



|          |                                 |
|----------|---------------------------------|
| leerjaar | niveau                          |
| 5/6 VWO  | beginnend / enigszins gevorderd |

## 1 lesmateriaal

Deze lessenserie van drie lessen geeft een inleiding op HiSPARC en de data die opgeslagen wordt. Aan de hand van een werkblad wordt de leerling bekend gemaakt met de interface naar de HiSPARC data, en de verschillende stappen die nodig zijn om tot een klein eigen onderzoek te komen naar de correlaties tussen kosmische straling en bijvoorbeeld het weer, aardmagnetisch veld of activiteit van de zon.

**Alles wat nodig is voor deze lessenserie vindt u hier:** [http://docs.hisparc.nl/zips/recept\\_data\\_retrieval.zip](http://docs.hisparc.nl/zips/recept_data_retrieval.zip)

| lesnummer | lesbeschrijving  | bron  |
|-----------|--|---|
| 1         | Introductie (klassikaal)<br><i>Cosmic air showers</i><br><i>Werkblad: Cosmic air showers</i> | <a href="http://docs.hisparc.nl/infopakket/">http://docs.hisparc.nl/infopakket/</a> |
| 2         | Computerpracticum<br><i>Werkblad: Data retrieval</i>   | <a href="http://docs.hisparc.nl/infopakket/">http://docs.hisparc.nl/infopakket/</a> |
| 3         | Computerpracticum / eigen onderzoek<br>Afmaken werkblad                                      |   |

## 2 Les 1

Introductie van kosmische straling. In deze les starten we met achtergrond materiaal en een werkblad. Tijdens deze les kunnen leerlingen ook een station bezoeken als dat op school staat. Belangrijk is dat er een introductie op kosmische straling gegeven wordt en dat de terminologie duidelijk wordt gemaakt. Behandel in ieder geval:

- Wat is kosmische straling?
- Hoe ontstaat een deeltjeslawine?
- Hoe worden deze deeltjes in de lawine op aarde gedetecteerd?

**Opmerking:** Van de HiSPARC site ([www.hisparc.nl](http://www.hisparc.nl)) kunnen diverse bestaande powerpoint-presentaties gedownload worden. Deze presentaties mogen naar believen aangepast worden, om door leerlingen en docenten in de klas te gebruiken.

## 3 Les 2

Het werkblad neemt de leerling mee op ontdekkingsstocht door de meetgegevens van HiSPARC. Aan de hand van in eerste instantie stap-voor-stap opdrachten voert de leerling een aantal beperkte

analyses uit. Het werkblad is aardig wat leeswerk, maar data analyseren gaat dan ook niet vanzelf. Het is belangrijk om deze analyses zelf ook een keer uit te voeren en na te denken over wat de gegevens betekenen. Dat maakt het een stuk makkelijker om de leerling te helpen bij vragen.

## 4 Les 3

Afmaken werkblad. Aan het eind van het werkblad staat een aantal suggesties voor een kort eigen onderzoek. De leerlingen moeten dan meer data downloaden (bijvoorbeeld een week, of een maand), of data van verschillende stations op dezelfde dag met elkaar vergelijken. Ook kan op internet gezocht worden naar momenten van verhoogde zonneactiviteit. Je kunt de leerlingen vragen een kort documentje te maken met uitleg wat ze hebben onderzocht, wat ze hebben gevonden (grafieken) en wat de resultaten betekenen.