








Delftover 27

DELVEN 1 KUUB BEZAAGD GRENHOUT

PRIJS  -10.846**Vraag**

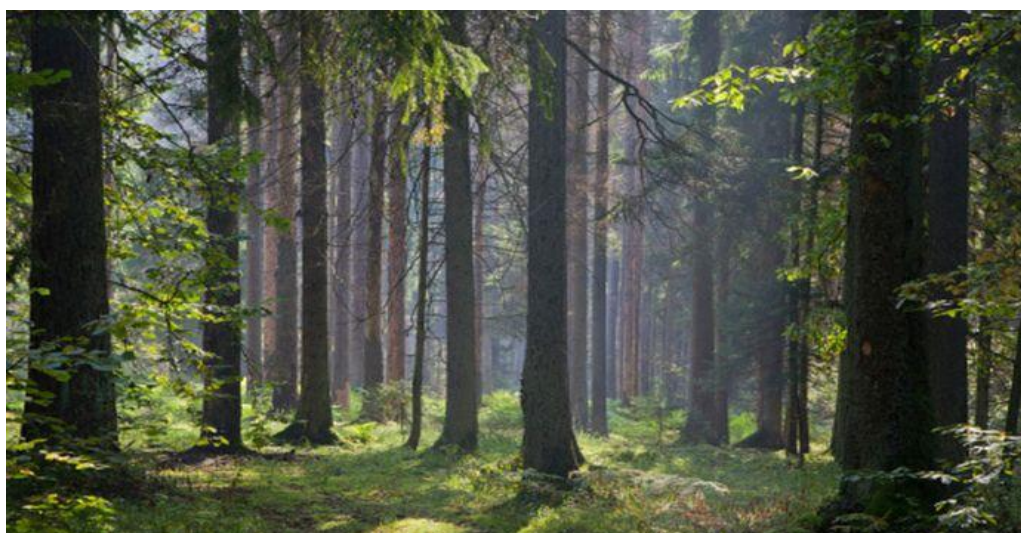
Wat is de prijs van het delven van 1 kuub grenenhout?

Antwoord

	<i>Recept</i>		ΔS_{σ} [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_{θ} [kJ/°K]
1		19 rijtjesfabrieken	5.474	-5.518	6.820
2	"	0,2 rijtjeskantoren	22	-1	16
3	"	34 arbeiders	1.421	-878	815
4	"	6 rijtje dinkytoys	50	-38	56
5	"	1 vrachtschip	in 14		
6		2,E+19 m ³ lucht	0	0	0
7	"	7,E+06 kJ zonne-energie	0	0	0
8	"	244 kg water	0	0	0
9	"	pm kg dieselolie	in 4, 14		
10	"	7,E+05 kJ stroom	-59	-472	1.099
11		244 kg water van Omgeving	3.870	0	0
12	"	521 kg O ₂ naar Omgeving	-3.341	0	0
13		1 kuub hout maken	-9.253	0	-11.324
14	"	1.000 tonkm doen	206	-201	389
DT 27		1 kuub grenen klaar	-1.610	-7.108	-2.129

[1](#)

19 rijtjesfabrieken

Gereedschappen



Andrewex Tvärskog Timber AB
Zweden



Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
7,E+04	4,E+02	75	13	1,5	4,E-06

De houtzagerij verwerkt grenenhout uit de Zweedse bossen tot geschaafde balken en planken en gevingerlaste balken.

Toelichting:

- productie-eenheid p.e. = 1 kuub bezaagd grenenhout
- C = 7,E+04 p.e./jaar
- T p.e. = 300*24*3600/C 370 sec/p.e.
- fn = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
- waarin O r.f. = 10.000 m² MT 2
- fo : het gehele complex heeft gemiddeld 1,50 maal de hoogte schatting

- n r.f. = $\sum f_n * f_o =$ 19 rijtjesfabriek
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o$ rijtjesfabrieken
- $f_t = \sum \text{p.e.} / \sum \text{daarna} =$ 1,00 toedelingsfactor 't Overzicht
- $\Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_t * f_g * \text{AT 2 Rijtjesfabriek}$ [kJ/°K . p.e.]

AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		4,E-06	r.fabriek doen	5.474	-5.518	6.820

2 **0,2** rijtjeskantoren

<i>Inzetstaat Rijtjeskantoor</i>					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
7,E+04	4,E+02	75	34	0,15	3,E-08

Toelichting:

- f_n : de fabriek heeft 34 arbeiders 3
- f_o : de overhead is 0,15
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o / 30$
- $\Delta S \text{ inzet r.k./p.e.} = f_t * f_g * \text{AT RK}$ [kJ/°K . p.e]
- $n \text{ r.k.} = f_t * f_n * f_o / 30 =$ 0,17 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		3,E-08	r.kantoren doen	22	-1	16

3 **34** arbeiders

Stel in de r.fabrieken is de gemiddelde inzet 0,4 arbeider/r.f.
 ofwel volcontinu 1,8 „

<i>Inzetstaat Mens</i>					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
7,E+04	4,E+02	45	34	3,9	4,E-05

Toelichting:

- $f_n = \text{bezetting 1 r.fabriek} * n \text{ r.f.}$
- $f_o = \text{fuitbesteding} * f_{\text{kostwinner}}$ 3,9 want
- . uitbestedingsfactor is 1,3
- . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o$
- $\Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_t * f_g * \text{AT Mens}$ [kJ/°K . p.e.]

Met AT Mens:

AT Mens		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		4,E-05	mens doen	1.421	-878	815

4 **6** rijtjes dinkytoys



Er worden ingezet	3	delf-sets
bestaande per set uit	1	velmachine
	1	uitrijmachine
Een enkele set is in potentie equivalent aan	2	rijtjes dinky-toys
Volcontinu-inzet toepassen met factor	1	
Totale inzet	6	rijtjes dinky-toys



Inzetstaat Rijtje Dinky Toys					
C	Tp.e.	Tg	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[jaar/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
7,E+04	1,E-05	25	6	1	3,E-06

Toelichting:

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

$$- \Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_g \cdot VT \ 15$$

Met VT 15 Rijtje Dinky Toys:

VT 15		1	d.toysjaar klaar	1,E+07	-1,E+07	2,E+07
4		3,E-06	d.toysjaar doen	49,8	-38	56
5	1	vrachtschip				

Het vrachtschip verplaatst de planken naar Harlingen.

Vaarafstand 2.000 km.

Dit wordt doorberekend in 14



Men Neme



6 2,E+19 m³ lucht

De lucht is nodig voor het leveren van kooldioxide, maar ook voor het opnemen van zuurstof.

Zie verder

Pandgeld.

7 7,E+06 kJ zonne-energie voor de fotosynthese

zie 13

De Zon heeft geen menselijke eigenaar en er hoeft voor de massa-overdracht van de fotonen niet te worden betaald. Zonne-energie is gratis.

8 244 kg water

13

Het meeste water wordt door de wortels aan de grond onttrokken.

Zie verder

Pandgeld.

9 pm kg dieselolie

• vrachtwagen

Entropisch effect van het nemen van de dieselolie zit in VT 1, zie

14

• vrachtschip

Entropisch effect van het nemen van de dieselolie zit in VT 2, zie

14

10 7,E+05 kJ stroom

• zaagwerk

Stroom voor aandrijving alle verplaatswerktuigen.

$$n \text{ el.motor} = n \text{ r.fabriek} \cdot 24 = 450$$



MT 2a

$$P \text{ el.motor} = 10 \text{ kJ/s}$$

„

$$E \text{ stroom/p.e.} = f_t \cdot (300 \cdot 10 \cdot 3600 / C) \cdot n \cdot P = 694.286 \text{ kJ/p.e.}$$

Met AMT 4 Stroom:

AMT 4		1	kJ stroom klaar	-9,E-05	-7,E-04	2,E-03
10		694.286	kJ stroom doen	-59	-472	1.099



Pandgeld

11



3.870

voor

244

kg water van Omgeving

't Overzicht.

12



-3.341

voor

521

kg zuurstof naar Omgeving

„



Roeren & Mengen



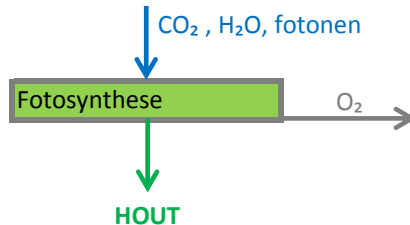
13

1

kuub grenenhout maken

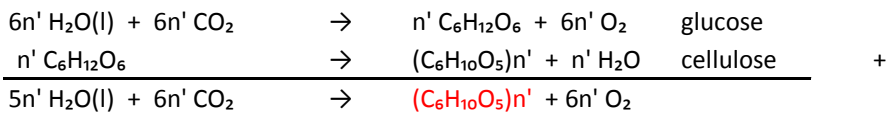
Onder toevoeging van zonlicht, koolzuurgas uit de lucht en water uit de grond groeit uit het een Picea-zaadje een sparreboom. De boom bestaat uit hout.

Het zaadje wordt gratis door andere bomen ter beschikking gesteld.



• Vorming $S\sigma$:

Het hout bestaat grotendeels uit cellulosepolymeren, gevormd uit glucosemoleculen die worden aangemaakt door het bladgroen met het fotosynthese-proces.



't Overzicht								
Termen reactievgl	M [kg/mol]	n	m [kg]	$S\sigma$ [kJ/°K.mol]	$S\sigma$ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]	
Vóór								
5n' H ₂ O (l)	0,018	13.580	244	0,285	3.870	-285	-4,E+06	
6n' CO ₂	0,044	16.296	717	0,213	3.471	-393	-6,E+06	
Na								
(C ₆ H ₁₀ O ₅)n'	0,162	2.716	440	0,300	815	-1.274	-3,E+06	
6n' O ₂	0,032	16.296	521	0,205	3.341	0	0,E+00	
$\Delta S\sigma =$					-3.186	$\Delta H_f =$		7,E+06

endotherm uit zonlicht

$$\Delta S\sigma \text{ 1 kuub hout} = -3.186 \text{ kJ/°K}$$

Toelichting:

n : aantal benodigde moleculen om 440 kg cellulose te bereiden, dan wel het aantal componenten van de polymeren die in 440 kg cellulose zitten.

n' : gemiddeld aantal componenten van één cellulose-polymeer.

M : molecuulgewicht, dan wel gewicht van een enkele polymeer-component

$$m \text{ 1 kuub picea vochtigheid 12\%} = 500 \text{ kg}$$

$$\text{dus 1 kuub hout bevat} \quad 440 \text{ kg cellulose}$$

$S\sigma$ 1 mol (C₆H₁₀O₅)n' geschat op 1,5 x $S\sigma$ 1 mol C₆H₁₂O₆

$$\text{ofwel } 1,5 \times 0,2 = 0,30 \text{ kJ/°K}$$

• Spreiding ΔS_{cf} en Opwarming ΔS_{θ} :

> kooldioxide uit Omgeving

