



## Ketenanalyse Asfalt



CO<sub>2</sub>-PRESTATIELADDER<sup>®</sup>

**Auteur:** Martin Vos, Charl de Vente  
**Opsteldatum:** 03-06-2016  
**Autorisatiedatum:** 11-06-2020  
**Versie:** 2.5

Handtekening autoriserend verantwoordelijke manager:

**Naam:** M.J. Ypma



## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1	Activiteiten Van Gelder	3
1.2	Wat is een ketenanalyse	3
1.3	Doel van de ketenanalyse	3
1.4	Verklaring middenmoot	4
1.5	Leeswijzer	4
<b>2</b>	<b>  Scope 3 emissies &amp; keuze ketenanalyses</b>	<b>5</b>
2.1	Selectie ketens voor analyse	5
2.2	Scope ketenanalyse	6
2.3	Primaire & Secundaire data	6
2.4	Allocatie data	6
<b>3</b>	<b>  Identificeren van schakels in de keten</b>	<b>7</b>
3.1	Ketenstappen	7
<b>4</b>	<b>  Kwantificeren van emissies</b>	<b>9</b>
4.1	Grondstoffen	9
4.2	Productie grondstoffen	11
4.3	Productie asfalt	12
4.4	Transport grondstoffen	13
4.5	Transport asfalt (heen)	13
4.6	Stationair draaien	14
4.7	Transport asfalt (retour)	14
4.8	Overzicht CO <sub>2</sub> uitstoot in de keten	16
<b>5</b>	<b>  Reductiemogelijkheden</b>	<b>17</b>
5.1	Reductiemogelijkheden: Asfaltproductie	17
5.2	Reductiemogelijkheden: Asfalttransport	18
5.3	Reductiedoelstelling CO <sub>2</sub> reductie in de keten	20
<b>6</b>	<b>  Bronvermelding</b>	<b>21</b>

# 1 Inleiding

In het kader van het behalen van niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder voert Van Gelder een analyse uit van een GHG (Green House Gas) genererende keten. Dit document beschrijft de ketenanalyse van de productie en het transport van asfalt door Van Gelder in samenwerking met diverse onderaannemers en leveranciers. Deze ketenanalyse is opgesteld door CO2Seminar in opdracht van Van Gelder.

## 1.1 Activiteiten Van Gelder

De Van Gelder Groep B.V. (voortaan te noemen: Van Gelder) heeft zich gespecialiseerd in het initiëren, ontwerpen, realiseren en beheren van infrastructurele projecten, zowel boven- als ondergronds. Van Gelder is een landelijk opererend middelgroot aannemingsbedrijf met vestigingen verspreid over heel Nederland. Gezamenlijk behaalden de werkmaatschappijen in 2019 een omzet van 461 miljoen euro en zijn er 1094 werknemers werkzaam. In het opsteljaar van dit document (2016) was dit respectievelijk 328,9 miljoen en 751 werknemers. In 2016 viel Van Gelder Telecom B.V. en Van Gelder Telekom GmbH nog onder de Van Gelder Groep, sinds 2019 valt alleen Van Gelder Telecom B.V. onder de Van Gelder Groep.

De activiteiten van Van Gelder Groep zijn ondergebracht in diverse werkmaatschappijen te weten:

Aannemingsmaatschappij Van Gelder B.V.:

- Uitvoeren van werken op het gebied van grond-, weg- en waterbouw, milieu- en cultuurtechniek.

Van Gelder Kabel-, Leiding- en Montagewerken B.V.:

- Aanleggen en onderhouden van kabel- en leidingnetwerken t.b.v. verlichtings- en installatieprojecten.

Van Gelder Rail B.V.:

- Aanleggen en onderhouden van kabels en leidingen op, boven en langs het spoor.

Van Gelder Verkeerstechniek B.V.:

- Aanleggen en onderhouden van Dynamische Verkeersmanagement systemen (DVM).

Van Gelder Telecom B.V.

- Verzorgt de aanleg en het onderhoud van glasvezel-netwerken.

## 1.2 Wat is een ketenanalyse

Een ketenanalyse houdt in dat van een bepaald product of dienst de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt berekend door de uitstoot van de afzonderlijke productieprocessen horend bij de totstandkoming van het product/dienst te berekenen en te sommeren. 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.

## 1.3 Doel van de ketenanalyse

De belangrijkste doelstelling voor het uitvoeren van deze ketenanalyse is het identificeren van CO<sub>2</sub>-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. Van Gelder zal op basis van deze ketenanalyse stappen ondernemen om partners binnen de eigen keten te betrekken bij het behalen van de reductiedoelstellingen.

## **1.4 Verklaring middenmoot**

Van Gelder heeft in het verleden diverse stappen ondernomen om binnen de eigen organisatie de CO<sub>2</sub> uitstoot te reduceren. Hierdoor is Van Gelder gecertificeerd voor niveau 5 op de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder. Daarentegen zijn er sectorgenoten die al langer gecertificeerd zijn voor de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder en al meer stappen hebben ondernomen voor de reductie van CO<sub>2</sub> uitstoot in de keten. Deze bedrijven lopen daardoor meer voorop. Wij beschouwen Van Gelder als een middenmoter voor wat betreft de CO<sub>2</sub> emissies in de sector.

## **1.5 Leeswijzer**

In dit rapport presenteert Van Gelder 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: Waardeketen
- Hoofdstuk 4: Kwantificeren van de emissies
- Hoofdstuk 5: Reductiemogelijkheden
- Hoofdstuk 6: Bronvermelding

## 2 | Scope 3 emissies & keuze ketenanalyses

De bedrijfsactiviteiten van Van Gelder 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). Voordat wordt bepaald welke ketenanalyse uitgevoerd wordt, maakt onderstaande tabel overzichtelijk wat de Product-Markt Combinaties zijn waarop Van Gelder het meeste invloed heeft om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te beperken.

De achterliggende berekeningen zijn terug te vinden in bijlage *Scope 3 analyse (4.A.1 & 5.A.1)*.

Producten/Markten:	Overheid	Semi-overheid	Particuliere opdrachtgevers	% van de totale omzet
<b>Grondverzet/graafwerkzaamheden</b>	49,6%	9,8%	0,6%	60,0%
<b>Ondergrondse infra</b>		14,4%	1,6%	16,0%
<b>Ondergrondse infra &amp; DVM</b>	1,6%	0,3%	0,1%	2,0%
<b>Ondergrondse infra &amp; montage tbv FttH</b>			15,0%	15,0%
<b>Ondergrondse infra &amp; montage tbv Railinfra</b>		4,0%		4,0%
<b>Asfalt (incl productie, transport &amp; verwerking)</b>	1,0%		2,0%	3,0%
				<b>100,0%</b>

Tabel 1: Product-Marktcombinaties.

### 2.1 Selectie ketens voor analyse

Van Gelder zal conform de voorschriften van de branchegerichte toelichting van de CO<sub>2</sub>-Prestatieladder 3.0 uit deze product-markt combinaties de top zes, twee PMC's moeten kiezen om daarvan twee ketenanalyses over op te stellen. De top zes betreft:

- 1 Grond-, weg- en waterbouw (Overheid)
- 2 Grond-, weg- en waterbouw (Semi - Overheid)
- 3 Grond-, weg- en waterbouw (Particuliere Opdrachtgevers)
- 4 Ondergrondse infra (Semi Overheid)
- 5 Ondergrondse infra (Particuliere Opdrachtgevers)
- 6 Asfaltproductie (Particuliere Opdrachtgevers)

Door Van Gelder is gekozen om één ketenanalyse te maken van een product uit de categorie grond, weg- en waterbouw. Voor deze ketenanalyse is gekozen, omdat in deze sector de grootste emissiestromen zitten en waarop Van Gelder de meeste invloed op kan uitoefenen. Het thema wat geanalyseerd wordt is het grondverzet wat Van Gelder uitvoert (of in opdracht uit laat voeren). Deze activiteit komt ook in meerdere PMC's naar boven. De ketenanalyse grondverzet richt zich voornamelijk op de dienst en niet op het product (grond). Tijdens de verwerking van de grond is er namelijk veel CO<sub>2</sub>-uitstoot ten gevolge van brandstofverbruik, wat tevens ook de grootste emissiestroom is van Van Gelder.

Als tweede ketenanalyse heeft Van Gelder gekozen voor de productie en het transport van asfalt. In deze keten heeft Van Gelder veel invloed aangezien binnen de groep in eigen beheer asfalt wordt geproduceerd. Hierdoor kan Van Gelder relatief veel invloed uitoefenen op deze keten.

## **2.2 Scope ketenanalyse**

De scope van de ketenanalyse in dit rapport bevat de productie en het transport van asfalt. Zowel de grondstoffen, het productie proces en het verbruik van het materieel voor transport wordt meegenomen in de ketenanalyse. Door dit op deze wijze te doen wordt een goed beeld geschetst van de reductiemogelijkheden binnen de keten waarin Van Gelder projecten uitvoert. De resultaten uit de ketenanalyse kunnen binnen de gehele projectenportefeuille gebruikt worden.

## **2.3 Primaire & Secundaire data**

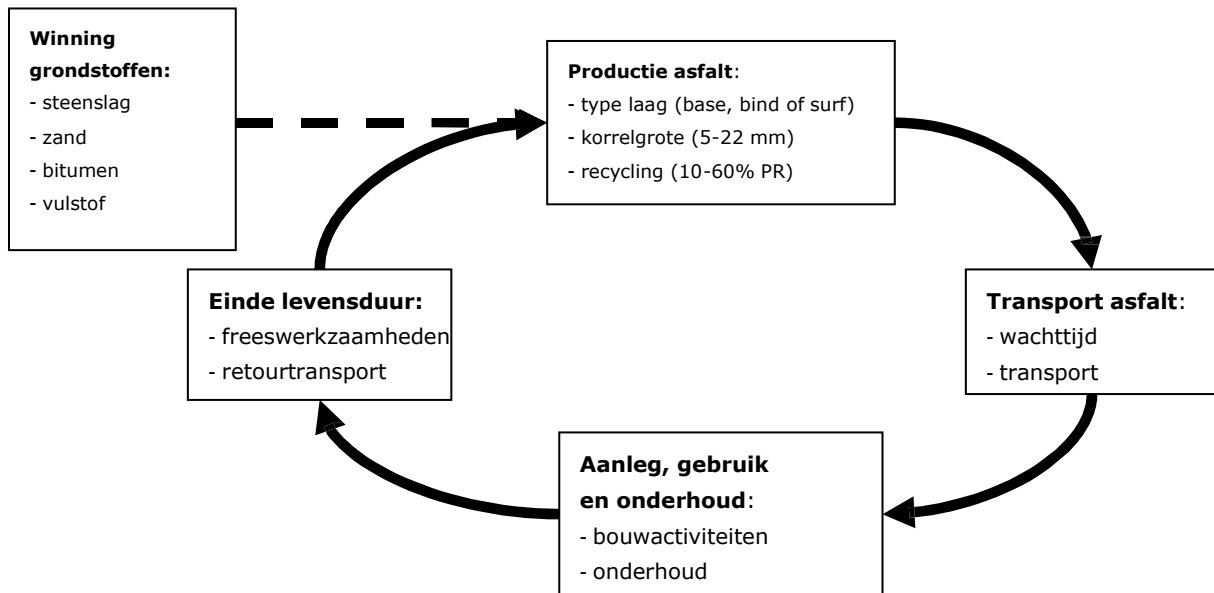
In deze ketenanalyse wordt gebruik gemaakt van zowel primaire data aangeleverd door Van Gelder als secundaire data uit wetenschappelijk onderzoek. De primaire data bestaat voornamelijk uit de gegevens over de gebruikte asfaltmengsels en de herkomst van de grondstoffen. De secundaire data bestaat voornamelijk uit de berekeningen voor het asfaltproductie proces en de inschatting van de transportafstanden.

## **2.4 Allocatie data**

Er wordt geen gebruik gemaakt van allocatie van data.

### 3 | Identificeren van schakels in de keten

Het onderstaande figuur beschrijft de diverse fasen in de keten van asfalt. In de volgende paragraaf worden deze beschreven.



#### 3.1 Ketenstappen

Het asfalt type (en dus hoeveelheid) wordt doorgaans voorgeschreven door de opdrachtgever in de uitvraag. Er lijkt een trend zichtbaar te worden waarbij de aannemer meer ontwerprijheid krijgt. Grofweg kan onderscheid worden gemaakt tussen deklagen (surf), tussenlagen (bind) en onderlagen (base) waarbij de korrelgrote van het steenslag kan variëren. Ook is het aandeel hergebruikt materiaal (freesasfalt) vaak een specificatie van de opdrachtgever. VB: AC16 base 50% PR, is een onderlaag met 50% Partiele Recycling (PR), met maximale korrelgrote van 16 mm en waarbij AC staat voor AsphaltConcrete of Asfaltbeton.

Van Gelder koopt het asfalt in bij één van haar vier belangrijkste asfaltcentrales (leveranciers). Van Gelder is eigenaar van de centrale Asfalt Centrale Nijkerk (ACN), daarnaast koopt Van Gelder asfalt in bij Asfalt Productie Tiel (APT), Asfalt Productie Amsterdam (APA) en Asfalt Productie Rotterdam Rijnmond (APRR). De keuze voor de centrale / leverancier is afhankelijk van het type asfalt (niet alle centrales maken alle typen), de locatie van waar het asfalt dient te worden toegepast en de prijs. De asfaltcentrales produceren vaak specifieke soorten asfalt, niet allemaal hetzelfde profiel. De centrales werken graag wel met vaste en lange termijn contracten voor grondstoffen.

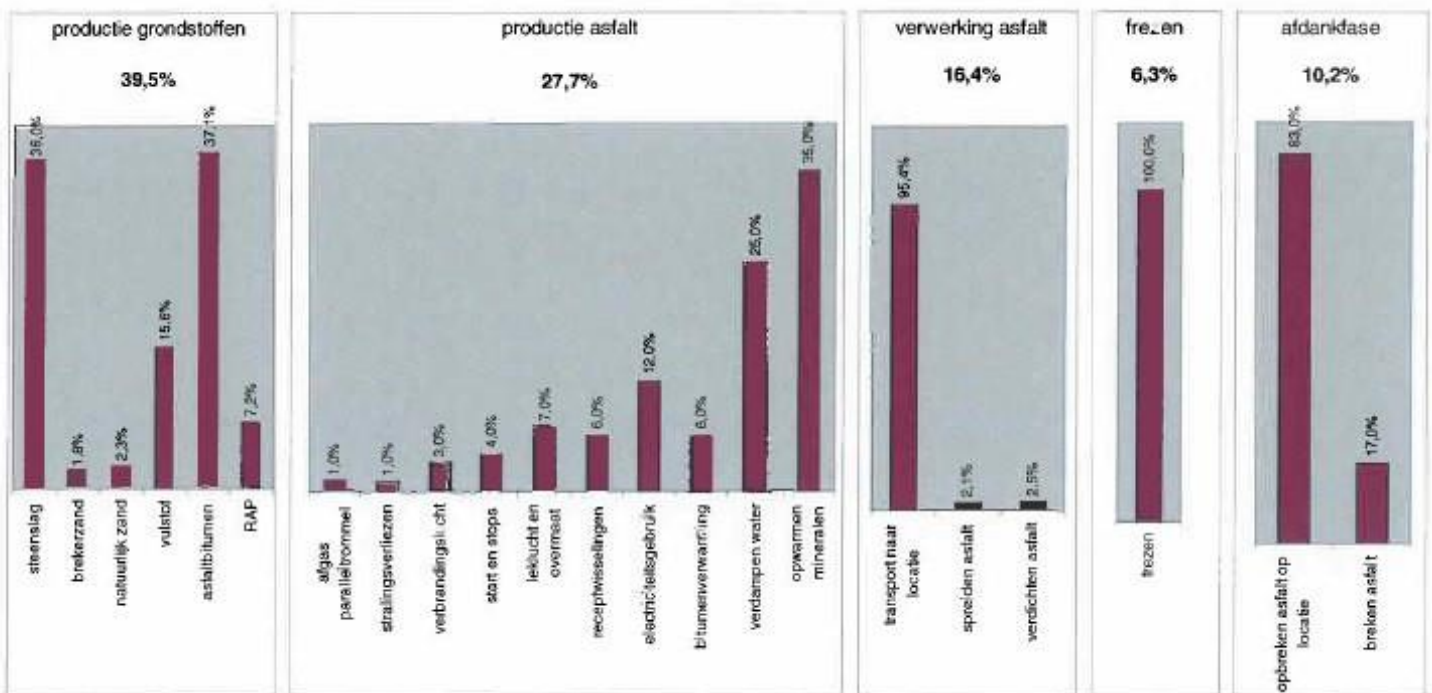
De belangrijkste grondstoffen voor asfaltproductie zijn: steenslag, zand, bitumen en een vulstof. Steenslag en zand worden meestal per schip (uit het buitenland) aangevoerd waarna het per binnenvaart bij de betreffende centrale wordt afgeleverd. Bitumen en vulstof komen in kleinere hoeveelheden hoofdzakelijk per vrachtwagen. Bij de centrale worden de grondstoffen tijdelijk opgeslagen.

Afhankelijk van het benodigde type mengsel worden de verschillende grondstoffen voor gedoseerd, gedroogd en verwarmd, en tot slot gemengd tot het gewenste asfalt. Het asfalt wordt daarna opgeslagen in voorraadsilo's, waarvandaan het kan worden overgeladen in asfaltkippers. De asfaltkippers transporteren het asfalt naar de projectlocatie. Op de projectlocatie wordt het asfalt met een spreidmachine en/of voorlader (shuttle buggy) aangebracht, waarna het wordt gewalst.

Afhankelijk van het soort gebruik, de intensiteit van het verkeer, weersinvloeden etc. kan het voorkomen dat de deklaag gebreken gaat vertonen. In de regel gaat de hele asfaltconstructie 20 jaar mee en gaat de deklaag 7 tot 20 jaar mee. Bepalende factoren voor de levensduur zijn: vermoeiing (bezwijken door langdurige en/of grote belasting), stroefheid (remweg), stijfheid in relatie tot de belasting en rafeling (materiaalverlies).

Wanneer schade erg lokaal is maar wel dusdanig van invloed is op de verkeersveiligheid kan er besloten worden om het wegdek (lokaal) te repareren. Dit gebeurt door de bovenste laag van de schadeplek weg te frezen en deze te voorzien van een nieuwe laag. Het vrijgekomen asfalt, bij reparatie of bij vervanging, wordt voor vrijwel honderd procent gerecycled door het bij de asfaltcentrale bij te mengen in nieuw asfalt.

In onderstaand figuur (bron: Uitgebreide Energie Studie Asfaltbranche, Novem, 2004) is te zien wat de verdeling is van CO2 emissies over de hele asfaltketen. Daarin is duidelijk te zien dat – na productie grondstoffen – het productieproces van asfalt en het transport ervan significant bijdragen aan het totaal. In onderstaande paragrafen zijn vervolgens de stappen productie (inclusief productie grondstoffen) en alle transport apart kort toegelicht.





## 4 | Kwantificeren van emissies

Op basis van de beschrijving van de keten zoals weergegeven in hoofdstuk 3 is per ketenstap bepaald hoeveel CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten tijdens de diverse fasen van het project. Elke paragraaf beschrijft een onderdeel van het project en de bijbehorende CO<sub>2</sub> uitstoot.

### 4.1 Grondstoffen

Van Gelder past jaarlijks meer dan 100 types asfaltmengsels toe. De top-10 mengsels van de vier asfaltcentrales zijn in tabel 2 hieronder weergegeven. De gegevens in onderstaande tabellen zijn afkomstig uit 2018.

Nijkerk			Amsterdam			Rotterdam Rijnmond		
Type	Code	Ton/jr	Type	Code	Ton/jr	Type	Code	Ton/jr
AC 16 base 30/45 60% PR	15608	29.479	PA16 70/100 Bestone	616	20.049	PZOAB 16+	741	27.65
AC 22 base 40/60 60% PR	16608	22.043	AC22 Base 40/60 – 6	252	14.428	AC16 ECO Base PR	218	23.16
PA 16 70/100	76300602	16.723	AC22 Bind 35/50 60	378	13.145	AC22 Eco Base	248	17.50
AC 22 base 30/45 60% PR ECO-Granulaat	17760200	14.072	AC22 ECO Base/Bin 6	248	12.031	PA16 tussenlaag TZO	616	15.87
AC 16 base 35/50 60% PR	16260300	11.581	PA16 70/100 ZOAB+	680	7.363	AC22 Bin 40/60 60%	378	10.36
RZOAB 16 + Periphalt HZ90	76354300	8.926	PA8 Sealoflex SFB 5	609	7.028	AC16 Surf 40/60 ST	729	6.764
AC 22 base 35/50 60% PR	17260300	8.562	AC16 Eco Base/Bin	218	6.358	AC16 ECO Base 30/45	747	4.884
AC 16 bin 35/50 60% PR	26260300	6.733	AC22 Bind Multiflex	385	4.720	PA+ 16 70/100 st.sl.	680	4.671
AC 16 bin 40/60 45% PR	26350400	4.587	AC16 Surf 40/60 30%	492	4.006	Microtop 2/6	704	3.936
AC 16 base SFB 5-50 HT 50% PR	16352900	4.537	AC16 Bind 40/60 60%	356	3.000	AC22 Base/Bin SFB	938	3.622
<b>Totaal</b>		<b>127.246</b>	<b>Totaal</b>		<b>92.128</b>	<b>Totaal</b>		<b>118.4</b>

Tiel		
Type	Code	Ton/jr
AC22 Eco Bin 60%	248	13.919
PA8 SFB 5-50 PA B	609	7.372
AC16 Eco Base/Bin	218	6.690
AC16 Bin/Base SFB	734	6.678
PZOAB 16+	741	3.151
SMA 11B 70/100	585	2.715
AC11 Surf 40/60 30%	462	2.596
AC11 Surf 40/60 30%	24330	2.511
AC22 Bin/Base 40/60	16608	1.864
AC16 Bin 40/60 60%	15608	1.748
<b>Totaal</b>		<b>49.244</b>

Tabel 2: Top-10 asfaltmengsels van de 4 centrales in 2018.

#### 4.1.1 Vier categorieën van type mengsels

Hieruit is af te leiden dat er grofweg vier typen mengsels zijn: AC Base, AC Bind, AC Bind/Base en AC Surf. Tabel 3 hieronder laat deze onderverdeling zien inclusief de

relatieve productie van het type asfalt per gemiddelde ton afgenomen asfalt. (Dus van de gemiddelde ton afgenomen asfalt door Van Gelder, is 23% (0,23 ton) van het type AC base)

Type asfalt	Codes	Ton /jaar	% per ton
AC Base	252, 218, 248, 747	59.986 ton	23%
AC Bind	378, 385, 356, 616, 248, 15608	62.766 ton	24%
AC Bind/Base	248, 218, 938, 734, 16608	37.233 ton	14%
AC Surf	492, 729, 704, 462, 24330	19.813 ton	8%

Tabel 3: Vier type hoofdmengels.

## 4.2 Productie grondstoffen

In alle type asfaltmengsels wordt steenslag, zand, vulstof en bitumen gebruikt. Vaak wordt daarbij ook hergebruikt asfalt ingezet dat als vervanger kan worden gezien voor primaire grondstoffen. Voor de 4 categorieën zijn van product informatie bladen de samenstellingen van het asfalt afgeleid.

Type asfalt	Grondstoffen (ton/ton asfalt)	Bron
AC Base	0,25 steen, 0,12 zand, 0,01 vulstof, 0,6 frees, 0,02 bitumen	AC 22 base 40/60 - 6 Code 16252-2015-04
AC Bind	0,26 steen, 0,2 zand, 0,02 vulstof, 0,5 frees, 0,02 bitumen	AC 22 bind 40/60 PR Asfalt Rtd
AC Bind/Base	0,25 steen, 0,12 zand, 0,01 vulstof, 0,61 frees, 0,01 bitumen	AC22 Bindbase 60% PR Code 16608-2015-04
AC surf	0,36 steen, 0,26 zand, 0,04 vulstof, 0,3 frees, 0,04 bitumen	AC11 Surf 30% PR Code 66430-2015-04

Tabel 4: Grondstoffen vier hoofdmengsels.

### *Steenslag*

De centrales van Van Gelder maken hoofdzakelijk gebruik van de steenslagsoorten Schotse Graniet, Bestone® uit Noorwegen en Moraine uit Duitsland. Winning gebeurt met dynamiet waarna de stenen zoveel mogelijk op vrij verval naar de brekers worden gebracht waar het tot een grove fractie wordt gebroken. De steenslag wordt in beide gevallen over zee naar de Amsterdamse haven gebracht waar de grove fractie in de gewenste fijne fractie wordt omgezet. Omdat van Schotse Graniet geen specifieke ketenanalyse of emissiefactor bestaat, is gewerkt met de best beschikbare studies naar andere typen steenslagsoorten: rhyoliet (bron: ketenanalyse KWS) en moraine (bron: ketenanalyse Heijmans). Gemiddelde emissiefactor voor steenslag (exclusief transport) komt daarmee neer op 3.57 kg CO<sub>2</sub>/ton.

Naast nieuw gedolven steenslag wordt veel gebruik gemaakt van PR (pavements reclaimed) ofwel freesasfalt of asfaltgranulaat. Het effect van het gebruik hiervan is uiteraard meegenomen in de ketenanalyse voor asfaltproductie. PR heeft een gemiddelde emissiefactor van 2 kg CO<sub>2</sub>/ton (bron Simapro).

### *Zand*

Het gebruikte zand in asfalt kan worden omschreven als een mineraal aggregaat met een korrelafmeting tussen de 2 mm en 0.063 mm (63 µm). In de centrales van Van Gelder wordt voor de gebruikte mengsels gebruik gemaakt van zowel natuurlijk zand (uit Nederland) als van brekerzand (Noorwegen en Schotland). Natuurlijk zand voor de Nederlandse asfaltindustrie wordt hoofdzakelijk gewonnen in Nederland in het IJsselmeer, de Zeeuwse wateren, de grote rivieren en op droge winplaatsen. Het zand wordt binnen Nederland per binnenvaart getransporteerd en vanuit Schotland en Noorwegen per zeescheepvaart. Voor zandproductie is gebruik gemaakt van de emissiefactor 3.01 kg CO<sub>2</sub>/ton (bron: ketenanalyse GMB). Er is geen verschil gemaakt tussen emissiefactor voor brekerzand en natuurlijk zand omdat dit door de relatief lage emissiefactoren geen significant effect heeft op het totaal.

### *Vulstof*

Vulstof is mineraal aggregaat dat kleiner is dan 63 µm. In de centrales van Van Gelder wordt gebruik gemaakt van verschillende types Wigro (K40, K60, etc). Wigro (en ook andere vulstoffen) zijn gemaakt van kalksteenmeel (hydroxide). Voor productie van vulstof is gebruik gemaakt van de emissiefactor 6 kg CO<sub>2</sub>/ton (bron Simapro), gebaseerd op kalksteenmeel.

### Bitumen

Bitumen is het op aardolie gebaseerde bindmiddel in het asfalt, restproduct bij de productie van brandstoffen (bijv. gas & benzine). Het wordt verkregen door het onttrekken van de lichtere fracties uit ruwe aardolie (zoals vloeibaar petroleum gas, benzine en diesel) tijdens het raffinageproces. De centrales van Van Gelder gebruiken voor de verschillende mengsels verschillende type bitumen. Productie van bitumen is middels een ketenanalyse onderzocht door Ooms en is 254 kg CO<sub>2</sub>/ton (dat is exclusief transport).

In de onderstaande tabel wordt de CO<sub>2</sub> uitstoot weergegeven van het produceren van één ton asfalt (per hoofdmengsel).

		AC Base	AC Bind	AC Bind/Base	AC surf
Grondstoffen	Zand	0,8	0,8	0,8	1,1
	Steenslag	0,4	0,7	0,4	0,9
	Bitumen	5,1	5,1	2,5	10,2
	Vulstof	0,1	0,1	0,1	0,2
	Frees	1,2	1,0	1,2	0,6
<b>Totaal (kg CO<sub>2</sub> / ton)</b>		<b>38,2</b>	<b>38,4</b>	<b>35,7</b>	<b>43,7</b>

Tabel 5: CO<sub>2</sub> uitstoot grondstoffen onderverdeeld naar hoofdmengsels.

De uitgebreide berekening van de CO<sub>2</sub> uitstoot van de productie van de materialen is te vinden in bijlage 1.

### 4.3 Productie asfalt

Het productieproces vindt plaats in de asfaltmenginstallatie. De asfaltcentrales in Tiel en Amsterdam hebben een discontinue productiesysteem (type: chargemenger). De centrale in Nijkerk en Rotterdam heeft een continue trommelmenger. Tussen verschillende productiesystemen zitten geen grote verschillen qua energieverbruik van de installatie.

De (droog of soms nat) opgeslagen fracties zand, grind en gebroken steen worden met een laadschop in de doseertrechters gestort waarna ze in de droogtrommel worden gedroogd. Het energieverbruik van de gasbranders is afhankelijk van de vochtigheid van de grondstoffen. De eindtemperatuur in de trommel ligt tussen 130-190 °C. Een speciaal doseringssysteem sproeit de bitumen in de mengbak en ook de vulstof wordt toegevoegd. Na een mengtijd, afhankelijk van het soort asfaltmengsel, valt het mengsel in de ophaalbak. De ophaalbak of schraapladder stort het asfalt in de silo en vanuit de silo worden vrachtwagens beladen voor transport naar de locaties waar geasfalteerd moet worden.

Het energieverbruik van asfaltcentrale ACN (Asfalt Centrale Nijkerk) en APRR (Asfalt Productie Rotterdam Rijnmond) is vergelijkbaar met die van APA (Asfalt Productie Amsterdam). Dit komt omdat de centrales vergelijkbaar zijn qua leeftijd (~1990). De Asfalt Productie Tiel is in 2017 vernieuwd en zou daarmee theoretisch 25% reductie moeten behalen op de voorgaande asfaltcentrale. Op dit moment behaalt de APT een reductie van 25% t.o.v. het branchegemiddelde.

De emissiefactoren van het productieproces van de specifieke asfaltmengsels zijn niet (altijd) exact hetzelfde en variëren onderling ook. De emissiefactoren van de specifieke mengsels zullen in theorie verschillen als gevolg van verschillende samenstellingen, maar dit is in de praktijk bijzonder moeilijk te meten. Zo heeft lage temperatuur-asfalt (LT-

asfalt) waar Van Gelder op dit moment mee aan het testen is maar ook Circufalt dat al vaker wordt toegepast, bijvoorbeeld een aanzienlijk lagere emissiefactor. Naast asfalttypes zijn ook de productielocaties verschillend, nieuwe centrales (zoals de APT) zijn over het algemeen energiezuiniger dan oude. Maar ook andere factoren hebben een significant effect op de specifieke emissiefactor zoals de vochtigheidsgraad van de grondstoffen en de hoeveelheid opgeslagen bitumen (zie ook 6.1). Voor deze analyse zijn voor de productie van de verschillende asfaltmengsels geen verschillende emissiefactoren gehanteerd doordat het aantal variabelen te groot was om met de beschikbare data te analyseren. Voor alle asfalttypen is daarom uitgegaan van de emissiefactor voor het productieproces van 30.7 kg CO<sub>2</sub>/ton (bron: LCA prestatieladder Ballast Nedam). Dit is een gemiddelde; ter vergelijking, een CO<sub>2</sub>-arme deklaag zoals Circufalt zit op een emissiefactor van 20kg CO<sub>2</sub>/ton.

#### 4.4 Transport grondstoffen

Steenslag komt per zeescheepvaart uit Schotland of Noorwegen naar de Amsterdamse haven waar het wordt gebroken tot fijne steenslag en wordt overgeslagen op een binnenvaartschip. Per binnenvaartschip komt het vervolgens aan in Tiel, Nijkerk en Rotterdam. Voor brekerzand geldt dezelfde route als voor steenslag. Zand gewonnen in Nederland gaat direct per binnenvaart naar de centrales. Vulstof en bitumen worden in Rotterdam geproduceerd en worden per vrachtwagen getransporteerd. De gemiddelde transportafstanden (over water en over land) zijn in de tabel hieronder weergegeven. Voor afstand tot de Centrale is uitgegaan van het gemiddelde transportafstand tot de centrales Nijkerk, Tiel en Rotterdam. Er zijn geen praktijkgegevens beschikbaar over de gemiddelde beladinggraden dus zijn de emissiefactoren van de Ladder gebruikt.

Grondstof	Route	Transportmiddel	Afstand
Steenslag – Schotse graniet	Glensandra - Amsterdam	Zeevaart (150 TEU)	1500 km
	Amsterdam - Centrale	Binnenvaart (96 TEU)	150 km
Steenslag – Bestone ®	Bremanger - Amsterdam	Zeevaart (150 TEU)	1500 km
	Amsterdam - Centrale	Binnenvaart (96 TEU)	150 km
Brekerzand	Glensandra - Amsterdam	Zeevaart (150 TEU)	1500 km
	Amsterdam - Centrale	Binnenvaart (96 TEU)	150 km
Natuurlijk zand	Zeeland / IJsselmeer - Centrale	Binnenvaart (96 TEU)	150 km
Bitumen en vulstof	Rotterdam - Centrale	Vrachtwagen (>20 ton)	100 km
RAP / asfaltgranulaat	Projectlocatie - Centrale	Vrachtwagen (>20 ton)	80 km

Tabel 6: Herkomst grondstoffen.

Op basis van de hoeveelheden en de transportafstanden komt de gemiddelde CO<sub>2</sub> uitstoot voor een ton asfalt uit op 15,7 kg CO<sub>2</sub>/ton. (zie bijlage 1 voor de exacte berekening).

#### 4.5 Transport asfalt (heen)

Voor de CO<sub>2</sub> emissies ten gevolge van asfalttransport is aanvullend op de ketenanalyse van KWS gekeken naar het stationair draaien op het werk en bij centrale en de

retourlogistiek. Daarbij zijn de specifieke transportafstanden voor de vier belangrijkste asfaltmengsels ook benaderd op basis van gegevens uit de praktijk. Echter, omdat deze afstanden zeer afhankelijk zijn van de tijd en projectlocatie van dat moment (zie tabel 7) is gekozen om een gemiddelde afstand van 30 km (enkele reis) aan te nemen voor alle typen asfaltmengsels. Het is praktisch onmogelijk om daarbij ook het onderscheid van transportafstanden bij de verschillende centrales mee te nemen.

In de tabel hieronder is een overzicht opgenomen van de ingezette transportvoertuigen door de transporteur, het specifieke brandstofverbruik en de gemiddelde beladingsgraad. De specifieke emissiefactoren (kg CO<sub>2</sub>/tkm) van de voor Van Gelder ingezette asfaltwagens is berekend op basis van het brandstofverbruik (km/lit), de gemiddelde beladingsgraad (ton) en de emissiefactor voor diesel (3.230 kg CO<sub>2</sub>/lit). Het brandstofgebruik en beladingsgraad per asfaltwagen is afkomstig van Jan Bakker, de hoofdtransporteur voor asfalt van Van Gelder.

Type vrachtwagen	inzetpercentage	gem. belading [ton/wagen]	verbruik [km/liter]	verbruik [liter/km]	[lit/tkm]	emissiefactor [kg CO <sub>2</sub> /tkm]
Terberg FM 1850 T	25%	25,8	2,5	0,4	0,0155	0,05
GINAF 4241	25%	25,7	2,6	0,39	0,0151	0,049
VOLVO FH 12	25%	33,3	2,8	0,36	0,0107	0,035
VOLVO FH 440	25%	33,4	2,6	0,38	0,0115	0,037
Gemiddelde waarden		29,6	2,6	0,38	0,0132	0,043

Tabel 7: CO<sub>2</sub> uitstoot transport (heen) per type vrachtwagen.

Er worden door de transporteur vier type asfaltwagens ingezet met een evenredige verdeling (allemaal 25%). De gemiddelde specifieke belading per asfaltwagen verschilt van 25.7 ton/wagen tot 33.4 ton/wagen. Het bijbehorend brandstofverbruik (diesel) varieert daarbij tussen de 0.4 lit/km tot 0.36 lit/km. Hieruit kan ook worden afgeleid dat de Volvo FH 12 met 0.36 lit/km het meest energiezuinig is. Zeker gegeven het feit dat de gemiddelde beladingsgraad ook relatief hoog is. Deze wagen heeft met 0.035 kg CO<sub>2</sub>/tkm dan ook de laagste emissiefactor.

Op basis van de transportafstanden is de gemiddelde CO<sub>2</sub> uitstoot van het transport (heen) per ton asfalt uitgerekend. Dit komt neer op 1,28 kg CO<sub>2</sub> / ton asfalt (zie bijlage 1 voor de exacte berekening).

## 4.6 Stationair draaien

Naast de emissies voor het daadwerkelijke asfalttransport op basis van brandstofverbruik, beladingsgraad en transportafstanden zijn ook de emissies bij stationair draaien bij de centrale en op de projectlocatie meegenomen. Op basis van gemiddeld verbruik van 2.1 lit diesel/uur bij stationair draaien en een gemiddelde wachttijd van 1.5 uur zijn de bijbehorende emissies per ton berekend. De uitstoot van het stationair draaien komt uit op 0,68 kg CO<sub>2</sub>/ ton asfalt (zie bijlage 1 voor de exacte berekening).

## 4.7 Transport asfalt (retour)

Naast het 'heentransport' van het asfalt is in deze ketenanalyse ook gekeken naar het retourtransport. Op basis van een gemiddeld brandstofverbruik 0.38 lit/km (zie tabel 8),

is de emissiefactor van een lege asfaltwagen 1.2 kg CO<sub>2</sub>/km, gecorrigeerd voor de gemiddelde beladingsgraad (29.6 ton) is dat 0.041 kg CO<sub>2</sub>/km asfalt (zie bijlage 1 voor de exacte berekening).

## 4.8 Overzicht CO<sub>2</sub> uitstoot in de keten

De CO<sub>2</sub> conversiefactoren en specifieke aannames voor de resultaten zijn terug te vinden in bijlage 1.

### Asfaltproductie en transport

Als de productie en transport van grondstoffen, de productie en transport (heen en terug) van de verschillende mengsels én het aanleggen zelf worden beschouwd dan is in onderstaand figuur te zien dat twee derde van de CO<sub>2</sub> emissies het gevolg is van de productie van asfalt. Voor de grondstoffen is de bijdrage van de bitumen dominant. De bijdrage van de daadwerkelijke realisatie van de asfaltconstructie (spreiden en verdichten) is zeer klein (bron: Ketenanalyse asfaltproductie Strukton/Ooms)

		AC Base	AC Bind	AC Bind/Base	AC surf
Grondstoffen	Zand	0,75	0,78	0,75	1,08
	Steenslag	0,43	0,71	0,43	0,93
	Bitumen	5,08	5,08	2,54	10,16
	Vulstof	0,06	0,12	0,06	0,24
	Frees	1,2	1	1,22	0,6
Procesenergie	Asfaltcentrale:	30,7	30,7	30,7	30,7
	Asfaltcentrale Tiel:	18,3	18,3	18,3	17,0
Transport grondstoffen		15,7	15,7	15,7	15,7
Stationair		0,68	0,68	0,68	0,68
Transport heen		1,28	1,28	1,28	1,28
Realisatie		0,001	0,001	0,001	0,001
Transport retour		1,22	1,22	1,22	1,22
<b>Totaal (kg CO<sub>2</sub> / ton)</b>		<b>57,1</b>	<b>57,3</b>	<b>54,6</b>	<b>62,6</b>

Tabel 8: CO<sub>2</sub> uitstoot keten asfalt.



## 5 | Reductiemogelijkheden

Van Gelder zet in op CO<sub>2</sub> emissiereductie voor de GHG genererende ketenactiviteit asfalt, in de periode van 2016-2020. Om reductiemogelijkheden in scope 3 van deze keten te bepalen hebben we voor alle stappen de CO<sub>2</sub> uitstoot berekend. Voor diverse stappen hebben wij de reductiemogelijkheden beschreven en aan het einde van het hoofdstuk wordt de reductiedoelstelling beschreven.

### 5.1 Reductiemogelijkheden: Asfaltproductie

- a) **Overkappen van de doseur en transportbanden.** 1% reductie van het energiegebruik tijdens het droogproces is haalbaar. Het drogen behelst 63% van het totale energieverbruik van een centrale. Van Gelder heeft deze maatregel genomen in 2017 bij de centrale in Tiel, Rotterdam en Amsterdam. Totaal effect: ca. 1,0%.
- b) **Zonnecollectoren voor verwarmde opslag bitumen (Tiel).** Levert 100% reductie op energiegebruik van bitumenopslag/-verwarming. De verwarmde opslag van bitumen draagt voor ca. 8% bij aan het totale energieverbruik. Van Gelder is voornemens deze maatregel te realiseren voor de asfaltcentrale in Tiel. Totaal effect: ca. 1,5%. Deze maatregel is eind 2017 uitgevoerd. Echter, het beoogde effect in CO<sub>2</sub> reductie kan nog niet bevestigd worden. Dit kan pas na een heel jaar van productie worden geconcludeerd.
- c) **Zonnecollectoren voor verwarmde opslag bitumen (Amsterdam).** Levert 100% reductie op energiegebruik van bitumenopslag/-verwarming. De verwarmde opslag van bitumen draagt voor ca. 8% bij aan het totale energieverbruik. Totaal effect: ca. 1,5%. Deze maatregel is begin 2020 uitgevoerd. Echter, het beoogde effect in CO<sub>2</sub> reductie kan nog niet bevestigd worden. Dit kan pas na een heel jaar van productie worden geconcludeerd.
- d) **Nieuwe asfaltcentrale (Tiel).** Ca. 10% hogere energie efficiency als gevolg van het vervangen van de oude centrale in Tiel. Van Gelder verwacht dat deze centrale in 2017 vervangen zal gaan worden. Totaal effect: ca. 1,5%.
- e) **Frequent gestuurde methode (Amsterdam).** In Amsterdam is de afzuiging op de trommels nu nog continue. Van Gelder verwacht dat de afzuiging frequentie gestuurd gaat worden zodat de ventilatoren niet continue op volle toeren draaien. Levert ca. 1% reductie op het energiegebruik. Totaal effect: ca. 0,2%.
- f) **Overkapping grondstoffen ivm vochtigheid grondstoffen.** In Amsterdam en Rotterdam is een overkapping geplaatst tbv de grondstoffen. Hierdoor kan het vochtgehalte van de grondstoffen lager gehouden worden. Dit zorgt ervoor dat bij de opwarming van de grondstoffen minder energie wordt gebruikt. Het effect is lastig te kwantificeren aangezien het een zeer specifieke maatregel is.
- g) **Afspraken vochtgehalte grondstoffen met leveranciers.** De asfaltcentrales onderzoeken continue of het mogelijk is om afspraken te maken met leveranciers over het vochtgehalte van de grondstoffen. Zoals gezegd zorgt dit tijdens de opwarming voor een lager energieverbruik. Het effect is lastig te kwantificeren aangezien het een zeer specifieke maatregel is.

Naast bovenstaande concrete voorgenomen maatregelen wijst de analyse uit dat er op meer punten reductie is te bereiken. Van Gelder ziet en kent deze punten van aandacht. Echter de maatregelen zijn niet altijd praktisch uitvoerbaar, of onzeker in planning en nog lastig te kwantificeren.

- h) **Langere natuurlijke droogtijd van de grondstoffen** (zand, grind, secundair asfalt voor PR). Grondstoffen worden vaak relatief vochtig aangeleverd en gaan als gevolg van de korte droogtijd relatief vochtig de centrale in. Het vochtpercentage bepaalt in hoge mate het energiegebruik van de centrale. De korte droogtijd is het gevolg van de hoge omloopsnelheid van het materiaal in combinatie met het gebrek aan ruimte bij de centrale. Daarnaast dient het opgeslagen materiaal bij de centrale vaak ook vochtig te worden gehouden om verstuiving te voorkomen.
- i) **Snellere droging van de grondstoffen** (zand, grind, secundair asfalt voor PR). De opgeslagen grondstoffen worden door natuurlijke ventilatie gedroogd. Dit natuurlijke droog- of ventilatieproces van de opslag kan gestimuleerd worden door slimmer gebruik te maken van de wind (zonder dat dit tot verstuiving van materiaal leidt). Ook zou de restwarmte van de centrale nuttig kunnen worden ingezet.
- j) **Toepassen van een hoger aandeel freesasfalt in het asfaltmengsel.** Het verhogen van de partiele recycling (PR) zorgt voor een besparing op bitumen. Het toepassen van 30-70% PR kan een factor 2,5 a 3 besparing betekenen in het gebruik van nieuw bitumen. Het leidt niet tot energiebesparing in de asfaltcentrale, omdat het relatief vochtig materiaal is (asfaltfreesen is een nat proces, omdat de frees moet worden gekoeld)
- k) **Andere ontwerpkeuzes maken.** Door bijvoorbeeld te kiezen voor dünnere constructies door de toevoeging van hoogwaardige asfaltmengsels kan het aantal lagen verminderd worden. Hiervoor is Van Gelder echter wel afhankelijk van de medewerking van de opdrachtgever. Er liggen vooral kansen bij contracten waarbij de aannemer zowel het ontwerp maakt als de aanleg kan uitvoeren (D&C), en er dus geen specifieke materialen voorgeschreven worden. Ca. 15% van de contracten is momenteel D&C.
- l) **RWS gaat meer zaken eisen (meer hergebruik asfalt)** Door het vergroten van het aandeel hergebruikt asfalt hoeft er minder nieuw materiaal toegevoegd te worden. Dit heeft een positief effect op de CO<sub>2</sub> uitstoot.
- m) **Asfalt met een bitumenvervanger (deels)** Vanuit onderzoek blijkt dat er de mogelijkheid bestaat een asfaltvervanger te gebruiken. Op dit moment is Van Gelder bezig met verschillende 'type-tests' om de biologische stof Lignine te gebruiken als bindmiddel.

## 5.2 Reductiemogelijkheden: Asfalttransport

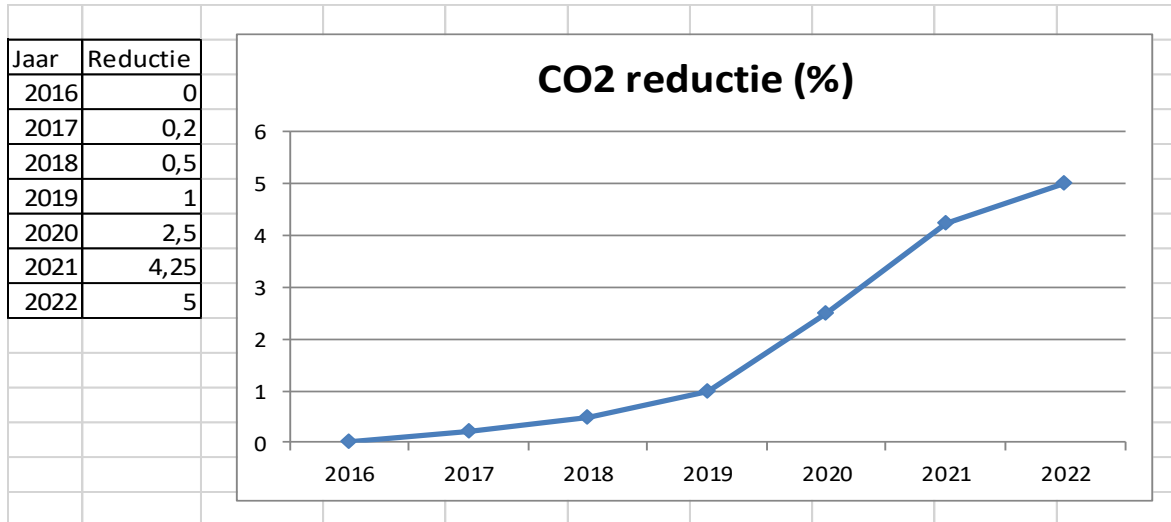
- n) **Track en trace systeem in asfaltwagens.** 10% reductie op transportbrandstof voor asfalttransport door registratie en optimalisatie van brandstofverbruik is haalbaar. Met het installeren van track en trace software kunnen transportafstanden worden geminimaliseerd, vrachten op elkaar worden afgestemd en de beladingsgraad worden geoptimaliseerd. Ook worden chauffeurs geadviseerd over de meest energiezuinige manier van rijden (Het Nieuwe Rijden). Van Gelder is begonnen met de inzet van het systeem op een aantal pilot project samen met haar transporteur(s) en wil het track en trace systeem de komende tijd stapsgewijs verder gaan invoeren. Totaal effect: ca. 1,5%.

Naast bovenstaande uit te voeren maatregel wijst de analyse uit dat er op meer punten reductie is te bereiken. Van Gelder ziet en kent deze punten van aandacht. Echter de maatregelen zijn niet altijd praktisch uitvoerbaar, of onzeker in planning en nog lastig te kwantificeren.

- o) **Asfalt uit de dichtstbij zijnde centrale halen**, is in de huidige situatie nog een belemmering omdat elke aannemer zijn eigen centrale heeft. Van Gelder participeert in een werkgroep "Asfalt- Net" om onderlinge uitwisseling van asfaltproductie mogelijk te maken over de 30 centrales verspreid over Nederland.
- p) **Reductie op internationaal transport**. Voor de aanvoer van grondstoffen werkt Van Gelder met (tussen)handelaren en transporteurs. Hierdoor heeft Van Gelder maar zeer beperkte invloed op deze activiteiten maar is wel voornemens het gesprek hierover aan te gaan.
- q) **Gebruik van andere grondstoffen**. Door steenslag uit Duitsland te gebruiken in plaats van uit Noord Schotland of Noorwegen kan een significante reductie op de (internationale) transportemissies worden gerealiseerd. Van Gelder heeft echter geen volledige zeggenschap over deze keuzes en de centrales werken vaak met lange termijn contracten. Of deze maatregel ook een netto besparing zal opleveren is ook afhankelijk van de wijze van winning.

### 5.3 Reductiedoelstelling CO<sub>2</sub> reductie in de keten

Van Gelder zet in op een **CO<sub>2</sub> emissiereductie van 5%** voor de GHG genererende ketenactiviteit "asfaltproductie" in de periode van 2016-2022. Voor de voortgang in CO<sub>2</sub> reductie verwijzen wij u naar pagina 17 van het rapport 'CO<sub>2</sub> Reductieplan'.



## 6 | Bronvermelding

Bron / Document	Kenmerk
Handboek CO <sub>2</sub> -prestatieladder 3.0	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
Conversiefactoren	LCA tbv prestatieladder audit 2011, Ballast- Nedam Simapro CO <sub>2</sub> ketenanalyse scope 3 Ooms Avenhoorn/Strukton, 2011 Gemiddelde van studies ryholiet (KWS) en morane (Heijmans) Dubocalc

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 <sub>2</sub> -Prestatieladder niveau 5
H9. Setting a reduction target	-	Hoofdstuk 5