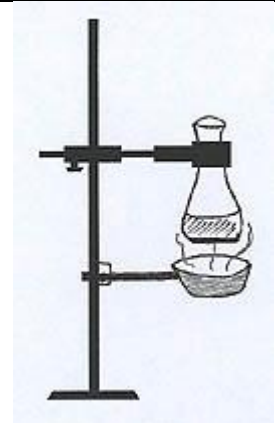


HARJOITUKSIA OPPIAINEITTAIN: BIOLOGIA JA MAANTIETO

Energiaa biopolttoaineista

Peltiseen metalliastiaan tehdään tuli esimerkiksi 10 grammasta biopolttoainetta. Tulen yläpuolelle kiinnitetään kolvi tai pikari, joka kestää puristimen kuumuutta. Puristin kiinnitetään kolmijalkaan tai muuhun vastaavaan jalustaan. Pikarissa on kokeen alkaessa tietynlämpöistä, esimerkiksi 20 asteista vettä 2 dl.

Biopolttoaine sytytetään 3 ml:llä spriitä. Se kaadetaan polttoaineen päälle ja annetaan palaa minuutin ennen kuin pikari siirretään liekkien päälle. Kokeessa on tarkoitus polttaa biopolttoaine kokonaan ja lämmittää näin vesi. Kun tuli on sammunut, veden lämpötila mitataan ja tulos kirjataan. Voit hyödyntää valmista [taulukkopohjaa >](#)



Ongelmana on, miten metalliastiaan saadaan ilmaa, jotta tuli syttyy. Peltiastian alaosaan tarvitaan varmasti reikiä. Sekoita vesi pikarissa ennen lämpötilan mittausta.

Esimerkkejä tutkittavista biopolttoaineista:

- Kuiva kuusi tai mänty (lastut, oksat)
- Kuiva lehtipuu (lastut, oksat)
- Osittain kuivunut mänty, kuusi tai lehtipuu (lastut, oksat)
- Tervaspuu
- Pelletti
- Sahajauhot
- Olki
- Turve

Keskusteltavaa:

- Laboratorion koe voi epäonnistua esimerkiksi lämmönhukan, palamattoman polttoaineen jne. takia.
- Miten biopolttoaineilla lämmitetään kattiloissa, kamiinoissa ja helloissa?
- Mitä tarkoittaa se, etteivät biopolttoaineet tuo ylimääräistä hiilidioksidia ilmakehään?

Lähde: Metsä vastaa

Kasvit ja talvi

Kasvien solut sisältävät paljon vettä. Kun vesi jäähtyy, se laajenee ja solut hajoavat. Reaktiota voi verrata vedellä täytettyyn lasipulloon, joka laitetaan pakastimeen. Selvitäkseen kylmässä monella kasvilla on talvisin sokeria solunesteessään. Näin kasvi selviää pakkasesta jäähtymättä hajalle.

Kokeile pakastamalla kaksi astiaa. Täytä toinen tavallisella vedellä ja lisää toiseen pari lusikkaa sokeria.

1. Missä lämpötilassa jäätyy vesi?
2. Missä lämpötilassa jäätyy vesi, johon on lisätty sokeria?

Mitä tapahtui?

Alhaisemmassa lämpötilassa jäätyy vesi, johon lisättiin sokeria.

Lähde: Metsä vastaa

Jäkälät osoittavat luonnon terveydentilan

Jäkälien esiintyminen kertoo paljon ilmanlaadusta. Määrittele ilman laatu tutkimalla jäkälää. Toiset jäkälät ovat herkempiä ilmansaasteille kuin toiset.

Kuvat: Jouko Rikkinen



Naavat reagoivat herkästi ilmansaasteisiin. Ne olivat aiemmin lähes kokonaan hävinneet Etelä-Suomesta.



Hankakarve reagoi melko herkästi ilmansaasteisiin. Sen runsas esiintyminen ilmentää melko hyvää ilmanlaatua.



Sormipaisukarve on vastustuskykyinen, eivätkä ilmansaasteet ole juuri vaikuttaneet sen levinneisyyteen. Jos jäkäläkasvuston valtalaji on sormipaisukarve, se voi olla merkki melko huonosta ilmanlaadusta.



Rupijäkälät, tiukasti alustaa vasten kasvavat jäkälät, ovat yleisesti ottaen melko saasteenkestäviä. Lehtijäkälät kestävät ilmansaasteita melko hyvin, ja pensasjäkälät ovat herkkiä.

Lähde: Metsä vastaa

Kuinka paljon kosteutta puu luovuttaa?

Tarvittavat materiaalit:

- lämpömittari
- muovipusseja
- kuminauhoja
- mittalasi

1. Pujota pieni muovipussi kasvavan lehden ympäri. Laita muovipussiin pieni kuula, jotta kerätty vesi ei valuisi pussista. Sido pussi tiukasti kiinni oksaan. Kirjoita muistiin, mistä puulajista on kyse ja kuvaile kasvupaikka. Mittaa lämpötila ja kirjoita muistiin. Merkitse myös, onko päivä aurinkoinen vai pilvinen. Anna pussin olla oksassa vuorokauden. Huomioi, mitä pussissa tapahtuu.

2. Pussi irrotetaan varovasti oksasta vuorokauden kuluttua. Tee pieni reikä pussiin ja anna veden valua sopivan kokoiseen mittalasiin. Tarkista vesimäärä ja kirjoita muistiin. Kuinka paljon vettä haihtui a) vuorokaudessa b) viikossa?

3. Arvioi lehtien määrä (kpl) puussa. Kuinka paljon koko puu haihduttaa arviolta a) vuorokaudessa b) viikossa c) yhtenä kesänä?

4. Arvioi, kuinka paljon vettä koulupihan lehtipuut haihduttavat.

5. Toista koe päivänä, jolloin sää on erilainen. Vaikuttaako auringonpaiste vai ei? Voi myös tutkia mikäli puu haihduttaa saman verran kosteutta riippumatta vuorokauden ajasta.

6. Tee koe kahdella lehdellä. Kuivaa lehdet huolellisesti. Puhalla tämän jälkeen pölyä toisen lehden pinnalle ennen kuin muovipussit sidotaan kiinni. Vertaile vesiä jotka kerääntyvät pusseihin. Vettä voi myös maistaa. Keskustelkaa eroista suhteessa tuulen kuljettamiin ympäristösaasteisiin.

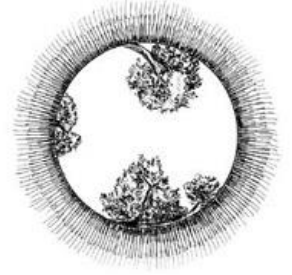
Lähde: Metsä vastaa

Lämpö ja valoisuus

Näitä tarvitset:

- lyhyt pahviputki (esim. tyhjä talous- tai vessapaperirulla)

Valitse lähimetsästä kaksi eri tutkimuspaikkaa, toinen kallion laelta, mahdollisimman korkealta ja toinen metsän notkosta. Suorita lämpötilan mittaus kolmena peräkkäisenä päivänä aina samaan aikaan ja samasta paikasta.



	Laki	Notko
Lämpötila klo ____ 1. päivä		
2. päivä		
3. päivä		

Tutki metsän valoisuutta. Katso metsässä suoraan ylös pahviputken läpi. **Piirrä**, miten suuren osan näkökentästä puiden oksat peittävät. **Etsi** sekä notkossa että laella kolme eri tutkimuspaikkaa.

Lähde: Metsä vastaa

Maaperämittauksia

1. Kalkkia maaperässä?

Laita vähän metsästä otettua maata lautaselle. Tiputa varovasti päälle laimennettua suolahappoa ja katso saatto aikaan sihisevän reaktion (kun maaperän kalkki reagoi suolahapon kanssa).

Reaktio	Kalkkipitoisuus
Ei sihinää	Ei kalkkia maaperässä
Vähän sihinää	Kalkkia maaperässä alle 2 %
Voimakasta, lyhyttä sihinää	Kalkkia maaperässä 2-5 %
Voimakasta, pitkää sihinää	Kalkkia maaperässä 5-10 %

2. Maaperä ja kosteus

Näitä tarvitset:

- kolme samankokoista kukkaruukkua, joissa on reikä pohjassa
- suodatinpaperia
- desilitran mitta
- ruukulliset multaa, hiekkaa ja savea
- vettä
- kolme kolmijalkaa tai muuta telinettä
- kolme alusastiaa

Toimi näin:

- Hae multaa, hiekkaa ja savea.
- Aseta suodatinpaperit ruukkujen pohjalle.
- Täytä ruukut maalajeilla siten, että yläosaan jää tyhjää ainakin yhden senttimetrin verran. Paina maalajit tiiviimmäksi kevyesti kädellä.
- Aseta ruukut kolmijaloille ja alusastiat ruukkujen alle.
- Mittaa kaksi desilitraa vettä jokaiseen kolmeen kaatoastiaan.
- Kaada parin kanssa jokaiseen astiaan yhtä aikaa kaksi desilitraa vettä.

Tarkkaile:

- Minkä maalajin lävitse vesi suodattuu nopeimmin/hitaimmin?
- Minkä maalajin lävitse vettä suodattuu eniten/vähiten? Mittaa suodattunut vesimäärä alusastiasta desilitran mitalla. Merkitse tuloksesi taulukkoon.

	Hiekka	Multa	Savi
Suodattumisnopeus			
Suodattuneen veden määrä			

Päättele tuloksistasi vastaukset seuraaviin kysymyksiin: Miksi kuivissa kangasmetsissä kasvillisuus on usein niukempaa kuin multaisissa lehdöissä. Päättele, miten maalajin tiiviys vaikuttaa veden ja ravinteiden suodattumiseen.

3. Maaperän pH

Sekoita 10 g ilmakeivattua maata ja 30 ml tislattua vettä. Anna seoksen seistä 15 min. Kasta palanen pH-paperia (lakmuspaperia) tai pH-tikka seoksen ylempään, kirkkaampaan osaan ja katso sen pH-arvo. Seos on ehkä suodatettava ennen happamuuden mittaamista.

Mittaa pH-arvo erilaisilla mailla ja eri syvyyksistä. Myös lumen happamuuden voi mitata ottamalla lumikokeita.

4. Maaperän vaikutus

Hae multaa havumetsästä, lehtometsästä ja savipelloilta. Laita kolmeen ruukkuun saman verran multaa ja merkitse ruukkujen reunaan mistä multa on peräisin.

Kylvä kolme samankokoista ruusupavun papua kuhunkin ruukkuun. Aseta ruukut samaan (yhtä valoisaan) paikkaan. Kastele kaikkia ruukkuja yhtä paljon. Peitä ruukut kastelujen välillä talouskelmulla.

Missä ruukussa pavut ovat kasvaneet pituutta kahden viikon kuluttua eniten? Itäneiden määrä ei ratkaise vaan taimen pituus. Ota selvää, mistä kasvun erilaisuus saattoi johtua? Kirjoita mahdolliset selitykset.

5. Maaprofiili (Huom. Tehtävän voi tehdä vain, jos maanomistaja on antanut luvan kuopan kaivamiseen!)

Kaiva kuoppa ja tutki maaperän rakennetta. Kaiva erilaisilla mailla, kuivasta kosteaan esim. mäen päällä ja suon reunassa. Tutki maaprofiilin, puuston ja muun kasvillisuuden välisiä yhteyksiä. Kuuntele millainen ääni kaivamisesta lähtee. Onko mäntymaalla toisenlainen ääni kuin esim. kuusikossa tai koivikossa?

Kaiva maaprofiili podsolimaannokseen. Podsolimaannoksessa on päällimmäisenä karikkekerros, joka kostuu kuolleista kasvinosista (neulasista, lehdistä, puunkuoresta ja oksista). Sienet ja bakteerit yms. hajottavat karikkeen tummanruskeaksi massaksi, humukseksi.

Yleensä sanotaan, että karikkeesta tunnistaa mistä sen ainesosat ovat peräisin (mistä kasvista), mutta humuksessa se ei enää ole mahdollista. Karikkeen ja humuksen pH-arvo on matala. Siksi niiden läpi suodattava sadevesi on hapanta ja rapauttaa hitaasti alempien maakerrosten mineraaleja. Jäljelle jäävät vaikeasti rapautuvat kvartsi ja maasälpä, jotka muodostavat valkomaaksi kutsutun harmaan kerroksen.

Valkomaa voi olla paksuudeltaan muutamasta millistä useaan kymmeneen senttimetriin. Valkomaasta huuhtoutuneet aineet (mm. rauta ja alumiini) valuvat alaspäin ja saostuvat ruostemaaksi kutsuttuun kerrokseen. Sen alla on koskematon kivennäismaa.

Lähde: Metsä vastaa

Mitä maa sisältää

Kaada 1 dl maata lasiin. Kaada päälle 1 dl vettä. Sekoita huolellisesti ja odota noin 10 sekuntia. Kaada seos, pohjasakkaa lukuun ottamatta, toiseen lasiin. Säilytä seos. Pese pohjasakka: kaada päälle 1 dl vettä, sekoita, odota 10 sekuntia, kaada vesi viemäriin. Toista muutama kerta kunnes vesi on melkein kirkasta.

- Mitä lasissa on jäljellä?
- Sekoita seos ja kaada se siivilän läpi kolmanteen lasiin. Huuhtelevat varovasti siivilässä olevat ainekset. Mitä siivilässä on?
- Anna seoksen seistä seuraavaan päivään. Miltä se näyttää?
- Kaada enimmäkseen vedet varovasti pois. Kokeile pohjasakkaa sormilla. Miltä se vaikuttaa?
- Jos sinulla on mikroskooppi, vertaile vesipisaraa ja hieman pohjasakkaa keskenään. Miltä näyttää? Huomaatko mitään eroa?

Mitä tapahtui?

Ensimmäisessä lasissa pohjasakka koostuu hiekasta. Kasvinosat päätyvät siivilään ja monet kasvinosat maatuvat. Tunnistatko näitä kasvinosia?

Kun siivilöity seos on seissyt seuraavaan päivään suurin osa, eli savi, on painunut pohjaan. Savessa on myös pieniä kasvinosia. Savihiukkaset voivat olla niin pieniä, etteivät ne painu pohjaan. Tämän takia vesi on sameaa. Mikroskoopin avulla näet, että savi koostuu erittäin pienistä hiukkasista. Kaikista pienimmät hiukkaset uiskentelevat pohjasakan yläpuolella.

Lähde: Metsä vastaa

Maatumiskoe

Kerää mahdollisimman monen eri puulajin lehtiä, yksi lehti lajia kohti. Niiden on oltava suurin piirtein samanvärisiä, ts. ennen ruskaa. Naulaa ne riviin laudan kappaleeseen. Merkitse muistiin, mistä puista lehdet on otettu sekä missä järjestyksessä ne on kiinnitetty lautaan. Käännä lauta "lehtipuoli" maata vasten ja anna sen olla talven yli. Keväällä voit todeta, mitkä lehdet ovat maatuneet nopeimmin.

Maatuminen on prosessi, jossa kuolleet kasvisolut hajoavat mikrobiologisen toiminnan seurauksena ja niiden sisältämät orgaaniset yhdisteet pilkkoutuvat ja muuntuvat muodostaen humusaineita.

Lähde: Metsä vastaa

Miten puu elää ja kasvaa?

Puu tarvitsee kasvaakseen hiilidioksidia, vettä, lämpöä ja valoa. Auringonvalolla puu muodostaa hiilidioksidista ja vedestä ravinteita (hiilihydraatteja). Tätä prosessia kutsutaan yhteyttämiseksi, eli fotosynteesiksi. Kasvi yhteyttää vihreissä osissaan, eli puiden neulasissa ja lehdistä. Yhteyttämisen myötä ilmaan vapautuu happea, jota myös ihmiset tarvitsevat elääkseen.

Näitä tarvitset:

- viisi puun siementä (esim. [Minun puuni](#) -projektin kautta), jotka istutetaan kukin omaan ruukkuunsa. Numeroi ruukut (1, 2, 3, 4 ja 5).
- musta muovisäkki
- kierrekantinen iso, värjäämätön, kirkas lasipurkki
- tilaa jääkaapissa

1. Aseta ruukku nro 1 etelän puoleiselle ikkunalle. Kastele säännöllisesti.
2. Aseta ruukku nro 2 pohjoisen puoleiselle ikkunalle, pois suorasta auringonvalosta. Älä kastele.
3. Pane ruukku nro 3 mustaan muovisäkkiin, kastele. Sulje säkin suu.
4. Pane ruukku nro 4 lasipurkkiin. Kastele. Sulje kansi huolellisesti.
5. Kastele ruukku nro 5 ja pane se jääkaappiin.

Sopiva koeaika on kaksi viikkoa. Tarkkaile taimia ensin viikon ja sitten kahden viikon kuluttua. Mitä eri ruukuissa on tapahtunut? Miksi?

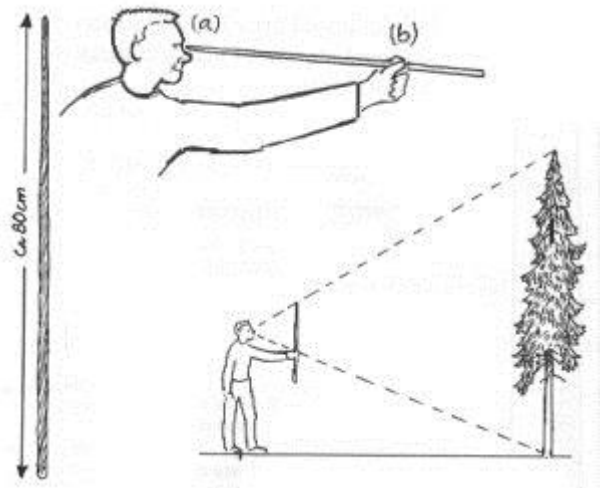
Lähde: Metsä vastaa

Puun korkeus

Apuvälineeksi tarvitset noin 80 cm pitkän, suoran kepin.

Näin mittaat:

1. Pidä keppiä niin, että sen ohuempi pää (a) on aivan silmän lähellä. Ota kepeistä kiinni peukalolla ja etusormella, käsivarsi suorana. Pidä ote samasta kohdasta (b) koko mittauksen ajan.
2. Käännä keppi pystyyn ohuempi pää (a) ylöspäin. Säilytä kuitenkin ote (b) ja pidä käsivarsi suorana.
3. Peruuta puun luota (varovasti, ettet kompastu!) kunnes puun latva on samassa linjassa kepin pään (a) ja puun tyvi otekohtasi kanssa (b). Yritä pitää keppi niin pystysuorassa kuin mahdollista. Voit antaa jonkun luokkatovereistasi varmistaa kepin asennon.



4. Mittaa etäisyys puuhun, joko mittanauhalla tai askeltamalla. Saamasi etäisyys on sama kuin puun korkeus.

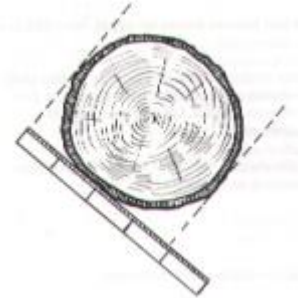
Lähde: Metsä vastaa

Puun paksuus

Yleensä puun paksuus mitataan 1,3 metrin korkeudelta (=rinnankorkeudelta) alimman mahdollisen kannonkorkeuden ylä-puolelta. Kannonkorkeudella tarkoitetaan sitä kohtaa puun tyvässä, mistä metsuri kaataa puun. Apuvälineeksi tarvitet viivoittimen.

Näin mittaat:

- Pidä viivoitin puunrunkoa vasten.
- Aseta viivoitin siten, että sen alkupää (0 cm) on linjassa rungon vasemman reunan kanssa.
- Katso sitten minkä lukeman kanssa rungon oikea reuna on linjassa. Saamasi lukema kertoo rungon paksuuden.
- Muista tähdätä suorassa kulmassa viivoittimesta katsoessasi rungon vasemman ja oikean reunan sijaintia, muutoin saamasi lukemat ovat joko liian pieniä tai liian suuria. Kuvittele vaikka asettavasi kehikon puun ympärille ja mittaavasi sen yhden reunan pituuden.



Voit tarkistaa saamasi tuloksen mittaamalla puun ympärysmittan ja määrittämällä sen läpimitan ympyrän kaavaa hyödyntämällä ($2 \times 3,14i \times r$).

Lähde: Metsä vastaa

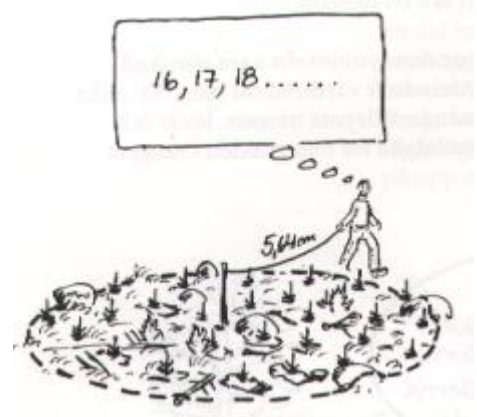
Tutkimuksia hakkuualalla

Dokumentoi samaan aikaan joka vuosi 1 aarin (100 m²) kokoisen alan hakkuuaukealle syntyneessä taimikossa. Koeala voi olla ympyrän (säde 5,64 m) tai neliön muotoinen (10 m x 10 m).

Mittaa kymmenen taimen korkeus, kuvaa ruoho-, varpu-, heinäkasvillisuutta jne. Valokuvaa alue samasta kohtaa joka vuosi ja liitä kuvat edellisvuotisiin.

Vertaa, kuinka paljon olet itse kasvanut pituutta verrattuna taimien vuosittaiseen pituuskasvuun.

Kuinka paljon taimet kasvavat pituutta joka vuosi? Jos ne jatkavat pituuskasvuun samaa vauhtia hakkuukypsään ikään asti, kuinka korkeita ne ovat silloin? Kasvavatko ne niin korkeiksi?

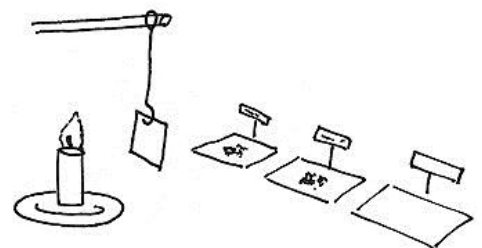


Lähde: Metsä vastaa

Tutki paperia

Ensin oppilaat leikkaavat paloja esim. sanomalehdistä, viikkolehdistä, ruskeasta käärepaperista, aaltopahvista, kopiointipaperista, talouspaperista, kartongista jne. Palojen tulee olla noin 5 x 5 cm.

Kiinnitä 50 cm pitkä rautalanka vähintään 50 cm pitkään keppiin. Tee rautalangon päähän koukku ja kiinnitä sen jälkeen paperinpalat yksi kerrallaan koukkuun. Sytytä paperit kynttilällä tai tulitikulla.



Jos olette sisätiloissa palavat palat on pidettävä esim. peltilevyn yläpuolella ja antaa paperien palaa kokonaan. Laita paperista jäävä tuhka pieneen purkkiin ja kirjoita purkin päälle minkälaisesta paperista on kyse.

Tee mallin mukainen taulukko.

Paperin laatu	Paloaika sekunneissa	Vähän tuhkaa	Aika paljon tuhkaa	Paljon tuhkaa	Tuhkan väri

Pidä vedellä täytetty suihkepullo lähellä, mutta mikäli sää sallii, on paras tehdä koe ulkosalla.

Harjoitus antaa vastauksen mm seuraaviin kysymyksiin: Minkä tyyppinen paperi paloi nopeimmin? Mistä paperista jäi eniten tuhkaa? Ja mitä eniten tuhkaa tuottava paperi sisältää? Vastaus viimeiseen kysymykseen löytyy julkaisusta Puusta jalosteeksi, jota voit ladata netistä.

Faktaa opettajalle

Paperikoneeseen ruiskutettava kuidun ja veden sekoitus on nimeltään sulppu. Sulppuun lisätään usein kaoliinia ja liitua, jotta paperista tulisi valkoinen ja läpinäkyvä. Monet hienopaperit sisältävät jopa 30 prosenttia täyteainetta. Jotta paperin imukyky olisi pienempi liima-aineita sekoitetaan sulppuun. Kestävyyden ja jäykkyyden parantamiseksi lisätään tärkkelystä.

Paperi voidaan pintakäsitellä monella tavalla. Jotta paperin pinnan pölyäminen painopresseissä vähenisi käytetään pintaliimausta. Kun halutaan enemmän valoisuutta ja painokelpoisuutta paperin päälle sivellään seos, joka koostuu kaoliinista, liidusta tai titaanidioksidista.

Lähde: Metsä vastaa

Ympäristökasvatuksen kysymyskorttipeli

Tarvittavat materiaalit:

- Kysymyskortteja
- Noppa
- Kello, jossa on sekuntiviisari

Peli on luontoa ja ympäristöä käsittävä kysymyskorttipakka. Jokaisessa kortissa on kysymys ja vastaus kysymykseen. Vastaukset ovat suuntaa-antavia. Kysymyksen esittäjä tai ryhmä päättää, hyväksytäänkö annettu vastaus. Kysymyskortteja voi käyttää monella eri tavalla, tässä muutama esimerkki (pdf-tiedostoja).

[Kysymyskortti 1](#)

[Kysymyskortti 2](#)

[Kysymyskortti 3](#)

[Kysymyskortti 4](#)

Vaihtoehto 1

Pelaajia on yhdessä ryhmässä 3-10. Luokka kannattaa jakaa ryhmiin ja monistaa lisää kysymyskortteja. Mitä pienempi ryhmä, sitä aktiivisempia pelaajia.

Pelin kulku: Pelaajat heittävät noppaa. Suurimman silmäluvun saanut aloittaa ja saa ensimmäisen kysymyksen oikeanpuoleiselta naapuripelaajalta. Mikäli pelaaja vastaa kysymykseen oikein, hän saa heittää noppaa uudestaan. Mikäli hän lyö kuutosen hän saa toisen kysymyksen (max. kolme kysymystä per pelaaja, vaikka kuutonen toistuisi useammankin kerran). Jokaisen kysymyksen miettimisaika on 30 sekuntia.

Mikäli pelaaja vastaa väärin ensimmäiseen kysymykseen, vuoro siirtyy eteenpäin. Hänellä on mahdollisuus ylimääräisiin kysymyksiin mikäli silmäluku on kuusi. Kysymyskortti ja pelivuoro siirtyvät aina myötöpäivään pelaajalta toiselle. Vastatessaan oikein kysymykseen pelaaja pitää kysymyskortin itsellään, jos vastaus on väärä kortti laitetaan alimmaiseksi kysymyspakkaan sen jälkeen, kun oikea vastaus on luettu ääneen.

Peli päättyy, kun kysymyskortit loppuvat. Eniten kortteja kerännyt on voittaja.

Vaihtoehto 2

Pelaajien määrä on 4. Pelaajat heittävät noppaa, suurimman silmäluvun saaneelle esitetään kysymys. Vastatessaan oikein kysymykseen pelaaja pitää kortin. Jos vastaus on väärä, kortti laitetaan alimmaiseksi kysymyspakkaan. Miettimisaika on 30 sekuntia.

Vastauksen jälkeen jokainen pelaaja heittää uudestaan noppaa ja suurimman silmäluvun saaneelle esitetään kysymys. Pelin alussa valitaan kysymysten esittäjä. Peli päättyy, kun kysymyskortit loppuvat. Eniten kortteja kerännyt on voittaja.

Vaihtoehto 3

Jos koko luokka osallistuu samaan peliin, siitä muotoutuu visailu, jossa opettaja esittää kysymykset. Luokka jaetaan kahteen tai useampaan ryhmään.

Opettaja esittää kysymykset. Ryhmä viittaa halunsa vastata. Yksi ryhmän jäsen valitaan ”viittojalampuksi”. Kysymyksen saa ryhmä, joka ensimmäisenä sytyttää ”lamppunsa”. Jos vastaus on väärä, seuraava ryhmä saa mahdollisuuden vastata. Jokaisen ryhmän oikeasta vastauksesta vedetään viiva esim. taululle. Voittaja on ryhmä, jolla on eniten viivoja visailun päättyessä. Tämän pelivaihtoehdon etu on, että koko luokka pääsee osalliseksi oikeaan vastaukseen.

Lähde: Metsä vastaa