



Maaktover 33

MAKEN EN LEVEREN 1 WINDTURBINEBLAD

PRIJS



5,E+06

Vraag

Wat is de prijs van het maken en plaatsen van één windturbineblad?

Antwoord

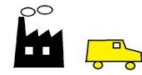
		<i>Recept</i>	ΔS_{σ} [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_{θ} [kJ/°K]	Δm_{ens} [AT Mens]
1		1,E-03 rijtjesfabriek	3,E+05	-3,E+04	1,E+05	3,E-03
2	„	6,E-05 rijtjeskantoor	6,E+03	-5,E+02	6,E+03	5,E-05
3	„	2,E-02 mens	3,E+06	-3,E+05	1,E+06	2,E-02
4	„	pm vrachtwagen				
5	„	pm vrachtschip				
6		2,E+19 m³ lucht	0	0	0	
7	„	7,E+00 ton kunststof	2,E+05	-7,E+04	2,E+05	5,E-03
8	„	1,E+00 ton glas	1,E+05	-2,E+04	7,E+04	2,E-02
9	„	1,E+00 ton hout	-5,E+03	-2,E+03	-1,E+04	1,E-04
10	„	5,E+00 ton hars	2,E+05	-1,E+05	8,E+04	9,E-03
11	„	1,E+00 ton lak	7,E+04	-2,E+04	5,E+04	1,E-03
12	„	5,E-01 ton ijzerwaren	3,E+04	-6,E+03	4,E+04	4,E-04
13	„	2,E+08 kJ stroom	14.717	-110.310	278.542	6,E-04
14		0	0	0	0	
15		1 wiek maken	in 1, 2			
16	„	4,E+04 tonkm doen	5,E+05	-8,E+04	3,E+05	1,E-02
MT 32		1 wiek klaar	4,E+06	-7,E+05	2,E+06	7,E-02



1

1,E-03 rijtjesfabriek

Gereedschappen



In de fabriek worden wiken gemaakt

Op mondiaal verschillende locaties staan 12 vergelijkbare produktiefabrieken.

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	T _g	f _n	f _o	f _n *f _o	f _g
[p.e./jaar]	[jaar]	[-]	[-]	[-]	[-]
8.000	50	324	1,2	389	1,E-03

Toelichting:

- produktie-eenheid p.e. = 1 windmolen
- C = 8.000 p.e./jaar

- T_g : de fabriek gaat 50 jaar mee
- f_n = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
 waarin Or.f. = 10.000 m² MT 2
 Olozienica = 270.000 „
 Oalle fabrieken = 12 x Olozienica
- f_o : het gehele complex heeft gemiddeld 1,2 maal de hoogte rijtjesfabriek schatting
- $n_{r.f.} = \Sigma f_n * f_o =$ 389 rijtjesfabrieken
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o$
- $f_t = \Sigma p.e. / \Sigma \Delta S$ daarna = 1,00 toedelingsfactor
- ΔS inzet ger./p.e. = $f_t * f_g * AT$ Mens [kJ/°K . p.e.]

Met AT 2 Rijtjesfabriek :

AT 2		1	r.fabriek afspelen	3,E+08	-3,E+07	1,E+08	3,E+00
1		1,E-03	r.fabriek doen	3,E+05	-3,E+04	1,E+05	3,E-03

2 6,E-05 rijtjeskantoor

Inzelsstaat Rijtjeskantoor				
C	T_g	f_n	f_o	f_g
[p.e./jaar]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8,E+03	50	2.274	0,30	6,E-05

Toelichting:

- f_n : de fabriek heeft n arbeiders 3
- f_o : de overhead is 0,30 inclusief verkooporganisatie en spuurwerk
- $f_g = ((1/(C * T_g)) * f_n * f_o / 30)$
- $n_{r.k.} = f_t * \Sigma f_n * f_o / 30 =$ 22,7 rijtjeskantoren
- ΔS inzet r.k./p.e. = $f_t * f_g * AT$ RK [kJ/°K . p.e.]

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	1,E+08	-9,E+06	1,E+08	9,E-01
2		6,E-05	r.kantoren doen	5.686	-512	5.686	5,E-05

3 2,E-02 mens

Stel in de rijtjesfabrieken is de inzet 1,3 arbeider/r.f.
 ofwel volcontinu 5,9 „

Inzelsstaat Mens				
C	T_g	f_n	f_o	f_g
[jaar]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8.000	45	2.274	3,3	2,E-02

2.957

Toelichting:

- f_n = bezetting 1 r.fabriek * $n_{r.f.}$
- f_o = fuitbesteding * $f_{kostwinner}$ 3,3 want
 . uitbestedingsfactor is 1,1
 . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o$
- ΔS inzet ger./p.e. = $f_t * f_g * AT$ Mens [kJ/°K . p.e.]

AT Mens		1	mens afspelen	1,E+08	-1,E+07	5,E+07	1,E+00
3		2,E-02	mens doen	3,E+06	-3,E+05	1,E+06	2,E-02

4 pm vrachtwagen

De producten worden per vrachtwagen en per vrachtschip verplaatst naar een klant.

s = 500 km

Dit wordt doorberekend in

5 pm vrachtschip
 Idem
 s = 2.000 km
 Dit wordt doorberekend in

16



Men Neme



6 2,E+19 m³ lucht
 De lucht is nodig voor het leveren van zuurstof, maar ook voor het opnemen van kooldioxide, stikstofoxiden en fijnstof.
 De prijzen voor de massa-overdrachten worden in de betreffende tovers verrekend.

7 7,E+00 ton kunststof

Geschatte samenstelling van de wiek:

Samenstelling wiek	
Component	Massa [kg]
kunststof	7.000
glas	1.000
hout	1.000
hars	5.000
lak	1.000
ijzerwaren	500
Totaal	15.500

Toelichting:

- kunststof: schematiseer met pvc
- glas: glasvezels dienen als wapening zie
- hout: er is vulling met hout zie
- hars: alles wordt gebonden met epoxyhars zie
- lak: coating schematiseren met alkydlak zie
- ijzerwaren: de bouten en moeren zie

Met AMT 53 PVC:

AMT 53		1	ton pvc klaar	4,E+04	-1,E+04	3,E+04	7,E-04
7		7,0	ton pvc doen	2,E+05	-7,E+04	2,E+05	5,E-03
<u>8</u>		1,E+00	ton glas				7

Met AMT 41 Glaswol:

AMT 41		1	ton glaswol klaar	101.931	-18.258	65.493	2,E-02
8		1	ton glswol doen	1,E+05	-2,E+04	7,E+04	2,E-02
<u>9</u>		1,E+00	ton hout				7

Met DT 27 Hout :

DT 27		1	ton hout klaar	-4.688	-2.432	-14.599	1,E-04
9		1,0	ton hout doen	-5,E+03	-2,E+03	-1,E+04	1,E-04

Toelichting:

1 kuub hout heeft massa 500 kg.

10 5 ton hars 7

Stel er is verwerkt 1 ton alkydhars

Met AMT 29 Alkydhars:

AMT 29		1	ton alkydhars klaar	35.433	-24.217	15.751	2,E-03
10		5,0	ton alkydhars doen	2,E+05	-1,E+05	8,E+04	9,E-03
<u>11</u>		1	ton lak				7

Stel er is verwerkt 1 alkydlak

Met AMT 31 Alkydlak:

AMT 31		1	ton alkydlak klaar	73.918	-19.496	49.981	1,E-03
11		1,0	ton alkydlak doen	7,E+04	-2,E+04	5,E+04	1,E-03
12		0,5	ton ijzerwaren			7	

Stel er is verwerkt

0,5 ton ijzerwaren

Met MT 18 Metaalwaren :

MT 18		1	ton ijzerwaren klaar	52.643	-11.544	78.577	8,E-04
12		0,5	ton ijzerwaren doen	26.322	-5.772	39.289	4,E-04
13		2,E+08	kJ stroom				

- Stroom voor aandrijving alle meng- en roerwerktuigen.

$n_{el.motor} = n_{r.fabriek} \cdot 24 =$

9.331

MT 2a

$P_{el.motor} =$

10 kJ/s

„

De elektromotoren draaien 100% van de tijd

$E_{stroom/p.e.} = (300.24.3600/C) \cdot n \cdot P =$

2,E+08 kJ/p.e.

Met AMT 4 Stroom :

AMT 4		1	kJ stroom klaar	1,E-04	-7,E-04	2,E-03	4,E-12
13		2,E+08	kJ stroom doen	14.717	-110.310	278.542	6,E-04



Pandgela

Is doorberekend in de verschillende toverslagen.

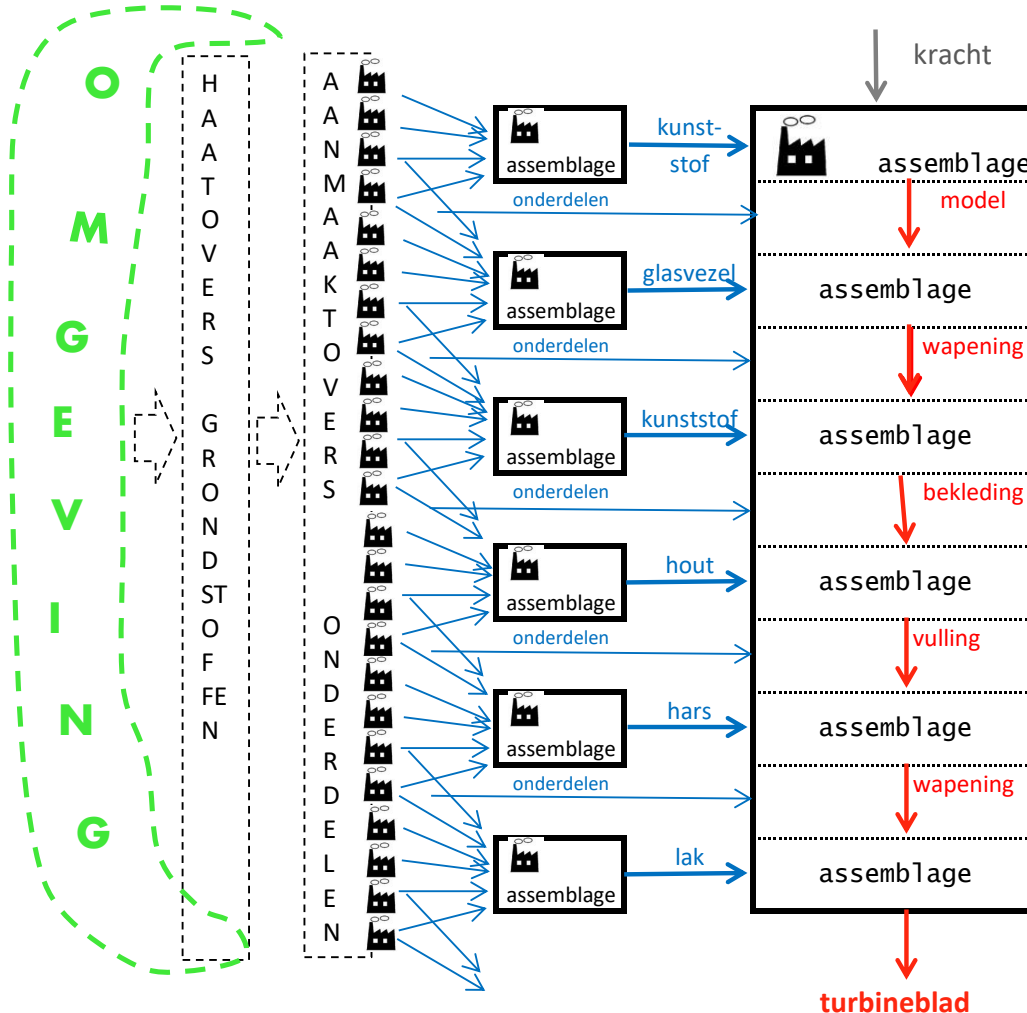
14 **0,E+00**



15

1 wiek

Roeren & Mengen





• **Vorming S_0 :**

Geen lokaal effect.

• **Spreiding S_{cf} en opwarming S_0 :**

Geen lokaal effect.

Alles al doorberekend in

1, 2

16 4,E+04 tonkm doen

Zie

5, 6

Te verplaatsen massa =

15 [ton]

Met VT 1 Vrachtwagen:

VT 1		1	vwtonkm klaar	59,6	-10,7	42,9	2,E-06
16		7.500	vwtonkm doen	4,E+05	-8,E+04	3,E+05	1,E-02

Met VT 2 Vrachtschip:

VT 2		1	vstonkm klaar	0,2	-0,1	0,4	1,E-09
16		30.000	vstonkm doen	4.612	-2.713	11.592	3,E-05



Klaar !

Bronnen:

https://www.lmwindpower.com/sites/default/files/LM_Sustainability_Report_2023.pdf