

## SAMENVATTING

Tussen 2009 en 2019 is onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de duisternis in Nederland. Gedurende deze periode is op 15 locaties meetapparatuur, zogenaamde SQM's, geïnstalleerd die de hoeveelheid licht meten die 's nachts van de hemel komt.

Bijna elk jaar is een interkalibratie uitgevoerd waarbij alle SQM's op dezelfde locatie stonden en vergeleken werden met een jaarlijks gekalibreerde low light meter (Digilum). Deze interkalibratie van de SQM's toonde aan dat de meeste SQM's elk jaar minder gevoelig werden.

We hebben alle 27 miljoen metingen, uitgevoerd in de periode van 10 jaar, gecorrigeerd voor deze afname van de gevoeligheid van de SQM's. Om licht van natuurlijke lichtbronnen zoals de maan en de zon uit te sluiten, werden alleen metingen gebruikt met de maan onder de horizon en de zon meer dan 18 graden onder de horizon.

Het belangrijkste resultaat van dit onderzoek is de trendanalyse van de duisternis in de periode tussen 2009 en 2019. We vonden een range tussen -3% per jaar en 16% per jaar. Het gemiddelde van de meest betrouwbare trends op de meetlocaties was een 0,6% toename van licht per jaar met een onzekerheid van 0,8%.

De hemelhelderheid is 's avonds het hoogst en 's nachts neemt de hemelhelderheid af met 30% tot 50%, afhankelijk van de locatie.

Op drie locaties zijn metingen uitgevoerd om het effect van maatregelen voor de reductie van opwaarts licht (ter voorkoming van lichtvervuiling) vast te stellen. Op deze drie locaties zien we inderdaad een reductie van 2% tot 7% van opwaarts licht. De maatregelen zijn dus effectief, maar zijn niet representatief voor de ontwikkeling van de duisternis in Nederland.

We vergeleken de metingen ook met de gegevens van de Viirs-DNB-band van de Suomi-NPP satelliet, die het opwaartse licht van de aarde meet. De correlatie tussen beide resultaten is erg goed.

Voor heel Nederland is uit de satelliet data een stijging van 1% per jaar berekend, alhoewel statistisch niet significant. Desondanks is deze waarde in lijn met de metingen vanaf de grond.

We laten een kaart zien van de verandering van het opwaartse licht in de afgelopen 6 jaar, afgeleid van de satellietgegevens. De kaart laat grote regionale verschillen zien.

We concluderen dat de jaarlijkse stijging tussen 3% en 5% per jaar in Nederland van de 20e eeuw niet doorzet. Over het algemeen hebben we een stabilisatie van het opwaartse licht als we het vergelijken met de verandering in de bevolking of het Bruto Nationaal Product.