



Suomen Kulttuurirahaston  
Etelä-Pohjanmaan rahasto  
Vaasanpuistikko 17, 5. krs  
65100 Vaasa



140832-33106

2015  
Kansatiede

## APURAHAHAKEMUS

Per

Hakija

**Martti Lahti**  
**Mainoshoitaja, Keksintötieteen kundinaat**  
**Piirtäjä, mallinrakentaja**

1957

Aihe

**Könninkellon koneiston osien valmistaminen tietokoneohjatulla cns-jyrsimellä ja -sorvilla sekä koneiston kokoonpano.**

Henkilökohtainen

**24.000**

Matka

**0**

Materiaali ja laite

**5.737**

Aputyöv. ja ostop.

**0**

Muu

**0**

YHTEENSÄ (€)

**29.737**

Käyttötarkoitus

**taiteellinen työskentely**

Kesto (kk)

**12**

Erytisapuraha

**kotiseututyö, kokovuotinen**

Toimipaikka/opiskelupaikka

**Vapaa taiteilija/tutkija**

Yhteystiedot

**Myllytie 93**  
**61340 Nopankylä**

Kotipaikka

**Nopankylä**

Syntymäpaikka

**Ilmajoki**

**040-9135866**

**martti.lahti@matesla.fi**

Työn suorituspaikka

**Kotona, Suomi**

Tutkimusryhmän johtaja

**Martti Lahti**

www-sivu

**http://www.matesla.fi**

Tutkijakoulupaikka

Ansio työ

**ei ole ansiotyössä**

Yhteys maakuntaan

**asuu, toimii, on syntynyt, hanke toteutetaan, hanke kohdistuu**

Ansiot

2-viisarisen Könnin kellokoneiston ja lyöntikoneiston 3D piirustukset, työpiirustukset ja mitat.

1-viisarisen Könnin kellokoneiston 3D piirustukset, työpiirustukset ja mitat

Könni, Ilmola 1757 -1865 - <http://www.matesla.fi/mamselli/mamselli.swf>

Eteläpohjalaiset hevosajokalut

TT-ajaja Tauno Nurmen V8 Premier moottorin 3D piirustus

Potkulauta puusta prototyypä, valmistajat Paavo Rintala ja Kurikan muotopuriste

Julkaisut

Könnit - kellomestarit näyttely Koskenkorva museolla, artikkeli Ilmajoki-lehdessä kesäkuun alussa 2014.

Teslapäivä 11/2013 Tampereen vanhakirjasto, luento Kansainvälinen polaarivuodet Sodankylässä 1881-1882 Pohjoisen valo

Moottorimies Mansesta, Tauno Nurmi ja hänen itse rakentama V8-moottori julkaistu VMPK:n Huimapyörässä 2010

Gent ja Eghezee 1994 Belgia, Paavo Rintalan puutarhakalusteiden näyttely ja suunnittelemani parvekekeinin esittely

Suomen hevonen näyttely - E-P Maakuntamuseo 1990, hevosen veistäminen ja piirustukset sekä maalaukset

Koskenkorvan masiina, Ilmajoen alueelta kerättyjen vanhojen moottoripyörien näyttely Koskenkorvalla 1988

Aiemmat apurahat

Vireillä olevat hakemukset

# APURAHAKEMUS

## Työsuunnitelma

Könninkellon koneiston osien valmistaminen tietokoneohjatulla cnc-jyrsimellä ja -sorvilla sekä koneiston kokoonpano.

Haen apurahaa 12 kuukauden työskentelyyn ja työvälineiden hankintaan valmistaakseni yksi ja kaksiviisarisen könninkellon koneiston nykyaikaisella cnc-koneella ja sorvilla. 2013 piirsin yksiviisarisen könninkellon koneiston osapiirustukset ja seuraavana vuonna 2014 piirsin 2 viisarisen könninkellon koneiston sekä sen lyöntikoneiston 3D osapiirustukset.

Kummankin kellokoneiston piirustukset käsittää jokaisen osan kuvat ja niiden mitat. 2-viisarisessa tuvankellon koneistossa on 102 erilaista osaa, mm. hammasrattaita, ratasakseleita, päätylevyt ja heilurin osat sekä viisarit ja viisarien kannattimet ym. Soittokoneistossa on "kusinarun" vivusta alkaen automaattinen soiton lyöntien käynnistin. Harava ja simpukka joka asettaa kellon soittamat lyönnit oikeaan aikaan.

Osa- mitta- ja kokoonpano piirustuksen sekä tekemäni animaation avulla koneiston osia voidaan valmistaa perinteisesti käsityönä ja 1800-luvun aikaisella "keervärkillä" jyrsimällä. Osia pystytään valmistamaan myös tulevaisuuden 3D tulostuksella, kuten kesällä 2014 Könnit - kellomestarit näyttelyn yhteydessä teimme yksiviisarisen kellokoneiston osia Minifactory 3D-tulostimella. Aikaa myöden tämäkin valmistusmenetelmä kehittyi, mutta tällä hetkellä se ei vielä pärjää 1800-luvun Etelä-Pohjalaiselle käsityön laadulle.

Syksyllä 2014 aloitin opiskelun cnc-koneiden ohjelmoinnista, työstääkseni kellokoneiston osia nykyajan tekniikalla. Tein Surfcam ohjelmalla liikeratoja eri materiaalien jyrsintään ja akselien sorvaamista sekä Biesse merkisellä 5- akselisella koneella puuntyöstöä. Opetustehtävien lisäksi testasin ohjelmalla liikeratojen ohjelmointia kellokoneiston hammasrattaiden jyrsimiseksi metalli- ja messinkilevystä sekä minuutti- ja punnuksen aksilan sorvaamista.

Opetusohjelmalla pystyy simuloimaan osien valmistusta, mutta opiskelijalisenssin ja konepajoissa olevalla vastaavalla kaupallisella lisenssillä osien teettäminen ei onnistu. Päätin valmistaa osat itse ja löysin käytösäni olevaan 3D piirustusohjelmaan asennettavan VisualMill lisäohjelman, jonka kokeiluversiolla saa harjoiteltua virtuaalisesti. Työstämistä varten on hankittava lisenssi, että ohjelmalla tehdyt työstöradat voidaan tallentaa muistiin ja siirtää työstökoneelle.

Työstökoneen valinnassa olen päätenyt Stepgraft merkiseen cnc-koneeseen, joka on pienikokoinen ja tietokone ohjattu sekä sen koko sopii juuri kellokoneiston osien valmistamisen. Lisäksi siihen on saatavana lisäosana kolmikarainen minisorvi sekä takapylykkä aksiloiden sorvaamiseen. Koneeseen voidaan liittää myös Dremellin tai Proxxonin pora- ja jyrsinkone erilaisine työkaluineen.

Työsuunnitelma on seuraavanlainen:

Kuukaudet 1 - 12:

1. Stepgraft cnc-koneen ja tarvittavien lisäosien tilaus ja sen kokoaminen osista ohjeiden mukaan. Koneen saa myös valmiiksi koottuna, mutta paremman tuntuman siihen saa kokoamalla se itse ja sen hankintahinta on edullisempi. VisualMill jyrsintä, poraus ja sorvaus ohjelman tilaaminen ja asennus 3D ohjelmaan.

Materiaalin hankinta mm. messinkilaatta 1-3 mm vahvuudet, metallilevy 1 - 5 mm. Metallitankoa halk. 10 mm, kompensatioheilurin osat ja punnuksien messinkiputki ja sen sisälle tuleva lyijypaino. Peltrut valettiin messingistä ja kotisivullani on ohje miten se tehdään. Valmiit osat ruuvit ja sokat. Työkalujen hankinta.

2. Ohjelman ja cnc-koneen opettelu, koeajo-työstöt ja sorvaamiset (harjoituskappaleet).

3 – 5. Oppipoijan kellon valmistaminen. Yksiviisarisessa koneistossa on yksinkertaisen heilurin kanssa lähemmäs 50 erilaista osaa, mm. päätylevyt, ankkurinakseli, käyntiratas, punnuksen naruaksila, jarru- ja hammasrattaat ja trellit (ratasaksilat), viisarinaksila ja viisari sekä puinen koneistonjalusta ja puinen kellotaulu.

6. Yksiviisarisen kellokoneiston kokoaminen, kellotaulun sorvaus puusta, maalaus ja numeroiden maalaus. Heilurin ja punnuksen valmistaminen, jalustaan kiinnitys.

7 – 11. Kaksiviisarisen kellokoneiston osien valmistaminen. Kellokoneiston lisäksi kellossa on tuntien lyöntikoneisto, automaattinen toisto johon on kytketty manuaalinen kysely "kusinarusta" vedettäessä, simpukka ja harava. Osien määrä ilman kompensatioheiluria on 102 kpl. Lisäksi siihen tulee kompensatioheiluri n.15 osaa, metallinen tai puusta sorvattu kellotaulu kiilalla. Punnuksat trissapyörällä 2 kpl ja jalusta, johon koneisto kiinnitetään.

12. Kaksiviisarisen kellokoneiston kokoaminen. kellotaulun, maalaus ja numeroiden maalaus. Heilurin ja punnusten valmistaminen, jalustaan kiinnitys.

Esimerkki simulointi osien valmistamisesta cnc-koneella jyrsimällä ja sorvaamalla sekä kokoonpano löytyy kotisivultani. Sivulla on myös vanhoja työmenetelmiä liittyen mm. könninkelloihin ja könninmestareihin sekä vanhoja työtapoja Etelä-Pohjanmaalta.

<http://www.matesla.fi/mamselli/mamselli.swf>

# APURAHAKEMUS

Hankittavat työkalut, ohjelma ja materiaalit sekä niiden kustannus:

VisualCAM 2014 for GeoMagic Suite sisältää jyrsintä, poraus ja sorvaus ohjelman.

Hinta yht. 2976 euroa

<http://mecsoft.com/visualcam-for-geomagic/>

Stepcraft 600 cnc-jyrsinkone 1190 euroa

Lisäosat: Sorvi ja takapylkkä, sorvin 4 aksila moduuli, mittasensori, 240V virran kytkentä päälle/pois, viilapenkki, jyrsin adapteri, kulma-adapteri, 3D suutin ja -nauha yht: 764,16 euroa

<https://www.stepcraft-systems.com/en/cnc-3d-systems/stepcraft-600>

Broxson IBS/E jyrsinporakone (28481) 115 euroa

[http://www.profimix.fi/product\\_details.php?p=2](http://www.profimix.fi/product_details.php?p=2)

Työkalut jyrsinterät 1, 2, 3 mm, jyrsinteräsarja 1,2,3 mm, HSS poranterä 1,6 mm, HSS-poranteräsarja 0,3 - 3,2 mm, jyrsinpuikko 10mm, 11 terän sorvausetti. Hintaa yht. 204,80 euroa

[http://www.profimix.fi/product\\_catalog.php?c=23](http://www.profimix.fi/product_catalog.php?c=23)

Materiaalit:

Messinkilevy 1,2,3 mm 500x500, akseli 12 mm, neliötanko 12mm, lattarauta 5x70 5x20 3x20, pyörötanko 6, 8, 10 mm, rauta- ja messinkilanka 4 mm. Yht. 487,36 euroa

[http://www.lapinmetallikierratys.fi/fi/Jyka-Oil\\_tuotteet](http://www.lapinmetallikierratys.fi/fi/Jyka-Oil_tuotteet)

Yhteensä 5737,32 euroa

*Nimikkorahastot*

**Oiva Kuusiston rahasto, Karl-Johan Lallin rahasto, Viljo Syreniuksen rahasto**

*Luettelo liitteistä*

Ansioluettelo

kellokaappi.pdf

Työsuunnitelma

Julkaisuluettelo

*Linkit*

Könni Ilmola, 1757 - 1865, <http://www.matesla.fi/mamselli/mamselli.swf>

Tauno Nurmen V8 moottori 1960 luvulta, animaatio, [http://www.matesla.fi/nurton/nurton\\_350\\_premier\\_v8.swf](http://www.matesla.fi/nurton/nurton_350_premier_v8.swf)

*Lausunnonantajat*

Ahoniemi Veikko, Lahti Tellervo

*Sitoudun noudattamaan Suomen Kulttuurirahaston ohjeita apurahanhakijalle ja toimimaan esittämäni suunnitelman mukaan. Sitoudun myös apurahansaajan ohjeisiin, mikäli apuraha myönnetään. Vakuutan, että antamani tiedot ovat oikeita ja annan suostumukseni luovuttamieni tietojen ja asiakirjojen käyttöön.*

Paikka ja päiväys

Allekirjoitus ja nimen selvennys