

Magnetisch veld

Onderzoek op school hoe sterk magnetische velden kunnen zijn



Opdracht

In Europa wordt in het algemeen gewerkt met wisselstroom en heeft de stroom een frequentie van 50 Hz (50 cycli per seconde). Deze stroom creëert een magnetisch veld waarvan de maximale blootstellingswaarden zijn vastgelegd om de veiligheid van de burgers te waarborgen.

Wordt u op uw school blootgesteld aan gemiddelde waarden van het magnetisch veld die hoger zijn dan de referentiewaarden?

Details

1. Formuleer hypothesen die u in staat stellen de oorspronkelijke vragen te beantwoorden.
2. Plan een onderzoek waarmee je je hypothesen kunt verifiëren (beschrijf in detail alle stappen, inclusief de onderzoeksvariabelen en de benodigde apparatuur en materialen).
3. Voer je onderzoek uit.
4. Organiseer de verzamelde gegevens.
5. Analyseer en verklaar je gegevens.
6. Vergelijk je resultaten met de gegevens in tabel 1 en trek conclusies over je hypothesen en geef een antwoord op de voorgestelde uitgangsvraag.

Tabel 1 - Samenvatting van de door de ICNIRP aanbevolen grenswaarden

(bron: aangepast aan de tabel die beschikbaar is op

<https://www.icnirp.org/cms/upload/publications/ICNIRPLFqdl.pdf>)

Frequency range	E (kV.m ⁻¹)	H (A.m ⁻¹)	B (T)
25-50 Hz	5	1,6 x 10 ²	2 x 10 ⁻⁴

Oplossingen

1. Waarschijnlijk zullen de meeste leerlingen antwoorden dat zij op school niet worden blootgesteld aan gemiddelde waarden van het magnetisch veld die hoger zijn dan de referentiewaarden.
2. De leerlingen moeten een activiteit plannen die hen in staat stelt de dichtheid van het magnetisch veld op verschillende plaatsen in de school te meten. Daartoe moeten de leerlingen er rekening mee houden hoe en waar de metingen moeten worden verricht. De leerlingen moeten verschillende meetstations definiëren op verschillende plaatsen in de school, en hun mobiele telefoons gebruiken met een toepassing waarmee ze metingen kunnen verrichten, zoals de Phyxox-app.
3. De leerlingen moeten ongeveer 15 waarden per station registreren. Bovendien moeten ze de mogelijkheid hebben om in ten minste één van de stations significant verschillende waarden van het magnetisch veld te meten.
4. Het is de bedoeling dat de leerlingen in de klas de gemiddelde waarde van de 15 metingen voor elk station bepalen, met inachtneming van het aantal significante cijfers. Vervolgens is het de bedoeling dat zij de resultaten, d.w.z. de gemiddelde waarden van het magnetisch veld, ordenen bij de respectieve stations.
5. De leerlingen kunnen informatie zoeken om te herkennen dat de "achtergrondruis" die in de mobiele telefoon wordt waargenomen, het magnetisch veld van de aarde vertegenwoordigt (weergegeven door de lagere gemiddelde waarden die in de meeste stations worden waargenomen). Als de leerlingen een piek in de metingen opmerken, moeten zij verklaren dat dit te wijten kan zijn aan de nabijheid van een veel hogere elektrische stroomdoorgang of de aanwezigheid van een magneet zoals in een automotor.
6. Aan de hand van de gegevens van tabel 1 en de verzamelde gegevens moeten de leerlingen concluderen dat zij op school niet worden blootgesteld aan waarden van het magnetisch veld die hoger zijn dan de referentiewaarde, zoals zij waarschijnlijk verondersteld hadden. De leerlingen moeten ook concluderen dat de waarde van het aardmagnetisch veld in alle groepen, op de meeste stations, dicht bij de ruiswaarden moet liggen en dat het aardmagnetisch veld waarden tussen 20 en 60 μT heeft. De waarden van het gemiddelde magnetische veld in de school zijn dus niet alleen lager dan de referentiewaarden, maar deze waarden liggen ook heel dicht bij het magnetische veld van de aarde.

Didactiek

Aanwijzingen voor in de lerarenopleiding

Deze taak is geschikt voor leerlingen van de middelbare school.

De IBL-cyclus begint met een uitgangsvraag, op basis waarvan de leerlingen hypothesen kunnen formuleren en een activiteit kunnen plannen die hen in staat stelt de hypothesen te bevestigen of te weerleggen, en ook de uitgangsvraag te beantwoorden.

Wat betreft de activiteit die de leerlingen plannen, kan de leerkracht suggesties doen voor de locaties van de verschillende meetstations, zodat de leerlingen pieken in de metingen van het magnetisch veld kunnen waarnemen.

De leerlingen moeten in groep werken en de leerkracht moet de rol van leerbegeleider spelen, de leerlingen begeleiden bij hun onderzoek en hen vragen stellen over hun ideeën.

7.