

# BMDADVIES

NAAR EEN MEESTERLIJKE BEDRIJFSVOERING

## Ketenanalyse Verkeersgeleiding

Case study gebaseerd op:  
Jaarlijkse eerste maaironde Regio Eindhoven



**Leeuwenstein**  
GROEP



**CO<sub>2</sub>-PRESTATIELADDER**®

Samen zorgen voor minder CO<sub>2</sub>



# Ketenanalyse Verkeersgeleiding

Case study gebaseerd op:  
**Jaarlijkse eerste maaironde Regio Eindhoven**

Leeuwenstein Groep

Definitief

Opdrachtgever : Leeuwenstein Groep  
Contactpersoon : De heer E. van Doorn

Rapportnr. : 2014176r110815  
Auteur : Huub Schoenaker

Datum: 21-09-2015 Handtekening verantwoordelijk manager ter autorisatie:

**BMD Advies Centraal Nederland B.V.**

Grote Molenstraat 1a

Postbus 91

6660 AB ELST

Tel.: 088 - 0318875

E-mail: [info@cn.bmdadvies.nl](mailto:info@cn.bmdadvies.nl)

[www.bmdadviescentraal.nl](http://www.bmdadviescentraal.nl)

---

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>2</b>
1.1	Missie Leeuwenstein Groep .....	2
1.2	Ketenanalyses .....	2
<b>2</b>	<b>Ketenpartners</b> .....	<b>3</b>
2.1	Leeuwenstein Groep .....	3
2.2	Van Doorn Geldermalsen B.V. ....	3
2.3	Spijkergoed .....	3
2.4	RWS, wegbeheerder en opdrachtgever .....	4
2.5	Opdrachtuitvoering: verkeersgeleiding .....	5
2.6	Ketenanalyse en doelstelling .....	5
<b>3</b>	<b>De keten "verkeersgeleiding"</b> .....	<b>6</b>
3.1	Procesbeschrijving; de stappen in de keten .....	6
3.2	Efficiency in de keten .....	6
3.3	Jaarlijkse eerste maaironde Eindhoven .....	7
3.4	Ketenanalyse Maairondes .....	7
<b>4</b>	<b>CO<sub>2</sub> emissies in de keten</b> .....	<b>8</b>
4.1	Bepaling van de CO <sub>2</sub> in resp. stappen in de keten van de eerste maaironde .....	8
4.2	Maaironde Spijkergoed ten opzichte van totaal .....	13
4.3	Dataverzameling .....	13
4.4	Meest relevante CO <sub>2</sub> genererende activiteiten .....	13
<b>5</b>	<b>Analyse en mogelijke reductiemaatregelen</b> .....	<b>14</b>
1.3	Denkbare reductiemaatregelen .....	14
<b>6</b>	<b>Reductiedoelstelling en te nemen maatregelen</b> .....	<b>17</b>
6.1	Reductiedoelstelling .....	17
6.2	Maatregelen .....	17
<b>7</b>	<b>Samenvatting en conclusies</b> .....	<b>18</b>
7.1	Ambitie Leeuwenstein Groep .....	18
7.2	Ketenanalyses .....	18
7.3	Verkeersgeleiding .....	18
7.4	Dataverzameling .....	18
7.5	Bewustwording .....	19
7.6	Resultaten .....	19
7.7	Conclusies .....	19
<b>8</b>	<b>Bibliografie</b> .....	<b>20</b>
<b>9</b>	<b>Bijlagen</b> .....	<b>21</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Missie Leeuwenstein Groep

De directie van de Leeuwenstein Groep heeft zich als doelstelling gesteld, ten opzichte van 2011, in 2015 haar CO<sub>2</sub> emissies met 5% te reduceren. Een missie, die past in het kader van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder, in welk verband de Leeuwenstein Groep zich ook inzet voor verbeteringen in de voortbrengingsketen en binnen de branche met betrekking tot MVO en duurzaamheid. Dat heeft geleid tot certificering voor niveau drie van de CO<sub>2</sub> prestatieladder. Voor het bereiken van niveau vijf moet de Leeuwenstein Groep onder andere aantonen inzicht te hebben in haar Scope-3 emissies en daarin emissie reductie initiatieven nemen. Daartoe dienen twee ketens, als veroorzaker van de meest materiële CO<sub>2</sub> emissies te worden geanalyseerd. Het voorliggende ketenonderzoek is één van de onderdelen voor het bereiken van niveau vijf van de Prestatieladder. Een doelstelling, die tevens voor 2015 is voorzien.

## 1.2 Ketenganalyses

In deze rapportage wordt uitleg gegeven over de inzichten in en analyses van de directe en indirecte, door de Leeuwenstein Groep veroorzaakte CO<sub>2</sub> emissies, en de achtergronden van deze ketenanalyse. Na een algemene beschrijving van het proces van opdracht tot en met uitvoering van de verkeersgeleidingopdrachten wordt specifiek ingegaan op de verschillende fasen in het proces. Zo ontstaat uiteindelijk inzicht in de stand van informatie en data van de volledige keten. Aan de hand van de verzamelde data worden de emissies per fase bepaald. Als vervolg op de analyse en op basis van de onderzoeksresultaten wordt een haalbaar geachte reductiedoelstelling bepaald voor verkeersgeleidingactiviteiten en een daaraan gekoppeld voorstel voor maatregelen ten behoeve van de vaststelling van een reductieplan van aanpak.

Bij het uitwerken van de analyse en het opstellen van de rapportage zijn de 'Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard' en Handboek CO<sub>2</sub> prestatieladder 3.0 d.d. 10 juni 2015 als leidraden genomen.

## 2 Ketenpartners

### 2.1 Leeuwenstein Groep

De Leeuwenstein Groep is een holding met drie werkmaatschappijen. De werkmaatschappijen verlenen diensten op het gebied van het aanleggen en onderhouden van civiele infrastructuur, groene buitenruimte, verkeersmaatregelen en incident management. In totaal werken zo'n 170 medewerkers bij de Leeuwenstein organisatie. Als familiebedrijf met een halve eeuw geschiedenis is de Leeuwenstein Groep uitgegroeid tot een betrouwbare en solide partner voor een groot aantal opdrachtgevers zoals de Rijksoverheid, waterschappen, provincies, gemeenten en (semi-) private organisaties. De Leeuwenstein Groep bestaat uit de drie werkmaatschappijen, Van Doorn Geldermalsen B.V., Dover B.V. en Signa Terra B.V. Dit ketenonderzoek naar verkeersgeleiding vindt plaats binnen het activiteitenpakket van de werkmaatschappij van Van Doorn Geldermalsen B.V. Zoals ook is beschreven in de Scope 3 materialiteitsanalyse zijn de CO<sub>2</sub> genererende activiteiten vergelijkbaar voor de verschillende werkmaatschappijen.

### 2.2 Van Doorn Geldermalsen B.V.

Van Doorn Geldermalsen B.V. (van Doorn) is een van de drie werkmaatschappijen van de Leeuwenstein groep (holding). Van Doorn richt zich op het deelgebied '**infrastructuur**'. Het plaatsen van geleiderails valt hier dus ook onder. Van Doorn draagt zorg voor het voorbereiden en uitvoeren van wegwerkzaamheden bij aanleg, onderhoud en calamiteiten. Daarnaast verhuurt Van Doorn verkeersvoorzieningen en materialen.

In het kader van de materialiteits-analyse van de scope 3 emissies is vastgesteld, dat de door leveranciers in het kader van verkeersgeleiding veroorzaakte emissies onderdeel is van het cluster met de meest materiële scope 3 emissies: aangekochte goederen en diensten.

In dit onderzoek wordt een analyse uitgevoerd van de gehele keten van verkeersgeleiding voor de werkmaatschappij Van Doorn. Daarbij wordt uitgegaan van de opdrachtnemer, Spijkergoed. De efficiency van werken van Spijkergoed heeft directe gevolgen voor de efficiency van de inzet van Van Doorn en daarmee op de respectievelijk veroorzaakte CO<sub>2</sub> emissies binnen scope 1 en 2 van de Leeuwenstein Groep. Daarom worden naast de door Spijkergoed veroorzaakte CO<sub>2</sub> emissies ook de emissies van de betreffende operatie van Van Doorn gekwantificeerd.

### 2.3 Spijkergoed

Zoals aangegeven, blijkt uit de analyse van de scope 3 emissies van de Leeuwenstein groep, dat Spijkergoed als belangrijke dienstverlener binnen het grootste cluster van relevante scope 3 emissies valt. Het analyseren van deze keten levert inzicht in de betreffende emissies en de gevonden besparingsmaatregelen voor Van Doorn en Spijkergoed, maar kunnen ook van toepassing zijn op een belangrijk aantal andere leveranciers binnen dit cluster.

#### 2.3.1 Samenwerking Van Doorn & Spijkergoed

Om inzicht te krijgen op welke wijze en welk gedeelte van de uitstoot van Spijkergoed B.V. specifiek door inzet voor Van Doorn Geldermalsen B.V. is ontstaan, is het in eerste instantie van belang de betreffende door Spijkergoed uitgevoerde activiteiten vast te stellen en de daaraan relateerbare energie verbruiken te kwantificeren. Spijkergoed levert Van Doorn diensten op het gebied van planning en uitvoering van verkeersgeleiding tijdens:

- Calamiteiten;
- Gepland onderhoud, zoals:
  - o Maairondes
  - o Wegreparaties.

Tijdens de voorbereiding en bij de uitvoering van deze werkzaamheden worden middelen ingezet, die energie en brandstof verbruiken en op die wijze direct en indirect CO<sub>2</sub> emissies veroorzaken. De CO<sub>2</sub> emissies van bedoelde activiteiten, die door Spijkergoed voor Van Doorn worden uitgevoerd zijn onderwerp van onderzoek en analyse.

Als een directe allocatie van activiteiten en daaraan gekoppelde hoeveelheden energie, brandstoffen en gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies niet mogelijk is, dan zullen de betreffende emissies worden berekend als afgeleide van de totale footprint van Spijkergoed. Een analyse van deze emissies geeft direct inzicht en is de basis voor de analyse en het onderzoek naar mogelijke CO<sub>2</sub> reductie maatregelen.

De wijze van de door Spijkergoed geplande, en de efficiency van de uitgevoerde, activiteiten heeft in de voortbrengingsketen direct invloed op de energieprestaties van de activiteiten van Van Doorn, die worden begeleid. Om die reden zullen ook de CO<sub>2</sub> emissies van Van Doorn, die ontstaan tijdens de door Spijkergoed geleverde diensten, worden meegenomen in de ketenanalyse.

## **2.4 RWS, wegbeheerder en opdrachtgever**

Rijkswaterstaat (RWS) is weliswaar opdrachtgever. Maar als opdracht gevende organisatie vervult RWS in het kader van verkeersgeleiding meerdere functies. Vanuit elke functie heeft RWS daarmee grote invloed op de voorwaarden vooraf en op de wijze van uitvoering. In sommige gevallen zijn de instructies vanuit RWS daardoor zelfs contraproductief. Onderstaand zullen de in dat kader belangrijkste functies worden toegelicht: het betreffen de functies van opdrachtgever, vergunningverlener en operationele meldkamer. Bij het beschrijven van het proces en de keten komt vervolgens in de diverse schakels van de keten de invloed van de betreffende functie of afdeling aan de orde.

### **2.4.1 Opdrachtgever**

RWS gunt de opdrachten op basis van EMVI (Economisch Meest Voordelige Inschrijving) op één of meerjarige basis en sluit daartoe een prestatiecontract af met de opdrachtnemer. Onder het contract, dat in het kader van dit onderzoek door RWS regio Eindhoven met Van Doorn is afgesloten, valt alle normale wegonderhoud, die vanuit RWS gevraagd wordt. Hieronder vallen weg reparaties, maairondes, vervanging van geleiderails etc. RWS verleent voor een maaironde geen aparte opdracht. Voor de timing van de maairondes en de –wijze van- uitvoering bestaan voorschriften, waarvan Van Doorn resp. de onderaannemers van Van Doorn geacht worden deze te beheersen en volgens de letter na te leven. Per maand wordt er vanuit RWS een soort abonnementsgeld betaald om dit onderhoud te verzorgen. Voor sommige specifieke **opdrachten, zoals bijvoorbeeld het maken van CADO's (Calimiteitendoorsteekplaatsen)**, worden aparte opdrachten gegeven.

Vanuit de RWS organisatie gelden diverse sets van richtlijnen, voorschriften en regels. Voor het plaatsen van verkeersmaatregelen dient te worden voldaan aan de RWS Richtlijn voor het plaatsen van verkeersmaatregelen. Deze is volledig gebaseerd op CROW publicatie 96A. Hierin staan alle eisen vermeld waar verkeersmaatregelen en ook het gebruikte materieel aan moeten voldoen. Het verkeer mag niet te veel gehinderd worden. Daarnaast moet er ook aan de richtlijn groen voldaan worden, waarin onder andere kan worden afgeleid, in welke tijd van het jaar en binnen welke toegestane werkbare uren (WBU).



#### 2.4.2 De goedkeurende instantie, RWS Regioloket

In het kader van de voorbereiding van de uitvoering komen uitvoerders terecht bij het RWS regioloeket. Deze keuren aangevraagde maatregelen goed of af. De bevoegdheid en beslissingen van dit onderdeel van RWS kunnen soms verstrekkende gevolgen hebben. De ruimte in het nemen van beslissingen blijkt in de praktijk ook dermate groot, dat er een grote mate van verschil van werken is in de ene regio ten opzichte van de andere. Maar ook kunnen, afhankelijk van de betreffende verantwoordelijke RWS medewerker, zeer verschillende beslissingen worden genomen op vergelijkbare situaties.

#### 2.4.3 RWS Meldkamer

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is de uitvoerder ook gebonden aan beslissingen door en vanuit de meldkamer van regionale RWS. In de operationele praktijk geldt bovendien dat er grote verschillen in beslissingen kunnen zijn. Als een van de voorbeelden is uit de praktijk genoemd: het beperken van de clusters, waarbinnen gewerkt mag/moet worden.

### 2.5 Opdrachtuitvoering: verkeersgeleiding

De door Van Doorn verleende opdracht aan Spijkergoed wordt jaarlijks of voor meerdere jaren gegeven. Deze "jaar-opdracht" geeft een algemene beschrijving van de soort van verkeersgeleiding-diensten, het mogelijk in te zetten materieel en de maatregelen en de daaraan gerelateerde kosten die door Spijkergoed voor verleende diensten aan Van Doorn gefactureerd kunnen worden. Daarnaast wordt verwezen naar de criteria en voorwaarden waaronder deze diensten geleverd moeten worden. Deze criteria en voorwaarden zijn bepaald door de wegbeheerder, die in de meeste gevallen tevens opdrachtgever van Van Doorn is. De verkeersgeleiding is doorgaans gericht op de begeleiding tijdens calamiteiten of tijdens gepland onderhoud en reparaties, de operationele activiteiten, die door Van Doorn worden uitgevoerd.

### 2.6 Ketenanalyse en doelstelling

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt berekend over de gehele keten. Met de gehele keten wordt de gehele levenscyclus van het product of van de dienst bedoeld: van inwinning van de grondstof tot en met verwerking van afval (of recycling). In deze ketenanalyse gaat het om het bepalen van de energieprestaties en het onderzoek naar de mogelijkheden tot het verminderen van deze energieprestaties voor het leveren van de service verkeersbegeleiding. Als er "grondstoffen" aan de orde zijn, zullen dat met name brandstoffen zijn. Aangezien Leeuwenstein dit voor een groot gedeelte heeft uitbesteed aan Spijkergoed BV zal met dit bedrijf de ketenanalyse worden opgezet en uitgevoerd. Aan de hand van de analyse worden alle mogelijkheden bepaald, waar reducties gerealiseerd kunnen worden.

Door het vaststellen van een reductie-doelstelling wordt richting gegeven aan de te nemen maatregelen. Deze zullen doelgericht en op basis van een voor de organisatie acceptabele kosten baten afweging moeten worden bepaald.

Denkbare maatregelen zijn gebaseerd op het denken in termen van Trias Energetica: voorkomen, verduurzamen en efficiënter werken: beter en efficiënter plannen, opleiding en training van personeel, of energiezuinigere of schonere middelen in te zetten. Gebaseerd op de kosten en baten en de realiseerbare emissiereducties zullen, bij voorkeur in goed overleg en betrokkenheid van alle ketenpartners, aan de hand deze analyse maatregelen worden vastgesteld welke genomen zullen gaan worden om de beoogde reducties te realiseren.

## 3 De keten “verkeersgeleiding”

### 3.1 Procesbeschrijving; de stappen in de keten

De processtappen, die in de keten van verkeersgeleiding (van opdracht tot en met oplevering) relevant zijn, betreffen achtereenvolgens:

1. Uitvraag en offerte traject (voorwaarden en criteria);
2. Opdrachtverlening;
3. Per operatie:
  - a. Planning en voorbereiding
    - i. Planning in tijd,
    - ii. Geografische keuzes en
    - iii. Keuzes van in te zetten mensen en middelen.
  - b. Uitvoering van de begeleiding door inzet van materieel en coördinatie vanuit de centrale
    - i. Voortdurende afstemming door Spijkergoed met wegbeheerder-opdrachtgever-Van Doorn;
    - ii. Bijstelling op basis van de actuele situatie.
  - c. Afronding door rapportage, facturatie en evaluatie.

De operationele inzet kan gepland zijn; een inzet in verband met geplande onderhoudsacties, of reparaties. De inzet kan ook ongepland zijn; een gevolg van plotselinge defecten aan de weg, ongevallen of andere calamiteiten .

### 3.2 Efficiency in de keten

De efficiency van werken en de mate van verbruik van energie en brandstof en dus de gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies worden in deze keten beïnvloed door:

1. Planning vooraf van de gehele uitvoering;
2. Voorschriften en richtlijnen waaraan vooraf en tijdens de uitvoering aan voldaan moet worden;
3. Opleiding, instructie en werkwijze personeel;
4. Keuze en inzet van type en soort materieel;
5. Keuze van type brandstof en energie;
6. Ontwikkelingen van de omstandigheden:
  - a. Verkeer
  - b. Weer
  - c. Onvoorzien.

De CO<sub>2</sub> genererende activiteiten binnen deze keten ontstaan door directe en indirecte energieprestaties door de resp. ketenpartners. In de Scope 3 materialiteitsanalyse van Leeuwenstein zijn deze activiteiten geïdentificeerd binnen het cluster “aangekochte producten en diensten”.



### 3.3 Jaarlijkse eerste maaironde Eindhoven

Om een analyse van de keten concreet uit te kunnen voeren is er in het kader van deze ketenanalyse voor gekozen de planning en uitvoering van de zogenaamde eerste jaarlijkse maaironde Eindhoven te analyseren. In het onderstaande onderzoek wordt de planning en uitvoering van deze werkzaamheden, die Van Doorn uitvoert in opdracht van Rijkswaterstaat (RWS) regio Eindhoven doorgelicht.

Een eerste maaironde houdt in, dat over een breedte van ruim één meter, vanaf het asfalt al het gras en onkruid wordt gemaaid en verwijderd over de gehele lengte van het door opdrachtgever RWS bepaalde wegtracé. Een dergelijke opdracht is gebonden aan een bepaalde tijd in het jaar, aan specifieke dagen in de week en aan specifieke tijden per dag. Deze tijden zijn vanuit historisch ontwikkelde inzichten bepaald op de ontwikkeling en groei van de flora, het verwachte weer en het geprognosticeerde verkeersaanbod. De voorwaarden waaronder verkeersgeleidingmaatregelen uitgewerkt moeten worden zijn uitgebreid beschreven in de richtlijnen van RWS (CROW). De door Spijkergoed voorbereide maatregelen, zijn op alle voorwaarden en criteria van RWS en opdrachtgever Van Doorn afgestemd en worden voor elke activiteit in het geheel ingevoerd in het systeem van RWS, SPIN. Doorgaans volgt binnen een week de goed- of afkeuring van RWS en zal, al naar gelang de beslissing, aanpassing of bijstelling en opnieuw invoer in SPIN moeten plaatsvinden.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is er vanuit Spijkergoed voortdurend afstemming met de meldkamer van RWS en wordt afhankelijk van de actuele omstandigheden daar in afstemming op ingespeeld. De meldkamer van RWS heeft daarbij altijd de laatste en beslissende stem. De planning vooraf, de wijze van uitvoering en werken en de actuele verkeers- en weersomstandigheden zijn van grote invloed op de efficiency van de uitvoering. Afwijking van de planning kan al snel leiden tot afbreken van werkzaamheden of het verleggen van werkzaamheden naar andere dagen en/of tijden. Elke afwijking van de planning heeft gevolg voor de efficiency van de operatie en dus op de energieprestaties en gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies.

### 3.4 Ketenganalyse Maairondes

Om een beter beeld te kunnen vormen van de keten van Spijkergoed in het kader van de maairondes beschrijven we eerst de betreffende stappen. Gebaseerd op de bovenstaande procesbeschrijving kunnen de verschillende verantwoordelijken binnen de maaironde ook worden onderscheiden:

- De opdrachtgever voor de maairondes, Rijkswaterstaat Landelijk → Provincie → Regio;
- De opdrachtnemer/uitvoerder van de maairondes, Van Doorn Geldermalsen;
- De onderaannemer/uitvoerder van de maairondes, Spijkergoed;
- De goedkeurende instantie, RWS Regioloket;
- Operationele uitvoering door Spijkergoed, Van Doorn in voortdurende afstemming met (de meldkamer van) RWS;
- Afronding, alle partijen.



## 4 CO<sub>2</sub> emissies in de keten

In dit hoofdstuk worden de aan de maairondes gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies geïnventariseerd en waar mogelijk gekwantificeerd.

Voor een integrale berekening van de emissies in de keten van de maairondes zouden ook de door Spijkergoed tijdens de voorbereiding en afstemming geleverde energieprestaties moeten worden meegenomen. Daarbij kan worden gedacht aan de CO<sub>2</sub> emissies veroorzaakt tijdens de werkzaamheden door Spijkergoed in het hoofdkantoor en in het kader van de door directie en medewerkers gemaakte woonwerk kilometers en de kilometers in het kader van de overlegondes bij RWS resp. Van Doorn. Deze zijn in verband met het geringe aandeel in dit onderzoek vooralsnog buiten beschouwing gelaten. Onder 4.1.1.1., Algemene CO<sub>2</sub> footprint-data Spijkergoed, wordt daar nog kort op terug gekomen.

In de keten van de werkzaamheden ontstaan ook CO<sub>2</sub> emissies, die door de opdrachtgever, Van Doorn worden veroorzaakt. Het betreft vanuit het perspectief van Van Doorn met name scope 1 en in veel mindere mate de scope 2 emissies. Daar de efficiency van werken door Spijkergoed direct van invloed kan zijn op een belangrijk aandeel van de door Van Doorn veroorzaakte CO<sub>2</sub> emissies, worden ook de CO<sub>2</sub> emissies van de betreffende energieprestaties van Van Doorn meegenomen. Voor de volledigheid, dient daarbij vastgesteld te worden, dat het bedoelde aandeel CO<sub>2</sub> emissies van Van Doorn in een veel kleiner aandeel zal ontstaan bij veel van de overige door Spijkergoed uitgevoerde activiteiten, zoals verkeersgeleiding tijdens calamiteiten.

Voor het soort activiteiten is de registratie van het aantal afgelegde kilometers geen goede maatstaf voor het vaststellen en monitoren van de energieprestaties. Er wordt veel statisch, of met zeer lage snelheden gewerkt. In de jarenlange praktijk heeft dat geleid tot een werkwijze, waarbij het aandeel gewerkte uren worden geregistreerd en bepalend voor monitoring van de performance. Voor de gebruikte CO<sub>2</sub> conversiefactoren, is uitgegaan van door de leverancier opgegeven emissiefactoren of van de factoren opgenomen in [www.co2emissiefactoren.nl](http://www.co2emissiefactoren.nl).

### 4.1 Bepaling van de CO<sub>2</sub> in resp. stappen in de keten van de eerste maaironde

In deze paragraaf zullen aan de resp. activiteiten in het kader van voorbereiding, uitvoering en evaluatie van de (jaarlijkse) eerste maaironde de energieprestaties worden gekoppeld, waar dat mogelijk is. Door deze per stap in de keten te kwantificeren ontstaat een totaal inzicht in de emissies en in de relatie van de verschillende stappen daarin. Daarmee wordt het mogelijk besparingsmogelijkheden in relatie tot en ten opzichte van elkaar te kunnen analyseren en op termijn de (voortgang van de) ingezette maatregelen te kunnen monitoren.

#### 4.1.1 Spijkergoed

Zoals aangegeven worden door Spijkergoed tijdens de voorbereiding en tijdens de uitvoering energieprestaties geleverd, die CO<sub>2</sub> emissies tot gevolg hebben. Na interviews en onderzoek naar de mogelijkheden is gebleken dat het voor Spijkergoed nog niet direct mogelijk was om een directe allocatie van de activiteiten uit te kunnen voeren en deze naar energieprestatie en gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies te kwantificeren. Daar Spijkergoed nog niet bekend was met het maken van een CO<sub>2</sub> footprint en de data benodigheden die hiermee samenhangen, is er eerst op hoog aggregatie niveau een CO<sub>2</sub> footprint analyse gemaakt van de Spijkergoed organisatie over 2014.

Onderstaand wordt uitgegaan van deze algemene footprint en waar mogelijk relaties gelegd. Indien verbruiken direct toegewezen kunnen worden, dan gelden de gevraagde verbruiken voor die betreffende hoeveelheden.

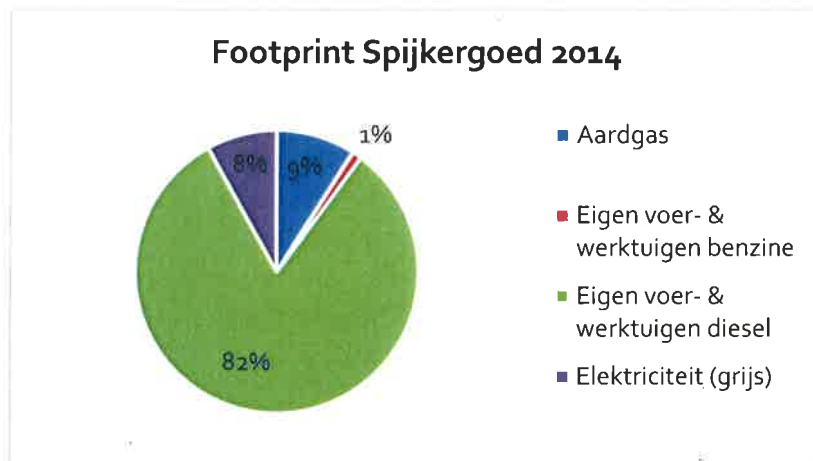
#### 4.1.1.1 Algemene CO<sub>2</sub> footprint Spijkergoed

Door Spijkergoed worden, naast tijdens haar kernactiviteiten veroorzaakte emissies, emissies veroorzaakt, zoals in het kader van woon-werkverkeer en aan en afvoer naar de verschillende parkeer- resp. opslagplaatsen. Daarnaast overbruggt het management van Spijkergoed kilometers in verband met besprekingen of andere verplichtingen. Deze energieprestaties worden door Spijkergoed niet gerelateerd aan specifieke opdrachtgevers en/of projecten. In verband met het vermoedde zeer beperkte aandeel van deze emissies ten opzichte van de totale emissies zijn deze emissies in het kader van dit onderzoek daarom niet meegenomen.

Om voor Spijkergoed een beeld te krijgen van de totale CO<sub>2</sub> uitstoot door de organisatie zijn in eerste instantie de betreffende data over 2014 gekwantificeerd, zoals in onderstaand schema is weergegeven. (Spijkergoed, 2015)

Het betreffende de volgende emissies over 2014:

- Brandstofverbruik eigen en ingehuurde assets;
- Elektriciteitsverbruik magazijn en kantoren;
- Aardgasverbruik.



Soort Brandstof	Hoeveelheid	Eenheid	Ton CO2
Aardgas	10.579,00	M3	19,31
Eigen voer- & werktuigen benzine	861,61	Ltr	2,40
Eigen voer- & werktuigen diesel	56.033,26	Ltr	175,66
Elektriciteit (grijs)	38.130,00	kWh	17,35
		<b>Totaal</b>	<b>214,72</b>

#### 4.1.1.2 Planning en realisatie van de inzet van mensen en middelen

Jaarlijks wordt door Spijkergoed de inzet van de verkeersgeleiding gepland in het kader van de maairondes, enerzijds in afstemming met Van Doorn en anderzijds met RWS regio Eindhoven. Het resultaat van de, op deze wijze vastgelegde, planning is de basis voor de inzet van Spijkergoed en de operationele planning door Van Doorn en voor de uitvoering van het gehele traject, in dit geval dus **de onderzochte eerste maaironde Eindhoven**. In de praktijk blijkt, dat er altijd oorzaken zijn, waardoor van de planning moet worden afgeweken.

De nauwkeurige registratie door Spijkergoed van de gedraaide uren met de resp. middelen is de basis voor de facturatie van de door Spijkergoed geleverde diensten. Deze uren kunnen worden gebruikt om ook een betrouwbare calculatie van de verbruiken te maken en vast te stellen op welke momenten en met hoeveel uren is afgeweken van de planning. Dat zelfde geldt voor Van Doorn. Daarmee is er ook een goede basis voor de evaluatie van de operatie.

#### 4.1.1.3 Maairondes Spijkergoed

Uit de CO<sub>2</sub> footprint van Spijkergoed kan worden afgeleid dat, binnen Spijkergoed, de eigen voertuigen verantwoordelijk zijn voor 82% van de uitstoot. Op dit moment wordt door Spijkergoed het verbruik per activiteit/dienst nog niet in detail gemeten of geregistreerd. Bovendien kunnen verschillende wagens binnen Spijkergoed binnen één dag voor verschillende activiteiten worden gebruikt. Zoals bijvoorbeeld een kegelauto die overdag bij een ongeval moet kegelen en 's avonds de afzetting van een maaistrook verzorgt. Daardoor is het vooralsnog niet mogelijk het verbruik per eenheid en activiteit en daarmee de energieprestaties direct aan activiteiten te alloceren. De energieprestaties zullen daarom worden afgeleid van de geregistreerde draaiuren en de geregistreerde verbruiken per uur.

Voor de maairondes wordt door Spijkergoed bijgehouden hoeveel uur er wordt gewerkt en per medewerker en ingezet middel. Aangezien Spijkergoed het verbruik per uur niet bijhoudt, is er voor de berekening van het brandstofverbruik uitgegaan van het gemiddelde verbruik van brandstofverbruikers binnen Spijkergoed zelf (Spijkergoed 2015)

#### 4.1.1.4 Operationele verkeersgeleiding en verbruiken

In het kader van deze ketenanalyse zijn de resp. geregistreerde uren dus gebruikt om de uiteindelijke aan de activiteiten te alloceren verbruiken te berekenen en de daaraan gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies vast te stellen. Voor de maairondes over 2014 en 2015 geeft dat het beeld, zoals in onderstaande tabellen is verwerkt.

Maaironde 1 2014	Uren	Totaal Verbruik L diesel	TON CO2
Botsabsorber	246,22	2.339	7,56
Kegelauto	336,20	1.177	3,80
Trekkend voertuig	336,20	1.177	3,80
<b>Totalen</b>	<b>918,62</b>	<b>4.692</b>	<b>15,17</b>

Maaironde 1 2015	Uren	Totaal Verbruik L diesel	TON CO2
Botsabsorber	224,13	2.129	6,88
Kegelauto	298,50	1.045	3,38
Trekkend voertuig	298,50	1.045	3,38
<b>Totalen</b>	<b>821,13</b>	<b>4.219</b>	<b>13,64</b>

Bovenstaand zijn de op de beschreven wijze berekende verbruiken en de gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies weergegeven, van Spijkergoed tijdens de eerste maaironde in 2014 en 2015. Te zien is dat er in 2015 beduidend minder uren nodig zijn geweest voor de 1<sup>e</sup> maaironde, waardoor de uitstoot in 2015 voor Spijkergoed ook lager uitvalt.

In 2015 is in week 26 nog een keer gewerkt in het weekend, omdat er op een gedeelte van de snelweg geen openbare verlichting was. RWS heeft aangegeven dat er op wegen waar geen Openbare Verlichting is de aannemer zelf tijdelijke lichtmasten moet toepassen. Doordat er tijdens de maaironde niet tijdig goedkeuring is gegeven, voor de gepande toepassing, moest de gehele maaiplough (Spijkergoed en Van Doorn) een keer extra uitrukken in het weekend,



zodat er met daglicht gewerkt kon worden. Voor Spijkergoed betekent dit dat er op 27 juni 2015 in totaal 18 uren is gewerkt. Met een tijdige goedkeuring van RWS had Spijkergoed dit efficiënt na een aantal ander stroken kunnen inplannen. Nu moesten er 2 uur extra gedraaid worden per machine. Dit komt neer op een extra verbruik van 33 liter diesel en 0,107 ton CO<sub>2</sub>.

#### 4.1.2 Van Doorn

##### 4.1.2.1 Inzet van middelen.

Naast het geleidingsmateriaal van Spijkergoed levert Van Doorn manuren en materiaal voor de uitvoering van de maai- en opruimwerkzaamheden tijdens de maairondes. Voor Van Doorn is betreffen dat:

- Een Vredo Maaizuigcombinatie;
- Een Bremag Geleidrail Maaier;
- Een bestelbus voor het vervoer en de begeleiding van de namaaiploeg;
- Namaaiploeg (4 man die met werk rouleren), waarvan de inzet als volgt is:
  - o drie bosmaaiers;
  - o een bladblazer;
- Een Wegdekreiniger.

Van de ingezette middelen wordt ook door Van Doorn geen gedetailleerde registratie van de verbruiken bijgehouden. Wel zijn de gemaakte uren tot in detail geregistreerd. Daarnaast zijn de gemiddelde verbruiken per ingezet middel bekend. Op jaarbasis zijn de door Van Doorn geregistreerde verbruiken van deze middelen bewerkt en verzameld in een overzicht, op basis waarvan de verbruiken per uur konden worden vastgesteld. De resultaten van deze verbruiksgegevens zijn verwerkt in een separate Excel voor Van Doorn. (Doorn, Verbruik 2014.xlsx, 2015)

##### 4.1.2.2 Operationele uitvoering en verbruiken.

In het kader van deze ketenanalyse zijn de resp. geregistreerde uren gebruikt om de uiteindelijke verbruiken te berekenen en de daaraan gerelateerde CO<sub>2</sub> emissies vast te stellen. Voor de maairondes over 2014 en 2015 geeft dat het beeld, zoals in onderstaande tabellen is verwerkt.

Verbruiken Van Doorn 1 <sup>e</sup> maaironde 2014	Brandstof	Uren	Verbruik in l	Ton CO2
<b>Vredo maaizuigcombinatie Nr. 838</b>	Diesel	162	4.142,3	13,4
<b>Bremag geleidrail maaier Nr. 837</b>	Diesel	162	1.539,0	5,0
<b>Bestelbus (namaaiploeg)</b>	Diesel	162	567,0	1,8
<b>Bosmaaiers</b>	Benzine	486	607,5	1,7
<b>Bladblazers</b>	Benzine	162	283,5	0,8
<b>Tractor</b>	Diesel	0	0	0,0
<b>Wegdekreiniger</b>	Diesel	27	418,5	1,4
<b>Totalen</b>		<b>1.161</b>	<b>7.557,8</b>	<b>24,0</b>

Verbruiken Van Doorn 1 <sup>e</sup> maaironde 2015	Brandstof	Uren	Verbruik in l	Ton CO2
Vredo maaizuigcombinatie Nr. 838	Diesel	145	3.694,9	11,9
Bremag geleiderail maaier Nr. 837	Diesel	159	1.510,5	4,9
Bestelbus (namaaiploeg)	Diesel	169	591,5	1,9
Bosmaaiers	Benzine	475	593,8	1,7
Bladblazers	Benzine	306	500,3	1,4
Tractor	Diesel	24	252,0	0,8
Wegdekreiniger	Diesel	133	2.061,5	6,7
<b>Totalen</b>		<b>1.411</b>	<b>9.204,4</b>	<b>29,3</b>

Bovenstaand betreft het verbruik en de uitstoot van Van Doorn tijdens de eerste maairondes in 2014 en 2015. Te zien is dat er in 2015 beduidend meer uren nodig zijn geweest voor de 1<sup>e</sup> maaironde. Dit komt vooral door het hogere verbruik van de wegdekreiniger. De wegdekreiniger is in 2014 alleen meegegaan bij de maairondes op de N2 terwijl deze in 2015 in het maaiteam zat.

Net zoals Spijkergoed heeft Van Doorn ook extra moeten werken in het weekend van week 26. De gehele maaiploeg inclusief alle machines hebben 8 uur extra gewerkt. Dit komt neer op 80 draaiuren oftewel 1,8 ton CO<sub>2</sub>. Hiervan zullen de 4 rijdende voertuigen ook minimaal 2 uur extra gebruikt zijn. Dit resulteert in 118 liter diesel extra en 0,350 ton CO<sub>2</sub>.

#### 4.1.3 Totaal Maaironde 1 en Vergelijking 2014 -2015

In 2015 zijn 2.232 (821 + 1.411) uren gedraaid ten opzichte van 2.079 (918+1161) uren in 2014 levert resp. 42,9 (13,6+29,3) ton en 39,17 (15,17+24) ton CO<sub>2</sub> op.

	Totaal 2014	CO2	Totaal 2015	CO2	Vershil 2014-2015
<b>Totaal Spijkergoed maaironde 1</b>		15,2		13,6	-10%
<b>Totaal Van doorn maaironde1</b>		24,0		29,3	22%
<b>Totaal maaironde</b>		<b>39,2</b>		<b>42,9</b>	<b>9%</b>

Voor Van Doorn: een inzet van in totaal 250 extra uren komt overeen met een verhoging van de CO<sub>2</sub> emissies van 10,3 ton CO<sub>2</sub>: een stijging van bijna 30%.

Voor Spijkergoed: een inzet van in totaal 97,49 uren minder dan 2014. Dit komt 1,53 overeen met een daling van de CO<sub>2</sub> emissies van 1,53 ton CO<sub>2</sub>: een daling van ruim 10%.

In totaal betekent dit 152 uren (7%) extra en 8,77 ton CO<sub>2</sub> (20%) extra.

De oorzaken van de stijging van het aantal uren zijn voor een belangrijk deel te relateren aan de extra inzet van Van Doorn in de vorm van inzet van een extra wegdekreiniger i.v.m. asfaltwerkzaamheden. Deze wegdekreiniger zou normaal gezien in een aparte ronde werken en begeleid moeten worden door materieel van Spijkergoed. Door het inplannen van de wegdekreiniger tegelijk met de maaironde is ten opzichte van de overall activiteiten een besparing gerealiseerd. Door deze combinatie van werkzaamheden is een volle ronde van 106 uur inzet van Spijkergoed voorkomen.

Te zien is dat de stijging van het totaal aantal uren te relateren is aan:

- Extra inzet in verband met asfalt werkzaamheden:
  - o de wegdekreiniger 106 uur extra
  - o tractor met maai/zuigcombinatie 24 uur extra
- Inefficiëntie door afkeuring belichting 14 uur extra

Deze cijfers geven ook een indicatie van de CO<sub>2</sub> emissies, die bespaard kunnen worden, door strikte planning en uitvoering, ten opzichte van de overige besparingsmaatregelen.

## 4.2 Maaironde Spijkergoed ten opzichte van totaal

Omzetmatig nemen de maairondes met 40% een belangrijk aandeel van het door Van Doorn aan Spijkergoed in opdracht gegeven pakket voor hun rekening. Hoe groot het "aandeel Van Doorn" voor de totale CO<sub>2</sub> emissie van Van Doorn is, is niet bekend. Maar als de CO<sub>2</sub> emissies voor de maairondes 30 ton is dan zou het totale "Van Doorn" pakket ongeveer 75 ton betreffen en daarmee ruim 35% van de totale jaarlijkse uitstoot van Spijkergoed van 215 ton .

## 4.3 Dataverzameling

### Betrouwbaarheid van data

De voor de analyses verzamelde en geanalyseerde data zijn verwerkt in een Excel-overzicht. Bij het verzamelen van de data is zo veel mogelijk gewerkt volgens de principes, zoals opgenomen in hoofdstuk 7 van het GHG protocol. In genoemd overzicht is aangegeven welke data uit de eerste hand, dus nauwkeurig zijn en welke data zijn afgeleid van (bijvoorbeeld) de draaiuren van machines. Voor volgende analyses zal in overleg met de betrokken schakels in de keten worden bezien, waar het haalbaar en zinvol is ook voor de geanalyseerde verbruiken primaire data te verzamelen. In de bijlagen van dit onderzoek zijn de data en de gevonden samenvattende conclusies in tabelvorm opgenomen.

## 4.4 Meest relevante CO<sub>2</sub> genererende activiteiten

Uit de analyses is eenduidig vast komen te staan, dat de relevante CO<sub>2</sub> genererende activiteiten de door de voertuigen gemaakte draaiuren betreft. In eerste de scope 3 emissies, veroorzaakt door het materieel van Spijkergoed: daarbij zijn niet de gereden afstanden bepalend, maar is het aantal draaiuren bepalend en het gebruik per draaiuur. In sommige gevallen wordt op een locatie letterlijk langere tijd stilgestaan om maaiwerkzaamheden uit te voeren. Dat geldt zeker voor het verkeersgeleidingmateriaal van Spijkergoed.

Als gevolg van de planning en uitvoering van Spijkergoed kan het materiaal van Van Doorn met een bepaalde mate van efficiency worden ingezet. Daarmee zijn in de keten de begeleidende activiteiten van Spijkergoed bepalend voor de uitstoot van het materieel van Van Doorn. Met de uitwerking van deze ketenanalyse is er zo een basis ontstaan, aan de hand waarvan toekomstige beslissingen kunnen worden doorgerekend op hun energieprestatie consequenties.



## 5 Analyse en mogelijke reductiemaatregelen

In de voorgaande hoofdstukken is de keten beschreven en zijn over de verschillende stappen in de keten de verzamelde data en informatie in detail van elke stap uitgewerkt. In sommige gevallen zijn aannames gedaan, of zijn de data afgeleid van overall beschikbare data. In sommige gevallen kon direct de energieprestatie gemeten en op CO<sub>2</sub> emissies worden doorgerekend.

De gehele exercitie heeft zicht gebracht in alle stappen in de keten, de invloed vanuit de verschillende stappen in de keten en van de betrokken verantwoordelijken op voorgaande of volgende stappen. Met de beschikbare data kunnen mogelijke besparings- en reductiemaatregelen op de CO<sub>2</sub> consequenties worden doorgerekend per stap en ten opzichte van de keten.

De keten-organisatie zal voor een beslissing over de te nemen maatregelen de eigen kosten-baten afweging moeten maken, waarvoor in sommige gevallen nader onderzoek nodig zal zijn.

Naast organisatorische maatregelen, instructie en begeleiding van personeel en de keuze van aan te schaffen en in te zetten materialen zal onderstaand ook worden ingegaan op de afhankelijkheden en samenwerking in de keten. Een goede afstemming tussen opdrachtgever en uitvoerders blijkt in de praktijk tot grote verschillen in de CO<sub>2</sub> emissies te leiden. Onder andere door de beïnvloeding van de te draaien uren en benutting van de beperkende clusters voor de uitvoering van de werkzaamheden.

### 1.3 Denkbare reductiemaatregelen

In deze paragraaf worden in eerste instantie alle denkbare reductiemaatregelen benoemd, zonder deze al tegen elkaar af te wegen. De afweging, welke maatregelen feitelijk getroffen zullen worden zijn afhankelijk van alle in het kader van de uitvoering relevante factoren, naast kosten en CO<sub>2</sub> emissies. Te denken aan de criteria, die gelden voor de uitvoering, bepaald door RWS en criteria zoals voor ARBO en veiligheid. De afwegingen zullen door de resp. ketenpartners moeten worden gemaakt en in het kader van de integrale ketenoptimalisatie tussen de ketenpartners met elkaar moeten worden afgewogen.

Voor het bepalen van de mogelijke reductiemaatregelen kan in eerste instantie worden gedacht aan de reductie maatregelen, die door Spijkergoed kunnen worden gerealiseerd, door overall op de eigen footprint te besparen.

Als dienstverlener is Spijkergoed ook verantwoordelijk voor de kwaliteit van haar diensten. Van deze diensten is de kwaliteit en efficiency direct meetbaar in gemaakte uren, verbruikte brandstoffen en vertaalbaar naar KPI's voor de materialen van Spijkergoed zelf, maar in nog grotere mate voor de CO<sub>2</sub> emissies die de begeleide activiteiten veroorzaken. Een belangrijk afgeleide kwaliteitsindicator blijkt de wijze waarop de begeleide activiteiten door van Van Doorn uitgevoerd kunnen worden. Hoe efficiënter Spijkergoed is, des te minder tijd en materiaalinzet zal ook Van Doorn kwijt zijn voor de uitvoering van haar opdracht. Daarmee worden de gerelateerde draaiuren van de energie- en brandstofverbruikers in hoge mate beïnvloed. Goed inzicht in de consequenties van de verschillende maatregelen kan in de toekomst een belangrijke factor worden voor het al dan niet nemen van beslissingen, die daarop van invloed zijn.

5.1.1 Door Spijkergoed met eigen middelen te realiseren besparingsmaatregelen.  
Besparingsmogelijkheden waar Spijkergoed direct zelf invloed kan uitoefenen:

#### 5.1.1.1 Overall Footprint.

Voor reductiemogelijkheden op haar eigen emissies kan Spijkergoed denken aan:

- Inrichting van de eigen administratie op het kunnen registreren en analyseren van alle energieprestaties;
- Vastgoed: doorlichten van eigen vastgoed op energiebesparingsmaatregelen en uitvoeren van gevonden mogelijke maatregelen, zoals:
  - o Opleiding en instructie van personeel;
  - o Verbeterde planning van de eigen werkzaamheden en verbruik van gas – en elektriciteit;
  - o Vervanging verlichting door energiezuinigere verlichting, isolatie van de panden etc.
- Daarnaast kan gedacht worden aan:
  - o de inkoop van groene energie;
  - o het aanleggen van zonnepanelen of de inzet van windmolens of WKO.

#### 5.1.1.2 Reductiemogelijkheden door planning en bij de uitvoering

Voor de reductiemogelijkheden voor de aan de opdracht direct gelieerde activiteiten kan worden gedacht aan individuele of gecombineerde besparingsacties, zoals:

- Planning van de werkzaamheden en wijze van uitvoering:
  - Bepaling WBU's en werktijdclusters binnen één nacht;
  - Keuze van in te zetten materialen;
  - o Opleiding en instructie van personeel;
    - Opleiding het nieuwe rijden (HNR);
    - Code 95;
    - Training defensief rijden;
    - Toolbox;
  - o Aangepaste werkwijze;
    - Stationair draaien botsabsorbers (schatting: 4 liter per uur);
    - Twee karren door één voertuig laten vervoeren i.g.v grote verkeersmaatregelen;
  - o Camera's t.b.v. vastleggen van situaties en werkwijzen en benutten voor "bewijsvoering", instructies en evaluatie van situaties;
  - o Evaluatie van de prestaties in termen van voortgang en kosten-baten-emissies;
  - o Plaats van stalling t.o.v. werkplekken.
- Materiaalkeuze en planning en wijze van werken:
  - o Bij aanschaf of vervanging van materialen altijd naar de betreffende energielabel kijken en de aankoop van energiezuiniger materiaal overwegen:
    - Naar energiezuinigere middelen, of evt. middelen die op elektriciteit draaien;
    - Inzet/gebruik van biobrandstoffen;
    - Inzet/gebruik van milieu- en energiebesparende technische aanpassingen of toevoegingen;
    - Zonne energie voor karren;
    - Hoogwaardigere accu's;
    - E-voertuigen voor bijv. rijdende afzettingen (er rijden ook busjes tussen);
    - Groene brandstoffen, biobrandstoffen;
    - Inzet zonnepanelen;
  - o Lichtere bebording en bebakening dus minder kilo's te vervoeren, waardoor minder brandstof verbruik.

### 5.1.2 Door Spijkergoed indirect beïnvloedbare besparingen

Verhoudingsgewijs blijkt de wijze waarop de operationele uitvoering wordt voorbereid en uitgevoerd een erg belangrijke factor. Er is vastgesteld, dat een uitbreiding van draaiuren tot grote verschillen in CO<sub>2</sub> emissies kan leiden: overall leiden 347,5 uren (15%) extra ten opzichte van een vergelijkbare operatie in het volgende jaar een extra emissie op van 12,73 ton CO<sub>2</sub> (20%). Om goede conclusies te kunnen verbinden aan deze verschillen en daar de juiste beslissingen op te kunnen baseren zal er een beter inzicht moeten komen in de oorzaak en de gevolgen. Dit kan worden bereikt door een betere registratie van de geplande uren ten opzichte van de uiteindelijk gerealiseerde uren en de gerelateerde verbruiken.

Naast alle eerder genoemde technische maatregelen is een belangrijke actie dat, door Spijkergoed en Van Doorn, de feitelijke draaiuren en emissies inzichtelijk worden om zo meegenomen te kunnen worden bij de evaluatie van de uitgevoerde werkzaamheden en bij het nemen van beslissingen over de wijze van uitvoering van de maatregelen.

### 5.1.3 Als eerste nader te onderzoeken maatregelen.

Alleen met een goede en volledige kwantitatieve onderbouwing kunnen per schakel en overall, in de keten de juiste beslissingen worden genomen. Uit de analyse blijkt, dat er indicaties voor reducties te geven zijn. Om overall tot goed gefundeerde beslissingen te komen ontbreken nog voldoende gedetailleerde data. Data die benodigd zijn om suboptimalisaties te voorkomen en het inzicht te verbeteren overall en in de relatie tussen geplande en gerealiseerde draaiuren ten opzichte van de getroffen maatregelen. Met verbeterde en meer gedetailleerde data kunnen in het overleg en de samenwerking tussen de ketenpartners. Als eerste maatregelen dient te worden gedacht aan:

- Inzicht in de relatie tussen geplande en gerealiseerde draaiuren ten opzichte van de getroffen maatregelen en de wijze van samenwerking tussen RWS-aannemer-verkeersgeleiding en RWS. Door een verbeterde afstemming en samenwerking lijken reducties van 5 tot 10% structureel haalbaar.
- Inzet van biobrandstoffen: op een totaalverbruik van 15.000 liter
- Het niet Stationair draaien van botsabsorbers. In de eerste maaironde van 2015 zijn er 121,5 stationaire uren wat een verbruik van 800,4 liter oplevert. Dit resulteert in een uitstoot van 2,59 Ton.

<i>Stationaire uren 2015</i>	<i>Totaal verbruik (o.b.v. 4 liter per stationair uur)</i>	<i>Ton CO2</i>
121,5	800,40	2,59

Als er in de tweede maaironde net zoveel stationaire uren zijn dan betekent dit dat er  $2 \times 2,59 = 5,18$  ton CO<sub>2</sub> en ongeveer €1.800,- kan worden bespaard. Kortom het niet stationair laten draaien bij de maairondes kan voor Spijkergoed al een reductie 2% van de hele CO<sub>2</sub> footprint opleveren. Daarnaast kan dit misschien ook worden toegepast bij andere verkeersgeleiding en calamiteiten. De eventuele haalbaarheid van het stationair laten draaien van de botsabsorbers zal onderzocht moeten worden aangezien het direct van invloed op de footprint kan hebben.

- Inzet van elektronische voertuigen zoals de Nissan e-NV200 voor kegelauto's of voor het vervoer van het maaiteam. Gebaseerd op 170 km per dag zal de Nissan e-NV200 28 kWh verbruiken. Als er groene stroom wordt getankt dan zal er totaal geen uitstoot zijn, maar met grijze stroom zal het 14,75 kg CO<sub>2</sub> per dag opleveren. In vergelijking voor de zelfde 170 km wordt er voor een minibusje 0,298 kg CO<sub>2</sub> per km opgegeven wat dus resulteert in een uitstoot van 50,6 kg CO<sub>2</sub> per dag. Kortom het gebruik van een e-bus zal een besparing van tussen de 35,9 kg CO<sub>2</sub> en 50,6 kg CO<sub>2</sub> per dag opleveren. De haalbaarheid of met een e-bus gewerkt kan worden hangt af van het aantal kilometers wat er op een dag gereden moet worden en of een e-bus dit haalt.

## 6 Reductiedoelstelling en te nemen maatregelen

### 6.1 Reductiedoelstelling

Als doelstelling voor de emissie reducties in de keten van Verkeersgeleiding heeft Leeuwenstein dezelfde emissie reductie bepaald, als de doelstelling, die geldt voor het gehele cluster aan leveranciers, die het onder 6.2.1. genoemde convenant is afgesloten: 5% CO<sub>2</sub> reductie in 2021 ten opzichte van 2016.

### 6.2 Maatregelen

Niet alleen binnen de keten van verkeersgeleiding, maar voor een nader vast te stellen selectie van het cluster aangekochte goederen en diensten zullen de naar aanleiding van deze ketenanalyse gevonden maatregelen van toepassing zijn.

#### 6.2.1 Inzicht in de CO<sub>2</sub> emissies in de keten.

Het door Leeuwenstein, in afstemming met de belangrijkste leveranciers in juli 2015, afgesloten convenant levert, naast committent van de betrokken leveranciers voor de 5% emissie reducties, tevens het commitment van de leveranciers op om met ingang van 2016 met regelmaat van minimaal elke zes maanden hun voor de activiteiten van de Leeuwenstein Groep veroorzaakte scope 1 en scope 2 CO<sub>2</sub> emissies te rapporteren. Vanuit het perspectief van Leeuwenstein dus de scope 3 emissies. Deze informatie zal bewustwording bij de leveranciers bevorderen en Van Doorn steeds beter inzicht geven in de scope 3 emissies.

#### 6.2.2 Aanschaf van middelen en vermindering brandstof

Bij elke vervanging en aanschaf van nieuwe middelen expliciet rekening houden met soort brandstof en mate van brandstofverbruiken. Zoals bij vervanging overgaan op solarkarren.

Bij leveranciersonderzoeken altijd streven naar lichtere materialen.

Voortzetten van de ontwikkeling van de Mobiele rijstrookverlichting lichtmasten, waarvan het eerste prototype in 2016 in de praktijk ingezet kan worden.

Daarnaast is het belangrijk haalbaarheidsonderzoeken te doen voor veranderingen die direct impact hebben (e.g. het wel of niet stationair laten draaien van de botsabsorber en e-bussen).

#### 6.2.3 Contract – en werkafspraken

In de actuele opdrachtbeschrijving van RWS naar van Doorn en van Van Doorn naar Spijkergoed is geen sprake van enige vorm van energie en CO<sub>2</sub> reductie. Aan te raden is het 'eventuele' nieuwe onderhoudscontract anders op te zetten. Te denken valt aan prestatie-indicatoren waarop gemeten moet worden. Nauwere samenwerking met RWS waarin er kortere feedbackloops zijn en er efficiënter gewerkt kan worden.

We zullen al een aantal concrete maatregelen op moeten nemen. In ieder geval te borgen:

Verbeteren inzicht in energieprestaties met ingang van 2015 door deelname aan het CO<sub>2</sub> reductieconvenant als concrete maatregel. Ook t.b.v. verplichting om data onderliggend aan ketenanalyse te verbeteren.

## 7 Samenvatting en conclusies

Onderstaand volgt een samenvattend overzicht van de conclusies en te nemen maatregelen als vervolg op deze ketenanalyse. In eerste instantie betreft het maatregelen, die gelden voor de betrokken partijen/schakels in de keten Verkeersgeleiding. Maar een aantal conclusies zijn tevens van toepassing op de overige leveranciers binnen het cluster "leveranciers van producten en diensten" en binnen de sector.

De belangrijkste maatregelen betreffen: bevorderen van de bewustwording en communicatie in de keten en gerichte aanpak van de energieprestaties van ingezet en/off in te zetten materieel.

### 7.1 Ambitie Leeuwenstein Groep

De Leeuwenstein Groep heeft als ambitie om in 2015 van niveau drie naar niveau 5 te gaan op de CO<sub>2</sub> Prestatieladder. Een belangrijke voorwaarde om niveau te bereiken is een uitgebreide oriëntatie op de scope drie emissies en de uitvoering van twee ketenanalyses.

### 7.2 Ketenanalyses

Deze ketenanalyses dienen zich te richten op de belangrijkste clusters in termen van CO<sub>2</sub> emissies. Het cluster diensten en producten is voor de Leeuwenstein Groep verreweg het belangrijkste cluster. Na analyse van de clusters is een dienstverlener en een producten-leverancier gekozen voor de uitvoering van de ketenanalyses: Verkeersgeleiding en Geleiderail. De voorliggende ketenanalyse richt zich op Verkeersgeleiding en de leverancier Spijkergoed.

### 7.3 Verkeersgeleiding

De keten verkeersgeleiding is onderzocht en beschreven. De individuele schakels in de keten zijn geanalyseerd op de activiteiten en resp. energieprestaties. Een opvallend resultaat bij het verzamelen van de gegevens was, dat alle betrokken partijen zonder problemen mee wilden werken aan het onderzoek, maar geen enkele partij al actief bezig was met de integrale aanpak en reductie van CO<sub>2</sub> reducties. Mede daardoor beschikte geen enkele schakel al over gedetailleerde data.

Het denken in termen van duurzaamheid werd erkend en ondersteund door de betrokken partijen, maar geen van de partijen was er gestructureerd mee bezig. De materieel en brandstofleveranciers zijn feitelijk ook belangrijke schakels in de keten van beschreven activiteiten en diensten. Deze schakels zijn om twee redenen niet betrokken in het onderzoek: Het betrekken van deze leveranciers zou voor dit ketenonderzoek te ver gaan. De tweede reden is dat, juist voor bedoeld materieel, door Leeuwenstein al maatregelen vastgesteld zijn. De resultaten van deze maatregelen zullen te zijner tijd ook met Spijkergoed worden gedeeld, zodat deze waar mogelijk ook door Spijkergoed kunnen worden toegepast.

### 7.4 Dataverzameling

Voor de meeste activiteiten en de daaraan verbonden energieprestaties konden geen directe gegevens worden geleverd. De meeste gegevens moesten worden berekend aan de hand van verbruiken per uur en geregistreerde werk- of draaiuren. De gebruiken per uur konden worden vastgesteld op basis van op jaargemiddelden. Daarnaast zijn op onderdelen, waarvoor geen data of informatie voorhanden was aannames gedaan. Waar dat van toepassing is, is dat in de rekenschema's aangegeven.



## 7.5 Bewustwording

De uitvoering van de ketenanalyse heeft er toe geleid, dat alle betrokken schakels in de keten zich nader bewust zijn geworden over de resp. bijdrage aan energieprestaties en gelieerde CO<sub>2</sub> emissies, die hun activiteiten tot gevolg hebben. Tijdens het inventariseren van de acties en gelieerde energieprestaties zijn ideeën voor reducties verzameld, meegenomen en verwerkt in deze rapportage.

Vast is komen te staan, dat RWS in alle drie de hoedanigheden geen expliciete aandacht wordt besteed aan de energieprestaties en afgeleide CO<sub>2</sub> emissies. In beide richtingen vindt geen communicatie plaats over gewenste resp. veroorzaakte CO<sub>2</sub> emissies. Evenmin besteedt Van Doorn als opdrachtgever in haar opdracht aan Spijkergoed expliciet aandacht aan dit gegeven. En evenmin confronteert Spijkergoed van Doorn met de CO<sub>2</sub> emissie consequenties.

## 7.6 Resultaten

Het resultaat van deze analyse levert een basis voor alle schakels om hun aandeel vast te stellen en eventuele reductie maatregelen tegen elkaar af te kunnen wegen. Voor de Leeuwenstein Groep blijkt, dat het grootste aandeel CO<sub>2</sub> emissies van de gehele keten Verkeersgeleiding downstream ligt. Upstream betreft het alleen de door Spijkergoed voor kantooractiviteiten en personenvervoer veroorzaakte CO<sub>2</sub> emissies.

De substantiële emissiereducties zullen dan ook downstream gezocht moeten worden. Deze kunnen direct worden beïnvloed door de opdrachtnemer Spijkergoed: in eerste instantie met de inzet van eigen (energiezuinig(er)) materieel en in tweede instantie door efficiënte planning en uitvoering van de eigen begeleidingswerkzaamheden. En indirect door het materieel van Van Doorn en de efficiëntie van inzet van dat materieel door met de verkeersgeleiding een onverstoorde uitvoering te bevorderen. Daarnaast wordt de energieprestatie in deze keten ook in hoge mate bepaald door de opdrachtgever RWS, in alle drie haar hoedanigheden: als opdrachtgever, als vergunningverlener en als meldkamer, tijdens de operationele uitvoering.

## 7.7 Conclusies

Een eerste conclusie van het onderzoek is dan ook dat een belangrijke maatregel is om alle schakels, stakeholders, in de keten te informeren over de resultaten van het onderzoek en met elkaar vast te stellen, op welke wijze het element CO<sub>2</sub> emissies in toekomstige afspraken bij opdrachtverlening, planning en uitvoering aan de orde moeten komen. En op welke wijze deze in de evaluaties van de werkzaamheden moeten worden vastgelegd. Daarbij kan vanuit het ontstane inzicht een door alle schakels gedragen integrale CO<sub>2</sub> reductie zijn, waarbij vastgesteld wordt welke reductie per schakel realistisch zijn en onder welke voorwaarden, hoe en op welke termijn die bereikt kan worden.

De overwogen of te onderzoeken maatregelen in het kader van efficiëntere planning, werkwijze en samenwerking kunnen nu in ieder geval met de opgestelde rekenmodellen door de betrokkenen worden doorgerekend op kosten en baten, alvorens de maatregelen te kunnen nemen.

Daarnaast kan worden geconcludeerd, dat door Leeuwenstein reeds ingezette maatregelen voor onderzoek naar energiebesparende maatregelen op de apparatuur ook past binnen de onderzochte ketens en ook door Spijkergoed meegenomen kan worden in toekomstige beslissingen in het kader van aankoop en vervanging.

Een door de Leeuwenstein Groep in dit kader al genomen initiatief betreft het overleg en door de betrokken leveranciers getekend convenant gericht op een inspanningsverplichting en rapportage met als doel 5% emissie reducties te bereiken.

## 8 Bibliografie

- Buys, Nico (Arcelor Mital Staalhandel B.V). (2015, Juni 17). CO2 gegeven staal . Born, Limburg, Nederland.
- Doorn, E. v. (2015, Juni 26). Verbruik 2014.xlsx. Geldermalsen, Gelderland, Nederland.
- Doorn, E. v. (2015, Juni 26). Verbruik 2014.xlsx. Geldermalsen, Gelderland, Nederland.
- GWV-Kosten, (Kosteninformatie - Cobouw). (2015, Juni 25). *BENODIGDE MATERIALEN VOOR GELEIDERAIL IN AARDEBAAN, 1-ZIJDIG, VERZINKT STAAL*. Opgehaald van GWV-Kosten:  
[http://www.gwwkosten.nl/Wegbebakening,\\_geleiderail,\\_wegverlichting,\\_terreinrichting/Geleiderail/Benodigde\\_materialen\\_voor\\_geleiderail\\_in\\_aardebaan,\\_1-zijdig,\\_verzinkt\\_staal/kostengegevens-Kostenkengetallen/801844.htm](http://www.gwwkosten.nl/Wegbebakening,_geleiderail,_wegverlichting,_terreinrichting/Geleiderail/Benodigde_materialen_voor_geleiderail_in_aardebaan,_1-zijdig,_verzinkt_staal/kostengegevens-Kostenkengetallen/801844.htm)
- Jungheinrich. (2015, Juli 08). *EFG 213/215/216k/216/218k/218/220*. Opgehaald van <http://www.jungheinrich.nl/>:  
[http://www.jungheinrich.nl/uploads/jh\\_importer/assets\\_product\\_5665\\_nl-NL\\_\\_\\_\\_pdf\\_\\_\\_\\_link/Typeblad\\_EFG\\_213-220.pdf](http://www.jungheinrich.nl/uploads/jh_importer/assets_product_5665_nl-NL____pdf____link/Typeblad_EFG_213-220.pdf)
- Longbridge Trading. (2015, 6 22). *Longbridge*. Opgehaald van Longbridge Trading:  
<http://www.longbridgetrading.com/nl/producten/longbridge/>
- OptiMotor. (2015, 6 23). *Behandeling van twee biogas generatoren van het merk MAN (V12, 340 kW vermogen) eigendom*. Opgehaald van OptiMotor: <http://www.optimotor.nl/wp-content/uploads/2013/01/Resultaten-Hartlief-Lammers-samengevat.pdf>
- SKAO. (2014). *Handboek CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 2.2*. Utrecht: SKAO.
- Spijkergoed. (2015, 5 16). 20150709 Footprint Spijkergoed.xlsx. Bergeijk, Noord-Brabant, Nederland.
- Spijkergoed. (2015, Mei 17). 20150709 Footprint Spijkergoed.xlsx. Bergeijk, Noord-Brabant, Nederland.
- Wooley, T. (2008, Maart 1). *Thermisch verzinken en duurzaam bouwen*. Opgehaald van Zinkinfo Benelux: [www.zinkinfobenelux.com/14310/web/files/document/1/9/19172.pdf](http://www.zinkinfobenelux.com/14310/web/files/document/1/9/19172.pdf)
- Worldsteel Association. (2015, Juni 30). *Fact Sheet Steel and Raw materials*. Opgehaald van Worldsteel Association: [https://www.worldsteel.org/publications/factsheets/content/00/text\\_files/file0/document/fact\\_raw%20materials\\_2014.pdf](https://www.worldsteel.org/publications/factsheets/content/00/text_files/file0/document/fact_raw%20materials_2014.pdf)



## 9 Bijlagen

De resultaten van de rekenexercities zijn in tabelvorm opgenomen in de rapportage.

De rekenmodellen, gebruikt voor de dataverwerking en uitvoering van de analyses zijn niet als integrale bijlage bij dit rapport gevoegd. Geïnteresseerden kunnen hierover nadere informatie opvragen bij de KAM manager van de Leeuwenstein Groep, de heer Erik van Doorn.