

# Milieubarometer “De Striene”

Hoe duurzaam is camping de Striene, hoe kunnen wij deze duurzaamheid garanderen en evt. uitbreiden?



Leerlingen: E.M. Schäffer, J.C.M Duijm  
Vak: Biologie  
klas: Mollerlyceum Bergen op Zoom: H5b, H5d  
Leerjaar: 2009-2010  
Begeleider: drs. B.G.M. Proost

# Inhoudsopgave

Voorwoord	Blz. 3
Camping “de Striene”	Blz. 4
Duurzaamheid	Blz. 5
Welke factoren van duurzaamheid, zijn van invloed op camping de Striene?	Blz. 7
Hoe groot is de invloed van de duurzame factoren	Blz. 9
Overzicht van de CO <sub>2</sub> uitstoot van de camping	Blz. 13
Reduceren met wind	Blz. 14
Reduceren met groen	Blz. 17
Reduceren met zon	Blz. 18
Samenvatting	Blz. 19
Nawoord	Blz. 20
Bronnen	Blz. 21



# Voorwoord

Voor u ligt het profielwerkstuk over de duurzaamheid van camping “De Striene”. Dit is geschreven in opdracht van de middelbare school: Mollerlyceum Bergen op Zoom, als afsluiting van het hoger algemeen voortgezet onderwijs, leerjaar vijf.

De reden dat wij dit onderwerp gekozen hebben, is dat in de 21<sup>e</sup> eeuw veel gelet gaat worden op duurzame investeringen. Daarom leek het ons interessant om uit te zoeken hoe wij duurzaamheid kunnen onderzoeken binnen de particuliere camping “de Striene”. Het vak dat we bij dit onderwerp gekozen hebben is biologie. Omdat dit vak, naar verhouding met andere vakken, veel betrekking heeft op de aspecten die wij gaan behandelen. Ons doel is om zoveel mogelijk informatie te verzamelen over de aspecten die te maken hebben met de duurzaamheid van camping de Striene.

Tijdens het maken van dit profielwerkstuk zullen wij begeleid worden door drs. B.G.M. Proost. De resultaten van dit project zijn bedoeld voor: de eigenaar van camping “de Striene”, drs. B.G.M. Proost en desbetreffende begeleidende docenten van het profielwerkstuk.

We hopen dat u dit profielwerkstuk met veel interesse zult lezen, omdat het een bijdrage kan leveren aan de kwaliteitsverbetering en beeldvorming van camping de Striene.

## Camping “de Striene”

---

Een kleine 50 jaar geleden wilde dhr. Duijm boten verhuren aan de Oosterschelde. Echter door te weinig animo in de buurt voor de verhuur van boten dacht hij door een camping op te starten meer mensen te trekken.

In 20 jaar is de camping gegroeid, van niks, tot 105 standplaatsen. In het begin was er geen stromend water, maar werd er gebruik gemaakt van een grote tank waaruit de camping gasten water konden tappen. Elektriciteit hadden mensen door middel van een eigen accu en later kregen de meeste kampeerders een generator die 's avonds laat goed te horen was! Later werd de beslissing genomen om in één keer alle elektriciteit, water en riolering aan te leggen. Hierna werden er weinig plannen voor de camping gemaakt en bleef de camping grotendeels hetzelfde.

Camping de Striene ligt in de provincie Zeeland op het eiland Tholen. De camping, gelegen aan de Oosterschelde is omgeven door de natuur. De camping bezit een relatief kleine haven die aan getijden water ligt. In de buurt is een strand en een outdoor centrum. Op de Oosterschelde zelf is van alles te doen; duiken, zwemmen, surfen, vissen en nog veel meer! De camping trekt vooral mensen die willen genieten van rust en de natuur.

Door de verandering van de eigenaar kwamen er ideeën tot stand. De plannen zijn nu namelijk om 10 bungalows aan de westzijde van de camping te bouwen waarvan 1 bungalow als groepsaccommodatie gebruikt kan worden.

Aan de noord -oostzijde zijn de plannen om 45 vaste staan plaatsen te bouwen. Echter worden ook 20 bestaande plaatsen ontruimd om meer ruimte te creëren tussen de verschillende kavels.

Het zou mooi zijn als er meer naar de milieuvriendelijkheid wordt gekeken!

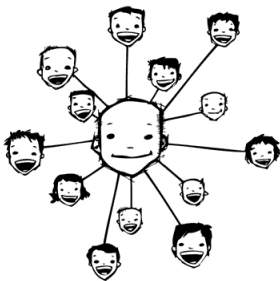
# Duurzaamheid

---

De egoïstische wil van de mens brengt schade aan mens en milieu. We willen allemaal graag veel geld verdienen en willen daar niet in geremd worden. Hierdoor lijden andere mensen en de natuur onder ons handelen. Dat komt omdat mensen geld, soms belangrijker vinden dan hun omgeving. Maar is geld ook zo belangrijk? Zonder een gezonde wereld kan er geen winst gemaakt worden! Daarom moeten we ons best doen om bij al onze beslissingen goed na te denken over:

- \* **People**   ⇒ de mens
- \* **Planet**   ⇒ de aarde
- \* **Profit**   ⇒ de winst (economie)

Als we altijd rekening houden met deze drie P's, zorgen we voor een gezonde en gelukkige toekomst.



People

## People

People is het Engelse woord voor **mensen**. Overal in de wereld leven mensen naast elkaar. Mensen met verschillende ideeën, culturen en godsdiensten, arm en rijk. Iedereen heeft zo zijn eigen interpretatie over wat goed is voor de mens en wat niet. Echter zullen we samen tot een besluit moeten komen hoe we verder gaan op het gebied van duurzaamheid.



Planet

## Planet

Planet is het Engelse woord voor **aarde**. Mensen leven door gebruik te maken van de aarde. We ademen lucht in. We drinken water en wassen ons ermee. Ons eten groeit in de grond. Diep in de aarde zitten grondstoffen; met boortorens en mijnen halen we die naar boven. Met de aarde moet je dus zuinig omgaan, want we moeten er nog een hele tijd mee doen!



Profit

## Profit

Profit is het Engelse woord voor **verdiens**. Er is niks mis met geld verdienen. Want zonder geld kun je niet veel. Maar winst maken mag niet ten koste gaan van andere mensen en het milieu. Wanneer het milieu wordt aangetast kan dat een klimaatverandering tot gevolg hebben. Dit gaat ten koste van de leefomstandigheden van de flora en fauna.

Duurzaamheid is een breed begrip. Het gaat over de ecologische, sociale en economische consequenties van ons handelen. Bij duurzame ontwikkelingen gaat het er vooral om dat de behoeften van de huidige generaties worden bevredigd zonder de mogelijkheden van toekomstige generaties aan te tasten. Dat wilt dus zeggen dat wij de natuur niet zodanig gebruiken dat we deze kappot maken. Wat milieu betreft moeten wij er dus voor zorgen dat ook latere generaties zich in behoefte als: onderdak, water, voedsel, recreatie, op plantaardige of dierlijke producten gebaseerde medicijnen, ed. kunnen voorzien. Wat economische en sociale aspecten betreft, aan een degelijke economische basis en sociale levensomstandigheden. Dit betekent een voortdurend zoeken naar evenwicht en integratie van die drie aspecten.

In het profielwerkstuk zullen wij vooral op de aspecten in gaan die te maken hebben met de duurzaamheid op camping "de Striene". Door het genot van een vakantie vergeten mensen vaak hoe het in de gebieden zou zijn geweest, als zij niet langs zouden komen. Je neemt vakantie voor je plezier, maar hierbij ben je moreel gezien, een egoïst. Je kan alleen aan je eigen vakantie denken en zorgt ervoor dat deze perfect verloopt, maar vergeet dat jou bezoek een wezenlijke bijdrage levert aan de welvaart en natuurbehoud. Toeristen zorgen voor werk en inkomen voor de lokale bevolking, door de economische vooruitgang gaat de natuur er op achteruit. Een toerist zou milieubewust na moeten denken, wanneer deze de negatieve effecten van het reizen zo min mogelijk houdt spreken we van duurzaam toerisme.

# Welke factoren van duurzaamheid, zijn van invloed op camping “de Striene”?

---

Duurzaamheid kan je opsplitsen in 4 hoofdfactoren; gezondheid, milieu, sociale aspecten en governance. Deze factoren bestaan uiteraard uit een hoop subfactoren. In het schema hier onder vindt u de subfactoren die betrekking hebben op de camping. We proberen een zo duidelijk mogelijke omschrijving van de subfactoren aan u te geven.

Elektriciteit
Brandstoffen
Water
Bedrijfsafval
Gevaarlijk afval
werkverkeer
Goederenvervoer
Kantoorpapier

- **Elektriciteit**

Op de camping speelt elektriciteit een grote rol, de meeste apparaten worden door elektriciteit aangedreven. We hebben het totale energie verbruik van het jaar 2009 opgemeten . Apparaten die veel elektriciteit verbruiken zijn voornamelijk de koelkast, lampen, radio en tv. Op de camping wordt gebruik gemaakt van groene stroom.

- **Brandstoffen**

Als we het over brandstof hebben spreken we in het geval van de camping over propaangas. De brandstof wordt in gasflessen aangeleverd door de camping. Het is ook mogelijk om zelf gas mee te nemen. Deze brandstof wordt voornamelijk gebruikt voor huishoudelijke apparaten, zoals de kookpit en de kachel. Dit zal misschien meer zijn dan verwacht wordt, want de meeste mensen staan er niet snel bij stil als ze “even” een kopje thee zetten. Misschien is dit wel de grootste vervuiler?

- **Water**

Elke mens heeft water nodig, om de dorst te lessen. Elke kavel op de camping heeft zijn eigen waterverbruik meter. Gegevens over het aantal personen per kavel zijn beschikbaar, maar niet iedereen is evenveel aanwezig op zijn/haar kavel dus kan er helaas niet gekeken worden naar het gemiddelde verbruik per hoofd op de camping. We kunnen wel het gemiddelde watergebruik per kavel uit reken.

- **Bedrijfsafval**

Hieronder valt al het afval dat de camping produceert. Deze afval stroom wordt ingedeeld in een aantal subfactoren:

- Groente afval
- Frituurvet
- Papier en karton
- Wit- en bruin goed
- Metalen – ferro
- Ongesorteerd bedrijfsafval
- glas

dit zijn de hoofd afvalstromen van de camping.

- **Gevaarlijk afval**

Hiermee wordt bijvoorbeeld bedoeld: verf, chemicaliën, enz. Dat is dus afval, dat volgens de wet niet bij ongesorteerd bedrijfsafval gestopt mag worden. Echter is het opknappen van een kavel iets wat de bewoners zelf mogen doen, hierbij wordt vaak de meeste gevaarlijke afval gebruikt. Maar omdat dit los staat van wat het camping personeel doet rekenen wij het niet mee.

- **Werkverkeer**

Dit is het verkeer dat de werknemers van de camping af moeten leggen om op de camping te kunnen komen. De uitslag hiervan is afhankelijk van de tijden dat het werkverkeer naar de camping komt, en hoe veel ze daarvoor moeten reizen.

- **Goederenvervoer**

Het vervoer van zowel goederen als diensten, van en naar de camping. Hierbij wordt gedacht aan klusgevallen die gedaan moeten worden op de camping of het inkopen van eten dat gebracht moet worden. Onder goederenvervoer verstaan wij de producten die voor het camping café worden geleverd diensten die op de camping worden geleverd.

- **Kantoorpapier**

Het papier dat vanuit de camping uitgegeven wordt. Dit is vooral de maandelijkse nieuwsbrief, administratie maar ook mededelingen op het algemene prikbord. Over het algemeen niet erg veel, maar toch zeker milieubelastend.



# Hoe groot is de invloed van de duurzame factoren?

*De volgende gegevens zijn de onderzoeksresultaten van de "Milieubarometer". Dit is een online meetinstrument dat de milieukosten en de milieubelasting van een bedrijf eenvoudig en snel zichtbaar maakt.*



## • Elektriciteit

Elektriciteit (2009)						
	Dagverbruik		Nachtverbruik		Netwerkkosten	Leveringskosten
januari	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
februari	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
maart	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
april	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
mei	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
juni	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
juli	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
augustus	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
september	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
oktober	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
november	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
december	5.833	kWh	2.500	kWh	268,00 €	672,00 €
<b>Totaal</b>	<b>69.996</b>	<b>kWh</b>	<b>30.000</b>	<b>kWh</b>	<b>3.216,00 €</b>	<b>8.064,00 €</b>
<b>Totaalverbruik</b>	<b>99.996</b>	<b>kWh</b>				

\*Alle energie die gebruikt wordt, is groene stroom

Dit is de hoeveelheid energie gemeten in KW/uur, die op de camping gebruikt wordt. De energie wordt als pakket ingekocht en wordt gerekend tot de constante kosten. Er is dus te zien dat het totaal verbruik op de camping 99.996 kWh bedraagt per jaar.

Het gemiddelde energieverbruik van een huishouden in Nederland bedraagt voor stroom circa 3500 kWh per jaar.

$99.996/105 = 952,34$  kWh per staanplaats.

$100/3500 \cdot 952,34 = 27.21\%$

Van de 3500 kWh die een gemiddeld huishouden verbruikt, wordt er op de camping voor een staanplaats 27.21% van het huishouden aan stroom verbruikt per jaar. De kavel eigenaren op de camping zullen qua stroomverbruik boven het Nederlands gemiddelde liggen omdat de huisjes als extra huis worden gerekend.

- **Brandstoffen**

Op de camping wordt er bij de huishoudelijke apparaten gebruik gemaakt van propaan gas. Dit gas wordt bewaard in metalen flessen en de mogelijkheid is er, om propaangas flessen te kopen op de camping. Omdat er echter mensen op de camping zijn die hun gasflessen ergens anders vandaan weten te halen, heeft de camping geen volledige invloed op het gas verbruik. Dit houdt in dat er geen goed onderzoek naar gedaan kan worden, hierdoor hebben wij dan ook geen volledige resultaten maar zullen wij uit gaan van een berekening.

Er vanuit gaande dat alleen de volgende apparaten gas gebruiken maken wij een grove schatting van het gasverbruik op de camping. We zijn er hierbij vanuit gegaan dat de gemiddelde camping gast 60 dagen per jaar op de camping aanwezig is, waarvan 10 dagen in de winter.

Apparaat	Verbruik/uur (gram)	Verbruik/dag (gram)	Verbruik/jaar (gram)
<b>Gaspit</b>	30 - 70	150	9.000
<b>Verwarming</b>	550	3.300	33.000
<b>Totaal</b>	580 - 620	3.450	40.000

Er wordt dus op jaarbasis ± 42.000 gram propaangas verbruikt, dat is gelijk aan 42,0 Kg. In 1 gas fles zit 18 kg propaangas, er zijn dus gemiddeld 2,3 gasflessen per kavel nodig per jaar. Dit getal ronden wij af naar 3 gasflessen per kavel. In totaal zijn er op jaarbasis verdeeld over de camping 315 gasflessen aanwezig wat gelijk is aan 5670 Kg propaangas. 5670 Kg is het geheel aan propaangas dat aanwezig is op de camping, hiervan wordt 4410 kg verbruikt.

- **Water**

Het waterverbruik van de totale camping.

	Milieugegevens	Eenheid	Kosten
Drinkwater	2.212	m <sup>3</sup>	5.530,00 €

In Nederland wordt per huishouden jaarlijks gemiddeld 45,9 M<sup>3</sup> water verbruikt. Deze huishoudens bevatten gemiddeld 3 personen. Als we het totale waterverbruik delen door het aantal staanplaatsen op de camping, krijgen we het gemiddelde verbruik aan water per staanplaats.

$$2212 / 105 = 21,1 \text{ M}^3 \text{ water per staanplaats}$$

Dit is 45,90% van het gemiddelde waterverbruik per jaar van een huishouden dat bestaat uit 3 personen. Ook hier geldt dat de kavel eigenaren boven het Nederlands gemiddelde liggen omdat de huisjes als extra huis worden gerekend.

- **Bedrijfsafval**

	Milieugegevens	Eenheid	Kosten
Groenafval	<input type="text" value="23,7"/>	m3	<input type="text" value="2.600,00"/> €
	7.110	kg	
Frituurvet	<input type="text" value="110"/>	liter	<input type="text" value=""/> €
	99	kg	
Papier en karton	<input type="text" value="400"/>	kg	<input type="text" value="1.300,00"/> €
	400	kg	
Wit- en bruingoed	<input type="text" value="200"/>	kg	<input type="text" value="100,00"/> €
Metalen - ferro	<input type="text" value="500"/>	kg	<input type="text" value=""/> €
	500	kg	
Ongesorteerd bedrijfsafval	<input type="text" value="240"/>	m3	<input type="text" value="5.568,00"/> €
	36.000	kg	
Glas	<input type="text" value="3.000"/>	liter gemengd g	<input type="text" value="60,00"/> €
	900	kg	
<b>totaal</b>	<b>45.209 kg</b>		<b>9.628,00 €</b>

Hierbij zien we dat de totale kosten voornamelijk hoog zijn, door het groenafval. Opvallend, want dit zou juist helemaal niet zo'n hoge rol moeten spelen. Dit kan verklaard worden, doordat de verwerking die vanuit de camping gedaan wordt, veel reiskosten vergt.

- **Gevaarlijk afval**

Dit afval is per camping gast verschillend en daar heeft de camping geen directe invloed op. Hierdoor zijn er geen gegevens van het verbruik van gevaarlijk afval. Gevaarlijk afval wordt meestal geproduceerd wanneer een gast zijn/haar staanplaats wilt verbouwen, zowel de binnenkant als buitenkant. Hierbij wordt vaak afval bedoeld als verf, tl-buizen, asbest, noem maar op!

- **werkverkeer**

	Milieugegevens	Eenheid	Kosten
Fiets en lopen	<input type="text" value="50"/>	km	<input type="text" value=""/> €
Personenwagen	<input type="text" value="300"/>	km	<input type="text" value="500,00"/> €
<b>totaal</b>	<b>350 km</b>		<b>500,00 €</b>

Het verkeer dat de werknemers af moeten leggen om op de camping te kunnen komen. Gezien de ligging van de camping, ten opzichte van het werkverkeer, is deze erg gunstig gelegen. Vandaar dat er weinig Km's worden afgelegd vanuit het werkverkeer.

- **Goederenvervoer**

	Milieugegevens	Eenheid	Kosten
Bestelwagen in km	<input type="text" value="35"/>	km	<input type="text" value="43,00"/> €
Middelgrote vrachtwagen in km	<input type="text" value="28"/>	km	<input type="text" value="43,00"/> €
Grote vrachtwagen in km	<input type="text" value="28"/>	km	<input type="text" value="50,00"/> €
<b>totaal</b>			<b>136,00 €</b>

Gezien het werk wat er door dit vervoer uiteindelijk gedaan wordt, valt de reiskosten erg mee.

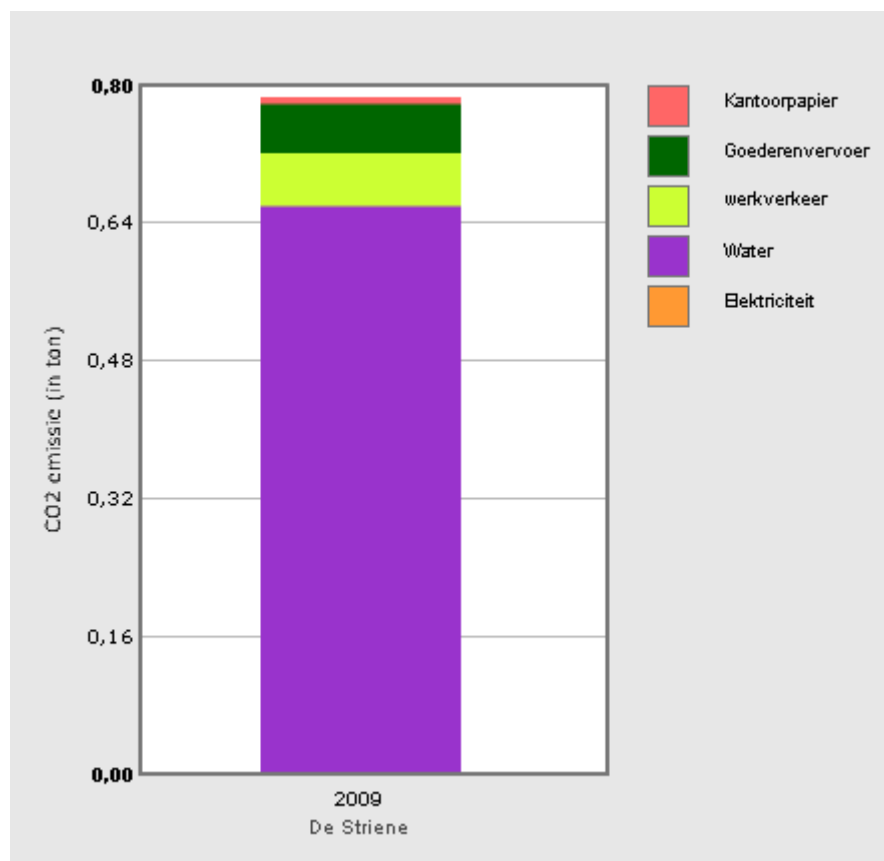
- **Kantoorpapier**

	Milieugegevens	Eenheid	Kosten
Standaard (houtvrij) papier	<input type="text" value="1.400"/>	<input type="text" value="A4 vel (80gram)"/> <input type="text" value="7"/>	<input type="text" value="8,00"/> €
		kg	
<b>totaal</b>			<b>8,00 €</b>

Standaard papier met een aantal van 1400 is gelijk aan 7kg. Deze 7kg kost totaal 8euro.

## Overzicht van de CO<sub>2</sub> uitstoot van de camping

---



We zien dus dat de camping een totale CO<sub>2</sub> uitstoot van 0,8 ton heeft. 0,8 ton CO<sub>2</sub> is gelijk aan 800 Kg CO<sub>2</sub> per jaar.

Factor	CO <sub>2</sub> uitstoot (%)
Elektriciteit	0%
Kantoor papier	1,1%%
Goederen vervoer	7,2%
Werkverkeer	7,9%
Water	8,9%

### Brandstof:

Doordat we geen duidelijke resultaten hebben van het brandstofverbruik rekenen wij verder met de geschatte waarden. 1 Kg propaangas geeft een emissie van 2,93 kg CO<sub>2</sub>. De camping verbruikt in totaal 4410 Kg, hieruit kunnen wij dus afleiden dat er een uitstoot 12921,3 Kg CO<sub>2</sub> is op de gehele camping. Brandstof zou dus met ±12,92 ton CO<sub>2</sub> de zwaarst wegende factor van de camping zijn.

## Reduceren met wind

---

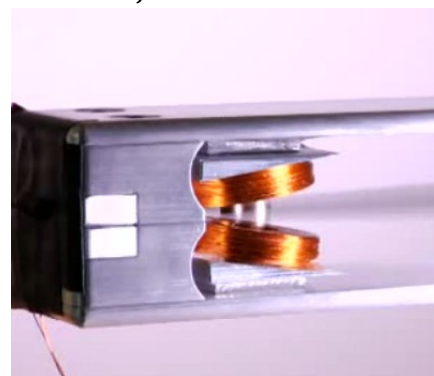
### De windturbine

Een microwindturbine levert relatief weinig energie op, de terugverdientijd is langer dan de levensduur van het apparaat. Het is dus vooral financieel onaantrekkelijk om een microwindturbine aan te schaffen. Daarbij komt dat het maken van een microwindturbine veel energie kost. De energie die nodig is om de turbine te maken is op korte termijn niet terug te verdienen. Ook hebben de turbines regelmatig onderhoud nodig, hierdoor ligt het rendement zeer laag. De turbine zorgt voor overlast door geluid en trillingen.

Als alternatief op de microwindturbine is de windbelt uitgevonden, de windbelt is een stabiel apparaat dat niet roteert. Het ziet er eigenlijk helemaal niet uit als een windturbine, de wind stroomt langs een snaar die daardoor gaat vibreren. Aan de 2 uiteinden van de snaar zitten 2 kleine magneetjes die door de beweging statische elektriciteit opwekken. Het zou veel minder lawaai maken maar bij harde wind is het geluid van de trillende snaar als een irritante zoem waar te nemen.

Een kleine windbelt levert genoeg energie voor een lamp of om radio op te laten lopen, ook zou je, je telefoon op kunnen laden.

Om de windturbines toch aantrekkelijk te maken zijn er verschillende turbines op de markt gekomen. Ze hebben allen een andere vorm, prijs en netto opbrengst per jaar. We hebben onderzoek gedaan naar welke windturbine het meeste oplevert. De gegevens staan in de tabel hieronder, hierbij is er van uit gegaan dat de turbine 20 jaar mee gaat en een gemiddelde windsnelheid van 3,7 m/s.







### Resultaat

Volgens de gegevens verbruikt camping “de Striene” 99.996 kWh elektriciteit per jaar. Voor deze verbruikte energie betalen zij €11.280,00. Aangezien de SkyStream het beste uit de test komt zullen wij verder met deze turbine werken. Om het gehele verbruik te dekken zijn er 55 SkyStream’s nodig. Deze 55 turbines kosten in totaal €590810,- wat een behoorlijke investering is voor een camping. Na 53 jaar zouden de turbines het bedrag terug hebben betaald.

Hierdoor kan je dus zeggen dat de windturbines onaantrekkelijk zijn voor de camping. De terugverdientijd is langer dan de gemiddelde werkperiode van de mens. Het is alleen aantrekkelijk vanuit het oogpunt “een schoon milieu”.

Bij Essent produceren ze elektriciteit, deze elektriciteit vervuult het milieu met een CO<sub>2</sub> uitstoot van 409,8 gram per kWh. Aangezien de camping, 99.996 kWh groene stroom verbruikt stoten zij geen CO<sub>2</sub> uit. Wanneer zij deze energie zelf zouden produceren hebben zij een CO<sub>2</sub> compensatie van 40978360,8 gram per jaar. Dit staat gelijk aan 40,98 ton CO<sub>2</sub> per jaar.

Windmolen	Aanschafprijs	Netto opbrengst (kWh/jaar)	Prijs / Opbrengst (€/kWh)
 <p><b>SkyStream</b> <a href="http://www.skystreamenergy.com">www.skystreamenergy.com</a></p>	€ 10.742,-	1827 kWh	€ 0,29
 <p><b>Montana</b> <a href="http://www.fortiswindenergy.com">www.fortiswindenergy.com</a></p>	€ 18.508,07	2352 kWh	€ 0,39
 <p><b>Passaat</b> <a href="http://www.fortiswindenergy.com">www.fortiswindenergy.com</a></p>	€ 9.239,16	504 kWh	€ 0,92
 <p><b>Ampair</b> <a href="http://www.ampair.com">www.ampair.com</a></p>	€ 8.925,00	189 kWh	€ 2,36



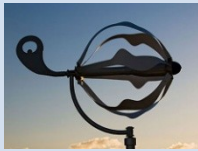
€ 17.548,00

256 kWh

€ 3,43

**Airdolphin**

[www.airdolphin.co.za](http://www.airdolphin.co.za)



€ 4.324,-

49 kWh

€ 4,41

**Energy ball**

[www.home-energy.com](http://www.home-energy.com)



€ 13.208,-

110 kWh

€ 6,00

**swift**

[www.swiftwindturbine.com](http://www.swiftwindturbine.com)



€ 21.350,-

73 kWh

€ 14,62

**Turby**

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



## Reduceren met groen

---

### Over de CO<sub>2</sub> opname door bomen

Bomen houden bij hun groei CO<sub>2</sub> vast, waardoor de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de lucht vermindert totdat de boom ooit wordt verbrand of sterft. Ook houtproducten blijven de CO<sub>2</sub> binden totdat ze verbranden of verrotten. CO<sub>2</sub>-opslag van verschillende boomsoorten is onder meer afhankelijk van hun groeiplaats. Als leidraad geldt dat bomen in Europa gemiddeld 150.000 kilo CO<sub>2</sub> per hectare kunnen vastleggen. Maar bomen hebben naast hun eigen CO<sub>2</sub>-opslag ook een positief effect op de CO<sub>2</sub>-opslag van de totale biomassa (inclusief struiken en planten) van een hectare bos, zowel boven als onder de grond. Hierdoor kan de totale CO<sub>2</sub>-opslag van een met bomen aangeplante hectare grond oplopen tot meer dan 300.000 kilogram in Europa!

We weten nu dat bomen 150 ton CO<sub>2</sub> per hectare kunnen vastleggen. Op de camping is een ruimte van 0,3 hectare aan bomen. Dit betekent dat we:

$$0,3 \text{ hectare} \times 150 \text{ ton CO}_2 = 45 \text{ ton CO}_2$$

Dus de camping, reduceert met de bomen die er zijn 45 ton CO<sub>2</sub>.

De camping heeft een totaal uitstoot van 13.72 ton CO<sub>2</sub> per jaar. Hiermee heeft de camping dus een ruimschoots CO<sub>2</sub> compensatie! Om dit nog iets te verhelderen, de camping kan een CO<sub>2</sub> uitstoot van 69.5% groter hebben, en dan nog CO<sub>2</sub> neutraal zijn! Dit komt door de hoeveelheid bomen die op de camping staan.

### Hoeveel is 1 kilogram CO<sub>2</sub>?

De dichtheid van koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) is 1,98 kg/m<sup>3</sup> of 1,98 kilogram per 1.000 liter, ofwel afgerond 1 kilogram per 500 liter. In zekere zin kan men dus 250 ballonnen vullen met 1 kilogram CO<sub>2</sub>! Met de uitstoot van de camping aan CO<sub>2</sub> vullen we zo even 3.430.000 ballonnen. Om het maar even in perspectief te zien!



## Reduceren met zon

---

## Zonnepanelen

Zonlicht is erg geschikt om energie op te wekken, hierdoor is het duurzaam. Dit gebeurt met de hulp van zonnepanelen. Door deze zonnepanelen kan zonlicht rechtstreeks worden omgezet in elektriciteit. Echter kunnen zonnepanelen niet volledig aan de energiebehoeftes voldoen. Dit komt doordat de lichtopbrengst wisselend is en de ruimte voor de panelen niet altijd beschikbaar is.

Een standaard zonnepaneel is 1 meter breed en 1,65 meter hoog en heeft een vermogen van 230Watt. Wp staat voor Wattpeak, het maximale vermogen dat uit een zonnepaneel gehaald kan worden onder laboratorium conditie. Dit is in werkelijkheid dus niet zo, maar dit zou wel kunnen!

Het vermogen per vierkante meter voor de maximale hoeveelheid W/m wordt berekend door: het vermogen van het paneel te delen door de hoogte van het paneel.

- 
- Dus een plat dak is:  $230 / (1,65 \times 2,50) = 56 \text{ Wp/m}^2$

Het gemiddelde verbruik op de camping is 99.996 kWh per jaar. Als we deze stroom willen opwekken door zonnepanelen hebben we een systeem nodig van  $99.996 / 0,80 = 124995 \text{ Wp}$ . We delen het totaal kWh door 0,80, deze factor komt van het feit dat elke 100Wp op jaar basis 80kWh levert. Hiermee wordt van Wp naar kWh omgerekend. De factor 0,80 geldt alleen in Nederland want doordat de zon elders langer of korter schijnt verschilt dit getal.

99.996Wp is gelijk aan 572 panelen van 230Wp. Hiervoor is er een ruimte van 2346 m<sup>2</sup> aan platdak nodig.

Op de camping zijn 105 daken beschikbaar die gebruikt zouden kunnen worden om energie op te wekken. Dit zou betekenen dat er 105 daken met een ruime 22 m<sup>2</sup> nodig zijn om de camping op zonne-energie te laten draaien.

## Samenvatting

---

Na alle verrichte onderzoeken hebben wij een duidelijk beeld kunnen scheppen van de camping. Als conclusie van het onderzoek kunnen wij stellen dat camping “de Striene” een emissie heeft van 13.72 ton CO<sub>2</sub> per jaar. Echter heeft de camping jaarlijks een CO<sub>2</sub> compensatie van 45 ton. Dit maakt de camping duurzaam. Dit komt mede doordat de camping gebruik maakt van groene stroom, en daarnaast een grote hoeveelheid aan groen heeft. Methodes om de camping nog milieuvriendelijker te maken zijn er genoeg. Een goede oplossing is het plaatsen van windturbines en zonnecellen. Echter is dit op korte termijn financieel onaantrekkelijk.

## **Nawoord**

---

Het maken van dit werkstuk, was meer dan zomaar een werkstuk. Wij vonden het meer een grote praktische opdracht.

Voor ons was het opstellen van het voorlopige onderzoeksplan aardig lastig, dit kwam doordat de meningen over een interessant onderwerp verdeeld waren. Uiteindelijk hebben we één interessant onderwerp kunnen kiezen en zijn we daarmee aan de slag gegaan!

Tijdens het bedenken en behandelen van de vragen hebben we erg veel geleerd. Ook hebben we nu goed inzicht gekregen van wat er allemaal bij milieuvriendelijkheid komt kijken.

We zijn erachter gekomen dat er helemaal niet zo veel gedaan hoeft te worden om CO2 neutraal te worden, echter denken wij dat het egoïsme van de mens vaak de drempel om het niet te doen. Tijdens de opdracht hebben we met het software programma van Stimular gewerkt: de milieubarometer. Uiteraard heeft de software goede en slechte punten, maar gelukkig werden onduidelijkheden redelijk snel opgelost doordat we telefonisch contact op konden nemen. In het resultaat dat gekregen is van de milieubarometer was door hen een fout gemaakt maar dit werd al snel opgelost.

De samenwerking tussen Eelco en Joost onderling ging erg goed. Er werden duidelijke afspraken gemaakt zodat ze allebei wisten waar we aan toe waren. Dit was soms wat lastig omdat de afstand tussen elkaar wat groot was maar hier was niks aan te doen.

De uitslagen die kwamen van de milieubarometer waren best verrassend, dit kwam vooral doordat we geen idee hadden hoe zwaar de factoren die we gingen onderzoeken meegerekend werden.

Uiteindelijk hebben we vele dingen zelf nog onderzocht maar dat kwam overeen met de berekeningen die de milieubarometer gaf.

## Bronnen

---

### **Personen**

Dhr. R.M.M.J. Duijm - eigenaar Camping de Striene  
Adriaan van Engelen - Adviseur van Stichting Stimular

### **Internet**

[www.nrgcollect.nl](http://www.nrgcollect.nl)  
[www.duurzaamheidvo.kennisnet.nl](http://www.duurzaamheidvo.kennisnet.nl)  
[www.duurzaamwageningen.nl](http://www.duurzaamwageningen.nl)  
[www.wnf.nl](http://www.wnf.nl)  
[www.bp.com](http://www.bp.com)  
[www.milieucentraal.nl](http://www.milieucentraal.nl)  
[www.turby.nl](http://www.turby.nl)  
[www.home-energy.com](http://www.home-energy.com)  
[www.swiftwindturbine.com](http://www.swiftwindturbine.com)  
[www.airdolphin.co.za](http://www.airdolphin.co.za)  
[www.ampair.com](http://www.ampair.com)  
[www.fortiswindenergy.com](http://www.fortiswindenergy.com)  
[www.skystreamenergy.com](http://www.skystreamenergy.com)  
[www.fortiswindenergy.com](http://www.fortiswindenergy.com)  
[www.windmolenadviezen.nl](http://www.windmolenadviezen.nl)  
[www.zonnepanelen.wouterlood.com](http://www.zonnepanelen.wouterlood.com)  
[www.macrogas.nl](http://www.macrogas.nl)

### **Bedrijven**

Camping de Striene  
Milieubarometer