



Delftover 28		
AANMAKEN 1 TON LIJNZAAD	PRIJS	77.140

**Vraag**

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

**Antwoord**

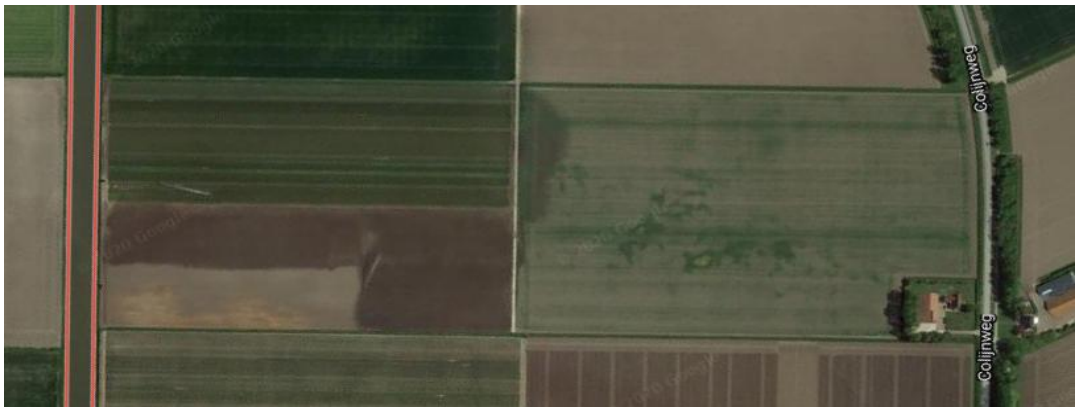
	Recept			$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	$\Delta S_{cf}$ [kJ/°K]	$\Delta S\theta$ [kJ/°K]
<a href="#">1</a>		1	rijtjesfabrieken	49.521	-49.914	61.695
<a href="#">2</a>	"	0,000	rijtjeskantoren	72	-3	53
<a href="#">3</a>	"	2	arbeiders	14.646	-9.046	8.400
<a href="#">4</a>	"	1	rijtje dinkytoys		in 15	
<a href="#">5</a>	"	1	vrachtwagen		in 16	
<a href="#">6</a>		2,E+19	m <sup>3</sup> lucht	pm	pm	pm
<a href="#">7</a>	"	4,E+03	kg water		in 13	
<a href="#">8</a>	"	100	kg lijnzaad	2.892	-2.152	340
<a href="#">9</a>	"	3	kg glyfosaat	6.413	-6.467	8.006
<a href="#">10</a>	"	pm	kg fungi-/pesticiden	32.064	-32.334	40.028
<a href="#">11</a>	"	340	kg kunstmest	1.984	-803	1.211
<a href="#">12</a>	"	pm	kg dieselolie		zit in 16, 17	
<a href="#">13</a>		4.278	kg H <sub>2</sub> O van Omgeving	16.636	0	0
<a href="#">14</a>	"	9.126	kg O <sub>2</sub> naar Omgeving	-58.463	0	0
<a href="#">15</a>		1	ton lijnzaad maken	139.587	-39.822	-139.195
<a href="#">16</a>	"	200	tonkm doen	241	-864	2.982
DT 28		1	ton lijnzaad klaar	205.594	-141.405	-16.480
Terugkoppelbalk						
AMT 27		1	ton lijnzaad klaar	206.580	-153.740	24.300

1

1

rijtjesfabriek

**Gereedschappen**



Als voorbeeld dient een boerderij in een Nederlandse polder.

Jaarlijkse wisselteelt: vlas, tarwe, haver, suikerbiet, aardappel

Dit jaar: vlas met 2 producten: lijnzaad en vezelvlas.

Voor het vezelvlas zie

AMT 27a

<i>Inzetstaat Rijtjesfabriek</i>					
<b>C</b>	<b>T<sub>p.e.</sub></b>	<b>T<sub>g</sub></b>	<b>f<sub>n</sub></b>	<b>f<sub>o</sub></b>	<b>f<sub>g</sub></b>
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
4,E+01	7,E+05	100	30	0,03	2,E-04

Toelichting:

- productie-eenheid p.e. = 1 ton lijnzaad
- C = 39 p.e./jaar 8
- T<sub>p.e.</sub> = 300\*24\*3600/C sec/p.e.
- f<sub>n</sub> = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
- waarin O<sub>r.f.</sub> = 10.000 m<sup>2</sup> MT 3
- O<sub>akkerbedrijf</sub> = 300.000 m<sup>2</sup>
- f<sub>o</sub> : het gehele complex heeft gemiddeld 0,03 maal de hoogte rijtjesfabriek
- n<sub>r.f.</sub> = Σ f<sub>n</sub>\*f<sub>o</sub> = 0,9 rijtjesfabrieken
- f<sub>g</sub> = (1/(C\*T<sub>g</sub>))\*f<sub>n</sub>\*f<sub>o</sub>
- f<sub>t</sub> = Σ σ<sub>p.e.</sub>/Σ σ<sub>na</sub> - zuurstof = 0,14 't Overzicht
- ΔS inzet ger./p.e. = f<sub>t</sub>\*f<sub>g</sub> \* AT 2 Rijtjesfabriek

AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		3,E-05	r.fabriek doen	49.521	-49.914	61.695



**2** 0,0004 rijtjeskantoren

Inzelsstaat Rijtjeskantoor					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
4,E+01	7,E+05	100	2	0,05	8,E-07

Toelichting:

- dit betreft alleen de kantoorfunctie; de woonhuisfunctie is opgenomen in 3
- fn : de fabriek heeft 2 arbeiders
- fo : de overhead is 0,05
- $f_g = ((1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o / 30)$
- $\Delta S$  inzet r.k./p.e. =  $f_t \cdot f_g \cdot AT$  RK [ kJ/°K . p.e ]
- n r.k. =  $f_t \cdot f_n \cdot f_o / 30 =$  0,0004 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	72	-3	53



**3** 2 arbeiders

Stel in de r.fabrieken is de gemiddelde inzet 2,0 arbeider/r.f.  
 ofwel volcontinu 2,0 „

Inzelsstaat Mens					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
4,E+01	7,E+05	45	2	3,0	3,E-03

Toelichting:

- fn = bezetting 1 r.fabriek \* n r.f.
- fo = fuitbesteding \* fkostwinner 3,0 want
  - . uitbestedingsfactor is 1,0
  - . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- $f_g = (1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o$
- $\Delta S$  inzet ger./p.e. =  $f_t \cdot f_g \cdot AT$  Mens [ kJ/°K . p.e. ]

AT M		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		4,E-04	mens doen	14.646	-9.046	8.400

**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 arenstripper



Het olievlas wordt gedorst met de arenstripper CLAAS 118 SL . De halmen worden later apart geogst.

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**    m<sup>3</sup> 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**            **599**        kg H<sub>2</sub>O voor fotosynthese

Toelichting:

- Zie
- ft is toegepast
- Zie

't Overzicht



1

Pandgeld

**8 100 kg lijnzaad**

Verwachte opbrengst 1.300 kg/ha  
 Benodigde hoeveelheid zaaigoed is 10% 130 kg/ha  
 ofwel 100 kg/p.e.

Met AMT 27 Lijnzaad (iteratief) :

AMT 27		1	ton lijnzaad klaar	2,E+05	-153.740	24.300
8		0,01	ton lijnzaad doen	2.892	-2.152	340

Toelichting;



- ft is eerder toegepast want zit iteratief in 1 ton lijnzaad.

**9 2,95 kg glyfosaat**

Het herbicide Roundup Ultimate bevat 0,48 kg glyfosaat per liter product.  
 Dosering 4 liter product per hectare, dan gaat de hardnekkige akkerdistel ook dood.  
 Er zijn 2 spuitbeurten nodig.

Men neme dus 2,95 kg glyfosaat/p.e.

Met AMT 26 Glyfosaat :

AMT 26		1	ton glyfosaat klaar	2,E+07	-2,E+07	2,E+07
9		0,0004	ton glyfosaat doen	6.413	-6.467	8.006

Toelichting:


- ft is toegepast

**10 PM kg fungiciden en pesticiden**

Voor het doden van aardvlooiën, 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 toverprijs 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	32.064	-32.334	40.028
----	---	----	----------------------------------	--------	---------	--------

Toelichting:

- ft is toegepast



**11 340 kg kunstmest**

Er wordt gemest met ureum, superfosfaat en patentkali.

De doseringswaarden worden uitgedrukt in N<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en K<sub>2</sub>O.

Bemestingschema					
kunstmest		M	n	D	
		[kg/mol]	[mol]	[kg/ha]	[kg/p.e.]
ureum	N <sub>2</sub>	0,028	2.679	75	
	CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>	0,060	2.679	161	124
sup.fosfaat	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,142	528	75	
	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O	0,252	528	133	102
patentkali	K <sub>2</sub> O	0,094	851	80	
	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0,174	851	148	114

Met AMT 19 Ureum :



AMT 19		1	ton ureum aanmaken	37.170	-6.000	5.886
11		0,02	ton ureum doen	643	-104	102

Toelichting:

- ft is toegepast





Met AMT 21 Superfosfaat :

AMT 21		1	ton superfosfaat aanma	20.285	-20.128	33.112
11		0,01	ton superfosfaat doen	291	-289	475

Toelichting:

- ft is toegepast

Mat AMT 22 Patentkali :

AMT 22		1	ton patentkali aanmake	65.861	-25.745	39.813
11		0,02	ton patentkali doen	1.050	-411	635

Toelichting:


- ft is toegepast

**12 pm kg dieselolie**

Benodigd voor dinkytoys en vrachtwagen, is doorberekend in 15 16



## Pandgeld

**14**  **16.636 voor 4.278 kg H<sub>2</sub>O van Omgeving.**

't Overzicht

Voor de fotosynthese.

**15**  **-58.463 voor 9.126 kg O<sub>2</sub> naar Omgeving.**

„

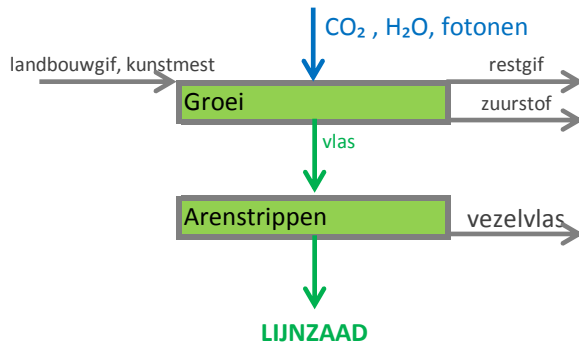
Voor de fotosynthese.



## Roeren & Meng



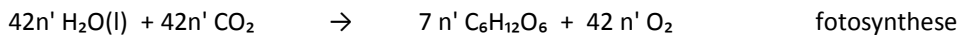
**15** 1 ton lijnzaad maken



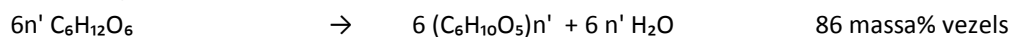
Opbrengst	1.100	kg lijnzaad/ha	inclusief 10% zaaigoed
	6.600	kg vezelvlas/ha	
Totale biomassaproductie	7.000	kg/p.e.	

### • Vorming So :

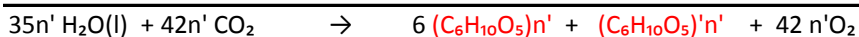
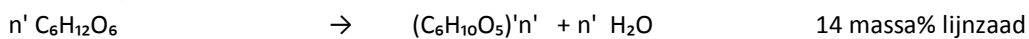
1. Vorming glucose :



2. Vorming cellulose :



3. Vorming zetmeel:



't Overzicht							
Termen reactievl	M [kg/mol]	n [mol]	m [kg]	S $\sigma$ [kJ/°K.mol]	S $\sigma$ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]
Vóór							
35n' H <sub>2</sub> O(l)	0,018	237.654	4.278	0,070	16.636	-285	-7,E+07
42n' CO <sub>2</sub>	0,044	285.185	12.548	0,213	60.744	-393	-1,E+08
Nà							
6(C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> )n'	0,162	41.711	6.757	0,300	12.513	-1.274	-5,E+07
(C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> )n'	0,162	6.790	1.100	0,300	2.037	-1.274	-9,E+06
42n' O <sub>2</sub>	0,032	285.185	9.126	0,205	58.463	0	0,E+00
$\Delta S\sigma =$					-4.367	$\Delta Hf =$	-2,E+08

endotherm uit zonlicht

$\Delta S\sigma$  1 ton lijnzaad = -611 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 $\sigma$  1 mol C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> geschat op 0,5 kJ/°K.mol

● **Spreiding S $\sigma$  en opwarming S $\theta$  :**



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

Met DT 0 Kooldioxyde:

DT 0		1	mol CO <sub>2</sub> delven klaar	0,3	-0,37	-0,7
15		285.185	mol CO <sub>2</sub> doen	88.122	-106.165	-198.164

→ Er wordt door de fotosynthese zuurstofgas verspreid in de Omgeving

Met DT 0 Kooldioxyde:

DT 0		1	mol CO <sub>2</sub> delven klaar	nvt	-0,37	nvt
15		-285.185	mol O <sub>2</sub> doen	nvt	106.165	nvt

Het entropisch effect is onafhankelijk van de samenstelling van een enkel molecuul te verspreiden gas. De waarde voor CO<sub>2</sub> is dezelfde als voor O<sub>2</sub>.

● **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.

→ Spreidingsentropie  $\Delta S_{cf}$  :

Bij benadering :

Spreidingsentropie						
stof	m [kg/p.e.]	n [mol/p.e.]	fc	N 1 [mol/p.e.]	$\Sigma N1 + N2$ [mol/zee]	$\Delta S_{cf}$ [kJ/°K]
glyfosaat	0,4	2	5	7,E+24		
ureum	17,3	288	2	3,E+26		
s.fosfaat	14,3	57	4	1,E+26		
patentkali	15,9	92	3	2,E+26		
fungi/pesti	3 x glyfosaatwaarde			2,E+25		
				7,E+26	4,E+43	362

Toelichting :

- ft 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  $H_2O$ ,  $PO_4^{2-}$ ,  $CO_2$ , 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.

-  $N_2 = N_0 \cdot \text{Massa oceaan} / M_{H_2O} = 4, E+43$  : aantal moleculen in de wereldzeeën.  
met

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

$M_{H_2O} = 0,018 \text{ kg}$

$N_0 = 6, E+23$  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  $S_{\theta}$  :

Opwarmingsentropie						
stof	M [kg/p.e.]	n [mol/p.e.]	$n_{CO_2}$ [mol/p.e.]	$n_{NO_2}$ [mol/p.e.]		
glyfosaat	0,4	2	7	2		
ureum	17,3	288	288	577		
fungi/pesti		7,3	22	7		
			318	587		

Toelichting :

Een deel van de afbraakproducten zal naar de dampkring gaan.

Benader :

1 mol glyfosaat geeft 3 mol  $CO_2$  en 1 mol  $NO_2$   
 „ 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		-318	mol $CO_2$ doen	-98	118	221

Met Delftover 0 Kooldioxyde, alleen configuratie:

ET 5,6		1	mol $CO_2$ delven klaar	nvt	-0,4	nvt
15		-587	mol $NO_2$ doen		218	

Het verschil in vormingsentropie met  $CO_2$  is verwaarloosd.

● Doen : **0,0036 dinkytoysjaren**

Met VT 15 Rijtje Dinky Toys:

VT 15		1	d.toysjaar klaar	$1, E+07$	$-1, E+07$	$2, E+07$
15		0,004	d.toysjaar doen	52.174	-40.159	58.748

Toelichting:

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

want 's winters geen inzet van betekenis.

-  $\Delta S$  inzet rijtje d.toys/p.e. =  $f_g * VT15 RD$  [ kJ/°K . 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>

<http://www.akkerwijzer.nl/graan/nieuws/9991/arenstrippen-voor-natuuronderzoek>

<https://www.cbs.nl/-/media/imported/documents/2003/35/pb03n159.pdf>

<http://www.kennisakker.nl/kenniscentrum/handleidingen/>

[teelthandleiding-vezelvlas-grondbewerking-rassenkeuze-en-zaaien](#)

<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)