



# Oamk Journal

Oulun ammattikorkeakoulun julkaisu

Tämä on alkuperäisen julkaisun rinnakkaistallenne. Rinnakkaistallenne saattaa erota alkuperäisestä sivutuksestaan ja painoasultaan.

This is an electronic reprint of the original publication. This version may differ from the original in pagination and typographic detail.

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä/Please cite the original version:

Juntunen, J., Torvinen, J-J., & Mursu, H. (2024). Virtuaalinen konepaja konetekniikan opetukseen. *Oamk Journal*, (82). Oulun ammattikorkeakoulu. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2024082666370>

## METATIEDOT

**Tyyppi:** Blogi

**Julkaisija:** Oulun ammattikorkeakoulu

**Julkaisunumero:** 82/2024

**Julkaisuvuosi:** 2024

**Tekijätiedot:** Juntunen Jouni, Torvinen Jyri-Jussi, Mursu Henri

**Oikeudet:** [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

**Kieli:** suomi

**Pysyvä osoite:** <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2024082666370>

**Tiivistelmä:** Oulun ammattikorkeakoulun tietotekniikan insinööriopiskelijat kehittivät lukuvuonna 2023–2024 yhteistyössä konetekniikan osaston kanssa oppimispelin metallisorvin käyttöön. Oppimispelissä opiskelijat voivat harjoitella virtuaalisella konepajalla tietokoneohjatun CNC-sorvin käyttöä ennen oikean laitteen kanssa työskentelyä. Kehitetty virtuaalinen ympäristö on 3D-tekniikalla toteutettu peli, jossa työskentely-ympäristö ja CNC-sorvin operointi vastaavat oikeaa ympäristöä ja laitetta. Tavoitteena pelissä on opettaa opiskelijalle CNC-sorvin turvallista ja oikeaa käyttöä.

# Virtuaalinen konepaja konetekniikan opetukseen

30.8.2024 - Juntunen Jouni, Torvinen Jyri-Jussi, Mursu Henri

**Oulun ammattikorkeakoulun tietotekniikan insinööriopiskelijat kehittivät lukuvuonna 2023–2024 yhteistyössä konetekniikan osaston kanssa oppimispelin metallisorvin käyttöön. Oppimispelissä opiskelijat voivat harjoitella virtuaalisella konepajalla tietokoneohjatun CNC-sorvin käyttöä ennen varsinaisen laitteen kanssa työskentelyä.**

Konetekniikan opintoihin kuuluu konepajalla tapahtuvaa käytännön harjoittelua, kuten metallisorvin käyttöä. Ensimmäisenä vuonna harjoitellaan manuaalisella metallisorvilla ja toisena vuonna tietokoneohjatulla CNC-sorvilla. Harjoittelu tapahtuu Linnanmaan kampuksen konepajalla siten, että opiskelijat työskentelevät neljän hengen ryhmissä ja ohjaaja on aina valvomassa harjoittelua. CNC-sorveja konepajalla on yksi. Lukuvuonna 2023–2024 harjoituksiin osallistui 135 ensimmäisen vuosikurssin ja 95 toisen vuosikurssin konetekniikan opiskelijaa.

Tietotekniikan insinööriopiskelijat kehittivät yhteistyössä konetekniikan osaston henkilöstön kanssa oppimispelin, jossa konetekniikan opiskelijat voivat harjoitella virtuaalisella konepajalla CNC-sorvin käyttöä. Kehitystyö toteutettiin osana tutkintoon kuuluvia opintoja, joihin kuuluu muun muassa projektityöskentelyä ja harjoittelua. Opiskelijoita projektiin osallistui neljä ja konetekniikan opetusta antava henkilökunta toimi asiantuntijana.

Virtuaalinen konepaja mahdollistaa harjoittelun laajalle joukolle opiskelijoita ajasta ja paikasta riippumatta. Harjoittelu oikealla koneella on myös tehokkaampaa, kun työskentelyä on voinut opiskella etukäteen virtuaalisesti. Kehitetty virtuaalinen ympäristö on 3D-teknologialla toteutettu peli, jossa työskentely-ympäristö ja CNC-sorvin operointi vastaavat oikeaa ympäristöä ja laitetta (kuva 1).



KUVA 1. CNC-sorvi virtuaalisella konepajalla (kuva: Henri Mursu).

## Oppimispelit ja virtuaaliset ympäristöt

Pelit ovat kehittyneet viimeisin vuosikymmenten aikana huomattavasti. Teknologioiden ja peliteollisuuden kehitys on mahdollistanut yhä realistisempien pelimaailmojen luomisen. Oppimispeli-termillä (Serious Games) tarkoitetaan peliä, jolla on viihteen sijaan tarkoituksellinen ja huolellisesti suunniteltu opetuksellinen tavoite [1]. Pelaaja saa pelistä osaamista ja tietoa, joka on sovellettavissa todelliseen ympäristöön ja työtehtäviin [1] [2].

Oppimislejää käytetään monilla eri aloilla, koska niitä voidaan soveltaa laajalle määrälle erilaisia ongelmia ja haasteita. Koulutuksessa on mahdollista opettaa tiettyjä aiheita pelillisten harjoitusten ja simulointien avulla. Realistiset virtuaaliympäristöt voivat tarjota harjoitteluympäristön erilaisten taitojen opetteluun turvallisessa ympäristössä [3].

Pelaaminen voi olla mielekäs tapa opiskella, koska useat opiskelijat harrastavat pelaamista myös vapaa-ajallaan [3]. Passiivisen oppimisen sijaan interaktiivinen peli voi aktivoida oppimista ja opettaa ongelmanratkaisukykyjä [2] [3]. Pelistä saatava palaute on välitöntä, mikä voi tehostaa oppimista ja opettaa pelaajan vastaanottamaan palautetta [2]. Useita pelejä pelataan verkossa yhdessä muiden kanssa, mikä mahdollistaa yhteistyötaitojen ja tiimityön harjoittelua [2] [3].

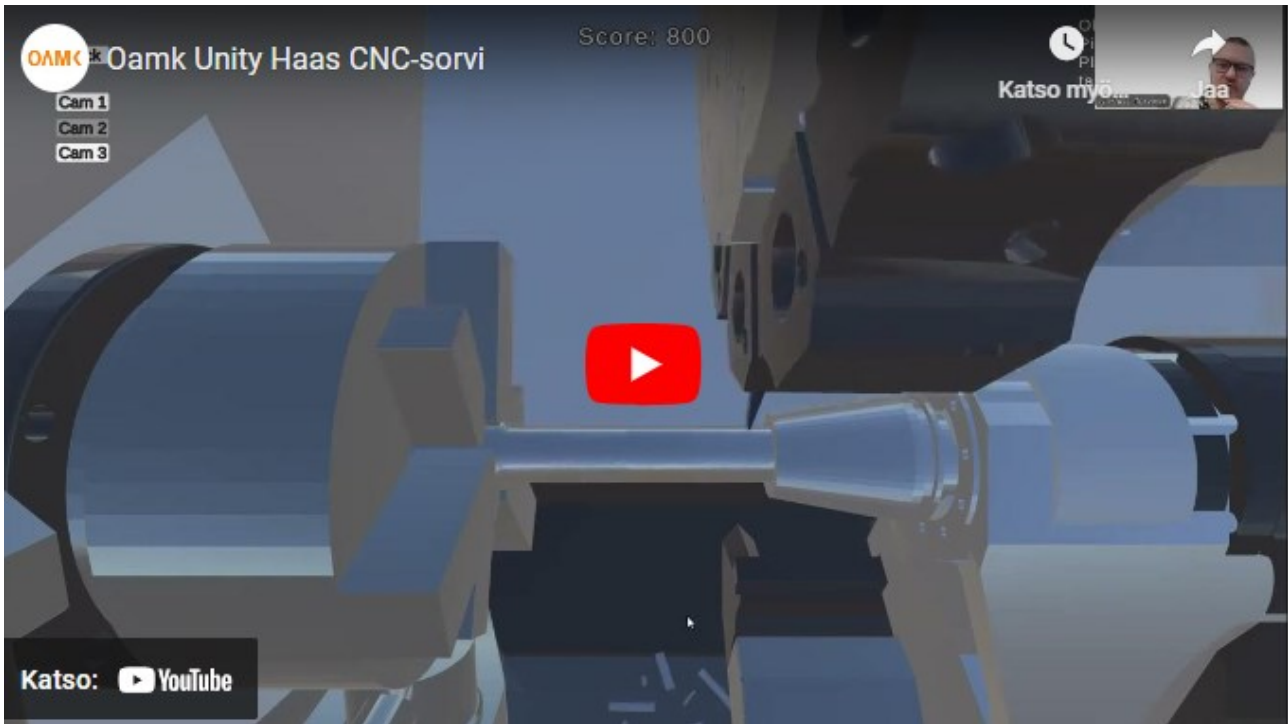
# Oppimispelin kuvaus

Tavoitteena pelissä on opettaa opiskelijalle CNC-sorvin turvallista ja oikeaa käyttöä. CNC-sorvilla (kuva 2) voidaan työstää erilaisia metallikappaleita asettamalla metallikappale koneeseen ja syöttämällä työstöohjelma tietokoneelle. Koneen käyttö vaatii teknistä osaamista ja turvallisten työtapojen hallintaa.



KUVA 2. ST20-25 metallisorvi Linnanmaan konepajalla (kuva: Jyri-Jussi Torvinen).

Pelin alussa pelaajan tulee pukea tarvittavat turvavarusteet ja siirtyä CNC-sorville. Tämän jälkeen sorvattava kappale voidaan nostaa työpöydältä ja asettaa se koneeseen. Sitten kone tulee käynnistää oikealla tavalla ja syöttää sorvaukseen tarvittava työstöohjelma ohjauspaneelin kautta. Sorvauksen jälkeen pelaajan tulee tarkastaa, että tulos vastaa työpiirustusta ja siivota sorvauksesta syntyneet metalliroskat sille tarkoitettuun astiaan. (Video 1.)



VIDEO 1. Oppimispelin kulku (video: Jyri-Jussi Torvinen).

Peliin on rakennettu kaksi erilaista tapaa pelata. Pelaaja voi harjoitella oikeita toimintatapoja ja CNC-sorvin käyttöä opiskelumoodissa pelin tarjoamien ohjeiden avulla. Pelimoodissa pelaaja toimii ilman ohjeita ja peli laskee pisteitä sen mukaan, toimiiko pelaaja oikein vai ei. Lopussa peli antaa pisteytyksen suoriutumisesta. Pelin avulla voidaan siis sekä opettaa että arvioida opiskelijan osaamista.

Kehitystyö on toteutettu ilmaisella Unity-työkalulla [4]. Grafiikan muokkaamiseen on käytetty niin ikään ilmaista Blender-työkalua, jolla voidaan muun muassa muokata 3D-objekteja [5]. Vaikka työkalut ovat ilmaisia, eikä niistä synny kustannuksia, on pelien, varsinkin 3D-pelien, kehittäminen verrattain hidasta ja vaatii paljon työtä. Tämän työn etenemistä helpotti paljon, että pelissä olevasta CNC-sorvista löytyi jo valmis 3D-objekti, joka voitiin tuoda muokkauksen jälkeen Unity-ympäristöön.

## Kehitystyöstä saadut kokemukset ja jatkokehitys

Tällä hetkellä peli sisältää perustoiminnallisuuden ja sen avulla voidaan opettaa olennaisimmat asiat CNC-sorvin käytöstä. Pelin testaaminen opetuskäytössä on tarkoitus aloittaa lukuvuoden 2024–2025 aikana. Oletuksena on, että opetus ja resurssien käyttö tehostuu pelin myötä, mutta tätä tullaan arvioimaan testikäytön jälkeen. Oppimispelin myötä opetusta on mahdollista tarjota virtuaalisella konepajalla, eikä opiskelua rajoita

fyysisten laitteiden rajallinen määrä tai käytettävissä oleva aika. Konesalissa ohjatuksi ryhmässä tapahtuvan harjoittelun lisäksi opiskelijat voivat harjoitella CNC-koneen käyttöä itsenäisesti.

Kehitystyö on tarjonnut erinomaisen tilaisuuden yhteistyöhön Oamkin eri osastojen välillä. Konetekniikan osasto on tarjonnut mielekkäitä kehitystehtäviä tietotekniikan insinööreille, jotka ovat lisänneet omaa ammatillista osaamistaan kehittämällä oppimispeliä edistäen samalla omia opintojaan. Koska tietotekniikan insinöörikoulutus sisältää paljon projektiluontoisia opintoja, ovat mielekkäät toimeksiannot, joita löytyy myös Oamkin sisältä, tervetulleita. Tämä kehitystyö on ollut esimerkki toimivasta yhteistyöstä osastojen välillä.

Pelien kehittäminen vaatii paljon työtä ja jo pienenkin virtuaaliympäristön toteuttaminen vie runsaasti aikaa ja resursseja. Kehitystyö vaatii myös paljon teknistä osaamista, kuten ohjelmointitaitoja ja 3D-grafiikan käsittelytaitoja. Sopivaa osaamista omaavia opiskelijoita ei ole aina helppo löytää.

Toinen opiskelijatyönä tehtävään kehitystyöhön liittyvä ongelma on jatkuvuus. Opiskelijat suorittavat kehitystyötä esimerkiksi 10 opintopisteen laajuisina projekteina tai harjoitteluina, jolloin käytännössä työn toteuttajat vaihtuvat säännöllisin väliajoin. Tällöin aiempaan kehitystyöhön perehtyminen vie paljon aikaa ja varsinainen kehitystyö edistyy hitaammin.

Jatkossa virtuaaliseen konepajaan voidaan lisätä vielä runsaasti toiminnallisuutta. Esimerkiksi CNC-sorvin käytön opetukseen voidaan lisätä uutta toiminnallisuutta tai virtuaaliseen konepajaan voidaan lisätä myös muita laitteita, joiden käyttöä on tarkoitus opettaa. Konetekniikan osasto aloittaa myös syksyllä 2024 VIVA-hankkeen (Virtuaalinen valmistus tuotekehityksen tukena), jossa kehitetään virtuaalisia oppimisympäristöjä.

## **Jouni Juntunen**

lehtori

ICT ja viestintä

Oulun ammattikorkeakoulu

## **Jyri-Jussi Torvinen**

kehittämispäällikkö

Tekniikka

Oulun ammattikorkeakoulu

**Henri Mursu**

Opiskelee Oulun ammattikorkeakoulussa tietotekniikan tutkinto-ohjelmassa

## Lähteet

[1] Heidmann, O. (2015). How to create a serious game? *EAI Endorsed Transactions on Game-Based Learning*, 2(6), 150608. <https://doi.org/10.4108/eai.5-11-2015.150608>

[2] Etherington, C. (1.10.2016). Top 8 benefits of Serious Games. *eLeap-blog*.  
<https://www.eleapsoftware.com/top-8-benefits-of-serious-games/>

[3] Laning, T. (10.10.2019). *What are serious games?* Grendel Games. <https://grendelgames.com/what-are-serious-games/>

[4] Unity. (2024). Unity Engine. <https://unity.com/products/unity-engine>

[5] Blender. (2024). Blender 4.1. <https://www.blender.org>