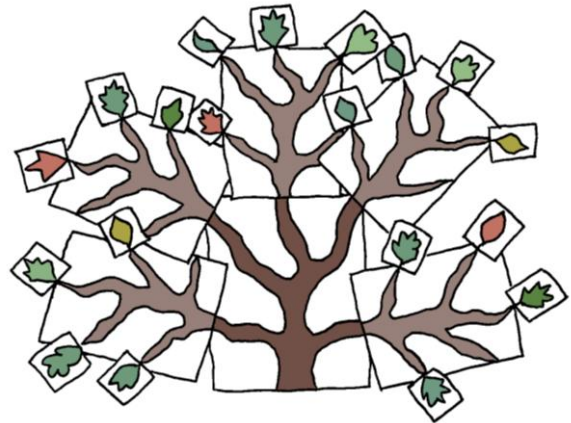


Tiede ja taide -hanke – Ohjaajan ohje

Luonnon salaiset taideteokset

Työpajan tavoitteena on:

- Tutkia luonnon aarteita kuten lehtiä ja oksia ja havainnoida niiden ominaisuuksia
- Tutustua fraktaalien käsitteeseen ja siihen, miten monet puut ja kasvit kasvavat kuten fraktaalit: oksat ja lehdet samaan tapaan
- Harjoitella piirtämistä ohjeen mukaan
- Piirtää ja värittää mielikuvitusta käyttäen
- Hahmottaa puun fraktaalimaista rakennetta kokoamalla oksista ja lehdistä fraktaalipuu



Tutkitaan ja havainnoidaan luonnon aarteita ja tutustutaan siihen, miten luonnossa monet puut ja kasvit kasvavat kuten fraktaalit: esimerkiksi puu, sen oksa ja sen lehti saattavat kasvaa samaan tapaan. Piirretään erikokoisia oksia ja lehtiä ja kootaan niistä yhdessä suuri fraktaalipuu.

Kesto: 45–60 min

Kohderyhmä: varhaiskasvatus, esiopetus ja 1.–2. luokat

Yhteys opetussuunnitelman perusteisiin (VASU/ EOPS/ POPS):

Varhaiskasvatus (VASU 2022)

Työpaja perustuu varhaiskasvatuksen opetussuunnitelman perusteiden (2022) tavoitteisiin ja tukee erityisesti laaja-alaisen osaamisen kehittämistä (VASU 2.7). Työpajassa lapset havainnoivat, tutkivat, vertailevat ja etsivät säännönmukaisuuksia luonnonmateriaaleista (lehdet, oksat, kasvit). Toiminta tukee ajattelun ja oppimisen taitoja sekä luovaa ja tutkivaa työskentelyä.

Lisäksi työpaja liittyy oppimisen alueisiin *Tutkin ja toimin ympäristössäni* sekä *Ilmaisun monet muodot* (VASU 4.5). Työpajassa havainnoidaan luonnon ilmiöitä, tutkitaan rakenteita ja harjoitellaan kuvallista ja tilallista ilmaisua.

Esiopetus (Esiopetuksen OPS 2014)

Työpaja tukee esiopetuksen opetussuunnitelman perusteiden tavoitteita (EOPS 2.2, 2.4) tarjoamalla lapsille mahdollisuuksia tutkia ja havainnoida luonnon ilmiöitä toiminnallisesti. Työpaja vahvistaa myös laaja-alaista osaamista, erityisesti ajattelun ja oppimisen taitoja,

monilukutaitoa sekä luovaa ilmaisua (EOPS 2.5), ja toteutuu kokonaisuuden *Tutkin ja toimin ympäristössäni* mukaisesti (EOPS 4.3).

Perusopetus, vuosiluokat 1–2 (OPS 2014)

Työpaja tukee perusopetuksen opetussuunnitelman perusteiden laaja-alaisen osaamisen tavoitteita (POPS 3.3), erityisesti *ajattelua ja oppimaan oppimista* (L1), *kulttuurista osaamista ja ilmaisia* (L2) sekä *monilukutaitoa* (L4).

Matematiikan opetuksen osalta (vuosiluokat 1–2) työpaja tukee tavoitteita T2 (havaintojen tekeminen matematiikan näkökulmasta) ja T3 (ratkaisujen esittäminen konkreettisesti ja piirtäen). Sisältöalueen S1 *Ajattelun taidot* osalta työpajassa vertaillaan, luokitellaan ja etsitään säännönmukaisuuksia niin puista ja lehdistä kuin rakennettavasta fraktaalipuustakin.

Tarvittavat välineet ja materiaalit:

- luonnosta etsittyjä lehtiä, oksia, kiviä, käpyjä ym. (vaihtoehtoisesti talvella esim. kukkakaali, huonekasveja, kukkakaupasta leikkovihreitä)
- A4 papereita (mikä tahansa paperi, pahvi, värillinen paperi tai kierrätyspaperi käy myös)
- värikyniä (esim. puuvärit tai vahaliidut)
- teoksen kiinnittämiseen tarvittavat tarvikkeet: teippiä/ sinitarraa/ nastoja/ liimaa + taustapaperi tai pahvi (teoksen voi myös koota hetkellisesti pöydälle ilman kiinnittämistä)
- vapaaehtoinen: viivoittimia, saksia
- vapaaehtoinen: suurennuslaseja, kännykkä
- vapaaehtoinen: laminoidut kuvat lehdistä (liitteenä) ja pyyhittävä tussi
- vapaaehtoinen: välineet diojen heijastamiseen (liitteenä)

Valmistelut ennen työpajaa:

Varaa luonnon aarteita tutkittavaksi. Luonnon aarteet voidaan etsiä yhteisellä luontoretellä tai hakea nopeasti pihalta. Muutama kivi, oksa ja lehti riittävät. Talvella voi hakea kaupasta kukkakaalin tai vaikka porkkananlehtiä, pyytää kukkakaupasta saniaista muistuttavia leikkovihreitä tai tutkia huonekasveja.

Varaa esille työpajan välineet. Paperista voit leikata valmiiksi joitakin A5-kokoisia papereita ja useita A7-kokoisia papereita.

Suunnittele, miten kokoatte fraktaalipuun ja varaa siihen mahdollisesti tarvittavat välineet, esimerkiksi teippiä tai sinitarraa tai liimaa ja taustapaperi.

Työpajan kulku

Johdattelu aiheeseen 1: Tutkitaan luonnon aarteita (kesto 5–10 min)

Ensimmäisenä tehtävänä on tutkia luonnon aarteita. Otetaan esiin kerätyt luonnon aarteet ja tutkitaan niitä yhdessä. Kiinnitetään erityisesti huomiota siihen, mitä nähdään, kun katsotaan aarteita todella läheltä. Tässä voi halutessaan käyttää apuna suurennuslasia tai kännykän suurentavaa kameraa, mutta ilman niitäkin näkee jo paljon.



Kuva 1: Luonnon aarteita, Kuvaaja: Magnus Blusi

Johdattelu aiheeseen 2: Oksa ja lehti (kesto 5–10 min)

Tutkitaan läheltä oksaa ja lehteä. Tässä osiossa voi tutkia oikeita oksia ja lehtiä, hyödyntää tulosteita materiaalin lehtikuvista tai seurata materiaalin PowerPoint-dioja.

Huomataan yhdessä, että lehden lehtisuonet muodostavat hieman oksaa muistuttavan kuvion. Halutessaan voi tulostaa ja laminoida materiaalin kuvia lehdistä ja piirtää yhdessä niiden päälle lehtisuonten muodostamia kuvioita pyyhittävällä tussilla. Näyttävätkö lehtisuonikuviot oksilta?



Kuva 2: Lehtisuonet (Pixabay)

Monet puut ja kasvit kasvavat niin, että isompi kokonaisuus kasvia muistuttaa kasvin pienempää osaa. Tällaisia kasveja ovat esimerkiksi kukkakaali ja saniainen. Kun kukkakaalista irrottaa yhden osan, se näyttää samankaltaiselta kuin koko kukkakaali. Pienestäkin kukkakaalin osasta voi irrottaa yhtä pienempiä, edelleen samalta näyttäviä osia.



Kuva 3: Puu, oksa ja lehti kasvavat samaan tapaan (Pixabay)



Kuva 4: Kukkakaali ja saniainen ovat fraktaalieita (Pixabay)

Tällaista kuviota, joka näyttää samalta kaukaa ja läheltä, kutsutaan matematiikassa **fraktaaliksi**. Fraktaalikuvion pienet osat ovat samanlaisia kuin koko kuvio. Matemaattisessa fraktaalissa kuviota voitaisiin jatkaa loputtomiin: pienemmät osat koostuvat aina yhä pienemmistä samankaltaisista osista.

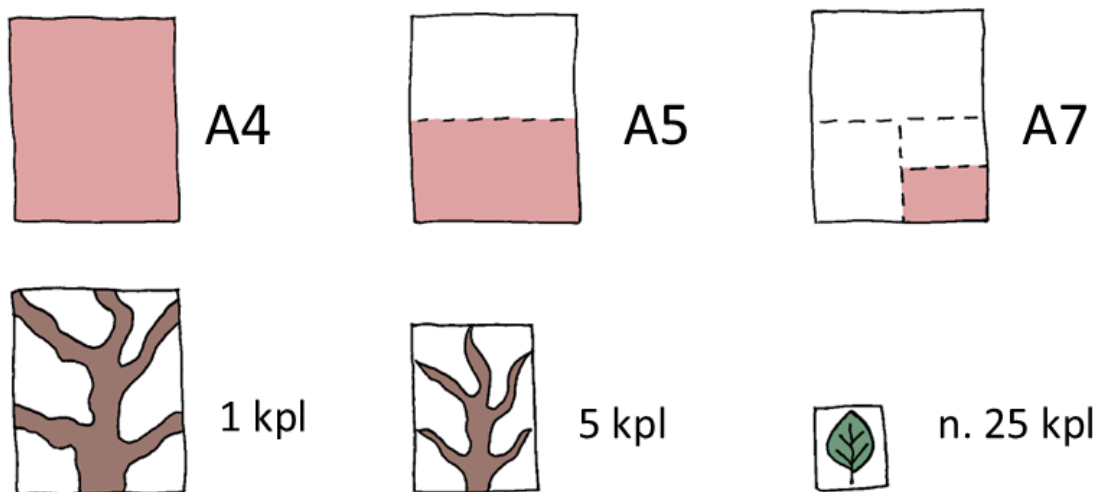
Fraktaalit ovat usein kauniita. Kukkakaali, saniainen ja pihapuu ovat kätkeneet sisäänsä luonnon salaisia taideteoksia.

Rakennetaan seuraavaksi oma fraktaalipuu!

Fraktaalipuut 1: Piirretään oksia ja lehtiä (kesto työpajan pituuden mukaan noin 10–40 min)

Fraktaalipuuta varten tarvitsemme sekä oksia että lehtiä. Sopivat paperikoot ovat A4, A5 ja A7, mutta voit myös kokeilla muita kokoja, kunhan paperien kokosuhteet ovat suunnilleen vastaavat.

Yhden fraktaalipuun kokoamiseen tarvitaan **1 A4-kokoinen oksa** rungoksi, **5 A5-kokoista oksaa** sekä **noin 25 A7-kokoista lehteä**. Lehtien lukumäärä ei ole niin tarkka. Jos haluaa lehden jokaisen oksan päähän, niitä tarvitaan 25, mutta jokaisen oksan päässä ei ole pakko olla lehteä ja lehtiä voi sijoitella puuhun myös muualle. Voitte myös koota useita fraktaalipuuta tai vaikka kokonaisen metsän!



Kuva 5: Piirretään oksia ja lehtiä, Piirros: Saara Lehto

Kaikissa piirroksissa pidetään paperia pystysuunnassa ja kaikkiin tehdään samankaltainen alhaalta alkava ja ylöspäin viiteen haarautuva kuvio. Isoimpaan oksaan jätetään haarautuvat oksat ”kesken” paperin reunoille kuten kuvassa. Pienempien oksien oksat voivat taas kaventua paperin reunoille. Oksat voivat mielellään kiemurrella luovasti kuten puissakin ja ne voi värittää mielikuvitusta käyttäen.

Jos haluaa olla oikein tarkka, voi katsoa viivoittimella, että ison oksan viisi pienempää oksanhaaraa ovat yhtä leveät kuin pienempien oksien tyvet, esimerkiksi 2 cm. Tämä ei kuitenkaan ole välttämätöntä.

Lehdet aloitetaan piirtämällä ensin viiteen haarautuvat lehtisuonet. Tämän haarautuvan kuvion ympärille voi piirtää haluamansa muotoisen lehden. Lehdet voivat olla erimuotoisia ja erivärisiä, vain mielikuvitus on rajana!

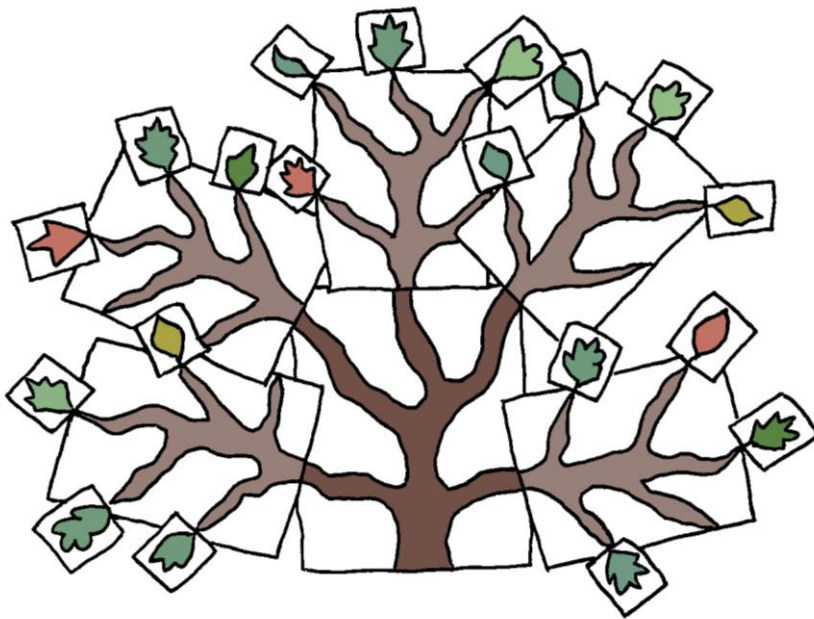
Mikäli johonkin oksaan tai lehteen tulee enemmän tai vähemmän kuin viisi haaraa, ei se kaada maailmaa, ovathan puut luonnossakin vähän erimuotoisia. Jos oksat poikkeavat mallista kovasti, tarvitaan puun kokoamisessa ehkä hieman enemmän luovuutta.

Halutessaan voi oksat ja lehdet leikata ääriiviivojaan pitkin irti paperista.

Fraktaalipuut 2: Rakennetaan fraktaalipuu (kesto 5–10 min)

Kun oksia ja lehtiä on sopiva määrä, kootaan fraktaalipuu kuten kuvassa. Puun voi koota esimerkiksi teipillä, sinitarralla tai nastoilla seinälle, sen voi liimata isolle taustapaperille tai pahville tai vain koota hetkellisesti pöydälle ja ottaa kuvan kootusta puusta ennen kuin sen purkaa.

Jos puuta ei kiinnitä, sen voi purkaa ja rakentaa useaan kertaan uudelleen ja tarkastella, miten erilaisia versioita samoista oksista ja lehdistä saadaan aikaan.



Kuva 6: Fraktaalipuun kokoaminen, Piirros: Saara Lehto

Mikäli haluatte, voitte jatkaa piirroksia ja piirtää puun oksille lisää lehtiä ja vaikka pieniä eläimiä tai kukkia. Puun rungolle voi myös piirtää pidemmän jatkeen, mikäli haluatte korkeamman puun.

Jos oksia ja lehtiä on piirretty paljon, voitte koota niistä useamman puun tai askarrella yhdessä oikein ison rungon johon kiinnittyy viisi pienempää fraktaalipuuta oksiksi, kuten Tiede ja taide -hankkeen taidenäyttelyyn kootuissa puissa on tehty (kuva 7).



Kuva 7: Fraktaalipuut -taideteos Tiede ja taide -hankkeen Tiedeteos -näyttelyssä. Puiden oksat ja lehdet on koottu Tiede ja taide -hankkeen työpajoissa ja tapahtumissa. Kuva: Saara Lehto

Työpajan koonti (kesto 5 min)

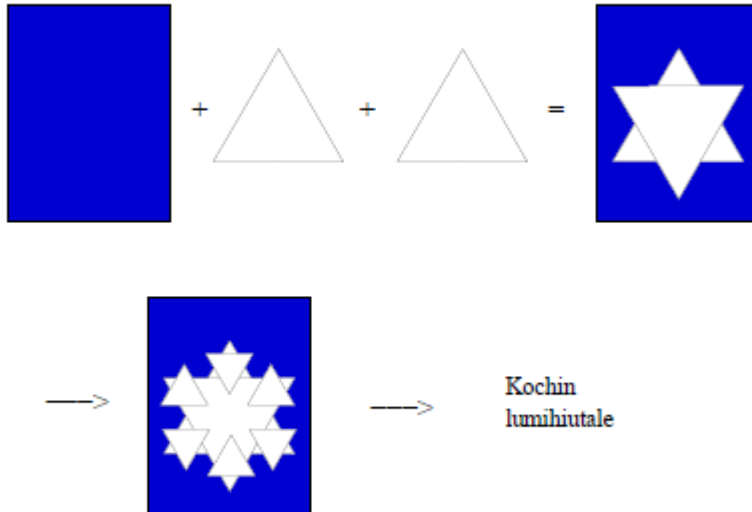
Ihastellaan yhdessä työpajassa koottua fraktaalipuuta (fraktaalipuita). Voidaan laskea, kuinka monta lehteä puussa on. Mietitään yhdessä, mitä työpajassa opimme ja mikä työpajassa kullekin oli mielisintä.

Voidaan myös katsella kuvia muista fraktaaleista. Mielenkiintoisia kuvia voi löytää verkosta hakusanoilla: fraktaali/ fractal, Sierpinski kolmio/ Sierpinski triangle, Kochin lumihutale/ Koch snowflake, luonnon fraktaaleja/ fractals in nature. Löydätkö näistä yhtäläisyyksiä rakentamaanne fraktaalipuuhun?

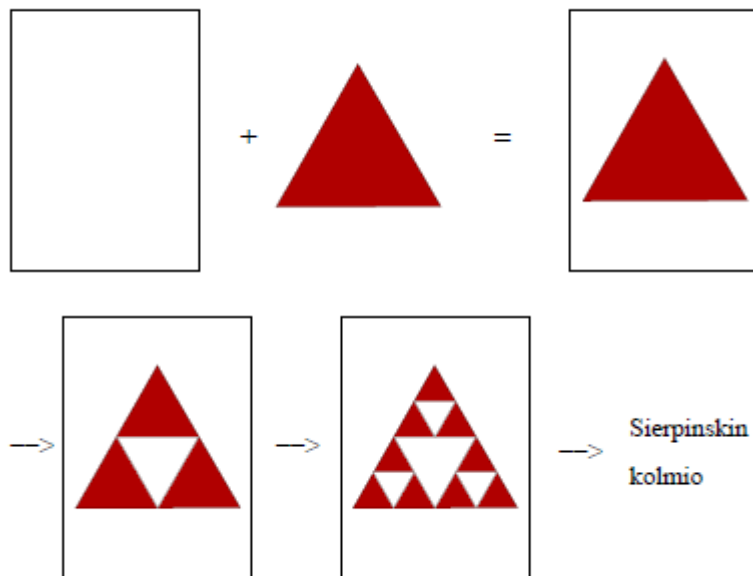
Työn teoria

Fraktaali on matemaattinen määritelmä kuviolle, jonka osat ovat samanlaisia kuin kuvio itse. Jos kuvion yhteen osaan tarkennetaan, se näyttää täsmälleen samanlaiselta kuin alkuperäinen kuvio. Näin on luonnossa esimerkiksi saniaisessa tai kukkakaalissa. Matemaattisessa fraktaalissa tämä tarkentaminen jatkuu loputtomiin, eli vaikka kuinka paljon tarkennettaisiin, kuvioista löytyy yhä aina vain pienempiä ja pienempiä osia.

Tunnettuja fraktaaleja ovat esimerkiksi Kochin lumihuutale ja Sierpinskiin kolmio. Nämä tunnetut fraktaalit voidaan askarrella esimerkiksi liimaamalla värilliselle kartongille valkoisia tasasivuisia kolmioita kuten kuvissa 8 ja 9.



Kuva 8: Askarrellaan Kochin lumihuutale. Kuva: Saara Lehto



Kuva 9: Askarrellaan Sierpinskiin kolmio, Kuva: Saara Lehto

Tämän työohjeen kaltaisia fraktaalipuita tai -pensaita voi toki piirtää myös toisenlaisilla "kaavoilla" esimerkiksi aina jakamalla runkoa vain kahteen tai kolmeen osaan tai useampaan, vaikkapa kuuteen, osaan. Kuvasta 10 näet, miten erilaiset pelkistä viivoista koostuvat puut syntyvät, jos oksa jakaantuu aina kahteen, kolmeen tai neljään osaan.



Kuva 10: Fraktaalipuut kahdella, kolmella ja neljällä haarautumisella. Kuva ja piirroksset: Outi Kurri

Fraktaaleihin voit tutustua tarkemmin videoilla ja verkkosivuilta, jotka on linkattu tämän materiaalin lähteisiin.

Tiede ja taide -hanke

LUMA-keskus Pohjanmaan kaksivuotisessa Tiede ja taide -hankeessa (2024-2025) on etsitty tieteen ja taiteen yhtymäkohtia ja luotu uusia työpajamateriaaleja varhaiskasvatukseen ja peruskoulun opetukseen. Hanketta rahoittaa Suomen kulttuurirahaston Etelä-Pohjanmaan rahasto. Kiitokset apurahasta!

Hankkeessa tuotetun taidenäyttelyn teoskuvat sekä hankkeessa tuotetut avoimet materiaalit löydät LUMA-keskus Pohjanmaan sivuilta:

<https://www.uwasa.fi/fi/koulutus/luma/materiaalit/tiede-ja-taide>



Suomen Kulttuurirahasto
Etelä-Pohjanmaa

Lähteet

Saara Lehto ja Eveliina Kari: *Fraktaalimetsä*, Summamutikan materiaalipankki, Helsingin yliopisto, <https://blogs.helsinki.fi/summamutikka/fraktaalimetsa/> (haettu 4.5.2026)

Saara Lehto ja Josefin Stolpe: *Luonnon salaiset taideteokset – Naturens hemliga konstverk*, Iltapäiväkerho eka- ja tokaluokkalaisille etäyhteydellä 2024, työpajaohje ja video kaksikielisenä, Tiedekasvatus, Helsingin yliopisto, <https://www.luma.fi/tapahtuma/iltapaivakerho2024/> (haettu 4.5.2026)

Lehti (kasvitiede), Wikipedia, [https://fi.wikipedia.org/wiki/Lehti_\(kasvitiede\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Lehti_(kasvitiede)) (haettu 4.5.2026)

Johanna Rämö, *Fraktaalit*, LUMATIKKA-video, <https://www.youtube.com/watch?v=BKzFtLrHCH8> (haettu 4.5.2026)

Fractals, Mathigon -verkkosivusto, <https://mathigon.org/course/fractals/introduction> (haettu 4.5.2026)

Saara Lehto, *Toiminnallista matematiikkaa: Fraktaaliaskartelua*, Matematiikkalehti Solmu <https://matematiikkalehtisolmu.fi/2004/3/saara.pdf> (haettu 4.5.2026)