



Aanmaaktover 54e	PRIJS		178.613
AANMAKEN 1 TON KOEIENVACHT			

Vraag

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

Antwoord

	<i>Recept</i>		$\Delta S\sigma$ [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	$\Delta S\theta$ [kJ/°K]	
<u>1</u>		1,0	koe	73.157	5.487	45.113
<u>2</u>	"	1	vrachtwagen	in 10		
<u>3</u>		15	kg zuurstof	n.v.t.	-171	n.v.t.
<u>4</u>	"	4.011	kg voedingsstoffen	60.321	-3.624	-9.161
<u>5</u>	"	pm	kJ stroom	in 10		
<u>6</u>		15	kg O ₂ van Omgeving	94	0	0
<u>7</u>	"	pm	kg CO ₂ naar Omgeving	in 9		
<u>8</u>	"	23	kg H ₂ O naar Omgeving	-88	0	0
<u>9</u>	"	0,06	kg H ⁺ (aq) naar Omgeving	0	0	0
<u>10</u>	"	3,72	kg NO ₃ ⁻ (aq) naar Omgeving	9	0	0
<u>11</u>	"	0,04	kg P ₂ O ₅ naar Omgeving	0	0	0
<u>12</u>	"	0,04	kg SO ₂ naar Omgeving	0	0	0
<u>13</u>		1	ton koeienvacht maken	3.376	358	669
<u>14</u>	"	100	tonkm doen	883	-749	2.939
AMT 54e		1	ton koeienvacht klaar	137.752	1.301	39.560

*Gereedschappen*



1 1,0 koe

<i>Inzetstaat Melkkoe</i>					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
0,01	3,E+09	5	1,00	1,0	2,E+01

Toelichting:

- rijtjesfabriek en rijtjeskantoor zijn begrepen in AT Melkkoe
- productie-eenheid p.e. = 1 ton koeienvacht
- C = 50 kg huid in 5 jaar 0,01 p.e./jaar

- $T_{p.e.} = 365.24.3600/C$ 3,E+09 sec/p.e.
 - $f_n = 1,00$
 - $f_o = 1,0$
 - $n_{r.f.} = \sum f_n * f_o = 1,0$ koe
 - $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o = 20,00$
 - $f_t = \sum S_o \text{ na vacht} / \sum S_o \text{ na totaal} = 0,001$ exclusief adem koe want emissie
- H₂O en CO₂ is integraal proces dat geldt voor alle produkten en de koe zelf 't Overzicht
- $\Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_t * f_g * AT \text{ 16 Melkkoe}$ [kJ/°K . p.e.]

AT 16		1	koe afspelen	6,E+06	5,E+05	4,E+06
1		1,E-02	koe doen	73.157	5.487	45.113
2	1		vrachtwagen			

Voor verplaatsing kalf naar de klant

$s = 100$ km

Zie verder

14



Men Neme





3 **15** kg O₂

Voor de benodigde zuurstof zie

't Overzicht

Met DT 0 Kooldioxide:







DT 0		1	mol CO ₂ delven klaar	0,31	-0,37	-0,69
3		5,E+02	mol O ₂ doen	n.v.t.	-2,E+02	n.v.t.

- ft is toegepast

Zie verder

Pandgeld

4 **4.011** kg voedingsstoffen koe per ton koeienvacht

Voedingsstoffen per p.e.							
	[kg/p.e.]	ΔS_o		ΔS_f		ΔS_e	
		 [kJ/°K.kg]	 [kJ/°K.p.e.]	 [kJ/°K.kg]	 [kJ/°K.p.e.]	 [kJ/°K.kg]	 [kJ/°K.p.e.]
DT 9 Drinkwater	2.781	4	10.827	-0,001	-4	0,003	8
DT 33 Gras	890	41	36.493	-2	-2.136	-10	-8.901
DT 34 Mais	289	30	8.678	-1	-188	-10	-2.893
AMT 56 Sojame	50	86	4.323	-26	-1.297	52	2.624
AMT 38b Pulp	50	38	1.911	-34	-1.690	29	1.440
DT 30 Tarwe	11	30	334	-5	-56	29	320
Totaal	4.011		60.321		-3.624		-9.161

Toelichting:

- $m_{koe} = 650$ kg
- $kg/pe = (kg/dag) * 365 * f_t / C$ waarin (kg/dag) uit *Menu Koe*
- [kJ/°K.kg] is ontleend aan de betreffende Tover
- [kJ/°K.p.e.] = [kg/p.e.] * [kJ/°K.kg]
- drinkwater: de koe drinkt 125 liter water per dag
- het menu is van een dubbeldoelkoe, die het hele jaar op stal staat, zie *Menu Koe*
- ft is toegepast op de kolom (kg/p.e.) 1

5 **pm** **kJ stroom**

Het stroomverbruik is verrekend in 1



Pandgeld


6  **94** **voor** **15** kg O₂ van Omgeving 3

- ft is toegepast, zie 3 *Eigenwaarden*

7 **pm** **voor** **pm** kg CO₂ naar Omgeving

Het is de uitgeademde kooldioxide.





Is verrekend onder 13

8  **-88** **voor** **23** kg H₂O naar Omgeving

- ft is toegepast

Het is de door de drachtige koe uitgedemde waterdamp

't Overzicht
't Overzicht

<u>9</u>		0,00	voor	0,1	kg H ⁺ (aq) naar Omgeving.
<u>10</u>		8,75	voor	3,7	kg NO ₃ ⁻ (aq) naar Omgeving.
<u>11</u>		0,03	voor	0,0	kg P ₂ O ₅ naar Omgeving.
<u>12</u>		0,15	voor	0,0	kg SO ₂ naar Omgeving.

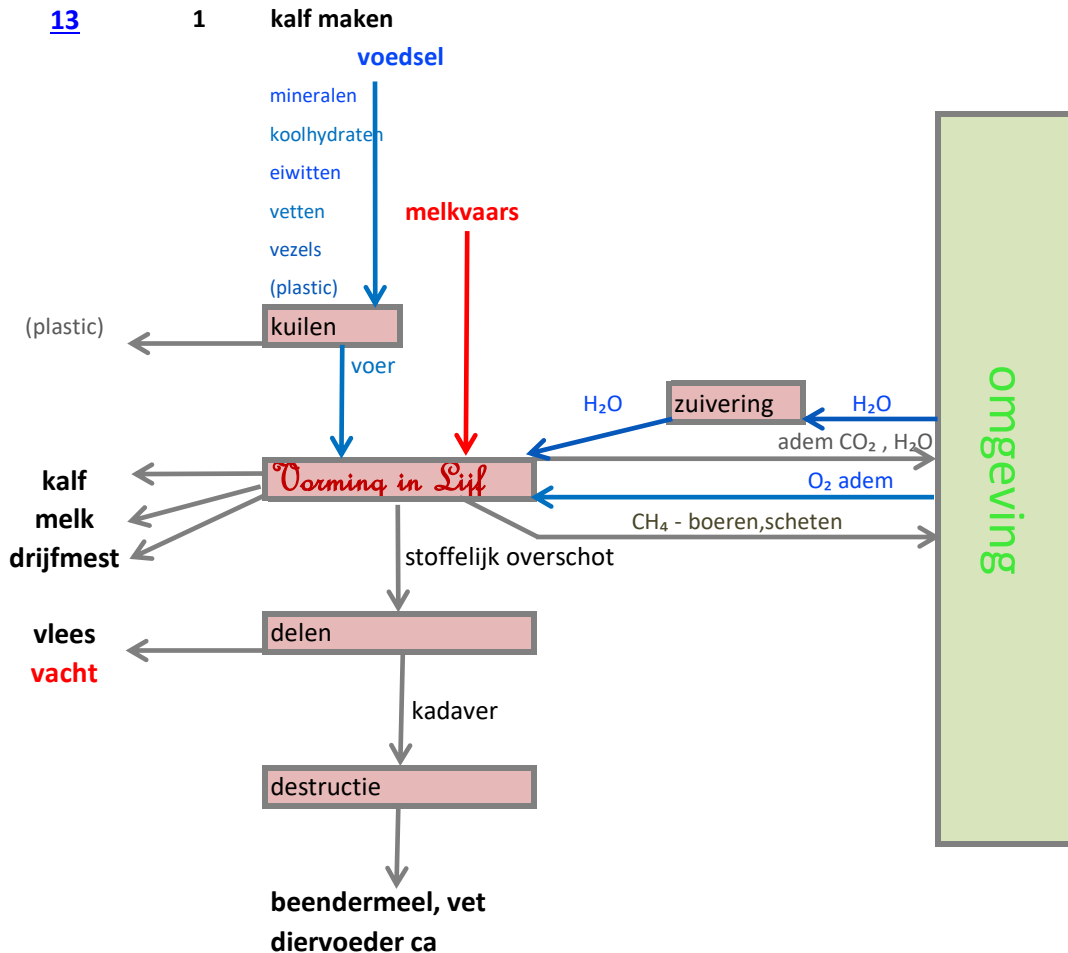
Toelichting:

- op al deze toverslagen is ft toegepast

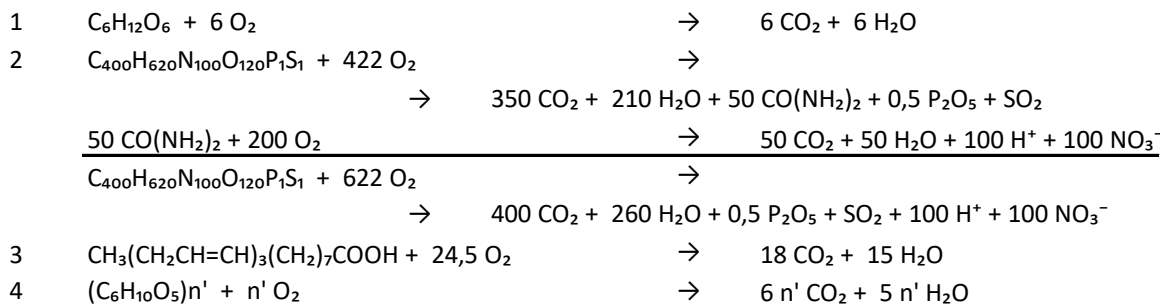


13

Roeren & Mengen



• Vorming So :



't Overzicht

Termen	M [kg/mol]	n	m [kg/p.e.]	S σ [kJ/°K.mol]	S σ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]
Voor							
H ₂ O-drinken	0,018	1,E+07	228.125	0,070	887.153		
C ₆ H ₁₂ O ₆	0,180	194.085	34.935	0,212	41.146		
C ₄₀₀ H ₆₂₀ N ₁₀₀ O ₁₂₀ P ₁ S ₁	8,803	2.186	19.246	300	655.895		
(CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₇ COOH)	0,278	11.479	3.191	0,8	9.183		
vezels (C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	198.756	32.198	0,3	59.627		
O ₂ -vorming	0,032	4,E+06	120.264	0,205	770.444		
Na							
5 kalveren							
H ₂ O	0,018	4.837	87	0,070	339		
C ₆ H ₁₂ O ₆	0,180	29	5	0,212	6		
C ₄₀₀ H ₆₂₀ N ₁₀₀ O ₁₂₀ P ₁ S ₁	8,803	6	56	300	1.923		
(CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₇ COOH)	0,278	49	14	0,800	39		
vezels (C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	0	0	0,300	0		
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	0,252	269	68	0,260	70		
50.000 kg melk							
H ₂ O	0,018	2.388.889	43.000	0,070	167.222		
C ₆ H ₁₂ O ₆	0,180	13.889	2.500	0,212	2.944		
C ₄₀₀ H ₆₂₀ N ₁₀₀ O ₁₂₀ P ₁ S ₁	8,803	227	2.000	300	68.159		
(CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₇ COOH)	0,278	7.194	2.000	0,800	5.755		
vezels (C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	0	0	0,300	0		
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	0,252	1.984	500	0,260	516		
125.000 kg drijfmest							
H ₂ O	0,018	6.305.556	113.500	0,070	441.389		
CO ₂	0,044	1.966.489	86.526	0,212	416.896		
H ⁺ (aq)	0,001	491.622	492	0	0		
NO ₃ ⁻ (aq)	0,062	491.622	30.481	0,146	71.777		
P ₂ O ₅	0,142	2.458	349	0,114	280		
SO ₂	0,064	4.916	315	0,248	1.219		
250 kg vlees							
H ₂ O	0,018	9.306	168	0,070	651		
C ₆ H ₁₂ O ₆	0,180	0	0	0,212	0		
C ₄₀₀ H ₆₂₀ N ₁₀₀ O ₁₂₀ P ₁ S ₁	8,803	6	49,8	300	1.695		
(CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₇ COOH)	0,278	109	30,3	0,146	16		
vezels (C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	0	0	0,114	0		
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	0,252	10	2,50	0,248	2,5		
50 kg vacht							
H ₂ O	0,018	1.806	32,5	0,070	126		
C ₆ H ₁₂ O ₆	0,180	0	0	0,212	0		
C ₄₀₀ H ₆₂₀ N ₁₀₀ O ₁₂₀ P ₁ S ₁	8,803	2,0	17,5	300	596		
(CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₇ COOH)	0,278	0	0	0,146	0		
vezels (C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	0	0	0,114	0		
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	0,252	0	0	0,248	0		
400 kg overig							
H ₂ O	0,018	11.722	211	0,070	821		
C ₆ H ₁₂ O ₆	0,180	0	0	0,212	0		
C ₄₀₀ H ₆₂₀ N ₁₀₀ O ₁₂₀ P ₁ S ₁	8,803	10	89,7	300	3.057		
(CH ₃ (CH ₂ CH=CH) ₃ (CH ₂) ₇ COOH)	0,278	131	36,3	0,146	19		
vezels (C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	0	0	0,114	0		
Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	0,252	250	63,0	0,248	62		
331.926 kg adem koe (excl N ₂)							
H ₂ O	0,018	3.951.497	71.127	0,070	276.605		
CO ₂	0,044	5.927.245	260.799	0,213	1.262.503		
$\Delta S_{\sigma} =$					301.240	$\Delta H_f =$	

$$\Delta S_{\sigma} 1 \text{ p.e.} = \Delta S_{\sigma} * ft / (5 * C) = 3.673 \text{ kJ/}^{\circ}\text{K.p.e.}$$

Toelichting:

- dit Overzicht is een kopie van het Overzicht uit AT 16 Melkkoe en slaat dus op 5 kalveren
- getallen uit dit overzicht dus steeds delen door 5

• Vóór:

- de **rode** getallen zijn voor 5 jaar afgeleid uit *Menu Koe*
- het betreft het gemiddelde menu van een koe die nadat zij vaars is geworden 5 jaar leeft om dan tot besluit te worden geslacht
- n O₂-vorming =
= verbranding(6*n C₆H₁₂O₆ + 622*n C₄₀₀H₆₂₀.. + 24,5*n CH₃(CH₂CH=.. + 6*n (C₆H₁₀O₅)n')
verminderd met onverbrande delen die als bouwstof zijn gebruikt in kalveren, melk, vlees, drijfmest, vacht en overig

• Ná:

> kalf

- de koe produceert 5 kalveren
- m kalf = 45 kg
- de samenstelling van een kalf is dezelfde als die van een koe.

samenstelling kalf	
stof	[g/kg]
H ₂ O	387
koolhydraten	23
eiwitten	251
vetten	61
mineralen	302

Deze gegevens zijn overgenomen uit de pandgeldstaat koe

VT 1

> melk

- de koe produceert 10.000 kg melk/jaar
- gedurende 5 jaar
- de samenstelling van rauwe melk zie wikipedia

samenstelling melk	
stof	[g/kg]
H ₂ O	860
koolhydraten	50
eiwitten	40
vetten	40
mineralen	10

> drijfmest

- de koe produceert 25.000 kg drijfmest /jaar
- gedurende 5 jaar
- de samenstelling voor ontleding in de bodem

samenstelling d.mest	
stof	[g/kg]
H ₂ O	908
CO(NH ₂) ₂	9
P ₂ O ₅	1,5
K ₂ O	5,4
(C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	77

ureum en vezels oxyderen in de Omgeving tot $\left\{ \begin{array}{l} \text{CO}_2 \\ \text{H}^+(\text{aq}) \\ \text{NO}_3^-(\text{aq}) \end{array} \right.$

- n CO₂ = 1 * n ureum in mest + 6 * n vezels in mest =
= 1 * 400 * (n eiwit in - n eiwit na:kalf,melk,vlees,vacht,overig) +
+ 6 * (n vezels in - n vezels na:kalf,melk,vlees,vacht,overig)
- n H⁺(aq) = n CO₂ / 4 zie de chemische reacties
- n NO₃⁻(aq) = n H⁺(aq)
- n P₂O₅ = n H⁺(aq) / 100
- n K₂O = n H⁺(aq) / 200

> vlees

- de koe produceert 250 kg consumptievlees bij de slacht

samenstelling vlees	
stof	[g/kg]
H ₂ O	670
koolhydrate	0
eiwitten	199
vetten	121
vezels	0
mineralen	10

de mineralen wordt geschematiseerd met $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

> vacht

- de koe produceert 50 kg bruikbare vacht

samenstelling vacht	
stof	[g/kg]
H ₂ O	650
koolhydrate	0
eiwitten	350
vetten	0
vezels	0
mineralen	0

> overig

- productie: botten 100 kg
niet cons.vlees 300 „

samenstelling overig						
stof	beenderen		niet-cons.vlees		totaal	
	[g/kg]	[kg]	[g/kg]	[kg]	[g/kg]	[kg]
H ₂ O	100	10	670	201	385	211
koolhydraten	0	0	0	0	0	0
eiwitten	300	30	199	60	250	90
vetten	0	0	121	36	61	36
mineralen	600	60	10	3	305	63

- beenderen: 30% eiwit, 60% zouten, 10% water, wikipedia

- zouten schematiseren tot $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ superfosfaat

- niet-consumptievlees en weefsel zelfde samenstelling als consumptievlees

> adem koe

- m H₂O = m H₂O-drinken - m H₂O-kalveren, melk, drijfmest, vlees, overig



- n CO₂ = 1,5 * n H₂O-adem

● **Spreiding ΔScf en Opwarming ΔS₀ :**

> Emissie van kooldioxide door de Koe:

Met Delftover 0 Kooldioxide :

't Overzicht

DT 0		1	mol CO ₂ delven klaar	0,3	-0,4	-0,7
13		-1,E+03	mol CO ₂ doen	-3,E+02	4,E+02	7,E+02

Toelichting:

- het is de som van de waarden uit het Overzicht x ft / 5

> Emissie methaan door de Koe:

D methaan koe = 100 kg CH₄ /jaar

ofwel 25 kg CH₄ /p.e.

ofwel 1.563 mol CH₄ /p.e.

Alhoewel methaan een aanmerkelijk sterker broeikasgas is dan kooldioxide, kan deze emissie worden verwaarloosd omdat:

- het aantal mol CH₄ is een factor 1,623 kleiner



- de verblijftijd van methaan in de dampkring is ca 10 jaar tegenover ca 200 jaar voor kooldioxide

14 100 tonkm doen

● Vrachtwagen :

Verplaatsen 1 ton vacht
 over 100 km 2

Met VT 1 Vrachtwagen :

VT 1		1	vwtonkm klaar	8,8	-7,5	29,4
14		100	vwtonkm doen	883	-749	2.939



De vacht zit op de nog levende koe die na 5 jaar naar het slachthuis wordt gebracht.



Klaar !

Bronnen: