



Strukton

Strukton scope 3

CO₂-Emissie voor asfalt

Dr. ir. Henny ter Huerne
Ir. Peter Blom
Ing. Joost Koelen
Strukton

25 mei 2010
Versie 1.1

Inhoud

1 Inleiding	4
1.1 Achtergrond	4
1.2 Motivatie	4
1.3 Afbakening & Doel	5
1.4 Aanpak	5
1.5 Leeswijzer	5
2 De CO₂-prestatieladder	6
2.1 Basis van ProRail	6
2.2 Niveaus en invalshoeken	7
3 Afweging van de relevante scope 3 CO₂-emissiebronnen	8
3.1 Relevante scope 3 categorieën	8
3.2 Maatschappelijk belang	8
4 Identificatie van de partners in de waardeketen	9
4.1 Uitwerking van de keten	9
4.1.1 Winning grondstoffen	10
4.1.2 Transport van grondstoffen	11
4.1.3 Productie van asfalt	12
4.1.4 Transport van asfalt	13
4.1.5 Verwerken asfalt	14
4.1.6 Gebruiksfase	15
4.1.7 Sloop en afvoer van asfalt	15
5 Kwantificatie van de emissies	16
5.1 Emissiefactoren	16
5.2 Winning grondstoffen	17
5.3 Emissie transport grondstoffen	17
5.4 Emissie productie	18
5.5 Emissie verwerking	18
5.6 Emissie totaal	18
5.7 Emissies IGO A1	19
6 Conclusies en aanbevelingen	21
7 (Aanzet tot) Reductiedoelstellingen	22
7.1 Gebruik van drogere grondstoffen	22
7.2 Productie van asfalt op lagere temperatuur	23
7.3 Realisatie van een 'groene' asfaltcentrale	23
8 Discussie	24
8.1 Aannames	24
8.2 Overlap	25
9 Bronvermelding	26

Lijst met afkortingen

AC	=	Asphalt Concrete (Asfalt beton)
ACH	=	Asfalt Centrale Hengelo
GHG	=	Green House Gas
IGO A1	=	Integraal Groot Onderhoud betonbanen A1
MVO	=	Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen
NGO	=	Non-gouvernementele Organisatie
NOAP	=	Noordelijke Asfalt Productie
SMA	=	Steen Mastiek Asfalt
ZOAB	=	Zeer Open Asfalt Beton

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In de visie van Strukton is maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) een onderdeel van de dagelijkse praktijk. Hierbij hoort dat Strukton gericht is op efficiëntie, concurrentiekracht en innovatie. Onderscheidend hierin is echter de zorg die Strukton draagt voor het welzijn van haar werknemers en de omgeving. Binnen het laatste aandachtsgebied heeft Strukton belangrijke stappen ondernomen door zich aan te sluiten bij het convenant Leidende Principes, dat in de bouwsector de basis vormt voor een maatschappelijk verantwoord inkoopbeleid en door het opstellen van bijvoorbeeld het Energiemanagement plan (Hoekemeijer, 2009).

Verdere invulling van dit beleid kan worden geleverd door participatie in het duurzaamheidsprogramma van ProRail. Op basis van het duurzaamheidsprincipe heeft ProRail een ambitieus milieubeleid opgezet. ProRail neemt daartoe initiatieven om haar producten en processen zo duurzaam mogelijk te maken. Het streven is om het gebruik van grondstoffen en energie tot een minimum te beperken. Tevens is ProRail bezig met het berekenen van haar eigen "Carbon Footprint," welke wordt gebruikt om een CO₂ reductieprogramma op te zetten. Als onderdeel van dit reductieprogramma wil ProRail haar leveranciers en dochterondernemingen stimuleren om duurzamer te worden en dus klimaatbewust te produceren en te werken (ProRail, 2009a).

In het kader van klimaatbewust produceren en werken, heeft ProRail de CO₂ prestatieladder geïntroduceerd. De CO₂-prestatieladder moet bedrijven die deelnemen aan de aanbestedingen van ProRail stimuleren hun eigen CO₂-emissiebronnen te kennen. Door kennis te hebben van de eigen CO₂-emissiebronnen, zijn deze bedrijven in staat om reductiemogelijkheden te identificeren en te realiseren. Hoe meer een bedrijf zich hiervoor inspant, hoe groter het voordeel bij een gunning¹.

1.2 Motivatie

Het initiatief van ProRail sluit aan bij het streven van Strukton om mee te werken aan vermindering van CO₂ uitstoot. Dit streven komt voort uit het MVO beleid dat binnen Strukton hoog in het vaandel staat. Voor Strukton betekent het resultaat van de CO₂ prestatieladder, met als doel het reduceren van de CO₂ uitstoot, een waardevolle aanvulling op het huidige MVO beleid.

Passend bij de visie op de toekomst, is het bereiken van het hoogste niveau op de CO₂ prestatieladder een middel om naar een gereduceerde CO₂ uitstoot te streven.

¹ Gunning – Het mogen uitvoeren van een project in opdracht van ProRail na selectie (aanbesteding). Bij het voldoen aan de voorwaarden die ProRail stelt, is de kans op het mogen uitvoeren van een opdracht groter.

1.3 Afbakening & Doel

De CO₂-prestatieladder is gebaseerd op het "Green House Gas Protocol" (World resources insitute, 2009), hierna te noemen GHG protocol. Binnen dit GHG protocol zijn een drietal scopes te onderscheiden:

- Scope 1: directe emissiebronnen binnen de eigen organisatie.
- Scope 2: indirecte emissiebronnen gericht op het verbruik van ingekochte elektriciteit.
- Scope 3: overige indirecte emissiebronnen veroorzaakt door activiteiten van de eigen organisatie (emissies van leveranciers).

Dit rapport heeft als doel een emissie inventarisatie van een Scope 3 emissiebron in kaart te brengen. Dit zal op basis van de GHG protocol geschieden en zal geen volledige levenscyclus analyse van een ingekocht product of grondstof omvatten. Dit onderzoek is beperkt tot de identificatie van de CO₂-emissies. Er is vanuit gegaan dat in de brongegevens de emissies van CH₄ en N₂O zijn meegenomen, daar dit een CO₂-equivalent betreft en bij de CO₂ emissie wordt opgeteld. Dit rapport heeft het doel een weergave te geven van de CO₂ uitstoot van de betonketenanalyse in 2009 van Strukton. Als er sprake is van een bouwcombinatie wordt de procentuele deelname ook als factor gebruikt voor de deelname van de CO₂ uitstoot.

Dit rapport heeft als doel een emissie inventarisatie van een Scope 3 emissiebron in kaart te brengen en daaraan gekoppelde specifieke CO₂-reductiedoelstellingen. De emissie-inventarisatie geschiedt op basis van het GHG protocol en omvat geen volledige levenscyclus analyse.

1.4 Aanpak

Dit rapport is opgesteld om een Scope 3 emissiebron in kaart te brengen. Voor Strukton is, naast glas en beton, gekozen voor de CO₂-emissie van de asfaltketen. In de eerste fase is onderzocht hoe de keten er voor asfaltverwerking uitziet, waarna deze keten nader geanalyseerd wordt. In dit rapport worden de emissies van het transport van de grondstoffen, de productie, het transport van het asfalt en de verwerking van het asfalt gekwantificeerd.

Om de emissies van de productie van asfalt in beeld te krijgen is contact gezocht met de Asfalt Centrale Hengelo (ACH). Een groot deel van de hoeveelheid asfalt door Strukton wordt bij deze centrale geproduceerd. De ACH levert ook de informatie met betrekking tot de herkomst van de grondstoffen. De uitstoot per ton asfalt wordt berekend op basis van de gegevens van de ACH. In combinatie met de hoeveelheid verwerkt asfalt door Strukton wordt vervolgens de carbon-footprint bepaald van de asfaltwerkzaamheden.

Er wordt een rekenfactor per kilometer van het asfalt van de centrale naar het werk berekend. Met deze rekenfactor kan per werk de uitstoot bepaald worden. Voor het werk Integraal Groot Onderhoud A1 zijn alle gegevens

Daarom is er één project gekozen om de CO₂-emissie als gevolg van transport te bepalen, namelijk het project IGO A1. Dit project bedraagt ongeveer één derde deel van het totale asfaltgebruik van Strukton voor 2009. Voor dit werk zijn de transportafstanden van de ACH naar het werk en de emissies van dit transport en de verwerking bepaald. Dit levert inzicht op in de hoeveelheid uitstoot die gemoeid gaat met de verwerking van asfalt en het transport van de centrale naar het werk.

1.5 Leeswijzer

Om de emissie inventarisatie op te kunnen stellen zal eerst worden uitgelegd hoe de CO₂-prestatieladder werkt (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 wordt de waardeketen in aanbestedingen (werkwijze) van Strukton uitgelegd. In hoofdstuk 4 worden de partners in de waardeketen geïdentificeerd. In hoofdstuk 5 worden de emissies van de asfaltketen gekwantificeerd. In het laatste hoofdstuk zullen de conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van het onderzoek worden weergegeven. In de bijlagen kunnen de gegevensbronnen en detailinformatie geraadpleegd worden.

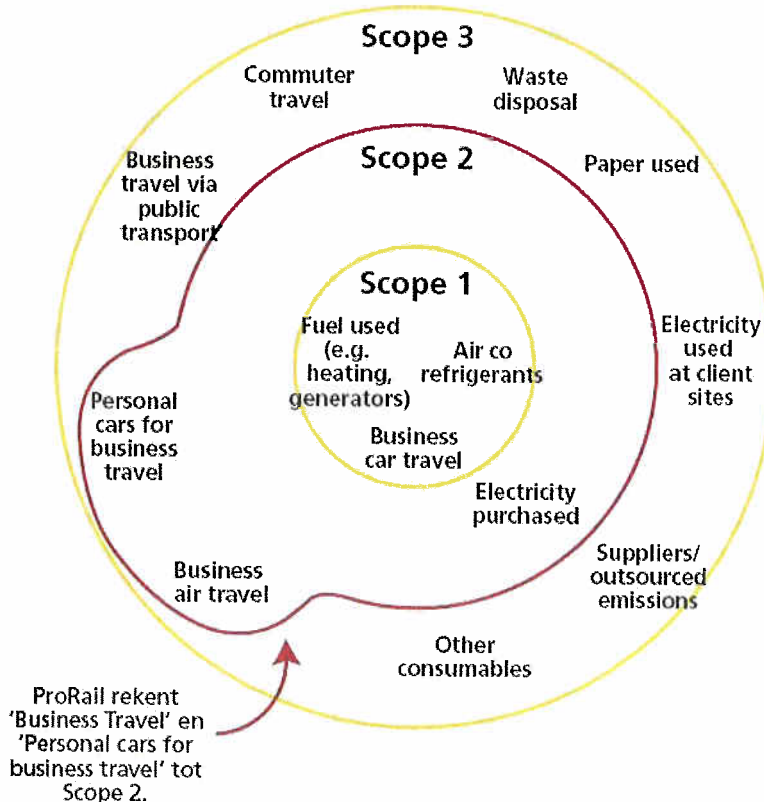
2 De CO₂-prestatieladder

2.1 Basis van ProRail

De CO₂-prestatieladder is gebaseerd op het GHG protocol. Binnen deze GHG- protocol zijn een drietal scopes te onderscheiden:

- Scope 1: Directe emissiebronnen binnen de eigen organisatie.
 - Brandstof verbruik van machines en vervoermiddelen (bijvoorbeeld leaseauto's) die in het bezit zijn van het bedrijf.
 - ProRail rekent koelvloeistoffen in airco's e.d. als een scope 1 emissie.
- Scope 2: Indirecte emissiebronnen gericht op het verbruik van ingekochte elektriciteit.
 - Verbruik van elektriciteit van gebouwen en machines.
 - ProRail rekent zakelijke vliegreizen en het gebruik van privé auto's voor zakelijke reizen als een scope 2 emissie.
- Scope 3: Overige indirecte emissiebronnen veroorzaakt door activiteiten van de eigen organisatie (emissies van leveranciers, woon-werk autoverkeer).
 - Winning en productie van ingekochte materialen en grondstoffen (extraction and production of purchased materials and fuels).
 - Transport gerelateerde activiteiten (transport related activities).
 - Energie gerelateerde activiteiten die niet in scope 2 inbegrepen zijn (electricity related activities not included in scope 2).
 - Verhuur activiteiten, franchise activiteiten, uitbestede activiteiten (leased assets, franchises, outsourced activities).
 - Gebruik van verkochte producten en diensverleningen (use of sold products and services).
 - Afval verwijdering (waste disposal).

Figuur 1: Scopediagram ProRail (ProRail, 2009a)



2.2 Niveaus en invalshoeken

De CO₂-prestatieladder kent een zestal niveaus, opklimmend van 0 tot 5. Per niveau krijgt een bedrijf aan de hand van een vaste set eisen een plaats op de prestatieladder. Deze eisen komen voort uit een viertal invalshoeken met elk een eigen weegfactor:

Tabel 1: Niveaus prestatieladder

Niveau:	Omschrijving invalshoek	Weegfactor:
A0 – 5	Inzicht (in eigen "carbon footprint")	40%
B0 – 5	CO ₂ -reductie (de vastgelegde ambitie)	30%
C0 – 5	Transparantie (de wijze waarop een bedrijf intern/extern communiceert)	20%
D0 – 5	Deelname aan initiatieven (de mate waarin een bedrijf met collega-bedrijven samenwerkt op het gebied van CO ₂ -reductie)	10%

Hoe beter de CO₂ prestaties van een bedrijf zijn, hoe hoger de positie van het bedrijf op de prestatieladder is (zie bijlage 1). Uit de prestatieladder van ProRail is gebleken dat er binnen niveau 4 minstens twee analyses uitgevoerd moet worden van een scope 3 emissie. In dit rapport zal de focus liggen op de CO₂-emissie van een ingekocht product of grondstof die Strukton gebruikt.

3 Afweging van de relevante scope 3 CO₂-emissiebronnen

3.1 Relevante scope 3 categorieën

De gekozen emissie inventarisatie moet conform het GHG protocol voldoen aan de volgende criteria:

- Relevantie;
- Mogelijkheid voor kostenbesparing;
- Het voorhanden zijn van betrouwbare informatie;
- Potentiële reductiebronnen;
- Beïnvloedingsmogelijkheden.

Strukton bestaat uit verschillende werkmaatschappijen die elk een andere tak van sport uitoefenen. Bij de verschillende werkmaatschappijen zijn er dus ook verschillende emissiebronnen. Gekeken is naar de materialen die een grote emissie bron vormen. De materialen die bij de werkmaatschappijen veel gebruikt worden zijn vergelijkbaar. De materialen die veel gebruikt worden zijn beton, staal, glas en asfalt.

Tabel 2: Afweging CO₂ emissiebronnen

Criteria	Beton	Staal	Glas	Asfalt
Relevantie	+	+	+	+
Mogelijkheid voor kostenbesparing	+/-	+/-	+/-	+
Is er betrouwbare informatie voorhanden	+	+	+/-	+
Potentiële reductiebronnen	+	-	+/-	+
Beïnvloedingsmogelijkheden	+	-	+/-	+

Alle gekozen materialen hebben een energie intensief productieproces. Ook wordt er veel gebruik gemaakt van de materialen.

De verschillen zijn het grootst bij het onderdeel reductiemogelijkheden. Dit is bij de keuze tussen beton en staal de doorslaggevende factor geweest. Kijkend naar de toekomst zijn de materialen beton, glas en asfalt interessant om te onderzoeken omdat hier ook mogelijkheden zijn om te reduceren.

3.2 Maatschappelijk belang

Strukton gaat ervan uit dat met het verminderen van de CO₂ uitstoot de klimaatverandering kan worden beperkt. Met het uitvoeren van het onderzoek van de CO₂ uitstoot in de productie keten van beton, hoopt Strukton inzicht te krijgen en te verschaffen in haar grote emissie bronnen, zodat hier doelgericht kan worden bekeken of reductie van de uitstoot mogelijk is.

Verder is er financieel belang bij dat Strukton het inzicht krijgt dat nodig is om te komen tot de CO₂ reductiedoelstellingen in hun scope 3 emissies. De nastreving van deze doelen zal er uiteindelijk toe leiden dat de scope 3 CO₂-emissies van Strukton en dus ook voor ProRail omlaag gaan. Het opzetten van deze emissie-inventarisatie zal de sector ook vooruithelpen in het opstellen van sector brede reductiedoelstellingen voor CO₂-emissies. In samenwerking met overheden en NGO's (non governmental organisations) kunnen knelpunten in kaart worden gebracht en worden verholpen.

Het opzetten van deze emissie-inventarisatie helpt de sector vooruit in het opstellen van sector brede reductie doelstellingen voor CO₂-emissies. In samenwerking met overheden en NGO's kunnen knelpunten in kaart worden gebracht en worden verholpen.

4 Identificatie van de partners in de waardeketen

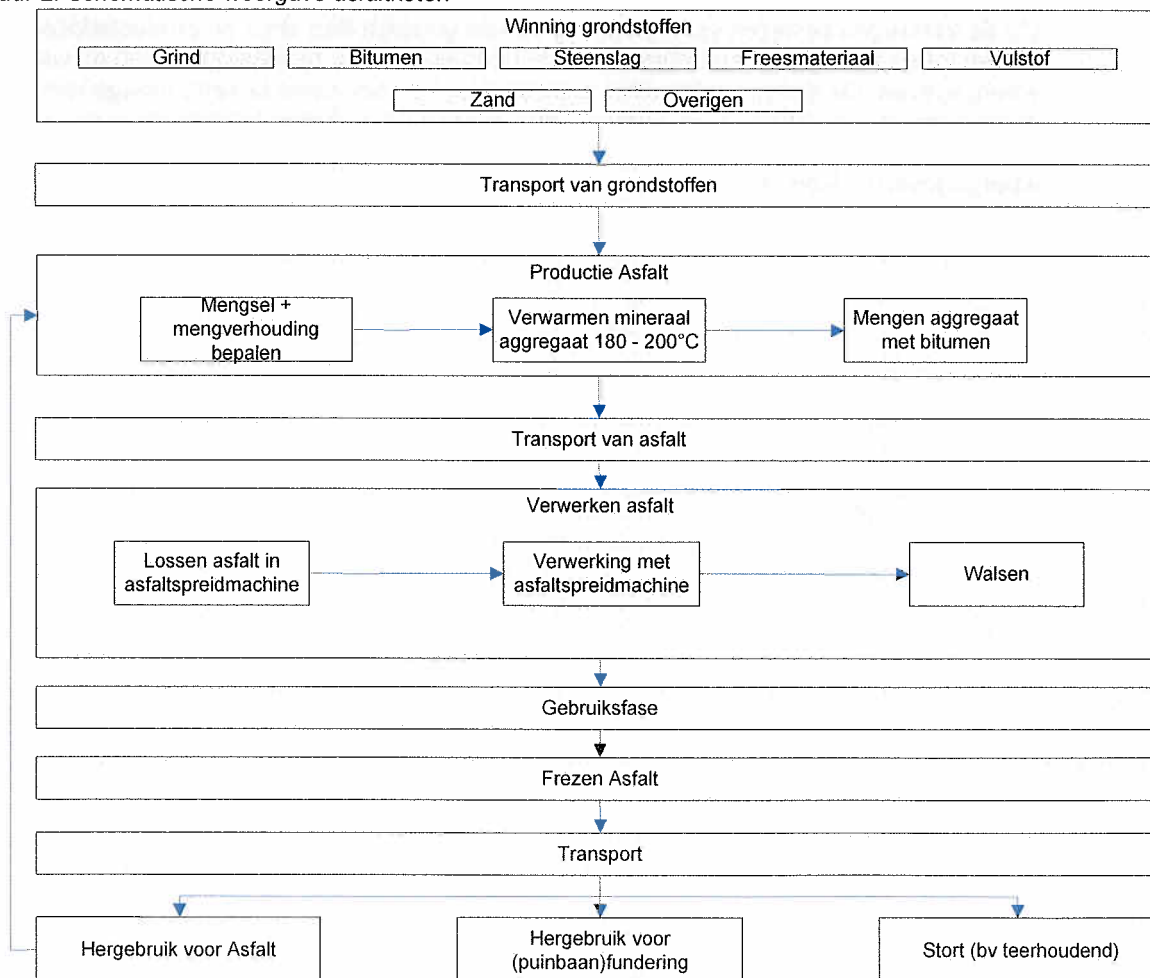
Om de CO₂-footprint bij de inkoop van asfalt in kaart te brengen, zijn de partners binnen de keten in kaart gebracht. Door de partners te kennen kan er een samenwerkingsverband tot stand worden gebracht. Middels dit samenwerkingsverband worden de emissiebronnen in kaart gebracht en worden reductiemogelijkheden bekeken. Vervolgens kunnen reductiedoelstellingen met de leverancier afgesproken en bewaakt worden.

4.1 Uitwerking van de keten

De asfaltketen is in grote lijnen in 7 stappen te verdelen. Hieronder, en in figuur 1, staan de 7 stappen weergegeven:

1. Winning van de grondstoffen (par. 4.1.1);
2. Transport van de grondstoffen naar de asfaltcentrale (par. 4.1.2);
3. Productie van asfalt in de asfaltcentrale (par. 4.1.3);
4. Transport asfalt naar verwerklocatie (par. 4.1.4);
5. Verwerken asfalt op de locatie (par. 4.1.5);
6. De gebruiksfase van het asfalt (par. 4.1.6);
7. Sloop en afvoer van het asfalt, eventueel hergebruik als grondstof voor nieuw asfalt (par. 4.1.7).

Figuur 2: Schematische weergave asfaltketen



4.1.1 Wining grondstoffen

Asfalt is een mengsel van grind (of steenslag), zand en een zeer fijne vulstof dat met bitumen, een product uit de aardolie-industrie aan elkaar wordt gekleefd. De stenen, het zand en de vulstof zijn minerale bestanddelen, ook wel het minerale skelet genoemd. Grind/steenslag heeft een korrelgrootte tussen 2 en 63 mm, zand heeft een korrelgrootte tussen de 2 mm en 63 μ m. Indien de korrelgrootte van de mineralen kleiner is dan 63 μ m heet het materiaal vulstof.

De samenstelling van asfalt verschilt per mengsel en per asfalttype. De grind/steenslag is qua massapercentage de belangrijkste grondstof. De bitumen is qua massapercentage het minst belangrijk, ongeveer 4 tot 8 % van het totaal. Het zorgt echter voor een groot deel voor de eigenschappen van het mengsel.

Ook worden er in sommige gevallen kleurstoffen aan het asfalt toegevoegd, bijvoorbeeld om rood asfalt te produceren voor fietspaden. Verder worden er aan sommige asfaltmengsels stoffen toegevoegd om bepaalde eigenschappen te verbeteren. De grondstoffen om het asfalt te kleuren of te modificeren worden in het vervolg van dit document overige grondstoffen genoemd.

Om de eigenschappen van het mengsel te beïnvloeden worden verschillende materialen gebruikt. Hieronder staan de belangrijkste materialen voor asfalt en de hoeveelheden die verwerkt worden bij de ACH genoemd. De grondstoffen en de verhouding tussen de verschillende grondstoffen verschillen per asfaltmengsel. De gebruikte grondstoffen bij de ACH en de locatie van herkomst staan hieronder opgesomd.

Op de verkregen bewijzen van oorsprong van de grondstoffen staat de productielocatie van de grondstoffen weergegeven. Echter, voor de bitumen en voor de Bestone staan de winlocaties niet weergegeven. De transportafstanden worden daarom voor zover bekend meegenomen. Dit is vanaf de leverancier tot aan de ACH. Eigen vulstof bestaat uit de fijnste (stof)deeltjes die gehecht zitten aan de overige grondstoffen. Hiervan zijn dan ook geen transportafstanden te bepalen. De locaties staan weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Herkomst grondstoffen asfalt (Bron: Bewijzen van oorsprong van de grondstoffen)

Grind/steenslag	Leverancier	Locatie van herkomst
Morene	Hermann UHL e.k.	Vogtsborg-Burkheim (D)
Tilrood	Tarmac Northern Ltd.	County Durham (UK)
Grauacke	Steinbruch Albus GmbH & Co.	Drolshagen (D)
Graziet	CEMEX Kies & Splitt GmbH	Werdohl-Kleinhammer (D)
Andesit	Morene	Dönstedt (D)
Bestone	Grانيت Import Benelux	Dyrstad (N)
Porfier	Porfibel NV	Brussel (B)
Freesmateriaal	Herkomst	Locatie
Asfaltgranulaat 0/20	Variabel	Variabel
Zand	Herkomst	Locatie
Fijnzand	Roelofs Zandwinning	Bad Bentheim (D)
Grofzand	Smals Bouwstoffen	Itterbeck (D)
Brekerzand	Smals Bouwstoffen	Cuijk
Vulstoffen	Herkomst	Locatie
BSH 40	Kalkwerke Otto Breckweg	Rheine (D)
Wigro 60K	Ankerpoort	Winterswijk
Eigen vulstof	ACH	Hengelo
Bitumen	Herkomst	Locatie (menglocatie)
Bitumen 40/60	Rheinland Raffinaderij	Godorf (D)
Bitumen 70	Nynas Bitumen	Zaventem (B)
Carphalte XS	Latexfalt B.V.	Koudekerk a/d Rijn
	Belgian Shell N.V.	Gent (B)
Mexphalte 70/100 blank	Latexfalt B.V.	Koudekerk a/d Rijn
Polyflex Extra	Liesen GmbH	Lingen (D)
Flexxipave 216	ExxonMobil Petroleum and Chemical	Antwerpen (B)
Overig	Leverancier	Locatie
Arbocel ZZ 8/1	Rettenmäier EU	Zutphen
Viatop 66	Rettenmäier EU	Zutphen
Viatop 90 premium	Rettenmäier EU	Zutphen
Viatop	Rettenmäier EU	Zutphen
Kleurstof Rood	Ventraco	Amsterdam
Colorfalt E.V.A.	Ventraco	Amsterdam

4.1.2 Transport van grondstoffen

In dit onderzoek is onderscheid gemaakt tussen het transport van de grondstoffen naar de ACH en het transport van asfalt naar de projecten. Alle verschillende typen grondstoffen staan weergegeven in tabel 3. Op bitumen, Bestone en overige grondstoffen na, zijn alle winlocaties in beeld gebracht.

Grind/steenslag komt per binnenvaartschip binnen bij de ACH. De bitumen komen per vrachtauto binnen bij de ACH. Deze bitumen zijn afkomstig van een aantal verschillende locatie, zie tabel 3. Ook het gebruikte zand komt per as naar de centrale. Dit omdat er een aantal zandwinlocaties in de buurt liggen van de ACH.

Naast het transport van het materiaal moet ook het materieel en het personeel naar de werklocatie vervoerd worden. De transportafstanden van deze werkzaamheden verschillen per werk. De uitstoot hiervan wordt buiten beschouwing gelaten in dit onderzoek. Reden hiervoor is dat deze uitstoot reeds is meegenomen in de onderzoeken voor scope 1 en 2.

4.1.3 Productie van asfalt

Voor de productie van asfalt maakt Strukton gebruik van verschillende producenten, afhankelijk van de locatie van de werkzaamheden. Strukton is gedeeltelijk eigenaar van een tweetal asfaltcentrales, namelijk ACH te Hengelo en de NOAP te Heerenveen. Dit zijn dan ook de belangrijkste partners die Strukton gebruikt om asfalt in te kopen.

Met behulp van de partner ACH is de waardeketen van asfalt in kaart gebracht. Bij de ACH werd in 2009 totaal 213.148 ton asfalt geproduceerd. Dit is de totale productie van de centrale. In totaal zijn er drie aandeelhouders die alle drie voor 33,3% participeren. De afname per aandeelhouder is afhankelijk van de hoeveelheid werk van elk van de deelnemers. De 213.148 ton die geproduceerd wordt is niet volledig voor Strukton. De hoeveelheid asfalt die Strukton op jaarbasis verwerkt is te vinden in figuur 3. Hierin is ook de verdeling van de verschillende asfaltsoorten weergegeven.

De gegevens van de ACH zijn gebruikt om de CO₂-uitstoot per ton asfalt te bepalen. Vervolgens zijn de inkoopgegevens van Strukton gebruikt en de rekenfactor op basis van de gegevens van ACH om de CO₂-footprint te bepalen.

Er bestaan veel verschillende asfaltmengsel, met elk verschillende eigenschappen. In hoofdlijnen zijn de verschillende mengsels in 3 groepen in te delen: ZOAB, SMA en AC.

Zeer Open Asfaltbeton (ZOAB) wordt met name op snelwegen gebruikt als toplaag van een asfaltconstructie. ZOAB is een ondervuld mengsel en heeft gebroken steenslag als basis met een hoog percentage holle ruimte. De holle ruimte voert (regen)water af door het asfalt, zodat de kans op aquaplaning flink kleiner is en de hoeveelheid opspattend water aanzienlijk minder is. Bijkomend voordeel is dat de open ruimtes voor een geluidsreductie zorgen.

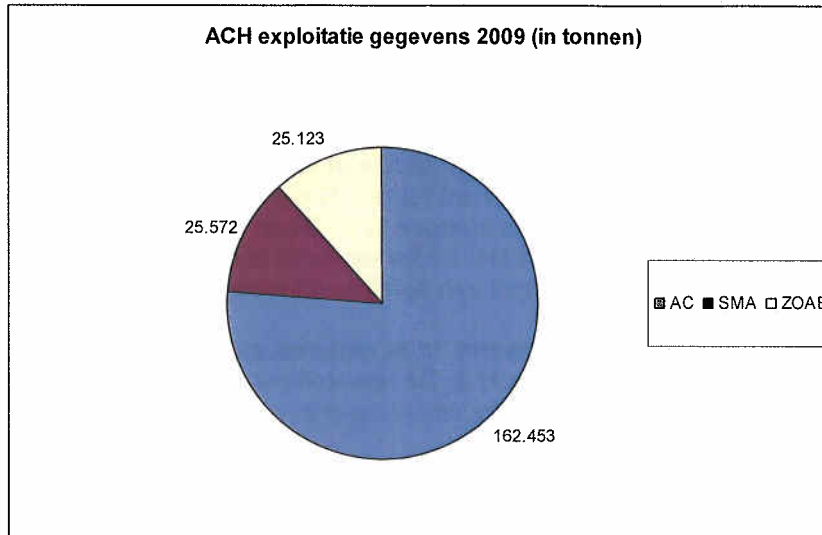
ZOAB kan slecht tegen wringend verkeer. Om deze reden wordt ZOAB niet gebruikt binnen de bebouwde kom. De levensduur van ZOAB is korter dan die van de meeste andere asfalttypes. In de winter is ZOAB moeilijk vorstvrij te houden, omdat het strooizout wegzakt in de poriën, met als gevolg een vergrote kans op vorstschade.

Steenmastiakasfalt (SMA) is een asfalttype dat vooral in deklagen van wegconstructies gebruikt wordt. SMA heeft een hoge weerstand tegen vervorming en is daardoor goed bestand tegen de belasting van het optrekken en afremmen van verkeer. Het toepassingsgebied van SMA bestaat daarom voornamelijk uit kruisingen en verhardingen binnen de bebouwde kom. SMA is een gevuld mengsel dat net als ZOAB opgebouwd is uit gebroken materiaal.

Asphalt Concrete (AC), in het Nederlands asfaltbeton. Het is een verzamelnaam van verschillende asfaltsoorten met een gevuld mengsel. Dit houdt in dat de poriën tussen de steenslag volledig gevuld worden door zand, vulstof en bitumen. AC wordt gebruikt in deklagen, tussenlagen en onderlagen.

In de onderstaande tabel staan de gegevens met betrekking tot de productie van de verschillende asfalttypes weergegeven.

Figuur 3: Verdeling asfaltsoorten



Om asfalt te produceren wordt steenslag en grind gedroogd en verwarmd. Het vocht wordt hierdoor de grondstoffen verwijderd, omdat de bitumen hun functie verliezen in combinatie met water. De temperatuur voor de productie ligt tussen 160 en 180 °C, dit gebeurt door middel van een gasgestookte droogtrommel.

Het asfalt dat geproduceerd wordt in de ACH bestaat voor ongeveer één derde uit gerecycled asfaltgranulaat. Het is mogelijk om tot ongeveer 50% asfaltgranulaat te verwerken bij de ACH. De hoeveelheid granulaat dat gebruikt wordt hangt af van het asfaltmengsel en de kwaliteit van het freesmateriaal. Dit asfaltgranulaat moet tot een hogere temperatuur worden verwarmd dan 'nieuw' asfalt, deze temperatuur kan oplopen tot boven 200 °C (VBW Asfalt, 2000).

Bij de ACH liggen de grondstoffen opgeslagen in de buitenlucht. Naarmate het steenslag en het grind natter zijn, is er meer energie nodig om het materiaal te drogen en te verwarmen. Bij de ACH wordt tijdens het proces de benodigde hoeveelheid gas niet geregistreerd. De hoeveelheid gas die benodigd is om nat materiaal droog en op temperatuur te krijgen is dus niet bekend. De verwerkingsnelheid voor droog materiaal is ongeveer 180 ton per uur, voor nat materiaal loopt de verwerkingsnelheid terug tot 120 ton per uur.

De benodigde hoeveelheid gas hangt dus onder andere af van het vochtgehalte van de grondstoffen. Verder hangt het ook af van de verwerkingstemperatuur. Dit hangt af van de transportafstand van de centrale tot het werk, of het weer. Het energieverbruik van de ACH staat weergegeven in bijlage 3.

4.1.4 Transport van asfalt

Vanuit de centrales wordt het asfalt naar de werklocatie getransporteerd door middel van vrachtauto's. Deze transportafstand is niet onbeperkt. Asfalt wordt warm vervoerd en warm verwerkt op de werklocatie. Als de transportafstand te groot wordt, koelt het asfalt dusdanig af dat het niet meer verwerkt kan worden tot een kwalitatief goede asfaltlaag. De verwerkingstemperatuur is dan te laag. De ACH houdt als vuistregel aan dat alle werklocaties binnen 42 kilometer van de centrale beleverd kunnen worden. Is de afstand groter, dan wordt per mengsel bekeken wat de mogelijkheden zijn.

De transportafstanden van de ACH naar de werklocatie verschillen per project. Daarom is voor dit rapport gekozen om voor één project, IGO A1, de transportafstanden in beeld te brengen. Voor dit project zijn betrouwbare gegevens beschikbaar met betrekking tot de tonnen asfalt, de

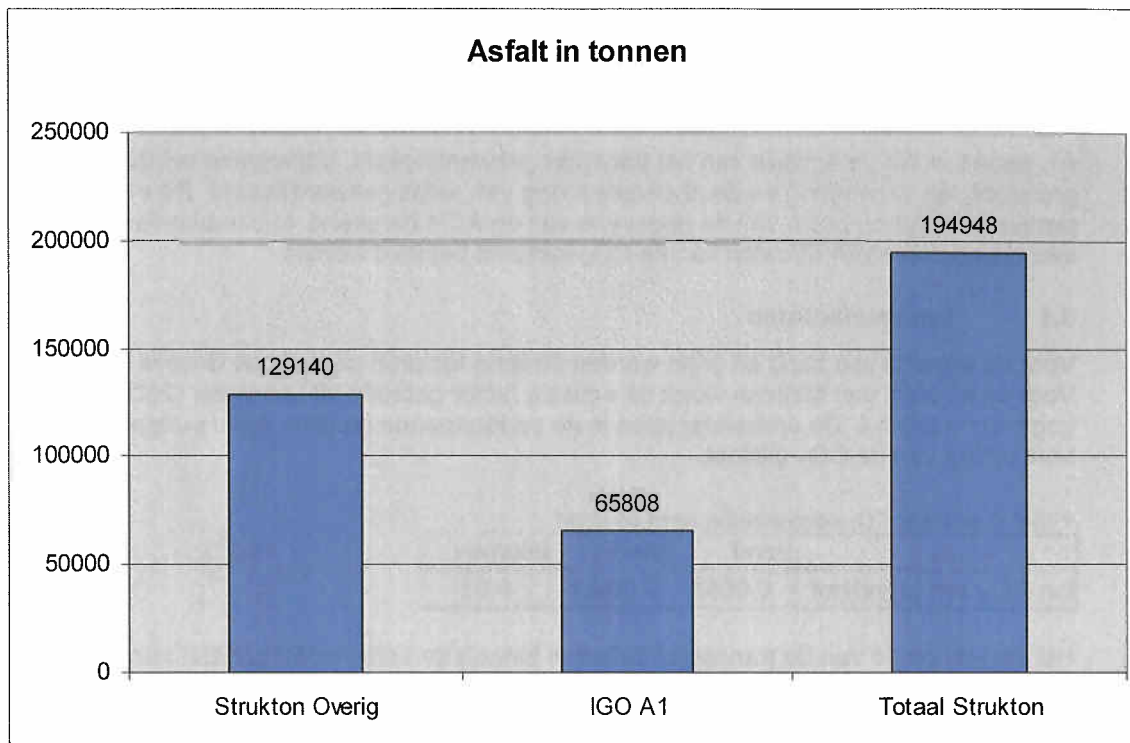
transportwijzen en de transportafstanden. Daar komt bij dat dit project zorgt voor bijna een derde van het totale gebruik door Strukton.

4.1.5 Verwerken asfalt

Het aanbrengen van een laag asfalt op het zand, op een fundering of reeds aangebrachte verhardingslaag gebeurt machinaal met een asfaltspreidmachine. De verwerkingstemperatuur ligt tussen de 120 en 160 graden Celsius, dit hangt onder andere af van het type mengsel. De snelheid waarmee de asfaltlaag kan worden aangelegd varieert tussen de 6 en 10 meter per minuut, afhankelijk van de dikte en breedte van de aan te brengen laag. Direct na het aanbrengen zorgen walsen ervoor dat het asfalt optimaal wordt verdicht. Zodra het asfalt is afgekoeld kan het verkeer er gebruik van maken. De uitstoot van het verwerken van asfalt wordt meegenomen in dit onderzoek.

Voor 2009 heeft Strukton 194.948 ton asfalt verwerkt. In de onderstaande tabel is per bedrijfs onderdeel te zien hoeveel asfalt er verwerkt is. De hoeveelheid van het werk IGO A1 is hier apart genoemd omdat voor dit werk verder in dit document de emissie van transport wordt berekend.

Figuur 3: Hoeveelheid asfalt verwerkt in 2009 (in tonnen)



4.1.6 Gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase van asfalt wordt geen CO₂-uitstoot geproduceerd. Wel kan de structuur en oppervlak van het asfalt geoptimaliseerd worden om de rolweerstand van het verkeer te optimaliseren. Hierdoor ontstaat een vermindering van de CO₂-uitstoot door verkeer tijdens de gebruiksfase. In de gebruiksfase kan onderhoud noodzakelijk zijn, door gebruiks- of vorstschade. Het uitvoeren van de reparaties brengt wel CO₂-uitstoot met zich mee, maar is in dit rapport niet meegenomen.

4.1.7 Sloop en afvoer van asfalt

Asfalt wordt verwijderd door middel van opbreken of frezen. Het vrijkomende asfalt(granulaat) kan vervolgens hergebruikt worden als grondstof voor de productie van nieuw asfalt of als fundering voor een asfaltweg. Bij de ACH bestaat ongeveer een derde van de grondstoffen voor asfaltproductie uit slooipasfalt. Het hergebruik van freesmateriaal hangt af van de eigenschappen en kwaliteit van het materiaal. Niet elk type freesmateriaal is te hergebruiken in elk type mengsel.

Een ander toepassing is als fundering van wegconstructies in de vorm van AGRAC, een mengsel van asfaltgranulaat, zand, water en cement. Het gebruik van een goede stabiele fundering onder de asfaltconstructie kan de dikte van het asfaltpakket beperken.

In 1991 is het gebruik van teer als bindmiddel in asfalt verboden. Als het slooipasfalt teerhoudend is mag het niet hergebruikt worden als grondstof voor nieuw asfalt. Dit teerhoudende asfalt moet afgevoerd en vervolgens gestort worden als afval.

Het vrijkomende materiaal wordt met behulp van vrachtauto's van de werklocatie naar de verwerker getransporteerd. De afstand van de werklocatie tot de verwerker verschilt per werk.

5 Kwantificatie van de emissies

In deze stap worden de CO₂-emissies gekwantificeerd. Met behulp van de inkoopgegevens, wordt de CO₂-footprint als gevolg van de asfaltactiviteiten vastgesteld. Deze footprint vormt het startpunt om in de nabije toekomst in samenwerking met leveranciers reductiemogelijkheden te identificeren.

Als eerste wordt de emissie van het transport gekwantificeerd. Vervolgens worden de uitstoot van de productie, de verwerking en de afvalverwerking van asfalt gekwantificeerd. De emissie van de productie wordt op basis van de gegevens van de ACH berekend. In combinatie met de inkoopgegevens van Strukton kan de CO₂-footprint bepaald worden.

5.1 Emissiefactoren

Voor de winning van zand en grind worden emissie factoren gebruikt uit Greeve en Seventer (2008). Voor de winning van bitumen wordt de emissie factor gebruikt uit Lancaster (2009). Deze zijn gegeven in tabel 4. De emissiefactoren in de onderstaande tabellen zijn de uitgangspunten voor de berekening van de CO₂-uitstoot.

Tabel 4: emissie CO₂ equivalenten zand en grind

	zand	grind	bitumen
ton CO ₂ / ton grondstof	0,0056	0,00926	0,03

Het kwantificeren van de transportactiviteiten binnen de keten wordt gedaan aan de hand van de conversiefactoren aangeleverd door ProRail. Deze tabellen zijn op basis van de bekende gegevens over de CO₂-uitstoot in kg per ton gewicht per kilometer. Deze methode wordt gebruikt voor alle van toepassing zijnde transportmethoden.

Tabel 5: Conversiefactoren CO₂-emissie vervoer bulk goederen (Bron: ProRail, 2009)

Vervoer bulk goederen					
B	Vrachtauto >20 ton		110	g CO ₂ /ton km	
	Trekker met oplegger		80		
	Trein	Elektrisch			25
		Diesel			30
	Binnenvaart	350 ton			70
		550 ton			70
		1350 ton			60
		5500 ton			30
	Zeevaart	1800 ton			75
		8000 ton			30

Tabel 6: Conversiefactoren CO₂-emissies overige doeleinden (Bron: ProRail, 2009)

Overige energiedragers voor andere doeleinden dan vervoer				
A	Benzine		2.780	g CO ₂ /liter brandstof
	Diesel		3.135	
	LPG		1.860	
	Stookolie		3.185	

Om de CO₂-footprint van het transport van de grondstoffen voor asfalt te bepalen, moeten de afstanden van het transport bekend zijn. De transportafstanden van de grondstoffen naar de productielocatie verschillen per grondstof en zijn in paragraaf 5.3 weergegeven. De uitstoot per ton asfalt per kilometer transport van de centrale naar het werk is aangegeven in paragraaf 5.3. Op deze manier kan voor elk werk de emissie bepaald worden.

5.2 Winning grondstoffen

De hoeveelheden grondstoffen die gebruikt worden zijn op basis van de inkoopgegevens van de ACH bepaald. In bijlage 3 is een overzicht te vinden van de hoeveelheid grondstoffen. Voor de winning van de grondstoffen zijn factoren voor de emissie bekend. Voor de steenslag is er van uit gegaan dat deze dezelfde uitstoot veroorzaakt dan de winning van grind. Voor vulstof en voor de overige grondstoffen zijn geen winning gegevens bekend. Daarom zijn deze niet meegenomen in de CO₂-emissie. Om de emissie per ton asfalt uit te rekenen wordt de totale uitstoot van de winning gedeeld door de hoeveelheid geproduceerd asfalt bij de ACH. De CO₂-emissie van freesasfalt, vulstof en overige stoffen is niet bekend. Daarom worden de hoeveelheden hiervan niet meegenomen in de berekening van de totale uitstoot CO₂.

Tabel 7: CO₂-emissies winning grondstoffen

Product	Hoeveelheid (ton grondstof)	Emissie winning (ton CO ₂ /ton grondstof)	Uitstoot (ton CO ₂)
Grind/steenslag	97.223	0,00926	900
Zand	31.841	0,0056	178
Bitumen	6.706	0,030	201
Totaal	135.077		1279
Per ton asfalt		=1279 / 135.077	0,00942

5.3 Emissie transport grondstoffen

Om de emissie van het transport te bepalen is de uitstoot van het transport van alle grondstoffen voor zover bekend opgeteld. De uitstoot per ton asfalt is berekend op basis van de hoeveelheid geproduceerd asfalt door de ACH.

Tabel 8: CO₂-emissies transport grondstoffen

Transport	Hoeveelheid (ton grondstof)	Uitstoot (ton CO ₂)
Grind/steenslag	97.223	2752
Zand	31.841	255
Bitumen	6.706	198
Freesasfalt	69.714	Variabel
Vulstof	7.291	29
Overige	269	3
Totaal	213.044	3237
Per ton asfalt		0,0152

5.4 Emissie productie

In deze paragraaf wordt het energieverbruik en de bijbehorende CO₂-emissie van de productie van asfalt bepaald. De verbruiksgegevens zijn basis van de gegevens van de ACH in 2009.

Tabel 9: Totale emissie productie ACH

	Brandstof (type)	Gebruik 2009	Uitstoot (g CO ₂)	Uitstoot (ton CO ₂)
Asfaltproductie	Aardgas	1.922.200 m ³	1.825 /m ³	3.508
Asfaltproductie	Stroom	1.247.532 kWh	590 /kWh	736
Machines	Diesel	2.940 liter	3.135 /l	9
Machines	Diesel	16.287 liter	3.135 /l	51
Machines	Smeerolie	1.104 kg	3.620 /kg	40
			Totaal:	4.344
			Totaal per ton:	0,0204

De ACH heeft in 2009 in totaal 1.922.200 m³ gas verbruikt. De totale productie van de ACH bedroeg in 2009 213.148 ton asfalt. Dit betekent een gemiddeld verbruik van 9,0 m³ aardgas per ton asfalt. Het verbruik van gas stijgt naar mate er meer gerecycled materiaal toegevoegd wordt. De hoeveelheid gas hangt verder af van de verwerkingstemperatuur, deze is onder andere afhankelijk van de afstand van de centrale tot het werk en het type mengsel. Als laatste is de hoeveelheid vocht in de grondstoffen van invloed op de hoeveelheid benodigd gas.

5.5 Emissie verwerking

In tabel 10 is de CO₂-uitstoot als gevolg van het verwerken van asfalt weergegeven. Gegevens die hiervoor gebruikt zijn, zijn het brandstof verbruik van de machines voor 2009. De machines die gebruikt worden voor het verwerken van asfalt zijn: asfaltspreidmachines, kleeftwagen en walsen. In tegenstelling tot de hoeveelheden in de bovenstaande paragrafen wordt in deze paragraaf de hoeveelheid asfalt gebruikt die Strukton verwerkt en niet de hoeveelheid die geproduceerd wordt bij de ACH. Op basis van deze hoeveelheid wordt de uitstoot per ton asfalt bepaald.

Tabel 10: Emissie voor verwerking asfalt

	Brandstof (type)	Gebruik 2009 (liters)	Uitstoot (g CO ₂ /liter)	Uitstoot (ton CO ₂)
Asfaltmaterieel	Diesel	41.062	3.135	129
Totaal per ton asfalt		129 / 194.948		0,00066

5.6 Emissie totaal

De emissiefactor van asfalt is bepaald op basis van gegevens van de ACH. Bij de ACH is in 2009 213.148 ton asfalt geproduceerd voor meerdere klanten. In de onderstaande tabel staan de gegevens van de ACH voor 2009 op basis van de totale productie is de emissiefactor per ton asfalt bepaald. Deze emissiefactor is de uitstoot van CO₂ tot het moment dat het asfalt de centrale verlaat om naar de werklocatie te worden getransporteerd.

Tabel 11: Emissie ACH

Onderdeel	Uitstoot (ton CO ₂ /ton asfalt)	Uitstoot (ton CO ₂)
Winning grondstoffen	0,00942	1279
Transport grondstoffen	0,0152	3237
Productie	0,0204	4344
Totaal	0,04502	8860

Om de CO₂-footprint vast te stellen zijn de inkoopgegevens van asfalt in kaart gebracht. De totale CO₂-emissie van de asfaltwerkzaamheden door Strukton is te vinden in onderstaande tabel. Er is gerekend met de volgende gegevens:

- Op basis van de bovenstaande gegevens bedraagt de emissie tot het moment dat het asfalt de centrale verlaat 0,04502 ton CO₂/ton asfalt (zie tabel 11);
- In 2009 is door Strukton 194.948 ton asfalt verwerkt (zie figuur 3).

Tabel 12: Emissie totaal asfaltwerkzaamheden

Onderdeel	Uitstoot (ton CO ₂ /ton asfalt)	Uitstoot (ton CO ₂)
Tot verlaten centrale	0,04502	8860
Verwerking	0,00066	129
Totaal	0,04568	8989

In deze emissiehoeveelheid is het transport van asfalt naar de werklocatie en het transport van freesasfalt niet meegenomen. Deze zijn afhankelijk van de afstand tussen het werk en de centrale. Voor het transport is de volgende emissiefactor bepaald: 0,00011 ton CO₂/ton asfalt/ km. Met deze factor kan per werk de uitstoot bepaald worden als de transportafstanden en de hoeveelheid asfalt bekend zijn. Voor het werk IGO A1 is de uitstoot als gevolg van het transport uitgerekend, zie hiervoor de volgende paragraaf.

5.7 Emissies IGO A1

De verwerkte hoeveelheden asfalt die vanuit de ACH zijn geleverd in 2009 op de IGO A1 staan weergegeven in tabel 13. In totaal is er op de IGO A1 65.808 ton asfalt verwerkt in 2009.

Het werk IGO A1 wordt uitgevoerd in 5 verschillende werkvakken. Omdat voor dit onderzoek de gegevens voor 2009 het meest betrouwbaar zijn, worden de werkvakken beschouwd die in 2009 gerealiseerd zijn. In 2009 zijn werkvak 1, werkvak 2 en werkvak 4 uitgevoerd. De transportafstand is bepaald voor deze werkvakken met behulp van de gemiddelde afstand van de ACH naar het werkvak. Ook is er rekening gehouden met de terugrit naar de centrale om de afstand van elke rit te bepalen.

De totale hoeveelheid asfalt voor 2009 is bekend. De hoeveelheden per werkvak zijn een schatting op basis van de lengte van de verschillende werkvakken. Verder is er gerekend met transport op basis van vrachtauto's groter dan 20 ton.

Tabel 13: CO₂-emissie transport IGO A1

Product	Transportafstand (vanaf ACH in km)	Hoeveelheid (ton)	Uitstoot (ton CO ₂)
Werkvak 1	19,4	22.375	48
Werkvak 2	29,2	28.956	93
Werkvak 3	43,2	14.478	69
Totaal		65.808	210
Totaal (per ton asfalt)	210 / 65.808		210

Voor het werk IGO A1 is in totaal 65.808 ton asfalt verwerkt voor 2009. Met de eerder bepaalde emissiefactor kan de CO₂-footprint voor de werkzaamheden van IGO A1 voor 2009 bepaald worden:

Tabel 14: CO₂-emissie IGO A1

	Hoeveelheid (ton)	Emissiefactor (ton CO ₂ /ton asfalt)	Uitstoot (ton CO ₂)
Asfalt	65.808	0,04568	3006
Transport			210
Totaal			3216
Freesmateriaal	65.808		
Totaal incl. freesmateriaal		x 1.14	3666

Dit houdt in dat de totale uitstoot inclusief transport van asfalt van de centrale naar de werklocatie 3216 ton CO₂ is. De uitstoot als gevolg van transport is op basis van deze gegevens en voor dit werk ongeveer 7% van de totale emissie.

Veel van de wegenbouw projecten bestaan uit reconstructies. Vaak wordt er eerst een oude asfaltverharding (gedeeltelijk) verwijderd om vervolgens een nieuwe asfaltconstructie aan te brengen. Voor het werk IGO A1 is geen freesasfalt vrijgekomen. In dit werk ging het om het overlagen van een betonverharding met asfalt. Indien er ook asfalt gefreesd moet worden voor een werk met vergelijkbare transportafstand dan betekent dit dat de totale CO₂-uitstoot met ongeveer 14% toeneemt ten opzichte van de berekeningen uit paragraaf 5.6. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat de aan te brengen hoeveelheid asfalt gelijk is aan de hoeveelheid te frezen materiaal. In tabel 14 is de CO₂-emissie inclusief frezen weergegeven.

6 Conclusies en aanbevelingen

Dit rapport is opgesteld om te voldoen aan de scope 3 doelstellingen die in de CO₂-prestatieladder van ProRail worden gesteld, teneinde te voldoen aan niveau 5 van de CO₂-prestatieladder. Dit niveau omvat de indirecte emissiebronnen veroorzaakt door de eigen organisatie, maar ook de emissie van de leveranciers.

In dit onderzoek is dieper in gegaan op de asfaltketen, waarbij samenwerking is gezocht met de Asfalt Centrale Hengelo (ACH). De ACH heeft gegevens aangeleverd met betrekking tot de herkomst van grondstoffen voor asfalt en energieverbruik van de centrale. Intern zijn gegevens verkregen over de hoeveelheden verwerkt asfalt op het project Integraal Groot Onderhoud (IGO) A1 en het brandstofverbruik van de machines. Op basis van deze gegevens is een gedegen analyse gemaakt van de uitstoot van de asfaltketen.

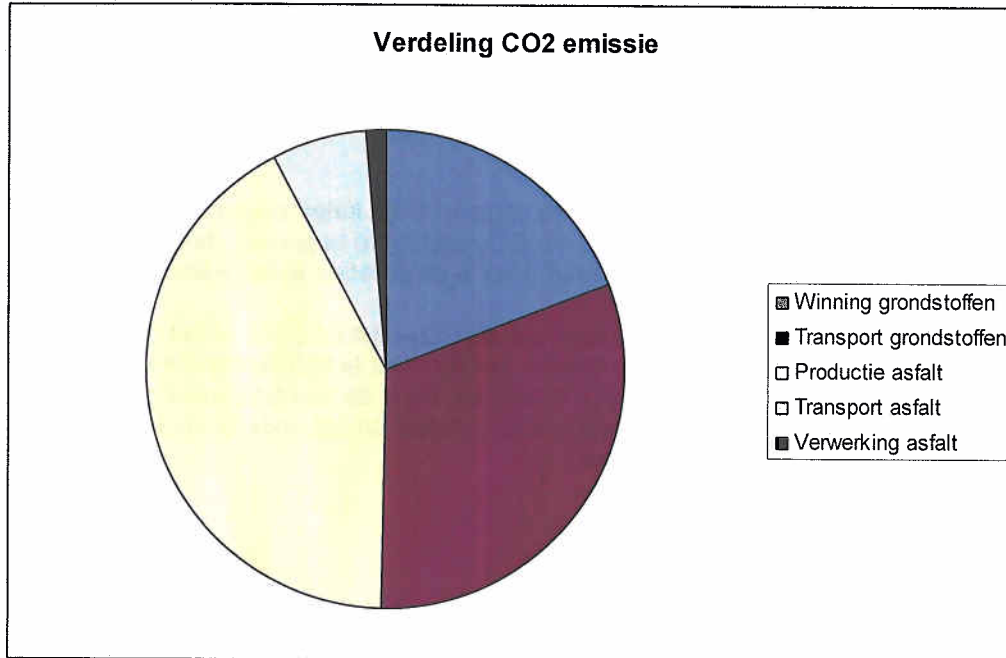
In deze analyse is naar voren gekomen welke stappen in de keten zorgen voor een relatief hoge CO₂-uitstoot. Het verdient, in vervolgonderzoek om CO₂-uitstoot te beperken, dan ook de aanbeveling de focus op deze stappen in de keten te houden. Hier is de grootste winst te behalen.

Een stap in de keten die voor een groot deel van de CO₂-uitstoot zorgt, is het transport van de grondstoffen naar de centrale. Hierop is relatief weinig winst te behalen en de invloed hierop vanuit Strukton is minder dan op de uitstoot bij de productie. Dit is de grootste factor uit de keten en op deze factor is daardoor ook de meeste CO₂-reductie te behalen. In het onderstaande hoofdstuk staan de mogelijkheden om de emissie te reduceren.

7 (Aanzet tot) Reductiedoelstellingen

Strukton is al enige tijd bezig na te gaan waar zij kan besparen op energie en CO₂ uitstoot bij productie en verwerking van asfaltmengsels. Zoals te zien in figuur 4 is de meeste uitstoot gemoeid met de fasen transport en productie. Hieronder worden een aantal mogelijkheden beschreven die kunnen leiden tot CO₂-reductie bij de productie van asfalt.

Figuur 4. Verdeling CO₂ emissie asfalt



7.1 Gebruik van drogere grondstoffen

Grondstoffen die gebruikt worden voor de productie van asfalt bevatten vocht, gemiddeld ongeveer vijf à zes procent. Dit vocht moet eruit voordat de grondstoffen met het bitumen kunnen worden gemengd. Dit is nodig omdat bitumen en water elkaar afstoten. Het scheiden van vocht en mineralen gebeurt door middel van verwarming in een droogtrommel. Hoe meer vocht in het materiaal, hoe meer energie nodig is om het materiaal droog te krijgen.

De voornaamste oorzaak van vocht in de grondstoffen is neerslag tijdens transport en/of opslag. Het overdekken van de grondstoffen tijdens transport en opslag zorgt voor droger materiaal en hierdoor voor energiebesparing. Ieder procent reductie van het vochtgehalte in de mineralen zorgt voor 0,9 m³ minder aardgas dat nodig is per ton asfalt. Op een hoeveelheid van ongeveer 9 m³ aardgas die momenteel nodig is per ton asfalt valt dus enkele tientallen procenten te winnen.

Bij de ACH liggen de grondstoffen in de buitenlucht opgeslagen. De grondstoffen worden door middel van een ondergrondse transportband richting de droogtrommel getransporteerd. Deze transportband loopt onder de voorraden nieuwe grondstof door richting asfaltmolen. De grondstoffen die verwerkt worden komen van de onderkant van de voorraad (het droogste deel). Toch is hier nog een reductie mogelijk door bijvoorbeeld de voorraden grondstoffen en het uiteinde van de transport band, waar de grondstoffen daadwerkelijk richting droogtrommel gaan, te overkappen.

Daarnaast valt bij de ACH winst te behalen door het overkappen van het recycleasfalt. Hier loopt bij de ACH geen transportband onderdoor, waardoor het materiaal dat voor de asfaltproductie wordt gebruikt van de bovenkant van de voorraad (het natste gedeelte) wordt gepakt. De schatting is dat bij overkapping een reductie in het vochtpercentage van ongeveer drie procent te behalen is.

7.2 Productie van asfalt op lagere temperatuur

Asfalt wordt geproduceerd bij een temperatuur van ongeveer 170° Celsius. Deze temperatuur is nodig om het bitumen vloeibaar genoeg te maken om zich te kunnen hechten aan de mineralen en vulstoffen. Er zijn momenteel echter technieken beschikbaar met andere soorten bitumen waardoor asfalt op een lagere temperatuur geproduceerd en verwerkt zou kunnen worden. Het is inmiddels mogelijk om asfalt te produceren bij een temperatuur van 90° Celsius.

Bij productie van asfalt bij een temperatuur van 90° Celsius zou 35 procent minder brandstof nodig zijn². Verder komt er 30 á 40 procent minder CO₂ en SO₂, 60 á 70 procent minder NO_x en 20 á 25 procent minder stof vrij indien productie plaatsvindt bij genoemde temperatuur. Het is mogelijk om bestaande molens aan te passen voor de productie van asfalt bij lagere temperaturen.

7.3 Realisatie van een 'groene' asfaltcentrale

Asfaltcentrales zijn in de loop der jaren, hoofdzakelijk door steeds strikter wordende eisen, steeds milieuvriendelijker geworden. Ondanks dit wordt in Nederland asfalt nog altijd hoofdzakelijk op de traditionele manier geproduceerd. Dat wil zeggen door middel van een (meestal) gasbrander verwarmen van de mineralen om dit vervolgens te mengen met aardoliebitumen. Strukton heeft de ambitie om een compleet 'groene' asfaltcentrale te realiseren. Het gehele proces in deze centrale is gericht op het zo duurzaam mogelijk produceren van asfalt. Er wordt daarbij gekeken naar een combinatie van een optimale locatie met het oog op transport en een optimaal proces met een zo laag en zo nuttig mogelijk gebruik van brandstoffen. Daarbij wordt gekeken naar biologische alternatieven voor de benodigde brandstof voor het droogproces, het gebruik van alternatieve bitumen (bijvoorbeeld op basis van plantaardige olie) en het produceren van asfalt op lagere temperaturen.

² "Hartverwarmend asfaltbeton bij echt lagere temperaturen" – T. Kneepkens, 2005 – Asfalt nr.1, 2005

8 Discussie

In dit onderzoek zijn een aantal aannames gedaan. In dit hoofdstuk worden deze aannames en de gevolgen hiervan op de berekeningen toegelicht. In de eerste paragraaf wordt aandacht besteedt aan deze aannames.

Ook zitten er op een aantal punten een overlap tussen scope 1 en 2 met scope 3. In dit hoofdstuk wordt ook toegelicht waar er dubbelstellingen mogelijk zijn en wat de gevolgen zijn voor berekeningen. In de tweede paragraaf wordt aandacht besteedt aan de overlap tussen scope 1 en 2 met scope 3.

8.1 Aannames

Alle berekeningen in dit rapport zijn uitgevoerd op basis van de gegevens die verkregen zijn van de ACH. Naast de ACH heeft Strukton voor de helft een belang in de asfaltcentrale NOAP. Hier worden ook grote hoeveelheden asfalt geproduceerd voor werken van Strukton. Bij werken die niet in de buurt van de ACH of NOAP liggen wordt het asfalt ingekocht bij een externe centrale. Daarom is er voor gekozen om bij dit onderzoek zo nauwkeurig mogelijk de emissie van een ton asfalt te bepalen bij de ACH en deze emissiefactor te gebruiken om de carbon-footprint van Strukton te bepalen op basis van de verwerkingshoeveelheden en de uitgerekenende emissiefactor.

Het productieproces van alle asfaltcentrales is in grote lijnen hetzelfde, maar op het gebied van energieverbruik kunnen wel degelijk verschillen optreden. Een voorbeeld hiervan is dat bij de ACH de grondstoffen onoverdekt zijn opgeslagen. Bij sommige andere centrales is de opslagplaats voor deze grondstoffen wel overdekt. Voor het drogen van de grondstoffen is bij deze centrales dus minder energie benodigd.

Voor dit onderzoek zijn de productiegegevens van de ACH gebruikt over 2009. De gegevens over de voorgaande jaren zijn niet beschikbaar. Omdat alleen de productiehoeveelheden van 2009 beschikbaar zijn kan niet worden nagegaan of de productiehoeveelheid representatief is voor de centrale. Indien de productie hoeveelheid afwijkt van het gemiddelde, dan wijkt ook de CO₂-uitstoot af van het gemiddelde.

De emissie van een ton asfalt ligt hoger bij nat weer omdat de grondstoffen dan langer verwarmd moeten worden om deze goed op temperatuur en droog te krijgen. De emissies zijn berekend op basis van de productie van 2009. De invloed van het weer kan dus niet bepaald worden. Een lange koude en natte periode kan ervoor zorgen dat de emissie van 2009 hoger uitvalt dan normaal. De gegevens kunnen daarentegen lager uitvallen als 2009 juist relatief warm en droog is geweest.

De transportafstanden van asfalt van de ACH naar de werklocaties zijn alleen bepaald voor het project IGO A1. Voor alle overige werklocaties zijn geen transportafstanden bepaald. Het is dus mogelijk dat de gemiddelde transportafstand van asfalt hoger of lager uitvalt dan de gemiddelde transportafstand naar de IGO A1. Dit betekent dat de uitstoot van CO₂ van het transport van asfalt niet met zekerheid vastgesteld kan worden. De ACH levert aan alle werklocaties binnen 42 kilometer. Deze standaard kan voor andere asfaltcentrales hoger of lager liggen. De afstand van de werklocatie tot de centrale heeft gevolgen voor de temperatuur waarop het asfalt verwarmd wordt in de centrale. Dit heeft dus niet alleen gevolgen voor het transport, maar ook voor de emissie van de productie.

De ACH produceert verschillende soorten asfalt. In dit rapport wordt geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten asfalt, omdat is gerekend met de totaalproductie van de ACH. Door de ACH wordt niet bijgehouden of de soorten asfalt een verschillende verwerkingstemperatuur, of energiegebruik hebben. Hierdoor is niet in beeld hoeveel energie benodigd is voor de productie van een bepaald mengsel.

8.2 Overlap

De ACH is voor één derde en de NOAP is voor de helft eigendom van Strukton. In dit onderzoek is echter gerekend met de totale productie van de ACH. Aangetekend moet worden dat twee derde deel dus bij de overige twee partners in de CO₂-emissie zijn opgenomen.

Het verbruik van gas en elektriciteit van de centrale maakt deel uit van scope 1 en 2. In de CO₂-emissie inventarisatie voor scope 1 en 2 is de uitstoot als gevolg van de centrales al meegenomen. Het simpelweg optellen van de emissie van scope 1, 2 en 3 levert hierdoor een hogere emissie op dan de werkelijkheid. Het verbruik van de centrale is in dit onderzoek wel meegenomen om inzichtelijk te maken wat de uitstoot als gevolg van de asfaltwerkzaamheden zijn.

Het transport van materieel en personeel ten behoeve van de asfaltwerkzaamheden maakt onderdeel uit van de emissies van het eigen wagenpark. Deze emissies zijn wel het gevolg van de asfaltwerkzaamheden van Strukton. De emissie van het wagenpark maakt reeds onderdeel uit van scope 1 en 2. Deze emissies zijn volledig buiten beschouwing gelaten in dit onderzoek

9 Bronvermelding

- Bewijzen van oorsprong van de grondstoffen (vertrouwelijke informatie, indien gewenst zijn deze bewijzen opvraagbaar bij de Asfalt Centrale Hengelo of Reef Infra)
- Greeve, J.J., & Seventer, M.J. (2008). CO₂ footprint Xiriton. Leeuwarden, E kwadraat advies BV.
- ProRail (2009a). *Samen zorgen voor minder CO₂*. verkregen op 25-2-2010 van website: [http://www.Prorail.nl/Zakenpartners/Aanbesteden%20en%20inkoop/Documents/CO₂-prestatieladder%20Folder.pdf](http://www.Prorail.nl/Zakenpartners/Aanbesteden%20en%20inkoop/Documents/CO2-prestatieladder%20Folder.pdf)
- ProRail (2009b). Het certificeren. Verkregen op 25-2-2010 van website: [http://www.Prorail.nl/Zakenpartners/Aanbesteden%20en%20inkoop/Documents/CO₂%20prestatieladder%20certificeren%20def%20mei%202009.pdf](http://www.Prorail.nl/Zakenpartners/Aanbesteden%20en%20inkoop/Documents/CO2%20prestatieladder%20certificeren%20def%20mei%202009.pdf)
- World resources institute (2004). *The greenhouse gas protocol, a corporate accounting and reporting standard, revised edition*. Verkregen op 25 februari 2010 van website: <http://www.ghgprotocol.org/standards/publications>
- Lancaster, I.M. (2009), Bitumen Lifecycle & Footprint, Nynas UK
- VBW Asfalt (2000), Asfalt in wegen- en waterbouw, VBW Asfalt, Breukelen

Bijlage 1: Certificatieschema (algemeen)

De CO₂-prestatieladder heeft zes niveaus, opklimmend van 0 naar 5. Hoe beter de CO₂-prestatie van een bedrijf, hoe hoger de positie op de ladder. Een bedrijf voldoet aan de eisen van een bepaald niveau indien (1) voldaan is aan de minimale eisen voor A, B, C en D van het desbetreffende niveau en aan de eisen van de onderliggende niveaus en (2) de som van de gewogen scores op dat niveau minstens 90% van de maximale score is.

De exacte eisen zijn vervat in een certificatieschema en de daarop gebaseerde auditchecklijsten. ProRail is beheerder van dit schema.

Figuur 5: Prestatieladder ProRail

De CO₂-prestatieladder en certificatieschema (algemeen)

CO₂-PRESTATIELADDER	
Niveau	Certificatieschema (globaal)
5	Bedrijf vereist van haar A-leveranciers een CO ₂ -emissie-inventaris conform de ISO 14064-1 of equivalent voor scope 1 en 2. Daarnaast beschikt en rapporteert bedrijf over kwantitatieve reductiedoelstellingen voor scope 1, 2 en 3. Het monitoren van de voortgang ten opzichte van deze doelstellingen is opgenomen in de reguliere planning- en controlcyclus. Bedrijf heeft zich publiekelijk gecommitteerd aan een CO ₂ -reductieprogramma van de overheid of een NGO en neemt actief deel in het opzetten en of uitvoeren van een (sectorbreed) CO ₂ -reductieprogramma in samenwerking met overheid en/of NGO.
4	Bedrijf bezit een CO ₂ -emissie-inventaris conform de ISO 14064-1 voor scope 1, 2 en 3 en beschikt hierbij over kwantitatief geformuleerde reductiedoelstelling voor scope 1, 2 en 3. Bedrijf rapporteert periodiek over de voortgang ten opzichte van haar doelstellingen. Bedrijf onderhoudt een dialoog met overheden en NGO 's over haar CO ₂ -reductiestrategie en neemt initiatief tot het ontwikkelen van projecten die de sector faciliteren in CO ₂ -reductie.
3	Bedrijf rapporteert over haar scope 1 en 2 CO ₂ -emissies conform de ISO 14064-1 en beschikt over kwantitatief geformuleerde doelstellingen om deze CO ₂ -emissies te reduceren. Bedrijf communiceert genoemde doelstellingen zowel intern als extern en heeft een actieve rol in (sector)initiatieven rond klimaatverandering.
2	Bedrijf heeft inzicht in haar eigen energieverbruik en heeft de ambitie energieverbruik te verminderen. Bij het beleid t.a.v. deze ambitie maakt bedrijf onderscheid tussen reduceren van energieverbruik, het afnemen van groene stroom, gebruik biobrandstoffen en of compensatie. Bedrijf communiceert (minimaal) intern over genoemde maatregelen en neemt deel in een sectorinitiatief rond klimaatverandering.
1	Bedrijf heeft inzicht in belangrijkste energiestromen en onderzoekt mogelijkheden om energieverbruik te reduceren. Bedrijf communiceert ad hoc over haar energie reductiebeleid en weet welke initiatieven er spelen in de sector.
0	Bedrijf heeft weinig of geen inzicht in het eigen energieverbruik of in zijn CO ₂ -emissies en heeft geen aantoonbare CO ₂ -reductieambities. Daarnaast communiceert bedrijf noch intern, noch extern over haar visie of beleid rondom klimaatverandering en neemt geen deel in sectorinitiatieven op dit gebied.

Bijlage 2: CO₂-Emissie transportTabel 15: CO₂-emissie transport

Grind/ steenslag	Locatie van herkomst	Transportwijze	Transport- afstand (km)	Hoeveel- heid (ton)	Uitstoot (kg CO₂/ ton/km)	Uitstoot (ton CO₂)
Morene	Vogtsborg- Burkheim (D)	Binnenvaart, 1350 ton	603	59.470	0,06	2152
Tilrood	County Durham (UK)	Zeevaart, 8000 ton	866	1.848	0,03	48
		Binnenvaart, 1350 ton	167		0,06	19
Grauwacke	Drolshagen (D)	Binnenvaart, 1350 ton	300	5.565	0,06	100
Graziet	Werdohl- Kleinhammer (D)	Binnenvaart, 1350 ton	280	8.235	0,06	138
Andesit	Dönstedt	Binnenvaart, 1350 ton	361	3.553	0,06	77
Bestone	Dyrstad (N)	Zeevaart, 8000 ton	1.500	15.436	0,03	695
		Binnenvaart, 1350 ton	167		0,06	155
Porfier	Brussel (B)	Binnenvaart, 1350 ton	335	3.117	0,06	63
Zand						
Fijnzand	Bad Bentheim (D)	Vrachtauto, > 20 ton	42	7.609	0,11	35
Grofzand	Itterbeck (D)	Vrachtauto, > 20 ton	57	16.291	0,11	102
Brekerzand	Cuijk	Vrachtauto, > 20 ton	135	7.941	0,11	118
Vulstof						
BSH 40	Rheine (D)	Vrachtauto, > 20 ton	65	3.642	0,11	26
Wigro 60K	Winterswijk	Vrachtauto, > 20 ton	41	663	0,11	3
Eigen vulstof	ACH bv.	geen	0	2.986	0	0
Freesasfalt						
Freesasfalt 0/20	Variabel	Vrachtauto, > 20 ton	Variabel	69.714	0,11	Variabel
Bitumen						
Bitumen 40/60	Godorf (D)	Vrachtauto, >20 ton	199	1.019	0,11	22
Bitumen 70	Zaventem (B)	Vrachtauto, >20 ton	300	4.634	0,11	154
Carphalte XS	Koudekerk a/d Rijn	Vrachtauto, >20 ton	177	50	0,11	1
	Gent	Vrachtauto, >20 ton	316	50	0,11	2
Mexphalte 70/100 blank	Koudekerk a/d Rijn	Vrachtauto, >20 ton	177	27	0,11	1
Polyflex	Lingen (D)	Vrachtauto,	73	401	0,11	3

Extra		>20 ton				
Flexxipave 216	Antwerpen (B)	Vrachtauto, >20 ton	253	525	0,11	15
Overige						
Arbocel ZZ 8/1	Zutphen	Vrachtauto, >20 ton	61	45	0,11	0,3
Viatop 66	Zutphen	Vrachtauto, >20 ton	61	7	0,11	0,1
Viatop 90 premium	Zutphen	Vrachtauto, >20 ton	61	54	0,11	0,4
Viatop	Zutphen	Vrachtauto, >20 ton	61	106	0,11	0,7
Kleurstof rood	Amsterdam	Vrachtauto, >20 ton	156	54	0,11	0,9
Colorfalt E.V.A.	Amsterdam	Vrachtauto, >20 ton	156	3	0,11	0,1
Asfalt						
Asfalt naar werklocatie	Variabel	Vrachtauto, > 20 ton	Variabel	213.148	0,11	Variabel

Strukton scope 3 asfalt

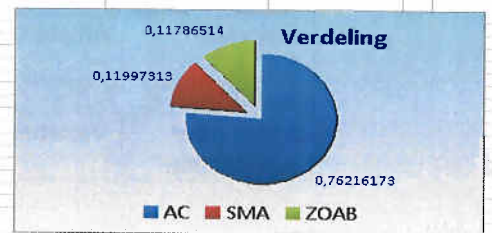
Bijlage 3. Gegevens ACH

ACH exploitatie gegevens 2009

jaarproductie: **213.148 ton**
 correctiefactor: **1,0527**

tabel 1: verdeling op hoofdgroepen (ton)

Som van Totaal	Totaal	Totaal na correctie
Asfalt hoofdgroep		
AC	162.453	
SMA	26.572	
ZOAB	25.123	
Eindtotaal	213.148	



tabel 2: verbruik aan vulstof en zanden (ton) (x correctiefactor)

Vaarden	Som van Vigro 6	Som van Eigen vulstof	Som van Fijnzand	Som van Grofzand	Som van Brekerzand	Totale
Asfalt hoofdgroep Som van BSH 40						
AC	1.740	0	2.320	0	0	
SMA	1.627	0	325	7.327	13.754	5.162
ZOAB	274	663	341	282	1.834	1.237
Eindtotaal	3.642	663	2.986	7.689	16.291	7.941

tabel 3: verbruik aan steenslag (ton) (x correctiefactor)

Vaarden	Som van Tilrood	Som van Grauwacke	Som van Graziet	Som van Andesit	Som van Bestone	Som van Porfier	Totale
Asfalt hoofdgroep Som van Morene							
AC	54.638	0	7	0	3.463	0	
SMA	1.518	1.505	5.557	8.235	0	1.128	1.939
ZOAB	3.264	343	0	0	90	50	15.436
Eindtotaal	59.470	1.848	5.565	8.235	3.553	15.436	3.117

tabel 4: verbruik aan freesmateriaal (ton) (x correctiefactor)

Vaarden	Som van Frees materiaal B20	Totale
Asfalt hoofdgroep		
AC	68.893	
SMA	0	
ZOAB	821	
Eindtotaal	69.714	69.714

tabel 5: verbruik aan bitumen (ton) (x correctiefactor)

Vaarden	Som van Bitumen 40	Som van Bitumen	Som van Cariphalte X5	Som van Mesphalte 70/100 Bl	Som van Polgries Extr	Som van Flesspave 21	Som van Stgrel 40/100 HE	Som van Polgbit 106	Totale
Asfalt hoofdgroep									
AC	230	2.752	50	0	392	380	0	0	
SMA	742	745	50	3	0	84	0	0	
ZOAB	47	1.127	0	18	3	54	0	0	
Eindtotaal	1.019	4.624	100	27	401	525	0	0	6.706

tabel 6: verbruik aan overigen (ton) (x correctiefactor)

Vaarden	Som van Arboeel ZZ	Som van Viatop 1	Som van Viatop 30 premie	Som van Viatop	Som van Kleurstof Ro	Som van Colorfalt E.V.A.	Totale
Asfalt hoofdgroep							
AC	16	0	0	16	0	0	
SMA	29	6	20	54	44	0	
ZOAB	0	1	34	36	10	3	
Eindtotaal	45	7	54	106	54	3	269

Totaal 213.044

