

FARSuN

FAIR-conform maken van historische (1610-1980) onbewerkte zonnevlekkengetallen

DUUR
 1/02/2023 - 1/05/2027

BUDGET
 499 816 €

PROJECT BESCHRIJVING

Centraal in het FARSuN-project staan de historische zonnevlekkencollecties, een erfgoed van nationale en internationale oorsprong, waarop het World Data Center SILSO (<https://www.sidc.be/SILSO/home>) zijn expertise ontplooit binnen een internationaal netwerk van medewerkers.

Context:

Visuele zonnevlekkenwaarnemingen gaan terug tot het begin van de zeventiende eeuw (1610) en vormen de basis voor de enige indicator van de zonneactiviteit op lange termijn: het internationale zonnevlekkengetal. Hoe verder we teruggaan in de tijd, hoe complexer het is om zonnevlekkengegevens te vinden en te begrijpen. Ondanks dat ze de afgelopen tien jaar centraal stonden in een reeks workshops (SSN-workshops, ISSI-team), die hebben geleid tot een herijking van de reeks (zie het specifieke themanummer hierover in Solar Physics), zijn de overeenkomstige historische gegevens nog steeds grotendeels verspreid: sommige zijn gedigitaliseerd, sommige zijn gescand maar nog niet gedigitaliseerd, sommige zijn in de loop van de tijd door verschillende teams gepubliceerd in artikels, en sommige bevinden zich nog steeds in archieven of persoonlijke collecties. Om deze cruciale langetermijnindex te kunnen reconstrueren, moeten we al deze verspreide gegevens verzamelen en deze gemakkelijk vindbaar en toegankelijk maken voor een intenser wetenschappelijk gebruik.

Doelstellingen:

Het doel van dit project is om de geïdentificeerde onbewerkte zonnevlekkengegevens vindbaar en toegankelijk te maken via de bepaling van gemeenschappelijke criteria die moeten gevalideerd worden door de wetenschappelijke gemeenschap, evenals de opname in een bestaand virtueel observatorium (VO). Dit standaardisatieproces heeft tot doel een leemte op te vullen waardoor experts in de statistiek deze specifieke gegevens (met veel onderbrekingen, weinig overlap tussen waarnemers, schaarse gegevens, inhomogene kwaliteit, veranderingen in observatietechnieken, enz.) niet kunnen gebruiken zonder tussenkomst van een data-expert. We zullen de dimensie expertise inzake zonnegegevens omzetten in een reeks gemeenschappelijke criteria die zullen worden gebruikt als metadata voor de historische zonnevlekkengegevens.

Methoden:

Het project is georganiseerd rond 4 assen: (1) het verzamelen van databronnen, (2) het verwerken van de dataondersteuning indien nodig (3) het valideren van de data door het toevoegen van homogene metadata en (4) het verspreiden van de gegevens.

Disseminatie:

De gegevens die via dit project worden verzameld en gehomogeniseerd, zullen via een virtueel observatorium voor iedereen toegankelijk worden gemaakt. Daarnaast zal via een burgerwetenschapsproject een oproep voor aanvullende gegevens worden verspreid naar het publiek uit België en de rest van de wereld.

Verwachte impact:

Het vindbaar en toegankelijk maken van deze verzamelingen van onbewerkte historische zonnevlekkengegevens zal de activiteiten onder leiding van het World Data Center SILSO bij de Koninklijke Sterrenwacht van België versterken, de zichtbaarheid van deze belangrijke dataset vergroten en daardoor de duurzaamheid van het Belgische leiderschap in dit domein en internationale erkenning verbeteren. Het zal ook de sociale cohesie vergroten door bewustwording van het grote publiek.



FARSuN

Verwachte resultaten:

Naast de reconstructiemethoden ontbreekt momenteel ook een validatie van alle bestaande datasets op een homogene manier. Veel archieven zijn nog steeds ongebruikt juist omwille van het gebrek aan deze meerwaarde. Het eindresultaat van dit project zal de hele wetenschappelijke gemeenschap in staat stellen om op deskundige wijze gemakkelijk alle onbewerkte zonnevlekkengegevens te vinden en te gebruiken. Aan het einde van het project zullen we in staat zijn om bestaande methoden op de dataset toe te passen, en bijvoorbeeld ontbrekende datareeksen te kunnen opvullen door het gebruik van bijvoorbeeld decompositie van singuliere waarden (Dudok de Wit, 2011) of via combinaties van gegevens met behulp van gebonden rangschikking ("tied ranking", Dudok de Wit: ISSI workshop), of met matrix correlaties (Uosokin et al., 2016).

Het primaire resultaat van het project zal een geverifieerde catalogus van zonnevlekkengegevens zijn die een periode van vier eeuwen overspant, met kwaliteits- en onzekerheidsmetingen voor de desbetreffende parameters.

Deze compilatie van historische zonnevlekkengetallen zal beschikbaar worden gesteld via standaard VO-tools gedefinieerd door de IVOA (International Virtual Observatory Alliance). Hierdoor zal deze catalogus vindbaar zijn (via EPN-TAP-diensten geregistreerd in het IVOA-register) en toegankelijk zijn via zoekopdrachten vanuit een verscheidenheid aan TAP-klanten. Bovendien zullen andere EPN-TAP-diensten toegang krijgen tot de gegevens waardoor ze interoperabel worden, terwijl de rijke metagegevens van de catalogi het mogelijk maken dat de gegevens herbruikbaar zijn, d.w.z. dat ze FAIR-compatibel zullen zijn ("Findability, Accessibility, Interoperability, and Reuse of digital assets"; [https://www.force11.org/groep/eerlijke_groep/eerlijke principes](https://www.force11.org/groep/eerlijke_groep/eerlijke_principes)).

Het SILSO-team, en bij uitbreiding het team van de afdeling zonnephysica en ruimteweer van de Koninklijke Sterrenwacht van België, zal bij het proces om de gegevens FAIR te maken een expertise verwerven over internationale standaarden die beschikbaar zijn voor het beschrijven van metadata en voor de toegang tot de gegevens.

Het project zal bewustzijn creëren over historische zonnevlekkengegevens, met name bij astronomie-clubs, studenten in de natuurwetenschappen, en geïnteresseerde burgers.

Een belangrijke iteratie is de reconstructie van het ISN, met de bedoeling een beter begrip te krijgen van de langetermijnevolutie van de bijdrage van de zonne-energie aan de energiebalans van de aardatmosfeer (ERB: Earth Radiation Budget), wat van onschatbare waarde zal zijn voor de studie van de vroegere en toekomstige evolutie van het aardklimaat.

De eerste volledige consistente reconstructie van de historische HSN-nummers. Het belang van de HSN-serie werd aangetoond door Veronig et al (2021), die bevestigden dat de zonnecyclus onafhankelijk evolueert op de twee zonnehemisferen. Empirische methoden voor het voorspellen van de zonnecyclus zouden daarom kunnen worden verbeterd door de dynamiek van de zonnecyclus te onderzoeken op basis van de evolutie van de hemisferische zonnevlekkengetallen (HSN).

CONTACT INFORMATIE

Coördinator

Laure Lefèvre
Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB)
WDC-SILSO
laure.lefevre@oma.be

Partners

Rainer von Sachs
Université catholique de Louvain (UCLouvain) / IASB
rainer.vonsachs@uclouvain.be

LINKS

<https://www.sidc.be/FARSuN>