



Strukton

Strukton

Analyse scope 3 emissiebron glas

CO₂-emissie van glas, projecten 2009

Janet Buerman
Ferdinand van den Brink
Paul Dreef

20 mei 2010
Versie 2.0
Definitief

Inhoud

1 Inleiding	3
1.1 Achtergrond	3
1.2 Motivatie	3
1.3 Afbakening & Doel	4
1.4 Werkwijze	4
2 De CO₂-prestatieladder	4
2.1 Basis van ProRail	4
2.2 Niveaus en invalshoeken	6
3 Afweging van de relevante scope 3 CO₂-emissiebronnen	6
3.1 Relevante scope 3 categorieën	6
3.2 Maatschappelijk belang	7
4 Identificatie van de partners in de productieketen	8
4.1 Identificatie van leveranciers	8
4.2 Uitwerking van de keten	8
4.2.1 Grondstoffen	8
4.2.2 Productie	8
4.2.3 Transport	9
4.2.4 Verwerking van glas	9
5 Kwantificering van de emissies	11
5.1 Factoren grondstoffen	11
5.2 Factoren transport	11
5.3 Factor productieproces	12
5.4 Totaal factoren van grondstof tot productie	12
5.5 Hoeveelheden	14
5.6 Resultaten	14
6 Conclusies en aanbevelingen	16
6.1 Discussie	16
6.2 Conclusie	16
6.3 Aanbevelingen	16
6.4 Emissie reductiedoelstellingen Strukton	17
Bronnen	19
Bijlage 1: Certificatieschema (algemeen)	20

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.

Dit rapport geeft een weergave van de CO₂-uitstoot in de glasketen in 2009 van Strukton. De keuze voor dit materiaal wordt in hoofdstuk 3 toegelicht.

1.4 Werkwijze

Om de emissie inventarisatie op te kunnen stellen zal eerst worden uitgelegd hoe de CO₂ prestatieladder werkt (hoofdstuk 2). In hoofdstuk 3 worden de relevante scope 3 emissies binnen Strukton in kaart gebracht en wordt de keuze voor glas voor een emissie inventarisatie toegelicht. In hoofdstuk 4 zal worden ingegaan op de productieketen die wordt doorlopen voordat glas daadwerkelijk door Strukton wordt gebruikt. Omdat voor deze gehele keten CO₂-emissies moeten worden bepaald, wordt gebruik gemaakt van emissiefactoren uit de literatuur (hoofdstuk 5). Daarnaast zal hier worden ingegaan op de gebruikte hoeveelheden en op emissies als gevolg van transport. Tenslotte volgen in hoofdstuk 6 de conclusies, aanbevelingen en reductiedoelstellingen.

2 De CO₂-prestatieladder

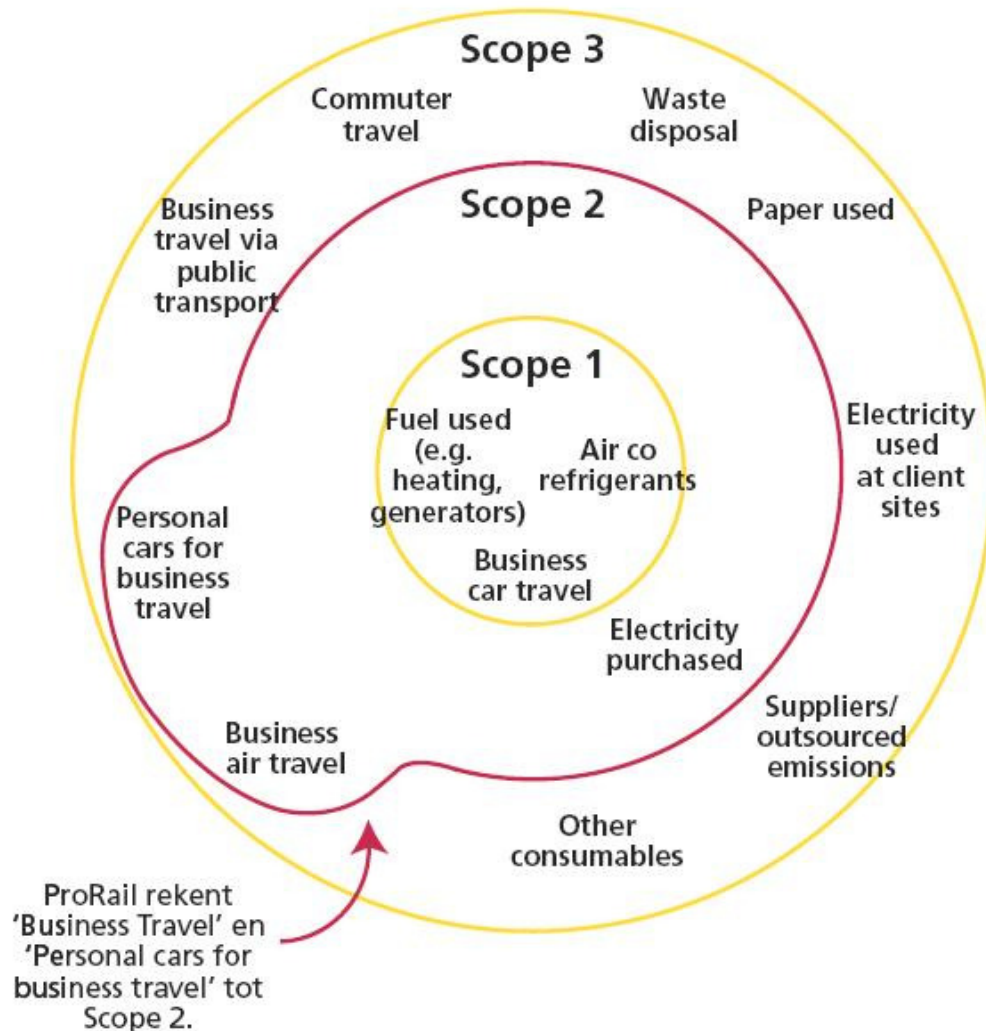
2.1 Basis van ProRail

De CO₂-prestatieladder is gebaseerd op het GHG protocol (World resources insitute, 2009). Binnen dit GHG-protocol zijn een drietal scopes te onderscheiden:

- Scope 1: Directe emissiebronnen binnen de eigen organisatie.
 - Brandstof verbruik van machines en vervoermiddelen (b.v. 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 vlieguren 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).

Gegroepeerd onder een aantal noemers heeft ProRail dit geschematiseerd tot figuur 1.



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 weefactor:

Tabel 1: Niveaus prestatieladder

Niveau:	Omschrijving invalshoek	Weefactor:
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 op deze invalshoeken, hoe hoger de positie van het bedrijf op de prestatieladder (zie bijlage 1).

Uit de eisen behorende bij bovengenoemde niveaus blijkt dat er binnen niveau 4 minstens twee analyses uitgevoerd moeten worden van een scope 3 emissie (ProRail, 2009b). Dit rapport behandelt er één (glas) uit de reeks geanalyseerde materiaalketens.

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 vergeleken. De materialen die het meest gebruikt worden zijn beton, staal, glas en asfalt. Beton en staal zijn voor civiele projecten veruit de belangrijkste constructiematerialen. Glas is vrijwel de enige constante factor in gebouwen. En asfalt is het meest toegepaste materiaal bij de wegenbouw activiteiten bij Strukton.

Tabel 2: Afweging CO₂-emissiebronnen

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

In tabel 2 zijn de criteria per materiaal tegen elkaar afgezet. De verschillen zijn het grootst bij het onderdeel reductiemogelijkheden. Dit is bij de keuze tussen beton en staal de doorslaggevende factor geweest om voor beton te kiezen. Kijkend naar de toekomst zijn de materialen beton, glas en asfalt interessant om te onderzoeken omdat hier ook mogelijkheden zijn om te reduceren. De inventarisaties zijn in 3 aparte rapporten uitgewerkt, waarvan het voorliggende het materiaal glas behandelt.

De reden om voor het materiaal glas te kiezen, is dat glasproductie een energierovend proces betreft en daardoor ook interessant is met het oog op reductiemogelijkheden van de CO₂-uitstoot. Daarnaast is het vrijwel de enige constante factor in gebouwen. Immers, met diverse materialen kunnen constructies worden gemaakt (beton, glas, hout), er zijn diverse gevelmaterialisaties en ook de afbouw kent vele mogelijkheden. Maar vanwege het doorzicht is beglazing onontbeerlijk en het wordt dan ook door Strukton Bouw in al haar projecten toegepast.

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 naar de CO₂-uitstoot in de productieketen van glas, 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, als verstrekker van bouwopdrachten, omlaag gaan. Het opzetten van deze emissie-inventarisatie zal de sector ook vooruithelpen in het opstellen van sectorbrede reductiedoelstellingen voor CO₂-emissies. In samenwerking met overheden en NGOs (non governmental organisations) kunnen knelpunten in kaart worden gebracht en worden verholpen.

4 Identificatie van de partners in de productieketen

Om de CO₂-uitstoot van de hele keten van glas in kaart te brengen zijn van verschillende leveranciers gegevens en cijfers nodig. Goed contact en inzicht in de samenwerking dragen bij aan het in kaart brengen van de emissiebronnen. Door samen met leveranciers na te denken over reductiemogelijkheden is er meer kans op slagen. En de gemaakte afspraken ten behoeve van emissiereductie kunnen worden bewaakt.

4.1 Identificatie van leveranciers

Tijdens het productieproces van glas zijn er verschillende leveranciers die participeren in het proces. Een belangrijk onderscheid bij beglazing is het verschil tussen de producent van het glas en de tussenleverancier die het glasfabrikaat verwerkt tot glasproduct (enkel, dubbel, gelaagd, in gevelelementen, etc).

Er zijn vele leveranciers van het glas voor Strukton in 2009. De producenten die al deze partijen het basisproduct, het glasfabrikaat, toeleveren hebben wij onvoldoende inzichtelijk kunnen maken. Zij liggen veelal buiten ons gezichtsveld als bouwende partij. Aangezien er slechts enkele grote producenten zijn die samen het gros van de markt bevoorraden (onder andere Saint-Gobain en Pilkington), hebben wij deze niet specifiek geïdentificeerd. Voor de CO₂-uitstoot bij deze producenten en de transportafstanden van producent naar tussenleverancier zijn op basis van literatuurstudie aannames gedaan, zoals verderop in dit rapport vermeld.

4.2 Uitwerking van de keten

Bij de productie van glas dienen eerst de grondstoffen te worden gewonnen en getransporteerd naar de glasproducent. Na het productieproces wordt het fabrikaat floatglas getransporteerd naar de diverse afnemers, de tussenleveranciers. Zij verwerken het floatglas tot de gewenste glasproducten die naar de bouwplaats worden getransporteerd om te worden geplaatst.

4.2.1 Grondstoffen

Glas bestaat uit de grondstoffen zand, kalk, soda en dolomiet. Zand wordt gewonnen in de rivieren, kalk wordt voornamelijk gewonnen in het zuiden van Nederland. Soda wordt vanuit een chemisch proces geproduceerd in fabrieken, met name in Frankrijk. Dolomiet is een steenachtig materiaal en wordt gewonnen in Italië.

4.2.2 Productie

De productie van glas vindt plaats op een aantal plaatsen in Nederland, maar ook daarbuiten. In de glasfabriek worden de grondstoffen in een oven verhit tot 1600 graden, waardoor zij smelten. Het vloeibare glas wordt uitgevloeid op een bad van vloeibaar tin waardoor het zich uitspreidt tot een plaat van gelijke dikte. Dit drijven van het glas op het tin wordt 'floaten' genoemd, het product ervan heet floatglas (www.glaswerk-aldtsjerk.nl, 2010). De platen floatglas vormen het basisproduct voor de glasproducten die in onze leefomgeving te zien zijn.

4.2.3 Transport

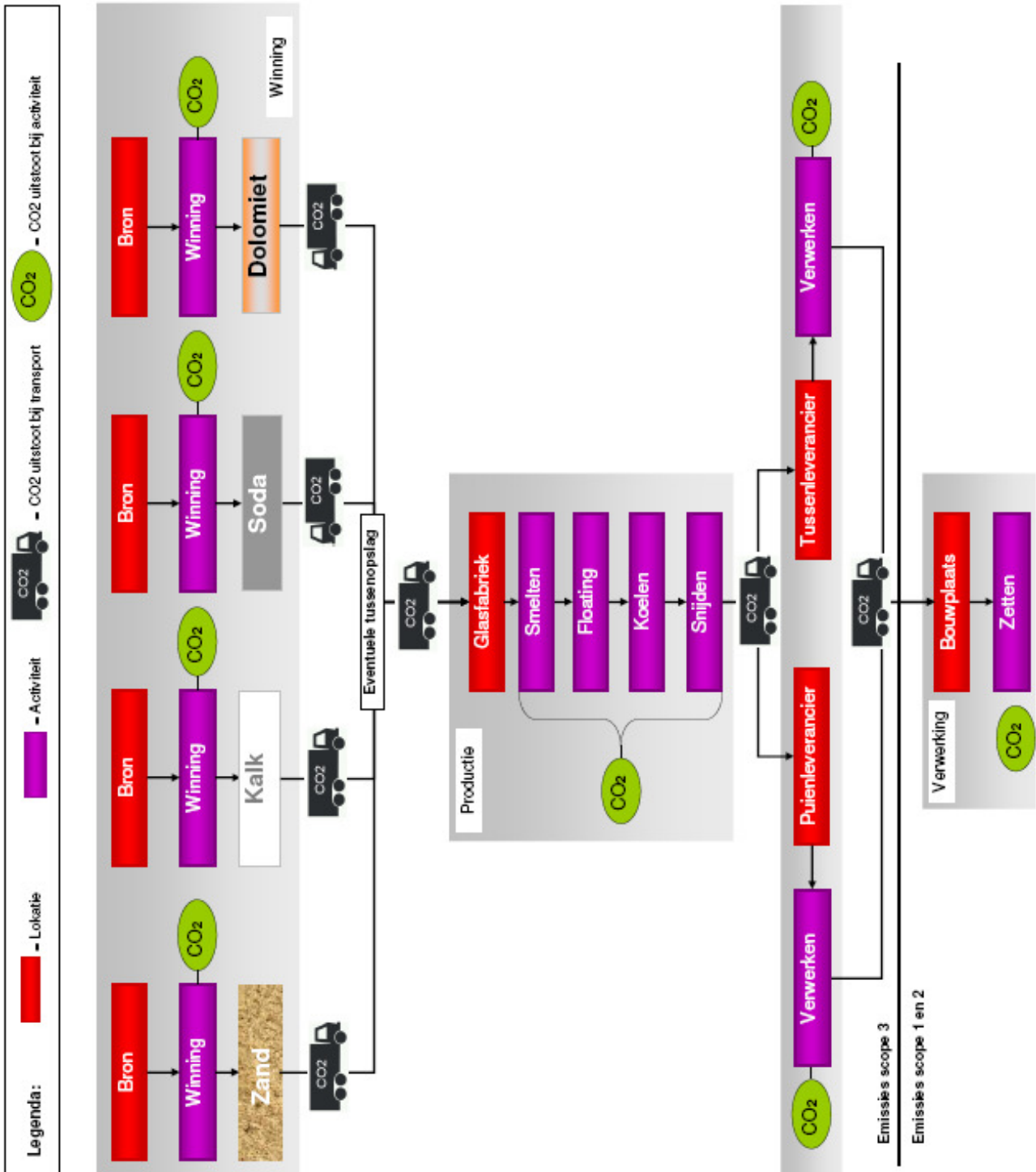
Er zijn diverse momenten in de keten van glasproductie dat transportbewegingen plaatsvinden. De grondstoffen worden vanuit hun diverse winningslocaties getransporteerd naar de fabriek voor de productie van floatglas. Het fabricaat floatglas wordt getransporteerd naar de tussenleveranciers, waar de glasproducten worden gemaakt. Vanuit de tussenleveranciers vindt transport plaats naar de bouwplaats.

4.2.4 Verwerking van glas

Onder het verwerken van glas wordt verstaan het verwerken van het fabricaat floatglas tot het glasproduct dat uiteindelijk in een bouwwerk wordt toegepast. Dit verwerken vindt plaats bij tussenleveranciers, die hun floatglas vanuit de glasproducent krijgen aangeleverd. De uiteindelijke glasproducten kunnen puien en kozijnen zijn waarin bij de tussenleveranciers het glas wordt verwerkt. Het kan ook een glasproduct zijn als dubbelglas of gelaagd glas, dat pas op de bouwplaats op zijn uiteindelijke bestemming wordt geplaatst.

Bij zowel de productie als het transport komt steeds CO₂ vrij. Deze emissies binnen de keten zijn weergegeven in figuur 2. CO₂-emissie bij eventuele tussenopslag van grondstoffen (niet noodzakelijk), denk aan verwarming of gebruik van materieel ter plaatse, is vanwege de veronderstelde geringe invloed door het beperkt voorkomen van tussenopslag buiten beschouwing gelaten.

De emissiebronnen binnen de keten worden in het volgende hoofdstuk gekwantificeerd.



Figuur 2: productieketen glas

5 Kwantificering van de emissies

In dit hoofdstuk worden de CO₂-emissies in de keten van glas gekwantificeerd. Voor de totale uitstoot van 1kg glas is de weergave van de keten in figuur 2 leidend. Vermenigvuldiging met het door Strukton in 2009 toegepaste aantal kg's glas geeft de totale CO₂-uitstoot. Voor de emissiefactoren per emissiebron is daarom telkens gerekend naar een CO₂-uitstoot in kilo's per kilo glas.

In gebouwen wordt een grote diversiteit aan glasproducten toegepast. Alleen al de beglazing in kozijnen kan bestaan uit meerdere bladen glas, van verschillende diktes. Vanuit de projecten zijn de glasdiktes vermenigvuldigd met het glasoppervlak. Deze m³'s glas zijn vervolgens vermenigvuldigd met het soortelijk gewicht van glas, waarmee de kilo's toegepast glas in Strukton-projecten in 2009 zijn bepaald.

5.1 Factoren grondstoffen

Als eerste wordt de CO₂-uitstoot bij het winnen van grondstoffen van glas gekwantificeerd. De benodigde gegevens zijn vanuit de literatuur verkregen.

Van belang voor het rekenen met emissiefactoren van de grondstoffen van glas, is te weten wat de verhouding van de verschillende grondstoffen is om glas te kunnen produceren. www.pilkington.com (2010) toont deze gewichtsverhouding. Emissiefactoren voor de winning van zand, kalk, soda en dolomiet zijn toegepast vanuit IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (2006). Deze factoren zijn uitgedrukt in tonnen CO₂ per ton van de gewonnen grondstof. Omgerekend naar kg en vermenigvuldigd met de gewichtsverdeling van de hoeveelheden grondstof in een kg glas levert dit de emissiewaarden voor kg's CO₂ per kg glas op, zoals weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: CO₂-emissiefactoren voor de winning van de grondstoffen

grondstof	gewichts-%	kg CO ₂ /kg stof	kg CO ₂ /kg glas
Zand	73%	0,0056	0,0041
Kalk	13%	0,4000	0,0520
Soda	9%	0,4149	0,0373
Dolomiet	4%	0,4773	0,0191
	(1% overig)		

5.2 Factoren transport

Het kwantificeren van de emissies bij het transport wordt gedaan aan de hand van de conversiefactoren die aangeleverd zijn door ProRail. Er wordt gebruik gemaakt van de conversiefactor per ton kilometer. Zo is voor elk te transporteren product de CO₂-uitstoot vast te stellen. Er wordt met verschillende waardes gerekend als het om bulk (grondstoffen en floatglas) of non-bulk (het glasproduct) gaat, respectievelijk 0,11 kg CO₂/tonkm en 0,13 kg CO₂/tonkm voor minimaal 20 tons vrachtwagens (aanname).

Om de daadwerkelijke uitstoot te bepalen van de transportbewegingen in de glasketen, moet voor elk project worden nagegaan hoe groot de transportafstanden zijn. In verband met de verscheidenheid aan winlocaties en glasproducenten zijn voor dit deel van het transport aannames gedaan. Voor de afstanden van de winningslocaties van zand en soda via glasproducent naar leverancier is een gemiddelde afstand van 50 km aangenomen, in verband met de centrale winlocaties rondom de rivieren van Nederland. Voor de grondstoffen kalk en dolomiet zijn deze afstanden aangenomen op een gemiddelde van 100 km vanwege de winning in de zuidelijke regionen. Rekening houdend met bovengenoemde waarden voor bulk levert dat de in tabel 4 genoemde waarden voor CO₂-emissie.

Tabel 4: CO₂-emissiefactoren voor het bulktransport van de grondstoffen

grondstof	gewichts-%	Afstand [km]	Emissie [kg CO ₂ /tonkm]	kg CO ₂ /kg glas
Zand	73%	50	0,11 / 1000	0,004015
Kalk	13%	100	0,11 / 1000	0,001430
Soda	9%	50	0,11 / 1000	0,000495
Dolomiet	4%	100	0,11 / 1000	0,000440
	(1% overig)			

De transportafstanden van tussenleveranciers naar bouwplaats (het projectspecifieke non-bulk transport) zijn bepaald aan de hand van de werkelijke locatie van de tussenleveranciers van een project en de werkelijke locatie van het betreffende bouwproject (met behulp van het internethulpmiddel Google Maps). Daar waar meerdere glasleveranciers aan een project hebben geleverd, is het gemiddelde van de transportafstanden aangehouden. Deze afstanden zijn ingevuld in het uiteindelijke rekenmodel in de paragraaf Resultaten.

5.3 Factor productieproces

Het produceren van een glasproduct vindt plaats in de glasfabriek en het laatste deel ervan bij de tussenleveranciers. De uitstoot van CO₂ die gepaard gaat met het productieproces hebben wij niet direct bij een producent weten te achterhalen, ondanks contacten met onder andere het Kenniscentrum Glas en het via hen door Saint-Gobain verstrekte commerciële informatieblad. Vanuit het door VROM uitgegeven Protocol 9064 (2009) is uiteindelijk voor het totale productieproces bij fabriek en leverancier de waarde gehanteerd van **0,18 kg CO₂/kg glas**.

5.4 Totaal factoren van grondstof tot productie

Bovenstaande factoren vormen samen de totale CO₂-emissie voor de winning en het transport van de grondstoffen naar fabriek en leverancier en voor de productie van het floatglas. Tabel 5 toont het totaal aan gegevens, welke visueel zijn weergegeven in figuur 3.

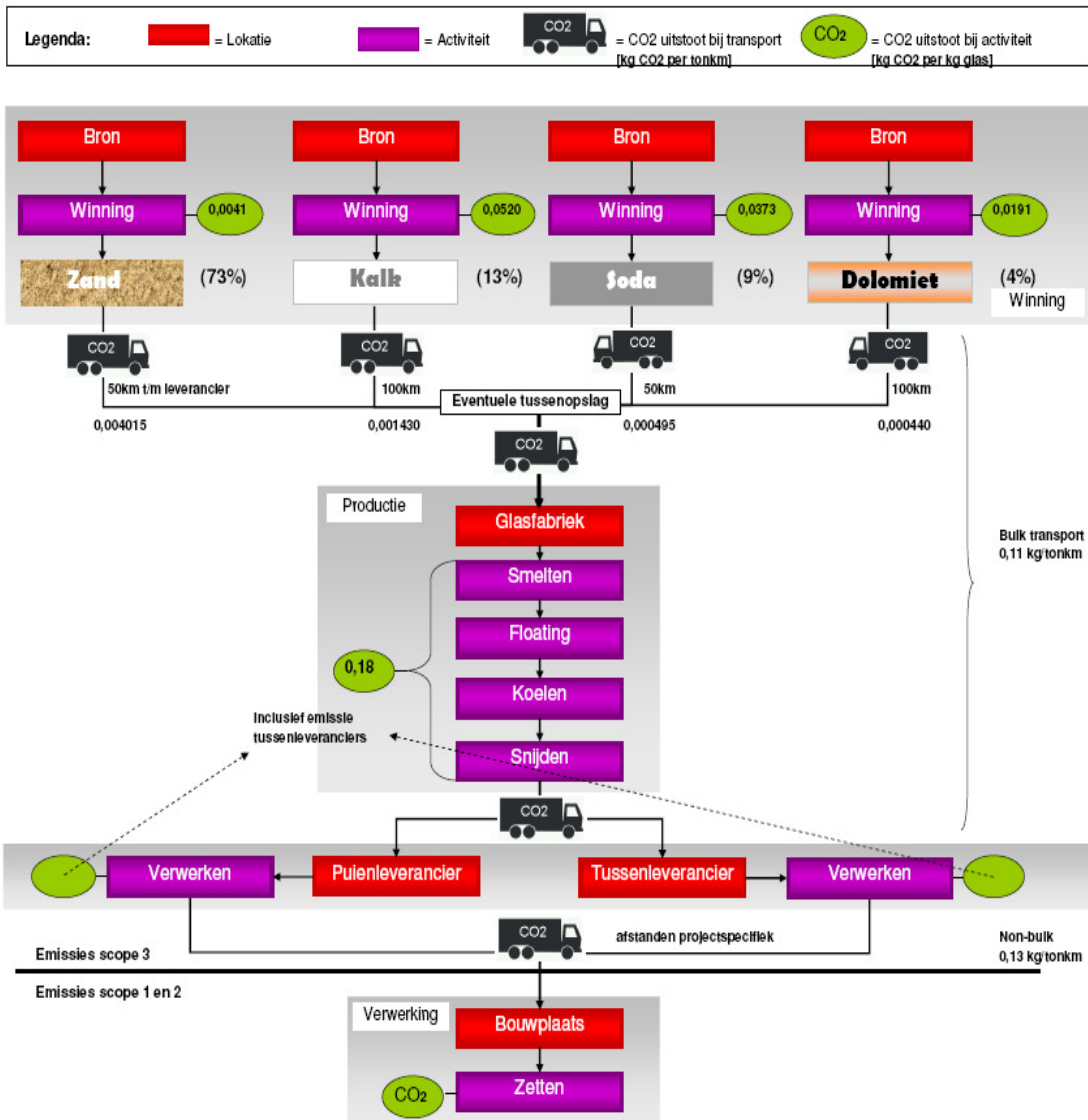
Aanvullend hierop zijn vervolgens de gebruikte glashoeveelheden en de transportafstanden van leverancier naar bouwplaats projectspecifiek bepaald, welke zijn opgenomen in het totale rekenmodel in de paragraaf Resultaten.

Tabel 5: totaal CO₂-emissiefactoren winning en transport grondstoffen en productie

onderdeel	gewichtspercentage	CO ₂ winning [kg CO ₂ /kg glas]	CO ₂ transport [kg CO ₂ /kg glas]	CO ₂ glas totaal [kg CO ₂ /kg glas]
Zand	73%	0,0041	0,004015	0,0081
Kalk	13%	0,0520	0,001430	0,0534
Soda	9%	0,0373	0,000495	0,0378
Dolomiet	4%	0,0191	0,000440	0,0195
Glasproductie				0,1800
Totaal voor productie van glas				0,2989

kg CO₂/kg glas

Figuur 3: ketenanalyse glas inclusief emissiefactoren en afstanden



5.5 Hoeveelheden

Nu in tabel 5 de emissiefactor voor 1 kilo glas is bepaald, kan deze vermenigvuldigd worden met de door Strukton in 2009 gebruikte hoeveelheden glas in haar projecten.

Deze hoeveelheden zijn tot stand gekomen door een opname van hoeveelheden uit de werkbegrotingen, in combinatie met contacten met de betreffende uitvoeringsteams. Deze combinatie heeft gezorgd voor het inzicht in de hoeveelheden glas en de hoeveelheid daarvan die in 2009 in het betreffende project is toegepast. Wanneer niet scherp en eenduidig helder was wat de toegepaste hoeveelheid glas in 2009 betrof, is met het betreffende teamlid uit het uitvoeringsteam een inschatting gemaakt per onderdeel (gevels, binnenbeglazing, etc) of is gezamenlijk een percentage ingeschat van de in 2009 toegepaste hoeveelheid ten opzichte van de totaal in het project toegepaste hoeveelheid. De hoeveelheden zijn uitgedrukt in kg glas, waarmee het type glasproduct (gelaagd, gehard, enkel, dubbel, brandwerend, etc.) met één typering is aangeduid maar wel de werkelijke kilo's glas zijn bepaald.

Omdat er projecten zijn die in combinatie tussen verschillende werkmaatschappijen of bedrijven uitgevoerd worden is hierin gelijk onderscheid gemaakt. De procentuele deelname van de werkmaatschappij of het bedrijf is tevens de procentuele verdeling van CO₂-uitstoot over de deelnemers. In niet genoemde projecten is in 2009 geen beglazing toegepast.

Bij Strukton zijn de afzonderlijke staten met de bepaling van het aantal kg glas per project voorhanden. Daarnaast zijn de onderliggende overzichten beschikbaar met meer uitgebreide informatie over het project, over de glasleveranciers en over de transportafstanden van locatie van de diverse leveranciers naar bouwplaats.

5.6 Resultaten

In tabel 6 is het resultaat weergegeven van de bepaling van de totale CO₂-uitstoot met betrekking tot het materiaal glas door Strukton in het jaar 2009. Projecten waarin in 2009 geen glas is toegepast zijn niet genoemd.

In de voorgaande paragrafen is niet-projectspecifiek bepaald wat in zijn algemeenheid de totale emissiefactor is voor de productie van glasproducten, inclusief de winning en het transport van grondstoffen. Door vermenigvuldiging met de bepaalde hoeveelheden in de projecten in 2009 is de totale CO₂-emissie in de kolom 'CO₂ productie' verkregen.

Projectspectief zijn eveneens de afstanden van leveranciers (gemiddelde) naar de bouwplaatsen bepaald. Door deze afstanden te combineren met de hoeveelheden per project in tonnen en de door ProRail opgegeven emissiefactor voor non-bulk per tonkm is de totale CO₂-emissie in de kolom 'CO₂ transport' verkregen.

Verrekening van het totaal van deze niet-projectspectief en projectspectief bepaalde uitstoot met het aandeel van Strukton in de bouwcombinatie, resulteert in een totaal CO₂-emissie van ruim 327 ton voor glas in 2009.

tabel 6: totaal CO₂-emissie glas door Strukton in 2009

Project	M glas projectafh [kg]	afstand projectafh [km]	CO2 productie Mglas x 0,2989(1) [kg CO2]	CO2 transport km x kg x 0,13(2) [kg CO2]	CO2 totaal [kg CO2]	Aandeel Strukton(3) [%]	CO2 uitstoot Strukton [kg CO2]
RUG	225.048	73	67.268	2.136	69.403	100,0%	69.403
Inverdán	99.131	63	29.631	812	30.442	100,0%	30.442
Wisselplein	160.300	121	47.914	2.522	50.436	50 Bouw 50 Civiel 50,0%	25.218
Peizerhoven	47.627	49	14.236	303	14.539	50 Bouw 50 Moes 100,0%	14.539
DC16	114.096	53	34.104	786	34.890	100 Bouw 50,0%	17.445
Kromhout Komfort	787.500	119	235.387	12.183	247.569	50 Bouw 50 Ballast 50,0%	123.785
Stradivarius	63.410	64	18.953	528	19.481	50 Bouw 50 Ballast 100,0%	19.481
Jeroen Bosch	264.764	42	79.139	1.446	80.585	100 Bouw 33,3%	26.835
Totaal						33,3 Bouw 33,3 Ballast 33,3 Hurks	327.148

(1) totale emissiefactor voor: winning + (bulk)transport grondstoffen en productie glas

(2) emissiefactor voor non-bulk transport

(3) aandeel Strukton in bouwcombinatie = aandeel Strukton in CO2 uitstoot

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Discussie

Bij het proces van tot stand komen van deze rapportage en bij de opgenomen cijfers in deze rapportage kunnen op een aantal plaatsen kanttekeningen worden geplaatst.

Op diverse plaatsen zijn, zoals vermeld, aannames gedaan, omdat meer specifieke informatie ook na onderzoek niet voorhanden bleek.

Daarnaast is de wijze waarop is bepaald welke hoeveelheden glas in 2009 in een project zijn verwerkt (percentage van het totaal, inschatting van onderdelen), wel efficiënt en voor het doel een goede benadering van de werkelijkheid, maar daardoor niet volledig zuiver.

6.2 Conclusie

In deze rapportage is de keten van glas geanalyseerd, met als doel om inzichtelijk te maken wat de in het referentiejaar 2009 toegepaste beglazing in de projecten van Strukton aan CO₂-emissie tot gevolg heeft gehad. In het geval van werken uitgevoerd of in uitvoering door bouwcombinaties is het aandeel van Strukton in de bouwcombinatie ook het aandeel in de CO₂-emissie van het betreffende project.

Het finale antwoord op deze vraag is weergegeven in tabel 6:

327.148 kg CO₂ (ruim 327 ton CO₂)

Aan de hand van de resultaten kunnen een aantal conclusies worden getrokken:

1. Het grootste aandeel in de CO₂-uitstoot in 2009 heeft het project Kromhout Komfort te Utrecht (tabel 6). Dit heeft als voornaamste redenen de omvangrijkheid van het project en de status van de bouw in 2009 (veel toepassing van beglazing in de planning van dat jaar). Daarnaast is de transportafstand van leverancier naar bouwplaats de op 1 na grootste van de projecten in 2009. Opmerkelijk is dat dit getal, gezien het aandeel van Strukton in de bouwcombinatie, slechts 50% van de totale uitstoot door glas vertegenwoordigd. De werkelijke uitstoot op dat project is dus twee maal zo groot.
2. Tabel 5 toont dat in de gehele keten de daadwerkelijke productie van glas en glasproducten veruit de grootste CO₂-emissie voor zijn rekening neemt. De winning en het transport van de grondstoffen vallen hierbij in het niet.
3. Uit tabel 5 kan verder worden geconcludeerd dat de CO₂-emissie van kalk het grootst is van alle benodigde grondstoffen, ondanks het feit dat kalk slechts 13% van het gewicht inneemt van de uiteindelijke beglazing.

6.3 Aanbevelingen

De uitgevoerde zoektocht naar gegevens mag bij het continueren van dit onderzoek op reguliere basis niet nog een keer aan de orde zijn. Hiertoe moeten bij Strukton intern enkele wijzigingen in de organisatie worden doorgevoerd om deze gegevens sneller boven tafel te kunnen krijgen. Deze exercitie zal worden uitgevoerd als vervolg op het tot stand komen van deze rapportage, in de vorm van een jaarplanning met tijdgebonden acties.

6.4 Emissie reductiedoelstellingen Strukton

De fabricage van glasproducten kent een aantal momenten van CO₂-emissie, welke in dit rapport zijn benoemd en zijn weergegeven in figuur 2.

De vraag is nu waar het in de mogelijkheden van Strukton ligt om de momenten van CO₂-uitstoot te beïnvloeden. Het terugdringen van de hoeveelheid glas om daarmee CO₂-emissie te beperken wordt niet haalbaar geacht. Los van de economische belangen van alle bedrijven in de keten stelt het Bouwbesluit strikte normen voor daglichttoetreding in gebouwen. Daarnaast ligt de productie van glas, van grondstofwinning tot glasproduct, ver buiten de invloedssfeer van Strukton.

Vanuit de in figuur 3 weergegeven uitstootmomenten van CO₂, in combinatie met de in dit rapport getrokken conclusies, zijn de volgende reductiedoelstellingen opgesteld:

1. Transport

De transportafstanden van de tussenleveranciers naar het betreffende bouwproject zijn door Strukton te beïnvloeden, aangezien deze onderaannemers door ons projectspecifiek worden ingekocht. Indien het een inkoopcriterium wordt te beogen dat de transportafstand tussen leverancier en bouwproject zo klein mogelijk wordt gehouden (dus meegewogen wordt met de economische criteria), ontstaat hier winst op het gebied van CO₂-reductie. Per teruggebrachte kilometer transport van leverancier naar bouwplaats (non-bulk) kan voor 0,13 kg CO₂ per ton getransporteerd glas worden bespaard. Hierbij moet wel in het oog worden gehouden dat door verkleining van de afstand tussen leverancier en bouwplaats (binnen de invloedssfeer van Strukton), de afstand tussen winlocatie en leverancier (buiten de invloedssfeer van Strukton) wordt vergroot. Het effect door transport in de keten is daardoor wellicht marginaal.

Andere mogelijkheden op het gebied van transport (milieuvriendelijke brandstoffen of transportmiddelen) of de keuze voor de duurzaamste bedrijven die grondstoffen winnen liggen vooralsnog buiten de invloedssfeer van Strukton.

Strukton stelt zichzelf tot doel het meewegen van transportafstanden tussen glasleverancier en bouwplaats uiterlijk eind 2013 te hebben geïmplementeerd in haar inkoopstrategie.

2. Recycling

Dat hergebruik van gebruikt glas ook nu al plaats vindt, mag als bekend worden verondersteld. Dit is vooral bekend vanuit de verpakkingsindustrie (flessen, potten), maar door recycling van en voor beglazing uit gebouwen kan ook CO₂-emissie bij grondstofwinning kan worden beperkt.

Strukton stelt zichzelf tot doel eind 2013 te hebben onderzocht hoe deze wereld in elkaar zit en zich pro-actief op te stellen richting de glasbranche ter ondersteuning van recyclinginitiatieven om gezamenlijk met de branche de CO₂-emissie te reduceren. Een uitgave van het Verbond van de Glasindustrie in België (-) kan als katalysator dienen, waarin hergebruik van glas, maar bijvoorbeeld ook de schadelijke invloed van de gassen in isolerend dubbelglas worden aangehaald.

3. Duurzaam Bouwen

Toepassing van specifieke beglazingsproducten in gebouwen kan leiden tot een lager energieverbruik van het gebouw en daardoor vanuit die invalshoek indirect tot minder CO₂-

uitstoot. Toepassing van deze beglazing ligt binnen de invloedssfeer van Strukton in het geval van eigen projectontwikkelingen en Design and Build opdrachten. Het thema Duurzaam Bouwen is in zijn algemeenheid op dit moment bij Strukton onder de aandacht.

Strukton stelt zichzelf tot doel uiterlijk eind 2011 Duurzaam Bouwen met de focus op glas te hebben opgenomen in haar invulling van het concept Duurzaam Bouwen, en dit item aantoonbaar te hebben meegewogen in projecten waarbij zij betrokken is bij het ontwerp.

Bronnen

Hanle, L, e.a. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 2: *Mineral Industry Emissions*, IPCC.

Hoekemeijer, F. (2009). *Energiemanagement*. Utrecht, Strukton groep.

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>

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>

Verbond van de Glasindustrie (-). *Vermindering van uitstoot van broeikasgassen*, Belgian Glass.

VROM (2009). *Protocol 9064 Procesemissies niet fosiel, t.b.v. NIR 2009, uitgave april 2009. Overige procesemissies en productgebruiksemisies van CO₂, N₂O (direct en indirect) en CH₄*. Ministerie van VROM, Den Haag.

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>

www.glaswerk-aldtsjerk.nl (2010). *Glassoorten*. Verkregen op 3 maart 2010 van website
<http://www.glaswerk-aldtsjerk.nl/glassoorten.htm>

www.pilkington.com (2010). *Samenstelling van glas*. Verkregen op 3 maart 2010 van website <http://www.pilkington.com/europe/benelux/dutch/building+products/...>

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.

De CO₂-prestatieladder en certificatieschema (algemeen)

CO ₂ -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.