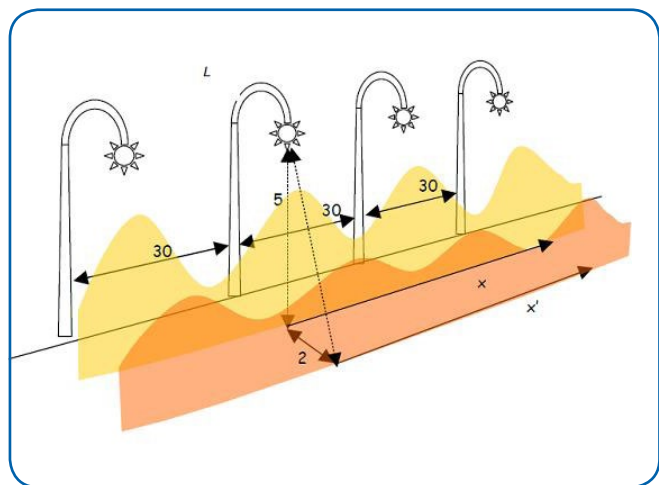


Straatverlichting... interessante wiskunde

Een oproep van Jet-Net aan haar aangesloten bedrijven om iets extra's rondom het vak wiskunde te doen, resulteerde in de ontwikkeling van een aantal aantrekkelijke gastlessen. Een van die lessen is 'Straatverlichting ... Wat kost dat?' van Philips. 'Straatverlichting' is uitgevoerd als deelbare les, die u zonder kosten kunt downloaden van de Jet-Net-site, ook als u niet bij Jet-Net aangesloten bent. Hans van Lanen en Theo de Groot van het Lorentz Casimir Lyceum in Eindhoven deden ervaring op met deze les.

In 'Straatverlichting ... Wat kost dat?' gaan leerlingen op zoek naar de beste opstelling van lantaarnpalen langs een weg, zodat die weg goed wordt verlicht. Daarbij komen ze allerlei problemen tegen zoals de lichtverdeling bij één lamp, de verdeling bij meerdere lampen, de hoeveelheid licht midden onder de lantaarns en de hoeveelheid midden op de weg. In de les bepalen ze de optimale lichtverdeling en de kosten die je daar uiteindelijk voor moet maken.

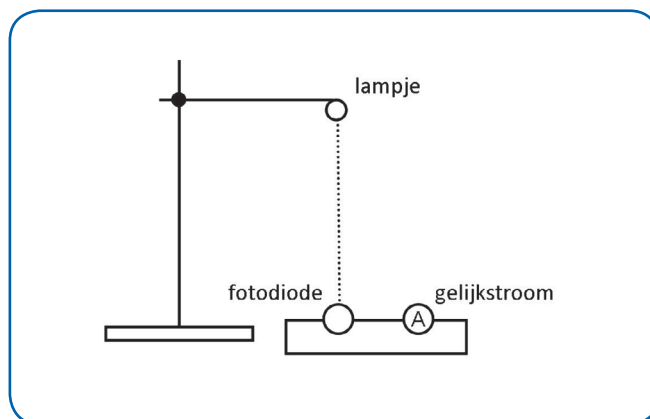


Afbeelding uit 'Straatverlichting' over de verdeling van licht bij meerdere straatlantaarns

Mooie oefening met Excel

"Als je de les de eerste keer doorleest, moet je even wennen aan de schrijfstijl", vertelt wiskundedocent Hans van Lanen. "Een vergelijking tussen licht en yoghurt komt waarschijnlijk niet bij iedereen over. Maar als je even doorleest, blijkt al snel dat de les veel interessante wiskunde bevat. De toepassing van de stelling van Pythagoras, het werken met vergelijkingen en het werken met verhoudingen sluit goed aan op het niveau van 2 en 3 havo en vwo. Het materiaal is vrijwel kant en klaar. Volgens de auteur is de les in één lesuur te doen, maar de praktijk is een stuk lastiger. Voor het doornemen en uitwerken van de les had ik zelf zo'n vijf tot zes uur nodig. Als we de les in projectvorm uitvoeren, trekken we er acht lessen voor uit."

Ook vanuit andere vakken bleek er belangstelling voor 'Straatverlichting'. Theo de Groot, docent natuurkunde, besloot er een serie verwante lessen aan te wijden waarin hij meteen grondig oefent met het gebruik van Excel. In ongeveer vier lessen maken de leerlingen zelf een meetopstelling met statieven, lampjes en fotodiodes zoals in de figuur hieronder.



Instructietekening voor het meten van de lichtsterkte

Door de hoogte en horizontale afstand tussen lamp en diode te variëren, meten ze het verloop van de lichtintensiteit. De resultaten verwerken ze eerst zelf in grafieken en daarna in Excel. Tenslotte maken ze in Excel formules om de gevonden grafieken te beschrijven. "Leerlingen vinden dit maar wisselend leuk", vertelt De Groot. "Ze moeten vaak hetzelfde doen en dat is niet altijd even spannend. Bovendien vinden ze het lastig om de grafieken te tekenen. Toch zit er veel in deze lessen en doen de leerlingen heel zinnige vaardigheden op."

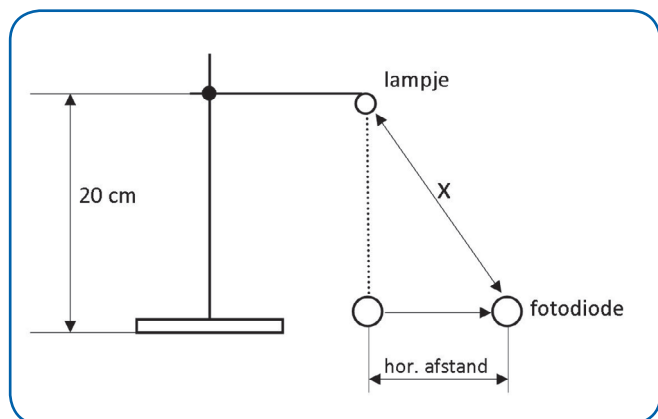
► Lees verder op volgende pagina.

Pythagoras in de natuurkundeles?

“Het aardige van de les is dat de leerling in de rol van ingenieur wordt geplaatst”, aldus De Groot. “Ze komen problemen tegen die ze zelf moeten onderzoeken. Daarbij leren ze dat je daarvoor ook aannames moet doen, bijvoorbeeld hoeveel licht je nodig hebt om een straat goed te verlichten. Voor de leerlingen uit 3 vwo waarmee we de les doen, blijkt dit best lastig te zijn.”

“Een ander voordeel is dat het onderwerp zich goed leent om de samenhang tussen vakken te laten zien.”, vult Van Lanen aan. “Scheikunde haakt in op de les door LED-verlichting te behandelen en in te gaan op het kleurenspectrum van natrium- en kwiklampen. De kostenberekeningen van straatverlichting bieden aanknopingspunten voor het vak economie.”

Die samenhang tussen vakken is voor leerlingen lang niet altijd duidelijk. Opvallend is bijvoorbeeld dat ze bij de natuurkunde-opdracht ondanks de duidelijke parallellen (zie figuur hieronder) niet zelf het verband leggen met de stelling van Pythagoras. Dat hoort immers thuis in de wiskundeles. Dat de wiskundeformule ook bij natuurkunde werkt is een echte eye-opener.



Instructietekening voor de lichtmeting bij verschillende afstanden

Daarnaast pikken ze ook andere dingen op. Van Lanen: “Leerlingen vinden het vooral leuk dat ze ‘echt moeten nadenken’ en ‘serieus moeten samenwerken’. Als je een paar jaar later een vergelijkbaar onderwerp behandelt, blijkt bovendien dat de les blijft hangen: ‘oja, dat gaat hetzelfde als toen in het straatverlichtingproject’.”

Straatverlichting wordt vanaf december ingepland als vakoverschrijdend project. Belangrijk is de beschikbaarheid van voldoende computers voor het werken met Excel. Door hun programma's op elkaar af te stemmen, benutten Van Lanen en De Groot de beschikbare computercapaciteit optimaal. Het werken in projectvorm geeft de les een extra boost, maar je kunt hem ook in de reguliere lessen inzetten.

Meer Jet-Net-wiskundelessen

Andere Jet-Net-gastlessen met een hoog wiskundegehalte zijn:

- ‘Hot stuff’ van Shell
- ‘Meer waskracht met statistiek’ van Unilever
- ‘Wiskunde in de wasmachine?’ van Unilever
- ‘Beeldbewerking’ van Océ Technologies

U vindt deze lessen op www.jet-net.nl onder de rubriek kennisuitwisseling/lesmateriaal.

Kort na dit interview is Hans van Lanen onverwacht overleden. We willen hem hierbij bedanken voor zijn inzet voor Wisactueel.