



Aanmaaktover 38		
AANMAKEN 1 TON SUIKER	PRIJS	90.868

Vraag

Wat is de prijs van het aanmaken en leveren van 1 ton suiker?

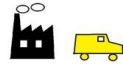
Antwoord

	<i>Recept</i>		ΔS_{σ} [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_{θ} [kJ/°K]
1		50 rijtjesfabrieken	781	-787	973
2	"	0,53 rijtjeskantoren	5	0	4
3	"	810 arbeiders	468	-289	268
4	"	1 vrachtwagen		in 16	
5		7.692 kg suikerbieten	97.592	-118.254	114.900
6	"	333 kg drinkwater	595	-0,2	0
7	"	33 kg grondwater		in 11, 13	
8	"	8 kg ongebluste kalk	10	-10,6	129
9	"	6 kg kooldioxide	101	-33,5	33
10	"	12 kg aardgas		in 15	
11	"	648.000 kJ stroom	-25	-202	470
12	"	pm kg dieselolie		in 16	
13		0,033 ton grondwater van O.	130	0	0
14	"	2,8 ton water naar Omgeving	-10.943	0	0
15		1 ton suiker maken	-86	-453	1.080
16	"	300 tonkm doen	-1.251	-2.657	8.321
AMT 38		1 ton suiker klaar	87.376	-122.687	126.179





Gereedschappen



1

50 rijtjesfabrieken

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
6,E+05	4,E+01	75	25	2,0	5,E-07

Toelichting:

- productie-eenheid p.e. = 1 ton suiker
- C = 600.000 p.e./jaar
- T_{p.e.} = 300*24*3600/C sec/p.e.
- f_n = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
waarin O r.f. = 10.000 m² MT 3
- f_o : het gehele complex heeft gemiddeld 2,0 maal de hoogte rijtjesfabriek schatting
- n r.f. = Σ f_n*f_o = 50 rijtjesfabrieken
- f_g = (1/(C*T_g))*f_n*f_o
- f_t = S_o p.e./ΣS_o na = 0,46 [kJ/°K . p.e.] 't Overzicht
- ΔS inzet ger./p.e. = f_g * f_t * AT 2 Rijtjesfabriek [kJ/°K . p.e.]

AT 2		1	ir.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		5,E-07	ir.fabriek doen	781	-787	973

2

0,53 rijtjeskantoren

Inzetstaat Rijtjeskantoor					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
6,E+05	4,E+01	50	225	0,07	2,E-08

Toelichting:

- f_n : de fabriek heeft 225 arbeiders 0
- f_o : de overhead is 0,07
- f_g = ((1/(C*T_g))*f_n*f_o/30)
- ΔS inzet r.k./p.e. = f_t*f_g*AT RK [kJ/°K . p.e]
- n r.k. = f_n*f_o/30 = 0,53 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		8,E-09	r.kantoren doen	5	0	4

3 **810** arbeiders

Stel in de r.fabrieken is de gemiddelde inzet 1,0 arbeider/r.f.
 ofwel volcontinu 4,5 „

Inzetslaak Mens					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
6,E+05	4,E+01	45	225	3,6	3,E-05

Toelichting:

- $f_n = \text{bezetting 1 r.fabriek} * n \text{ r.f.}$
- $f_o = \text{fuitbesteding} * f_{\text{kostwinner}}$ 3,6 want
 . uitbestedingsfactor is 1,2
 . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o$
- $\Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_t * f_g * \text{AT Mens}$ [kJ/°K . p.e.]

AT M		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		1,E-05	mens doen	468	-289	268

4 **1** vrachtwagen

De producten worden per vrachtwagen verplaatst naar een klant.

s = 300 km

Dit wordt doorberekend in

16



Men Neme



5 **7.692** kg suikerbieten

Met AMT 37 Suikerbieten :

AMT 37		1	ton suikerbieten klaar	12.687	-15.373	14.937
5		7,69	ton suikerbieten doen	97.592	-118.254	114.900

6 **0,3** ton drinkwater

De fabriek gebruikt 200.000 ton drinkwater per jaar
 ofwel 0,33 ton drinkwater/ton suiker

Met HT 9 Drinkwater:

HT 9		1	ton water halen klaar	3.893	-1,4	3
6		0,15	ton water doen	595	-0,2	0

- ft is toegepast

7 **0,033** ton grondwater

De fabriek gebruikt 20.000 ton grondwater/jaar
 ofwel 0,033 ton grondwater/ton suiker

De energie voor het elektrisch pompen zit in

11

Zie verder

13

8 **7,7** kg CaO

De ongebluste kalk wordt toegevoegd aan het ruwsap voor zuivering. Zie

't Overzicht.

Met AMT 14 Kalk :

AMT 14		1	ton kalk klaar	2.847	-3.005,5	36.619
8		0,0035	ton kalk doen	10	-10,6	129

Toelichting:



- ft is toegepast

9 **6** **kg CO₂**

De CO₂ wordt gekocht van een ammoniakfabriek.

AMT 53

Met AMT 19a Kooldioxide

AMT 19a		1	ton CO ₂ klaar	36.410	-12.095,7	11.798
9		0,0028	ton CO ₂ doen	101	-33,5	33

Toelichting:

- ft is toegepast



10 **12** **kg aardgas**

Er wordt energie verbruikt 900 kWu/ton suiker
waarvan met aardgas 80 %
ofwel 3,E+06 kJ/ton suiker
Voor 100.000 kJ is nodig 2,88 kg aardgas KT 4
Dus totaal nodig met toepassing ft 12 kg aardgas/ton suiker 1
Dit wordt verrekend in 15

11 **648.000** **kJ stroom**

Er wordt energie verbruikt 900 kWu/ton suiker
waarvan met stroom 20 %
ofwel 6,E+05 kJ/ton suiker

Met AMT 4 Fossielstroom :

AMT 4		1	kJ stroom klaar	0,000	-0,00068	0,0016
11		3,E+05	kJ stroom doen	-25	-202	470

Toelichting:


- ft is toegepast


12 **pm** **kg dieselolie**

Tankwagen neemt pm kg dieselolie/tonkm VT 1.6
Totaal voor 300 tonkm pm kg dieselolie
De prijs voor het nemen van dieselolie wordt doorberekend in 16



Pandgeld

13  **130** voor **0,033** ton grondwater van Omgeving 7
Eigenwaarden

14  **-10.943** voor **2,81** ton water naar Omgeving „

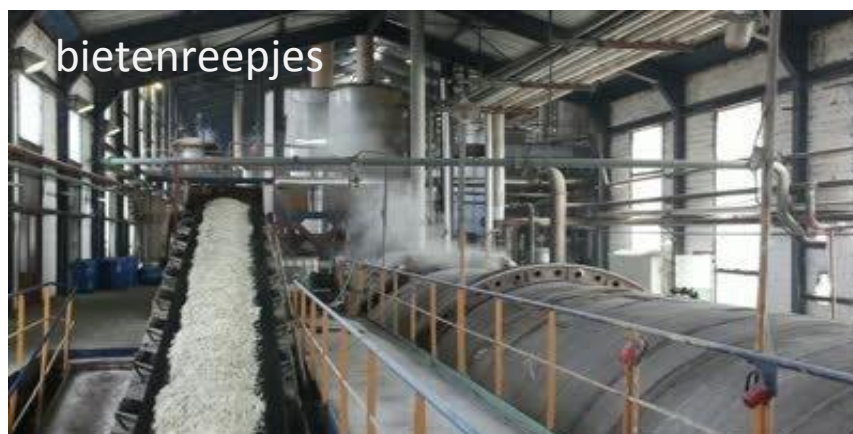
- ft is toegepast

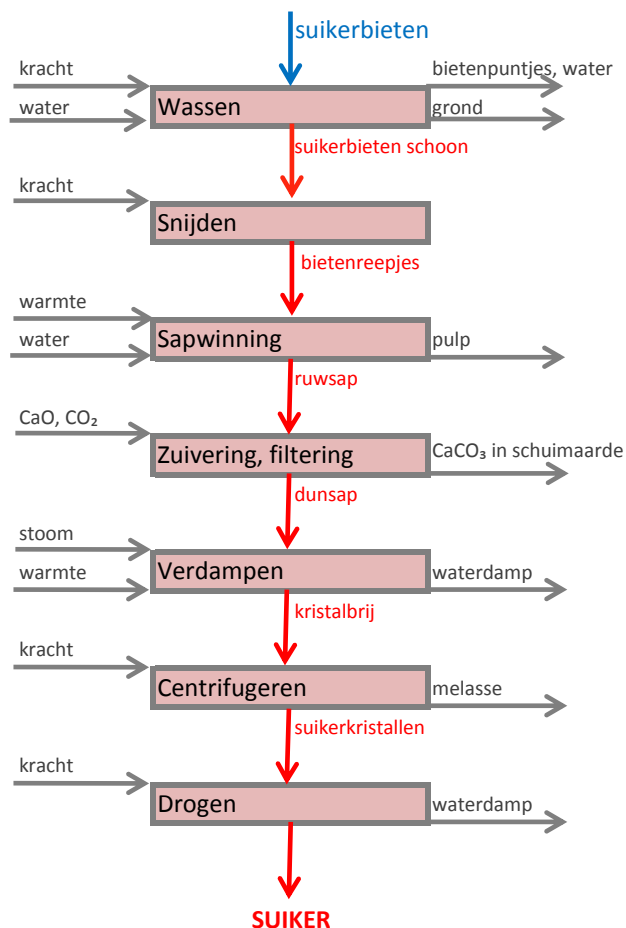


Roeren & Mengen



15 **1** **ton suiker maken**





• Vorming σ :

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$	\rightarrow	$\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$	kalk in ruwsap doen
$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	\rightarrow	$2 \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$	kooldioxide inblazen
$\text{CaO} + \text{CO}_2$	\rightarrow	$\text{CaCO}_3 \downarrow + \text{organische stof}$	schuimaarde

't Overzicht							
Termen reactievl	M [kg/mol]	n	m [kg]	Σ [kJ/°K.mol]	Σ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]
Vóór							
suikerbieten			7.692				
CO ₂	0,044	137	6	0,213	29		
CaO	0,056	137	8	0,040	5		
Nà							
suiker	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	0,342	2.924	1.000	0,5	1.462	
melasse	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	0,342	225	77	0,500	112	
	H ₂ O	0,018	1.709	31	0,070	120	
	overig	0,200	231	46	0,300	69	
pulpvezel	-(C ₆ H ₁₀ O ₅)-	0,162	4.748	769	0,3	1.425	
	CaCO ₃	0,100	137	14	0,093	13	
water	H ₂ O	0,018	320.513	5.769			
$\Delta \Sigma =$					nihil	$\Delta H_f =$	

Toelichting:

- 13 massa % van de biet wordt gewonnen als suiker, 2 % als melasse.
- Andere suikerverliezen nihil, dus pm.

