



## 1 Inleiding

Dit werkblad geeft handvatten om correlatie onderzoek te doen aan bliksem en kosmische showers gemeten door HiSPARC stations. We hebben een aantal websites nodig voor ons onderzoek, namelijk:

1. Database met datum/posities van bliksemontladingen van het KNMI  
<http://www.knmi.nl/klimatologie/daggegevens/onweer/>  
Momenteel heeft de bliksem database van HiSPARC data beschikbaar van 2003-2013.
2. Zoeken in de database van HiSPARC.  
<http://data.hisparc.nl>

Op website 1 kun je dagen met bliksem vinden in de database van het KNMI. We zullen daar naar geschikte dagen met bliksemontladingen zoeken. In de database van HiSPARC kunnen we data van kosmische showers opvragen en kijken of we bliksemontladingen kunnen relateren aan kosmische showers. We kunnen ons daarbij afvragen binnen welk tijdsbestek een kosmische shower gemeten moet worden en of dat voor of na een bliksem moet zijn. Om dit soort vragen te beantwoorden kan literatuur over bliksem en kosmische straling bestudeert worden. Zoals:

1. Achtergrond informatie bliksem en kosmischestraling (natuur en techniek)  
<http://bruno.home.xs4all.nl/2005/NWT%200705%20bliksem.pdf>
2. Artikel van CWI.  
<http://homepages.cwi.nl/~ebert/NWTbliksem09.pdf>

## 2 Start

**Opdracht 1:** In welk gebied en welk station wil je bliksemontladingen vinden? Probeer met van de website <http://data.hisparc.nl> de gps locaties van deze stations te achterhalen. Schrijf het nummer van de stations op en hun GPS locatie. Op de website <http://www.openstreetmap.org> kun je de gps locaties van zowel stations en bliksemontladingen invoeren in de search balk van deze website.

**Antwoord:** Open opdracht: ter beoordeling aan de docent. Aanbeveling: Doe het invoeren van GPS locatie even een keer voor op de website van 'openstreetmap'.

**Opdracht 2:** Zoek op de site van het KNMI naar dagen waarop bliksemontladingen zijn geweest. Schrijf een aantal dagen op, waarbij er ontladingen zijn in de buurt van jouw gewenste locaties. Denk eraan om ook bijhorende tijd op te schrijven. Zie Figuur 2.3

**Antwoord:** Dagen in bijvoorbeeld begin augustus 2005 geven veel bliksemontladingen.

**Opdracht 3:** Ga nu naar website 2 en bekijk Figuur 2.1 en Figuur 2.2 hoe je naar het datadownload formulier moet komen. Als je op de website van het download formulier bent, bekijk dan Figuur 2.4. Download nu de data als een tsv bestand, zodat je deze kunt inlezen. Neem een zo kort mogelijk tijdsinterval voor datadownload van zowel de events van het HiSPARC station als de bliksemdata. Dit scheelt met de analyse. schrijf de data en tijden op waarvan je data hebt gedownload.

**Antwoord:** Open opdracht: ter beoordeling aan de docent.

**Opdracht 4:** Je hebt nu data opgehaald en kunt nu gaan analyseren. Wat vindt je nog een tijdsduur waarin je zou kunnen zeggen dat bliksemontlading en kosmische shower bij elkaar horen? Leg dit uit.

Voor extra uitleg over de meetwaarden (traces) van HiSPARC stations zie het stuk 'dataretrieval' op <http://www.hisparc.nl/docent-student/lesmateriaal/informatie-pakket/paragraaf3.5>. Je moet voor een schatting van de tijdsduur "traces" bekijken met de dataretrieval tool.

**Antwoord:** De tijdsduur van de bliksemontlading om nog bij een kosmische shower te horen is heel kort. In de orde  $< 100$  nanoseconden, helaas heeft het KNMI een tijdsresolutie van microseconden. We zullen dus nooit echt een bijpassende bliksem vinden. Het geeft de leerling wel een moment om eens over tijdsduren van kosmische showers en bliksem na te denken. En hoe moeilijk het is om onderzoek te doen.

**Opdracht 5:** Als je tsv bestanden hebt gedownload kun je deze inlezen in Excel. Hoe dat moet wordt uitgelegd op deze website: <http://www.jkp-ads.com/Articles/importtextnl.asp>. Je kunt nu data uitzetten in plotjes. Plot bijvoorbeeld eens het aantal bliksem ontladingen tegen tijd. Je kunt hiervoor de grafiek wizard van Excel gebruiken.

**Antwoord:** De plotjes zijn ter beoordeling aan de docent.

### 3 Conclusie

**Opdracht 6:** Wat is je conclusie na data analyse? Kun je een correlatie tussen bliksem en kosmische showers vinden? Leg uit.

**Antwoord:** Hopelijk hebben de leerlingen een conclusie in lijn met hun bevindingen.

## List of HiSPARC stations

### Netherlands

#### Amsterdam

##### Amsterdam

- 2 – St. Nicolaaslyceum
- 3 – Het Amsterdams Lyceum
- 5 – Chr. Sch. Gem. Buitenveldert
- 6 – Bern. Nieuwetijt Coll. (Damstede)
- 7 – Joke Smit College (ROC)
- 9 – Vrije Universiteit
- 10 – Hermann Wesselink College
- 13 – Hervormd Lyceum West
- 21 – Vechtstede College
- 22 – St. Ignatius Gymnasium
- 23 – Fons Vitae Lyceum
- 24 – Cygnus Gymnasium

##### Zaanstad

- 101 – St. Michael College
- 102 – Zaanlands Lyceum 1
- 103 – Saenredam College
- 104 – Zaanlands Lyceum 3
- 105 – Zaanlands Lyceum 4

#### Leiden

##### Leiden

- 3001 – Universiteit Leiden
- 3002 – Da Vinci College
- 3003 – Stedelijk Gymnasium Leiden

##### Zwijndrecht

- 3101 – Walburg College
- 3102 – Walburg College (Hendrik Ido Amb...
- 3103 – Walburg College (Lindelaan)
- 3104 – Dalton Lyceum
- 3105 – CSG Willem van Oranje

##### Middelharnis

- 3201 – CSG Prins Maurits
- 3202 – RSG Middelharnis
- 3203 – RSG Gemeentehuis

##### Alphen aan de Rijn

- 3301 – Scala College

klik op de tekst om station te selecteren

#### Stations

List by **Location** Name Number

Map **Overview**

Data **Coincidences**

#### Data availability

Station ← Link to data  
Station No data received

#### Current status

- Up (63)
- Problem (12)
- Down (44)
- Unknown
- ← Link to status

#### Region map

Cluster ← Link to map

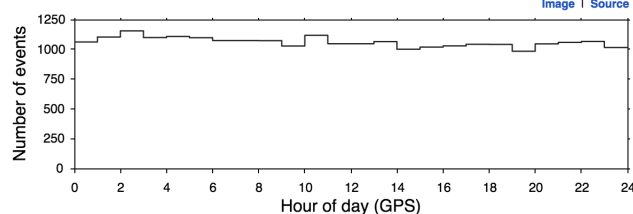
Help

**Figuur 2.1** – Weergegeven is de website <http://data.hisparc.nl>. Klik nu op een station om op de pagina van het station te komen.

### Station: 101 – St. Michael College

Sun, 11 Jan. 2015

#### Event histogram (number of events per hour)



Klik hier voor datadownload

Stations **List** Map Coincidences

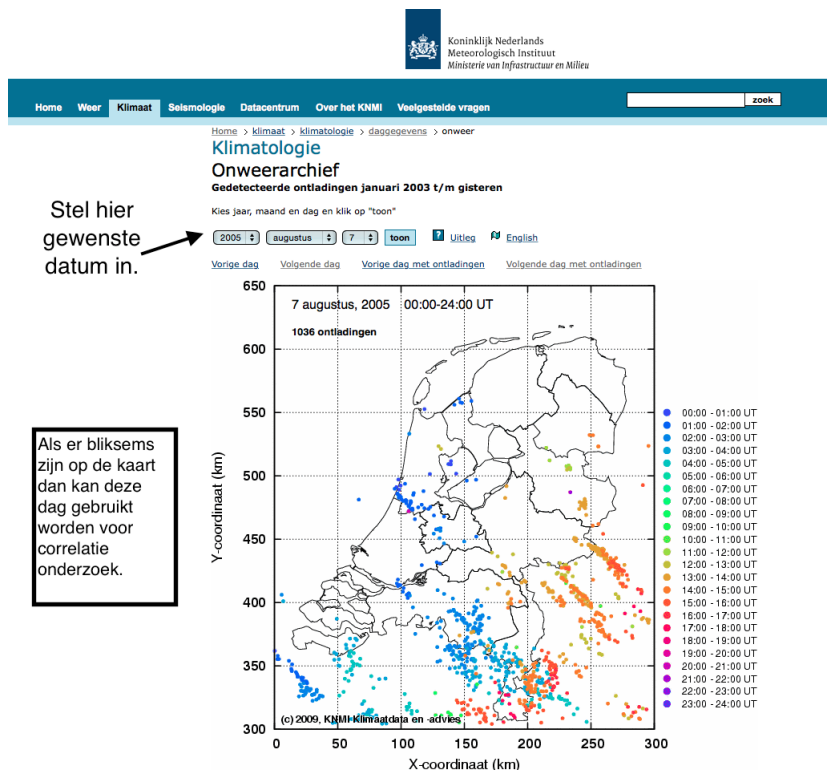
Station **Data** Status Config

Download event summary data

← January 2015

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25

**Figuur 2.2** – Klik op "download event summary data", om bij het dataformulier te komen.



**Figuur 2.3** – Op deze site van het KNMI (website 1) kun je snel dagen met bliksem vinden. Als een dag met bliksem is gevonden, moet gecheckt worden of het HiSPARC station wat in de buurt staat van veel bliksemontladingen, online was die dag. Zo ja, dan kan er met het dataformulier zowel bliksemdata als kosmische straling events gedownload worden.



**Data download form**

Data type:  Event  Weather  Lightning **Klik hier voor bliksem of events**

Lightning type:  Single-point  Cloud-cloud  Cloud-cloud mid  Cloud-cloud end  Cloud-ground  Cloud-ground return **Klik hier voor bliksemtype:**

Start: 2015-01-18 e.g. '2013-5-17', or '2013-5-17 12:45'

End: 2015-01-19 e.g. '2013-5-18', or '2013-5-18 9:05'

Download:  **Wil je een csv bestand met data downloaden, vink dit aan.**

Submit **Klik hier om data op te halen.**

meest voorkomend is type 5.

Switch to coincidences download form

**Figuur 2.4** – Op de website van het downloadformulier kun je het formulier instellen voor downloaden van bliksem, stel de datum en tijd in als volgt: 2013-5-17 12:45. Geef zowel begin: datum en tijd als eind: datum en tijd op. Meestal kiezen we voor bliksemtype: wolk-grond. Als je events wilt downloaden, dan moet je station nummer en datum en tijd ingeven