

Arkkitehtuuriprojekti

Kohderyhmä: 9. luokka

Esitiedot: Suhde ja mittakaava, tasogeometria

Taustalla oleva matematiikka: Avaruuskappaleet

Ajankäyttö: 7 · 45 min

Opetustilat: Oma luokka (kuvaamataidonluokka, tietokoneluokka) ja mahdollinen vierailu arkkitehtitoimistoon

Tavoitteet:

Projektin tavoitteena on opettaa oppilaille avaruuskappaleiden matemaattisia ominaisuuksia. Lisäksi pyritään helpottamaan avaruuskappaleiden hahmottamista. Myös työelämä- ja kuvaamataitoja harjoitetaan. Lopulta oppilaalla on käsitys pinta-alasta, tilavuudesta ja mittakaavasta.

Kuvaus projektista:

Ensimmäinen oppitunti

Ensimmäisellä oppitunnilla esitellään projekti kaikkine tietoineen ja arviointiperusteineen. Oppilaille jaetaan itsearviointilomakkeet, joita he täyttävät projektin aikana; esitysten jälkeen mahdollisimman monen avaruuskappaleen pinta-alan ja tilavuuden kaavan tulisi olla selvillä. Lisäksi oppilaat jaetaan 2-3 oppilaan ryhmiin.

Toinen oppitunti

Toisella oppitunnilla ryhmät alkavat suunnitella projektin osatuotosta, taloa. Talossa tulee käyttää vähintään kolmea erilaista avaruuskappaleita. Lisäksi talo tulee suunnitella niin, että sen pienoismalli on toteutettavissa annetussa mittakaavassa A4-paperille. Opettaja esittelee avaruuskappaleita ja esimerkin talosta sekä ohjaa ryhmiä sopivien avaruuskappaleiden valinnassa. Oppitunnin lopussa ryhmillä tulisi olla opettajan hyväksymä hahmotelma talosta.

Kolmas oppitunti

Kolmannella oppitunnilla piirretään talon julkisivu ja pohjapiirros hahmotelman pohjalta, ohjeiden mukaisesti. Sitten kun julkisivupiirros ja pohjapiirros todellisine – ja järkevine – mittoineen ovat valmiit, piirretään avaruuskappaleiden pinnat, joista avaruuskappaleet ja pienoismalli myöhemmin kootaan. Oppitunnin lopussa ryhmillä tulisi olla julkisivu- ja pohjapiirros sekä tarvittavien avaruuskappaleiden pinnat piirrettyinä.

Neljäs-viides oppitunti



Neljännellä ja viidennellä oppitunnilla rakennetaan talon pienoismalli ja lasketaan talon kokonaiskustannukset ohjeiden ja oppilasohjeista löytyvien taulukoiden avulla. Kustannuslaskelmien tulisi olla valmiita kuudenteen oppituntiin mennessä, joten näitä voi antaa kotiin viimeisteltäväksi.

Kuudes oppitunti

Kuudennella oppitunnilla valmistellaan esitykset. Esityksiä varten tehdään A2-kokoiset julisteet, ja esityksen pituus on noin 2-3 minuuttia.

Seitsemäs oppitunti

Projektin viimeisellä oppitunnilla tuotokset esitellään. Alkutunnista on aikaa viimeistellä juliste ja harjoitella esitystä. Tuotetut pienoismallit ja julisteet esitellään muulle luokalle. Esitykset vertaisarvioidaan: esimerkiksi niin, että jokainen ryhmä arvioi toista ja jokaisella ryhmäläisellä on osa, johon kiinnittää erityistä huomiota.

Eriyttäminen:

Ylöspäin eriyttäminen onnistuu esimerkiksi niin, että vastoin työohjetta ei anneta mittakaavaa. Tokihan A4-paperille pystyisi tällöin sovittamaan vaikkapa Taj Mahalin; täytyy kuitenkin muistaa se, että A4-paperi vastaa tietynkokoista tonttia. Avaruuskappaleiden valintaa ohjailemalla opettaja pystyy myös eriyttämään sekä ylöspäin että alaspäin.

Arviointi:

Projektin aikana luodaan pienoismalli ja juliste, jotka vielä esitellään, joten ainakin nämä osasuoritukset arvioidaan. Lisäksi arvioidaan matematiikan sisältöjen hallintaa ja työelämätaitoja. Oppilaat voivat täyttää projektin aikana itsearviointilomaketta.

Avaruuskappale:	Mallikuva: (piirros)	Pinta-alan kaava:	Tilavuuden kaava:	Esimerkkitehtävä:
Kuutio				(sopivan tehtävän numero kirjasta)
Suorakulmainen särmiö				
Suora lieriö				



Suora kartio				
Pallo				
Puolipallo				

Lisäksi vertaisarviointia voidaan käyttää sekä ryhmän sisäisesti että ryhmien välisesti.

Lisätehtäviä:

Kaikissa tehtävissä *talo* on ryhmän tuotos.

- 1) Muunna talon tilavuus litroiksi.
- 2) Kuinka suuri talon seinien pinta-ala on neliösenttimetreinä?
- 3) Kuinka monta A3-koon (297mm x 420mm) Cheek-julistetta mahtuu talon seinille, jos oletetaan, että julisteita ei saa leikata tai taittaa?
- 4) Ville puhaltaa uudessa talossaan rantapalloa. Kuinka suureksi pallo voi kasvaa, kunnes se koskee talon seiniin, kattoon tai lattiaan?
- 5) Mikä on mitoiltaan ja tilavuudeltaan pienin
 - a. suorakulmainen särmiö
 - b. suora lieriö
 - c. suora kartio
 - d. pallo
 - e. puolipallo

jonka sisään talo mahtuisi?

- 6) Jos talon piirustusten mittakaava vaihtuisi 1:50:stä 1:100:an, mikä olisi talon uusi tilavuus? Missä suhteessa talon tilavuus ja kappaleiden pinta-alat muuttuivat alkuperäiseen verrattuna?



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö



LUMA-KESKUS SUOMI

Arkkitehtuuriprojekti

Onko arkkitehtuurilla ja matematiikalla mitään yhteistä?
Entä tarvitaanko talon rakentamisessa matematiikkaa?

Projektiohje:

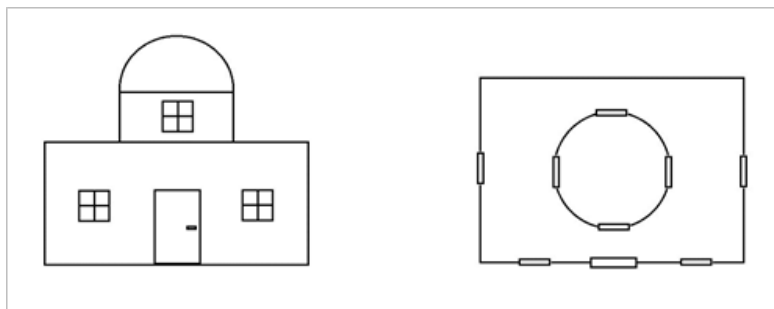
1. Talon suunnittelu

A) Tehtävänanto:

- Suunnitelkaa talo **10,5 m** kertaa **14,85 m** kokoiselle tontille.
- Talon tulee koostua vähintään kolmesta erilaisesta kappaleesta:
 - Suorakulmaiset särmiöt ja kuutiot
 - Lieriöt
 - Kartiot
 - Pallot ja puolipallot (halkaisijat opettajalta)
- Talossa voi käyttää 80 cm × 200 cm kokoisia ovia ja 100 cm × 100 cm kokoisia ikkunoita.
- Taloon ei tarvitse suunnitella sisäseiniä, välikattoja tai sisustusta, vaan talon ulkopuoli riittää.

B) Pohjapiirroksen ja julkisivukuvan piirtäminen:

- Suunnittelun voi aloittaa luonnostelemalla paperille.
- Piirtäkää talostanne pohjapiirros ja kaavakuva edestäpäin esimerkkikuvan tapaan.



Opetus- ja
kulttuuri-
ministeriö



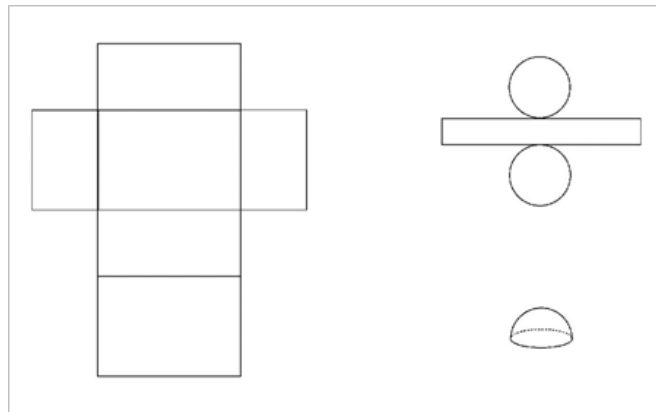
LUMA-KESKUS SUOMI

- Merkitkää kaavakuviin talon mitat sen todellisissa mitoissa (metreinä), sekä merkitkää ikkunoiden ja ovien paikat.
- Ottakaa huomioon, että teidän täytyy pystyä rakentamaan talosta pienoismalli ja laskemaan talon pinta-aloja ja tilavuuksia, mutta muuten mielikuvitus on rajana.

2. Pienoismallin rakentaminen

A) Avattujen kappaleiden piirtäminen:

- Piirtäkää kuvat niistä kappaleista, joista talo koostuu, auki leikattuna tähän tapaan:



- Merkitkää kaikkiin kuviin (julkisivu, pohjapiirros ja avatut kappaleet) määrittämänne talon mitat ja laskekaa puuttuvat mitat ja kulmat. Piirtäkää kuviin myös ikkunat ja ovet oikeille paikoilleen.
- Pienoismalli rakennetaan **mittakaavassa 1:50**. Laskekaa tämän perusteella pienoismalliin tarvittavien kappaleiden mitat senttimetreissä. Sen jälkeen piirtäkää kappaleet uudestaan kartongille tarkasti viivoittimen ja harpin kanssa. (Jos mittakaava tuottaa ongelmia, kirjasta tai opettajalta saa apua.)

B) Pienoismallin rakentaminen:

- Pienoismalli tehdään kartongista leikkaamalla, taittelemalla ja teippaamalla. Jos taloonne kuuluu palloja tai puolipalloja, voitte käyttää valmiita styroksipalloja. Leikatkaa palat piirtämänne kaavakuvan mukaisesti käyttäen laskemianne mittoja. Rakentakaa pienoismalli ja piirtäkää ovet ja ikkunat.

3. Kustannusten laskeminen

- Talon materiaalikustannuksien laskemista varten teidän on laskettava seinien, kattojen ja lattioiden kokonaispinta-alat. Materiaalien neliöhinnat on ilmoitettu hintataulukossa. Rakentamiseen tarvittavan työn kustannukset voidaan laskea talon kokonaistilavuudesta hintataulukossa ilmoitetulla kertoimella.



Materiaali	Yksikköhinta
Seinä	50 €/m ²
Katto	100 €/m ²
Lattia	100 €/m ²
Ikkuna	200 €/kpl
Ovi	100 €/kpl
Työn kustannukset	200 €/m ³

- Kerratkaa tai opetelkaa kirjan (tai muun materiaalin) avulla miten erilaisten kappaleiden pinta-aloja ja tilavuuksia lasketaan. Opettaja auttaa tässä.

A) Kustannusten laskeminen kappaleittain:

- Talon rakentamisen kustannukset lasketaan ensin jokaiselle kappaleelle erikseen valmiiden taulukoiden avulla. Täyttäkää jokaiselle kappaleelle oma taulukko.

Kappale: <i>(tähän kappaleen nimi)</i>	Kaava	Laskun tulos	Kustannus
Seinien pinta-ala			
Katon pinta-ala			
Lattian pinta-ala			
Ikkunoiden määrä			
Ovien määrä			
Tilavuus			

- Pinta-aloja laskettaessa pitää ottaa huomioon se, miten eri kappaleet ovat yhteydessä toisiinsa: esimerkiksi jokin pinta voi olla samanaikaisesti sekä katto että lattia. Huomioikaa myös, että ikkunoiden ja ovien pinta-alat täytyy vähentää täysistä seinistä, jotta saadaan seiniin tarvittavan materiaalin pinta-ala.

B) Kokonaiskustannusten laskeminen:

- Laskekaa kustannukset yhteen ensin jokaiselle kappaleelle erikseen ja sitten koko talolle. Pyöristäkää talon kokonaiskustannus satojen eurojen tarkkuuteen.



- Tehkää saamistanne tuloksista taulukko, jossa näkyy jokaisen kappaleen nimi, kappaleiden kustannukset ja talon kokonaiskustannus.

Kappaleet	Kokonaiskustannus
Kappale 1	
Kappale 2	
Kappale 3	
Kappale 4	
Talo	

4. Esityksen valmistelu

- Projektin esittelyä varten talosta kootaan A2-kokoinen juliste. Julisteeseen tulee vähintään:
 - Julkisivukuva ja pohjapiirros
 - Kuvat auki leikatuista kappaleista
 - Taulukko kokonaiskustannuksista
- Valmistautukaa esittelemään pienoismallinne ja julisteenne muulle luokalle. Esitys on pituudeltaan 2-3 minuuttia.

