

Landschapsontwikkeling in NL - Natuurkunde - Richtantwoorden

OPGAVE 1 – Zand aanbrengen voor het Nelson Mandelapark

1. Gebruik: $P_{\text{nuttig}} = E/t = m \cdot g \cdot h$ per seconde 1p
 Omdat er per seconde 180 kg omhoog gaat:
 $P_{\text{nuttig}} = 180 \cdot 9,81 \cdot 9,0 = 15892,2 \text{ W} = 1,6 \cdot 10^4 \text{ W} = 16 \text{ kW}$ 1p
2. Gebruik: $\eta = P_{\text{nuttig}} / P_{\text{elektrisch}}$ 1p
 Het rendement van de installatie (η) = 70%
 $P_{\text{elektrisch}} = P_{\text{nuttig}} / \eta = 16.000 / 0,7 = 22.857 \text{ W} = 23 \text{ kW}$ 1p
 Of, bij gebruik 15 kW:
 $P_{\text{elektrisch}} = P_{\text{nuttig}} / \eta = 15.000 / 0,7 = 21.429 \text{ W} = 21 \text{ kW}$ 1p
3. De pomp gebruikt elektrische energie om het mengsel omhoog te brengen. 1p
 Daardoor krijgt het mengsel meer zwaarte-energie (potentiële energie).
 Er is dus een omzetting van elektrische energie naar zwaarte-energie.
4. Door wrijving in de pomp en in de leidingen gaat een deel van de energie 1p
 verloren als warmte waarin het wordt omgezet. Daardoor stijgt de temperatuur
 van de leiding.

OPGAVE 2 – Belasting van de ondergrond

5. $V = l \cdot b \cdot h = 12 \cdot 8,0 \cdot 1,8 = 172,8 \text{ m}^3$ 1p
 $m = \rho \cdot V = 1.600 \cdot 172,8 = 276.480 \text{ kg}$ 1p
6. Gebruik: $F_z = m \cdot g$ 1p
 $F_z = 276.480 \cdot 9,81 = 2.712.268,8 \text{ N}$ 1p
 Of, bij gebruik 250.000 kg:
 $F_z = 276.480 \cdot 9,81 = 2.452.500 \text{ N}$ 1p
7. Oppervlakte: $A = 12 \cdot 8 = 96 \text{ m}^2$ 1p
 Druk:
 $p = F/A = 2.712.268,8 / 96 = 28.253 \text{ Pa}$ 1p
 Of, bij gebruik 2.500.000 N: 26.042 Pa 1p
 Of, bij gebruik 2.452.500 N: 25.547 Pa 1p

Landschapsontwikkeling in NL - Natuurkunde - Richtantwoorden

8. Licht ophoogmateriaal (zand), met een kleinere dichtheid heeft bij hetzelfde volume een kleinere massa. **1p**
Daardoor is ook de werking van de zwaartekracht en dus de druk op de ondergrond kleiner. **1p**
Doordat de druk lager is, zal de kans op verzakken of instabiliteit van kades en metrobaan afnemen. De waterbouwer gebruikt lichtere materialen om schade aan de omgeving te voorkomen. **1p**
9. Als het materiaal lichter is, is de massa kleiner bij hetzelfde volume. **1p**
De ondergrond wordt dus minder belast en samengedrukt. Daardoor is de kans op inklinking van de ondergrond kleiner.

OPGAVE 3 – Grensmaas: Debiet, rivierverruiming en druk op de dijk

10. Gebruik: $Q = A \cdot v$
Vóór de verruiming: $v = 2.800/1.400 = 2 \text{ m/s}$ **1p**
Na de verruiming: $v = 2.800/2.000 = 1,4 \text{ m/s}$ **1p**
11. Door de rivierverruiming is er een grotere doorsnede. De stroomsnelheid gaat omlaag, maar belangrijker, de waterstand wordt lager en er is meer ruimte voor waterafvoer, waardoor er minder kans is op overstromingen. **1p**

LET OP: Een lagere stroomsnelheid op zichzelf zorgt niet altijd voor minder overstromingen. Als de stroomsnelheid afneemt doordat een rivier vernauwt of verstopt raakt, kan de waterstand juist stijgen en neemt de kans op overstromingen toe.
12. Gemiddelde hoogte van de rivier is daar vijf tot acht meter. **1p**
Reken met een minimale diepte van vijf meter. **1p**
Dichtheid van water: $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$
 $p = \rho \cdot g \cdot h$
 $p = 1.000 \cdot 9,81 \cdot 5 = 49.050 \text{ Pa}$ **1p**
13. De waterdruk op de dijk hangt direct samen met de waterhoogte. Als het waterpeil stijgt, neemt de druk op de dijk toe over de volledige hoogte. **1p**
Dit vergroot de kans op doorsijpelen, piping of bezwijken van de dijk.