



Delftover 3		
DELVEN 1 TON OLIE	PRIJS	6.804

Vraag

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

Antwoord

		<i>Recept</i>		ΔS_{σ}	ΔS_{cf}	ΔS_{θ}
				[kJ/°K]	[kJ/°K]	[kJ/°K]
1		30	rijtjesfabrieken	2.955	-2.979	3.682
2	"	1	rijtjeskantoren	39	-2	28
3	"	137	arbeiders	590	-364	338
4		2,E+19	m ³ lucht	0	0	0
5	"	1	olieveld	0	0	0
6	"	3,E+06	kg effluent RWZI			
7	"	600.000	kJ stroom	-247	-209	521
8	"	nihil	kg dieselolie	nihil	nihil	nihil
9		3,7	ton water uit Omg.	14.403	0	0
10	"	1	ton olie uit Omgeving	2.273	0	0
11	"	16,8	kg aardgas uit Omg.	179	0	0
12	"	3,7	ton water naar Omg.	-14.403	0	0
13		1	ton olie delven	0	0	0
14	"	20	tonkm pompen doen		in 7	
DT 3		1	ton olie halen klaar	5.789	-3.554	4.570



Gereedschappen



[1](#) 30 rijtjesfabrieken

- UltraPuurWaterfabriek



De fabriek staat bij de RWZI Emmen.

Gezuiverd huishoudelijk afvalwater wordt naar een gewenste kwaliteit opgewerkt.

Toegepaste processen: zeven, ultra- en microfilteren, omgekeerde osmose, electronische de-ionisatie.

De fabriek werkt continu hele jaar door.

Dpuurwater = 3,E+06 ton water/jaar

- **warmtekrachtcentrale WKC/oliebehandelingsinstallatie OBI**



In de WKC wordt stroom opgewekt mbv een stoomturbine waarvoor het puurwater wordt verhit tot stoom. De ketel wordt verhit door verbranding aardgas.

Het aardgas is afkomstig uit de oliebehandelingsinstallatie.

10 % van de opgewekte stroom wordt door de NAM afgenomen

P WKC = 150 MW

ofwel 150.000 kJ/s

E NAM = 0,1*PWKC = 15.000 kJ/s

- **70 putten stoominjectie/winning olie/water, 18 lokaties, 40 hoogrendementspompen**



De afgewerkte stoom van de WKC wordt in de bodem geïnjecteerd om de daar aanwezige olie op te warmen en zo visceus te maken.

Een warm olie/watermengsel wordt opgepompt.

ρ olie = 900 kg/m³ schatting.

l 1 vat = 160 liter olie

C olieputten = 15000 vaten/dag = 0,03 ton/sec 20 jaar lang, dan op=op.

40 s/ton olie

- **10 waterinjecteerinstallaties**

schatting

Het restwater uit de olieafscheider wordt ca 50 km verderop in de bodem gepompt.



- resumé

Inzetstaat Rijtjesfabriek					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8,E+05	1,E-06	20	15	2,0	2,E-06

Toelichting:

- productie-eenheid p.e. = 1 ton aardolie
- f_n = oppervlakte hele complex / opp. 1 rijtjesfabriek

	O
	[m ²]
UPW-fabriek	10.000
WKC & OBI	60.000
18 delflokaties	72.000
waterinjectie	10.000
O hele complex	152.000

schatting

- waarin O r.f. = 10.000 m² MT 3
- f_o : het gehele complex heeft gemiddeld 2,0 maal de hoogte schatting
- rijtjesfabriek inclusief de ondergrondse installaties
- n r.f. = $\sum f_n \cdot f_o = 30$ rijtjesfabrieken
- f_t = 1
- f_g = $(1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o$
- ΔS inzet ger./p.e. = f_g * AT 2 Rijtjesfabriek [kJ/°K . p.e]

AT 2		1	ir.fabriek afspelen	2,E+09	-2,E+09	2,E+09
1		2,E-06	ir.fabriek doen	2.955	-2.979	3.682
2	0,9	rijtjeskantoor				

Inzetstaat Rijtjeskantoor					
C	T _{p.e.}	T _g	f _n	f _o	f _g
[p.e./jaar]	[sec/p.e.]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8,E+05	1,E-06	20	137	0,20	6,E-08

Toelichting:

- f_n : de fabriek heeft n arbeiders
- f_o : de overhead is 0,20
- f_g = $((1/(C \cdot T_g)) \cdot f_n \cdot f_o / 30)$
- ΔS inzet r.k./p.e. = f_g * AT RK [kJ/°K . p.e]
- n r.k. = f_n * f_o / 30 = 0,9 rijtjeskantoren

Met AT 3 Rijtjeskantoor :

AT 3		1	r.kantoor afspelen	7,E+08	-3,E+07	5,E+08
2		6,E-08	r.kantoren doen	39	-2	28

3 **137** **arbeiders**

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

Inzetstaat Mens					
C	Tp.e.	Tg	f n	f o	f g
[p.e./jaar]	[jaar]	[jaar]	[-]	[-]	[-]
8,E+05	1,E-06	45	137	4,5	2,E-05

Toelichting:

- $f_n = \text{bezetting 1 r.fabriek} * n \text{ r.f.}$
- $f_o = \text{fuitbesteding} * \text{fkostwinner} = 4,5 \text{ want}$
 . arbeider is kostwinner voor 3 personen m.i.v. de arbeider zelf.
 . uitbestedingsfactor is 1,5
- $f_g = f_t * (1 / (C * T_g)) * f_n * f_o$
- $\Delta S \text{ inzet ger./p.e.} = f_t * f_g * \text{AT Mens} \quad [\text{kJ/}^\circ\text{K} \cdot \text{p.e.}]$

AT Mens		1	mens afspelen	3,E+07	-2,E+07	2,E+07
3		2,E-05	mens doen	590	-364	338



Men Neme



4 **2,E+19** **m³ lucht**

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

5 **1** **olieveld**

Helder nam het olieveld Schoonebeek, waarover hij al op de lagere school had gehoord.

Zie verder

Pandgeld

6 **4** **ton effluent**

Voor de UPWF wordt effluent van de RWZI te Emmen via een pijp afgenomen.

D effluent = 2.920.000 ton/jaar 1

ofwel 3,7 ton water/p.e.

Verder in afwachting DT 9a Effluent RWZI

Zie verder

Pandgeld

7 **6,E+05** **kJ aardgas**

Het gehele complex verbruikt 10% van de stroomproductie van de WKC.

P wkc = 5,E+12 kJ stroom/jaar documentatie NAM

ofwel 6,E+05 kJ/p.e.

Met KT 4 Aardgas, alleen toverslagen 3 t/m 6.

KT 4.6		100.000	kJ aardgas klaar	-4,E+01	-3,E+01	9,E+01
7		6,E+05	kJ aardgas doen	-247	-209	521

Toelichting:

- Het aardgas komt mee met het water/olie mengsel, zie verder

Pandgeld

8 **0** **kg dieselolie**

Het verbruik van dieselolie is nihil, bijna alles op electromotoren.





Pandgeld

9 **14.403** **voor** **3,7** **ton water uit Omgeving** 6

Betreft het effluent. Het effluent zou anders naar de Omgeving zijn gegaan tegen Pandgeld.

10 **2.273** **voor** **1** **ton olie uit Omgeving** *Eigenwaarden*

Schatting op basis van stookolie en vaste olie.

11 	179	voor	6,E+05	kj aardgas uit Omgeving
Benodigd voor	100.000		kj	2,8 kg aardgas
ofwel voor	600.000		kj	16,8 „
pandgeld	1.000		kg	10.664 kj/°K
ofwel voor	16,8		kg	179 „
12 	-14.403	voor	3,7	ton water naar Omgeving

DT 4

Betreft het water uit de olie/water-scheider

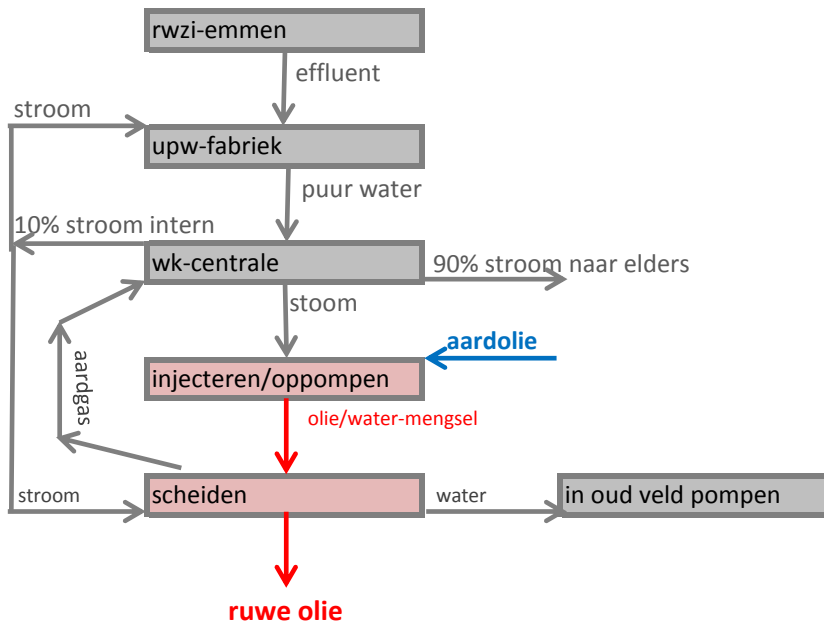


13

Roeren & Mengen



1 ton aardolie delven



Het hele systeem draait op stroom. Lokaal geen duurzaam entropisch effect.

14 **20 tonkm doen**

De olie gaat per pijpleiding naar de raffinaderij te Lingen.

s = 20 km

De pompenergie is begrepen in

7



Klaar !

Bronnen:

- <https://www.nam.nl/techniek-en-innovatie/waterinjectie-in-twente.html>
- <https://www.witteveenbos.com/nl/projecten/ultrapuur-waterfabriek-emmen/>
- <https://www.nam.nl/gas-en-oliewinning/aardolie/winnen-van-aardolie.html>