

Ilpo Matilainen

EKO-ROOPE KUIIVAKÄYMÄLÄN KEHITYS- JA MUOTOILUPROSESSI

Opinnäytetyö
Muotoilun koulutusohjelma


Kesäkuu 2011




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä 7.6.2011
Tekijä(t) Ippo Matilainen	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Muotoilun koulutusohjelma Teollinen muotoilu	
Nimeke EKO-ROOPE KUIVAKÄYMÄLÄN KEHITYS- JA MUOTOILUPROSESSI		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön aiheena oli kuivakäymälän uudelleenmuotoilu. Tein Pellos Marin Oy:n valmistamasta Eko-Roope kuivakäymälästä uudelleen mitoitettua ja entistä esteettisemmän mallin.</p> <p>Kerron tässä opinnäytetyössä kompostoinnin ja kuivakäymälän periaatteista ja esittelen Eko-Roope kuivakäymälän, sekä sen markkinoilla olevia kilpailijoita. Lisäksi kerron lujitemuovista valmistusmateriaalina, sekä tuotteen mitoituksista.</p> <p>Opinnäytetyö oli muotoiluprosessi, jossa valmistin luonnoksia, 3D-mallinnuksia ja renderöityjä kuvia.</p>		
Asiasanat (avainsanat) Kuivakäymälä, komposti, uudelleen muotoilu		
Sivumäärä 35	Kieli Suomi	URN http://www.urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011061411995
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Seppo Koponen	Opinnäytetyön toimeksiantaja Pellos Marin Oy	

DESCRIPTION

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences		Date of the bachelor's thesis 7th June 2011
Author(s) Ilpo Matilainen	Degree programme and option Degree programme of Design Industrial Design	
Name of the bachelor's thesis EKO-ROOPE DRY TOILET DEVELOPMENT AND DESIGN PROCESS		
Abstract <p>The aim of this bachelor's thesis was to redesign a dry toilet for Pellos Marin Oy according to new measurements.</p> <p>This thesis discusses compost and dry toilet principles, also has information about Eko-Roope dry toilet, manufacturing materials, the product's measurement and I also benchmarked competitors in market</p> <p>As result there are sketches, 3D-modellings and rendering pictures, which are up to the new measurements.</p>		
Subject headings, (keywords) Dry toilet, compost, redesign		
Pages 35	Language Finnish	URN http://www.urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011061411995
Remarks, notes on appendices		
Tutor Seppo Koponen	Bachelor's thesis assigned by Pellos Marin Oy	

SISÄLTÖ

SANASTOA JA KÄSITTEITÄ.....	5
1 JOHDANTO	6
2 KUIVAKÄYMÄLÄT	8
2.1 Kompostikäymälät.....	9
2.2 Eko-Roope	10
2.2.1 Asennus ja käyttö.....	10
2.3 Kilpailijat markkinoilla.....	12
3 TYÖN TAVOITTEET JA LÄHTÖKOHDAT	14
3.1 Henkilökohtaiset tavoitteet	14
3.2 Työnantajan tavoitteet	15
3.3 Materiaalit ja tarvikkeet.....	15
3.3.1 Lujitemuovi.....	15
3.3.2 Muut osat	16
3.4 Mitoitus.....	17
4 MUOTOILUPROSESSI	18
4.1 Brief	19
4.2 Tietojen hankkiminen	19
4.3 Visiot.....	19
4.4 Konseptit ja ideointi.....	20
4.5 Produktio.....	21
4.6 Arviointi.....	24
5 VALMIIKSI TUOTTEEKSI	25
6 YHTEENVETO JA POHDINTA	32
LÄHTEET	33
KUVALUETTELO	35

SANASTOA JA KÄSITTEITÄ

benchmarkkaus		(esikuva-analyysi/vertailuanalyysi) tarkoittaa oman toiminnan vertaamista toisten toimintaan
bombeeraus		tässä tapauksessa suorat pinnat tehdään hivenen ulospäin kuperaksi, koska muovimateriaalin kutistuminen lopullisessa työssä vetää pintaa sisäänpäin
brief		muistio, toimeksianto
CAM	Computer-aided manufacturing	tietokoneavusteinen valmistus
CNC	Computerized numerical control	tietokoneistettu numeerinen ohjaus
konsepti		kuvaus suunniteltavasta tuotteesta sisältäen kokoelman ideoita
lujitemuovi		muovin ja siihen sekoitettavien lujitekuitujen muodostama komposiittimateriaali
MDF	Medium-density fibreboard	puolikova kuitulevy
plugi		tässä tapauksessa lopullista tuotetta vastaavaksi tehty malli, jonka päälle tehdään muotti
päästö		avautuva kulma, mikä tehdään toisiaan vasten yhdensuuntaisten suorien pintojen suhteen
renderöinti		3D- mallista tietokoneohjelman avulla luotu kuva

1 JOHDANTO

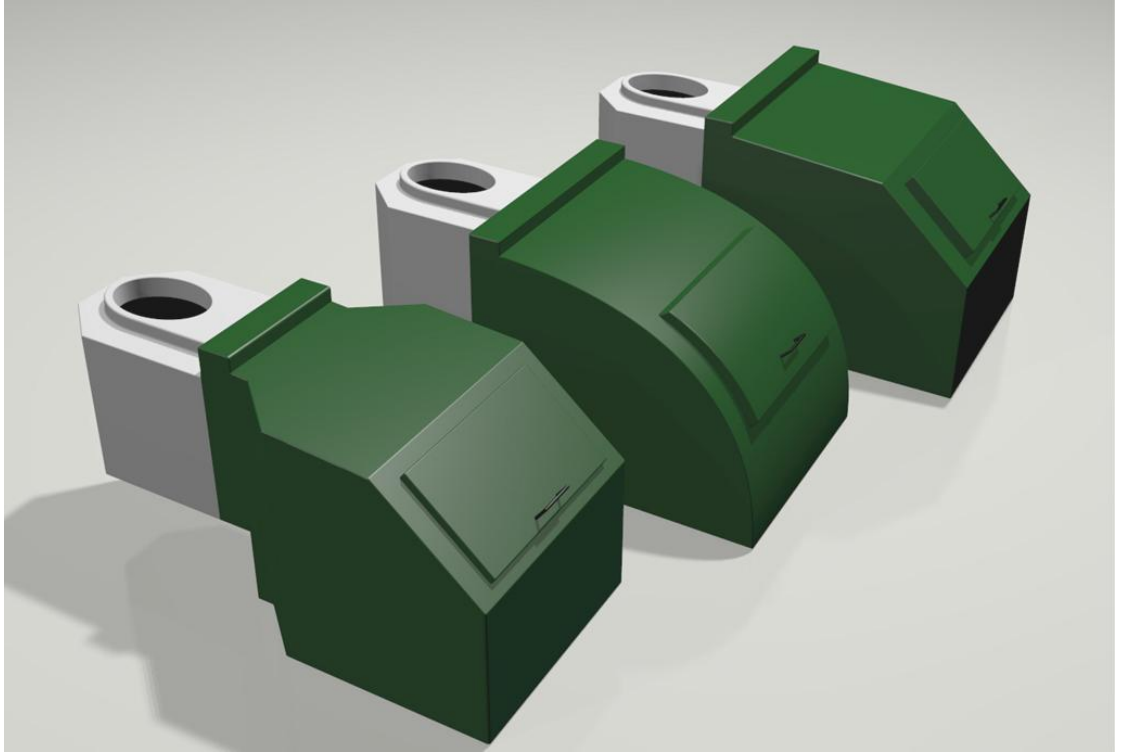
Halusin opinnäytetyönä muotoilla ja mallintaa jonkin tuotantokelpoisen esineen. Eko-Roope kuivakäymälän uudelleenmuotoilu oli juuri sellainen tehtävä.

Pellos Marin Oy Ristiinasta on veneilyyn ja vapaa-aikaan erikoistunut yritys. Yrityksen toimialana on laitureiden ja veneiden lisäksi muun muassa lujitemuovisten kuivakäymälöiden markkinointi. Pellos Marinilla haluttiin kehittää uusi malli Eko-Roope kuivakäymälästä. Tavoitteena oli tarkistaa mittasuhteita ja kehittää muotoilua enemmän myyväksi. Kuvassa 1 Eko-Roopen alkuperäinen malli.



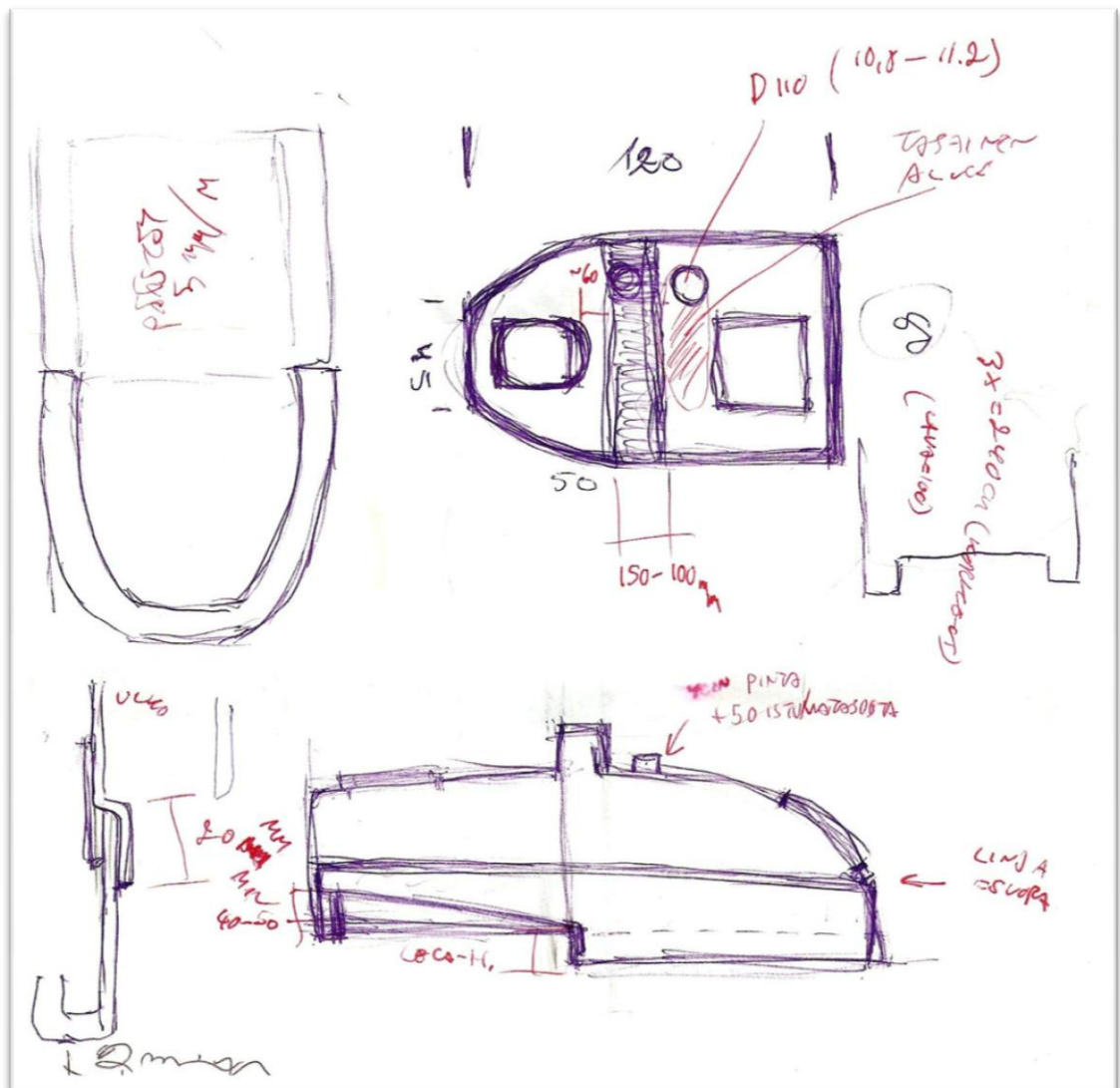
KUVA 1. Eko-Roope 100 (Matilainen 2011)

MAMKin teollisen muotoilun ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijat olivat jo aikaisemmin saaneet tehtävän ideoida luonnoksia uudeksi Eko-Roope malliksi. Työntilaaja valitsi ehdotuksista kiinnostavimmaksi nämä kuvassa 2 olevat International Ideas-ryhmän luonnokset.



KUVA 2. International Ideas- ryhmän luonnoksia (Evdokimova, Frondelius, Kalliokoski, Niskala, Saari 2010)

Otin muotoilutehtävän vastaan ja lähdin kehittämään käymälää. Ohjaajinani toimivat opettaja Seppo Koponen, sekä Pellos Marinin toimitusjohtaja Touko Simola, joka toimi työelämäohjaajanani. Työelämäohjaaja teki käymälästä oman luonnoksen, sekä antoi tärkeimmät mitat kopiopaperille piirrettynä. Kuvassa 3 työntilaajan brief.



KUVA 3. Työntilaajan brief visualisoituna (Matilainen 2011)

2 KUIVAKÄYMÄLÄT

Kuivakäymälässä jätteitä ei huuhdota vedellä, vaan ne kerääntyvät kasaan, avoimeen astiaan tai säiliöön. Jätteet täytyy joko siirtää pois, tai ne voidaan pakastaa, kuivata tai kompostoida.

Kuivakäymälä on säilyttänyt merkityksensä vesiklosetin rinnalla varsinkin kesämökeillä ja ulkoilualueilla, sekä suurissa yleisötahtumissa käytettävänä. Terveys ja hajuhaitoista johtuen jätteen säilövät käymälät ovat nykyään syrjäyttäneet perinteiset

avokäymälät. Laki edellyttää käymälöiden laittamista ja hoitamista edellä mainituissa yhteyksissä. Seuraavana lainaus Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (1994/763 (30§)).

”Käymälä on sijoitettava, rakennettava ja pidettävä kunnossa siten, ettei käymälästä aiheudu terveyshaittaa siinä kävijöille tai sen ympäristössä oleskeleville.

Yleisellä alueella, jossa ihmisiä tilapäisesti tai pysyvästi oleskelee, on oltava riittävä määrä asianmukaisesti varustettuja ja hoidettuja käymälöitä.”

2.1 Kompostikäymälät

Komposti on kasvi- ja eläinperäistä jätettä, jota mikro-organismit hajottavat. Komposti eroaa tunkiosta siinä, että tunkiossa ovat vallalla anaerobiset bakteerit eli hapettomassa tilassa toimivat mädättäjäbakteerit, kompostissa hapen avulla tapahtuva aerobinen hajotus on tärkeintä. Komposti tuottaa hyvää kasvumultaa. (Wikipedia 2011)

Kompostointi on muodissa, onhan se varsin ekologista. Sen sijaan, että kuormitettaisiin jätteidenhuoltoa ja kaatopaikkoja, tuotetaan arvokasta multaa.

Yksinkertaisin kompostikäymälä on kuivikekäymälä, mikä sijoitetaan tavallisesti ulkorakennukseen. Suurisäiliöiset käymälät ja lokerokäymälät voi sijoittaa lämpimään tai kylmään tilaan ja ne soveltuvat yleensä sekä jatkuvaan että osa-aikaiseen käyttöön. Kiintoaineen ja nesteen erottelevat käymälät soveltuvat sekä ympärivuotiseen että loma-asutuskäyttöön. Erottelevat käymälät sijoitetaan lämpimään tilaan ja mallista riippuen ne saattavat edellyttää sekä sähkö- että vesiliitännän. (Pirkanmaan jätehuolto 2003)

Kompostikäymälä muuttaa ulosteen, virtsan, paperin ja mahdolliset seosaineet mullaksi mikrobitoiminnan ja hapen avulla.

Seosaine toimii energianlähteenä, tuo ilmapuutusta, imee nestettä sekä ehkäisee hajuja ja karpäsiä. Seosaineiksi sopivat kuorike tai turve. Markkinoilla on valmiita seosaineita esimerkiksi nimellä kompostikuivike.

Usein kompostikäymälään liitetään jonkinlainen ilmastointi, mikä poistaa hajua ja ylimääräisen nesteen. Parhaimmillaan kompostikäymälät ovat hajuttomia ja helppohoitoisia.

2.2 Eko-Roope

Eko-Roope on kompostoiva kuivakäymälä, jossa suositellaan käytettäväksi kuoriketta seosaineena. Eko-Roopea on ollut saatavana kahta kokoa. Suurempi julkisille paikoille ja kovaan käyttöön tarkoitettu 100 cm leveä ja tilavuudeltaan n. 300 l. Pienempi lähinnä kesämökeille tarkoitettu on 60 cm leveä ja tilavuudeltaan n. 100 l. Suuremmassa mallissa on kiinteä kuorikesäiliö. Eko-Roope on valmistettu kahdesta lujitemuovikappaleesta, näkyvästä osasta ja pohjaosasta. (Pellos Marin Oy 2011)

Eko-Roopesa on rakennuksen taakse tuleva ilmastointihormi. Lisäksi pohjassa olevat ”ilmajalat” auttavat tarvittavan hapen saannissa. Etuosassa on kalteva sisäpohja, mikä saa nesteen valumaan kompostoivaan säiliöosaan. Eko-Roopesa käytetään erillistä istuinrengasta, tavallista muovista WC:n rengasta, tai lämpimän tuntuisesta styroksista valmistettua.

2.2.1 Asennus ja käyttö

Eko-Roope voidaan asentaa helposti myös vanhaan rakennukseen sahaamalla esimerkiksi pyörösaamalla takaseinään mittojen mukainen aukko. Käymälä asennetaan siten, että keskellä oleva korkeampi kohta tulee kokonaisuudessaan sisäpuolelle, estäen sadeveden pääsyn sisälle. Maa tasoitetaan takaosan alta, tai alle laitetaan sopivat jalat tai vastaava koroke. Kuva 4 havainnollistaa asennusta, kuvassa ovat molemmat Eko-Roope mallit.



KUVA 4. Eko-Roopen asennus (Pellos Marin Oy 2011)

Kuoriketta lisätään käytön jälkeen. Jäte vedetään takaosan luukun kautta taakse kompostiosaan vähintään kerran vuodessa. Toimenpide onnistuu talikolla, lapiolla, tai vastaavalla. Jäte kypsyy valmiiksi kompostimullaksi kolmessa vuodessa.

Jos käymäläjäte vedetään säiliön vastakkaisille reunoille eri vuosina, voidaan tarvittaessa joka vuosi ottaa kaksi vuotta kompostoitunutta ainesta käytettäväksi. Tällöin kuitenkin vaaditaan jälkikompostointia.

Puolikypsä komposti voidaan jälkikompostoida, jolloin se kypsyy varsinaiseksi kompostimullaksi. Jälkikompostoinnin voi tehdä esimerkiksi kasassa tai eristämättömässä kompostissa, sillä kypsytetty kompostimulta ei enää lämpene. (Suomela.fi. 2005)

2.3 Kilpailijat markkinoilla

Markkinoilla on kymmeniä erilaisia kuivakäymäläratkaisuja. Käymälät eroavat toisistaan toimintaperiaatteen ja käyttötarkoituksen mukaan. Käymälätila ja käyttäjien määrä vaikuttavat myös käymälän valintaan.

Esittelen markkinoilla olevia käymälöitä, jotka voi sanoa kuuluvan samaan luokkaan Eko-Roopen kanssa. Seuraavat ovat keskisuurisäiliöllisiä ulkokäyttöön tarkoitettuja ilman sähköä toimivia kompostoivia kuivakäymälöitä, joissa käytetään seosainetta, kuten kuoriketta.



EV 200

EV 200 asennetaan kokonaan käymälän tason alle, joko suoraan istuin tasoon, tai erillisellä istuimella varustettuna.

Käymälässä voidaan käyttää yhtä 200 l säiliötä tai käytön ollessa suurta voidaan hankkia vaihtosäiliö.

EV 200 -käymälä on lämpöeristetty. Säiliöön on lisävarusteena saatavana lämmitin sekä ilmastointiputkeen puhallin. (WWW-ympäristö.fi. 2011)

KUVA 5. EV 200 (WWW- ympäristö.fi. 2011)



Biolan Kuivikekäymälä

Biolan Kuivikekäymälä asennetaan suoraan lattian päälle.

Tyhjennys tapahtuu kuljettamalla koko säiliö ulos käymälästä ja tyhjentämällä sen sisältö kompostiin.

Biolan Kuivikekäymälässä on 140 l säiliö

Materiaali polyeteeniä. (Biolan.fi.2011)

KUVA 6. Biolan kuivikekäymälä (Biolan.fi. 2011)



Green Toilet 330

Green Toilet 330 säiliötä suositellaan sekoitettavan kerran viikossa kompostoitumisen edistämiseksi.

Normaalissa käytössä tyhjennys tehdään noin kerran vuodessa. Jos käyttö on runsasta, käytetään vaihtosäiliötä.

Saatavilla on myös erityisesti kylmiin oloihin suunniteltu versio.

Tilavuus 330 l. Materiaali HDPE-muovi.

Asennetaan istuintasoon. (Pikkuvihreä.fi. 2011)

KUVA 7. Green Toilet (Pikkuvihreä.fi. 2011)



L&T Ekomatic

L&T Ekomatic kuivakäymälän rungon materiaali on rotaatiovalettu polyeteeni.

Säiliön tilavuus 110 l. (L&T Suomessa 2008)

KUVA 8. L&T Ekomatic (L&T Suomessa 2008)



Bio-Nova Maxi

Kompostoi kahdella vaihdettavalla 60 litran säiliöllä.

Asennukseen tarvitaan noin 35 cm tila lattian alapuolelle.

Materiaali polyeteeni. (Veran biologiset käymälät 2011)

KUVA 9. Bio-Nova Maxi (Veran biologiset käymälät 2011)

Näissä käymälöissä suurimmat erot ovat säiliön sijoituksessa. Eko-Roopessa jätesäiliö sijoittuu rakennuksen taakse, joissakin malleissa osittain lattian alle (Bio-Nova) ja joissakin kokonaan käymälä tason alle (Green Toilet ja EV 200). Joissakin malleissa pönttö on kokonaisuudessaan huoneen sisällä (Biolan, L&T Ekomatic).

Ulkonäköseikkoja verrattaessa on huomattava että käymälän tason alle tulevat mallit jäävät näkymättömiin.

3 TYÖN TAVOITTEET JA LÄHTÖKOHDAT

Muotoilutyössä tilaaja määrittää rajoitteet, ja muotoilija tutkii parhaat mahdollisuudet toteuttaa tehtävä annettujen rajoitteiden puitteissa.

3.1 Henkilökohtaiset tavoitteet

Työntilaaaja antoi varsin tarkat ohjeet minkä puitteissa tuotetta kehitetään. Tekninen osaaminen ja kokemus käymälöiden valmistuksessa olivat Pellos Marinilla valmiina, joten minun tehtäväkseni jäi uuden muotoilun tekeminen.

Oma tavoitteeni oli saada aikaiseksi muotoilullisesti onnistunut, hyvin valmistettava ja tyylliltään kesämökille sopiva kompostoiva kuivakäymälä. Lisäksi halusin saada

aikaan esittelykelpoisen mallinnuksen ja muotoilutyön mahdollisia tulevia työnantajia silmällä pitäen.

3.2 Toimeksiantajan tavoitteet

Toimeksiantaja oli havainnut vanhojen mallien olevan miellyttäviä ja turvallisia käyttää, sekä kompostoivan hyvin. Kun oli ajateltu kehittää käymälää entistäkin käyttäjälähtoisemmäksi, oli ajateltu kuivakäymälöiden kohderyhmää; Kesämökkejä rakentavat ja remontoivat nuoret perheet. Kohderyhmä on ekologisesti ajattelevaa, mutta tottunut saniteettimukavuuteen ja hygieenisyyteen. Ennen kaikkea kohderyhmälle oli tarjottava esteettisesti miellyttäviä tuotteita.

Pellos Marinilla haluttiin siis uudistaa Eko-Roopen muotoilu kilpailun kestäväksi. Kuljetus ja säilytyskustannusten minimoimiseksi tulisi käymälä mahtua kuljetuslavalle. Lisäksi Pellos Marinilla oli päätetty ainakin aluksi siirtyä yhteen malliin, joka mitoitukseltaan ja kapasiteetiltaan kävisi mahdollisimman monelle kesämökille.

3.3 Materiaalit ja tarvikkeet

Pellos Marin Oy:n omaa osaamisaluetta on lujitemuovituotteiden eli komposiittimuovien valmistus. Eko-Roopen käymälät valmistetaan myös tästä materiaalista. Lujitemuovi, eli tässä tapauksessa lasikuituvahvisteinen polyesterihartsia, oli valittu myös uuden käymälän valmistusmateriaaliksi.

3.3.1 Lujitemuovi

Vanhemmissa Eko-Roopen malleissa seinämän paksuus on noin 2 mm. Rakenne on varsin kestävä ja pitkäikäinen, kuten lasikuituveneistä tiedämme. Lasikuitumateriaali on myös helposti itse korjattavaa. Lasikuidun korjauspakkauksia saa rautakaupoista ja useimmista sekatarvaliikkeistä. Lasikuitua voi myös maalata, eli pinnoittaa hartsipohjaisella epoksimaalilla, mikä suojaa materiaalia kosteutta vastaan.

Lasikuidun ongelma on sen vaikea kierrätettävyys ja hävittäminen. Lasikuitua voidaan polttaa muun energiajätteen mukana, mutta se palaa huonosti palonestoaineitten vuoksi. Käyttäminen energianpolttolaitoksissa on vaikeaa, koska lasi sisältää palamattomia ainesosia. Nykyään lasikuitujätteet päätyvät vielä yleensä kaatopaikoille. Komposiittimateriaalien kierrätystä kuitenkin tutkitaan nykyään monilla tahoilla. (Harju 2008, 4)

Lasikuitua voidaan kierrättää jauhamalla ja käyttämällä täyteaineena tai vahvikkeena esim. betonissa ja lastulevyssä. Materiaalista saadaan kevyempää, mutta menetelmän kalleus on vielä rajoittanut käyttöä. (Harju 2008, 3)

3.3.2 Muut osat

Käymälään tulisi lisäksi käydä vakiomallinen polypropyleeninen istuinrenkas tai styroksinen lämpöistuin. Seuraavassa kuvassa on tavanomaisia WC-renkaita.



KUVA 10. Vakiomallisia käymälän renkaita (Matilainen 2011)

Lisäksi Eko-Roopen takaosaan tulee tyhjennys ja karhomisluukku, jonka kanteen sovittiin tulevan saranointi, sekä erillinen kahva. Tuuletushormina toimii Ø 110 mm ilmastointiputki.

3.4 Mitoitus

Pellos Marinilla uskottiin olevan tarvetta käymälälle, joka palvelisi hieman ahkeramassakin käytössä olevilla kesämökeillä. Käymälän mitoituksessa tuli ottaa huomioon eri käyttäjäryhmät, 470 mm istumakorkeus oli Pellos Marinilla havaittu sopivan hyvinkin erikokoisille ihmisille. Käymälän istuinosasta tehtiin edeltäjiään hivenen matalampi.

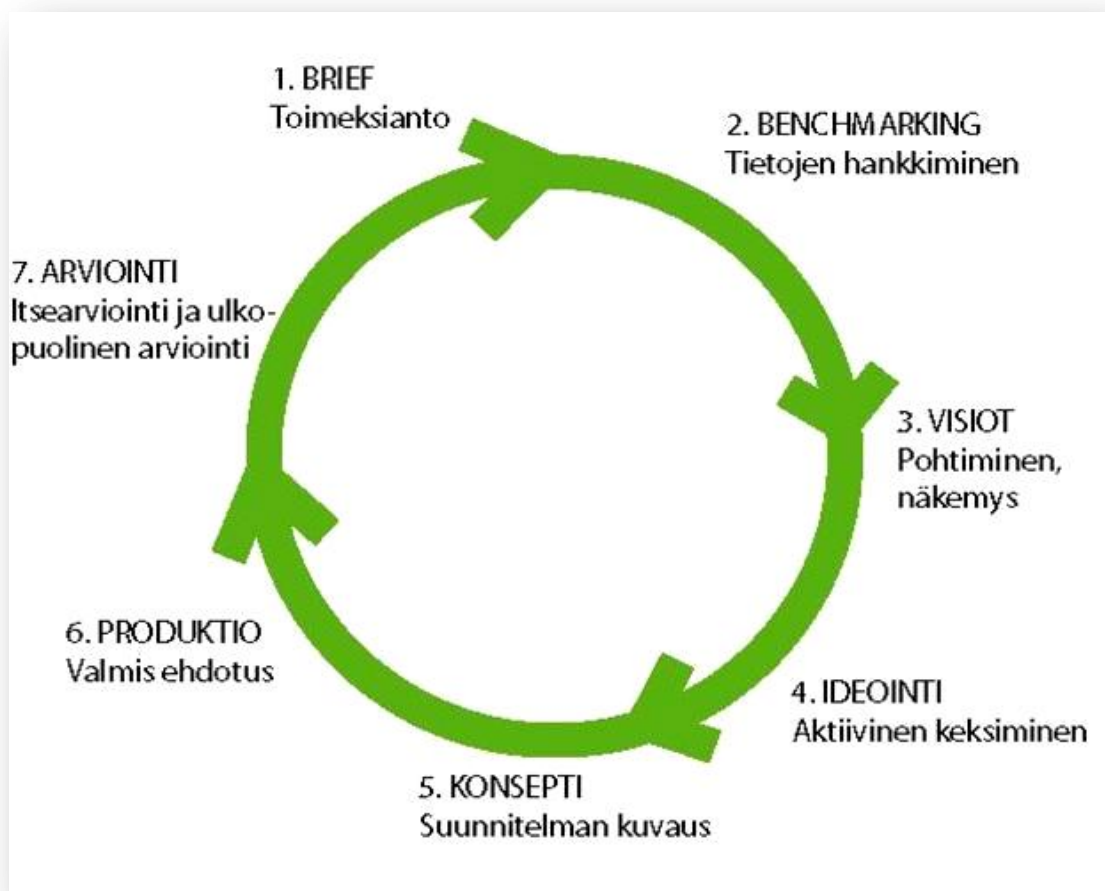
Käymälän kokoa mietittäessä oli huomioitu kuljetus- ja varastointikustannukset. Käymälä olisi mahduttava kokonaisuudessaan Suomessakin käytössä olevalle kuljetus- ja varastointilavalle, eli eurolavalle. Eurolavan mitat 1200 mm x 800 mm, olivat juuri sopivat myös Eko-Roopen mitoiksi. Näin uusi malli oli kuin kompromissi aikaisemmista. Oheisessa taulukossa on aikaisempien mallien mitat, ja uudelle mallille sovitut mitat.

TAULUKKO 1. Eko-Roope 100 ja 60 mitat, sekä mitat uudelle mallille

	Eko-Roope 100	Eko-Roope 60	Uusi Eko-roope
Mitat			
Leveys	1000 mm	600 mm	800 mm
Korkeus	505 / 760 mm	500 / 720 mm	470/770 mm
Syvyys	1530 mm	1070 mm	1200 mm
Tilavuus	n. 300 l	n. 100 l	n. 150 l
Hormi Ø	110 mm	110 mm	110 mm

4 MUOTOILUPROSESSI

Opetushallituksen ylläpitämiltä Etälukion sivulta löysin muotoilun suunnitteluprosessia kuvaavan kuvan, ohessa siitä hieman mukailtu oma versio. Kuvassa on yksinkertaisesti esitetty suunnittelun vaiheet ja muotoilun eteneminen.



KUVA 11. Muotoiluprosessi (Ilpo Matilainen), mukailtu **Muotoilun suunnitteluprosessi** (Etälukio, Opetushallitus 2011)

4.1 BRIEF

Brief tarkoittaa toimeksiantoa. Minä sain perustiedot tehtävästä opettajaltani ja tarvittavan ohjeistuksen työelämäohjaajaltani.

Ensimmäisessä tapaamisessa työntilaajan kanssa minulle esiteltiin firman toimintaa, sekä kuivakäymälä, mikä heillä oli tällä hetkellä valmistuksessa. Minulle selvitettiin tarvittavat perustiedot lujitemuovisen esineen valmistuksesta ja suunnitteluun liittyvistä rajoitteista, sekä mahdollisuuksista.

Minun tehtäväni olisi suunnitella ja mallintaa uusi versio Eko-Roope kuivakäymälästä huomioiden tuotteen toimivuus, materiaalin vaatimukset ja valmistettavuus. Teimme työntilaajan kanssa sopimuksen opinnäytetyön tekemisestä ja samalla sain tehtävänannon suullisesti, ilman tarkempia mittoja.

4.2 TIETOJEN HANKKIMINEN

Netistä sain tarvittavat pohjatiedot aihealueesta. Tutustuin kompostointiin, kuivakäymälöihin liittyviin perusteisiin, sekä tutustuin aiheeseen liittyviin lakeihin ja asetuksiin. Tärkeä osa tietojen hankkimista, eli benchmarkkaus (esikuva-analyysi/vertailuanalyysi), tarkoitti tässä tapauksessa tutustumista vastaaviin markkinoilla oleviin tuotteisiin netin kautta.

4.3 VISIOT

Visio tarkoittaa unelmaa, eli ajatusta siitä mitä tullaan tekemään. Se on myös henkilökohtaisen designhaasteen määrittämistä.

Minulla oli käytettävissä teollisen muotoilun ensimmäisen ja toisen vuoden opiskelijoiden aiheesta jo ideoimia luonnoksia, joita käytin visioni pohjana. Lisäksi koululla oli alkuperäinen Eko- Roope kuivakäymälä mallina, sekä netissä kuvia ja

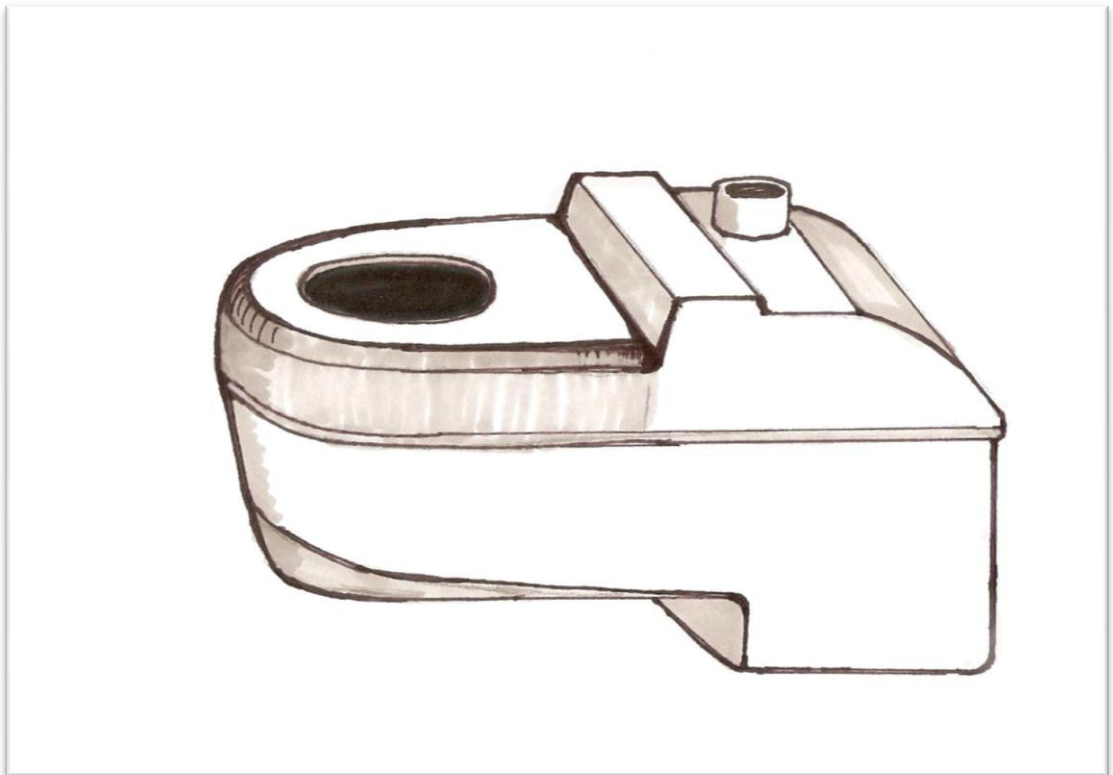
kuvauksia kilpailevien yritysten tuotteista. Näiden tietojen ja mielikuvien avulla visio hahmottui mielessäni.

4.4 KONSEPTIT JA IDEOINTI

Konsepti on kokoelma ideoita ja kuvallinen luonnos, ja/tai kirjallinen suunnitelma, eli likimääräinen kuvaus suunniteltavasta tuotteesta. Se on kuvitusta ja visualisointia.

Liitän tässä tapauksessa konseptoinnin ja ideoinnin saman otsikon alle, koska ne etenivät rinnakkain. Tätä vaihetta muotoiluprosessissa voi sanoa myös ”hautomisvaiheeksi”. Idean kehittäminen tapahtuu, sekä päässä, että paperilla.

Piirsin luonnoksia käymälästä selvittääkseni itselleni tehtävän rajoitteita, samalla kun tutkin sen antamia mahdollisuuksia. Ensimmäisissä luonnoksissa esim. kuva 12, eivät mittakaava, valmistustekniikka, tai muut rajoitteet vaikuttaneet ideointiin.



KUVA 12. Eko-Roope tussiluonnos (Matilainen 2011)

4.5 PRODUKTIO

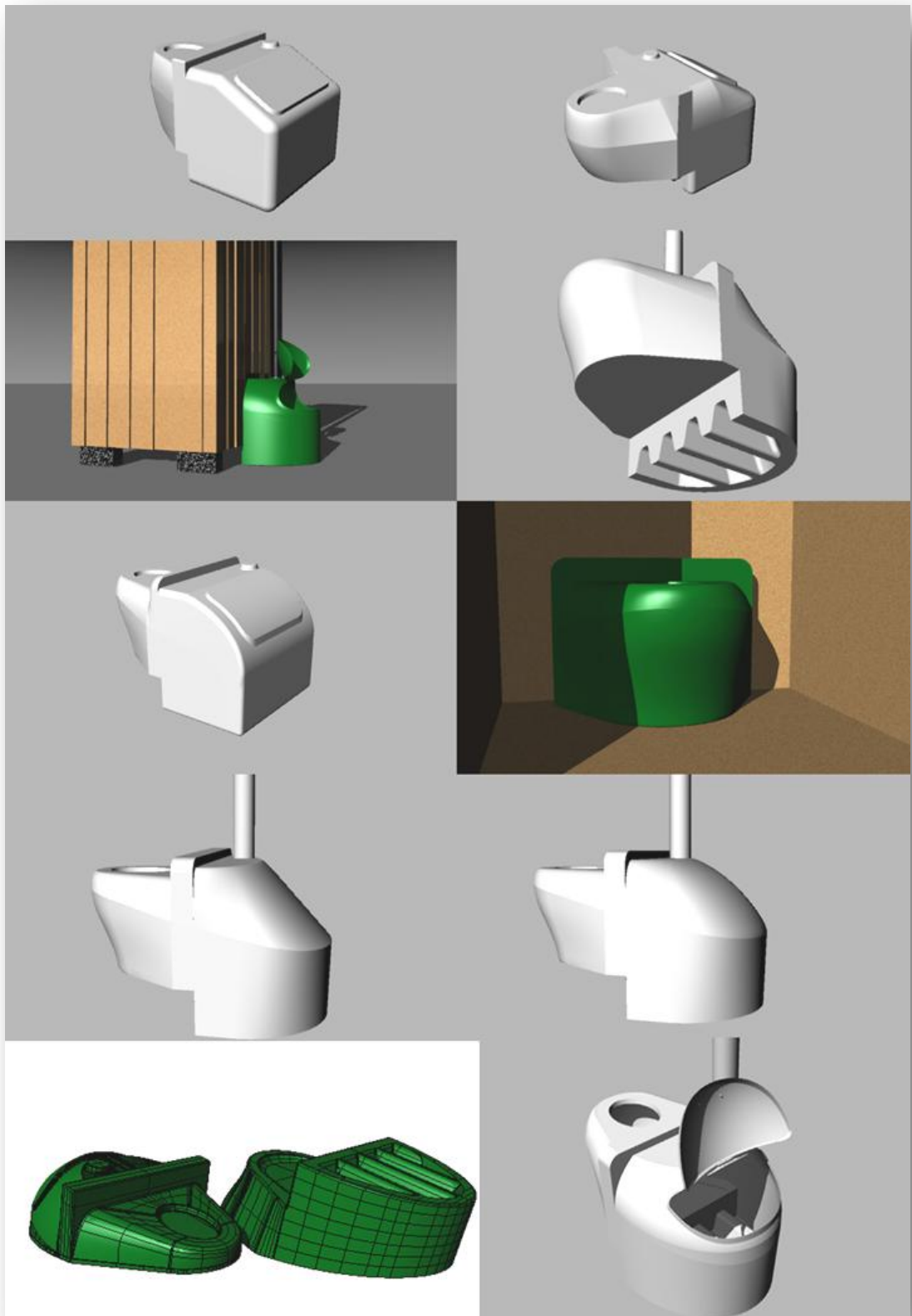
Tässä vaiheessa tapasin taas työelämäohjaajan. Hän oli täsmentänyt briefiä päättämällä työn mittakaavoista, sekä tekemällä oman luonnoksen (kuva 3, s.3.) havainnollistamaan tehtävään liittyviä rajoitteita. Sain hyvin selkeän kuvan siitä mitä vaadittiin.

Seuraavaksi siirryin piirtämään muotoiluehdotuksia tietokoneella. Tein mallinnuksia Rhinoceros 3D- mallinnusohjelmalla. Valmiit mittakaavat tekivät työn aloittamisen helpoksi.

Alusta alkaen oli ollut selvää, että tuote tehtäisiin kahdesta kappaleesta yhteen liittämällä. Kumpikin kappale tulisi muotoilla niin, että niiden päästävä muoto mahdollistaisi valmistusvaiheessa työn irtoamisen muotista. Entinen Eko- Roope malli koostui näkyvästä osasta ja sen sisäpuolelle tulevasta pohjaosasta. Tämä rakenne ei edellä mainitun päästävyysseikan vuoksi mahdollistanut erikoisia muotoja, vaan seinämät oli jouduttu jättämään suoriksi. Nyt oli päätetty tehdä kappaleiden välinen sauma keskelle, mikä mahdollistaisi tuotteen monipuolisemman muotoilun.

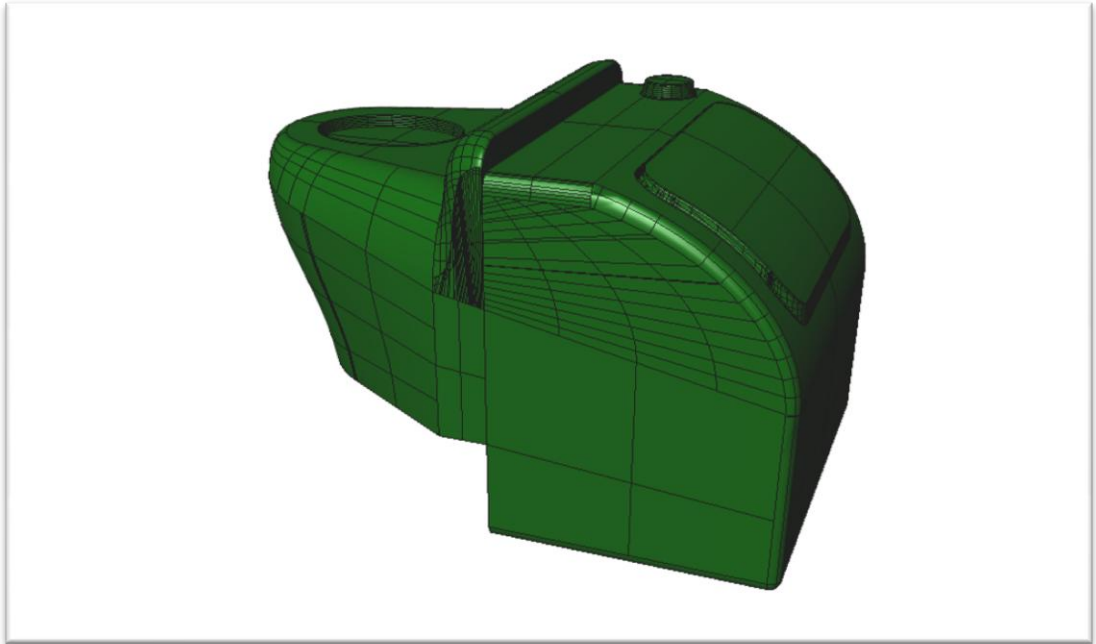
Ensimmäisiin mallinnuksiin piirsin sauman ajateltuun kappaleen keskikohtaan vaakasuoraan, kuten työnantajan briefissä oli kaavailtu. Tulin huomaamaan, että takaosaan tuleva tyhjennysluukku jäisi pakostakin liian pieneksi tällä tavoin. Päädyin piirtämään sauman vinoon taaksepäin laskeutuen, mikä mahdollisti myös edullisen etuosan muodon. Koeistuminen WC-istuimella havainnollisti, että etuosa tulisi olla hieman sisäänpäin kaartuva, jotta istuimelta nouseminen olisi helppoa kaikille käyttäjäryhmille.

Tässä vaiheessa paitsi hain muotoa, myös mietin toimivuutta, esimerkiksi aukeaako takakansi kunnolla.

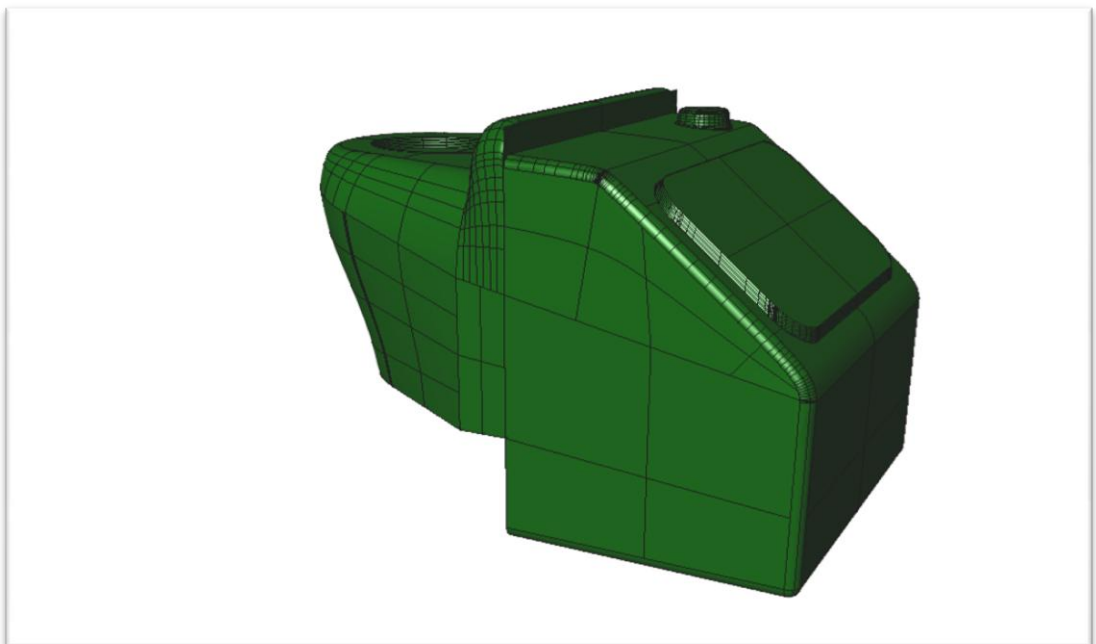


KUVA 13. Ensimmäisiä Rhinoceros mallinnuksia (Matilainen 2011)

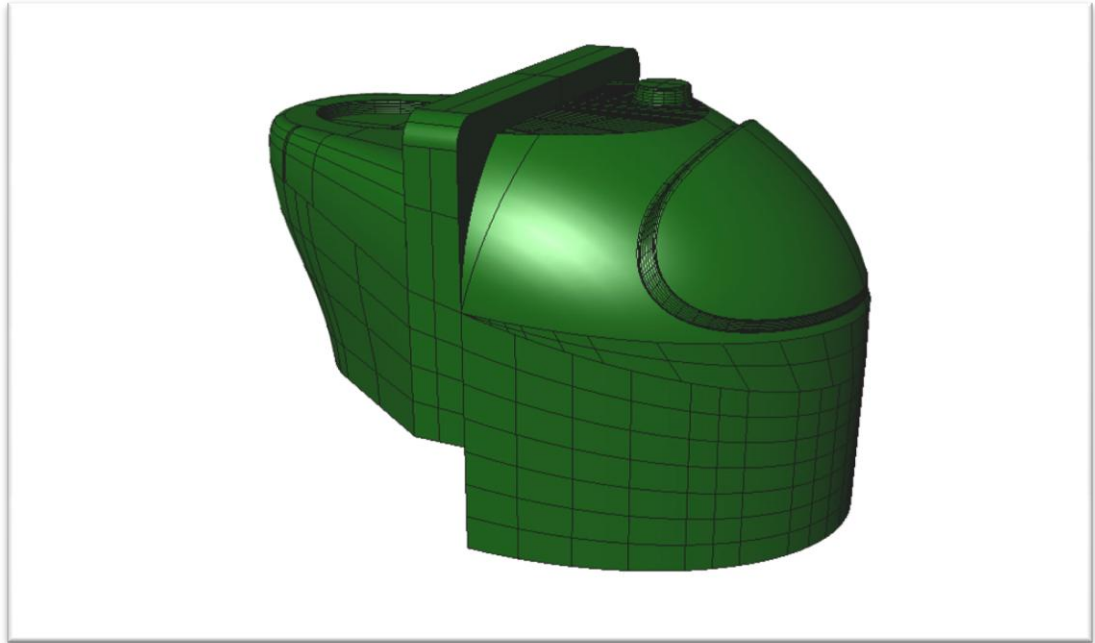
Useiden erilaisten mallinnettujen versioiden jälkeen oli suoritettava karsinta. Päädyin esittelemään työtilaajalle kolme erilaista luonnosta. PDF- esitys mahdollisti tuotteen esittämisen edustavasti, joka suunnalta katsottuna. Seuraavissa kuvissa 3D-ehdotukseni, joissa erot olivat lähinnä takaosan muodossa.



KUVA 14. Malli 1 (Matilainen 2011)



KUVA 15. Malli 2 (Matilainen 2011)



KUVA 16. Malli 3 (Matilainen 2011)

4.6 ARVIOINTI

Työntilaaaja antoi positiivista palautetta esityksen jälkeen ja oli erittäin tyytyväinen malliin 1 ja 3. Parin päivän pohdinnan jälkeen malli numero 3 sai hyväksynnän jatkokehittämiseksi pienin muutoksin. Keskellä olevan osan yläkulmia ei pyöristettäisi ja se tehtäisiin ylöspäin kaventuvaiksi. Lisäksi sovittiin kulmien pyöristyksen säteestä, sauman tekotavasta ja joistakin mitoista.

Muotin tekemistä varten tulisi mallinnuksessa olla päästöä vähintään 5 mm / 1 m, mikä tarkoittaa avautuvaa kulmaa, joka tehdään toisiaan vasten yhdensuuntaisten suorien pintojen suhteen. Päästö mahdollistaa materiaalin irtoamisen muotista, huolimatta muotin pinnassa olevan karheuden ja epätasaisuuksien aiheuttamasta kitkasta.

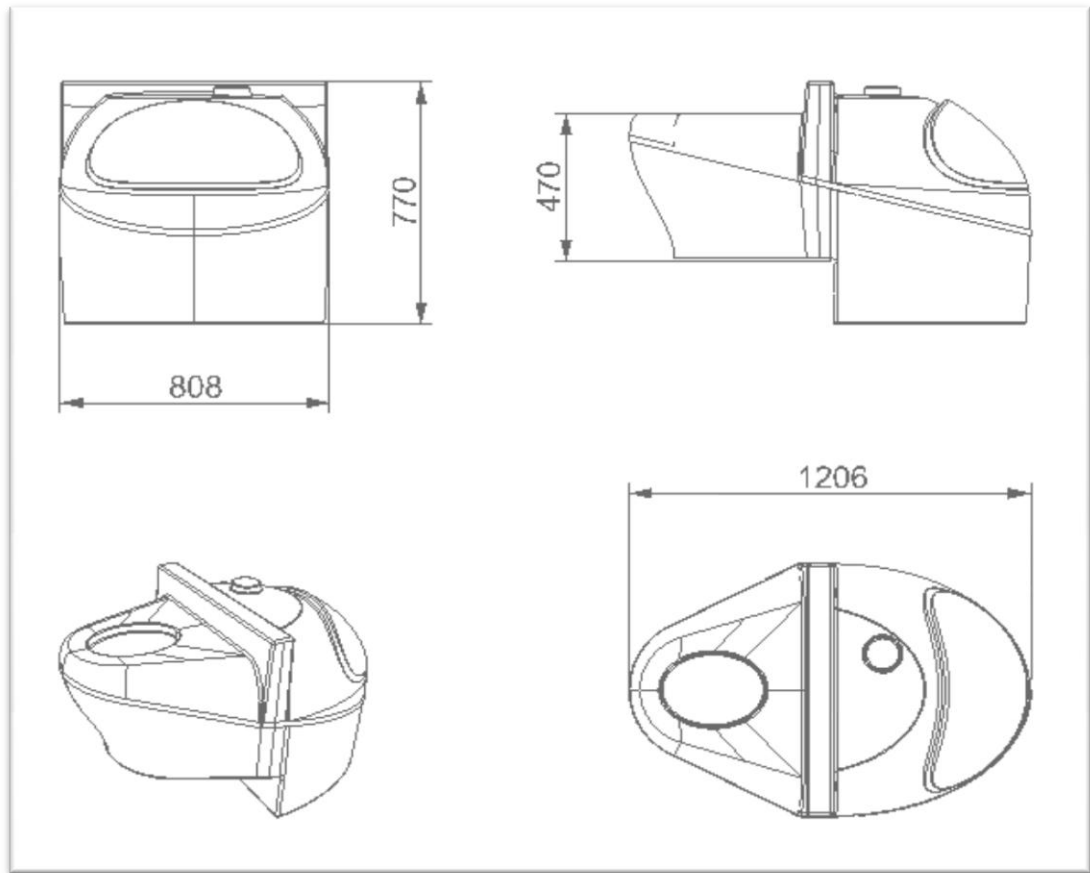
Minulle selvitettiin myös mallinnuksen tarvitsevan bombeerukset, eli tässä tapauksessa suorat pinnat tehdään hivenen ulospäin kuperaksi, koska muovimateriaalin kutistuminen lopullisessa työssä vetää pintaa sisäänpäin. Bombeerausta laitettaisiin mallinnukseen ohjeistuksen mukaan noin 10 mm / 1 m².

Nyt kuvassa 11 esitetty muotoiluprosessi alkoi ikään kuin uudestaan. Seuraava brief oli tehdä 3D- luonnoksesta lopullinen mallinnus, josta voitaisiin jatkaa aina valmiiseen tuotteeseen. Uusi käymälä sai nyt myös nimen - **Eko-Roope 80**.

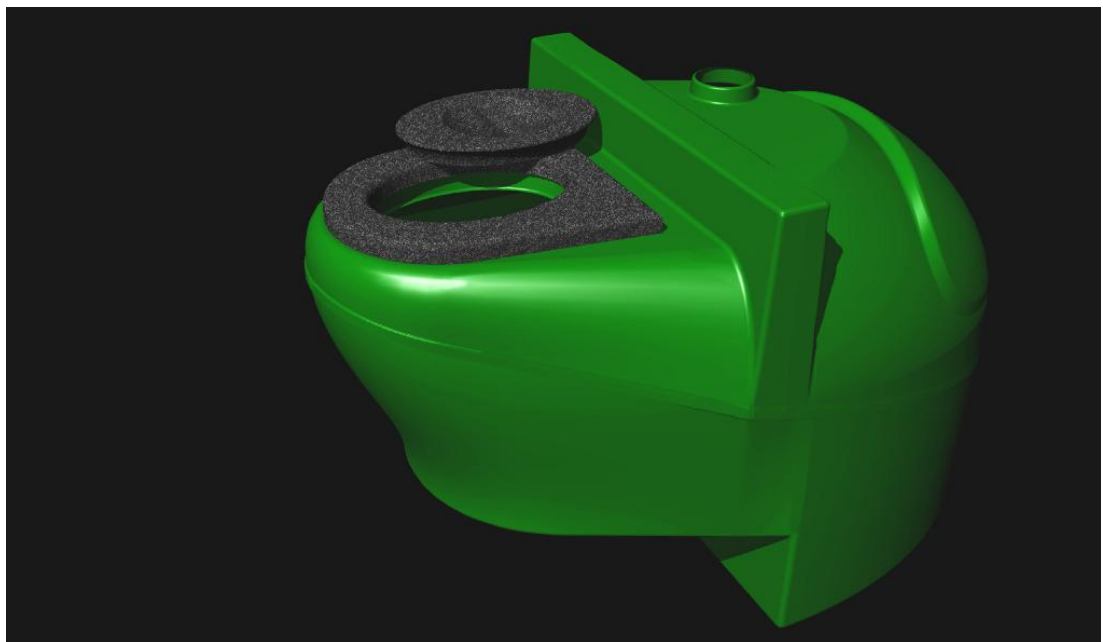
5 VALMIIKSI TUOTTEEKSI

Seuraavaksi tein mallinnukseen sovitut muutokset, lisäsin kaikkiin kulmiin pyöristykset ja tein tasaisille pinnoille bombeerukset. Mallinnus täytyi lisäksi jakaa kahteen osaan ja tehdä 2 cm päällekkäin menevä sauma. Takaluukun kantta ei tarvinnut erikseen mallintaa, vaan valmistaja pystyisi tekemään siitä muotin suoraan plugin päälle.

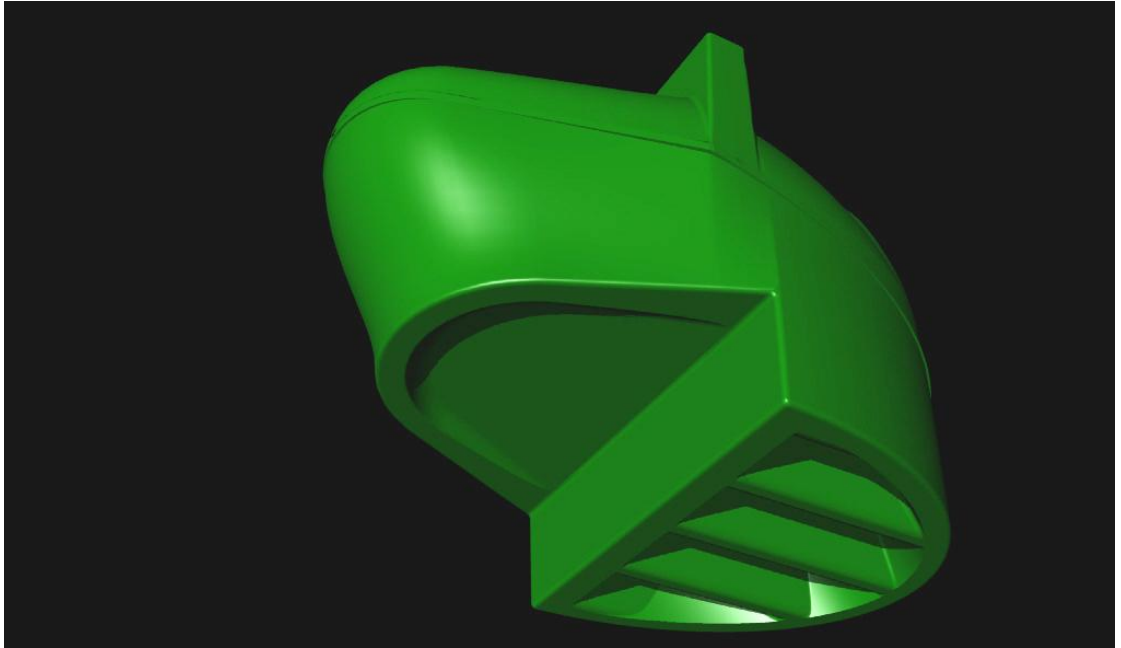
Mallinnus täytyi tehdä uusiksi alusta saakka, aikaisemman mallinnuksen toimiessa vain luonnoksena. Pellos Marinilla oli päätetty säilyttää Eko-Roopesa luontoon sulautuva vihreä väri, niinpä käytin sitä myös mallinuksissa. Lähetin sähköpostilla renderöidyt kuvat valmiista mallista työntilajalle ja lopullinen mallinnus sai välittömästi hyväksynnän. Seuraavana mittakuva, Rhinoceros Flamingo renderöintejä ja poikkileikkauskuvat valmiista Eko-Roope 80 mallinnuksesta. Kuvassa 21 näkyy etuosan pojan rakenne ja kuvassa 22 sauman rakenne valmiissa työssä. Kuvaan 23 on lisäksi lisätty tausta Adobe Photoshopilla.



KUVA 17. Mittakuva Eko-Roopesta, mittayksikkö millimetri (Matilainen 2011)



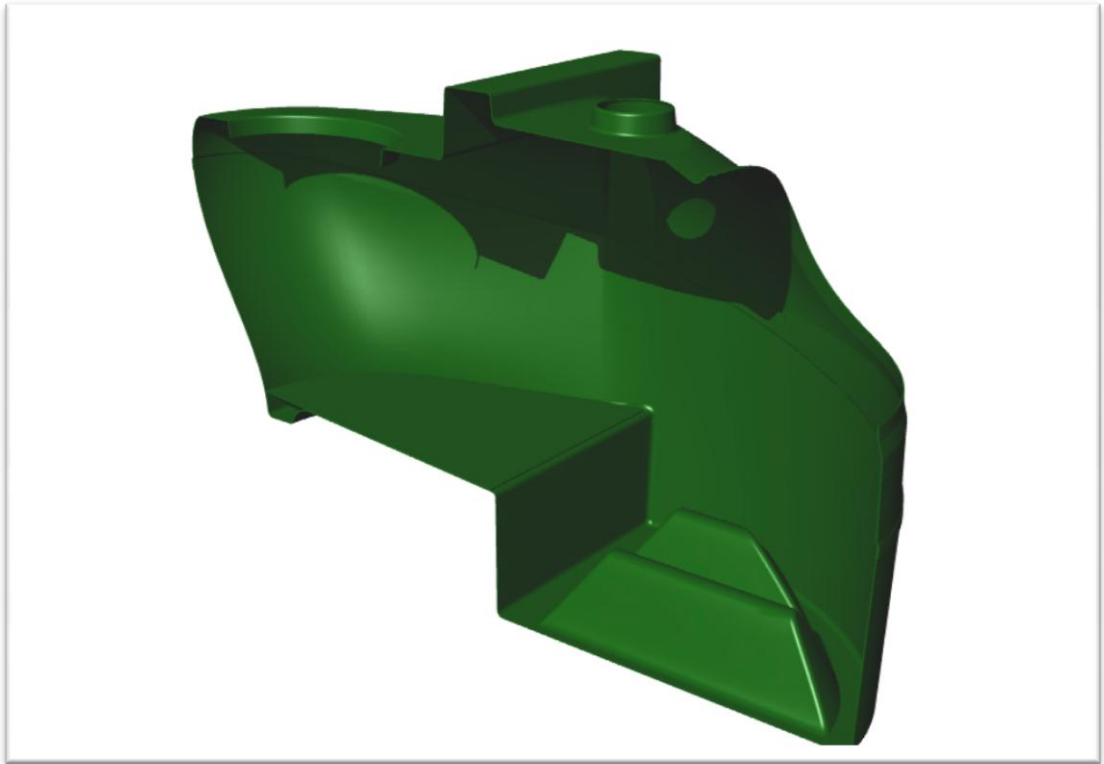
KUVA 18. Eko-Roope 80 renderöinti (Matilainen 2011)



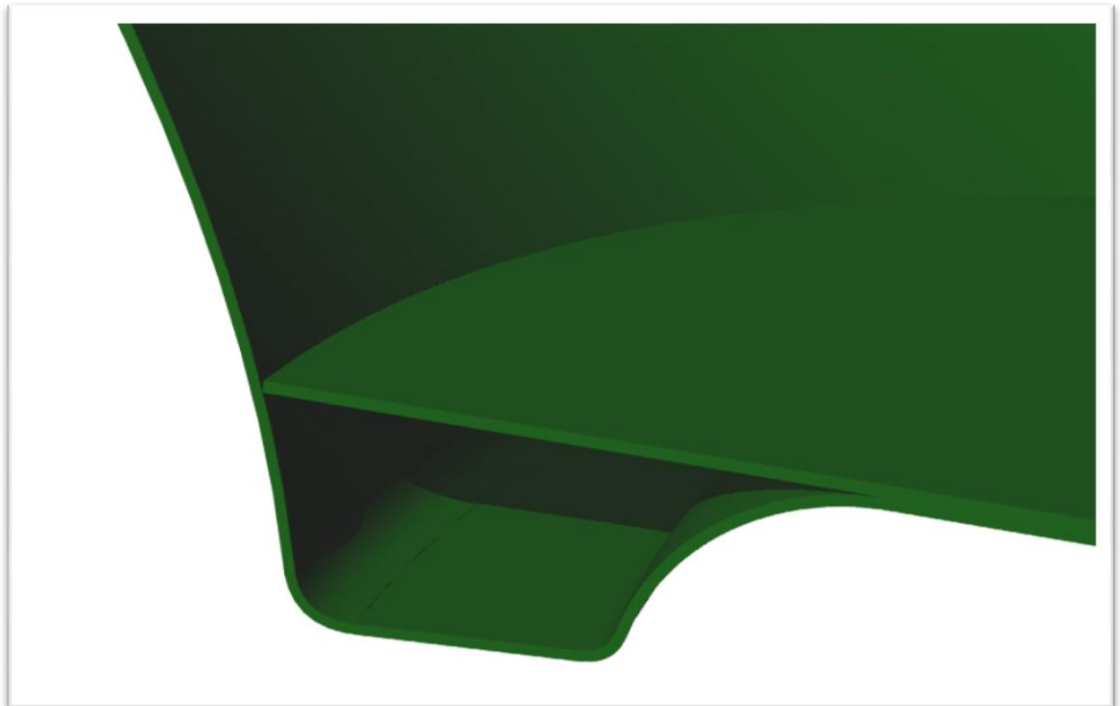
KUVA 19. Eko-Roope 80 renderöinti (Matilainen 2011)



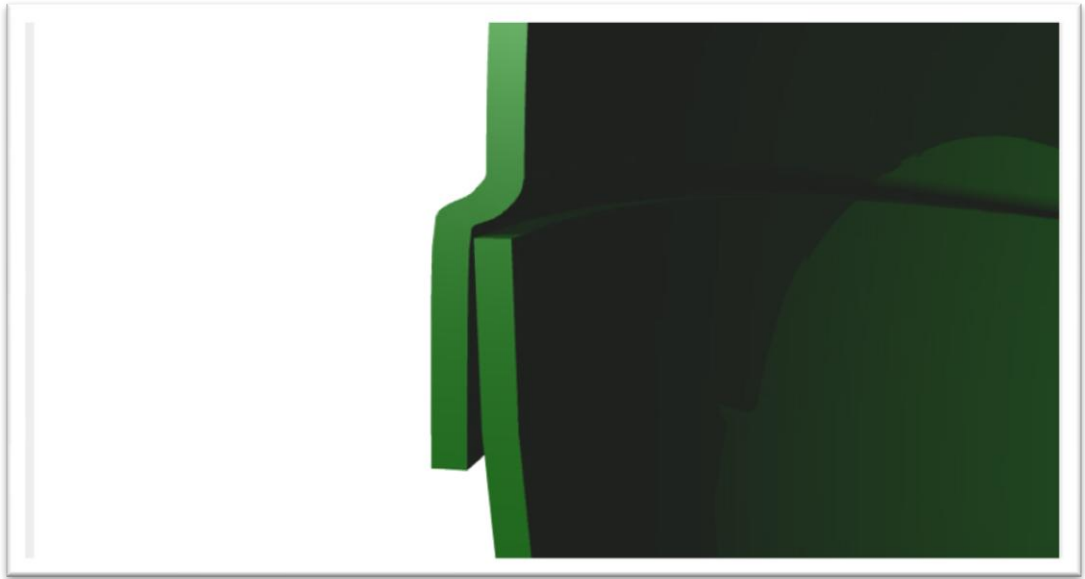
KUVA 20. Eko-Roope 80 renderöinti (Matilainen 2011)



KUVA 21. Poikkileikkauskuva Eko-Roope 80:stä (Matilainen 2011)



KUVA 22. Etuosan pohjarakenne (Matilainen 2011)



KUVA 23. Sauman rakenne (Matilainen 2011)



KUVA 24. Eko-Roope 80 huussissa renderöinti (Matilainen 2011)

Mikpolis Oy:n puutekniikan laboratorion Tuotekehitysinsinööri Heikki Naumanen tarkasti mallinnuksen ja hyväksyi sen, sekä teki tarjouksen Pellos Marinille kuitulujite-esineen valmistuksessa tarvittavien plugien jyrsimisestä Mikpolis Oy:n puutekniikan laitoksen CNC-jyrsimellä. Pellos Marin hyväksyi tarjouksen.

Tilauksen saatuaan Heikki Naumanen Mikpolis Oy:ssä teki CAM-ohjelmoinnin CNC-jyrsimelle. Plugit (ylä- ja alapuoli) jyrsittiin MDF-levystä, ja luovutettiin Pellos Marinille. Plugien viimeistely ja muottien tekeminen, sekä koko tuotteen valmistus suoritetaan alihankkijalla Virossa.



KUVA 25. CNC- jyrsin ja jakosauman yläpuolinen plugi (Matilainen 2011)



KUVA 26. CNC jyrsitty yläpuolen plugi (Matilainen 2011)



KUVA 27. Alapuolen plugi (Matilainen 2011)

Valmistusprosessin vaiheet

1. CAM (Computer Aided Manufacturing)- ohjelmointi Rhinoceros mallinnuksesta
2. Plugien jyrsintä CNC (Computerized Numerical Control) - jyrsimellä
3. Plugien pintojen viimeistely
4. Muottien valmistus
5. Lopullisen tuotteen valmistus

6 YHTEENVETO JA POHDINTA

Tehtävä oli lähinnä muotoilulähtöistä suunnittelua, jossa suurin työ oli virheettömän mallinnuksen piirtäminen tietokoneella. Työssä oli haastetta, mutta ei varsinaisesti ratkaistavia ongelmia. Koska kyseessä oli tuotteen uudelleenmuotoilu, minun ei enää tarvinnut tehdä materiaalikokeiluja eikä testata tuotetta tai valmistusmenetelmiä.

Oli hyödyllistä harjaannuttaa mallinnustaitoja, sekä päästä tutustumaan lujitemuovituotteen valmistusprosessiin. Työntilaaaja pystyi antamaan kaiken tarpeellisen työhön liittyvän ohjeistuksen ja yhteistyö sujui mainiosti. Työntilaaaja oli tyytyväinen lopputulokseen ja saamani palaute on prosessin kaikissa vaiheissa ollut positiivista ja kannustavaa.

Suurimmat rakenteelliset muutokset vanhempaan malliin nähden oli esineen vapaamman muotoilun mahdollistava sauman sijoittaminen näkyville keskelle. Uudesta mallista saatiin huomattavasti pehmeämmän näköinen toimivuuden kärsimättä. Kaareva pintojen muotoilu tekee rakenteesta myös jäykemmän ja kestävämmän, ja sillä saavutetaan säästöä myös materiaalikustannuksissa.

Pellos Marinilla on edessä käymälän testaus ja markkinoille lanseeraus. Uskon Eko-Roope 80 pärjäävän markkinoilla tyylikkään ulkonäön ansiosta. Yksinkertaisesta rakenteesta johtuen myös hinta jäänee kilpailukykyiseksi.

Jatkossa Pellos Marin Oy voisi laajentaa Eko-Roopen värimaailmaa, ja kehittää Eko-Roopen tapaan tapahtumien yhteyteen tarkoitettua siirrettävää mallia.

Tuotteen muotoilussa onnistuin mielestäni hyvin, ottaen huomioon tuotteen toimivuus, tuotteen valmistettavuus, sekä muotoilun esteettisyys. Lopputulos oli yksinkertainen, mutta edellä mainitut seikat huomioon ottaen johdonmukainen kokonaisuus.

Työ oli mielenkiintoinen, kehittävä ja sujui vaivattomasti, enkä keksi mitään olisikaan pitänyt tehdä toisin. Odotan mielenkiinnolla näkeväni Eko-Roopen 80:en valmiina tuotteena ja se saattaa olla mahdollista loppukesästä 2011.

7 LÄHTEET

Biolan.fi. 2011. Biolan kuivikekäämälä. WWW- julkaisu.

http://www.biolan.fi/suomi/default4.asp?active_page_id=107. Päivitetty 25.5.2011.

Luettu 23.5.2011

Etälukio (Opetushallitus)2011. Muotoilu. WWW- dokumentti.

<http://www02.oph.fi/etalukio/kuvataide/kurssi2/kappale8>. Päivitetty 21.4.2011. Luettu

21.4.2011

Harju, Heikki 2008. Polymeerikomposiittien kierrätys. Google. Harjoitustyö.

Microsoft Word tiedosto. Teknillinen korkeakoulu.

L&T Suomessa 2008. L&T Ekomatic -kuivikekäämälä 110. WWW-julkaisu.

<http://www.lassilatikanoja.fi/fi/PalvelutJaTuotteet/palvelujatuotevalikoima/ymparistotuotteet/ekokaymalat/Ekomatic/> . Päivitetty 2008. Luettu 19.4.2010

Onninen 2011. Veran biologiset käämälät. PDF julkaisu.

<http://www.ymparistohuolto.com/verapdf/>. Päivitetty 2.4. 2011. Luettu 19.4.2011

Pellos Marin Oy 2011. Kuivakäymälät. WWW- julkaisu. <http://www.pellosmarin.fi/>. Päivitetty 23.5.2011. Luettu 23.5.2011

Pikkuvihreä.fi. 2011. Green Toilet. WWW- julkaisu. <http://www.pikkuvihrea.fi/index.php> .Päivitetty 23.5.2011. Luettu 23.5.2011

Pirkanmaan jätehuolto 2003. Kompostikäymälät. WWW- dokumentti. [http://www.pirkanmaanjatehuolto.fi/dev/AKPMedia.nsf/Resources/Kompostikaymalat.pdf/\\$file/Kompostikaymalat.pdf](http://www.pirkanmaanjatehuolto.fi/dev/AKPMedia.nsf/Resources/Kompostikaymalat.pdf/$file/Kompostikaymalat.pdf). Päivitetty elokuu 2003. Luettu 19.4.2011

Suomela.fi. 2005. Säästä kompostoimalla. WWW- dokumentti. <http://www.suomela.fi/saasta-kompostoimalla.aspx>. Päivitetty 16.3.2005. Luettu 21.4.2011

Terveystieteiden laitos. 19.8.1994/763 (30§). WWW- dokumentti. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763> . Päivitetty 14.4.2011. Luettu 19.4.2011

Wikipedia 2011. Komposti. WWW- dokumentti. <http://fi.wikipedia.org/wiki/Kompostointi>. Päivitetty 24.1.2011. Luettu 21.4.2011

WWW-ympäristö.fi. 2011. Komposti- tai muu kuivakäymälä sekä umpisäiliö. WWW- julkaisu. <http://www.raita.com/biowct.htm>. Luettu 19.4.2011

KUVALUETTELO

- KUVA 1. Eko-Roope 100 (Matilainen 2011)
- KUVA 2. International Ideas- ryhmän luonnoksia (Evdokimova, Frondelius, Kalliokoski, Niskala, Saari 2010)
- KUVA 3. Työntilaajan brief (Matilainen 2011)
- KUVA 4. Eko-Roopen asennus (Pellos Marin Oy 2011)
- KUVA 5. EV 200. (WWW-ympäristö.fi 2011)
- KUVA 6. Biolan kuivikekäymälä (Biolan.fi. 2011)
- KUVA 7. Green Toilet (Pikkuvihreä.fi 2011)
- KUVA 8. L&T Ekomatic (L&T Suomessa 2008)
- KUVA 9. Bio-Nova Maxi (Veran biologiset käymälät 2011)
- KUVA 10. Vakiomallisia käymälän renkaita (Matilainen 2011)
- KUVA 11. Muotoilun suunnitteluprosessi (Etälukio, Opetushallitus 2011)
- KUVA 12. Eko-Roope tussiluonnos (Matilainen 2011)
- KUVA 13. Ensimmäisiä Rhinoceros mallinnuksia (Matilainen 2011)
- KUVA 14. Malli 1. (Matilainen 2011)
- KUVA 15. Malli 2. (Matilainen 2011)
- KUVA 16. Malli 3. (Matilainen 2011)
- KUVA 17. Mittakuva Eko-Roopesta, mittayksikkö millimetri (Matilainen 2011)
- KUVA 18. Eko-Roope 80 renderöiti (Matilainen 2011)
- KUVA 19. Eko-Roope 80 renderöinti (Matilainen 2011)
- KUVA 20. Eko-Roope 80 renderöinti (Matilainen 2011)
- KUVA 21. Poikkileikkauskuva Eko-Roope 80:stä (Matilainen 2011)
- KUVA 22. Etuosan pohjarakenne (Matilainen 2011)
- KUVA 23. Sauman rakenne (Matilainen 2011)
- KUVA 24. Eko-Roope 80 huussissa renderöinti (Matilainen 2011)
- KUVA 25. CNC-jyrsin ja jakosauman yläpuolinen plugi (Matilainen 2011)
- KUVA 26. CNC jyrsitty yläpuolen plugi (Matilainen 2011)
- KUVA 27. Alapuolen plugi (Matilainen 2011)