

# A Touch of Space Weather

## Ruimteweer voor leerlinge-n-s met een visuele beperking

Lenka Zychova

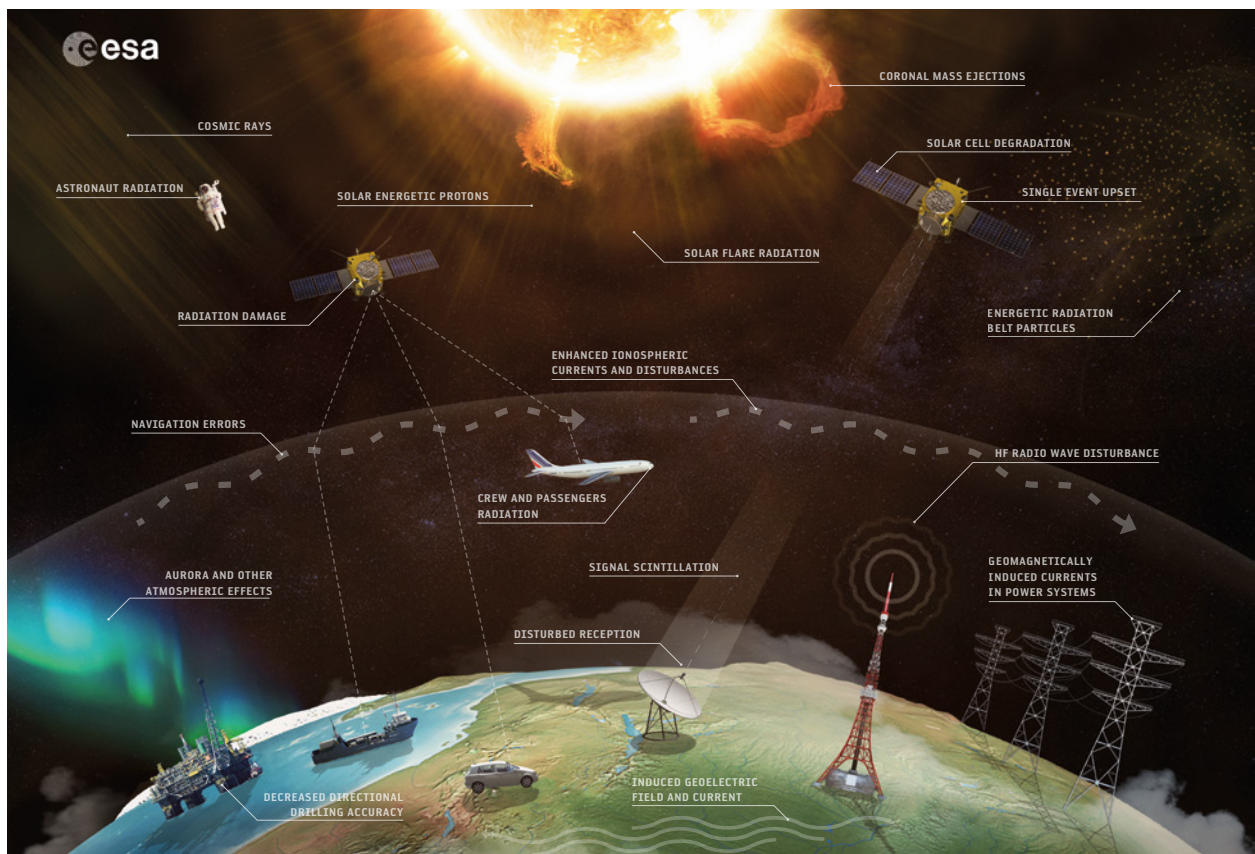
'A Touch of Space Weather' is een nieuw project van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA) dat de wereld van het ruimteweer op een boeiende en toegankelijke manier onder de aandacht wil brengen van blinde en slechtziende leerlinge-n-s. Door een combinatie van interactieve workshops, nieuw ontwikkelde tactiele afbeeldingen, audioboekjes en een gebruiksvriendelijke website kunnen leerlinge-n-s leren over de zon, de atmosfeer van de aarde, het magnetisch veld, het noorderlicht en verschillende andere boeiende onderwerpen met betrekking tot ruimteweer, allemaal via de tastzin en geluid.

**E**en van de hoofdoelen van dit project is het benadrukken van het belang van ruimteweer dat een grote invloed heeft op talloze aspecten van ons moderne leven, van bankieren en navigatie tot telecommunicatie en energievoorziening. Met zijn interdisciplinaire karakter biedt ruimteweer een ideaal platform om complexe wetenschappelijke concepten aan studente-n-s te introduceren, waardoor ze een unieke kans krijgen om de wereld van de ruimte en de geowetenschappen te verkennen.

Het opnemen van mensen die blind of slechtziend zijn in het wetenschappelijk onderwijs is om meerdere redenen essentieel. Ten eerste bevordert het toegankelijkheid en inclusiviteit en zorgt het ervoor dat kennis beschikbaar is voor alle leerlinge-n-s. Ten twee-

>>

Ruimteweer heeft een enorme invloed op ons dagelijks leven, vooral op diensten als navigatie, communicatie of zelfs de luchtvaart. Inzicht in de processen op de zon, de interacties tussen zonneactiviteit en de magnetosfeer en atmosfeer van de aarde helpen ons om mogelijke gevolgen te voorspellen. © ESA



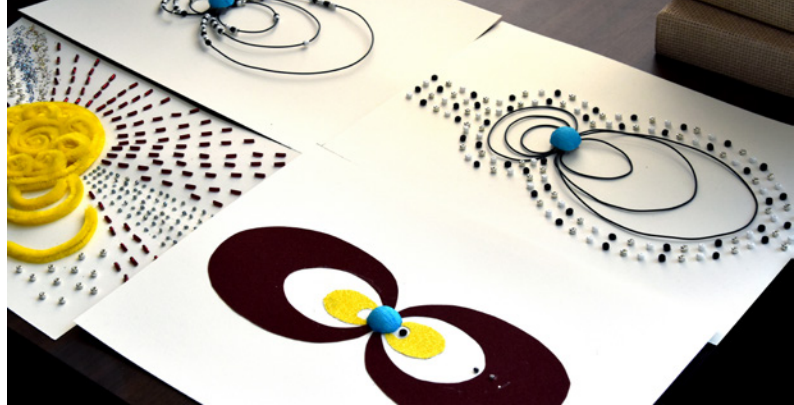
de brengt het meer diverse perspectieven in de wetenschappelijke gemeenschap, waardoor ons begrip van wetenschappelijke concepten wordt verrijkt. Bovendien biedt het gelijke onderwijskansen, waardoor mensen met een visuele beperking hun interesses en potentiële carrières in de wetenschap kunnen nastreven. Daarnaast verbetert het de wetenschapscommunicatie, door het aanmoedigen van innovatieve methoden om complexe ideeën over te brengen. Ten slotte helpt het stereotypen te doorbreken, bevordert het het bewustzijn over handicaps en stimuleert het een meer inclusieve samenleving in het algemeen.

## Audioboekjes

Ons project is gericht op het ondersteunen van de leerervaring van blinde en slechtziende leerlinge-n-s en hun leerkrachten in een inclusieve benadering voor het begrijpen van complexe STEM-onderwerpen. Centraal in onze inspanningen staat de ontwikkeling van een serie audioboekjes die dienen als krachtige leermiddelen. Door het gebruik van audiobestanden erkennen we de belangrijke rol van luisteren in het leerproces, vooral voor mensen met een visuele beperking.

Audiobestanden bieden een belangrijke manier om toegang te krijgen tot informatie en kennis, en bieden een alternatieve manier om de educatieve inhoud te begrijpen en er mee aan de slag te gaan. Voor mensen die blind of slechtziend zijn, die sterk afhankelijk zijn van hun gehoor, biedt op audio gebaseerd lesmateriaal een betere educatieve ervaring. Door te luisteren naar audioboekjes kunnen blinde en slechtziende leerlinge-n-s informatie opnemen, abstracte concepten visualiseren en hun begrip van wetenschappelijke onderwerpen verdiepen op een manier die aansluit bij hun unieke leerbehoeften.

Bovendien stimuleert audiogebaseerd leren actief luisteren en kritisch denken. Het moedigt mensen aan om zich te concentreren op auditieve signalen, gesproken informatie te interpreteren en mentale voorstellingen van het onderwerp te maken. Dit bevordert de cognitieve ontwikkeling, verbetert het analytisch denken en cultiveert een dieper begrip van wetenschappelijke concepten.



Voorbeelden van de tactiele beelden die binnen het project zijn ontwikkeld. De bovenste afbeelding toont de magnetosfeer van de aarde en de interactie met de zonnwinddeeltjes. De afbeelding links onder toont de zon met twee verschillende soorten zonnewind en energetische deeltjes, en de afbeelding rechts onder toont de stralings gordels rond de aarde. © BIRA

In de context van ons project dienen de audioboekjes als toegangspoor om het intrigerende gebied van ruimteweer te verkennen. De audioboekjes behandelen verschillende wetenschappelijke onderwerpen die worden onderwezen in wetenschapslessen op middelbare scholen, zoals de zon, het magnetisch veld van de aarde, verkenning van de maan, het poollicht, stralingsdosis, het magnetisch veld van de aarde en de atmosfeer van de aarde. De nauwe samenwerking met leraren-essen en assistente-n-s van blinde en slechtziende leerlinge-n-s zorgt ervoor dat deze audiohulpmiddelen naadloos integreren in de lessen op middelbare scholen, voor leerlinge-n-s van 11-16 jaar.

De audioboekjes zullen niet alleen als downloadbare bestanden maar ook in *streaming*-vorm beschikbaar zijn op de website van het project.

## Tactiele beelden

'A Touch of Space Weather' erkent dat kinderen met een visuele beperking net als hun ziende leeftijdsgenootjes een natuurlijke nieuwsgierigheid hebben om complexe concepten te begrijpen die vaak visueel georiënteerd zijn. Termen als 'magnetosfeer' of 'zonnewind' kunnen in eerste instantie ver weg en ongrijpbaar lijken, maar ons project overbrugt die kloof. Door de creatie van negen tactiele afbeeldingen, die tijdens het project werden ontwikkeld, kunnen leerlinge-n-s nu de fenomenen en effecten van ruimteweer verkennen en begrijpen via hun tastzin.

De materialen waarmee we deze voelbare afbeeldingen maken zijn goedkoop en makkelijk te verkrijgen bij hobbywinkels. Ouders,

## Een fragment uit het audioboekje over de zon:

*'Het is bijna onvoorstelbaar hoe groot een ster kan zijn. Om ons te helpen begrijpen hoe groot sterren zijn, kunnen we ze vergelijken met iets waarmee we vertrouwd zijn, zoals ons eigen lichaam.*

*Laten we ons verkleinen en een gedachte-experiment doen. Stel je een mier voor die probeert te begrijpen hoe groot een gymnastiekbal is. De bal die sommige mensen gebruiken in plaats van een stoel*

*om hun rugspieren actief te houden. De mier zou perplex staan van zo'n bal, nietwaar? Normaal gesproken geven mieren niets om gymnastiekballen en hun gezondheidsvoordelen, maar onze mier is een nieuwsgierige slimmerik. Om te begrijpen hoe groot de bal is, loopt de mier erop en eromheen. Na het omcirkelen van de bal en het terugkeren naar het beginpunt, zou de mier de grootte van de bal schatten op basis van zijn dagelijkse loopervaringen.*

*Maar zou de mier in staat zijn om zich iets groters voor te stellen, zoals de aarde? Na het lopen en wandelen over het aardoppervlak zouden maanden jaren worden. Omdat mieren meestal maar ongeveer een jaar leven, zou onze lieve mier helaas zijn hele leven bezig zijn om rond de aarde te lopen. Alleen al de omvang van de aarde zou zijn begrip te boven gaan...*

vriend-en-innen en leerkrachten van blinde en slechtziende kinderen kunnen deze afbeeldingen moeiteloos namaken met kralen, linten, rubberpapier, schuurpapier, organza, ...

Om het proces te vergemakkelijken zijn er uitgebreide instructies en tutorials (video) beschikbaar gemaakt op de website van ons project. Dit zorgt ervoor dat iedereen, ongeacht zijn of haar knutselervaring, de instructies kan volgen en de voelbare afbeeldingen tot leven kan brengen. De video-instructies gaan vergezeld van gedetailleerde instructies, een uitgebreide materiaallijst en downloadbare bronnen zoals PDF-sjablonen.

## Alles op één plek

De pagina 'Topics' op onze website biedt een uitgebreide reeks lesmaterialen. Elk onderwerp, zoals Mars, de verkenning van de maan en magnetoreceptie bij dieren, gaat vergezeld van een korte beschrijving om een overzicht van het onderwerp te geven. Daarnaast vind je gemakkelijke toegang tot het audioboek over het onderwerp, evenals relevante geluiden die de leerervaring verbeteren. De pagina biedt ook uitgebreide tutorials voor het maken van tactiele afbeeldingen en bevat bijbehorende 3D-modellen voor een meer interactieve ervaring.

Al deze hulpmiddelen zijn handig samengebracht op één plek, zodat je er makkelijk en toegankelijk doorheen kan navigeren. Om je volledig onder te dompelen in het leerproces kan je direct luisteren naar de audioboekjes, die momenteel in het Engels worden ontwikkeld. We werken ook aan vertalingen naar het Nederlands en het Frans.

**Leerlinge-n-s van de Bogaert International School leggen hun geblinddoekte medeleerlinge-n-s het effect uit van het aardmagnetisch veld op zonnewinddeeltjes. De deeltjes worden van hun pad afgebogen en volgen de magnetische veldlijnen. © BIRA**



## Schoolbezoeken

Om waardevolle feedback te verzamelen van leerlinge-n-s met een visuele beperking, bezocht ons team twee gespecialiseerde scholen in België, namelijk De Kade en IRSA. Tijdens deze bezoeken hadden we de gelegenheid om onze tactiele afbeeldingen te presenteren en te discussiëren over ruimteweer. De reacties van de leerlinge-n-s waren echt opmerkelijk, aangezien sommigen van hen diep geroerd waren door de mogelijkheid om het bovenaardse noorderlicht te 'voelen' en de dynamische bewegingen van de zonnewind langs de magnetische veldlijnen van de aarde te ervaren door middel van onze tactiele beelden.

Daarnaast hadden we de gelegenheid om in gesprek te gaan met de leerkrachten van De Kade en IRSA, waardoor we meer inzicht kregen in de specifieke behoeften en uitdagingen van kinderen met een visuele beperking. Deze gesprekken waren van groot belang bij het vormgeven van ons lesmateriaal en zorgden ervoor dat het aansloot bij de behoeften van deze leerlinge-n-s.

Door leerlinge-n-s met een visuele beperking en hun opvoeders actief te betrekken, waren we in staat om materialen te maken die effectief inspelen op hun behoeften, waardoor de leerervaring voor iedereen toegankelijker en boeiender wordt.

## Inclusiviteit

Daar houdt het project echter niet op. Het wil inclusiviteit bevorderen en bewustzijn creëren bij kinderen die niet blind zijn of een visuele beperking hebben. Door middel van een reeks interactieve workshops in Astropolis Space Village, de opendeurdagen in het Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA) en bezoeken aan de Europese School en de Bogaert International School in Brussel, moedigden we kinderen aan om hun eigen tactiele afbeeldingen te maken, die vervolgens zullen worden uitgedeeld aan scholen voor leerlinge-n-s met een visuele beperking. Dit initiatief stelde deze jonge leerlinge-n-s niet alleen in staat om te leren over zonnestormen en hun effecten op ons leven, maar bevorderde ook het begrip van inclusiviteit en diversiteit.

Naast het maken van tactiele afbeeldingen, ontwierpen we ook een speciale oefening voor deze leerlinge-n-s. Ze maakten kennis met specifieke onderwerpen, zoals de black-outs in radiocommunicatie, en kregen de taak om uit te leggen wat ze leerden aan hun medeleerlinge-n-s die geblinddoekt waren. Door het gebruik van tactiele beelden konden de leerlinge-n-s wetenschappelijke concepten overbrengen terwijl ze de handen van hun geblinddoekte vriend-en-innen leidden en hen hielpen de zintuiglijke ervaring te begrijpen die door de beelden werd overgebracht. Tegelijkertijd kregen de geblinddoekte leerlinge-n-s inzicht in de uitdagingen van het niet kunnen zien en werden ze aangemoedigd om zich nieuwe onderwerpen voor te stellen en te begrijpen via de tastzin.

Deze veelzijdige aanpak bevorderde empathie, communicatie en samenwerking tussen alle deelnemers-neemsters. Door deel te nemen aan deze activiteiten breidden de kinderen niet alleen hun kennis van het ruimteweer uit, maar ontwikkelden ze ook een gro-

>>



Leerlinge-n-s met een visuele beperking maken kennis met de tactiele afbeeldingen van ruimteweer, bijgestaan door leerkrachten en onderzoekers. Verschillende tactiele afbeeldingen zijn verspreid over grijze tafels in een helder ingerichte ruimte, voor drie leerlinge-n-s met twee assistente-n-s, terwijl ze interageren met de verschijnselen die door de afbeeldingen worden beschreven. © BIRA

tere waardering voor een meer inclusieve samenleving en voor de verschillende manieren waarop individuen de wereld waarnemen en ermee omgaan.

## Financiering

In 2021 ontving het project de EGU Public Engagement Grant. Deze subsidie heeft een cruciale rol gespeeld in de ondersteuning van de creatie van 'A Touch of Space Weather'-dozen. Deze dozen zullen een reeks hulpmiddelen bevatten, waaronder sets met tactiele afbeeldingen, een USB-stick met audioboekjes en verschillende 3D-geprinte modellen. De dozen zullen later in het project worden geleverd aan scholen en organisaties voor kinderen met een visu-

Kinderen zonder visuele beperking maken tactiele beelden van het poollicht in Astropolis Space Village in Oostende. Deze tactiele afbeeldingen zullen samen met educatief materiaal in de vorm van 'A Touch of Space Weather'-dozen aan scholen geleverd worden. © BIRA



ele beperking. Deze sets met afbeeldingen voor scholen, zijn al voorbereid door studente-n-s zonder visuele beperking tijdens de bovengenoemde workshops.

## Toekomst

De groep ruimteweer bij BIRA ontwikkelt momenteel de audioboekjes. Het is een team van wetenschappers, ondersteund door professionals die ervaring hebben met het maken van vertellingen voor personen met een visuele beperking en door leerkrachten die hulp bieden aan deze kinderen, dat deze taak uitvoert. Zodra de audioboekjes klaar zijn, volgt de vertaling naar het Nederlands en het Frans en maken we de opnames in deze talen.

We kunnen dus besluiten dat 'A Touch of Space Weather' inclusief wetenschappelijk onderwijs voor leerlinge-n-s met een visuele beperking bevordert en het bewustzijn over ruimteweer, dat zo cruciaal is voor ons dagelijks leven, vergroot. Door de integratie van tactiele beelden, 3D-geprinte modellen en meeslepende audioboekjes opent dit project een wereld van ruimtewetenschap en verkenning voor alle leerlinge-n-s. Door actief de zintuigen te betrekken en inclusiviteit te bevorderen, banen we de weg naar een toekomst waarin het ervaren van wetenschap met meerdere zintuigen de norm wordt. Met 'A Touch of Space Weather' geven we leerlinge-n-s meer macht, doorbreken we barrières en koesteren we een passie voor wetenschappelijke ontdekkingen. Laten we samen een toekomst omarmen waarin wetenschap voor iedereen toegankelijk is.

### Meer

- Website van het project:  
[www.a-touch-of-space-weather.be](http://www.a-touch-of-space-weather.be)
- Facebookpagina:  
[www.facebook.com/atouchofspaceweather](https://www.facebook.com/atouchofspaceweather)

### De auteur

Lenka Zychova is wetenschapster bij de groep ruimteweer van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA).