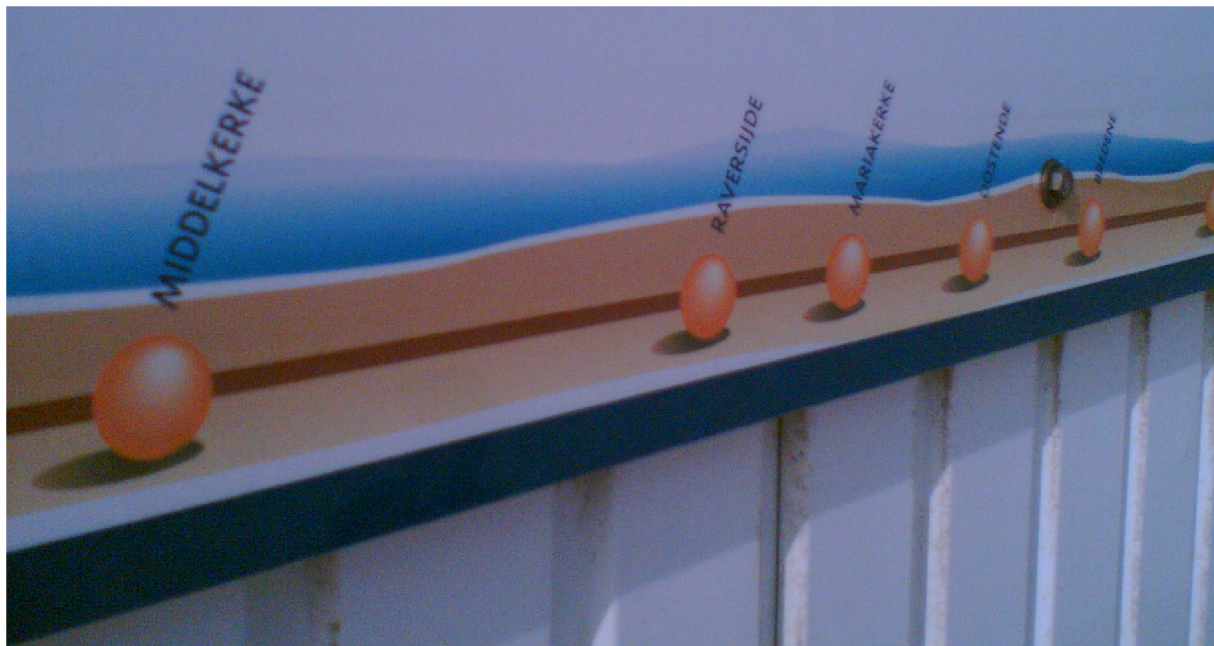




Euregioproject “120 Kilometer Kustkwaliteit”: *duurzaam energiegebruik op het strand*



BGP engineers

Eindrapport

4 maart 2009

ir. R. van Meenen



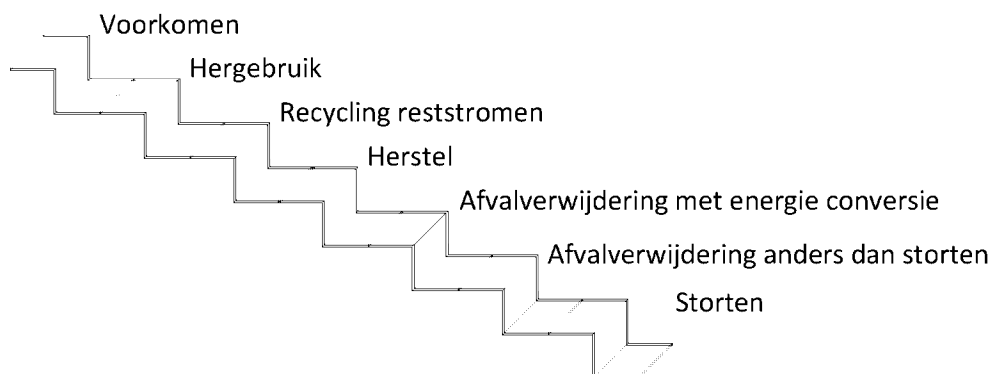
Colofon

BGP Engineers BV is een jonge en innovatieve onderneming, die zich richt op projecten op het gebied van klimaatverandering, hernieuwbare energie en duurzame technologie. Sinds haar oprichting in 1996 ontwikkelt BGP duurzame oplossingen, die bijdragen aan de vermindering van het broeikaseffect. Daarnaast worden onderzoeken, studies en projecten uitgevoerd met betrekking tot duurzame technologie, recyclingoplossingen en innovatieve besparingsmethoden.

BGP heeft zich in Nederland, in de EU en daarbuiten ontwikkeld tot een bekende speler op het terrein van het Kyoto Protocol en de klimaatproblematiek.

Onder de opdrachtgevers en partners van BGP bevinden zich de landelijke Overheid (VROM, EZ, SenterNovem), de lokale Overheid (Gemeentes), energiebedrijven, recyclingbedrijven, multinationale ondernemingen en banken. BGP is adviseur voor de Europese Commissie, de Oost-Europa bank (EBRD) en de Europese Investeringsbank (EIB).

De missie van BGP is een bijdrage te leveren aan de verduurzaming van de samenleving. Voorkomen, hergebruik en herstel van de milieukwaliteit staan daarbij voorop (Ladder van Lansink, zie schema).



Verantwoording:

Ten behoeve van dit onderzoek is een groot aantal niet-gepubliceerde bronnen gebruikt. Daarnaast is gebruik gemaakt van nieuwe onderzoeksgegevens. De gegevens in dit rapport representeren de meest actuele stand van zaken en omvatten tevens resultaten van onderzoek bij de projectpartners van het project 120KK. Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Gemeente Veere en Coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer te Oostende, in de periode oktober 2008 tot en met februari 2009. Gegevens uit dit onderzoek zijn openbaar maar blijven eigendom van de auteurs en mogen niet zonder bronvermelding worden gebruikt en/of gepubliceerd.

BGP Engineers B.V. - Loopkantstraat 45 - 5405 AC Uden - Nederland - t.0413-23800 - f.0413-243801 - e info@bgp.nl - www.bgapengineers.com

Project no.: 8008A

Vrijgave: 20090211 Euregioproject eindrapport v5.1, 4 maart 2009

Inhoud

1	Inleiding	7
2	Uitvoering	8
2.1	Wijzigingen t.o.v. matrix startbijeenkomst.....	9
2.1.1	Duurzaam afvalbeheer.....	9
2.1.2	Zonnepanelen (elektriciteit)	9
2.1.3	Zonnecollectoren (warmte)	9
2.1.4	Hoge prestatie zonnecollector.....	10
2.1.5	Biobrandstoffen	10
2.1.6	Grondwarmtepomp en zeewater-warmtepomp.....	10
2.1.7	Energiebesparing	11
2.2	Concrete toepasbaarheid, aanknopingspunten met marktpartijen en economische haalbaarheid	11
2.3	Verbeterd milieu-impact in termen van energiebesparing, rationeel energiegebruik en reductie in CO ₂ uitstoot	11
2.4	Invloed van omgevingsomstandigheden aan de kust op uitvoering van de techniek	11
2.5	Subsidies	12
2.6	Vergunningen.....	12
3	Resultaten.....	13
3.1	Kleinschalige windmolens.....	13
3.2	Duurzaam afvalbeheer	13
3.3	Zonnepanelen voor elektriciteit	14
3.4	Zonnecollectoren	14
3.5	Geconcentreerde daglichtvoorziening	15
3.6	Drinkwater beperkende voorzieningen	16
3.7	Biobrandstoffen	17
3.8	Energie-efficiënte verlichting.....	17
3.9	Composteerbaar snackmateriaal.....	18
3.10	Nuttige aanwending lege mosselschelpen	19
3.11	Energiebesparing	19
4	Conclusie.....	20
4.1	Economische analyse.....	21
4.2	Maatschappelijke analyse.....	22
4.3	Beleidsanalyse	24

5	Bijlagen	26
	Bijlage 1 – Matrix startbijeenkomst duurzame technieken 120KK	26
	Bijlage 2 – Factsheet Kleinschalige windmolen v6	26
	Bijlage 3 – Factsheet Duurzaam afvalbeheer v5.....	26
	Bijlage 4 – Factsheet Zonnepanelen voor elektriciteit v6.....	26
	Bijlage 5 – Factsheet Zonnecollectoren v3	26
	Bijlage 6 – Factsheet Daglicht v3	26
	Bijlage 7 – Factsheet Drinkwater beperking v5	26
	Bijlage 8 – Factsheet Biobrandstoffen v4	26
	Bijlage 9 – Factsheet Energie-efficiënte verlichting v4.....	26
	Bijlage 10 – Factsheet Composteerbare snackmaterialen v5.....	26
	Bijlage 11 – Factsheet Nuttige aanwending lege mosselschelpen v4	26
	Bijlage 12 – Factsheet Energiebesparing v5	26

1 Inleiding

Het voorliggend grensoverschrijdend en op uitvoering gericht projectrapport “120 Kilometer Kustkwaliteit” is opgesteld met als doel het strand en de kuststrook als onderdeel van het toeristisch product te verbeteren en te vernieuwen zodat er een blijvend onderscheid zal zijn ten opzichte van andere regio’s. De hoofddoelstelling van het project is het strand- en kustbeheer langs de Vlaams-Zeeuwse kustlijn *duurzaam en innovatief* te verbeteren.

Onder het thema *ecologisch en alternatief strandbeheer* is gezocht naar mogelijkheden om strandbezoekers te stimuleren met betrekking tot een natuur- en milieuvriendelijk gedrag. Daarom is het van belang dat overheden bij het beheer en onderhoud van hun strand- en kuststrook hierop aansluiten.

De *doelstelling* binnen dit thema is om het beheer en onderhoud van de stranden, waar mogelijk, op een duurzame en milieuvriendelijke manier te onderhouden met zo weinig mogelijk verstoringen van de natuurlijke habitat.

Dit *onderzoek* focust op de mogelijkheden om duurzame technieken te ontwikkelen en te gebruiken in strandvoorzieningen.

Het onderzoek zal vooral gericht zijn op de toepasbaarheid van duurzame energie bij strandvoorzieningen. Omliggende bebouwing, verkeer alsook effecten vanuit zee zullen buiten beschouwing blijven.

Om een maximaal positief effect te bereiken dient de toepassing van duurzame energie bij strandvoorzieningen

- zichtbaar te zijn voor het publiek
- concreet en aantoonbaar te zijn
- gedragen te worden door de onderhoud- en milieudiensten van de gemeenten, de strandbeheerders en de ondernemers

Door middel van het berekenen van een aantal concrete parameters zoals de kosten en de baten van een techniek, willen we een realistisch beeld scheppen over een aantal courante methoden en technieken met betrekking tot duurzame energie. Naast de werkelijke kosten en baten die gepaard gaan met een investering zijn er ook de maatschappelijke baten en kosten. Deze kosten en baten moeten ook in overweging worden gebracht als een overheid, lokaal bestuur of private ondernemer op een maatschappelijke verantwoorde manier wil investeren. Het investeren in een duurzame oplossing draagt bij tot een groener imago en heeft een positieve uitstraling die echter niet te berekenen valt en ook niet is mee opgenomen in het onderzoek. Dit onderzoek wil stimulerend en ondersteunend werken om te helpen de voorbeeldfunctie die een overheid heeft, waar te maken.

Dit is het eindrapport van een onderzoek dat vanaf oktober 2008 tot en met februari 2009 in beslag heeft genomen. Door de langdurige verzameling van gegevens (uitvoering in winterperiode zorgde in enkele gevallen voor gesloten deuren) heeft het iets langer moeten duren dan vooraf gepland. hoofdstuk 2 bespreekt de uitvoering van het onderzoek. Aansluitend volgen in hoofdstuk 3 de resultaten, waarin verwezen wordt naar de “Factsheets” beschikbaar voor elke onderzochte techniek. Tot slot geeft hoofdstuk 4 de conclusie weer.

2 Uitvoering

Op 21 oktober 2008 heeft in Oostende een startbijeenkomst plaatsgevonden met deelnemende projectpartners. Hieruit is een lijst van ongeveer 15 duurzame technieken (zie bijlage 1) ontstaan die aan de kust kunnen worden onderzocht op toepasbaarheid. De technieken zijn in overleg met de projectpartners in een matrix ondergebracht, van waaruit deze zijn onderzocht op concrete toepasbaarheid, aanknopingspunten met marktpartijen en economische haalbaarheid. Als hoofddoel in dit onderzoek zijn de technieken verkend op verbeterde milieu-impact in termen van energiebesparing, rationeel energiegebruik en reductie in CO₂ uitstoot. Tot slot zijn subsidies en vergunningsituaties zo goed mogelijk geprobeerd in beeld te brengen.

Tabel 1: Lijst van onderzochte duurzame technieken, zoals deze concreet aan bod zijn gekomen tijdens het onderzoek tussen oktober 2008 en februari 2009

Nr.	Techniek	sub-nr.	Toepassing in kader van 120km Kustkwaliteit
1	Kleine windmolen	A	op pier, langs kade
		B	op platte daken
2	duurzaam afvalbeheer	A	Zelfpersende afvalcontainer op zonne-energie
3	Zonnepanelen (elektriciteit)	A	Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen. Bijv. in Middelkerke bij Toeristische infobalie
		B	Elektriciteitsopwekking bij strandpaviljoens, reddingsdiensten, Openbare toiletgebouwen
		C	Parkeermeter op zonne-energie
4	Zonnecollectoren (warmte) op platte daken	A	Duurzame koeling t.b.v keukens
		B	Energie-efficiënte terrasverwarming
5	(Geconcentreerde) daglichtvoorziening	A	op plaatsen waar alleen verlicht kan worden met elektrische verlichting. Strandpaviljoens, openbare toiletgebouw, douches.
6	Drinkwater beperkende voorzieningen	A	gefilterd/gezuiverd hemelwater voor stranddouches met cartridges voor legionellabestrijding op centrale aanvoerpunt
		B	gefilterd/gezuiverd hemelwater voor openbare toiletgebouw
		C	gefilterd/gezuiverd hemelwater voor afspoelen van surfspullen
		D	Waterbesparende douchekop
		E	Waterbesparende spoelbak
7	Biobrandstoffen	A	Boten van reddingsbrigade
8	Energie-efficiënte verlichting	A	TL buizen vervangen door LED
		B	Openbare verlichting vervangen door LED
		C	Binnenverlichting als halogeen en gloeilampen vervangen door LED

Nr.	Techniek	sub-nr.	Toepassing in kader van 120km Kustkwaliteit
9	Composteerbaar snackmateriaal	A	Vervanging van plastic
10	Nuttige aanwending mosselschelpen	A	Onderzoek toepassing voor mosselschelpen afval
11	Energiebesparing	A	Warmteterugwinning (WTW) douches reddingsposten
		B	Aanwezigheidssensoren voor aan-/afschakelen van verlichting
		C	LED vluchtweg- en oriëntatie-verlichting met ultra-condensatoren
		D	armaturen met minder en efficiëntere TL-buizen

2.1 Wijzigingen t.o.v. matrix startbijeenkomst

Niet alle duurzame technieken die in de matrix voorkomen zijn uiteindelijk in dit rapport ondergebracht. Ook zijn enkele aanvullingen gedaan en in de loop van het onderzoek door nieuwe inzichten nieuwe technieken toegevoegd. Hieronder een opsomming van de wijzigingen van Tabel 1 met bijlage 1.

2.1.1 Duurzaam afvalbeheer

Onderzoek duurzaam afvalbeheer (in bijlage 1: nummer 2 onderdeel A), ondergronds transportsysteem van afvalbak op strand naar centraal ophaalstation kade, is als vorm van duurzaam afvalbeheer op 22 december 2008 in overleg met het Coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer niet voortgezet. Reden hiervoor is enerzijds het gebrek aan technische haalbaarheid. Anderzijds vanuit het oogpunt van duurzaam beheer en behoud van het strand is deze techniek niet aan te raden¹.

2.1.2 Zonnepanelen (elektriciteit)

Onderzoek van de duurzame techniek nummers 3 en 4 (zie bijlage 1), naar toepassingen van zonnepanelen voor opwekking van elektriciteit, zijn gebundeld in één nummer 3. Hierbij is de parkeermeter op zonne-energie als een interessante toepassing toegevoegd, naar aanleiding van een bezoek aan Middelkerke op 19 november 2008.

2.1.3 Zonnecollectoren (warmte)

Onderzoek van de duurzame techniek nummer 5 onderdeel A (zie bijlage 1), naar de reiniging van strandstoelen, is als toepassing van zonnewarmte uit zonnecollectoren op 22 december 2008 in overleg met het Coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer gestaakt. Reden hiervoor was het foutief ingeschatte rendement t.o.v. de praktijk. Er was in eerste instantie uitgegaan van een minimaal aantal malen per seizoen dat dit zou worden gedaan, waardoor de investering in zonnewarmte zich economisch zou kunnen terugverdienen. Dit blijkt slechts 1 maal per jaar aan het einde van het seizoen voor te komen. Dit is niet genoeg voor een acceptabele terugverdientijd. Echter een

¹ Overleg met de technische Dienst gemeente Blankenberge, dhr. Germonprez, 15 december 2008

algemeen onderzoek naar de toepassing van zonnecollectoren heeft wel plaatsgevonden, zodat er in de toekomst eventueel kan worden overwogen een dergelijk systeem op een zonnecollector-systeem aan te sluiten.

2.1.4 Hoge prestatie zonnecollector

Onderzoek van de duurzame techniek nummer 8 (zie bijlage 1) naar de hoge prestatie zonnecollector voor gebruik aan de kust is op 22 december 2008 in overleg met het Coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer afgevalen. Reden hiervoor was dat deze techniek nog niet marktrijp genoeg is en derhalve meer zou neerkomen op een bloemlezing dan concrete handvatten kon bieden.

2.1.5 Biobrandstoffen

Onderzoek van de duurzame techniek nummer 9 (zie bijlage 1) naar het gebruik van biobrandstoffen is geconcentreerd geweest op het gebruik van biobrandstoffen in reddingsboten aan de kust. Dit komt enerzijds door de veelzijdigheid aan onderliggende technieken (biodiesel ter vervanging/bijmenging van/bij diesel, ethanol ter vervanging/bijmenging van/aan vormen van benzine – Euro 95 en Super 98). Anderzijds is door gebrek aan informatie² over onderdeel B (Tractoren op strand voor vuilophaling en strandschoonmaak) te weinig verdiepende informatie te verschaffen die concrete handvatten kunnen verschaffen voor het project³. Door BGP Ingenieursbureau is daarom besloten om in de factsheet de inhoud te richten op één techniek, zodat het de grootste kans krijgt tot een concreet vervolg als nuttige toepassing.

2.1.6 Grondwarmtepomp en zeewater-warmtepomp

Onderzoek van de duurzame techniek nummers 13 en 14, naar toepassingen voor warmte en koude aan de kust opgewekt met grondwarmtepomp (bijlage 1: nummer 13) en warmtepomp op zeewater (bijlage 1: nummer 14), is door BGP besloten te laten bij een praktijkstudie waar dit reeds is toegepast aan de kust. Dit blijkt het geval te zijn op de pier van Blankenberge, die door bureau Boydens in 2003 is gerenoveerd en voorzien van een warmtepomp op zeewater. In het zomerseizoen is de uitbater voorzien van een constante koeling van de ruimte tot 10 °C. Deze koeling is zo goed als gratis, ervaart de uitbater. In de winterperiode is de uitbater voorzien van een constante Lage Temperatuur Verwarming (LTV) op 10 °C, als basiswarmte voor voorverwarming van een waarschijnlijk op aardgasgestookte gecondenseerde ketel⁴.

² Naar aanleiding van het overleg met de technische dienst gemeente Blankenberge, werd gehoopt inzicht te verkrijgen in het brandstofverbruik per jaar per categorie gebruiker (reddingsdienst, vuilophaal, strandschoonmaak en kade-schoonmaak). Hiermee zou dan een praktijkstudie hebben kunnen worden uitgevoerd, kenmerkend voor de gemeente Blankenberge, die geprojecteerd had kunnen worden op andere gemeentes. Binnen de onderzoekstermijn is dit helaas niet gelukt.

³ Voor de techniek biodiesel dat diesel kan vervangen voor bijv. tractoren van vuilophaaldienst en schoonmaak op het strand, is een nuttige duurzame bijkomstigheid: een mogelijke lekkage kost veel minder opruimwerkzaamheden (en dus geld). Diesel moet worden afgegraven en het zand gereinigd (ter plekke of elders). Met biodiesel kan worden volstaan met omwoelen van het zand (zand kan blijven liggen).

⁴ Meer informatie is hiervoor in te winnen bij bureau Boydens in Zedelgem, dhr. Dirk Boydens, tel. nr. 0032-50831320

2.1.7 Energiebesparing

Tot slot is voor onderzoek van de duurzame techniek nummer 15 (zie bijlage 1), naar allerlei vormen van energiebesparing die aan de kust zijn te vinden, door BGP gekozen voor een verdiepend onderzoek naar in de loop van het onderzoek door projectpartners aangedragen ideeën (in Tabel 1 techniek 11, onderdelen B⁵ en D⁶). In een enkel geval was zelfs een concrete invulling gevonden (!) die door dit duurzame project was geïnitieerd (in Tabel 1, techniek 11 onderdeel A⁶).

Tot besluit is er door BGP Ingenieursbureau een idee aangedragen om op het gebied van nood- en vluchtweg oriëntatieverlichting aan te haken bij de recente onstuimige ontwikkelingen die toepassingen van LED t.b.v. rationeel gebruik van energie doormaken, nu al en ook in de (nabije) toekomst. Zie hiervoor in sectie 3.11.

2.2 *Concrete toepasbaarheid, aanknopingspunten met marktpartijen en economische haalbaarheid*

Om tot een goed inzicht te komen op praktisch niveau, is getracht aansluiting te vinden bij bestaande marktpartijen. In de factsheets is daarom aandacht besteed door model en leverancier te benoemen en hiernaar te verwijzen, die door BGP zijn geselecteerd voor dit onderzoek. Op basis van de gegevens van deze partijen uit de markt, is een reële inschatting gedaan van het investeringsbedrag, operationele lasten en baten. Het onderzoek is uitgevoerd door telefonisch contact, middels email en het bezoeken van partijen. M.b.t. het bepalen van de terugverdientijd wordt er niet rijk gerekend met subsidies (zie sectie 2.5).

2.3 *Verbeterd milieu-impact in termen van energiebesparing, rationeel energiegebruik en reductie in CO₂ uitstoot*

Hoe er is gekomen tot de reducties in CO₂ uitstoot, staat vermeld in de factsheet. In de meeste gevallen gaat het om een vermeden energiegebruik, dat op basis van fossiele brandstoffen tot stand is gekomen. In sommige gevallen gaat het om invloeden in ketens en productieprocessen, die kunnen leiden tot vermeden CO₂ uitstoot door vermeden gebruik (bijv. verminderde drinkwaterproductie in het geval van drinkwater beperkende voorzieningen).

2.4 *Invloed van omgevingsomstandigheden aan de kust op uitvoering van de techniek*

Zee, zout, zon, water en wind kunnen behoorlijk corrosief te werk gaan en slijtage bevorderen. Waar de betreffende techniek aanleiding is voor een nader onderzoek naar de omgevingsinvloeden t.b.v. levensduur en onderhoud, is er in de factsheet aandacht aan besteed. Zo is dit het geval voor kleinschalige windmolens, waar BGP Ingenieursbureau uitspraak heeft gedaan over de verhoogde kosten die dergelijke omgevingsinvloeden met zich meebrengen. De zelfpersende afvalcontainer op zonne-energie is specifiek op dergelijke omstandigheden ontworpen.

⁵ Gemeente Sluis, dhr. Albert Ingels

⁶ Gemeente Blankenberge, dienst stedenbouw, RO en milieu, dhr. K. van Oosterhout

2.5 Subsidies

De verschillende subsidiemogelijkheden zijn zo goed mogelijk onderzocht. Hierbij zijn contacten gelegd met subsidieverlenende instanties in België en Nederland. Subsidies zijn meestal afhankelijk gesteld van het investeringsbedrag, gekoppeld aan de meerinvestering t.o.v. een minder milieuvriendelijk alternatief. Subsidie kan een projectgebonden subsidie zijn. Anderzijds kunnen ze - zowel in België als Nederland - worden uitgekeerd via voordelen middels fiscale aftrek (investeringsaftrek in België en MIA/VAMIL en EIA in Nederland). In enkele gevallen bestaan er specifieke subsidies voor productie van hernieuwbare elektriciteit (SDE in Nederland, groene stroomcertificaten in België).

2.6 Vergunningen

In enkele gevallen is er de noodzaak om vergunningverlening te verkrijgen voordat de techniek kan worden toegepast. In welke gevallen dit is, staat expliciet beschreven in de factsheet van iedere techniek. Hiertoe is in een enkel geval contact gelegd met vergunningverlenende instanties, in zowel België als in Nederland.

3 Resultaten

Voor dit hoofdstuk wordt verwezen naar de bijbehorende factsheets van iedere onderzochte duurzame techniek. Een toelichting over de totstandkoming van de factsheets, is hier beknopt weergegeven.

3.1 *Kleinschalige windmolens*

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Presentatie van idee aan projectpartners op 21 oktober 2008;
- > Verkennende studie van het onderzoek Schoondijke;
- > Presentatie studie aan projectpartners op 19 november 2008;
- > bezoek Schoondijke op 19 november 2008
- > Er zijn 3 modellen/leveranciers nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet kleinschalige windmolens, zie bijlage 2.



3.2 *Duurzaam afvalbeheer*

de zelfpersende afvalcontainer op zonne-energie



De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Presentatie van idee aan projectpartners op 21 oktober 2008;
- > Gesprekken bij partners hebben enkele interessante inzichten geboden:
 - Gemeente Sluis, projectpartner, toont veel interesse, op 8 december 2008;
 - Provincie Zeeland, op 11 december 2008, toont interesse, wil wel referenties zien, in ieder geval weten dat er referenties zijn;
 - Gemeente Blankenberge, technische dienst, toont risico's van zout/roestvorming;
- > Met de twee laatste inzichten is rekening gehouden bij het opstellen van de factsheet, zie bijlage 3.

3.3 Zonnepanelen voor elektriciteit

oplaadpunten voor elektrische fietsen op zonnepanelen

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Presentatie van het idee aan projectpartners op 21 oktober 2008;
- > Gesprekken bij partners hebben bij de volgende groepen interesse gewekt:
 - Gemeente Sluis, projectpartner, op 8 december 2008;
 - Provincie Zeeland⁷. Op 11 december is aangegeven dat er aanknopingspunten zijn om het idee verder vorm te geven, door verder uit te zoeken of er een concreet plan voor is. Dit kan worden nagevraagd bij Janine Wrench, Routebureau Zeeland (0118 -587707; j.wrench@vzvzeeland.nl);
- > Er is 1 model/leverancier nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet zonnepanelen, zie bijlage 4.



3.4 Zonnecollectoren

Absorptiekoeling t.b.v. keukens



Zonlicht kan niet alleen als energiebron worden ingezet voor de opwekking van elektriciteit en warmte, maar het kan ook worden ingezet om te koelen. Bedrijven in Duitsland, Italië en Zweden werken hard aan de ontwikkeling van koelsystemen op zonne-energie. In deze systemen vangt een zonnecollector warmte op. Met behulp van een warmtewisselaar wordt een koeling aangedreven. Deze koeling kan bijvoorbeeld als airconditioner of koelkast dienen. Het Zweedse bedrijf ClimateWell brengt een dergelijk apparaat op de kleinverbruikersmarkt. Er zijn in het onderzoek geen

Nederlandse of Vlaamse leveranciers gedetecteerd.

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Er is een informatieve verkenning uitgevoerd;
- > Er is geen Nederlands of Vlaams model/leverancier gevonden;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet zonnecollectoren, zie bijlage 5.

⁷ Mevr. L. Goudzwaard

3.5 Geconcentreerde daglichtvoorziening

Aan de kust worden schuine daken niet vaak gezien. Als die er al zijn, dan is de te gebruiken ruimte meestal direct onder het dak (strandpaviljoens). Daarom is voor deze techniek naast geconcentreerde daglichtvoorziening, tevens de optie van een lichtkoepel geïllustreerd.

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Op 3 december 2008 is contact opgenomen met het architectenbureau Plantec (contact dhr. Mark Speecke, tel. nr. 0032 59 561010), die de opdracht vervult voor een nieuw multifunctioneel centrum ter hoogte van de huidige surfclub aan de Koninklijke Ridderdijk in Westende (Middelkerke). Er is geen directe mogelijkheid gevonden om geconcentreerde daglichtsystemen te incorporeren, omdat het ontwerp reeds klaar was. Er is wel gebruik gemaakt van zonnecollectoren en waterbesparende douchekoppen. In dit onderzoek zijn geen gegevens verstrekt over hoe, hoeveel het kost en waarvoor de zonnecollectoren zijn/worden aangebracht;
- > Op 19 november 2008 heeft gemeente Blankenberge geïnformeerd dat een daglichtsysteem niet past in de nieuwe reddingspost aan de King Beach (oplevering midden 2009). Dit blijkt na bezoek te komen doordat er een wandelpromenade met zitbankjes boven de post is gelegen. Hierdoor is een daglichtsysteem in strijd met de functie van vrij toegankelijke ruimte voor wandelen en zitten;
- > Door bovenstaande ervaringen is de techniek alsnog verkend. In het onderzoek is tot op heden geen geschikte toepasbare plek gevonden. In een nader te bepalen situatie kan gebruik gemaakt worden van de gegevens die zijn verzameld in de factsheet;
- > Er zijn 2 modellen/leveranciers nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet daglicht, zie bijlage 6.



3.6 Drinkwater beperkende voorzieningen

gefilterd/gezuiverd hemelwater voor stranddouches, voor openbare toiletgebouwen en afspoelen van surfspullen



De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Op 3 december 2008 heeft BGP een bezoek gebracht aan PB International, die is gevestigd in Hengelo Gelderland (Nederland). Hier is informatie ingewonnen over de levering van legionella bestrijdingsmiddelen, t.b.v. douches;
- > O.a. op basis van de door hen verstrekte gegevens, is een factsheet opgemaakt voor het gebruiken van hemelwater voor gebruik in stranddouches, in openbare toiletgebouwen en voor het afspoelen van surfspullen;
- > Er is 1 model/leverancier nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet drinkwater beperkende voorzieningen, zie bijlage 7.

waterbesparende douchekop en spoelbak

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Op 15 januari 2009 is telefonisch contact opgenomen met Aquafox, fabrikant en leverancier van de waterbesparende spoelbak. Omdat de vragen die BGP stelde overeenkwamen met de strategische duurzame visie/missie van het bedrijf, is door een medewerker binnendienst aangegeven dat de directeur, dhr. B. Bokma de Boer contact op prijs stelt;
- > Op basis van gegevens die worden verstrekt via de website van Aquafox, is de factsheet opgesteld;
- > Er is 1 model/leverancier nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet drinkwater beperkende voorzieningen, zie bijlage 7.



3.7 Biobrandstoffen

De toepassing van biobrandstoffen is een complexe maatregel. Het hangt af van veel factoren, waarbij het allergrootste probleem ligt in de markt, door met name beleidsmatige angst voor grootschalige invoering en vergunningen die daaraan gekoppeld zijn. Enkele fabrikanten en leveranciers zijn gevraagd om inbreng⁸. Voor de toepassing van biobrandstoffen voor reddingsboten is de overstap in principe het meest concreet te maken. Omdat het verbruik van brandstof niet kan worden beperkt door de doelstellingen en functie van deze vloot, is het zoeken naar duurzame alternatieven. Dit is gevonden in bijmenging van Super 98 met de biobrandstof bio-ethanol. Door deze toepassing blijkt de prestatie van de motor te verbeteren. Dit mag tot nu toe als onbekend worden verondersteld, zodat dit onderzoek hopelijk bijdraagt aan de snelle invoering van deze vorm van brandstof.



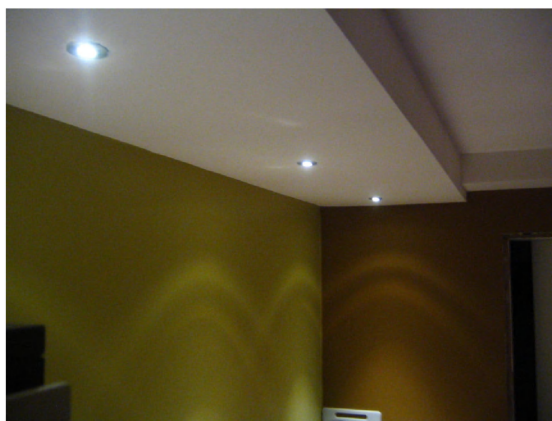
De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Presentatie van idee aan projectpartners op 21 oktober 2008;
- > Er is in kaart gebracht hoe en waar biobrandstoffen aan de kust kunnen worden verkregen (getankt);
- > Er is 1 model/leverancier nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet biobrandstoffen, zie bijlage 8.

3.8 Energie-efficiënte verlichting

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Presentatie van ideeën aan projectpartners op 21 oktober 2008;
Hierna wordt ingesprongen op halogeen verlichting vervangen door LED
- > Een bezoek op 19 december 2008 aan firma Elektro Bossuyt, Kuurne, België, heeft de volgende inzichten geboden:
 - Elektro Bossuyt onderzoekt hoe marktrijp producten zijn. Ze beschikken dus over de laatste stand van zaken inzake LED binnen- en gevelverlichting;
 - Het blijkt mogelijk om te testen. De halogeen spots zijn goed te vervangen door LED spots (zie inzet, foto bij een medewerker van BGP Ingenieursbureau);



⁸ Alco fuel Gent, Octaplus België, Roosendaal Energy Sluiskil/Sas van Gent, Agrologistiek B.v., Beethanol B.V.

- Samples/monsters van cool white (CW), warm white (WW) en natural white (NW) LED spots aangekocht ter illustratie aan project 120 Kilometer Kustkwaliteit;
- Inzicht in het nog niet goed genoeg functioneren van LED TL buizen;
- klantvriendelijkheid door veel brochures en technische documentatie mee te geven;
- > Er is in kaart gebracht wat de huidige situatie is van LED verlichting;
- > Er is 1 model/leverancier nader onderzocht;
- > Op basis hiervan is op 11 februari 2009 de factsheet energie-efficiënte verlichting gepresenteerd, zie bijlage 9.

3.9 Composteerbaar snackmateriaal

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

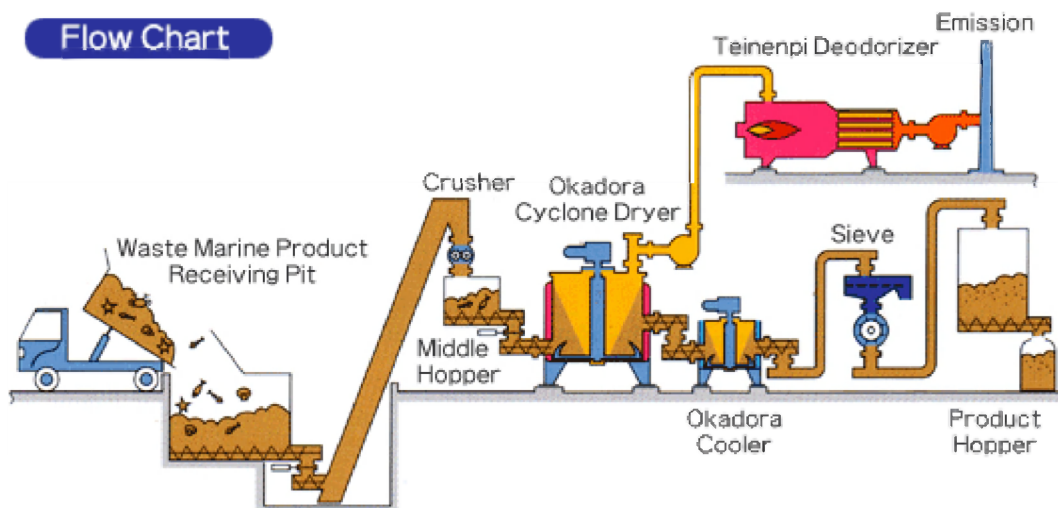
- > Presentatie van ideeën aan projectpartners op 21 oktober 2008;
- > Een zoektocht naar bedrijven die composteerbare materialen vermarkten, leverde één bedrijf op, namelijk Moonen Natural in Weert, Nederland:
 - Samples/monsters van vorkjes, rietjes, bekertjes ontvangen;
 - Op aanvraag zijn frietbakjes te laten vervaardigen op basis van suikerriet;
- > Er is 1 model/leverancier nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet composteerbare snackmaterialen, zie bijlage 10.



3.10 Nuttige aanwending lege mosselschelpen

Op het moment van schrijven van dit rapport is de factsheet van deze techniek onder constructie. De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Presentatie van het idee aan projectpartners op 21 oktober 2008 om op strand schelpen te verzamelen voor isolatie doeleinden van kruipruimtes, resulteerde in het onderzoek naar de mogelijkheden van aanwending van lege mosselschelpen;
- > Een zoektocht naar toepassingen leverde voor de kust één concreet aanknopingspunt op, namelijk gemeente De Panne, die in 2001 een soortgelijk project had geïmplementeerd;
- > De ervaringen met de door De Panne toegepaste verwerkingsmethode is op 20 februari 2009 met het Coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer en projectpartners⁹ nader besproken, ondersteund door BGP Ingenieursbureau;
- > Hieruit is een factsheet aanwending lege mosselschelpen opgemaakt, zie bijlage 11.



3.11 Energiebesparing

De totstandkoming van de factsheet in een beknopte feitenweergave:

- > Presentatie van enkele uitgewerkte ideeën aan projectpartners op 11 februari 2009;
- > Energiebesparing is een veelomvattend begrip. Er is gekozen voor verdiepend onderzoek van enkele interessante praktische manieren aan de kust om te komen tot energiebesparing;
- > Per onderdeel, is minimaal 1 model/leverancier nader onderzocht;
- > Op 11 februari 2009 is dit gepresenteerd in factsheet energiebesparing, zie bijlage 12.

⁹ Gemeente Blankenberge

4 Conclusie

Er is met bovenstaand onderzoek zo goed mogelijk getracht om de duurzame maatregelen uit Tabel 1 voor concrete toepassing aan de kust in kaart te brengen.

In principe zijn de maatregelen op te delen in enerzijds kleine maatregelen - *die relatief eenvoudig zijn uit te voeren*. Hier gaat het meestal om verbruiksgoederen en in enkele gevallen om investeringen tegen lage investeringsbedrag. Anderzijds zijn er ook grote, omvangrijke maatregelen. Dit zijn meestal investeringen voor een langere termijn. In beide gevallen gaat het om maatregelen die worden toegepast om duurzame ontwikkeling aan de kust te bevorderen.

Door aandacht te besteden aan de mate van milieu-impact, uitgedrukt in reductie van CO₂ uitstoot die een maatregel teweeg kan brengen, kan tot een inzicht gekomen worden wat de maatschappelijk meest verantwoorde investering is. Allereerst is het investeringsbedrag en bijbehorende terugverdientijd geanalyseerd.

Welke investeringen er het beste, als eerste, als meest efficiënte, of als milieutechnisch het meest renderende kunnen worden getroffen aan de kust, is uiteraard afhankelijk van de doelstellingen en belangen (bijvoorbeeld is de investerende partij een gemeente of een ondernemer?). In sectie 4.1 wordt ingegaan op een beschouwing die wordt gedomineerd vanuit economische perspectief als doelstelling en belang (economische analyse). In sectie 4.2 voeren maatschappelijk verantwoorde doelstellingen de overhand, met milieu-impact op de eerste plaats (maatschappelijke analyse).

Ten slotte in sectie 4.3 wordt een rangschikking gegeven van de investeringen. Deze rangschikking is gebaseerd op zowel de economische als op de maatschappelijke analyse. Met deze tabellen wordt nagestreefd inzichtelijk te maken welke technieken een lage milieu-impact hebben tegenover het investeringsbedrag.

4.1 Economische analyse

Op basis van de investeringsbedragen wordt in Tabel 2 een overzicht gegeven van de onderzochte duurzame investeringen. In Tabel 3 wordt dit inzichtelijk gemaakt voor de gebruiksgoederen die zijn onderzocht. Voor de gebruiksgoederen bleek het niet mogelijk om de terugverdientijd weer te geven. Dit komt vanwege de afwezige economische baten t.o.v. het referentiealternatief.

Tabel 2: Duurzame maatregelen met bijbehorende investeringsbedragen, gesorteerd op terugverdientijd in aantal jaren.

Investerings-		Investerings- bedrag	Terugverdien- tijd
	duurzame techniek		
		in euro	in jaar
1	LED binnenverlichting vervangt halogeen	149	0,3
2	waterbesparende douchekop	16	0,7
3	Aanwezigheidssensor	61	1,5
4	Armatuur met minder en efficiënter TL	140	4,2
5	zelfpersende afvalcontainer zonne-energie	3.145	5,6
6	LED openbare verlichting	400	6,1
8	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (10m ²)	21.146	6,5
7	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (25m ²)	8.458	6,5
9	lichtkoepel	163	6,9
10	LED nood- en vluchtwegverlichting	233	8
11	waterbesparende spoelbak	1.099	8
12	Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen	11.860	9,8
13	WTW douchebak	750	10,1
14	kleinschalige windmolen	12.890	14
15	geconcentreerd daglicht	390	14,8
16	zonnelcollector-systeem (9 collectoren)	16.983	19
17	nuttige aanwending lege mosselschelpen	125.000	20,4
18	toepassing van hemelwater voor gebruik bij 1. douches op het strand 2. afspoelen van surfspullen 3. openbare toiletgebouwen	4.620	59
-	bio-brandstoffen (retrofit systeem)*	200	-
-	parkeermeter met zonnepaneel*	422	-

*: de investeringen in bio-brandstoffen en parkeermeter met zonnepaneel, zijn niet in terugverdientijd te vertalen, omdat er geen economische baten mee gepaard gaan.

Op basis van Tabel 2 is te concluderen dat de investering in LED binnenverlichting ter vervanging van halogeen binnenverlichting vanwege de beste terugverdientijd economisch gezien de beste papieren heeft. Daarnaast kan er worden geconcludeerd dat het investeren in een waterbesparende douchekop de economisch meest voordelige duurzame maatregel is die kan worden getroffen aan de kust. De reden dat deze maatregel prevaleert boven de waterbesparende douchekop, komt doordat de baten in verminderd elektriciteitsverbruik sterker zijn dan de baten in verminderd waterverbruik.

Tabel 3: Duurzame gebruiksgoederen in dit onderzoek, gesorteerd op investeringsbedrag in €.

	Gebruiksgoederen	aantal per afnemer (aantal eenheden)*	investeringsbedrag per eenheid
			in euro
1	bio-rietjes (500 stuks)	160	12
2	bio-bekertjes (1000 stuks)	100	65
3	bio-vorkjes (1000 stuks)	20	70

*: om een jaarverbruik te simuleren

4.2 Maatschappelijke analyse

De absolute vergelijking in prestaties op het gebied van milieu-impact (reductie in CO₂ uitstoot) is weergegeven in Tabel 4 (voor investeringen) en Tabel 5 (voor gebruiksgoederen). Als voorbeeld uit de economische analyse, is een bijzondere uitkomst van het onderzoek dat de milieu-impact van de waterbesparende douchekop laag is, zoals blijkt uit Tabel 4. Dit is echter een absolute waarde en geeft geen eerlijke vergelijking omdat de douchekop gepaard gaat met een laag investeringsbedrag.

Tabel 4: Duurzame investeringen gesorteerd op reductie in CO₂ uitstoot (kg CO₂ per jaar).

	Investeringen	reductie in CO ₂ uitstoot	Investerings- bedrag
		in kgCO ₂ /jaar	in euro
1	zonnecollector-systeem (9 collectoren)	2.175	16.983
2	kleinschalige windmolen	1.938	12.890
3	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (25m ²)	1.583	21.146
4	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (10m ²)	633	8.458
5	nuttige aanwending lege mosselschelpen	559	125.000
6	bio-brandstoffen (bij aangenomen jaarverbruik 500 liter)	396	200
7	LED binnenverlichting vervangt halogeen	242	149
8	Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen	205	11.860
9	LED openbare verlichting	105	400
10	WTW douchebak	97	750
11	lichtkoepel	74	163
12	geconcentreerd daglicht	74	390
13	Aanwezigheidssensor	58	61
14	LED nood- en vluchtwegverlichting	45	233
15	parkeermeter met zonnepaneel	32	422
16	zelfpersende afvalcontainer zonne-energie	30	3.145
17	Armatuur met minder en efficiënter TL	22	140
18	waterbesparende spoelbak	17	1.099
19	waterbesparende douchekop	9	16
20	toepassing van hemelwater voor gebruik bij 1. douches op het strand / 2. afspoelen van surfspullen 3. openbare toiletgebouwen	8	4.620

Tabel 5: Duurzame gebruiksgoederen gesorteerd op reductie in CO₂ uitstoot (kg CO₂ per jaar).

Gebruiksgoederen		reductie in CO ₂ uitstoot	
	duurzame techniek (eenheid)	aantal per afnemer* (aantal eenheden)	in kgCO ₂ /jaar
1	bio-bekertjes (1000 stuks)	100	5,064
2	bio-vorkjes (1000 stuks)	20	253
3	bio-rietjes (500 stuks)	160	101

*: om een jaarverbruik te simuleren

In Tabel 6 en Tabel 7 wordt daarom de reductie in CO₂ uitstoot (over 5 jaar) per geïnvesteerde euro vergeleken. In Tabel 6 komt de waterbesparende douchekop op plaats 3 van in totaal 20 geanalyseerde investeringen. Dit voorbeeld is illustratief voor alle investeringen die qua positie kunnen verschillen tussen Tabel 4 en Tabel 6. Hetzelfde geldt voor de gebruiksgoederen zoals vermeld in Tabel 5 en Tabel 7.

Tabel 6: Reductie in CO₂ uitstoot als gevolg van de investeringen per geïnvesteerde euro.

Investerings-		CO ₂ reductie per geïn-	Investerings-
duurzame techniek		vesteerde euro (5 jaar)	bedrag
		in kgCO ₂ per 100 €	in euro
1	LED binnenverlichting vervangt halogeen	812	149
2	Aanwezigheidssensor	475	61
3	waterbesparende douchekop	282	16
4	lichtkoepel	227	163
5	LED openbare verlichting	131	400
6	LED nood- en vluchtwegverlichting	97	233
7	geconcentreerd daglicht	95	390
8	Armatuur met minder en efficiënter TL	79	140
9	kleinschalige windmolen	75	12.890
10	WTW douchebak	65	750
11	zonnecollector-systeem (9 collectoren)	64	16.983
12	bio-brandstoffen (bij aangenomen jaarverbruik 500 liter)*	40	200
13	parkeermeter met zonnepaneel	38	422
14	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (25m ²)	37	21.146
15	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (10m ²)	37	8.458
16	Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen	9	11.860
17	waterbesparende spoelbak	8	1.099
18	zelfpersende afvalcontainer zonne-energie	5	3.145
19	nuttige aanwending lege mosselschelpen	2	125.000
20	toepassing van hemelwater voor gebruik bij 1. douches op het strand 2. afspoelen van surfspullen 3. openbare toiletgebouwen	1	4.620

*: er is rekening gehouden met operationele lasten over 5 jaar met jaarlijkse kosten voor 500 liter biobrandstof à € 1,89 per liter

Tabel 7: Reductie in CO₂ uitstoot door aanschaf van duurzame gebruiksgoederen, per geïnvesteerde euro.

Gebruiksgoederen	CO ₂ reductie per geïnvesteerde euro (in 5 jaar)	
	duurzame techniek (eenheid)	in kgCO ₂ per 100 €
1	bio-bekertjes (1000 stuks)	38.954
2	bio-rietjes (500 stuks)	4.240
3	bio-vorkjes (1000 stuks)	1.807

Een ander voorbeeld is als er wordt geïnvesteerd in een omvangrijke hoeveelheid zonnepanelen voor elektriciteitsopwekking (25m²), dan kan dit op basis van het investeringsbedrag (Tabel 2) worden gekarakteriseerd als grote duurzame investeringsmaatregel. In absolute zin heeft dit wat betreft milieu-impact ook een hoge waardering (plaats 3 in Tabel 4). Door de CO₂ reductie per geïnvesteerde euro (na 5 jaar) uit te drukken, is deze techniek echter in de onderste regionen te vinden (plaats 14 van Tabel 6). Dit komt omdat deze maatregel met een relatief hoog investeringsbedrag gepaard gaat.

4.3 Beleidsanalyse

In Tabel 8 ten slotte wordt inzicht gegeven in de hoogte van het investeringsbedrag, om tot reductie van 1 ton CO₂ te komen. Dit is met name als beleidsinstrument interessant om te achterhalen welke maatregelen het beste presteren om tot het zelfde milieueffect te komen (na 5 jaar). In Tabel 9 is dit gedaan voor de geanalyseerde duurzame gebruiksgoederen. Zo blijkt uit Tabel 4 dat voor bijvoorbeeld LED binnenverlichting de CO₂ reductie 242 kg CO₂/jaar is. Over 5 jaar is dit dus een reductie van 1.210 kg CO₂. Omgerekend naar ton CO₂ (delen door 1.000), komt dit overeen met een reductie van 1,21 ton CO₂. Het investeringsbedrag zoals vermeld in Tabel 8, is 149 euro. Dus 149 euro gedeeld door 1,21 ton CO₂ levert een hoogte van geïnvesteerd bedrag van 123 euro, om daarmee een reductie van 1 ton CO₂ te kunnen bewerkstelligen (over 5 jaar).

Tabel 8: Hoogte van het geïnvesteerde bedrag, om na 5 jaar een reductie van 1 ton CO₂ te bewerkstelligen. Bovenaan staan de investeringen die het meest efficiënt zijn om dit doel te bereiken.

Investeringen	hoogte van geïnvesteerd bedrag om 1 ton CO ₂ reductie te bewerkstelligen (5 jaar)		Investeringsbedrag
	duurzame techniek	in euro / ton CO ₂ reductie	in euro
1	LED binnenverlichting vervangt halogeen	123	149
2	Aanwezigheidssensor	210	61
3	waterbesparende douchekop	354	16
4	lichtkoepel	441	163
5	LED openbare verlichting	763	400
6	LED nood- en vluchtwegverlichting	1.036	233
7	geconcentreerd daglicht	1.054	390

Investerings		hoogte van geïnvesteerd bedrag om 1 ton CO ₂ reductie te bewerkstelligen (5 jaar)	Investeringsbedrag
	duurzame techniek	in euro / ton CO₂ reductie	in euro
8	Armatuur met minder en efficiënter TL	1.273	140
9	kleinschalige windmolen	1.330	12.890
10	WTW douchebak	1.546	750
11	zonnecollector-systeem (9 collectoren)	1.562	16.983
12	bio-brandstoffen (bij aangenomen jaarverbruik 500 liter)*	2.487	200
13	parkeermeter met zonnepaneel	2.638	422
14	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (25m ²)	2.672	21.146
15	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening (10m ²)	2.672	8.458
16	Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen	11.571	11.860
17	waterbesparende spoelbak	12.929	1.099
18	zelfpersende afvalcontainer zonne-energie	20.967	3.145
19	nuttige aanwending lege mosselschelpen	44.723	125.000
20	toepassing van hemelwater voor gebruik bij 1. douches op het strand 2. afspoelen van surfspullen 3. openbare toiletgebouwen	115.500	4.620

*: er is rekening gehouden met operationele lasten over 5 jaar met jaarlijkse kosten voor 500 liter biobrandstof à € 1,89 per liter

Tabel 9: Hoogte van het geïnvesteerde bedrag, om na 5 jaar een reductie van 1 ton CO₂ te bewerkstelligen. Bovenaan staan de aangeschafte gebruiksgoederen die het meest efficiënt zijn om dit doel te bereiken.

Gebruiksgoederen		hoogte van geïnvesteerd bedrag om 1 ton CO ₂ reductie te bewerkstelligen
	duurzame techniek (eenheid)	in euro / ton CO₂ reductie
1	bio-bekertjes (1000 stuks)	1
2	bio-vorkjes (1000 stuks)	6
3	bio-rietjes (500 stuks)	19

5 Bijlagen

Bijlage 1 – Matrix startbijeenkomst duurzame technieken 120KK

Bijlage 2 – Factsheet Kleinschalige windmolen v7

Bijlage 3 – Factsheet Duurzaam afvalbeheer v6

Bijlage 4 – Factsheet Zonnepanelen voor elektriciteit v7

Bijlage 5 – Factsheet Zonnecollectoren v4

Bijlage 6 – Factsheet Daglicht v4

Bijlage 7 – Factsheet Drinkwater beperking v6

Bijlage 8 – Factsheet Biobrandstoffen v4

Bijlage 9 – Factsheet Energie-efficiënte verlichting v4

Bijlage 10 – Factsheet Composteerbare snackmaterialen v6

Bijlage 11 – Factsheet Nuttige aanwending lege mosselschelpen v5

Bijlage 12 – Factsheet Energiebesparing v6

De oorspronkelijke lijst van duurzame technieken die onderzocht zouden worden, staan vermeld in onderstaande tabel.

Duurzame technieken voor onderzoek t.b.v. project 120 kustkwaliteit			
Nr.	Techniek	sub-nr.	Toepassing in kader van 120km Kustkwaliteit
1	Kleine windmolen	A	op pier, langs kade
		B	op platte daken
2	duurzaam afvalbeheer	A	Ondergronds transportsysteem van afvalbak op strand naar centraal ophaalstation kade
		B	Zelfpersende afvalcontainer op zonne-energie
3	Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen	A	bijv. in Middelkerke bij Toeristische infobalie
4	Zonnepanelen (elektriciteit) op platte daken	B	strandpaviljoens, reddingsdiensten, Openbare toiletgebouwen
5	Zonnecollectoren (warmte) op platte daken	A	Reiniging van strandstoelen
		B	Duurzame koeling t.b.v keukens
		C	Energie-efficiënte terrasverwarming
6	Geconcentreerde daglichtvoorziening	A	op plaatsen waar alleen verlicht kan worden met elektrische verlichting. Strandpaviljoens, openbare toiletgebouw, douches.
7	Drinkwater beperkende voorzieningen	A	gefilterd/gezuiverd grijswater voor stranddouches met cartridges voor legionellabestrijding op centrale aanvoerpunt
		B	gefilterd/gezuiverd grijswater voor openbare toiletgebouw
		C	gefilterd/gezuiverd grijswater voor afspoelen van surfspullen
		D	Waterbesparende douchekop
		E	Waterbesparende spoelbak

Duurzame technieken voor onderzoek t.b.v. project 120 kustkwaliteit

Nr.	Techniek	sub-nr.	Toepassing in kader van 120km Kustkwaliteit
8	Hoge prestatie zonnecollector	A	Onderzoek eens of en door hogere stralingsintensiteit aan strand deze techniek veelbelovend is?
9	Biobrandstoffen	A	Boten van reddingsbrigade
		B	Tractoren op strand voor vuilophaling en strandschoonmaak
10	Energie-efficiënte verlichting	A	TL buizen vervangen door LED
		B	Openbare verlichting vervangen door LED
		C	Binnenverlichting als halogeen en gloeilampen vervangen door LED
11	Frietbakjes/ bekers o.b.v. aardappel- of maïzetmeel	A	Vervanging van plastic
12	Nuttige aanwending mosselschelpen	A	Onderzoek toepassing voor mosselschelpen afval
13	Grondwarmte/warmtepomp	A	
14	Koeling uit zeewater	A	
15	Energiebesparing	A	Algemene tips voor besparing

Biobrandstoffen

Algemene inleiding

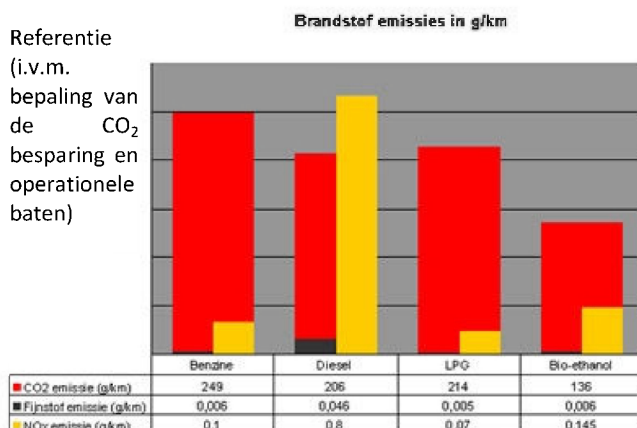
Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van enkele vormen van biobrandstoffen, die gebruikt kunnen worden in transportmiddelen aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. In deze factsheet wordt 1 techniek op basis van biobrandstoffen verkend. Dit is een nadere verkenning van de toepassing van biobrandstof voor het aandrijven van reddingsboten, die momenteel op Super 98 varen.

Omschrijving	Bio-ethanol E85 biobrandstof voor aandrijving van reddingsboten
Bestemd voor	Aandrijving van reddingsboten door vervanging van Super 98 door E85 of andere vorm van bio-ethanol
Bestaande uit	Bio-ethanol
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Reddingsboten:  Tank-stations Zeeuwse kust: 

SWOT-Analyse

	S	W
O	Varen op bio-ethanol reduceert de CO ₂ -uitstoot met 45% t.o.v. benzine. Bio-ethanol heeft minder uitstoot van fijnstof en stikstofoxiden.	Tankstations met bio-ethanol zijn nog niet makkelijk te vinden.
T		Duur

Referentie
(i.v.m.
bepaling van
de CO₂
besparing en
operationele
baten)



Subsidies

In Nederland bestaat er een accijnsverlaging voor biodiesel met PPO, maar niet voor bio-ethanol.

In België is bij Emis VITO, VLAREM, LNE en www.premiezoeker.be niets gevonden aan subsidie. Er is wel een ecologiepremie gevonden (Limitatieve Technologie Lijst 2008 – LTL nr. 100007 voor bijmenging met 95% ethanol. Voor biodiesel geldt LTL nr. 100005. Deze is nog niet verwerkt.

Vergunningen

De huidige Europese normen voor benzine¹ staan bijmenging van 5 volumepercent ethanol en 15 volumepercent ETBE in benzine toe. Voor ethanol wordt deze norm naar verwachting in de toekomst opgerekt naar 10 volumepercent, en voor ETBE naar 22 volumepercent. Volgens het nieuwe richtlijnvoorstel mag 37 % van de energie – inhoud van ETBE worden meegeteld als biobrandstof. In het richtlijnvoorstel staat verder dat voor hogere volumepercentages dan 10 volumepercent, zoals biodiesel en bio-ethanol bijgemengd in diesel respectievelijk benzine, de lidstaten specifieke labels op verkooppunten moeten introduceren. Omdat dergelijke mengsels niet voldoen aan de benzine- en dieselnormen mogen deze niet als reguliere diesel en benzine worden verkocht.

Opmerkingen: De reden voor beperkte bijmenging van ethanol in benzine is dat bijmenging van hogere gehalten ethanol stuit op enkele technische bezwaren in de bestaande distributie - infrastructuur en bij toepassing in reguliere benzinevoertuigen. Hoe dit in vaarbotten is, kan het beste worden geverifieerd in Brazilië en de VS, waar ruime ervaring is met watersport op biobrandstoffen. Hierover meer in de sectie gebruiksaanwijzing/toepassing.

¹ De kwaliteitsnormen voor benzine zijn vastgelegd in de Europese benzinenorm EN 228 en de Europese Brandstofkwaliteitsrichtlijn (98/70/EC)

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 leverancier gevonden in Zeeland.

Agrisneltank Wissenkerke

Meer pompen op komst: zie <http://www.fuelswitch.nl> en www.agrologistiekbv.nl / Beethanol B.V. (BE)



Prijs aan de pomp	€ 1,89 per liter bio-ethanol	
Investeringsbedrag ²	€ 200-500	
Operationele lasten ³	€ 100 per jaar	
Operationele baten ⁴	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing ⁵	792 g CO ₂ per liter 396 kg CO ₂ per 500 liter ⁶	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen (accijns)	-	-
Terugverdientijd	-	

Brandstofprijzen (op 14-01-2009)⁷:

Bio Ethanol ⁸	1,283 Euro/liter
Bio Diesel	1,503 Euro/liter
Euro 95	1,283 Euro/liter
Diesel	1,024 Euro/liter

² investeringsbedrag excl. BTW, t.b.v. retrofit aanpassen van motor.

³ extra onderhoud door meer frequente vervanging van filters motor.

⁴ De prijs van bio-ethanol is door verschillende lobby's gelijk aan benzine. Super 98 is iets duurder, daarom is er eigenlijk wel een verschil.

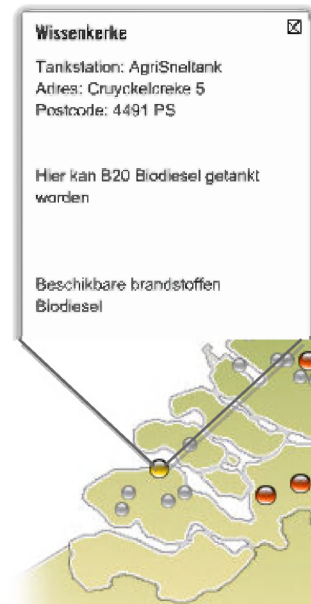
⁵ verschil in CO₂ uitstoot tussen Super98 en bio-ethanol verbranding is 113 g CO₂/km. Omdat in vergelijking 1,5 liter bio-ethanol nodig is om een zelfde actieradius te bereiken als met 1 liter Super98, aangenomen dat op Super98 het rendement 5 km/liter is, dan is het verschil 792 g CO₂/liter gebruikte bio-ethanol.

⁶ aangenomen verbruik van 1 reddingsboot is 500 liter per jaar. Dit komt overeen met ongeveer 80 liter per maand.

⁷ Deze brandstofprijzen zijn een indicatie van de verkoopprijzen aan de pomp op de genoemde datum (inclusief BTW).

⁸ Door inspanningen van Tamoil en Volvo ligt de prijs van bio-ethanol in België bij Tamoil tankstations nu op het zelfde niveau als Euro-95. Zonder deze inspanningen zou de prijs hoger liggen.

Gebruiksaanwijzing / toepassing



Waar kan er worden getankt?

Het lijkt in België net als in Nederland niet op te schieten met de invoering van bio-ethanol. Nederland heeft dan wel een aantal pompen en intussen een aardig aantal auto's, maar niemand kan het tanken omdat het te duur is (detaxatie en homologatie). Waar gepompt kan worden kan worden gevolgd op de websites www.fuelswitch.nl voor de Zeeuwse kust en voor de Vlaamse kust op http://sugre.info/europe_map.phtml?id=670&sprache=en of er kan contact worden gezocht met nathalie.devriendt@vito.be

Er kan in principe voor alle kustlocaties een 'mobiele tankinstallatie' worden geregeld, namelijk losse E85 tankinstallaties, die elders bijv. op boerenerven worden geïnstalleerd. Dit is ideaal voor een fleet-owner die zijn eigen fleet wil overzetten, en tevens omwonenden wil bedienen. Deze organisatie/exploitatie is volgens BGP Ingenieursbureau het beste om te worden opgezet met het volgende bedrijf, die hierover is geïnformeerd: Beethanol B.V. / Agrologistiek B.V. (contactgegevens: dhr. Douwe-Frits Broens, tel: +31 6 28848720, df@agrologistiekbv.nl)

Essentieel is wel een accijnsstatus in België en Nederland voor E85, zoals in Frankrijk, Duitsland. Anders is het te duur en zal er niemand tanken. Tenzij door een overheid⁹ die er ook echt budget voor overheeft om groen te zijn.

⁹ België overweegt heffing op niet-biobrandstof

Publicatie datum: Jan 19, 2009

België overweegt een heffing op brandstoffen waaraan geen biobrandstof is bijgemengd. Daarmee zou België ernaar streven om aan de Europese quota te voldoen. Oliemaatschappijen die weigeren om de bijmenging van biobrandstoffen te verhogen, zouden daarvoor door een extra belasting fiscaal worden gesanctioneerd. Het afgelopen jaar maakten biobrandstoffen amper 1,1 % uit van de verbruikte brandstof in België. In 2007 werd in België 117.000 kubieke meter biodiesel op de markt gebracht, terwijl er gerekend was op 380.000 kubieke meter. Voor ethanol zou de situatie nog dramatischer zijn. De Belgische fabrieken hebben een capaciteit van 10 % biobrandstoffen, maar oliebedrijven kopen geen grote voorraden aan vanwege de daling van de olieprijs. Bron : Express.be

Aanpassing motoren

Reddingsboten die aan Vlaamse kust varen zijn voorzien van de volgende motoren:

- 4-takt Mercury 40 pK, zijn net vervangen;
- 2-takt Mercury toe aan vervanging;
- Er zijn ingebouwde varianten;
- Er zijn buitenboordmotoren.

Een aanpassing van bestaande benzinemotoren voor toepassing van ethanol is mogelijk via een zogenaamde retrofit. De meerkosten hiervan, zowel een nieuwe als retrofit, liggen in de orde grootte van 200 tot 500 euro. Moet wel betrouwbaar worden ingepast. Ervaringen zijn gemengd, gebruikers lijken tevreden, in het geval van auto retrofit zijn autofabrikanten tegen wegens grote klachten.

In het buitenland (VS, Brazilië) is al lang veel ervaring met deze materie, ook in watersport, terwijl Europese leveranciers / importeurs vaak erg afhoudend zijn. Over het algemeen is ethanol als benzinevervanger tot op zekere hoogte inzetbaar:

- a) wegens dampspanning dus veiligheid (meestal tot E20, maar de regels verschillen per land en zijn er zelfs vaak niet)
- b) wegens octaan/cetaan verhoudingen. E85 vereist daarom een motor die daarop kan inspelen (een flexfuel motor, evt via retrofit). Ethanol wordt vaak als anti-klop middel bijgevoegd bij benzine. Overweeg ook de toevoeging van 'hydrous ethanol' (bijv. in hE20), ethanol die niet krukdroog is gemaakt, iets wat in Europa onbekend is omdat dit lastig is met import. Dit is duurzamer en goedkoper dan mengsels met anhydrous / dehydrated / droge ethanol.

Prestatie van motoren

Vanwege het hogere zuurstofgehalte in ethanol t.o.v. reguliere benzine en/of Super 98, is het vermogen hoger dan bij gebruik van benzine en/of Super 98.

Actieradius motoren

De energie -inhoud per liter ethanol bedraagt tweederde van die van benzine. Dit betekent dat met een liter brandstof die ethanol bevat minder kilometers gevaren kunnen worden in vergelijking met een liter benzine. Dit effect is nauwelijks merkbaar bij lage blends.

Onderhoud

Wat betreft het onderhoud van voertuigen die ethanol-benzinemengsels gebruiken moet rekening worden gehouden met een meer frequente vervanging van filters in vergelijking met reguliere benzine. Voor de meeste gebruikers valt dit samen met de jaarlijkse onderhoudsbeurt.

BGP Ingenieursbureau B.V.
Loopkantstraat 45
5405 AC Uden
Nederland
Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801
info@bgp.nl / www.bgapengineers.nl

Composteerbare snackmaterialen

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat concreet op dit moment de mogelijkheden zijn om aan de Vlaamse en Zeeuwse kust composteerbare materialen te gebruiken, ter vervanging van onafbreekbare plastic frietbakjes, vorkjes, messen, lepels, bekertjes, borden, etc.. Dit is een verkennende studie van bestaande leveranciers en producenten.

Omschrijving	Composteerbaar materiaal verwerkt in frietbakjes, vorkjes, messen, lepels, bekertjes, borden, etc.
Bestemd voor	Het vervangen van plastic vervaardigd op basis van petroleum/aardolie en hiermee reductie op energiegebruik tijdens de productie als ook de afvalverwerking te beperken middels de Cradle to Cradle gedachte/ladder van Lansink.
Bestaande uit	Composteerbaar materiaal, bijv. dankzij het gebruik van cellulose (afkomstig uit houtpulp), en in toekomst wellicht ook EPI ¹ .
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Horecagelegenheden in dijken in projectgebied  Strandpaviljoens in projectgebied 

¹ Composteerbaar materiaal dat nog slechts leverbaar is in Engeland en VS. Het verdwijnt in 60 dagen en is goedkoper dan in EU gangbaar composteerbaar plastic. Meer informatie hierover te verkrijgen bij: Dhr. M. Boogaard, Greenmotion in Heemstede (NL), tel: +31 23 5470700. Website: www.greenmotion.nl

SWOT-Analyse

	S	W
O	Binnen 60-75 dagen 100% composteerbaar Minder afval Minder energieverbruik Minder aardolie verbruik	Weinig aanbod door geringe vraag Projecten zijn indertijd gestopt, waarschijnlijk om deze reden
T	Composteerbaar wekt suggestie om niet in afvalbak te deponeren	Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	In de productieketen is er CO ₂ reductie te vinden in een vermindering van het gebruik van energie en aardolie die opgaat in de fabricage van conventioneel plastic. Er gaat daarentegen ook energie zitten in de vervaardiging van composteerbaar materiaal. Tot slot is voor de verwerking van het afval uitgegaan van verbranding in AVI (Afvalverwijdering met energieconversie). Omdat deze vergelijking het meest eenvoudige is te maken, wordt uitgegaan van de vermindering in CO ₂ uitstoot tijdens energieconversie.
Subsidies	In Nederland is geen subsidie gevonden voor het gebruikmaken van composteerbaar materiaal. In België is bij Emis VITO, VLAREM, LNE en www.premiezoeker.be niets gevonden aan subsidie.
Vergunningen	Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.

Opmerkingen: De maatschappij streeft ernaar om de afvalberg zoveel mogelijk te beperken. Hierbij is de ladder van Lansink een vaak, zo niet volledig gevolgd beleidsinstrument. In de loop van de tijd zal dit worden overgenomen door een nieuwe benaming, die wordt genoemd Cradle to Cradle. Dit is in tegenstelling tot het vervaardigen van producten met afval als eindpunt in hun bestaan, de zogenaamde Cradle to Grave manier.



Potentiële leveranciers

Er zijn t.b.v. deze factsheet 3 producten bij 1 leverancier gevonden. Er is geen composteerbaar frietbakje op de markt gevonden². Derhalve zijn de productsheets beperkt tot vorkjes, bekertjes en rietjes.

Vork 17cm bio vork / Moonen Packaging (NL)³



Investeringsbedrag ⁴	€69.69 per 1000	
Operationele lasten ⁵	€ 0 per jaar	
Operationele baten ⁶	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing ⁷	13 kg CO ₂ / eenheid (1000 stuks) 253 kg CO ₂ / jaar (per uitbater)	
Subsidie en steun		
Geen steunmaatregelen gevonden	NL	BE
Terugverdientijd ⁸	-	

Dit bioproduct is vervaardigd van het materiaal cellulose/houtpulp. Temperatuursbestendigheid is tot maximaal 95 °C.

² Naar opgave van Moonen Natural, zijn er geen bio frietbakjes, dat komt omdat er momenteel geen vraag naar is. Het meest dichtbij is een PS frietbakje (in Februari 2009 sample opgestuurd aan BGP ter beoordeling). Aan de hand van de beoordeling van het monster, kan gevraagd worden of hun leverancier deze in suikerriet kan maken. Het is dan alleen belangrijk om te weten hoeveel stuks er besteld zouden moeten worden. De leverancier kan hiervoor een offerte maken. Contact: Marja Somers, MOONEN PACKAGING, WEERT, KvK Limburg nr.: 13034736, E-mail : m.somers@moonenpackaging.com; Tel : +31 (0)495 581738; Fax : +31 (0)495 531785

³ www.moonennatural.com, contact persoon voor Zeeland en Zeeuws-Vlaanderen, dhr. M. Noten, m.noten@moonenpackaging.com, tel: +31 (0)495 581763.

⁴ investeringsbedrag excl. BTW, bij oplage van 1000 stuks art. nr. 457110.

⁵ vergelijkbaar met gangbare situatie

⁶ vergelijkbaar met gangbare situatie

⁷ Per uitbater, op basis van gemiddeld jaarverbruik van 20.000 vorkjes per jaar per uitbater (komt overeen met ongeveer 100 per dag), waarbij CO₂ uitstoot in beide gevallen is berekend a.h.v. route afvalverwerking in AVI (afval verbranding t.b.v. energieproductie), waar plastic bij verbranding 2,5 kg CO₂ uitstoot per kg materiaal heeft (hierbij aangenomen dat vorkje 5g weegt) en composteerbaar materiaal 0 kg CO₂ per kg materiaal.

⁸ vergelijking met referentie van onafbreekbaar plastic: € 18,75 per 1000 stuks, excl. BTW, bij Moonen Direct artikel 457015. Er zijn geen baten, dus terugverdientijd is oneindig

PLA⁹ transparante drinkbeker, 250 en 300cc / Moonen Packaging (NL)



Investeringsbedrag ¹⁰	€ 65 per 1000	
Operationele lasten ¹¹	€ 0 per jaar	
Operationele baten ¹²	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing ¹³	51 kg CO ₂ / eenheid (1000 stuks) 5.064 kg CO ₂ / jaar (per uitbater)	
Subsidie en steun		
Geen steunmaatregelen gevonden	NL	BE
Terugverdientijd ¹⁴	-	

Dit bioproduct is vervaardigd van het materiaal melkzuur uit de suikers van maïszetmeel. Temperatuursbestendigheid is tot maximaal 40 °C.

Een bioproduct drinkbeker voor hogere temperaturen, is koffiedrinkbeker van karton, standaard 180cc, art. nr. 449505. Hiervan is de temperatuursbestendigheid maximaal 95 °C.

⁹ melkzuur uit de suikers van maïszetmeel

¹⁰ investeringsbedrag bij Moonen Natural, € 65 excl. BTW, bij oplage van 1000 stuks art. nr. 449515.

¹¹ vergelijkbaar met gangbare situatie

¹² vergelijkbaar met gangbare situatie

¹³ Per uitbater, op basis van gemiddeld jaarverbruik van 100.000 bekertjes per jaar per uitbater (komt overeen met ongeveer 550 per dag), waarbij CO₂ uitstoot in beide gevallen is berekend a.h.v. route afvalverwerking in AVI (afval verbranding t.b.v. energieproductie), waar plastic bij verbranding 2,5 kg CO₂ uitstoot per kg materiaal heeft (hierbij aangenomen dat bekertje 20 g weegt) en composteerbaar materiaal 0 kg CO₂ per kg materiaal.

¹⁴ vergelijking met referentie van onafbreekbaar plastic: € 116 per 3000 stuks, excl. BTW, bij Moonen Direct artikel nr 450133. Er zijn geen baten, dus terugverdientijd is oneindig

100% composteerbare rietjes / Moonen Packaging (NL)

Investeringsbedrag ¹⁵	€ 11,91 per 500	
Operationele lasten ¹⁶	€ 0 per jaar	
Operationele baten ¹⁷	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing ¹⁸	0,6 kg CO ₂ / eenheid (500 stuks) 101 kg CO ₂ / jaar (per uitbater)	
Subsidie en steun		
Geen steunmaatregelen gevonden	NL	BE
	-	-
Terugverdientijd ¹⁹	-	

Dit bioproduct is vervaardigd van het materiaal maïszetmeel. Temperatuursbestendigheid is tot maximaal 40 °C.

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Deze producten dienen hetzelfde te worden gebruikt als het plastic disposable alternatief. Er dient te worden gezorgd voor voldoende informatie dat dit meer milieuvriendelijke product ook dient te worden beschouwd als afval (dus te worden weggegooid), ook al is het afbreekbaar in 60-75 dagen.

Het is niet de bedoeling om het strand er mee te vervuilen.

¹⁵ investeringsbedrag bij Moonen Natural, excl. BTW, bij oplage van 500 stuks art nr. 457100

¹⁶ vergelijkbaar met gangbare situatie

¹⁷ vergelijkbaar met gangbare situatie

¹⁸ Per uitbater, op basis van gemiddeld jaarverbruik van 80.000 rietjes per jaar per uitbater (komt overeen met ongeveer 440 per dag), waarbij CO₂ uitstoot in beide gevallen is berekend a.h.v. route afvalverwerking in AVI (afval verbranding t.b.v. energieproductie), waar plastic bij verbranding 2,5 kg CO₂ uitstoot per kg materiaal heeft (hierbij aangenomen dat rietje 0,5 g weegt) en composteerbaar materiaal 0 kg CO₂ per kg materiaal.

¹⁹ vergelijking met referentie van onafbreekbaar plastic: € 0,93 per 250 stuks, excl. BTW, bij Moonen Direct artikel 457058. Er zijn geen baten, dus terugverdientijd is oneindig

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bapenaineers.nl

Daglichtsystemen

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van enkele vormen van (geconcentreerde) daglichtvoorziening, die in sommige gevallen elektrische verlichting kan vervangen aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. In deze factsheet worden 2 technieken op basis van daglichtvoorziening verkend. Eén techniek is een nadere verkenning van de toepassing van daglichtvoorziening bij een plat dak. Een tweede techniek is geconcentreerde daglichtvoorziening bij schuine daken en moeilijk toegankelijke plaatsen.

1. Daglicht

17. Daglicht										
Omschrijving	Daglichtvoorziening d.m.v. lichtkoepel									
										
Bestemd voor	daglichtvoorziening									
Bestaande uit	Lichtkoepel, bevestigingsmateriaal									
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Zeeuws-Vlaanderen: 									
SWOT-Analyse										
	<table><tr><td></td><td>S</td><td>W</td></tr><tr><td>O</td><td>Hoge dichtheid aan verlichting overdag dat kan worden vervangen</td><td>Extra onderhoud koepelraam op dak lappen</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td></td></tr></table>		S	W	O	Hoge dichtheid aan verlichting overdag dat kan worden vervangen	Extra onderhoud koepelraam op dak lappen	T		
	S	W								
O	Hoge dichtheid aan verlichting overdag dat kan worden vervangen	Extra onderhoud koepelraam op dak lappen								
T										
Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Vervangt een 60W lamp die continu aan is, overdag tussen 8:00 en 20:00 in het seizoen mei t/m okt (6 maanden). Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.									
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de EIA-regeling, waarmee 11% op netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/eia). Hierin wordt geconcentreerde daglichtvoorziening									

	gestimuleerd, behalve daglichtkoepels. In België is bij Emis VITO, VLAREM, LNE en www.premiezoeker.be geen subsidie of steun gevonden.
Vergunningen	Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.
Opmerkingen: Hoewel er op deze vorm van duurzame techniek geen subsidie is gevonden, is toepassing ervan een interessante overweging gezien de baten en CO ₂ reductie.	

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze techniek 1 model/leverancier gevonden.

Lichtkoepel / Lichtkoepel.com (NL)



Dagmaat	40x40cm	
Investeringsbedrag ¹	€163	
Operationele lasten ²	€ 5 per jaar	
Operationele baten ³	€ 30 per jaar	
CO ₂ besparing ⁴	74 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde lichtkoepel)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Terugverdientijd	6,9 jaar	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

- Jaarlijks de bevestiging en de dichtingsrand controleren;
- Koepels niet in aanraking brengen met producten die niet geschikt zijn voor acrylaat: silicone, houtbeschermers, lijmen, niet geschikte dichtingsband, chemische dampen... ;
- Reinigen met water en niet agressieve zeep (geen schuurmiddel);
- Steeds overvloedig afspoelen;
- Krassen: neem contact met de leverancier op voor een passende polijstcrème.

¹ investeringsbedrag excl. BTW, voor koepel met dagmaat 40x40 cm en voorzien van pantser PC/AC dubbelwandig. Inclusief verzendkosten en 2 uur montage à € 30 per uur.

² jaarlijks reinigen van randen en raam van koepel

³ Uitgaande van 60W verlichting overdag (8:00 tot 20:00 uur) continu aan, in seizoen mei t/m okt.

⁴ 0,57 kg CO₂/kWh.

2. Geconcentreerd daglicht

Omschrijving	Geconcentreerde daglichtvoorziening op plaatsen waar niet met een lichtkoepel kan worden gewerkt en alleen verlicht kan worden met elektrische verlichting. Strandpaviljoens, openbare toiletgebouw, douches. 
Bestemd voor	Het geconcentreerd bundelen van daglicht dat uitkomt op plekken waar dat normaal niet komt.
Bestaande uit	dakdoorlaat met reflecterend materiaal, inwendig reflecterend buizenstelsel, plafonnière.
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Schuine daken in het projectgebied langs de kust 

SWOT-Analyse

	S	W
O	Hoge dichtheid aan verlichting overdag dat kan worden vervangen	Extra onderhoud koepelraam op dak lappen
T		Aan kust kan wind i.c.m. zand een schurend effect hebben op de koepel. Hierdoor treedt eerder slijtage op en is er een kans op lager lichtrendement op den duur.

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Vervangt een 60W lamp die continu aan is, overdag tussen 8:00 en 20:00 in het seizoen mei t/m okt (6 maanden). Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de EIA-regeling, waarmee 11% op netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/eia). Gestimuleerd worden de systemen uitgevoerd met spiegel- of prismastuurelementen of spiegellende kokers voor het optimaal benutten van daglicht in bedrijfsgebouwen door een daglichtsysteem.

	In België is bij www.eandis.be ⁵ de volgende subsidie voor relighting gevonden, minimaal 100€ $\cdot (1 + (2 - R_n)) \cdot kW_{oud}$ tot maximaal € 3.750, indien is voldaan aan voorwaarde dat het nieuwe energieverbruik niet hoger is dan 2 W/m ² /100 lux. Dit moet worden berekend door de leverancier/installateur van het geconcentreerde daglichtsysteem.
Vergunningen	Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.
Opmerkingen: Omdat het daglicht buiten nu eenmaal varieert, zou het misleidend zijn om exacte waarden te geven voor de lichtopbrengst van de geconcentreerde daglichtsystemen. In dat opzicht zijn deze, evenals ramen en traditionele koepels, afhankelijk van het aanbod aan daglicht. Hoe helderder de dag buiten is en hoe minder obstakels in de weg staan, hoe meer licht er binnenkomt. Dit is een toepassing van rationeel energiegebruik dat een interessante overweging is gezien de baten en CO ₂ reductie.	

⁵ Een uitgebreid overzicht is te vinden op www.eandis.be/nl/03_prof/p05_reg/premies.aspx

Potentiële leveranciers

Er zijn t.b.v. deze techniek 2 modellen/leveranciers gevonden.

1.

Tubzzz / Tubzzz.com (NL)



Dagmaat	300mm	
Investeringsbedrag ⁶	€390	
Operationele lasten ⁷	€ 5 per jaar	
Operationele baten ⁸	€ 30 per jaar	
CO ₂ besparing ⁹	74 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde lichtkoepel)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	€43	€18
Terugverdientijd	14,8 jaar	

2.

Solarspot / Solartube (NL)



Dagmaat	250mm (geschikt voor een ruimte van ca. 2x4 meter)	
Investeringsbedrag ¹⁰	€463	
Operationele lasten ¹¹	€ 5 per jaar	
Operationele baten ¹²	€ 30 per jaar	
CO ₂ besparing ¹³	74 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde lichtkoepel)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	€51	€18
Terugverdientijd	17,5 jaar	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Voor de montage¹⁴ van de lichtkoepel zijn opstanden leverbaar voor elk type dak : plat, schuin, riet, dakpannen, bitumen, golfplaten, damwandplaten, etcetera. De opstanden zijn met alle bekende materialen eenvoudig af te werken.

De standaard-kit van een compleet systeem bestaat uit niet meer dan drie onderdelen. Deze zijn dus al voor het grootste deel in elkaar gezet. Ter plekke kan de installateur zich beperken tot de meest noodzakelijke handelingen, zoals het maken van de doorgang door dak en plafond. Deze werkwijze is stap voor stap beschreven in een duidelijke handleiding. Omdat een geconcentreerd daglichtsysteem veel kleiner is dan traditionele koepels, is veel minder werk nodig. Een systeem wordt standaard geleverd met de dakdoorvoer inclusief de nodige bevestigingsmaterialen.

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bgapengineers.nl

⁶ investeringsbedrag excl. BTW, voor koepel met buis met dagmaat 300mm en extra 2 meter pijp. Inclusief verzendkosten en 2 uur montage à € 30 per uur.

⁷ jaarlijks reinigen van randen en raam van koepel

⁸ Uitgaande van 60W verlichting overdag (8:00 tot 20:00 uur) continu aan, in seizoen mei t/m okt.

⁹ 0,57 kg CO₂/kWh.

¹⁰ investeringsbedrag excl. BTW, voor koepel met buis met dagmaat 250mm en extra 2 meter pijp. Inclusief verzendkosten en 2 uur montage à € 30 per uur.

¹¹ jaarlijks reinigen van randen en raam van koepel

¹² Uitgaande van 60W verlichting overdag (8:00 tot 20:00 uur) continu aan, in seizoen mei t/m okt.

¹³ 0,57 kg CO₂/kWh.

¹⁴ www.daglichtsystemen.nl/solarspot-lichtkoepels-installatie.html

Drinkwater beperkende voorzieningen

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van enkele vormen van drinkwater beperkende voorzieningen, door nuttig gebruik te maken van hemel (regen-) water aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. In deze factsheet worden 3 technieken op basis van hemelwatergebruik verkend. Eén techniek is een nadere verkenning van de toepassing van hemelwater voor gebruik bij douches op het strand. Een tweede techniek is gefilterd/gezuiverd hemelwater voor openbare toiletgebouwen. Een derde techniek is gefilterd/gezuiverd hemelwater voor afspoelen van surfspullen. Een vierde techniek is een waterbesparende douchekop. Tot slot de vijfde techniek is de waterbesparende spoelbak.

1. Gebruik van hemelwater

Omschrijving	toepassing van hemelwater voor gebruik bij 1. douches op het strand 2. afspoelen van surfspullen 3. openbare toiletgebouwen
Bestemd voor	het recycleren van hemelwater, voor douches op strand, aanwending t.b.v. het af kunnen spoelen van surfspullen, naar gelang de distributie plaatsvindt in de richting van de gebruikstoepassing, en aanwending t.b.v. openbare toiletgebouwen
Bestaande uit	Opvangmembraan en -reservoir, pompen, primair leidingsysteem, filtersysteem, secundair leidingsysteem, aansluitingen, legionella bestrijdingsmiddel
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Watervoorzieningen voor douche in projectgebied  



SWOT-Analyse

	S	W
O	Minder drinkwater-gebruik	Legionella bestrijding niet geheel onder controle
T		- Potentiële verwarring met drinkwater-systeem - Een verhoogd risico voor gezondheid - Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	KIWA/SenterNovem rapport: 0,1 kg CO ₂ per m ³ water productie (doorvoer).
Subsidies	Er zijn noch in Nederland, noch in België subsidies gevonden die deze maatregel steunen.
Vergunningen	Er is voor deze techniek een vergunning voor gebruik van hemelwater nodig. Raadpleeg hiertoe de plaatselijke overheid.

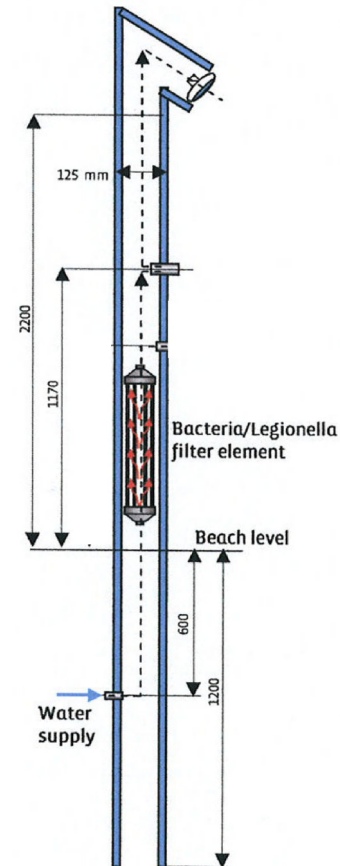
Opmerkingen: Drinkwater is nog steeds erg goedkoop, dus met de investering is een lange terugverdientijd gemoeid. Daarnaast moet er ook gedacht worden aan de maatschappelijke kosten en baten. Als er uitgerekend wordt hoeveel CO₂ uitstoot met het vervangen van drinkwater door hemelwater kan worden vermeden, is deze techniek het overwegen waard.

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet een combinatie van 2 modellen/leveranciers gevonden.

1. Regenwater recuperator / DC Construct Bvba (BE)
2. CSW element (legionella) / PB International (NL)

Jaarcapaciteit hemelwater ¹	78 m ³ (0,4 m ³ / dag)	
Investeringsbedrag ²	€4.620 (per douche)	
Operationele lasten ³	€ 40 per jaar	
Operationele baten ⁴	€ 118 per jaar	
CO ₂ besparing ⁵	8 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde douche)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Terugverdientijd	59 jaar	



Gebruiksaanwijzing / toepassing

1. Vraag vergunning aan voor onderstaande werkzaamheden, bij de desbetreffende gemeente.
2. Breng onder zandoppervlak ongeveer 200 m² membraan van Geotextiel aan, met daaraan gekoppeld een uitstroomopening die leidt naar een filter en pomp.
3. Sluit op pomp leidingwerk aan die leidt naar een opvangtank van 0,5 m³.
4. Breng in opvangtank vlottersysteem aan, die pomp aanschakelt wanneer laagst tolerabele stand is bereikt.
5. Sluit op opvangtank de 2^e pomp aan en koppel die aan het bestaande leidingsysteem die naar douchevoorziening gaat.
6. Legionellabestrijding in douche middels speciale CSW – filter-elementen. Deze zijn afkomstig van PB International, meer informatie op www.cleanandsafewater.eu

¹ Er is gerekend met de veronderstelling dat de verhouding drinkwater- en hemelwaterverbruik 80%-20% is. Anders is deze maatregel economisch en technisch niet haalbaar.

² investeringsbedrag excl. BTW, ongeveer 200 m² oppervlaktemembraan, pomp, opvangtank met capaciteit 0,5m³, vlottermechanisme, leidingwerk, filter en aansluitingen. Wanneer men het regenwater opvangt via bestaande daken, dan kan er indicatief worden uitgegaan van een drastische vermindering in investeringsbedrag, tussen € 2.000 en € 3.000 (kosten voor opvangmembraan en aanleg hiervan).

³ onderhoud van membraan, leidingen en opvangtank en kosten voor legionellabestrijding

⁴ Prijs van drinkwater € 1,52 per m³ (peiling 2005).

⁵ 0,1 kg CO₂ per m³ drinkwater productie (doorvoer). Bron: rapport KIWA/SenterNovem 2003. De reductie van 9 kg CO₂ per jaar is bepaald op basis van vermeden drinkwater verbruik (in dit geval 20%).

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bgapengineers.nl

4. waterbesparende douchekop

Omschrijving	Waterbesparende douchekop
Bestemd voor	douches
Bestaande uit	douchekop
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Strandclubs langs de Vlaamse en Zeeuwse kust 

SWOT-Analyse

	S	W
O	- Goedkoop - Eenvoudig	
T		Een verhoogd risico voor gezondheid

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	KIWA/SenterNovem rapport: 0,1 kg CO ₂ per m ³ water productie (doorvoer).
Subsidies	Er zijn noch in Nederland, noch in België subsidies gevonden die deze maatregel steunen.
Vergunningen	Er is voor deze techniek een vergunning voor gebruik van hemelwater nodig.
Opmerkingen: Het is mogelijk om het waterverbruik - en dus ook het energieverbruik - terug te brengen met meer dan 50%, zonder het douchecomfort aan te tasten. Dit betekent voor de grootverbruikers dat ook de waterzuiveringslasten evenredig zullen dalen.	

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

Best Saver Classic douchekop / Technea (NL)⁶

Capaciteit	9 liter / minuut	
Investeringsbedrag ⁷	€15,95	
Operationele lasten ⁸	€ 0 per jaar	
Operationele baten ⁹	€ 23 per jaar	
CO ₂ besparing ¹⁰	9 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde douchekop)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Terugverdientijd ¹¹	0,7 jaar	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Dit is de meest succesvolle douchekop die werkt volgens het turbulent flow principe. Het 'turbulent flow' systeem is een nieuw principe dat ervoor zorgt dat de douchestraal krachtiger wordt waardoor hetzelfde effect bereikt wordt met een mindere hoeveelheid water.

Het voordeel van deze douchekop is de hoge waterbesparing met behoud of verbetering van douchecomfort, zeker bij een lage waterdruk. De douchekop is nauwelijks gevoelig voor kalkafzetting in de douchekop en indien nodig eenvoudig te reinigen. De douchekop is gemaakt van een zeer sterke Polyamide.

Specificaties:

watervverbruik Best Saver Classic: Waterdruk: 50 kPa -> 3,0 liter/min, 100 kPa -> 4,8 liter/min, 200 kPa -> 6,6 liter/min, 300 kPa -> 7,8 liter/min. De douchekop is getest door TNO en heeft het KIWA-keur 'laag verbruik'.

Toepassing: direct te implementeren.

⁶ www.hrwooncomfortshop.nl

⁷ investeringsbedrag excl. BTW.

⁸ vergelijkbaar met gangbare situatie

⁹ Prijs van drinkwater € 1,52 per m³ (peiling 2005).

¹⁰ 0,1 kg CO₂ per m³ drinkwater productie (doorvoer). Bron: rapport KIWA/SenterNovem 2003. Er is geen rekening gehouden met reductie van eventuele verwarming van het water. Verdere aannames: 0,5 minuut per douchebeurt, 10 douchebeurten per uur, 8 uur per dag, 180 dagen per jaar (seizoen mei t/m okt).

¹¹ Referentie waarmee is vergeleken: niets doen (huidige douchekop behouden).

5. Waterbesparende spoelbak

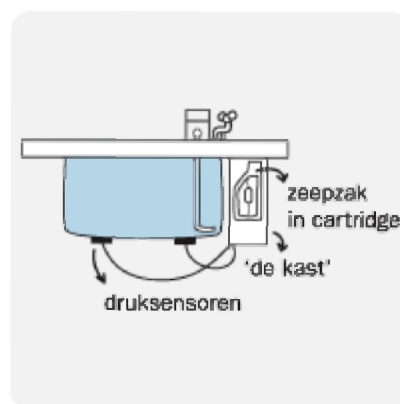
Omschrijving	Waterbesparende spoelbak									
										
Bestemd voor	Horeca, als toevoeging op bestaand spoelsysteem voor glazen									
Bestaande uit	een solide RVS behuizing die onder de spoelbak wordt gemonteerd, een cartridgehouder, zeepzakken, flexibele gepantserde leidingen, een waterleiding naar de design kraan die op de spoelbak wordt gemonteerd. De kraan heeft een onderstroomspoeling die het water en zeep in de spoelbak doseert. Twee piezo sensoren (druksensoren). Inclusief 2 liter zeep.									
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Strandpaviljoen langs de kust 									
SWOT-Analyse										
	<table><tr><td></td><td>S</td><td>W</td></tr><tr><td>O</td><td>In de exploitatie zit de kostenbesparing</td><td></td></tr><tr><td>T</td><td></td><td>Duur in aanschaf</td></tr></table>		S	W	O	In de exploitatie zit de kostenbesparing		T		Duur in aanschaf
	S	W								
O	In de exploitatie zit de kostenbesparing									
T		Duur in aanschaf								
Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	KIWA/SenterNovem rapport: 0,1 kg CO ₂ per m ³ water productie (doorvoer).									
Subsidies	Er zijn noch in Nederland, noch in België subsidies gevonden die deze maatregel steunen.									
Vergunningen	Er is voor deze techniek geen vergunning nodig.									

Opmerkingen: Water is goedkoop. Dit is een negatieve economische impuls om iets te doen aan waterverspilling. Zonder te rekenen met de extra lasten die het gevolg zijn van waterzuivering (milieu- en afvalstoffenheffing, extra CO₂ uitstoot door energieverbruik), is met deze techniek een economisch aantrekkelijke investering te doen om waterverspilling te voorkomen.

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

Aquafox / Aquafox (NL)¹²



Investeringsbedrag ¹³	€ 1099,-	
Operationele lasten ¹⁴	€ 119,95 per jaar	
Operationele baten ¹⁵	€ 257 per jaar	
CO ₂ besparing ¹⁶	16,9 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde spoelbak)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Terugverdientijd	8 jaar	

¹² <http://www.aquafox.nl/>

¹³ investeringsbedrag excl. BTW. De hardware kost € 830, de installatie kost € 149. Exclusief voor leden van Koninklijke Horeca Nederland gelden een aantal extra voordelen en een terugverdiengarantie. Meer informatie hierover op www.aquafox.nl/khnactie.

¹⁴ Een service abonnement kost €119,95 per jaar.

¹⁵ U kunt de waterbesparing berekenen door eerst te meten hoeveel water door de spoelkraan stroomt. Neem een glas en houd deze onder de standaardstroom uit uw spoelkraan. Meet in hoeveel seconden het glas vol is (**Aanname 5 seconden**). Vermenigvuldig de inhoud van het glas (250cc) met het aantal openingsminuten, uren en dagen per jaar (**aanname 180 dagen, 8 uur per dag = 5,2 miljoen seconden**). Nu heeft u het aantal liters dat per jaar wegstroomt door de spoelkraan (**259.000 liter per jaar**, dit is 259 m³ per jaar). Het AquaFox systeem verbruikt per jaar gemiddeld 90 m³. Trek dit van uw verbruik af en vermenigvuldig het resultaat met € 1,52 (Prijs van drinkwater € 1,52 per m³ (peiling 2005)). Nu heeft u de besparing per jaar met het AquaFox systeem.

¹⁶ 0,1 kg CO₂ per m³ drinkwater productie (doorvoer). Bron: rapport KIWA/SenterNovem 2003.

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Hoe vindt de installatie plaats?

De installatie wordt uitgevoerd door gecertificeerde monteurs van Tapwacht (Tapwacht Techniek BV) of van Duynen, al naar gelang de keus van de klant. Nadat het systeem is verkocht neemt de installateur telefonisch contact op om een installatieafpraak te maken. Het systeem wordt binnen 8 weken na verkoop geïnstalleerd.

Waar wordt het geïnstalleerd?

De behuizing waarbinnen water en zeep wordt vermengd moet zich binnen 1,5 meter bevinden van de spoelbak. De behuizing is BxDxH :93x420x310 en kan vergeleken worden met een kleine computer, maar dan volledig uit roestvrijstaal opgebouwd. De behuizing kan geplaatst worden op meerdere manieren, in kastjes, onder het barblad, op de grond, aan de zijwanden etc. in 99% van de gevallen is plaatsing geen enkel probleem.



Hoe werkt het?

Onderaan de spoelbak worden twee piezo-sensoren geplakt. Deze sensoren reageren op de druk die wordt uitgeoefend op de spoelbakwand door de borstel. Indien een glas wordt gespoeld op de borstel beweegt de onderkant van de spoelbak een heel klein beetje en deze druk wordt direct opgevangen. De printplaat in het systeem registreert de beweging en vertaalt dit met de software in een telling voor een gespoeld glas. Wanneer er een seconde rust is tussen de spoelbewegingen gaat het systeem ervan uit dat een nieuw glas wordt gespoeld. Na enkele glazen geeft het systeem vers water met daarin de juiste hoeveelheid zeep die wordt opgepompt uit de zeepflacon. Het water met daarin de juiste hoeveelheid reiniger komt via de AquaFox-designkraan de spoelbak binnen.

Het systeem wordt geplaatst op de bestaande spoelbak en de aanwezige kraan blijft bestaan voor het tappen van een glaasje water. De RVS-behuizing is eenvoudig monteerbaar in de buurt van de spoelbak.



Wanneer het licht van de kraan brandt staat het systeem aan. Met de bijvulknop kan water (met zeep) worden bijgevoerd. 1 x drukken is 1/3 bak, 2x = 2/3, 3x = volle bak.

Het systeem wordt voorzien van water en reiniger via een onderstroompijpje dat zorg draagt voor de juiste afvoer van vuildelen. De reiniger wordt in de behuizing gedoseerd aan het water en wordt vervolgens via een waterleiding naar de AquaFox-kraan gevoerd.

Referentie

Een onafhankelijke referentie die kan worden nagetrokken is te vinden in Breda, café-brasserie Uncle Jean, www.unclejean.nl.

BGP Ingenieursbureau B.V.
Loopkantstraat 45
5405 AC Uden
Nederland
Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801
info@bgp.nl / www.bgpengeineers.nl

Duurzaam afvalbeheer

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van enkele vormen van duurzaam afvalbeheer aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. Er is van één techniek een nadere verkenning uitgevoerd, namelijk de zelfpersende afvalcontainer op zonne-energie.

Omschrijving	Zelfpersende afvalcontainer op zonne-energie 
Bestemd voor	het buiten inzamelen van afval in een afvalbak waarin het afval wordt verdicht door een pers die op fotovoltaïsche energie werkt
Bestaande uit	afvalbak, pers, zonnecellen afmetingen: (HxBxD) 1,2 x 0,6 x 0,6 meter afvalopening: 432x152mm laadcapaciteit: 0,66 m ³
Voorbeelden van mogelijke plaatsen om te realiseren	Vlaamse kust  Zeeuwse kust 

SWOT-Analyse

	S	W
O	- Concreet - Symbolisch - Brandstofbesparing - Vermindering operationele kosten - Insectenwerend - Hygiënisch	Geen afvalscheiding
T	Geen zwerfvuil	Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO₂ besparing en operationele baten)
De inhoud wordt 5 keer zo compact opgeslagen, waardoor theoretisch de afvalbak 5 keer zo weinig hoeft te worden gelegeed.

Subsidies
In Nederland bestaat als steunmaatregel de MIA/VAMIL-regeling, waarmee 14% op de netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/mia).

In België is bij Emis VITO, VLAREM, LNE en www.premiezoeker.be niets gevonden aan subsidie¹.

Vergunningen
Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.

Opmerkingen: De maatschappij streeft ernaar om afval zoveel mogelijk te scheiden. Hiervoor is aan de Vlaamse kust al een aantal malen proeven gedaan, maar hebben niet het gewenste effect gehaald. Het enige dat aanvankelijk nog het beste werkte, is om te beperken tot de blikjes te scheiden door hiervoor speciale invoeropeningen te creëren. Het gescheiden inzamelen wordt nog steeds verder onderzocht. Vooralsnog verleent de situatie zich nog steeds voor een toepassing als de zelfpersende afvalcontainer.

¹ De stad Antwerpen biedt wel een vorm van subsidie, meer info hierover bij KTK BV. dhr. Jansen.

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

BigBelly / KTK B.V. (NL)



Vulcapaciteit ²	0,66 m ³ (ongeperst) 0,15 m ³ (samengeperst)
Investeringsbedrag ³	€3.145
Operationele lasten ⁴	€ 0 per jaar
Operationele baten ⁵	€ 400 per jaar
CO ₂ besparing ⁶	30 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde afvalbak)
Subsidie en steun	NL BE
Steunmaatregelen	€400 -
Terugverdientijd	5,6 jaar

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Vervang de bestaande afvalbak met een zelfpersende afvalcontainer op zonne-energie.

1) Vind een locatie met een stevige ondergrond en een open lucht erboven

- Gebruik een zware en bestendige goederenwagen, met een slobberband, om te verplaatsen
- Plaats op een plek met open lucht erboven (niet onder zonneschermen en/of dichtbegroeide boomtakken)
- Plaats op solide ondergrond, zoals beton, hout of asfalt
 - Laat 1 meter vrij aan de voorkant, zodat bij het servicepaneel en de deur kan worden gekomen

2) Veranker goed aan de grond

- Gebruik de bouten en de vloerconsole, welke zijn meegeleverd t.b.v. het transport
- Plaats de vloerconsole op de grond, met de grootste paneeloppervlakte naar de voorzijde van de installatie, daarbij ruimte latent rondom de console
- Gebruik de vloerconsole als boormal, en boor de gaten voor c.q. markeer het boorgat. Verwijder de vloerconsole en boor de gaten volledig. Breng het bevestigingsmateriaal aan en schroef de vloerconsole vast aan de ondergrond.
- Plaats de BigBelly op de vloerconsole en schroef de 4 bouten goed vast met een 7/32" zeskant(dop)sleutel.
- Verstel de twee verstelbare voeten met een 5/16" zeskant (dop)sleutel, indien noodzakelijk
- Voer de binnenbak uit met een vuilniszak (aanbevolen). Plaats de binnenbak.

De standaard zak voor de BigBelly vuilnisbak moet aan de volgende minimum afmetingen voldoen:

- 1.200mm Breedte (de zakotrek moet minstens 2.400mm zijn)
- 1.220mm Hoogte
- 50 mu = Dikte

Het vervangen van de zakken gaat handmatig.

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bqp.nl / www.bapengineers.nl

² vulcapaciteit 0,15 m³ samengeperst komt overeen met 0,66 m³ ongeperst

³ investeringsbedrag excl. BTW, bij oplage van 108 stuks en 30% vooruitbetaling.

⁴ vergelijkbaar met gangbare situatie

⁵ Van gemeente Sluis (dhr. IJerman) opgegeven gekregen zijn lasten voor reiniging € 32.000 per jaar. Aangenomen is dat dit 40 bakken zijn.

⁶ 2,665 kg CO₂/liter diesel. Aangenomen voor legen van bakken dat dit 5 liter diesel per dag kost en er 100 dagen/seizoen zijn.

Energiebesparing

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de mogelijkheden zijn van enkele vormen van energiebesparing, die zijn te vinden aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. Hoewel sommige andere factsheets t.b.v. dit project reeds energiebesparing opleveren, worden in deze factsheet 4 specifieke technieken toegelicht die typisch zijn voor toepassing aan de kust. Deze technieken zijn samengesteld op basis van praktijkervaring tijdens bezoeken aan diverse projectpartners. Eén techniek is de toepassing van warmteterugwinning (WTW) bij douches van een reddingsdienst/-brigade. Een tweede techniek is om verlichting aan en uit te schakelen met bewegingsmelders/sensoren, op plekken waar het continu aan staat. De derde techniek is om vluchtweg verlichting te vervangen met LED. De laatste vierde techniek is bestaande TL armaturen met TL-buizen vervangen door armaturen met minder buizen. Deze lijst is niet onuitputtelijk. Voor meer mogelijkheden, wordt meer onderzoek aangeraden.

1. Warmteterugwinning douches

Omschrijving	Warmteterugwinning van douches 									
Bestemd voor	Het terugwinnen van warmte dat anders verloren gaat									
Bestaande uit	Douchebak, met geïntegreerd hierin warmte-terugwinunit									
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Reddingspost in projectgebied 									
SWOT-Analyse										
	<table><tr><th></th><th>S</th><th>W</th></tr><tr><td>O</td><td>In ontwerp is ketel kleiner te kiezen</td><td></td></tr><tr><td>T</td><td>Renovatie kan, nieuwbouw is beter geschikt</td><td>duur</td></tr></table>		S	W	O	In ontwerp is ketel kleiner te kiezen		T	Renovatie kan, nieuwbouw is beter geschikt	duur
	S	W								
O	In ontwerp is ketel kleiner te kiezen									
T	Renovatie kan, nieuwbouw is beter geschikt	duur								

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Aardgasverbruik heeft een emissiefactor van 56,1 kg CO ₂ per GJ en een verbrandingswaarde van 35 GJ/ 1000 m ³ . Hiermee komt verbranding van 1 m ³ aardgas overeen met 1,96 kg CO ₂ /m ³ aardgas.
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de EIA-regeling, waarmee 11% op netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/eia). In België is bij Emis VITO, VLAREM, LNE en www.premiezoeker.be niets gevonden. Als ecologiepremie van 2008 is er louter een code 1344 (Warmteterugwinning bij (vaat-)spoelmachines of (vaat-)wasmachines of wasdrogers), waarvoor 60% meerkosten is vastgesteld en hierop 20% voor kleine ondernemingen als steun in aanmerking komt.
Vergunningen	Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.

Opmerkingen: Deze techniek is speciaal interessant op plaatsen waar de frequentie van het douchegebruik hoog ligt. Dit is het geval gebleken op basis van een bezoek aan kustgemeente Blankenberge¹. In het seizoen (mei t/m oktober) maken de medewerkers gemiddeld 1 keer per dag gebruik van de douches, dat neerkomt op ongeveer 60 douches per dag. In de winter is dit aantal 10 douches per dag. Met in het referentiegeval (douches zonder WTW) de keuze voor een condenserende aardgasketel van 65 kW, blijkt het nu mogelijk om toe te komen met een ketel van 50 kW. Dit is een besparing op het vermogen van 23%.

In essentie komt het systeem er op neer dat in de referentiesituatie bij het douchen water van ongeveer 30 °C het riool in gaat, terwijl tegelijkertijd koud leidingwater moet worden opgewarmd. Met de applicatie van dergelijk WTW systeem, wordt voor de reddingsdienst tussen 30% tot 40% op het primaire gasverbruik bespaard².

¹ Gemeente Blankenberge, Dienst stedenbouw, RO en milieu, dhr. K. van Oosterhout, 19-11-2008

² Op www.brieswaterenergie.nl is een berekening van een huishouden met aantal personen voorgerekend. Er is voor de reddingsdienst rekening gehouden met de hogere frequentie van douchegebruik. Warmteterugwinning is bij veel gebruikte douches extreem kosten-effectief, veelal zijn de kosten binnen 1 - 1,5 jaar terugverdiend.

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze techniek 1 model/leverancier gevonden.

Douchebak met warmteterugwinning / Bries B.V. (NL)



Investeringsbedrag ³	€750 per douchebak incl. WTW	
Operationele lasten ⁴	€ 10 per jaar	
Operationele baten ⁵	€ 81 per jaar	
CO ₂ besparing ⁶	97 kg CO ₂ / jaar (per douchebak incl. WTW)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen (EIA in NL en ecologiepremie ⁷ in BE)	€85	€90
Terugverdientijd	10,1 jaar	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Plaatsing

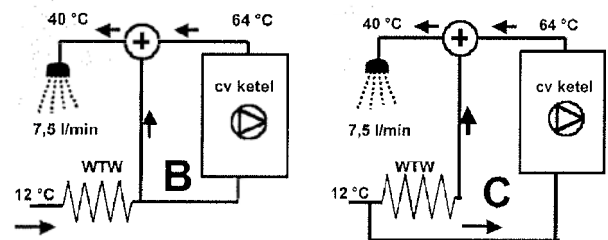
U kunt de douchebak op de vloer plaatsen en vastzetten. Aan de rechterzijde zit een "serviceluisje" waardoor u de aansluitingen in orde kunt maken. Bijkomend voordeel is dat u ook later, zoals al eerder vermeld, zonder breekwerk bij de afvoer kunt.

Een andere mogelijkheid is dat u de bak enigszins vezonken plaatst, waardoor de doucheafvoer tevens als schrobbut fungeert.

Aansluiting

Er zijn twee mogelijkheden om de warmtewisselaar aan te sluiten. U kunt de hele drinkwaterstroom (dat wil zeggen de koude toevoer naar de mengkraan en de koude toevoer naar ketel of boiler) via de warmtewisselaar laten lopen, zie hiervoor schema B, of u kunt alleen de koude toevoer naar de mengkraan via de warmtewisselaar aansluiten zie hiervoor schema C.

Bij toepassing volgens schema (B) kan theoretisch het grootste rendement bereikt worden. Echter, omdat het verschil in rendement klein is, en aansluiting volgens schema C eenvoudiger is, wordt over het algemeen aansluitschema C aanbevolen. De besparing treedt op doordat het koude aanvoerwater voorverwarmd is, en er daardoor minder heet water nodig is om dezelfde hoeveelheid douchewater (van ca 40°C) te bereiken.



Er is dan in het geheel geen aanpassing aan het leidingwerk buiten de doucheruimte noodzakelijk.

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bgapengineers.nl

³ richtprijs tijdens bezoek Blankenberge 19-11-08. Meer info op www.bries.nl.

⁴ aangenomen bedrag per douchebak, voor het onderhouden van wisselaar.

⁵ de baten zijn gebaseerd op de reductie van het primair gasgebruik, gecombineerd met gegevens van www.bries.nl.

⁶ 1,96 kg CO₂/m³ aardgas.

⁷ dit is op basis van een spoelmachine (code 1344). Omdat het hier geen machine betreft, dient dit nog nader te worden geverifieerd.

2. Aanwezigheidssensor verlichting

Omschrijving	Aanwezigheidssensor voor verlichting
	
Bestemd voor	Het aan en uit regelen van verlichting in ruimtes waarin het anders continu aan is
Bestaande uit	Aanwezigheidssensor
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Percelen in projectgebied  

SWOT-Analyse

	S	W
O	Concreet Aantoonbaar Eenvoudig Goede terugverdientijd	
T		

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de EIA-regeling, waarmee 11% op netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/eia). In België is bij Imewo/EANDIS een subsidie gevonden die zich richt op elektronische voorschakelapparatuur.

Vergunningen	Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.
--------------	--

Opmerkingen: Er is een groot verschil met een bewegingsmelder die in essentie minder gevoelig reageert op bewegingen, om zodoende te pas en te onpas aan en uit te gaan. Door een infrarood systeem in de aanwezigheidssensor kan er door de minste beweging worden geschakeld, zodat er zelfs op de plek waar iemand is die niet veel beweegt, het licht aan blijft. Dit verhoogt het conform van deze toepassing.

Indien ervan uit wordt gegaan dat in toiletten het licht continu aan staat, kan met de aanwezigheidssensor 35 -65 % energie bespaard worden op deze elektriciteit.

Potentiële leveranciers

Er zijn t.b.v. deze techniek 2 modellen bij 1 leverancier gevonden.

PIR 870550⁸ aanwezigheidssensor / Elektrobossuyt (BE)

PIR 870580 aanwezigheidssensor / Elektrobossuyt (BE)



Investeringsbedrag ⁹	€61 per sensor	
Operationele lasten ¹⁰	€ 2 per jaar	
Operationele baten ¹¹	€ 22,50 per jaar	
CO ₂ besparing ¹²	58 kg CO ₂ / jaar (per sensor)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen (EIA in NL en Eandis ¹³ in BE)	€5	€5
Terugverdientijd	1,5 jaar	

8

[www.klemko.nl/index.aspx?http://www.klemko.nl/\(0rlp4w55rmnr2u45higlmic\)/content.aspx?pg=76~content](http://www.klemko.nl/index.aspx?http://www.klemko.nl/(0rlp4w55rmnr2u45higlmic)/content.aspx?pg=76~content)

⁹ Prijsopgave voor 870550 € 46 (Elektrobossuyt 03-02-2009). Aangenomen bedrag voor montage-arbeid en –materiaal € 15. Totaal € 61.

¹⁰ aanneme voor onderhoud, etc.

¹¹ Door energiebesparing zijn er baten. Beschouwde lamp is 35W, in toilet. als referentie verlichting continu aan in seizoen (mei t/m okt). Door sensor toe te passen, aangenomen gebruik van toilet 10 keer per uur en 10 uur per dag, waarbij gemiddelde duur 2 minuten per keer.

¹² 0,57 kg CO₂/kWh.

¹³ Meer info bij Imewo, EANDIS:

www.energiesparen.be/subsidies/subsidieregels_detail?id=1938&verstr=793&kind=557&doelgroep=2

3. vlucht- en oriëntatieverlichting

Omschrijving	LED-armatuur voor vluchtweg- en oriëntatie-verlichting met ultracondensatoren 
Bestemd voor	vluchtwegaanduiding, vluchtwegverlichting, anti-paniekverlichting, objectverlichting en oriëntatieverlichting
Bestaande uit	Armatuur, LED en ultracondensatoren
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Percelen in projectgebied  

SWOT-Analyse

	S	W
O	Eenvoudig	
T	Niet concreet Niet aantoonbaar	Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de MIA/VAMIL-regeling voor gebruik van ultracondensatoren, waarmee 14% op netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/mia). Voor gebruik van LED bestaat de EIA (zie hiervoor uitgebreide toelichting in factsheet over energie-efficiënte verlichting).

	In België is er een subsidie relighting vanuit de netbeheerder.
Vergunningen	Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.
Opmerkingen: Dit is een alternatief voor een armatuur voor vluchtweg en oriëntatieverlichting voorzien van Nikkel Cadmium celbatterijen, waarin conventionele lampen (S8) zijn aangebracht. Doordat in dit armatuur op basis van LED lampen wordt gewerkt, kan er door de verminderde energievraag (energiebesparing) met ultracondensatoren worden gewerkt in plaats van conventionele celbatterijen. Deze hebben een langere levensduur en zijn minder milieubelastend.	

Potentiële leveranciers

Er zijn t.b.v. deze techniek 2 modellen/leveranciers gevonden.

Serenga lijn / Van Lien B.V. (NL)
Helios / Klemko (Be)



Investeringsbedrag ¹⁴	€233	
Operationele lasten ¹⁵	€ 15 per jaar	
Operationele baten ¹⁶	€ 17 per jaar	
CO ₂ besparing ¹⁷	45 kg CO ₂ / jaar (per armatuur)	
Subsidie en steun	NL	BE
EIA	€26	-
MIA/VAMIL (D8270)	€17	-
relighting	-	€12
Terugverdientiid	8.0 jaar	

¹⁴ € 207-213 (eenvoudig basis model, gemiddeld €210). Omdat het gaat om vervanging van bestaande situatie, zijn er initieel lasten gemoeid met het verwijderen van bestaande armatuur en vervangen door nieuwe. Dit kost 30 minuten per armatuur om los te schroeven, evt. elektrische aansluitingen te vervangen, opnieuw bevestiging aan te brengen, etc. Voor arbeidsloon € 45,00 per uur komt dit neer op € 22,50 per armatuur. Dit wordt, bijgeteld bij de investering, een totaal van ongeveer € 233.

¹⁵ Levensduur van ultracondensatoren is 10 jaar t.o.v. celbatterijen 4 jaar. Vervangingsprijs ultracondensator staat gelijk aan de gehele investering: € 233. Inclusief 30 minuten montage à € 45,00 is dit dus ongeveer € 26 per jaar

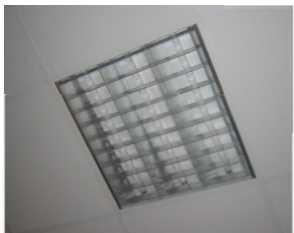
Vervangingsprijs celbatterijset: € 22,50. Inclusief 30 minuten montage à € 45,00 per uur is dit dus ruim € 11 per jaar.

De operationele lasten zijn derhalve € 15 per jaar

¹⁶ Deze valt voor de goede analyse onder te verdelen in 2 vormen. Enerzijds de besparing tijdens regulier totaal gebruik, dit is vermeden elektriciteit van conventionele lamp (TL incl. starter totaal 15W) t.o.v. LED (max. 6W), bij zowel stroomuitval als wanneer er gewoon stroomvoorziening is (aangenomen bijna 100% van het jaar, op basis van algemene informatie: stroomstoring in 2007 in Nederland totaal 33 minuten van het jaar). Dit resulteert in (15W-6W) /1000 *8760h/jaar= 79 kWh/jaar. Bij prijs per kWh van € 0,22, komt dit neer op ongeveer € 17 per jaar.

¹⁷ 0,57 kg CO₂/kWh.

4. TL-armaturen

Omschrijving	armaturen met minder en efficiëntere TL-buizen
Bestemd voor	Het vervangen van 4x18W armatuuurbakken/roosters met 3x18W.
Bestaande uit	Armatuur, rooster en TL T8 diameter 26mm G13
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Blankenberge: 

SWOT-Analyse

	S	W
O	Bestaande situatie is eenvoudig te upgraden	Verlichtingsplan belangrijk
T		Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de EIA-regeling, waarmee 11% op netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/eia). Dit is voor deze techniek niet onderzocht op toepasbaarheid. In België is niet onderzocht op subsidie-maatregelen. Mogelijk dat Relighting van de netbeheerder een vorm van subsidie kan zijn.
Vergunningen	Er zijn voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.

Opmerkingen: In overleg met de installateur/projectontwikkelaar kan er veel aan energiebesparing bereikt worden op het moment dat het verlichtingsplan wordt opgemaakt. In veel gevallen wordt er meer begroot in lichtsterkte dan strikt noodzakelijk.

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze techniek 1 model/leverancier gevonden.

3x18W Sylpack 2 - prismatische lichtverdeler / Elektrobossuyt (Be)



	(per armatuur)	
Investeringsbedrag ¹⁸	€140	
Eenmalige montage ¹⁹	€ 30 per jaar	
Operationele lasten ²⁰	€ 0 per jaar	
Operationele baten ²¹	€ 11 per jaar	
CO ₂ besparing ²²	22 kg CO ₂ / jaar (per armatuur)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Mogelijk is in België relighting van toepassing		
Terugverdientijd	4,2 jaar	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Plaatsing

Zorg ten eerste voor een goed verlichtingsplan. In overleg met de installateur/projectontwikkelaar is dit op te maken.

Energiebesparing

De genoemde energiebesparing is alleen dan te realiseren wanneer uitgaande van een situatie met 4x18W lichtverdelers, er evenveel 3x18W lichtverdelers worden geïnstalleerd.

LED TL balken gebruiken?



Per februari 2009 wordt nog niet geadviseerd om LED TL-buizen op te nemen in een project. Het product voldoet niet aan de markteisen, maar is wel in ontwikkeling.

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bgpengineers.nl

¹⁸ www.sylvania.be, Sylpack 2 prismatische lichtverdeler. lampen: 3 x T8 diam, 26mm 18W G13. Een 4x18W kost €123.

¹⁹ Er is gerekend met een eenmalige investering van € 30. Normaal is dit € 0, als er uitgegaan wordt van een natuurlijk investeringsmoment wanneer armaturen toch moeten worden vervangen.

²⁰ vergelijkbaar met gangbare situatie

²¹ de baten zijn gebaseerd op verminderd energieverbruik (à € 0,22 per kWh) en lagere uitgaven aan vervangen van lampen, omdat er 25% minder in het armatuur aanwezig zijn.

²² reductie van opwekking van elektriciteit, uitgaande van 0,57 per CO₂/kWh.

Energie-efficiënte verlichting

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van enkele vormen van energie-efficiënte verlichting, uitgevoerd in laatste (bijna) stand der techniek op basis van LED technologie, gericht op de Vlaamse en Zeeuwse kust. In deze factsheet worden 2 technieken op basis van LED verkend. Eén techniek is een nadere verkenning van de toepassing van LED die de huidige vorm van openbare verlichting vervangt. Een tweede techniek is de mogelijkheid dat LED halogeen binnenverlichting vervangt.

1. Openbare verlichting

Omschrijving	LED toegepast in openbare verlichting 
Bestemd voor	Het verlichten van straten, wandelpromenades, kustdijken en boulevards langs de kustlijn.
Bestaande uit	Retrofit armatuur voorzien van groene, rode en witte LED verlichting
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Kustdijk aan Vlaamse kust  

Damweg in Zeeland



SWOT-Analyse

	S	W
O	- Concreet - Zichtbaar voor publiek - Minder lichtvervuiling - 30-70% energiebesparing - Lange levensduur - 100% Recyclebaar - Geen zware metalen zoals kwik en natrium	
T		Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.
Subsidies	In Nederland is hiervoor de EIA (Energie-investeringsaftrek regeling), als ook de MIA/VAMIL (Milieuinvesteringaftrek), code A 4181. In België is er een subsidie relighting vanuit de netbeheerder.
Vergunningen	Voor zover bekend zijn er voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.
Opmerkingen:	

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

Lumis-LED 14GS, 24ES, 36ES / Innolumis (NL)



Lichtsterkte en vermogen	lichtniveaus van ca. 0,03 tot 3 Cd/m ² en totaal vermogen 24W tot 36W	
Investeringsbedrag ¹	€400 – 480 per armatuur	
Operationele lasten ²	€ 0 per jaar	
Operationele baten ³	€ 57 per jaar	
CO ₂ besparing	104,9 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde armatuur)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen (investeringsaftrek in NL en Relighting subsidie in BE)	€53	€16
MIA/VAMIL (alleen in NL)	€37	-
Terugverdientijd	6.1 jaar	

- Buitengebieden, rustige woonwijken, fietspaden, parkeerterreinen, bedrijfsterreinen, plantsoenen, parken, etc.
- Advies: Ecowhite (woonwijken), overige gebieden: Ecowhite of Green

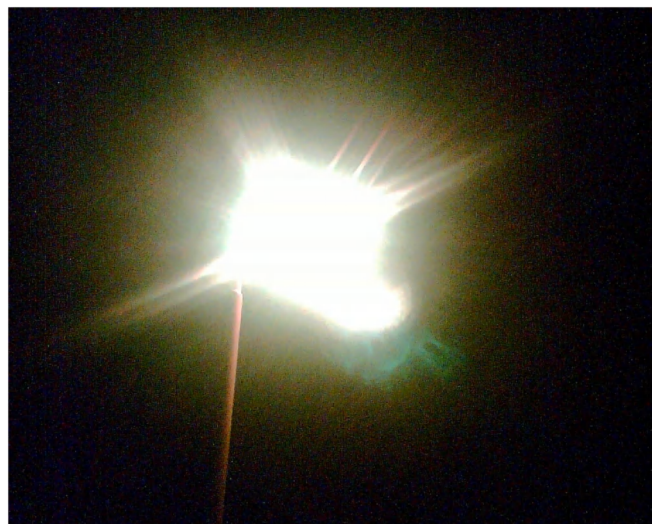
Belangrijk voor ontstaan en behoud mesopisch zicht:

- Laag lichtniveau, onder meer door weinig sterk omgevingslicht
- Langere verblijfsduur: beste aanpassing van ons zien aan het lage lichtniveau
- Geleidelijke veranderingen van lichtniveaus, geen abrupte veranderingen

Definition	Visual Response (Color)	Luminance cd/m ² (Brightness)
Interior Lighting	Photopic (grn - red)	> 3 (Daylight)
Outdoor Lighting	Mesopic (blu - grn)	0.001 > < 3
Starlight	Scotopic (blue)	< 0.001
Color range we see best		

Richtlijnen (NPR 13201) nog niet klaar voor LED in mesopisch gebied

- Niet voorbereid op LED verlichting
- Niet voorbereid op mesopisch zicht
- Uitdaging voor de toekomst!



Closup foto van Innolumis Achtervang Breda (foto R. v. Meenen 14-01-2009). **Het werkt hoor!!**

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Gebieden met hoge lichtniveaus: fotopische gebieden

- In gebieden met hoge lichtniveaus is 30% energiebesparing mogelijk.
- Drukkere woonwijken, wegen, stadscentra, etc.
- Advies: Ecowhite

Gebieden met lage lichtniveaus: mesopische gebieden

- In gebieden met lage lichtniveaus kan het mesopisch zicht (lichtniveaus van ca. 0,03 tot 3 Cd/m²) optimaal worden benut en tot 70% energiebesparing worden bereikt.

¹ investeringsbedrag excl. BTW, op basis van opgave Lemnis (2008).

² LED heeft levensduur van 80.000 uur, t.o.v. 16.000 uur voor huidige referentielamp. Onderhoudskosten zijn dus zelfs lager, waardoor er baten zijn, zie voetnoot 3.

³ omdat lampen door langere levensduur minder vaak vervangen worden, scheelt dit € 16 per jaar aan lamp incl. (de-)montagekosten. In reductie op energiegebruik scheelt LED bijna € 41 per jaar, gerekend met kWh prijs van € 0,22 en een verminderd energiegebruik van 184 kWh, bij LED van vermogen 24W t.o.v. natrium- / of kwikdamlamp SON plus I-70 (vermogen 70W)

2. Binnenverlichting

Omschrijving	LED vervangt halogeen binnenverlichting									
										
Bestemd voor	Vervangen van bestaande Halogeen inbouw lampen, typisch 25-40-60-100W, met 2,5-4W LED lampen in cirkelvorm inbouw, reflecterende diffusie aanbrenging.									
Bestaande uit	armatuur, 2,5-4 W LED, transformator									
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Horecagelegenheden in projectgebied  									
SWOT-Analyse										
	<table><tr><th></th><th>S</th><th>W</th></tr><tr><td>O</td><td>Concreet Zichtbaar voor publiek Toekomst!</td><td>10-30% vermindering in lichtsterkte</td></tr><tr><td>T</td><td></td><td>Duur</td></tr></table>		S	W	O	Concreet Zichtbaar voor publiek Toekomst!	10-30% vermindering in lichtsterkte	T		Duur
	S	W								
O	Concreet Zichtbaar voor publiek Toekomst!	10-30% vermindering in lichtsterkte								
T		Duur								
Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.									
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de EIA-regeling, waarmee 11% op netto investering fiscaal aftrekbaar is.									

(www.senternovem.nl/eia)⁴. Tevens wordt via de MIA/VAMIL (Milieuinvesteringsaftrek en willekeurige afschrijving), code A 4181, dit milieumiddel gestimuleerd.

In België is bij www.eandis.be⁵ de volgende subsidie voor relighting gevonden, minimaal 100€ $\cdot (1 + (2 - R_n)) \cdot kW$ tot maximaal € 3.750, indien is voldaan aan voorwaarde dat het nieuwe energieverbruik niet hoger is dan 2 W/m²/100 lux. Dit moet worden berekend door de leverancier/installateur van de LED verlichting.

Vergunningen Voor zover bekend, zijn er voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.

Opmerkingen: Er wordt bij toepassing van LED ook gesproken over toepassing van LED GU10 lampen en LED TL-buizen (zie onderstaande afbeeldingen).



LED GU10 1W lampen kunnen naar oordeel van BGP Ingenieursbureau niet zorgeloos halogeen GU10 van alle vermogens vervangen. Dit komt door de sterke afname in lichtsterkte, zelfs t.o.v. de CFL spaarlamp-versie. Let op dat een bij een minimaal vermogen van 4W bij LED de lichtsterkte aanzienlijk kan doen toenemen, zonder al te veel op energiegebruik in te moeten.

⁴ In Nederland stimuleert de EIA LED verlichtingssysteem voor verlichting in of bij bedrijfsgebouwen en bestaande uit:

- LED-buizen, eventueel armatuur, met een specifieke lichtstroom van ten minste 84 lm/W, als retrofit van TL-buizen;
- Armatuurmodule met geïntegreerde LED-lichtbron, met een specifieke lichtstroom van ten minste 74 lm/W;
- Downlighters/spots met een specifieke lichtstroom van ten minste 50 lm/W;**
- Armaturen in koel- of vriescellen of armaturen in koel- of vriesmeubelen;
- Noodverlichtingsarmaturen;
- Verlichting in gevelborden of reclameborden.

De specifieke lichtstroom onder a, b en c dient gemeten te zijn conform LM-79 of gelijkwaardige protocollen. Onder de specifiek lichtstroom wordt hier verstaan de verhouding tussen lichtstroom van het verlichtingssysteem (in lumen) en het daartoe opgenomen elektrische vermogen (in Watt). Metingen op grond van aan LM-79 gelijkwaardige protocollen dienen verricht te worden door daartoe geaccrediteerde instellingen, waarbij LED verlichting specifiek in de accreditatie-scope van betreffende instelling dient te zijn opgenomen. De lichtterugval in lumen van het verlichtingssysteem gedurende de eerste 6.000 branduren bedraagt maximaal 20% van de oorspronkelijk lichtstroom. Onder f worden alleen verstaan de LED-lampmodules en driver. Het gevelbord of reclamebord komt niet in aanmerking voor EIA.

⁵ Een uitgebreid overzicht is te vinden op www.eandis.be/nl/03_prof/p05_reg/premies.aspx



LED TL-buizen zijn naar oordeel van firma Elektro Bossuyt in Kuurne te België, nog niet marktrijp. Dit komt doordat het functioneren nog onbetrouwbaar is. Wel wordt hier meer onderzoek naar verricht en kan van Elektro Bossuyt in de nabije toekomst meer nieuws worden verwacht.

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Door toepassing van hoogwaardige LED modules straalt de lichtstroom geconcentreerd in een bundel van 40°. Het is mogelijk om bestaande verlichting om te bouwen naar LED verlichting.

Klemko Lumoluce LED programma bestaat uit geborstelde, geanodiseerde aluminium inbouw- en opbouw armaturen en LED modules. Alle LED modules worden geleverd met voorgemonteerde kabels en connectoren zodat deze “klik en klaar” op de LED driver aangesloten kunnen worden. De LED modules zijn leverbaar in 3 verschillende kleuren wit (coolwit 6000K – natuurlijkwit 3600K en warmwit 3150K) en in rood, groen, blauw en amber. De modules kunnen “klik en klaar” in de armaturen worden gemonteerd of kunnen zelfstandig direct in plafonds ingebouwd worden. De modules zijn 360° verstelbaar.

Is LED dimbaar?

De Klemko driver 876804 is nu ook leverbaar in een primair dimbare uitvoering die met een standaard Klemko phaseafsnijdingsdimmer kan worden bestuurd. Hierdoor is het mogelijk om gedimde halogeenverlichting over de bestaande bekabeling te vervangen met Klemko LED verlichting. Er kunnen t/m 5 led modules gelijktijdig worden aangesloten.

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

LumiLED / Elektrobossuyt (BE) / Klemko (NL)



Lichtsterkte en vermogen	Per LED lamp 125 lumen (350 lux op 1 m hoogte), vermogen 2,5W	
Investeringsbedrag ⁶	€149 per set van 4 LED lampjes incl. armaturen en adapter	
Operationele lasten	€ 0 per jaar	
Operationele baten ⁷	€ 106 per jaar	
CO ₂ besparing ⁸	242 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde set van 4 LED lampjes)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen (investeringsaftrek in NL) + subsidie relighting in België	€16	€12
MIA/VAMIL (alleen in NL)	€12	-
Terugverdientijd ⁹	0,3 jaar	

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bgapengineers.nl

⁶ prijspeil januari 2009, incl 20% klantenkorting en incl. BTW + TAKS

⁷ baten op basis van reductie in energiegebruik, waarbij er is uitgegaan van verlichting dat aan is voor ongeveer 12 uur per dag in het seizoen over 6 maanden van mei t/m oktober, en in vergelijking met een halogeen 50W inbouwspot van Sylvania (prijs pocket juli 2008 blz308-09). Baten van verlengde levensduur zijn niet meegenomen.

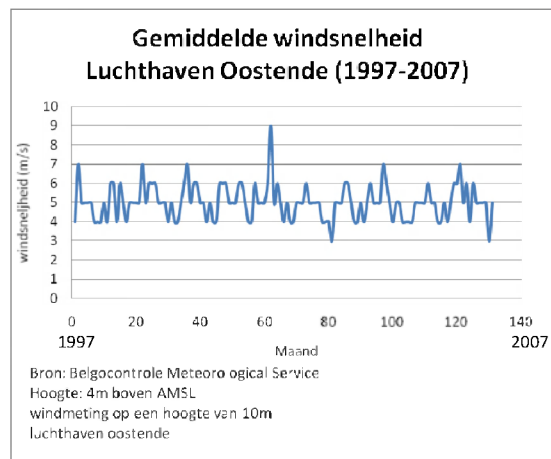
⁸ Een reductie van 442 kWh/jaar op basis van metingen aan set van 3 LED lampen en berekening uitgaande van set van 4 halogeen lampen van 50W, die 12 uur per dag gedurende het seizoen mei t/m oktober aan zijn.

⁹ een set van 4 halogeen 50W inbouwspots van Sylvania (prijs pocket juli 2008 blz308-09) inclusief adapter kosten ongeveer € 90, incl. 20% klantenkorting en incl. BTW + TAKS. Berekening van TVT is inclusief subsidie.

Kleinschalige windmolen

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van een kleinschalige windmolen aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. Op basis van onderzoeksgegevens van het testveld kleinschalige windturbines Schoondijke Zeeland, is in december 2008 gebleken dat twee van de elf geteste modellen als beste zijn te beoordelen¹. Op basis van een rendementsmodel gekoppeld aan windsnelheden die aan de kust zijn gemeten over de afgelopen 10 jaar, gemiddeld 5 m/s (zie grafiek), is een voor de kust realistische opgave te doen van de opbrengst in kWh per jaar. Er wordt uitgegaan van volledige teruglevering aan het elektriciteitsnet.



Omschrijving	Windmolen
Bestemd voor	Opwekking en levering van elektriciteit met nominaal vermogen < 25 kW voor teruglevering aan het net.
Bestaande uit	Generator, mast, fundering, omvormer, bekabeling en installatie
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Panoramadijk in het projectgebied  Strandpaviljoen in Zeeland 

SWOT-Analyse

	S	W
O	Veel wind Aanwijsbaar Concreet	Niet marktrijp
T	Symboliek	Duur Geen vergunning Onderhoud

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.
Subsidies	In Nederland bestaat als steunmaatregel de Energie Investerings Aftrek EIA-regeling, waarmee 11% op netto investering fiscaal aftrekbaar is. (www.senternovem.nl/eia). In België² bestaan er 2 voorzieningen. Enerzijds ecologische steun goed voor max. 6% subsidie op investeringsbedrag (20% van 30% meerkosten op basis van limitatieve technologie lijst december 2008). Anderzijds voor elke 1000 kWh teruggeleverd aan het net kan een certificaat worden verkregen, die tegen € 100 per certificaat op de markt worden verhandeld (met garantie van € 80/certificaat). Deze laatste mogelijkheid is ook voor Nederland van toepassing (www.recs.org).
Vergunningen	In Nederlandse (kust-)gemeentes is de maximale hoogte 15 m. De gemeente bepaalt en de provincie heeft een adviserende rol. Nieuwe wet RO is van kracht sinds 1 januari 2008, waarbij ten eerste planologisch wordt getoetst (+welstand), en ten tweede bouwvergunning met slot-welstandstoets. In België is de vergunning provinciaal geregeld. De gemeente kan hierin alleen adviseren.
Opmerkingen: Naast kosten voor vergunningen, dient er rekening te worden gehouden met algemene opstartkosten per windmolen (zoals aansluiting op elektriciteitsnet, bemetering, omheining, zout- en zandbestendige coating). Hiertoe is een schatting gedaan om dit te verwerken in het investeringsbedrag.	

¹ onderzoek heeft doorlooptijd van 2 jaar. Bij het maken van deze factsheet waren 8 maanden gegevens verwerkt.

² bron: dhr. J. Williams Ecopower Berchem (+32 3 287 37 79)

Potentiële leveranciers

Er zijn t.b.v. deze factsheet 3 modellen/leveranciers vergeleken.

Montana 5000 / Fortis Wind Energy (NL)



Vermogen	5 kW	
Investeringsbedrag ³	€22.210	
Operationele lasten	5% aanname, € 1.111 per jaar	
Productie ⁴	4.825 kWh/jaar	
Operationele baten ⁵	€ 1.206 per jaar	
CO ₂ besparing ⁶	2.750 kg CO ₂ / jaar	
Geluidsniveau ⁷	Hoog	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	€1.711	€933
Certificaten (€80/cert)	€386	€386
Terugverdientijd	17 jaar	

Flexmill 14 / Firanko (NL)



Vermogen	3 kW	
Investeringsbedrag	€ 26.193	
Operationele lasten	5% aanname, € 1.300 per jaar	
Productie ⁸	4.500 kWh / jaar	
Operationele baten	€ 1.125 per jaar	
CO ₂ besparing	2.565 kg CO ₂ / jaar	
Geluidsniveau	Laag ⁸	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	€3.025	€1.650
Certificaten (€80/cert)	€216	€216
Terugverdientijd	21 jaar	

Interessante toegevoegde waarde:

Naast de hoge opbrengst, verlenen de wieken zich voor reclame-uiting, bijvoorbeeld van de gemeente.

Skystream 3.7 / Aquasolar (BE)



Vermogen	1,8 kW	
Investeringsbedrag	€ 12.890	
Operationele lasten	5% aanname, € 645 per jaar	
Productie	3.400 kWh/jaar	
Operationele baten	€ 850 per jaar	
CO ₂ besparing	1.938 kg CO ₂ / jaar	
Geluidsniveau	Middelmatig zoemend	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	€933	€542
Certificaten (€80/cert)	€272	€272
Terugverdientijd	14 jaar	

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bap.nl / www.bapenaineers.nl

³ investeringsbedrag incl. BTW, incl. 20% opslag voor zeewater en -zout bestendig materiaal + coating, incl. aanname 33% prijsreductie bij > 200 serieproductie

⁴ Windmolen overzicht IRR 20081209v2

⁵ Terugleververgoeding € 0,25 per kWh

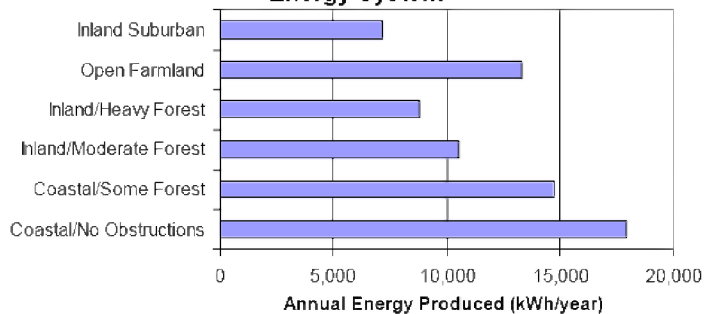
⁶ 0,57 kg CO₂/kWh

⁷ op basis van perceptie tijdens bezoek Schoondijke 8-12-2008

⁸ Opgave leverancier

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Impacts of Terrain on a Typical 10 kW Wind Energy System



Afbeelding: Invloed van terrein op de output van een kleinschalige windmolen⁹. Er is te zien dat de kustregio (onderste twee balken) een uitstekende locatie is.

Locatie

De plek waar de windmolen komt te staan dient voorzien te zijn van voldoende windkracht (minimaal 5 m/s = 3-4 Beaufort) en waar weinig obstakels de wind kunnen belemmeren (bomen, gebouwen, etc.). Het is aan te bevelen om een locatie te kiezen dichtbij een aansluiting op het elektriciteitsnet voor omzetting.

Vergunning

De opstelling kan alleen plaatsvinden op een plek waarvoor een vergunning is verleend. Raadpleeg hiervoor de regionale of provinciale overheid. Er dient een omheining omheen te worden geplaatst t.b.v. veiligheid.

Nazorg

Zorg voor bemetering voor teruglevering. Spreek een servicecontract af met de leverancier voor periodiek onderhoud.

Meer informatie over windturbine-fabrikanten en ervaringen in Europa en wereldwijd, is te vinden op:

www.urbanwind.org

www.allsmalwindturbines.org

⁹ Econ International B.V., presentation small scale windmills January 2009.
W. Hulshorst. www.econinternational.nl

Nuttige aanwending lege mosselschelpen

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de mogelijkheden zijn van nuttige aanwending van lege mosselschelpen, die vrijkomen aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. In deze factsheet wordt een nadere verkenning van mogelijke toepassingen gedaan. Op basis van dit onderzoek zijn bedrijfscontactgegevens en aanverwante aanknopingspunten vermeld, om tot concrete realisatie te kunnen komen.

Omschrijving	Nuttige aanwending lege mosselschelpen 
Bestemd voor	Hergebruik/recycling ter vermindering van de hoeveelheid afval
Bestaande uit	Aparte inzameling (logistieke keten), installatie van het verwerkingsproces, exploitatie en beheer
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Het apart verzamelen en laten ophalen van lege mosselschelpen is voor de horeca-ondernemers aan de kust een mogelijkheid om kosten te besparen op restafval. Aan de Vlaamse kust is per 1 januari 2009 de verplichting (OVAM/IVB) dat per bedrijf in totaal per week slechts 2 zakken à 110 liter aan standaard restafval mag worden aangeboden. Indien overschrijding plaatsvindt, dan dient het bedrijf een container te huren, en dit kost extra geld. Momenteel vindt particuliere inzameling plaats ¹ .

SWOT-Analyse

	S	W
O	Concreet Verminderde afvalstoffen-heffing (BE) - ladder van Lansink - Cradle to Cradle	Vergunning Wet Milieubeheer: vereiste reststoffen (afvalwater) in laboratorium testen op risico, gezondheid en toepassing.
T		Duur en economisch complex realiseerbaar

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	In vergelijking met als restafval verbranden, wordt vast biomassa vermeld op Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO ₂ emissiefactoren (SenterNovem, 2004) met een emissie van 1,65 kg CO ₂ /ton lege mosselschelpen.
Subsidies	In Nederland bestaat er voor deze techniek geen steun. In België is bij Emis VITO, VLAREM, LNE en www.premiezoeker.be niets gevonden aan subsidie.
Vergunningen	Er is voor de installatie van de verwerkingsfabriek t.b.v. deze techniek een milieuvergunning nodig. Hierbij gaat het o.a. om testen in een laboratorium van de risico's voor milieu en gezondheid van reststoffen uit de verwerking. In 1997 is in gemeente De Panne ² een project gestart, waarbij in 2001 in een proef ervaring is opgedaan om afval van lege mosselschelpen te kunnen verwerken. Monsters van de uitgangsstroom zijn ter beoordeling gestuurd aan Ministerie van Landbouw en Leefmilieu, Kabinet van Minsiter Dua, VLIZ, VLM, OVAM en VLACO. Voor een mogelijke toepassing is in 2001 een proef uitgevoerd als wandelpad in de duinen door ANIMAL.
Opmerkingen: De maatschappij streeft ernaar om afval zoveel mogelijk te beperken (beperking en recyclage, Lansink). Door scheiding aan de basis wordt er bespaard bij afvalverbranding en storten. Nuttige aanwending van stoffen als CaCO ₃ waaraan mosselschelpen rijk is, is dus nuttig. Er is bestaande apparatuur gevonden ³ , waarmee verwerking in de praktijk kan worden gebracht. Dit geschiedt in een proces dat in één bewerking en in één ruimte zowel droogt, kookt, condenseert als steriliseert. Dergelijke machine bestaat uit twee drogers. Samen kunnen ze 120 kilo mosselschelpen per uur verwerken. De Panne verzamelt jaarlijks minstens zeventig ton mosselschelpen, echter alleen in het zomerseizoen. De rest van het jaar is de machine succesvol toe te passen voor verwerking van grasmaaisel en snoeihout, ten einde de inzetbaarheid per jaar te kunnen verhogen.	

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bgapengineers.nl

² Meer info is te verkrijgen bij gemeente De Panne, contact persoon: Angeline Van Loo (+32-58421616, email angeline.vanloo@depanne.be)

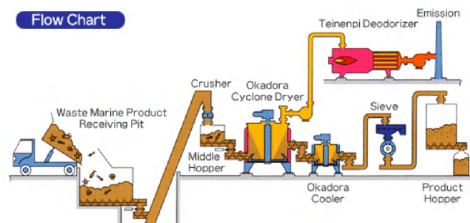
³ www.okadora.co.jp/english

¹ Gemeente De Panne, info 20-02-2009

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

Okadora / Okadora (JP)



Proces bestaat uit: Inzamelsysteem incl. aparte zakken, speciale ophaaldienst en verwerkingsfabriek.

Eindproduct (gemalen, gereinigd, gedroogd product), die nadere verkenning behoeft naar de praktische toepasbaarheid (technisch en economisch). Hieronder zijn enkele mogelijke toepassingen opgesomd.

1. Toepassing als bedekking op wandelpaden in duinen⁴



2. Hergebruik in cement-kalk industrie, om het als grondstof toe te voegen door het te bakken, waardoor het brot wordt en CaCO_3 als hoofdbestanddeel achterblijft. Het bakken kan ook met UV-straling;⁵
3. Toepassing als isolatie in kruipruimte van woning⁶;

⁴ Gemeente De Panne, in samenwerking met ANB (vroeger AMINAL). Contact persoon: Angeline Van Loo (+32-58421616, email angeline.vanloo@depanne.be)

⁵ BGP Ingenieursbureau B.V., zie contact verderop pagina.

⁶ www.nibe.org en www.chri.org

4. Toepassing als voedzame kalktoevoeging in kippenvoer, en overige vogelsoorten⁵;
5. Toepassing in tuinen als bodem voor bloemen en rond bomen⁵. Voordeel: het houdt het onkruid laag, waardoor minder hoeft te worden getuinierd (dit vermijdt energiegebruik), houdt eronder vocht vast, en na verloop van tijd breekt het af tot kalk, natuurproduct
1. Toepassing als organische compost voor bedrijven⁵;
2. Toepassing in aquaria. De gemalen schelpen hebben een hoog alkalisch niveau⁵, zodat het neutraliserend werkt voor zure omgeving, dat dodelijk is voor aquaria;

Investeringsbedrag ⁷	€ 125.000 voor verwerkingsmachine (met capaciteit 120 kg/uur)	
Operationele lasten ⁸	€ 2.862 per jaar	
Operationele baten ⁹	€ 18.000 per jaar	
CO ₂ besparing ¹⁰	558 kg CO ₂ / jaar (per investering in installatie)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Terugverdientijd	20,4 jaar	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Voor meer informatie over de hierboven vermelde methode tot verwerking en enkele toepassingen, is het nuttig contact op te nemen met de gemeente De Panne, contactpersoon Angeline Van Loo (+32-58421616, email angeline.vanloo@depanne.be).

Voor vervolgonderzoek naar mogelijke overige vermelde toepassingen en verwerkingsmethoden, kan het nuttig zijn om IMARES¹¹ te benaderen.

⁷ gemeente De Panne, contactpersoon Angeline Van Loo (+32-58421616, email angeline.vanloo@depanne.be)

⁸ Aanneمة dat de Vlaamse kustgemeenten gezamenlijk participeren en in totaal 400 tot 500 ton mosselschelpen aanleveren in 6 maanden zomerseizoen. De machine heeft 120 kg per uur verwerkingscapaciteit. Berekening toont aan dat machine dan ruim 20 uur per dag in zomerseizoen operationeel moet zijn. Energiegebruik is gestegen naar € 3,43 per uur (t.o.v. € 1,63 per uur in 2001 De Panne). Kosten voor inzameling (zakken, huur materieel afvalwagens, etc), personeel (ophaaldienst, operators, overhead) en afschrijving installatie na 5 jaar, zijn meegenomen in dit bedrag.

⁹ Uitgaande van verkoopprijs € 20 per ton droogproduct voor toepassing elders

¹⁰ In vergelijking met als restafval verbranden, wordt vast biomassa vermeld op Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂ emissiefactoren (SenterNovem, 2004) met een emissie van 1,65 kg CO₂/ton lege mosselschelpen.

¹¹ Wageningen IMARES - Institute for Marine Resources and Ecosystem Studies, dr. Johan Craeymeersch, Marien ecoloog. Contact op het instituut: Vestiging Yerseke, Korringaweg 5, 4401 NT Yerseke, Telefoon: +31-(0)317-48 70 75 Fax: +31-(0)317-48 73 59, Email: johan.craeymeersch@wur.nl. Dit contact is in dit onderzoek niet nageetrokken

Zonnecollectoren

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van enkele vormen van warmtelevering, opgewekt met behulp van zonnecollectoren aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. In deze factsheet worden 2 technieken op basis van zonnecollectoren verkend. Eén techniek is een nadere verkenning van de toepassing van energie-efficiënte terrasverwarming met behulp van zonnewarmte. De tweede techniek is de aanwending van zonnewarmte voor koeling, met name voor keukens.

1. Terrasverwarming

Omschrijving	Energie-efficiënte terrasverwarming
Bestemd voor	het opwekken van thermische energie voor aanwending in lage temperatuur vloerverwarming
Bestaande uit	Zonnecollector, boiler, (evt.) naverwarmer, pomp, LTV vloerleidingnetwerk
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Horeca-gelegenheid in het projectgebied langs de kust 

SWOT-Analyse

	S	W
O	beleidsmatig gewenst: vervangt zowel aardgas-terraspaddestoel als op elektrische energie opgewekte stralingskachel	andere ervaring omdat het geen directe warmte straling is, maar van onderaf. Tbv Strandpaviljoen, is het prefab verkrijgbaar?
T		Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Het vermijden van aardgas in de terrasverwarming levert CO ₂ besparing op.
Subsidies	De toepassing van duurzame warmte wordt in Nederland gestimuleerd met subsidie van € 600 tot maximaal € 2.142 per zonneboiler. Voorts is er de Energie investeringsaftrek regeling (www.senternovem.nl/eia).

	In België is er ecologiesteun en staat de zonneboiler op de limitatieve technologie lijst van december 2008 (technologie nr. 1342).
Vergunningen	Er dient voor de dakopbouw een bouwvergunning te worden aangevraagd. Dit kan bij de gemeente worden nagevraagd.
Opmerkingen: Onlangs hebben Nederlandse studenten van de HAN opleiding industrieel ontwerpen ¹ een prijsvraag van het Nederlandse Ministerie van VROM gewonnen voor duurzame terrasverwarming.	

¹ <http://www.han.nl/gebied/techniek/nieuws/nieuws/han-studenten-winnen-vrom-1/index.xml>

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

SolarLine systemen / Nefit



Aantal collectoren	9
Investeringsbedrag ²	€16.983
Operationele lasten	€ 0 per jaar
Operationele baten	€ 663 per jaar (990 m ³ /jaar aardgas)
CO ₂ besparing ³	2.175 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerd bedrag)
Subsidie en steun	NL BE
Steunmaatregelen	€2.142 €1.019
Investeringsaftrek	€1.868 €573
Terugverdientijd	19-23 jaar

Nefit SolarLine-systemen	1-110	2-110	3-300	3-300 HotTop
Aantal zonnecollectoren	1	2	3	3
Inhoud zonneboiler	110 liter	110 liter	300 liter	300 liter
Aantal spiralen in boiler	1	1	1	2
Jaarlijkse energie-opbrengst	3 GJ	4,4 GJ	11,6 GJ	11,6 GJ
Jaarlijkse CO ₂ -reductie	tot 320 kg	tot 480 kg	tot 725 kg	tot 725 kg
EPC/EPN-reductie	0,07	0,10	n.n.b.	n.n.b.
Vanafprijs incl. btw	€ 1661,-	€ 2197,-	€ 4660,-	€ 4850,-
Subsidie ⁴	€ 600,-	€ 880,-	€ 2142,-	€ 2142,-

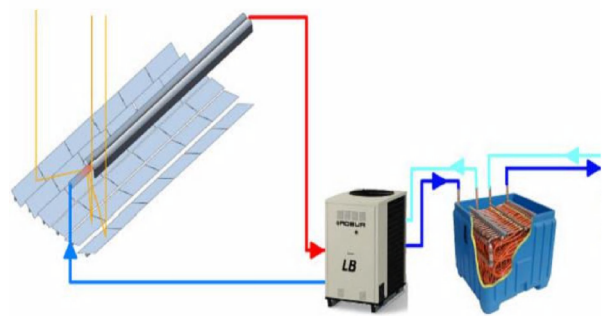
² investeringsbedrag incl. BTW, voor 9 zonnecollectoren voorzien van boiler tank met 1200 liter inhoud en leidingstelsel .

³ op basis van opgave leverancier.

Algemene inleiding

Zonlicht kan niet alleen als energiebron worden ingezet voor de opwekking van elektriciteit en warmte, maar het kan ook worden ingezet om te koelen. Bedrijven in Duitsland, Italië en Zweden werken hard aan de ontwikkeling van koelsystemen op zonne-energie. In deze systemen vangt een zonnecollector warmte op. Met behulp van een warmtewisselaar wordt een koeling aangedreven. Deze koeling kan bijvoorbeeld als airconditioner of koelkast dienen. Het Zweedse bedrijf ClimateWell brengt een dergelijk apparaat op de kleinverbruikersmarkt.

2. Koeling t.b.v. keukens

Omschrijving	Duurzame koeling t.b.v. keukens
	
Bestemd voor	het opwekken van thermische energie voor aanwending in absorptiekoelmachine t.b.v. koeling ruimte
Bestaande uit	zonnecollector, boiler, (evt.) naverwarmer, absorptiekoelmachine
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Koeling van keukens in het projectgebied langs de kust  

4

SWOT-Analyse

	S	W
O	beleidsmatig gewenst: vervangt zowel aardgas-gebruik als op elektriciteit voor airconditioning	Onderhoudsgevoeligheid collectoren door harde wind in combinatie met zand-zout-water
T		Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO₂ besparing en operationele baten)

Het vermijden van elektriciteitsgebruik in de werking van airconditioning units, levert CO₂ besparing op.

Subsidies

De toepassing van duurzame (rest)warmte wordt in Nederland gestimuleerd met subsidie van € 600 tot maximaal € 2.142 per zonneboiler.

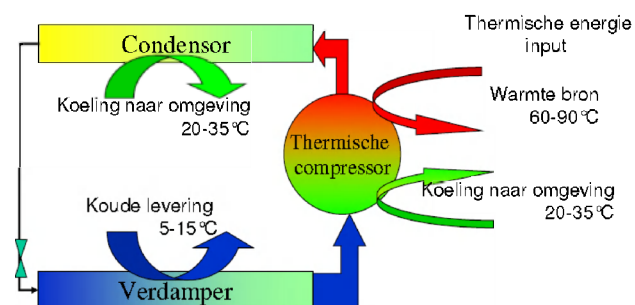
Voorts is er de Energie investeringsaftrek regeling (www.senternovem.nl/eia).

In België is er ecologiesteun en staat de zonneboiler op de limitatieve technologie lijst van december 2008 (technologie nr. 1342).

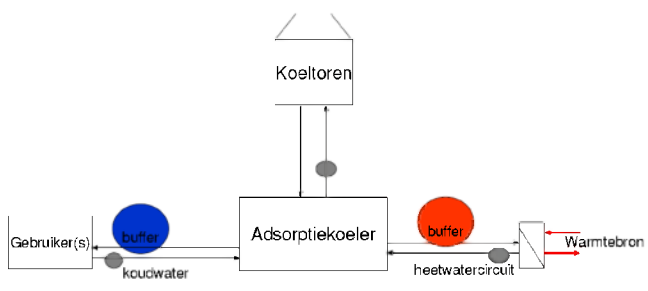
Vergunningen

Er dient voor de dakopbouw een bouwvergunning te worden aangevraagd. Dit kan bij de gemeente worden nagevraagd.

Opmerkingen:



Enigszins tegen het gevoel in, blijkt de koeltemperatuur van het hele systeem af te hangen van de hoogte van de temperatuur die met de zonne-energie kan worden bereikt. Hoe hoger de temperatuur, des te lager de temperatuur die bereikt kan worden. Om die reden voldoet een gewone platte kleine zonnecollector voor warmwatervoorziening niet voor het koelen onder het vriespunt.



Voor koeling dichtbij het vriespunt moet men de zonnestrallen concentreren. Dit kan door een gekromde parabolische spiegel te gebruiken of een Fresnel-zonnecollector. Een Fresnel-zonnecollector concentreert de zonnewarmte op een ontvanger waardoorheen een absorptie-vloeistof loopt. Door het invallende geconcentreerde zonlicht bereikt de vloeistof een hogere temperatuur dan in een gewone warmwater collector.

Omdat dit - naast de gevoeligheid van dergelijke systemen langs de kust, als zee, zout en wind - voor Nederlandse en Belgische klimaatomstandigheden niet eenvoudig zal functioneren (er is hier sprake van meer diffuus zonlicht dan direct zonnestrallen), wordt op dit moment door o.a. ECN in Petten de efficiency van collectoren onderzocht, dat tot een prestatieverhoging kan leiden bij een grotere platte vlakkeplaat-collector. Anderzijds is een techniek in ontwikkeling van koelsystemen die kunnen worden aangedreven met een lagere temperatuur afkomstig van de zonnecollectoren. Dit zijn de zogenaamde (ad)sorptie koelsystemen.

Recente marktontwikkeling in (ad)sorptie koelsystemen.

Lage aandrijftemperatuur van 60 °C mogelijk



Sortech ACS08
8 kW koude
COP 0.56

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bap.nl / www.bapenineers.nl

Zonnepanelen

Algemene inleiding

Voor het project 120 kilometer kustkwaliteit is door BGP Ingenieursbureau B.V. onderzocht wat de toepasbaarheid is van enkele vormen van elektriciteitsvoorziening, opgewekt met behulp van zonnepanelen aan de Vlaamse en Zeeuwse kust. In deze factsheet worden 4 technieken op basis van zonnepanelen verkend. Eén techniek is een nadere verkenning van de toepassing van elektriciteitsopwekking middels zonnepanelen voor het opladen van elektrische fietsen. Een tweede techniek is elektriciteitsopwekking met zonnepanelen voor consumptie en/of teruglevering aan het net op plat dak. Deze is gepresenteerd in 2 projectgroottes 10 en 25 m² zonnepanelen. De laatste techniek gaat in op het rendement van zonne-energie bij toepassing op een parkeermeter.

1. Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen

Omschrijving	Oplaadpunt voor elektrische fietsen op zonnepanelen 
Bestemd voor	het elektrisch opladen van accu's van elektrische fietsen.
Bestaande uit	Stalling, zonnepanelen, installatiewerk
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Kustdijk aan Vlaamse kust  Fietsontmoetingsplaats in Zeeland 

SWOT-Analyse

	S	W
O	Concreet Zichtbaar voor publiek	Diefstal Vandalisme
T		Duur

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Opladen van accu's van elektrische fietsen bij de verhuurder, en/of aan huis. Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh. Eén acculading kost ongeveer 0,5 kWh (dit is € 0,10).
Subsidies	Voor deze toepassing zijn er voor zover bekend geen subsidiemogelijkheden gevonden, noch in Nederland, noch in België.
Vergunningen	Voor zover bekend, zijn er voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.

Opmerkingen: De samenleving vergrijst. Ook is de ontwikkeling van elektrisch aangedreven fietsen groeiende. Het lijkt voor de hand dat er meer met elektrische fietsen zal worden gereden, juist in gebieden aan de Vlaamse en Zeeuwse kust, waar fietsroutes talrijk zijn.



Het vinden van duurzame oplossingen voor het elektrisch opladen van de accu van de elektrische fietsen is derhalve een wens.

Op www.natuurmonumenten.nl/nuon is een variant van betaalde elektriciteit op route vermeld. De factsheet is de duurzame variant hierop.

BGP Ingenieursbureau B.V.

Loopkantstraat 45

5405 AC Uden

Nederland

Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801

info@bgp.nl / www.bapenaineers.nl

Potentiële leveranciers

Er is t.b.v. deze factsheet 1 model/leverancier gevonden.

'Solar Fahrrad Tankstelle' / Feistritzwerke STEWEAG GmbH¹



Oplaadcapaciteit stalling	20 fietsen per dag	
Investeringsbedrag ²	€11.860	
Operationele lasten	€ 595 per jaar	
Jaarproductie	ca. 450 kWh per jaar	
Operationele baten	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing ³	205 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerde stalling)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Terugverdientijd ⁴	9,8 jaar	

Tip

I.v.m. diefstal en vandalisme, breng een omheining met toegangspoort aan, die voorzien is van een sleutel. Gebruikers van de fietsroute kunnen de sleutel dan afhalen bij de plaatselijke VVV of Dienst voor Toerisme.

Een andere mogelijkheid is het uitwerken van een beveiligingssysteem waarbij de VVV een duurzaamheidskaart ter beschikking stelt. Enkel deze kaart geeft toegang tot de stalling en registreert tegelijkertijd de gebruikers.

Een derde optie is wellicht een systeem te bedenken op basis van gegevens van de oplaadaccu van de fiets, waarop altijd een code (bv. serienummer) staat vermeld. Door deze in te voeren, gaat alleen dan de poort open.

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Opstelling

De stalling is zelfvoorzienend. Er is geen stroom voor nodig, want dat wekt hij zelf op. Zorg wel voor voldoende zoninstraling loodrecht op de panelen (dus positie op het zuiden).

¹ www.feistritzwerke.at

² investeringsbedrag voor 1 stalling met 5 zonnepanelen, af fabriek Gleisdorf Oostenrijk, excl. transport en excl. BTW.

³ 0,57 kg CO₂/kWh.

⁴ aanname als er € 0,50 per oplaadbeurt wordt gevraagd

2. elektriciteitsvoorziening

Omschrijving	Zonnepanelen op het dak voor elektriciteitsvoorziening									
Bestemd voor	1. elektriciteit voor eigen gebruik. 2. elektriciteit voor teruglevering aan het net.									
Bestaande uit	zonnepanelen, generator, fundering, omvormer, bekabeling en installatie									
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Strandpaviljoen Zeeland 									
SWOT-Analyse	<table><tr><td></td><td>S</td><td>W</td></tr><tr><td>O</td><td>Concreet Zichtbaar voor publiek</td><td>Diefstal Vandalisme</td></tr><tr><td>T</td><td>Invloeden van wind, zee en zout</td><td>Duur</td></tr></table>		S	W	O	Concreet Zichtbaar voor publiek	Diefstal Vandalisme	T	Invloeden van wind, zee en zout	Duur
	S	W								
O	Concreet Zichtbaar voor publiek	Diefstal Vandalisme								
T	Invloeden van wind, zee en zout	Duur								
Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.									
Subsidies	In Nederland bestaat hiervoor de SDE (stimulering duurzame energie), waarbij op iedere geleverde kWh een gesubsidieerd bevoorschotting bedrag wordt gegeven van 0,33 €/kWh (december 2008), tot een maximum ter hoogte van 850 productievollasturen. Ook is er de EIA, Het investeringsbedrag dat voor energie-investeringsaftrek in aanmerking komt, is maximaal EUR 3.000/kW piekvermogen. Ten derde is er de Regeling Groenprojecten, waarbij voor de investering 1% rente voordeel kan worden bedongen, indien het investeringsbedrag wordt geleend. In België bestaat er ten eerste de ecologiepremie, welke voor kleine ondernemingen 6% is (20% van 30% meerkosten). Ten tweede is er een verhoogde									

	investeringsaftrek voor energiebesparende investeringen. Deze bedroeg 13,5% in 2008. Ten derde is er voor België Vanaf 2006 een nieuw subsidiessysteem ingevoerd, met een hogere prijs voor de groenestroomcertificaten (450 euro per 1000 kWh) gegarandeerd voor 20 jaar (zie art 25 ter §1 van Elektriciteitsdecreet 7 mei 2004 – op www.vreg.be
Vergunningen	Schriftelijke toestemming van de netbeheerder is nodig indien het zonnepaneel wordt aangesloten op het elektriciteitsnet. In sommige gemeenten of woongebieden is het echter ook vereist een bouwvergunning aan te vragen. Geadviseerd wordt om navraag te doen op het gemeentehuis. In Nederland kan ook dit worden geverifieerd op www.vrom.nl/bouwvergunningen_online. Opmerkingen: Als gevolg van de vergrote vraag naar zonnepanelen in Nederland⁵, daalt de prijs. Inclusief levering, plaatsing en montage is er prijsdaling gerapporteerd van 12% t.o.v. 2008. De prijzen in deze factsheet dateren nog van 2008.

⁵ bron: BGP februari 2009

Potentiële leveranciers

Er zijn t.b.v. deze techniek 2 projectgroottes vergeleken, te weten 10m² en 25m².

Suntech STP 190-18b/ Energiebau solar power benelux bv



Projectgrootte	10 m²	
Investeringsbedrag ⁶	€8.458	
Operationele lasten	€ 423 per jaar	
Operationele baten ⁷	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing	633 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerd project)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	€930	€508
Groenprojecten	€156	
Verhoogde investeringsaftrek	-	€285
Groene stroomcertificaten/SDE (over hele looptijd)	€5.454 (15 jaar)	€10.000 (20 jaar)
Terugverdientijd	max. 6,5 jaar	

Suntech STP 190-18b/ Energiebau solar power benelux bv



Projectgrootte	25 m²	
Investeringsbedrag ⁸	€21.146	
Operationele lasten	€ 1.057 per jaar	
Operationele baten ⁹	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing	1.583 kg CO ₂ / jaar (per geïnvesteerd project)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	€2.326	€1.269
Groenprojecten	€391	-
Verhoogde investeringsaftrek	-	€714
Groene stroomcertificaten/SDE (over hele looptijd)	€13.635 (15 jaar)	€25.000 (20 jaar)
Terugverdientijd	max. 6,5 jaar	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Schakel een installateur in die zich heeft gespecialiseerd op zonnepanelen. Deze zijn in Nederland per regio te vinden op www.zonnepanelen-leveranciers.nl. In België is inzicht te verkrijgen in subsidies en leveranciers op www.energiesparen.be.

BGP Ingenieursbureau B.V.
 Loopkantstraat 45
 5405 AC Uden
 Nederland
 Tel: +31 413 243800 / Fax: +31 413 243801
info@bgp.nl / www.bapenaineers.nl

⁶ investeringsbedrag excl. BTW, voor 1 stalling met 3,24 m2 zonnepaneel.

⁷ Baten zijn nul indien alles wordt teruggeleverd aan het elektriciteitsnet

⁸ investeringsbedrag excl. BTW, voor 1 stalling met 3,24 m2 zonnepaneel.

⁹ Baten zijn nul indien alles wordt teruggeleverd aan het elektriciteitsnet

3. Parkeermeter

Omschrijving	Zonnepanelen voor parkeermeter
Bestemd voor	elektriciteit voor gebruik parkeermeterfunctie.
Bestaande uit	Parkeermeter, zonnepanelen, generator, fundering, omvormer, bekabeling en installatie
Voorbeelden van realisatie-mogelijkheden	Parkeermeter aan Vlaamse kust  Parkeervoorziening in Zeeland 

SWOT-Analyse

	S	W
O	Concreet Zichtbaar voor publiek Niet duurder	Vandalisme
T		

Referentie (i.v.m. bepaling van de CO ₂ besparing en operationele baten)	Er wordt aangenomen dat elektriciteit geleverd door het net volledig op fossiele brandstoffen is opgewekt. De CO ₂ uitstoot is dan 0,57 kg CO ₂ per kWh.
Subsidies	Noch in Nederland, noch in België is er subsidie op dergelijke techniek.
Vergunningen	Voor zover bekend, zijn er voor deze techniek geen speciale vergunningen nodig.
Opmerkingen: Het zonnepaneel zet de lichtstraling om in energie en zorgt er in combinatie met de specifieke batterij voor dat de automaat stand-alone kan opereren.	
Het is waarschijnlijk niet mogelijk om een bestaande parkeermeter om te bouwen met zonnepaneel.	

Potentiële leveranciers

Deze techniek is beperkt tot de berekening wat de opbrengst is van een zonnepaneel.

Een parkeermeter met geïntegreerd zonnepaneel wordt aan de Vlaamse kust geleverd door¹⁰ www.krautli.be en www.schlumberger.com. Voor de Zeeuwse kust is als leverancier hiervoor gevonden www.taxameter.nl/os_parkeeraut_stelio.php.

Stelio / Taxameter (NL)



Projectgrootte	max 0.5 m ² (tbv parkeermeter)	
Investeringsbedrag ¹²	€422	
Operationele lasten	€ 0 per jaar	
Operationele baten ¹³	€ 0 per jaar	
CO ₂ besparing ¹⁴	32 kg CO ₂ / jaar (per parkeermeter)	
Subsidie en steun	NL	BE
Steunmaatregelen	-	-
Terugverdientijd	-	

Gebruiksaanwijzing / toepassing

Groot voordeel is dat de parkeerautomaat eenvoudig kan worden verplaatst, aangezien er geen externe energievoorziening nodig is.

De voordelen van de integratie van een zonnepaneel zijn snel duidelijk: de ingebouwde batterij hoeft niet meer jaarlijks vervangen te worden. Verder wordt de integratie van zonnepanelen in het straatbeeld als positief beschouwd voor het imago van de omgeving.

Bij aankoop van automaten op zonne-energie is er geen verschil in kostprijs tussen systemen op netspanning en die op droge batterij of op zonne-energie. De automaten op zonne-energie vragen minder onderhoud dan de systemen op droge batterij en vertonen niet meer defecten. Bovendien blijft de automaat werken, zelfs als enkele zonnepanelen stukgaan, bv. door het werk van vandalen.

Omdat de printer in de automaat voor het grootste energieverbruik zorgt, valt het op dat op druk bezochte parkeerplaatsen de batterij van het zonne-energiesysteem regelmatig wordt heropgeladen via het elektriciteitsnet.

¹⁰ informatie geleverd door gemeente Middelkerke

¹² investeringsbedrag excl. BTW, enkel voor 1 zonnepaneel van 0,5 m², incl. batterij, bekabeling en montage.

¹³ Baten zijn nul omdat niets wordt teruggeleverd aan het elektriciteitsnet

¹⁴ 0,57 kg CO₂/kWh