

Zout strooien

Als in de winter gladheid of sneeuw wordt verwacht, strooit men zout op de wegen. Een van de zoutsoorten die hiervoor wordt gebruikt is steenzout. Informatie over steenzout staat in de tabel.



tabel

	steenzout
zoutgehalte	95 tot 98%
gemiddelde korrelgrootte	1,75 mm
korrelgrootte van 80,0% van de korrels	1,0 – 2,5 mm

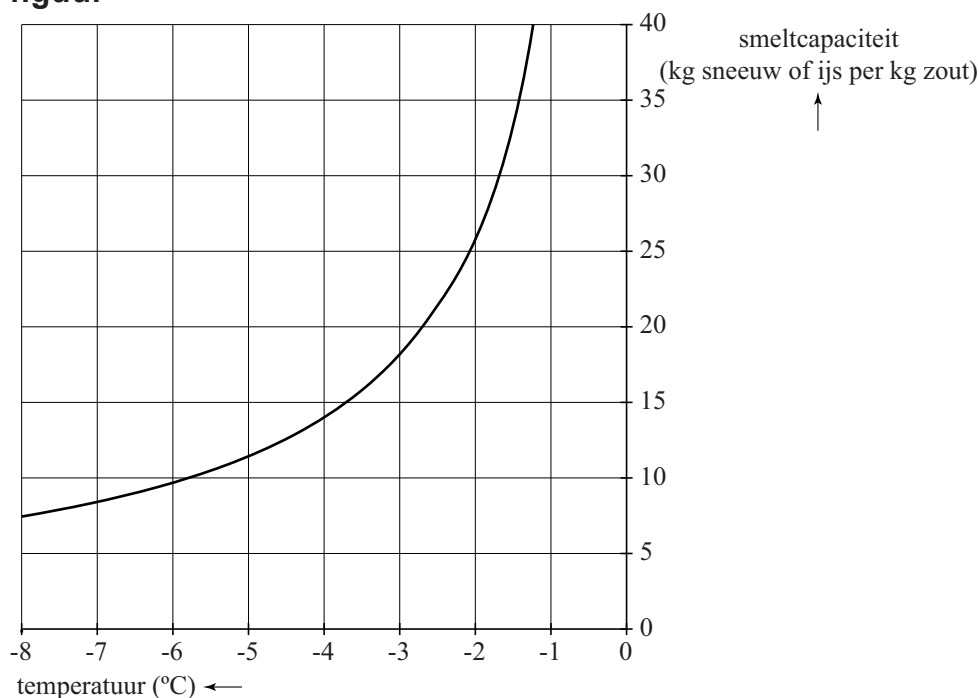
We nemen aan dat de korrelgrootte van steenzout bij benadering normaal verdeeld is. Je ziet in de tabel dat de korrelgrootte van de middelste 80,0% van de korrels tussen 1,0 en 2,5 mm is. Je kunt berekenen dat de standaardafwijking van de korrelgrootte ongeveer 0,59 mm is.

4p **5** Bereken deze standaardafwijking in mm in drie decimalen nauwkeurig.

Steenzout bevat veel grote korrels, die bij het strooien gemakkelijk doorstuiteren naar de zijkanten van de weg. Het blijkt dat de 2% grootste steenzoutkorrels op deze manier bijna allemaal verloren gaan.

3p **6** Bereken hoeveel mm de korrelgrootte van deze 2% grootste korrels minstens is.

figuur



Door zout te strooien, smelten sneeuw en ijs bij een temperatuur lager dan $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hoeveel sneeuw of ijs er kan smelten, wordt aangegeven met de **smeltcapaciteit**. In de figuur is de smeltcapaciteit af te lezen bij verschillende temperaturen. Je kunt bijvoorbeeld aflezen dat 1 kg zout bij een temperatuur van $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ongeveer 11,5 kg sneeuw of ijs laat smelten.

Op een stuk wegdek ligt 0,2 kg sneeuw per m^2 . De temperatuur is $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en er wordt zout gestrooid in een dosering van $15\text{ gram}/\text{m}^2$.

- 4p 7 Laat met behulp van de figuur en een berekening zien dat deze dosering voldoende is om alle sneeuw te laten smelten.

De vriespundaling V is het aantal graden dat het vriespunt van water lager wordt dan $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Met behulp van de volgende formule kan V worden berekend:

$$V = 3,72 \cdot \frac{D}{58,5 \cdot H}$$

Hierin is D de dosering van het zout in gram/m^2 en H de hoeveelheid neerslag (in de vorm van sneeuw, ijs of water) in kg/m^2 .

Bij 0,2 kg sneeuw per m^2 wordt zout gestrooid in een dosering van $15\text{ gram}/\text{m}^2$.

- 3p 8 Laat met behulp van de formule zien dat het vriespunt daalt tot beneden $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Vaak wordt er al gestrooid voordat er sneeuw ligt. Als bekend is hoeveel neerslag er zal vallen en wat de minimumtemperatuur wordt, kan de dosering van tevoren berekend worden.

Voor een bepaalde nacht wordt een hoeveelheid sneeuw van $0,35\text{ kg}/\text{m}^2$ verwacht. Men gaat strooien met zout in een zodanige dosering dat de vriespundaling $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ is.

- 3p 9 Bereken hoeveel gram/m^2 zout er gestrooid moet worden.

Bij een vriespundaling van $4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ kan de formule zo worden herleid dat D wordt uitgedrukt in H .

- 4p 10 Geef deze herleiding.