

TOVERS VAN HELDER

Verplaatstover 2 1 TON 1 KM MET VRACHTSCHIP	PRIJS 0,40
--	-------------

Vraag

Wat is de prijs van het verplaatsen van 1 ton stof over 1 km met een vrachtschip?

Antwoord

	<i>Recept</i>	ΔS_{σ} [kJ/°K]	ΔS_{cf} [kJ/°K]	ΔS_{θ} [kJ/°K]
VT 2.1	1 vrachtschip	pm	pm	pm
VT 2.2	" 1 km vaarweg	pm	pm	pm
VT 2.3	" 36 mensen	pm	pm	pm
VT 2.4	1 ton stof	0	0	0
VT 2.5	" 2,E+19 m ³ lucht	0	0	0
VT 2.6	" 0,005 kg dieselolie	zit in 2.8		
VT 2.7	0 betalen	zit in 2.8		
VT 2.8	1,0 v.schiptonkm	0,08	-0,08	0,40
VT 2	1 vstonkm klaar	0,08	-0,08	0,40



Gereedschappen



2.1 1 vrachtschip vs

Vrachtschip is type Groninger kustvaarder, bouwjaar 1975.

De kustvaarder vaart 24 uur per dag, 250 dagen per jaar. De gemiddelde snelheid is 20 km/uur met 1600 ton lading.

Het schip vaart	24	uur/dag	bouwjaar 1970
en	250	dagen/jaar	
$v =$	12,0	knopen =	6 m/s
$L =$	1.600	ton	
C kvaarder = $6 \cdot 1600 / 1000 =$	10	tonkm/s	
$T_{i1} = 1/C kv =$	0,10	s/tonkm	
$T_{d1} = 30 \cdot 250 \cdot 24 \cdot 3600 =$	6,E+08	s	30 jaar
$q_{i1} = T_{i1}/T_{d1} =$	2,E-10		
ΔS inzet kv / kvtonkm =	2,E-10		. Eigentover 4 Vrachtschip [kJ/°K].

2.2 1 km vaarweg.

Deze vaarweg verwerkt per etmaal 50 schepen.

C 1 kmvweg = $50 \cdot L / (24 \cdot 3600) =$	0,926	vstonkm/s	
$T_{i2} = 1/C =$	1,1	s/vstonkm	
$T_{d2} =$	3,E+09	s	100 jaar
q_i inzet 1kmvweg/vstonkm = $T_i/T_d =$	3,E-10		

ΔS inzet 1 km vweg per vstonkm = $q_i \cdot$ Eigentover 5 Vaarweg [kJ/°K].

Verder PM in afwachting van de Eigentover.

2.3 36 mensen

$p_w =$	8	werknemers
$f_u =$	1,5	
$f_k =$	3	
$p_k =$	36	mensen

ΔS inzet p_k mensen / vstonkm = $q_{i1} \cdot p_k \cdot$ Eigentover Helder [kJ/°K].

Verder PM in afwachting van de Eigentover



Men Neme



2.4 1 ton stof

Geen entropisch effect omdat de ton stof alleen maar wordt verplaatst.

2.5 2,E+19 m³ lucht

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

De lucht is ook nodig voor opname van fijnstof: uitstoot dieselmotor.

2.6 0,005 kg dieselolie

De ton stof wordt per Groninger kustvaarder, bouwjaar 1975, vervoerd.

$P = 1000 PK =$	740	kJ/s	
E vrachtschip = $P \cdot T_w =$	77	kJ/tonkm	
$\mu =$	0,35		
$H_{fvs} = E vs/\mu =$	220	kJ/tonkm	
2,1 kg dieselolie geeft	100.000	kJ	uit KT 2
Voor H_{fvs} is dan nodig	0,0046	kg dieselolie	

Entropisch effect van het nemen van de dieselolie zit in KT 2, zie 2.8.



Pandgeld

2.7 0 te betalen of te vergoeden

Het betalen/vergoeden van de massa-overdrachten van zuurstof en kooldioxide is al doorberekend in 2.8

De kosten van de overige massa-overdrachten zijn verwaarloosbaar, zie VT 1 Vrachtwagen





Mengen & Roeren





2.8

1

vrachtschiptonkilometer doen

- Vorming ΔS_σ , Spreiding S_{cf} , Opwarming ΔS_θ :

Met KT 2:

KT 2		2,076	kg dieselolie	37,4	-37,0	180,3
VT 2.8		0,005	kg dieselolie	0,08	-0,08	0,4



Klaar !