

Landschapsontwikkeling in NL - Natuurkunde - Examen Oefenopgaven

OPGAVE 1 – Zand aanbrengen voor het Nelson Mandelapark

DOMEINEN A: VAARDIGHEDEN | C: BEWEGING EN ENERGIE

bron 1&2

1. Rotterdam-Zuid krijgt een nieuw park: het Nelson Mandelapark. Hiervoor wordt een deel van de Maashaven gedempt en omgevormd tot nieuw land. Analyseer en beoordeel deze ruimtelijke ingreep aan de hand van de bronnen.

Een waterbouwer spuit via een persleiding en met behulp van een elektrische pomp zand het op de juiste plek.

Bereken het nuttige vermogen in kW (zonder decimalen) dat nodig is om het zand-watermengsel omhoog te brengen. **2p**

2. **Bereken het elektrische vermogen in kW (zonder decimalen) dat de pomp dan minimaal moet leveren.** **2p**

Als je bij opgave 1 geen antwoord hebt gevonden, gebruik je $P_{\text{nuttig}} = 15 \text{ kW}$.

3. **Leg uit waarom bij het opspuiten van zand op deze manier sprake is van een energieomzetting en noem de twee belangrijkste energievormen die hierbij een rol spelen.** **1p**

4. Bij langdurig pompen wordt de leiding warm.

Noem een oorzaak van die temperatuurstijging. **1p**

OPGAVE 2 – Belasting van de ondergrond

DOMEINEN A: VAARDIGHEDEN | C: BEWEGING EN ENERGIE | D: MATERIALEN

bron 1&2

5. De ondergrond moet stevig en stabiel zijn om op te kunnen bouwen. Een waterbouwer onderzoekt de druk op een deel van de ondergrond. De waterbouwer selecteert daarvoor een laag zand op een werkvlak van 12 bij 8 meter. De dikte van de zandlaag is 1,8 meter. Het zand heeft een dichtheid van 1.600 kg per m^3 .

Bereken de massa van de zandlaag. **2p**

Landschapsontwikkeling in NL - Natuurkunde - Examen Oefenopgaven

6. **Bereken de zwaartekracht die deze zandlaag op de ondergrond uitoefent.** **2p**
- Als je bij opgave 5 geen antwoord hebt gevonden, gebruik je $m = 250.000 \text{ kg}$.
7. **Bereken de gemiddelde druk van de zandlaag op de ondergrond in pascal (zonder decimalen).** **2p**
- Als je bij opgave 6 geen antwoord hebt gevonden, gebruik je $F_z = 2.500.000 \text{ N}$.
8. De waterbouwer is op zoek naar een ander type zand om als ophoogmateriaal te gebruiken. Met een andere soort zand wil de waterbouwer een gunstiger uitgangspunt voor de stabiliteit van kades en metrobaan.
- Leg uit wat de dichtheid van het alternatieve ophoogmateriaal moet zijn voor de stabiliteit.** **3p**
9. **Leg met een natuurkundige redenering uit waarom het toepassen van lichter materiaal de kans op inklinking van de ondergrond verkleint.** **1p**

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

DOMEINEN A: VAARDIGHEDEN | C: BEWEGING EN ENERGIE | D: MATERIALEN

bron 3

10. Bij de Grensmaas hebben waterbouwers rivierverruiming toegepast om de waterveiligheid te vergroten. Op een locatie met de volgende kenmerken, wordt de rivier breder bij hoogwater:
Het debiet van de rivier bij hoogwater: $Q = 2.800 \text{ m}^3/\text{s}$. De gemiddelde doorsnede vóór de verruiming is 1.400 m^2 . Na de verruiming is dat 2.000 m^2 .
- Bereken de gemiddelde stroomsnelheid van het water vóór en na de rivierverruiming.** **2p**
11. **Leg met behulp van de uitkomsten uit waarom de kans op overstromingen op die locatie kleiner wordt.** **1p**
12. Langs de Grensmaas staan uiteraard ook dijken. Bij hoogwater neemt de druk van het water op de dijk sterk toe.
- Bereken de minimale waterdruk onderaan de dijk bij Nattenhoven.** **3p**
13. **Leg uit waarom een stijging van de waterstand met 1 meter een grote invloed heeft op de stabiliteit van de dijk.** **1p**