



**TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU**

OPINNÄYTETYÖRAPORTTI

**3D-mallinnus etätyönä
Case: EduMo Oy**

Suvi Anttonen

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
toukokuu 2007
Työn ohjaaja: Petri Heliniemi

TAMPERE 2007



Tekijä(t):	Suvi Anttonen	
Koulutusohjelma(t):	Tietojenkäsittely	
Opinnäytetyön nimi:	3D-mallinnus etätyönä Case: EduMo Oy	
Työn valmistumis- kuukausi ja -vuosi:	toukokuu 2007	
Työn ohjaaja:	Petri Heliniemi	Sivumäärä: 27

Tiivistelmä

Työn toimeksiantajana oli EduMo Oy, joka on perustettu vuonna 1995. EduMo Oy tarjoaa 3D-mallinnuspalveluita metalli- ja teollisuudenalan yrityksille. Tämän tutkintotyön tarkoituksena oli selvittää taustatietoa EduMo Oy:n 3D-portaaliin, joka toimii extranetissä. Työ tehtiin lähettämällä kyselyjä pirkanmaalaisille metalliteollisuuden alan yrityksille.

Työn tuloksena saatiin tietoa siitä, miten asiakkaat suhtautuvat 3D-mallintamisen suorittamiseen etätyönä, sekä mitä asiakkaat toivovat etätyöympäristöltä. Lisäksi selvitettiin etätyön etuja ja haittoja. Asiakasyrityksiltä saatiin myös tietoa siitä, miten niissä suhtaudutaan 3D-portaaliin ja minkälaiseksi he arvioivat sen käytettävyyden.

Extranet-sivustoa eli 3D-portaalia varten tehtiin selvitystä kirjallisuuden avulla siitä, miten sivusto kannattaisi toteuttaa ja olisiko se edes toteutettavissa vaatimuksia vastaavaksi.

Yrityksille tehtiin kysely, jonka avulla mielipiteitä selvitettiin. Laadullisesta kyselystä kävi ilmi, että etätyöhön suhtauduttiin positiivisesti, kun puhutaan suunnittelutyypisestä työstä. Ongelmallaneiden kommunikation pelättiin olevan hidasta ja hankalaa. Työajoista ja -paikasta riippumattomuutta pidettiin hyvänä asiana. Samoin painotettiin sitä, että työ ei sido turhiin rutiineihin ja mahdollistaa perhe-elämän ja uran luomisen yhdistämisen. Yritysten johdossa uskottiin, että extranet-sivusto on toimiva ratkaisu, kun tietoturva-asiat saadaan kuntoon. Ylläpitoa ja päivityksiä ei pidetty ongelmallisina.

Tulevaisuudessa näitä selvityksiä voidaan käyttää avuksi EduMo Oy:n jatkokehitysprojektissa.

Avainsanat: 3D-mallinnus etätyö extranet verkostoituminen



Author(s): Suvi Anttonen

Degree Programme(s): Business Information Systems

Title: 3D-modelling as remote work case: EduMo Oy

Month and year: May 2007

Supervisor: Petri Heliniemi **Pages:** 27

Abstract

The purpose of this thesis was to gather information about extranets, 3D-modelling and remote work. The subscriber of this thesis was EduMo Oy. The questionnaire was forwarded to metal industry companies in the Pirkanmaa region. EduMo Oy is founded 1995 in Kangasala and its business is based on 3D-modelling.

As a result, information was obtained about the opinions of the companies. This information included opinions about what are the advantages and disadvantages of remote work and what needs to be taken into consideration when building an extranet. The requirements for the extranet were demanding.

The answers to the questionnaire revealed, that remote work was seen as a positive matter in designing work. It was discovered that the independence of workplace and working times was seen as an advantage, the disadvantage on the other hand was the lack of communication and support in problematic situations.

In the future, this knowledge can be used by EduMo Oy in further development projects.

Keywords: 3D-modelling remote work extranet networking

Sisällysluettelo

1 Johdanto	4
2 Yritys	5
2.1 Yritysesittely.....	5
2.2 Toimintafilosofia	5
2.2.1 Umbrella-projekti	6
2.2.2 Helios 3D.....	6
2.3 Asiakaskunta.....	7
2.4 Yrityksen tuotantoprosessi ja hinnoittelu	8
3 3D-mallintaminen	9
3.1 3D-mallintamisen perusteet	9
3.2 Suunnitteluprosessi	10
3.3 Mallinnusohjelmat	14
4 Extranet-sivusto	16
4.1 Mikä on extranet?	16
4.2 Extranet ja tietoturva	17
4.3 Järjestelmän luominen ja haasteet	18
5 Etätyö	19
5.1 Yleistä etätyöstä.....	19
5.2 Etätyön edellytykset	19
5.3 Edut ja haitat	20
6 Kysely yrityksille	21
6.1 Kyselyn tulokset	21
6.1.1 Yhteenveto etätyöstä.....	22
6.1.2 Yhteenveto extranetistä ja verkostoitumisesta	23
7 Johtopäätökset	25
Lähteet	26
Liitteet	27
Liite 1: Kysely	27

1 Johdanto

Toimiva extranet-sivusto tuo yritykselle paljon uusia mahdollisuuksia ja potentiaalia. Kun työ tehdään etätöinä extranet-sivuston avulla, saadaan siihen uudenlaista tehokkuutta. Kun ollaan riippumattomia työpaikoista ja -ajoista, on se kiistämätön etu. Yrityksen työntekijät voivat sijaita näin missä päin maailmaa hyvänsä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on saada tietoa pirkanmaalaisten metalliteollisuudenalan yritysten mielipiteistä koskien etätöitä, 3D-mallinnusta sekä extranet-sivustoa.

EduMo Oy tekee 3D-mallinnusta pääpainotteisesti etätöinä tai asiakkaan tiloissa, jolloin extranet-sivusto toimii työntekijöiden, yrityksen hallinnon ja asiakkaiden yhdistäjänä. EduMo Oy:n pyrkimyksenä on tukea työntekijöiden haavetta yhdistää perhe ja ura. Yritys haluaa lisäksi kouluttaa 3D-mallintajia ammattilaisista, jotka eivät enää syystä tai toisesta pysty oman alansa töitä tekemään.

Lähdekirjallisuudessa käytettiin teoksia liittyen 3D-mallinnukseen, etätöihin ja sen tietoturvaluonteeseen, extranet-sivustoon, laadulliseen tutkimukseen, ja verkkoviestintään.

Osa käytetystä lähdekirjallisuudesta oli julkaistu useita vuosia sitten, mutta näissä tapauksissa kyseinen asia otettiin huomioon ja mahdollisesti jo vanhentuneita asioita yritettiin karsia mahdollisimman paljon pois. Osa lähteistä oli englanninkielistä.

Tutkintotyöraportissa esitellään ensin toimeksiantaja EduMo Oy ja kerrotaan yrityksen toimintaidea ja tähän tutkintotyöraporttiin liittyvät projektit. Lisäksi tarkennetaan hieman yrityksen asiakasprofiilia ja selitetään normaalin tuotantoprosessin kulkua.

Seuraava luku kertoo teoriaa 3D-mallintamisesta, sekä näytetään esimerkin avulla, kuinka mallinnus etenee vaihe vaiheelta. Mallinnusohjelmat ja niiden eri käyttötarkoitukset esitellään lyhyesti.

Extranet-sivuston idea esitellään neljännessä luvussa. Erityisesti käsitellään järjestelmään liittyviä tietoturvakysymyksiä, mitä järjestelmän luominen vaatii ja mitkä asiat on otettava huomioon. Extranet-järjestelmään liittyen etätöluvussa kerrotaan etätöiden taustaa ja sen etuja ja haittoja lyhyesti.

Lopuksi tutkintotyöraportissa esitellään yritykselle tehty kysely ja selvitetään, mitä kyselyllä tavoitellaan. Kyselyn tulokset analysoidaan ja tehdään johtopäätökset vastauksista.

2 Yritys

EduMo Oy tuottaa mallinnuspalveluita yrityksille yli 15 vuoden kokemuksella. Yrityksen pyrkimys on palvella asiakkaita asiantuntevasti ja ammattimaisesti sekä olla oman alansa paras yritys. EduMo Oy tuottaa laadukasta kuvamateriaalia ja dokumentaatiota asiakkaan toiveiden ja tarpeiden mukaisesti.

2.1 Yritysesittely

Pirkanmaalainen EduMo Oy on kone- ja laitesuunnitteluun keskittynyt yritys, joka on perustettu vuonna 1995. Yrityksen osaaminen ja tausta painottuvat vahvasti mekaanisten ja hydraulisten koneiden ja laitteiden 3D-mallintamiseen.

Yritys tarjoaa asiakkailleen suunnitteluratkaisuja heidän tuotekehitysongelmiinsa, mikä käytännössä tarkoittaa tuotteen suunnittelua ideoista loppuun asti viimeistellyksi tuotteeksi. Suunnittelupalvelujen lisäksi tehdään lujuusanalyysyjä, dokumentointia, valmistuksen valvontaa, ATK-laitteistojen räätälöintiä sekä järjestelmä- ja projektinhallintaa. Kun yritys tekee asiakkaan tuotekehitysprojektin alusta loppuun, asiakas saa palvelun ja kaiken tarvittavan osaamisen yhdestä paikasta.

EduMo Oy:n toiminnan vahvat puolet ovat erittäin syvälinen 3D-mallinnus- ja suunnitteluosaaminen, pitkäaikaiset asiakassuhteet, vahvat yhteistyöverkostot ja henkilökunta, jolle työhön sitoutuminen on tärkeää. Yrityksellä on tälläkin hetkellä meneillään suuria tuotekehityshankkeita. EduMo Oy:n asiakkaina on enimmäkseen suur- ja pk-yrityksiä. Suurin osa yrityksen asiakkaista on ollut mukana yrityksen toiminnassa melkein alusta saakka. Asiakassuhteita pidetään yllä pitkäaikaisella yhteistyöllä.

EduMo Oy pyrkii toimimaan tiiviissä yhteistyössä myös eri oppilaitosten kanssa. Yrityksen tarkoituksena on hankkia itselleen vakiintunut ja laaja alihankkijaverkosto, jonka avulla pärjätään silloin, kun omat resurssit eivät riitä projektien läpiviemiseen. Yrityksen tukiverkoston tärkeä osa ovat tuotekehityshankkeiden rahoittajat (TEKES, TE-keskukset, TYKES, EU).

2.2 Toimintafilosofia

Yrityksen toimintafilosofiana on tarjota ammattitasaista suunnittelua ja osaamista tuotteen koko elinkaaren ajan sekä toimia 3D-mallintamisen erikoisammattilaisena. Yrityksen liiketoiminnan

keskeisimmät osaamisalueet muodostuvat 3D-mallinnuksen osaamisesta, syvällisestä suunnittelutaidosta ja tuotteiden tuotekehityksen tieto-aidosta.

EduMo Oy haluaa vakauttaa markkina- asemansa ensin kotimaisilla markkinoilla, mutta yrityksellä on suunnitelmissa liiketoiminnan laajentamista, jotta toiminnan jatkuvuus voidaan varmistaa. Yrityksen periaatteisiin kuuluu, että kaiken toiminnan on oltava aina hyvällä rahoitus pohjalla ja kaiken kasvun on tapahduttava kannattavasti.

EduMo Oy pyrkii siihen, että jokaisella työntekijällä olisi omat toimeksiantajansa. Markkinointistrategiana on tarjota asiakkaille parempaa palvelua kuin tällä hetkellä on markkinoilta saatavilla.

2.2.1 Umbrella-projekti

Umbrella-projekti perustuu ajatukseen, että EduMo Oy toimii saatevarjon kaltaisena tukiyrityksenä 3D-mallintajille, jotka toimivat ja työskentelevät yrityksen kautta itsenäisesti aivan kuten toimiessaan työntekijöinä. EduMo Oy:n kautta työskennellessään he saavuttavat kuitenkin huomattavasti paremman palkkatason ja vapauden toimia itsenäisesti aivan kuin yksityisyrittäjinä. Koska he ovat kuitenkin EduMo Oy:n työntekijöitä, heitä eivät sido samat maksuvelvoitteet, jotka heillä olisi, jos he toimisivat yksityisyrittäjinä. EduMo Oy hoitaa keskitetysti kaikkien työntekijöidensä laskutuksen ja henkilöstökulut sekä etsii potentiaalisia asiakaskontakteja ja työpaikkoja työntekijöilleen. Työntekijä itse neuvottelee palkkansa EduMo Oy:n suositusten mukaisesti ja tekee sopimuksen asiakasyrityksen kanssa. Tällä tavoin työntekijä pääsee vaikuttamaan oman palkkatasonsa muodostumiseen, työaikoihinsa ja toimeksiantoihinsa.

2.2.2 Helios 3D

Umbrella-projektiin liittyy olennaisesti 3D-portaali nimeltä Helios 3D. Koska EduMo Oy:n työntekijät työskentelevät etätöinä ja heidän työskentelynsä ei ole sidottu tiettyyn työpisteeseen, toiminta voi tapahtua Internetin kautta. 3D-portaali on EduMo Oy:n extranet-sivusto, joka yhdistää työntekijät, asiakkaat ja yrityksen hallinnon. 3D-portaali mahdollistaa EduMo Oy:n pyrkimyksen tukea työntekijöidensä toivetta perheen ja uran yhdistämiseksi. 3D-portaali mahdollistaa useiden uusien työpaikkojen syntymisen ja tällä hetkellä monien työttömänä olevien henkilöiden työllistymisen pelkästään Pirkanmaan alueella. Yrityksen tarkoituksena on

työllistää iäkkäämpiä henkilöitä myös kouluttamalla 3D-mallintajia ammattilaisista, jotka eivät enää sovellu fyysisten tai terveydellisten ongelmiansa vuoksi suorittamaan nykyistä työtään. Toimintaan on tarkoitus ottaa mukaan myös nuorempia 3D-mallintajia ja tuoda takaisin oppipoika-mestari-järjestelmä. Tarkoituksena on, että samalle asiakkaalle rekrytoitaisiin aina "oppipoika-mestari"-pari, jolloin vanhempi suunnittelija voi keskittyä puhtaaseen mallintamiseen ja nuorempi suunnittelija hoitaa avustavia tehtäviä ja helpompia mallinnustehtäviä. Samalla tieto-taitoa siirtyy vanhemmalta nuoremmalle, ja yksittäiselle suunnittelijalle tuleva työkuorma jakautuu tasaisemmin. Helios 3D-portaalin kautta nämä "oppipoika-mestari"-parit pystyvät pitämään reaaliaikaisesti yhteyttä toisiinsa sekä asiakasyritykseen.

Nämä ominaisuudet tulevat löytymään portaalista:

- Työntekijävälitys potentiaalisille asiakkaille
- Yrityksen tiedotus
- Etätyöntekijöiden ohjeistus ja koulutus
- Arkistointi
- Laskutus ja kuluseuranta
- Työajanseuranta, tuntikirjanpito ja suunnittelupäiväkirja
- Myynti ja asiakaskontaktit
- Tehtävät ja kalenteri
- Projektit, raportointi
- 3D-mallintajien keskustelupaneeli vaikeiden ohjelmat tai suunnitteluongelmien ratkaisemiseksi (suunnattu erityisesti nuoremmille 3D-mallintajille)
- Suojattu keskustelufoorumi työntekijöitä ja asiakkaita varten, joka mahdollistaa esim. reaaliaikaisten nettipalaverien pitämisen
- Oppipoika-mestari-järjestelmä.

2.3 Asiakaskunta

Tärkeimmät palveluiden käyttäjät löytyvät metalliteollisuuden alalta. Tyypillisimpiä asiakkaita ovat suuret kansainvälisillä markkinoilla toimivat yritykset. EduMo Oy tekee suunnittelupalvelusopimukset yritysten suomalaisten yksikköjen kanssa, mutta loppuvaiheessa suurin osa tuotteista kuitenkin päättyy kansainvälisille markkinoille. Yleensä asiakas haluaa ulkoistaa tietyn osan omasta tuotekehityksestään ja käyttää EduMo Oy:n ammattitaitoa hyväkseen asiassa. Asiakassuhteet ovat tavallisesti hyvin pitkäkestoisia. Tämä johtuu tuotekehityshankkeiden pitkäjänteisyydestä, sillä kansainvälisille markkinoille suunnattua tuotetta on vaikeaa kehittää vuotta lyhyemmässä ajassa.

EduMo Oy:n kohderyhmät luokitellaan koon perusteella, sillä asiakasyrityksen koko vaikuttaa oleellisesti tuotekehitysprojektin volyymiin, hintaan ja keston. Asiakaskunnan säilyttäminen kohdallaisen monipuolisena ja eri tuotealoilta on yritykselle tärkeää myös tulevaisuudessa, sillä se auttaa suojautumaan suhdannevaihteluilta ja helpottaa pyrkimyksiä uusille markkinoille sekä edesauttaa osaamisen kasvamista.

2.4 Yrityksen tuotantoprosessi ja hinnoittelu

Projekti- ja järjestelmähallinta on yksi EduMo Oy:n vahvuusalueista. Jokainen projekti käydään yksilöllisesti läpi yhdessä asiakkaan kanssa. Projektille suunnitellaan etenemisprosessi vaihe vaiheelta ensimmäisestä tapaamisesta projektin loppumiseen saakka. Pohjana suunnittelulle käytetään valmista suunnittelupalvelun mallia, joka on räätälöity jokaisen asiakkaan tarpeen mukaisesti.

Malli pohjustaa projektisuunnitelmaa, jossa kuvataan yksityiskohdaisesti projektin tavoitteet sekä tekniset ja sopimukseen liittyvät tiedot. Tämän suunnitelman avulla voidaan verrata tuloksia asetettuihin tavoitteisiin, täydentää tietoja, seurata prosessin kulkua ja saada asiakaspalautetta projektin onnistumisesta.

Projektit dokumentoidaan myös tarkasti, jotta saavutetaan tavoiteltava korkea laatu. Dokumentit luovutetaan projektin jälkeen asiakkaan käyttöön, joten dokumentointi toimii myös sisäisen kontrollon lisäksi todisteena prosessin toteutumisesta ja laadusta asiakkaalle.

EduMo Oy:n hinnoittelu on kotimaassa tämän toimialan keskitasoa. Hinnoittelustrategiaa voidaan verrata yrityksen imagoon ja maineeseen. Tässä vaiheessa yrityksen pieni koko ja tunnettuuden puute vaikuttavat vielä negatiivisesti veloitetuihin palkkioihin. EduMo Oy suunnittelee jatkossa laajentavansa toimintaansa, mikä tulee vaikuttamaan myös hinnoitteluun. Koska yritys tavoittelee tietenkin taloudellista kasvua, tämä edellyttää laajenemisen lisäksi tuottavuuden kehittämistä jatkossa. Tulevaisuudessa mahdollinen kansainvälisille markkinoille laajentaminen tarjoaa mahdollisuuden hintojen tarkistamiseen, sillä ulkomainen tuotekehitysosaaminen on hinnoiteltu selkeästi kotimaista tasoa korkeammalle.

3 3D-mallintaminen

3D-mallinnusohjelmilla tehdään kolmiulotteisia kuvia ja animaatiota. Käyttömahdollisuuksia 3D-mallilla on monia ja ohjelmat vaihtelevat käyttötarkoituksen mukaan. 3D-mallinnus muuttaa ja helpottaa tuotantotapoja yrityksissä.

3.1 3D-mallintamisen perusteet

3D-mallilla tarkoitetaan kuvaa, joka sisältää syvyyttä. Lisäksi 3D-kuvalla on muoto, jossa on perspektiivi. 3D-mallinnusala kehittyy jatkuvasti, ja sillä on monia erilaisia käyttötarkoituksia eri alueilla. Mallinnuksen käyttömahdollisuudet vaihtelevat viihdetarkoituksista teolliseen suunnitteluun. (Lehtovirta & Nuutinen 2000: 8 - 9)

Se, mitä 3D-mallinnuksella tarkoitetaan, riippuu myös asiayhteydestä. Elokvateollisuudessa 3D-mallinnuksella tarkoittaa näköiskuvien käyttöä animaatioissa ja esityksissä. Tässä tapauksessa tietokoneen simuloimaa esitystä ei pysty erottamaan filmatusta kuvasta. Hyvä esimerkki tästä on Peter Jacksonin ohjaama fantasiaelokuvatrilogia Taru sormusten herrasta, joka pohjautuu kirjailija J. R. R. Tolkienin kirjoittamaan fantasiakirjaan. Elokvassa on menestyksekkäästi käytetty 3D-malleja, animaatiota sekä visualisointia eli renderöintiä, joka antaa animaatioille ja 3D-malleille niiden viimeisen ulkoasun. Renderöintiä käytetään eniten elokuvateollisuudessa erikoistehosteissa, mainos- ja markkinointialalla muotoilun tukena sekä tietokone- ja videopeleissä kokonaisten maailmojen havainnollistamisen apuvälineenä. (Tuhola n.d.)

Mainos- ja markkinointimateriaalien 3D-malleissa renderöintiä tarvitaan visuaalisen ulkoasun vuoksi. Mallit tehdään nimenomaan ulkoasun vuoksi tai selventämään myytävää asiaa tai ideaa. Hyvä esimerkinä mainos- ja markkinointimateriaaliksi tarkoitetuista renderöidyistä 3D-malleista ovat arkkitehtien tekemät suunnitelmat uudisrakennuskohteista ympäristöineen. Internetistä on löydettävissä paljon esimerkkejä 3D-mallinnuksesta laittamalla hakukoneisiin esimerkiksi sanat ”visualisointi” tai ”renderöinti”. (Tuhola n.d.)

Perinteiset tuotantotavat ovat muuttuneet 3D-mallinnuksen myötä. Tuotannosta on tullut monella tavoin helpompaa, kun valokuvat ja animaatiot voidaan korvata 3D-malleilla. Testaus-, käytettävyyss- ja muotoiluvaiheet on mahdollista tehdä ennen kuin fyysisistä prototyypistä on olemassakaan, mikä osaltaan säästää kustannuksia ja resursseja. (Lehtovirta & Nuutinen 2000: 13)

2D-piirrustukseen verrattuna 3D-malli on huomattavasti visuaalisempi, jolloin tuotekehitystä on helpompi suunnitella. Palaute mahdollisista tuotteiden virheistä saadaan näin myös ajoissa. Lisäksi muun muassa markkinointi hyötyy, kun heillä on mahdollista saada aikaisessa vaiheessa lopullinen kuva valmiista tuotteesta. (Laakko 1998: 33)

3D-malli koostuu mesh-verkosta, joka sisältää pinnat (face), kärkipisteet (vertex) ja sivut (edge). Jokainen mesh-verkon pinta jakaa naapuripintojensa kanssa ainakin yhden kärkipisteen. Verkon muotoilu tapahtuu siirtelemällä kärkipisteitä. Mitä tiheämpi verkko on, sitä yksityiskohtaisempia muotoja siihen on mahdollista muotoilla. (Lehtovirta & Nuutinen 2000: 21)

Mallinnettaessa suuret kokonaisuudet tehdään pieni osan kerrallaan, ja käyttötarkoitus määrittelee, kuinka yksityiskohtainen malli on tehtävä. Liian yksityiskohtainen mallinnus vie paljon koneen tehoja. Toistuvat muodot ja peilikuvat mallinnetaan vain kerran. Sen jälkeen ne kopioidaan tarvittavan monta kertaa. Mallin osat voidaan yleensä rakentaa monilla eri tekniikoilla, ja kokemuksesta oppii, mitkä ovat parhaat ja helpoimmat tavat. (Lehtovirta & Nuutinen 2000: 22 - 23)

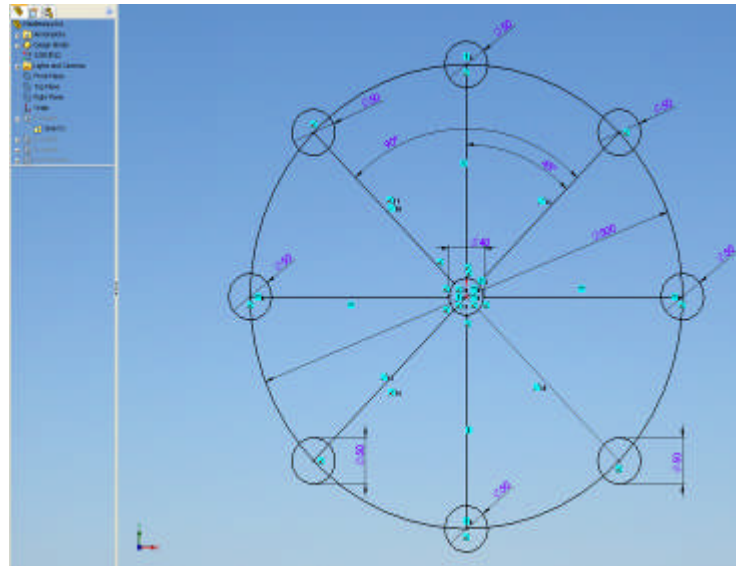
3.2 Suunnitteluprosessi

3D-mallintaminen alkaa ideasta tai luonnoksesta. Asiakkaalla voi olla mainosmateriaali uudesta tuotteesta, jonka pohjalta luodaan ensimmäinen sketsi eli luonnos. Tällä sketsillä luodaan sitten ensimmäinen kappale- tai levymalli. Seuraavaksi mallia muokataan haluttujen ominaisuuksien aikaansaamiseksi. Tuotteen loput ominaisuudet ja osat lisätään tämän ensimmäisen ns. ydinosan ympärille. Tätä kokonaisuutta kutsutaan kokoonpanoksi.

3D-mallinnuksen yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on se, että mallin avulla varmistetaan osien yhteensopivuus toisiinsa, osien tilantarve isommassa kokonaisuudessa sekä osien toiminnallisuus valmiissa tuotteessa. Valmis 3D-malli sisältää kaikki tuotteessa tarvittavat osat ja mekanismit. Sen avulla tuotetaan tuotannon tar-

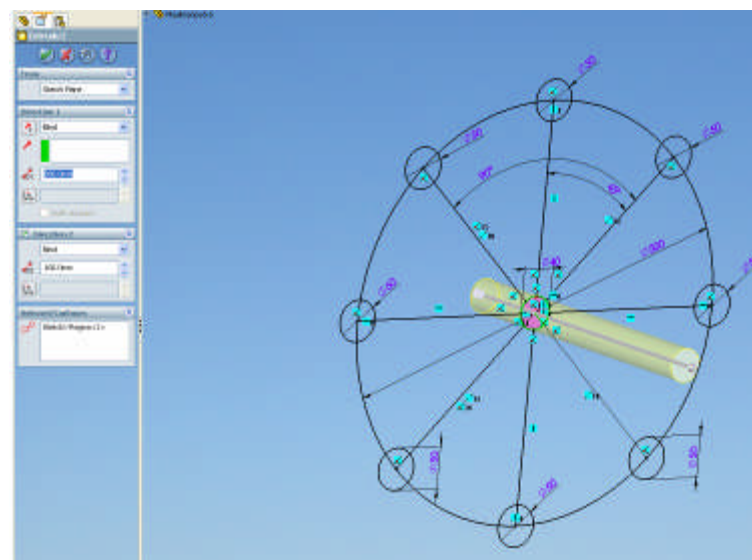
peisiin tarvittavat 2D-piirustukset sekä osaluettelot ja mahdollisesti muu oheismateriaali. (Tuhola n.d.)

Seuraavassa kuvasarjassa esitellään 3D-mallinnuksen vaiheet perussketsistä yhden osan valmiiseen kokoonpanoon saakka.



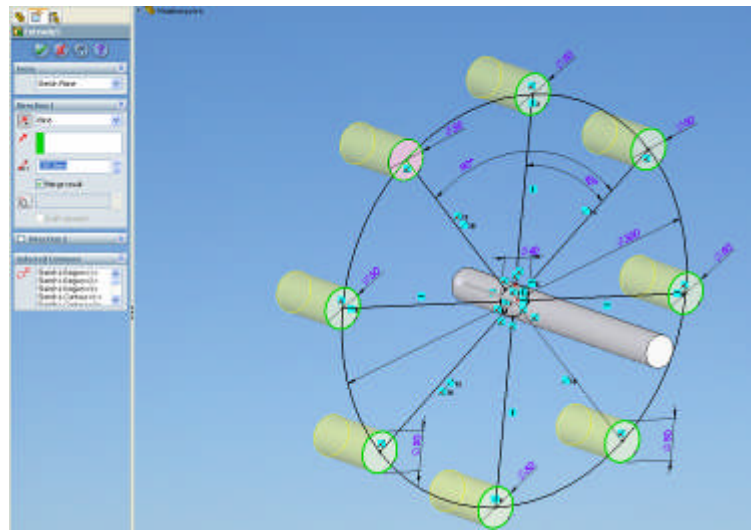
Kuva 1 Perussketsi

Kuvassa 2 määritellään sketsistä esiin ensimmäinen piirre.



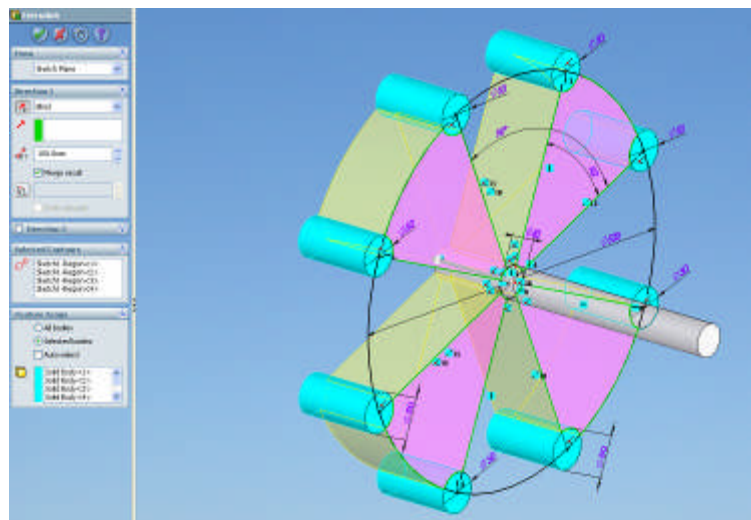
Kuva 2 Akseli

Kuvassa 3 määritellään esiin seuraava piirre.



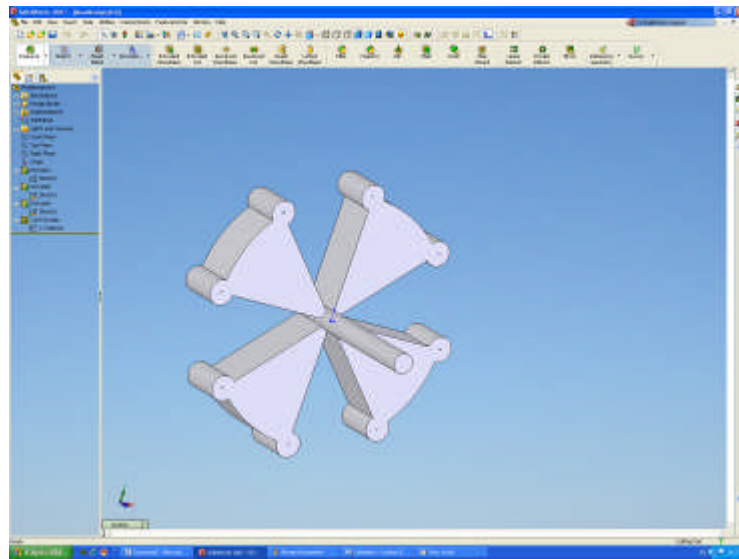
Kuva 3 Matkustajavaunut

Kuvassa 4 määritellään esiin kolmas piirre.



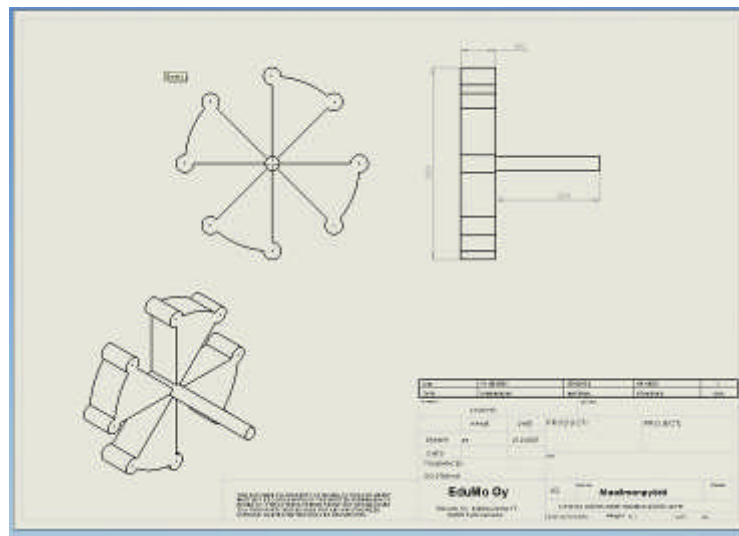
Kuva 4 Siivekkeet

Kuvassa 5 nähdään näiden esin määriteltyjen piirteiden kautta määritelty 3D-malli valmiista kappaleesta.



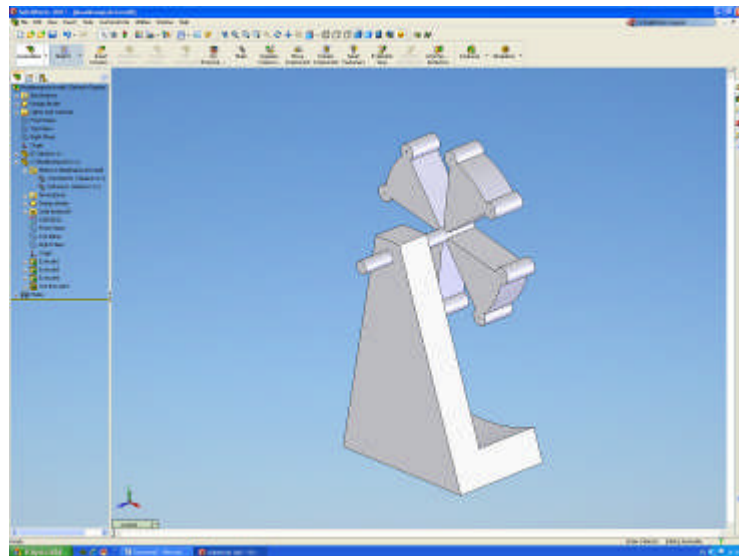
Kuva 5 3D-malli

Valmiista 3D-mallista tuotetaan tarvittavat 2D-piirustukset kappaleen valmistusta varten. Kuvassa 6 on nähtävissä valmis 2D-piirustus 3D-mallin pohjalta.



Kuva 6 2D-malli

Kuvasarja on otos vain yhdestä maailmanpyörän osasta. Tuotteen muut osat mallinnettisiin samaa tapaa käyttäen valmistuksen mukaisessa järjestyksessä. Kun kaikki osat on saatu mallinnettua, voidaan tuotteesta tehdä kokoonpano, joka kootaan ydinosa ympärille edelleen valmistuksen mukaisessa järjestyksessä. Kuvassa 7 voidaan nähdä yksinkertaisen maailmanpyörän kokoonpano.



Kuva 7 Maailmanpyörän kokoonpano

3.3 Mallinnusohjelmat

Eri aloille on omat mallinnusohjelmansa. Teollisuus käyttää muun muassa seuraavia: Autodesk Inventor, SolidWorks, Pro/ENGINEER, Catia V5, Vertec G4. Peli- ja elokuvateollisuus taas käyttää esimerkiksi seuraavia ohjelmia: Maya 4, Lightwave 7, Softimage XSI 2, 3DS Max 4.2.1. (Tuhola n.d.)

Ohjelmien toimivuudessa ja käyttöympäristössä on luonnollisesti eroja, mutta työkalujen ja niiden ominaisuuksien toimintaperiaatteet ovat kuitenkin samat. Ohjelmaversiosta riippuu, mitä työkaluja ja ominaisuuksia ohjelma sisältää. Suurin ero ohjelmien välillä löytyy näiden asioiden lisäksi siitä, kuinka perustiedot, joiden avulla määritellään mm. materiaaliominaisuudet, mittatiedot ynnä muut parametrit mallille, annetaan ohjelmaan. (Tuhola n.d.)

Teoriassa 3D-mallinnusta voidaan tehdä millä tahansa 3D-mallinnukseen tarkoitetulla ohjelmistolla. Käytännössä tämä ei ole välttämättä järkevää, ainakaan jos halutaan säilyttää tehokas suunnittelu. Se, mikä on paras ohjelma käyttää, riippuu siitä, mikä ohjelma palvelee parhaiten käyttäjää sekä käyttöalueesta. Myös käyttäjän omat mieltymykset vaikuttavat, minkä ohjelman käyttäjä kokee helpoimmaksi omassa työskentelyssään. Myös hinta vaikuttaa usein ohjelman valintaan. Hinta on pitkälti myös suhteessa ohjelman ominaisuuksiin. (Tuhola n.d.)

Yritysmailmassa asiakkaat vaikuttavat ohjelman valintaan. Paras tulos ja tehokkuus saadaan usein samalla ohjelmistolla mitä asia-

kaskin käyttää. Eri 3D-mallinnusohjelmilla luotuja 3D-malleja voidaan toki käsitellä ja muokata sekä luoda niistä 2D-piirustuksia, mutta tällaisessa toiminnassa on aina riskejä. (Tuhola n.d.)

Suurin riskitekijä käytettäessä eri 3D-ohjelmia on ohjelmien osittainen epäsovivuus, jolloin kaikki tieto 3D-mallista ei välttämättä siirry 2D-piirustusmateriaaliin täydellisenä. Puutteet voivat olla niin pieniä, että niitä ei havaita normaalissa kuvamateriaalin tarkastuksessa, vaan ongelmat nousevat esiin vasta esimerkiksi tuotannossa. Tämä voi aiheuttaa kovia kustannuksia sekä työn tilaajalle että tekijälle. Tästä johtuen monet yritykset suhtautuvat hyvin skeptisesti muiden kuin omassa käytössään olevien ohjelmien käyttöön. (Tuhola n.d.)

4 Extranet-sivusto

Extranet-sivuston tarkoituksena on toimia yhdistävänä portaalina. Tässä tutkintotyöraportissa extranet-järjestelmällä tarkoitetaan palvelua, jonka avulla EduMo Oy:n työntekijät voivat pitää yhteyttä toisiinsa, saada neuvoja kollegoiltaan tai jakaa materiaalia kyseisen järjestelmän kautta. Extranet-sivusto tuo paljon etuja käyttäjilleen ja mahdollistaa tehokkaan tiedonkulun. Sivusto tulee mahdollistamaan uusien työpaikkojen syntymisen ja työttömien työllistymisen Pirkanmaan alueella. Etätyöllä on hyvät ja huonot puolensa, joita yrityksille suuntaavan kyselyn avulla myös selvitettiin.

4.1 Mikä on extranet?

WWW-tekniikalla luotua sovellusta, jonka avulla on mahdollista päästä omaan suljettuun tietojärjestelmään, kutsutaan extranetiksi. Tämän tyyppisen sovelluksen tieto ei ole kaikille julkista, ja pääsy järjestelmään avataan vain tietyille luotetuille kumppaneille. Yleensä nämä henkilöt ovat esimerkiksi ostajia tai alihankkijoita. (Järvinen 2003: 209)

Extranet-sovellusta voidaan käyttää sähköisenä tilaus-, varastosaldo- ja raportointijärjestelmänä. Asiakas voi tarkistaa myyjältä, että tuote löytyy varastosta tai tehdä tilauksen ja vielä seurata tilauksen kulkua toimitukseen asti. (Järvinen 2003: 209)

Tällä tekniikalla luodut järjestelmät tarjoavat paljon uudenlaisia mahdollisuuksia sekä potentiaalisia tuottoja yritykselle. Suurimmat järjestelmän ongelmat liittyvät hankaliin suunnittelu- ja toteutusvaiheisiin, sekä kustannuksiin. Extranet on verkostomaista toimintaa. (Jussila & Leino 1999: 104 - 105)

Extranetin suosio yrityksissä on taattu. Tämän takaa se, että extranetin kautta tietoa on helppo jakaa, ja halutut tiedostot ovat nopeasti ja vaivattomasti löydettävissä. Koska järjestelmän sisältämät dokumentit ovat HTML-muodossa, ei käyttäjän tarvitse myöskään avata erillisiä ohjelmia tiedostojen lukemista varten. Extranet vähentää verkkoliikennettä, koska tiedostoja ei tarvitse lähettää edestakaisin sähköpostin välityksellä. Dokumentteja todennäköisesti myös tulostetaan vähemmän ja tällä tavoin säästetään myös kuluissa. (Baker 1997: 39)

Extranet-sovelluksen etuna on se, että se on käyttäjälle järjestelmäriippumaton, eli se toimii erilaisissa käyttöympäristöissä ja tietojärjestelmissä. Käyttäjä tarvitsee vain selaimen ja Internet-yhteyden päästäkseen järjestelmään. Käyttäminen on nopeaa ja

suhteellisen vaivatonta, ongelmatilanteita tulee harvoin. Extranet on toteutettavissa yleensä nopeammin kuin muut järjestelmien kehitystoimenpiteet. Sovelluksia ja palveluita on helppo laajentaa ja nopea tiedonkulku tavoittaa yhteistyökumppanit tehokkaasti. Internetin hakupalveluilla voidaan lisäksi tehostaa oikean informaation löytymistä. (Aaltonen 1997: 15, 17)

Käyttäjälleen extranet tuottaa vain vähän kustannuksia. Palvelun tarjoajan kustannukset koostuvat tekniikan osaamiseen, palvelun pystyttämiseen, kehittämiseen ja ylläpitoon. Ylläpitokustannuksia voidaan pienentää suunnittelemalla extranetin sovellukset itsestään päivittyviksi. Manuaalinen päivitys syö nopeutta ja tiedon oikeellisuus kärsii. (Aaltonen 1997: 16)

4.2 Extranet ja tietoturva

Sidosryhmille tarkoitettussa tiedonkulussa tulee eteen helposti monenlaisia teknisiä ongelmia. Extranet-järjestelmässä tärkein tietoturvaan liittyvä edellytys on, että tieto ei missään vaiheessa joudu ulkopuolisten käsiin. Tämän vuoksi on varmistettava, että kohde-ryhmään kuulumaton henkilö ei pääse käsiksi järjestelmässä sijaitsevaan materiaaliin. Useimmissa tapauksissa riittää käyttäjätunnuksen ja salasanan antaminen ennen järjestelmän avautumista. Tässä tapauksessa käyttö on rajoitettua, vaikka se edelleen tapahtuu julkisessa Internet-verkossa. (Jussila & Leino 1999: 75)

Alan ammattilaisten on mahdollista saada haltuunsa kaikki julkisessa Internet-verkossa liikkuva materiaali. Vaikka palvelu pyytääkin salasanan ja käyttäjätunnuksen, on liikkuva informaatio silti mahdollista napata matkan varrelta. Kun extranet-järjestelmä sisältää tietosuojaa vaativaa materiaalia, eivät salasanat ja käyttäjätunnukset enää riitä. (Jussila & Leino 1999: 75)

Tiedon ja materiaalin kulkeminen palveluntarjoajalta vastaanottajalle extranet-järjestelmässä on turvattava esimerkiksi SSL-salauksella (Secure Sockets Layer). Koska viesti on salattu, ainoastaan vastaanottaja voi hyötyä sen sisältämästä informaatiosta, muille viestin sisältö on hyödytön. Taitavan rikollisen on mahdollista purkaa myös salaus, mutta parhaat salaustavat ovat tästä huolimatta erittäin turvallisia. (Jussila & Leino 1999: 75 - 76)

Jos extranet-järjestelmä sisältää erittäin salaista materiaalia ja tietoa, on rakennettava sovellus, joka erotetaan julkisesta Internet-verkosta. Tämä vaatii kuitenkin erikoisjärjestelyjä käyttäjille sekä palveluntarjoajille. Tällöin joudutaan asentamaan uusia ohjelmis-

toja ja verkkolaitteistoja, joissa tieto kulkee palvelintietokoneelta käyttäjän laitteelle jollain muulla tavalla kuin Internet-verkon kautta. Nämä toimenpiteet aiheuttavat haasteita yritykselle, mutta kun ne on kerran saatu onnistumaan, ovat ne omalta osaltaan vahvoja varmistamaan tietoturvaa. (Jussila & Leino 1999: 76)

4.3 Järjestelmän luominen ja haasteet

Operatiivinen extranet-palvelu tarkoittaa järjestelmää, joka tarjoaa toimivia palveluja käyttäjille. Se ei sisällä vain kohdistettua viestintää. Extranet-palvelu vaatii usein uuden käyttöliittymän käytössä jo olleeseen järjestelmään. Joskus on jopa helpompi uudistaa samalla koko yrityksen tietojärjestelmä. Uudistuksien myötä myös käytöstä tulee yleensä helpompaa ja yleisempää. (Jussila & Leino 1999: 102 - 103)

Extranet-järjestelmä siis edellyttää aina tietojärjestelmiä sekä suuria tietokantoja ja tietokantoihin vaadittavien määrittelyjen tekemistä. Tietokannan ja tietojärjestelmän on tunnistettava, miten reagoida kaikissa mahdollisissa tilanteissa ja tapahtumissa. (Jussila & Leino 1999: 103)

Tietokantojen avulla nopeutetaan ja helpotetaan yrityksen työntekijöiden ongelmanratkaisua. Informaatioon tietokannassa voidaan tehdä hakuja ja avainsanojen avulla löydetään nopeasti tärkeää informaatiota ja ongelmatilanteita saadaan näin selvitettyä. (Jussila & Leino 1999: 104)

Extranet-palvelujen suunnittelussa on omat vaikeutensa. Kun pohditaan käyttäjien ja yritysten tarpeita, pitäisi pystyä ennustamaan tulevaisuutta mahdollisimman monipuolisesti. Jos joku asia tässä vaiheessa unohtuu, tulee sen lisäämisestä myöhäisemmässä vaiheessa kalliimpaa. Täytyy pitää huolta siitä, että kaikki haluttavat toiminnot on mahdollista suorittaa, ja että järjestelmä ei sisällä mitään ylimääräistä. Haasteita aiheuttaa myös se seikka, että osaajia on harvassa. Extranetin käyttöönottoon tarvitaan ammattilaisia, jotka osaavat juuri oikeat taidot ja ohjelmointikielet. (Jussila & Leino 1999: 105)

Tekninen toteutus sisältää omat haasteensa. Toiminnot, joita extraneteiltä vaaditaan, on usein hankala toteuttaa. Verkkopalvelu on voitava yhdistää vanhaan järjestelmään ja uusiin tietokantoihin. Jos vanhat järjestelmät on luotu jo vanhentuneilla tekniikoilla, ne joudutaan uudistamaan. Näihin vaiheisiin kuuluu yleensä suuri määrä työtunteja, jolloin kustannukset kasvavat. Tästä voidaan päätellä, että extranet-järjestelmän investoinnit saadaan näkymään vasta

pitkällä aikavälillä. Extranetit tarjoavat kuitenkin niin paljon uusia käyttötarkoituksia ja mahdollisuuksia, että niitä otetaan jatkuvasti enemmän käyttöön. (Jussila & Leino 1999: 105 - 106)

5 Etätyö

EduMo Oy:n työskentelykanava sijaitsee Internetissä. Työntekijät voivat siis työskennellä missä päin maailmaa hyvänsä ja työskentely tapahtuu etätyönä. Etätyö mahdollistaa yrityksen työntekijöiden toiveen yhdistää perhe ja ura.

5.1 Yleistä etätyöstä

Yleisesti etätyöllä käsitetään työtä, joka tuotetaan eri paikassa kuin missä sitä varsinaisesti hyödynnetään. Tietotekniikkaa käytetään tässä avuksi. Aiemmin kommunikaatioyhteydet ihmisten välillä ovat olleet heikot, joten fyysinen tapaaminen on ollut tärkeää. Digitaalisuus on ainoa keino, joka mahdollistaa etätyön tehokkaasti. Digitaalisella aineistolla on loputtomat käyttömahdollisuudet. (Arrasvuori & Pyykkönen 1995: 29 - 30)

Yhteiskuntamme on muuttunut digitaaliseksi verkostoksi. Tämä muutos vaatii uusia työmenetelmiä ja luo mahdollisuuksia. Tiedonsiirron nopeus ja maailmanlaajuinen tietoverkko mahdollistavat sen, että ajalla ja paikalla ei ole enää merkitystä yksilölle. Yhteiskunnan muutos tapahtuu yksilön kautta ja etenee sitä kautta koko yhteiskuntaan. Muutos vaikuttaa myös ihmisten sosiaalisuuteen. (Arrasvuori & Pyykkönen 1995: 12 - 13)

Parhaimmat etätyön soveltuvuusalueet ovat ne, jotka liittyvät tekstiin, kuviin, ääneen ja muuhun informaatioon. Etätyöllä tuotetaan palveluita, ja sitä voidaan käyttää myös ohjaukseen sekä valvontaan. Etätyö on laaja käsite, se edellyttää sekä tekniikkaa työn suorittamiseen, että kommunikointiin työnantajan ja työntekijän välillä. (Arrasvuori & Pyykkönen 1995: 31 - 32)

5.2 Etätyön edellytykset

Ensimmäisenä edellytyksenä työn täytyy olla sellaista, että sitä on mahdollista suorittaa etätyönä. Työntekijältä vaaditaan tarvittavaa ammattitaitoa sekä kykyä työskennellä itsenäisesti. Etätyö vaatii, että työntekijän laitekanta on kunnossa ja että käyttöliittymät ovat yhteensopivat työnantajan kanssa. Etätyössä on määriteltävä uu-

delleen myös roolit työnantajan ja työntekijän välillä. Työnantaja saattaa kokea, että hänen on vaikea hallita alaisiaan.

Suomen työlainsäädännössä sovelletaan etätyöntekijöihin samoja säädöksiä kuin muihinkin työntekijöihin. Jos työ tehdään suurimmalta osin kotoa, sitä ei pidetä työaikalain alaisena. Myös työturvallisuuslaki on erilainen työntekopaikan muuttuessa. Muutoin etätöntehtämisen ehdot sovitaan yleensä työnantajan ja työntekijän välillä. (Hanhike & Nupponen 2000: 21)

5.3 Edut ja haitat

Suunniteltaessa etätöitä on otettava huomioon sen kielteiset ja myönteiset vaikutukset. On sovittava varahenkilöjärjestelyistä ja varmistettava, että etätyöntekijällä on tarpeeksi kontakteja muihin kollegoihin työympäristössä. Etätöntehtämisen järjestely on suunniteltava huolella, jotta työprosessit ovat kunnossa ja kustannukset pysyvät kurissa. (HETKY Tietoturvakerto 1997: 10)

Hyvinä puolina etätöntehtämisessä voidaan nähdä työntehtämisen tehostuminen ja tuottavuuden parantuminen. Etätöntehtämisen avulla saadaan säästöjä tilakustannuksissa, myös työntekijät ovat tyytyväisempiä. Työnantajalle on myös mahdollista rekrytoida itselleen työntekijöitä suuremmalta alueelta, koska työmatkat eivät tuota ongelmia. Työntekijän näkökulmasta tärkein etu on ehkä se, että työ ja perhe-elämä on helpompi yhdistää. (Hanhike & Nupponen 2000: 19)

Etätöntehtämisellä on myös haittapuolensa, työn ja vapaa-ajan välille voi olla vaikea vetää rajaa, työtunnit saattavat venyä ja työaika helposti pidentyä. Etätöntehtäminen vaatii koko perheeltä sopeutumista uuteen tilanteeseen. Toisaalta etätöntehtäminen voi aiheuttaa myös eristyneisyyden tunteita työntekijälle. Työntekijälle voi olla myös vaikeaa edetä uralaan, koska häntä ei välttämättä huomioida nimityksiä tehtäessä. (Hanhike & Nupponen 2000: 19 - 20)

6 Kysely yrityksille

Kyselyn toimeksiantaja on EduMo Oy. Kysely suoritettiin lähettämällä kysymyksiä pirkanmaalaisille metalliteollisuuden alan yrityksille sähköpostin välityksellä. Kyselytutkimuksesta tehtiin kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus.

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineistoa käsitellään kokonaisuutena. Se vaatii tilastollisesta tutkimuksesta eroavaa absoluuttisuutta. Kaikki poikkeumat tulee pystyä selvittämään siten, että ne eivät ole ristiriidassa tulkinnan kanssa. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei tarvitse olla suurta vastanneiden joukkoa, eikä tilastollista argumentaatiotapaa tarvita. Kvalitatiivinen analyysi koostuu havaintojen pelkistämisestä sekä arvoitusten ratkaisemisesta. (Alasuutari 1995: 38 - 39)

Kvalitatiivinen aineisto on ilmaisullisesti rikasta ja monivivahteista. Tämän tyyppinen aineisto eroaa tilastollisista tutkimuksista siinä, että sitä voidaan hyödyntää lähes rajattomasti ja monipuolisesti. Kvalitatiivinen tutkimus tuottaa palan tutkittavaa maailmaa, eikä tarkkoja mittaustuloksia. (Alasuutari 1995: 84, 86)

Kyselyn tavoitteena oli saada tietoa asiakasyritysten suhtautumisesta 3D-mallintamisen tekemiseen alihankintana sekä etätyönä ja extranetin kautta, sekä selvittää yritysten mielestä etätyön hyviä ja huonoja puolia. Lisäksi extranet-sivustoon liittyen selvitettiin sitä, miten extranet kannattaa toteuttaa ja miten toimivaksi se koetaan tässä yhteydessä. Asiakasyrityksiltä saatiin myös yleisempää tietoa siitä, miten he ylipäätään suhtautuvat extranetin kaltaiseen järjestelmään sekä verkostoitumiseen.

Kyselyn kysymykset laadittiin yhdessä EduMo Oy:n edustajan kanssa. Kysymykset haluttiin muotoilla siten, että kysely koskee vain 3D-mallinnusta, eikä kaksiulotteisia kuvia. Kyselystä ei myöskään haluttu tehdä liian pitkää, jotta se ei veisi vastaajilta intoa lomakkeen täyttämiseen.

6.1 Kyselyn tulokset

Kysely lähetettiin noin sadalle yritykselle. Kyselyyn vastanneita yrityksiä oli yhteensä 17 kappaletta. Kyselyyn vastanneiden määrä jäi ennakoitua pienemmäksi, mutta laadullisessa tutkimuksessa määrä ei ole ratkaiseva tekijä. Kyselyyn valitut yritykset olivat yleisesti suurempia metalliteollisuuden yrityksiä, joiden liikevaihto oli suurempi kuin 400 000 euroa. Kysely suunnattiin erityisesti 3D-tasoisista mallinnusta käyttäville yrityksille. Kyselyn kysymykset ovat liitteenä tutkintotyöraportissa.

Ensimmäinen kysymys koski yritysten suunnittelupalveluiden käyttöä. Haluttiin myös eritellä 3D- ja 2D-mallinnus. Yrityksistä suurin osa ilmoitti käyttävänsä joko 3D- tai 2D-tasoisista mallinnusta. Yrityksiltä, jotka olivat tähän asti käyttäneet 2D-tasoisista mallinnusta, kysyttiin lisäksi, olisivatko he valmiita siirtymään 3D-mallinnukseen. Tuli ilmi, että osalle kuvat tulivat valmiina, ja toiset olivat sitä mieltä, että asiakas määrittelee mallinnustason, joten se ei ole heidän päätettävissään. Osa yrityksistä näki, että asia on ajan-kohtainen vasta tulevaisuudessa ja osa myös kielsi 3D-tasoisesta mallinnuksen tarpeen.

Yritysten mielipide verkostoitumisesta oli kaikkein yhteneväisin. Asia koettiin positiivisena, tärkeänä ja pakollisena menestyvälle yritykselle. Extranet-järjestelmää vastaava sivusto oli joillakin yrityksillä jo käytössään, muutama yritys koki, ettei järjestelmä sopinut heidän yritykseensä, osa ei kommentoinut tätä kysymystä. Etätyö jakoi mielipiteitä ja siitä löydettiin monipuolisesti etuja ja haittoja, yritykset olivat myös valmiita teettämään etätyötä alihankintana. Verkostoitumisesta, extranet-järjestelmästä ja etätyöstä on vielä erillinen yhteenveto.

Yritykset kokivat pääosin, että heidän laitteistonsa ovat riittävät tämäntyyppisen työn suorittamista varten. Laitteistoa oltiin myös valmiita kehittämään tarvittaessa ja tarpeiden lisääntyessä. Vain yksi vastaajista oli sitä mieltä, että tämä olisi heidän yrityksessään mahdollista vasta tulevaisuudessa.

Ylläpito- ja päivitysasiat yritykset näkivät suhteellisen helppoina hoitaa. Ohjelmistojen yhteiskäytön toimivuus koettiin ratkaisevaksi tekijäksi, jotta asiat hoituvat.

6.1.1 Yhteenveto etätyöstä

Etätyö koettiin kyselyssä sopivaksi puhuttaessa tietyistä työtehtävistä. Paremmiin etätyön koettiin soveltuvan tarkasti rajattuihin projekteihin kuin pitkäaikaisempaan työskentelyyn. Tämä johtuu siitä, että ongelmatilanteita tulee vähemmän, kun työ tehdään pienemmissä osissa, jotka on hyvin suunniteltu. Etätyötä pidettiin mahdollisena juuri suunnitteluun liittyvissä töissä, ei niinkään kaikissa työtehtävissä. Monella kanta oli yleisesti positiivinen asiaa kohtaan, joillakin yrityksillä oli etätyötä käytössään asiantuntijatehtävissä. Se fakta, että työtä voi tehdä mihin vuorokauden aikaan tahansa koettiin sekä hyödyksi, että haitaksi. Muutama yritys pelkäsi, että ero työn ja vapaa-ajan välillä muuttuu häilyväksi.

Etätyön hyvinä puolina nähtiin työn joustavuus ja tehostuminen rauhallisen ilmapiirin kautta, toimiston käyttöasteen nähtiin myös

paranevan etätyön kautta. Työmatkat eivät vie aikaa työn tekemiseltä, mikä säästää myös kuluja. Lisäksi työvalmius on hyvä ja työn kuormitus tasoittuu. Työnantajan kannalta etuina nähtiin työtilan ja -välineiden sijainti muualla kuin omissa tiloissa, jos töitä on paljon ja työtiloja vastaavasti vähän. Etätyötä pidettiin myös yhteiskunnan kannalta hyvänä, koska yksilön elämänhallinta paranee, kun ei ole kiinni työajoissa. Toimiva etätyö tarjoaa yritykselle mahdollisuuden saada laajemmat asiantuntijapiirit käyttöönsä, koska työntekijöiden työpaikka voi sijaita missä päin maailmaa hyvänsä. Myös työtekijöiden palkkaus pystytään tällä tavoin hoitamaan edullisemmin.

Etätyön huonoiksi puoliksi kyselyssä nimettiin tietoturvariskit, tietoliikennekapasiteetti, lisenssisopimukset, jotka estävät ohjelmien käytön muissa kuin yrityksen tiloissa. Myös tietoliikenneyhteyksien ongelmat koettiin haittana. Kommunikaatio koettiin tärkeänä osana onnistuvaa projektia ja tämän asian järjestäminen etätyössä nähtiin hankalana. Palaverit, keskustelut ja henkilökohtaiset kontaktit työpaikalla ovat tehokkaita ongelmien käsittelyssä. Ongelmatilanteissa avun saanti ei ole niin helppoa ja nopeaa kuin se olisi työpaikalla. Sosiaalisen työverkoston koettiin kärsivän ja muutenkin etätyö käsitettiin yksinäisenä puurtamisena, joka myös lisää stressiä. Etätyö mahdollistaa myös väärinkäytökset ja työskentelystä voi tulla tehotonta.

Työn valvonta ja johtaminen koettiin vaikeaksi etätyössä. Tilausten käsittely on vaikeampaa ja tarpeellisiin asiakirjoihin tai kirjallisuuteen käsiksi pääsy ongelmatilanteissa, koska pelkkä Internet ei riitä lähteeksi, vaikka sieltä paljon informaatiota onkin löydettävissä. Jos yrityksessä on vähemmän työntekijöitä ja monimuotoisia työtehtäviä, se vaatii tietyiltä henkilöiltä fyysistä paikallaoloa työpaikalla.

Yritykset olivat tarpeen mukaan valmiita teettämään etätyötä alihankintana. Toisille se oli itsestäänselvyys ja toiset halusivat käyttää sitä vain projekteissa, joihin ei löydy osaamista omasta takaa. Useimmille ei ole merkitystä, tehdäänkö työtä etätyönä, kunhan työt tehdään ajallaan, työn tulos on tärkeämpää.

6.1.2 Yhteenveto extranetistä ja verkostoitumisesta

Extranet toimii kysymyksessä annetussa esimerkissä kahdella tapaa: etätyöpisteiden linkkinä ja tiedonvälityskanavana sekä mahdollisena palvelimena ohjelmistoja ja tuotetiedonhallintaa ajatellen. Joidenkin mielestä tämän tyyppinen ratkaisu vaatii paljon tietoturvalta. Tämä nähtiin mahdollisena toimintamallina erityisesti projektiluonteisessa työssä. Yhdellä kansainvälisellä yrityksellä oli käytössä vastaava extranet ja työntekijöitä ympäri maailmaa, mutta

heidän mielestään tehokkuus tässä järjestelmässä ei vastaa toivottua tasoa. Lisäksi tuotiin esille näkökulma, että 3D-tasoinen mallinnustyöskentely onnistuu parhaiten, jos tiedostot ovat samassa lähiverkossa, koska tiedostot ovat hyvin suuria.

Verkostoituminen koettiin yleisesti kannattavaksi toimintamalliksi ja nähtiin välttämättömäksi, jotta yritys voisi menestyä. Yhdellä yrityksellä oli ollut lähiaikoina kehitysprojekti verkostoitumiseen liittyen, mutta sen anti koettiin lähes hyödyttömäksi.

Ylläpito ja päivitysasiat koettiin myös helpohkoiksi ratkaista. Ohjelmistojen yhteiskäyttö ja niiden yhdessä toimiminen nähtiin ratkaisevana asia. Yritykset uskoivat tämän asian sujuvan hyvin suunniteltuna, mutta olevan etätyön kautta työläämpää kuin muutoin. Etätyöasemat pitäisi kuitenkin harmonisoida, jotta etähallinnan onnistuisi. Näissä asioissa ei kuitenkaan nähty sen suurempia ongelmia.

Yritykset kokivat, että heidän laitekantansa olivat pääosin riittävät etätyön suorittamiseen. Ne yritykset, joiden laitekantaa ei koettu riittäväksi, kokivat laitekantojen kehittämisen myönteisenä asiana ja olivat valmiita tarvittaessa kehittämään sitä. Tässä yhteydessä myös toivottiin, että kehittämisestä seuraava hyöty olisi konkreettisesti nähtävissä. Ohjelmistojen lisenssit nimettiin tässäkin yhteydessä ongelmallisiksi, koska kotoa käsin ne eivät ole voimassa.

7 Johtopäätökset

Kyselyn tuloksista voitiin nähdä, että yritykset suhtautuivat etätyön suorittamiseen positiivisesti, tosin tämä koski vain suunnittelutyypistä työtä, eli tässä tapauksessa 3D-mallinnusta. Tutkimuksessa selvitettiin myös, että etätyö tuo selkeitä etuja tämän tyyppisessä suunnittelutyössä. Negatiivisia puolia tuotiin myös esille, mutta näitä oli kuitenkin suhteessa vähemmän. Nämä asiat liittyivät erityisesti ongelmanratkaisuun, koska kommunikaatio koettiin hankalaksi. Koska vastausten määrä jäi suhteellisen pieneksi, tuloksia ei välttämättä voida pitää tilastollisesti pätevinä.

Verkostoituminen koetaan yritysten mielissä nykyaikaan kuuluvana ja pakollisena osana menestyvää yritystä. Useimmat yritykset olivat sitä mieltä, että heidän laitekantansa etätyön suorittamiseen on riittävä. Ne yritykset, jotka olivat eri mieltä, olivat valmiita kuitenkin kehittämään laitteistoaan. Ylläpitoasioissa ei nähty juurikaan ongelmia. Ainakaan laitteiston toimivuusongelmia ei siis pitäisi etätyötä suoritettaessa tulla.

Extranet-sivusto tarjoaa paljon mahdollisuuksia sekä potentiaalisia tuottoja yritykselle. Suurimmat ongelmat tämän tapaisen verkon rakentamisessa liittyvät hankaliin suunnittelu- ja toteutusvaiheisiin, sekä kustannuksiin. Järjestelmä on myös suunniteltava hyvin, koska myöhäisessä vaiheessa huomattavat ongelmat tulevat yritykselle kalliiksi. Täytyy pitää myös mielessä, että extranet-sivuston kautta saatava etu alkaa tuntua vasta pitkällä aikavälillä.

Extranettiä toteutettaessa tietoturvasta huolehtiminen on erityisen tärkeää. Salausjärjestelmät on suunniteltava huolellisesti. Kun tietoturva-asiat on saatu kuntoon, extranet on jo hyvässä vauhdissa kohti turvallista ja toimivaa järjestelmää.

Kyselyn tuloksia hyödynnetään Helios 3d-projektia toteutettaessa. Tuloksilla kartoitetaan asiakasrajapinnan suhtautumista rakennettavaan extranet-järjestelmään. Asiakasrajapinnan suhtautuminen tuntuu myönteiseltä tämän kyselyn perustella.

Lähteet

Aaltonen, Erja & Gröhn, Aune & Saajasto, Tiina 1997. Extranet - verkottunut tapa toimia. Espoo : Teknillinen korkeakoulu

Alasuutari, Pertti 1999. Laadullinen tutkimus. Tampere: Vastapaino.

Arrasvuori, Juha & Pyykkönen, Matti 1995. Etätyö, uuden työympäristön mahdollisuudet. Helsinki: Tammi.

Baker R. Richard, 1997. Extranets. The McGraw-Hill Companies, Inc.

Hanhike, Tiina & Nupponen, Tarja 2000. Ework tänään ja tulevaisuudessa: etätyön kärki-ohjelma. Tampere: Tampereen yliopiston täydennyskoulutuskeskus.

HETKY Tietorvakerho 1997. Tietoturvallisuus etätyössä. Espoo: Suomen atk-kustannus.

Jussila, Markku & Leino, Antti 1999. NET: Verkkoviestinnän käsikirja. Helsinki: Infoviestintä

Järvinen, Petteri 2001. IT-Tietosanakirja. Jyväskylä: Docendo

Laakko, Timo 1998. Tuotteen 3D-CAD-suunnittelu. Helsinki: WSOY

Lehtovirta, Pekka & Nuutinen, Kari 2000. 3D-sisältötuotannon peruskirja. Jyväskylä: Docendo.

Tuhola, Esa. Edumo Oy:n kurssimateriaali. Kangasala

Liitteet

Liite 1: Kysely

**1. Käyttääkö yrityksenne suunnittelupalveluita/alihankintaa?
Jos vastaus on kyllä, niin onko suunnittelutarve ollut 2D vai 3D- tasoista?**

2. Jos kaikki yrityksenne suunnittelu on ollut 2D-muodossa, niin olisitteko kiinnostuneita siirtymään tai harkitsemaan siirtymistä 3D-suunnitteluun, joka voitaisiin tarvittaessa teettää alihankintana?

3. Miten suhtaudutte verkostoitumiseen?

4. Miten suhtaudutte etätyöhön?

5. Mitä pidätte etätyön hyvinä ja huonoina puolina(esim. hyödyt tai suurimmat esteet)?

6. Miten yrityksenne suhtautuisi etätyön teettämiseen alihankintana?

7. Millaisena vaihtoehtona koette sen, että etätyö tehtäisiin ns. extranetin kautta ja työs-kentely tapahtuisi Internetin välityksellä? (Extranet toimisi kahdella tapaa: etätyöpisteiden linkkinä ja tiedonvälityskanavana sekä mahdollisena palvelimena ohjelmistoja ja tuotetiedon-hallintaa ajatellen.) Asiakkaille/työntekijöille tarjotaan tilaa palvelimelta työtoimeksiantojen suorittamista varten.

8. Koetteko, että yrityksenne laitekannat ja ohjelmistot olisivat riittävät etätyön suorit-tamista varten?

9. Onko teidän mielestänne etätyöstä puhuttaessa ylläpito- ja päivitysasiat helppoa vai hankalaa hoitaa? (verkostoituessa nämä hoidettaisiin keskitetysti)

10. Oisitteko valmiit kehittämiseen laitekantaa ja panostamaan sen uusimiseen tähän tarkoitukseen?