



## Matematiikkaa ulkona luonnossa

*Aulikki Laine*

### Innoitus aiheeseen Ruotsista

Suomalaiset luontokoulunopettajat kiinnostuivat ulkona pidettävästä matematiikan opetuksesta ruotsalaisten kollegoidensa aloitteesta. Ruotsin luontokouluissa matematiikkaa on opetettu ulkona jo vuosia ja ruotsalainen Mats Wejdmark on käynyt pitämässä opettajille aiheesta koulutuksia Suomessakin.

Ulkona tapahtuvassa opetuksessa on omat haasteensa. Oppikirjoihin tukeutuvan opetuksen sijaan on löydetty uudenlaisia toimintamuotoja opetuksen onnistumiseksi. Luontokoulun opettajat ovat tottuneet suunnittelemaan opetuksen ulos, minkä takia on hyvin luontevaa, että juuri heidän aloitteestaan matematiikan opetuksesta ulkona innostuttiin laajemminkin.

Ruotsalaiset luontokoulunopettajat ovat koonneet käyttämänsä matemaattiset harjoitteet kirjaan ”Att lära in matematik ute”, joka on suomennettu Hyvinkään luontokoulun BSR Eagle -hankkeessa ”Ulkona luonnossa -matematiikka” -nimiseksi kirjaksi. Kirjan harjoitteita on käytetty pohjana Hyvinkään ja Hämeenlinnan kaupunkien yhteisessä oppimisympäristöjen kehittämisprojektissa, joka on ollut käynnissä Hyvinkäällä keväällä 2009 ja aloitetaan Hämeenlinnassa vuoden 2009 syyslukukaudella.

### Matikkapolkuja koulujen lähimetsissä

Hyvinkään kaupungissa Opetushallituksen rahoittama Matematiikkaa ulkona luonnossa -hanke sai hyvän vas-

taanoton. Kevään 2009 aikana hankesuunnittelija teki yhdessä luokanopettajien kanssa neljä erilaista 1,5 tunnin mittaista opetuskokonaisuutta luokkien 1–4 matematiikan opetukseen. Suunnittelun alkuvaiheissa asiantuntijoina olivat mukana myös Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitoksen ja normaalikoulun opettajat Jorma Joutsenlahti ja Risto Ilmavirta.

Koulujen lähiluonnossa toteutettavista opetuskokonaisuuksista käytetään nimeä matikkapolku. Matikkapolkuja testattiin Hyvinkään koulujen lähimetsissä 18 opetusryhmän kanssa ja tulokset olivat hyviä. Oppilaat ja opettajat innostuivat aiheesta ja matematiikan opetus sujui kirjaimellisesti leikkien. Tehtävien aiheita oli 1–2-luokkalaisille mittaaminen, arviointi, lukusuora, kymppiparit ja käsitteet. Luokkien 3–4 oppilaat harjoittelivat myös arviointia ja mittaamista, vanhojen mittayksiköiden käyttöä sekä kertolaskuja. Englanninkielistään matematiikan opetusta kokeiltiin neljän ryhmän kanssa ja hyvien kokemusten myötä yksi matikkapolku käännettiin englanniksi kaikkien käyttöön.

### Matikkapolkujen kytkeytyminen opetussuunnitelmaan

Matikkapolkujen tarkoituksena oli alusta lähtien tiukan matematiikan oppisisällöissä pysyttelyn sijaan luoda oppiaineiden välistä integraatiota ja eheyttää opetusta. Ulkona opetettaessa tämä toteutuu lähes itsestään. Esimerkiksi kertolaskuleikissä oppilaat laskevat kertolaskuja kuten matematiikan tunnilla ja juoksevat

metsässä kuten liikuntatunnilla. Salaisen pussin tehtäviä suorittaessaan opettaja voi helposti opettaa oppilaille kasvilajeja matemaattisten käsitteiden opetteluksi. Kertolaskusatu-tehtävään yhdistyy biologian, kuvaamataidon, matematiikan ja äidinkielen oppisisältöjä.

Oppiaineiden välinen integraatio on matikkapolkujen vahvuus verrattuna luokkatilassa tapahtuvaan kirjatyöskentelyyn. Harjoitteiden opetussisältö on kuitenkin suunniteltu puhtaasti matematiikan opetussuunnitelmasta lähtien. Vuosiluokkien 1–2 matematiikan opetuksen tavoitteissa painotetaan käsitteiden tuntemusta, keskittymisen, kuuntelun ja ajattelun kehittämisen opetusta, luonnollisen luvun käsitteen oppimista, ilmiöiden yhtäläisyyksien ja erojen löytämistä ja syy- ja seuraussuhteiden oppimista. Tehtävänä mainitaan myös arkipäivän tilanteissa eteen tulevien ongelmien ratkaisujen tehokas hyödyntäminen. Matikkapolun harjoitteet tukevat hyvin kaikkia mainittuja tavoitteita.

Luokkien 1–2 matikkapolun harjoitteiden käsitteet on valittu opetussuunnitelman 2. luokan päättyessä osattavien käsitteiden joukosta. Käsitteiden opiskelu on mielekästä konkreettisia harjoitteita tekemällä. Tähän tähtäävät muun muassa matikkapolun valkoinen liinasekä salainen pussi -harjoitteet.

Geometrian osalta vuosiluokkien 3–5 oppisisällöissä on mainittu mittayksiköiden käyttö, vertailu ja muuntaminen sekä piirin ja pinta-alan käsitteet. Arviointi on todettu Hämeenlinnan opettajankoulutuslaitoksella yhdeksi aihealueeksi, jonka osaaminen on oppilailla puutteellista. Tämän vuoksi hankkeessa on sekä luokkien 1–2 että luokkien 3–4 matikkapolkuihin sisällytetty arviointi mittaamisharjoitusten yhteyteen.

Vuosiluokkien 3–5 matematiikan opetussuunnitelman ensimmäisenä tavoitteena mainitaan oppilaan onnistumisen kokemukset matematiikan opetuksen parissa ja toisena käsitteiden oppiminen tutkien ja havainnoiden. Osa opettajista piti matikkapolkujen leikinomaisia harjoitteita turhan helppoina oppilailleen. Oppilaat kuitenkin tekivät harjoituksia innolla ja tärkeänä oppina olivat onnistumisen kokemukset käsitteiden konkreettisen ja tutkivan oppimisen keinoin. Keskittyneen työskentelyn sekä ryhmässä toimimisen oppiminen on myös OPS:n tavoitteita. Ryhmätyön merkitys korostuu monissa matikkapolkujen harjoitteissa. Testiryhmien matikkapoluilla ryhmätöiden tekoon tottumattomien luokkien vaikeudet tulivat selvästi esille. Ryhmässä toimimaan tottuneiden luokkien oppilaat pystyivät keskittymään harjoitteiden tekoon ja oppimiseen huomattavasti paremmin kuin siihen tottumattomat oppilaat.

## Luokasta ulos luontoon

Opettajan voi olla haasteellista lähteä yksin luokkansa kanssa ulos pitämään oppituntia. Luokkatilassa työskentelyyn tottuneiden oppilaiden kanssa saattaa ulosmentäessä syntyä tilanteita, jolloin ryhmää on vaikea hallita. Suuret ryhmäkoot ja luokkiin sijoitetut erityislapsat lisäävät haasteita. Luontokoulun opettajan kokemuksella voi kuitenkin sanoa, että opetus ryhmän kuin ryhmän kanssa sujuu ulkona, kunhan pelisäännöt tehdään selväksi ennen opetuksen alkua ja sen aikana.

Vilkkaat ja energiset lapset saattavat hyötyä ulkona opetuksesta temperamentiltaan rauhallisimpia lapsia enemmän. Päästessään purkamaan energiaansa laskutoimitusten välillä juosten, oppiminen on heille yleensä mielekkäämpää ja helpompaa kuin luokkatilassa pulpetissa istuen. Toki on myönnettävä, että hyvin energisistä lapsista koostuvan ryhmän kanssa opettajan on usein käytettävä enemmän aikaa kurinpitoon kuin itse opetukseen, jos lapset eivät ole ulko-opetukseen tottuneet. Kärsivällisyys ja vaivannäkö kannattavat kuitenkin vähitellen. Tehdessään toiminnallisia harjoitteita ulkona lapsi käyttää kaikkia aistejaan kokonaisvaltaisesti. Vaikka olisi mahdollista tehdä opettajan kannalta helpommalla saman oppisisällön opetus luokkatiloissa, saattaa oppilaille olla tärkeää ulkona tehtyjen tehtävien synnyttämä innostuneisuus ja positiivinen asenne, mikä mahdollisesti helpottaa oppimista myös jatkossa luokkatiloissa. Oppilaat, jotka eivät luokassa malta rauhoittua abstraktien tehtävien tekemiseen, saattavat ulkona olla luokkatovereitaan etevämpiä konkreettisten tehtävien suorittamisessa, mikä varmasti kohottaa tällaisten oppilaiden matemaattista itsetuntoa.

Hyvinkään projektissa suunniteltujen matikkapolkujen harjoitteet on tehty sellaisiksi, että niitä voi kuka tahansa opettaja toteuttaa koulunsa lähimetsässä. Matikkapolkujen harjoitteita voi käyttää kokonaisuutena tai tehdä yhden harjoitteen oppitunnin aluksi tai loppuksi. Oppimateriaalina ovat säänkestäväksi laminoituneet tehtäväkortit, huovutetut villanarut metrin mittoina, valkoinen vahakangas ja luonnosta löytyvät kivet, kepit, kävyt ja lehdet.

Matikkapolkujen harjoitteiden kuvaukset sekä harjoitteissa tarvittavat tehtäväkortit voi tulostaa internetistä Hyvinkään kaupungin Luontokoulu Pikkutikan sivuilta osoitteesta [www.hyvinkaa.fi/matematiikkaaluonnossa](http://www.hyvinkaa.fi/matematiikkaaluonnossa)

## Luokanopettajien kommentteja matikkapoluilta:

- ”Oli hienoa huomata, että matematiikkaa voi ’tehdä’ monella eri tavalla. Sitä löytyy kaikkialta ympäriltä, ei vain kirjan kautta sisällä istumalla.”

- ”Lapset olivat innostuneita kaikista tehtävistä.”
- ”Mittakaavaharjoitus oli mieleinen. Siinä yhdistyi rakentaminen matemaattiseen ajatteluun. Rakentaminen luonnonmateriaaleista on aina mieluista.”
- ”Mukavaa vaihtelua normaaleihin oppitunteihin.”

## Kaksi esimerkkitehtävää

### Tulot piilossa

Ohjaaja jakaa oppilaille lukukortit 1–36, jotka he kiinnittävät pyykkipojilla lähellä oleviin puihin tai pensasiin. Ensin tulee sopia rajat, joiden sisälle numerot saa piilottaa. Oppilaille kannattaa korostaa, että numerot tulee olla helposti leikin yhteydessä löydettävissä.

Varsinaisen tehtävän oppilaat suorittavat neljän hengen ryhmissä. Ohjaajalla on muovilaatikossa kaksi noppaa, joita ryhmät saavat heittää, kukin ryhmän jäsenistä vuorotellen. Noppien tulo ilmoittaa luvun, joka heidän tulee etsiä lähelle piilotetuista lapuista. Löydettyään lapun he ottavat sen mukaansa ja lähtevät heittämään noppaa uudestaan. Jos lappu on jo haettu, menee ryhmä heittämään uudestaan. Jos he tietävät, ettei saatujen nopanlukujen tuloa enää ole piilotetuissa lapuissa, saavat he heittää uudestaan, jotta sopiva luku tulee, kuitenkin korkeintaan kolme kertaa ennen kuin siirtyvät heittämistä odottavan jonon perälle.

Kun sopivia lappuja ei enää tahdo löytyä, muutetaan laskusääntöä: kaksi ensimmäistä nopanlukua ker-

rotaan, näiden tulosta vähennetään kolmanneksi heitetty noppa. Jos tuloksesta tulee miinusmerkkinen, heitetään uudestaan. Ohjaaja voi päättää leikin sopivaksi katsomansa ajan kuluttua, jos viimeisten lappujen tuloja ei millään tahdo noppien luvuista tulla. Leikin voittaa ryhmä, jolla on eniten lappuja kerättynä.

### Laskusatu

Oppilaat muodostavat neljän hengen ryhmiä. Kaikille ryhmille annetaan lapulla oma kertolasku, esimerkiksi  $3 \cdot 4$ . Ryhmien tehtävänä on muodostaa kertolaskusta satu tai kertomus. Sadusta tai kertomuksesta tehdään kuvitus luonnonmateriaaleja hyväksi käyttäen valkoiselle liinalle. Lopuksi kierretään katsomassa ja kuuntelemassa kaikkien ryhmien tarinat.

Esimerkkitarina kertolaskusta  $3 \cdot 4$ : Orava istui oksalla vanhan variksen kanssa. Ne seurasivat elämää puiden alapuolella ja juttelivat siitä keskenään. ”OO, katso orava!” varis sanoi. ”Karhut ovat heränneet talviuniltaan!” ”No, niinpä ovatkin”, totesi orava. ”Ja niitähän kulkee tuossa kolme kappaletta!” ”Niin, niin. Kolme karhua ja kaikilla niillä on neljä jalkaa. Niiden tulohan on kaksitoista jalkaa yhteensä, vai mitä oravaiseni?” totesi varis. ”Juu, näinhän se on. Niinhän se pöllö meitä opetti laskemaan”, vastasi orava varikselle.

Sadusta voi tehdä kuvituksen laittamalla tikun tai ison lehden liinalle puuksi, ruskean kaarnanpalan varikseksi, kiven oravaksi, kivistä tai kävyistä kolme karhua, joille jokaiselle tikuista neljä jalkaa.