



Delftover 31

AANMAKEN 1 TON SUIKERBIETEN

PRIJS



8.995

Vraag

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

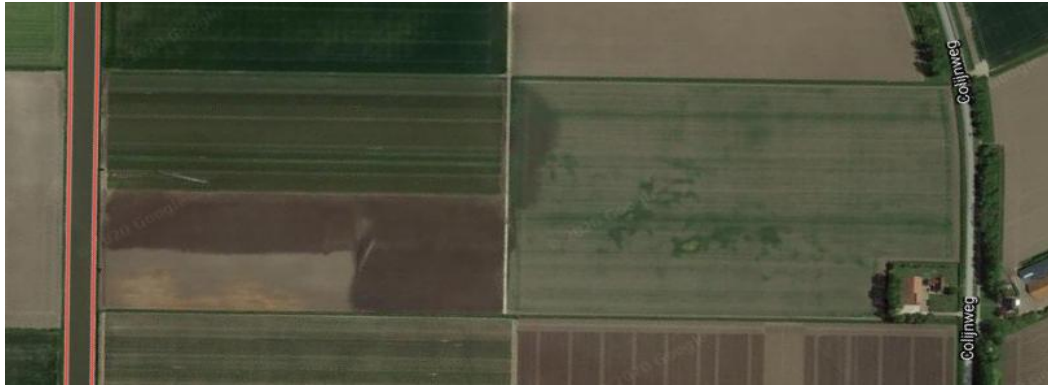
Antwoord

	<i>Recept</i>		$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	$\Delta S\theta$ [kJ/°K]
1		0,9 rijtjesfabriek	5.109	-5.150	6.365
2	"	0,003 rijtjeskantoor	8	0	6
3	"	1 arbeiders	1.007	-622	578
4	"	1 rijtje dinky toys		in 15	
5	"	1 vrachtwagen		in 16	
6		2,E+19 m ³ lucht	pm	pm	pm
7	"	892 kg water		in 14, 15	
8	"	27.000 bietenzaadjes	pm	pm	pm
9	"	0,06 kg glyfosaat	991	-1.000	0
10	"	pm kg fungi-/pesticiden	2.974	-2.999	0
11	"	25 kg kunstmest	1.114	-439	636
12	"	pm kg dieselolie		in 15 en 16	
13		892 kg H ₂ O van Omgeving	750	nvt	nvt
14	"	286 kg O ₂ naar Omgeving	-1.834	nvt	nvt
15		1 ton suikerbieten maken	4.059	-1.732	-3.187
16	"	200 tonkm doen	241	-864	2.982
DT 31		1 ton suikerbieten klaar	14.421	-12.806	7.380

Terugkoppelbalk:

DT 31		1 ton suikerbieten klaar	12.687	-15.373	14.937
-------	--	--------------------------	--------	---------	--------





Als voorbeeld dient een boerderij in een Nederlandse polder.
 Jaarlijkse wisselteelt: vlas, tarwe, haver, suikerbiet, aardappel
 Dit jaar: suikerbieten



Gereedschappen





1 0,9 rijtjesfabriek

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	T_{p.e.}	T_g	f_n	f_o	f_g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
2.700	9.600	100	30	0,03	3,E-06

Toelichting:

- produkt-eenheid p.e. is 1 ton suikerbieten
- C : 2.700 p.e./jaar
- uitgaande van 90 p.e./ha
- $T_{p.e.} = 300 \cdot 24 \cdot 3600 / C$ sec/p.e.
- $f_n =$ oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
- waarin O r.f. = 10.000 m² MT 3
- O akkerbedrijf = 300.000 m²
- f_o : het gehele complex heeft gemiddeld 0,03 maal de hoogte rijtjesfabriek
- $n_{r.f.} = \sum f_n \cdot f_o = 0,9$ rijtjesfabrieken
- $f_g = (1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o$
- $f_t = \sum p.e. / \sum \sigma_{na} - \text{zuurstof} = 1$
- $f_g = (1/(C \cdot T_g)) \cdot f_t \cdot f_n \cdot f_o$
- $\Delta S_{inzet ger./p.e.} = f_t \cdot f_g \cdot AT 2$ Rijtjesfabriek

't Overzicht

AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		3,E-06	r.fabriek doen	5.109	-5.150	6.365

2 0,003 rijtjeskantoren



Inzetstaat Rijtjeskantoor					
C	T_{p.e.}	T_g	f_n	f_o	f_g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
3,E+03	1,E+04	100	1	0,10	1,E-08

Toelichting:

- dit betreft alleen de kantoorfunctie; de woonhuisfunctie is opgenomen in #VERW!
- f_n : de fabriek heeft 1 arbeiders
- f_o : de overhead is 0,10
- $f_g = ((1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o / 30)$

- ΔS inzet r.k./p.e. = $f_t * f_g * AT_{RK}$ [kJ/°K . p.e]
- $n_{r.k.} = f_t * f_n * f_o / 30 =$ 0,0033 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		1,E-08	r.kantoren doen	8	0	6

3 **1** arbeiders



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

Inzetstaat Mens					
C	Tp.e.	Tg	f _n	f _o	f _g
[jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
2.700	9.600	45	1	3,60	3,E-05

Toelichting:

- $f_n = \text{bezetting 1 r.fabriek} * n_{r.f.}$
- $f_o = \text{fuitbesteding} * f_{\text{kostwinner}}$ 3,6 want
 . uitbestedingsfactor is 1,2
 . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_t * f_n * f_o$

- ΔS inzet mens/p.e. = $f_g * AT_M$ [kJ/°K . p.e]

AT Mens		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		3,E-05	mens doen	1.007	-622	578

4 **1** rijtje dinkytoys

Nodig om het gewas te verbouwen, is verrekend in 15

- een trekker



Er wordt gewerkt met de New Holland T6-TIER 4B
 De trekker wordt ingezet voor ploegen, eggen en zaaien, strooien.

- een veldspuit :



Er wordt gewerkt met de Agrifac Condor veldspuit.

- een oogstmachine



De suikerbieten worden geoogst met de Vervaet Beet Eater 625.

Werkbreedte B =	3,5	m
$v_{gem} = 3 \text{ km} / u =$	1,4	m/s
n rondgangen =	1	
L rondgang = O / B =	771	m / ton bieten
5	1	vrachtwagen

De producten worden per vrachtwagen verplaatst naar een suikerfabriek.

s =	200	km
-----	-----	----

Zie verder



Men Neme



6 **2,E+19** **m³ lucht**

De lucht is nodig voor het leveren van kooldioxide alsook zuurstof, maar ook voor het opnemen van kooldioxide, stikstofoxiden en fijnstof.

De prijzen voor de massa-overdrachten worden in de betreffende tovers verrekend.

7 **892** **kg water**

Benodigd voor fotosynthese en celvloeistof. Zie

't Overzicht
Pandgeld

8 **27.000** **bietenzaadjes**



Het is pillenzaad heeft in het omhulsel een landbouwgifmengsel tegen schimmel en bestjes.

Benodigd	10	zaadjes/m ²
Voor 1 ton bieten is nodig	27.000	bietenzaadjes
Stel 1 plantje levert	100	zaadjes
waarvan de helft geschikt is om te verpillen.		
n plantjes =	540	plantjes
Benodigd oppervlak is ca	54	m ²
ofwel	2	% van O

Dit is verwaarloosbaar klein.

Stel het maken van de pillen PM.

Stel het verspreiden van het gif via de pillen op 1 spuitbeurt glyfosaat. 9

9 0,06 kg glyfosaat



Het herbicide Roundup Ultimate bevat 0,48 kg glyfosaat per liter produkt.

Dosering 4 liter product per hectare, dan gaat de hardnekkige akkerdistel ook dood.

Er zijn drie spuitbeurten nodig.

Men neme dus voor 111 m² 0,06 kg glyfosaat/p.e.

Met AMT 26 Glyfosaat :


AMT 26		1	ton glyfosaat klaar	2,E+07	-2,E+07	2,E+07
9		6,E-05	ton glyfosaat doen	991	-1.000	1.238

10 PM kg fungiciden en pesticiden

Voor het doden van aardvlooiën, trips en andere bloedeloze diertkens neme men passende fungiciden. En tegen de schimmel, die in het huidige broeikasklimaat uitstekend gedijt, regelmatig spuiten met fungiciden.

Ik neem aan dat voor het nemen van deze chemicaliën ongeveer dezelfde toverprijs dient te worden betaald als voor de glyfosaat, maar wel vermenigvuldigd met een factor 3,3 omdat het nu om 10 spuitbeurten gaat inplaats van 3.

Dus aanvullend op 9 :

10		PM	kg fungiciden en pesticiden doen	2.974	-2.999	3.713
----	---	----	----------------------------------	-------	--------	-------



11 25 kg kunstmest

Er wordt gemest met ureum, superfosfaat en patentkali.



De doseringswaarden worden uitgedrukt in N₂, P₂O₅ en K₂O.

Bemestingschema					
kunstmest		M	n	D	
		[kg/mol]	[mol]	[kg/ha]	[kg/p.e.]
ureum	N ₂	0,028	14.143	396	
	CO(NH ₂) ₂	0,060	14.143	849	9
sup.fosfaat	P ₂ O ₅	0,142	1.134	161	
	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O	0,252	1.134	286	3
patentkali	K ₂ O	0,094	6.287	591	
	K ₂ SO ₄	0,174	6.287	1094	12



Met AMT 19 Ureum :

AMT 19		1	ton ureum aanmaken	37.170	-6.000	5.886
11		0,01	ton ureum doen	350	-57	55

Met AMT 21 Superfosfaat :

AMT 21		1	ton superfosfaat aanma	20.285	-20.128	33.112
11		0,00	ton superfosfaat doen	64	-64	105

Mat AMT 22 Patentkali :

AMT 22		1	ton patentkali aanmake	57.519	-26.193	39.103
11		0,01	ton patentkali doen	699	-318	475

12 pm kg dieselolie

Benodigd voor de dinky toys.

De prijs voor het nemen van dieselolie wordt doorberekend in



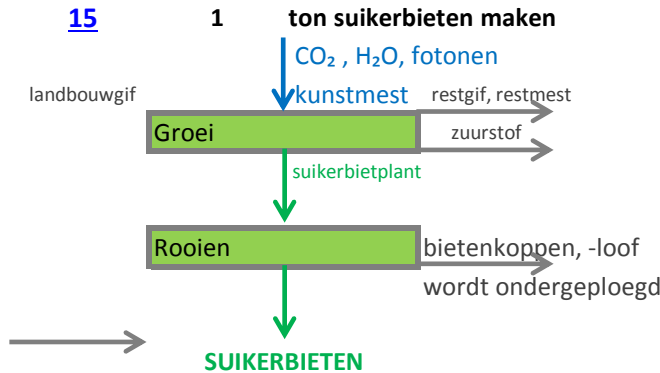
Pandgeld

13 ★ 2.917 voor 750 kg H₂O van Omgeving
 Voor onttrekken water aan Omgeving.
14 ★ -1.834 voor 286 kg O₂ naar Omgeving

't Overzicht.



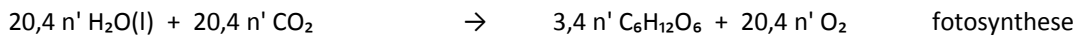
Roeren & Meng



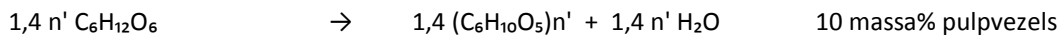
Opbrengst 90 ton bietenwortels/ha
 5 ton koppen + loof/ha schatting
 Totale biomassa productie 1,06 ton/ton bieten

• Vorming S_σ :

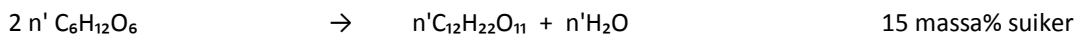
1. Vorming glucose :



2. Vorming cellulose :



3. Vorming sacharose



4. Opname water:



't Overzicht								
Termen reactievl	M [kg/mol]	n	m [kg]	S _σ [kJ/°K.mol]	S _σ [kJ/°K]	H _f [kJ/mol]	H _f [kJ]	
Vóór								
18n' H ₂ O(l)	0,018	7.895	142	0,070	553	-285	-2,E+06	
20,4n' CO ₂	0,044	8.947	394	0,213	1.906	-393	-4,E+06	
n''H ₂ O(l)	0,018	41.667	750	0,070	2.917			
Nà								
1,4(C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	617	100	0,300	185	-1.274	-8,E+05	
n' C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁	0,342	439	150	0,500	219	-1.274	-6,E+05	
20,4n' O ₂	0,032	8.947	286	0,205	1.834	0	0,E+00	
n''H ₂ O(l)	0,018	41.667	750	0,070	2.917			
					ΔS _σ =	-220	ΔH _f =	4,E+06

endotherm uit zonlicht

ΔS_σ 1 ton suikerbieten = -220 kJ/°K



Toelichting:

- n : aantal benodigde moleculen water en kooldioxide, dan wel het aantal componenten van de te verkrijgen polymeren.
- n' : gemiddeld aantal componenten van één cellulose-polymeer.
- M : molecuulmassa, dan wel massa van een enkele polymeer-component
- S_{σ} 1 mol $C_6H_{10}O_5$ geschat op 0,5 kJ/°K.mol
- samenstelling biet in massaprocenten: 75% water, 15% suiker, 10% pulp.
- factor f_t -koppen/loof verwaarloosd

● **Spreiding S_{cf} en opwarming S_{θ} :**



Er wordt voor de fotosynthese koolzuurgas ingezameld uit de lucht.

Met DT 0 Kooldioxide :

DT 0		1	mol CO ₂ delven	0,3	-0,37	-0,7
15		8.947	mol CO ₂ doen	2.765	-3.331	-6.217

Er wordt door de fotosynthese zuurstofgas verspreid in de lucht.

Met DT 0 Kooldioxide :

DT 0		1	mol CO ₂ delven	0,3	-0,37	-0,7
15		-8.947	mol O ₂ doen	nvt	3.331	nvt

● **Doen pm kg gif en kunstmest**

Het gif en de kunstmest lossen op in regen - en grondwater en verspreiden in de wereldzeeën.

Door bacteriële werking en inwerking zuurstof uit de dampkring vindt afbraak plaats.

→ Vormingsentropie ΔS_{σ} :

De chemische samenstelling verandert tijdens het spreiden in de Omgeving.

Dit geeft een entropieverhoging die hier voorlopig PM wordt gesteld.

→ Spreidingentropie ΔS_{cf} :

Bij benadering :

Spreidingsentropie						
stof	m [kg/p.e.]	n [mol/p.e.]	f _c	N ₁ [mol/p.e.]	$\Sigma N_1 + N_2$ [mol/zee]	ΔS_{cf} [kJ/°K]
glyfosaat	0,06	0,4	5	1,E+24		
ureum	9,4	157	2	2,E+26		
s.fosfaat	3,2	13	4	3,E+25		
patentkali	12,2	41	3	7,E+25		
fungi/pesti	3 x glyfosaatwaarde			3,E+24		
				3,E+26	4,E+43	162

Toelichting :

- f_t is toegepast
- Fungi/pesti's : 3 x de waarde van de glyfosaat genomen.
- f_c : fractioneercoëfficiënt; voorbeeld : 1 molecuul glyfosaat valt door bacteriewerking, oxidatie en oplossen uiteen in ca 9 kleinere moleculen zoals H₂O, PO₄²⁻, CO₂, ed.

De gasvormige moleculen worden niet meegeteld want die verspreiden zich in de dampkring, zie hierna bij Opwarmingsentropie.

- N₁ : aantal verspreide moleculen per ton lijnzaad.

- N₂ = N₀ . m_{ocean} / M_{H₂O} = 4,E+43 : aantal moleculen in de wereldzeeën.

met

V_{ocean} = 1,3E+15 m³ ofwel 1,E+18 kg

M_{H₂O} = 0,018 kg

N₀ = 6,E+23 getal van Avogadro

- ΔS_{cf} = -k . N₁ . ln(N₁/(N₁ + N₂)) - k . N₂ . ln(N₂/(N₁ + N₂))

- k = 1,E-23 constante van Boltzmann

→ Opwarmingsentropie S_{θ} :

Opwarmingsentropie						
stof	M [kg/p.e.]	n [mol/p.e.]	nCO ₂ [mol/p.e.]	nNO ₂ [mol/p.e.]		
glyfosaat	0,1	0,4	1	0		
ureum	9,4	157	157	314		
fungi/pesti		1,1	3	1		
			162	316		



Toelichting :

Een deel van de afbraakproducten zal naar de dampkring gaan.



Benader :

1 mol glyfosaat geeft 3 mol CO₂ en 1 mol NO₂
 „ ureum „ 1 „ en 2 „
 „ fungi/pesti „ 3 „ en 1 „

Met Delftover 0 Kooldioxyde:

DT 0		1	mol CO ₂ delven klaar	0,3	-0,4	-0,7
#VERW!		-162	mol CO ₂ doen	-50	60	112



Met Delftover 0 Kooldioxyde, alleen configuratie:

ET 5,6		1	mol CO ₂ delven klaar	nvt	-0,4	nvt
#VERW!		-316	mol NO ₂ doen		118	

Het verschil in vormingsentropie met CO₂ is verwaarloosd.

• Doen : **2,E-04 dinkytoysjaren**

Met VT 15 Rijtje Dinky Toys :

VT 15		1	d.toysjaar klaar	1,E+07	-1,E+07	2,E+07
15		2,E-04	d.toysjaar doen	1.514	-2.072	3.031

Toelichting:

$$- f_g = 0,5 * f_t * (1/C)$$

want 's winters geen inzet van betekenis.



$$- \Delta S \text{ inzet rijtje d.toys/p.e.} = f_g * VT15 \text{ RD} \quad [\text{kJ}/^\circ\text{K} \cdot \text{p.e}]$$

16 200 tonkm doen

• Vrachtwagen :

Verplaatsen 1 ton suikerbieten
 over 200 km

Met VT 1 Vrachtwagen :

VT 1		1	vwtonkm klaar	1,2	-4,3	14,9
16		200	vwtonkm doen	241	-864	2.982



Klaar !



Bronnen:

<http://www.agro-techniek.com/producten/dealer-van/new-holland-agriculture/new-holland-t6-tier-4b.html>

<http://www.agrifac.nl/condor/condor/condor>

<https://app.claas.com/products/2013/nl-NL/combindes/dominator.php>

<https://www.irs.nl/alle/teelthandleiding>

http://www.afsca.be/laboratoria/labinfo/ documents/2012-01_labinfo7nl-p12_nl.pdf