

Handleiding Rekentool

September 14, 2012

1 Rekentool

De hoofdpagina van de rekentool geeft de resultaten weer. In figuur 1 wordt een voorbeeld gegeven.

De belangrijkste aspecten voor het bepalen of een kleine windturbine al dan niet rendabel is, zijn:

- de jaarlijkse energieopbrengst
- de terugverdientijd
- de interne opbrengstvoet of irr
- de subsidies

Al deze aspecten komen dan ook in de rekentool aan bod en hun toepassing in de rekentool wordt uitgelegd in dit hoofdstuk.

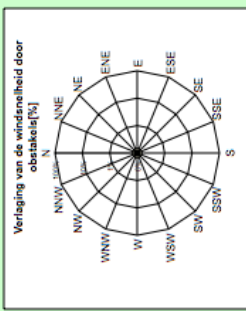
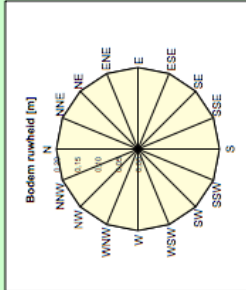
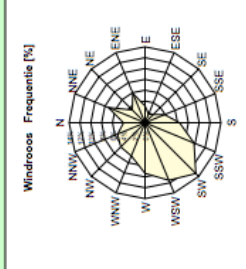
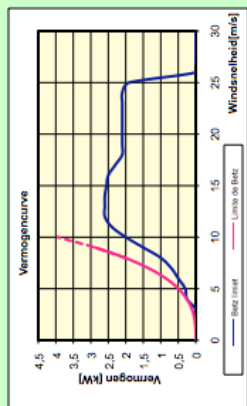
2 De jaarlijkse energieopbrengst

Het berekenen van de jaarlijkse energieopbrengst is in werkpakket 2 reeds uitvoerig uitgelegd. De rekentool gebruikt echter een iets andere manier om de energieopbrengst te berekenen. De brongegevens van de verschillende meetstations worden in de tool gebracht als een frequentie van het aantal metingen voor elk windrichtingsinterval (zie Figuur 2). Per interval wordt dan een weibull verdeling (zie werkpakket 2) bepaald, waarbij ook de kans op jaarbasis voor elk windsnelheidsinterval wordt berekend (hoe vaak komt

South west Eolienne residentiële Skystream 3.7



Nominaal vermogen [kW]	2.4
Rotordiameter	3.72
Ashoogte [m]	10.67
Type	2
Horizontale as	
Jaarlijkse opbrengst [kWh]	5106
Belastingsfactor [%]	24.29%
Equivalent in uren [u/jaar]	2127



Windturbine	
South west Eolienne residentiële Skystream 3.7	◀ ▶
<u>Aanpassing van de Ashoogte</u>	
<input type="checkbox"/> Beperking van het vermogen van de gondel op 10 kW	
<u>Aanpassing van de andere gegevens</u>	
Elektrisch rendement [%]	100
<u>Aanpassing van het elektrische rendement</u>	
Referentie windmetingen	
Zeebrugge	◀ ▶
Zeebrugge	
Gemiddelde windsnelheid van de referentiemeting [m/s]	6.0
Weibull parameter []	2
Meethoogte referentiemeting [m]	10
Gemiddelde temperatuur [°C]	10.8
Hoogte Lo.v zeespiegel van de implantatiezone [m]	200
<u>Aanpassing van de windgegevens</u>	
<u>Aanpassing van de hoogte</u>	
<u>Ingvae van de ruwheidslenites</u>	
<u>Specificatie van de omliggende obstakels</u>	
Financiële analyse	
<u>Ingvae van de financiële gegevens</u>	
Terugverdientijd [jaren]	11
Internal rate of return (IRR) [%]	7.4%

Figure 1: Rekentool: een voorbeeld van de hoofdpagina

de wind uit dit interval). Op basis van de weibull verdeling en de vermogenscurve van de windturbine wordt eerst de energieopbrengst berekend per windrichtinginterval. Door dan deze energieopbrengsten te vermenigvuldigen met de kans op de overeenkomstige windrichtingsintervallen en alles op te tellen komt men tot de totale jaarlijkse energieopbrengst.

					Windrichting	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	VNW	NW	NNW
					Orientatie [°]	0	22,5	45	67,5	90	112,5	135	157,5	180	202,5	225	247,5	270	292,5	315	337,5
Kies een weerstation	3,7	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	2,9	4,0	4,8	4,3	3,0	2,8	3,9	5,5	7,0	11,4	11,7	10,6	6,4	4,4	3,0	3,2
Beauvechain	3,9	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	2,0	2,9	4,2	5,2	3,7	2,0	1,6	2,8	5,3	10,9	15,0	14,0	5,6	3,4	2,2	2,0
Beitem	3,8	1,96	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,4	4,3	6,4	5,7	4,3	2,6	3,2	5,5	8,7	12,8	12,3	10,9	6,7	4,4	5,0	3,0
Bierset	4,2	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	2,4	4,3	5,3	3,3	1,7	2,0	4,0	6,5	8,1	12,8	11,1	11,2	6,4	4,6	3,1	3,0
Chièvres	4,0	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	4,3	5,3	5,0	5,3	2,7	2,3	3,6	6,4	8,8	14,4	10,9	7,2	4,0	3,1	2,8	3,8
Deurne	3,6	1,91	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,4	3,6	4,3	5,5	7,5	5,6	4,1	4,0	5,7	10,1	13,4	11,2	9,0	4,0	2,5	3,2
Diepenbeek	2,9	1,63	10,0	10,8	Frequentie [%]	2,7	3,7	5,7	4,9	5,6	4,7	4,2	4,9	8,7	12,5	15,4	7,9	5,5	3,8	2,7	2,3
Eil (KNMI)	3,5	1,73	10,0	10,8	Frequentie [%]	7,7	3,7	6,0	4,5	5,9	5,2	3,7	3,0	8,1	9,1	14,2	10,5	10,0	4,0	2,4	2,0
Eisenborn	3,2	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	2,1	3,0	3,3	3,5	2,4	2,4	1,7	2,4	4,6	9,9	9,8	9,9	7,9	5,4	3,0	2,8
Florennes	3,7	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	2,2	3,8	4,6	4,2	4,7	2,8	2,8	3,9	6,0	9,3	11,0	10,1	8,9	4,7	2,7	2,5
Gosselies	4,0	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,0	5,8	7,0	5,4	1,9	2,3	2,4	6,2	7,7	15,3	11,9	13,1	4,4	4,3	2,7	3,8
Kleine Broegel	3,1	1,41	10,0	10,8	Frequentie [%]	1,6	1,4	3,7	3,9	4,8	0,5	0,3	0,3	3,1	9,9	15,3	9,9	5,9	1,4	1,2	1,1
Koksijde	4,7	1,81	10,0	10,8	Frequentie [%]	6,6	4,8	3,9	3,1	3,4	2,3	2,8	4,0	9,6	8,3	13,1	5,9	7,9	4,4	2,8	2,1
Melle	3,4	1,84	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,9	4,4	4,5	5,5	4,1	2,9	3,7	3,7	6,9	11,2	15,3	13,5	6,2	3,9	2,8	2,6
Middelkerke	4,9	1,96	10,0	10,8	Frequentie [%]	6,2	5,3	4,0	5,2	6,7	3,2	2,8	5,0	11,0	11,9	9,4	7,6	9,6	4,7	4,0	2,7
Maastricht (KNMI)	4,1	1,91	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,9	2,7	6,8	5,2	6,7	2,5	2,0	3,3	9,5	14,9	17,3	11,2	7,2	2,4	2,2	2,3
Retie	2,7	1,71	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,3	3,8	5,3	5,5	4,6	4,1	3,5	3,7	5,8	7,9	13,8	14,8	8,2	4,0	3,2	3,4
Saint-Hubert	3,9	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,6	4,3	7,1	5,9	4,5	4,4	4,1	4,3	6,9	10,9	13,5	10,4	6,5	4,8	3,4	3,3
Semmerzake	3,3	1,69	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,5	1,8	4,0	4,3	3,3	1,0	1,2	2,6	6,3	11,8	11,3	9,7	5,1	2,2	1,9	1,6
Sint-Katelijne-Waver	3,2	1,81	10,0	10,8	Frequentie [%]	2,8	3,9	5,1	7,0	5,3	3,9	3,9	5,2	5,8	5,3	16,6	15,6	6,7	4,6	3,4	2,1
Spa	3,8	2,00	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,4	2,9	1,6	1,6	2,7	3,8	11,1	11,2	8,9	8,0	10,0	9,2	7,7	4,9	3,8	4,2
Westdorpe (KNMI)	4,1	1,84	10,0	10,8	Frequentie [%]	7,7	4,5	5,0	4,8	5,4	4,1	3,6	4,0	12,2	7,1	15,4	11,0	6,0	3,9	3,2	2,2
Woensdrecht (KNMI)	3,7	1,81	10,0	10,8	Frequentie [%]	6,7	3,1	4,9	8,8	9,3	2,4	2,2	2,8	6,6	8,5	16,5	10,6	8,5	4,8	2,6	1,8
Zaventem	3,7	1,73	10,0	10,8	Frequentie [%]	3,4	2,8	5,0	5,2	4,9	3,2	3,2	3,4	11,4	10,8	12,8	12,5	8,2	4,5	3,3	2,0
Zeebrugge	6,0	2,41	10,0	10,8	Frequentie [%]	4,0	7,3	3,3	5,9	3,1	1,7	2,1	3,9	6,4	9,8	13,3	11,5	9,3	6,6	6,3	5,5

Figure 2: Rekentool : Data meetstation

Bij deze berekening worden allerlei invloeden in rekening gebracht, zoals:

- de technische gegevens van de windturbine
- de windgegevens
- de ruwheid van het terrein
- de obstakels op het terrein

2.1 Technische gegevens van de windturbine

In de rekentool zijn ongeveer 150 vermogenscurves van kleine windturbines opgenomen. In het keuzemenu op de hoofdpagina (figuur 1) kan de turbine gekozen worden die gebruikt wordt voor het berekenen van de jaarlijkse energieopbrengst. De volgende stap bestaat erin de ashoogte en het elektrisch rendement van de turbine in te vullen. Deze parameters samen met de numerieke gegevens van de vermogenscurve van de turbine worden weergegeven op het blad met de technische gegevens (zie figuur 3).


Technische gegevens van de windturbine		
South west Eolienne residentiële Skystream 3.7		
Nominaal vermogen [kW]	2,4	
Rotor diameter [m]	3,72	
Ashoogte [m]	10,67	
Type	Horizontale as	
Foto		
Elektrisch rendement	1,00	
Windsnelheid [m/s]		Vermogen [kW]
0	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0,25	0,25
5	0,3	0,3
6	0,5	0,5
7	0,7	0,7
8	1	1
9	1,5	1,5
10	2	2
11	2,4	2,4
12	2,5	2,5
13	2,5	2,5
14	2,5	2,5
15	2,55	2,55
16	2,5	2,5
17	2,3	2,3
18	2,1	2,1
19	2,1	2,1
20	2,1	2,1
21	2,1	2,1
22	2,1	2,1
23	2,1	2,1
24	2,1	2,1
25	1,9	1,9
26	0	0
27	0	0
28	0	0
29	0	0
30	0	0

Figure 3: Rekentool : Technische gegevens windturbine

2.2 Windgegevens

De rekentool bevat windgegevens van 25 meetstations verspreid in en rond België. In het keuzemenu op de hoofdpagina (figuur 1) kan het meetstation gekozen worden die het dichtst bij de bestudeerde site ligt. De metingen van een naburig meetstation kunnen een idee geven van de windsituatie op de site. De resultaten van de windmetingen worden dan weergegeven op de pagina met de windgegevens (zie figuur 4). Indien er metingen vanop de site beschikbaar zijn kunnen deze gegevens samen met de meethoogte op deze pagina worden ingevuld.

2.3 Ruwheid terrein

De meethoogte van alle meetstations in de rekentool bedraagt 10 m. De ashoogte van de windturbine kan verschillend zijn van de meethoogte. Om een schatting te maken van de jaarlijkse energieopbrengst moet in dit geval de windsnelheid geëxtrapoleerd worden van meethoogte naar ashoogte. Hierbij wordt er rekening gehouden met de ruwheid van de ondergrond in elke mogelijke richting van de turbine (zie figuur 5). De formule voor de extrapolatie

Referentie windmetingen		
Gemiddelde windsnelheid [m/s]	4,7	
Weibull parameter []	2	
Ashoogte [m]	10	
Gemiddelde temperatuur [°C]	10,8	
Hoogte [m]		
200		
Terug		
Windrichting	Windroos Oriëntatie [°]	Frequentie [%]
N	0	6,6
NNE	22,5	4,8
NE	45	3,9
ENE	67,5	3,1
E	90	3,4
ESE	112,5	2,3
SE	135	2,8
SSE	157,5	4,0
S	180	9,6
SSW	202,5	8,3
SW	225	13,1
WSW	247,5	5,9
W	270	7,9
WNW	292,5	4,4
NW	315	2,8
NNW	337,5	2,1
Nul	-	15,1
Variable	-	0,0
Total		100,0

Figure 4: Rekentool : Resultaten windmetingen

Bodemruwheid voor de verschillende windrichtingen			
Windrichting	Oriëntatie [°]	Type bodembedekking	Ruwheidslengte
N	0	Standaardwaarde	0,2000
NNE	22,5	Standaardwaarde	0,2000
NE	45	Standaardwaarde	0,2000
ENE	67,5	Standaardwaarde	0,2000
E	90	Standaardwaarde	0,2000
ESE	112,5	Standaardwaarde	0,2000
SE	135	Standaardwaarde	0,2000
SSE	157,5	Standaardwaarde	0,2000
S	180	Standaardwaarde	0,2000
SSW	202,5	Standaardwaarde	0,2000
SW	225	Standaardwaarde	0,2000
WSW	247,5	Standaardwaarde	0,2000
W	270	Standaardwaarde	0,2000
WNW	292,5	Standaardwaarde	0,2000
NW	315	Standaardwaarde	0,2000
NNW	337,5	Standaardwaarde	0,2000
			Terug

Figure 5: Rekentool : Gegevens ruwheid

is de volgende (Manwell et al., 2010):

$$u_{as} = u_{meet} \frac{\ln\left(\frac{z_{as}}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{z_{meet}}{z_0}\right)} \quad (1)$$

Met

u_{as} de windsnelheid op ashoogte [m/s];

u_{meet} de windsnelheid op meethoogte [m/s];

z_{as} de ashoogte [m];

z_{meet} de meethoogte [m];

z_0 de ruwheid van het terrein [m];

In het keuzemenu kan het type ondergrond gekozen worden. De keuzes zijn de volgende:

- wateroppervlak ($z_0 = 0,0002$ m)
- vlak en glad terrein ($z_0 = 0,0024$ m)
- landbouwgrond, weinig bebouwing en struikgewassen ($z_0 = 0,03$ m)
- landbouwgrond, enkele gebouwen en struikgewassen op een verre afstand van ± 1250 m ($z_0 = 0,055$ m)
- landbouwgrond, enkele gebouwen en struikgewassen op een redelijke afstand van ± 500 m ($z_0 = 0,1$ m)
- landbouwgrond, veel gebouwen en struikgewassen op een kleine afstand van ± 250 m ($z_0 = 0,2$ m)
- kleine steden, dorpen, bossen en complex terrein ($z_0 = 0,4$ m)
- grote steden met hoge gebouwen ($z_0 = 0,8$ m)
- zeer grote steden met hoge gebouwen en wolkenkrabbers ($z_0 = 1,6$ m)

2.4 Obstakels terrein

De rekentool houdt ook rekening met eventuele obstakels in de buurt van de windturbine. Afhankelijk van de afmetingen van het obstakel en de afstand tussen obstakel en turbine zal een verlaging of zelfs een blokkering van de windsnelheid toegepast worden voor een bepaalde windrichting. Deze parameters kunnen samen met de aard van het obstakel worden ingevuld op een aparte pagina van de tool (zie figuur 6).

Aanwezigheid van obstakels per windrichting					
Opmerkingen					
Indien de windturbine op een afstand van meer dan 40 keer de hoogte van het obstakel wordt geplaatst dient er geen rekening te worden gehouden met het obstakel					
Indien de ashoogte meer dan 3 keer de hoogte van het obstakel is dient er geen rekening te worden gehouden met het obstakel					
Indien de windturbine binnen een afstand van 5 keer de hoogte van het obstakel wordt geplaatst zal de energieproductie verwaarloosd worden					
Indien de ashoogte de helft is van de hoogte van het object zal de energieproductie verwaarloosd worden					
Windrichting	Oriëntatie (°)	Type obstakel	Afstand (m)	Hoogte (m)	Breedte (m)
N	0	Geen obstakel			
NNE	22,5	Geen obstakel			
NE	45	Geen obstakel			
ENE	67,5	Alleenstaande boom	40,0	20,0	
E	90	Bomen en dichte vegetatie	30,0	6,0	
ESE	112,5	Geen obstakel			
SE	135	Geen obstakel			
SSE	157,5	Geen obstakel			
S	180	Constructie	50,0	4,0	14,0
SSW	202,5	Geen obstakel			
SW	225	Geen obstakel			
WSW	247,5	Geen obstakel			
W	270	Geen obstakel			
WNW	292,5	Geen obstakel			
NW	315	Geen obstakel			
NNW	337,5	Geen obstakel			

Figure 6: Rekentool : Gegevens obstakels

De regels voor het verlagen of blokkeren van de windsnelheid zijn de gebaseerd op het Perera model (Perera, 1981). Het toepassen van het model van Perera gebeurt in een aantal stappen.

Eerst wordt de verhouding van de afstand (s) tot en de hoogte (h_1) van het obstakel bepaald:

$$x_1 = \frac{s}{h_1} \tag{2}$$

Vervolgens wordt de verhouding genomen van de ashoogte (h_2) en de hoogte (h_1) van het obstakel:

$$x_2 = \frac{h_2}{h_1} \tag{3}$$

Bovenstaande parameters x_1 en x_2 worden gebruikt in een tabel, waar één specifieke waarde R_1 wordt uitgethaald. R_2 kan op twee verschillende manieren worden bepaald afhankelijk van de verhouding van de breedte (b) van en de afstand tot het obstakel. Als:

$$\frac{b}{s} < 0,3 \tag{4}$$

dan is R_2 te bepalen aan de hand van volgende vergelijking:

$$R_2 = 2\frac{b}{s} \tag{5}$$

In het andere geval is R_2 te bepalen door:

$$R_2 = \frac{1}{1 + (0,2\frac{s}{b})} \quad (6)$$

Vervolgens wordt het verzwakkingspercentage van de windsnelheid berekend door:

$$u_V = R_1 R_2 (1 - y) / 100 \quad (7)$$

De waarde voor y is afhankelijk van het soort obstakel. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen een enkele boom, bos met dichte vegetatie en een constructie. De y -waarde hiervoor is respectievelijk 0,3, 0,5 en 1. Er zijn ook enige uitzonderingen voor het toepassen van bovenstaande formules :

- Indien de windturbine op een afstand van meer dan 40 keer de hoogte ($x_1 > 40$) van het obstakel wordt geplaatst dient er geen rekening te worden gehouden met het obstakel ($u_V = 0$).
- Indien de ashoogte meer dan 3 keer de hoogte van het obstakel ($x_2 > 3$) bedraagt dient er geen rekening te worden gehouden met het obstakel ($u_V = 0$).
- Indien de windturbine binnen een afstand van 5 keer de hoogte van het obstakel ($x_1 < 5$) wordt geplaatst zal de energieproductie voor de desbetreffende windrichting verwaarloosd worden ($u_V = 1$).
- Indien de ashoogte de helft is van de hoogte van het object ($x_2 < 0.5$) zal de energieproductie voor de desbetreffende windrichting verwaarloosd worden ($u_V = 1$).

De windsnelheid voor een bepaalde windrichting kan dan berekend worden door:

$$u_{Metobstakel} = u_V u_{Ongestoord} \quad (8)$$

3 Terugverdientijd

Voor het bepalen van de terugverdientijd van de windturbine houdt de reken-tool rekening met de actualisatievoet of index. De dynamische terugverdientijd kan bepaald worden als het moment waarop de netto contante waarde

(NCW) van de investering 0 is. De volledige investering zal op dat moment gec recupereerd zijn. De formule die hiervoor gehanteerd wordt is de volgende:

$$NCW = 0 = \sum (B_t - C_t)/(1 + r)^t - I_0 \quad (9)$$

Met

B_t de baten in het jaar t (excl. Groenestroomcertificaten);

C_t de kosten in het jaar t ;

r de actualisatievoet;

t de tijd, het jaar waarin een kost of baat beschouwd wordt;

I_0 de initiële investering

De groenestroomcertificaten worden niet onmiddellijk opgenomen in de berekening aangezien deze niet onderworpen worden aan de indexering. Deze worden nadien afgetrokken van de NCW. Voor het berekenen van de overige baten kan er gerekend worden met een verschillend distributietarief (nacht- of dagtarief). De initiële investering is de totale aankoopprijs (incl. BTW, installatie, fundering, transport, onderzoek,...) waarvan de subsidies worden afgetrokken. De geldende subsidievormen voor kleine windturbines worden verder in dit hoofdstuk besproken. Voor de kosten wordt er rekening gehouden met het onderhoud van de windturbine, eventuele verzekering, alsook de mogelijkheid om onderdelen te vervangen na een aantal jaar.

4 Interne opbrengstvoet

De interne opbrengstvoet of effectief rendement is een getal, meestal uitgedrukt als percentage, dat het netto rendement van de investeringen in een project weergeeft. Het is de opbrengstvoet waarbij de netto contante waarde van het geheel van kosten en baten nul is. Een project is aantrekkelijk als de IRR hoog is. De interne opbrengstvoet kan berekend worden aan de hand van de NCW op het jaar waarop de investering is terugverdiend:

$$NCW = 0 = \sum_{n=0}^N \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^n} \quad (10)$$

met

Financiële analyse van het project			
Investering (Excl. BTW)		Belasting toegevoegde waarde (BTW)	
Kosten voor onderzoek windkwaliteit	€	0,00	
Kosten voor de architect	€	0,00	
Wind turbine	€	3800,00	
Mast	€	1000,00	
Elektrische uitrusting	€	1000,00	
Fundering	€	2500,00	
Transport	€	150,00	
Installatie	€	500,00	
Diversen	€		
<input type="checkbox"/> Schatting van de globale kosten(5000€/kW voor 40W<P<25kW)			
Totaal	€	8950,00	
Aandeel in lening	%	0,00	
Duur van de lening	(Jaren)	0	
Interestvoet van lening	%	0,00	
Afschrijving (lineair)			
Afschrijvingspercentage	%	0,00	
Duur van de afschrijving	(Jaren)	0	
Marginaal belastingtarief	%	0,00	
Subsidies			
Verhoogde belastingaftrek	€		
Marginaal belastingtarief	%		
Investeringssteun	€		
Subsidie onderzoek windkwaliteit	€		
VLIJF-steun voor Landbouwbedrijven (30%)	€		
Ecologiepremie voor bedrijven (12%)	€	1074,00	
Evolutie van de prijs			
Index inflatie	%	2,50	
Index deflatie	%	2,50	
Te betalen BTW		Tarief	%
		Bedrag	€
			21,00
Te recupereren BTW		Aftrekbaar	%
		Bedrag	€
			0,00
Kosten voor inbedrijfstelling			
Regelmatig onderhoud	€	600,00	
Frequentie van het onderhoud	(Jaren)	3,00	
Verwachte levensduur	(Jaren)	20,00	
Jaarlijkse verzekering	€	0,00	
Diversen	€		
Totaal verzekering en diversen	€	0,00	
Verwachte herstellingen	€	0,00	
Aantal jaar per verwachte herstelling	(Jaren)	25,00	
Valorisatie van de jaarlijkse opbrengst			
Jaarlijkse energieopbrengst	[kWh]	5105,80	
Distributietarief			
Energieproductie tijdens piekuren	%	50,00	
Energieproductie tijdens daluren	%	50,00	
Prijs van de elektriciteit			
Tarief piekuren	€	0,18	
Tarief daluren	€	0,12	
Energieproductie zonder kosten opbrengst	€	0,00	
Jaarlijks niet geïndexeerd totaal	€	785,87	
Aantal groene stroomcertificaten	(Aantal)	5	
Geschatte prijs voor de komende 5 jaar	€	90,00	
Geschatte prijs voor de volgende 10 jaar	€	90,00	
Geschatte prijs voor de volgende jaren	€	0,00	
Terug			
<input checked="" type="checkbox"/> Gegevens accepteren			
Terugverdiertijd (jaren)			
11			
Internal rate of return (IRR) [%]			
7,4%			
Godetailleerde analyse			

Figure 7: Rekentool : Financiële gegevens

n , het jaar waarop de NCW = 0;

IRR, de interne opbrengstvoet.

5 Subsidies

5.1 Groenestroomcertificaten

Een groenestroomcertificaat (VREG., 2008b) kan aangevraagd worden per 1000 kWh geproduceerde windenergie. De certificaten worden uitgegeven door de Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt (VREG), de organisatie die alle groenestroomcertificaten beheert, uitgeeft en terug verzamelt of opeist. De minimumwaarde van dit certificaat is 90 euro voor installaties die in gebruik genomen worden in het jaar 2010. De marktwaarde op de vrije markt schommelt zeer sterk en staat momenteel onder de gegarandeerde minimumprijs.

5.2 Compenserende kWh-meter

Dit type subsidie kan enkel gebruikt worden als het energieverbruik van de gebruiker lager ligt dan de opgewekte energie. Wanneer er effectief elektriciteit aan het net wordt geleverd, kan dit verrekend worden met een terugdraaiende

teller of een compenserende kWh-meter. De distributienetbeheerder zal de geleverde energie in mindering brengen van de gemeten afname, mits voldaan wordt aan een aantal voorwaarden. Deze voorwaarden zijn publiek beschikbaar op de website van de VREG (VREG., 2008a).

5.3 Verhoogde belastingsaftrek

Om bedrijven te stimuleren om te investeren in kleine windturbines, heeft de federale overheidsdienst Financiën een extra belastingsaftrek voorzien, de zogenaamde investeringsaftrek (Vandeburie, 2010). Dit houdt in dat de ondernemingen hun belastbare winst kunnen verminderen met een extra investeringsaftrek. Hoeveel deze mindering bedraagt, hangt af van het soort investering alsook van het type belastingplichtige. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen een natuurlijke persoon, een KMO (voor 50% in handen van natuurlijke personen) en andere vennootschappen. Voor milieuvriendelijke investeringen is er echter geen onderscheid. Voor een eenmalige verhoogde investeringaftrek bedraagt het percentage 13,5 %. Met een aanname van een belastingsvoet van 33,99 % zal er dus $13,5\% \times 33,99\% = 4,5\%$ van de initiële investering minder belastingen moeten worden betaald (Mermuys, 2010).

5.4 Ecologiepremie

De ecologiepremie (Mermuys, 2010) is gekoppeld aan de nace-code. De nace-code is een officiële lijst van activiteitsomschrijvingen. Om voor de ecologiepremie in aanmerking te komen moet de onderneming een aanvaardbare hoofdactiviteit (nace-code) uitvoeren. De ecologiepremie bedraagt 12 % en 6% voor respectievelijk KMO's en GO's. Aanvragen dienen te gebeuren via de website¹ van het agentschap ondernemen.

5.5 VLIF-steun

Het Vlaamse LandbouwersInvesteringsFonds (VLIF) zorgt voor een extra steun voor land- en tuinbouwers die willen investeren in hun land- of tuinonderneming. De zogenaamde VLIF-steun kan 10%, 20%, 30% of 40% van het investeringsbedrag zijn. Hoe hoog het percentage is, hangt af van het type investering. De complete lijst met investeringen met hun bijhorende

¹<http://www.agentschapondernemen.be/themas/ecologiepremie>

VLIF-steun is terug te vinden in de omzendbrief nr. 42 (Landbouwinvesteringsfonds, 2006). De VLIF-steun kan bestaan uit verschillende vormen. Zo zijn er de rentesubsidie en de kapitaalpremie. Indien de investering geheel of gedeeltelijk gefinancierd werd met een lening en minimum 12.500 euro bedraagt, wordt er een rentesubsidie gegeven. Indien de investering compleet gefinancierd werd met eigen kapitaal en minimum 6.250 euro bedraagt, wordt er een kapitaalpremie gegeven. Om in aanmerking te komen voor de VLIF-steun mag de maximale productie van energie niet groter zijn dan het huidige verbruik van energie. Indien dit wel het geval is vervalt de VLIF-steun. Daarnaast worden ook de opbrengsten uit een windturbine in de vorm van groenestroomcertificaten en energieopbrengst in rekening gebracht. Deze mogen geen al te groot aandeel vormen van het totale inkomen van de onderneming. Indien dit wel het geval is, kan de VLIF-steun ook geweigerd worden. In de omzendbrief staat dat windturbines tot groep 2 behoren en dus in aanmerking komen voor een steun van 30%.

References

- Landbouwinvesteringsfonds, V. (2006). Omzendbrief nr. 42 a over het verkrijgen van vlif-steun door de land- en tuinbouwproducenten. Technical report, Agentschap voor Landbouw en Visserij.
- Manwell, J. F., McGowan, J. G., and Rogers, A. L. (2010). *Wind Energy Explained: Theory, Design and Application*. Wiley, 2 edition.
- Mermuys, K. (2010). Windmakers. Technical report, POVLT.
- Perera, M. (1981). Shelter behind two-dimensional solid and porous fences. *Journal of Wind engineering and industrial Aerodynamics*, 8:93–103.
- Vandeburie, M. (2010). Kleinschalige wind : Financiële analyse. Technical report, Universiteit Gent.
- VREG. (2008a). Technical report, Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt.
- VREG. (2008b). Mededeling met de concrete toepassing door de vreg van een aantal recente decreetswijzigingen met betrekking tot de toekenning van groenestroomcertificaten, op het vlak van de minimumsteun en de bijstook

van biomassa in kolencentrales. Technical report, Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt.