

## Detectie van kosmische straling

### 3.6 Detectienetwerk

Een detectienetwerk bestaat uit een aantal detectiestations, verspreid over een bepaald gebied. In het geval van een airshower zal uit de aankomsttijden van de shower en de deeltjesdichtheid zoals gemeten op de verschillende detectiestations de richting en de energie van het primaire kosmische deeltje moeten worden bepaald. De vraag is nu: aan welke eisen moet zo'n detectienetwerk voldoen?

1 Bedenk aan welke minimale eisen een detectienetwerk moet voldoen wat betreft het aantal en de ligging van de verschillende detectiestations.

2 In het diagram van figuur 1 is het verband weergegeven tussen het aantal te verwachten coïncidenties per dag tussen twee detectiestations als functie van hun onderlinge afstand.

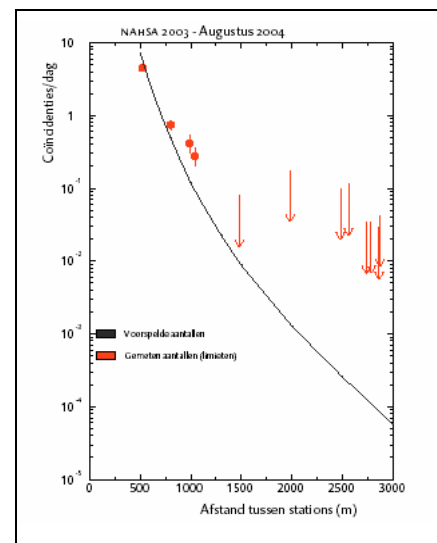
- Wat lijkt op grond van dit diagram een redelijke onderlinge afstand van de detectiestations?

3 In 2.3 Airshowers geeft figuur 1 een indicatie van het aantal te verwachten airshowers als gevolg van de inslag van een hoogenergetisch primair kosmisch deeltje.

- In hoeverre geeft dat diagram aanleiding tot bijstelling van je antwoord bij opdracht 2?

4 In 2.3 Airshowers geeft figuur 8 een indruk van het horizontale showerprofiel bij de inslag van een hoogenergetisch primair kosmisch deeltje.

- Wat lijkt op grond van dat diagram een redelijke onderlinge afstand van de detectiestations?
- In hoeverre is dat in overeenstemming met je antwoord bij opdracht 3?



Figuur 1 – Het gemiddeld aantal coïncidenties per dag afkomstig van een enkele airshower (verticaal) als functie van de afstand tussen de detectiestations (horizontaal). In dit diagram zijn zowel de voorspelde aantallen (zwarte lijn) als de gemeten aantallen (rode meetpunten) weergegeven.

Een onderlinge afstand in de grootte-orde van 500 m tussen de detectiestations lijkt een redelijke waarde als het gaat om het detecteren van een airshowers veroorzaakt door de inslag van een hoogenergetisch primair kosmisch deeltje.

5 Met deze gewenste onderlinge afstand van de detectiestations is nu voor het HiSPARC-cluster Utrecht een bruikbaar detectienetwerk vast te stellen.

- Zoek een (digitale) kaart van Utrecht en geef daarop de locaties van de scholen voor voortgezet onderwijs aan. Geef bovendien op die kaart de locatie van het Buys Ballot Laboratorium van de Universiteit Utrecht aan – de plaats van één van de detectiestations in het detectienetwerk.
- Bedenk of er naast de scholen voor voortgezet onderwijs nog andere locaties zijn die in aanmerking komen voor het plaatsen van een detectiestation.
- Doe een beargumenteerd voorstel voor een gewenst detectienetwerk in het HiSPARC-cluster Utrecht. Geef in dat voorstel ook de onderlinge afstanden en de coördinaten van de verschillende detectiestations aan.