

Titel : Scope 3 analyse: 'De bouwplaats'

Thema : CO₂ Prestatieladder ProRail
Project nummer : P3731

Documentnummer :
Revisie : 1
Status : Definitief

Van Hattum en Blankevoort



	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld	BAK / RZA		3-3-2010
Gecontroleerd	JJB / MGE		4-3-2010/16-3-10
Vrijgegeven	JVD		5-3-2010/16-3-10



Thema : CO2 prestatieladder
Documentnaam : "de Bouwplaats"
Documentnummer :
Revisie : 1
Status : Definitief

Document Historie		
Revisie	Omschrijving/belangrijkste wijzigingen.	Datum
0	Definitief vastgesteld	5-3-2010
1	Gecompleteerd (incl. bijlagen)	16-3-2010




INHOUDSOPGAVE

INHOUDSOPGAVE	3
0 VOORWOORD	5
1 INLEIDING EN ACHTERGROND PROJECT	6
2 KETEN EN PARTNER ANALYSE	8
2.1. Scope	8
2.2. Ketenuitwerking	8
2.2.1. Stationary combustion	9
2.2.2. Mobile combustion	9
2.2.2.1. Ingekochte brandstoffen	10
2.2.2.2. Transport van materieel (enkel intercompany)	10
2.3. Identificatie van directe partners	11
2.4. Initiatieven om goede relaties te onderhouden	11
3 BEREKENING CO2 FOOTPRINT	12
3.1. CO2 footprint 'de bouwplaats'	12
3.1.1. Validatie van de gegevens	13
3.1.1.1. Stationary combustion	13
3.1.1.2. Mobile combustion	13
3.1.1.3. Conclusie	13
3.1.2. Scope 3 uitstoot	14
3.1.3. Validatie berekening	14
3.1.4. Conclusies uit ketenanalyse	14
4 IDENTIFICEREN VAN REDUCTIEMOGELIJKHEDEN	15
4.1. Energie tbv stroom bouwplaats	15
4.1.1. Energie zonder SMK keurmerk	15
4.1.2. Energie met SMK keurmerk	15
4.2. Brandstof tbv werkzaamheden op de bouwplaats	15
4.2.1. Opmerking met betrekking tot de Prorail conversiefactoren	16
4.3. Invoeren van Procurement and Logistical System (PALS)	16
5 REDUCTIE DOELSTELLING VHB	18
5.1. Stroomverbruik	18
5.1.1. Inkoop groene stroom	18
5.1.2. Alternatieve energie	18
5.2. Transport	18
6 PLAN VAN AANPAK REDUCTIE VHB	19
7 BRONVERMELDING	20
ANNEX A OMSCHRIJVING ENKELE TYPISCHE PROJECTEN	21
ANNEX B OMZETCIJFERS VHB 2009	22



Thema	: CO2 prestatieladder
Documentnaam	: "de Bouwplaats"
Documentnummer	:
Revisie	: 1
Status	: Definitief


ANNEX C	PRORAIL CONVERSIEFACTOREN	23
ANNEX D	BEREKENING STATIONARY AND MOBILE COMBUSTION (VHB)	25
ANNEX E	BEREKENING TRANSPORT VAN MATERIEEL (VSM / VHB).....	26
ANNEX F	DONQI URBAN WINDMILL.....	30

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

0 VOORWOORD

In dit document is een ketenanalyse met betrekking tot het directe energieverbruik rondom de verschillende bouwplaatsen van Van Hattum en Blankevoort uitgevoerd. De ketenanalyse is uitgevoerd naar aanleiding van de CO₂-Prestatieladder van ProRail. Het document is opgesteld door Van Hattum en Blankevoort (VHB).

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 5 van 33
--------------------	---------------------------	---------------------	-----------------

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

1 INLEIDING EN ACHTERGROND PROJECT

ProRail start per 1 december 2009 met de CO₂-Prestatieladder. De score die door een aannemer op deze prestatieladder behaald wordt is van invloed op de (fictieve) aanbestedingsprijs, waarmee ProRail rekent tijdens aanbestedingen. Een hogere score op deze ladder betekent een hogere (fictieve) korting. Voor aannemers betekent dit een extra mogelijkheid om zich, naast kwaliteit en prijs, te onderscheiden van de concurrentie. Van Hattum en Blankevoort (VHB) is een van de grote aannemers betrokken bij civiele constructies rondom het spoor in Nederland.

De prestatieladder heeft Van Hattum en Blankevoort aangezet om haar CO₂ footprint in kaart te brengen volgens de principes van het Green House Gas-protocol / ISO 14064-1 [1]. De keuze voor deze principes is gebaseerd op het gegeven dat de CO₂ ladder van ProRail sterk op deze richtlijnen leunt.

Onderdeel van Niveau 4 van de CO₂ prestatieladder is het in kaart brengen van de scope 3 uitstoot van het bedrijf. Binnen het GHG-protocol (p. 29-31) is een methode beschreven waarop deze scope 3 uitstoot in kaart kan worden gebracht.

De methodiek bestaat uit 4 stappen:

1. Breng de waardeketen van het bedrijf/product op hoofdlijnen in kaart
2. Bepaal de relevante scope 3 emissiebronnen
3. Onderhoud goede relaties met partners binnen de keten
4. Verzamel de data en bouw hiervoor voldoende tijd/geld in

Dit document bevat de uitwerking van stap 3 en stap 4 voor de keten van het directe energieverbruik op en rondom de projecten.

Voor van Hattum en Blankevoort spelen de kernactiviteiten zich af op de projecten. De projecten, ofwel de bouwplaatsen, zijn de plek waar de meeste activiteiten en productiemiddelen samenkomen en worden omgezet in 'ons' eindproduct, het zogenoemde 'kunstwerk' (zie foto). Voor Van Hattum en Blankevoort vormen de activiteiten op de bouwplaats een proces waarop wij als bedrijf grote invloed op hebben, reden dus om hier een scope 3 analyse van te maken.

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 6 van 33
--------------------	---------------------------	---------------------	-----------------



Project 'VLARK' – een door VHB gebouwd 'kunstwerk'

Vanwege het grote aantal betrokken partijen op de bouwplaats is eerst gekeken naar de direct, op onze werkzaamheden, van toepassing zijnde vervoers, goederen en energie stromen. Een groot aantal leveranciers en onderaannemers wordt dus in de hieropvolgende analyse (Hoofdstuk 2) nog buiten beschouwing gelaten. De berekening van de de scope 3 CO₂ footprint van onze projecten volgt in Hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 en 5 volgen achtereenvolgens de identificatie en de beoogde reductie doelstellingen van Van Hattum en Blankevoort.



Thema	: CO2 prestatieladder
Documentnaam	: "de Bouwplaats"
Documentnummer	:
Revisie	: 1
Status	: Definitief

2 KETEN EN PARTNER ANALYSE

Het gebeuren op en rond de bouwplaats wordt door Van Hattum en Blankevoort als kernactiviteit gezien. Vanwege deze kwalificatie en omdat op deze activiteit veel invloed kan worden uitgeoefend wordt dit als een relevante emissiebron geïdentificeerd. Het is dus zaak de scope 3 emissie hiervan te berekenen.

Om deze berekening te kunnen maken is het noodzakelijk om de keten van de verschillende emissiebronnen in kaart te brengen, zodat directe en indirecte partners in de productketen geïdentificeerd kunnen worden. Na deze identificatie kunnen de partners benaderd worden om zodoende de beschikking te krijgen over betrouwbare informatie en mogelijkheden te creëren tot keten initiatieven voor CO₂-reductie.

Het invullen van de CO₂ uitstoot in de keten en het identificeren van CO₂ besparingsmogelijkheden vindt plaats in stap 4. In de onderstaande paragrafen is de keten uitgewerkt van de activiteiten op en rondom de bouwplaats.

2.1. Scope

In dit document worden seculier de werken van Van Hattum en Blankevoort meegenomen. Dit in tegenstelling tot bv. de totale CO₂ inventarisatie waarin VSF, Elja en SPT wel in worden vernoemd.

2.2. Ketenuitwerking

Als kenmerkende activiteiten en middelen rondom de bouwplaats kan gedacht worden aan het volgende:

- het ingezette kleine en grote materieel en de brandstof hiervoor (graafmachines, kranen)
- de grondstoffen, halffabricaten (beton, bekisting en ander bouwproducten)
- samenbrengen van kennis (de mensen op de bouwplaats)
- de activiteiten van verschillende onderaannemers (uitbestede activiteiten en diensten)

Volgens het GHG protocol (p. 41) zijn deze activiteiten en middelen te kwalificeren in de volgende categorieën.

- 'stationary combustion': uitstoot van brandstoffen gebruikt door stationair materieel.
- 'mobile combustion': uitstoot van brandstoffen gebruikt door rijdend materieel
- 'process emissions': uitstoot door proces fysische of chemische processen.
- 'fugitive emissions': uitstoot door installaties

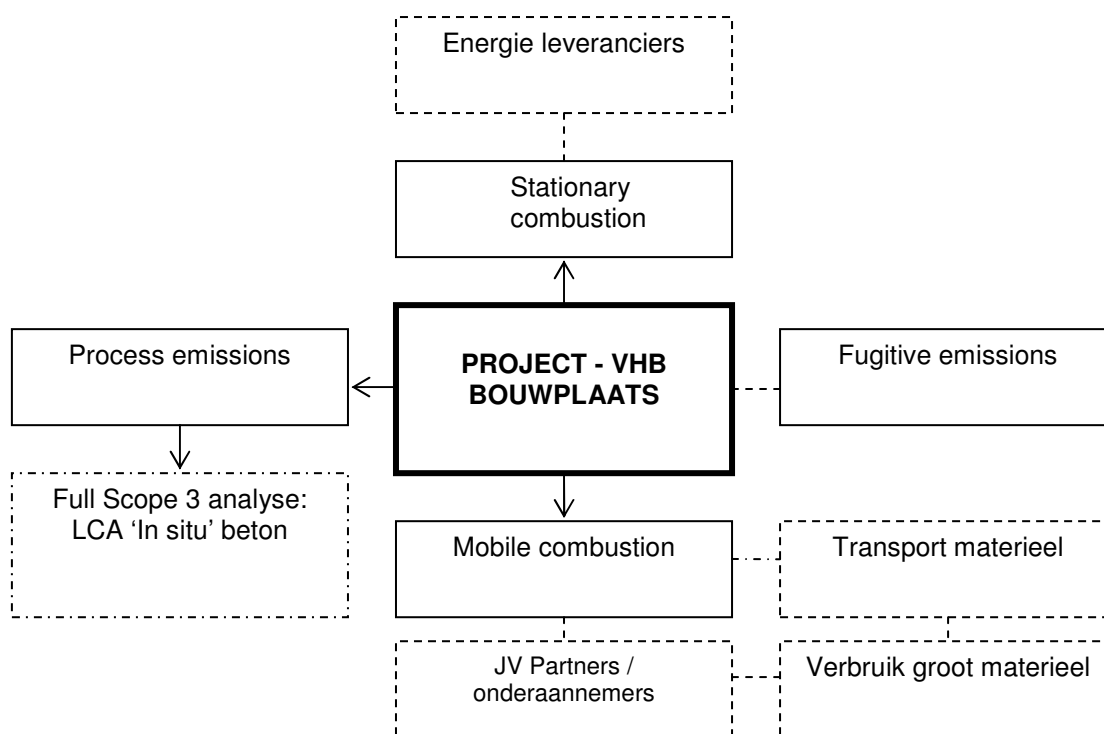
Gekozen is om binnen scope 3 eerst naar de eigen processen te kijken, daarom zijn er enkel de relevante geachte emissie bronnen uitgelicht (gerangschikt per categorie):

- Stationary combustion: elektriciteit- en gasverbruik op de bouwplaats
- Mobile combustion: diesel / gasverbruik op en rondom de bouwplaats, uitstoot door vervoer van groot materieel van en naar de bouwplaats



- Process emissions: deze zijn hier buiten beschouwing gelaten, een voorbeeld van een proces emissie is de productie en het verwerken van 'in situ' beton. Dit is uitgewerkt in een aparte Life Cycle Analysis (LCA) en zal hier verder niet behandeld worden.
- Fugitive emissions: deze zijn vooralsnog even buiten beschouwing gelaten (niet van toepassing bij deze eerste analyse ivm de verwachte omvang)

Per categorie zullen de emissiebronnen kort toegelicht worden. Hieronder volgt in een schema nog even het overzicht van het deel van de keten (binnen scope 3) waar nu naar gekeken is.



Figuur: Scope 3 analyse – de bouwplaats


2.2.1. Stationary combustion

Onder stationary combustion is in deze scope 3 analyse het directe elektriciteit- en gasverbruik op de bouwplaats omschreven. Hieronder valt:

- het elektriciteit- en gasverbruik van de bouwkeet / tijdelijke projecthuisvesting
- het elektriciteitsverbruik (mits ingekocht via een netdistributeur) van allerlei elektrische apparatuur en eventuele verlichting op de bouwplaats

2.2.2. Mobile combustion

Als mobile combustion is in deze analyse omschreven:

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

2.2.2.1. Ingekochte brandstoffen

Alle verbruikte brandstoffen (mits ingekocht / doorbelast aan VHB) op de projecten worden gerekend tot de scope 3.

2.2.2.2. Transport van materieel (enkel intercompany)


Op de bouwplaats wordt naast het uitbestede deel het meest gebruik gemaakt van eigen materieel. Binnen VolkerWessels zijn er voor VHB 2 belangrijke materieeldiensten. Dit zijn:

- Volker Stevin Materieel (VSM) voor het zwaardere materieel (heistellingen / kranen / aggregaten), daarnaast levert VSM via de werf in Regio Zuid ook allerlei materialen voor buiten zoals bekistingen, stalen hulpwerken enz.
- VolkerWessels Bouwmaterieel (VWB) voor het kleinere materieel (hekwerk / steigers).

Gekeken naar de geboekte transportkosten voor 2009 bij beide materieeldiensten, dan valt op dat het aandeel van VSM aanzienlijk groter is dan het deel van VWB (262 000 EUR tov 34 000 EUR). Dit is op zich ook logisch aangezien aangenomen mag worden dat met het vervoer van het relatief zwaardere materieel ook grotere en dus vaak duurdere transportmiddelen ingezet dienen te worden.

Gezien dit gegeven en vanwege de verwachting dat voor dit zwaardere materieel een hogere CO₂ uitstoot geldt is er gekozen om enkel dit deel van VSM in deze eerste analyse verder uit te diepen.

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 10 van 33
--------------------	---------------------------	---------------------	------------------

 Van Hattum en Blankevoort	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

2.3. Identificatie van directe partners

Onderstaande tabel vat de keten partners samen welke geïdentificeerd zijn tijdens de scope 3 analyse van de bouwplaats.

Tabel 1: *Partners rondom de bouwplaats*


Categorie	Partner
Energie leveranciers	Nuon
	Eneco
	Electrabel
	Primagaz
	Linde Gas
Toeleveranciers fossiele brandstoffen	Shell
	Joint Venture Partner (bv. Van Mourik of KWS (A2))
Transporteur van materieel	Volker Stevin Materieel (VSM)
	Volker Wessels Bouwmaterieel (VWB)

2.4. Initiatieven om goede relaties te onderhouden

Zowel binnen VHB als met de directe keten partners heeft overleg plaatsgevonden. Dit in eerste plaats om gegevens te verzamelen met betrekking tot de 'scope 3' uitstoot rond de bouwplaats. Zo heeft VSM een groot deel van de data beschikbaar gesteld met betrekking tot het transport van het materieel. Met Van Mourik en KWS is er contact geweest over de toelieferingen van fossiele brandstoffen.

Als concrete initiatieven zijn de volgende benoemd (zie Hoofdstuk 5 & 6 voor de verdere uitwerking):

- Focus op groene stroom bij de inkoop van nieuwe stroomleveranties (nieuwe projecten). Actiehouder: VHB Inkoop.
- Centrale inkoop van olie bij Shell. Achterhalen waar overige leveranties van partners eigenlijk vandaan komen. Actiehouder: VHB Inkoop.
- Met betrekking tot transport (VSM). Mogelijk convenant VSM met betrekking tot het beter plannen van ritten (coördinatie van planning) en inzet van 'schoon' materieel.

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

3 BEREKENING CO2 FOOTPRINT

In deze stap wordt de CO₂ uitstoot van iedere stap van de in stap 3 uitgevoerde levenscyclus analyses in kaart gebracht. Dit geeft een beeld van de totale CO₂ footprint van de levenscyclus en biedt aanknopingspunten tot CO₂ -reductie.

3.1. CO2 footprint 'de bouwplaats'

De CO₂ footprint van 'de bouwplaats' is gebaseerd op een gemiddelde CO₂ uitstoot per miljoen Euro gemaakte omzet. Door van elke categorie de uitstoot te berekenen voor de projecten waar data van voorhanden is en dit te delen door de omzet in miljoenen Euro's (van enkel die projecten) is de gemiddelde uitstoot per miljoen Euro omzet bepaald.

In 2009 had Van Hattum en Blankevoort de volgende projecten in uitvoering (zie Appendix A voor een volledige omschrijving van enkele typische projecten).

Voor VHB is de totale jaaromzet voor het jaar 2009 bepaald op 155,868 miljoen euro. Dit is onderverdeeld in drie regio's:

- Landelijk:
 - o Hubertus
 - o Rondweg A2 Den Bosch
 - o Station RAI
 - o Vlark 2^e Fase
 - o Almelo verdiept
 - o Westrandweg
 - o A2 Hooggelegen
 - o A2 Homa
 - o Combiplan Nijverdal
 - o 2^e maasvlakte
 - o BMK M4
 - o Schuifaanslagen Oosterschelde
 - o Kosmos
 - o Hemboog

Totale omzet: 125,276 miljoen euro

- Regio Noord:
 - o Nieuw Argentinië Blok 1
 - o Nieuw Argentinië Blok 2
 - o Zuidelijke Randweg Zaanstad
 - o Halte Hemboog
 - o Overkapping halte hemboog
 - o Onderhoud en realisatie (verscheidene projecten)
 - o A28 Vathorst
 - o Kunstwerken A2
 - o Groot onderhoud A4/A9
 - o Fundatie Bio plant oil tanking
 - o Renovatie Sluis Spaarndam
 - o Overbrugging Woerden

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 12 van 33
--------------------	------------------------	---------------------	------------------



Thema	: CO2 prestatieladder
Documentnaam	: "de Bouwplaats"
Documentnummer	:
Revisie	: 1
Status	: Definitief

Totale omzet: 19,958 miljoen euro

Regio Zuid:

- o KOSMOS
- o Breda (reconstructie Oosterhoutseweg / Nieuwe Kadijk)
- o Waterintake gate terminal
- o Hollandia Hal 11
- o Stena Line
- o Onderhoud en realisatie (verscheidene projecten)

Totale omzet: 10,634 miljoen euro

3.1.1. Validatie van de gegevens

3.1.1.1. Stationary combustion

Van circa 73% (gerekend naar omzet) van alle bovenstaande projecten zijn de gegevens achterhaald met betrekking tot stroom en gasleveranties.

3.1.1.2. Mobile combustion

Van circa 25% (gerekend naar omzet) van alle bovenstaande projecten zijn de gegevens achterhaald met betrekking tot brandstofleveranties.


3.1.1.3. Conclusie

Voor de overige 27% op het gebied van stationary combustion kan dit betekenen dat er geen vaste aansluiting op de bouwplaats te realiseren is en er dus alleen gebruik gemaakt wordt van mobile combustion.

Voor de overige 75% op het gebied van mobile combustion kan dit betekenen dat VHB niet verantwoordelijk is voor het brandstofverbruik of dat er een vaste bouwaansluiting is, waardoor er geen separate brandstofleveranties plaats hoeven te vinden.

Beide gegevens zijn niet verder geverifieerd maar zijn wel aannemelijk gezien het feit dat elk project voor VHB uniek is waardoor het lastig inzichtelijk te maken is wat 'de standaard' is.

Van 87% van alle werken van VHB zijn gegevens bekend betreffende leveranties aan enerzijds stationary combustion of anderzijds mobile combustion.

 Van Hattum en Blankevoort	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

3.1.2. Scope 3 uitstoot

Tabel 2: Berekening scope 3 uitstoot 'de bouwplaats' over 2009

	percentage	GWP (in kg CO ₂ e)	Subtotaal [ton]	Supertotaal [ton]	Bron, uitwerking
Stationary combustion					
Stroom (van facturen)	68 %	222,516			Annex D
Stroom schattingen	16 %	53,372			"
Gas	16 %	52,052			"
Energie op de bouwplaats	(100 %)		328		
Mobile combustion					
Gasolie	87 %	615,929			Annex D
Gas	13 %	93,624			"
Brandstofverbruik op de bouwplaats	(100 %)		710		
Transport	(100 %)		317		Annex E
Totale absolute uitstoot				1355	
Totaal per miljoen omzet (2009 – 156 miljoen EUR omzet)				8.7	

3.1.3. Validatie berekening

De CO₂ equivalenten zijn bepaald aan de hand van gegevens van Primum (ProRail CO₂ Prestatieladder).

De gebruikte input gegevens komen uit verscheidene bronnen:

- financiële systeem VHB. Voor details en uitwerking zie Annex D.
- data beschikbaar gesteld door VSM (rittenadministratie). Voor details en uitwerking zie Annex E.


3.1.4. Conclusies uit ketenanalyse

Op een totale jaaromzet van ca 156 miljoen euro hebben wij een equivalente uitstoot van ca. 1355 ton CO₂ op jaarbasis aan energieverbruik en transporten.

Afgezet tegen de CO₂ footprint van VHB betekent dit dat het verbruik op de bouwplaats ca. 25% van de totale uitstoot uitmaakt.

Doordat de werken van VHB niet elk jaar hetzelfde zullen zijn, maar toch gemiddeld genomen waarschijnlijk hetzelfde materiaal / materieel zullen gebruiken kan grofweg gezegd worden dat VHB ca. 8,7 ton equivalente CO₂ per miljoen euro uitstoot (1355 ton / 155,868 miljoen).

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 14 van 33
--------------------	---------------------------	---------------------	------------------

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

4 IDENTIFICEREN VAN REDUCTIEMOGELIJKHEDEN

4.1. Energie tbv stroom bouwplaats

In het jaar 2009 is door Van Hattum en Blankevoort in totaal 473.897 kWh verbruikt op de verschillende bouwplaatsen van VHB. Dit levert een uitstoot op van 275,89 ton CO₂ gerekend met de conversiefactoren van Prorail. Per miljoen euro omzet levert dit een verbruik aan energie op van 3,05 kWh (473.897 / 155.868).

4.1.1. Energie zonder SMK keurmerk

Door op werken gebruik te maken van groene stroom, zonder SMK keurmerk, kan in theorie een besparing opleveren van ca. 133,7 ton CO₂, ofwel een besparing van 0,85 ton CO₂ per miljoen euro omzet.

$$275,89 - (473.897 * 0.3) = 133.72$$

$$\frac{133.72}{155.868} = 0.857$$

4.1.2. Energie met SMK keurmerk

Zou er gebruik worden gemaakt van groene stroom met SMK keurmerk is het mogelijk nog een extra besparing voor 2009 te realiseren van 26 ton CO₂. Ofwel een extra besparing van 0,16 ton CO₂ per miljoen euro omzet.

$$(473.897 * 0.3) - (473.897 * 0.245) = 26$$

$$\frac{26}{155.868} = 0.167$$

Als alle energie op de bouwplaats wordt vervangen door groene stroom met SMK keurmerk levert dit een reductie van de CO₂ uitstoot op van 1,02 ton CO₂ per miljoen euro omzet. Gerekend met basisjaar 2009 zou dit een reductie betekenen van 159,72 ton CO₂, ofwel een reductie van 58% op het verbruik van stroom.

Voor het gasverbruik op de bouwplaats worden geen reductiedoelstellingen toegekend.

4.2. Brandstof tbv werkzaamheden op de bouwplaats

In totaal is er in 2009 234.602 liter diesel getankt op de verschillende werken van Van Hattum en Blankevoort. Dit levert een totale uitstoot op van 615,929 ton CO₂. Van alle leveranties wordt 80.193 liter geleverd door Shell (of onderdelen daarvan) geleverd. Er is afgesproken waar en door wie dat alle leveranties van Shell bestaan uit diesel met een ultra laag zwavel gehalte en derhalve een lager soortelijk gewicht. Dit resulteert dan ook in een lagere CO₂ uitstoot per liter diesel dan "normale diesel".

Voor 154.409 is de herkomst van diesel niet bekend en daarom wordt aangenomen dat de diesel uit deze leveranties bestaat uit diesel met een normaal zwavel gehalte.

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 15 van 33
--------------------	------------------------	---------------------	------------------



Thema	: CO2 prestatieladder
Documentnaam	: "de Bouwplaats"
Documentnummer	:
Revisie	: 1
Status	: Definitief

Voor diesel met een laagzwavel gehalte wordt een soortelijk gewicht aangehouden van 0.8325 kg per liter (minimum gewicht 0.82, maximum gewicht 0.845).

Voor diesel met een normaal zwavel gehalte wordt een soortelijk gewicht aangehouden van 0.84 kg per liter (minimum gewicht 0.82, maximum gewicht 0.86)

Voor de uitstoot in CO₂ wordt een waarde aangehouden van 3,135 kg CO₂ per kg.

Zou er gebruik worden gemaakt diesel met een ultra laag zwavel gehalte levert dat een besparing voor 2009 op van 3.63 ton CO₂. Ofwel een besparing van 0,023 ton CO₂ per miljoen euro omzet.

$$(154.409 * (0.84 - 0.8325)) * 3,135 = 3.63$$

$$\frac{3.63}{155.868} = 0.0233$$

Gerekend met basisjaar 2009 betekent dit een reductie betekenen van 3.63 ton CO₂, ofwel een reductie van 0,6% op het verbruik van diesel.

4.2.1. **Opmerking met betrekking tot de Prorail conversiefactoren**

Het gebruik van diesel met een ultra laag zwavel gehalte levert dus nagenoeg geen reductiebesparingen op, daarnaast is er een discrepantie in de Prorail conversiefactoren. Voor één liter diesel en één kg diesel worden dezelfde conversiefactoren gehanteerd, namelijk 3,135. In de praktijk is 1 liter diesel geen 1 kg. Als uitgegaan wordt van 1 liter diesel is 3,135 dan is er een hogere CO₂ uitstoot namelijk 735,5 ton CO₂.

$$234602 * 3.135 = 734.47$$

Er wordt hierin geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten diesel en er zijn derhalve dan ook geen kostenbesparingen te realiseren op het verbruik van diesel op de bouwplaats.

4.3. **Invoeren van Procurement and Logistical System (PALS)**


Binnen het zusterbedrijf van Van Hattum en Blankevoort (Volker Construction International) is afgelopen jaar met succes een web-based applicatie ingevoerd voor het managen van de inkoop en logistiek.

Enkele specifieke eigenschappen:


- wereldwijd toegankelijk (webbased)
- Purchase Order (PO) dient goedgekeurd te worden door project manager / project support (automatisch melding / opvolging van ingevoerde PO's)
- status van PO te allen tijde inzichtelijk (overzicht en voortgang)
- transporten worden ook online ingepland (voor met name complexe transporten (internationaal) heeft dit voordelen (overzichtelijker)
- applicatie is uitbreidbaar (PO's kan gekoppeld worden aan inspecties (rapportage), budget (rapportage))

In principe zou over de Nederland een soort gelijk systeem uitgerold kunnen worden met als doel het efficiënter managen van de inkoop en logistiek. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het zeer moeilijk

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 16 van 33
--------------------	------------------------	---------------------	------------------

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

inzichtelijk gemaakt kan worden wat dit concreet oplevert aan geldbesparing en (mogelijke) CO₂ reductie.

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

5 REDUCTIE DOELSTELLING VHB

5.1. Stroomverbruik

5.1.1. *Inkoop groene stroom*

Doordat onze werken langdurige looptijden hebben en derhalve worden er ook langdurige contracten afgesloten voor de levering van energie, is het niet eenvoudig om in één keer over te stappen op groene stroom.

Indien er nieuwe werken in uitvoering gaan kan er bij de inkoopvoorwaarden gesteld worden dat er alleen groene stroom geleverd mag worden.

Het is reëel om te zeggen dat over ca. 5 jaar alle bestaande werken grotendeels zijn afgerond en er alleen nog werken zijn waarbij alle stroom groen ingekocht wordt. Een reductie van minimaal 25% wordt hierbij reëel geacht.

5.1.2. *Alternatieve energie*

Bij alternatieve energie kan gedacht worden aan bijvoorbeeld zonne-energie of windenergie. Vanwege vergunningstrajecten is het alleen mogelijk om op de bouwplaats aan kleinschalige projecten mee te doen. Één van de initiatieven welke onderzocht zijn is het gebruik van de "donQi urban windmill", zie Annex F.

Bij een gemiddelde windsnelheid van 4,5 m/s levert deze windmolen ca. 1400 kWh aan energie op jaarbasis.

Gemiddeld gezien heeft Van Hattum en Blankevoort ca. 25 bouwketen in gebruik. Indien op termijn alle bouwketen van Van Hattum en Blankevoort uitgerust worden met de urban windmill kan dit een reductie opleveren van 35,000 kwh. Dit betekent op jaarbasis een reductie van 21.53 ton CO₂. Ofwel een besparing van 0,14 ton CO₂ per miljoen euro omzet.

$$25 * 1.400 * 0.615 = 21.53$$


$$\frac{21.53}{155.868} = 0.14$$

5.2. Transport

Bij reducties met betrekking tot het transport van materieel kan aan de volgende zaken gedacht worden:

- inzet 'schoon' materieel. Middels een convenant met VSM kan duidelijk gemaakt worden dat VSM enkel het schoonste materieel inzet bij vervoer van materieel voor Van Hattum en Blankevoort.
- Het in paragraaf 5.3 genoemde PALS systeem lijkt in zijn huidige vorm niet direct toepasbaar voor de werkzaamheden van VHB binnen Nederland. Dit systeem zal eerst verder uitgewerkt moeten worden om te kijken of dit toegepast kan worden op de Nederlandse markt. De mogelijkheden van dit systeem zal gezamenlijk met VSM worden besproken.

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 18 van 33
--------------------	------------------------	---------------------	------------------

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

6 PLAN VAN AANPAK REDUCTIE VHB

Onderscheid maken in de korte termijn (acties binnen 2 jaar) en de lange termijn (acties van 2 tot 5 jaar).


Korte termijn:

- Pilot draaien met de Don Qi urban windmill. Op minimal 2 projecten binnen Nederland, waarvan de keet een vaste aansluiting heeft. Dit jaar zal deze pilot gestart worden. Kosten ca. 6000 euro p/stuk.
- Raamcontract Electrabel. Dat op alle projecten in uitvoering ook electrabel geleverd wordt indien mogelijk
- Op alle projecten het stroom en gasverbruik monitoren (memo directie projecten). Zelfde procedure als voor kantoor. Voordelen actuele meterstanden, betere financiële bewaking
- Overleg VSM over reductiemogelijkheden en doelstellingen met betrekking tot transport van materieel (medio 2010 gereed)

Lange termijn:


- Alle stroom wordt groen ingekocht (verwachting kostenneutraal) binnen nu en 5 jaar. (afhankelijk van looptijd project)
- Uitvoering reductieplan in samenwerking met VSM (nader te bepalen). En verder kijken dan alleen het transport van materieel, VolkerWesselsBouwmaterieel en verschillende grote leveranciers
- Indien de windmille een succes blijkt te zijn, worden binnen en buiten de keten de resultaten van deze proef bekend gemaakt.

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 19 van 33
--------------------	------------------------	---------------------	------------------

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: “de Bouwplaats”
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

7 BRONVERMELDING

- [1] World Business Council for Sustainable Development / World Resources Institute: The Greenhouse Gas Protocol, revised edition (2004)

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: “de Bouwplaats”
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

ANNEX A OMSCHRIJVING ENKELE TYPISCHE PROJECTEN

L3426: Rondweg A2 Den Bosch

Van Hattum en Blankevoort voert binnen INFRA2 de volgende werkzaamheden uit:

Sloopwerkzaamheden:	Viaducten en geluidschermen
Damwandschermen:	Aanbrengen (en verwijderen) damwanden, groutankers, ontgraven in den natte en saneringswerkzaamheden
Funderingswerkzaamheden:	Betonpalen, vibropalen en schroefinjectiepalen
Betonwerk:	Vogelwanden, Onderwaterbeton, Landhoofden, tussensteunpunten, natte knopen, druklagen, schampkanten en stootvloeren.
Prefab beton:	T-liggers, kokerliggers en randelementen
Afbouwwerkzaamheden:	Leuningwerk, Hydrofoberen en taludbestrating
Opdrachtgever:	Rijkswaterstaat Noord-Brabant
Uitvoeringsperiode:	Februari 2007 – april 2010

L3703: Station RAI – Europaplein Noord / Zuidlijn

In opdracht van de gemeente Amsterdam bouwt van Hattum en Blankevoort het nieuwe metrostation RAI-Europaplein, met aanliggende tunneldelen.

Het station RAI-Europaplein is het zuidelijkste ondergrondse station van de nieuwe noord-zuid metrolijn. In het project zit tevens de realisatie van de ontvangtschacht van de tunnelboormachine (TBM), welke een groot deel van de noord-zuidlijn zal boren.

Het station en de tunneldelen worden met behulp van de open bouwkuijpmethode gerealiseerd. Het project kenmerkt zich door de verschillende bouwfaseringen. Deze zijn noodzakelijk om de toegang tot het tentoonstellingscomplex RAI en de binnenstad van Amsterdam te allen tijden te waarborgen.

Opdrachtgever:	Gemeente Amsterdam
Uitvoeringsperiode:	September 2005 – januari 2010

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 21 van 33
--------------------	------------------------	---------------------	------------------


ANNEX B OMZETCIJFERS VHB 2009

Omzet VHB - 2009 (x 1 000 EUR)		stationary	mobile
Landelijk			
Hubertustunnel	3,764		
VLARK	12,723		
A2 Den Bosch	20,677		
Station RAI	9,454		
Westrandweg	7,405		
A2 Homa	22,775		
BMK M4	1,035		
Schuifaanslagen Oosterschelde	2,435		
Almelo Verdiept	5,904		
KOSMOS	6,226		
A2 Hooggelegen	28,286		
Combiplan Nijverdalen	2,074		
Hemboog	1,468		
Maasvlakte	1,050		
	+		
	125,276	87%	21%
Regio Noord			
<i>opgeleverd</i>			
Kunstwerken A2	28		
Groot onderhoud A4/A9	961		
Zuidelijke Randweg Zaanstad	2,549		
Halte Hemboog	1,468		
Overkapping Halte Hemboog	297		
Onderhoud en realisatie 2009	1,938		
<i>onderhanden werken</i>			
Vathorst A28	-783		
Parkeergarage Argentinië I	3,368		
Fund. Bio plant Oil Tanking	492		
Renovatie Sluis Spaarndam	5,774		
Parkeergarage Argentinië II	3,856		
Overbrugging Woerden	10		
A27-A28	-		
A1-A6	-		
	+		
	19,958	19%	54%
Regio Zuid			
<i>opgeleverd</i>			
Kosmos	1599		
Hollandia hal 11	1648		
Stena Line	646		
Onderhoud en realisatie 2009	2866		
<i>onderhanden werken</i>			
ODG Breda	2464		
Waterintake	1411		
	+		
	10,634	13%	15%
Totaal	155,868		
Data beschikbaar		113,834	38,675
		73%	25%




ANNEX C PRORAIL CONVERSIEFACTOREN

Conversiefactoren				Bron:
Personenvervoer				
Personenvervoer vliegtuig				
A	< 700 km	345	g CO ₂ / reizigerskm	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	700 - 2.500 km	245		
	> 2.500 km	220		
Personenvervoer conventionele personenauto				
B	Benzine	2780	g CO ₂ / liter brandstof	
	Diesel	3135		
	LPG	1860		
C	Benzine (Klasse < 1,4 ltr)	185	g CO ₂ / voertuigkm	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	Benzine (Klasse 1,4 - 2,0 ltr)	220		
	Benzine (Klasse > 2,0 ltr)	305		
	Benzine (Klasse gemiddeld)	215		
	Diesel (Klasse < 1,7 ltr)	155		
	Diesel (Klasse 1,7 -2,0 ltr)	195		
	Diesel (Klasse >2,0 ltr)	265		
	Diesel (Klasse gemiddeld)	205		
D	Minibus (max. 9 personen) - Benzine	255	g CO ₂ / voertuigkm	
	Minibus (max. 9 personen) - Diesel	215		
	Minibus (max. 9 personen) - LPG	200		
E	Brandstoftype niet bekend	210	g CO ₂ / voertuigkm	
Personenvervoer hybride auto				
F	Middenklasse auto (Toyota Prius, Honda Civic IMA)	125	g CO ₂ / voertuigkm	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	Hogere klasse auto (Lexus GX400h, Lexus RX400h)	225		
Personenvervoer collectief				
G	Touringcar	45	g CO ₂ / voertuigkm	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	Streekbus	95		
	Stadsbus	120		
	Metro / tram	100		
	Stoptrein	100		
	Intercity	55		
	Stoptrein + Intercity	65		
	Hoge snelheidstrein	60		
Goederenvervoer				
Goederenvervoer algemeen				
A	Benzine	2780	g CO ₂ / liter brandstof	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	Diesel	3135		
	LPG	1860		
	Stookolie	3185		
Vervoer bulk goederen				
B	Vrachtauto > 20 ton	110	g CO ₂ / tonkm	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	Trekker met oplegger	80		
	Trein (elektrisch)	25		
	Trein (diesel)	30		
	Binnenvaart (350 ton)	70		
	Binnenvaart (550 ton)	70		
	Binnenvaart (1350 ton)	60		
	Binnenvaart (5500 ton)	30		
	Zeevaart (1800 ton)	75		
Zeevaart (8000 ton)	30			
Vervoer containers / non bulk goederen				
B	Bestelauto	630	g CO ₂ / tonkm	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	Vrachtauto 3,5 - 10 ton	480		
	Vrachtauto 10 - 20 ton	300		
	Vrachtauto > 20 ton	130		
	Trekker met oplegger	95		
	Trein (elektrisch)	20		
	Trein (diesel)	25		
	Binnenvaart (32 TEU)	65		
	Binnenvaart (95 TEU)	75		
	Binnenvaart (200 TEU)	60		
	Binnenvaart (470 TEU)	50		
	Binnenvaart (150 TEU)	85		
Binnenvaart (580 TEU)	45			
Elektriciteitsverbruik voor andere doeleinden dan vervoer				
A	NRE	650	g CO ₂ / kilowattuur	*CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009*
	RWE Energy Nederland	650		
	Cogas Facilitair	620		
	Nuon	610		
	Eneco Energie Levering	590		
	Essent Retail	525		
	EnerService Maastricht	495		
Westland EnergieServices	495			




B	Andere Leverancier	615		
	Groene stroom SMK keurmerk	245		
	Groene stroom overig	300		
Overige energiedragers voor andere doeleinden dan vervoer				
A	Benzine	2780	g CO ₂ / kg brandstof	'CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009'.
	Diesel	3135		
	LPG	1860		
	Stookolie	3185		
B	Vloeibare fossiele primaire brandstoffen			
	Ruwe aardolie	3735		
	Orimulsion	2610	g CO ₂ / kg brandstof	'CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009'.
	Aardgascondensaat	3400		
	Vloeibare fossiele secundaire brandstoffen			
	Petroleum	3710		
	Lelsteenolie	3150		
	Ethaan	3425		
	Nafta's	3850		
	Bitumen	3975		
	Smearoliën	3620	g CO ₂ / kg brandstof	'CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009'.
	Petroleumcokes	4050		
	Raffinaderij grondstoffen	3920		
	Raffinaderij gas	3655		
	Chemisch restgas	3655		
	Overige oliën	3515		
	Vaste fossiele primaire brandstoffen			
	Anthraciet	2720		
	Cokeskolen	2810		
	Cokeskolen (cokeovens)	2850		
Cokeskolen (basismetaleel)	2690			
(Overige bitumineuze) steenkool	2420	g CO ₂ / kg brandstof	'CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009'.	
Sub-bitumineuze kool	2070			
Bruinkool	2105			
Bitumineuze leesteen	1040			
Turf	1190			
Vaste fossiele secundaire brandstoffen				
Steenkool- en bruinkoolbriketten	2315	g CO ₂ / kg brandstof	'CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009'.	
Gasvormige fossiele brandstoffen				
C	Aardgas	1825	g CO ₂ / Nm ³ brandstof	'CO2 -conversiefactoren ProRail versie 1, mei 2009'.
	Methaan	2000		
	Stadswaarme	56.7	kg CO ₂ / GJ	Emissiefactor Nederlands aardgas

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: "de Bouwplaats"
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

ANNEX D BEREKENING STATIONARY AND MOBILE COMBUSTION (VHB)

De originele berekeningen zijn in separate spreadsheets opgenomen.

Van Hattum en Blankevoort 	Thema	: CO2 prestatieladder
	Documentnaam	: “de Bouwplaats”
	Documentnummer	:
	Revisie	: 1
	Status	: Definitief

ANNEX E BEREKENING TRANSPORT VAN MATERIEEL (VSM / VHB)

Van Hattum en Blankevoort


CO₂ – bewust

Berekening CO2 emissie

Transporten 2009

uitgevoerd door
Volker Stevin Materieel



In opdracht van
Van Hattum en Blankevoort bv

Opgesteld: BAK/RZA	Gecontroleerd: JJB/MGE	Datum: 5 maart 2010	Pagina 26 van 33
--------------------	---------------------------	---------------------	------------------



Thema	: CO2 prestatieladder
Documentnaam	: "de Bouwplaats"
Documentnummer	:
Revisie	: 1
Status	: Definitief

Van Hattum en Blankevoort



Uit de financiële jaarcijfers 2009 blijkt dat via een selectie op de separate code transport, Volker Stevin Materieel (VSM) de belangrijkste transportleverancier is van Van Hattum en Blankevoort (VHB). Het VSM aandeel van 66,7% is hierbij als zeer bepalend te beschouwen. Verdere verdieping in de details van de transporten voor een meer gedetailleerde bepaling van de CO₂ uitstoot is dan ook raadzaam. Deze code bevat een deel van alle transporten die VHB laat uitvoeren. Het overige deel wordt uitgevoerd door onderaannemers en leveranciers waarvan het leveren van bouwmaterialen en andere goederen op de bouwplaats een onderdeel van een contract is.

Uitgewerkt zijn transporten uitgevoerd door VSM van en naar de VHB werken in het jaar 2009. Deze transporten bevatten voornamelijk de aan- en afvoer van machines en bouw materieel.

Ruwe gegevens

Van de financiële afdeling is een lijst ontvangen met daarop alle transporten en transport gerelateerde zaken van het jaar 2009. De lijst bevatte 809 regels met gegevens over transporten. Van deze lijst zijn verder een aantal details te vermelden.

Bruto aantal regels	809
Regels met crediteringen, tol enz.	19
Netto aantal regels transporten	790
Omzet bruto	€ 328.721,00
Crediteringen, tol enz.	€ 175,00-
Omzet netto	€ 328.896,00

Extract lijst

Van de ruwe lijst is er een extract gemaakt van die regels waar een werk, rayon en type auto ingevuld is. Dit levert totaal 443 regels met transportritten op. De verdere berekeningen die met deze gegevens zijn uitgevoerd zijn:

- Per regel/transport is bepaald de afstand aan de hand van de genoemde rayonnummers
- Er is uitgerekend de prijs per km
- bepaling gemiddelde prijs per km
- Bepaling aantal gemiddelde kilometers per rayon

Totalen per voertuigtype

Aan de hand van de extract lijst is een overzicht gemaakt van;

- Aantal ritten per rayon
- Aantal ritten per Voertuigtype
- Totaal gereden kilometers

Trucktype en belading

Om verder berekeningen te kunnen doen zijn de 26 typen voertuigen ingedeeld in een 5-tal categorieën. Deze categorieën worden ook gebruikt in de lijst van ProRail CO₂-conversiefactoren versie 1 mei 2009 en versie 2 STREAM.

Deze berekeningen zijn;

- Bepaling van de gemiddelde lading in tonnen per categorie
- Hiervoor is de volgende berekening gebruikt;
Gem. lading in ton = Laadvermogen x beladingsgraad
Beladingsgraag = Benuttingsgraad / productieve kilometers



Thema	:	CO2 prestatieladder
Documentnaam	:	“de Bouwplaats”
Documentnummer	:	
Revisie	:	1
Status	:	Definitief

Van Hattum en Blankevoort

Benuttingsgraad = genoemd in tabel 7 blz 30 van de versie 2 STREAM september 2008
Productieve kilometers is gesteld op 50% (vol heen en leeg terug)

Berekening CO₂ emissie

Aan de hand van de hiervoor genoemde berekeningen is per categorie de CO₂ emissie in ton bepaald voor dat deel (extract lijst) waarvan de specificaties bekend zijn. Vervolgens is deze uitkomst gebruikt om aan de hand van omzet en aantal ritten de totale CO₂ emissie van het jaar 2009 te bepalen.

De berekening per categorie van de extract lijst is:

$$\text{Emissie} = \text{Verreden kilometers} \times \text{Gem lading in ton} \times \text{g CO}_2 / \text{tonkm}$$

De omzet van de extract lijst is 43 % van de totaalomzet.

De totale CO₂ emissie 2009 is bepaald door de emissie van 43% terug te rekenen naar 100% op basis van de omzet .

Van Hattum en Blankevoort

Thema : CO2 prestatieladder
 Documentnaam : "de Bouwplaats"
 Documentnummer :
 Revisie : 1
 Status : Definitief

Van Hattum en Blankevoort**Volker Stevin Materieel**

Transporten 2009

Samenvatting

Extractie uit totale omzet op basis van regels met voertuig en afstand indicatie.

Kilometer verreden	Benuttingsgraad		Vervoermiddel		Conversiefactor Non bulk goederen g CO ₂ / tonkm	Emissie CO2 in ton
	in %	in MT	Categorie	Beschrijving		
0	25%	0.75	1	Bestelauto < 3,5 ton	630	0.0
0	35%	2.80	2	Vrachtauto 3,5 - 10 ton	480	0.0
876	40%	5.68	3	Vrachtauto 10 - 20 ton	300	1.5
23,115	44%	18.66	4	Vrachtauto > 20 ton	130	56.1
23,290	49%	35.63	5	Trekker met oplegger	95	78.8
TOTAAL						136.4

Op basis van totale omzet (bovenstaand op basis van 141 299 / 328 720 EUR (43 %))

317.3



ANNEX F DONQI URBAN WINDMILL





Thema	: CO2 prestatieladder
Documentnaam	: "de Bouwplaats"
Documentnummer	:
Revisie	: 1
Status	: Definitief



independent energy

Technische specificaties donQi Urban Windmill

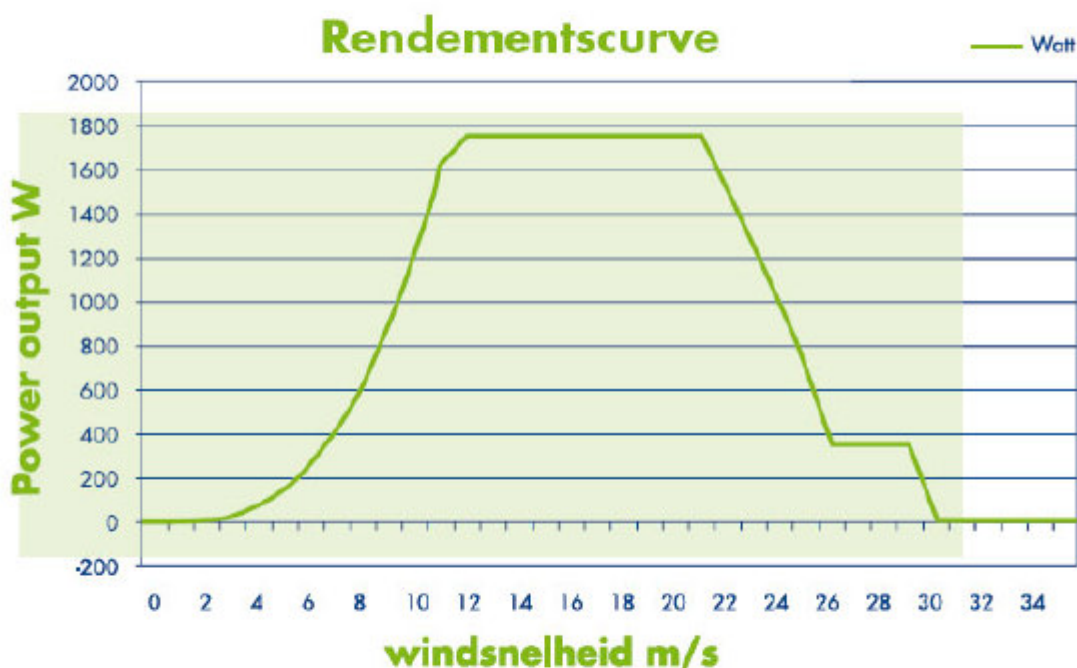
Algemeen	Levensduur	> 15 jaar
	Min/Max temperatuur	-20 °C/75 °C
	Gewicht	110 kg
	Certificering	IEC 61400-2, NEN 6700
	Protection degree	IP 65 outside / IP 44 inside
Output	Nominaal vermogen (W)	1750
	Maximum vermogen	2250
	Output windsnelheid	12,5
	Output toerental (rpm)	1500
	Opstartsnelheid (m/s)	2,5
	"Cut-out" snelheid (m/s)	30
Turbine	Type	Venturi
	Materiaal	Polyethyleen met RVS constructie
	Turbine type	Horizontaal tegenwinds
	Diameter turbine (max.)	2000 mm
	Lengte turbine	1000 mm
	Kleuren	Standaard RAL 9001, andere kleuren in overleg
	Aantal bladen	3
	Bladtype	3D CFD Optimized
	Rotordiameter	1500 mm
	Rotoroppervlakte (m2)	1,77
	Vleugeltip snelheidsratio	4,2
	Geluidsniveau	4,5 m/s: 40 – 9 m/s: 50 – 25 m/s: 68
	Bladmateriaal	Nylon, glasversterkt
Constructie	Mast	RVS 304 diameter 114 x 6 mm. (4" 40S)
	Lengte (min/max)	1 mtr/5 mtr
	Elektrisch contact	Anti-twist
	Demping mastvoet	Rubber-trillingsdemper
	Aarding	Via hijssoog aan mastvoet



independent energy

Potentiële opbrengst van de molen

Bij een gemiddelde windsnelheid van 4,5 m/s bedraagt de jaarlijkse opbrengst van donQi Urban Windmill 1.400 kWh. Dat is zo'n 38% van wat een gemiddeld gezin verbruikt (gemiddeld verbruik van een gezin in Nederland is 3.700 kWh.). Bij een optimale opstelling bedraagt het potentieel zelfs 1.800 kWh. Hiermee bespaart u per jaar tenminste 680 kg CO2-uitstoot. Ongeveer net zoveel als de uitstoot van 4.500 km autorijden (bij 150 g/km).



Hieronder vindt u een staatje met de opbrengsten bij verschillende gemiddelde windsnelheden.

Windsnelheid	m/s	kWu/jaar
	4,5 m/s	1.400 kWh
	5,0 m/s	1.800 kWh
	5,5 m/s	2.400 kWh
	6,0 m/s	2.900 kWh
	6,5 m/s	3.500 kWh



Thema	: CO2 prestatieladder
Documentnaam	: "de Bouwplaats"
Documentnummer	:
Revisie	: 1
Status	: Definitief



independent energy

Schuin of plat dak

donQi Urban Windmill kan zowel op een schuin als plat dak worden gemonteerd. Hierbij wordt als regel gebruikt dat de molen op minimaal 1/3 van de hoogte van het gebouw boven de daklijn wordt geplaatst. In een situatie met een schuin dak wordt een doorvoer met montage op bouwkundige constructie of een mastvoet geadviseerd. Tevens is een montage op een vrijstaande tien meter hoge mast mogelijk. Bepalend voor de constructie is de maximaal toegestane dakbelasting (dit geldt niet voor een schuin dak). In principe wordt de volgende volgorde gehanteerd om de juiste montagemogelijkheid te bepalen op een plat dak:

- Mastvoet op beton
- Mastvoet op stelcon plaat
- Montage op balastframe

Bij een schuin dak wordt de molen aan de zijkant van de binnen- of buitenmuur bevestigd.

Appartementencomplex

Indien u in een appartementencomplex of flatgebouw woont, kunt u met de Vereniging van Eigenaren of de complexbeheerder c.q. verhuurder contact opnemen om te kijken of montage op het dak of complex mogelijk is. U kunt de windmolen niet op uw balkon monteren. donQi Windmolen BV adviseert over de mogelijkheden als het gaat om de onderverdeling van de opgewekte energie binnen het complex en aansluiting op individuele wooneenheden.