








Delftover 9

WINNEN 1 TON WATER

PRIJS  3.909**Vraag**

Wat is de prijs van het winnen van 1 ton water?

Antwoord

	<i>Recept</i>		$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	$\Delta S\theta$ [kJ/°K]
<u>1</u>		1.005 rijtjesfabrieken	3	-1	5
<u>2</u>	"	3,4 rijtjeskantoren	0	0	0
<u>3</u>	"	402 arbeiders	7	-2	6
<u>4</u>		2,E+19 m ³ lucht	0	0	0
<u>5</u>	"	1.620 kJ stroom	-0,2	-1	2
<u>6</u>	"	pm kg chemicaliën	pm	pm	pm
<u>7</u>		1 ton water betalen	3.889	0	0
<u>8</u>		1 ton water mengen	nihil	nihil	nihil
<u>9</u>	"	en roeren			
<u>10</u>	"	100 tonkm doen	0	0	0
DT 9		1 ton water winnen klaar	3.899	-4	14

*Gereedschappen*1 1.005 rijtjesfabrieken

<i>Inzetstaat Rijtjesfabriek</i>					
C	T_{p.e.}	T_g	f_n	f_o	f_g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8,E+07	0,4	100	1.005	0,2	3,E-08

Toelichting:

- productieeenheid p.e. = 1 ton drinkwater
- C = 8,E+07 p.e./jaar
- T p.e. = 0,4 p.e./sec
- T_g = 100 jaar

De installaties en gebouwen gaan gemiddeld honderd jaar mee.

schatting

- f_n = oppervlak alle gebouwen/opp. 1 rijtjesfabriek

waarin	O r.f.	10.000	m ²
O pompstation	Brakel	15.000	"
	Bergambacht	40.000	"
	Monster	50.000	"
	Scheveningen	300.000	"
	Katwijk	200.000	"
O transportleiding	286 km	286.000	"

1 m. breed

O hoofdleiding	4.320 km	2,E+06	„	0,5	„
O aansluitingen	1,4 miljoen, L=10 m	7,E+06	„	0,5	„
O alle gebouwen		1,E+07	„		
- f _o = gem.hoogte alle gebouwen/ hoogte rijtjesfabriek =		0,20			schatting
- winputten in de duinen is deel van de hoofdleidingen					
- f _g = (1/(C*T _g))*f _n *f _o		[kJ/°K . p.e]			



Het water wordt gehaald uit de afgedamde Maas bij Brakel.

In het innamestation staan grote pompen en roterende waterzeven tegen eendenkroos en nog meer ongerief.









- ΔS inzet ger./p.e. = f_g * AT 2 Rijtesfabriek

AT 2		1	r.fabriek afspelen	1,E+08	-4,E+07	2,E+08
1		3,E-08	r.fabriek doen	3	-1	5

2 3,4 rijteskantoren

<i>Inzetstaat Rijteskantoor</i>					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8,E+07	0,4	75	402	0,25	6,E-10

Toelichting:

- f_n : de fabriek heeft n arbeiders
- f_o : de overhead is 0,25
- $f_g = ((1/(C*T_g)) * f_n * f_o / 30)$
- ΔS inzet r.k./p.e. = $f_g * AT RK$ [kJ/°K . p.e]
- n r.k. = $f_n * f_o / 30 =$ 3,4 rijteskantoren

Met AT 3 Rijteskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	3,E+07	-2,E+07	3,E+08
2		6,E-10	r.kantoren doen	0,02	-0,01	0,17

3 402 arbeiders



Stel in de r.fabrieken is de gemiddelde inzet 0,4 arbeider/r.f.
 ofwel volcontinu 0,4 ,,

<i>Inzetstaat Mens</i>					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8,E+07	4,E-01	45	402	2,0	2,E-07

Toelichting:

- $f_n =$ bezetting 1 r.fabriek * n r.f.
- $f_o =$ 2,0 want . arbeider is kostwinner voor 2,0 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- uitbestedingsfactor is 1,0
- $f_g = (1/(C*T_g)) * f_n * f_o$
- $f_t =$ 1
- ΔS inzet ger./p.e. = $f_t * f_g * AT Mens$ [kJ/°K . p.e.]

Met AT Mens:

AT M		1	mens afspelen	3,E+07	-9,E+06	3,E+07
3		2,E-07	mens doen	7	-2	6



Men Neme



4 **2,E+19** **m³ lucht**



De lucht is nodig voor het leveren van zuurstof en het opnemen van kooldioxide en stikstof.

5 **1.620** **kJ stroom**

Het gehele drinkwaterbedrijf verbruikt 1.620 kJ stroom per ton water. Dit is exclusief exploitatie gebouwen, deze zit in de Eigentovers ervan.

Bron: Prestatievergelijking Drinkwaterbedrijven 2015.

Met AMT 4 Fossielstroom:

AMT 4		1	kJ stroom klaar	-0,0001	-0,0006	0,002
5		1.620	kJ stroom nemen	0	-1	2

6 **pm** **kg chemicaliën**

Voor ontharding en dergelijke worden chemicaliën ingezet. Voorlopig pm



Pandgeld

7  **3.889** **voor** **1** **ton water**

Voor het water dat uit de Oude Maas wordt gehaald moet aan de Beheerder worden betaald.

$S_{\sigma} \text{ H}_2\text{O} = 0,070 \text{ kJ/}^\circ\text{K.mol}$

$M \text{ H}_2\text{O} = 0,018 \text{ kg}$

$S_{\sigma} 1 \text{ ton H}_2\text{O} = 1000 \cdot S_{\sigma} / M = 3.889 \text{ kJ/}^\circ\text{K.ton water}$



Roeren & Mengen



8 **1** **ton water mengen en roeren**

Bij het mengen en roeren verandert het water zelf niet van chemische samenstelling of configuratie of spreading. Daarvan geen entropisch effect

De ontharding en desinfectie heeft wel een gering entropisch effect, voorlopig pm.

10 **100** **tonkm doen**

Het verplaatsen wordt op ca 100 km geschat. De gereedschappen die dit bewerkstelligen worden alle elektrisch aangedreven, lokaal dus geen entropisch effect.



Klaar !

Bronnen:

www.dunea.nl

Prestatievergelijking Drinkwaterbedrijven 2019

Ministerie I&W

<https://www.drinkwaterplatform.nl/de-drinkwaterprijs-5-vragen/>