
**E-OPPIMATERIAALI TTS:N PUUTARHA-ALAN
OPISKELIJOIDEN VALMISTAVAN KOULUTUKSEN
KASVINTUNNISTUKSEEN**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Maisemasuunnittelun koulutusohjelma

Lepaa, kevät 2016

Mia Tapio

LEPAA

Maisemasuunnittelun koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto

Tekijä	Mia Tapio	Vuosi 2016
Työn nimi	E-oppimateriaali TTS:n puutarha-alan opiskelijoiden valmistavan koulutuksen kasvintunnistukseen	

TIIVISTELMÄ

Kasvintunnistus kuuluu puutarhatalouden perustutkinnon pakolliseen Työskentely puutarha-alalla tutkinnon osaan. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli valmistaa uutta e-oppimateriaalia kasvintunnistukseen Työtehoseura TTS:n puutarha-alan opiskelijoiden ja kouluttajien hyödynnettäväksi. Digitalisoituminen etenee opetusmaailmassa kovalla vauhdilla ja TTS haluaa tarjota valmistavaan koulutukseen osallistuville opiskelijoille laadukasta e-oppimateriaalia tukemaan oppilaitoksessa annettavaa lähiopetusta.

Työn teoriataustaksi perehdyttiin puutarhatalouden valmistavaan koulutukseen Suomessa ja siihen, miten koulutus tulee muuttumaan lähivuosien aikana, kun rahoitusmuoto muuttuu suoritusperusteiseksi. Oppilaitoksien saama rahoitus riippuu jatkossa suoritetuista opinnoista ja tutkinnoista, ei enää opiskelijamäärästä. Oppilaitoksissa annattavan lähiopetuksen määrän ennustetaan vähenevän ja etä- ja verkko-opetuksen määrä tulee lisääntymään. E-oppimateriaalit toimivat yhtenä keinona varmistaa opiskelijoiden tiedonsaanti sekä mahdollistaa yksilölliset opintopolut.

Opinnäytetyön toiminnallisena osuutena valmistettiin neljä 360 ° panoraamakuva Rajamäen oppilaitoksen puistoalueilta. Näihin virtuaalikuviin liitettiin 60 kasvista kasvintunnistuksessa tarvittavaa tietoa sekä lisäksi jokaisesta tunnistettavasta kasvista useita valokuvia. Valmistunut e-oppimateriaali on opinnäytetyön päätulos, jonka avulla opiskelija voi itse opiskella kasvintunnistusta internet-yhteydellä varustella laitteella paikasta ja ajasta riippumatta. Kouluttajien antamaa lähiopetusta ja valmistunutta e-oppimateriaalia yhdistämällä opiskelijoiden valmiudet tutkintoihin kasvasivat.

Avainsanat Kasvintunnistus, e-oppimateriaali, panoraamakuvaus, puutarhatalouden perustutkinto

Sivut 28 s.

Lepaa
Degree Programme in Landscape Design

Author	Mia Tapio	Year 2016
Subject of Bachelor's thesis	E-learning Material for Plant Identification for the Horticulture Students of TTS Preliminary Education	

ABSTRACT

Plant identification is an obligatory part of the basic studies of horticulture. The purpose of this thesis was to create new e-learning material for the students and the teachers of Työteho-seura TTS to help them in plant identification. Digitalization is developing in fast pace in the field of education and the commissioner of this thesis wants to offer the students who are participating in the preliminary education high-quality e-learning material.

The Finnish schooling system for the basic studies of horticulture was studied for the background of this thesis. As the funding system is going to change in coming years to a performance-related system it will put pressure for the schools to change their education. The future funding depends on how many examinations and how many credit units the students have completed so the number of students is no longer the grounds for the funding. The volume of distance-teaching is expected to increase. Digital self-study materials enable also individual study programmes.

The main result of this thesis is the virtual park of the park areas of Rajamäki educational establishment. Detailed pictures of the plants and identification characteristics are linked to 60 plants in four different panoramic pictures. With this e-learning material the students are able to study to identify plants whenever and wherever with any device with internet connection. The teaching given at school combined with quality e-learning material enables good learning results and prepares the students to their examinations.

Keywords plant identification, e-learning, panoramic photography, basic studies of horticulture

Pages 28 p.

ERIKOISSANASTO

E-oppimateriaali	Opetushallituksen valitsema termi, jolla tarkoitetaan kaikkia verkossa olevia oppimateriaaliksi tarkoitettuja sisältöjä. Verkko-oppimateriaali ja digitaalinen oppimateriaali tarkoittavat samaa asiaa.
Hotspot	Virtuaalikuvassa oleva kuvake, mitä klikkaamalla aukeaa uusi sisältö.
JPG	Yleinen digitaalikameroiden käyttämä pakatun kuvan tallennusmuoto
Osaamispiste	1.8.2015 lähtien on ammatillisen koulutuksen laajuus 180 osaamispistettä, entisen 120 opintoviikon sijaan.
Panoraama	Kahdesta tai useammasta kuvasta yhteen liitetty kuva.
Raw-kuva	Digitaalikameran raakakuva, jota voi muokata kuvankäsittelyohjelmalla
Stitsaus	Kahden tai useamman kuvan yhdistäminen tietokoneella panoraamaksi.
Virtuaalikuva	360 asteinen panoraamakuva.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	PUUTARHA-ALAN KOULUTUS SUOMESSA.....	2
2.1	Ammatillinen peruskoulutus.....	2
2.1.1	Koulutuksen järjestäminen.....	2
2.1.2	Käytännön järjestelyt.....	3
2.2	Puutarhatalouden perustutkinto.....	3
2.3	TTS Työtehoseura puutarhatalouden koulutuksen järjestäjänä.....	3
2.3.1	Puutarhakasvien opiskelu TTS:n valmistavassa koulutuksessa.....	4
3	PERUSTEITA E-OPPIMATERIAALIN VALMISTUKSEEN.....	5
3.1	Hallituksen kärkihankkeet.....	5
3.2	Rahoitusta uusiin oppimisympäristöihin.....	5
3.3	Rahoituksen väheneminen.....	6
3.4	Koulutuksen ja tutkimuksen kehityssuunnitelma.....	6
3.5	Puutarha-alan ammatillisen koulutuksen kehittämisstrategia 2014–2034.....	6
3.6	Opiskelijoiden ja kouluttajien tarve oheisaineistoon.....	7
3.7	Sitran megatrendit.....	8
4	E-OPPIMATERIAALI.....	8
4.1	E-oppimateriaalin laatu.....	8
4.1.1	Pedagoginen laatu.....	9
4.1.2	E-oppimateriaalin käytettävyys.....	9
4.1.3	E-oppimateriaalin esteettömyys.....	9
4.1.4	Tuotannon laatu.....	10
4.2	E-oppimateriaali etäopetuksessa ja itseopiskelussa.....	10
5	KASVITUNNISTUS.....	10
5.1	Suomenkieliset ja tieteelliset kasvinnimet.....	11
5.2	Kasvintunnistuksen apuvälineitä itseopiskeluun.....	11
5.3	Valmiita tietokantoja.....	12
6	VIRTUAALIKUVAUS.....	14
7	KEHITYSTYÖ.....	15
7.1	Prosessikaavio.....	15
7.2	Työn tausta.....	16
7.3	Kehitystyön tehtävä.....	16
7.4	Tavoite.....	17
7.5	Rajaus.....	17
7.6	Organisaatio ja kumppanit.....	17
7.6.1	TTS Työtehoseura.....	17
7.6.2	JJ-Net Group.....	17
7.7	Budjetti.....	17
7.8	Aikataulu.....	18
7.9	Riskit.....	18

8	E-OPPIMATERIAALIN VALMISTUS	18
8.1	360-asteisen panoraaman kuvaus	18
8.2	360-asteisen panoraaman stitsaaminen	20
8.3	Valokuvaus.....	21
8.4	Tekstisisältöjen tuottaminen.....	21
8.5	Tietojen lisääminen virtuaalikuviin.....	22
9	POHDINTAA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	24
	LÄHTEET	27

1 JOHDANTO

Kasvien kanssa työskentely on lähes poikkeuksetta mukana kaikissa puutarha-alan töissä ja kasvintunnistus kuuluu puutarhurin koulutuksen saaneen ammatillisiin perustaitoihin. Olisi vaikeaa ajatella, että puutarhuri ei tunnista yleisimpiä Suomessa käytettyjä kasveja. Työssä menestymisen kannalta kasvintunnistus on monissa alan töissä edellytys hyvin töistä suoriutumiselle. Opetushallituksen määrittelemässä Puutarhatalouden perustutkinnon ammattitaitovaatimusten ensimmäisessä kohdassa on kirjattu, että opiskelija tai tutkinnon suorittaja tunnistaa alan töissä puutarhakasveja.

Maailma muuttuu ja niin myös puutarha-alan koulutus. Puutarhureiksi jo valmistuneet muistavat varmasti elävästi kuinka kasvintunnistamista opiskeltiin niin kutsutuilla kasvikierroksilla. Kouluttajan johdolla käveltiin puistoalueita kasvilta kasville ja tehtiin kovalla kiireellä muistiinpanoja. Sateisena päivänä paperit liimautuivat toisiinsa eikä kirjoituksista saanut enää mitään selvää myöhemmin. Näin tänäkin päivänä vielä opiskellaan, mutta kasvikierrosten rinnalle on nyt mahdollista kehittää opintoja tukevaa e-oppimateriaalia.

Puutarha-alan opinnot ovat monen aikuisen ammatinvaihtajan haaveissa ja hakijoita aikuisryhmiin on yleensä kolminkertainen määrä verrattuna tarjolla oleviin opiskelijapaikkoihin. Erilaiset elämäntilanteet tulee ottaa entistä paremmin huomioon opintojen suorittamista suunniteltaessa. Ammatillisten oppilaitosten rahoitusmallien muuttuessa suoritusperusteiseksi on tärkeää panostaa henkilökohtaisiin oppimissuunnitelmiin, osaamisen tunnustamiseen ja nopeaan ammattiin valmistumiseen. Opintoaika tai opetus ei ole enää oppilaitosten rahoituksen perusta vaan opiskelijoiden tekemät suoritukset ja tutkinnot.

Puutarhakouluttajien työ on muuttumassa opettajan työstä enemmän ohjaajaksi. Lähiopetuksen määrä tulee jatkossa vähenemään ja sen rinnalle pitää kehittää uutta oppimateriaalia tukemaan opiskelijoiden yksilöllisiä opintopolkuja. Tähän digitalisoituminen antaa hyvät mahdollisuudet.

Tämän kehittämistyön tilaajana toimii TTS Työtehoseura, joka on valtakunnallinen koulutus-, tutkimus- ja kehittämisorganisaatio. Opinnäytetyön tuloksena syntyy uusi e-oppimateriaali oppilaitoksen kouluttajien ja opiskelijoiden käyttöön. Oppimateriaalin tavoitteena on tarjota opiskelijoille mahdollisuus opiskella puuvartisten kasvien ja perennojen kasvintunnistusta verkossa kaikilla verkkoyhteydellä ja internetselaimella varustetuilla laitteilla. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat: Miten oppilaitos voi tukea opiskelijoita itsenäisillä opintopoluilla? Miten virtuaalikuvausta voidaan hyödyntää kasvintunnistuksen itseopiskelussa?

2 PUUTARHA-ALAN KOULUTUS SUOMESSA

2.1 Ammatillinen peruskoulutus

Koulutusjärjestelmässä ammatilliseen koulutukseen kuuluvat ammatillinen peruskoulutus sekä ammatillinen lisä- ja täydennyskoulutus. Ammatillinen koulutus on tarkoitettu sekä työelämään siirtyville nuorille että työelämässä oleville aikuisille. Ammatillisen koulutuksen pääkohdat ovat:

- tutkinnot suunniteltu työelämän tarpeisiin
- koulutusta järjestetään kaikilla koulutusaloilla
- tutkintojen laajuus 180 osaamispistettä
- tutkintoihin sisältyy vähintään 30 osaamispistettä työssäoppimista työpaikoilla
- ammatillinen osaaminen osoitetaan ammattiosaamisen näytöillä
- tutkinnot rakentuvat perusopetuksen oppimäärälle
- soveltuvat myös lukion oppimäärän opiskelleille ja ylioppilastutkinnon suorittaneille, jolloin opiskeluaika on lyhyempi
- aikaisemmin koulutuksen tai työkokemuksen kautta hankittuun osaaminen tunnustetaan ja tunnustetaan osaksi tutkintoa

Valtio ja kunnat rahoittavat yhdessä ammatillisen peruskoulutuksen. Koulutuksen järjestäjät saavat rahoituksen koulutukseen opetus- ja kulttuuriministeriöltä laskennallisina perusteina. Ammatillisen koulutuksen järjestäjät päättävät koulutukseen myönnetyn rahoituksen käyttämisestä ja kohdentamisesta eikä rahoituksella ole korvamerkkiä. Rahoitus perustuu suoritteille (mm. opiskelijamäärä) ja niitä vastaaville yksikköhinnoille. (Ammatillinen koulutus 2015.)

2.1.1 Koulutuksen järjestäminen

Ammatillisen koulutuksen valtakunnallisista tavoitteista, tutkintojen rakenteesta sekä yhteisistä opinnoista päättää valtioneuvosto ja tarkemmin tutkinnoista ja niiden laajuudesta opetus- ja kulttuuriministeriö. Työtä ohjaavat mm. hallitusohjelman ja hallituksen strategia-asiakirjan sekä koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelman linjaukset. (Ammatillinen koulutus 2015.)

Koulutuksen järjestämistä varten opetus- ja kulttuuriministeriö antaa ammatillisen koulutuksen järjestämisluvan ja siihen sisältyvän koulutustehtävän. Ammatillisen koulutuksen järjestämisluvissa määrätään mm. minkälaista koulutusta ja missä laajuudessa koulutuksen järjestäjä voi järjestää koulutusta opetus- ja kulttuuritoimen rahoitusjärjestelmän puitteissa. Opetushallitus vastaa mm. ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmien ja tutkintojen valtakunnallisista perusteista, joissa määrätään opintojen tavoitteista ja keskeisistä sisällöistä. Perusteiden käsittelyä sekä ammatillisen koulutuksen suunnittelua ja kehittämistä varten opetus- ja kulttuurimi-

nisteriö asettaa koulutusaloittain asiantuntijoiksi koulutustoimikuntia. (Ammatillinen koulutus 2015.)

2.1.2 Käytännön järjestelyt

Ammatillisen koulutuksen järjestäjät vastaavat järjestämislupansa puitteis-sa ammatillisen koulutuksen organisoinnista omalla alueellaan, koulutuk-sen suuntaamisesta alueensa elinkeino- ja työelämän tarpeiden mukaisesti, sekä opetussuunnitelmien sisällöistä opetussuunnitelmien perusteiden poh-jalta. Järjestäjät päättävät itsenäisesti myös siitä, millaisia oppilaitoksia tai toimipisteitä ne ylläpitävät. Koulutuksen järjestäjien toimintaa ohjataan järjestämislupien ohella muun muassa lainsäädännössä ja opetussuunni-telman perusteissa asetettujen tavoitteiden kautta. (Ammatillinen koulutus 2015.)

2.2 Puutarhatalouden perustutkinto

Ammatillisen perustutkinnon laajuus on 180 osaamispistettä. Näyttötut-kinnot muodostuvat ammatillisista tutkinnon osista. Koulutuksen koko-naiskesto on aikuiskoulutuksessa noin kaksi vuotta. Puutarhatalouden pe-rustutkinnossa on kolme osaamisalaa, puutarhatuotannon osaamisala, vi-heralan osaamisala ja kukka- ja puutarhakaupan osaamisala. Opiskelija va-litsee näistä osaamisaloista yhden. Tutkintonimike on näissä kaikissa osaamisaloissa puutarhuri. (Puutarhatalouden perustutkinto 2015,1)

Työskentely puutarha-alalla on pakollinen tutkinnon osa kaikille puutarha-talouden perustutkintoa suorittaville. Se suositellaan suoritettavaksi heti opintojen alussa. Arviointikriteerit on jaettu kolmelle eri osaamisen tasol-le: tyydyttävä, hyvä ja kiitettävä. (Puutarhatalouden perustutkinto 2015, 4–8.)

Puutarhakasvien tunnistaminen ja niiden nimeäminen tieteellisin nimin on yksi arvioitava kohta Työskentely puutarha-alalla tutkinnon osassa. Tut-kinnon suorittaminen hyväksytysti edellyttää keskeisimpien puutarhakas-vien tunnistamista sekä niiden nimeämistä tieteellisillä kasvisuvuilla. Kii-tettävän arvosanan arviointikriteerissä edellytetään alan töissä tarvittavien puutarhakasvien monipuolista tunnistamista sekä niiden tieteellisten kas-visukujen ja –lajien osaamista. (Puutarhatalouden perustutkinto 2015,7.)

2.3 TTS Työtehoseura puutarhatalouden koulutuksen järjestäjänä

Työtehoseura perustettiin yli 90 vuotta sitten kehittämään maatalouden työmenetelmiä. Työväen määrä väheni jatkuvasti 1920-luvun Suomessa ja sen tähden työtehoa piti saada lisää. Maataloustuotannon lisäksi toiminta laajeni nopeasti myös metsätöihin ja kotitalouteen. Kurssimuotoisilla kou-lutuksilla uudet työmenetelmät saatiin vietyä käytäntöön. (Värri, Hakka-rainen, Kirkkari & Luoma 2015, 5.)

Tänä päivänä TTS Työtehoseura on valtakunnallinen koulutus-, tutkimus- ja kehittämisorganisaatio, joka kouluttaa vuosittain noin 11 000 opiskelijaa eri alojen ammattilaisiksi. Koulutustoiminnan lisäksi TTS tutkii ja kehittää noin 100 vuosittaisen projektin avulla työmenetelmien tuottavuutta, toiminnallisia ratkaisuja ja energia- ja ekotehokkuutta. Työntekijöitä TTS:llä on 230 henkilöä ja toimintaa yli kymmenessä toimipisteessä. (Värri ym. 2015, 5.)

Puutarha-alan koulutus alkoi TTS:ssä vuonna 1982. Ensimmäinen koulutus oli puutarhatalouden avomaaviljelyn yleiskurssi, jossa annettiin opetusta 480 oppituntia. Vuonna 1992 aloitettiin puutarhurien koulutus ja ensimmäiset puutarhurit valmistuivat 3.12.1993. Luonnonvara-alalla siirryttiin näyttötutkintoihin vuonna 1997. Vuosina 1997–2014 oppilaitoksesta valmistui 425 puutarhuria ja 270 osatutkinnon suorittanutta opiskelijaa. Puistopuutarhurin koulutusta on annettu vuodesta 1998 lähtien ja puistomestarin koulutusohjelma alkoi 2003. Ensimmäiset floristit saivat todistukset vuonna 2010. Tammikuussa 2016 TTS:n puutarha-alan opiskelijoita eri koulutusohjelmissa opiskeli noin 120 opiskelijaa. (TTS puutarha-ala 2016c)

2.3.1 Puutarhakasvien opiskelu TTS:n valmistavassa koulutuksessa

Opetushallitus on julkaissut suosituslistan kasveista tutkinnon osaan 2.1.1 Työskentely puutarha-alalla. Tutkintoon valmistavaa koulutusta järjestävä oppilaitos voi käyttää kuitenkin itse laatimiaan kasvilistoja. TTS on päädytty käyttämään Opetushallituksen suosituslistaa perusrunkona opetuksessa käytettävissä kasvilistoissa. Kasviopetukseen osallistuvat kouluttajat ovat muokanneet suosituslistaa oman ammattitaidon ja kokemuksen perusteella paremmin käytäntöä vastaavaksi. Valmistavassa koulutuksessa opiskellaan yhdeksän eri kasvilistaa Työskentely puutarha-alalla tutkintoa varten:

Taulukko 1. TTS:n valmistavan koulutuksen kasvilistat Työskentely puutarha-alalla

Kasvilistojen kasvit	Kasvimäärät
puuvartiset koristekasvit	84
perennat	60
rikkakasvit	79
vihannekset ja maustekasvit	44
viljellyt hedelmät ja marjat	14
leikkokukat ja – vihreät	20
ruukkukasvit	20
viherkasvit	34
yksivuotiset viheralueiden kasvit	36

Valmistavassa koulutuksessa kasvilistojen kasvit opetellaan kouluttajan kanssa lähiopetuksessa. Työskentely puutarha-alan-kurssilla on kasvintunnistukseen varattu 14 lähiopetuspäivää, joista kaksi opetuspäivää on ollut

yleistä aiheeseen orientoitumista. Puuvartisten kasvien opetukseen on varattu kaksi lähiopetuspäivää ja perennojen opetukseen yksi päivä. (TTS jaksotussuunnitelma, 2015.)

Oppilaitoksen viheralueille on istutettu kaikista kasvilistojen puuvartisista koristekasveista, perennoista ja kesäkaudella myös yksivuotisista viheralueiden kasveista näytekasvit. Kontaktitunnilla kouluttaja vie opetusryhmän kunkin kasvin luo ja kertoo kasvin tarkat tunnusmerkit, jonka avulla kasvintunnistus tapahtuu. Näistä opetustunneista käytetään TTS:ssä yleisesti nimeä kasvikierrros. Kasvikierrrosten aikana opiskelijat tekevät muistiinpanoja ja useat myös kuvaavat kasveja kameralla.

Valmistavassa koulutuksessa kasvintunnistus on erillinen arvioitava oppiaine. Arviointi tapahtuu asteikolla hyväksytty tai hylätty. Hyväksytty arvosana edellyttää hyväksytyin arvosanan saamista kaikista viidestä järjestettävästä tunnistustentistä. Työskentely puutarha-alalla kurssiin kuuluvat tunnistustentit järjestetään seuraavasti:

- perennoista, puuvartisista ja yksivuotisista kasveista on jokaisesta 15 näytteen tentti. Opiskelijan tulee nimetä tunnistettavat kasvit sekä suomalaisella että tieteellisellä nimellä.
- leikko-, ruukku- ja viherkasveista on yksi yhteinen tentti, jossa on 15 näytettä. Opiskelijan tulee nimetä tunnistettavat kasvit sekä suomalaisella että tieteellisellä nimellä.
- viljely- ja rikkakasveista on 30 näytteen tentti, jossa opiskelijan tulee nimetä tunnistettavat kasvit vain suomalaisella nimellä.

(TTS 2015.)

3 PERUSTEITA E-OPPIMATERIAALIN VALMISTUKSEEN

3.1 Hallituksen kärkihankkeet

Pääministeri Juha Sipilän hallitus on määritellyt 26 erilaista kärkihanketta, jonka avulla Suomen talous on tarkoitus nostaa kestäväan kasvuun. Näillä kärkihankkeilla on viisi eri painopistettä, joista osaaminen ja koulutus on yksi painopiste. Toisen asteen ammatillisen koulutuksen reformi on yksi osaamisen ja koulutuksen kuudesta kärkihankkeesta. (Valtioneuvosto hallitusohjelman toteutus 2015.)

3.2 Rahoitusta uusiin oppimisympäristöihin

Opetus- ja kulttuuriministeri Sanni Grahn-Laasosen laatimien opetusta ja koulutusta koskevien kärkihankkeiden yhteisenä tavoitteena on tehdä Suomesta modernin ja innostavan oppimisen kärkimaa vuoteen 2025 mennessä. Perusopetuksen uusiin oppimisympäristöihin ja digitalisaatioon on varattu 121 miljoonaa euroa. Toisen asteen koulutuksen reformin tavoitteena on uudistaa ammatillinen koulutus osaamisperustaiseksi, asiakaslähtöiseksi kokonaisuudeksi ja tehostaa sitä. Yksilöllisiä opintopolkuja ja työpaikalla tapahtuvaa oppimista lisätään. Kaikkia kärkihankkeen ta-

voitteita tukevia digitaalisia palveluja ja oppimisympäristöjä kehitetään ja otetaan laajasti käyttöön. (Hallituksen julkaisusarja 13/2015, 25–26,30.)

3.3 Rahoituksen väheneminen

Opetus- ja kulttuuriministeriön kehyspäätöksen 2015–2018 mukaan ammatillista perus- ja lisäkoulutuksen rahoitusjärjestelmää uudistetaan siten, että se tukee nykyistä paremmin tutkintojen tavoitteita, koulutusaikojen lyhentymistä ja koulutuksen laadun parantamista. Rahoitusjärjestelmää uudistetaan mm. siten, että jatkossa oppilaitoksille maksetaan ensisijaisesti suorituksista ja tuloksista, ei enää opiskeluajasta. Tällä järjestelyllä tavoitellaan 65 miljoonan euron säästöjä. 7 miljoonan säästöjä haetaan siirtymällä kohti digitaalisia oppimateriaaleja. Jo vuoteen 2017 mennessä ammatillisen aikuiskoulutuksen rahoitus vähenee 56 miljoonaa euroa. (Tammilehto 2014, 3-5.)

3.4 Koulutuksen ja tutkimuksen kehityssuunnitelma

Nyt voimassa oleva Koulutuksen ja tutkimuksen kehityssuunnitelma on määritelty vuosille 2011–2016. Kehityssuunnitelma painottaa joustavien opintopolkujen merkitystä. Koulutuksen alueellisen saavutettavuuden ja laadun turvaamiseksi ja työelämän moninaisiin osaamistarpeisiin vastaamiseksi on tarpeen lisätä opiskelijoiden mahdollisuuksia hyödyntää eri oppilaitosten opetustarjontaa. Tämä edellyttää tutkinnoilta ja opetusjärjestelyiltä nykyistä suurempaa joustavuutta koulutusalojen sisällä ja välillä. Ammatillisten tutkintojen joustavuutta lisätään siten, että yksilölliset valinnat ja tutkintojen suorittaminen myös osa kerrallaan on mahdollista silloin, kun se on työelämän ja yksilön tarpeiden kannalta tarkoituksenmukaista. Aikuiskoulutuksessa tavoitteena on tukea osaamisen kehittämistä työuran eri vaiheissa. (Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012:1, 33)

3.5 Puutarha-alan ammatillisen koulutuksen kehittämisstrategia 2014–2034

Opetushallituksen rahoittaman ja Axxell Utbildning Ab:n koordinoiman hankkeen tuloksena laadittiin kehittämisstrategia puutarha-alan ammatilliseen koulutukseen vuosille 2014–2034. Strategia perustuu järjestettyihin kyselyihin, työpajoihin ja lausuntokierrokselta kerättyyn tietoon. Hankkeen ohjausryhmään kuului 12 henkilöä, jotka edustivat alan oppilaitoksia ja järjestöjä. (Tajakka 2014.)

Strategiassa todettiin, että koulutuksen järjestämisessä ja sisällössä on huomioitava muuttuva toimintaympäristö ja yhteiskunta. Puutarha-ala tulee jatkossakin säilyttämään asemansa käsityöalana, mutta erilaiset verkotyökalut ja mobiiliratkaisut ovat jo tulleet mukaan kaupankäyntiin, asiakaspalveluun, tuotannon seurantaan ja tiedon hallintaan. Koulutuksen järjestäjillä on yhteistyössä työelämän kanssa huolehdittava, että tutkinnon suorittaneilla on tarvittava tekninen osaaminen. Uudet digitaaliset oppi-

misympäristöt vaativat koulutuksen järjestäjiltä taitoa soveltaa teknistä kehitystä. (Tajakka 2014.)

3.6 Opiskelijoiden ja kouluttajien tarve oheisaineistoon

Opiskelijat kaipaavat uutta lisämateriaalia kasvintunnistuksen opiskeluun. Omat muistiinpanot jäävät joskus epäselviksi eikä kaikkia kouluttajan kertomia asioita ehdi kirjoittamaan. Lisää haasteita opiskeluun tulee, jos joutuu olemaan poissa lähiopetuksesta. Kouluttajilla ei ole antaa poissaolleille opiskelijoille materiaalia, jossa olisi se sama tieto, jota lähiopetustunnilla annetaan.

Oppisopimus-opiskelijoiden määrä pyritään lisäämään lähivuosina. Heille jokaiselle räätälöidään omanlaisena oppimispolku. Nykyisin kaikki oppisopimusopiskelijat osallistuvat lähiopetukseen, mutta kattavan e-oppimateriaalin avulla he voivat itseopiskella tunnistettavat kasvit työssä-oppimispaikalla ja kotona.

Monikulttuuristen opiskelijoiden määrä puutarha-alalla tulee myös kasvaamaan. Opinnäytetyönä valmistuvaan e-oppimateriaaliin voidaan lisätä äänimateriaalia, joka tukee heikomman kielitaidon omaavia opiskelijoita. Äänimateriaalin lisääminen auttaa kasvien nimien opettelussa ja lausumisessa. Opiskelijat, joilla on oppimisvaikeuksia tai joilla on puutteita opiskelumotivaatiossa voivat innostua opiskeluun laadukkaan e-oppimateriaalin avulla.

Jokaisella kouluttajalla on käytössään omat opetusmateriaalit. Nämä ovat kouluttajan itse valmistamia ja ne on tehty omalla ajalla. Työnantaja ei ole sitoutunut maksaan oppimateriaalin valmistamiseen käytetystä ajasta palkkaa. Pyrkimyksenä olisi kuitenkin, että opetus olisi kaikille opetusryhmille yhtä laadukasta ja samantasoista kouluttajasta riippumatta. Kouluttajien työtä ohjaavat valtakunnalliset tutkinnon perusteet ja oppilaitoksen toteutussuunnitelma. Valmistuva e-oppimateriaali tulee kaikkien TTS:n puutarha-alan kouluttajien vapaaseen käyttöön ja varsinkin uusien kouluttajien työtaakka tulee sen myötä helpottumaan huomattavasti.

Tilastokeskuksen tutkimuksen (2015) mukaan vuonna 2015 jo 69 prosenttia 16–74-vuotiaista suomalaisista käyttää älypuhelinta ja 87 prosenttia 16–89-vuotiaista käyttää internetiä monta kertaa päivässä 42 prosentilla kotitalouksista oli tablettitietokone käytössä. Opiskelija, jolla ei ole käytössään tietokonetta tai älypuhelinta voi tarvittaessa lainata TTS:n Acer Aspire Switch 10E-laitetta. Oppilaitoksella on näitä sekä tablettitietokoneena että kannattavana tietokoneena toimivia laitteita kymmenen kappaletta. Lisäksi oppilaitoksella on tarjota lukuisia pöytätietokoneita opiskelijoiden käyttöön oppilaitoksen aukioloaikoina.

3.7 Sitran megatrendit

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto eli Sitra on eduskunnan valvoma rahasto, jonka yhtenä tehtävänä on ennakoida yhteiskunnan muutosvoimia. Sitra julkaisee vuosittain trendilistan, jossa erilaiset visiot, tulevaisuuskeskustelut ja näkökulmat on koottu yhdeksi asiantuntijoiden laatimaksi tulokinnaksi. Trendilista peilaa maailmalla tapahtuvia muutoksia Suomesta katsottuna. (Sitra 2016.)

Vuoden 2016 megatrendilistalla on nimetty kolme suurta muutosvoimaa:

- nopeasti kehittyvä teknologia
- keskinäisriippuvainen ja jännitteinen maailma
- globaali kestävyyskriisi

Sitran mukaan teknologian kehittäminen on tällä hetkellä voimakkaampaa kuin koskaan aiemmin. Teknologian kehitys tulisi nähdä hienona mahdollisuutena, ei ainoastaan uhkana. Digitalisoitumisen ja internetin tuomat uudet toimintatavat rinnastetaan yhtä suuriksi muutoksiksi kuin teollinen vallankumous ja sähkön käyttöönotto aikoinaan. Koulutuksessa teknologiaa voidaan käyttää mm. parempaan tiedonhakuun ja globaaleihin verkko-oppimateriaaleihin. Suurien datamäärien nopea analysointi on tullut mahdolliseksi datan digitalisoitumisen ansiosta.

Sitran edellinen trendilista vuosille 2014–2015 muodostui kolmestatoista muutosilmiöstä. Taidot haastavat tiedot oli yksi yhteiskuntaan painottuva megatrendi, jossa siinäkin käsiteltiin teknologian kehitystä koulutuksessa. Maailmanlaajuisesti vuonna 2013 koulujen teknologiainvestoihin käytettiin 13 miljardia US dollaria. Teknologiakehityksen myötä paikkasidonaisuus katoaa, oppimisympäristöt monipuolistuvat ja niistä tulee interaktiivisempia. Kaiken kaikkiaan oppimisesta ennustetaan tulevan yhä yksilöllisempää. Sitran artikkelissa yhdeksi tärkeimmäksi taidoksi tulevaisuudessa mainittiin oppiminen itsessään ja erityisesti jatkuva oppiminen, johon kuuluu myös kyky vanhan poisoppimiseen.

4 E-OPPIMATERIAALI

Verkko-oppimiseen liittyy paljon eri termejä ja käsitteitä. Puhutaan esimerkiksi oppimisympäristöistä, verkkomateriaaleista, oppimisaihioista ja hallinnointijärjestelmistä. Opetushallitus on valinnut termiksi e-oppimateriaali, ja sillä tarkoitetaan kaikkea verkossa saatavilla olevaa oppimateriaaliksi tarkoitettua sisältöä. Samaa tarkoitetaan, kun puhutaan esimerkiksi verkko-oppimateriaalista tai digitaalisesta oppimateriaalista. Käsitteet eivät ole vielä vakiintuneita. (Ilomäki 2012, 5.)

4.1 E-oppimateriaalin laatu

Pedagogisen tutkimuksen pohjalta määriteltynä laadukkaan e-oppimateriaalin piirteet voi tiivistää seuraavasti: sitä voi käyttää joustavas-

ti oppilaan osaamisen tason, kiinnostuksen ja tarpeiden mukaan, se tukee yhteisöllistä, pitkäkestoista työskentelyä ja aktivoi oppijan ajattelua, keskittyy opittavan ilmiön ydinasioihin ja tukee oppimisen taitojen kehittymistä. Toiminnallisesti hyvä e-oppimateriaali on teknisesti helppokäyttöistä ja ulkoasultaan pedagogisia ja sisällöllisiä tavoitteita tukeva. (Ilomäki 2012, 11.)

Opetushallituksen Koulutuksen ja tutkimuksen tietoyhteiskunta ohjelman 2004–2006 raportissa Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit työryhmä määritteli verkko-oppimateriaalin pääkohderyhmäksi verkko-oppimateriaalin tekijät ja käyttäjät. Verkko-oppimateriaalin laatukriteeristö jaettiin neljään osioon: pedagoginen laatu, käytettävyys, esteettömyys ja tuotannon laatu. (Högman 2006, 3.)

4.1.1 Pedagoginen laatu

Verkko-oppimateriaalin pedagogisella laadulla tarkoitetaan sitä, että oppimateriaali soveltuu luontevasti opetus- ja opiskelukäyttöön, tukee opetusta ja oppimista ja tarjoaa pedagogista lisäarvoa. Opettajan on helppo käyttää laadukasta verkko-oppimateriaalia tukemaan opetuksen haasteellisia aineksia ja parhaimmillaan kehittämään muutenkin opetusta. Onnistuneesti laadittu e-oppimateriaali motivoi opiskelijoita, herättää heidän kiinnostuksen käsiteltävään aiheeseen ja tukee heidän oppimistaan. Tutkimusten mukaan pelkästään teknologian käyttö ei riitä motivoimaan tietyn sisällön oppimiseen. Uutuudenviehätys on nopeasti ohimenevää. Oppimisen kannalta tärkeämpää olisi saada kiinnostus aiheeseen säilymään alkuinnostuksen jälkeenkin. (Högman 2006, 14.)

E-oppimateriaalia valmistaessa on muistettava, että oppimateriaalin käyttö ei vaadi huomattavia tietoteknisiä taitoja. Opiskelijan on tärkeää pystyä työskentelemään opiskeltavan aiheen parissa ilman, että hän joutuu painimaan pedagogisesti toisarvoisten ongelmien parissa. (Högman 2006, 15–16.)

4.1.2 E-oppimateriaalin käytettävyys

E-oppimateriaalin käytön sujuvuus ja helppous tarkoittaa käyttäjälle hyvää käytettävyyttä. Materiaali tulisi löytyä ja se tulisi voida ottaa käyttöön helposti. Käyttäjä turhautuu helposti materiaalin etsimiseen, virheilmoitukseen, kuolleisiin linkkeihin ja ohjeiden puutteeseen. Teknisesti toimiva kokonaisuus motivoi ja tuottaa tuloksia. (Högman 2006.)

4.1.3 E-oppimateriaalin esteettömyys

Högmanin (2006) toimittaman raportin mukaan esteettömyyden laatukriteereihin kuuluu sisällön saavutettavuus, käytettävyys ja luotettavuus. Käyttäjien yksilölliset fyysiset tai psyykkiset ominaisuudet eivät vaikuta oppimateriaalin käytettävyyteen. Sisältö ja käyttöliittymä tulisi olla helppoja ymmärtää.

4.1.4 Tuotannon laatu

Tuotettu oppimateriaali tulee pohjautua oppimiselle asetettuihin tavoitteisiin. Laatuksiteereissa mainitaan mm. korkealaatutaso, ammattimaisuus, medianmukaisuus, turvallisuus ja kehittäminen. Tekijän- ja käyttöoikeudet on huomioitava tuotantoprosessissa. (Högman 2006.)

4.2 E-oppimateriaali etäopetuksessa ja itseopiskelussa

Suuri osa opetuksesta järjestetään perinteisesti opettajan johdolla luokkahuoneessa. Vaihtoehto tälle lähiopetukselle on etäopetus. Etäopetuksessa opiskelija ja opettaja ovat fyysisesti eri paikassa ja opetus on toteutettu tietojen- ja viestintäteknikan avulla. Vuorovaikutus voi olla samanaikaista (esim. video-opetus) tai eriaikaista (esim. verkkokurssi). Opetus voi olla järjestetty kokonaan etäopetuksena tai etäopetus on osa muuta opetusta. (Nummenmaa 2012, 20). Etäopetuksessa on nopeasti otettu käyttöön uuden teknologian mukanaan tuomia mahdollisuuksia. (Lehtinen & Nummenmaa 2012).

Itseopiskelu on suuressa roolissa opiskelijan oppimisessa. Itseopiskelu tapahtuu ilman opettajan ohjausta. E-oppimateriaalia voidaan tuottaa tukemaan vaikeasti opittavien asioiden omaksumista ja näin se aktivoi aikaisempaa tietoa. (Nurmi 2006,54.)

5 KASVITUNNISTUS

Puutarhatalouden perustutkintoon kuuluu kaikille tutkintoa suorittaville puutarhakasvien tunnistaminen ja kasvien nimeäminen tieteellisin ja suomenkielisin nimin. TTS:n valmistavassa koulutuksessa annetaan lähiopetusta kasvitunnistukseen. Oppimista mitataan kasvitenteillä.

Kasvitunnistus tapahtuu tutkimalla kasvien ulkoisia tunnusmerkkejä. Koulutuksessa opetetaan opiskelijoita havainnoimaan kasveista ne yksityiskohdat, joiden avulla kyseisen kasvin tunnistus voidaan tehdä. Kasvien rakenteet ovat hyvin monimuotoisia ja vaihtelevia. Niiden kuvailemiseksi käytetään useita erikoiskäsitteitä ja – nimityksiä. Suomen puu- ja pensaskasvio toimii hyvänä oppimateriaalin lähteenä kasvitunnistuksen käsitteiden opettamisessa.

Kasvitunnistus aloitetaan tarkastelemalla kasvin yleisilmettä, jonka avulla kasvi voidaan luokitella esimerkiksi puuksi, pensaaksi tai varpukasviksi. Kasvin kasvutapa (esim. pysty, rento) ja esimerkiksi puuvartisilla kasveilla latvuksen muoto (esim. kapea, maljamainen) ovat tunnistusta määrääviä piirteitä. Varsinainen kasvitunnistus tapahtuu tarkastelemalla kasvin yksityiskohtia ja tunnusmerkkejä.

Taulukko 2. Kasvintunnistuksen tunnusmerkkejä

KASVINOSA	TUNNUSMERKKEJÄ esimerkiksi
lehti/lehdykkä	muoto, liuskaisuus, sahalaitaisuus
lehtiasento	kierteinen, vastakkainen
haararanka	väri, karvaisuus, nystyt
runko	lyhytrunkoisuus
kukka/kukinto	väri, muoto, kukinta-aika
silmu	väri, muoto, silmusuomut
karvat, piikit, korvakkeet	koko, väri
hedelmä	litu, pähkylä, luumarja
lehtisuonet	silposuoninen, kourasuoninen

Näköaistin lisäksi tunnistamisessa voidaan käyttää tunto-, haju-, maku- ja kuuloaisteja. Kasvia koskettaessa havaitaan tahmeutta, karvaisuutta, sileyttä jne. Kasvia haisteltaessa erotetaan kasville tunnusomaista tuoksua tai hajua. Tunnistus voidaan tehdä myös syötävien marjojen ja hedelmien avulla tai kuuntelemalla kasvustosta lähtevää ääntä tuulen osuessa kasvustoon.

5.1 Suomenkieliset ja tieteelliset kasvinnimet

Elias Lönnrot julkaisi vuonna 1860 Suomen ensimmäisen kasvion. Tällöin kasvinnimien suomenkielisen nimien käyttö vakiintui. Tänä päivänä yleisesti viljelyssä olevien hyöty- ja puutarhakasvien nimistö on koottu Viljelykasvien nimistö-kirjaan. Puutarhaliiton nimeämä Viljelykasvien nimistötoimikunta julkaisee kirjaa tarpeen mukaan. (Räty, 2012)

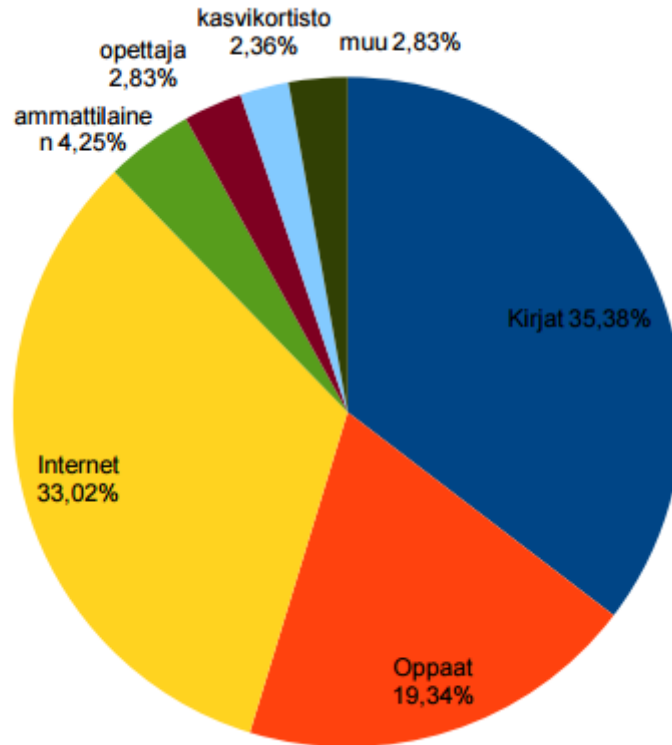
Virallisen suomenkielisen nimen lisäksi kasveilla on usein myös useita kansanomaisia nimiä tai samaa nimeä voidaan käyttää useasta eri kasvista, joten väärinkäsitysten mahdollisuus on suuri (Räty, 2012.) Esimerkiksi *Glechoma hederacea* eli maahumalan kansanomaisia nimiä on siniminttu, aaroninparta ja juoru. Suomalainen nimen perusteella ei myöskään voi suoraan päätellä kasvien sukulaisuutta. Angervo nimeä käytetään useasta eri heimoon kuuluvasta kasvista. Esimerkiksi *Astilbet* eli jaloangervot kuuluvat aivan eri heimoon kuin *Spiraeat* eli pensasangervot.

Kasvien tieteelliset nimet ovat kansainvälisiä. Niitä käytetään aina täsmällistä tietoa tarvittaessa. Kasvien tieteelliset nimet ovat latinalaisperäisiä. (Kasvien maailma, 1981). Nimeämisen perustana on Linnén kehittämä kaksinimijärjestelmä, johon kuuluu sukunimi ja lajinimi (Räty, 2012.)

5.2 Kasvintunnistuksen apuvälineitä itseopiskeluun

Kouluttajilta saadun opetuksen lisäksi opiskelijat käyttävät kasvintunnistuksen apuna painettua kirjallisuutta, lähinnä erilaisia kasvioita, ja internetistä löytyviä erilaisia kasvintunnistukseen liittyviä tietokantoja. Kasvien käyttöön liittyvässä oppimateriaalissa Vihernetti (Hettula, Koskinen 2012)

hortonomiopiskelijoille ja maisema-arkkitehtiopiskelijoille tehdyssä kyselyssä selvitettiin opiskelijoiden kasvitietouden hakukohteita. Kasvitietouden sisältyy paljon muitakin kuin kasvintunnistus, mutta oletan, että tiedon lähteet ovat hyvin samankaltaiset.



Kuvio 1. Opiskelijoiden kasvitietouden hakukohteet (Hettula, Koskinen 2012)

Hettulan ja Koskisen (2012) opinnäytetyössä kävi siis ilmi, että kirjat ja oppaat ovat tärkein tiedon lähde. Internetin merkitys todettiin myös suureksi. Viime vuosien aikana internetin tietomäärä on vain lisääntynyt, joten sen osuus kasvitietouden hakukohteena on varmasti kasvanut.

5.3 Valmiita tietokantoja

Internetissä löytyy tietokantoja kasvintunnistuksen avuksi. Puutarhuriksi opiskelevalle tiedonhakijalle ongelmaksi muodostuu tietojen hajanaisuus ja sitä kautta tietojen etsimiseen uppoava aika. Lukuisat haut, monen ”klikkauksen” päässä olevan tiedon hakeminen turhauttaa ja nostaa oppimisen kynnystä. Suomen luonnonkasveista tietoa löytyy helpommin, mutta opiskelijoiden eniten tarvitsemista koristekasveista tieto on jo vaikeammin saatavilla. Alla on esitelty muutamia kasvintunnistuksen apuna käytettävissä olevista tietokannoista.

Luontoportti: <http://www.luontoportti.com/suomi/fi/>

LuontoPortti-palvelun kehittämis- ja tutkimustyöryhmä perustettiin vuonna 2006. Ryhmä toimii Helsingin yliopiston opettajankoulutuslaitoksella.

Sivuilta löytyy lajiekuvaukset lähes 800:lle Suomen luonnossa kasvavalle ruohovartiselle kukkakasville, puulle ja pensaalle. Kasveja voi selata nimen tai heimon mukaan sekä hakea niitä erilaisilla hakusanoilla. Luontoportin parasta antia ovat mielestäni korkeatasoiset kasvikuva, joissa tunnistamiseen tarvittavat yksityiskohdat ovat hienosti näkyvissä. Kasvin kuvaus on myös hyvin tarkkaa.

Valokki-nettikasvio: <http://kasvio.avoin.jyu.fi/index.php>

Valokki-nettikasvio on toteutettu Jyväskylän yliopiston avoimen yliopiston tilauksesta ja se toimii avoimen yliopiston omien lajituntemukseen liittyvien opintojaksojen materiaalina. Nettikasviosta löytyy suomalaisten putkilokasvien, sammalten ja jäkälien tunnistustietoja ja kuvia. Tästä kasviosta on puutarhuri opiskelijoille vain vähän hyötyä.

Pinkka: <http://pinkka.helsinki.fi/pinkat/#/>

Pinkka on Helsingin yliopiston lajituntemuksen oppimisympäristö, jossa kasvit on listattu aakkoselliseen luetteloon joko tieteellisen tai suomalaisen nimen perusteella. Nimeä klikkaamalla pääsee kasvikohtaiseen tiedostoon, jossa on runsaasti kuvia kasvin eri osista sekä tarkka selostus kasvin ulkonäöstä. Tästäkin tiedostosta on apua vain luonnonkasvien opiskelussa.

Suomalainen taimi: <http://suomalainentaimi.fi/aiheet/kasvitietoa>

Suomalainen Taimi on Suomen Puutarhakauppiat ry ja Taimistoviljelijät ry ylläpitämä, kuluttajille tarkoitettu verkkosivusto. Jokaisesta esitellystä kasvista on yksi kuva sekä lyhyt kuvaus kasvista. Tämän tiedoston kuvat eivät ole tarpeeksi tarkkoja kasvintunnistukseen.

Muhevainen: <http://muhevainen.fi/pihakasvit/1/>

Puutarhamyymälöillä ja – ketjuilla on omilla kotisivuillaan tietoa lähinnä kasvien käyttöön liittyvää tietoa kuluttajille. Muhevaisen sivuilla kasvin kuvan lisäksi kerrotaan menestymisvyyhyke, kasvupaikkavaatimus, kukinta-aika, kukan väri ja kasvukorkeus. Yhden kuvan perusteella kasvintunnistus on vaikeaa.

Online plant guide: <http://www.onlineplantguide.com/Plants/Trees.aspx>

Ilmainen sivusto, jossa on tietoa 4 300 kasvilajista. Tieteellisen nimen avulla pääsee tiedostoon, jossa on muutamia kuvia kasvista ja kuvaus kasvin ulkonäöstä. Koska jokainen kasvi pitää hakea yksitellen ja jokainen kuva avata yksitellen, kuluu tällä tavalla opiskeluun paljon aikaa. Englanninkieliset kasvikuvaus asetavat myös haasteita opiskelijoille.

LikeThatgarden.

Mobiilisovellus kasvien tunnistukseen. Ilmaisesa mobiilisovelluksessa otetaan kasvin kukinnosta kuva ja vastaukseksi saadaan muutamia vaihtoehtoja kasvin nimeämiseen. Sovelluksen idea on hyvä, mutta käytännössä ei niin toimiva, koska vaihtoehtoja kasviksi saattaa tulla aluksi kymmeniä.

6 VIRTUAALIKUVAUS

Virtuaalikuva on sähköisessä muodossa oleva 360-asteinen, pyöriteltävä näkymä tietystä kohteesta. Virtuaalikuvalle voi esitellä aidon tuntuisesti kohdetta ilman, että siellä käytäisiin paikan päällä. Samaa tarkoitetaan, kun puhutaan 360-asteisesta panoraamasta tai 360° panoraamasta. Virtuaalikuva on kuitenkin alkanut viralliseksi nimitykseksi panoraamakuvauksen alalla Suomessa. (Jeskanen 2011.)

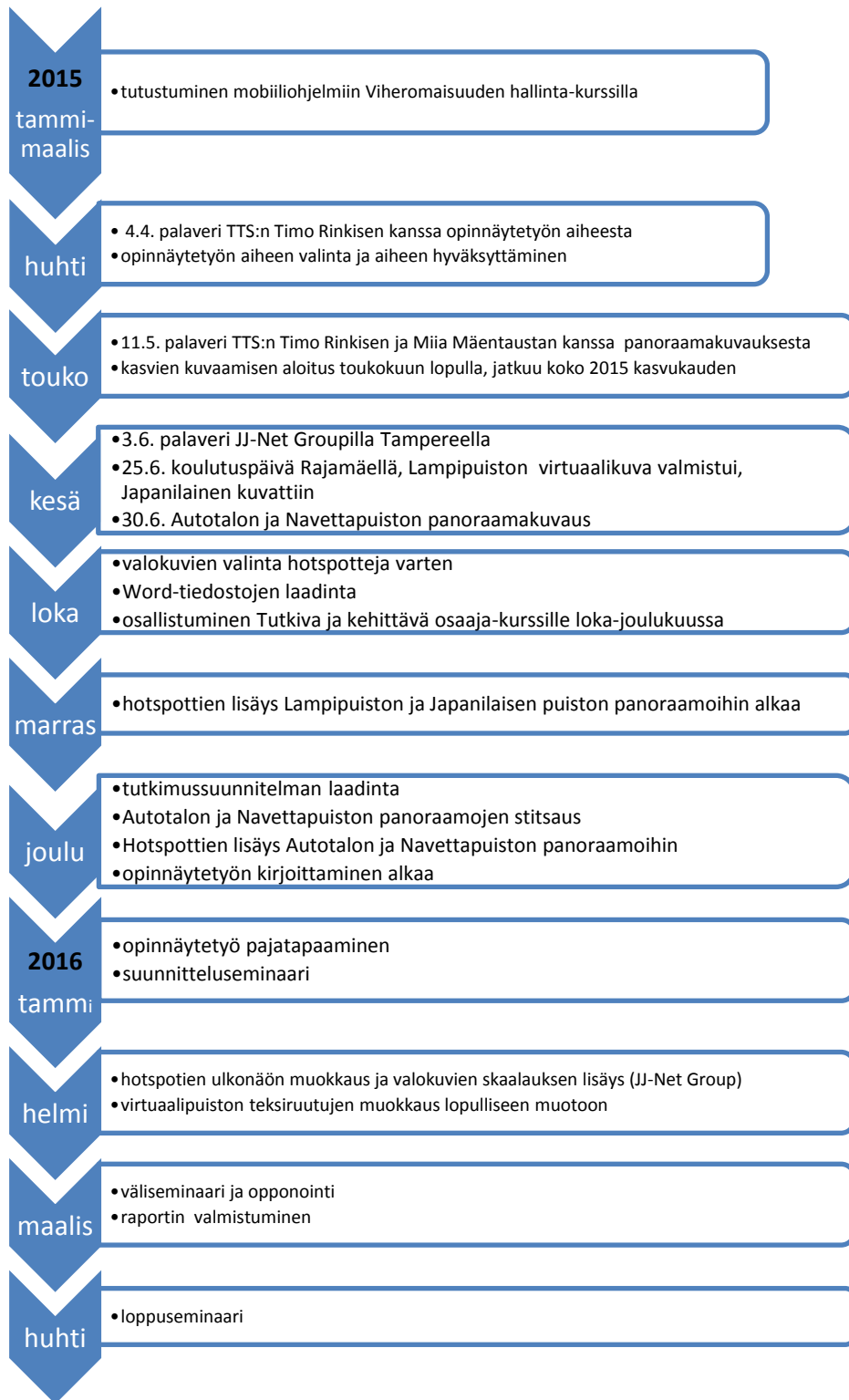
Kaikkia laajaa näkymää esittäviä kuvia, maalauksia, piirustuksia, valokuvia, elokuvia tai videoita kutsutaan panoraamakuviksi. Panoraama pohjautuu kreikan sanoihin kaikki ja näkymä (Wikipedia 2016). Panoraamakuva kuva on siis laaja näkyvä, mutta ei aina 360-asteinen. Jeskanen (2011) mukaan panoraamakuvauksen perusajatuksena on kuvata mikä tahansa kohde useana yksittäisenä kuvana, jotka sitten yhdistetään tietokoneella yhdeksi suureksi kokonaiskuvaksi.

Teknologian kehitys on mullistanut virtuaalikuviin katselun. Laajat Internet-yhteydet ja nopeat tietokoneet ovat tehneet virtuaalikuviin katselusta helpompaa ja suositumpaa. Virtuaalikuvaan voidaan liittää mitä tahansa sähköisessä muodossa olevaa tietoa, esimerkiksi piirustuksia, valokuvia, videoita, linkkejä toisiin tiedostoihin jne. (Jeskanen 2011.)

Virtuaalikuvaan ottamiseen tarvitaan järjestelmäkamera, jalusta, jalustan panoraamapää ja vesivaaka. Kohteesta otetaan useita kuvia ja samalla pyöritetään kameraa jalustan päällä sopivin astevälein. Vierekkäisten kuvien näkymien tulee aina olla hieman päällekkäin toistensa kanssa, jotta ne voidaan yhdistää toisiinsa. Kuvien yhdistäminen eli stitsaus tehdään tietokoneella. Kuvankäsittelyohjelmia on markkinoilla useita sekä ilmaisia että kaupallisia ohjelmia. (Jeskanen 2011.)

7 KEHITYSTYÖ

7.1 Prosessikaavio



7.2 Työn tausta

Puutarhakasvien kasvintunnistus on yksi pakollinen osa puutarhatalouden perustutkinnosta. Tutkintoa suorittavan on tunnistettava kasveja vähintään tyydyttävän arvosanan kriteerien mukaisesti. TTS:n valmistavassa koulutuksessa annetaan lähiopetusta kasvintunnistuksessa. Opetuksessa tehdyt muistiinpanot toimivat opiskelijoiden lähdemateriaalina, kun he opettelevat kasveja itsenäisesti kouluajan ulkopuolella. Poissaolo lähiopetuksesta vaikeuttaa opiskelijoiden asioiden oppimista suuresti. Kehitystyön tilaaja haluaa tarjota uuden oheisaineiston opiskelijoiden itseopiskeluun.

Opinnäytetyön aihe päätettiin lopullisesti 11.5.2015 TTS:ssä pidetyssä palaverissa, johon osallistui koulutusvastaava Timo Rinkinen, koulutuskoordinaattori Miian Mäentausta ja kouluttaja Mia Tapio. Palaverissa hylättiin alkuperäinen opinnäytetyön aihe mobiilikasvikierroksen toteuttamisesta. Tein yrityksen kehittämisen opintojaksolla HAMK:ssa selvityksen eri laite ja ohjelmisto vaihtoehdoista oppilaitoksen mobiilikasvikierrokselle. Mobiilikasvikierros ja siihen liittyvät QR-koodit vaativat opiskelijan läsnäoloa Rajamäellä ja nyt haluttiin valmistaa oppimateriaali, jota voi hyödyntää täysin paikasta riippumatta. Päätös panostaa virtuaalikuvien tekemiseen syntyi yksimielisesti ja nopeasti.

Yksi syy, miksi kehitystyöksi valikoitu juuri virtuaalikuvien käyttäminen oli TTS:n aikaisemmin koordinoima Tehotermistö-hanke ja siitä saatu positiivinen palaute. Hankkeessa suunniteltiin ja toteutettiin ravintola-alan maahanmuuttajaopiskelijoille suomenkielinen ammatillinen kuvasanakirja tukemaan heidän ammatillisten termien ymmärtämistä. Kuvasanakirja suunniteltiin sellaiseksi, että opiskelijan on helppo pitää sitä mukana kaikissa tilanteissa. Kirjan lisäksi hankkeessa valmistettiin viisi virtuaalikuvaava ravintola-alan työskentelytiloista ja näihin kuviin upotettiin tietoa työvälineistä. Virtuaalikuviin liitettiin myös ääni, joten suomenkielen ääntämys tulee tutuksi virtuaalikuva katsellessa. Tehotermistö hankkeen kehitystyönä syntyneet virtuaalikuvat helpottavat opiskelijoiden itseopiskelua ja virtuaalikuvat toimivat lähiopetuksessa havainnollisena materiaalina, jos kouluttajan ja opiskelijan välillä ei ole yhteistä kieltä.

7.3 Kehitystyön tehtävä

Kehitystyön päätehtävä on luoda helppokäyttöinen, internetissä toimiva ja paljon tietoa sisältävä e-oppimateriaali opiskelijoiden puutarhakasvien kasvintunnistuksen itseopiskeluun. Valmistuneen e-oppimateriaalin avulla TTS toivoo kasvintunnistuksen onnistuvan paremmin tutkinnonsuorittajilta. Toisen asteen koulutuksen rahoitusjärjestelmän muuttuu Opetus- ja kulttuuriministeriön kehyspäätöksen 2015–2018 mukaan tutkintoperusteiseksi eli jatkossa on oppilaitoksille tärkeää, että tutkintoja saadaan hyvin suoritettua. Opiskeluaika ei enää jatkossa ole rahoitusperuste.

7.4 Tavoite

Tavoitteena on valmistaa virtuaalikuvaukseen perustuva e-oppimateriaali, jota kaikkien TTS:n puutarha-alan kouluttajien on jatkossa mahdollista päivittää ja johon voidaan helposti lisätä uusia näkymiä ja kasveja. Kehitystyössä valmistetaan neljä ensimmäistä virtuaalikuvausta Rajamäen oppilaitoksen ulkoalueista. Näihin virtuaalikuviin liitetään valokuvia esiteltävistä kasveista ja yksityiskohtaista tietoa liittyen kunkin kasvin tunnistamiseen.

7.5 Rajaus

Kehitystyö rajattiin koskemaan Työskentely puutarha-alalla tutkimonosaan liittyviin puuvartisiin kasveihin ja perennoihin, koska niiden opiskelu kuuluu kaikille puutarhatalouden perustutkintoa suorittaville. Näin valmistuva oheisaineisto hyödyntää suurinta osaa TTS:n puutarha-alan opiskelijoista.

7.6 Organisaatio ja kumppanit

7.6.1 TTS Työtehoseura

TTS:n esittely on tässä opinnäytetyöraportissa sivulla 3-4.

7.6.2 JJ-Net Group

JJ-Net Group Oy on vuonna 2001 perustettu yritys, joka tuottaa sisältöhallittavia internet-pohjaisia ohjelmistoja. Yrityksen tuottamat verkkopalvelut pohjautuvat suurelta osin TSI24-teknologiaan, jonka ensimmäinen versio julkaistiin vuonna 2005. Virtuaalikuvaus on yrityksen ydinosaa ja se onkin Suomen johtava virtuaalikuvausten verkkopalveluja toimittava yritys.

JJ-Net Group on kasvanut voimakkaasti lukuisten yrityskauppojen seurauksena ja yritysmuoto muuttui vuonna 2015 konserniksi. Yritys on virallinen Google Partner ja yrityksen tuottamiin palveluihin voi tutustua esimerkiksi osoitteessa www.virtualtampere.com, joka tutustuttaa Tampereen nähtävyyksiin virtuaalikuvaustekniikan avulla. (JJ-Net Group 2016.)

7.7 Budjetti

TTS maksaa TSI24-ohjelman käytöstä kuukausimaksua. Palvelintilan lisäksi maksu sisältää tietoturvan, jatkuvat ohjelmistopäivitykset ja henkilökohtaisen asiakaspalvelun. Nykyinen kuukausimaksu kattaa myös tämän opinnäytetyön tuloksena julkaistavan virtuaalipuiston maksun, joten mitään lisäkustannuksia ei TTS:lle tästä synny.

7.8 Aikataulu

Opinnäytetyön aiheen pohdinta alkoi alkuvuodesta 2015. Opinnäytetyön aihe hyväksyttiin huhtikuussa 2015 ja opinnäytetyö valmistuu huhtikuussa 2016. Opinnäytetyön prosessikaavio on sivulla 15.

7.9 Riskit

Virtuaalipuiston kuva- ja tekstimateriaali on tallennettu niin, että datan ka-toaminen ei ole mahdollista. Virtuaalipuiston esitys vaarantuu ainoastaan siinä tapauksessa, että JJ-Net Group palveluntarjoana poistuu markkinoil-ta. Riski tähän on kuitenkin häviävän pieni, koska yritys on panoraamaku-vauksen johtava yritys Suomessa.

8 E-OPPIMATERIAALIN VALMISTUS

Aikaisemmat hyvät kokemukset yhteistyöstä JJ-Net Groupin kanssa kan-nustivat ottamaan yhteyttä uudestaan yritykseen. TTS virtuaalikeit-tiöhankeeseen takia yhteistyösopimus oli jo olemassa ja asiakkuussuhde JJ-Net Groupiin luotu. Koska kasvukausi oli jo alkanut ja kuvauksiin halut-tiin ryhtyä mahdollisimman nopeasti, otettiin JJ-Net Groupiin heti yhteyttä ja sovittiin tapaamisaika. Tapaamiseen osallistuvien henkilöiden kiireiset aikataulut siirsivät palaverin kuitenkin kesäkuun alkuun.

3.6. järjestetyn tapaamisen tarkoituksena oli keskustella opinnäytetyön ai-heen soveltavuudesta JJ-Net Groupin virtuaalikuvauspalveluissa tarjo-amiin palveluihin. Tampereella pidettyyn tapaamiseen osallistui Lauri ja Jussi Jeskanen JJ-Net Groupista ja Miian Mäentausta, Sari Paalijärvi ja Mia Tapio TTS:ltä. Jussi Jeskanen esitteli yrityksen toimintaa ja näytti esimerkkejä virtuaalikuvauspalveluista mahdollisuuksista. Tapaami-sen aikana TTS:n edustajille kävi hyvin pian selville, että sopiva yhteis-työyritys oli löytynyt.

Tapaamisen jälkeen JJ-Net Group lähetti tarjouksen yhden päivän kestä-västä koulutuksesta, jossa opetetaan 360-asteista panoraaman kuvausta ja kuvien käsittelyä käytännönläheisesti. Tarjous hyväksyttiin TTS:llä ja koulutuspäiväksi valikoitui 25.6.

8.1 360-asteisen panoraaman kuvaus

Kuvauksessa käytettiin Canon EOS 700D järjestelmäkameraa. Jalustana toimi Siruin hiilikuituinen kolmijalka, johon leveler eli apupää kiinnitet-tiin. Leveler Manfrotto 300N apupään käyttö varmistaa, että kameran vaa-kasuuntainen liike pysyy tarkkana. Panoraamapää Nadal Ninja 4w/RD 16 kiinnitettiin leveleriin ja lopuksi kamera liitettiin panoraamapäähän. Kou-lutuspäivänä kameran säädöt tehtiin panoraamakuvauspalveluun sopiviksi Lauri Jeskasen opetuksessa.



Kuva 1. Virtuaalikuvauksessa käytetty kamera, panoraamapää ja leveler

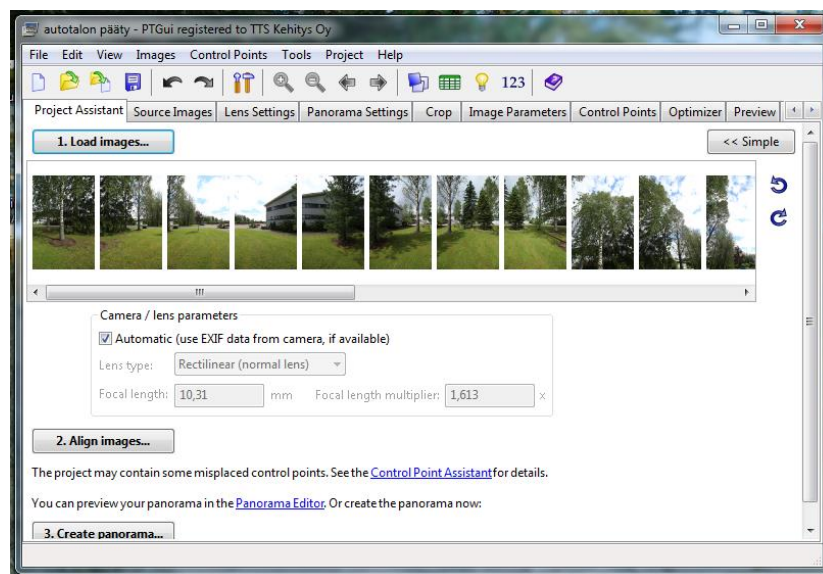
Kuvauskohteiksi valikoitui neljä kohtaa Rajamäen oppilaitoksen puisto-alueelta. Näissä neljässä kuvassa tulisi näkymään yhteensä noin 60 tunnistettavaa kasvia. Koulutuspäivänä kuvattiin Lampipuisto ja Japanilainen puisto. Autotalon pääty ja Navettapuisto kuvattiin 30.6. Kamera oli säädetty niin, että jokaisesta kuvattavasta kohteesta otettiin yhteensä 72 kuvaa. Yhdestä kohdasta kamera otti aina kolme kuvaa, yhden normaalivalotuksella, yhden ylivalottuneen sekä yhden alivalottuneen. 24 kuvaa otettiin vaakatasossa, 24 vaakatasosta katsottuna + 45 asteen kulmassa ja 24 – 45 asteen kulmassa. Vierekkäin otetut kuvat menivät aina hieman päällekkäin toistensa kanssa.



Kuva 2. Panoraamakuvien otto Lampipuistossa (Paalijärvi Sari, 2015)

8.2 360-asteisen panoraaman stitsaaminen

Kuvien ottamisen jälkeen loput työvaiheet ennen virtuaalikuvien valmistamista tehdään tietokoneella. Raw-kuvat käsitellään työhön soveltuvalla ohjelmalla, kuten Adobe Lightroomilla ja kuvat siirretään esimerkiksi JPG muodossa. TTS:llä on käytössä PTGui-niminen ohjelma kuvien stitsaamiseen. PTGui sopii Windows käyttöjärjestelmää käyttäviin laitteisiin.



Kuva 3. Kuvakaappaus PTGui ohjelman kuvien lataus-sivulta

Stitsaukseen liittyvien työvaiheiden jälkeen virtuaalikuva on valmis siirrettäväksi JJ-Net Groupin panoraamaohjelmaan, jossa kuvaan päästään liisäämään hotspotit, kartat, videot ja kaikki muu materiaali, jota kuvissa halutaan näkyvän.

8.3 Valokuvaus

Virtuaalikuviin hotspoteihin liitettäviä valokuvien kuvaamisen aloitin toukokuussa 2015 ja jatkoin kuvaamista koko kasvukauden. Muutamia kuvia otin Apple iPhone 5 S puhelimella sekä Lumia 635 puhelimella, mutta pääasiassa käytin kuvaamiseen Canonin EOS 550D-merkkistä järjestelmäkameraa. Suurin osa kuvista on otettu automaattiasetuksilla. Lähi-kuvaukseen tarkoitettua makro-objektiivia minulla ei ollut käytössä.

Pyrin valokuvaamaan jokaista kasvia useamman kerran kasvukauden aikana. Kasvintunnistuksen kannalta on tärkeää, että kasvista on selkeä kuva, jossa kasvin habitus eli koko yleinen ulkoasu näkyy. Sen lisäksi otin kuvia kukinnosta, lehdistä ja muista yksityiskohdista, jotka ovat kasvintunnistuksen kannalta tärkeitä. Kuvauskohteina olivat virtuaalikuviin näkyvät kasvit, mutta myös muualla kasvavat yksilöt. Valokuvasin kasveja kotipihaalla, puistoissa ja kaupunkien viheralueilla.

Siirsin valokuvat kameran muistikortilta tietokoneelle. Tein jokaiselle kasville oman tiedoston ja otin tiedostoista varmuuskopiot ulkoiselle kovalevylle ja erilliselle muistitikulle. Kasvikuvia on ollut käytössäni noin 700 kappaletta.

8.4 Tekstisisältöjen tuottaminen

Valokuvien lisäksi hotspoteihin liitettiin sanallinen selostus kasvintunnistuksen avuksi. Tiedot kirjoitettiin Word-dokumentteina kukin kasvi omaan tiedostoon. Tässä vaiheessa tekstiin liittyvät muotoiluseikat esimerkiksi fontti ja koko eivät olleet tärkeitä, koska lopullisen muotoilun pystyy tekemään vasta panoraamaohjelmassa.

puuvartiset kasvit
<i>Alnus incana</i>
harmaaleppä
grääal
heimo: <i>Betulaceae</i> koivukasvit
kasvutapa: puu tai iso pensas, juurivesallinen, latvus kartiomainen
korkeus: 3-18 m
runko: vaalean harmaa, sileä
versot: kuluvan kesän verso karvainen,
lehdet: kierteisesti, lehtilapa 8-10 cm, ehyt, soikea, suippotyvinen, pyöreähkö, toissahainen, himmeän vihreä,
kukat: kukinta yleensä ennen lehtiä, keltaiset hedekukat muodostavat kapean, riippuvan hedenorkon, punertavat emikukat muodostavat pyöreitä ”käpyjä”, jotka ovat yleensä perättömiä
vyöhykkeet: I-VII
talvitunnistus: silmut perällisiä, 4-6 mm, silmut tummanruskeita, verso harmaan karvan peitossa

Kuvio 2. Word-tekstinkäsittelyohjelmalla kirjoitettu teksti hotspotia varten

Puuvartistenkasvien osalta tärkein tietolähdeeni oli Suomen puu- ja pensaskasvio. Dendrologia Seuran kustantamassa kirjassa kasvien kuvaukset perustuvat nimenomaan Suomessa kasvaviin yksilöihin. Täydennyksiä ja lisäyksiä hain Pentti Alangan Puut ja pensaat kirjasta. Omat muistiinpanot opiskelujaoiltani toimivat myös tärkeinä tietolähteinä, varsinkin talvitunnistukseen liittyen.

Perennoista kertovien hotspotien tiedot pohjautuvat pääasiassa Antti Riikosen Suomalaiseen perennakäsikirjaan. Seuraavaksi eniten käyttämäni lähde oli Lena Månssonin ja Bertil K. Johansonin teokseen Perennat Kotipuutarhan kauneimmat koristekasvit.

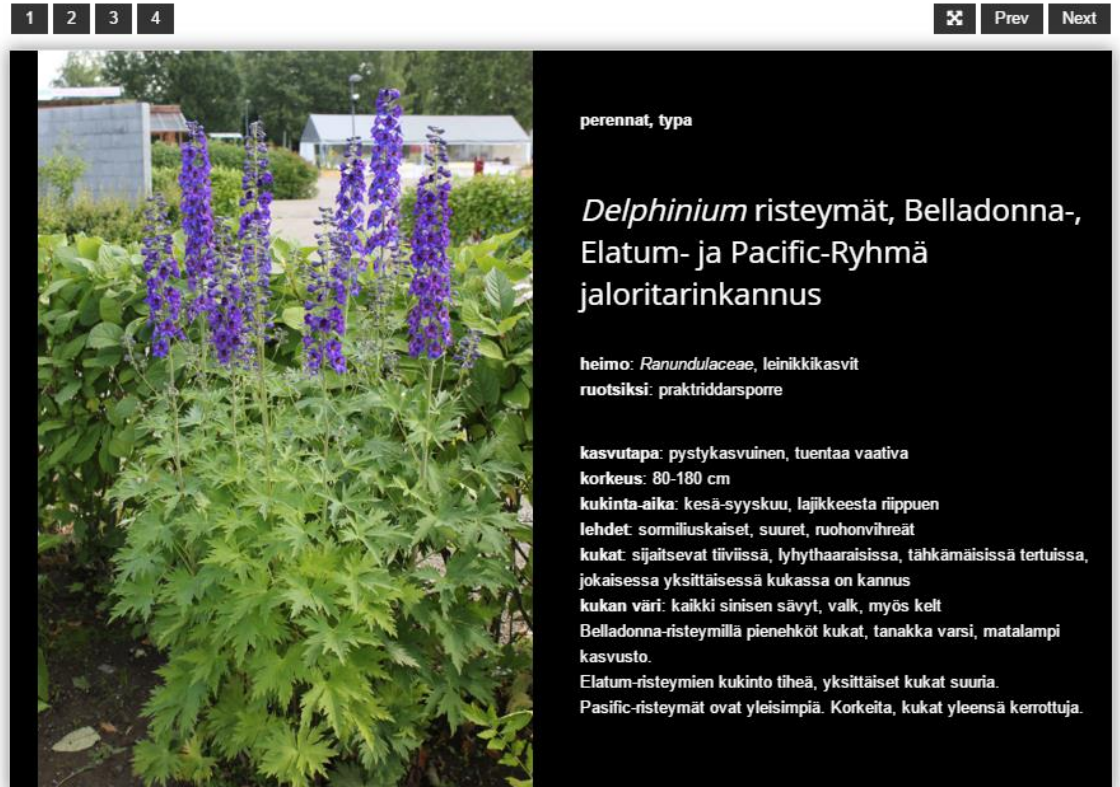
8.5 Tietojen lisääminen virtuaalikuviin

Suurin yksittäinen työvaihe virtuaalikuviin muokkaamisessa oli hotspotien lisäys kuviin. Loin tunnistettavien kasvien kohdalle kasvin tieteellisen ja suomenkielisen nimen sisältävän hotspotin, jota klikkaamalla käyttäjälle avautuu kasvintunnistukseen liittyvä tekstiosio sekä eri määrä valokuvia kasvin habituksesta ja yksityiskohdista.



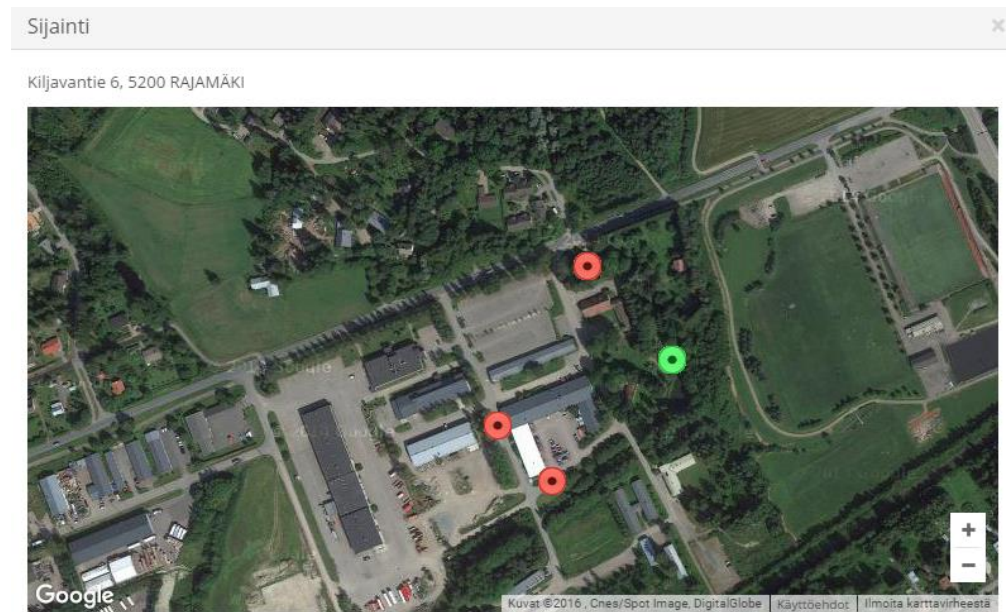
Kuva 4. Kuvakaappaus tietokoneen näytöltä valmistuneesta virtuaalikuvausta Lampi-puistossa

Valokuvien lataus virtuaalikuvaan oli hidasta, mutta työ oli kuitenkin helppo toteuttaa, koska olin jo etukäteen tehnyt kustakin kasvista oman tiedoston tietokoneelle. Ensimmäisenä näkyvään valokuvaan liitin kirjoitetun kasvikuvausten. TSI24 ohjelman tekstinkäsittelyohjelma eroaa jossakin määrin Word tekstinkäsittelyohjelmasta, joten teksti piti muokata lo-pulliseen ulkonäköön vasta panoraamaohjelmassa.



Kuva 5. Hotspotista aukeava ensimmäinen näkymä, jossa valokuvan liitteenä on kasvin-tunnistukseen liittyvä tekstiosa. Kuvakaappaus tietokoneen näytöltä.

Liitin virtuaalikuviin GoogleMapsin sijaintikartan, jotta liikkuminen neljän eri puistoalueen välillä olisi käyttäjälle helpompaa. Puistoalueiden nimet eivät ole kaikille käyttäjille tuttuja ainakaan heti opiskelujen alkuvaiheessa.



Kuva 6. Kuvakaappaus virtuaalipuiston sijaintikartasta

9 POHDINTAA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena oli valmistaa uutta e-oppimateriaalia TTS:n puutarha-alan opiskelijoille. Tarve uusille lisämateriaaleille on työtilaajalla suuri, koska toisen asteen oppilaitosten rahoitusmallit muuttuvat ja rahoituksen määrä tulee pienemään. Tulevaisuudessa on entistä tärkeämpää saada parempia oppimistuloksia, koska jatkossa rahoitus perustuu suoritettuihin osaamispisteisiin ja tutkintoihin. Lähiopetuksen määrää on samalla pakko karsia ja verkko- ja etäopetuksen määrää lisättävä.

Kehitystyön kohteeksi olisi voinut valita muunkin oppiaiheen kuin kasvin-tunnistuksen. Esimerkiksi viheralan koneiden ja laitteiden käyttöön, työturvallisuuteen sekä päivittäishuoltoon kaivataan myös itseopiskelumateriaalia. Kouluttajien resurssit uusien e-oppimateriaalien valmistukseen ovat hyvin rajalliset normaalin työajan puitteissa. TTS:n kouluttajien viikoittainen työaika on 37 tuntia 50 minuuttia, joista 33 tuntia on opetustyötä. Laadukkaan ja toimivan materiaalin valmistus vaatii asiaan perehtymistä, paljon suunnittelua ja yhteistyötä toisten kouluttajien kanssa.

Kehittämistyön alkuvaiheessa tarkoituksena oli ajatuksena valmistaa oppilaitokselle mobiilikasvikierros. Tämä vaihtoehto hylättiin kuitenkin tar-

kemman pohdiskelun jälkeen, koska mobiilikasvikierros ja siihen liittyvät QR-koodit vaativat opiskelijan läsnäoloa Rajamäellä. Tilaaja piti erittäin tärkeänä sitä, että valmistuvaa e-oppimateriaalia pystyy hyödyntämään milloin ja missä vain. Luopuminen mobiilikasvikierroksesta tuntuu nyt kehitystyön valmistuttua entistä paremmalta päätökseltä.

Opetushallitus on raportissaan jakanut e-oppimateriaalin laatuvaatimukset neljään osioon: pedagoginen laatu, käytettävyys, esteettömyys ja tuotannon laatu. Näiden osioiden kriteerit toimivat lähtökohtana tässä kehitystyössä. Tärkeässä roolissa laadukkaan e-oppimateriaalin valmistuksessa on palvelutarjoaja. TTS:llä oli jo aikaisemman hankkeen osalta hyviä kokemuksia yhteistyöstä JJ-Net Groupin kanssa, joten palvelutarjoajan valinta oli helppoa. Virtuaalikuvaus on heidän avainosaamistaan. JJ-Net Groupilta pyydetty muutokset palvelualustaan toteutuivat kaikki ja lopputuotos saatiin vastaamaan tilaajan toiveita.

Valokuvaus ei ole ollut itselleni kovin tuttua aiemmin, joten asian oppimiseen meni aluksi jonkin verran aikaa. Kameran asetusten testailu eri olosuhteissa ei onnistunut aina ensimmäisellä kerralla ja valokuvia olikin josain vaiheessa kesää yli 700 kappaletta. Lopullinen valokuvien lukumäärä opinnäytetyössä on noin 300. Viime kesän sateiset ilmat häiritsivät myös valokuvausta. Kasvukauden aikana ei ollut montaa aurinkoista päivää ja osa kuvista jäi valon puutteen takia liian tummiksi.

Virtuaalipuisto julkaistiin helmikuussa 2016 ja se otetaan opetuskäyttöön elokuussa 2016 alkavassa puutarhurikoulutuksessa. Opiskelijalle annetaan henkilökohtaiset tunnukset, joilla hän pääsee kirjautumaan sisään virtuaalipuistoon. Virtuaalipuiston oppimismateriaali on opiskelijan käytössä koko opiskeluajan. Puutarha-ala on vetovoimainen koulutusala aikuisopiskelijoiden parissa. Aikuisopiskelijat ovat motivoituneita opiskelijoita, jotka haluavat käyttää aikansa hyödyllisesti ja vaativat koulutukselta korkeaa tasoa. Itsenäiseen opiskeluun tarkoitettu e-oppimateriaali kasvintunnistukseen vastaa nyt näihin haasteisiin ja tilaajan toivoo, että tämä näkyy jatkossa opiskelijapalautteissa.

Valmistunutta e-oppimateriaalia on helppo päivittää ja ylläpitää. TTS:n pääkäyttäjä ylläpitää virtuaalipuistoa ja ongelmatilanteissa hän voi asioida suoraan JJ-Net Groupin kanssa. JJ-Net Groupin asiakastuen palvelut kuuluvat osana kuukausimaksuperusteista sopimusta. Tilaajalla on jo suunnitteilla virtuaalipuiston laajentaminen osaamisalojen kasveihin ja uusiin puistonäkymiin. Kehitystyön tulosta on esitelty myös oppilaitoksen muille koulutusaloille ja vastaanotto on ollut innostunutta.

Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet täyttyivät hyvin. Valmistunut e-oppimateriaali tukee lähiopetuksessa annettua opetusta ja aktivoi opiskelijaa itseopiskeluun. Virtuaalipuisto on teknisesti hyvin helppokäyttöinen ja se toimii kaikilla internet-yhteyden omaavilla laitteilla. Tilaaja pitää virtuaalipuistoa hyvänä malliesimerkkinä, jota voidaan jatkossa soveltaa oppilaitoksen muillekin koulutusaloille. Virtuaalipuisto on nyt konkreettinen

esimerkki TTS:llä digitaalisuuden käytöstä kokonaisvaltaisessa oppimisessä.

LÄHTEET

- Ahtela, A. TTS lehdistötiedotteet. Viitattu 20.1.2016
<http://www.tts.fi/index.php/tts-1/lehdistoetiedotteet/1456-tehotermistoe-avuksi-maahanmuuttajien-ammattilliseen-koulutukseen269>
- Alanko, P. 1998. Puut ja pensaas. Porvoo: WSOY
- Ammatillinen koulutus. Koulutus- ja varhaiskasvatus. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Viitattu 10.1.2016.
http://www.minedu.fi/OPM/Koulutus/ammattillinen_koulutus/opiskelu_ja_tutkinnot/?lang=fi
- Hallitusohjelman toteutus. Valtioneuvosto. Viitattu 4.1.2016.
<http://valtioneuvosto.fi/hallitusohjelman-toteutus>
- Hartikainen, E. Sitra. Viitattu 19.1.2016
<http://www.sitra.fi/artikkelit/sitran-trendit-taidot-haastavat-tiedot>
- Hettula, L., Koskinen, K. 2012. Vihernetti. Hämeen ammattikorkeakoulu. Maisemasuunnittelun koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Viitattu 2.1.2016.
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201201271679>
- Hämet-Ahti, L., Palmén, A., Alanko, P., Tigerstedt, P. 1992. Suomen puu- ja pensaskasvio. Helsinki: Dendrologian Seura.
- Högman, E. Verkko-oppimateriaalin laatuksiteerit. Opetushallitus. Työryhmän raportti 16.12.2005. Viitattu 12.1.2016.
http://www.oph.fi/download/47132_verkkooppimateriaalin_laatuksiteerit.pdf
- Ilomäki, L. Laatu e-oppimateriaaleihin. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2012:5. Viitattu 12.1.2016
http://www.oph.fi/download/144415_Laatu_e-oppimateriaaleihin_2.pdf
- Jeskanen, L. 2011. Virtuaalikuivat oppilaitosten käytössä. Tampereen ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011120717568>
- JJ-Net Group. Yritys historia. Viitattu 9.1.2016.
<http://www.jj-net.fi/>
- Koulutus ja tutkimus vuosina 2011–2016. Kehittämissuunnitelma. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012:1. Viitattu 3.1.2016.
<http://www.minedu.fi/OPM/Julkaisut/2012/liitteet/okm01.pdf?lang=fi>
- LikeThatGarden, Viitattu 13.1.2016.
<https://itunes.apple.com/us/app/likethat-garden-flower-identification/id957861141?mt=8>

Månsson, L. & Johanson, B. 1995. Perennat Kotipuutarhan kauneimmat koristekasvit. Helsinki: Otava.

Nummenmaa, M. Etäopiskelu tarjoaa monia mahdollisuuksia oppimiseen ja opetukseen. Opetushallitus. Oppaat ja käsikirjat 2013:13. Viitattu 12.1.2016.
http://www03.edu.fi/aineistot/oppimisymparistot/tutkittua_tietoa_oppimisymparistoista_VERKKO.pdf

Panoraamakuvat. 2015. Viitattu 15.1.2016.
<http://www.panoraamakuvat.fi/>

Puutarhatalouden perustutkinto 2014. Ammatillisen perustutkinnon perusteet. Määräys 75/011/2014. Opetushallitus. Viitattu 4.1.2016.
http://www.oph.fi/download/162220_puutarhatalouden_pt_01082015.pdf

Riikonen, A. 2003. Suomalainen perennakäsikirja. Helsinki: WSOY.

Sitra. Megatrendit. Viitattu 19.1.2016
<http://www.sitra.fi/tulevaisuus/megatrendit>
https://www.sitra.fi/julkaisut/Muut/Megatrendit_2016.pdf

Tajakka, H., 2014. Puutarha-alan ammatillisen koulutuksen kehittämisstrategia 2014-2034. Opetushallitus. Viitattu 16.2.2016.
http://www.oph.fi/download/155845_puutarha_alan_ammattillisen_koulutuksen_kehittamisstrategia_2014_2034.pdf

Toimintasuunnitelma strategisen hallitusohjelman kärkihankkeiden ja reformien toimeenpanemiseksi. Raportti. Hallituksen julkaisusarja 13/2015. Valtioneuvoston kanslia. Viitattu 3.1.2016.
<http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/321857/Toimintasuunnitelma+strategisen+hallitusohjelman+k%C3%A4rkkihankkeiden+ja+reformien+toimeenpanemiseksi.pdf/92b90c0e-9154-487f-bbf8-543cb6433dd6>

Toisen asteen koulutuksen uudistaminen. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Viitattu 9.1.2016.
<http://www.pilkahdus.fi/sites/default/files/tammilehto220814.pdf>

TTS Puutarha-ala.2016c. Puutarhan-alan koulutusta 30 vuotta. TTS Työteho-seura, Intranet. Viitattu 9.1.2016.
<https://intra.tts.fi/tyoryhmat/rakentaminenjaasuminen/Puutarha/Tiedostokirjasto/Puutarha-ala%2030%20vuotta.pdf>

TTS Moodle. 2015. Kasvitentin järjestäminen. Puutarhatyöntekijä 15 verkkoaineisto. Viitattu 23.1.2016
<http://www.mcampus.fi/ttskoulutus/mcampus/mod/resource/view.php?id=37141>

TTS OneDrive. 2015. Jaksotuskansio. Viitattu 3.1.2016.
https://ttsfimy.sharepoint.com/personal/taavi_forssell_tts_fi/_layouts/15/onedrive.aspx

Wikipedia. 2015. Raw kuvaus. Viitattu 19.2.2016.
[https://fi.wikipedia.org/wiki/Raw_\(tiedostomuoto\)](https://fi.wikipedia.org/wiki/Raw_(tiedostomuoto)).

Wikipedia. 2015. JPEG. Viitattu 19.2.2016.
<https://fi.wikipedia.org/wiki/JPEG>.

Wikipedia. 2015. Panoraamakuva. Viitattu 15.1.2016.
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Panoraamakuva>

Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö-tutkimus 2015. 2015. Tilasto-keskus. Viitattu 6.2.2016.
http://tilastokeskus.fi/til/sutivi/2015/sutivi_2015_2015-11-26_tie_001_fi.html

Värri, M., Hakkarainen, E., Kirkkari, A-M., Luoma, T. 2015. Työtehoseu-
ra-tehokkuutta ja hyvinvointia 90 vuotta. Nurmijärvi: SP-Paino Oy

