



Valtteri Lepistö

# Tuotekehityksen verkko-oppimis- ympäristön rakentaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Insinöörityö

9.5.2023

## Tiivistelmä

Tekijä: Valteri Lepistö  
Otsikko: Tuotekehityksen verkko-oppimisympäristön rakentaminen  
Sivumäärä: 29 sivua  
Aika: 9.5.2023

Tutkinto: Insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Ajoneuvotekniikka  
Ammatillinen pääaine: Ajoneuvosähkötekniikka  
Ohjaajat: Lehtori Timo Junell

---

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä Metropolia Ammattikorkeakoulua varten tuotekehityskurssi Moodle-alustalle osana DigiTally-hanketta. Tarkoitus oli selvittää, miten tuotekehityksen verkko-opiskelu onnistuu. Kurssilla opiskellaan tuotekehitystä yleisellä tasolla sekä käydään tarkemmin läpi tuotekehityksen eri vaiheita.

Kurssi toteutettiin niin, että se vaatisi mahdollisimman vähän opettajan vuorovaikutusta. Moodle-alustalle luotiin kurssi, joka sisältää teoriaa tuotekehityksestä esitettynä PowerPoint-muodossa sekä aiheisiin liittyviä tehtäviä. Aluksi perehdyttiin tuotekehityksen teoriaan, minkä jälkeen alettiin lähteiden pohjalta luomaan materiaaleja. Kurssi on tarkoitettu esittelyksi aiheeseen, niin että oppilaat pääsisivät tutustumaan tuotekehitykseen.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi verkko-oppimisympäristö Moodle-alustalle, jossa voi opiskella tuotekehitystä. Kurssi vaatii vielä testaamista, jotta sen soveltuvuus, ongelmat ja kehityskohteet tulisivat paremmin selville.

Avainsanat: Moodle, tuotekehitys

## Abstract

Author: Valtteri Lepistö  
Title: Constructing an online learning environment about product development  
Number of Pages: 29 pages  
Date: 9 May 2023

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Automotive engineering  
Professional Major: Automotive electronics engineering  
Supervisors: Timo Junell, Lecturer

---

The goal of this thesis was to construct a course about product development utilizing Moodle, as a part of DigiTally project, for Metropolia University of Applied Sciences. The goal was to find out, whether product development can be taught using an online learning environment. The course was implemented in a way that it would require as little interaction from the teachers as possible. The online Moodlecourse contains theory about product development presented in PowerPoints and tasks about the subjects. I studied the theory first and then, I began to write the materials based on the books. The course is meant to serve as an introduction to the subject, where the students could familiarize with product development. My own goals were to learn how to use Moodle platform as the teacher, to create a course, and to study product development.

The course studies product development at a general level and goes more in depth about the different phases of product development. The result of this thesis is an online learning environment on Moodle platform, where you can study product development. The course still needs to be tested so that its suitability, possible problems, and development points can be identified.

Keywords: Moodle, product development

# Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Työn tavoitteet	1
1.3	Toteutus	2
2	Tuotekehitysprosessi	3
2.1	Tuotekehitysprosessi yleisesti	3
2.2	Suunnittelu (planning)	7
2.3	Konseptien suunnittelu (concept development)	9
2.4	Järjestelmätason suunnittelu (system level design)	12
2.5	Yksityiskohtainen suunnittelu (detail design)	13
2.6	Testaus ja hienosäätö (testing and refinement)	14
2.7	Tuotannon ylösajo (production ramp-up)	15
3	Verkko-opetus ja Moodle	16
3.1	Verkko-opetus	16
3.2	Moodle-ympäristö	17
4	Tuotekehitysverkkokurssin toteutus	19
5	Tulokset ja johtopäätökset	24
5.1	Keskeiset tulokset	24
5.2	Johtopäätökset	24
6	Yhteenveto	27
	Lähteet	29

# 1 Johdanto

Opinnäytetyössä luotiin Metropolia Ammattikorkeakoulua varten Moodle-alustalle verkkokurssi, jonka avulla opiskelijat voivat tutustua tuotekehitykseen.

## 1.1 Työn tausta

Laadukkaista verkkokursseista on hyötyä oppimiselle. Verkkokursseilla voivat opiskella myös ne opiskelijat, joiden on hankala päästä luennoille tiettyyn aikaan tai paikkaan. Sama kurssitoteutus voi verkko-opetuksella tavoittaa suuren joukon opiskelijoita. Verkkokurssin rakentaminen on aikaa vievä prosessi, mutta se on investointi, joka mahdollistaa samojen sisältöjen päälle rakentamisen tulevaisuudessa. (Huhtanen 2019: 4.)

Opinnäytetyö tehtiin Digitally-hankkeelle, jossa kehitetään uudenlaisia hybridioppimisympäristöjä tukemaan koneteknologia-alan digitalisoitumista. Hankkeen päärahoittajana toimii Euroopan sosiaalirahasto (ESR) yhdessä Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa. Hanke rahoitetaan osana Euroopan unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

## 1.2 Työn tavoitteet

Tämän tuotekehitykseen liittyvän kurssin tarkoituksena on tarjota käyttäjäystävällinen ympäristö, jossa opiskelijalla on mahdollisuus oppia ja suorittaa tuotekehitykseen liittyvä kurssi etäopiskeluna omalla ajallaan. Tavoitteena oli luoda kurssi, jossa opettajan ja oppilaan välinen vuorovaikutus olisi mahdollisimman vähäistä. Kurssin rakenne, materiaalit ja tehtävät oli määrä luoda siten, että opettajan tarvitsisi käyttää mahdollisimman vähän aikaa opiskelijoiden suoritus-ten seurantaan sekä kokeiden tarkastamiseen.

Tarkoitus on luoda pohja sekä sisältö kurssille, minkä jälkeen voidaan tutkia, löytää ja selvittää mahdolliset ongelmakohdat sekä Moodlen rajoitteet

tuotekehityksen itseopiskeluun verkossa. Moodlen etuna on se, että ongelma-kohtien ilmetessä kurssin rakennetta sekä sisältöä voidaan helposti muuttaa, jotta se soveltuisi paremmin tarkoitukseensa.

### 1.3 Toteutus

Verkkokurssin alustaksi valittiin Moodle. Työ alkoi tutustumalla Moodle-alustaan ja sen käyttämiseen opettajan roolissa. Seuraavaksi opiskeltiin verkko-oppimisen muotoilua ja samalla hahmoteltiin kurssin rakennetta Moodleen. Kun hahmotelma rakenteesta oli valmis, alettiin perehtyä tuotekehityksen teoriaan.

Teoriaan tutustuttaessa tuotekehityksen tärkeimmät asiat hahmotettiin, jotka ohjasivat kurssin rakennetta. Samalla luotiin PowerPoint-materiaalit, johon lisättiin tärkeimpiä aiheita. Kurssin rakenteen muodostuessa perehdyttiin samalla kurssin luomiseen Moodlessa. Kurssin rakenne muuttui muutamaan kertaan, sitä mukaa kun aiheeseen tutustuttiin. Rakenteen ollessa selvillä alettiin luomaan materiaaleja teorian tärkeimpien asioiden pohjalta. Kun materiaalit oli luotu, Moodleen lisättiin aiheiden alle tehtäviä.

## 2 Tuotekehitysprosessi

Sijoittajien näkökulmasta voittoa tavoittelevan yrityksen onnistunut tuotekehitys johtaa tuotteeseen, jota voidaan valmistaa ja myydä kannattavasti. Yrityksen taloudellinen menestys useimmissa yrityksissä riippuu yrityksen kyvystä hahmottaa asiakkaan tarpeet sekä luoda tuote, joka täyttää asiakkaan vaatimukset nopeasti ja halvalla. (Eppinger ym. 2020: 2.)

### 2.1 Tuotekehitysprosessi yleisesti

Tuotekehitysprosessi on sarja toimia, joita yritys tekee luodakseen idean sekä suunnitellakseen ja lopulta kaupallistaakseen tuotteen. Vaikka jokaisella yrityksellä ja tuotteella on yksilölliset tuotekehitysprosessin vaiheet, hyvin suunniteltu prosessi on hyödyllinen seuraavista syistä:

- Laadun varmistaminen. Prosessi varmistaa sen eri vaiheissa täyttykö vaatimukset, jotta lopputulos on toivottu.
- Koordinaatio. Hyvin suunniteltu prosessi toimii suunnitelmana, joka määrittää eri tiimien ja niiden jäsenten roolit osana tuotekehitystiimiä.
- Suunnittelu ja aikataulut. Hyvin suunniteltu tuotekehitysprosessi sisältää eri merkkipaaluja varmistaa sen eri vaiheiden valmistamisen. Aikataulutetut merkkipaalat toimivat ankkureina koko prosessin aikatauluttamiselle.
- Prosessin hallinta. Kun verrataan oikeita tapahtumia ja tuloksia siihen, miten tapahtumat ja tulokset on suunniteltu, prosessin päällikkö voi tunnistaa ongelmia ja puuttua niihin.
- Kehittyminen. Tarkka dokumentointi käynnissä olevasta prosessista ja sen tuloksista auttaa tunnistamaan kehitysalueita. (Eppinger ym. 2020: 12–13.)

Tyypillinen tuotekehitysprosessi sisältää kuusi eri vaihetta: suunnittelu (planning), konseptien luominen (concept development), järjestelmätason suunnittelu (system-level design), yksityiskohtainen suunnittelu (detail design), testaus ja hienosäätö (testing and refinement) sekä tuotannon ylösajo (production ramp-up) (kuva 1). (Eppinger ym. 2020: 13–16.)

Seuraavaksi käydään tarkemmin läpi eri vaihteita.



Kuva 1. Tuotekehitysprosessin havainnekuva.

Ilman suunnittelua (planning) projekti ei voi edetä ja se on vaatimuksena projektin hyväksynnälle. Vaihe alkaa markkinatilaisuuden tunnistamisella ja sisältää tavoitteet markkinalle. Suunnitteluvaiheen lopputuloksena on hankkeen tehtävä, joka tarkoittaa tuotteen kohdemarkkinan, liiketoiminnan tavoitteet, tärkeimmät oletukset sekä rajoitteet. (Eppinger ym. 2020: 13–15.)

Konseptien luomisessa (concept development) tunnistetaan kohdemarkkinan tarpeet, luodaan ja arvioidaan vaihtoehtoiset tuotekonseptit sekä yksi tai useampi konsepti valitaan jatkokehitykseen ja testaukseen. Konsepti on kuvaus tuotteen toiminnoista ja ominaisuuksista. Konsepti sisältää yleensä vaatimuksia, kilpailevien tuotteiden analyysiä ja taloudelliset perusteet projektille.

Järjestelmätason suunnittelu (system level design) sisältää tuotteen arkkitehtuurin määrittelyn, tuotteen jakamisen alajärjestelmiin ja komponentteihin, tärkeimpien järjestelmien alustavan suunnitelman sekä suunnitelman eri järjestelmien suunnitteluvastuun jakamisesta. Ensimmäinen suunnitelma tuotteen valmistuksesta ja kokoonpanosta luodaan yleensä tässä vaiheessa. Lopputuloksena on pohjapiirros tuotteesta, toiminnallinen erittely jokaisesta tuotteen alajärjestelmästä sekä alustava prosessinkulkudiagrammi lopulliseen kokoonpanoprosessiin.

Yksityiskohtainen suunnittelu (detail design) sisältää jokaisen uniikin osan tarkat tekniset tiedot, kuten geometrian, materiaalit ja toleranssit. Tässä vaiheessa myös tunnistetaan kaikki standardisoidut osat, jotka ostetaan toimittajilta. Toimintasuunnitelma ja työkalut suunnitellaan ja luodaan jokaisen osan valmistukseen. Vaiheen lopputuloksena on piirrokset, jotka kuvaavat jokaisen osan geometrian ja vaadittavat tuotannon työkalut niiden valmistamiseen. Myös ostettujen osien tarkat tiedot sekä tuotannon toimitusketju ja suunnitelma tuotteen



valmistukseen ja kokoonpanoon on selvillä. Vaiheessa valitaan osien materiaalit, varmistetaan tuotantokustannuksista sekä varmistetaan osien ja tuotteen suorituskyky.

Testaus ja hienosäätövaiheessa (testing and refinement) valmistetaan ja arvioidaan useita eri esituotannon versioita tuotteesta. Alpha-prototyypit valmistetaan vastaamaan tuotantoon menevää tuotetta, mutta valmistusprosessi voi olla eri kuin suunnitelmassa. Alpha-prototyypeillä testataan, toimiiko tuote odotetulla tavalla ja täyttääkö se asiakkaiden tarpeet. Myöhemmän vaiheen beta-prototyypit valmistetaan yleensä suunnitelman mukaisella valmistusprosessilla, mutta kokoonpaneminen voi poiketa lopullisesta kokoonpanosuunnitelmasta. Beta-prototyyppejä testataan ja arvioidaan laajasti sisäisessä testeissä ja yleensä myös asiakkaiden toimesta niiden oikeassa toimintaympäristössä. Vaiheen tavoite on vastata kysymyksiin odotetusta suorituskyvystä sekä luotettavuudesta, joiden tuloksia voidaan käyttää hyödyksi suunnittelussa. (Eppinger ym. 2020: 15.)

Tuotannon ylösajossa (production ramp-up) tuotanto aloitetaan tarkoitetulla tavalla käyttäen oikeita valmistusprosesseja ja kokoonpanoprosessia. Vaiheen tarkoitus on kouluttaa työntekijät ja tunnistaa jäljelle jääneet ongelmat tuotannossa. Valmistetut tuotteet saatetaan toimittaa valikoiduille asiakkaille ja ne arvioidaan tarkasti, jotta tunnistettaisiin jäljelle jääneitä puutteita ja virheitä. Muutos tuotannon ylösajosta jatkuvaan tuotantoon tapahtuu asteittain. Jossain vaiheessa muutosta tuote julkaistaan ja se tulee saataville laajaan jakeluun. Julkaisu jälkeinen projektin katsaus yleensä seuraa julkaisua. Katsauksessa tarkastellaan projektia kaupallisesta ja teknisestä näkökulmasta ja sen tarkoituksena on löytää tapoja kehittää tuotekehitysprosessia tuleviin projekteihin. (Eppinger ym. 2020: 15–16.)

### **Onnistunut tuotekehitysprosessi**

Voittoa tavoittelevassa yrityksessä sijoittajien näkökulmasta onnistunut tuotekehitys johtaa tuotteisiin, jotka voidaan valmistaa ja myydä voitolla. Kannattavuutta on kuitenkin usein todella vaikea arvioida nopeasti ja suoraan. Usein käytetään viittä tekijää, joiden perusteella tuotekehityksen onnistumista

arvioidaan: tuotteen laatu, tuotteen valmistuskustannukset, tuotteen kehitysaika, tuotteen kehityskustannukset sekä kehityskyky. (Eppinger ym. 2020: 2.)

Tuotteen laatu -osio vastaa kysymyksiin, kuinka hyvä kehityksestä valmistunut tuote on, vastaako se asiakkaiden vaatimuksia ja onko tuote luotettava. Tuotteen valmistuskustannukset -osio kertoo, kuinka paljon tuotteen valmistaminen maksaa sisältäen valmistuslaitteiden, työkalujen sekä yksittäisen tuotteen valmistamisen. Näistä selviää voiton määrä eri myyntimäärillä ja eri myyntihinnoilla. Tuotteen kehitysaika kertoo yritykselle sen kyvystä reagoida kilpailuun, teknologian kehittymiseen sekä siitä, kuinka nopeasti yritys saa taloudellista hyötyä tiimin ponnisteluista. Tuotteen kehityskustannukset kertovat yritykselle, kuinka paljon tuotteen kehitykseen käytettiin resursseja. Tämä on yleensä merkittävä osuus investoinneista, jotka vaaditaan voiton saavuttamiseen. Kehityskyvyllä tarkoitetaan sitä, onko yritys valmiimpi kehittämään tuotteita paremmin tulevaisuudessa toteutuneen kehitysprosessin ansiosta, toisin sanoen, oppiko yritys tuotekehitysprosessista jotain. (Eppinger ym. 2020: 2–3.)

### **Kuka suunnittelee ja kehittää tuotteita?**

Tuotekehitys vaatii monialaista osaamista vaatien lähes jokaisen osaston panosta. Kolme tärkeintä ovat kuitenkin markkinointi, suunnittelu sekä tuotanto. Markkinointi toimii yhteytenä asiakkaisiin sekä helpottaa uusien tilaisuuksien tunnistamista perustuen markkinan tuntemukseen sekä asiakkaiden tarpeiden tietämiseen. Suunnittelu vastaa tuotteen fyysisistä piirteistä. Suunnittelu sisältää sekä teknisen että teollisen suunnittelun. Tuotanto vastaa tuotantojärjestelmän suunnittelusta, toiminnasta sekä koordinoimisesta. Tuotannon toimintoja kutsutaan myös toimitusketjuksi. (Eppinger ym. 2020: 3–4.)

## **Tuotekehityksen haasteet**

Hyvien tuotteiden kehittäminen on haastavaa. Harva yritys onnistuu hyvin edes puolet ajasta. Todennäköisyydet onnistumiselle luovat merkittäviä haasteita tuotekehitystiimille. Seuraavat kuvaavat tuotekehityksen haasteita: kompromissit, markkinoiden dynaamisuus, yksityiskohdat, aikapaine sekä taloudelliset näkökulmat. (Eppinger ym. 2020: 6.)

### **2.2 Suunnittelu (planning)**

Suunnitteluvaihe on pohja koko prosessille, sillä ilman sitä ei voi edetä prosessin muihin vaiheisiin ja se on vaatimuksena projektin hyväksynnälle. Vaihe alkaa markkinatilaisuuden tunnistamisella ja sisältää tavoitteet markkinalle. Suunnitteluvaiheen lopputuloksena on hankkeen tehtävä, joka tarkoittaa tuotteen kohdemarkkinan, liiketoiminnan tavoitteet, tärkeimmät oletukset sekä rajoitteet. (Eppinger ym. 2020: 13–15.)

#### **Tilaisuuksien tunnistaminen (opportunity identification)**

Tuotekehityksessä tilaisuus on käytännössä idea uudesta tuotteesta. Tilaisuus tässä kontekstissa on alkeellinen tuotekuvaus, havaittu uusi tarve, uusi teknologia tai karkea ratkaisu tarpeen ja mahdollisen ratkaisun välillä. Jotkin tilaisuudet kehittyvät tuotteiksi ja toiset eivät koskaan kehity sen enempää. (Eppinger ym. 2020: 36.)

Yleensä kymmeniä, satoja tai jopa tuhansia tilaisuuksia ja ideoita harkitaan jokaisen onnistuneen tuotteen kehityksessä. Parhaimmat ideat suodatetaan jatkokehitykseen ja niistä yksi tai useampi valitaan täyteen tuotekehitysprosessiin. (Eppinger ym. 2020: 38.) Tilaisuuden tunnistamisella tarkoitetaan prosessia, jossa pyritään luomaan mahdollisimman monta ideaa ja tehokkaasti suodattaa siitä huonot ideat pois. (Eppinger ym. 2020: 48–49).

Tämän jälkeen tuotekehitysprosessin tehtävä on tehdä kaikkensa luodakseen näistä ideoista tuote, joka on sen paras mahdollinen versio. Tässä

tuotekehityksen vaiheessa, jota kutsumme tilaisuuden tunnistamiseksi, saattaa olla jonkin verran päällekkäisyyksiä muiden vaiheiden kanssa, mutta sen tärkein tehtävä on edellä mainittu ideoiden luominen ja niiden suodattaminen. (Eppinger ym. 2020: 38.)

### **Tuotteen suunnittelu** (product planning)

Tuotteen suunnittelu toteutetaan ennen kuin projekti hyväksytään, suuria määriä resursseja käytetään sen kehittämiseen ja suurempi kehitystiimi on muodostettu. Tuotteen suunnittelussa otetaan huomioon ja mietitään jo olemassa olevia tuotelinjoja ja mahdollisia uusia tuotteita, joita yritys saattaisi lisätä tuotevalikoimaan. Tämä vaihe varmistaa, että tuleva projekti vastaa yrityksen laajempaa strategiaa. Valitut projektit viedään jatkokehitykseen tuotekehitystiimille. Tiimin täytyy tietää omat tavoitteensa ennen kuin aloittavat kehityksen. (Eppinger ym. 2020: 38.)

Projektit voidaan luokitella neljään eri tyyppiin:

- Uudet tuotelinjat. Tämä tyyppi sisältää suuria ponnisteluja kehitelläkseen täysin uuden tuotelinjan, perustuen yhteiseen alustaan. Tuotelinja saattaa liittyä jo olemassa oleviin tuotelinjoihin mutta lisää täysin uusia ominaisuuksia ja teknologioita.
- Olemassa olevien tuotelinjojen johdannaiset. Nämä projektit laajentavat olemassa olevaa tuotelinjaa. Esimerkiksi olemassa olevan tuotteen muuttaminen siten, että sen käyttötarkoitus ja ominaisuuden soveltuvat paremmin tiettyyn alueelliseen markkinaan.
- Inkrementaaliset parannukset olemassa oleviin tuotteisiin. Projektit saattavat lisätä tai muuttaa vain joitain tuotteen ominaisuuksia, jotta tuotelinja pysyy nykyaikaisena ja kilpailukykyisenä. Tuotteiden värien muutokset ja tekniset parannukset, kuten akun kapasiteetin lisääminen toimivat esimerkkeinä. Tämän tyyppin kehityksen jälkeen tuotteen nimi ei yleensä muutu, mutta mallin numero päivitetään.
- Täysin uudet tuotteet. Tuotteet sisältävät merkittävästi erilaisia tuotteita tai tuotantotapoja ja näillä täytetään uusia ja vähemmän tunnettuja markkinoita. Projektit sisältävät merkittäviä riskejä mutta yrityksen pitkäaikainen menestys saattaa riippua mitä näistä tärkeistä projekteista opitaan. (Eppinger ym. 2020: 58.)

## 2.3 Konseptien suunnittelu (concept development)

Konseptien suunnittelussa tunnistetaan kohdemarkkinan tarpeet, vaihtoehtoiset tuotekonseptit luodaan ja arvioidaan sekä yksi tai useampi konsepti valitaan jatkokehitykseen ja testaukseen. Konsepti on kuvaus tuotteen toiminnoista ja ominaisuuksista. Konsepti yleensä sisältää vaatimuksia, kilpailevien tuotteiden analyysiä ja taloudelliset perusteet projektille. (Eppinger ym. 2020: 15.)

### **Konseptien luominen** (concept generation)

Tuotekonsepti on likimääräinen kuvaus teknologiasta, toimintaperiaatteesta ja tuotteen muodosta. Se sisältää lyhyen kuvauksen siitä, kuinka tuote täyttää asiakkaiden tarpeet. Konsepti ilmaistaan yleensä piirroksena tai karkeana kolmiulotteisena mallina ja siihen on yleensä liitetty lyhyt tekstikuvaus. Konseptien laatu määrittää usein sen, kuinka hyvin tuote täyttää asiakkaiden tarpeet ja kuinka hyvin se voidaan kaupallistaa. Hyvä konsepti voidaan joskus toteuttaa huonosti myöhemmissä kehitysvaiheissa, mutta huonosta konseptista on vaikea saada kaupallista menestystä. Konseptien luominen on suhteellisen halpaa, ja niitä voidaan luoda suhteellisen nopeassa ajassa verrattuna muihin kehitysprosessin vaiheisiin. Koska konseptien luominen ei vaadi paljoa resursseja, on hyödyllistä käyttää aikaa ja olla huolellinen hyvän konseptien luomistavan löytämisessä.

Konseptien luomisprosessi alkaa asiakkaiden tarpeiden ja kohteiden määrittelyllä ja päättyy pinoon tuotekonsepteja, josta tiimi tekee loppuvalinnan. Hyvin onnistunut prosessi tarjoaa tiimille luottamusta siihen, että kaikki vaihtoehdot on käyty läpi. Perusteellinen vaihtoehtojen tutkiminen alkuvaiheessa vähentää huomattavasti riskiä paremman vaihtoehdon löytämisestä vasta myöhemmässä vaiheessa tai siitä, että kilpailija esittelee huomattavasti paremman tuotteen. (Eppinger ym. 2020: 122–123.)

## **Asiakkaiden tarpeiden tunnistaminen** (identifying customer needs)

Tarpeiden tunnistaminen on konseptien suunnittelun olennainen osa. Tunnistettuja tarpeita käytetään ohjaamaan tiimiä perustamaan teknisiä vaatimuksia ja tuotetietoja, luomaan tuotekonsepteja ja valitsemaan konsepti jatkokehitystä varten. Tarkoituksena on luoda korkealaatuinen tietokanava suoraan asiakkaiden ja kehitystiimin välille. Tuotteen suunnittelijoiden on tärkeä olla vuorovaikutuksessa asiakkaiden kanssa ja kokea tuotteen käyttöympäristö.

Tarpeiden tunnistamisprosessi sisältää viisi vaihetta:

- raakadatan saaminen asiakkailta
- datan tulkitseminen asiakkaiden tarpeiden näkökannalta
- tarpeiden organisointi hierarkiaan
- tarpeiden suhteellisen tärkeysjärjestyksen luominen
- tulosten ja prosessin reflektointi. (Eppinger ym. 2020: 77–80.)

Asiakastyytyväisyyden näkökulmasta piilevien tarpeiden tunnistaminen saattaa olla tärkeämpää kuin selkeiden tarpeiden, sillä asiakkaat tunnistavat niiden tärkeyden lopputuotteessa, mutta eivät välttämättä osaa tuoda niitä ilmi etukäteen.

Tarkoituksena on varmistua siitä, että tuote keskittyy asiakkaiden tarpeisiin ja että yksikään kriittinen tarve ei jää huomioimatta. Tiimin on tärkeä yhdessä tunnistaa ja ymmärtää selkeästi asiakkaiden tarpeet kohdemarkkinoilla. (Eppinger ym. 2020: 93.)

Kolme yleisintä tapaa kerätä raakadataa asiakkailta ovat yksittäisten asiakkaiden haastattelu, kohderyhmän haastattelu sekä tuotteiden tarkastelu asiakkaiden käytössä. Yksittäisten asiakkaiden haastattelu kestää yleensä tunnista kahteen tuntiin. Kohderyhmän haastatteluissa järjestetään muutaman tunnin mittainen ryhmähaastattelu 8–12 asiakkaan kanssa. Haastatteluja johtaa tyypillisesti markkinatutkija, ja siellä on mukana myös kehitystiimin jäseniä. Yleensä ryhmähaastattelut nauhoitetaan. Osallistujille saatetaan maksaa kohtuullinen summa osallistumisesta. Ryhmähaastattelut maksavat useita tuhansia. Kun

tarkastellaan asiakkaiden käytössä olemassa olevien tuotteiden käyttöä niiden käyttöympäristössä, saatetaan havaita tärkeitä yksityiskohtia asiakkaiden tarpeista. Tarkastelu saattaa olla täysin passiivista, jolloin kehitystiimin jäsen ei ole vuorovaikutuksessa asiakkaan kanssa, tai sitten se suoritetaan yhteistyössä asiakkaan kanssa esimerkiksi käyttämällä tuotetta yhdessä.

Jotkut tiimit käyttävät myös kyselyitä raakadatan saamiseen. Kyselyt saattavat olla erittäin hyödyllisiä ja kustannustehokkaita, mutta se ei ole suositeltavaa varsinkaan asiakkaiden tarpeiden tunnistamisen alkuvaiheessa. (Eppinger ym. 2020: 81.)

Asiakkaiden tarpeet ilmaistaan kirjallisina lausuntoina ja ne muodostetaan asiakkaiden tarpeiden tulkinnasta raakadatan perusteella. Jokainen lausunto voidaan tulkita eri tavoin, ja se voi johtaa erilaisiin johtopäätöksiin, joten on hyödyllistä, että useampi kehitystiimin jäsen tulkitsee lausuntoja.

Aikaisempien vaiheiden tuloksena on yleensä satoja lausuntoja. Niin suurta määrää yksityiskohtaisia tarpeita on hankala työstää tulevissa tuotekehityksen vaiheissa. Siksi on tärkeää luoda lista tarpeista ja järjestellä ne hierarkkisesti. Lista sisältää päätarpeita, joiden alta löytyy tarkempia vaatimuksia ja kuvauksia tarpeesta. (Eppinger ym. 2020: 87–88.)

Hierarkia ei itsessään anna tarpeeksi tietoa tarpeiden suhteellisesta tärkeysjärjestyksestä. Tiimin on kuitenkin tehtävä kompromisseja ja päätettävä, mihin resurssit jaetaan. Tarpeiden suhteellinen tärkeysjärjestyksen tunnistaminen on tärkeää, jotta tiimi voi tehdä niiden perusteella järkeviä kompromisseja. Suhteellisen tärkeysjärjestyksen luomiseen on kaksi perustapaa: luottaa tiimin yhteiseen ymmärrykseen heidän kokemuksestaan asiakkaiden kanssa tai järjestää lisäkysymyksiä asiakkaille tärkeysjärjestyksen selvittämiseksi. Ensimmäinen on kustannustehokkaampi tapa, mutta toisessa varmistetaan tarpeiden huomioon ottaminen. (Eppinger ym. 2020: 90–91.)

## 2.4 Järjestelmätason suunnittelu (system level design)

Järjestelmävaiheen suunnittelussa pohditaan tuotteen tuoterakennetta. Tämä tarkoittaa tuotteen kokoonpanojen, osien ja osakokonaisuuksien hahmottamista. Vaiheessa otetaan myös alustavasti kantaa siihen, mitä valmistetaan itse, mitä ostetaan ja mitä valmistutetaan sopimuskumppaneilta. Tavoitteena on saada aikaan järkevä, moduloitu tuoterakenne, josta voidaan siirtyä yksityiskohtaiseen suunnitteluun. Moduulit muodostellaan selkein rajapinnoin, joiden kautta ne kytkeytyvät toisiinsa. Näin vapautetaan kunkin moduulin yksityiskohtainen suunnittelu keskittymään pelkästään kyseiseen moduuliin. Tämä ei tietenkään tarkoita täysin vapautumista muusta tuotekehitystyimestä, sillä moduulit vaikuttavat kokonaisuuteen. (Hietikko 2008: 111.)

### **Tuotteen arkkitehtuuri** (product architecture)

Tuotteen arkkitehtuurilla tarkoitetaan sen toiminnallisen osakokonaisuuksien jakamista fyysisiin moduuleihin. Näistä muodostuu tuotteen tai tuoteperheen kokoonpano. Arkkitehtuuri määrittää jakamalla tuote ensin toiminnallisesti osiin edellä mainitulla tavalla. Tämän jälkeen voidaan määrittää moduulit, jotka toteuttavat toiminnot. Toiminnallisuuden lisäksi moduuleista tulee ottaa huomioon valmistustekniikka sekä mahdollisesti omana ja/tai alihankintana toteutettavat moduulit. Tuotteiden tulisi perustua tuoteperheisiin, jossa tuotteiden moduloinnin avulla voidaan tuottaa räätälöityjä tuotteita rajatusta määrästä eri moduuleja. Asiakaskohtaiset muutokset voivat olla tarpeen eri moduuleissa, mutta rajapintoihin muutokset eivät saa vaikuttaa. (Hietikko 2008: 111.)

Hallitakseen muuttuvaa tuotetarjontaa tehokkaammin, yritykset ovat ottaneet käyttöön tuoteperheajattelun tuotesuunnittelussa ja valmistuksessa. Ajattelun periaatteena on tuoteperheen perustuminen yhteiseen alustaan. Tuoteperhe muodostuu tuotteista, joilla on sama alusta, mutta joilla on omat ominaisuudet asiakastarpeiden mukaisesti. (Hietikko 2008: 113.)



## 2.5 Yksityiskohtainen suunnittelu (detail design)

Yksityiskohtainen suunnittelu on prosessi, jonka aikana tuotteen valmistuksessa tarvittavat yksityiskohtaiset suunnitelmat muodostuvat. Nykyään tuotannossa suunnittelijat ja valmistajat eivät ole samoja ihmisiä. Tuotteet valmistetaan toimitusverkostossa laadittujen suunnitelmien mukaisesti. Valmistussuunnitelma esitetään usein teknisen piirroksen muodossa, mutta nykyään usein suoraan 3D-mallina, jonka avulla voidaan laatia esimerkiksi työstökoneiden työstöradat.

Piirrokset sisältävät yleensä neljää erityyppistä tietoa:

- osien muodot ja mitat
- materiaalit, joista osat valmistetaan
- käytettävät valmistusmenetelmät, toleranssit sekä pinnanlaadut
- tuotteen kokoonpanoissa käytettävät menetelmät. (Hietikko 2008: 123.)

### **Tietokoneavusteinen suunnittelu**

Tietokoneavusteinen suunnittelu eli CAD (computer aided design) käyttää tietokoneiden matemaattista ja graafista mallintamiskykyä toimien suunnittelijan työkaluna prosessin edetessä. Prosessissa on useita toimintoja, joissa tietokonetta voidaan hyödyntää. Yksi yleisimmästä on teknisten piirustusten laatiminen.

Tietokoneella voidaan piirtämisen ja mallintamisen lisäksi tehdä erilaisia analyyseja ja simulaatioita. Ehkä tyypillisin analyysin muoto on ns. FEM-laskenta, jossa mallinnettava kappale jaetaan pieniin osiin ja elementteihin, jotka kyetään yksitellen ensin analysoimaan helpommin kuin monimutkainen kappale. Tietokoneen avulla pienten osien analyysien tulokset voidaan koota, jolloin saadaan tulokset näkyviin koko analysoitavan kappaleen kannalta. FEM-laskentaa voidaan käyttää esimerkiksi tuotteiden lujuusominaisuuksien analysoinnissa. Simuloinneilla voidaan tutkia tuotteen liikkuvien osien käyttäytymistä. Tietokonetta

hyödynnetään myös tuotteen toteutusvaiheessa erimerkiksi CNC-koneiden ohjelmointiin. (Hietikko 2008: 128.)

## 2.6 Testaus ja hienosäätö (testing and refinement)

Simulaation kehittyminen on tuonut mahdollisuuksia testata tuotteen toimintaa jo konseptisuunnitteluvaiheessa. Varsinaisesti siitä on kuitenkin hyötyä vasta yksityiskohtaisen suunnittelun vaiheessa, jossa tuotteen rakenne ja yksityiskohdat voidaan mallintaa riittävän tarkasti, jotta tulokset ovat riittävän tarkkoja ja enustettavuus on parempi.

Jo käytettävissä on fyysinen tuote, voidaan sen avulla toteuttaa mittauksia ja yhdistää niihin simuloinneista saatua tietoa, jolloin voidaan rakentaa paremmin todellisuutta vastaavia simulointimalleja. Joka tapauksessa voidaan varmuudella sanoa virtuaalisten prototyyppien käytön rajoittavan fyysisten prototyyppien tarvetta. (Hietikko 2008: 179.)

### **Prototyypit**

Prototyyppejä käytetään neljään eri käyttötarkoitukseen, oppimiseen, kommunikaatioon, integraatioon, sekä virstanpylväinä. Prototyyppejä käytetään vastaamaan kahteen kysymykseen: ”Toimiiko se?” ja ”Kuinka se täyttää asiakkaiden tarpeet?” Prototyyppien kautta kommunikaatio helpottuu eri sidosryhmien välillä: on helpompi näyttää tuote kuin sanallisesti selittää tai näyttää piirrosta. Komponenttien ja alajärjestelmien yhteensopivuuksista varmistutaan prototyyppien myötä. Varsinkin kehityksen loppuvaiheissa prototyyppejä käytetään osoittamaan, että tuote on saavuttanut halutun toiminnallisuuden.

Analyttisten prototyyppien, kuten 3D-mallinnusten muuttaminen on helpompaa ja joustavampaa kuin fyysisten prototyyppien. Fyysisiä prototyyppejä kuitenkin tarvitaan, jotta voidaan havaita odottamattomia ilmiöitä. (Eppinger ym. 2020: 300–304.)

## 2.7 Tuotannon ylösajo (production ramp-up)

Tuotannon ylösajovaiheessa tuotetta valmistetaan tarkoitetulla tuotantojärjestelmällä. Vaiheen tarkoituksena on kouluttaa työntekijät ja tunnistaa jäljelle jääneet ongelmat tuotantoprosessissa. Tuotteet, jotka valmistetaan ylösajon aikana lähetetään yleensä ensisijaisille asiakkaille ja ne arvioidaan tarkasti jäljelle jääneiden virheiden varalta. Muutos ylösajosta jatkuvaan tuotantoon on usein asteittainen. Jossain vaiheessa tätä muutosta tuote julkaistaan ja se tulee saataville laajempaan jakeluun. Julkaisun jälkeen saatetaan järjestää projektin tarkastelu. Tarkastelu sisältää arvioinnin tuotteesta kaupallisesta ja teknisestä näkökulmasta, ja sen tarkoitus on löytää tapoja kehittää tuotekehitysprosessia tulevaisuuden projekteja varten. (Eppinger ym. 2020: 15–16.)

## 3 Verkko-opetus ja Moodle

### 3.1 Verkko-opetus

Viime vuosina verkko-oppimisympäristöjen käytöstä on tullut arkea kaikissa oppilaitoksissa (Kaarainen ym. 201: 40). Moni opiskelija ja opettaja on ottanut käyttöön verkko-oppimisalustoja, ja koronavirus pakotti lopulta tähän muutokseen. Valittavissa on paljon eri alustoja ja sovelluksia, toiset sinnittelevät vuosia ja toiset häviävät nopeasti. (Junell & Stenfors 2020: 16.)

Verkkokurssi eroaa lähiopetuksesta monin eri tavoin. Erot eivät välttämättä näy päällepäin, koska olemme tottuneet perinteisiin opetustilanteisiin, joten emme tule ajatelleeksi mitä kaikkea lähiopetuksessa tapahtuu. Lähiopetuksessa oppilaiden ja opettajan välille muodostuu yhteys, vaikka opettaja ei tekisi mitään sen eteen. Lähiopetuksessa opiskelijoille välittyy sanaton viestintä, joten luentotilanteet hyödyntävät ainakin näkö- ja kuuloaistia. Verkkokurssin kultaiset säännöt ovat: tiivistäminen, moduuleiksi kokoaminen (ryhmittely ja aikataulutus), aktiivointi, kanavan luominen sosiaaliselle vuorovaikutukselle, odotuksien hallinta sekä palautteen antaminen ja jatkuva arviointi. (Huhtanen 2019: 9.)

Vakiintuneiden alustojen käyttöä edistää mm. tietoturva, käyttäjätuki, käyttäjäkoulutus, käyttäjäyhteisöt, esimerkkimateriaalit ja muut ohjeistukset, kuten YouTube-videot, joista voi olla apua ongelmatilanteissa sekä alkuun pääsyssä. Vakiintuneissa alustoissa etuna on se, että niitä kehitetään jatkuvasti. Suurimpia alustoja ovat Google Classroom, Microsoft Teams sekä Moodle. Kaikkia alustoja kehitetään jatkuvasti, uusia toimintoja lisätään sekä bugeja korjataan. (Junell & Stenfors 2020: 16.)

Oppimisalustan valintaan vaikuttaa sen saatavuus oppilaitoksessa, tietoturva ja käyttövaatimukset siitä, mitä toimintoja ja ominaisuuksia halutaan sisällyttää. Kun vaatimukset kasvavat, vaihtoehtojen määrä laskee. Alustan valintaan vaikuttaa myös käyttäjien aikaisemmat kokemukset alustoista.

Edellä mainituista vaihtoehtoista Moodle on selkeästi monipuolisin, mutta vaikein päästä alkuun ja työtilan rakentaminen on työläintä. (Junell & Stenfors 2020: 26).

Opinnäytetyössä luotu kurssi on tarkoitettu verkko-opintojaksoksi, joka toteutetaan kokonaisuudessaan internetin välityksellä. Tällä kurssilla on käytetty alustana Moodlea, josta kerrotaan myöhemmin lisää.

### 3.2 Moodle-ympäristö

Moodle (Modulaor Object-Oriented Dynamic Learning Environment) on verkossa oleva avoimen lähdekoodin virtuaalinen oppimisympäristö. Moodlea voidaan käyttää eri etäopetus- ja verkko-opetusmuodoissa. Moodlen kursseilla materiaali voidaan esittää erilaisilla tavoilla, kuten perinteisinä luentokalvoina tai opetusvideoina. Moodleissa voi luoda erilaisia tehtäviä ja tenttejä, joilla on mahdollista luoda monipuolista oppimista. Tehtävien ja tenttien arviointiin on olemassa erilaisia arviointimenetelmiä. Moodleissa on myös opiskelijan edistymisen seurantatyökalu.

Moodle on oppimisalusta, joka on suunniteltu tarjoamaan opettajille ja opiskelijoille yksi turvallinen järjestelmä yksilöllisten verkko-oppimisympäristöjen luomiseen. Moodle tarjoaa joustavan alustan, joka tukee sekä hybridioppimista että täysin itsenäisiä verkkokursseja. Moodle on verkkopohjainen, joten sitä voidaan käyttää mistä päin maailmaa tahansa. Moodle on myös mobiiliyhteensopiva. Moodlea rakentaa Moodle-projekti, jota johtaa ja koordinoi Moodle HQ, jota taloudellisesti tukee yli 80 yhteistyökumppania maailmanlaajuisesti.

Moodlella on maailmanlaajuisesti yli 213 miljoonaa käyttäjää sekä akateemisessa että yrityskäytössä, mikä tekee siitä maailman laajimmin käytetyn oppimisalustan (About Moodle.)

Opettaja voi valita useista eri ilmoittautumistavoista. Järjestelmänvalvoja pystyy ilmoittamaan opiskelijat kurssille automaattisesti, tai opettaja voi antaa opiskelijoiden ilmoittautua itse. Yksi vaihtoehto on myös vieraspääsy. Vieraat voivat

vain tarkastella kurssia ja sen resursseja, eivät osallistua mihinkään toimintaan. Kurssille voidaan asettaa ilmoittautumisavain, jos itse ilmoittautuminen on käytössä. Tällöin vain avaimen saaneet opiskelijat voivat liittyä kurssille. (Teacher quick guide.)

## 4 Tuotekehitysverkkokurssin toteutus

Verkkokurssi on rakennettu Moodle-alustalle. Kurssi suoritetaan verkossa itsenäisesti, suorittamiselle ei ole aikarajaa, eikä tehtävien suorituskertoja ole rajoitettu. Opiskelijat käyvät kunkin aihealueen materiaalin läpi, minkä jälkeen he osaavat vastata aihealueen tehtävien kysymyksiin. Kunkin aihealueen tehtävän läpäisy vaatii, että saa 80 % pisteistä. Opettaja näkee työtilan arvioinnista jokaisen osallistujan suoriutumisen. Tällä hetkellä kurssi on tarkoitettu arvioitavaksi joko hyväksytysti tai hylätysti.

Luotu kurssi koostuu seitsemästä tiilestä. Alla olevasta kuvasta (kuva 2) näkee kurssin päänäkymän, jossa kaikki tiilet ovat näkyvissä. Jokaisen tiilen alle on tarkoitus luoda aiheeseen liittyvät koulutusmateriaalit ja tehtävät. Tiilien aiheet on valittu lähdemateriaalina käytetyn kirjan Product Design and Development kuvauksista tuotekehityksen eri vaiheista: suunnittelu, konseptien suunnittelu, järjestelmätason suunnittelu, yksityiskohtainen suunnittelu, testaus ja hienosäätö, tuotannon ylösajo. Lisäksi ensimmäinen tiili on tarkoitettu esittelemään tuotekehitystä yleisemmällä tasolla. Osana tätä opinnäytetyötä luotiin alusta ja tiilet valmiiksi koko kurssille. Kaikista vaiheista luotiin opintomateriaali, jota voidaan tarvittaessa myöhemmin täydentää.

Etusivu / Omat työtilani / T&K

Kokonaisedistyminen % 0 ✕

Tervetuloa Moodle-kurssille tuotekehityksestä.

Tämän kurssin tarkoitus on tutkia, miten tuotekehityksen opettaminen alustalla onnistuu ja pyrkiä tuomaan oppilaille nykyaikainen ja käyttäjäystävällinen tapa tutustua tuotekehitykseen yleisesti ja sen eri vaiheisiin. Kurssi on alun perin luotu osana insinöörityötä.

Kurssi koostuu tiilistä, joiden sisällä on yhden aihealueen materiaalia sekä kysymyksiä. Aihealueiden alta löytyy Powerpoint esityksiä ja kysymyksiä materiaaliin liittyen.

Ensimmäinen aihealue on tuotekehitysprosessista yleisesti, loput tiilet sukeltavat tarkemmin tuotekehityksen eri vaiheisiin. Aihealueina ovat:

- Tuotekehitysprosessi yleisesti
- Alkuvaiheen suunnittelu (Planning)
- Konseptien suunnittelu
- Järjestelmätason suunnittelu (Design)
- Yksityiskohtainen suunnittelu (Design)
- Testaus ja hienosäätö
- Tuotannon ylösajo

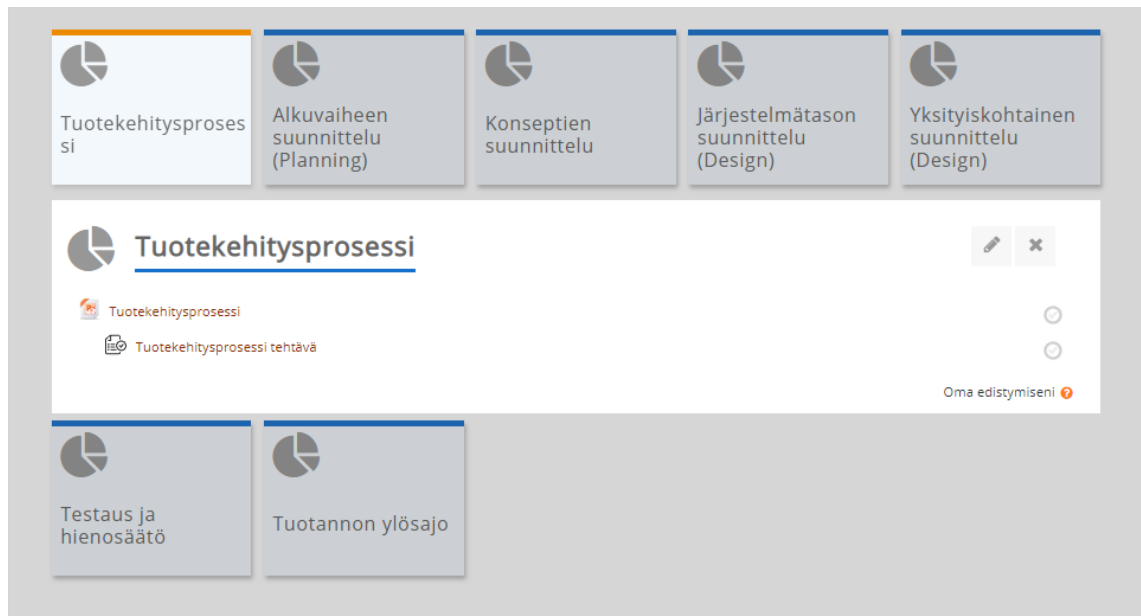
Uutiset

Tuotekehitysprosessi	Alkuvaiheen suunnittelu (Planning)	Konseptien suunnittelu	Järjestelmätason suunnittelu (Design)	Yksityiskohtainen suunnittelu (Design)
Testaus ja hienosäätö	Tuotannon ylösajo			

Kuva 2. Kurssin päänäkymä.

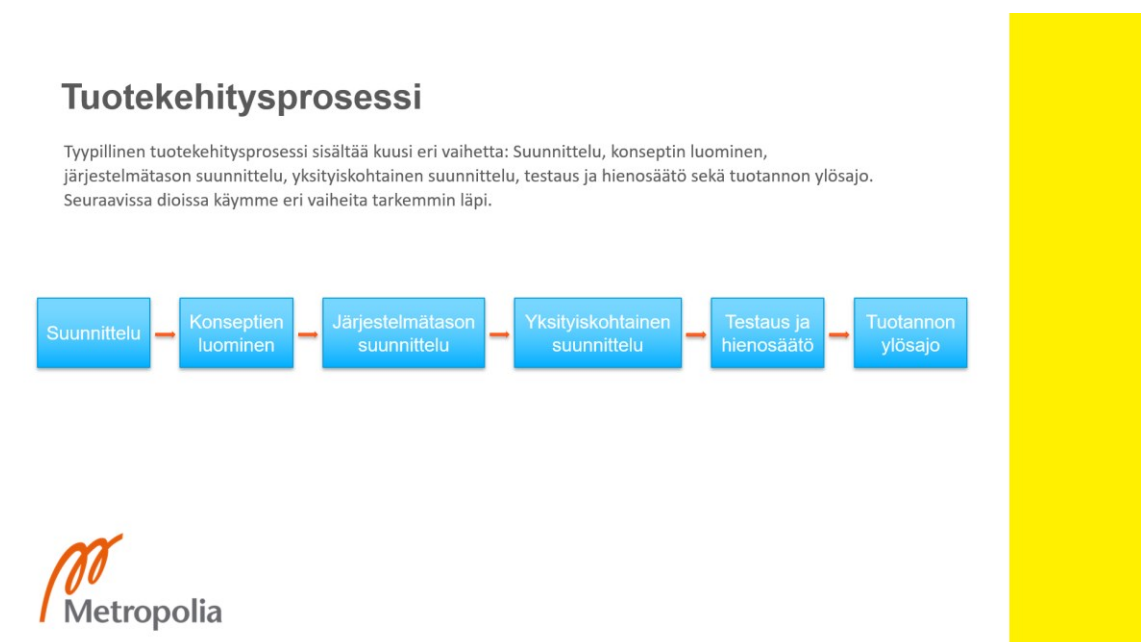
Kun tiilen avaa klikkaamalla, pääsee sieltä käsiksi aiheen materiaaliin ja tehtävään. Kuvassa 3 on näkymä, joka tulee esiin, kun on klikattu Tuotekehitysprosessi-tiili auki.





Kuva 3. Tuotekehitysprosessi-tiili.

Materiaalin saa ladattua klikkaamalla tiedostoa, tämän Tuotekehitysprosessi-nimisen tiilen alta. Ladattu tiedosto on opinnäytetyön osana luotu Powerpoint-materiaali aiheesta. Seuraava kuva (kuva 4) on kuvankaappaus materiaalista.



Kuva 4. Näytönkaappaus Tuotekehitysprosessi-tiedostosta.

Tiilien alta löytyvät tehtävät sisältävät tiilen aiheen materiaaliin liittyviä kysymyksiä. Kysymyksiin pystyy vastaamaan oikein aiheen materiaalin luettuaan. Näytönkaappaus alla (kuva 5) on esimerkkikuva Tuotekehitysprosessi-tiilen alta löytyvästä tehtävästä. Kurssin tehtävien tarkoituksena on testata ja tukea käyttäjän opiskelua. Tehtäviä voi suorittaa niin monta kertaa kuin haluaa, eikä niissä ole aikarajaa. Vääristä vastauksista ei siis ole rangaistusta. Tulevaisuudessa näitä asetuksia pystyy muuttamaan halutessaan. Tehtävätyypeiksi valikoitui monivalinta- sekä totta vai tarua -tehtävät. Nämä tehtävätyypit soveltuvat tämänkaltaisen kurssin tehtäviksi siksi, että ne eivät vaadi opettajan vuorovaikutusta. Käyttäjä saa palautteen heti. Tehtävät on pyritty suunnittelemaan siten, että käyttäjän on tarvinnut etukäteen tutustua materiaaliin osatakseen vastata tehtävissä esitettyihin kysymyksiin.

Etusivu / Omat työtilani / T&K / Tuotekehitysprosessi / Tuotekehitysprosessi tehtävä / Esikatselu

**Kysymys 1**  
Kesken  
Kokonaispisteistä 1,00  
Merkitse kysymys  
Muokkaa kysymystä

Valitse kaikki vaihtoehdot jotka ovat osa tuotekehitysprosessia.

- a. Idean luominen
- b. Suunnittelu
- c. Tuotteen kaupallistaminen

Lukitsen vastaukseni

**Kysymys 2**  
Kesken  
Kokonaispisteistä 1,00  
Merkitse kysymys  
Muokkaa kysymystä

Kaikki yritysten tuotekehitysprosessit ovat samanlaiset.

Valitse yksi:

- Tosi
- Epätosi

Lukitsen vastaukseni

**Kysymys 3**  
Kesken  
Kokonaispisteistä 1,00  
Merkitse kysymys  
Muokkaa kysymystä

Mitkä seuraavista toteutuvat hyvin suunnitellun prosessin ansiosta?

- a. Laadun varmistaminen
- b. Koordinaatio
- c. Suunnittelu ja aikataulutus
- d. Prosessin hallinta
- e. Kehittyminen

Lukitsen vastaukseni

**Kysymys 4**  
Kesken  
Kokonaispisteistä 1,00  
Merkitse kysymys  
Muokkaa kysymystä

Mitkä ovat tyypillisen tuotekehitysprosessin kuusi eri vaihetta?

- a. Suunnittelu
- b. Konseptien luominen
- c. Järjestelmätason suunnittelu
- d. Yksityiskohtainen suunnittelu
- e. Testaus ja hienosäätö
- f. Tuotannon ylösajo

Lukitsen vastaukseni

[Lopeta vastaaminen](#)

Kuva 5. Näytönkaappaus Tuotekehitysprosessi-tilien alta löytyvästä kokeesta.

Rakenne tiilien sisällä on kaikissa tiilissä sama: sieltä löytyy PowerPoint-tiedosto, jossa on aiheen materiaali sekä materiaaliin liittyvät tehtävät.

## 5 Tulokset ja johtopäätökset

### 5.1 Keskeiset tulokset

Kurssin tavoitteena oli luoda tuotekehityksestä käyttäjäystävällinen verkko-kurssi, joka on mahdollista suorittaa etäopiskeluna omalla ajallaan. Kurssin pohja sekä sisältö luotiin onnistuneesti. Kurssi onnistuttiin luomaan siten, että se vaatii mahdollisimman vähän opettajan vuorovaikutusta. Mielestäni tuotekehitys aiheena sopii itsenäiseen verkko-opiskeluun ja Moodle on siihen hyvä alusta. Kurssilla ei kuitenkaan ole kaikkea tuotekehityksestä.

Kurssi vaatii testaamista, jotta sen soveltavuus, ongelmat ja kehityskohteet tulisivat paremmin selville. Samalla myös saavutettavuuden saisi selvitettyä. Kuten todettu, ongelmien esiintyessä kurssia voidaan muuttaa ja kehittää tulevaisuudessa. Johtopäätelmissä käydään tarkemmin läpi jo tunnistettuja ongelma- ja kehityskohteita.

Itse opin käyttämän alustaa kurssin luomiseen, sekä opin paljon tuotekehityksestä.

### 5.2 Johtopäätökset

#### **Teoriaosuus**

Suurimpana haasteena kurssin luomisessa on aiheen laajuus ja monimutkaisuus sekä järjestelmällisyyden ja kokonaiskuvan säilyttäminen. Teoriaosuuksessa on pyritty tiivistämään kunkin vaiheen ja sen aiheiden oleelliset asiat, jotta opiskelija ymmärtäisi yleisellä tasolla, mitä tuotekehitys on. Asiayhteyksien ja kokonaiskuvan hahmottaminen vaatii laajan ymmärryksen tuotekehityksestä ja sen eri vaiheista. Yhtä tuotekehityksen vaihetta on vaikea hahmottaa, ellei tunne kyseessä olevan vaiheen prosesseja sekä muita tuotekehityksen vaiheita.

Osana opinnäytetyötä tuotekehitysaiheisen kurssin luominen on mielestäni liian työläs. Aiheen ollessa itsellenikin suhteellisen tuntematon aiheen opiskelu,

materiaalin ja kurssin luominen sekä itse opinnäytetyön kirjoittaminen vei todella paljon aikaa. Tätä osittain hankaloitti myös se, että suurin osa lähdemateriaalista oli englanninkielisenä. Ammattikielen sanat, jotka on käännetty suomeksi eivät välttämättä vastaa suomen kielessä käytettyä ammattisanastoa. Kattavan kurssin luominen vaatisi aivan liikaa aikaa yhdeltä henkilöltä rajaamatta aihealueita.

Tuotekehitystä on siis vaikea ymmärtää yleisellä tasolla perehtymättä kaikkiin sen aiheisiin ja prosessin eri vaiheisiin. Tämä luo haasteen kokonaiskuvan ja asiayhteyksien ymmärtämiseen, koska kurssilla ei ole käsitelty kaikkea.

Pienenä haasteena oli kahden eri lähdemateriaalin käyttö. Englanninkielinen kirja Product Design and Development näkee tuotekehitysprosessin eri vaiheet ja niiden sisällön hieman eri tavalla kuin suomenkielinen kirja Tuotekehitystoiminta. Materiaalit kuitenkin käsittelevät samoja asioita ja niiden teoria on samankaltaista ja yhteneväistä. Moodle-kurssin rakenteessa ja päättötyön teoriaosuuden rakenteessa on kuitenkin seurattu Product Design and Development -kirjassa käsiteltyä kuvausta tuotekehityksen vaiheista.

Kurssin teoriaosuus on tällä hetkellä enemmän esittely tuotekehitykseen, mutta haluttaessa sitä voidaan täydentää tulevaisuudessa. Faktujen tarkistus ammattilaisen toimesta olisi myös hyödyllinen.

### **Moodlen soveltuvuus**

Moodle soveltuu hyvin tämänkaltaisen kurssin verkossa käytävään itseopiskeluun. Alusta on käyttäjäystävällinen. Kurssin luominen onnistui, ja sen voi suorittaa täysin ilman opettajan vuorovaikutusta tai aikarajoja. Moodlen vahvuutena on myös se, että kurssia voidaan muokata jälkikäteenkin; esimerkiksi kurssin rakennetta voidaan muuttaa, materiaalia voidaan lisätä tai muuttaa ja tehtäviä voidaan lisätä sekä muokata. Moodlella voidaan myös antaa oikeudet useammalle henkilölle näiden muutosten tekemiseen.

Kurssin rakenne Moodlessa on mielestäni selkeä ja helposti navigoitava, mutta asiayhteyksien ja kokonaiskuvan säilyttäminen vaativat pinnistelyä. Tulevaisuudessa Moodlessa käytettävien materiaalien ulkonäköä voisi parantaa sekä materiaaliin lisätä kuvia auttamaan sisällön hahmottamista.

## 6 Yhteenveto

Laadukkaista verkkokursseista on tutkitusti hyötyä oppimiselle. Verkko-opiskelun suurimpina etuina on se, että se ei ole sidottu aikaan tai paikkaan. Verkkokursseilla on myös mahdollista tavoittaa suuri joukko opiskelijoita. Vaikka verkkokurssin rakentaminen on suhteellisen aikaa vievä prosessi, se on investointi, joka mahdollistaa saman sisällön päälle rakentamisen tulevaisuudessa.

Tavoitteena oli luoda käyttäjäystävällinen itseopiskeluun soveltuva verkkokurssi tuotekehityksestä, joka on mahdollinen suorittaa omalla ajallaan. Tarkoituksena oli luoda kurssi siten, että opettajan vuorovaikutus olisi mahdollisimman pieni. Tavoitteena oli myös luoda pohja sekä sisältö kurssille, minkä jälkeen selvittää aiheen verkko-opiskeluun liittyviä mahdollisia ongelmakohtia sekä Moodlen rajoitteita. Opinnäytetyö tehtiin DigiTally-hankkeelle, joka kehittää uudenlaisia hybridioppimisympäristöjä tukemaan koneteknologia-alan digitalisoitumista. Hankkeen päärahoittaja on Euroopan sosiaalirahasto yhdessä Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kanssa. Hanke on rahoitettu osana Euroopan unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

Verkkokurssi luotiin Moodle-alustalle. Tuotekehityksen kirjallisuuden pohjalta Moodleen luotiin kurssi, jossa käsitellään tuotekehitystä ja sen eri vaiheita. Kurssilta löytyy teoriaa tuotekehityksestä PowerPoint-tiedostoina sekä tehtävät, jotka täytyy suorittaa. Kysymykset perustuvat teoriaan. Kurssin kirjallisuus ja teoria on peräisin Product Design and Development- sekä Tuotekehitystoimintanimisistä kirjoista.

Lopputuloksena on Tuotekehitys-niminen verkkokurssi Moodlessa. Kurssin sisältö luotiin onnistuneesti niin, että se vaatii mahdollisimman vähän opettajan vuorovaikutusta. Tuotekehitys sopii hyvin itsenäiseen verkko-opiskeluun ja Moodle siihen alustaksi. Kurssi olisi silti syytä testata, jotta sen soveltuvuus, ongelmat ja kehityskohteet tulisivat paremmin esille.

Tuotekehitys on aiheena todella laaja ja monimutkainen, joten yhden ihmisen opinnäytetyönä tehty kurssi on hieman suppea. Koko tuotekehityksen teorian

tulkitseminen ja kurssin sisällön tuottaminen kaikista aiheista järkevässä ajassa on mahdotonta. Tulevaisuudessa kurssille voisi jatkossa lisätä materiaalia sekä tarkistaa faktat kirjoitetusta materiaalista. Myös Moodlessa olevien materiaalien ulkonäköä voisi parantaa. Materiaaleihin voisi myös lisätä enemmän havainnointikuvia.



## Lähteet

About Moodle. Verkkoaineisto. Moodle.

<[https://docs.moodle.org/402/en/About\\_Moodle](https://docs.moodle.org/402/en/About_Moodle)>. Luettu 27.3.2023.

Eppinger, S. ; Ulrich, K., & Yang, M. 2020. Product Design and Development. 7. uudistettu painos. New York: McGraw-Hill Education.

Huhtanen, Akseli. 2019. Verkko-oppimisen-muotoilukirja. Verkkoaineisto.

<<https://fitech.io/app/uploads/2019/09/Verkko-oppimisen-muotoilukirja-v-1.4.1-web.pdf>>. Luettu 7.4.2023

Junell, Timo & Stenfors, Pekka (toim.). 2020. Insinöörien verkkokoulutus vastauksena rakennemuutokseen – Kokemuksia PoraKONE-hankkeesta. Turun ammattikorkeakoulu.

Kaarakainen, Meri-Tuulia; Kaarakainen, Suvi-Sadetta; Kivinen, Antero; Tanhua-Piironen, Erika; Syvänen, Antti & Viteli, Jarmo. 2017. Digiajan peruskoulu 2017 – Tilannearvio ja toimenpidesuosituksset. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.

Teacher quick guide. Verkkoaineisto. Moodle. <[https://docs.moodle.org/401/en/Teacher\\_quick\\_guide](https://docs.moodle.org/401/en/Teacher_quick_guide)>. Luettu 27.3.2023.