



Hankkeessa toteutettu luonnontieteen opetus-kokonaisuus: Luonnonmukaiset tornitalot

AIHE: RAKENNUSTEKNIikka, LUONNONMATERIAALIT JA TASAPAINO

Osallistujat rakentavat mahdollisimman korkeita rakennuksia ympäristöstä kerätyistä materiaaleista.
”Tämä tehtävä on osa...”

OPPIAINEET JA MONIALAISUUS:

Ympäristöoppi: painopiste, painovoima, massakeskipiste, tasapaino ja maan vetovoima, paikan erityispiirteet ja kasvillisuuden vaikutus maan pinnan karikkekerrokseen ja irtokappaleisiin

Kuvataide: luovuus, estetiikka, värioppi, erilaiset pinnat, maataide ja ympäristötaide

Matematiikka: logiikka ja ongelmanratkaisu, geometria

Liikunta: sosiaaliset taidot

Yhteistoiminta- ja ryhmätyötaidot ja oppimaan oppiminen

IKÄLUOKKA: 5.-6.-luokat. Sovellettavissa kaikille ikäluokille

TAVOITTEET: Monialainen, tutkiva ulkona oppiminen

Ympäristöoppi: Turvalliset, vastuulliset ja kestävät toimintatavat opiskelu- ja asuinympäristössä, herättää ja syventää oppilaiden kiinnostusta ympäristöopin eri tiedonaloja kohtaan, ympäristötietoisuuden kehitys ja osallisuus, tutkimisen ja toimimisen taidot

Kuvataide: Ympäristön ja muun visuaalisen kulttuurin havainnoiminen moniaistisesti, oppimiseen ja vuorovaikutukseen kannustava toimintakulttuuri

Matematiikka: Ongelmanratkaisutaidot

Liikunta: Havaintomotoriset taidot, sosiaalinen toimintakyky: toisten huomioon ottaminen ja empatia, reilu peli ja vastuunkanto

Laaja-alaisen oppimisen tavoitteet

ARVIOINTI: tiedon hallinta, tiedon analysointi, ryhmätyöskentely

TARVIKKEET:

- Maasta kerätty luonnonmateriaali: risut, kävyt, kivet, lumi, roskat, lehdet jne.
- Mittanauha





Ympäristö- ja tilavaatimukset: Toteutus koulun lähimetsässä (kaikkina vuodenaikoina). Tehtävässä käytettävä materiaali kerätään ympäristöstä, joten valittu alue on hyvä tarkistaa ja rajata etukäteen. Tasainen alusta, johon rakennelmia tuotetaan.

Osallistujat: Toimii kaikilla osallistujamäärillä. Voidaan toteuttaa yksilöinä tai ryhmissä.

KESTO: 20 – 90 min

ESIVALMISTELUT:

Käydään läpi jokamiehenoikeudet ja opetuspaikan erityissäännökset: mitä kaikkea luonnosta saa kerätä? Liitteenä tietoisuus jokamiehenoikeuksista (LIITE 1)

Tutkitaan ja havainnoidaan ympäristöä siitä näkökulmasta, että millaista rakennusmateriaalia sieltä pystyy keräämään. Lumiseen aikaan rakennusmateriaalina voi hyvin toimia jää, lumi tai loska. Sovitaan rajat alueelle, josta materiaali kerätään. Keräämisen voi suorittaa vapaasti tai esim. ”Tuo minulle”-leikkinä (LIITE 2)

KUVAUS TOTEUTUKSESTA:

1. Ensin sovitaan, toteutetaanko rakennelmia yhdessä, yksilöinä vai pienryhmissä. Sovitaan säännöt (keräysalue, kerättävä/käytettävä materiaali, muiden kunnioittaminen jne.) Säännöt on hyvä luoda yhdessä keskustellen.
2. Tehtävänä on rakentaa luonnosta kerätystä materiaalista mahdollisimman korkea tornitalon pienoismalli. Katsellaan ympäröivää rakennettua ympäristöä ja luontoa: mitkä tekijät yhdistävät kaikkia korkeita asioita? Millaisia rakennusteknisiä rajoitteita korkeissa rakennuksissa on? Mikä muoto mahdollistaa korkeimman tornin samalla rakennusmateriaalin määrällä? Mikä muoto mahdollistaa kestävän rakennuksen? Entä esteettisen? Suunnitellaan, millaiset materiaalit ja mallit toimivat.
3. Kerätään materiaali. Ryhmässä voidaan jakaa roolit: osa kerää, osa kuljettaa, osa rakentaa ja osa ohjaa toimintaa.
4. Rakennetaan, kokeillaan, opitaan virheistä, testataan ja vertaillaan. Kun rakennukset ovat saavuttaneet sellaisen korkeuden, jonka uskotaan olevan korkein mahdollinen käytettävissä olevilla resursseilla, lopetetaan rakentelu ja mitataan mittanauhalla rakennelmat. Kootaan opittu yhteen ja vedetään johtopäätökset luonnonmateriaaleilla rakentamisesta.
5. Reflektointi: Keskustellaan ryhmän kanssa siitä, miten ryhmätyöskentely onnistui sekä virheiden kautta oppimisesta ja kokeilemisen tärkeydestä. Pohditaan myös kärsivällisyyttä, suunnittelua ja rakennusteknistä kehitystä materiaalien myötä: miten ennen rakennettiin luonnonmateriaaleista, kunnes teollisen vallankumouksen myötä alettiin tuottaa erilaisia rakennusmateriaaleja. Voidaan etsiä esimerkkejä luonnonmateriaali-rakennuksista netistä (esim. Suomen suurin puukoulu).





NÄIN VOIT SOVELTAA:

Vaikeusastetta voidaan lisätä kuljetusta vaikeuttavilla tekijöillä. Esim. kuuden hengen joukkueessa kolmella on narut ja kolme muuta ovat käsikynkässä selät vastakkain jokaisen pelaajan takana ja parien on toimittava tiiviisti yhdessä onnistuakseen liikkumaan radan läpi.

HUOMIOITAVAA:

Jokamiehen oikeudet ja materiaalin keräämisen rajoitukset tiedettävä (liitteenä tietoisuus)

Ryhmätyöskentelynä toteutettava tehtävä haastaa kärsivällisyyttä sekä epäonnistumisen ja turhautumisen sietokykyä. Ohjaajan on tarkkailtava ryhmätyöskentelyä, jotta reflektoinnissa voidaan ryhmänä keskustella yhteistyön haasteista ja eduista.

Tehtävään kannattaa palata myöhemmin luokassa. Pieni keskustelu- ja palautetuokio, mitä oppilaat oppivat, ja oliko tehtävä mielekäs. Retkeä kannattaa myöhemminkin palata muistelemaan, jos oppitunnilla käsitellään jotain retkellä opetelluista teemoista. Konkreettisen kokemuksen yhdistäminen teoriaan vahvistaa oppimista.

LISÄTIETOJA:

”Tuo minulle”-leikin ohje: <https://www.kiertokapula.fi/wp-content/uploads/2015/04/Tuo-minulle-leikki-3-6lk.pdf>

Tornitalotietoa Wikipediasta:

https://fi.wikipedia.org/wiki/Luettelo_maailman_korkeimmista_rakennuksista_ja_rakennelmista
ja https://fi.wikipedia.org/wiki/Luettelo_Suomen_korkeimmista_rakennuksista_ja_rakennelmista

Lisää korkeista rakennuksista: <http://www.redi.fi/nama-korkeat-rakennukset-kannattaa-nahda/>,
<http://historianet.fi/tekniikka/rakennushankkeet/visa-korkeat-rakennelmat>,
<http://tieku.fi/teknologia/rakennelmat/rakennukset/heiluri-vaimentaa-talon-huojumista>,
https://ktl.jyu.fi/pisa/tehtavamappi/korkeita-rakennuksia_ja
http://studiolumi.com/koke/uitkn/tekn_200104.html

Maataiteesta: http://www10.edu.fi/kuvataide/toiminnallinen_luonnon_kokemistapa/maataide/

Ympäristötaiteesta: http://www.taike.fi/fi/web/ymparistotaide/ymparistotaide_ja
http://www10.edu.fi/kuvataide/toiminnallinen_luonnon_kokemistapa/ymparistotaide/



LIITE 1 Jokamiehen oikeudet -tietoisku

Koulun lähimetsä, puisto tai koulun piha: tarkistakaa aluksi, onko alue julkinen vai yksityinen. Jokamiehen oikeudet oikeuttavat käyttöön kaikilla metsäalueilla.

Saat

- kerätä luonnonvaraisia marjoja, sieniä, kukkia ja yleensä ruohomaisia kasveja, pihlajan- ja katajanmarjojen kerääminen on myös sallittua
- kerätä maasta käpyjä tai kuivia risuja ja vastaavia luonnontuotteita
- liikkua jalan, hiihtäen tai pyöräillen luonnossa muualla kuin pelloilla, istutuksilla ja pihapiirissä
- oleskella tilapäisesti alueilla, missä liikkuminenkin on sallittua
- kulkea vesistöissä ja jäällä

Et saa

- ottaa kasvavasta tai kaatuneesta puusta tuolta, kuorta, oksia, lehtiä, pihkaa, mahlaa ja käpyjä
- ottaa sammalta, jäkälää, puuta, varpuja tai turvetta toisen maalta
- roskata luontoa
- kaataa tai vahingoittaa puita
- kulkea ja yöpyä toisen viljelymailla ja piha-alueella
- aiheuttaa häiriötä tai haittaa toisille tai ympäristölle
- häiritä lintujen pesintää ja riistaeläimiä
- häiritä kotirauhaa

Materiaalin kerääminen

Rikoslain 14 §:n mukaan kasvavasta tai tuulen maahan kaatamasta tuoreesta puusta ei saa taittaa oksia ilman maanomistajan lupaa. Puusta ei myöskään saa ottaa varpuja, juuria, tuohia, kuoria, lehtiä, niiniä, pihkaa, terhoja, käpyjä eikä pähkinöitä. Hakkuujätteitä ei saa kerätä luvatta. **Maahan pudonneita risuja ja käpyjä saa sen sijaan ottaa.** Vihreiden tuoreiden oksien keruuseen tarvitaan maanomistajan lupa. Metsätyömailta saa monasti lupia keräilyyn. Sama koskee sähkölinjoja.

Maa-aineksia kuten kiveä ei saa ottaa toisen maalta ja vedestä. Vähäisessä määrin voi ottaa kiviä, jos siitä ei ole vähäistä suurempaa haittaa. Toisen maata ei saa kaivaa. Geologista tutkimusta varten saa ottaa näytteitä.

Edellä olevasta poikkeuksena on se, että luonnonvaraisia marjoja sen sijaan saa ottaa puusta. Ajatuksellisena perusteena on, ettei luonnonvaraisten marjojen poimiminen vahingoita puuta, eikä marjoilla ole yleensä puun omistajalle taloudellista merkitystä.

Käävät ovat luonnonvaraisia sieniä, joten niiden poimiminen on jokamiehen oikeutta. Kääpä on sieni ja sen voi irrottaa puuta vahingoittamatta. Oksia tai käpyjä puusta ei saa ottaa, mutta koska kasvitieteellisesti kääpä ei ole osa puuta, ei sen ottamistakaan rinnasteta oksan ottamiseen. Käävät tulee kerätä puuta vahingoittamatta. Pakurikääpä (Inonotus obliquus) on tästä poikkeus, sillä se ei itse asiassa ole lainkaan kääpä vaan sienien aiheuttama kasvannainen. Pakuria ei voi käytännössä ottaa irti ”käsivoimin”, vaan siihen tarvitaan työkaluja, joten sen irrottaminen voi vahingoittaa puuta.



LIITE 2 TUO MINULLE -LEIKKI

3.-6.lk

”Tuo minulle” on leikkimielinen kilpailu, jossa kerätään pisteitä omalle joukkueelle etsimällä oikeita materiaaleja luonnosta.

Tarvikkeet:

- Tiedot ympäristöstä löytyvistä irtomateriaaleista
- Mielikuvitusta

Aika:

15 - 30 min

Pelin kulku:

Lapset jaetaan neljään ryhmään. Ryhmät asettuvat jonoiksi. Opettaja sanoo esim. ”Tuo minulle kuusenkäpy/kämminen mittainen keppi/harmaa kivi/jotain ruskeaa”. Jonon ensimmäiset jokaisesta ryhmästä lähtevät hakemaan opettajan pyytämää materiaalia ennalta sovitulta alueelta. Nopeimmin oikean materiaalin löytäneen joukkueen edustaja saa pisteen joukkueelleen. Esinettä etsimässä ollut palaa aina joukkueensa jonon viimeiseksi ja keräystä jatketaan vähintään niin kauan, että kaikki ovat päässeet kerääjiksi kerran.



LIITE 3 Tietoa Korkeista rakennuksista

Korkeat rakennukset ovat erityisen vaativia rakennesuunnittelun ja rakentamisen osalta. Yli 22-kerroksiset rakennukset vaativat yleensä tuulitunnelikokeen, joka tehdään tuulitunnelilaboratoriossa. Korkeuden lisäksi tarkasteluun vaikuttavat rakennuksen sijainti ja muoto.

Puiden tapaan myös pilvenpiirtäjät huojuvat tuulessa. Ne on rakennettu suhteellisen kevyistä materiaaleista, ja niiden teräsrunko taipuu hieman, kun tuuli osuu rakennukseen. Erittäin korkea rakennus voi heilua jopa metrin, mutta useimmiten liike on pienempi. Massiiviset pilvenpiirtäjät, kuten Empire State Building, huojuvat vain viitisen milliiä. Jokaisella rakennuksella on oma pääasiassa korkeudesta riippuva ominaistaajuus. Pilvenpiirtäjän ominaistaajuus voi olla esimerkiksi 0,16 hertsiä, joka tarkoittaa sitä, että rakennus heiluu noin 6 sekunnissa puolelta toiselle. Jos sattuu asumaan tai työskentelemään tällaisen tornitalon yläkerroksissa, heiluminen voi aiheuttaa pahoinvointia. Nykyään tornitaloihin rakennetaan vaimentimia heilumisen estämiseksi. Taiwanissa sijaitsevassa maailman korkeimmassa pilvenpiirtäjässä Taipei 101:ssä vaimentimena on 92. kerroksesta roikkuva heiluri, jonka kuula painaa 730 tonnia. Heiluri vähentää Taipei 101:n huojuntaa noin 40 prosenttia. Taiwanissa rakennuksia voivat heiluttaa sekä trooppiset myrskyt että maanjäristykset.



LIITE 4 Apukysymyksiä reflektointiin

Ympäristööppi:

- Miksi ympäristöstä löytyi juuri niitä materiaaleja, joita käytitte?
- Millainen muoto mahdollistaa korkean rakennelman?
- Miten painopiste vaikuttaa korkeiden kappaleiden pystyssä pysymiseen?
- Millaisista luonnonmateriaaleista on helppo rakentaa? Entä vaikeaa?
- Miten materiaalin pinnan muoto, sileys ja karheus vaikuttavat rakentamiseen?
- Millaisia luonnonmateriaaleista valmistettuja korkeita rakennelmia maailmasta löytyy?

Kuvataide:

- Millaisia luovia ratkaisuja keksitte toteutuksessa?
- Mitä värejä rakennuksissanne oli? Mitä ovat luonnonmukaiset värit?
- Millaiset pinnanmuodot koettiin kauniiksi ja millaiset epämiellyttäväiksi?
- Miten maataiteessa hyödynnetään luonnonmateriaaleja?
- Miten luonnonmateriaaleista rakennetuilla taideteoksilla voi ottaa kantaa ympäristöasioihin?
- Miten taiteella voi tuoda esiin jokamiehen oikeuksia?

Matematiikka:

- Miten korkeita rakennelmia luonnosta kerätyistä materiaaleista pystyitte rakentamaan?
- Millä ratkaisuilla rakennelmiin saatiin lisää korkeutta tai kestävyyttä?
- Millaisia oivalluksia teitte?
- Miksi virheiden kautta oppii hyvin?

Liikunta:

- Mitä haasteita yhdessä rakentaminen tuotti?
- Miten luonnonympäristön epätasainen maasto vaikuttaa liikkumiseen ja rakentamiseen?

Ryhmätyö ja yhteistoiminta:

- Miten ryhmässä toimiminen sujui?
- Mitä haasteita yhteistoiminta tuotti ja miten niihin suhtauduttiin?
- Miten ryhmän jäsenten kesken kommunikointi toisille?
- Millaisia asioita opitte ryhmätyöstä?