








Delftover 29

AANMAKEN 1 TON HAVERKORRELS

PRIJS  171.094**Vraag**

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

Antwoord

		Recept		$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_{θ} [kJ/°K]
1		0,9	rijtjesfabrieken	55.180	-55.618	68.746
2	"	0,002	rijtjeskantoren	90	-4	66
3	"	1	arbeiders	10.880	-6.720	6.240
4	"	1	rijtje dinkytoys		in15	
5	"	1	vrachtwagen		in 16	
6		2,E+19	m ³ lucht	pm	pm	pm
7	"	1,E+03	kg water		in 13	
8	"	24	kg haverkorrel	2.238	-2.181	2.727
9	"	0,77	kg glyfosaat	7.146	-7.206	8.921
10	"	pm	kg fungi-/pesticiden	35.729	-36.029	44.603
11	"	589	kg kunstmest	17.709	-6.097	9.250
12	"	pm	kg dieselolie		zit in 16, 17	
13		1.111	kg H ₂ O van Omgeving	2.593	0	0
14	"	2.370	kg O ₂ naar Omgeving	-9.111	0	0
15		1	ton haver maken	47.901	-19.781	-8.535
16	"	200	tonkm doen	241	-864	2.982
DT 29		1	ton haverkorrels klaar	170.595	-134.500	134.998

Terugkoppelbalk:

DT 29		1	ton haverkorrels klaar	155.451	-151.452	189.370
-------	---	---	------------------------	---------	----------	---------

[1](#)

0,9 rijtjesfabriek

Gereedschappen



Als voorbeeld dient een boerderij in een Nederlandse polder.
 Jaarlijkse wisselteelt: vlas, tarwe, haver, suikerbiet, aardappel
 Dit jaar: haver met 2 produkten: haverkorrels en haverstro.

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
150	2,E+05	100	30	0,03	6,E-05

Toelichting:

- productie-eenheid p.e. = 1 ton haver
- C = 150 p.e./jaar 8
- uitgaande van 5 p.e./ha
- 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
- O_{akkerbedrijf} = 300.000 m²
- f_o : het gehele complex heeft gemiddeld 0,03 maal de hoogte rijtjesfabriek
- n r.f. = Σ f_n*f_o = 0,9 rijtjesfabrieken
- f_g = (1/(C*T_g))*f_n*f_o
- f_t = Σ σ p.e./Σ S_o na - zuurstof = 0,60 't Overzicht
- ΔS inzet ger./p.e. = f_t*f_g * AT 2 Rijtjesfabriek

AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		4,E-05	r.fabriek doen	55.180	-55.618	68.746
2	0,0020		rijtjeskantoren			

Inzetstaat Rijtjeskantoor					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
2,E+02	2,E+05	100	1	0,10	2,E-07

Toelichting:



- dit betreft alleen de kantoorfunctie; de woonhuisfunctie is opgenomen in 3
- f_n : de fabriek heeft 1 arbeiders
- f_o : de overhead is 0,10
- f_g = ((1/(C*T_g))*f_n*f_o/30)

$$-\Delta S_{\text{inzet r.k./p.e.}} = f_t * f_g * AT_{RK} \quad [\text{kJ/}^\circ\text{K} \cdot \text{p.e.}]$$

$$-n_{r.k.} = f_t * f_n * f_o / 30 =$$

0,0020 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		1,E-07	r.kantoren doen	90	-4	66

3 **1** **arbeiders**

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

ofwel volcontinu 1,0 „

<i>Inzetstaat Mens</i>					
C	T_{p.e.}	T_g	f_n	f_o	f_g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
2,E+02	2,E+05	45	1	3,6	5,E-04

Toelichting:

- $f_n = \text{bezetting 1 r.fabriek} * n_{r.f.}$



- $f_o = \text{fuitbesteding} * f_{\text{kostwinner}} \quad 3,6 \quad \text{want}$

 . uitbestedingsfactor is 1,2

 . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.

- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o$

- $\Delta S_{\text{inzet ger./p.e.}} = f_t * f_g * AT_{\text{Mens}} \quad [\text{kJ/}^\circ\text{K} \cdot \text{p.e.}]$

AT M		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		3,E-04	mens doen	10.880	-6.720	6.240

4 **1** **rijtje dinkytoys**

Er wordt gewerkt met:

- een tractor



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 haver wordt gemaaidorst met de CLAAS Dominator 130 .

Voor de inzet van het dinky-spielgoed zie 15

5 **1** vrachtwagen

De producten worden per vrachtwagen afgevoerd.

s = 200 km

Zie 16



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 **667** kg H₂O voor fotosynthese

Toelichting:

- Zie
- ft is toegepast
- Zie

't Overzicht

1

Pandgeld

8 **24** kg haver

Verwachte opbrengst	5.000	kg/ha
Benodigde hoeveelheid zaaigoed is	120	kg/ha
ofwel	24	kg/p.e.

Met AMT 32 Haver (iteratief) :

AMT 32		1	ton haver klaar	2,E+05	-151.452	189.370
8		0,014	ton haver doen	2.238	-2.181	2.727

Toelichting;

- ft is toegepast

9 **0,77** 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 2 spuitbeurten nodig.

Men neme dus 0,77 kg glyfosaat/p.e.

Met AMT 26 Glyfosaat :

AMT 26		1	ton glyfosaat klaar	2,E+07	-2,E+07	2,E+07
9		0,0005	ton glyfosaat doen	7.146	-7.206	8.921

Toelichting:


- ft is toegepast

10 PM kg fungiciden en pesticiden

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

Neem aan dat voor het nemen van deze chemicaliën ongeveer dezelfde toevrijd dient te worden betaald als voor de glyfosaat, maar wel vermenigvuldigd met een factor 5 omdat het nu om 10 spuitbeurten gaat inplaats van 2.

Dus aanvullend op 9 :

10		PM	kg fungiciden en pesticiden doen	35.729	-36.029	44.603
----	---	----	----------------------------------	--------	---------	--------

Toelichting:

- ft is toegepast



11 589 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	5.000	140	
	CO(NH ₂) ₂	0,060	5.000	300	231
sup.fosfaat	P ₂ O ₅	0,142	528	75	
	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O	0,252	528	133	102
patentkali	K ₂ O	0,094	1.915	180	
	K ₂ SO ₄	0,174	1.915	333	256



Met AMT 19 Ureum :

AMT 19		1	ton ureum aanmaken	37.170	-6.000	5.886
11		0,14	ton ureum doen	5.147	-831	815

Toelichting:

- ft is toegepast



Met AMT 21 Superfosfaat :

AMT 21		1	ton superfosfaat aanma	20.285	-20.128	33.112
11		0,06	ton superfosfaat doen	1.246	-1.236	2.034

Toelichting:

- ft is toegepast

Mat AMT 22 Patentkali :

AMT 22		1	ton patentkali aanmake	73.587	-26.204	41.622
11		0,15	ton patentkali doen	11.316	-4.030	6.401

Toelichting:

- ft is toegepast

12 pm kg dieselolie

Benodigd voor dinkytoys en vrachtwagen, is doorberekend in

15

16



Pandgeld

14 2.593 voor 1.111 kg H₂O van Omgeving.
 - ft toegepast
 15 -9.111 voor 2.370 kg O₂ naar Omgeving.
 - ft toegepast

't Overzicht

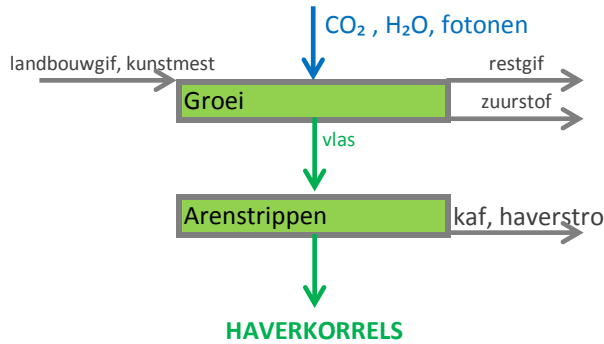
„



Roeren & Mengen



15 1 ton lijnzaad maken



Opbrengst 5.000 kg haverkorrels/ha
 3.800 kg vezels/ha
 Totale biomassaproductie 1.760 kg/p.e.

- **Vorming S_σ** : 66
 - 1. Vorming glucose :
 $30n' \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) + 30n' \text{ CO}_2 \rightarrow 5n' \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 30n' \text{ O}_2$ fotosynthese
 - 2. Vorming cellulose :
 $2n' \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)n' + 2n' \text{ H}_2\text{O}$ 33 massa% vezels
 - 3. Vorming zetmeel:
 $3n' \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 3(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)n' + 3n' \text{ H}_2\text{O}$ 66 massa% korrels
-
- $30n' \text{ H}_2\text{O}(\text{l}) + 30n' \text{ CO}_2 \rightarrow 2(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)n' + 3(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)n' + 30n' \text{ O}_2$

't Overzicht								
Termen reactievgl	M [kg/mol]	n [mol]	m [kg]	S _σ [kJ/°K.mol]	S _σ [kJ/°K]	H _f [kJ/mol]	H _f [kJ]	
Vóór								
30n' H ₂ O(l)	0,018	61.728	1.111	0,070	4.321	-285	-2,E+07	
30n' CO ₂	0,044	61.728	2.716	0,213	13.148	-393	-2,E+07	
Nà								
2(C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	4.115	667	0,300	1.235	-1.274	-5,E+06	
3(C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	6.173	1.000	0,300	1.852	-1.274	-8,E+06	
30n' O ₂	0,032	74.074	2.370	0,205	15.185	0	0,E+00	
ΔS _σ =					802	ΔH _f =		-5,E+07

endotherm uit zonlicht

ΔS_σ 1 ton lijnzaad = 481 kJ/°K

Toelichting:



- ft is toegepast

- 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 : molecuulgewicht, dan wel gewicht van een enkele polymeer-component
- S_{σ} 1 mol $C_6H_{10}O_5$ geschat op 0,5 kJ/°K.mol

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



→ Er wordt voor de fotosynthese koolzuurgas gedolven in de Omgeving.

Met DT 0 Kooldioxyde:

DT 0		1	mol CO ₂ delven klaar	0,3	-0,37	-0,7
15		61.728	mol CO ₂ doen	19.074	-22.979	-42.893

→ Er wordt door de fotosynthese zuurstofgas verspreid in de Omgeving

Met DT 0 Kooldioxyde:

DT 0		1	mol CO ₂ delven klaar	nvt	-0,37	nvt
15		-61.728	mol O ₂ doen	nvt	22.979	nvt

Het entropisch effect is onafhankelijk van de samenstelling van een enkel molucuu te verspreiden gas. De waarde voor CO₂ is dezelfde als voor O₂.

● **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.

→ Spreidingentropie ΔS_{cf} :

Bij benadering :

Spreidingsentropie						
stof	m [kg/p.e.]	n [mol/p.e.]	fc	N 1 [mol/p.e.]	$\Sigma N_1 + N_2$ [mol/zee]	ΔS_{cf} [kJ/°K]
glyfosaat	0,5	3	5	8,E+24		
ureum	138,5	2.308	2	3,E+27		
s.fosfaat	61,4	244	4	6,E+26		
patentkali	153,8	884	3	2,E+27		
fungi/pesti	3 x glyfosaatwaarde			2,E+25		
				5,E+27	4,E+43	2.588

Toelichting :

- ft is toegepast
- Fungi/pesti's : 3 x de waarde van de glyfosaat genomen.
- fc : 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.
- N 1 : aantal verspreide moleculen per ton lijnzaad.
- N 2 = N₀ . Massa oceaan / M H₂O = 4,E+43 : aantal moleculen in de wereldzeeën.

met $V_{\text{oceaan}} = 1,3E+15 \text{ m}^3$ ofwel $1,E+18 \text{ kg}$

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

$N_0 = 6,E+23$ getal van Avogadro

- $\Delta S_{cf} = -k \cdot N_1 \cdot \ln(N_1/(N_1 + N_2)) - k \cdot N_2 \cdot \ln(N_2/(N_1 + N_2))$

- 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	0,5	3	8	3		
ureum	138,5	2.308	2.308	4.615		
fungi/pesti		8,2	25	8		
			2.340	4.626		



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
15		-2.340	mol CO ₂ doen	-723	871	1.626



Met Delftover 0 Kooldioxyde, alleen configuratie:

ET 5,6		1	mol CO ₂ delven klaar	nvt	-0,4	nvt
15		-4.626	mol NO ₂ doen		1.722	

Het verschil in vormingsentropie met CO₂ is verwaarloosd.

• Doen : 0,0020 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-03	d.toysjaar doen	29.068	-22.374	32.731

Toelichting:

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

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 p.e.

s = 200 km 5

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>

<http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/252761>

<http://roundup.nl/Portals/21/Documenten/>

[_Monsanto_Productbrochure_Roundup_Ultimate_8A5_09_2017_WEB.pdf?timestamp=1505997798924](http://roundup.nl/Portals/21/Documenten/_Monsanto_Productbrochure_Roundup_Ultimate_8A5_09_2017_WEB.pdf?timestamp=1505997798924)

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