

Kõrgem Kunstikool Pallas

Skulptuuriosakond

**Suuremahulise avaliku ruumi skulptuuri tehniline realiseerimise juhtumiuuring:
projekt „Androgynos“**

Lõputöö

Raigo Kannike

Juhendaja: Anne Rudanovski

Tartu 2026

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. PROJEKT „ANDROGYNOS” LÄHTEÜLESANNE JA KONTSEPTUAALNE RAAMISTIK	5
2. TEOSTUSPROTSESS	7
2.1 Teostusprotsessi planeerimine	7
2.2 Esialgne mudeli ja detailide jaotamine	8
2.3 Vormide valmistamine	9
2.4 Pronksi valamine	12
2.5 Keevitustööd ja konstruktiivsed lahendused	15
2.6 Teose lõplik vormistamine, paigaldus ja transport	17
3. PROJEKTIJUHTIMINE, RESSURSID JA RISKID	19
3.1 Ajakava koostamine	19
3.2 Projekti ajakava ja etapiviisiline lähenemine	19
3.3 Meeskonna tööjaotus ja koostöö	20
3.4 Ressursikasutus ja materjalide planeerimine	20
3.5 Riskide juhtimine	21
4. ANALÜÜS JA REFLEKSIION	22
4.1 Kunstilise idee ja tehnilise teostuse suhe	22
4.2 Olulisemad tehnilised väljakutsed	22
4.3 Mida õpetas projekt suuremahulise pronksskulptuuri teostamisest	23
4.4 Õnnestumised ja puudujäägid	24
5. JÄRELDUSED	26
KOKKUVÕTE	28
<i>Summary: A Case Study in the Technical Realization of a Large-Scale Public Space Sculpture: the ‘Androgynos’ Project</i>	29
KASUTATUD KIRJANDUS	30
LISAD	31
Lisa 1 Ajakava tabel	
Lisa 2	

SISSEJUHATUS

Lõputöö käsitleb vahemikus 2023–2025 kestnud suuremahulise pronksskulptuuri „Androgynos“ loomise protsessi tehnilisest ja korralduslikust vaatenurgast. Töö käigus omandasin põhjalikud teadmised pronksi tehnilistest omadustest, suuremahulise valamise eripärast ning detailide ühendamise ja viimistlemise protsessist.

Lõputöö uurimisstrateegia on loomeprotsessi dokumenteerimine, tehniliste etappide kirjeldamine ja analüütiline refleksioon. Uurimus on käsitletav juhtumiuuringuna „Androgynose“ projektist, mille tehnilise poole juhendajaks oli Villu Jaanisoo. Töö raames valmis ka seniavaldamata videosalvestus koostöös tY/ra Productionsi stuudioga.

Teema valik tuleneb ühest küljest isikliku teostuse tähenduslikkusest, sest suuremahulise töö lähtepunkt töötas tehniliselt pealtnäha ületamatut probleemi, teisalt vajadusest mõtestada ligi kahe aasta jooksul omandatud praktilist kogemust. Projekti käigus tuli lahendada suuremõõtmeliste skulptuuridele iseloomulikke tehnilisi ja logistilisi probleeme. Mastaapse projekti teoreetiline väärtus ilmnebki peamiselt tööprotsessi kulgemise ja lõpptulemuse vahelise suhte analüüsis. Täpsemalt analüüsib lõputöö suuremahulise pronksskulptuuri teostamise protsessi, keskendudes tehnilistele valikutele, töökorraldusele ning ressursside kasutamisele.

Töö keskne uurimisküsimus on: kuidas mõjutavad tehnilised ja ressursilised piirangud suuremahulise pronksskulptuuri teostusprotsessi? Vastuse leidmiseks analüüsin järgmisi murekohti: Millised tehnilised otsused mõjutavad valuprotsessi kvaliteeti ja teostatavust? Kuidas kujuneb projekti tegelik maksumus võrreldes esialgse eelarvega? Millised on peamised riskid ja kuidas nendega protsessi käigus arvestati? Kuidas mõjutab tööjaotus ja meeskonnatöö projekti kulgu ja tulemust?

Töö koosneb viiest peatükist. Esimeses peatükis kirjeldan lähteülesannet ja kontseptuaalset raamistikku. Teises peatükis avan teostusprotsessi alates mudelist kuni valuni. Kolmas peatükk selgitab projektijuhtimise ressursse ja riske. Neljandas peatükis esitan protsessi analüüsi ja refleksiooni ning viies peatükk võtab kokku tähtsamad järeldused.

Soovin tänada kõiki inimesi ja koostööpartnereid. Eriti tänan oma juhendajat Villu Jaanisoo professionaalse juhendamise, nõuannete ja toetuse eest kogu tööprotsessi vältel. Muidugi ka osakonnajuhatajat Anne Rudanovskit usalduse ja võimaluse eest. Samuti tänan konsultanti Ernests Steinbox väärtusliku tagasiside ning tehniliste arutelude eest.

Pronksivalu meeskonda, kuhu kuulusid Andi Poolak, Andreas Tukmann, Bhatricya Virumann, Dominik Laantee, Elena Madaminova, Kris Bulgarin, Mairoos Mett ja Silver Tsäko.

Viimistlustöodes osalesid skulptuuriosakonna üliõpilased Andres Rattasepp, Aurora Mikk, Cecile Vene, Eeva-Ruth Niitvägi, Helen Pärn, Hendrik Põlluste, Leena Kuutma, Lisete Viimsalu, Lotta Karoliina Räsänen, Mairoos Mett, Martin Stafeikin, Mette Post, Olger Lehtsaar, Paul Faukheux, Silver Tsäko, Stefani Freitok, Tõru-Tõnn Part

Eraldi tänan meistreid ja vilistlasi Dmitri Gorbushinit, Karin Kivisilda ja Rasmus Eisti, kes osalesid tööriistade valmistamisel, valguskera valamisel ja viimistlemisel.

Eraldi tänan ka Peedu Kuuset.

Märksõnad: skulptuur; pronks; monumentaal; metallivalu; pronkskeevitus

1. PROJEKT „ANDROGYNOS” LÄHTEÜLESANNE JA KONTSEPTUAALNE RAAMISTIK

Projekt valmis avaliku ruumi kunstitellimusena ja oli seotud kunstiteoste tellimise seadusega (KTTS), mille eesmärk on siduda kunst avaliku ruumiga ning rikastada ühiskondlikult kasutatavaid hooneid kunstiteostega. Eestis kehtib KTTS alates 2011. aastast ja see näeb ette, et avaliku otstarbega hoonete ehitamisel tuleb osa ehitusmaksumusest suunata kunstiteose tellimiseks. (Kultuuriministeerium 2011)

Projekt sai alguse Pallase õppekavas olnud kursuse „Skulptuuriprojekt 3D keskkonnas” õppeprotsessi raames. Kursuse eesmärk on luua projekti kontseptsioon ja kavand, valmistada planšett ja mudel ning koostada tehnilise teostuse plaan.

2021. aasta septembris kuulutas ettevõtte Riigi Kinnisvara AS välja avaliku ruumi konkursi, et leida sobivaim kunstiteose ideelahendus Viljandi uue maakonnahaigla ja tervisekeskuse ehk Tervikumi esinduslikule välialale. 2021. aasta novembris valis žürii 27 teose hulgast välja Eeva-Ruth Niitvägi ja Leena Kuutma kavandi.

Projekti tellija oli Viljandi Haigla. Hanke järelevalvet teostas Riigi Kinnisvara AS. Ametlik teostaja oli Kõrgem Kunstikool Pallas (edaspidi Pallas), projekti koolipoolne esindaja oli Anne Rudanovski.

Eeva-Ruth Niitvägi kirjeldab monumentaalskulptuuri kavandi loomisel kasutatud loovuurimuslikku lähenemist kui protsessi, mille kaudu uuriti Androgynose motiivi tähendusvälju modelleerimise, visuaalse arenduse ja tööprotsessi dokumenteerimise kaudu. Teose keskne eesmärk oli käsitleda empaatias kui ühiskondlikku ja inimlikku väärtust ning tõlgendada Androgynost mitte ainult mütolooilise kujundina, vaid ka kaasaegses sotsiaalses kontekstis. Niitvägi seob Androgynose sümboli inimese sisemise tasakaalu ja vastandlike poolte – feminiinsuse ja maskuliinsuse – ühendamisega. Autori järgi on sisemise harmoonia saavutamine eelduseks empaatia tekkimisele, mis omakorda toetab hoolivama ja toimivama ühiskonna kujunemist. Teose kaudu sooviti rõhutada armastust, hoolivust ja õrnust kui vaimse tervise ning sotsiaalse sidususe alustalasid, eriti ajal, mil pandeemiast tingitud isolatsioon tõi esile empaatia ja inimliku läheduse olulisuse. (Niitvägi 2023)

2021. aastal, kui teose autorid tegelesid projekti idee ja vormiga, astusin mina parasjagu Pallase skulptuuriosakonna esimesele kursusele. Skulptuuriosakonna juhtkond alustas

projekti esialgse eelarve koostamise ja teostuse planeerimisega, mille käigus kaaluti isegi alternatiivina tellimist Hiinast.

Minu esmane kokkupuude metallivalamisega toimus esimese kursuse kevadsemestril Villu Jaanisoo juhendatud kursusel „Metallivalu ja tehnoloogiad”. Õpingute käigus jälgisin projektiga seonduvat ja sain aru, ette tegu on suuremahuline ja ambitsioonika ettevõtmisega, mis töötas ühekorraga oluliste kogemuste omandamise võimalust. Kuna mõte juba õpingute käigus sellises suuremahulises projektis osaleda tundus mulle väga kasulik ja paljulubav, avaldasin soovi projektis kaasa lüüa. 2023. aasta suvel avanes mul võimalus Villu Jaanisoo juurde praktikale minna, mis süvendas minus soovi osaleda Androgynose projektis.

2. TEOSTUSPROTSESS

2.1 Teostusprotsessi planeerimine

Minupoolse panuse üldiseks ajaraamiks tööprotsessis kujunes kaks aastat. Kõik etapid alates mudeli freesimisest kuni valamise ja detailide töötlemiseni tuli ajaliselt hoolikalt läbi mõelda ning omavahel siduda. Planeerimine algas teose kavandi analüüsist ning selle tõlgendamisest tehnilisest teostusest lähtuvalt. Planeerimise käigus määratleti peamised tööetapid, milleks olid mudeli ja detailide valmistamine, vormide loomine, valuprotsess, detailide puhastamine, keevitamine ja viimistlus.

Kuna tegemist oli suuremõõtmelise skulptuuriga (3 x 3,5 x 3,95 m), oli oluline varakult arvestada nii tehniliste võimaluste kui ka olemasolevate ressurssidega. Protsessi algaasis keskendusin eelkõige ettevalmistavatele töödele, sealhulgas mudeli realiseerimisele ja tehnilise teostuse võimaluste kaardistamisele. See võimaldas hinnata, millised lahendused on mõeldavalt teostatavad ja milliseid kohandusi tuleb teha hilisemates etappides seoses suuremahuliste projektidega paratamatult seotud ootamatute katsumustega. Samuti mõjutasid planeerimise käigus tehtud otsused otseselt tööde järjestust ja ajaplaneerimist. Olulise osa planeerimisest moodustas tööde järjestuse määramine, sest peaaegu kõik protsessi osad olid omavahel vahetult seotud, moodustades omavahel sõltuvussuhtes terviku (vt lisad, tabel 1). Ühe etapi viivitus mõjutas automaatselt kogu töö kulgu, eriti valuprotsessi ja keevitusetapi puhul, kus detailide valmimine määras ära järgmiste tööde ajastuse. Seetõttu tuli töövoog üles ehitada etapiviisiliselt, mis võimaldas omakorda vajadusel teha enne järgmise etapi alustamist vahepealseid korrekture.

Lisaks tehnilistele nüanssidele mängis olulist rolli ajaplaneerimine, mis eelneva kogemuse puudumisel nii mastaapse skulptuuri loomisel osutus oluliseks õppetunniks. Projekti ajaraam eeldas realistlikku töödejaotust ning ajavaru arvestamist võimalike ja tagantjärele paratamatute viivituste valguses. Kriitilisemad tööetapid, nagu valamine ja keevitamine, tuli ajastada nii, et nende läbiviimiseks oleksid tagatud piisavad ressursid, juhendamine ning tööjõud, arvestades ka tudengite osalust ja nende kõikuvat kogemustaset. Planeerimisel tuli arvestada ka keskkonnatingimustega, kuna temperatuur ja niiskus võivad alati töö kvaliteeti mõjutada ja on pahatihti raskesti ennustatavad. See oli eriti oluline valamise ja keevitamise puhul, mil tingimuste sobivus mõjutas otseselt tulemuse kvaliteeti.

Oluline osa planeerimisest hõlmas ka riskide ennetamist. Võimalike probleemidena käsitleti näiteks valuvigade tekkimist, detailide deformatsiooni ja ajagraafiku nihkumist.

Nende riskide vähendamiseks kavandati tööprotsess kontrollitult etapiviisilisena, et vajadusel saaks võimalikud probleemid varakult tuvastada ja enne järgmise tööetapi alustamist parandada.

2.2 Esialgne mudel ja detailide jaotamine

Teose 3D-mudel valmistati Pallase osakonnas 3D-meistri Rasmus Eisti teose kunstnike koostööl. Valminud mudeli põhjal pöördusin ettevõtte Eccom OÜ poole, kelle abil teostati mudeli freesimine. Tegemist on Tartus asuva ettevõttega, mis pakub CNC-freesimise teenust ning võimaldas realiseerida mudeli täpselt lõpliku versiooniga sobivas mõõtkavas 1:1. Mudel freesiti välja, kasutades polüstüreenvahtu (EPS), mille kihid olid horisontaalselt üksteise peale asetatud ja omavahel kokku liimitud. Eccom OÜst transporditi mudel Pallasesse neljas tükis, kus olid juba eraldi osadena käed (2 tk), mis toimisid kujude liitekohana (vt foto 1).



Foto 1 Projekti mudel. Foto: Autori kollektsioon

2024. aasta veebruaris toimus kavandi detailide jaotamine juhendaja Villu Jaanisoo juhendamisel. Detailideks jaotamine eeldab vormi analüüsi nii visuaalsest kui ka konstruktiivsest aspektist. Skulptuuri tervik tuleb mõtestada osadeks, säilitades samal ajal selle vormilise ja ruumilise ühtsuse. See tähendab, et jaotus ei saa lähtuda üksnes tehnilistest piirangutest, vaid peab arvestama ka teose plastilist loogikat, pindade liikumist ning visuaalseid pingekohti. Detailide kavandamisel mängib olulist rolli positiivse ja negatiivse ruumi vahekord. Rudolf Arnheim (1974) käsitleb visuaalset vormi kui jõudude ja tasakaalude süsteemi, kus mass, ruum ja suunad mõjutavad otseselt vormi tajumist.

Mudeli jaotus tuli kopeerida väiksemale 3D prinditud kujule (vt foto 2), et keevitustööde teostaja saaks vaadata vastava numbri järgi detaili asetsemist ja asendit.



Foto 2 Mudeli jaotuse šabloon. Foto: Autori kollektsioon

2.3 Vormide valmistamine

Vormide esimene katsetus tehti 15 kuud enne tähtaega. Vormide valmistamisel kasutati muldvalu tehnoloogiat, täpsemalt furaanvaiguga seotud liivavorme. Segu valmistati suhtes, kus 13 kg liiva kohta lisati 320 ml vaiku ja 70 ml hapet. Materjali kokkusegamine toimus segumasinaga, kuhu lisati esialgne kogus liiva, seejärel hapet ja lasti sel siis liivaga seguneda, kuni liiv sai visuaalselt „saiapuru” välimuse. Edasi lisati juurde vaik. Reaktsiooni käigus muutus segu esialgu roheliseks ning seejärel tumenes, kivistudes õhuga reageerimisel, mille tulemuseks oli musta värvi kivistunud mass. Detail asetati maha

tasasele pinnale. Selle ümber ehitati OSB-plaadist ja muudest käepärastest vahenditest kast, mis oli igast küljest vähemalt 5 cm suurem kui detail (vt foto 3),



Foto 3 Detail vormi kastis. Foto: Autori kollektsioon

mille peale valati sideainega liivamass. Vorm keerati ümber, mille tulemus andis negatiivse pinna (vt foto 4). Selleni jõudmiseks oli vaja eemaldada polüstüreenvahust mudeli detail (vt foto 4).



Foto 4 Vormi negatiiv. Foto: Autori kollektsioon

Enne järgmist etappi segati kokku tööstusliku piiritusega grafiidi mass, mis pintseldati vormi pinnale. Seejärel põletati alkohol, mis jättis grafiidikihi vormi pinnale, kuid eemaldas alkoholi. Negatiivi pinnale lisati pronksist detaili jäljendav polüetüleenmatt (edaspidi lihtsalt matt) (8; 6 mm). Seejärel lisati voolavuseks detaili sisemusse jooksukanalid, milleks kasutati kuni 3 cm matiribasid ning lisada tuli ka õhu- ja valukanalid. Nendeks kasutati eri suurusega metalltorusid, mis lisati horisontaalse plaadi suhtes vertikaalselt ja kinnitati universaalteibiga (vt foto 5).



Foto 5 Vormisisu Foto: Autori kollektsioon

Sellele kõigele valati peale teine liivavormi kiht. Vormide kuivamise ajal oli eemaldamise eesmärgil vaja liigutada metallist torusid, mille tulemusel jäid teise vormi kihti tühimikud, millest valati metall vormi ja gaasid pääsesid välja. Sellega oli vorm valmis. Seda protsessi korraldi 105 korda (vt foto 6).



Foto 6 Valmis vorm. Foto: Autori kollektsioon

2.4 Pronksi valamine

Vastavalt sulatusahju suurusele määrasin tiigli suuruse, tiigli valik põhines üksnes hinnapakkumisel. Vastavalt tiigli suurusele valmistas skulptuuriosakonna meister Dmitri Gorbushin sobivad tõste- ja valamisseadmed tiigli käsitlemiseks. Pallase hoovis paiknes katusealune konstruktsioon, mis oli jaotatud kolmeks tööalaks. Keskmine ala, kus on näha halli koormakatet, oli mõeldud mudeli töötlemiseks ning vormide valmistamiseks ja hoiustamiseks. Vasemale poole sellest jäi valamisala ja paremale poole keevitusala (vt foto 7).



Foto 7 Töö keskkond Pallase hoovis. Foto: Autori kollektsioon

Selline tööalajaotus võimaldas tööprotsessi paremini organiseerida ning erinevad tööetapid üksteisest eraldada. Praktikapõhises tööprotsessis kujuneb ka tehniline töökeskkond oluliseks osaks loomeprotsessist, kuna ruumiline korraldus, töövahendid ja materjalide käsitlemine mõjutavad otseselt nii töö kulgu kui ka lõpptulemust (Nelson 2013: 37–40).

Pronksi sulatamiseks kasutati tiigli sulatusahju. Silindri alumises osas on avaus, millest siseneb leek, ja silindri peal on avaus, millest pääseb välja õhk ja üleliigne soojus. Kõige kuumema tulemuse annab eelkambriga õlipõleti. Viimane võimaldas kasutada eri sorti kütuseid ning osutus praktiliselt efektiivseimaks lahenduseks. Selleks ehitatakse õlile eraldi põlemiskamber, mis omakorda annab kuumust edasi ja tekitab kütusele eraldi põlemiskambri (vt foto 7).

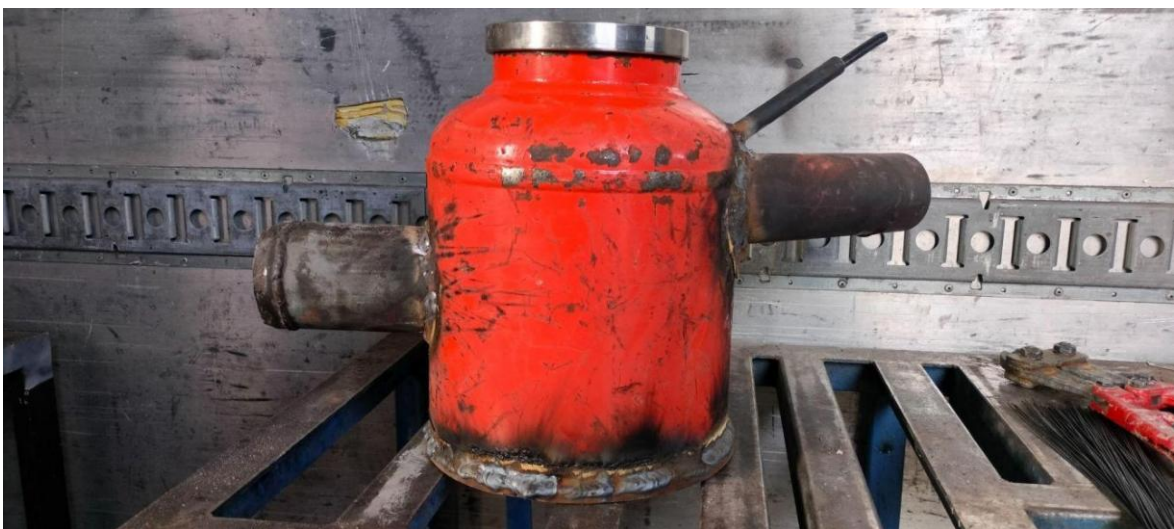


Foto 7. Eelkambriga põleti. Foto: Autori kollektsioon

Pronksi sulatamine ja valamine kujutavad endast skulptuuri teostusprotsessi keskset etappi, mille jooksul tahke metall muutub vedelaks ning omandab seejärel taas tahenedes soovitud vormi. Sulametalli käsitlemisel tuleb arvestada selle voolavuse, temperatuuri ja jahtumiskiirusega, mis kõik mõjutavad otseselt vormi täitumist ja detailide säilimist. Pronksi eripära materjalina seisneb selle võimes kanda edasi peeneid vormilisi nüansse. Skulptuuri võib seejuures käsitleda protsessina, milles vorm ei ole pelgalt lõpptulemus, vaid kujuneb materiaalse ja füüsilise töö käigus (Campbell 2003: 11–18).

Sulatamine toimus tiiglis, mille maht oli 75 liitrit. Metall lisati tiiglisse tahkete tükkidena, mida sulamise käigus vastavalt vajadusele juurde pandi. Temperatuuri hinnati visuaalselt, jälgides metalli värvust ja käitumist. Kui sulametalli pind muutus peegeldavaks erekollakasvalgeks ning segamisvarda külge enam ei nakkunud, loeti metall valamiseks valmis. Kontrolliks kasutasin ka metallvarda ümber vasktraadi mähkimise võtet. Seejärel kastsin varda tiiglisse, hoides seda seal paar sekundit, misjärel – kuna vask sulab kõrgemal temperatuuril kui pronks – sai varrast välja võttes sulamise järgi hinnata, kas metall on piisavalt kuum. Pärast jahtumist eemaldati vormid valamisalalt ning lõhuti lahti, et skulptuuri detailid kätte saada. Seejärel eemaldati valu- ja õhukanalid ketaslõikuriga. Järgnes detailide puhastamine liivapritsiiga, mille käigus eemaldati grafiidijäägid, tahm ja muud valamise käigus tekkinud ebapuhtused.

2.5 Keesitustööd ja konstruktiivsed lahendused

Selleks et detailide ühendamine saaks alata, oli vaja puhastada detailide liitekohad abrasiivkettaga. Seejärel asetati detailid ringikaupa maha vastavalt esialgsest mudelist võetud põhja šabloonile. Esimesed detailid kinnitati vastavalt vajadusele, aga mitte rohkem kui kahest kohast. Järgmise detailireaga arvestades ei saanud kogu keesitust tükkidel kohe teha, sest järgmiste ridade paigutus võis mõjutada alumiste ridade plaatide paigutust. Mida rohkem plaate paika sai, seda rohkem keesitust oli võimalik teha, ent samal ajal tuli arvestada koguraskusega.

Keesitustööd algasid paralleelselt assambleerimisega. Esialgsed katsetused tegin ma Pallases olemasoleva MIG-keesitusega. Enne põhilist assambleerimise algust õnnestus koolil osta vastav keesitus, mis lubas keesitustööd teha pikema aja jooksul, ilma et masin üle kuumeneks. Keesituseks kasutasin 1.0 mm jämedust traati, traat tuli 15 kg poolidena (kokku 7.5 pooli ehk 112.5 kg).

Keesitamiseks tuleb esmalt keesitav ala soojaks saada, milleks kasutasin propaangaasi ja tõrvikut. Lahtise leegiga kuumutasin nii keesituskohta kui ka meetri jagu selle ümbrusest vähemalt 125°C. Seejärel tuli pind puhastada roostevaba traatharjaga ja punktiga (punkt tähendab 0,5–1 cm keesisõmblust) kinnitada. Plaat ühendati tavaliselt ühe või kahe koha pealt detailide vahel. Hiljem, kui detail oli omas kohas, kasvasid keesisõmblused vastavalt 3; 5; 7; 10 cm. Keesiste lisamise asukoht sõltus plaadil olevate punktide asukohast. Kuna punkt hoidis detaili fikseerituna, lähenesin deformeerumise vältimiseks uute sõmblustega sealt, kus detail oli vähem fikseeritud. Pikkade sõmbluste puhul läheb detaili materjal liiga kuumaks ja tekivad läbivajumised, kus materjali tekib auk. See omakorda tähendab ebavajalikku lisatööd. Pikemaid keesisõmblusi sai teha juhul, kui detaili keesis vajab pindadega ühtlustamist ja ühenduskeesitus oli juba tehtud.

Detailide ühendamisele lisandus ka pragude ja valamisel tekkinud tühimike täitmine. Selleks kasutati valamisel vormide peale valgunud materjali, mida sai lõigata vastavalt sobivusele (vt foto 8).



Foto 8 Tühimike täitmine. Foto: Autori kollektsioon

Talvistel kuudel (jaanuarist märtsi alguseni), kui valitsesid miinuskraadid, tuli kuju katta villaga (vt foto 9).



Foto 9 Talvise keevituse isolatsioon. Foto: Autori kollektsioon

Mida suuremaks kuju arenes, seda raskem oli seda tõrviku abil soojaks saada, sest keevituskohad asetsesid nüüdseks juba üle kogu skulptuuri. Lahenduse leidsin tänu gaasipuhurile. Gaasipuhur võimaldas kogu figuuri torso poole tunniga kuumaks ajada. Eriti hästi toimis see siis, kui oli vaja kuju seest keevitada ja plaatide liitekohtadesse lisatugevdusi paigaldada.

Keevitustööde käigus tekkisid olukorrad, mil oli vaja kasutada abivahendeid detailide hoidmiseks ja liigutamiseks. Kõne alla tulid telfrid, talid, koormarihmad, statiivid jm. Lisaks oli skulptuuri käsitledes vaja liikuda tööga üha ülespoole, mis tähendas, et ka töötasapind pidi kaasa liikuma. Esialgsed töötasapinnad ehitasin ma käepärastest vahenditest, kuid hiljem osutus ohutuse mõttes vajalikuks rentida telling.

2.6 Teose lõplik vormistamine, paigaldus ja transport

Esteetilistel kaalutlustel oli vaja mitmesuguseid keevitusjärgseid tehnoloogilisi jälgi varjata. Nende seas olid keevisõmblused (kõrgemad piirkonnad), CuSi3 MIG pritsmed, oksüdatsiooni ja kuumuse tagajärjel tekkinud värvimuutused, väiksed geomeetrilised nihked fragmentide vahel jm. Suuremate keevisõmbluste eemaldamiseks sobis elektriline lihv ketaslõikuriga.

Hilisemas protsessis, kui juba oli tekkinud detailidest pind, muutus esmatähtsaks pinnaviimistlus. Selleks võisin rakendada kõikvõimalikke pneumaatilisi tööriistu Pallase tööriistade püsilaost. See ühtlustas märgatavalt enim kahjustunud detailide paranduskohtade visuaalset muljet ja esteetilist väärtust. Teose lõplik vormistamine tähistas protsessi etappi, kus üksikute fragmentide ja tehniliste ühenduste asemel keskenduti nüüd skulptuuri visuaalsele ja konstruktiivsele ühtsusele tervikuna. Peamiselt tähendas see viimased korrigeerivaid keevisõmblusi ja pinna ühtlustamist. Lisaks tuli teos ka patineerida.

Loomulikult tuli skulptuuri vahetult enne patineerimist liivapritsiiga puhastada, et pind oleks aktiivne ja puhas kõiksugustest õldest, mustusest ja oksüdatsiooni kihtidest. Teose patina retseptiks valisin ma Richard Hughesi ja Michael Rowe' raamatust „The Colouring, Bronzing and Patination of Metals” (1991) vastava tooniga patiini, mis sobis kunstnike algse visiooniga. Lõpliku patina värvuse ja retsepti tegin lõpuks tunnetuse ja kogemuse põhjal, jälgides protsessi vältel segu omadusi. Esialgu segasin kokku aluselise põhja (NaOH+KOH), millele lisasin väävlit (S). Selle tulemus oli hallikaspruuni vahepealne toon, mis ühekorraga nii eristus haiglafassaadist, kuid sobis ka üldise miljööga. Skulptuuri transport Kõrgemast Kunstikoolist Pallas Viljandi maakonnahaigla ja tervisekeskuse Tervikumi välialale toimus teose valmimise tähtpäeva hommikul 30. mail 2025. aastal.

Teose transport Viljandisse toimus kahes eraldiseisvas osas, et muuta detailide käsitlemine ja paigaldamine ohutumaks ning tehniliselt lihtsamaks. Enne lõplikku paigaldamist lisasin skulptuuride alumistesse osadesse metallist ankrud ehk vaiad, mis ulatusid figuuride sisse ning võimaldasid need hiljem maapinnale fikseerida. Vaiad toimisid konstruktsiooniliste kinnitustena, aidates tagada teoste stabiilsuse pärast paigaldust.

Paigaldusprotsessi käigus tõsteti detailid kraana abil oma lõplikku asukohta ning omavahel ühendasin need kohapeal keevitamise teel. Ühenduskohtadeks olid figuuride käed. Need tuli samuti kohapeal puhastada ja patineerida.

Lisaks paigaldati töö lõppfaasis ka teose juurde kuuluv keraelement, millega skulptuuri kompositsioon saavutas oma lõpliku vormi.

3. PROJEKTIJUHTIMINE, RESSURSID JA RISKID

3.1 Ajakava koostamine

Projektijuhtimine ja tootmisprotsessi korraldus näitas, et suuremõõtmelise pronksskulptuuri teostamine nõuab selget planeerimist, koordineeritud meeskonnatööd ja teadlikku ressursikasutust. Etapiviisiline lähenemine, tööjaotuse selgus ja riskijuhtimise meetmete rakendamine tagasid töö sujuva kulgemise ning kavandatud kunstilise ja tehnilise kvaliteedi saavutamise.

Projekti „Androgynos“ teostus toimus etapiviisiliselt, järgides ajakava, mis arvestas nii skulptuuri tehnilisi kui ka kunstilisi vajadusi. Suuremõõtmelise skulptuuri valamine, detailide keevitamine ja viimistlus eeldasid täpset tööjärjekorda ning ajagraafikust kinnipidamist.

3.2 Projekti ajakava ja etapiviisiline lähenemine

Projekti „Androgynos“ teostus toimus etapiviisiliselt, järgides eelnevalt koostatud ja teose tehnilisi vajadusi arvestavat ajakava.. Sedavõrd suuremõõtmelise skulptuuri loomine, mis eeldas ülesannete jaotamist pikema ajaperioodi peale, nõudis põhjalikku ettevalmistust. Selleks koostati alljärgnev kava.

1. Kavandi analüüs ja tehniline ettevalmistus
2. Mudeli valmistamine ja detailide jaotamine
3. Vormide tootmine ja ettevalmistused valamiseks
4. Valuprotsess, detailide järelkontroll ja puhastamine
5. Detailide ühendamise keevituse teel ja pindade ühtlustamine
6. Viimistlus ja patineerimine
7. Paigaldus ja lõplik kontroll kohapeal

Etapiviisiline lähenemine võimaldas hoida kogu protsessi kontrolli all, tagades eelkõige, et iga samm tugineks eelneva töö kontrollitud kvaliteedile, kuid ühtlasi, et distsiplineeriks mind püsima nõutud ajaraamides, mis muutub eriti hädavajalikuks just pikaajaliste projektide puhul.

3.3 Meeskonna tööjaotus ja koostöö

Projekti teostamine eeldas mitme osaleja koordineeritud koostööd. Olulisemad rollid ja vastutusvaldkonnad olid:

- **Autorid/kunstnikud (Eeva-Ruth Niitvägi ja Leena Kuutma):** loovidee ja kavandi kujundamine, kunstilise terviklikkuse jälgimine.
- **Projektijuht (Anne Rudanovski):** Finants, vastutus
- **Tehnilise teotuse juht (Raigo Kannike):** tehnilise võimekuse loomine, valuprotsessi läbiviimine, detailide keevitamine, viimistlus.
- **Üliõpilased ja meistrid (vt Lisa 2):** praktiline töö valamise ja detailide ettevalmistuse etappides. Tehniliste seadmete keevitamine ja 3D mudeli valmistamine
- **Tellija (Viljandi Haigla):** projekti algatamine, lähteülesande määratlemine, lõpliku teose heakskiit.
- **Järelevalve (Riigi Kinnisvara AS):** vastavuse kontroll kehtivatele nõuetele, koordineerimine osapoolte vahel.

Tõhus tööjaotus ja selged kommunikatsioonikanalid olid võtmetähtsusega, et vältida viivitusi ja tagada töö kvaliteet.

3.4 Ressursikasutus ja materjalide planeerimine

Projekti eelarve ja materjalide planeerimine on loomeprotsessis paratamatud mõjurid. Valuprotsessi läbiviimisel arvestati järgmisi tegureid:

- Pronksisulami kogus ja kvaliteet
- Vormide tootmiseks vajalik materjal (liiv, polüetüleenmatt jne)
- Tõsteseadmed ja ajutised tugikonstruktsioonid
- Tööaeg ja inimressursi jaotamine eri tööetappide vahel

Ressursside täpne planeerimine võimaldas vältida ülekulu ning tagada töö sujuvuse ja ohutuse.

3.5 Riskide juhtimine

Lisaks tehniliste tööriistade loomulikust käsitsuslogistikast tulenevatele riskidele ilmneb suuremõõtmelise skulptuuri teostamisel mitmesuguseid lisanüansse, sealhulgas:

- **Tehnilised riskid:** valuprotsessi vead, deformatsioonid keevitamisel, materjali sobimatus
- **Ajalis-distsiplinaarsed riskid:** viivitused etappide vahel, ebapiisav tööjaotus
- **Turvariskid:** raskete ja massiivsete detailide käsitlemine, kõrged temperatuurid valamise ajal

Riskide leevendamiseks rakendati järgmisi meetmeid:

- Etapiviisiline tööjärjekord ja pidev kvaliteedikontroll
- Regulaarne suhtlus autorite ja meeskonnaga
- Tööohutusmeetmete järgimine ja spetsiaalse tehnika kasutamine

4. ANALÜÜS JA REFLEKSIOON

4.1 Kunstilise idee ja tehnilise teostuse suhe

Teostaja ja kunstnike koostöö vajab pidevat informatsioonivahetust ja otsuste kooskõlastamist. Teostajale, kellel on materjali käsitlest tulenev teadlikkus, jääb soovituslik võimalike variantide tutvustamine seoses pinnatöötusega. Teostaja peab tagama, et vorm vastaks kavandile. Kunstilise idee tehnilised väljundid, nagu tekstuur, keevisõmblused ja muud pisemad defektid, ei mänginud skulptuuri juures erilist rolli, kuna skulptuuri pind oli suur ja neelas lõpuks endasse kõik, mida võinuks defektiks pidada. Kunstnikega peeti aru enne lõpliku pinna kujunemist ja lepiti kokku, et pinna tekstuur võib jääda sisaldama töö jälgi juhul, kui need ei sega ülddist vormi. Lähtuvalt teose suurest pinnast ja selle kallal töötanud inimressursi piiratusest oli tegu paratamatu asjaoluga. Vormi kujunemist see ei seganud ning andis ka teatud iseärase loomuliku tekstuuri, mis ei üritanud varjata eri tööprotsesse, võimaldades vaatelejal aduda kuju pinnal ühel või teisel kujul säilitatud jälgi, mis võivad kanda endas täiesti eraldiseisvat esteetilist väärtust.

4.2 Olulisemad tehnilised väljakutsed

Kahtlemata oli kogu projekt väga suur väljakutse eelkõige isiklikust eneseteostuslikust seisukohast, ent põnevaks katsumuseks osutusid ka teose mastaabi tehnilised lahendused ja rakendatud materjalid.

Keerulisim tehniline probleem oli kütteseadme võimekuse küsimuse lahendamine. See selgus alles pärast esimest katsetust, mille raames ühe tiiglitäie sulatamine kestis hiliste õhtutundideni. Olles esialgu proovinud elektrilist õlipõletit, selgus, et selle võimsusest ei piisa. Probleemi lahendas õlide põletamisel toimiv põletuskamber (vt foto 3). Selle seadme tegemine võimaldas täismahus tiigli valamise temperatuurini (1250°C) jõuda 45 minutiga. Lahendus võimaldas kogu tootmisprotsessi märkimisväärselt kiirendada.

Lisaks osutus suureks katsumuseks vormidega tegelemine, eriti silindriliste detailide puhul, mille konstruktsioon oli keerukam. Selliste detailide puhul ulatus üks vormi osa läbi silindri sisemuse ning sellele lisandus veel kaks eraldiseisvat vormiosa. See tähendas, et vorm tuli pärast valmistamist avada ja hiljem enne valamist uuesti täpselt kokku panna.

Probleemseks kujunes ka vormi sisemise kärna tugevus. Kuna pronks tõmbub tahenedes mahuliselt kokku, peab vorm võimaldama metallil loomulikult kahaneda. Kui vormi kärn

jääb liiga tugev või jäik, hakkab see takistama materjali kokkutõmbumist. Selle tulemusel võivad detaili sisse tekkida pinged ja praod.

Valamise temperatuuri täpne määramine oli probleem, mis valmistas raskusi peaaegu kogu valamisetapi vältel. Kuna otsustasime termomeetri arvelt kokku hoida, tuli temperatuuri hinnata peamiselt visuaalse kogemuse põhjal. Valamise hilisemas protsessis jõudsin siiski järeldusele, et selline kokkuhoid põhjustas tõenäoliselt vormide mittetäitumise defekte ja tekitas hiljem tegelikult välditavat lisatööd. Tagantjärele hinnates oleks tulnud hoolikamalt kaaluda, kas termomeetri arvelt säästmine õigustas sellega kaasnenud tehnilisi murekohti.

Probleeme tekitas ka mudelist detailide välja lõikamine, mis tähendas paratamatut materjalikadu. Selleks kasutasime kuumalõikurit, mis eemaldas lõikejoonelt ligikaudu ühe sentimeetri jagu materjali. Assambleerimise käigus andis see selgelt tunda, eriti kohtades, kus tuli ühendada korraga mitu detaili. Näiteks viie detaili ristumiskohas tähendas see kokku ligikaudu viiesentimeetrist materjalikadu, mis tuli detailide vahel ümber jagada, et vältida liiga suure lõhe tekkimist ühes konkreetses ühenduskohas. See kogemus näitas, et mudeli detailide lõikamine oleks pidanud olema täpsem või oleks olnud mõistlik tellida mudel juba algselt eraldi detailidena. Selline lahendus oleks vähendanud hilisema assambleerimise keerukust ning aidanud saavutada täpsemaid ühenduskohti.

4.3 Mida õpetas projekt suuremahulise pronksskulptuuri teostamisest

See projekt andis mulle elulise ja olulise kogemuse suuremahulise skulptuuri loomise praktilistest katsumustest.

Pragmatilistest kaalutlustest ilmnas, et loomingu kvaliteedi kõrvalt on ülioluline jälgida paratamatult piiratud eelarvet. Tagantjärele on selge, et niivõrd mastaapse projekti puhul tasub enamik säästmist teha materjali ja tööjõu pealt, kuhu suunatakse iseenesestmõistetavalt lõviosa suuri summasid. Projekti käigus (eriti algusjärgus) hoiti kokku tööriistade ja kaitsevahendite pealt, mis osutus siiski vaks otsuseks, sest hea tööriist oleks tunduvalt võinud lihtsustada ja kiirendada tööde efektiivsust. Samuti ei tuleks kokku hoida kaitsevahendite pealt, sest hilisemate õnnetustega tegelemine võib maksma minna palju rohkem – seda nii inimvigastuste mõttes kui ka võimalike tekkinud viivituste ja vigade korrigeerimise osas.

Enne projekti olin valamisprotsessiga kokku puutunud vaid vähesel määral, mistõttu toimus oluline osa õppimisest töö käigus. Projekti käigus omandasin praktilise kogemuse otsuste vastuvõtmises, riskijuhtimises, valu- ja keevitustehnoloogiates, materjaliõppes, kemikaalidega töötamises ning kogu tootmisprotsessi üleschitamises ja organiseerimises. Lisaks kujunes parem arusaam suuremõõtmelise skulptuuri etapiviisilisest loogikast. Projekt andis mulle väga suure kogemuse materjali mehaanilise, esteetilise ja tehnoloogilise käsitlemise seisukohast. Tehnilise teostaja roll siinkohal sisaldas endas Autori roll: skulptor, teostaja, korraldaja.

Idee planeerimine on skulptorile, nagu üldiselt loomingus, paratamatult tähtis osa. Samas on väga oluline, et ka teose autoritel oleks selge nägemus tehnilisest tööst, nii tagatakse projekti eelarvest selge ülevaade kõigile osapooltele. Selle teadmisega saaks skulptor minna ka valaja juurde või kaaluda ise valamist kui vähegi võimalik.

Kuna lõputöö autor vastutas teostamise ja selle korraldamise eest, siis keevitustööde etapi lõpuks ei olnud enam edasiseks planeerimiseks ressursse. Märtsikuust 2025 lisandus Riigi Kinnisvara AS poolne nõue, et esialgselt plastist kavandatud kera, mis toimis kujude keskse punktina, tuli siiski valada lisadetailina. Selline nõue tähendas uue mudeli valmistamist, selle valamist ning keevitamist ja viimistlust. Kuna minu enda ressursid oli selleks ajaks otsas, tuli uue elemendi tegemine delegeerida osakonna meistritele. Kera teostas: Rasmus Eist, Dmitri Gorbushin ja Karin Kivisild.

4.4 Õnnestumised ja puudujäägid

Projekt oli lõppkokkuvõttes väga edukas ja valmis ettenähtud tähtjaks. Projekti valmimist soodustas ka ilm – suvel oli soodne ilm valamiseks ja talvel olid temperatuurid keevitamiseks piisavalt rahuldavad. Külmemad ilmad oleksid mõjutanud projekti tähtjaks valmimist, sest liiga külma ilmaga ei saa keevitada, arvestades, et liiga kiire jahtumine võib tekitada keevisesse mikromõrsid.

Eriti suurt lisaväärtust näen selles, et tööd pääsesid tegema alles õppivad tudengid. See andis kõigile osalejatele ülevaate suuremahulise projekti loomis- ja korraldamisprotsessist, rääkimata teadatuntud tõest, et praktilise töö tegemine nõuab rohkesti aega ja pingutust, mille sisu siiski enne ise kätt külge löömata päriselt ei hooma.

Järgminekord kindlasti võtaksin lisatööjõudu assambleerimise etappi kuna tegu on väga aeganõudva tööga ja vajab ühekorraga vähemalt kahte kohalviibivat inimest, et kogu

toimingu keerulisus ja maht jääks mõistuse piiresse. Detailide kaal oli kohati ligi 50 kg. Liiatigi tuleb paikapandud detail kohapeal keevitusega ühendada, mis on eriti keerukas tegevus.

Tulevikus teeksin assambleerimistöid kindlasti kinnises ruumis. Võib lugeda õnne arvele tõsiasja, et tali polnud tänavu kuigi käre. Tugevam pakane oleks kahtlemata tähendanud viivitusi keevitustöodes ja lükanud tööd edasi kahe kuu võrra.

5. JÄRELDUSED

Uurimuse käigus selgus, et teose kavandamisel tuleb juba idee tasandil arvestada projekti tegeliku maksumusega. Suuremõõtmelise pronksskulptuuri puhul moodustavad märkimisväärse osa kuludest tööjõu-, transpordi- ja tehnilise teostuse kulud. Eriti oluline on see olukorras, kus kunstnik ei teosta protsessi iseseisvalt, vaid kasutab erinevate spetsialistide abi.

Samuti ilmnes, et tehnilised piirangud mõjutavad otseselt teose lõplikku vormi ja tootmisprotsessi. Sulatusahju võimekus, detailide mõõtmed ning tõste- ja käsitsemisvõimalused määravad suurel määral selle, kuidas skulptuur valudetailideks jaotada ning kui mahukaks kujuneb hilisem assambleerimine ja keevitamine. Sellised piirangud ei ole üksnes tehnilised probleemid, vaid mõjutavad otseselt ka kunstilist tulemust.

Praktilise töö käigus kujunes oluline osa teadmistest vahetu kogemuse kaudu. Donald Schön (1983) kirjeldab sellist protsessi reflektiivse praktikana, kus teadmised kujunevad tegevuse käigus läbi pideva analüüsi ja otsustusprotsessi. Projekti jooksul tuli korduvalt teha jooksuvald tehnilisi ja organisatoorseid otsuseid, mida ei olnud võimalik täielikult ette planeerida, ja paremat viisi ühtegi ametit õppida ei ole.

Vastused urimisküsimusele, kuidas mõjutavad tehnilised ja ressursilised piirangud suuremahulise pronksskulptuuri teostusprotsessi, saab vastata põhjanevalt, et need just määravadki lõppeks kogu projekti ülesehituse ja lõpptulemuse, mida hõlbustaks märkimisväärselt kõikide osapoolte vastastikku selge kommunikatsioon ja mõistmine tellijate, autorite ja teostajate vahel.

Tehnilised piirangud, näiteks sulatusvõimekus ja detailide käsitlemise võimalused, mõjutavad detailide suurust ning seeläbi ka keevitamise ja assambleerimise mahtu. Mida rohkem eraldiseisvaid detaile skulptuur sisaldab, seda keerukamaks muutub hilisem ühendamine, pinnatöötlus ja konstruktsiooniline kontroll.

Ressursilised piirangud avalduvad eelkõige tööjõu kompetentsis, ajakulus ning projekti eelarves. Projekti käigus ilmnes, et tehniliste oskuste olemasolu võimaldab probleemidele kiiremini reageerida ning vähendab sõltuvust välistest teenustest. See omakorda mõjutab otseselt projekti kogumaksumust ja tööprotsessi efektiivsust.

Projekt oli minu enda arengus väga märgilise tähendusega. Projekt võimaldas mul liikuda tehnilise teostaja rollist protsessi juhtiva osapoole positsioonile. Varasem kokkupuude monumentaalskulptuuri loomisega andis küll ülevaate suuremahulise projekti tehnilistest aspektidest, kuid kõnealune töö võimaldas esmakordselt vastutada kogu protsessi koordineerimise eest.

Projekti käigus süvenes arusaam materjali käitumisest, tehnilise planeerimise olulisusest ning kunstilise idee ja praktilise teostatavuse vahelisest suhtest. Robin Nelsoni järgi kujuneb praktikapõhises uurimuses teadmine läbi teooria, praktilise tegevuse ja refleksiooni vastastikuse mõju (vrd Nelson 2013), mis avaldus selgelt ka käesoleva projekti jooksul.

Eelnevalt sellele projektile oli mul kogemus osaleda monumentaalskulptuuri loomises tiimiliikmena, mistõttu sain näha tehnilisi lahendusi kõrvalt. Nüüd sain aga võimaluse suurt projekti ise eest vedada. Järgmine loogiline samm on luua kunstiteos avalikku ruumi tervikuna ise, olles nii idee autor, kavandi looja kui ka valmistaja ja paigaldaja.

Projektist arenes edasi minu enda valamis võimekuse loomine. Alustasin ka isikliku valutehnilise võimekuse arendamist, ehitades pronksi valamiseks vajalikke; ahjuehitus, põletite loomine, elektriliste põletite ostmise, tõsteseadmetena tali/statiiv, tiiglid, seadmeid ja töövahendeid. See loob tulevikus võimaluse teostada suurem osa valuprotsessist iseseisvalt ning vähendada sõltuvust välistest tehnilistest teenustest.

Edasise arengusuunana näen võimalust liikuda tervikliku avaliku ruumi projekti teostamiseni, kus kogu protsess – idee arendusest kuni paigalduseni – toimuks minu enda juhtimisel. Suur eelis oleks sel juhul eelarve täielik läbinägemine, mida ei peaks sel juhul enam autoriga kooskõlastama.

KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärk oli analüüsida suuremahulise pronksskulptuuri „Androgynos“ teostusprotsessi ning uurida, kuidas mõjutavad tehnilised ja ressursilised piirangud projekti kulgu ja lõpptulemust. Töö põhines kahe aasta jooksul omandatud praktilisel kogemusel, mille käigus osalesin skulptuuri loomises alates mudeli ettevalmistamisest kuni lõpliku paigalduse ja viimistluseni.

Töö käigus käsitlesin suuremõõtmelise pronksskulptuuri loomise eri etappe, sealhulgas mudeli valmistamist, detailide jaotamist, vormide loomist, pronksi sulatamist ja valamist, detailide puhastamist, assambleerimist, keevitust ja pinnaviimistlust. Analüüsisin, kuidas tehnilised võimalused, töökorraldus ja olemasolevad ressursid mõjutasid tööprotsessi ning milliseid probleeme tuli projekti jooksul lahendada.

Selgus, et suuremahulise skulptuuri teostamisel mõjutavad tehnilised piirangud otseselt nii tootmisprotsessi kui ka kunstilist tulemust. Sulatusahju võimekus, detailide mõõtmed, keevituslahendused ja töötingimused määrasid tööde järjestuse ning hilisema assambleerimise keerukuse. Samuti ilmnnes, et töö edukas kulgemine sõltus suuresti etapiviisilisest planeerimisest, meeskonnatööst ja oskusest ootamatutele takistustele kiiresti reageerida.

Projekt andis mulle põhjaliku praktilise kogemuse pronksi valamise, keevitamise, materjalide käsitlemise ja projektijuhtimise valdkonnas. Omandasin teadmisi tehniliste otsuste tegemisest, riskijuhtimisest ja suuremahulise tootmisprotsessi organiseerimisest. Lisaks kujunes selgem arusaam kunstilise idee ja tehnilise teostatavuse vahelisest suhtest ning sellest, kuidas praktiline kogemus mõjutab kunstniku professionaalset arengut.

Lõputöö tulemusena valmis avalikku ruumi loodud pronksskulptuur „Androgynos“, mis oli ühtaegu nii tehniline väljakutse kui ka praktiline õppimiskogemus.

Summary: A Case Study in the Technical Realization of a Large-Scale Public Space Sculpture: the ‘Androgynos’ Project

This thesis examines the two-year process of creating a large-scale bronze sculpture from technical and organizational perspectives. The research is based on the practical realization of the 2023–2025 project *Androgynos*, which was also the author’s first experience in large-scale bronze casting, production, assembly, welding, and finishing processes.

The study focuses on how technical and resource-related limitations influence the realization of monumental bronze sculpture. It analyzes technical decisions that affect casting quality and feasibility, compares production costs with the initial budget, and examines the role of teamwork, logistics, and unexpected problem-solving. The work is structured as a case study combining process documentation, technical analysis, and reflective practice.

The project showed that the true cost of monumental bronze sculpture must be considered at the conceptual stage, because labor, transportation, and technical production form a significant part of the overall budget. The research also shows that technical limitations, such as furnace capacity, handling possibilities, and the dimensions of cast elements, directly affect both the production process and the final artistic result.

Primarily, developing the sculpture involved learning through direct practical experience. A particularly rewarding aspect of the project was the opportunity for students to gain first-hand experience of what it means to work on a large-scale sculpture.

The thesis concludes that technical and resource-related constraints ultimately shape the structure, workflow, and outcome of large-scale bronze sculpture projects. The project also marked an important stage in the author’s professional development, enabling a transition from technical assistant to independent project leader. It laid the foundation for developing independent bronze casting capabilities and future large-scale public sculpture projects managed entirely by the author.

Keywords: sculpture; bronze; monumental; metal casting; bronze welding

KASUTATUD KIRJANDUS

Arnheim, Rudolf. *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*. Berkeley: University of California Press, 1974. (Arnheim 1974)

Campbell, J. (2003). *Castings*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Kultuuriministeerium (2011). Veebis: <https://www.kul.ee/looming/kunst/kunstiteostetellimise-seadus> (vaadatud 16.05.2026)

Nelson, Robin. *Practice as Research in the Arts: Principles, Protocols, Pedagogies, Resistances*. London: Palgrave Macmillan, 2013.

Niitvägi, Eeva-Ruth (2023). Lõputöö „Monumentaalskulptuuri „Androgynos” kavandi modelleerimine ja androgynose motiivi mõtestamine loovuurimuse metodoloogiat kasutades“.

Veebis: <https://digiarhiiv.pallasart.ee/wp-content/uploads/2025/10/NIITVG1.pdf> (vaadatud 12.05.2026)

Schön, Donald A. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books, 1983.

LISAD

LISA 1 Projekti ajakava

Aeg	Peamine tegevus	Märkused
sept 2023 – märts 2024	Projekti ettevalmistus	Pronksi otsimine, hinnapakkumised, penoplastmudeli transport ja jaotus
sept 2023 – mai 2024	Tootmisvõimekuse loomine	Valuseadmete organiseerimine, tööprotsessi ettevalmistus
märts – august 2024	Vormide valmistamine ja valamine	Projekti kõige intensiivsem tootmisetapp
juuli – oktoober 2024	Keevituslahenduste planeerimine	Keevitusplatsi loomine, keevitusmetoodika
september 2024 – mai 2025	Assambleerimine	Fragmentide ühendamine tervikuks
september 2024 – mai 2025	Keevitustööd	Täitekeevitused, sisemised tugevdused
märts – mai 2025	Lõppviimistlus	Pindade ühtlustamine ja visuaalne viimistlus
mai 2025	Patineerimine	Teostati viis päeva enne tähtaega
30. mai 2025	Transport ja paigaldus	Teose viimine lõppasukohta

Lisa 2



Foto 10 Lõppasukoht. Foto: Autori kollektsioon

Mina, Raigo Kannike,

1. olen koostanud lõputöö iseseisvalt. Teiste autorite uurimistööd, olulised seisukohad kirjandusest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.
2. annan Kõrgemale Kunstikoolile Pallas tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

**Suuremahulise avaliku ruumi skulptuuri tehniline realiseerimise juhtumiuuring:
projekt „Androgynos“**

mille juhendaja on Anne Rudanovski

- 2.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja elektroonilise avaldamise eesmärgil Kõrgema Kunstikooli Pallas raamatukogus ja digiarhiivis alates lõputöö positiivsele tulemusele hindamisest kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
- 2.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Kõrgema Kunstikooli Pallas raamatukogus alates lõputöö positiivsele tulemusele hindamisest kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. olen teadlik, et punktis 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitset reguleerivatest õigusaktidest tulenevaid õigusi.
5. olen teadlik, et Pallasel ja autoril on õigus kasutada lõputööd ilma vastastikku tasu maksmata. Lõputöö (nii kirjaliku kui praktilise osa) igakordsel kasutamisel tuleb mõlemal osapoolel tööle lisada järgmised andmed: lõputöö, lõputöö autori nimi, õppeasutus, lõputöö kaitsmise aasta, lõputöö juhendaja(te) nimi.

Töö autor: _____