








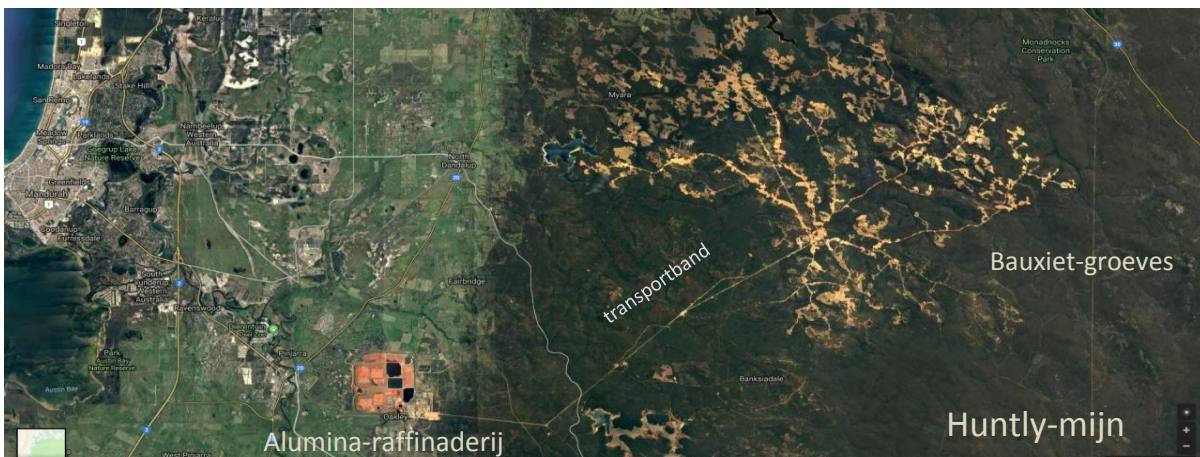
Delftover 11	PRIJS		42.318
DELVEN 1 TON ALUMINA			

Vraag

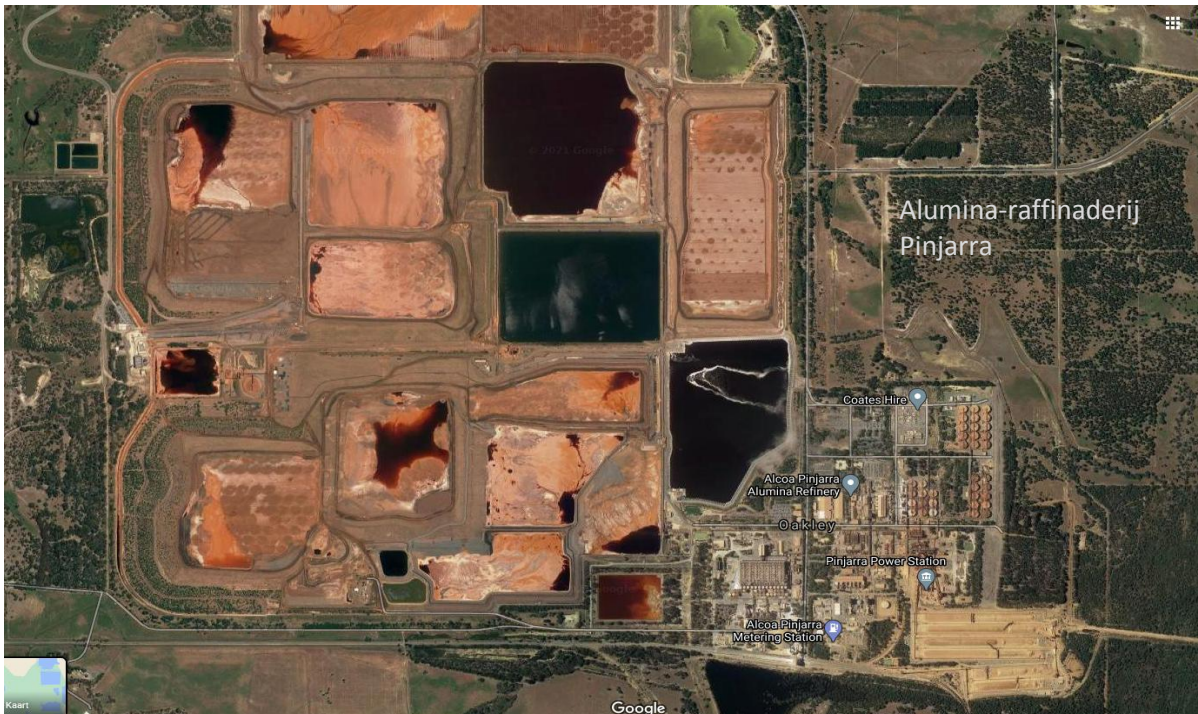
Wat is de prijs van het delven van 1 ton alumina ?

Antwoord

	<i>Recept</i>		ΔS_{σ} [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_{θ} [kJ/°K]
1		878 rijtjesfabrieken	17.934	-18.076	22.342
2	"	26 rijtjeskantoren	235,9	-11,0	172,7
3	"	3.949 arbeiders	9.845,6	-6.081,1	5.646,7
4	"	1 rijtjes dinkytoys		in 13	
5	"	1 trestrein		in 15	
6	"	cs bulkcarrier		in 15	
7		2,E+19 m ³ lucht	0	0	0
8	"	3.059 kg bauxiet		in 12	
9	"	pm kg dieselolie		pm	
10	"	7,E+06 kJ stroom	-569	-4.517	10.511
11	"	2,E+06 kJ aardgas	-149	-782	1.864
12		1 ton bauxiet van Omgeve	1.373	0	0
13		3 ton bauxiet delven	334	-803	1.725
14	"	1 ton alumina maken	1.186	0	0
15	"	20 tonkm doen	-47	-92	274
DT 11		1 ton bauxiet klaar	30.144	-30.361	42.535



De Huntly-mijn voor bauxiet ligt even ten zuiden van Perth aan de west-kust van Australië.
De locatie heet Dwellerup



De bauxiet wordt met een transportband naar de alumina-raffinaderij bij Pinjarra gebracht.



Alcoa terminal Bunbury Port

Af fabriek wordt de alumina per trein naar de Alcoa-terminal aan de haven Berbury-port gebracht. Vandaar gaat het per bulkcarrier naar de aluminiumsmelterij van Alcoa nabij Portland in Zuid-Australië.



1

878 rijtjesfabrieken

Sereedschappen





Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	Tp.e.	Tg	fn	fo	fg
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
1,E+06	3,2E+01	75	293	3,0	1,E-05

Toelichting:

- de Alcoa aluminiumraffinaderij te Pinjarra nabij Perth (Australië) produceert alumina met als grondstof bauxiet uit de naburige Huntly mijn.

- produktie-eenheid p.e. = 1 ton alumina
- C = 1,E+06 p.e./jaar
- T p.e. = 1/C 3,E+01 sec/p.e.
- f_n = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek
waarin O r.f. = 10.000 m² MT 3
- inclusief 0,3 van de terminal in Berbery en de onderhoudswerkplaats.
- f_o : het gehele complex heeft gemiddeld 3,0 maal de hoogte schatting rijtjesfabriek
- n r.f. = $\sum f_n * f_o$ = 878 rijtjesfabrieken
- $f_g = (1/(C * T_g)) * f_n * f_o$ [kJ/°K . p.e]
- ΔS inzet ger./p.e. = $f_g * AT$ 2 Rijtjesfabriek

AT 2		1	r.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		1,E-05	r.fabriek doen	17.934	-18.076	22.342



2 26 rijtjeskantoren

<i>Inzetstaat Rijtjeskantoor</i>					
C	Tp.e.	Tg	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
1,E+06	3,E+01	75	3.949	0,20	4,E-07

Toelichting:

- f_n : de fabriek heeft n arbeiders
- f_o : de overhead is 0,20
- $f_g = ((1/(C * T_g)) * f_n * f_o / 30)$
- ΔS inzet r.k./p.e. = $f_g * AT$ RK [kJ/°K . p.e]
- n r.k. = $f_n * f_o / 30$ = 26 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		4,E-07	r.kantoren doen	236	-11	173



3 3.949 arbeiders

Stel in de r.fabrieken is de gemiddelde inzet 1,0 arbeider/r.f.
ofwel volcontinu 4,5 „

<i>Inzetstaat Mens</i>					
C	Tp.e.	Tg	f _n	f _o	f _g
[jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
1,E+06	3,E+01	45	3.949	3,3	3,E-04

Toelichting:

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

AT M		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		3,E-04	mens doen	9.846	-6.081	5.647

4 1.000 rijtjes dinkytoys

Er wordt gewerkt met:

- 5 laadschoppen

Laadschop Komat'su PC 3000 schept erts uit groeve in kiepwagen.



- 15 kiepwagens KOMATSU 830E

- 1 brekerinstallatie



- 1 onderhoudswerkplaats



- 1 transportband



De transportband verplaatst het bauxietgranulaat over 20 km naar de raffinaderij te Wagerup

- Totaal:

Er worden ingezet	5	delf-sets	
bestaande per set uit		1	laadschop
		3	kiepwagens
		1	buldozer
	1	brekerinstallatie/transportband	
Een enkele set is in potentie equivalent aan	40	rijtjes dinky-toys	
Volcontinu-inzet toepassen met factor	5		
Totale inzet	1.000	rijtjes dinky-toys	

Zie verder

??

5 **1** **ertstrein**

Brengt de alumina van de fabriek naar de haven.

s = 200 km

6 **1** **hs bulkcarrier**

Brengt de alumina van de fabriek van Berbury naar Portland.

s = 1.000 km



Men Neme



7 **2,E+19** **m³ lucht**

De lucht is nodig voor het leveren van zuurstof en het opnemen van kooldioxide en stikstof.

8 **3.059** **kg bauxiet**

Zie voor de prijs bij

9 **pm** **kg dieselolie**

Is nodig voor de dinkytoys, zie verder

??




10 **7,E+06** **KJ stroom**

- rijtjesfabrieken

't Overzicht
Pandgeld

$n_{el.motor} = n_{r.fabriek} \cdot 24 = 21.060$ MT 2
 $P_{el.motor} = 10$ kJ/s
 $E_{stroom/p.e.} = T_{p.e.} \cdot n \cdot P = 7, E+06$ kJ/p.e.



Met AMT 4 Fossielstroom:

AMT 4		1	kJ stroom aangemaakt	-9,E-05	-7,E-04	2,E-03
10		6.641.482	kJ stroom genomen	-569	-4.517	10.511
11		2,E+06	kJ aardgas			

Toelichting:

- Het calcineren is endo-term 't Overzicht
- Het verhitten gebeurt met aardgas
- $\mu = 1,3$
- per 100.000 kJ is nodig 2,9 kg aardgas

Met KT 4 Aardgas:

KT 4		2,9	kg aardgas verbranden	-7,3	-38,1	90,8
11		59,0	kg aardgas verbranden	-149	-782	1.864



Pandgeld

De massa-overdrachten ten behoeve van dieselolie en stroom zijn al doorberekend in de KT Dieselolie en de AMT Fossielstroom.

12  **1.373** voor **1,529** ton $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ van Omgeving 't Overzicht

Stel het bauxiet bestaat voor 50 % uit $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$

en de rest uit ijzerhoudende mineralen, die gaan weer terug naar de Omgeving.



Roeren & Mengen

13 **3,059** ton bauxiet delven 't Overzicht



● **Vorming S_{σ}** :

Geen lokaal effect.

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

Geen lokaal effect.



● **Doen** : **4,E-05** dinkytoysjaar

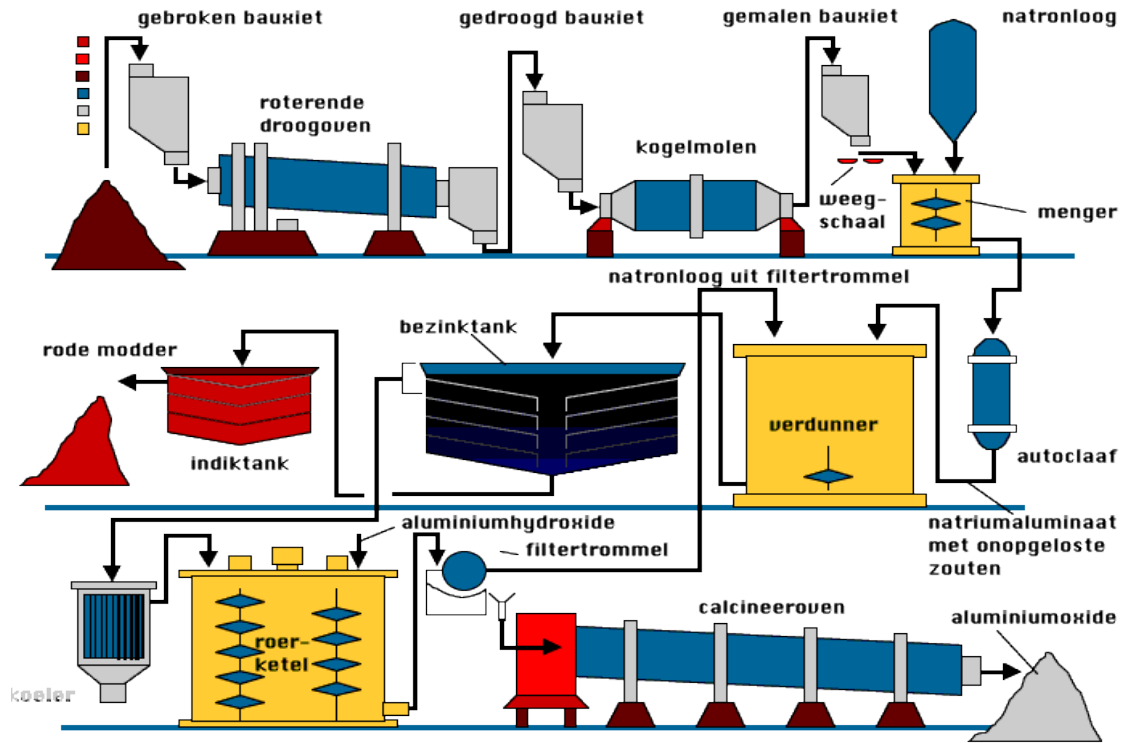
Inzetstaat Dinkytoysjaar					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
1,E+06	3,E+01	25	5	200	4,E-05

Toelichting:

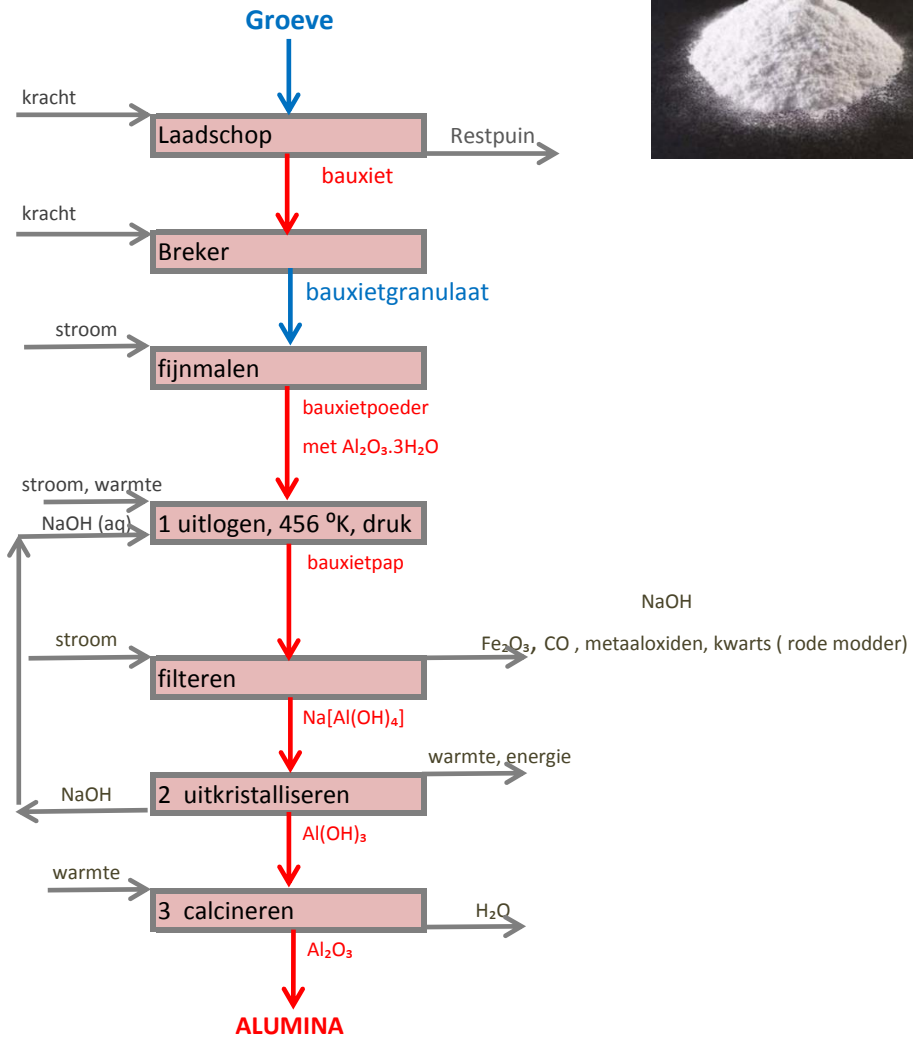
- $f_n =$ aantal delf-sets = 5 4
- f_o : equivalent met 200 rijtjes/set
- $n_{r.f.} = \sum f_n \cdot f_o = 1.000$ rijtjes dinky toys
- $f_g = (1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o$
- $\Delta S_{inzet ger./p.e.} = f_g \cdot VT_{15}$

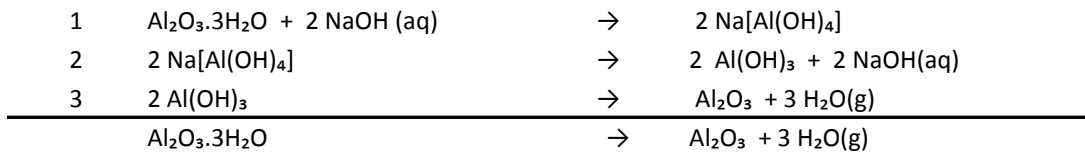
Met VT 15 Rijtje Dinky Toys:

VT 15		1	d.toysjaar klaar	8,E+06	-2,E+07	4,E+07
13		4,E-05	d.toysjaar doen	334,3	-803	1.725



BAYER-PROCES





't Overzicht								
Termen reactievl	M [kg/mol]	n [mol]	m [kg]	Sσ [kJ/°K.mol]	Sσ [kJ/°K]	Hf [kJ/mol]	Hf [kJ]	
Vóór								
mineralen			1.529					
Al ₂ O ₃ ·3H ₂ O	0,156	9.804	1.529	0,140	1.373	-2.563	-3,E+07	
Na								
Al ₂ O ₃	0,102	9.804	1.000	0,051	500	-1.676	-2,E+07	
3 H ₂ O	0,018	29.412	529	0,070	2.059	-242	-7,E+06	
mineralen			1.529					
ΔSσ =					1.186	ΔHf =		2,E+06
							endotherm	

● **Vorming Sσ :**

ΔSσ 1 ton alumina = 1.186 kJ/°K



● **Spreiding Scf en opwarming Sθ :**

Geen lokaal effect.

15 20 km verplaatsing per transportband



● Verplaatsing per ertstrein naar Berbery-haven. 5

Met VT 6 Kolentrein :

VT 6		1	kttonkm klaar	-0,09	-0,10	0,31
15		200	kttonkm doen	-17	-20	61

● Verplaatsing per schip naar Portland

Met VT3 hs Carrier 6

VT 3		1	hscarriertonkm klaar	-0,03	-0,07	0,21
15		1.000	hscarriertonkm doen	-29	-71	213



Klaar !

Bronnen:

<https://mining-atlas.com/about/about.php>

<https://www.alcoa.com/global/en/what-we-do/bauxite/default.asp>

<https://www.mindat.org/loc-11921.html>

<https://www.alcoa.com/australia/en/pdf/mining-huntly-fact-sheet.pdf>

<https://www.contitech.de/en-gl/Company/Stories/2015/KW05-Foerdergurt-Topstory/Europe%E2%80%99s-longest-conveyor-belt>