

# Nukkekoti

Helsingin yliopisto  
Opettajankoulutuslaitos  
Tekninen työ  
Erikoistumisopinnot 15 ov  
Mari Tullila

# 1. MOTIVOINTI AIHEPIIRITYÖSKENTELELYYN

## 1.1. Tavoitteiden asettaminen

Aihepiiri integroi teknisentyön ympäristö- ja luonnontietoon, kuvaamataitoon ja tekstiilityöhön. Tavoitteena on tutustua puuteknologian alueella erilaisiin liitoksiin ja työkalujen monipuoliseen käyttöön. Lisäksi perehdytään kokeilevasti sähköopin peruskytkentöihin, geometrisiin muotoihin ja niiden lainalaisuuksiin. Työhön tulisi sisältyä myös mekaniikkaa tai automaatiikkaa jossakin muodossa. Työ tehdään mieluiten parityönä tai pienessä ryhmässä, etenkin jos se liittyy ympäristö- ja luonnontiedon projektiin, jossa tutustutaan esimerkiksi kaupunkiin ja sen toimintaan organisaationa. Tavoitteena on siten myös ryhmätyö-aitojen kehittyminen.

## 1.2. Virikkeiden tarjoaminen

Virikkeenä työlle voi olla ympäristö- ja luonnontiedon tunnilla aloitettu projekti, jonka aikana olisi tarkoitus tehdä luokkaan pienoiskaupunki. Voidaan tehdä vierailukäynti esimerkiksi nukkekotimuseoon ja tarkkailla nukketalojen rakennetta ja yksityiskohtia. Työtä ei voi toteuttaa aivan alimmilla luokka-asteilla varsinkaan, jos siihen sisällytetään elektroniikkaa. Ylemmillä luokka-asteilla taas on vaikea saada oppilaita kiinnostumaan varsinaisesti nukkekodin rakentamisesta, koska nukeilla leikkimisikä on todennäköisesti jo ohi. Tärkeää olisi saada oppilaat innostumaan aiheesta ja miettimään yleisesti jakson aikana esimerkiksi sitä että kaupungissa tietyt talot hoitavat kokonaisuuden kannalta erilaisia tehtäviä ja tehtävästä riippuu, miten rakennus sijoittuu kaupungissa.

## 1.3. Ongelman asettaminen

Tehtävänanto voisi olla vaikka seuraavanlainen: *Suunnittele ja toteuta pienoistalo, jossa käytät vähintään kahta erilaista liitosta. Suunnittele taloon lisäksi valaistus tai jokin mekaaninen tai automaattinen toiminto. Rakennuksen enimmäismitat ovat Xmmx Ymmx Nmm.* Oppilaat voivat tehdä luonnoksen taloistaan kuvaamataidon tunnilla. Oppilaat valitsevat ryhmänsä luonnoksista yhden, jota yhdessä lähdetään toteuttamaan. Toteutuksen lähtökohdana olisi kuitenkin tekninen piirustus. Tekniseen piirustukseenkin olisi mielestäni paras tutustua kuvaamataidon tunnilla, koska työvälineet ja luokan puitteet ovat piirtämisen kannalta todennäköisimmin paremmat kuin teknisentyön tiloissa.

## **1.4. Kognitiivisen ristiriidan syntyminen**

Tehtävä on varmasti riittävän haastava kognitiivisen ristiriidan syntymisen kannalta.

Suunnittelussa on huomioitava kokorajoitus, mikä aiheuttaa ongelmia esimerkiksi liitoksissa, jos materiaali on kovin ohutta. Sähköopin parissa joutuu tekemään erilaisia kokeiluja, että saa selville, miten kytkennät joutuu tekemään. Yksinkertaisimmillaan valaistus hoituu yhdellä lampulla ja on-off -kytkimellä. Mutkikkaampaa onkin kytkeä useampia toisistaan riippumattomia lamppeja. Palolaitoksen summeri tai autotallinoven avautumismekanismi vaativat myös melkoista pohdintaa. Elektronisten ongelmien suunnittelussa ja toteutuksessa voi käyttää apuna esimerkiksi Step Systems oy:n suunnittelemissa sähköopin ja elektroniikan perussarjoja.

## **2. NUKKEKODIN SUUNNITTELU**

### **2.1. Suunnitteluun varautuminen**

Suunnittelun lähtökohtana voidaan käyttää esimerkiksi kuvaamataidon työtä Talo, *jossa haluaisin asua*. Sähköopillisen osuuden suunnittelussa tarvitaan kokeilua varten valaistusjärjestelmän peruskomponentteja, kuten erilaisia kytkimiä, virtalähde, lamppeja ja johtoja. Mikäli ei ole tarvittavia välineitä kokeiluihin, voi elektroniikkaosuuden tehdä jäljentävästi valmiille piirilevyille. Tällöin ei ole tosin kyse suunnittelusta. Tekninen piirustus vaatii opastusta ja harjoittelua ennen kuin sitä voi hyödyntää suunnittelussa. Kuvaamataidon tunneilla voidaan opetella esimerkiksi etu- ja sivukuvannon piirtämistä. Myös mittakaavan käsitteen tulisi olla tuttu.

### **2.2. Rakenteen ja toiminnan suunnittelu**

Suunnittelu etenee yhdessä kokeilun ja prototyypin valmistamisen kanssa. Lopulliset tuotoksetkin saattavat jäädä siitä huolimatta jonkinasteisiksi prototyypeiksi, joita voisi vielä kehittää. Oppilaat miettivät, mitä tarvikkeita ja työkaluja he työssään tarvitsevat ja missä järjestyksessä työvaiheet on järkevintä suorittaa, ja laativat näistä kirjallisen luettelon. Jos mallikappaleet valmistetaan esimerkiksi pahvista, voidaan työ suorittaa muillakin kuin teknisen työn tunneilla.

## **2.3. Suunnitelman muuttaminen sisäiseksi malliksi**

Rakenteen ja toiminnan vaiheen aikana oppilaille on alkanut muodostua sisäisiä mielikuvia siitä, minkälainen tuotos tulee olemaan valmiina (orientaatiomielikuvat) ja minkälaisista osista se muodostuu (operatiiviset mielikuvat). Kun suunnitelma on muuttunut kokonaan sisäiseksi malliksi, oppilas pystyy arvioimaan mihin hänen taitonsa riittävät ja missä alueilla hän tarvitsee vielä lisätietoja ja -taitoja.

## **2.4. Ongelmanratkaisu suunnitelman avulla**

Jo suunnitteluvaiheessa ilmenee monia ongelmia, joiden ratkaisemiseksi joutuu miettimään eri vaihtoehtoja ja hankkimaan lisätietoja. Nukkekodin kattoa suunnitellessa jouduin palauttamaan mieleeni, miten lasketaan suorakulmaisen kolmion sivujen pituuksia ja kulmien suuruuksia. Laskelmat tein suunnitelmaani trigonometrian peruskaavaa hyväksikäyttäen, jotka tosin eivät kuulu vielä ala-asteen opetussuunnitelmaan. (Pythagoraan lause ja  $\tan = \text{vast. kateetti} / \text{vier. kateetti}$ ). Suunnitelman avulla ratkaisin myös väliseinien kiinnitysongelman, mikä aiheutui seinien ohuudesta. Päädyin uraliitokseen, joka toteutetaan joko lattia- ja kattopaloihin sahatuilla urilla tai listojen avulla tehdyillä urilla. Kriteerinä oli, että väliseinät voisi irrottaa.

# **3. NUKKEKODIN TOTEUTUS**

## **3.1. Työskentelyprosessiin valmistautuminen**

Ennen työhön ryhtymistä on oltava selvillä tarvittavista materiaaleista, käytettävistä työstömenetelmistä ja työjärjestyksestä. Teknisestä piirustuksesta saa tarvittavat mitat. Nukkekodin materiaalina käytin liimalevyä ja vaneria. Työstössä tarvitsin oiko- ja tasohöylää, sirkkeliä, porakonetta, vannesahaa ja hiomakonetta. Pienemmistä työkaluista tuli käytettyä ainakin mittaa, kulmaviivainta, tasapäätaltoja ja vasaraa. Virtapiiriä varten tarvittiin piiri levy, juotin tinalankaa ja komponentit.

## **3.2. Kriittisten kohteiden paikantaminen**

Suunnitteluvaiheessa jo huomasin, että kriittisiä paikkoja työssä tulisivat olemaan katon kallistuskulman tekeminen. Kulmien mittaaminen on tarkkaa puuhaa, varsinkin jos kulmat ovat sellaisia lukuja kuten 57,4' tai 32,6'. Sain muokattua kyseiset luvut tosin hieman yksinkertaisempaan muotoon, mutta tarkkuus aiheutti siitä huolimatta ongelmia, koska teknisenluokan työvälineisiin ei kulmaviivainta, ei ainakaan tarpeeksi tarkkaa.

Toisena kriittisenä kohtana olivat kehikon liitokset. Halusin saada kehikosta mahdollisimman tukevan. Liimalevy oli kuitenkin vain 9mm paksua, joten lamello tai tappiliitokset olisivat todennäköisesti lohkaissse puuta. Päädyin sinkkaliitokseen, joka tosin vaati hieman aikaa, koska mittaaminen vaati erityistä tarkkuutta. Mittaamiseen käytetty aika ei mennyt onneksi hukkaan, koska liitoksista tuli heti kerralla sopivat ja kestävät.

### **3.3. Työskentelyprosessi**

Työskentelyssä oli ainakin seuraavat vaiheet:

1. Kehikon puuosien valmistus.
2. Ikkuna-aukkojen talttaus.
3. Väliseinien ja kiinnityslisöiden valmistus.
4. Runko-osien liimaus ja katon kiinnitys.
5. Virtapiirin kokoaminen ja kiinnittäminen.
6. Ovien ym. yksityiskohtien valmistus ja väliseinien kiinnitys.
7. Pintakäsittely.

Työskentely vei aikaa enemmän kuin siihen olisi ollut työtunteja käytettävänä, ainakin siinä mittakaavassa, jossa työn tein. Siksi koulussa suosittelisin pienikokoisempaa ja yksinkertaistettumpaa versiota jo materiaalimenekinkin kannalta. Eniten aikaa kului ikkuna-aukkojen ja katon tekoon. Yksityiskohtien teko ja pintakäsittely jäivät oman harrastuneisuuteni varaan. Se on tosin aivan ymmärrettävää, koska tuskinpa kukaan kuvittelee, että nukkekoti kaikkine nippeleineen ja nappeleineen valmistuu 40 tunnissa. Pääasia on, että saa rungon tehtyä. Aikaa vei myös se, ettei kaikista työvaiheista ollut tarkkoja teknisiä piirustuksia, vaan monet työvaiheet olivat vain visuaalisina mielikuvina päässäni. Jos koulussa järjestää jonkinlaisen kaupunki-projektin, teknisentyön tunteja kannattaa käyttää työhön tosiaankin vain sen verran, että talojen rungot ovat valmiita, ja että sähkö ja mekaniikka toimii.

### **3.4. Toiminnasta saadun informaation omaksuminen**

Työn aikana opin monia uusia asioita. Alkuperäiset suunnitelmat saattoivat jonkin verran muuttua työn edetessä. Etenkin sellainen toiminnasta tuleva informaatio tuli omaksuttua hyvin, joka tapahtui yrityksen ja erehdyksen kautta. Yritys- ja erehdysvaihe kuuluu tosin prototyypintekoon ja sitä toteutin mm. suunnitellessani valaistusjärjestelmää sähköopin perussarjan avulla.

## **4. AIHEPIIRIN KOKOAMINEN**

### **4.1. Toiminnasta saadun informaation kokoaminen**

Suunnitteluvaiheen ei saisi jäädä sille tasolle, että oppilaat hutaasevat jonkinlaisen luonnoksen, tuovat sen opettajalle ja alkavat sahaamaan. Siksi luonnoksen tekoon (visualisointi) kannattaa hyödyntää kuvaamataidon tunteja. Samoin teknistä piirustusta on helpompia ohjata, jos ulkoiset puitteet ja välineet ovat hyvät. Tämä tosin edellyttää, että teknisentyön-opettaja käy itse kuvaamataidontunnilla ohjaamassa tai toimii yhteistyössä toisen opettajan kanssa.

Luonnokset, muistiinpanot ja tekniset piirustukset on hyvä koota siististi kansioon, koska siitä voi olla hyötyä myöhemmin. Samalla oppilaat ymmärtävät, että myös käsitöissä koko oppimisprosessi on tärkeä. Käsityö on oppiaine siinä missä muutkin, eikä tunneille tulla pelkästään lorvimaan.

## 4.2. Oppimistuotteiden arviointi

Arvioinnissa tulisi huomioida koko prosessi eikä pelkkää produktia. Oppilaat voivat kirjoittaa selonteon prosessin eri vaiheista: Mitä opin? Missä onnistuin? Mitä olisin voinut tehdä toisin? Itse opin ainakin tarkkaa mittaamista ja virtapiirin suunnittelua. (Virtapiirin suunnittelun tein automaatiotekniikan kurssin aikana). Onnistuin kehikon liitosten tekemisessä ja katon kiinnitysongelman ratkaisin mielestäni järkevällä tavalla. Väliseiniä kiinnityksen olin ajatellut tehdä katto- ja lattiaosiin sirkkeliurilla, mutta tein pienen työjärjestysvirheen liimaamalla kehikon osat sitä ennen paikoilleen, vaikka juuri aikaisemmin olin ajatellut, että pitää muistaa ne urat. Sen siitä sai, kun ei ollut kirjoittanut näitä työvaiheita paperille.

## 4.3. Valmistetuotteiden arviointi

Tuote arvioidaan annettujen tavoitteiden pohjalta. Kriteereinä voivat olla esimerkiksi tuotteen mekaniikan ja elektroniikan toimivuus, omaperäisyys tai esteettinen vaikutelma, onnistuneet liitokset, osien mittatarkkuus ja annettujen enimmäismittojen noudattaminen. Jos työ on tehty ryhmässä, arvioidaan ryhmän yhteistä tuotosta. Oppilaat voivat arvioida myös ryhmän toimivuutta ja omaa toimintaansa ryhmässä. Kun oppilaille on annettu ennen työn aloittamista selkeät tavoitteet, itsearviointi on helpompaa ja myös opettajan antama palaute on helpompi ottaa vastaan.

## 4.4 Ympäristömuutosten arviointi

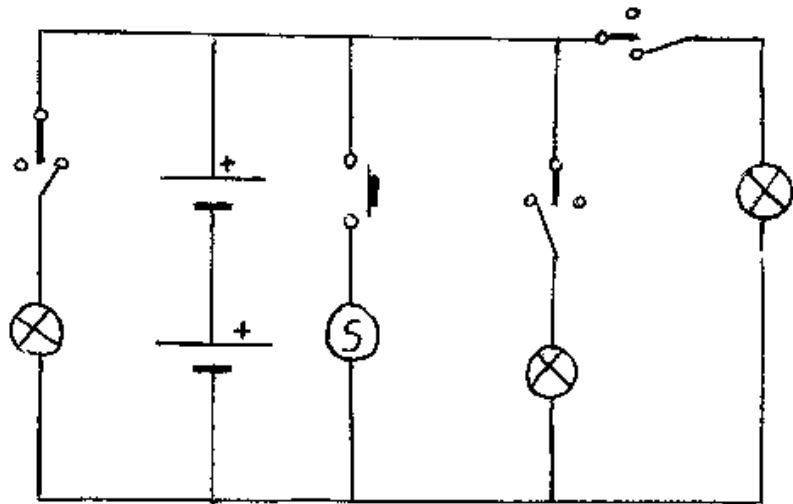
Jos pienoistalon rakentaminen liittyy johonkin kaupunkiorganisaatiota tutkivaan jaksoon (kotiseutuprojekti 5.1k), se laittaa oppilaat varmasti tarkkailemaan ympäristöään aivan uudella tavalla. He alkavat ehkä huomata kaupunkisuunnittelun kannalta tärkeitä seikkoja kuten miksi sairaala ja palolaitos on sijoitettava teiden läheisyyteen tai miksi taloja ei saa rakentaa mielivaltaisesti minne sattuu, vaan on noudatettava alueen rakennuskaavaa. Oppilaat ehkä kiinnostuvat talojen yksityiskohdista ja symboleista, joista ne tunnistaa: koulun seinään tule esimerkiksi kello, kauppaan mainosvalot jne. Jos työ on tehty ryhmätyönä, ongelmia saattaa tulla siinä, että rakennus onkin jätettävä luokkaan eikä jokainen saa omaa kotiinsa. Toisaalta tähänkin ajatukseen on totuttava. Mikäli talot ovat onnistuneita, voidaan pitää näyttely ja myydä ne lopuksi keräten tällä tavalla rahaa esim. leirikoulua varten.

Oma nukkekoti aiheuttaa ympäristömuutoksia ainakin sen verran, että minun täytyy miettiä, mihin saan sen mahtumaan pienessä kodissamme. Valmistusprosessin aikana sain pohdittua joitakin ongelmia parin kanssa, joka myös teki nukkekotia. Yhteinen ongelmanratkaisu toi uusia näkökulmia ja vaihtoehtoja ongelmien selvittämiseen. Motivaatiota tulee riittävästi, kun pääsen näpertämään nukkekodin kalusteita, verhoja ja muita yksityiskohtia.

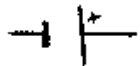
# NUKKEKODIN VALAISTUSJÄRJESTELMÄ

KYTKENTÄKAAVIO :

- sisältää 3 lamppua ja ovikellon



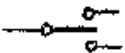
MERKKIEN SELITYKSET :



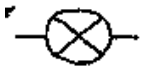
paristo (tässä  $2 \times 1,5V$ )



Painokytkin



Vaihtokytkin



Lamppu



Summeri