



Delftover 39

DELVEN 1 TON RODE KOOL

PRIJS



53.698

Vraag

Wat is de prijs van het delven van 1 ton rode kool?

Antwoord

	<i>Recept</i>		ΔS_{σ} [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_{θ} [kJ/°K]
1		0,9 rijtjesfabriek	383	-147	656
2	"	0,007 rijtjeskantoor	1	-1	7
3	"	1 arbeiders	1.956	-516	1.719
4	"	1 rijtje dinky toys	in 17		
5	"	1 vrachtwagen	in 18		
6		2,E+19 m ³ lucht	pm	pm	pm
7	"	46 kg water	in 14, 17		
8	"	0,0 kg r.koolzaad	2.057	-251	1.286
9	"	0,1 kg glyfosaat	75	-30	131
10	"	pm kg fungi-/pesticiden	497	-195	867
11	"	4.688 kg drijfmest	in 15		
12	"	133 kg kunstmest	4.686	-933	2.210
13	"	pm kg dieselolie	in 17 en 18		
14		46 kg H ₂ O van Omgeving	46	nvt	nvt
15	"	4.688 kg drijfmest van Omg.	17.340	0	0
16	"	96 kg O ₂ naar Omgeving	-613	nvt	nvt
17		1 ton r.kool maken	7.504	-729	9.726
18	"	200 tonkm doen	1.585	-1.498	5.878
DT 39		1 ton r.kool klaar	35.518	-4.299	22.480

Terugkoppelbalk:

DT 39		1 ton r.kool klaar	36.000	-4.400	22.500
-------	--	--------------------	--------	--------	--------



De koolzaadjes worden betrokken van een zaadkwekerij, die hier pm wordt gesteld.

De zaadjes worden in de kas gezaaid in persblokjes.



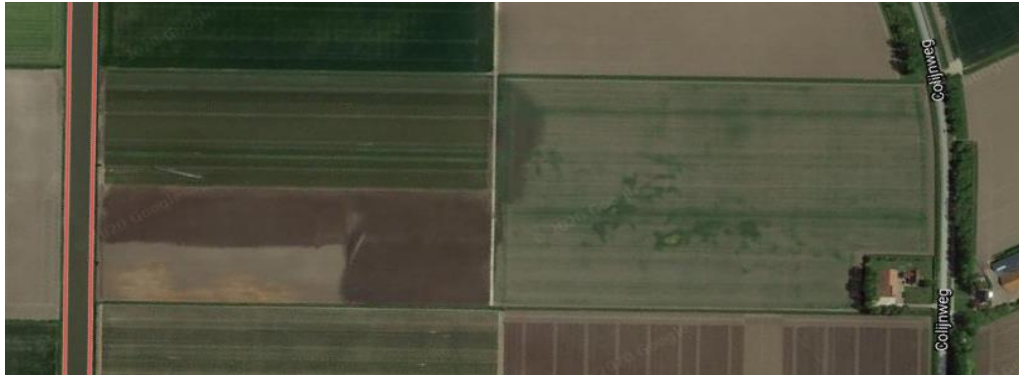
De jonge kiemplantjes worden naar een boerderij verplaatst en met een plantmachine gezet in de volle grond en groeien daar op tot de bietjes kunnen worden geoogst.

De kiemplantjes zijn dan 3 weken oud.



<https://www.youtube.com/watch?v=vUzkRnwgFAQ>





Als voorbeeld dient een boerderij in een Nederlandse polder.

Jaarlijkse wisselteelt: pootaardappelen, rode kool, spitskool

Dit jaar: rode kool

De rode kool zijn na 150 dagen oogstrijp.



Gereedschappen





1

0,9 rijtjesfabriek

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	Tp.e.	Tg	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:

- de produktie van zaailingen in de kas is voorlopig pm, alleen de boerderij genomen.
- produkt-eenheid p.e. is 1 ton rode kool (zonder wortel e.d.)
- C : 2.700 p.e./jaar
- uitgaande van 6 planten/m²
- met koolmassa 1,50 kg
- dus 0,009 p.e./m²
- 1 p.e. bevat 667 rode kolen
- T p.e. = 300*24*3600/C sec/p.e.
- er wordt 1 maal per jaar geoogst
- 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*Tg))*f n * f o
- f t = Σ σ p.e. / Σ σ n a - zuurstof = 1 't Overzicht
- f g = (1/(C*Tg))*f t * f n * f o
- ΔS inzet ger./p.e. = f t * f g * AT 2 Rijtjesfabriek

AT 2		1	r.fabriek afspelen	1,E+08	-4,E+07	2,E+08
1		3,E-06	r.fabriek doen	383	-147	656

2



0,007 rijtjeskantoren

Inzetstaat Rijtjeskantoor					
C	Tp.e.	Tg	f n	f o	f g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
3,E+03	1,E+04	100	2	0,10	2,E-08

Toelichting:

- dit betreft alleen de kantoorfunctie; de woonhuisfunctie is opgenomen in 1
- f_n : de fabriek heeft 2 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. = $f_t \cdot f_g \cdot AT_{RK}$ [kJ/°K . p.e]
- n r.k. = $f_t \cdot f_n \cdot f_o / 30 =$ 0,0067 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	3,E+07	-2,E+07	3,E+08
2		2,E-08	r.kantoren doen	1	-1	7
3	2	arbeiders				



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

ofwel volcontinu 2,0 „

Inzetstaat Mens					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
2.700	9.600	45	2	3,60	6,E-05

Toelichting:

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

AT Mens		1	mens afspelen	3,E+07	-9,E+06	3,E+07
3		6,E-05	mens doen	1.956	-516	1.719
4	1	rijtje dinkytoys				

Nodig om het gewas te verbouwen, is verrekend in 17

- een trekker



Er wordt gewerkt met de New Holland T6-TIER 4B

De trekker wordt ingezet voor ploegen, frezen, eggen en zaaien, strooien.

- een veldspuit :



Er wordt gewerkt met de Agrifac Condor veldspuit.

- een volautomatische plantmachine



- een oogstmachine



een koelhuis



- inzet:

n rijtjedinkytoys = 2
 n dagen = 200
 n daguren = 8
 $D_{rdt} = n * n * n / C = 1,2$ uurverzettings/p.e.

Zie verder

17

5 **1** vrachtwagen

De producten worden per vrachtwagen verplaatst naar een klant.

s = 200 km

Zie verder

18



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 46 kg water

Benodigd voor fotosynthese en celvloeistof. Zie



't Overzicht
Pandgeld

8 0,0 kg rode koolzaad



D zaad = 2 zaden/rode kool
 ofwel 1.333 zaden/p.e.
 1 kool produceert 70 zaadjes schatting
 Benodigd 19 rode kolen
 ofwel 0,03 p.e.

Met DT 39 Rode Kool

DT 39		1	ton r.kool klaar	4,E+04	-4,E+03	2,E+04
8		0,06	ton r.kool doen	2.057	-251	1.286

Toelichting:

- factor 2 toegepast omdat de kool een tweejarig gewas is
- de zaai-en kweekperiode is voorlopig pm

9 0,06 kg glyfosaat

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



Docering 4 liter/ha

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	1,E+06	-5,E+05	2,E+06
9		6,E-05	ton glyfosaat doen	75	-30	131

10 PM kg fungiciden en pesticiden

Voor het doden van aardvlooien, trips 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 6,6 omdat het nu om 20 spuitbeurten gaat inplaats van 3.

Dus aanvullend op 9 :

10		PM	kg fungiciden en pesticiden doen	497	-195	867
----	---	----	----------------------------------	-----	------	-----

11 4.688 kg drijfmest

Er wordt gemest met ureum, superfosfaat en patentkali.

De doseringswaarden worden uitgedrukt in N₂ , P₂O₅ en K₂O.

Geschatte gemiddelde benodigde hoeveelheid voor 2 bietjesoogst per jaar:

Meststof	D mest [kg/ha]
N ₂	225
P ₂ O ₅	100
K ₂ O	100

De drijfmest heeft de volgende samenstelling

DT 33

Samenstelling drijfmest [kg/ton]				
droge stof	N ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	
92,0	4,0	1,5	5,4	

Kies ervoor om de helft van de benodigde stikstofgift met drijfmest te doen.

Dus benodigd D drijfmest = 28 ton/ha

ofwel 4,7 ton/p.e.

De drijfmest wordt tegen pandgeld overgenomen van een veeteeltbedrijf in de buurt.

Zie verder

Pandgeld

12 133 kg kunstmest

Benodigde kunstmest = D mest - D drijfmestmest



Meststof	D mest [kg/ha]	D drijfmest [kg/ha]	D kunstmest [kg/ha]
N ₂	240	120	120
P ₂ O ₅	100	45	55
K ₂ O	400	162	238

Bemestingsschema Kunstmest					
kunstmest		M	n	D	
		[kg/mol]	[mol]	[kg/ha]	[kg/p.e.]
	N ₂	0,028	4.286	120	
ureum	CO(NH ₂) ₂	0,060	4.286	257	43
	P ₂ O ₅	0,142	387	55	
sup.fosfaat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ .H ₂ O	0,252	387	98	16
	K ₂ O	0,094	2.532	238	
patentkali	K ₂ SO ₄	0,174	2.532	441	73



Toelichting:

- de kunstmest bestaat uit een mengsel van ureum, superfosfaat en patentkali



Met AMT 19 Ureum :

AMT 19		1	ton ureum aanmaken	36.382	-5.137	4.884
12		0,04	ton ureum doen	1.559	-220	209

Met AMT 21 Superfosfaat :

AMT 21		1	ton superfosfaat aanma	5.010	-3.696	18.066
12		0,02	ton superfosfaat doen	82	-60	294

Mat AMT 22 Patentkali :

AMT 22		1	ton patentkali aanmake	41.474	-8.892	23.245
12		0,07	ton patentkali doen	3.045	-653	1.707

13 pm kg dieselolie

Benodigd voor de dinky toys en de vrachtauto.

De prijs voor het nemen van dieselolie wordt doorberekend in

17, 18



Pandgeld

14



179

voor

46

kg H₂O van Omgeving

't Overzicht.

Voor onttrekken water aan Omgeving.

15  **17.340** voor **4.688** kg drijfmest van Omgeving

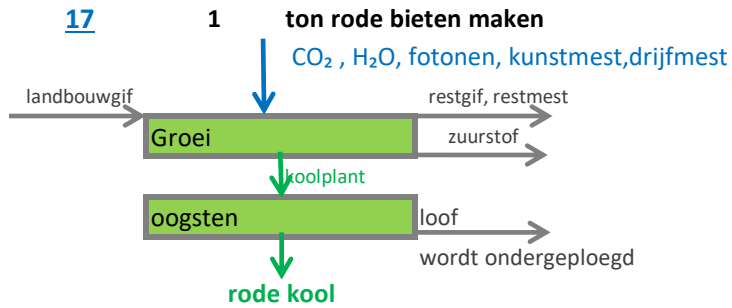
Af te nemen van naburige boer van DT 33 Gras.

16  **-613** voor **96** kg O₂ naar Omgeving

Als gevolg van de fotosynthese



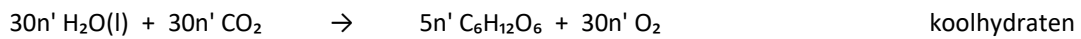
Roeren & Menggen



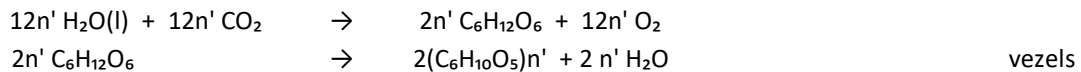
Opbrengst	0	ton bloemkolen/ha	1
	30	ton loof en wortel/ha	schatting
Totale biomassa productie	3.334,33	ton/p.e.	

• Vorming S_σ :

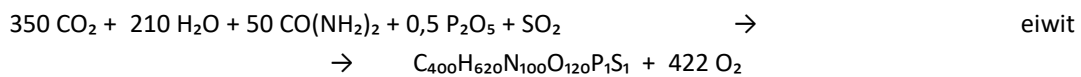
1. Vorming glucose :



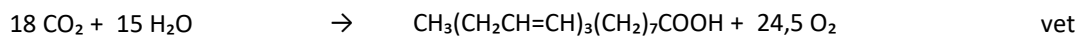
2. Vorming cellulose :



3. Vorming eiwit:



4. Vorming vet:



't Overzicht							
Termen reactievl	M [kg/mol]	n [mol]	m [kg]	S σ [kJ/°K.mol]	S σ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]
Vóór							
1	30n' H ₂ O(l)	0,018	1.167	21	0,070	82	
	30n' CO ₂	0,044	1.167	51	0,213	249	
2	12n' H ₂ O(l)	0,018	926	17	0,070	65	
	12n' CO ₂	0,044	926	41	0,213	197	
3	350 CO ₂	0,044	596	26	0,213	127	
	210 H ₂ O	0,018	358	6	0,070	25	
	50 CO(NH ₂) ₂	0,060	85	5	0,105	9	
	0,5 P ₂ O ₅	0,142	1	0	0,114	0	
	SO ₂	0,064	2	0	0,248	0	
4	18 CO ₂	0,044	129	6	0,213	28	
	15 H ₂ O	0,018	108	2	0,070	8	
	div.			pm			
Ná							
1	5n' C ₆ H ₁₂ O ₆	0,180	194	35	0,212	41	
	30n' O ₂	0,032	1.167	37	0,205	239	
2	2(C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	154	25	0,300	46	
	12n' O ₂	0,032	926	30	0,205	190	
	2 n' H ₂ O	0,018	154	3	0,070	11	
3	C ₄₀₀ H ₆₂₀ ...	8,803	2	15	300	511	
	422 O ₂	0,032	719	23	0,205	147	
4	CH ₃ (C...	0,278	7	2	0,800	6	
	24,5 O ₂	0,032	176	6	0,205	36	
	div.			pm			
					$\Delta S\sigma =$	439	$\Delta Hf =$

$\Delta S\sigma$ 1 ton aardappels = 439 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 C₆H₁₀O₅ geschat op 0,5 kJ/°K.mol
- samenstelling bloemkool:



Samenstelling 1 ton rode kool			
stof	formule	massa [%]	m [kg]
koolhydraten	C ₆ H ₁₂ O ₆	3,5	35
vezels	2(C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	2,5	25
eiwit	C ₄₀₀ H ₆₂₀ N ₁₀₀ O ₁₂₀ P ₁ S ₁	1,5	15
vet	CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₇ COOH	0,2	2
water	H ₂ O	91,3	913
		99	990

- factor ft-loof verwaarloosd omdat het meeste loof wordt ondergeploegd en weer ontbindt.

● **Spreiding S σ 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
17		-2.689	mol CO ₂ doen	-831	1.001	1.868

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
17		2.988	mol O ₂ doen	nvt	-1.112	nvt

Toelichting:

Dit exclusief pandgeld O₂ , zie hiervoor

Pandgeld

● **Doen pm kg gif, kunstmest en drijfmest**

Het gif en de mest 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.

→ Spreidingsentropie ΔS_{cf} :

Bij benadering :

Spreidingsentropie						
stof	m [kg/p.e.]	n [mol/p.e.]	f _c	N ₁ [mol/p.e.]	Σ N ₁ + N ₂ [mol/zee]	ΔS _{cf} [kJ/°K]
glyfosaat	0,06	0,4	5	1,E+24		
ureum	42,9	714	2	9,E+26		
s.fosfaat	16,3	65	4	2,E+26		
patentkali	73,4	250	3	4,E+26		
fungi/pesti	3 x glyfosaatwaarde			3,E+24		
				1,E+27	4,E+43	767

Toelichting :

- f_c is toegepast

- van de mest wordt ca 50% door de bietjes opgenomen

- 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 p.e.

- 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	42,9	714	714	1.429		
fungi/pesti		1,1	3	1		
			719	1.430		



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
17		-719	mol CO ₂ doen	-222	268	499



Met Delftover 0 Kooldioxyde, alleen configuratie:

ET 5,6		1	mol CO ₂ delven klaar	nvt	-0,4	nvt
17		-1.430	mol NO ₂ doen		532	

Het verschil in vormingsentropie met CO₂ is verwaarloosd.

● **Doen : 1,2 uurverzettings dinkytoys**

Met VT 15 Rijtje Dinky Toys :

VT 15		1	uurverzetting klaar	7,E+03	-2,E+03	6,E+03
17		1,2	d.toysjaar doen	8.118	-2.185	7.358

Toelichting:

- zie



4

18 200 tonkm doen

● **Vrachtwagen :**

Verplaatsen 1 p.e.
 over 200 km

Met VT 1 Vrachtwagen :

VT 1		1	vwtonkm klaar	7,9	-7,5	29,4
18		200	vwtonkm doen	1.585	-1.498	5.878



Klaar !



Bronnen:

<https://www.mooiemoestuin.nl/groenteteelt/koolgewassen/sluitkool-algemeen/rode-kool/>

<https://agriplanter.com/agriplant-nv-brengt-zesrijige-automatische-plantmachine-uit/>

<https://www.youtube.com/watch?v=z976tSbf0Js>

<https://www.youtube.com/watch?v=gGsobM7h0Bs>

<https://www.voedingswaardetabel.nl/voedingswaarde/B/>

http://www.moestuintips.nl/artikelen/eenvoudige_pottenpers.php