

VRIJ TECHNISCH INSTITUUT

SINT-ALOYSIUS

Papebrugstraat 8a 8820 Torhout  
☎ (050)23 15 15 ☎ (050)23 15 25

---

# Geïntegreerde proef

# Windenergie

## Addenda



---

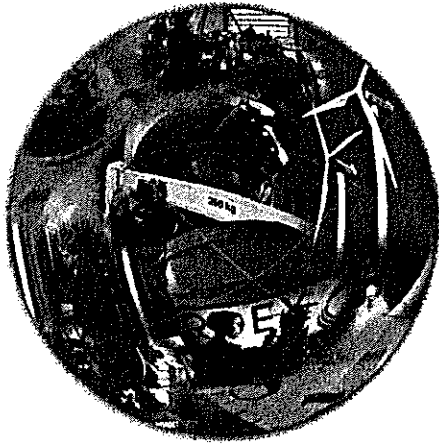
Realisatie: Mevrouw VANHOVE Lobke  
Jongeheer VROMMAN Diederik

Klas/nr.: 614 / 9 & 13

Begeleiders: Mevrouw DEGRYSE K.  
De heer DEVELTER K.  
De heer VERHAEGHE D.

Studierichting: Industriële Wetenschappen  
Schooljaar: 2000-2001





Vrij Technisch Instituut Sint-Aloysius

Papebrugstraat 8a

8820 Torhout

☎ (050)23 15 15

☎ (050)23 15 25

---

Geïntegreerde proef

# Windenergie

## Addenda

---

### Realisatie

Mevrouw VANHOVE Lobke  
Jongeheer VROMMAN Diederik

### Begeleiders

Mevrouw DEGRYSE K.  
De heer DEVELTER K.  
De heer VERHAEGHE D.

---

## Inhoudsopgave van het addenda

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Addendum 1  | Eenheden en omrekeningsfactoren.....  | 2  |
| Addendum 2  | Windkracht vergelijkingstabel .....   | 5  |
| Addendum 3  | Ruwheidklasse en -lengte .....  | 7  |
| Addendum 4  | Inventarisatie van mogelijke locaties .....   | 8  |
| Addendum 5  | De Vestas V47-660 kW windturbine met bladhoekverstelling en Opti-Slip® en OptiTip® .....  | 10 |
| Addendum 6  | De Vestas V66-1,65 MW windturbine met bladhoekverstelling en Opti-Slip® en OptiTip® ..... | 14 |
| Addendum 7  | Prestaties van de windturbine te Middelkerke .....  | 18 |
| Addendum 8  | Facelift voor windmolenpark .....   | 21 |
| Addendum 9  | Windkracht als hernieuwbare energiebron (I).....  | 22 |
| Addendum 10 | Windkracht als hernieuwbare energiebron (II) .....  | 25 |
| Addendum 11 | Windkracht als hernieuwbare energiebron (III).....  | 27 |
| Addendum 12 | Milieuvriendelijke wind waait in Vlaamse zeilen.....                                      | 30 |
| Addendum 13 | Bouw tweede windmolenpark vertraagd .....   | 32 |
| Addendum 14 | Windmolens met de voeten in zee kunnen onze energietoekomst vrijwaren .....               | 33 |
| Addendum 15 | Windmolens op zee niet meer te stoppen .....  | 39 |
|             | Zee vol windmolens voor Vlaamse kust.....   | 41 |
| Addendum 16 | Windmolens op zee uitgemaakte zaak.....   | 42 |
|             | Een zee vol windmolens voor onze kust.....  | 43 |
| Addendum 17 | Honderd windmolens voor Vlaamse kust.....   | 44 |
| Addendum 18 | Windmolens voor Vlaamse kust .....  | 46 |
| Addendum 19 | Milieuschepen Demeulenaere wil ‘groene’ energie ondersteunen.....                         | 47 |
| Addendum 20 | Negen nieuwe windturbines langs Boudewijnkanaal.....                                      | 49 |
| Addendum 21 | Windenergie voor 150 000 West-Vlaamse gezinnen .....                                      | 50 |
| Addendum 22 | Petitie op internet tegen komst windmolenpark.....  | 52 |
| Addendum 23 | Gezinnen investeren in windenergie.....   | 53 |
| Addendum 24 | Negen extra windmolens voor Gistel .....  | 54 |

## Addendum 1

### 1 Eenheden

In het MKSA-stelsel (meter kilogram seconde ampère) is de energie-eenheid de *joule* (J). Gelijkwaardige uitdrukkingen voor de joule zijn:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2 = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ W} \cdot \text{s}$$

Een joule is een relatief geringe hoeveelheid energie; daarom wordt meestal de megajoule (MJ) gebruikt. In voedingstabellen gebruikt men tegenwoordig ook de kilojoule in plaats van de kilocalorie (1 kcal = 4,19 kJ).

Veelvouden en fracties van eenheden worden in het metrieke stelsel met de volgende voorvoegsels aangeduid:

| <i>Veelvouden</i> |       |           | <i>Fracties</i> |       |            |
|-------------------|-------|-----------|-----------------|-------|------------|
| E                 | exa   | $10^{18}$ | d               | deci  | $10^{-1}$  |
| P                 | peta  | $10^{15}$ | c               | centi | $10^{-2}$  |
| T                 | terra | $10^{12}$ | m               | milli | $10^{-3}$  |
| G                 | giga  | $10^9$    | $\mu$           | micro | $10^{-6}$  |
| M                 | mega  | $10^6$    | n               | nano  | $10^{-9}$  |
| k                 | kilo  | $10^3$    | p               | pico  | $10^{-12}$ |
| h                 | hecto | $10^2$    | f               | femto | $10^{-15}$ |
| da                | deca  | 10        | a               | atto  | $10^{-18}$ |

### 2 Omrekeningsfactoren

In Amerikaanse en Engelse literatuur treft men nog veel exotische eenheden aan; daarom volgen hieronder tabellen met omrekeningsfactoren.

| <i>Energie</i>       |        | <i>MJ</i>               |  | <i>kWh</i>            |  | <i>kcal</i> |  | <i>Btu</i> |
|----------------------|--------|-------------------------|--|-----------------------|--|-------------|--|------------|
| megajoule            | 1 MJ   | = 1                     |  | 0,278                 |  | 238,8       |  | 947,9      |
| kilowattuur          | 1 kWh  | = 3,600                 |  | 1                     |  | 859,8       |  | 341,2      |
| kilocalorie          | 1 kcal | = $4,187 \cdot 10^{-3}$ |  | $1,163 \cdot 10^{-3}$ |  | 1           |  | 3,968      |
| British thermal unit | 1 Btu  | = $1,055 \cdot 10^{-3}$ |  | $0,293 \cdot 10^{-3}$ |  | 0,252       |  | 1          |

*Lengte*

|                      |   |        |                 |   |
|----------------------|---|--------|-----------------|---|
| 1 inch               | = | 25,4   | $\cdot 10^{-3}$ | m |
| 1 foot               | = | 0,3048 |                 | m |
| 1 yard               | = | 0,9144 |                 | m |
| 1 naut. mile         | = | 1853   |                 | m |
| 1 stat. mile         | = | 1609   |                 | m |
| 1 astronomische tijd | = | 1,496  | $\cdot 10^{11}$ | m |
| 1 lichtjaar          | = | 0,946  | $\cdot 10^{16}$ | m |
| 1 parsec             | = | 3,084  | $\cdot 10^{16}$ | m |

*Oppervlakte*

|                  |   |        |                 |                |
|------------------|---|--------|-----------------|----------------|
| 1 sq. inch       | = | 0,6452 | $\cdot 10^{-3}$ | m <sup>2</sup> |
| 1 sq. foot       | = | 0,0929 |                 | m <sup>2</sup> |
| 1 sq. yard       | = | 0,8361 |                 | m <sup>2</sup> |
| 1 acre           | = | 4047   |                 | m <sup>2</sup> |
| 1 sq. stat. mile | = | 2,589  | $\cdot 10^6$    | m <sup>2</sup> |
| 1 are            | = | 100    |                 | m <sup>2</sup> |
| 1 hectare        | = | 10 000 |                 | m <sup>2</sup> |

*Volume*

|               |   |        |                 |                |
|---------------|---|--------|-----------------|----------------|
| 1 cub. inch   | = | 16,387 | $\cdot 10^{-6}$ | m <sup>3</sup> |
| 1 cub. foot   | = | 28,317 | $\cdot 10^{-3}$ | m <sup>3</sup> |
| 1 cub. yard   | = | 0,7646 |                 | m <sup>3</sup> |
| 1 U.S. gallon | = | 3,785  | $\cdot 10^{-3}$ | m <sup>3</sup> |
| 1 imp. gallon | = | 4,546  | $\cdot 10^{-3}$ | m <sup>3</sup> |
| 1 barrel      | = | 0,159  |                 | m <sup>3</sup> |

*Massa*

|                      |   |        |                 |    |
|----------------------|---|--------|-----------------|----|
| 1 ounce (oz)         | = | 28,35  | $\cdot 10^{-3}$ | kg |
| 1 pound (lb)         | = | 0,4536 |                 | kg |
| 1 U.S. (short) ton   | = | 0,9072 | $\cdot 10^3$    | kg |
| 1 ton                | = |        | $\cdot 10^3$    | kg |
| 1 British (long) ton | = | 1,0161 | $\cdot 10^3$    | kg |

*Druk*

|                       |   |        |              |                  |
|-----------------------|---|--------|--------------|------------------|
| 1 p.s.i.              | = | 6,8941 | $\cdot 10^3$ | N/m <sup>2</sup> |
| 1 torr                | = | 133,32 |              | N/m <sup>2</sup> |
| 1 atm (standaard)     | = | 1,0132 | $\cdot 10^5$ | N/m <sup>2</sup> |
| 1 bar                 | = |        | $\cdot 10^5$ | N/m <sup>2</sup> |
| 1 kgf/cm <sup>2</sup> | = | 98,07  | $\cdot 10^3$ | N/m <sup>2</sup> |

*Stralingsdichtheid*

|                           |   |       |  |                  |
|---------------------------|---|-------|--|------------------|
| 1 Btu/h ft <sup>2</sup>   | = | 3,154 |  | W/m <sup>2</sup> |
| 1 cal/min cm <sup>2</sup> | = | 697,8 |  | W/m <sup>2</sup> |
| 1 kJ/jaar cm <sup>2</sup> | = | 0,317 |  | W/m <sup>2</sup> |

*Vermogen*

|          |   |        |   |
|----------|---|--------|---|
| 1 kcal/h | = | 1,163  | W |
| 1 pk     | = | 735,5  | W |
| 1 hp     | = | 745,7  | W |
| 1 Btu/h  | = | 0,2931 | W |

*Temperatuur*

$$T_{\text{kelvin}} = T_{\text{celcius}} + 273,15 \text{ K}$$

$$T_{\text{celcius}} = \frac{5}{9} \cdot (T_{\text{fahrenheit}} - 32) \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\text{fahrenheit}} = \frac{9}{5} \cdot T_{\text{celcius}} + 32 \text{ } ^\circ\text{F}$$

*Snelheid*

$$1 \text{ MPH} = 0,4470 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ knot} = 0,514 \text{ m/s}$$

$$1 \text{ km/h} = 0,2778 \text{ m/s}$$

$$\text{lichtsnelheid: } c = 2,99792458 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

*Tijd*

$$1 \text{ tropisch jaar duurt: } 365 \text{ dagen, } 5 \text{ uur, } 48 \text{ min, } 46 \text{ s}$$

$$(365,2422 \text{ dagen})$$

$$= 8765,8128 \text{ uur}$$

$$= 31\,556\,926 \text{ s (ongeveer } \pi \cdot 10^7 \text{ s)}$$

## Addendum 2

### Windkracht vergelijkingstabel

Windsnelheid en schaal van Beaufort:

- $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h} = 1,944 \text{ knots}$
- $1 \text{ knot} = 1 \text{ mile per uur} = 0,5144 \text{ m/s} = 1,822 \text{ km/h}$

#### WINDKRACHT VERGELIJKINGSTABEL

| ì | Mph   | Km/h  | Knopen        | Naam                   | Omschrijving   |
|---|-------|-------|---------------|------------------------|--|
| 0 | < 1   | < 1   | < 0,54        | Windstil               | <b>Zee:</b> Spiegelglad.<br><b>Water:</b> Geen zuchtje wind.<br><b>Land:</b> Rook stijgt loodrecht op.   |
| 1 | 1-3   | 1-5   | 0,54 - 2,97   | Zwakke wind            | <b>Zee:</b> Kleine rimpels trekken over het oppervlak.<br><b>Water:</b> Een klein zeilbootje dobbert.<br><b>Land:</b> Rook geeft de windrichting aan, vlaggen hangen slap.   |
| 2 | 4-7   | 6-11  | 2,97 - 6,21   | Zwakke wind            | <b>Zee:</b> Kleine golven kabbelen over het water.<br><b>Water:</b> Wind vult de zeilen van een klein zeilbootje, dat maximaal 1 tot 2 knopen vaart.<br><b>Land:</b> Je voelt de wind op je gezicht en vlaggen hangen stil, windvaantjes beginnen te bewegen.<br><b>Vliegeraars:</b> We zien een enkele trickvlieger.<br><i>(Windturbines beginnen te draaien.)</i>                  |
| 3 | 8-12  | 12-19 | 6,21 - 10,53  | Zwakke tot matige wind | <b>Zee:</b> Golven beginnen te breken, af en toe een schuimkopje.<br><b>Water:</b> Zeilboten beginnen over te hellen en varen met ca. 3 tot 4 knopen, enkele windsurfers beginnen.<br><b>Land:</b> Blaadjes, kleine takjes aan de bomen en vlaggen komen in beweging.<br><b>Vliegeraars:</b> Voornamelijk trick- of sportvliegers af en toe een matras.                              |
| 4 | 13-18 | 20-28 | 10,53 - 15,39 | Matige wind            | <b>Zee:</b> Golven van ca. 0.5 - 1,25 meter hoogte, met een enkele schuimkoppen.<br><b>Water:</b> Op zeilboten is het flink werken en windsurfers zijn in plané.<br><b>Land:</b> Stof, blaadjes en papier waaien over straat; takken bewegen.<br><b>Vliegeraars:</b> Veel plezier met verschillende soorten vliegers, buggiën en kitesurfen begint leuk te worden.                   |
| 5 | 19-24 | 29-38 | 15,39 - 20,79 | Vrij krachtige wind    | <b>Zee:</b> Golven van 1,25 - 2,5 meter. Schuimkoppen op de golven, water spat op.<br><b>Water:</b> Zeilboten zetten een kleiner zeil op.<br><b>Land:</b> Kleinere bomen bewegen mee met de wind.<br><b>Vliegeraars:</b> Steeds meer geven het vliegeren op, buggiën en kitesurfen geeft veel spektakel.   |
| 6 | 25-31 | 39-49 | 20,79 - 26,73 | Krachtige wind         | <b>Zee:</b> Grotere golven van 2,5 - 4 meter hoogte; volop schuimkoppen en overal spat water rond.<br><b>Water:</b> Waarschuwing voor de scheepsvaart wordt uitgevaardigd.<br><b>Land:</b> Grote bomen bewegen nu ook deels, je kan de wind horen fluiten.<br><b>Vliegeraars:</b> Een enkeling waagt zich nog aan een vlieger, alleen de <i>die-hards</i> buggiën en kitesurfen nog. |



| Mph   | Km/h        | Knopen           | Naam              | Omschrijving   |
|-------|-------------|------------------|-------------------|--|
| 32-38 | 50-61       | 26,73 -<br>33,21 | Harde wind        | <b>Zee:</b> Golven van 4 - 6 meter; schuim van de brekende golven vliegt in het rond.<br><b>Water:</b> Boten blijven voor anker in de haven.<br><b>Land:</b> Grote bomen bewegen helemaal; je voelt dat je tegen de wind in moet hangen.<br><b>Vliegeraars:</b> Ook de <i>die-hards</i> beginnen het op te geven.                    |
| 39-46 | 62-74       | 33,21 -<br>40,23 | Stormachtige wind | <b>Zee:</b> Middelgrote golven van 4 - 6 meter worden steeds langer; schuim wordt van/over de golven geblazen.<br><b>Water:</b> Alle boten lopen de haven in (mits in de buurt).<br><b>Land:</b> Takken en twijgen breken af van bomen.<br><b>Vliegeraars:</b> Waarschijnlijk beter om op te houden, voor het echt gevaarlijk wordt. |
| 47-54 | 75-88       | 40,23 -<br>47,79 | Storm             | <b>Zee:</b> Hoge golven van 6 meter of meer; het opspattende water vermindert het gezichtsveld.<br><b>Land:</b> Kleine schades ontstaan, takken en delen van bomen breken af, dakpannen kunnen van het dak waaien.<br><b>Vliegeraars:</b> Onmiddellijk ophouden met vliegeren.   |
| 55-63 | 89-<br>102  | 47,79 -<br>55,35 | Zware storm       | <b>Zee:</b> Zeer hoge golven van 6 - 9 meter, door al het rondvliegende schuim lijkt de zee wit, het zicht is beperkt.<br><b>Land:</b> Komt gelukkig weinig voor; bomen breken af of worden ontworteld; behoorlijke schade ontstaat.<br><i>(Windturbines worden stilgezet.)</i>  |
| 64-72 | 102-<br>117 | 55,35 -<br>63,44 | Zeer zware storm  | <b>Zee:</b> Buitengewoon hoge golven van 9 - 14 meter, overal schuim en opspattend water.<br><b>Land:</b> Komt maar zeldzaam voor; uitgebreide schade aan bossen en gebouwen.  |
| 73+   | 118+        | 63,44+           | Orkaankracht      | <b>Zee:</b> De lucht is gevuld met schuim; golven hoger dan 14 meter; zeewater lijkt wit door beweging, praktisch geen zicht meer.<br><b>Land:</b> Noodtoestand wordt uitgeroepen.   |

## Addendum 3

### *Ruwheidsklasse en -lengte*

| Ruwheids-<br>klasse | Ruwheids-<br>lengte (m) | Energieindex<br>(procent %) | Landschapsstijl  |
|---------------------|-------------------------|-----------------------------|--|
| 0                   | 0,00002                 | 100                         | Wateroppervlak.<br>Compleet open terrein met rustig oppervlak.   |
| 0,5                 | 0,0024                  | 73                          | Vlakke wegen op vliegvelden, bewegend gras.  |
| 1                   | 0,03                    | 52                          | Open landbouwzone zonder omheiningen of hagen en zeer verspreide gebouwen.                               |
| 1,5                 | 0,055                   | 45                          | Landbouwzone met enkele huizen, tot 8 meter hoge hagen met een minimumafstand van 1 250 meter.           |
| 2                   | 0,1                     | 39                          | Landbouwzone met sommige huizen en tot 8 meter hoge hagen met een minimumafstand van 500 meter.          |
| 2,5                 | 0,2                     | 31                          | Landbouwzone met veel gebouwen, struiken, hagen groter dan 8 meter met een minimumafstand van 250 meter. |
| 3                   | 0,4                     | 24                          | Gemeenten, kleine steden, landbouwzones met veel en hoge hagen, bossen, vrij ruw en oneffen terrein.     |
| 3,5                 | 0,8                     | 18                          | Grote steden met hoge gebouwen.  |
| 4                   | 1,6                     | 13                          | Grootsteden met hoge gebouwen en wolkenkrabbers  |

## Addendum 4

### *Inventarisatie van mogelijke locaties*

#### **1** *Gezien de kwetsbaarheid of de gevoeligheid van het gebied worden windturbines in volgende bestemmingsgebieden uitgesloten (deze lijst is niet-limitatief)*

De bestemmingsgebieden eigen aan sommige gewestplannen en/of met een aanvullend stedenbouwkundig voorschrift meestal refererend naar één van de bestemmingen uit het KB van 28 december 1972; deze kunnen op hun beurt verder gedetailleerd zijn in de voorschriften bij APA's (Algemeen Plan van Aanleg) en BPA's (Bijzonder Plan van Aanleg):

- agrarisch gebied met ecologisch belang; agrarisch gebied met polderkarakter; agrarisch gebied met bijzondere waarde;
- archeologische site; gebied met archeologische waarde; zone met cultureel-historische waarde; abdijgebieden;
- bijzonder groengebied;
- bosgebied met ecologisch belang; bosuitbreidinggebied;
- bouwvrij agrarisch gebied;
- gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen:
  - in combinatie met natuur;
  - met nabestemming natuurgebied met wetenschappelijke waarde of natuureservaat;
- gebieden voor jeugdcamping;
- gebieden voor waterbekken;
- gecontroleerd overstromingsgebied;
- industriegebied voor milieubelastende bedrijven met nabestemming groengebied;
- laguneringsveld met nabestemming bosgebied;
- natuureducatieve infrastructuur;
- natuurgebied met erfdiensbaarheid; bijzondere natuurgebieden;
- ontginningsgebied met nabestemming natuurontwikkeling; uitbreiding van ontginningsgebied/met nabestemming natuurgebied/in waterwinningsgebied/met nabestemming natuurontwikkeling en landbouw; tijdelijk ontginningsgebied/met nabestemming bosgebied;
- parkgebied voor verzorgingsinstellingen; gebieden voor serviceresidentie; recreatieve parkgebieden; parkgebieden met semi-agrarische functie;
- pleisterplaats voor nomaden of woonwagenbewoners;
- stortgebied met nabestemming natuurontwikkeling;
- valleigebieden en/of brongebieden;
- zone voor Koninklijk domein;
- zone voor natuurontwikkeling.

2 *Bestemmingsgebieden die in principe wel in aanmerking komen voor windturbines en/of windturbineparken (deze lijst is niet-limitatief en de volgorde geeft geen prioriteiten weer):*

De bestemmingsgebieden eigen aan sommige gewestplannen en/of met een aanvullend stedenbouwkundig voorschrift meestal refererend naar één van de bestemmingen uit het KB van 28 december 1972; deze kunnen op hun beurt verder gedetailleerd zijn in de voorschriften bij APA's (Algemeen Plan van Aanleg) en BPA's (Bijzonder Plan van Aanleg):

- bezinkingsgebied;
- bijzonder reservatiegebied;
- gebied voor stedelijke ontwikkeling; gebied voor kernontwikkeling; gemengd woon- en industriegebied; uitbreidingsgebied voor stedelijke functies;
- gebieden voor toeristische recreatieparken; reservegebied voor recreatie;
- golfterrein; speelbossen of speelweiden;
- kleintuingebied;
- koppelingsgebied type 1 en koppelingsgebied type 2;
- oeverstrook met bijzondere bestemming;
- reservegebied voor bufferzone;
- reservegebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen;
- soorten bedrijventerreinen: (reservegebied voor) regionale of lokaal bedrijventerrein met openbaar karakter; publieke bedrijvenzone; reservegebied voor (beperkte) industriële uitbreiding of voor ambachtelijke uitbreiding; reservegebied voor winkelcentra en grootdistributiebedrijven; zeehavengebied (eventueel met specificeringen) en gebied voor watergebonden bedrijven; havenuitbreidingsgebied; gebied voor uitbreiding (en sanering) van bestaande nijverheid; transportzone; regionale gemengde zone voor diensten en handel; gebied voor handelsbeursactiviteiten en grootschalige culturele activiteiten; kantoor- en dienstzone; bedrijfsgebied met stedelijk karakter; kleinhandelszone; zone voor handelsvestigingen; teleport; wetenschapspark; researchpark; universiteitspark; gebied met hoofdkwartierfunctie; bijzondere industriegebieden;
- stortgebied; opspuiting- en ontginningsgebied; gebied voor inerte opvulling;
- woongebied met recreatief karakter; woonreservegebied; reservegebied voor woonwijken;
- zone voor jachthavenontwikkeling;
- zone voor parking;
- zone met veiligheidsoverdruk;
- gebieden voor vestiging van kerninstallaties.

## Addendum 5

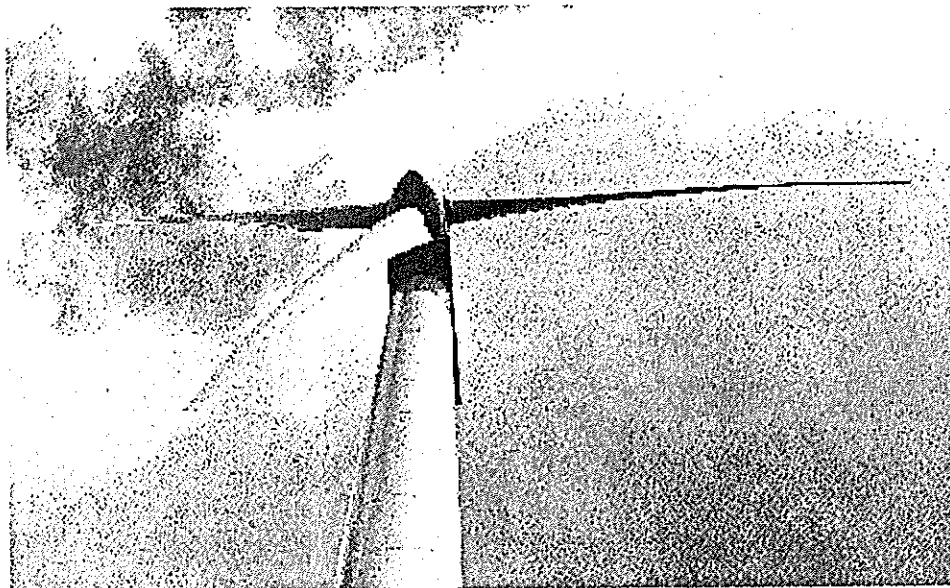
### *De Vestas V47-660 kW windturbine met bladhoekverstelling en OptiSlip® en OptiTip®*

De windturbine die in Middelkerke staat is een VESTAS-windturbine van de Deense constructeur VESTAS, meerbepaald een V47-660 kW.

Op de volgende 3 pagina's krijgt u dan ook uitgebreide (technische) informatie.

Voor meer informatie omtrent de onderdelen van de windturbine kunt u deel 3 *Technologie* raadplegen.

## BORN TO BE WILD...



"Born to be wild ..." onze onvertaalbare slogan voor de V47-660 kW, een enorm effectieve nieuw ontwikkelde windturbine van Vestas. Intensief en zorgvuldig speur en ontwikkelingswerk heeft aangetoond dat de opvolger van de succesvolle 600 kW niet noodzakelijkerwijs een 700 of 800 kW turbine hoeft te zijn.

Integendeel, het resultaat van deze ontwikkeling is het nieuwe Vestas vlaggenschip: de V47-660 kW windturbine met een vermogen van 660 kW - niet meer, maar ook niet minder!

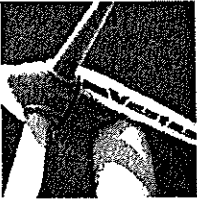
Vestas heeft echt iets nieuws gecreëerd met haar inspanning om het bladontwerp te verbeteren en mede daardoor een vermindering van de belastingen op de constructie te realiseren, met als uiteindelijk doel een zo rendabel mogelijke turbine voor de klant te maken.

De turbine is 19%\* productiever dan zijn voorganger!

Een deel van het geheim is het reeds genoemde ontwerp van de bladen. De rotor diameter is met 3 meter vergroot tot 47 meter, en de bladen zijn nu zo flexibel dat ze doorbuigen met de kracht van de wind. Het OptiSlip<sup>®</sup> generatorprincipe is een ander deel van het geheim, dat uiteraard allang geen geheim meer is, want dit uitontwikkelde systeem is reeds wereldwijd geïnstalleerd in meer dan 750 Vestas windturbines.

Samen zorgen deze verbeteringen voor een aanzienlijke slijtagevermindering aan de vitale turbine componenten, hetgeen resulteert in een hogere stopwindsnelheid en mede daardoor tot een hogere productie leidt.

\* Uitgaande van een gemiddelde windsnelheid van 7 m/s, gemeten op ashoogte, bij de uitvoering met één generator



### TWEE UITVOERINGEN

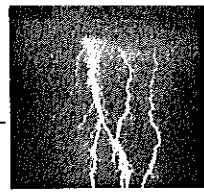
De standaard uitvoering van de V47-660 kW windturbine heeft één generator en is zeer effectief onder de meeste windcondities. Vestas kan ook een uitvoering met twee generatoren leveren. Deze uitvoering gebruikt tot 7 m/s een kleine generator. Dit leidt ertoe dat het geluidsniveau wordt verlaagd in gebieden waar dit noodzakelijk is en dat tevens de lage windsnelheden effectief benut worden.

### OPTITIP®

De 660 kW windturbine is evenals alle andere Vestas producten uitgerust met een door een microprocessor gestuurde OptiTip® bladhoekverstelling, die de bladhoek continu optimaal instelt ten opzichte van de windsnelheid. Met OptiTip® is het mogelijk om de juiste balans te vinden tussen een maximale opbrengst en een minimaal geluidsniveau.

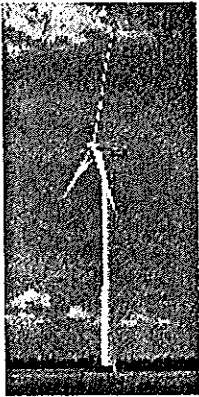
### OPTISLIP®

Zoals vermeld, is de V47-660 kW windturbine uitgerust met het unieke OptiSlip® generatorprincipe. Met dit systeem kunnen zowel de rotor, alsmede de generator, in toeren tot maximaal 10% variëren bij plotselinge windstoten. OptiSlip® minimaliseert niet alleen de slijtage aan de windturbine, maar verbetert ook de kwaliteit van de geleverde elektrische energie.



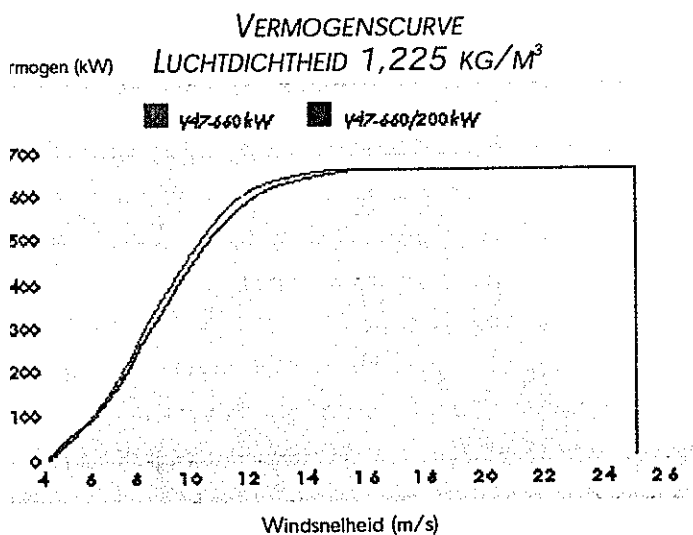
### BLIKSEMBEVEILIGING

De V47-660 kW windturbine is, vanaf de bladtippen tot en met de fundering, beschermd door het Vestas bliksembeveiligingssysteem. Details hierover kunt u vinden in de speciale brochure Bliksembeveiliging.



### FLEXIBELE BLADEN

Vestas meet en test haar producten altijd zeer grondig, tot aan het kleinste detail, voordat ze worden vrijgegeven voor de verkoop. Deze filosofie was ook van toepassing voor de flexibele bladen: deze zijn gedurende 6 maanden getest onder extreme dynamische belastingen. Tijdens deze testcondities zijn meer en hogere belastingen uitgetest dan de turbine normaal gedurende een 20-jarige levensduur zal kunnen ondervinden. Hierna werden de bladen statisch getest op maximale buiging onder maximale belasting. De bladen doorstonden de test en dragen in aanzienlijke mate bij aan de hogere productie van de V47-660 kW windturbine.



V47-660 kW    V47-660/200 kW

**BLADEN**

|                 |                             |                             |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Diameter:       | 47 m                        | 47 m                        |
| Bestreken opp.: | 1.735 m <sup>2</sup>        | 1.735 m <sup>2</sup>        |
| Rotaties        |                             |                             |
| per minuut:     | 28,5 rpm                    | 26/20 rpm                   |
| Aantal:         | 3                           | 3                           |
| Vermogens-      |                             |                             |
| regeling:       | Pitch+OptiSlip <sup>®</sup> | Pitch+OptiSlip <sup>®</sup> |
| Luchtrem:       | Vaanstand                   | Vaanstand                   |

**TOREN**

Ashoogte (ca): 40-45-50-55 m    40-45-50-55-60-65 m

**OPERATIONELE GEGEVENS**

|                 |        |         |
|-----------------|--------|---------|
| Inschakelwind-  |        |         |
| snellheid:      | 4 m/s  | 3,5 m/s |
| Nominaal        |        |         |
| vermogen bij    |        |         |
| (660 kW):       | 15 m/s | 16 m/s  |
| Uitschakelwind- |        |         |
| snellheid:      | 25 m/s | 25 m/s  |

**GENERATOR**

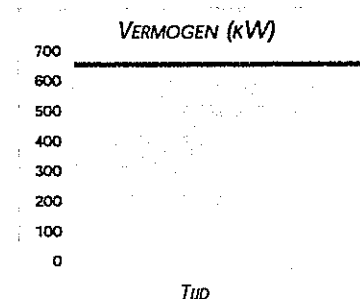
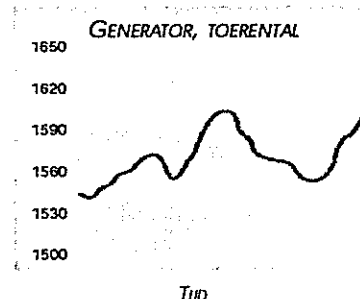
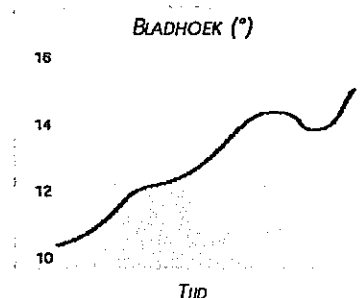
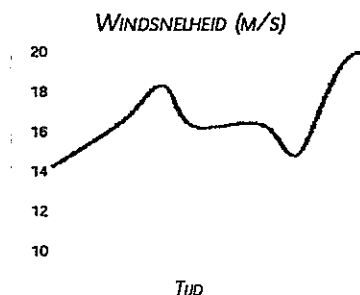
|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| Grote generator:  | Asynchroon<br>met OptiSlip <sup>®</sup> | Asynchroon<br>met OptiSlip <sup>®</sup> |
| Nominaal          |   |   |
| vermogen:         | 660 kW                                  |   |
| Type:             | 50 Hz                                   | 50 Hz                                   |
|                   | 690 V                                   |   |
|                   | 1.515-                                  | 1.515-                                  |
|                   | 1.650 rpm                               | 1.650 rpm                               |
| Kleine generator: |   | Asynchroon                              |
| Nominaal          |   |   |
| vermogen:         |   | 200 kW                                  |
| Type:             |   | 50 Hz                                   |
|                   |   | 690 V                                   |
|                   |   | 1.500-                                  |
|                   |   | 1.516 rpm                               |

**TANDWIELKAST**

|       |                      |                      |
|-------|----------------------|----------------------|
| Type: | Planeet/<br>parallel | Planeet/<br>parallel |
|-------|----------------------|----------------------|

**BESTURING**

|       |   |
|-------|---|
| Type: | Op microprocessor gebaseerde<br>bewaking van alle turbine<br>functies. OptiSlip <sup>®</sup> vermogens-<br>regeling en OptiTip <sup>®</sup> bladhoek-<br>verstelling. |
|-------|---|

**ACTUELE METINGEN AAN  
EEN VESTAS V47-660 kW  
WINDTURBINE MET  
OPTISLIP<sup>®</sup>**


Door het nieuwe generatorprincipe zijn variaties in het toerental tot maximaal 10% mogelijk, waardoor ongewenste schommelingen op het elektriciteitsnet worden geminimaliseerd.



## Addendum 6

### *De Vestas V66-1,65 MW windturbine met bladhoekverstelling en OptiSlip® en OptiTip®*

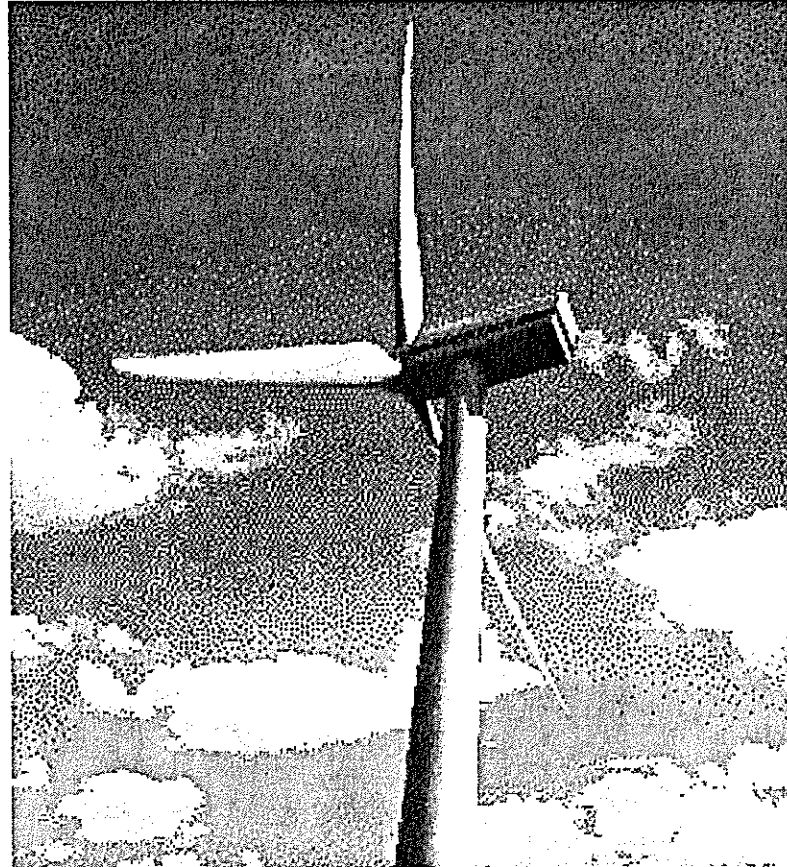
Een tweede windturbine, de V66-1,65 MW, is een recenter type dan de V47-660 kW. Met behulp van de volgende 3 pagina's kunt u vergelijkingen maken met die windturbine uit Middelkerke.

Voor meer informatie omtrent de onderdelen van de windturbine kunt u deel 3 *Technologie* raadplegen.

De Deense constructeur heeft reeds 6 modellen op zijn naam staan – met name de V47-660 kW (addendum 5), de V52-850 kW, de V66-1,65 MW, de V66-1,75 MW, de V66-2,0 MW, en de recente V80-2,0 MW – waarbij ze allemaal streven om de onderhoudskosten te beperken en de levensduur, nu geschat op 20 jaar, te verlengen.

# VESTAS V66-1,65 MW

## UITZONDERLIJKE KRACHT, BESCHEIDEN KARAKTER

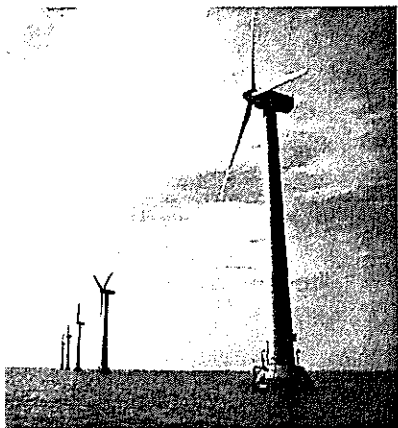
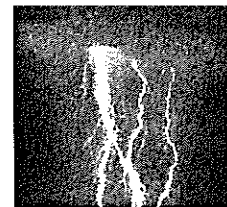


Toegegeven, de Vestas V66-1,65 MW heeft met zijn rotordiameter van 66 meter en een ashoogte tot 78 meter bepaald geen bescheiden postuur. Desondanks vormt de turbine een harmonieus geheel met haar omgeving. Zowel qua vorm als geluid. Het nieuwe zwaargewicht van Vestas reageert namelijk feilloos op veranderende weersomstandigheden. Kortom, de Vestas V66-1,65 MW is een degelijke, productieve en omgevingsvriendelijke windturbine.

Door haar technisch hoogstaande constructie behoort de V66-1,65 MW binnen de megawatt-klasse tot de groep

turbines met het laagste geluidsniveau. Daarmee bewijst de V66-1,65 MW dat hoge energieproductie wel degelijk te combineren is met lage geluidsbelasting. Vestas doorbraak met de V63-1,5 MW reeds in 1996 de magische megawattgrens. Die doorbraak betekende echter niet het einde van de ontwikkeling van grote turbines. Integendeel, met de nieuwe V66-1,65 MW turbine bewijst Vestas dat ze haar verantwoordelijkheid als wereldmarktleider wel degelijk onderkent.

Mede dankzij de V66-1,65 MW turbine is die toonaangevende positie gewaarborgd.



**ZEEWAARDIG  
ALS GEEN ANDER**

De V66-1,65 MW is 's werelds grootste commerciële windturbine. Ook in een windrijke omgeving is de turbine in haar element. De optimale windcondities op zee zorgen voor een hogere energieproductie in vergelijking met een op het land geplaatste turbine.

**BLIKSEM-  
AFLEIDER**

De V66-1,65 MW turbine is uitgerust met het bliksembeveiligingssysteem 'Vestas Total Lightning Protection'. Dit beschermt de turbine van bladtip tot en met de fundering tegen blikseminslag. Vraag voor een uitgebreide beschrijving van dit systeem naar de speciale brochure.

**'AN MATIGE  
VAAR HARDE WIND**

De Vestas V66-1,65 MW heeft een rotordiameter van 66 meter en een torenhoogte tot 78 meter. Daarmee is de turbine bij uitstek geschikt voor plaatsing in gebieden met matige windsnelheden. Omdat de turbine pas bij een windsnelheid van 25 m/s uitschakelt, past hij zich goed in gebieden met een hoge gemiddelde windsnelheid (windsnelheidsklasse 1 of beter).



**NIEUWE, EFFECTIEVE  
BLADHOEKVERSTELLING**

De Vestas V66-1,65 MW turbine is - net als alle andere Vestas turbines - uitgerust met de microprocessor-gestuurde OptiTip® bladhoek-regeling. Hiermee kan de bladhoek worden aangepast aan de steeds veranderende windsnelheden. De turbine bladen staan daardoor steeds in de meest optimale stand. Het OptiTip®-systeem zorgt er bovendien voor dat de keuze tussen maximaal vermogen en minimaal geluid - afhankelijk van de locatie - tot het verleden behoort. Op de V66-1,65 MW turbine is het bladhoekstelsel in de naaf gemonteerd. Voor elk van de drie bladen wordt een afzonderlijke hydraulische bladhoek-

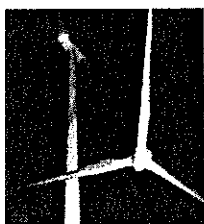
**LAAG GELUIDSNIVEAU**

Bij de ontwikkeling van de Vestas V66-1,65 MW turbine is terdege rekening gehouden met de strenge milieueisen. Om die reden is de turbine uitgerust met een nieuw dubbele-generator principe. Bij matige windsnelheden werkt de turbine met een kleine generator en een lage omwentelingssnelheid. De bronsterkte blijft beperkt tot 99 dBA\*. Bij hogere windsnelheden schakelt de turbine automatisch over op de grote generator. Deze heeft een bronsterkte van slechts 102,5 dBA\*, en is daarmee een van de stilste in de megawatt-klasse.



cilinder gebruikt. Deze onafhankelijk geregelde bladhoekcilinders voorzien in een drievoudige rembeveiliging. Reeds één blad

in vaanstand is voldoende om de windturbine tot stilstand te brengen.

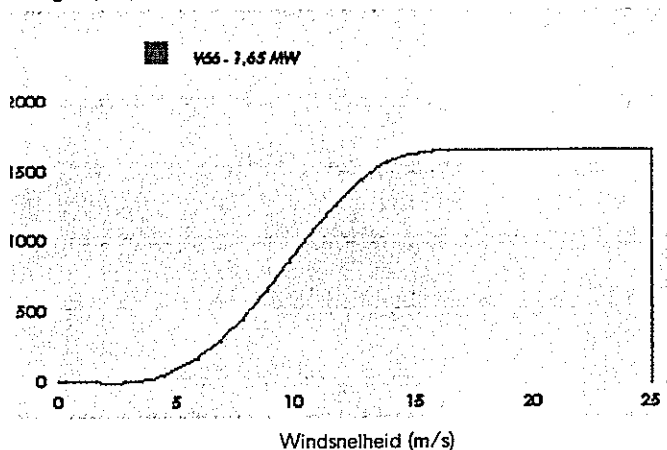


**OPTISLIP®**

Ook de V66-1,65 MW turbine is uitgerust met het unieke OptiSlip® generator-principe. Met dit systeem kunnen zowel de rotor, alsmede de generator, in toeren tot maximaal 10% variëren bij plotselinge windstoten. OptiSlip® minimaliseert niet alleen de slijtage aan de windturbine, maar verbetert ook de kwaliteit van de geleverde elektrische energie.

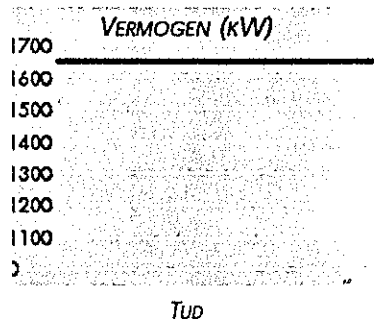
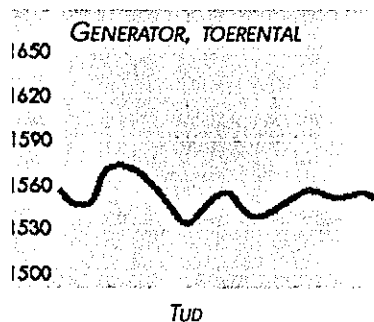
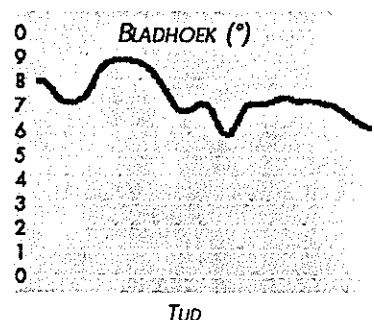
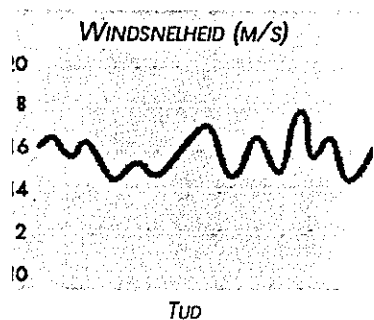
**VERMOGENSCURVE  
DICHTHEID 1,225 KG/M<sup>3</sup>**

Vermogen (kW)



\*In overeenstemming met algemene specificaties (R2)

ACTUELE METINGEN AAN  
EEN VESTAS V66-1,65 MW  
VINDTURBINE MET OPTISLIP®



Met het nieuwe generator principe binnen het toerental van zowel de rotor als de generator met maximaal 30% variëren. Zo worden ongewenste fluctuaties op het elektriciteitsnet voorkomen. De veerkracht van de OptiSlip® generator beperkt bovendien de belasting op de constructie van de turbine.

**BLADEN:**

Diameter: 66 m  
Bestreken opp.: 3.421 m<sup>2</sup>  
Rotaties: 15/19 o/min  
Aantal: 3  
Vermogensregeling: Pitch + OptiSlip®  
Luchtrem: Vaanstand, drie onafhankelijke bladhoekinstellingen

**TOREN:**

Ashoogte (ca.): 60 - 67 - 78 m

**OPERATIONELE GEGEVENS:**

Inschakelwindsnelheid: 4 m/s  
Nominaal vermogen (1.650 kW): 17 m/s  
Uitschakelwindsnelheid: 25 m/s

**GENERATOR:**

Type: Asynchroon met OptiSlip®  
Nominaal vermogen: 1.650 / 300 kW  
Type: 50 Hz  
690 V  
1.500-1.650 o/min (50 Hz)

**TANDWIELKAST:**

Type: Planeet / parallel

**BESTURING:**

Type: Op microprocessor gebaseerde bewaking van alle turbine functies, OptiSlip® vermogensregeling en OptiTip® bladhoekverstelling.

**GEWICHT:**

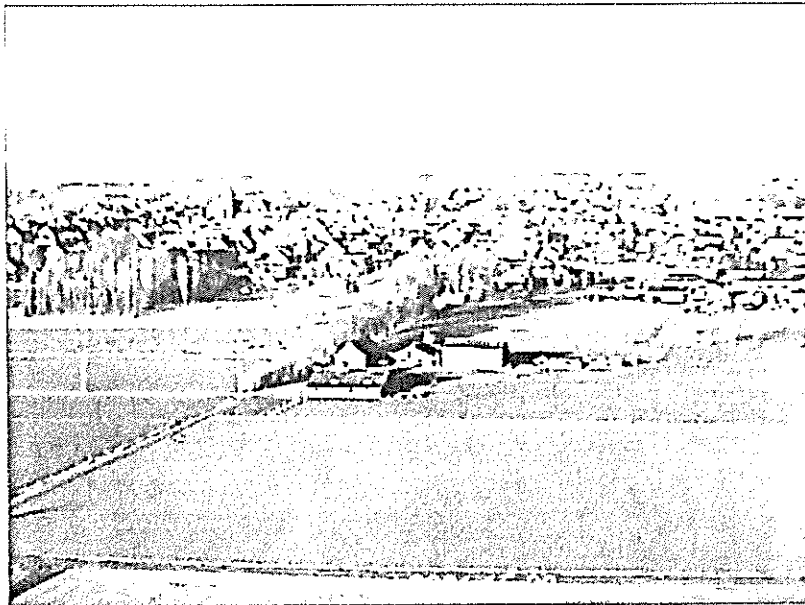
|         |   |            |
|---------|---|------------|
| Toren:  | ± | 102.000 kg |
| Gondel: | ± | 55.000 kg  |
| Rotor:  | ± | 23.000 kg  |
| Totaal: | ± | 180.000 kg |

## Addendum 7

### *Prestaties van de windturbine te Middelkerke*

#### *1 Webcam Middelwind*

Op het internet kunnen geïnteresseerden enkele gegevens opvragen omtrent de windturbine.<sup>1</sup> Vooreerst is er de webcam die ons het actuele weer aan de Belgische kust weergeeft.



*Foto: Webcam Middelkerke van zaterdag 6 januari 2001 om 15:00 uur.  
(Bron: Middelkerke cvba.)*

De foto's worden windafwaarts genomen vanop de windturbine te Lombardsijde en worden om het uur bijgewerkt tussen 08:00 uur en 18:00.

---

<sup>1</sup> Deze gegevens kunt u bekijken op de volgende internetsite: [surf.to/middelwind](http://surf.to/middelwind).

## 2 Prestaties windturbine

De volgende gegevens werden het laatst geüpdatet op zaterdag 6 januari 2001 om 20:00 uur.

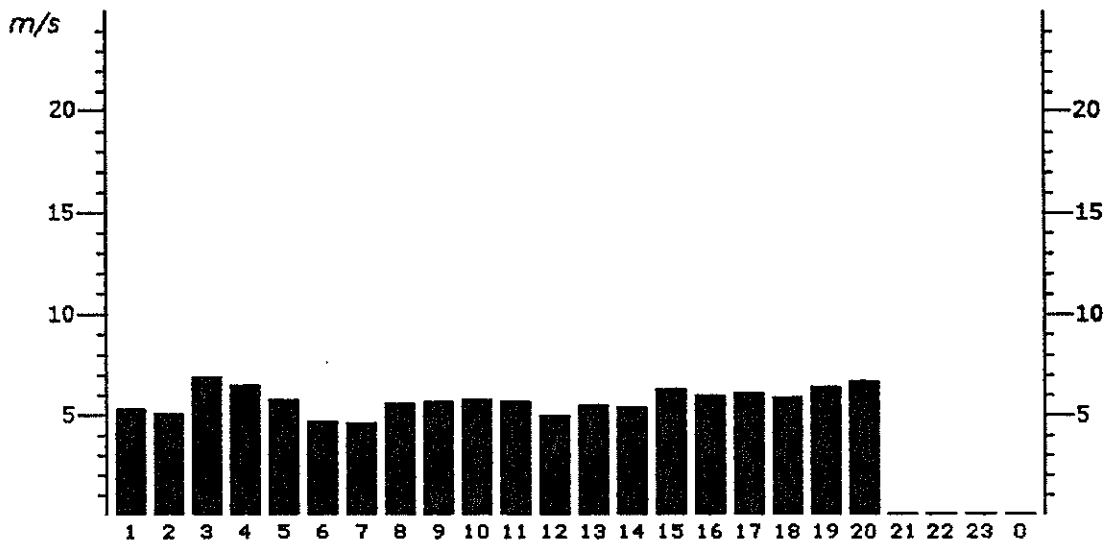


Fig. 2.1 Gemeten windsnelheid aan de Belgische kust.  
(Bron: Middelwind cvba.)

### legende

|                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 0.3 - 1.5: flauw en stil | 10.8 - 13.8: stijve bries |
| 1.6 - 3.3: flauwe koelte | 13.9 - 17.1: harde wind   |
| 3.4 - 5.4: lichte koelte | 17.2 - 20.7: stormachtig  |
| 5.5 - 7.9: matige koelte | 20.8 - 24.4: storm        |
| 8.0 - 10.7: frisse bries | 24.5 - 28.4: zware storm  |

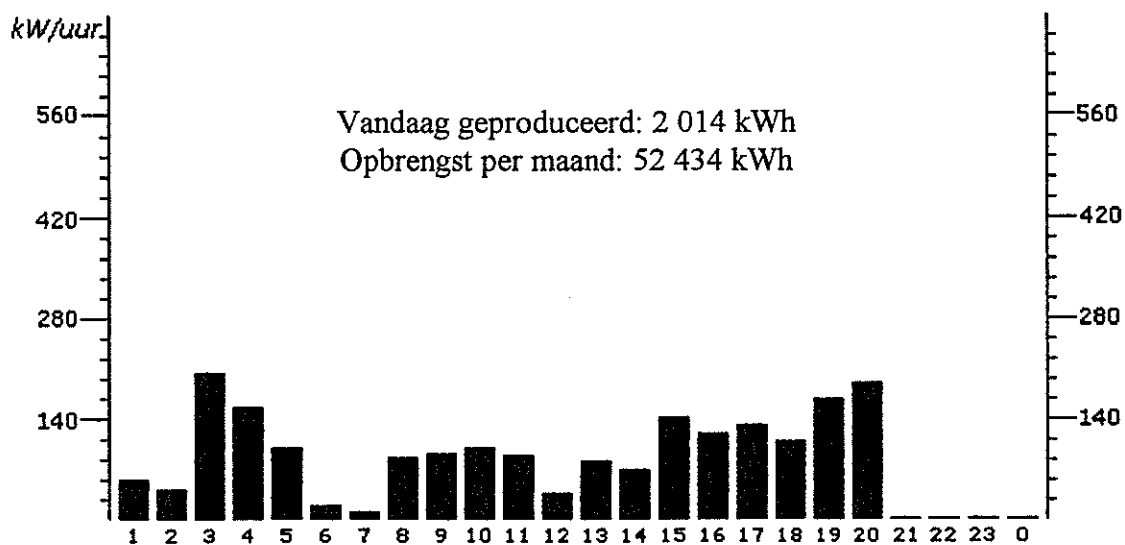


Fig. 2.2 Gemeten kWh windturbine Middelkerke.  
(Bron: Middelwind cvba.)

Elektriciteitsproductie windturbine Middelkerke.

| Dag van de maand | Totaal kWh per dag | Gemiddelde m/s per dag |
|------------------|--------------------|------------------------|
| Dag 1            | 11 854             | 9,74                   |
| Dag 2            | 12 727             | 9,82                   |
| Dag 3            | 7 432              | 7,84                   |
| Dag 4            | 10 298             | 8,93                   |
| Dag 5            | 8 109              | 8,02                   |

| Maand     | Totaal kWh per dag | Gemiddelde m/s per maand |
|-----------|--------------------|--------------------------|
| Januari   | 0                  | 0,00                     |
| Februari  | 0                  | 0,00                     |
| Maart     | 0                  | 0,00                     |
| April     | 0                  | 0,00                     |
| Mei       | 0                  | 0,00                     |
| Juni      | 0                  | 0,00                     |
| Juli      | 0                  | 0,00                     |
| Augustus  | 0                  | 0,00                     |
| September | 0                  | 0,00                     |
| Oktober   | 0                  | 0,00                     |
| November  | 0                  | 0,00                     |
| December  | 0                  | 0,00                     |

De tweede tabel bevat nog geen exacte cijfers. Deze verschijnen pas op het einde van het jaar 2001; nadat alle gegevens kenbaar zijn.

### 3 *Prestaties per maand*

| kWh        | Jaar    |           |        |
|------------|---------|-----------|--------|
| Maand      | 1999    | 2000      | 2001   |
| 1          |         | 155 440   | 24 523 |
| 2          |         | 178 093   |        |
| 3          |         | 155 109   |        |
| 4          |         | 120 111   |        |
| 5          |         | 105 778   |        |
| 6          |         | 66 175    |        |
| 7          | 3 376   | 93 652    |        |
| 8          | 50 595  | 41 215    |        |
| 9          | 72 599  | 85 129    |        |
| 10         | 130 123 | 162 166   |        |
| 11         | 166 592 | 176 423   |        |
| 12         | 237 933 | 182 165   |        |
| Eindtotaal | 661 218 | 1 521 456 | 24 523 |

Deze tabel werd voor het laatst bijgewerkt op woensdag 3 januari 2001 door de heer Cuvelier Joost.

## Addendum 8

### Facelift voor windmolenpark

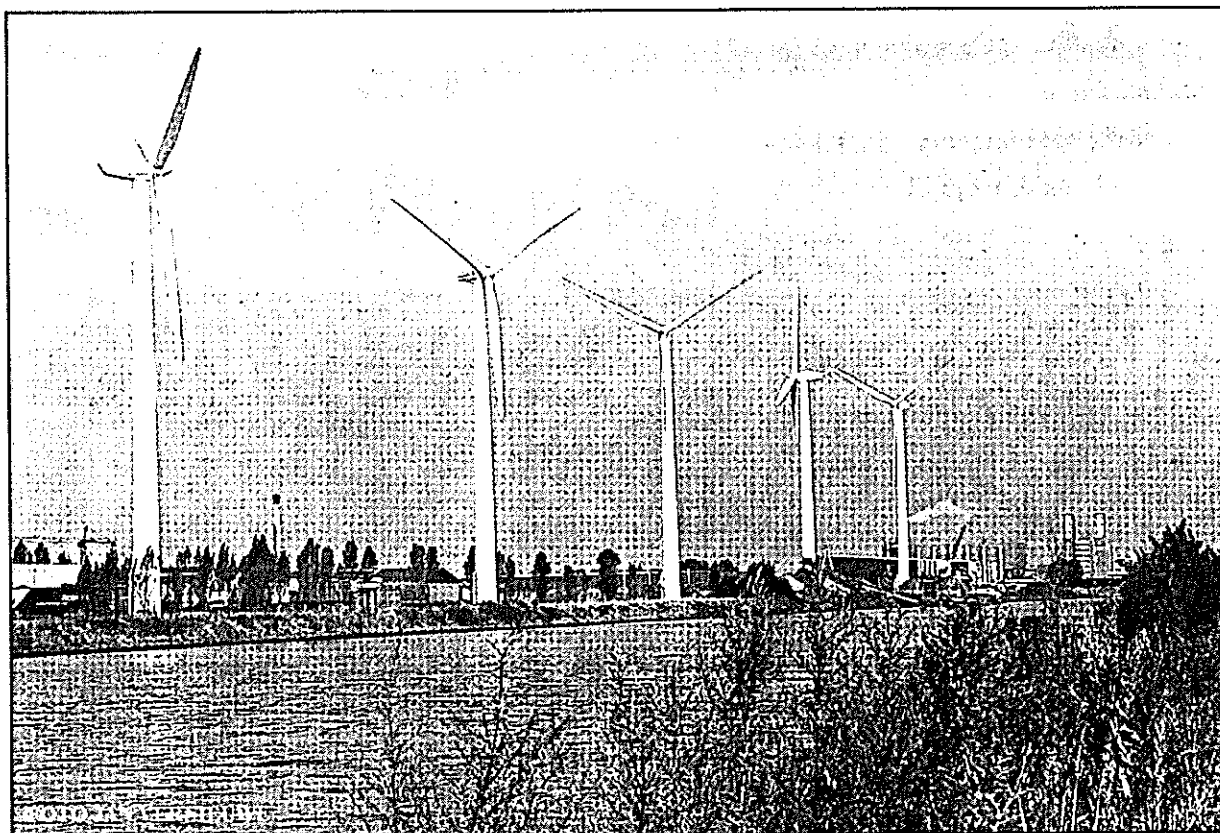
#### ► ZEEBRUGGE

Interelectra vervangt elf van de 23 molens in het Zeebrugse windmolenpark door krachtiger turbines. Ook gaat de intercommunale volgend jaar twee nieuwe molens plaatsen. Aan de modernisering en vernieuwing van het park op de oostelijke strekdam hangt een prijskaartje van 5,4 miljoen frank.

De intercommunale elektriciteitsmaatschappij Interelectra vervangt de volgende weken elf 200 kw-windmolens door exemplaren met een vermogen van 400 kW voor een gezamenlijk prijskaartje van 4,2 miljoen frank. Daarnaast plant

de Limburgse intercommunale nog twee turbines van 600 kW. Die laatste zouden over een jaar in bedrijf komen en vertegenwoordigen een investering van 1,2 miljoen frank. Turbowinds levert de turbines. De firma was al betrokken bij de eerdere molens en staat ook in voor het onderhoud van het Zeebrugse park.

Interelectra nam in juli 1995 het beheer van het windmolenpark nabij de gasterminal van Distrigas over van de Vlaamse Gemeenschap. De intercommunale kondigde van meetaf aan dat ze plannen had om in Zeebrugge nog meer turbines te plaatsen. Zo is het bedrijf kandidaat om turbines te exploiteren op de westelijke havendam. Daarnaast heeft Interelectra ook een aanvraag ingediend om in de achterhaven windturbines te mogen plaatsen. (PPK)



#### Windturbines aan Boudewijnkanaal

Langs de Pathoekweg is de nv Electrawinds gestart met de bouw van een windmolenpark. De eerste fase van vijf exemplaren vergt een investering van 160 miljoen frank. De masten zijn 55 meter hoog, terwijl de wieken een rotordiameter hebben van 48 meter. Ze produceren op jaarbasis 7,5 miljoen kilowattuur, wat goed is voor de energievoorziening van 2 500 woningen. Electrawinds heeft ook projecten voor Oostende, Gistel en Eeklo, alsook voor vijftien windmolens aan de westelijke strekdam van de Zeebrugse voorhaven. (FDV)

Bron: 'Het Nieuwsblad', zaterdag 7 en zondag 8 oktober 2000.



## Addendum 9

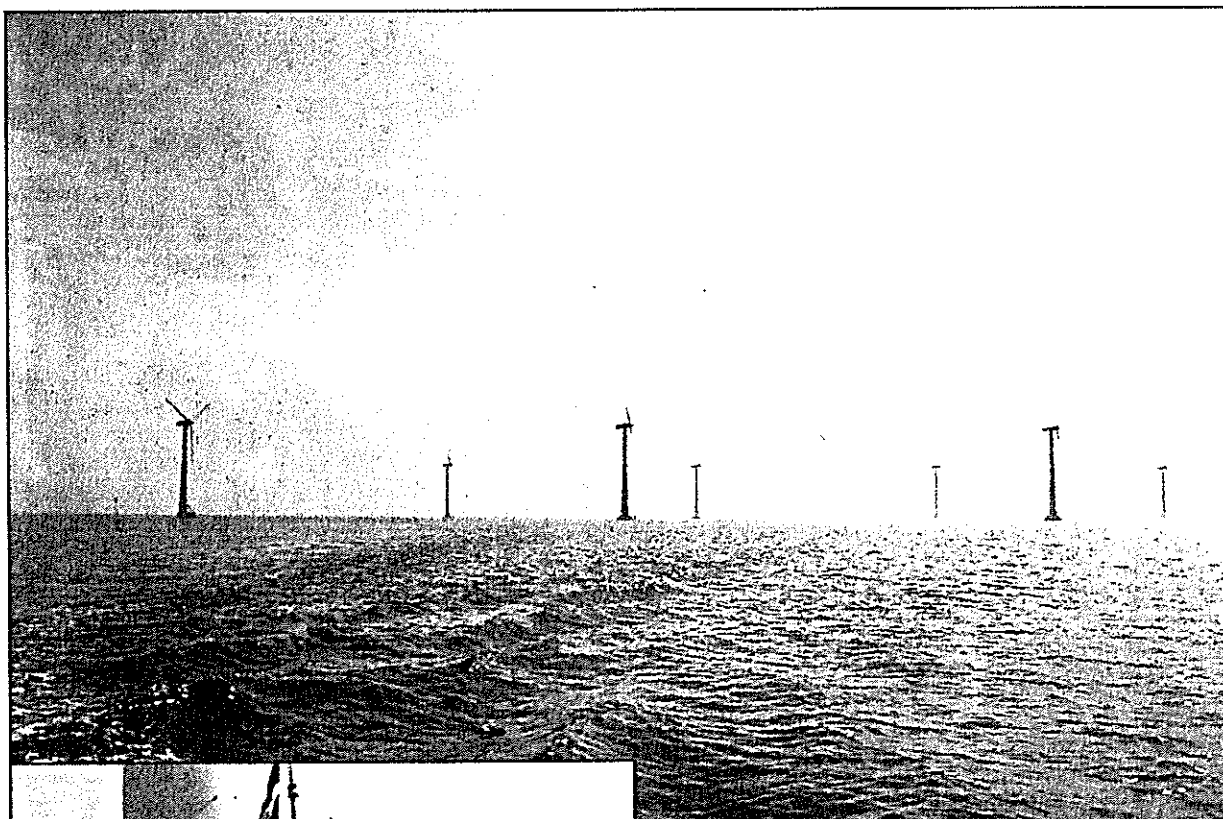
### *Windkracht als hernieuwbare energiebron (I)*

#### *Denemarken, land van lego's en windturbines*

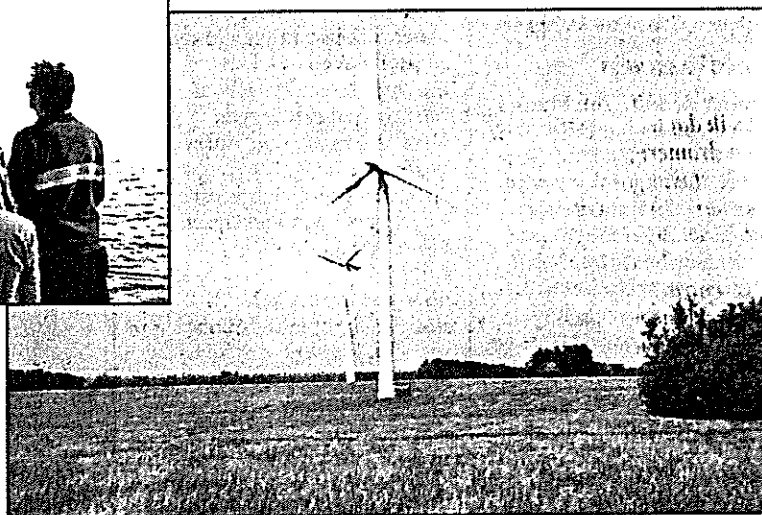
*In deze maand van de Energie willen we speciaal aandacht geven aan de mogelijkheden die windenergie biedt. Dat de technologie voor elektriciteits-opwekking met windmolens de kinderschoenen ontgroeid is, konden we met eigen ogen vaststellen toen we halfweg juni*

*twee dagen in Denemarken vertoefden. Op initiatief van het Kabinet van de Staatssecretaris voor Energie en Duurzame Ontwikkeling bezochten we met enkele journalisten en een filmploeg, twee windturbine-bouwers en twee draaiende windmolenparken, waarvan een*

*voor de kust en een ander aan land. Meteen konden we ons een voorstelling vormen van hoe er straks zulke turbines op zandbanken vóór de Vlaamse kust of langs Vlaamse wegen en waterlopen zullen staan.*



■ Het 5 MW offshore windpark van Tunø Knob.



Dat ons bezoek begint in de stad Billund, beter bekend als *Legoland*, is bijna symbolisch. Net zoals Denemarken zijn *legoblokjes* in alle windrichtingen exporteert, gebeurt dit nu ook met de windturbines die je zelfs tot in China terugvindt. Bijna vijftien-duizend Denen verdienen hun brood in deze sector. Onze sympathieke gids *Martin Høj* van de Deense milieuorganisatie *Green City* heeft voor een goed gevuld programma gezorgd. We rijden meteen naar molenbouwer "Bonus Energy" in het plaatsje Brande. Dit bedrijf is momenteel nummer vier op de *wereldranglijst*. Onderweg zien we in dit overwegend agrarische landschap enkele van de 5 200 windturbines die dit land telt. De tussen de akkers aangeplante hagen en heggen blijken vooral bedoeld om winderosie tegen te gaan. Aan wind is er hier alvast geen gebrek.

Bij Bonus, krijgen we de kans om de grote assemblagehal te bezoeken. Het meeste indruk maken de gondels die bovenop de pylonen komen, waarin de tandwielkast en de generator zich bevinden. Hun kleinste model levert 600 kilowatt (kW) terwijl de grootste twee megawatt (MW) levert. Ter vergelijking: de draaiende wieken van een traditionele graanmolen leveren een vermogen van 5 à 10 kW. Wekelijks verlaten vijf turbines het fabrieksterrein, waarbij rotordiameters van 60 meter allang geen uitzondering meer zijn. De jaarlijkse omzet van Bonus bedraagt acht miljard frank en samen met "Vestas" en "Neg" behoort het dan ook tot de top drie van de Deense molenbouwers.

### Broeikasgas vermijden

Na de rondleiding beluisteren we *Stina Rasmussen* die ons als woordvoester van het Deense ministerie van Energie, het nationale windenergieprogramma toelicht. Vandaag produceert Denemarken 13 procent van zijn

elektrische energie met windturbines, zowat 1 800 MW. Over vijf jaar moet dat twintig procent zijn en tegen 2030 bijna de helft van alle elektriciteitsproductie, zo'n 5 500 MW waarvan 4 000 MW *offshore* (nvdv. in de kustwateren of in volle zee). Ter vergelijking, een doorsnee kerncentrale produceert zowat 1 000 MW. Als er 's zomers weinig wind is, kan er een beroep gedaan worden op de waterkrachtcentrales van Noorwegen en Zweden.

Als eerste stap van het actieplan "Energy 21" komen er vijf grote windparken met een totale capaciteit van 750 MW tegen 2008.

Door elektriciteit niet langer met fossiele brandstoffen op te wekken wordt per kWh ongeveer 0,65 kg CO<sub>2</sub> uitstoot vermeden. De hoeveelheid energie nodig om een windturbine te bouwen, wordt door diezelfde molen geleverd op drie maanden tijd bij voldoende windsnelheid. Op termijn wil Denemarken jaarlijks 2,1 miljoen ton CO<sub>2</sub> minder uitstoten zodat er in vergelijking met 1990 zowat 22 procent minder van dit broeikasgas geloosd wordt. Het land zal daarmee ruimschoots tegemoet komen aan de verplichtingen die in het *Kyoto Protocol* aangegaan zijn. Doordat België nu al 13 procent boven de CO<sub>2</sub>-uitstoot van dat referentiejaar zit, zal dit soort vervuiling met minstens één vijfde moeten worden terug gedrongen om deze internationale afspraak na te komen.

### Visuele vervuiling

Grote windturbines bestaan al sinds het begin van de jaren tachtig maar de eerste proefprojecten met windturbineparken gingen pas tien jaar later van start. De eerste Deense *windfarm* dateert van 1991 en werd in Vindeby geplaatst: elf turbines van Bonus die elk 450 kW produceerden. Vermeldenswaard is dat het windmolenpark op de oostelijke strekdam van

Zeebrugge al in 1986 proefdraaide met 21 windturbines van 200 kW en één van 400 kW.

Aangezien er in Denemarken al meer dan vijfduizend windturbines draaien, neemt de wrevel onder de bevolking over mogelijke bijkomende molens toe. De regering wil daarom de molens die verouderd zijn door grotere turbines vervangen. Tegelijk wordt uitgekeken naar geschikte plaatsen in ondiepe kustwateren. Wanneer die molenparken ver genoeg buiten de kust geplaatst worden, valt de weliswaar beperkte geluidshinder helemaal weg. Om volledig uit het zicht te verdwijnen zouden de turbines zich op 35 kilometer van de kust moeten bevinden, maar de ideale afstand is 12 kilometer. Op zee is het rendement van de molens hoger vanwege het grotere *windaanbod*. Een belangrijk nadeel is de grotere investering: in vergelijking met *landturbines* waar tien tot twintig procent van het kostenplaatje naar de fundering en aansluiting op het stroomnet gaat, kan dat bij *zeeturbines* tot de helft oplopen. Ook het onderhoud valt duurder uit omdat je boten of zelfs helikopters nodig hebt om bij de turbines te raken. Overigens zijn de draaiende wieken computergestuurd en kan er via radio-communicatie vanop land ingegrepen worden als de situatie dat vereist.

### Glasvezel

Wanneer we in de late namiddag in het stadje *Lem één* van de fabrieken van "Vestas" bezoeken, blijkt al gauw dat dit bedrijf met bijna drieduizend werknemers tot de koplopers van windturbinebouwers behoort. Vestas, de nummer twee in de sector, heeft in de afgelopen jaren ruim negenduizend molens geproduceerd. Vorig jaar bedroeg de omzet 23,5 miljard frank, waarvan drie miljard winst. Ruim veertig procent van die productie ging toen naar Spanje, gevolgd door Duitsland met ruim

twintig procent. Maar het waait overal en Vestas heeft ook een assemblagelijin in de Indiase stad Madras opgestart. Wereldwijd bereikt het geïnstalleerd vermogen van windturbines bijna 14 000 MW. Nagenoeg één op vier molens werd door Vestas of een zusteronderneming gebouwd. In tegenstelling tot Bonus dat met toeleveringsbedrijven werkt, houdt Vestas haar technologische kennis binnenshuis en produceert zelf alle onderdelen. Al moet dat enigszins gerelativeerd worden want hier tref je ook Vlaamse technologie aan: generatoren van *Pauwels* en tandwielkasthuizen van *Hansen Transmissions*. Het doet even denken aan de Vlaamse knowhow die in de Hollandse windmolens van de zeventiende eeuw stak. Vestas is niettemin erg trots op zijn molenwieken die helemaal uit glasvezel vervaardigd zijn dat zeventig procent glas bevat. Dat percentage is zowat het dubbele van de courante turbinebladen. Het is duurder maar ook sterker en lichter. De lengte van de rotorbladen is indrukwekkend: vaak meer dan dertig meter.

### Windboerderij

De volgende morgen varen we naar *Tunø Knob*, zo'n zes

kilometer uit de kust ter hoogte van de stad *Århus*. Op dit voormalige schietterrein van de Deense marine staan sinds 1995 tien 500 kW-turbines die door Vestas gebouwd zijn. Dit demonstratieproject – één van de drie zogeheten *offshore* windparken die er momenteel ter wereld zijn – levert genoeg elektriciteit voor vierduizend eengezinswoningen. Met een conventionele elektriciteitscentrale zou deze jaarproductie van ongeveer 15 miljoen kWh, het verbranden van zesduizend ton steenkool vereisen. Hierdoor komt er 12 500 ton CO<sub>2</sub> minder in de atmosfeer terecht.

Elke turbine weegt 57 ton en steunt op een betonnen fundering van duizend ton die in het ondiepe water – drie tot vijf meter – is aangebracht. De diameter van de wieken bedraagt bijna veertig meter. Het is haast niet te geloven maar de tien molens werden hier gemonteerd op amper vier dagen tijd. We gingen ook even *aan boord* van een molenplatform en konden vaststellen dat er binnenin de turbinepijler nog steeds geen roest te bespeuren valt ondanks de zilte zeelucht. We eindigen met een kort bezoek aan drie Bonus-molens van elk één MW in het plaatsje Aulum. Varkensboer

*Bjarne Thomsen* zag blijkbaar brood in windenergie en leende prompt geld bij de bank om twee molens op een stukje van zijn 35 hectare grond te plaatsen. Zijn collega kocht een derde molen. Per stuk kost zo'n molen 32 miljoen frank, maar elk jaar brengt de aan het net geleverde elektriciteit twee miljoen kWh of 5,8 miljoen frank per turbine op. Een investering die op zes jaar tijd teruggewonnen wordt en de windturbine kan minstens twintig jaar zonder grote kosten stroom produceren. Een halfjaarlijks onderhoud volstaat om de turbine letterlijk draaiende te houden. Aanvankelijk rees er verzet van de omwonenden, maar die moeten nu wel inzien dat de geluidshinder van deze bijna vijftig meter hoge turbines met een diameter van 54 meter al op een halve kilometer afstand wegvalt. Met de visuele hinder kan vermoedelijk makkelijker geleefd worden.

Chris DUTRY

*Volgende week bekijken we het effect van windturbines op het vogelbestand.*

Bron: 'De Bond', vrijdag 13 oktober 2000.

## Addendum 10

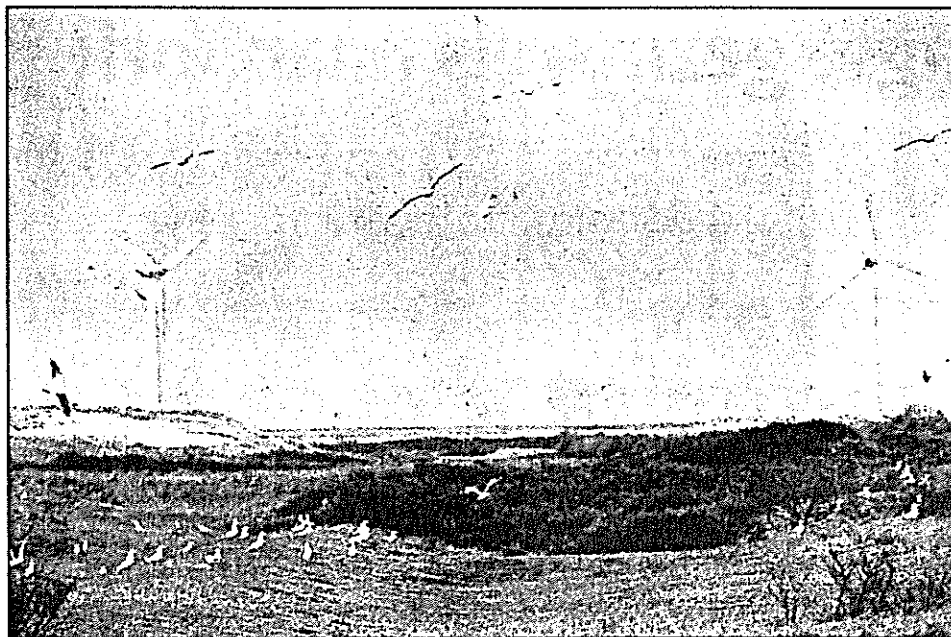
### *Windkracht als hernieuwbare energiebron (II)*

#### *Een dilemma voor vogelvrienden*

*Vorige week hebben we aandacht besteed aan de grootschalige toepassing van windenergie in Denemarken. In een tweede artikel staan we stil bij de risico's die vogels lopen in de omgeving van windparken.*

*Hoewel buitenlandse studies het aantal vogels die slachtoffer worden van een aanvaring met draaiende windturbines sterk relativeren, blijven de vogelvrienden op hun hoede. Vogelbeschermers voelen zich*

*dan ook voor een groot dilemma geplaatst als zij de belangen van de vogels en de noodzaak van milieuvriendelijke energie met elkaar willen verzoenen.*



*Foto: Damien Hubaut (Vogelbescherming Vlaanderen)*

In de buurt van het Deense windpark *Tunø Knob* stond drie jaar lang een observatiehut van waaruit de invloed van zeewindturbines op de *eidereendenpopulatie* in het gebied werd bestudeerd. De jaarlijkse schommelingen in het eendenbestand bleken volledig verklaarbaar door de aanwezige hoeveelheid mosselen, hun voornaamste voedselbron. De conclusie van de onderzoekers

luidde dat de impact van de molens verwaarloosbaar was. Andere studies uit Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk concluderen dat hoogspanningsleidingen een veel grotere bedreiging vormen voor trekkende of *pleisterende* vogels. Meer nog, in sommige gevallen wordt zelfs een stijgend aantal broedende vogels aangetroffen in de directe omgeving van windturbines op het land. Aan

het gezoef van de draaiende wieken zijn die blijkbaar gewend geraakt. Zelfs als er dode vogels nabij een turbine gevonden worden, is dat niet altijd het gevolg van een aanvaring. Er is namelijk al vaker vastgesteld dat roofvogels de hoge pylonen als uitkijkpost en *plukplaats* gebruiken. Hier en daar wordt de turbinepijler zelfs als nestplaats door deze proovogels benut.

## Vogelsterfte

Het Franse windturbinepark *Port-la-Nouvelle* in de Languedoc bevindt zich sinds 1992 op de vogeltrekroute tussen West-Europa en Afrika. Hier werd het gedrag van de aanvliegende vogels nauwgezet geobserveerd bij het naderen van de vijf windturbines, die over een lengte van vijfhonderd meter opgesteld staan. De meeste trekvogels hebben als reactie dat ze zich splitsen in een vork zodat ze langs het windpark kunnen vliegen. Sommige vogels klimmen tot honderd meter hoogte en vliegen over de molens heen. Pas als de wieken stilstaan, vliegen kleinere vogels dwars door het windpark. Opvallend is dat dit ontwijkend gedrag ook 's nachts voorkomt. Bij mistig weer is er vaak geen wind en vormen de stilstaande rotors weinig gevaar. Grote turbines hebben doorgaans een kleiner toerental en draaien dus minder snel. Omdat het zogeheten *driewiekers* zijn, veroorzaken ze ook minder turbulentie dan *tweewiekers*. Volgens een Nederlands onderzoek zouden bij een geïnstalleerd windvermogen van 1 000 MW jaarlijks minstens twintigduizend vogels sterven door windturbines. Tegelijk sterven er bij onze noorderburen ieder jaar één miljoen vogels door botsingen met hoogspanningsleidingen, antennes of hoogbouw met spiegellende beglazing. Jagers doden jaarlijks anderhalf miljoen vogels en ten slotte zorgt het autoverkeer voor twee miljoen dode vogels. Cijfers van de aantallen watervogels die door olievervuiling omkomen, zijn dan weer erg moeilijk te verkrijgen. Pas als een olietanker aan de grond loopt en olie massaal in kustwateren terecht komt en op de kust aanspoelt, wordt de

aangerichte ravage onder het vogelbestand duidelijk. Maar er vallen evengoed olieslachtoffers als petroleumtankers onwettig op zee hun tanks spoelen of boorplatformen olie *morsen*. In die zin maakt energieopwekking met aardolie ook heel wat vogelslachtoffers en juist hier biedt windenergie een gedeeltelijk alternatief waardoor de olieproductie en het transport ervan kunnen afnemen.

## Selectieve milieuvriendelijkheid

Ondertussen plaatst de Vlaamse Vogelbescherming toch enige kanttekeningen bij deze geruststellende berichten. In het ledenblad "Mens en Vogel" heeft directeur *Jan Rodts* vorig jaar een bijdrage gepubliceerd over het dilemma dat deze milieuvriendelijke vorm van energieopwekking voor de vogelvrienden stelt. Hij wijst erop dat kleine zangvogels er meestal in slagen om langs de draaiende wieken te vliegen, maar nadien riskeren om door de turbulentie tegen de grond te worden gesmaakt. Dat gebeurt evenwel alleen wanneer de vogels met *meewind* komen aanvliegen. Overigens slaagt ongeveer de helft van de vogels erin, als ze in het zog van de rotor terecht komen, om de vlucht te hervatten. Nederlands wetenschappelijk onderzoek toont aan dat ongeveer zeventig procent van de trekvogels 's nachts tot vijftig meter hoog vliegt, dus grotendeels op rotorhoogte. Vogels die recht op de draaiende wieken invliegen, hebben dan één kans op drie om getroffen te worden. Lichten op de uiteinden van de schroefbladen zouden dat misschien kunnen verhelpen.

## Verstoring

Open gebieden zijn vaak niet alleen ideaal voor windturbines,

ze trekken ook veel vogels aan die er komen foerageren, broeden of overwinteren. De loutere aanwezigheid van windturbines kan al bepaalde vogels afschrikken. Vooral weide- en watervogels als de Kieviet en strandplevier blijken gevoelig voor dit soort van verstoring. Daarom pleiten de vogelbeschermers ervoor dat bij de plaatsing van nieuwe windmolenparken ecologische verbindingzones, natuurgebieden en drukke trekroutes ontzien worden. Ze vragen ook om vóór het bouwen van een molenpark de concentraties aan vogels en hun vliegbewegingen op de gekozen locatie in kaart te brengen. Zodra de turbines draaien, moet er wetenschappelijk slachtoffer- en verstoringonderzoek gebeuren. Daaruit kunnen dan waardevolle conclusies getrokken worden voor toekomstige windparken. Vogelbescherming Vlaanderen gaf eind vorig jaar op grond van jarenlang ornithologisch onderzoek een negatief advies aan het Brugse stadsbestuur in verband met de vergunning voor een windpark langs het Boudewijnkanaal. Dat kanaal trekt vooral in de winter erg veel vogels aan. Initiatiefnemer *Electrawinds* kreeg ondertussen toelating om met zijn project door te gaan.

Chris DUTRY

*Een gratis proefnummer van het tijdschrift "Mens & Vogel" kan aangevraagd worden op het secretariaat van Vogelbescherming Vlaanderen, Veeweidestraat 43-45, 1070 Brussel, tel. 02/521.28.50 of e-mail: vogelbescherming@birdprotection.be. Volgende week bekijken we de plannen van de Oost-Vlaamse gemeente Eeklo om drie windturbines te bouwen.*

Bron: 'De Bond', vrijdag 20 oktober 2000.

## Addendum 11

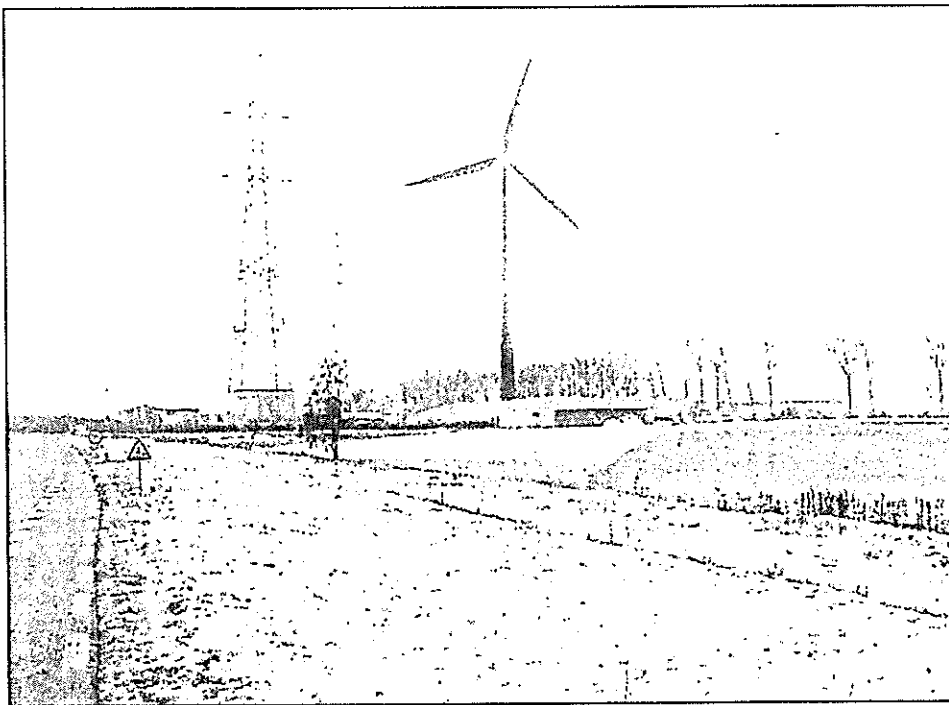
### *Windkracht als hernieuwbare energiebron (III)*

#### *In het Meetjesland waait de wind voor iedereen*

Voor deze derde bijdrage in onze reeks over windenergie wisselen we van gedachten met Relinde Baeten en Jim Williams, bestuurders van "Ecopower". Deze financieringscoöperatie

kreeg de opdracht toegewezen voor Oost-Vlaamse stad Eeklo twee windturbines te bouwen. Ze werden onder meer geselecteerd omwille van hun uitdrukkelijke keuze om inwoners bij her-

nieuwbare energieprojecten te betrekken. Voor al wie groen wil beleggen, zit hier allicht muziek in.



■ VUB-montage van de inpassing van de toekomstige molen aan het containerpark.  
Foto: Ecopower

"Ecopower werd bijna tien jaar geleden erkend als financieringscoöperatie voor hernieuwbare energiebronnen. Aanvankelijk investeerden we in een viertal kleine waterkrachtcentrales waarbij oude watermolens gerenoveerd of omgebouwd werden om elektriciteit te kunnen produceren. Mensen gaan ook bewuster om met energie als je hen bij energieproductie betreft, en dat vinden we belangrijk. In de daaropvolgende jaren werden maar weinig projecten voor hernieuwbare energie opgestart. Daarin kwam plots verandering toen halfweg 1998 de

Vlaamse overheid de subsidies voor opwekking van elektriciteit uit wind en water, verhoogde met een extra *groene frank* (nvr. andere alternatieve energiebronnen zoals bijvoorbeeld fotovoltaïsche zonnecellen krijgen slechts één groene frank). Momenteel ontvangen deze energieproducenten bijgevolg twee frank bovenop de basisvergoeding voor elke door hen aan het stroomnet geleverde kWh. Het Vlaamse elektriciteitsdecreet verplicht stroomleveranciers om tegen 2004 drie procent zogeheten groene stroom in hun aanbod te hebben.

In ruil daarvoor zullen ze vanaf begin volgend jaar *groene stroomcertificaten* ontvangen. Wie hieraan niet voldoet, riskeert een boete van twee frank per ontbrekend groen kilowattuur en zelfs vijf frank in 2004. De verbintenis die ons land aanging in Kyoto om de CO<sub>2</sub>-uitstoot terug te dringen, is niet vreemd aan deze maatregel. Het project in Eeklo past trouwens perfect in de *Lokale Agenda 21* als verdere invulling van de klimaatakkoorden."

### Maatschappelijk doel

“Eind 1999 kwam het aanbod van de stad Eeklo om windturbines te bouwen, maar het stadsbestuur koppelde daar wel een achttal voorwaarden aan. Eén ervan was betrokkenheid van de lokale bevolking, waardoor dat verlanglijstje ons op het lijf geschreven leek. Pas nadat we de opdracht toegewezen kregen, vernamen we dat we de enige kandidaat waren die een volle honderd procent participatie mogelijk maakte. Ecopower wil namelijk expliciet het energie-vraagstuk dichterbij de mensen brengen. Omwille van dat maatschappelijk doel is het niet ons voornaamste streven kost wat kost zoveel mogelijk winst te maken. Als coöperatie kunnen wij overigens maar een beperkte winstmarge van maximaal zes procent uitkeren aan onze aandeelhouders. De meerwinst wordt dan geïnvesteerd in minder rendabele projecten, die bij andere ondernemers misschien geen kans zouden maken maar toch een maatschappelijke meerwaarde hebben. Ecopower moet voortaan ook jaarlijks 550 000 frank zogeheten recht van opstal betalen aan het stadsbestuur van Eeklo. De stad zal dit bedrag investeren in lokale milieu-projecten.”

### Landschappelijk verantwoord

“De windmolens die wij willen bouwen, kunnen niet voorzien in de totale stroombehoefte van twintigduizend bewoners. Het blijft een kleine stap op weg naar duurzaam energiegebruik, maar elke stap telt. Jaren geleden heeft *Greenpeace* becijferd dat een gemiddeld gezin zou kunnen rondkomen met 1 500 kWh per jaar. Vandaag verbruikt elk huishouden minstens het dubbele en vaak meer. Als we ooit zonder kernenergie verder willen, blijft energie besparen de boodschap. Pas in tweede instantie – maar even noodzakelijk – komt de

ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen.

Vooraleer het stadsbestuur besliste om windmolens te bouwen, werd eerst zorgvuldig bekeken hoe die turbines in het bestaande landschap konden worden *ingepast*. Daarbij werd rekening gehouden met het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen (RSV), het toekomstig provinciaal structuurplan en het Gemeentelijk NatuurOntwikkelingsPlan (GNOP). Aangezien volgens het RSV Eeklo in de streek een zogeheten centrumfunctie heeft, moet de infrastructuur – dus ook de windturbines – rond de stad geplaatst worden. Wel horen grote molens omwille van de mogelijke geluids- en lichthinder niet thuis in woongebieden, ook niet in een strook van 250 meter daarrond. Daardoor bleven uiteindelijk maar drie geschikte locaties over.

Het gebied langs de expressweg tussen de verbrandingsoven en de *Maroyendam*, waar plaats is voor vier molens, is als landbouwgebied ingekleurd en komt vooralsnog niet in aanmerking. De twee overblijvende mogelijke inplanting-zones zijn dan: op het industrieterrein *Nieuwendorpe* en bij het sportstadion aan de *Zandvleuge*. Daar leek een molen als modern baken in het landschap aanvaardbaar. Net op die plaatsen bezit de gemeente grond en in september vorig jaar werd dan ook een aanbesteding uitgeschreven voor het plaatsen van twee molens op beide terreinen.

Het pleit voor de stad dat ze vanaf de start van het initiatief steeds open kaart gespeeld heeft met haar inwoners. Communicatie met de betrokkenen over de komst van de molens was noodzakelijk voor het welslagen van dit project. Dat verklaart wellicht waarom er tijdens het openbaar onderzoek voor de milieuvergunning geen bezwaren binnenkwamen.

Toen Ecopower eind '99 groen licht kreeg, werden er nog in datzelfde jaar contracten afgesloten met de grote Duitse windturbinebouwer Enercon voor de levering en plaatsing van twee molens. In ons land staat er al zo'n turbine in Sankt Vith, overigens ook gebouwd door een coöperatie. Tegelijk vroegen wij de milieu- en bouwvergunningen aan.”

### Drie molens

“De grootste molen komt vlakbij het gemeentelijk containerpark. Hij bezit een vermogen van 1,8 MW. Deze *Enercon E-66* – een vrij nieuw type – heeft een ashoogte van 85 meter en een rotordiameter van 70 meter. De verwachte jaarlijkse energieproductie be-draagt minstens 3 100 000 kWh. De molen bij het sportterrein, een *Enercon E-44*, heeft een capaciteit van 600 kW, een naafhoogte van 65 meter en een wickdiameter van 44 meter. Jaarlijks wekt deze molen minstens 900 000 kWh op en van dit type draaiden er begin vorig jaar wereldwijd meer dan 1 600 turbines.

De grootste molen kost 71 miljoen frank – levering inbegrepen en bedrijfsklaar geïnstalleerd – terwijl de installatie van de kleine turbine geraamd wordt op 23 miljoen frank. Ondertussen hebben wij al plannen voor een derde molen op het industrieterrein en daartoe sloten wij een akkoord met de eigenaar van de grond waar de molen komt. Het gaat om hetzelfde type als degene die voorzien is bij het containerpark. Voor deze twee grote molens hebben we begin oktober een bouwvergunning verkregen. Op de derde vergunning wachten we nog.

De drie molens gaan dus samen zowat 165 miljoen frank kosten. Om die som bijeen te krijgen, maar ook om de winsten uit dit project voor iedereen toegankelijk te maken, kan iedereen aandelen

van 10 000 frank kopen. Momenteel hebben we er een duizendtal verkocht aan iets meer dan tweehonderd geïnteresseerden. De meerderheid onder hen koopt een vijftal aandelen. Toch krijgt degene die meerdere aandelen bezit evengoed maar één stem in de aandeelhoudersvergadering als degene die maar één aandeel bezit.

Een eenvoudig rekensommetje leert dat de inbreng van de huidige aandeelhouders ruimschoots onvoldoende is om de

molens te kopen. Zelfs als er nog veel mensen aandelen kopen, zullen we nog een bijkomende banklening moeten afsluiten. Aangezien windparken als een rendabele investering worden beschouwd, stelt dat geen enkel probleem. We kregen overigens Europees geld via het zogeheten *Leader II*-programma waarmee tot eind 1999 de regionale ontwikkeling van het Meetjesland werd gesteund. Ook Netwerk Vlaanderen steunt ons project. Op 13 oktober vond de symbolische eerste spadensteek

plaats en we hopen dat volgend voorjaar de twee grote molens zullen draaien.”

Chris DUTRY

*Wie interesse heeft om aandeelhouder van dit molenpark te worden, kan een folder of een prospectus van het project aanvragen bij: Ecopower cvba, Statiestraat 164e, 2600 Berchem, tel./fax 03/287.37.79 en e-mail: info@ecopower.be of via de website: www.ecopower.be.*

Bron: 'De Bond', vrijdag 3 november 2000.



## Addendum 12

### *Milieuvriendelijke wind waait in Vlaamse zeilen*

*Met vijf molens is Electrawinds grootste privé-producent van hernieuwbare energie*

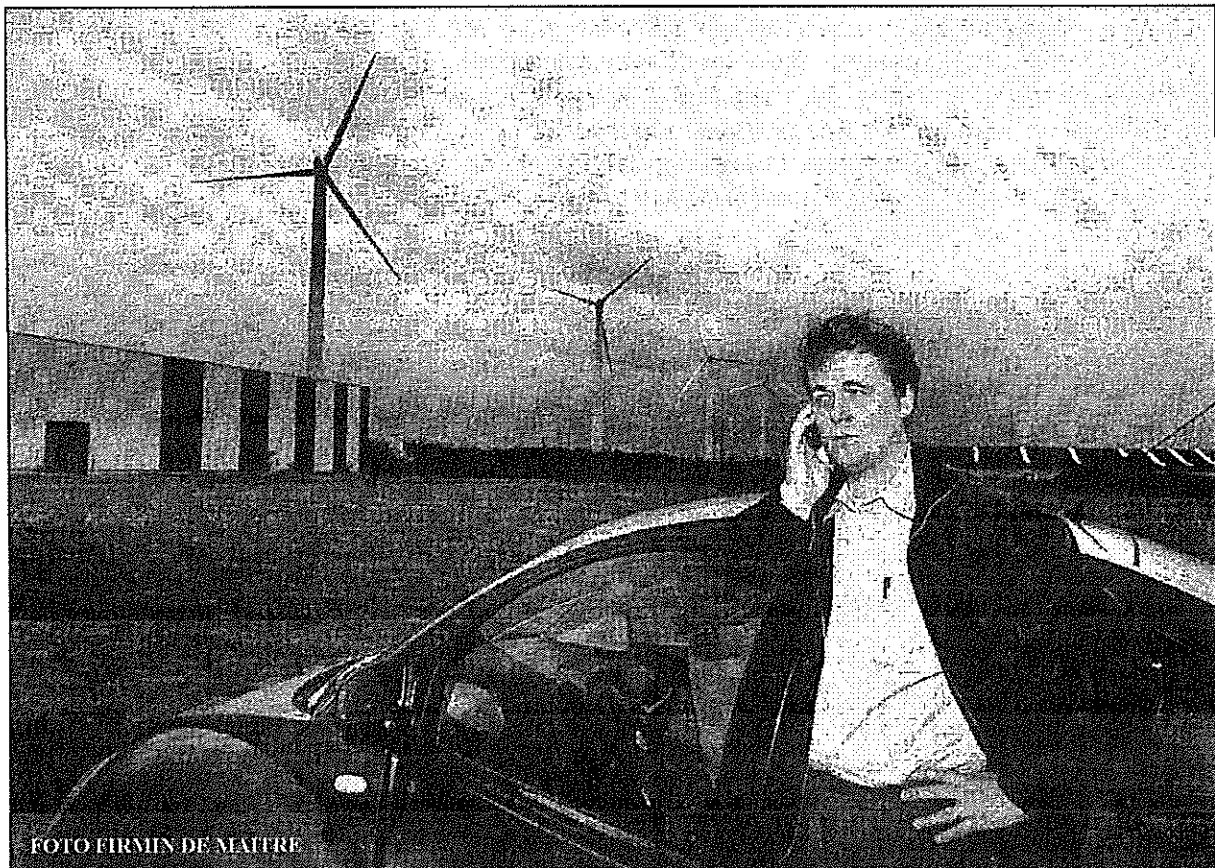
door **Pascal SERTYN** • *Brussel*

De nog prille Vlaamse windenergieproducent Electrawinds plant een private kapitaalplaatsing om zijn Europese start te financieren. Streefdoel is 300 miljoen frank op te halen bij investeerders. Een hele stap, want Electrawinds heeft pas eind oktober zijn eerste windmolenpark in bedrijf genomen.

BRUGGE – Met 5 windmolens langs het Boudewijnkanaal in Brugge is de jongste Belgische stroommaker wel meteen de grootste privé-producent van hernieuwbare energie. Verwacht wordt dat de molens een productie halen die gelijk is aan het jaarverbruik van ongeveer 3 000 gezinnen. En er wordt werk van gemaakt om de rij te verlengen met nog eens 9 exemplaren. De mannen achter Electrawinds zijn Luc en Pol Desender. Luc leidt een VW-garage in de Brugse rand, Pol is directeur van

een hogescholengemeenschap. Ze hebben geen enkele band met de gevestigde Belgische elektriciteitsproducenten.

De twee stippelden een heel ambitieus Belgisch en Europees parkoers uit voor Electrawinds. Ze hebben al een heleboel bouwplannen ingediend voor de oprichting van windmolenparken in industrieparken, vooral in West-Vlaanderen. In totaal is al een bouwaanvraag ingediend voor meer dan 60 windmolens.



Luc Desender leidt een VW-garage in de Brugse rand. Een gevoelige stijging van zijn energierekening deed hem zoeken naar een manier om zijn eigen stroom te produceren.

## Prestigeproject

Electrawinds is, samen met de Vlaamse Milieuholding en de Nederlandse windturbinebouwer Lagerwey, ook een van de zeven geïnteresseerden voor de bouw van een windenergiepark op de westelijke strekdam in de voorhaven van Zeebrugge. Op de oostelijke dam baat het Limburgse distributiebedrijf Interelectra al enkele jaren een windmolenpark uit.

“Een prestigeproject”, zo omschrijft Luc Desender de opdracht voor een tweede Zeebrugs windmolenpark. De opdrachtgever is de Vlaamse overheid.

Ten slotte wil Electrawinds de groei in België combineren met de realisatie van projecten in het buitenland. Het gaat om de bouw van tientallen windmolens in Italië, Spanje en Portugal.

Het Europese Electrawinds moet van start gaan met een kapitaal van 600 miljoen frank. Binnenkort begint consultant Deloitte & Touche een zoektocht naar investeerders die samen 300 miljoen frank willen pompen in het Europese windenergiebedrijf van de twee broers Desender.

Electrawinds staat voor een grote uitdaging, want het steekt met dat plan de gevestigde

elektriciteitssector de loef af. De financiering van een dergelijke snelle expansie schrikt Desender niet af. Financiering vinden voor de bouw van windenergieparken, wordt almaar makkelijker, constateert hij.

De grote productiviteit van de windturbines, de overheids-subsidies en de koper van de stroomvolumes – Electrabel – zijn doorslaggevende argumenten, stelt hij vast. “We willen zo lang mogelijk zelfstandig blijven, maar over twee maanden kunnen de kaarten misschien al helemaal anders liggen”, voegt hij eraan toe.

Zijn huidige topplaats heeft Electrawinds trouwens voor een groot deel te danken aan het feit dat de kleinschalige productie van energie uit wind, zon en water in Vlaanderen nog in de kinderschoenen staat. De Vlaamse windenergie-initiatieven illustreren dat ruimschoots.

## Milieubijdrage

Naast het Electrawinds-park baat enkel de Limburgse intercommunale Interelectra een windenergiepark uit. Voor de rest bestaat de Vlaamse verzameling windmolens uit enkele exemplaren die her en der neergeplant zijn. België's grootste

stroomproducent Electrabel lanceerde al een heleboel windenergieprojecten, maar blijft tot nu zonder concrete realisatie.

Hoe ze er dan in zijn gerold? Voor Luc Desender begon het met de bouw van een nieuwe garage en de poging om zelf de stroom voor zijn bedrijf te produceren. “Dat was in 1995, maar de tijd was er toen niet rijp voor.”

Toen hij drie jaar later een gevoelige stijging van zijn energierekening gepresenteerd kreeg, hervatte hij zijn zoektocht naar een manier om zijn energierekening te doen dalen. En al snel bleek dat de tijd deze keer wel rijp was voor investeringen in windenergie.

De garagehouder vindt dat hij met het windmolenpark langs het Boudewijnkanaal al ruimschoots zijn milieubijdrage heeft geleverd. Hij verkoopt natuurlijk een product dat een forse CO<sub>2</sub>-bijdrage levert. CO<sub>2</sub>-gassen die een grote bijdrage leveren tot de globale opwarming van de aardatmosfeer. Maar via de jaarproductie van zijn windmolens wordt een CO<sub>2</sub>-emissie vermeden die gelijk staat aan de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-productie van 800 auto's.

Bron: ‘Het Nieuwsblad’, vrijdag 10, zaterdag 11 en zondag 12 november 2000.

## Addendum 13

### *Bouw tweede windmolenpark vertraagd*

BRUSSEL – De bouw van een tweede windmolenpark in de voorhaven van Zeebrugge dreigt veel vertraging op te lopen. De Vlaamse overheid heeft wel kandidaat-bouwers genoeg, maar de kans is niettemin vrij groot dat het hele dossier terug naar af moet.

Een commissie die de voorstellen beoordeelt, stevent af op een advies aan de minister om de hele aanbesteding te herdoen. Normaal moest tegen half oktober de minister van Energie, Steve Stevaert, een voorstel van de werkgroep hebben ontvangen. Dat kwam er niet.

Het heeft alles te maken met de vaststelling dat verscheidene kandidaat-bouwers voor het tweede windmolenpark bereid bleken om meer dan de helft van, en zelfs hun volledige, hernieuwbare energiesubsidie op te offeren om het project in de wacht te slepen.

Vandaag innen producenten die stroom opwekken via hernieuwbare energiebronnen zoals wind, zon en waterkracht 2 frank subsidie per geproduceerde kilowatt. Omdat de productiekosten van elektriciteit uit hernieuwbare energiebronnen hoger liggen dan die van productie via klassieke centrales aangedreven door kernenergie, steenkool of gas.

De werkgroep moest de zeven voorstellen beoordelen op hun technische waarde, de productiecapaciteit en op de bijdrage per kilowatt die de kandidaat-bouwers wilden storten in een Vlaams fonds voor hernieuwbare energie. In de aanbestedingsvoorwaarden werd uitgegaan van een maximumbijdrage van 1 frank. Een van de kandidaat-bouwers biedt nu aan om 2 frank terug te betalen, met andere woorden de volledige hernieuwbare energiesubsidie.

(PSE)

Bron: 'Het Nieuwsblad', vrijdag 10, zaterdag 11 en zondag 12 november 2000.

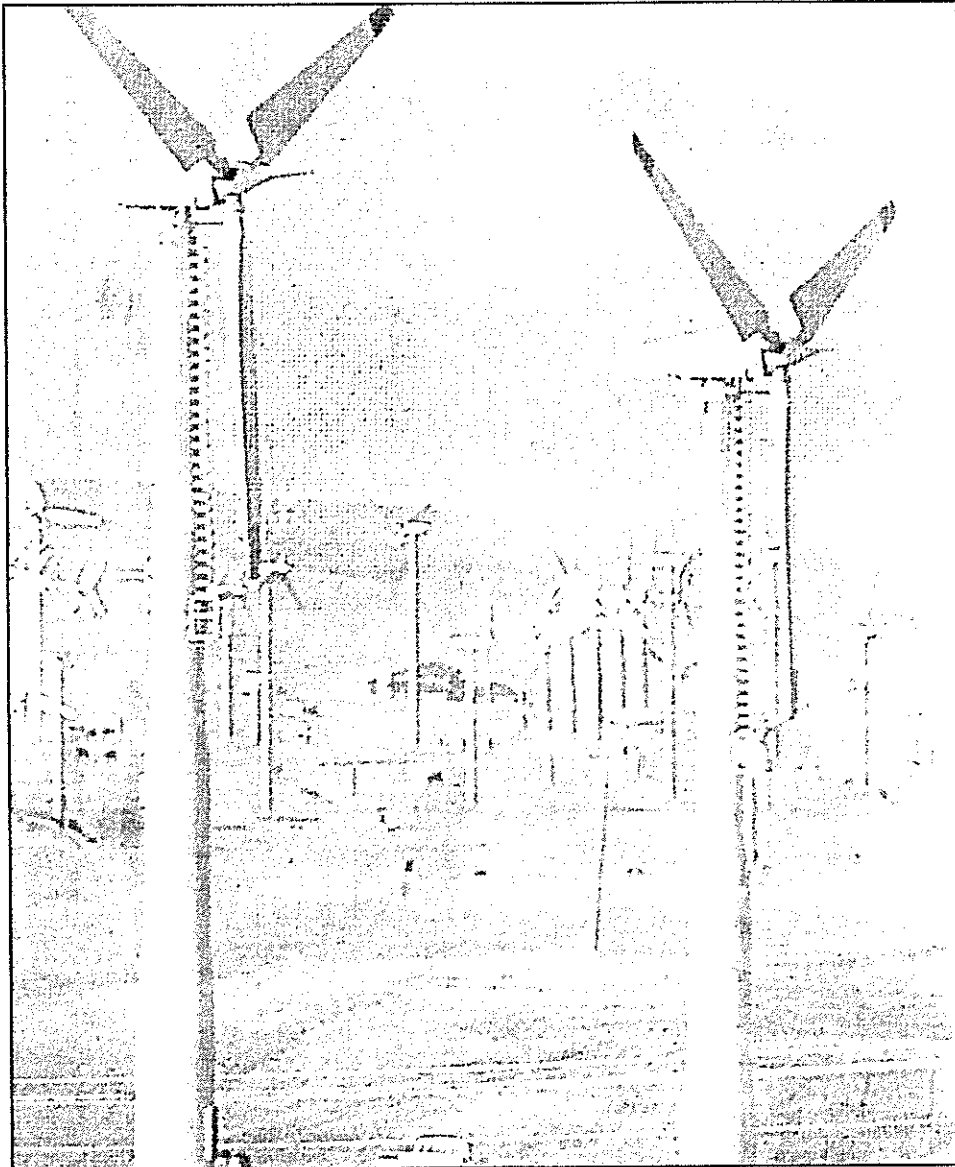
## Addendum 14

*Windmolens met de voeten in zee kunnen onze energietoekomst vrijwaren*

*Wind daagt fossiele brandstoffen uit*

*Nu een bamvloek rust op nucleaire energie en de CO<sub>2</sub>-uitstoot op de klimaatconferentie van Den Haag nog maar eens de grote boosdoener bleek, wordt*

*windenergie steeds meer ingehaald als het grote wonderkind.*



*Precies de combinatie van schone energie en de relatief lage kostprijs maakt dat windenergie bij de groenen de uitverkorene is voor onze toekomstige elektriciteitsproductie.*

Wie denkt dat windenergie buiten alle verdenking van de groene jongens valt, heeft het grondig mis. Ook deze onmetelijke bron van schone energie stoot hier en daar op sterke tegenwind. Ondermeer in Gent, waar Oxfam-Wereldwinkels zinnens is een kleine windmolen op te stellen in zijn tuin, is er protest gerezen. De klachten van de omwonenden vallen samen met de al langer gekende, zij het marginale nadelen van windmolens die zelfs de groenen aanhalen: visuele vervuiling, *flicker* – het stroboscopisch effect van de draaiende wieken wanneer de lage zon erop staat – lawaai en een zogenaamde onveiligheid – het is al voorgevallen dat een van de wieken loskwam.

#### Maatschappelijk doel

Andere berichten omtrent windenergie klinken veel optimistischer. Een dikke maand geleden presenteerde Greenpeace een haalbaarheidsstudie van het Duitse onderzoeksbureau Dewi. Daaruit blijkt dat de Noordzeelanden Denemarken, Nederland, Duitsland, Groot-Brittannië en België hun gezamenlijke elektriciteitsproductie van 923 miljard kilowattuur ruimschoots zouden kunnen dekken door offshore windenergie. Windmolens in de Noordzee – *offshore* dus – met elk een vermogen van twee megawatt zouden een stroomproductie van naar schatting 1 933 miljard kilowattuur per jaar kunnen leveren.

Het is duidelijk dat Greenpeace met deze onafhankelijke studie de Europese overheden en elektriciteitsproducenten enigszins onder druk wil zetten. De studie ontnemt hen heel wat speelruimte in een eventueel pleidooi tegen de plaatsing van windturbines in zee. De bedoeling daarvan zou zijn om de doelstellingen van het Europees Witboek voor Hernieuwbare Energie te halen. Dat werd in 1999 opgesteld om te voldoen aan de normen die werden af-

gesproken op de klimaatconferentie van Kyoto in 1997: tegen 2012 moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot wereldwijd met zeven procent gedaald zijn tegenover het peil van 1990.

Dat dat geen gemakkelijke klus wordt, leert alleen al het feit dat tussen 1990 en 1999 de uitstoot met zeven procent *gestegen* is en dat de industrialisatie in heel wat niet-westerse landen – China, India, Brazilië – nog lang niet haar eindpunt heeft bereikt. Jean-Pierre Lemmens, manager hernieuwbare energiebronnen bij Electrabel, wees er in dat verband op dat de plaatsing van windmolenparken moet gepaard gaan met campagnes voor rationeel energiegebruik. “De drie procent hernieuwbare energie die we voorop stellen voor 2004, is niet eens voldoende om de stijging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de voorbije tien jaar op te vangen. Als men efficiënt wil omspringen met belastingsgeld dan zou men beter ook investeren in alternatieven, zoals spaarlampen, zuinige auto's of dubbel glas in woningen. Ook het verbannen van uitstootvrije, nucleaire energie is in dat opzicht niet de meest aangewezen oplossing. Waarmee ik niet wil zeggen dat we niet moeten streven naar meer elektriciteit uit wind of water.”

#### Duitsland koploper

Absolute topper op de Europese markt van de hernieuwbare energie is Zweden, dat in 1997 al 27 procent van zijn elektriciteit betrok uit hernieuwbare energiebronnen, gevolgd door Oostenrijk (23 procent), Finland (21 procent), en Portugal (17 procent). Wat betreft windenergie is Duitsland de absolute koploper: van de ongeveer 15 000 megawatt vermogen die wereldwijd is geïnstalleerd, staat bijna een derde (4 997 MW) in Duitsland. Sterke tweede, vooral omwille van het veel kleiner aantal inwoners, is Denemarken, met een vermogen van tweeduizend megawatt. Opvallend is hier de

pioniersrol die het land gespeeld heeft op het vlak van offshore windparken. Met amper één procent hernieuwbare energie – vooral uit biomassa, een eufemisme voor organisch afval, en waterkracht – bengelt België aan de staart van het Europese peloton, samen met Groot-Brittannië, Luxemburg en Ierland. In België staan momenteel op zes plaatsen windmolens opgesteld, die samen ongeveer twaalf megawatt vermogen vertegenwoordigen. Ter vergelijking: in Nederland is dat 410 megawatt. Binnen België zelf is de elektriciteitsdistributeur Interelectra de grote uitschieter. Zowel de 24 turbines (totaal 5,2 MW) langs de strekdam in Zeebrugge als de drie molens in Hasselt, die samen 1,2 megawatt vertegenwoordigen, en die van Middelkerke (0,66 MW) zitten onder de vleugels van de Limburgse intercommunale. Daarnaast staat in Halle nog de Colruyt-turbine (1,65 MW), vijf molens langs het Boudewijnkanaal in Brugge van de nog jonge kmo Electrawinds (3 MW) en één in Sankt Vith (0,4 MW). Tot daar het geïnstalleerd vermogen. Uiteraard hebben we het



De kritiek die sommigen  
opwerpen tegen  
windmolens, vervalt  
grotendeels als je ze in  
zee zet.

dan nog niet gehad over de effectieve stroomproductie van dit amalgaam aan windparken. Samen produceren ze jaarlijks ongeveer 22 gigawattuur (22 miljoen KWh) – de productie van de vijf turbines in Brugge zijn in deze cijfers nog niet opgenomen wegens nog te recent in gebruik genomen. In vergelijking met de ongeveer 86 000 gigawattuur die de Belgische stroomproducenten vorig jaar in totaal genereerden, is dat een peulschil (0,025 procent). Opmerkelijk: waterkracht bezorgt België jaarlijks 350 gigawattuur,

goed voor 0,4 procent van de totale Belgische elektriciteitsproductie. Biomassa zorgt voor 0,5 procent.

Voor een stukje heeft dat kleine aandeel windenergie in de totale Belgische elektriciteitsproductie te maken met de relatief lage energiedichtheid in de drager *lucht*. Bovendien is wind een nogal instabiele energiebron, zodat een installatie maar een rendement heeft van 25 procent tegenover een hypothetische situatie met een optimale constante windsnelheid. Zo zal een nucleaire installatie viermaal meer stroom produceren dan een gelijk vermogen geïnstalleerd onder de vorm van windturbines. Concreet: mocht de elf megawatt aan windturbines geïnstalleerd zijn onder de vorm van een (mini-)kerncentrale dan zou ze 88 gigawattuur elektriciteit produceren.

Ook de energiedichtheid van de drager *water* is veel groter. Per geïnstalleerde kilowatt levert waterkracht ongeveer 8 000 kilowattuur, ook al varieert dat uiteraard naargelang het debiet. Bij wind ligt dat, afhankelijk van de locatie (zee-kust-binnenland: lees ook het kaderstuk *De grootste windturbine heeft daarom niet het hoogste rendement*), tussen de 2 500 en 3 500 kilowattuur per kilowatt geïnstalleerd vermogen.

Vanwaar dan die enorme aandacht die windenergie geniet, te meer daar water een veel stabielere bron van energie is? Daarvoor zijn twee redenen te vinden. Het rendement van waterkracht mag dan al hoger liggen per geïnstalleerd vermogen, dat betekent nog niet dat de financiële rendabiliteit van waterkracht zo fantastisch is. De aanleg van een stuwwaam en de bouw van een stuwwaam kosten handenvol geld. Daarnaast wordt het nog resterende potentieel aan waterkrachtenergie in België relatief laag ingeschat (een vermogen van 10 megawatt, goed voor ongeveer 80 miljoen kilowattuur). Voor windenergie ligt het poten-

tiel vele malen hoger dan wat vandaag wordt waargemaakt.

Het Vlaams Instituut voor Technologisch Onderzoek (Vito) berekende dat energie uit waterkracht per geproduceerde kilowatt tussen de 3,6 en 11 frank kost. Voor onshore windenergie is dat maar 1,8 tot 2,6 frank, voor offshore drie tot vier frank per kilowattuur – kortom, een gemiddelde van grofweg drie frank. De kostprijs van stroom afkomstig van de verbranding van gas ligt vandaag op 1,3 frank per kilowattuur. Voor steenkool loopt dat op tot bijna twee frank.

Jan Kretzschmar, onderzoeker van het Vito en Ed van de commissie in het Vlaamse parlement die het toekomstige gewestelijke elektriciteitsbeleid onder de loep neemt, haalt er de andere vormen van hernieuwbare energie bij. “Elektriciteit uit de verbranding van biomassa, bestaande uit een amalgaam van afvalstoffen (houtresidu’s, mest



#### De externe kosten liggen het hoogst bij de verbranding van fossiele brandstoffen en biomassa.

van pluimvee, stortgas, bemaaisel, drijfmest, huishoudelijk afval) kost tussen twee en vijf frank per kilowattuur, vergelijkbaar met de prijs voor energie uit wind.” Je kan in dit geval bezwaarlijk spreken van echt groene of duurzame energie: de grote opwerping tegen energetische verbranding is de schadelijke uitstoot die ermee gepaard gaat, niet in het minst het zo gehate CO<sub>2</sub>. Greenpeace rekende daarom in het voorjaar nog protest aan tegen de toekenning van groene stroomcertificaten voor elektriciteit uit afvalverbranding, en zijn slag thuisgehaald.

Fotovoltaïsche zonne-energie zou 15 tot 25 frank per kilowattuur

kosten. Kretzschmar: “Dat is nog veel te veel om concurrentieel te zijn. Een ander groot nadeel is bovendien dat het veel plaats in beslag neemt en, net als wind, geen constante productie biedt. Ook de externe kosten, voortkomend uit de aanmaak van fotovoltaïsche cellen zijn aan de hoge kant.”

Die externe kosten bestaan ondermeer uit de gezondheidsschade door CO<sub>2</sub> – en andere uitstoten, de vervuiling van zee en oceaan door lozing of lekkende olietankers, lawaai en zelfs geurhinder, aantasting van gebouwen door zure regen, en, op langere termijn, de verwachte gevolgen van het broeikaseffect. Ook al zijn ze niet altijd goed te meten – lees: in centen uit te drukken – het zijn precies deze externe kosten die het hoogst liggen bij de verbranding van fossiele brandstoffen. Milieuactivisten eisen al langer dat deze kosten *geïnternaliseerd* worden in de uiteindelijke consumptieprijs van elektriciteit. De meest voor de hand liggende methode daarvoor is volgens hen een taks op fossiele brandstoffen, zoals de Bond Beter Leefmilieu wat provocerend voorstelde tijdens de recente *olieblokkades* van de truckers.

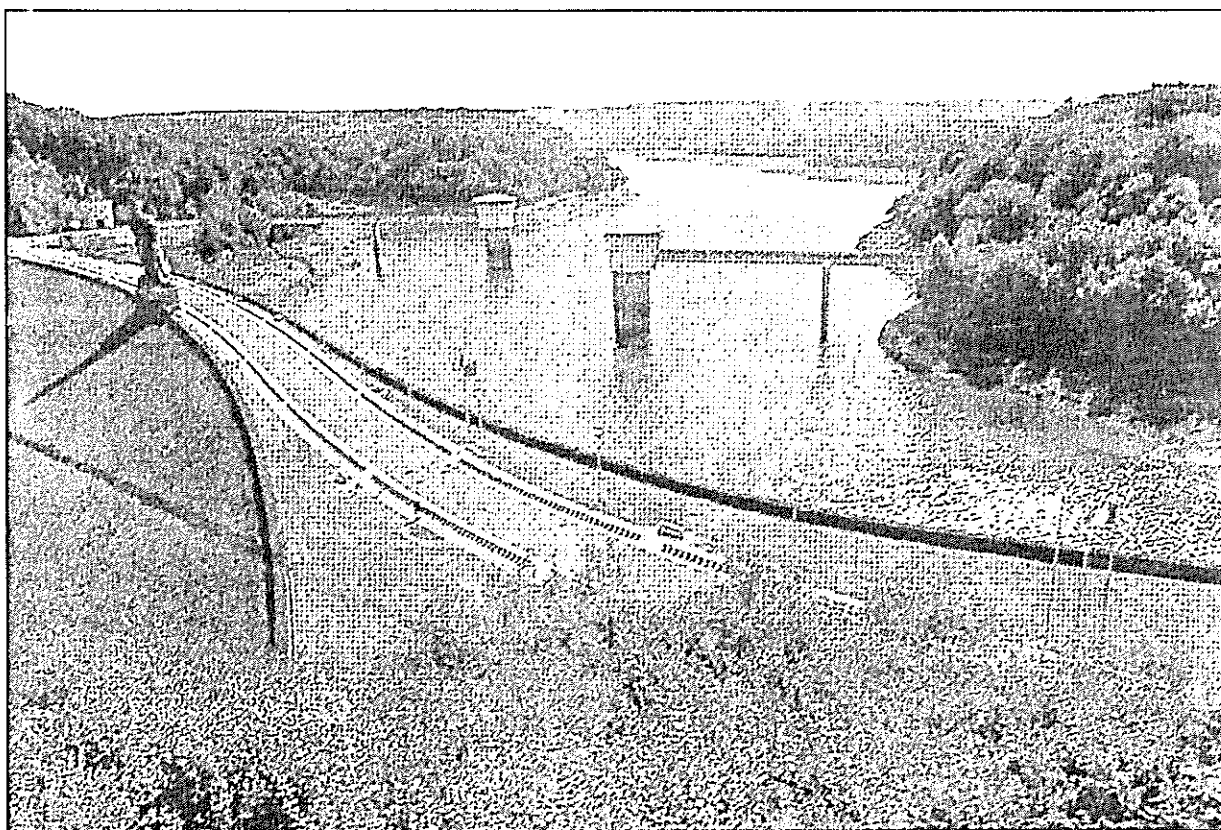
Vermoedelijk omdat dat politiek niet zo gemakkelijk lag, heeft men enkele jaren geleden dan maar gekozen voor het subsidiëren van hernieuwbare energie. Aanvankelijk kreeg elke producent één frank per kilowattuur groene energie die hij produceert. Sinds 1998 is dat twee frank geworden. Producenten kunnen voldoen aan die groene norm ofwel door zelf te investeren in hernieuwbare energiebronnen, ofwel door zogenaamde groene stroomcertificaten te kopen van andere, groenere producenten. Wie de norm dan nog niet haalt, betaalt een boete, waarmee het subsidiesysteem kan gefinancierd worden.

De combinatie van schone energie – met lage externe kosten dus – en de relatief lage kostprijs

- zij het hoger dan die van elektriciteit uit fossiele brandstoffen - maakt dat windenergie bij de milieugroeperingen en groene overheidsfiguren de uitverkorene is geworden voor onze toekomstige elektriciteitsproductie. Bij Interelectra kent dat groene bewustzijn al een hele traditie. Onder voorzitterschap van Steve Stevaert werd het windmolenpark in Zeebrugge aangekocht en rendabel gemaakt. Op dit ogenblik heeft de Limburgse zuivere intercommunale concrete plannen voor de

kust van Wenduine. Samen met de Belgische windturbinefabrikant Turbowinds en de baggeraar Dredging International werkt ze momenteel naarstig aan de voorbereidingen van een offshore windpark met vijftig turbines van twee megawatt. Ook Electrabel is van plan zijn steentje bij te dragen. De grootste elektriciteitsproducent van België wil op de vlakte van de Raan, voor de kust van Knokke-Heist, een park bouwen van tweehonderd megawatt. Later zou dat zelfs uitgebreid worden tot vier-

honderd megawatt. Samen met de geplande aanpassing van de *wind farm* in Zeebrugge zou het totale geïnstalleerd vermogen aan windenergie in België op enkele jaren van een schamele elf megawatt uitgebreid worden naar 613 megawatt. De belangrijkste struikelblok is juridisch van aard. De bevoegde minister van Energie, Olivier Deleuze (Ecolo) wacht momenteel op groen licht van de Raad van State om beide een concessie te verlenen.



*Het rendement van waterkracht mag dan al hoger liggen per geïnstalleerd vermogen, dat betekent nog niet dat de financiële rendabiliteit van waterkracht fantastisch is. De aanleg van een waterkrachtcentrale met stuwmeer kosten handenvol geld.*

### Gigantisch potentieel

Volgens Greenpeace toont de Dewi-studie aan dat België alleen al op zijn Continentaal Plat plaats zou hebben voor een windmolenpark van 1 375 megawatt. Dat is nog eens het dubbele van de nu geplande capaciteit, goed voor de elektriciteitsvoorziening van 1,4 miljoen gezinnen. In

totaal zou België volgens de Duitse onderzoekers 38 procent van zijn benodigde elektriciteit kunnen betrekken uit zeewind. Voor landen die meer zee rondom zich hebben, ligt dat potentieel nog veel hoger. Groot-Brittannië bijvoorbeeld zou 986 miljard kilowattuur uit de wind kunnen betrekken, terwijl het zelf jaarlijks maar een derde daarvan

nodig heeft. De wind rond Denemarken zou zowat 550 miljard kilowattuur in petto hebben, een gigantisch potentieel waarvan het bijna 95 procent zou kunnen uitvoeren. Grote kritiek op deze *zeewindparken* is dat de kosten voor de aanpassing en uitbreiding van het net tot de nieuwe *offshore* velden en de installatie in zee hoog oplopen, tot ongeveer zestig

procent meer dan die van een *wind farm* aan land. Daartegenover staat dat het rendement van *zeeturbines* veertig procent hoger ligt dan bij de 'land-turbines', aangezien de wind er gemiddelde snelheden haalt tussen acht en elf meter per seconde.



Alleen al op zijn  
Continentaal Plat in zee  
zou België plaats hebben  
voor 1 375 megawatt aan  
windmolens.

Greenpeace pleit er bovendien voor om de uitbreiding van het elektriciteitsnet tot enkele tientallen kilometers in zee niet mee

te rekenen in de investeringskosten. "Indien overheden accepteren dat de uitbreiding van het net om deze velden te ontsluiten, deel uitmaakt van de ontwikkeling van een duurzame infrastructuur, dan zou deze extra kost moeten opgevangen worden in de transportkosten, zoals nu al het geval is met conventionele energievoorzieningen te land." De kritiek die sommigen opwerpen tegen windmolens, vervalt grotendeels als je zeewaarts trekt Interelectra beschikt over kunstmatige foto's die de visuele vervuiling van het door haar geplande project op de Wenduinebank simuleren. De foto's tonen een zicht op de *wind farm* vanuit verschillende gezichtspunten op het strand van

Wenduine, uitgaande van de plannen zoals ze nu bestaan. Je ziet niet meer dan een stel witte stipjes. "En dan hebben de windturbines nog niet de grijsblauwe kleur van de kustlucht", voegt **Thierry Boeckx** van Interelectra eraan toe. Ook lawaaihinder, *flicker* en onveiligheid zouden niet langer een probleem vormen in een onbewoond gebied als de volle zee. En toch hebben milieuactivisten nog een punt van kritiek gevonden. De wieken van de molens zouden een gevaar vormen voor de vogels die erlangs trekken op hun noord-zuid-route. Het is ook altijd wat met die groene jongens.



## KORTOM

1. Tegen 2004 moet drie procent van onze stroom opgewekt worden uit hernieuwbare energiebronnen, teneinde de CO<sub>2</sub>-uitstoten en het broeikas effect te verminderen.
2. Nochtans vertegenwoordigt windenergie in ons land nog maar 0,02 procent van de totale energieproductie. Samen stroom uit biomassa, de zon en waterkracht wordt dat bijna een procent.
3. Omwille van zijn relatieve hoge rentabiliteit (lage kostprijs per kilowattuur), zijn beperkte schadelijke externe kosten (gezondheidskosten en milieukosten die niet in de consumptieprijs zitten verrekend) en het nog hoge potentieel wordt windenergie beschouwd als de grote redder in nood.
4. De Limburgse intercommunale Interelectra, België's grootste stroomproducent Electrabel en een aantal kleinere privé-initiatieven hebben grootse plannen in de ontwikkeling van windmolenparken.
5. Vooral de geplande windmolenparken van vijftig turbines in zee (offshore) lopen in de kijker. Een Duitse haalbaarheidsstudie heeft aangetoond dat ons land samen met Duitsland, Groot-Brittannië, Nederland en Denemarken dubbel zoveel windenergie kan produceren als de vijf landen jaarlijks verbruiken.



### Grootste windturbine heeft daarom niet het hoogste rendement

Wanneer je de windenergie even apart onder de loep neemt, zie je nog sterke verschillen in het rendement. Er zijn immers nog andere factoren die dit bepalen. Bijvoorbeeld de locatie van de windturbine. Bij Interelectra kunnen ze de drie soorten locaties makkelijk vergelijken.

De drie Hasseltse turbines halen een gemiddeld rendement van achthonderd kilowattuur stroom per geïnstalleerd kilowatt (kWh/kW). In Middelkerke is dat 2 650 kWh/kW. Conclusie: aan de kust, waar windsnelheden gelden van zes tot negen meter per seconde ( $m/s$ ), levert een turbine driemaal meer stroom dan in het binnenland, waar de wind gemiddeld slechts vijf  $m/s$  haalt.

Maar daarmee is niet het hele verhaal verteld. Al wie ooit gezeild heeft, weet dat de wind even buitengaats nog heel wat heviger te keer gaat. Daar zou het rendement van een windmolen ongeveer viermaal hoger liggen dan in het binnenland. Het totaal van de honderd megawatt, dat door Interelectra gepland is voor de kust van Wenduine (zie hoofdartikel), zou een verwachte productie opleveren van 330 gigawattuur per jaar, in één klap vijftien keer meer dan de totale huidige stroomproductie uit wind samen. Offshore ligt het rendement op 3 300 kilowattuur stroom per kilowatt vermogen.

Er is nog een andere factor in het spel van rendementen. De intussen volwassen geworden technologie zorgt voor steeds hogere opbrengsten. Eenentwintig van de 23 turbines in Zeebrugge

dateren nog van 1986. Precies daardoor ligt het gemiddeld rendement maar op 2 261 kWh/kW, ongeveer vijftien procent lager dan de turbine in Middelkerke. Interelectra is van plan het vermogen van het park in Zeebrugge op te voeren, deels door bijplaatsing van twee extra turbines, deels door de vervanging van tien turbines van 200 kilowatt door turbines van 400 kilowatt. Het totaal vermogen stijgt daardoor van 5,2 tot 8,6 megawatt, de totale stroomproductie zou verdubbelen tot 22 gigawattuur. Er is echter nog één bijkomende factor: de nakende vervanging van turbines van 200 kilowatt door exemplaren die dubbel zo krachtig zijn, maakt duidelijk dat er iets niet optimaal was in Zeebrugge. Nochtans gaat het motto 'hoe groter de molen, hoe groter de productie' niet op. Of: als je het vermogen van een turbine verdubbelt wil dat nog niet zeggen dat ook de productie tweemaal hoger zal liggen. Veel hangt ook af van de plaats van inplanting. In het binnenland kan je met een grote turbine van meer dan een megawatt weinig beginnen, alleen al maar omdat de inschakelwindsnelheid veel te hoog ligt tegenover de reële windsnelheid.

Dat heeft bijvoorbeeld Colruyt op het industrieveld Dassenveld in Halle aan den lijve kunnen ondervinden. De turbine van 1,65 megawatt is te groot voor de beperkte windsnelheden van het binnenland. Die blijken heel wat lager te liggen dan de verwachte 6,5  $m/s$ . Twee turbines van elk 800 kilowatt hadden vermoedelijk een hoger rendement opgeleverd.

TM

---

**TOM MICHIELSEN**

*Foto 's: Photo News*

Bron: 'iMediair', nr. 48, woensdag 29 november 2000.

## Addendum 15

*“Windmolens op zee niet meer te stoppen”*

*Turbines goed zichtbaar aan horizon tussen Oostende en Knokke*

### ► OOSTENDE/KNOKKE-HEIST

door Gunther VANPRAET

”We zijn realistisch genoeg. Er is nood aan groene energie en de windmolenparken op zee zullen er komen. Maar dat kan niet gebeuren zonder dat er een redelijke schadevergoeding betaald wordt aan de kustvissers”, reageert

voorzitter Bart Schiltz van de Rederscentrale op de voorstelling gisteren door staatssecretaris Olivier Deleuze (Ecolo) van twee projecten voor windmolenparken voor de Vlaamse Kust.



Een windmolenpark op de muur van Zeebrugge, zoals het er nu reeds goed zichtbaar bijstaat.

Sinds de verschijning van het Koninklijk Besluit op 30 december 2000 dat windmolenparken voor onze Kust toelaat, zijn er twee aanvragen binnen. Ten laatste begin 2002 zal er duidelijkheid zijn of de twee groepen een vergunning krijgen om telkens vijftig windturbines te bouwen. Uit de simulatiefoto's die gisteren getoond werden op de persconferentie blijkt duidelijk

dat de windmolens duidelijk zichtbaar zullen zijn vanop het strand en zeedijk.

Bovendien is met de twee projecten nog maar twintig procent ingevuld van de capaciteit die Olivier Deleuze voor ogen heeft. “Elk project wordt in fasen uitgevoerd. Als blijkt dat er hinder is zullen we ingrijpen”, belofde de voormalige Green-

peaceer schuchter. Maar het is duidelijk dat hij met zijn volle gewicht de beide projecten steunt.

Alle bewoners van Knokke-Heist krijgen binnenkort een brochure in de bus over het project. “We onderzoeken om er een toeristische meerwaarde aan te geven, inclusief bezoeken ter plaatse op zee”.

C-Power, dat vijftig windmolens wil bouwen aan de Wenduinebank tussen Oostende en Bredene, heeft intussen met de Rederscentrale een principiële overeenkomst bereikt om de vissers een schadevergoeding te betalen. Seanergytopman Xavier Votron van de tweede groep die voor Knokke-Heist wil bouwen, hield de vissersboot gisteren wat meer af. "We zijn bereid tot praten maar we zitten verder verwijderd van de kust, waardoor er minder schade is. Bovendien zijn de afgesloten windmolenparken ideale paaipplaatsen waar de vis tot rust kan komen".

### Hangcultuur

Bart Schiltz van de Rederscentrale bevestigde gisteren een principiële akkoord met C-Power. "Ook met Senergy werd er al gepraat. Er is met hen nog geen akkoord. Maar we zullen ons niet aan het lijntje laten houden: ook zij zitten binnen de 12-mijlszone en berokkenen de kustvisserij schade. Een redelijke vergoeding kan niet achterwege blijven of we trekken ten strijde tegen dit project. Aan de staatssecretaris vragen we om de schadevergoeding aan de kustvisserij in te schrijven in de

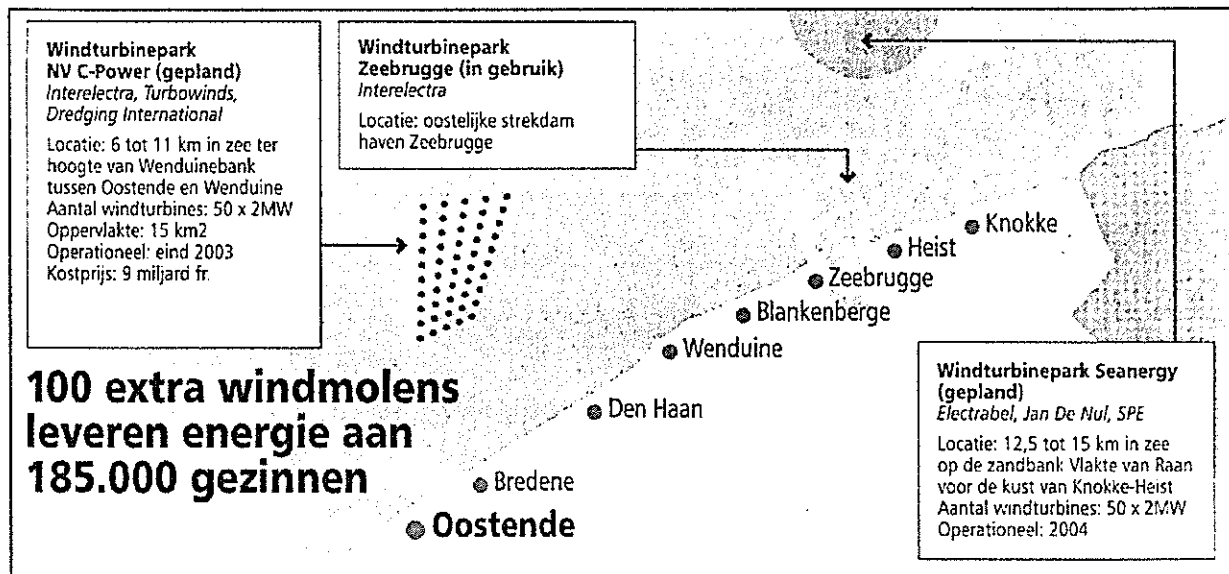
vergunning. Er moet voorzien worden voor de schade tijdens de bouw van die parken en op termijn zullen we dan zien wat de gevolgen zijn voor de kustvisserij. Is er een terugloop van de vangsten, dan moet er schadevergoeding betaald worden".

Bart Schiltz ziet wel beperkte mogelijkheden voor enkele visserijprojecten rond de windmolenparken. "Zoals de kweek van mosselen volgens de hangcultuur". Maar dat maakt de zaak van de kustvissers niet uit.

## Zee vol windmolens voor Vlaamse kust

door **Gunther VANPRAET** • Oostende

De kans is zeer groot dat de toeristen aan de Vlaamse Kust binnen twee jaar een nieuwe horizon zien vanop het strand. Staatsecretaris voor energie Olivier Deleuze (Ecolo) stelde gisteren de twee eerste windmolenparken op de Noordzee voor. Als de Commissie voor de Reguiering van Elektriciteit en Gas (CREG) haar fiat geeft, komen er in 2003-2004 honderd windmolens in zee voor de kust van Oostende en Knokke.



Volgens Olivier Deleuze is er plaats voor windmolens met een capaciteit van duizend megawatt. De eerste twee projecten die ingediend werden zullen goed zijn voor 200 megawatt of jaarenergie voor 185 000 huishoudens. Het gaat telkens om 50 windmolens.

De NV C-Power (Interelectra, Turbowinds en Dredging International) wil op een totale oppervlakte van 15 km<sup>2</sup> 50 windmolens bouwen ter hoogte van de Wenduinebank. Dat is 6 tot 11 kilometer in zee tussen Oostende en Wenduine. Eind 2003 zou het windmolenpark operationeel zijn. Het kost 9 miljard frank.

Het windturbinepark van Seanergy (Electrabel, Jan De Nul en SPE) telt eveneens 50 windmolens en komt tussen 12,5 en 15 km voor de kust van Knokke-Heist op de zandbank Vlakte van Raan. De operationaliteit is gepland tegen 2004, goed voor een investering van 8 miljard frank.

Uit de simulatiefoto's blijkt dat de windmolenparken duidelijk te zien zullen zijn aan de horizon. Bovendien is er in principe nog plaats voor 8 extra projecten van gelijke omvang. "Als blijkt dat er teveel visuele hinder is, zullen we de toestand herbekijken", reageerde de staatsecretaris gisteren.

De Rederscentrale in Oostende eist intussen schadevergoeding voor de kustvissers, die een deel van hun visserijgronden zullen verliezen. C-Power heeft al een principieel akkoord met de Rederscentrale. Seanergy houdt voorlopig de boot af, maar wil er wel over praten. "Ze gaan ons niet aan het lijntje moeten houden", waarschuwde Bart Schiltz van de Rederscentrale gisteren.

Ook de gevolgen voor de trekvogels worden onderzocht voor de eerste vergunningen (ten vroegste eind 2001) worden uitgereikt.

Bron: 'Het Nieuwsblad', vrijdag 16 februari 2001.

## Addendum 16

### *Rederscentrale wil schadevergoeding voor kustvissers*

#### *'Windmolens op zee uitgemaakte zaak'*

#### **Knokke-Heist**

"We zijn realistisch genoeg. Er is nood aan groene energie en de windmolenparken op zee zullen er komen. Maar dat kan niet gebeuren zonder dat er een redelijke schadevergoeding betaald wordt aan de kustvissers", reageert voorzitter Bart Schiltz van de Rederscentrale gisteren op de voorstelling door staatssecretaris Olivier Deleuze (Ecolo) van twee projecten voor windmolenparken voor de Vlaamse kust.

"Elk project wordt in fasen uitgevoerd. Als blijkt dat er hinder is, zullen we ingrijpen", beloofde de voormalige Greenpeacer schuchter. Maar het is duidelijk dat hij met zijn volle gewicht de beide projecten steunt.

#### **Toerisme**

Alle bewoners van Knokke-Heist krijgen binnenkort een brochure in de bus over het project. "We onderzoeken om er

afgesloten windmolenparken ideale paaiplassen waar de vis tot rust kan komen."

#### **Mosselkweek**

Bart Schiltz van de Rederscentrale bevestigde gisteren een principieel akkoord met C-Power. "Ook met Senergy werd al gepraat. Er is met hen nog geen akkoord. Maar we zullen ons niet aan het lijntje laten houden: ook zij zitten binnen de 12-mijlszone en berokkenen de kustvisserij schade. Een redelijke vergoeding kan niet achterwege blijven of we trekken ten strijde tegen dit project. Aan de staatssecretaris vragen we om de schadevergoeding aan de kustvisserij in te schrijven in de vergunning. Er moet voorzien worden voor de schade tijdens de bouw van die parken en op termijn zullen we dan zien wat de gevolgen zijn voor de kustvisserij. Is er een terugloop van de vangsten, dan moet er schadevergoeding betaald worden."

Bart Schiltz ziet wel beperkte mogelijkheden voor enkele visserijprojecten rond de windmolenparken. "Zoals de kweek van mosselen volgens de hangcultuur". Maar dat maakt de zaak van de kustvissers niet uit.

—G.V.O.

#### **Turbines zullen goed zichtbaar zijn aan horizon tussen Oostende en Knokke**

Sinds de verschijning van het Koninklijk Besluit op 30 december 2000 dat windmolenparken voor onze kust toelaat, zijn er twee aanvragen binnen. Ten laatste begin 2002 zal er duidelijkheid zijn of de twee groepen een vergunning krijgen om telkens 50 windturbines te bouwen. Uit de simulatiefoto's die gisteren getoond werden op de persconferentie, blijkt duidelijk dat de windmolens duidelijk zichtbaar zullen zijn vanop het strand en de zeedijk.

Bovendien is met de twee projecten nog maar 20 procent ingevuld van de capaciteit die Olivier Deleuze voor ogen heeft.

een toeristische meerwaarde aan te geven, inclusief bezoeken ter plaatse op zee."

C-Power, dat 50 windmolens wil bouwen aan de Wenduinebank tussen Oostende en Bredene, heeft intussen met de Rederscentrale een principiële overeenkomst bereikt om de vissers een schadevergoeding te betalen.

Seanergy-topman Xavier Votron (de tweede groep, die voor Knokke-Heist wil bouwen) hield de vissersboot gisteren wat meer af. "We zijn bereid om te praten maar we zitten verder verwijderd van de kust, waardoor er minder schade is. Bovendien zijn de

### *Een zee van windmolens voor onze kust*

**OOSTENDE** – De kans is zeer groot dat de toeristen aan de kust binnen twee jaar een nieuwe horizon zien vanop het strand. Staatsecretaris voor energie Olivier Deleuze (Ecolo) heeft gisteren de twee eerste windmolenparken op de Noordzee voorgesteld. Als de Commissie voor de Regulering van Elektriciteit en Gas (CREG) haar fiat geeft, komen er in 2003-2004 honderd windmolens in zee voor de kust van Oostende en Knokke.

Volgens Deleuze is er plaats voor windmolens met een capaciteit van duizend megawatt. De eerste twee projecten die ingediend werden, zullen goed zijn voor 200 megawatt of een jaar energie voor 185 000 huishoudens. Het gaat telkens om 50 windmolens.

Het eerste project is van NV C-Power (Interelectra, Turbowinds en Dredging International), die op een totale oppervlakte van 15 vierkante kilometer vijftig windmolens bouwen ter hoogte van de Wenduinebank. Dat is 6 tot 11 kilometer in zee tussen Oostende en Wenduine. Eind 2003 zou het windmolenpark operationeel moeten zijn. Het kost 9 miljard frank.

Het windturbinepark van Seenergy (Electrabel, Jan De Nul en SPE) telt eveneens 50 windmolens en komt tussen 12,5 en 15 km voor de kust van Knokke-Heist, op de zandbank Vlakte van Raan. Dit park moet volgens de planning operationeel zijn tegen 2004, goed voor een investering van 8 miljard frank.

In principe is er dan nog plaats voor 8 extra projecten van gelijke omvang. “Als blijkt dat er teveel visuele hinder is, zullen we de toestand herbekijken”, zegt Deleuze.

De Rederscentrale in Oostende eist schadevergoeding voor de kustvissers, die een deel van hun visserijgronden zullen verliezen. C-Power heeft al een principiële akkoord met de Rederscentrale. Scanergy houdt de boot voorlopig af, maar wil er wel over praten.

Ook de gevolgen voor de trekvogels worden nog onderzocht, vooraleer de eerste vergunningen (ten vroegste eind 2001) worden uitgereikt.

–G.V.O.

Bron: ‘Het Volk’, vrijdag 16 februari 2001.

## Addendum 17

*Vijftig windturbines kunnen 100 000 gezinnen voorzien van groene energie*

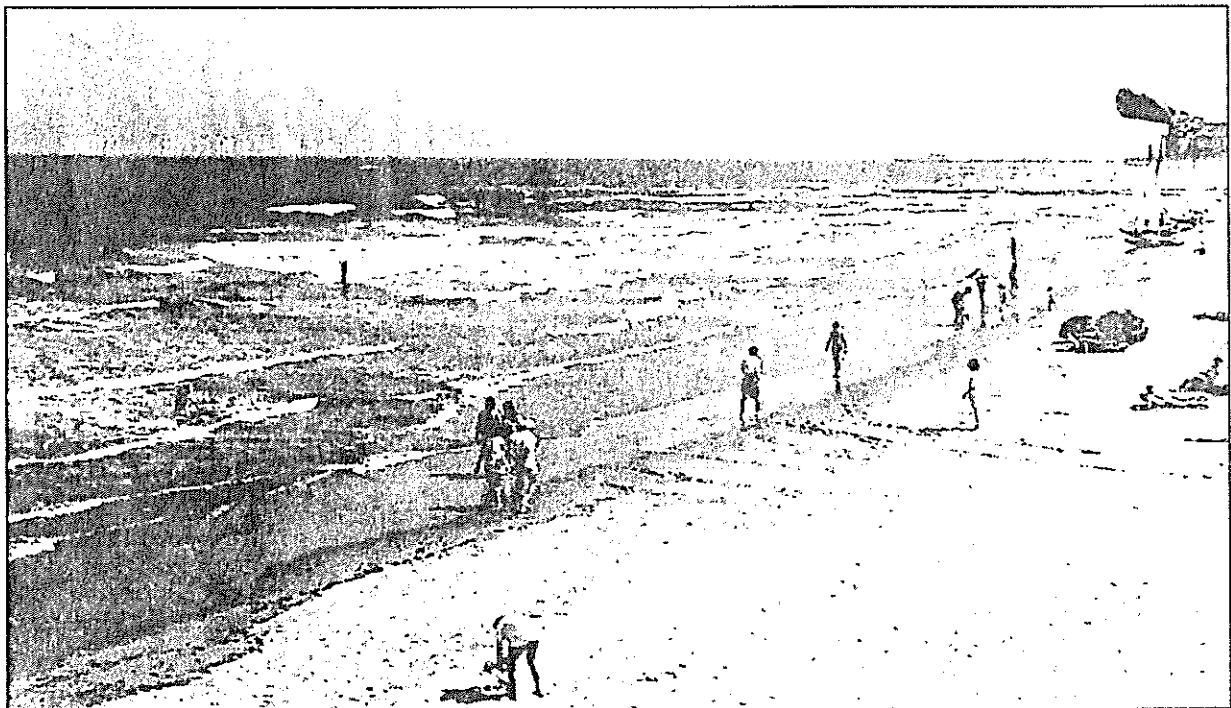
### *Honderd windmolens voor Vlaamse kust*

• OOSTENDE / WENDUINE /  
KNOKKE-HEIST

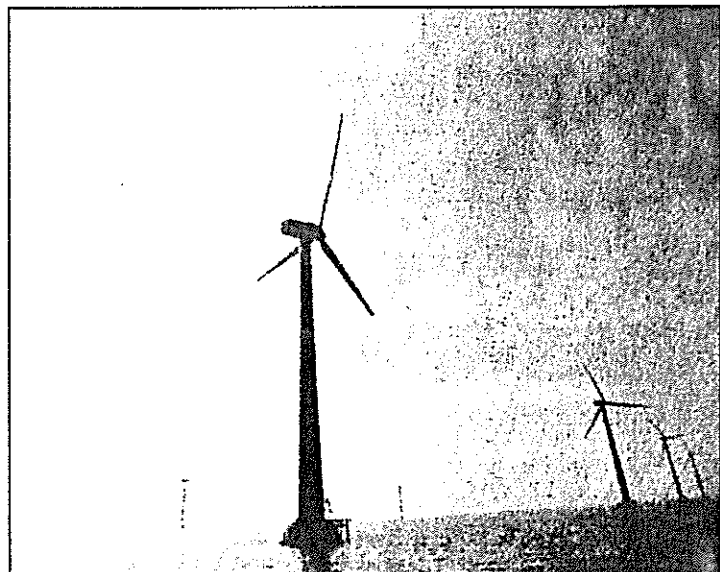
In Oostende werden gisteren twee projecten voorgesteld, die de inplanting voorzien van twee windmolenparken in de Noordzee voor de Vlaamse kust. Het eerste project van de groep C-Power wil op de Wenduinebank,

tussen Oostende en Wenduine, vijftig windturbines van 2 000 kilowatt optrekken. Het park 6 tot 11 kilometer in zee komen te liggen. Voor de kust van Knokke-Heist, en dat 15 kilometer in zee, wil Seanergy op haar beurt vijftig gelijkaardige windturbines oprichten. Beide projecten samen kosten 17 mil-

jard en kunnen 200 000 gezinnen van stroom voorzien. In de loop van volgend jaar willen beide groepen met hun project starten. Het eerste zou in het najaar van 2003 gebruiksklaar moeten zijn, het tweede in 2004.



*“Enkel op heel heldere dagen zal men voor de kust van Knokke-Heist vanop de zeedijk: fijne stipjes, zo groot als een lucifer aan de horizon zien: het windmolenpark zal dus niet voor visuele hinder zorgen”, zegt Xavier Votron van Electrabel. Reprofoto's Maenhoudt.*



---

 Maria Marchand
 

---

Twee groepen stelden gisteren in aanwezigheid van staatssecretaris voor energie en duurzame ontwikkeling Olivier Deleuze hun project voor. De eerste groep C-Power bestaat uit Interelectra (de exploitant van het windturbinepark in Zeebrugge), Turbowinds (de enige Belgische windturbinefabrikant) en Dredging International.

#### Wenduinebank

Deze groep wil op de Wenduinebank, tussen Oostende en Wenduine, op 6 tot 11 kilometer in zee vijftig turbines plaatsen. Door de turbines zo ver in zee te bouwen, blijft de visuele hinder vanop het strand beperkt. De totale oppervlakte van het park zou 15 vierkante kilometer bedragen. "De windmolens kunnen 330 miljoen kilowattuur per jaar produceren, voldoende om 100 000 gezinnen van groene energie te voorzien", zegt Renaud

Mees, general manager van C-Power. "In het najaar van 2001 hopen wij over alle vergunningen te beschikken zodat we in de lente van 2002 met de bouw van ons park kunnen starten. In het najaar van 2003 zou het park volledig operationeel moeten zijn." Intussen heeft de groep ook al een principeakkoord met de visserij gesloten over compensatie voor het verlies aan visgronden.

#### 15 km in zee

Het tweede project is van de hand van Seanergy, een samenwerking tussen elektriciteitsproducent SPE, baggerbedrijf Jan De Nul en Electrabel. Voor de kust van Knokke-Heist en ten noorden van de Vlakte van De Raan willen zij eveneens vijftig turbines van 2 000 kilowatt plaatsen. Het park komt 15 kilometer ver in zee te staan.

#### Zeewaterkleur

"Enkel op heel heldere dagen zal men vanop de zeedijk fijne stipjes, zo groot als een lucifer, aan de horizon zien. De masten en de wieken van de turbines krijgen de kleur van het zeewater zodat ze als het ware tegen de achtergrond van lucht en zee verdwijnen", beklemtoont Xavier Votron van Electrabel.

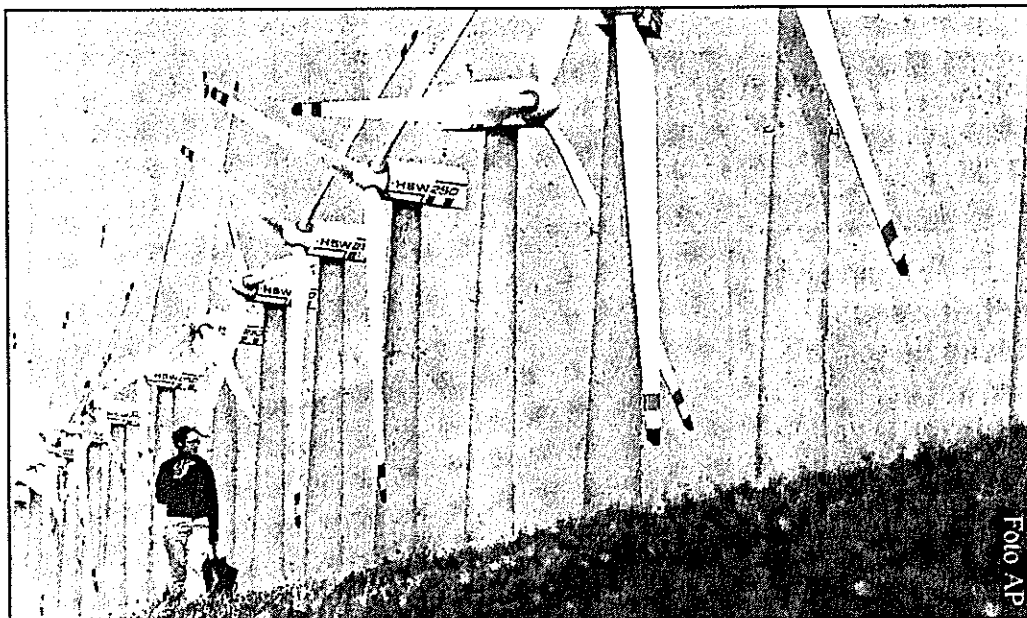
"In een eerste fase zullen wij tien turbines oprichten", vervolgt hij. "Een onderzeese kabel brengt de stroom naar het vasteland via de pier van Zeebrugge. De eerste fase voorzien we tegen eind 2002. De tweede fase zou begin 2003 kunnen starten met het plaatsen van de volgende 40 windturbines. Als alles naar wens verloopt, is het park, met een oppervlakte van 8 kilometer, in 2004 voltooid", besluit hij.

Bron: 'Het Laatste Nieuws', vrijdag 16 februari 2001.



## Addendum 18

### *Windmolens voor Vlaamse kust*



• *Prof. D. Frantzen, Vrije Universiteit Brussel*

In de krant van vrijdag 16 februari (regio OK-WK) las ik het artikel over de voorstelling van twee windmolenparken voor onze Vlaamse kust. Elk park zou bestaan uit vijftig windturbines. Het project van de Seanergy groep (een samenwerking tussen SPE, Jan De Nul en Electrabel) zou zijn turbines plaatsen voor de kust van Knokke ten noorden van de Vlakte van De Haan 15 km in zee.

Het project van de C-power groep (Interelectra, Turbowinds en Dredging International) zou zijn park aanleggen op de Wenduinebank tussen Oostende en Wenduine.

Wat opvalt is dat de vertegenwoordigers van beide projecten hun uiterste best doen om de openbare opinie te sussen over de visuele hinder van het hele project. Hun argumentatie lijkt weinig overtuigend, vooral in het geval van het project van C-power op de Wenduinebank. De eerste rij turbines zou namelijk op slechts zes kilometer van het strand gelegen zijn. De achterste rij zou 11 km in zee liggen, de gehele oppervlakte van het park zou 15 vierkante kilometer

bedragen en de rijen zouden telkens 3 kilometer lang zijn evenwijdig met het strand.

Om zich een idee te vormen van het visueel effect moet men bedenken dat de turbines van hetzelfde type zullen zijn als deze op de muur van Zeebrugge. Dat wil zeggen hoger dan de appartementsgebouwen op de dijk van Oostende. Als men zich op het strand bevindt voor de dijk van de Haan lijkt Oostende dichtbij, hoewel het op een afstand van 10 kilometer gelegen is.

Voor mij is er sprake van een waarachtige visuele ravage. Heel het zicht van op het strand tussen Wenduine en De Haan zal onherroepelijk verloren zijn. En dit zal onvermijdelijk zware economische schade teweegbrengen, denk maar aan de vastgoedsector en de horeca. Het verbaast mij dan ook gezinszins dat de betrokken partijen spoed zetten achter de procedure en zo snel mogelijk met de bouw willen beginnen. Men hoopt hierdoor de gemeentelijke autoriteiten van de betrokken badplaatsen (d.w.z. van de gefusioneerde gemeente De Haan) voor een voldongen feit te stellen.

Bron: 'Het Nieuwsblad', woensdag 21 februari 2001.

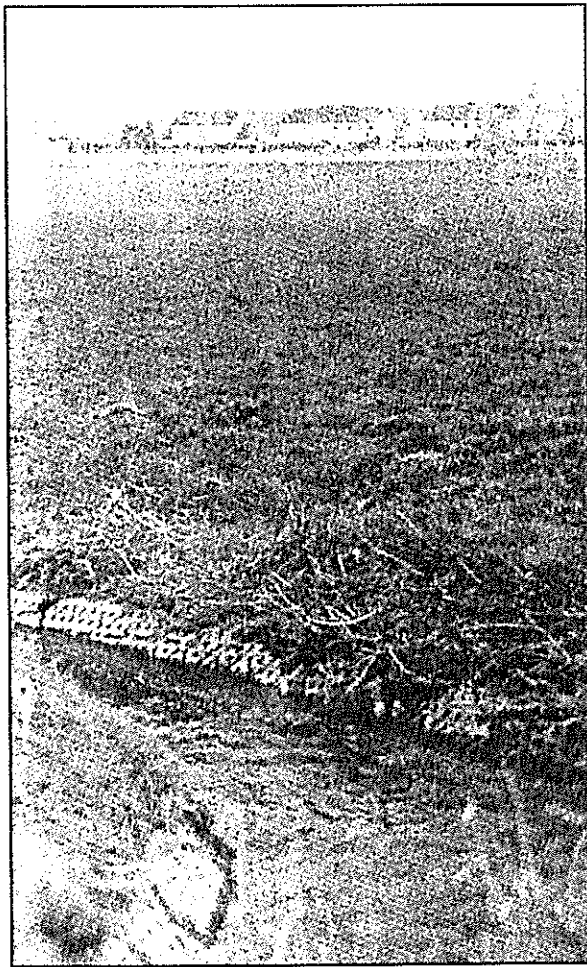
## Addendum 19

### *Milieuschepen Demeulenaere wil 'groene' energie ondersteunen*

#### *Windmolens in ambachtelijke zone*

#### ► EERNEGEM

Nomen est omen. Dat milieuschepen Stern Demeulenaere als eerste belangrijke voorstel windmolens in de gemeente zou promoten, was met haar familienaam voorspelbaar. Het voorstel dat ter tafel ligt, houdt de bouw van zes windmolens in, die een hoeveelheid elektriciteit zullen creëren te vergelijken met het verbruik van de helft van onze gemeente.



*De eerste windmolen komt in de omgeving van deze bocht bij de Engelbeek. Op de achtergrond zie je de huizen van het Kuipersbos, op zo'n 250 meter. Echte geluidsoverlast zal er evenwel niet zijn, stelt milieuschepen Stern Demeulenaere. (Foto KV)*

Twee molens moeten geplaatst worden op een gemeentelijk terrein tussen de nog aan te leggen verbindingsweg van Fabrieksweg naar Zedelgemsesteenweg en de Engelbeek. De vier andere molens komen in het verlengde van de eerste twee aan de overkant van de Zedelgemsesteenweg op privé-

gronden. Met drie eigenaars heeft men al overeenkomsten gesloten; met de vierde zijn nog onderhandelingen bezig. Het privé-bedrijf Electrawinds financiert het project.

"Elke molen kost 30 miljoen", zegt schepen Demeulenaere. "Daarnaast moet je nog rekenen met een hoogspanningskabel in de grond, die 3 tot 4 miljoen per kilometer zal kosten. De huur van de gronden kost jaarlijks nog eens 240 000 fr. per molen. De keuze voor *groene* elektriciteit kadert ook in de verplichtingen van de akkoorden van Kyoto. Het milieuvoordeel van deze zes windmolens staat gelijk met het aanplanten van 350 000 bomen."

#### Gemeentelijk voordeel

Vermits twee van de molens op gemeentelijke grond zullen staan, zijn er voor de gemeentekas ook voordelen aan verbonden.

"Jaarlijks kunnen wij aanspraak maken op een vergoeding van 240 000 fr. per molen", rekent de schepen voor. "Daarnaast zal de gemeente ook een participatie krijgen in het project. Tot slot is er vanwege Electrawinds de garantie dat ze het terrein, waarop die twee molens staan, naar onze wensen zullen inrichten. Het wordt immers een miniatuurpark met fiets- en wandelpad, een educatieve hoek rond diverse vormen van alternatieve energie en een in de richting van de Engelbeek afgegraven gedeelte, dat kan dienen als amfibiepoel en bij zware regenval als bufferbekken."

#### Positief, maar...

De uittredende milieuraad heeft het voorgestelde project positief geadviseerd. Toch waren er ook enkele vragen i.v.m. mogelijke geluidsoverlast.

"Specialisten zeggen mij dat dit al bij al nog zal meevallen", antwoordt de milieuschepen. "De molens die wij beogen, zonder tandwielkassen, zijn stiller dan de oudere types. Meest geluid maakt zo'n molen als de windsnelheid 6 meter per seconde is. Dan is er binnen een straal van 180 meter een geluidsoverlast van 45 decibels. De iets verderliggende woonwijken van Kuipersbos en Stokerij-

straat zullen dat lawaai mogen vergelijken met het geruis dat ze nu al horen van het voorbijrazende verkeer langs de Torhoutbaan.”

“Dat is dus niet onoverkoombaar. Voor de rest zie ik geen echt problemen opduiken. Als het schepen-

college nu, na de milieuraad, ook zijn fiat geeft, kan de administratieve molen beginnen draaien. Als alles meevalt, kunnen de werken eind dit jaar starten.”

(KV)

Bron: ‘De weekbode’, vrijdag 9 maart 2001.

## Addendum 20

### *Negen nieuwe windturbines langs Boudewijnkanaal*

#### ► BRUGGE

---

Op 5 maart is de bouwvergunning afgeleverd voor de bouw van negen nieuwe windturbines langs de Pathoekeweg in Brugge. De milieuvergunning is aangevraagd bij de stad Brugge.

De nieuwe windturbines zijn een gezamenlijk project van het West-Vlaamse windenergiebedrijf Electrawinds uit Zedelgem en van Electrabel. Vier ervan zijn gepland op de productiesite van de Steg-centrale aan de Herdersbrug.

De nieuwe windturbines zullen geplaatst worden langs het Boudewijnkanaal. Ze zullen van identieke hoogte, type en kleur zijn als de al operationele windturbines. Het gaat om 600 kW-turbines, met een masthoogte van 55 meter en een rotordiameter van 18 meter.

De turbines zullen meer dan 3 000 gezinnen een jaar lang van milieuvriendelijke stroom kunnen voorzien.

De realisatie start zodra alle vergunningen afgeleverd zijn. (CG)

Bron: 'Het Nieuwsblad', zaterdag 10 en zondag 11 maart 2001.

## Addendum 21

### *Windenergie voor 150 000 West-Vlaamse gezinnen*

*Kustprovincie op zijn eentje in staat om in Vlaanderen beoogde drie procent groene energie te leveren*

#### • BRUGGE

In West-Vlaanderen kan 700 000 megawatt/h per jaar worden opgewekt met windturbines. Dat komt bijna overeen met de drie procent groene energie, die de

Vlaamse regering tegen 2004 in Vlaanderen geproduceerd wil zien. Een en ander blijkt uit een analyse van Luc Dewilde van de vakgroep Stromingsmechanica van de VUB, uitgevoerd in opdracht van het West-Vlaams Economisch Studiebureau (WES).



Niet iedereen aan de kust is opgezet met windturbines in zee. Er gaan stemmen op om ze liever landinwaarts te bouwen. Zo staan er al vijf langs het Boudewijnkanaal in Brugge. *Foto Maenhoudt.*

Jan VAN BELLE

West-Vlaanderen is een pionier op het vlak van windenergie. Op de oostelijke strekdam van Zeebrugge werd in 1983 al een windpark met 24 turbines gebouwd. Later kwamen er daar nog twee grote bij, die samen energie kunnen opwekken voor in totaal 3 000 gezinnen. In Middelkerke is intussen ook al een windturbine actief en langs het Boudewijnkanaal in Brugge staan er vijf te draaien. Bovendien zijn er twee aanvragen ingediend om voor de kust twee windturbineparken van elk 50 molens te bouwen.

### Meest wind

Dat West-Vlaanderen zo populair is bij voorstanders van windenergie is niet zo verwonderlijk.

Uit het Windplan Vlaanderen blijkt alvast dat West-Vlaanderen de provincie is met de meeste wind in ons land. De kuststrook en de hele Westhoek zijn rood gekleurd, wat betekent dat er windsnelheden voorkomen van 7 tot 20 meter per seconde en dat is nergens anders zo in ons landje. De rest van de provincie en een deel van Oost-Vlaanderen staan op de tweede plaats met snelheden van 6 en 7 meter per seconde. Aan wind dus geen gebrek, ook niet landinwaarts in West-Vlaanderen.

### Tegenwind

Windmolens hoeven dus niet per definitie voor de kust worden gebouwd, een denkpiste die vooral in toeristische kringen

nogal wat "tegenwind" krijgt. Waarom dan geen windmolens bouwen meer landinwaarts? En dat kan, zo blijkt uit een studie van Luc Dewilde. Na analyse van alle mogelijke locaties komt hij tot de conclusie dat er in West-Vlaanderen rendabele windmolens geplaatst kunnen worden met een totaal vermogen van 260 megawatt en een te verwachten opbrengst van 654 000 megawatt per uur. Dat is vijftigmaal meer dan het windmolenpark op de oostelijke strekdam van Zeebrugge. Concreet betekent dit dat er in West-Vlaanderen op een rendabele manier windenergie kan opgewekt worden die 150 000 gezinnen van stroom kan voorzien.

### Windturbineparken voor de kust stuiten op tegenstand

BRUGGE – Er rijst vooral in toeristische en visserijkringen verzet tegen de inplanting van windmolenparken voor onze kust. Electrabel en Seapower hebben elk een aanvraag ingediend voor zo'n park van elk 100 megawatt en er is ook nog een derde kandidaat. Maar dergelijke offshorewindturbineparken roepen veel vragen op.

"En terecht", zo vindt ook het West-Vlaams Economisch Studiebureau. "Over de impact op het toerisme mag men niet lichtzinnig heengaan. Men mag niet uit het oog verliezen dat het toerisme voor een groot deel moet leven van de belevingswaarde van het landschap. Ook de effecten op het mariene

leven moeten goed onderzocht worden, net als de weerslag op de scheepvaart in het algemeen en de kustvisserij in het bijzonder".

"Ook de rentabiliteit van dergelijke projecten is lang niet bewezen en wat zal de invloed zijn op de gemiddelde energieprijis. Deze vragen zijn terecht en vereisen goed gemotiveerde antwoorden, gebaseerd op degelijke milieueffectenrapporten, kostenbatenanalyses en onderzoek naar de belevingswaarden. Een aansluitende informatiecampagne vanwege de initiatiefnemers en de overheid zou wellicht heel wat tegenstand kunnen overwinnen.

VBJB

Bron: 'Het Laatste Nieuws', donderdag 19 april 2001.

## Addendum 22

### *Petitie op internet tegen komst windmolenpark*

#### • WENDUINE

**Immobilienmakelaar Piet Aspeslagh uit Wenduine is via het Internet met een petitie gestart tegen de mogelijke plaatsing van vijftig windturbines voor het strand van Wenduine en De Haan. Hij doet dat omdat ze een bedreiging zouden vormen voor het toerisme.**

Bedoeling is het gemeentebestuur van De Haan "wakker te schudden". "De windmolens die te zien zullen zijn van op het strand zijn van op het strand zijn een bedreiging voor het toerisme", motiveert Aspeslagh.

"Omdat een groot deel van de gemeente rechtstreeks of onrechtstreeks tewerkgesteld is door het toerisme, moet de lokale overheid zich verzetten tegen de komst van de windturbines. Onze kust is te klein voor grote windmolenparken op zee", meent Aspeslagh.

#### Visuele ravage

Het windmolenpark voor de kust van De Haan-Wenduine is een project van de C-power Groep. Dat is een samenwerking tussen Interelectra, Turbowinds en Dredging International. De bouwvergunning voor de plaatsing van vijftig windmolens op een zandbank is al aangevraagd. De windmolens voor de opwekking van energie komen in een vijftien vierkante meter groot gebied, vanaf zes kilometer voor het strand. De verste molens zullen elf kilometer in zee staan. De turbines worden in rijen evenwijdig met het strand gebouwd. Ze zullen een masthoogte hebben van zeventig meter en een rotordiameter van zestig meter.

#### Groene energie

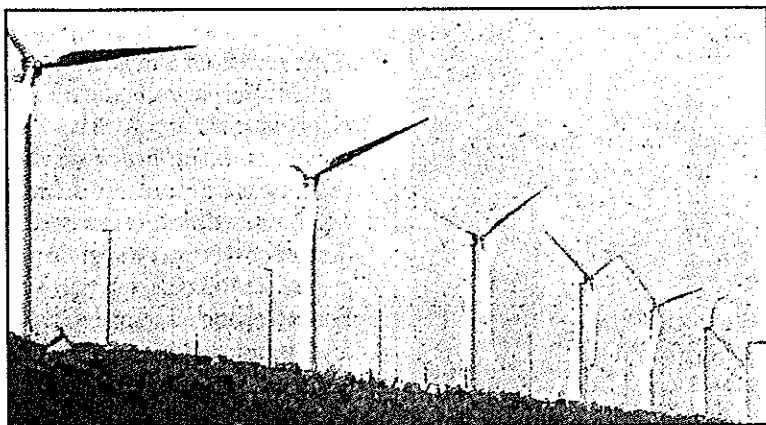
De toeristische sector langs de kust spreekt van een visuele ravage omdat het zicht vanop het strand zal verstoord zijn.

De initiatiefnemer van de petitie zegt niets tegen groene energie te hebben maar hij wil dat de inplanting van het park herbekeken wordt.

Bron: 'Het Laatste Nieuws', dinsdag 24 april 2001.

## Addendum 23

### *Gezinnen investeren in windenergie*



Windmolens in Eeklo worden nog veel groter dan die in Zeebrugge.

In het Oost-Vlaamse Eeklo willen steeds meer gezinnen investeren in groene energie en milieuzuivere energie. Via Ecopower willen ze voldoende geld verzamelen om twee reusachtige windmolens te financieren. Ieder gezin wordt een aandeelhouder van Ecopower. De mensen willen zich op die manier vrijkopen uit de kernenergie. In Eeklo komen er straks twee windmolens met een capaciteit van 1,8 megawatt. Het worden meteen

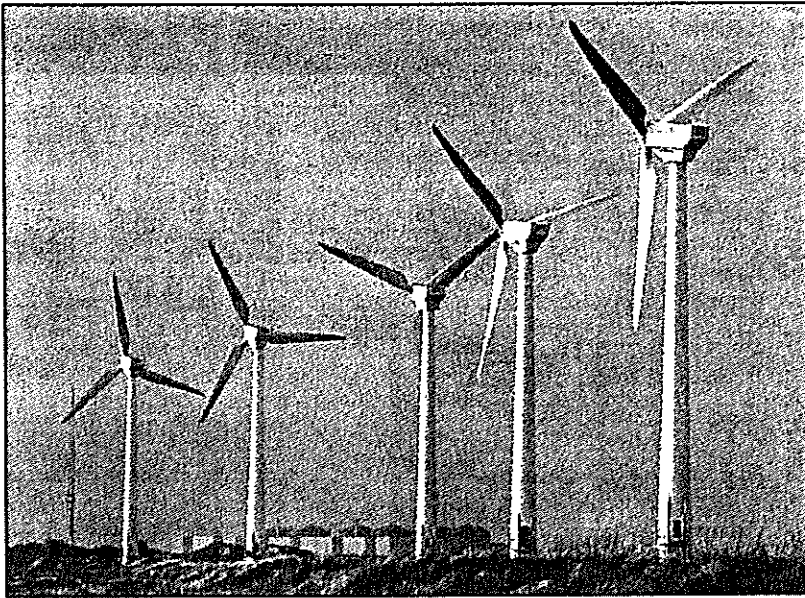
de grootste en hoogste windmolens van Vlaanderen. De windturbines zijn 80 meter hoog, hebben drie wieken van elk 35 meter lang en 5 meter hoog. Beide windturbines zullen instaan voor 17 procent van alle energie van de Eeklonaren. Een aandeel in windenergie kost in Oost-Vlaanderen tienduizend frank. Ecopower belooft op termijn zelfs een nettowinst rendement voor alle aandeelhouders van 6 procent. (DB)

Bron: 'De Zondag', zondag 29 april 2001.



## Addendum 24

### *Negen extra windmolens voor Gistel*



Binnenkort zijn er negen extra windmolens te bewonderen in en rond Gistel

Gistel - De West-Vlaamse-Elektriciteitsmaatschappij WVEM heeft bij het stadsbestuur van Gistel een bouwaanvraag ingediend voor het optrekken van 9 windmolens ten zuiden van de E40. Drie van de windturbines zijn gepland langs de Steenstraat in Zevokote. De overige zes liggen tussen het centrum van Gistel en de snelweg en worden twee per twee opgetrokken land de E40 tussen de afrit Gistel en de Waerevaart. Het stadsbestuur van Gistel gaat de aanvraag positief adviseren. Samen met de drie geplande windmolens van de Zedelgemse firma Electrawinds krijgt Gistel dus een windmolenpark van twaalf windturbines. Dat maakte de Gistelse burgemeester Roland Defreyne (VLD) bekend.

De al geplande windmolens van Electrawinds in het Schorregebied zijn 63 meter hoog en hebben een vermogen van elk 600 kilowatt. De windmolens langs de autosnelweg worden 85 meter hoog en hebben 2 megawatt vermogen. Het volledige windmolenpark van Gistel zal elektriciteit voortbrengen voor ruim 50 000 gezinnen.

Zodra de bouwvergunning is toegekend, kunnen de molens al binnen de vier maanden gebouwd worden. Met haar 16 000 inwoners zal Gistel dus een overcapaciteit aan elektriciteit opwekken. Het Gistelse windmolenpark zal dan ook energie produceren voor de omliggende gemeenten en industrieparken.

Bron: 'De Zondag', zondag 6 mei 2001.



