



## Seikkailuja seisauksina ja tasauksina: elliptisyyskorjaus

*Jouni Luukkainen*

Kirjoitukseni *Seikkailuja seisauksina ja tasauksina* (Solmu 2/2018, s. 30–31<sup>1</sup>) perustui harhaiseen ajatukseeni, että Aurinko olisi etelään nollapituuspiirillä sijaitsevasta Lontoon Greenwichin observatoriosta aina, kun siellä on kello 12.00 normaaliaikaa. Maan radan elliptisyyden tähden niin on kuitenkin vain keskimäärin, ja heilahdus kumpaankin suuntaan on 16 minuuttia.

Auringon etelässäoloajat Helsingissä Vanhankaupunginlahden lävistävällä 25° itäisellä pituuspiirillä löydetään Ursan Tähdet-vuosikirjasta tai saadaan Helsingin Sanomien julkaisemien Helsinkiä (samaa pituuspiiriä ja pohjoista leveyttä 60°) koskevien Auringon nousu- ja laskuaikojen keskiarvona. Seuraavassa nähdään, että tämä riittää oikeampiin laskuihin.

Tutkin uudestaan, missä eteläisen kääntöpiirin pisteessä Aurinko oli zenitissä talvipäivänseisauksena 21.12.2017 klo 18.28. Tuona päivänä Helsingissä Aurinko nousi klo 9.22, oli etelässä klo 12.18 ja laski klo 15.14. Nyt 18 h 28 min – 12 h 18 min = 6 h 10 min. Tässä ajassa Maa pyörähtää akselinsa ympäri  $(6 + 10/60) \cdot 15^\circ = 91,5^\circ$ . Etsittävä piste on siis läntistä pituutta  $91,5^\circ - 25^\circ = 66,5^\circ$ . Aiempi tulos 67° eroaa tästä 0,5°.

Tutkitaanpa uudestaan myös, missä päiväntasaajan pisteessä Aurinko oli zenitissä syyspäiväntasauksena 23.9.2014 klo 5.29. Tuona päivänä Helsingissä Aurinko nousi klo 7.06, oli etelässä klo 13.12 ja laski klo 19.17. Kellonajat siis kesäaikaa. Nyt 13 h 12 min – 5 h 29 min = 7 h 43 min. Tässä ajassa Maa pyörähtää akselinsa ympäri  $(7 + 43/60) \cdot 15^\circ = 115,75^\circ$ . Etsittävä piste on siis itäistä pituutta  $25^\circ + 115,75^\circ = 140,75^\circ$ . Aiempi tulos 142,75° eroaa tästä 2°. Virhe vastaa etäisyyttä  $(2^\circ/360^\circ) \cdot 40\,000 \text{ km} = 222 \text{ km}$ .

### Harjoiteltavaksi ja juhlistavaksi

Vuonna 2025 päiväntasausten ja -seisausten ajankohdat ovat 20.3. klo 11.01, 21.6. klo 5.42, 22.9. klo 21.19 ja 21.12. klo 17.03. Noina päivinä Aurinko on Helsingissä etelässä klo 12.27, 13.22, 13.13 ja 12.18. Laskun jälkeen voi kartalta katsoa, minkä pisteen yllä Aurinko kunakin noista neljästä hetkestä suunnilleen on ja missä siis on parhaat bileet.

<sup>1</sup><https://matematiikkalehtisolmu.fi/2018/2/seikkailuja.pdf>