

Sää ja ilmasto arjessa

teksti: Outi Kurri



Sään käsittely ja ennustaminen

Sää on samaistuttavaa kaikille. Se on todella arkipäiväistä ja siksi sitä voi hyvinkin käyttää opetuksessaan hyödyksi. ”Millä perusteella valitsit vaatteesi tälle päivälle? Katsoitko ulos, mitä näit?” Ulkona on mahdollisesti näkynyt pilviä, auringonpaistetta tai vaikka puiden liikettä, mikä on viitannut tuuliseen säähän. Se on jo sään ennustusta, kun miettii millainen päivän sää tulee olemaan. Sää on kuitenkin monimutkainen ilmiö, johon liittyy fysiikkaa, kemiaa, maantiedettä ja tietenkin matematiikkaa – ainakin kun säätä halutaan täsmällisesti ennustaa. Jokainen on varmasti nähnyt sääennusteita televisiossa, internetissä tai sanomalehdissä. Ennusteet helpottavat elämän suunnittelua; mitä laittaa päälle ja milloin lähteä ulos.

Nykyään sääennusteet pohjautuvat tietokonesimulaatioihin, eli säätiloja mallinnetaan numeerisesti. Ennusteen luomiseen tarvitaan mittauksista saatua säädataa (sääpallot, satelliitit, sadetutkat) ja sääilmiöitä kuvaava matemaattinen malli. Säämallit hyödyntävät matemaattisia yhtälöitä, joilla analysoidaan ja ennustetaan ilmakehän prosesseja ja muutoksia. Kaikkien muuttujien huomioiminen mallissa on kuitenkin mahdotonta, joten mallit ovat approksimaatioita. Tarkat mallit olisivat houkuttelevia, mutta niiden laskeminen vie tietokoneelta turhan paljon aikaa ja laskentatehoa. Ennusteiden luotettavuuteen mallien tarkkuuden lisäksi vaikuttavat saatavilla olevan datan määrä, sääilmiöiden monimutkaisuus ja aika, jonka meteorologi voi käyttää datan analysointiin. Sään ennustaminen onkin vaativa ongelma ja siksi sääennusteet eivät aina pidä paikkaansa. [1,3]

Sääennusteiden ja niiden taustalla olevan tieteellisen teorian tarkastelu voi auttaa oppijoita havaitsemaan kuinka matematiikka yhdistyy arkisiin sääilmiöihin. Sääennusteet eivät synny itsestään, vaan niihinkin tarvitaan asiantuntevia matematiikan osaajia. Toisaalta sään havainnointi omin aistein antaa oppijoille lisäksi hyvän mahdollisuuden kerätä ja järjestellä dataa ympäristöstään, sekä visualisoida sitä kuvien, graafien ja taulukoiden avulla.

Nykyaikaiseen sääennusteiden muodostamiseen voi tutustua tarkemmin esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen sivulta: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/saennusteen-synty>



Ideita sään käsittelyyn oppitunnilla

Ikätaso huomioiden säätä voi tarkkailla omin aistein ja mittaamalla lämpötilan vaihteluita tai sademääriä. Säätiloja voi myös kirjata sääpäiväkirjaan. Pidemmän aikavälin mittauksista saa muodostettua oman data-aineiston, jota voi kerätä vaikka luokan taululle taulukkoon tai kuvaajaan.

Oppijoiden kanssa voi myös yhdessä miettiä, mitkä muuttujat (lämpötila, sademäärät, tuuli, ilmanpaine) ovat keskeisiä sään ennustamisessa ja miksi toisaalta sääennusteet ovat usein virheellisiä. Oppijat voivat koittaa luoda omia yksinkertaisia matemaattisia sääennustemalleja ja testata niiden toimintaa vertaamalla mallien antamia tuloksia todellisiin säätietoihin.

Edeltävien viikkojen säätietoja voi tarkastella esimerkiksi Ilmatieteen laitoksen sivuilta: <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/viimeisen-30-vrk-saa> Sivustolta voi myös ladata monipuolisesti erilaisia paikkakohtaisia säätietoja kohdasta ”Havaintojen lataus”.



Kuva: Ilmatieteen laitos

Matematiikan merkitys ilmastonmuutoksessa

Ensimmäiset merkit ilmastonmuutoksesta havaittiin jo yli 100 vuotta sitten, mutta torjuntatoimiin on ryhdytty hitaasti. Ongelmaa ei siis saada ratkaistua vain tiedeyhteisön työllä, vaan siihen tarvitaan laajalti ihmisiä eri yhteiskunnan osa-alueilta. Ilmastonmuutosta käsitelläänkin monessa oppiaineessa ja sen voi tuoda esille myös matematiikan tunneilla. Matemaattinen osaaminen on välttämätöntä ilmastonmuutostiedon tuottamisessa ja ymmärtämisessä. Matematiikka kehittää abstraktin ajattelun taitoja, mikä auttaa ymmärtämään, että aistihavainnot eivät ole ainoa tiedon lähde. Ilmastonmuutosta ei voi nähdä suoraan omin silmin, vaan siihen tarvitaan tilastojen tarkastelua. Ilmaston voi sanoa olevan



säätilojen tilastotiedettä. Tilastotieteen perusteiden ymmärtäminen onkin kriittistä ilmastomuutoksessa. [2]

Tilastoista muodostetut kuvaajat ja yhteenvedot yleistajuistavat ilmastomuutosta laajalle yleisölle. Päättäjät, yritykset ja kansalaistoimijat hyödyntävät tutkijoiden esittämää tietoa pohtiessaan tarvittavia tekoja. Mallien ja kuvaajien rajaukset, käytetyt algoritmit ja parametrit voivat vaikuttaa siihen, miten tutkimustietoa tulkitaan. Jotta ilmastotieto tulkitaan oikein, sen viestiminen vaatii matemaattista osaamista sekä tiedon tuottajalta että sen vastaanottajalta. Matematiikka toimii siis vallan välineenä ilmastomuutoskeskusteluissa. [2] Tämän vuoksi kriittisen matemaattisen ajattelun opettaminen on ensiarvoisen tärkeää. Vain näin voidaan varmistaa, että tulevaisuuden ilmastotoimiin liittyvä päätöksenteko perustuu luotettavaan tietoon.

Esimerkkitehtäviä liittyen ilmastomuutokseen

KULKUVÄLINEIDEN HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖT

VTT:n Lipasto-tietokannassa on tietoja erilaisten kulkuvälineiden päästöistä (<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/>). Tutustukaa tietoihin ja selvittäkää kuinka paljon hiilidioksidipäästöjä syntyy keskimäärin, kun eri kulkuneuvot kulkevat 50 kilometrin matkan:

1. bensiinikäyttöinen henkilöauto
2. intercity-juna
3. autolautta (Suomi-Ruotsi)
4. kaukolento



Minkä kulkuneuvon päästöt ovat suurimmat henkilöä kohden?

LÄMPÖILOJEN NOUSU

Yläkouluun tai lukion lyhyeen matematiikkaan sopiva tehtävä maapallon keskilämpötilojen noususta löytyy tästä osoitteesta: <https://spacemath.gsfc.nasa.gov/Modules/6Mod10Prob1.pdf>



KEELINGIN KÄYRÄN MALLINNUS

Lukioon sopiva tehtävä Excel-laskennan harjoitteluun löytyy NASA:n tehtäväpaketista sivulta 22, osoitteesta: <https://spacemath.gsfc.nasa.gov/SMBooks/SMEarthV2.pdf>

Tehtäväkuvaukset poimittu Open ilmasto-oppaasta [2].

Lähdeviitteet

[1] Let's talk science. (2019). "STEM Explained: Why is the weather so hard to predict?" (Viitattu 7.12.2023). <https://letstalkscience.ca/educational-resources/stem-explained/why-weather-so-hard-predict>

[2] Open ilmasto-opas. "Ilmastonmuutos matematiikan opetuksessa" (Viitattu 5.12.2023). <https://openilmasto-opas.fi/matematiikka/>

[3] Teach Engineering. (2021). "Lesson: Weather Forecasting". University of Colorado. (Viitattu 7.12.2023). https://www.teachengineering.org/lessons/view/cub_weather_lesson04

Ideota saatu lisäksi lähteistä:

Beyond penguins and polar bears. (2008). "Integrating Science and Math: Data Analysis and Weather". The Ohio State University. (Viitattu 5.12.2023). <https://beyondpenguins.ehe.osu.edu/issue/weather-and-climate-from-home-to-the-poles/integrating-science-and-math-data-analysis-and-weather>

Otava Oppimisen palvelut. "Näin otat ilmasto-opetuksen osaksi koulupäivää". (Viitattu 5.12.2023). <https://oppimisenpalvelut.otava.fi/ajankohtaista/1258/nain-otat-ilmasto-opetuksen-osaksi-koulupaivaa/>

