



TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Virumaa Kolledž

TARTU AERU 5 KORTERELAMU E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

**ORGANIZATION OF APARTMENT BUILDING
CONSTRUCTION WORK AERU 5 TARTU**

RAKENDUSKÕRGHARIDUSTÖÖ

Üliõpilane: Jaan Mihkelsaar

Üliõpilaskood : 154188

Juhendaja: Galina Kadnikova - lektor

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

"....." 201.....

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"....." 201.....

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....."201... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina _____ (autori nimi) (sünnikuupäev:)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on

(juhendaja nimi)

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

¹Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.

_____ (allkiri)

_____ (kuupäev)

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Jaan Mikhelsaar, 154188

Õppekava, peeriala: RDBR06, Hoonete ehitus

Juhendaja(d): Lektor - Galina Kadnikova

Lõputöö teema:

Tartu Aeru 5 korterelamu ehitustööde organiseerimine

Organization of apartment building construction work Aeru 5 Tartu

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Aeru 5 ehitustööde organiseerimine
2. Tööde teostamise arutelud ja kalendergraafikud
3. Ohutusnõuded ehitustöödel ja ehitustööde kvaliteedinõuded

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Lõputöö teema valimine	
2.	Lõputöö kavandamine ja ideede paika panemine	
3.	Lõputöö valmimine ja tutvumiseks esitamine	
4.	Allkirjastamine	

Töö keel: eesti **Lõputöö esitamise tähtaeg:** ".....".....201....a

Üliõpilane: Jaan Mikhelsaar ".....".....201....a
/allkiri/

Juhendaja: Galina Kadnikova ".....".....201....a
/allkiri/

Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel

SISUKORD

TalTech Instituudi nimetus.....	4
EESSÕNA.....	8
Lühendite ja tähiste loetelu	9
1 SISSEJUHATUS	10
2 KVISSENTALI ELAMURAJOON	11
2.1 Ajalugu	11
2.2 Arenduse algus Kvissentalis	12
2.3 Olemasolev olukord kruntidel	12
2.4 Kruntide detailplaneering.....	12
2.5 Kvissentali Kodud OÜ	13
3 KORTERELAMU ÜLDINFO	15
3.1 Ehitise asukoht.....	15
3.2 Ehitise üldandmed	15
3.3 Asendiplaan	16
3.3.1 Olemasolev olukord	16
3.3.2 Hoone vertikaalplaneering.....	16
3.3.3 Haljastus ja heakorrastus.....	16
3.3.4 Teed ja Platsid.....	17
4 ARHITEKTUUR JA KONSTRUKTSIOONID	18
4.1 Põhikonstruktsioonid	18
4.1.1 Vundamentide ja põrandate alustäide.....	18
4.1.2 Vundamendid.....	18
4.1.3 Vahelaed ja põrandad	18
4.1.4 Kandvad ja mittekanvad seinad	19
4.1.5 Vahelagi ja katuslagi	19
4.2 Üldkonstruktsioonid, viimistlus.....	19
5 EHITUSTÖÖDE LÄBIVIIMINE	22
5.1 Töövõtumeetod	22

5.2 Ehitustööde teostamise ajakava	22
5.3 Kalenderplaan.....	23
5.4 Esialgne olukord ehitusplatsil.....	23
5.5 Üldised nõuded betooni- müüritöödele	24
5.5.1 Betoonitööd	24
5.5.2 Talvised betoonitööd.....	25
5.5.3 Müüritööd	25
5.6 Aeru 5 ehitustööd	26
5.6.1 Pinnase välja kaevamine ja täide.....	26
5.6.2 Kanalisatsiooni-, sadevee-, ja veetrasside ehitus.....	28
5.6.3 Parklapõhjade ettevalmistamine.....	29
5.6.4 Vundamenditööd	30
5.6.5 Side, gaas, elekter.....	31
5.6.6 Müüritööd	32
5.6.7 Vahelae paneelide paigaldus ja betoonitööd.....	33
5.6.8 Katusetööd.....	34
6 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	36
6.1 Autokraana ehitusplatsil.....	36
6.1.1 Autokraana Faun ATF 60-4 tõstegraafik.....	37
6.2 Ehitusplatsi kirjeldus.....	37
6.3 Ajutine vesi ja elekter	38
6.3.1 Ajutise elektri kulu arvutus.....	38
6.3.2 Ajutise veekulu arvutus.....	40
7 EHITUSOBJEKTI KORRALDAMISKULUD	42
7.1 Ehituse korraldamise kulud.....	42
8 TÖÖOHUTUS EHITUSPLATSIL.....	47
8.1 Töötamine kõrgustes.....	47
8.1.1 Katustel töötamine	47
8.1.2 Tellingud	47
8.1.3 Redelid	48
8.2 Valmisdetailide monteerimine ja raketised.....	48
8.3 Tuleohutus	48

8.4 Isikukaitse vahendid	49
SUMMARY	51
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	52
LISAD	55
GRAAFILINE OSA	60

EESSÕNA

Autori poolt koostatud lõputöö idee tuli tema ametikohal töötades ehitusettevõttes, olles juures hoone valmimisel. Seoses korterelamu ehitustööde teostamisega tuli idee teha lõputöö Aeru 5 korterelamu ehitustööde organiseerimisest. Põhilised algandmed saadi korterelamu eelprojektist. Ehitustööde teostajana saab autor rääkida väga suuresti isiklikest kogemustest, nimetatud elamu valmimisel.

Lõputöö koostamisel tahab autor tänada enda tööandjat ning kaastöötajaid kes võimaldasid tal saada ligi vajalikule infole, mis aitasid selle lõputöö valmimisele kaasa. Autor tänab ka oma elukaaslast, kes innustas selle töö valmimisele kaasa.

Korterelamu ehitustööde organiseerimine, 2-korruseline korterelamu, ehitustööde organiseerimise kulud, rakenduskõrgharidus töö.

Lühendite ja tähiste loetelu

m - meeter

m² - ruutmeeter

abs - absoluutkõrgus

mm - millimeeter

EPS - vahtpolüsteroolplaat

SBS - bituumenrullmaterjal

kPa - kilopaskal

kg - kilogramm

OÜ - osaühing

m³ - kuupmeeter

w - vatt

kW - kilovatt

l - liiter

Q_t - tootmisvee vajadus

Q_{maj} - majandusvee vajadus

Q_{tt} - tuletõrjevee vajadus

Q_k - keskmine veevajadus tootmisvahetuses liitrites

k₁ - veetarbimise ebaühtlustegur tootmises 1,6.

N - inimeste arv vahetuses

n₁ - Normatiivne veekulu l inimesekohta vahetuses, ilma kanalisatsioonita 10-15 liitrit

n₂ - veekulu ühe dušši alla käigu kohta 30 l

k₂ - vee tarbimise ebaühtluse tegur on 2,7

k₃ - tegur, mis arvestab dušši all käijate ja töötajate suurima arvu summa suhet vahetuses, see on 0,3-0,4

d - läbimõõt

V - liikumiskiirus

P - arvutuslik võimsus

PF - võimustegur

A - amper

U - voolutugevus

v - volt

Ha - Hektar

Milj - Miljon

Ca - Umbkaudselts

% - protsenti

1 SISSEJUHATUS

Käesolevas lõputöös räägib autor ehitustööde organiseerimisest Tartu Aeru 5 korterelamu valmimisel. Teematika on ühiskonnas väga aktuaalne, kuna ehitussektor on hetkel ajas, mil ehitatakse väga palju ja selle järgi hetkel nõudluse jahtumist näha pole. Ehitustööde kvaliteetne ja edukas läbiviimine toimub ainult tänu korralikule organiseerimisele. Rakenduskõrgharidustööd kirjutades oli korterelamu juba valminud, seoses sellega on hea kirjeldada tehtud tööde läbiviimist. Kirjeldada lahendusi ja tekkinud probleeme. Autor viib kurssi ehitusplatsi korralduskuludega, töö kvaliteedinõuetega ning üleüldiste ohutusnõuetega ehitusplatsil töötades. Tööd kirjutades polnud autoril kõiki vajalikke dokumente, mis kajastaksid konkreetse ehitusobjekti organiseerimise kulusid, riskianalüüsi, ega ka töö kvaliteedi- ja ohutusnõudeid kajastavaid pabereid. Siiski oli võimalus kasutada Tartu Aeru 5 eelprojekti. Seoses sellega on võimalus töö autoril uurida ja seejärel kirjeldada piirkonna ajalugu, elamurajooni teket, hoone tehnilisi näitajaid, kirjeldada ehitusplatsi üldplaani, viia kurssi tööde teostamise ajakavaga, rääkida teostatavate tööde käigust ning tuua välja ehitustööde organiseerimise kulud ja ohutusnõuded ehitustöödel.

2 KVISSENTALI ELAMURAJOON

2.1 Ajalugu

Kvissentali linnaosa on ajalooline piirkond Tartu linnas. Linnaosa asub emajõe vasakul kaldal, allavoolu Tartu linna piiril. Kvissentali linnaosas on palju tänavad, mis on saanud oma nime veetrantspordiga seonduvast, nagu näiteks Madruse, Lootsi, Aeru, Kapteni, Tüürimehe jt (Kvissental,2019).



Lisa 1

Piirkonna ajalugu ulatub 19. Sajandi esimese pooleni, mil hakati kaardistama lähedal asuvaid Aruküla koopaid. Koopa avad asuvad Aeru ja Puiestee tänavate vahel. Arvatakse, et koobaste pindala on ca 10 ha. Koobaste tekkepõhjusi ei osata välja tuua, arvatakse, et koopad on inimeste poolt tekitatud liivavõtu kohtadena 1830. aasta paiku või sõja peidikuna. 1998. aastal hakati koopaid lahti kaevama, et teha lastele meelelahutus keskus, nimelt plaaniti ehitada Päkapikumaa, see ettevõtmine ei kestnud kaua. Aasta varem hakati samas piirkonnas planeerima Kvissentali elamurajooni (Arukülakoopad, 2019).



Lisa 2

(MTÜ Kõrvekülaline)

See piirkond on olnud kuu aega meelispaigaks loodusenautelejatele ja emajõe äärset karget õhku armastavatele inimestele. Nagu Tartule kohane olid kõige suuremad Kvissentali piirkonna külastajad just tudengid, kes korraldasid seal üritusi ja koosviibimisi, mis olid linnas keelatud või ei soovitud kõrvalisi inimesi üritusele. Üliõpilased meelitasid ka kohale palju toredat seltskonda, seetõttu sai see emajõe äärne paik väga populaarseks. Sinna rajati 4 kõrtsi, neist kõige populaarsem oli kõrts nimega „Kvissentali“. Kõige hõlpsamini sai Kvissentali kohale jõelaevaga või paadiga.

Jõelaevad käisid iga tunni aja tagant või oli see ka mõjutatud tihti reisijate arvuga. Jõelaev sõitis marsruudil Vabaduse sild- Kvissentali. Kogu see lõbuelu sai läbi peale sõda ja 1970 rajati Kvissentali kõrtsi asemele üliõpilas ühiselamu, kuhu majutati bioloogia ja geograafia tudengid (Kvissentali elamurjaoon).

2.2 Arenduse algus Kvissentalis

Kvissentali elamurajooni idee sai alguse 1997.aastal. Asukohas nähti suurt perspektiivi, kuna see asus Tartu linna piirides ja tänu sellele asjaolule nähti head võimalust hakata arendama, kuna teede ehituse ja tänavavalgustuse 10 milj. krooni suurust ehitustööde teostust rahastas 50 % ulatuses Tartu linn. Planeering kehtestati 1999. aastal, kuid krundi omanikud ei pidanud aega veel õigeks ning elamurajooni ehitusega kohe veel algust ei tehtud (Tartu miljardiprojekt).

Peale aastatuhande vahetust mindi projektiga edasi ning piirkonda oli plaanis rajada esialgu 65 eramut. Krundid suurused olid ca. 1500 ruutmeetrit, olemas oli linna vesi, kanalisatsioon, elekter ja gaas. Krundi hinnaks kujunes 300 000 krooni. Esialgseks projekti valmimise ajaks määrati 2007. aasta (Tartu miljardiprojekt).

2.3 Olemasolev olukord kruntidel

Kvissentali põik 10 ja Aruküla tee 34 pindala on kokku 339 605 ruutmeetrit. Maakasutusotstarve- sihtotstarbeta maa. Puuduvad teed ja hoonestus. Kinnistute kõrgemad piirkonnad on peamiselt kaetud rohumaaga, esineb ka põõsaid ning võsa. Krunte läbivad kuivenduskraavid, mille perval kasvab väiksemaid puid ja põõsaid. Kinnistute madalamaid kohti katab põõsastik ja mets, peamine puuliik on sookask, esineb ka leppa ja haabe. Maapind on jõe poole kaldu, krundil on kõrguste vahelgikaudu 5 m. Peale detailplaneeringu koostamist saab alustada teedevõrkude projekteerimist ja välja ehitamist (Kvissentali põik 10...).

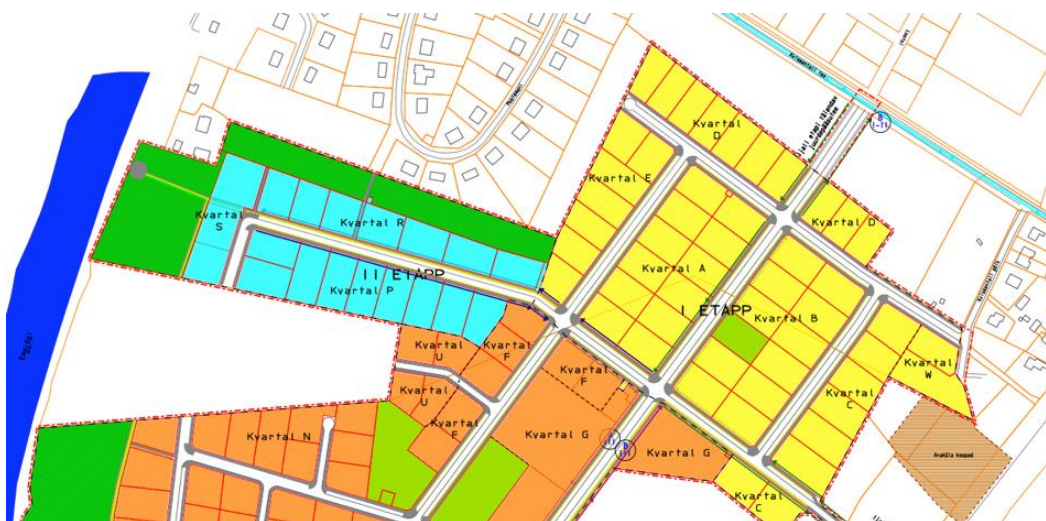
2.4 Kruntide detailplaneering

18. detsembril 2008 kirjutas Tartu Postimees, et Tartu Linnavolikogu võttis vastu ja saatis avalikustamisele Kvissentali põik 10 ja Arukülatee 34 kruntide detailplaneeringu. Tellijaks oli OÜ Fausto Real Estate (Kvissentali võib tulla...).

Planeering mis on ligi 38 ha suur, näeb ette, et on võimalik moodustada 142 krunti, neist elamumaa krundid on 127, üksikelamu krunte on 89 ja 38 on nelja kuni kuue

korteriliste hoonete krundid. Rajooni on ka ettenähtud krundid tervishoiu asutusele, lasteaiale, kaubandushoonele ning loomulikult eraldatakse krundid rohealadeks, mänguväljakute- ja puhkealadeks.

Ala suurusest tulenevalt on planeering jagatud etappidesse, uut arendust ehitatakse välja kvartalite kaupa, liigutakse edasi järkjärgult juba varem ehitatud tänava äärsete kruntide kaupa. Kavandatav rajoon on suur, siis ehitus käibki kvartalite kaupa, kuna see on seotud otseselt tänavavõrkude välja ehitamisega. Selle arendusetapi planeerimisel lähtuti ka suuresti juba olemas oleva rajooni privaatsustingimustest, et säiliks esimesena Kvissentali rajatud hoonestuse privaatsus ja rohelus. Seetõttu selles planeeringus vähendati hoonestustihendust ning jäeti ära 8-12 korteriga elamute ehitus, võimalik on ehitada kuni 6 korteriga elamuid (Kvissentali põik 10...).



Lisa 3

2.5 Kvissentali Kodud OÜ



Lisa 4

Kvissentali Kodud OÜ on loodud 2017. Aastal 19.juulil (Kvissentali Kodud OÜ...). Ettevõtte põhitegevuseks on elamuehitusprojektide arendus. Firma on suunanud oma tegevuse ehitussektorisse, kuna kinnisvaraturg on viimaste aastate jooksul suuresti kasvanud ja endiselt püsib nõudlus uute ning kvaliteetsete elamispindade järele. Nõudlust näitavad ka numbrid, ettevõtte prognooskäive on 2019 aastaks 3 247 354 eurot (Kvissentali Kodud OÜ...).

Kvissentali Kodud pakub inimestele kodu looduskaunis kohas, emajõe ääres, see on vaid 5 minutilise autosõidu kaugusel Tartu kesklinnast. Rajoon on üles ehitatud ja loodud just selline, et kõigil oleks seal tore elada, sest on ehitatud linnale omane infrastruktuur, kus lapsed saavad mängida pargis ja mänguväljakutel ning kesklinna on võimalik sõita mööda kergliiklusteed jalgrattaga. Arhitektuurilised lahendused on loodud reeglite järgi, et kogu rajoonis säiliks ühtne ja terviklik hoonestus, elamute värvilahendused on saanud inspiratsiooni lähedal asuvatest Aruküla koobastest. Iga elamukrundi pindaala peab katma 40 % ulatuses kõrg- või madalhaljastus, see näitab et loodust hoitakse seal rajoonis aus sees (Kvissentali Kodud OÜ).

Lõputöö autoril on hea meel, et oli võimalus teha kaasa selles ettevõttes ning vaadates Lisa 4, pildilt on näha vähemalt 9 hoonet mille ehitustegevuses on ta kaasa löönud, nende hulka kuulub ka Aeru 5, mille ehitustööde organiseerimisest läbi tema silmade, tuleb käesolevas rakenduskõrgharidustöös järgnevalt juttu.

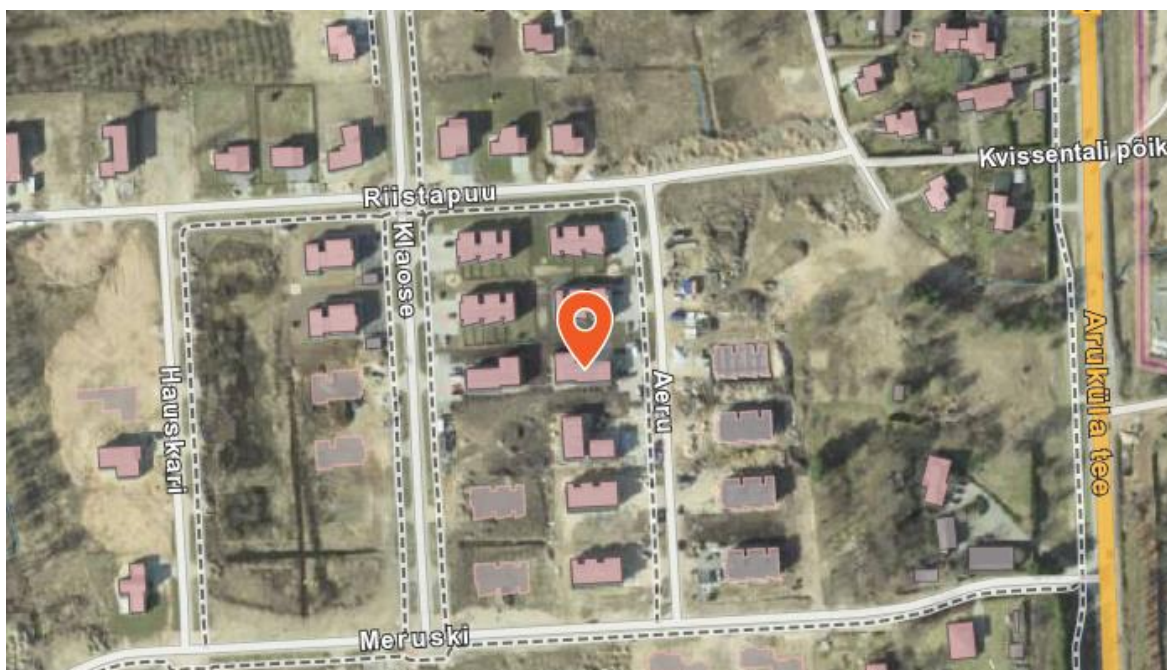
3 KORTERELAMU ÜLDINFO

Peatükkide 3 ja 4 informatsiooni kogumisel on lõputöö autor kasutanud projekteerija Tiit Sild, telefon: +372 55 601 425, e-mail: tiit@sportsport.ee (Arhitektuuribüroo Sport OÜ), nõusolekul Arhitektuuribüroo Sport OÜ poolt koostatud Aeru 5 ehitustööde projekti seletuskirja .

Käesoleva lõputöö algandmete kogumiseks kasutab autor Aeru 5 eelprojekti seletuskirja, mis on koostatud 2-korruselise kivikonstruktsioonis lamekatusega 6 korteriga elamule.

3.1 Ehitise asukoht

Ehitatav korteralamu asub Tartus, Kvissentali elamurajoonis, Aeru 5, Tartu linn, Tartu maakond, 79501:002:0171(Maaameti kaardirakendus)



Lisa 5

3.2 Ehitise üldandmed

Ehitise nimetus: Korteralamu

Kasutamise otstarve: 11220 Kolme ja enama korteriga elamu

Ehitise aadress: Aeru 5, Tartu linn, Tartu maakond

Ehitisealune pind: 344,0 m²

Ehitusealune pind: 282,5 m²

Korruste arv: 2

Absoluutne kõrgus: 41,25 m

Kõrgus: 6,80 m

Pikkus: 26,0 m

Laius: 14,0 m

Kogu hoone eluruumide pind: 450,1 m² (Korterelamu, Aeru 5, Tartu)

3.3 Asendiplaan

3.3.1 Olemasolev olukord

Hoonestus:

Puudub.

Olemasolev haljastus:

Krundile katab rohumaa, esineb ka väiksemaid põõsaid.

Reljeef:

Reljeef on kerge langusega Emajõe suunas.

Olemasolev tänavatevõrk ja juurdesõidud:

Tänavatevõrk on välja arendatud ja krundile on sissesõit tagatud (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

3.3.2 Hoone vertikaalplaneering

Hoonet ümbritsevat pinnast tõstetakse kõrguseni 35.15abs

Hoone paiknemiskõrgus: Hoone paiknemiskõrgus on $\pm 0,00=35.50\text{abs}$ (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

3.3.3 Haljastus ja heakorrastus

Haljastus:

Krundile on ettenähtud kõrg- ja madalhaljastus, projektijärgselt on kohustuslik istutada puud ja peale ehitustööde lõppu teha haljastus ühe hoone.

Piire ja väravad:

Krundile kavandatakse keevisaed kõrgusega 1m.

Prügikonteinerid:

Prügikonteinerite paiknemiskoht on sissesõidu tee ääres, ala on piiratud kolmest küljest piirdega. Konteinerid peavad olema nõuetekohased, vastavalt jäätmekäitlus seadusele.

Välisvalgustus:

Valgustid asuvad kõikide sissepääsude kohal ning terrasside kohal (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

3.3.4 Teed ja Platsid

Sissesõidutee:

Krundile on planeeringujärgne sissepääs krundi idaküljelt.

Liikluskorraldus ja parkimine krundil:

Hoone kõrval asub parkla, parklas on 8 parkimiskohta, jalgrattaid on võimalik hoida panipaikades

Krundisisesed teed ja

platsid:

Parkimisala: Talukivi 200x100x60, Murukivi 300x200, Värv: betoon-hall

Kõnnitee: Talukivi 200x100x60, Mõõdud: 280 x 140 (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

4 ARHITEKTUUR JA KONSTRUKTSIOONID

Hoone boksid ja korterid on lahendatud planeeringuga läbi maja, elutubadest avaneb vaade lõunasse ja läände, mis tagab ruumidesse ka suurepärase valguse.

Maja kuju ja värvid on saanud inspirtasiooni lähedal asuvatest Aruküla koobastest.

Hoone ainulaadsust näitavad just terrassiehitus lahendused, mis annab majale omanäolise ilme ja kuju. Hoones on 6 elamispinda (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).



Lisa 6

4.1 Põhikonstruktsioonid

4.1.1 Vundamentide ja põrandate alustäide

Ehitise aluse täitmine toimub kihtide kaupa, kogu maaala täidetakse ühtlase kihina, materjaliks kasutatakse kruusa. Kihtide paksus sõltub tihendusseadme võimsusest ja kasutusviisist. Põrandate alustäide tehakse liivast ja täidetakse samuti kihtide kaupa, kuid mitte üle 30 cm kiht (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

4.1.2 Vundamendid

Hoone vundamendiks on planeeritud lintvundament, mille toetuspinnaks on raudbetoon taldmik mõõtmetega 600x200 mm. Terrassipostide vundamendiks on 200 mm läbimõõduga raudbetoon postid, mis valatakse monoliitselt kohapeal toruraketistesse. Ümber vundamentide rajatakse 1m laiune horisontaalsoojustusriba paksusega 50 mm (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

4.1.3 Vahelaed ja põrandad

Eelnevalt täidetud kruusapind ühtlustatakse ja ülejäänud pind täidetakse liivaga ning tihendatakse ja rihitakse ühtlaseks. Ruumide põrandad soojustatakse 200 mm EPS (EPS soojustus) plaadiga, põrandate sisse lisatakse põrandaküte. Põranda betoon on 80 mm raudbetoon.

Vahelagedeks on eelpingestatud õõnespaneelid, paksusega 220 mm, paneeli peale paigaldatakse 30 mm summutusmatt ning põrand moodustub 80 mm raudbetoonist plaat (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

4.1.4 Kandvad ja mittekandvad seinad

Kandvad seinad: Kõik välisseinad on 140 mm paksusest õõnesbetoonplokist, mis armeeritakse ja betoneeritakse, kahe korterivahelised kandvad siseseinad on 190 mm õõnesplokid, betoneeritud ja armeeritud (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Mittekandvad siseseinad: Seinad konstruktisooniks on metallkarkass 66mm, isoleeritud kivivillaga ja kahelt poolt kaetud topelt kipsplaadiga 12,5 mm (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

4.1.5 Vahelagi ja katuslagi

Vahelaed:

Kandvatele vaheseintele toetuvad õõnespaneelid, mille peale valatakse raudbetoon põrandaplaati

- Õõnespaneel 220mm
- Müra summutusplaat 30mm
- Betoonpõrand 80mm
- Põrandakate ~20mm

Katuslagi:

Hoonele on projekteeritud lamekatus, katus on kaetud SBS rullmaterjaliga.

- Õõnespaneel 220mm
- Aurutõke
- Põhisoojustus EPS 60, 350mm
- Soojustus EPS 60 kaldega 20R 100mm
- Soojustus 60kPa (Isovel OL-TOP-30U) tuulutussoontega 35mm
- -SBS (2x) 8,5mm (Korterelamu, Aeru 5, Tartu)

4.2 Üldkonstruktsioonid, viimistlus

Välisseinad:

Seinad on betoonplokist 140 mm. Hoone fassaadikattena on kasutatud musta tsementkiud plaati ning ka värvitud tsementkiud plaati. Terrassimaterjalina on kasutatud kvaliteetset voodrilauda (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Siseseinad:

Seinad on viimistletud ja värvitud, kasutatakse heledaid toone. Mittekandvad siseseinad on metallkarkassil ja kaetud kipsplaadiga. Kandvad seinad on betoonplokist.

Leiliruumi seined on täiendavalt soojustatud 50 mm villaga, kaetud fooliumiga ning paigaldatud tuulutusvahega lehtpuidust voodrilaud (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Trepid:

Välistrepid on metallist ja astmeteks on kasutatud pesubeton astmeid (Pesubeton). Sisetrepid on puidust. Välis kui ka sisetreppide piirde kõrguseks on 1 m (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Katuse detailid:

Kõik katusekattest kõrgemale ulatuvad eriosad, nagu ventilatsioonikorustnad ja tuulutustorud lahendatakse vastavalt eritööde projektile. Katusekattele tehtavad läbiviigid tuleb teostada vastavalt heale töötegemis tavale ning eelnevalt tuleks töövõtjal ja tellijal läbi rääkida ja kokkuleppida teostustingimustes.

Parapeti plekk ja kõik teised välisõhukohal olevad plekiliited tuleb varustada tihendusriba või ilmastikukindla silikooniga. Katusetööde teostamisel tuleb järgida kõiki kehvtestatud ja ettenähtud nõudeid vastavate tööde teostamiseks (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Terrassid ja rõdud:

Kandvad konstruktsioonid tehakse süvaimmutatud puidust. Viimistulsena on kasutatud rõduseinte puhul diagonaallaudist ning terrassimaterjaliks on immutatud terrassilaud. Terrassi ja rõdu piire on hõövelpuidust, kõrgusega 1 m (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Vundamendid:

Hoone vundament on lintvundament. Vundamendi sokkel kaetakse tsementkiud plaadiga (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Põrandad:

Kuivade ruumide põrandakatteks on enamjaolt puitparkett. Mõningatel juhtudel on esiku põranda kaetud keraamilise plaadiga. Märgades ruumides on põrandakatteks keraamiline plaat (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Välisüksed:

Soojustatud metallprfiil uks, klaasiosa on kolmekordne pakett. Lukustussüsteemid on ASSA ja Abloy tooted (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Siseüksed:

Tammespoonused, lingid ja lukustusüsteemid on Valnes tooted (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

Aknad:

Plastikpakett aknad, värvitoon on seest valge ja väljast tumehall. Aknad avanevad osaliselt, vastavalt spetsifikiatsioonile. Välised aknapõsed viimistletakse vastavalt

fasaadimaterjaliga. Sisemised aknapõsed kaetakse kipsplaadiga ja viimistletakse (Korterelamu, Aeru 5, Tartu).

5 E HITUSTÖÖDE LÄBIVIIMINE

Peatükkide 5- 5.4 informatsiooni kogumisel on lõputöö autor kasutanud isiklikke märkmeid ja ehitustööde päevikuid, mida oli tal võimalik kasutada, seoses samal perioodil Aeru 5 tööde teostamise ja organiseerimisega.

5.1 Töövõtumeetod

Enne ehitustööde algust, juba projekteerimise käigus peetakse läbirääkimisi alltöövõtjatega, et projekti valmimiseks ja tööde algusajaks on hindades kokku lepitud ning ehitustööd saaksid õigeaegselt alguse.

Antud objektil ehitustööde teostamisel on kasutusel peatöövõtu meetod. Peatöövõtjaga sõlmitakse objekti kogusumma maksumusega töövõtuleping. Peatöövõtja teostab töid vastavalt tellija poolt ette nähtud projektile. Peatöövõtja sõlmib lepingud alltöövõtjatega. Alltöövõtjad peavad vastutama enda tehtava töö eest ehitus objektil, ka peatöövõtja kontrollib tehtvad tööd. Kui ilmneb probleeme ning lepingut on rikutud, siis selleks on ettenähtud trahvid (Sutt, 1997).

5.2 Ehitustööde teostamise ajakava

Tööde teostamise ajakava ei ole 100 % täpne, kuid eksimus on väike. See asjaolu on tingitud sellest, et objektijuhti ei jõua alati igapäeva kohta kõike kirja panna ning seetõttu on olukord, kui mõnel tööpäeval on alltöövõtu ettevõtte kaasanud endale mõne lisatöölise. See on alati alltöövõtja enda otsus, et kui palju töölisi tema tehtavas tööetapis osaleb. Kokkuvõttes on oluline, et alltöövõtja poolt tehtav töö oleks teostatud korrektselt ning tähtaegadest peetaks kinni.

Tööde etapp	Algus kp	Lõpp kp	Kestvus	Tööliste arv päevas
Ettevalmistused ja pinnase välja kaevamine	09.04.18	13.04.18	5 päeva	3 töolist
Trasside ehitus	16.04.18	22.04.18	7 päeva	3 töolist
Parkla ettevalmistamine	23.04.18	23.04.18	1 päev	2 töolist
Vundamenditööd	24.04.18	04.05.18	11 päeva	3 töolist
Tagasitäide	07.05.18	07.05.18	1 päev	3 töolist
Side,gaas, elekter	07.05.18	08.05.18	2 päeva	4 töolist
Tagasitäide trassidele	07.05.18	07.05.18	1 päeva	2 töolist
Müüritööd 1. korrus	07.05.18	22.05.18	16 päeva	3 töolist
Paneelide paigaldus ja betoonitööd	28.05.18	01.06.18	5 päeva	5 töolist
Müüritööd 2. korrus	04.06.18	22.06.18	19 päeva	5 töolist
Paneelide paigaldus betoonitööd	25.06.18	30.06.18	6 päeva	5 töolist

Katusetööd	02.07.18	24.07.18	23 päeva	4 töölist
Hoonesisene kanalisatsioon	27.06.18	04.07.18	8 päeva	2 töölist
Põrandate soojustamine ja ettevalmistused ning armeering	04.07.18	31.07.18	28 päeva	2 töölist
Elektritööd, põrandasisesed kaabeldused	09.07.18	23.07.18	15 päeva	2 töölist
Põrandakütte torustik	24.07.18	31.07.18	8 päeva	2 töölist
Põrandate betoneerimine	06.08.18	08.08.18	3 päeva	4 töölist
Hoonesisesed krohvitööd	12.08.18	01.09.18	21 päeva	2 töölist
Akende ja uste paigaldus	30.08.18	05.09.18	7 päeva	3 töölist
Ventilatsioonitööd	20.08.18	30.09.18	40 päeva	2 töölist
Siseviimistlustööd, kergvaheseinad, saunad, pesuruumid, parkett	14.08.18	13.01.19	153 päeva	13 töölist
Fassaaditööd	13.08.18	03.10.18	69 päeva	3 töölist
Terrasside ja rõdude ehitus	26.09.18	21.12.18	86 päeva	3 töölist
Parkla ja kõnniteede ehitus	05.11.18	18.11.18	14 päeva	3 töölist
Haljastutööd	29.10.18	18.11.18	21päeva	2 töölist
Koristustööd	14.01.19	16.01.19	3 päeva	2 töölist
Objekti üleandmine	17.01.19	18.01.19	2 päeva	3 töölist

5.3 Kalenderplaan

Ehitustööd algasid Aeru 5 ehitusplatsil 09.04.2018 ja tööde lõppkuupäevaks oli 18.01.2019. Ehitustöid viib läbi selle ajajooksul ca. 62 inimest. Tööde kalenderplaan on toodud välja graafilises osas.

5.4 Esialgne olukord ehitusplatsil

Ehitatava korterelamu krunt on väike ning seetõttu pole võimalik krundile paigutada algselt ühtegi soojakut, laokonteinerit ega wc-d. Elamurajoonis on tänavatevõrk välja arendatud ning tänu sellele saame esialgu, kuni kaevetööde lõpuni paigutada ehitussoojaku, kuivkäimla ja tööriistakonteineri kõnniteele. Kõrvalasuvate majade elanikud selles probleemi ei näinud, kuna kogu rajoonis käivad ehitustööd.

Ehitusplats on kaevetöödeks valmis, krunti katab vaid looduslik rohumaa ning esineb pisemaid põõsaid. Krundilt ei läbi mitte ühtegi elektriliini, trassi ega kraavi. Enne kaevetööde algust viibib ehitusobjektile geodeet, kes märgib maha kõik ehitise aluse nurgad. Nurgad märgitakse 1m kaugemale, et kogu ehitatava ala alus oleks võimalik välja koorida ning et ei jääks osaliselt huumust, mulda, ega liigutatud savi ehitise alla.

5.5 Üldised nõuded betooni- müüritöödele

5.5.1 Betoonitööd

Betooni kvaliteet:

Dokumentides määratakse betoonsegu omadused, mis valitakse betoonitava objekti, betoonimismeetodi, veotekonna, aja ja vahendite põhjal. Betoonsegu omadused kontrollitakse spetsiaalse katsega. Betoonelemendid mis jäävad välja, peavad olema ilmastikukindlad ning vettpidavates osades peab olema betoon veekindel (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

Raketis:

Kasutatavate raketistega tuleb saavutada igal juhul eriosade kvaliteet, näiteks betoonpindade kvaliteet, mis on kirjas dokumentides. Raketise pind valitakse eriosadele esitatud täpsus- ja betoonipinna kvaliteedinõuete järgi. Raketis peab olema paigaldatud vastavalt nõuetele ja tööjuhistele. Raketis peab vastu pidama betoneerimisest tulenevatele koormustele (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

Sarrus:

Terasvardad tuleb paigaldada nii, et valmisarmatuur vastaks kõigile ettenähtud nõuetele, mis on ehitusprojektis kirjas. Kui objektile on vaja keevitada sarruseid ja vardaid, siis peab olema keevitajal ette näidata objektijuhile vastava kutse tunnistus. Keevisliidritel eemaldatakse räbu, peale keevitustöid on vaja kogu keevitusulatus silma järgi üle kontrollida. Traatsidemete otsad tuleb painutada sisse poole, et hiljem ei jääks betooni pinnale rooseteplekke (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

Betoneerimine:

Kasutatav betoneerimismeetod ei tohi olla selline, et see kahjustaks betooni kvaliteeti ja omadusi. Betoonsegu tihendatakse korralikult, et betoon jõuaks kogu raketise sisu täita, eemalduks õhumullid ja betoon ümbritseks sarruseid. Tihendamisega ei tohi tekitada betoonsegu kihistumist (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

Lahtiraketamine:

Betoon peab enne raketiste eemaldamist piisavalt tugev, et betoneeritud eriosad ei saaks kannatada. Esmalt raketatakse lahti postid ja seinad, seejärel talade ja põrandate raketised (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

5.5.2 Talvised betoonitööd

Talvisteks betoonitöödeks nimetatakse kui õhutemperatuur on alla +5 kraadi. Külmal ilm aeglustab betooni tardumist ja kivistumist ning külmal õhk võib kahjustada vast betoneeritud elemente. Talvise betoneerimise õnnestumiseks tuleb kasutada vastavaid meetodeid ja töövõtteid (Uusitalo,Ihanamäki,Rajala,Vallin,2008).

Talvine betoneerimine

Talvise betoonitööde teostamisel tuleb arvestada raketise ja sarruste paigaldamise ajal, vajadusel lisatakse soojendusjuhtmed või külmakaitse. Raketise tuleb kaitsta võimaliku lumesaju eest (Uusitalo,Ihanamäki,Rajala,Vallin,2008).

Enne betoneerimistööde algust : raketised ja sarrused puhastatakse lumest ja jääst. Vajadusel kasutatakse sooja auru seadet et pinnad üles sulatada. Raketise sisse ja sarruste ümber ei tohi jääda lund ega jääd, kuna sel juhul ei pruugi kogu raketis täituda betooniga ja sarruste ümbruses on tühimikud. Selliste puudejääkide tõttu võib betoonkonstruktsiooni tugevusomadused väheneda (Uusitalo,Ihanamäki,Rajala,Vallin,2008).

Betooninormide kohaselt peab olema betoonsegu temperatuur vähemalt +5 kraadi. See on miinimum temperatuur ja harilikult valitakse betoonisegu soojem kui välistemperatuur. Betooni temperatuuri valimisel tuleb arvestada transpordil, betoneerimisel ja teiste töötappidega. Betoonisegu ei tohi ületada +40 kraadi, siis nimetatakse seda termotöödeldud betooniks, see vähendab betooni lõpptugevust (Uusitalo,Ihanamäki,Rajala,Vallin,2008).

5.5.3 Müüritööd

Müüritööde teostamisel tuleb arvestada kõiki õnnestumist mõjutavaid tegureid, nagu ilmastikutingimused, sobiv õhutemperatuur ja niiskus. Müüritud kivitarindil ei tohi lasta külmuda, et see sulamisel ei vajuks, ega praguneks. Peale nakkumist ei tohi müürikive enam liigutada. Müüritise ajutised katkestused tehakse astmetena. Neid asju tuleb eriti silmas pidada kui on tegu kandvate konstruktsioonide müüritistega (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

Alus ja piirdemüürid:

Plokkide müürimist alustatakse vastavalt projektile kas raudbetoonaladmikule või taldmikuplokkile. Vajaduse korral tuleb plokkvundamendid sarrustada nii horisontaalselt kui ka vertikaalsarrustega. Müürimisel tuleb hoolt kanda, et sarrused oleksid täielikult

müürimördi sees. Püstsarrused fikseeritakse vastavalt õõnesplokkide puhul, plokkide betoneerimisega .

Hoone välispiirde müüritis laotakse ilmastikukindlatest müüriplokkidest täis vuugiga ja vuugitakse alati müürimise ajal. Piirdemüürid isoleeritakse vundamentist niiskustõkkega. Pikad välispiirded eraldatakse deformatsioonivuukidega osadeks. Piirdemüüritise pealispind kaitstakse ilmastiku mõju eest. Üldjuhul lahendab see fassaadi ehitusega (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

Müüritööde kontroll:

Kõiki müüritud ehitusosade aluseid tuleb enne tööde algus kontrollida. Vead mis võiksid dokumentide kohast kvaliteeti kahjustada tuleb parandada. Enne müüritööde algust tuleb veenduda, et kas on võimalik saavutada projekteeritud lõpptulemit.

Töö käigus kontrollitakse müüritise vastavust projektile, kontrollitakse müüritise vertikaalsust ja tasasust, müürikihtide horisontaalset, vuukide paksust, avade mõõtmeid ja asendit ning müüritise kivide seotist. On ka vaja kontrollida kaetud tööde näitajaid, nagu näiteks sidemete paigaldamise korrektsust (Eesti Ehitusteabe Fond, 1994).

5.6 Aeru 5 ehitustööd

Järgneva peatüki alapeatükkides, kirjeldab autor tehtud tööde protsesse ja nende läbiviimist. Räägib vastavate tööde käigust ning vajadusel kirjeldab ja viib kurssi probleemkohtadega, mis vastaval tööetapil lahendada tuli.

5.6.1 Pinnase välja kaevamine ja täide



Lisa 7 (Isiklik Jaan Mihkelsaar pildikogu)

Tööde käik :

Enne kaevetööde algust tuli kokkuleppida transpordi ettevõttega, kes hakkab peale pinnase koorimist kruusa karjäärast vedama. Kaevetööde alustuseks võtsime sisse prooviaugu, et välja selgitada ligikaudne huumuse- ja mulla kihi paksus, selgus, et see jääb 0,9-1,1 m vahemikku. Koorida tuli kuni savini, mis on juba tugev ehitusalune pind. Välja kaevatud muld ladustati veidi eemale vallidesse, et see ei jääks hoone ehitamisele jalgu, hiljem sai seda kasutada majaümbruse haljasala täitmiseks. Tänu väiksele mullakihi paksusele, kulus lintekskavaatoril kogu ala välja kaevamiseks 3 tööpäeva. Neljandal päeval alustati kruusaveoga, kohale oli ka toodud pinnaserull. Kruusaga täitmist alustati parkla sissesõidust, et oleks võimalik järkjärgult rulliga tihendada ning kallurmasinad saaksid üha sügavamale krundile ligi. Kogu kruusikihi sai paika pandud tulevase parkla kõrgusest ning lähtuti ka hoone taldmiku kõrgusest. Kõrgused pandi paika lasernivelliiri abil. Kaevetööde ja tagasitäite tööde kestvus oli 5 tööpäeva (Pöördlaser Makita SKR200Z).

Peamised probleemid või edulood mis vajaksid rohkem kõneainet antud

töötapil: Selle töötapi läbiviimisel esines ka mõningaid probleeme, mis kahjustasid ka mõningal määral eelarvet. Nimelt oli öösel sadanud suur kogus sademeid, ning osaliselt jäi eelmisel õhtul täitekruus tihendamata. Seetõttu, pidid järgmisel päeval veoautod koormatega kolmveerand tundi seisma, kuniks ekskavaator kaevas märgunud kruusa välja ning töö sai jätkuda.

Nr	Kasutatavad seadmed ja töövahendid
1	Pinnasetihendaja
2	Lintekskavaator
3	Lasernivelliir
4	Möödulint
5	Labidas
6	Nöör
7	Märkeaerosool
8	Haamer

5.6.2 Kanalisatsiooni-, sadevee-, ja veetrasside ehitus



Lisa 8 (Isiklik Jaan

Mihkelsaar pildikogu)

Tööde käik :

Kõikide trasside otsad on krundile ära toodud, need on tänavavõrkude väljaehituse käigus veetud krundipiirile (gaas, sadevesi, vesi, kanalisatsioon). Tööde algus seisneb selles, et on vaja alustada otsade väljakaevamist. Lähtudes projektis antud kõrgusi, siis saadi seadistada lasernivelliir vastavale kõrgusele, mille järgi saadi lasta ekskavaatoril hakata ettevaatlikult lahtikaevamist teostama. Kui on kõik vajalikud otsad käes, alustatakse järgneva etapiga.

Järgnevalt tuleks trassiehitajatel lahti keerata maakraan ning kontrollida, et kas leitud 63 mm veetoru ka vett tuleb. Veetoru tuleb jätkata vastavalt 63 mm- 50 mm üleminekuga, kuna hoone toidab sellise läbimõõduga veetoru ideaalselt ära. Toru liite kokku keevitamiseks kasutatakse spetsiaalset keevitusaparaati mis on just seesugusteks töödeks ette nähtud (Muhvkeevitus).

Seejärel valmistatakse killustiku ja liivaga ette kaevupõhjad, mis paigaldatakse üsna hoovi sissesõidu lähedale ning tuleb kindlaks teha restkaevu asukoht, see võiks jääda parka keskele. Kõik kolm torustikku on võimalik sobitada ühte kaevikusse. Kaeviku põhja kaevatakse ekskavaatoriga ning trassiehitaja kontrollib trassi kulgemiskõrgusi lasernivelliiriga. Trassipõhjad valmistatakse ette kruusaga ja viimistletakse liivaga, kuna torude ümber peab olema vaid kiviteta peeneteraline liiv.

Peamised probleemid või edulood mis vajaksid rohkem kõneainet antud tööetapil:

Üldjuhul sealses piirkonnas on väga palju veesooni ning ka tänavaalune killustiku täide laseb veel leida käike kus kohast liikuda. Trasside sügavus jääb maapinnast 2 meetri kanti, ja sellel sügavusel tuli meilgi teha tegemist veega, kohati pidid trassiehitajad

kaevama kõrvale sügavama kaeviku, kuhu sai vesi koguneda, ning sealt oli võimalik pumba abil vesi välja pumbata. Tänu märjale kaeviku põhjale, varisesid ka kaeviku küljed aegajalt kokku, seetõttu tuli ekskavaatoril teha palju lisakaevamisi, ning trassiehitajad pidid enda tööd pidevalt katkestama. Kokkuvõttes polnud trasside ehitus väga sügavas kaevikus ning seetõttu läksid kaevetööd ruttu ning suuri probleeme ei esinenud.

Nr	Kasutatavad seadmed ja töövahendid
	PVC keevitus
	Lasernivelliir
	Lintekskavaator
	Pinnasetihendaja 400 kg
	Veepump
	Labidas
	Reha
	Möödulint
	Ketaslõikur

5.6.3 Parklapõhjade ettevalmistamine

Tööde käik :

Parkla põhjade ettevalmistamine on oluline osa, kuna parklast saab ajutine materjali ladustamis ja tõstemehhanismide ala.

Eelnevalt on kogu ala täidetud vastavatele kõrgustele kruusaga. Parklat oli vaja veidi koorida ekskavaatori abil, olles abis lasernivelliiriga. Seejärel täideti parkla alla 200 mm kihiga 16-32 mm killustikiga. Pind tihendati 400 kg pinnasetihendajaga. Plats on ettevalmistatud, et oleks võimalik pääseda ligi autokraanadel, betooniautol ja materjaliga varustaval transpordil.

Nr	Kasutatavad seadmed ja töövahendid
	Pinnasetihendaja 400 kg
	Lintekskavaator
	Lasernivelliir
	Reha
	Labidas
	Möödulint

5.6.4 Vundamenditööd



Lisa 9 (Isiklik Jaan

Mihkelsaar pildikogu)

Tööde käik :

Vundamenditööde algust tehakse linteskavaatoriga, kopaga kaevatakse sisse kaevik, mille põhi täidetakse 10 cm 16-32 mm killustiku kihiga ning tihendatakse. Kui puuduvad tarad, mille peale on hoone teljed kantud, siis tuleb kutsuda geodeet, nii nagu meiegi tegime, geodeet paneb killualusele hoone nurgad, mille järgi on võimalik sättida 200 mm kõrged raketised. Raketised paigaldatakse täpselt paika ja õige kõrguse peale, et lintvundament toetuks taldmiku tsentrisse. Meie objektipuhul raketise sest puudus terasarmatuur, selle asemel, et kiirendada tööde käiku, kasutame fiiberbetooni. Taldmikiraketis betoneeritakse ning sellest moodustub kandev taldmik, mille peale laotakse 5 rida 590 x 190 x 190 mm betoonõõnesplokid, plokid sarrustatakse ja betoneeritakse. Kokku moodustab see korraliku vundamenti, mis võtab vastu kogu hoone koormused. Vundament soojustatakse nii horisontaalselt kui ka vertikaalselt.

Peamised probleemid või edulood mis vajaksid rohkem kõneainet antud tööetapil:

Probleeme ei esinenud, kuid saame tähelepanu juhtida, et suvisel ajal ja nii nagu sellel objektil, oli vaja taldmikku peale betoneerimise lõppu palju veega niisutama ning katta killega kinni. Kuuma ilmaga hakkab betoon liiga kiirelt kuivama ning kivistumisprotsess pole õige. Eelisteks saadi lugeda, et kasutati fiiberbetooni, sellega jäi ära armeerimine, mis on lisatööd ja samuti aeganõudev (Õõnesplokkide paigaldusjuhend).

Nr	Kasutatavad seadmed ja töövahendid
	Pinnasetihendaja 200 kg

	Lintekskavaator
	Lasernivelliir
	Reha
	Labidas
	Möödulint
	Kummihaamer
	Kellu
	Lood
	Segumasin
	Ketaslõikur
	Betoonivibraator
	Vahupüstol
	Käsisaag

5.6.5 Side, gaas, elekter



Lisa 10 (Isiklik Jaan Mihkelsaar pildikogu)

Side, gaas ja elekter oli võimalik paigaldada ühe korraga, kuna kõigi liinide maaaluseks sügavuseks sobib vähemalt 1 m. Kaablid ja gaasitorustik kaeviku põhja paigaldatud vastavate vahekaugustega.

5.6.6 Müüritööd



Lisa 11 (Isiklik Jaan Mihkelsaar pildikogu)

Müüritöödega saime juba algust teha, kui alles vundamenti soojustati. Hoone välisseinad laoti üles 140 mm betoonõõnesplokist ja vaheseinad 190 mm. Tööde protsess on müürsepale lihtne, sest müürisegu läheb vaja vaid esimese rea loodi ajamiseks, järgnevad müüri read paigaldatakse spetsiaalse vahuga, müüri sirgsust kontrollitrakse loodi abil, vajadusel kasutades pisikesi kiilklotse. Iga teise müürirea tagant paigaldati 10 mm pikiarmatuur ning iga teise ploki õõnsusesse paigaldati vertikaalne 10 mm armatuur. Plokkide õõnsused betoneeritakse. Peale betoneerimist tagab armatuur müüritise tugevuse ning moodustub tervikliku betoonseina. Vaheetappidena paigaldati ka ukse- ja aknasillused autokraana abil. Korruse viimase rea peale betoon vööd ei valatud (Õõnesplokkide paigaldusjuhend).

Peamised probleemid või edulood mis vajaksid rohkem kõneainet antud tööetapil:

Antud tööde etapis üldjuhul probleeme ei esine, kui müürsepp tunneb oma tööd, lisaks on tehtatud tootja poolt elu lihtsamaks ja töö on kiirem, et korruste ladumisel pole vaja kasutada enam müürisegu, kuna vertikaalvuugid on tappidest ning plokid laotakse vahuga. Müüritise jäikuse tagab siiski betoon mis sisse valatakse.

Nr	Kasutatavad seadmed ja töövahendid
	Möödulint
	Kummihaamer
	Kellu
	Lood
	Segumasin
	Ketaslõikur
	Betoonivibraator

	Vahupüstol
	Käsisaag
	Lasernivelliir

5.6.7 Vahelaepaneelide paigaldus ja betoonitööd



Lisa 12 (Isiklik Jaan Mikhelsaar pildikogu)

Vahelaepaneelide paigaldus ja müüritööd on omavahel seotud, kui esimese korruse müüritööd on teostatud, siis saab teha algust vahelaepaneelide paigaldamisega. Katusevahelaepaigaldus ei erine esimesekorruse vahelaepaneelide paigaldusest. Paneelide paigaldus on ohtlik ja suurt tähelepanu vajav töö. Nii troppijate meeskond kui ka paneelide monteerijate meeskond peavad oma tööd tundma hästi. Vahelaepaneelid tõstisime paika autokraana abil. Paneelide paigaldamiseks on konstruktoril alati koostatud skeem, et millises järjekorras paneelid paigaldatakse, vastavas järjekorras tuuakse ka need veoautodel kohale. Paneelid toetuvad müürile mille peal on tihenduslint, see ühtlustab paneelide toetuspinda. Peale paneelide paigaldamist, alustatakse raketiste paigaldamisega ning tehakse armeering. Paneelid ei toetu välisseinale, seda on ka pildilt näha. Paneelivuugid kui ka välisseinale peal olevad alad betoneeritakse üheks tervikuks (Õõnespaneelide paigaldamine).

Peamised probleemid või edulood mis vajaksid rohkem kõneainet antud tööetapil:

Probleem tekkis esimesekorruse vahelaepaneelide paigaldamise alguses, kui selgus, et korruste vaheline trepiauk tuleb suurem ning 2 paneelid ei toetu vaheseinale, vaid on vaja paigaldada metallpostidele tala. Lisataldmikud olid küll juba eelneval päeval valatud, kuid tööde seisak tekkis sellest, et oli vaja saada selajal postid püsti ja

kiilankrutega kinni, kui kraana ootas ja töö seisis. Ka keevitajal läks aega et saaks postid ja tala korralikult kokku keevitatud. Sellised probleemid esinevad, kui töödejuhataja koormatakse erinevate töödega ära ning ei jõuta anda õigeid juhised vastavatele töölistele.



Lisa 13 (Isiklik Jaan Mikhelsaar pildikogu)

5.6.8 Katusetööd



Lisa 14 (Isiklik Jaan Mikhelsaar pildikogu)

Aeru 5 korterelamu katuseks on lamekatus.

Kui katusvahelae paneelid on paigaldatud ja kõik betoneerimistööd teostatud, siis on võimalik alustada katusetöödega. Peamised tööetapid:

- Parapeti ladumine
- Katuse soojustamine EPS soojustusmaterjaliga, soojustusplaatide kinnitus toimub tüüblitega aluskonstruktsiooni külge.

- Katuse soojustamiseks kasutatakse ülemises kihis soojustusplaate, mis on juba kalde all, mille paigaldusega on võimalik lamekatusele anda kalded, et vihmavesi oleks võimalik juhtida äravoolu torustikku
- Ilmastiku kindluse loob kahes kihis paigaldatud bituumenrullmaterjal SPS. Kihid liimitakse põletamisel teel .
- Kõik võimalikud katuseläbiviigid, nagu ventilatsioonilõõrid, tuulutustorud ja korstnad, põletatakse eraldi peale suurte pindade põletamist (Bituumenrullmaterjali paigaldusjuhend), (Lamekatuste soojustuste paigaldusjuhend).

Lõpptulemuseks on hoonel üsna lihtsa aga väga toimiva tehnoloogia tulemusel ilmastikukindel katus.

Peamised probleemid või edulood mis vajaksid rohkem kõneainet antud tööetapil:

Seoses sellega, et antud töid teostas väga pika lamekatuse ehitusega tegelev ettevõtte, kelle professionaalne meeskond sai tööde teostamisega ideaalselt hakkama.

6 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Ehitusplatsi üldplaan on esitatud graafilises osas.

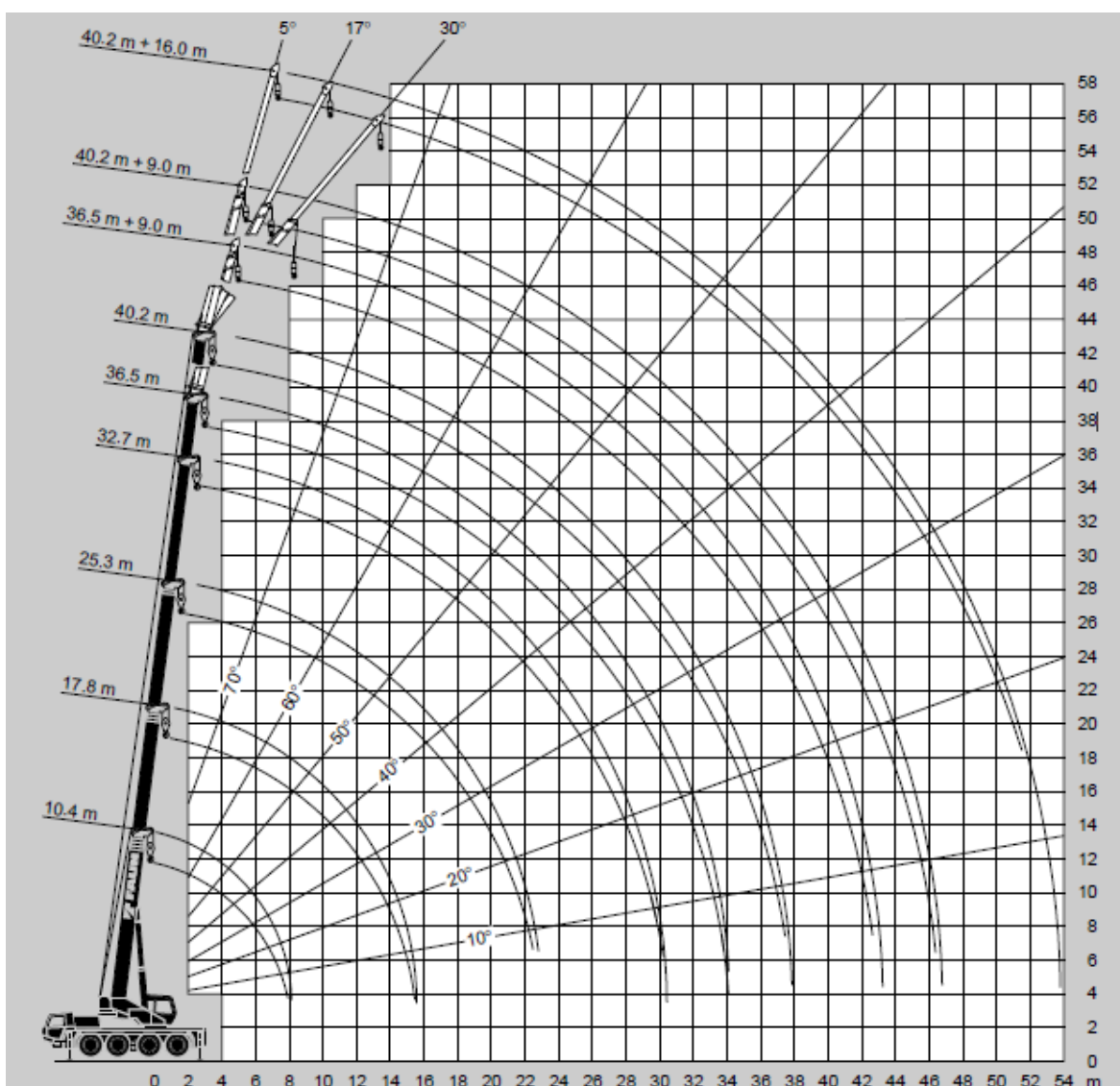
6.1 Autokraana ehitusplatsil

Autokraana asukoha välja selgitamine nii väikse objekti puhul polnud keeruline. Hoone pikkus on 27 m, seetõttu on kraana asukoht tulevase parkla keskkohas, hetkel on kogu pind ettevalmistatud kuni killustikuni ja tihendatud, mis peab vastu masina ja tõstetava elemendi koormusele. Kraana valik tehti vastavalt tõsteva elemendi koormusest ning tõstekaugusest. Läbi rääkimisel tõsteteenust osutava firma Kint Logistics OÜ-ga, saadi selgeks, et sobivaim tõsteseade on Faun ATF 60-4(Autokraanad).



Lisa 15 (Isiklik Jaan Mihkelsaar pildikogu)

6.1.1 Autokraana Faun ATF 60-4 tõstegraafik



(All-terrain ATF 60-4)

6.2 Ehitusplatsi kirjeldus

Ajutised teed :

Ajutiseks teeks kasutatakse ehitusobjektil tulevast parklat, parkla põhi on ettevalmisatud kuni killualuseni. Ajutine tee hõlmab kogu parkla ja kõnniteede võrku. Tee äärtesse haljasalale on paigutatud olmeruumid, laod ja wc. Ligipääs on vastavalt teelt tagatud nii ehitatavasse hoonesse kui vajalikele aladele.

Laod ja materjali ladustamisalad:

Laoplatsile rajatakse laod ehitusmaterjalide, toodete, konstruktsioonelementide ja seadmete ajutiseks hoiustamiseks. Põhilised materjalid, nagu ehitusplokid, killustik ja betoonelemendid hoitakse üldjuhul platsi peal.

Lähtudes Aeru 5 ehitusobjektist, on toodud objektile kinniseks laoks merekonteinertüüpi laoputka, sinna saab ladustada peenemad ja rohkem ilmastiku ning vargusekartlikud tooted. Kui ehitusobjekt on väike, nagu ka antud objekt, siis ei ole otstarbekas ehitada ajutisi laoruume. Kõik puitmaterjalid, ehitusplokid ja -kivid ning teised materjalid, mille kinni katmiseks piisab ka koormakate, siis need materjalid ladustatakse ladustamisalale. Materjalid asetatakse aluste peale, et vältida otsest kokkupuudet maa pinnaga. Aeru 5 objekti näol on laoplats kavandatud haljasalale (Müürsepp, Sutt, 2004).

Ehitussoojakud ja wc

Ajutised hooned tuuakse objektile veoautoga ja auto kraanamehhanismi abil tõstetakse maha. Aeru 5 ehitusobjektil on 2 soojakut, üks on ettenähtud ehitustöölisele, kus hoitakse väheses koguses tööriistu ning on võimalus riideid vahetada. Kontori poolele on samuti ettenähtud soojak, mis on varustatud laudade ja toolidega, et on võimalik pidada koosolekud. Mõlemad soojakud on varustatud elektriühendusega. Hoonedes puudub vesi, külma vett on võimalik saada ajutisest veevõtu punktist, mis asub ehitatavas hoones. Objekti väiksuse tõttu ei ole otstarbekas tellida suurt wc-de kompleksi, kus on vesi ja elekter. Sellel objektil on kasutusel tavapärase kuivkäimla (Müürsepp, Sutt, 2004).

Jäätmekäitlus:

Jäätmete sorteerimist Aeru 5 ehitusobjektil ei toimu, välja arvatud puit, ülejäänud ehituspraht pannaks jäätmekonteinerisse. See on 6 m³ suur konteiner.

6.3 Ajutine vesi ja elekter

6.3.1 Ajutise elektri kulu arvutus

Ajutise elektritarve vajaduse väljaselgitamiseks esitan ma tabelina valdava osa tarbivatest seadmetes. Elektrienergia maksimaalse vajaduse saame teada, kui eeldame, et kõik volutarbijad töötavad samal ajal.

Seadme nimetus	Kogus	Võimsus w	Koguvõimsus kw
Segumasin	1	2000	2
Segumikser	2	1000	2

Lööktrell	2	1000	2
Ketaslõikur	3	1800	5,4
Tolmuimeja	1	700	0,7
Taldlihvija	1	600	0,6
Tikkaag	1	700	0,7
Ketassaag	1	1200	1,2
Ehitussoojaku valgus	2	100	0,2
Kontori valgusti	3	50	0,15
Objekti üldvalgusti	1	100	0,3
Projektorid	3	200	0,6
Kontori elektriradiaator	2	1000	2
Ehitussoojaku elektriradiaator	2	1000	2
Kokku			19,85 kw

Aluseks peame esmalt võtma üheaegsus teguri töötamisel mis jääb 0,65...0,75.

Andmed:

P – arvutuslik võimusus, kW

PF= 0,8 – võimsustegur

U=380 V – voolutugevus (Mürsepp, Sutt, 2004)

Arvutame arvutusliku võimsuse: $P=0,65*19,85=12,9$ kW

Vajaliku voolutugevuse ampritse (I) saame arvutada kolmefaasilise voolu puhul

$$(U=380v) : I = 1000 \frac{P}{\sqrt{3} * PF * U} = A \quad I = 1000 \frac{12,9}{\sqrt{3} * 0,8 * 380} = 24,49 A$$

(Mürsepp, Sutt, 2004)

Kuna peakaitsmed on kindlas suurusvahemikus, siis tuleb valida lähim kaitse vastavale võimsusele: 6,10,12,16,20,25,32 jne A.

Meie valime peakaitsme võimsuseks 3*25 A, kuid lähtudes käesolevast ehitusobjektist, siis ajutise voolu me võtame olemasolevast elektrikilbist, hoonele on ettenähtud 3*40A, et see on ka ehitustegevuse ajal igati piisav võimsus.

6.3.2 Ajutise veekulu arvutus

Aeru 5 objekti puhul ülisuur veevajadus puudub, vett kasutatakse betoonitööde, krohvitööde ja maalritööde tarbeks. Ajutine vesi ei varusta ehitussoojakuid ega wcd. Seoses sellega on vee kulu ühe tööpäeva kohta alla 400 l. Täpsema veekulu arvutuse saame järgnevalt:

Objekti alguses paigaldati veemõõtur: 00000.00, veenäitu kontrollides kuupäeval 13.07.18, saime veenäiduks 00019,87 m³, vahepeale jäi 69 tööpäeva.

Arvutame: $19,87 \times 1000 = 19870$ liitrit, $19870 / 69 = 287,97$ liitrit vett päevas.

Ehitustööde projektis arvutatakse veevajadus järgneva valemi abil :

$$Q_{\text{üld}} = Q_t + Q_{\text{maj}} + Q_{\text{tt}}$$

Kus Q_t , Q_{maj} , Q_{tt} on tootmisvee, majandusvee ning tuletõrjevee vajadused.

Tootmisotstarbeka vee kulu saame arvutada järgneva valemi abil:

$$Q_t = 1,2 \sum Q_k k_1 \div 8,0 \times 3600 \text{ (l/s)},$$

1,2 - tegur, hindamaks arvestamata veekulu

Q_k - keskmine veevajadus tootmisvahetuses liitrites

k_1 - veetarbimise ebaühtlustegur tootmises 1,6.

8 - tundide arve vahetuses, 3600 sekundit (Mürsepp, Sutt, 2004)

Arvutus: $Q_t = 1,2 \times 287,97 \times 1,6 / 8 \times 3600 = 0,02$ l/s

Leiame veekulu majanduslikeks vajadusteks:

$$Q_{\text{maj}} = N \div 3600 (n_1 \times k_2 \div 8,2 + n_2 \times k_3),$$

N - inimeste arv vahetuses

N_1 - Normatiivne veekulu l inimesekohta vahetuses, ilma kanalisatsioonita 10-15 liitrit

N_2 - veekulu ühe dušši alla käigu kohta 30 l

K_2 - vee tarbimise ebaühtluse tegur on 2,7

K_3 - tegur, mis arvestab dušši all käijate ja töötajate suurima arvu summa suhet vahetuses, see on 0,3-0,4 (Mürsepp, Sutt, 2004)

Arvutame: $62 / 3600 (10 \times 27 / 8,2 + 0 \times 0,3) = 0,056$ l/s

Üldine veevajaduse arvutus ilmatuletõrje veeta: $0,02 + 0,056 = 0,076$ l/s

Peatoru läbimõõdu määramine:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{uld}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}$$

kus

d-läbimõõt

Q- ehituse veevajadus

v- vee voolukiirus m/sek, 1,2 m/sek (Mürsepp, Sutt, 2004)

$$\text{Arvutame: } d = \sqrt{\frac{4000 \cdot 0,0076}{3,14 \cdot 1,2}} = 8,74 \text{ mm}$$

Peaveetoru läbimõõduks saame võtta 10 mm. Nii väike number on tingitud väiksest vee tarbimisest objektil. Nii väikse läbimõõduga toru kasuks üldjuhul ei otsustata ja me saame valida 20mm veetoru.

Aga nagu eelpool mainitud, siis enne hoone ehitust on teostatud kanalisatsiooni ja veetrassi ehitus, seetõttu on hoonesse viidud juba 50 mm veetoru.

7 EHITUSOBJEKTI KORRALDAMISKULUD

7.1 Ehituse korraldamise kulud

Järgnevalt tuuakse välja hoone ehituse organiseerimise kulud koos vajalike arvutustega.

Nr	Kululiik	Mõõtühik	Kogus	Hind	Summa (eur)
	Kraanad ja muud tõstemasinad	Tund	38	30	1140
	Ehitusplatsi piirded	päev	180	0,2	2160
	Ajutine veevarustus	M3	82,07	2,03	166,6
	Ajutine elekter	kWh	19998,7	0,132	2639,8
	Ajutised hooned(soojakud,wc)	M2*päev	285	9,38	2673,3
	Platsi valgus	kWh	364,8	0,132	48,1
	Platsikorrashoid	nädal	41	26	1066
	Juhtimiskulud platsil	In.päev	285	62,56	17829,6
	Jäätmekäitlus	Kompl.	20,5	190	3895
	Kokku				31618,4
	Kulud hoone kubatuurile	Eur/m3			16,45
	Kulud hoone pindadele	Eur/m2			70,24
	Kulud ehituskestusele	Eur/päev			110,94
	Kulud ehitusmaksumusele	%			7

(Mürsepp, Sutt, 2004)

Üldised andmed:

Kogu hoone eluruumide pind: 450,1 m²

Hoone kubatuur: 1921 m³

Objekti kestvus: 285 päeva, 9 kuud ja 15 päeva, 41 nädalat, nendest tööpäevi 168

Eesti Energia ja Elektrilevi hinnakiri:

üldteenus: 0,0442 eur kWh

elektri edastamine: 0,0512 eur kWh

taastuvenegiatasu: 0,0104 eur kWh

elektriaktsiis: 0,00447 eur kWh

kokku: 0,11 eur kWh, käibemaks 20%, kokku 0,132 eur kWh (31.12.19) (Eesti Energia)

Keskmine päevane objekti veekulu: 287,97 l

Vee m³ hind : 2,03 eur m³ (31.12.19) (Tartu Vesi)

Kraanad ja muud tõstemasinad :

Seoses sellega, et ehitusobjektile toimetavad peamiselt alltöövõtjad, pole vaja peatöövõtjal tihti oma rahade eest tõstemasinaid tellida. Üldiste asjade tõstmiseks, siiski kasutatakse teleskooplaadurit.

Andmed:

Teleskoop laadur h-17m- 4t tõstevõimega: tunni hind: 30 eur (Rataslaadurid)

Vajadus objektile kasutada: 4 tundi kuus

Objekti kestvus: 287 päeva

Keskmiselt päevi kuus: 30

Arvutus:

$285/30=9,5$ kuud

$9,5*4=38$ tundi

$38*30=1140$ eurot

Ehitusplatsi piirdeid:

Ehitatav ala piiratakse osaliselt, seega pole vaja rentida kogu krundi ümbermõõdu ulatuses piirdeid, ehituskrunt piiratakse kahelt küljelt.

Andmed:

Aiaga piiratava ala kogupikkus: 60 jm

Piirdeaia jooksva meetri päeva hind: 0,2 eur (Piirdeaed rentimine)

Piirdeaia kasutamine kestvus objektile: 6 kuud, 180 päeva

Arvutan:

$60*0,2*180=2160$ eurot

Ajutine veevarustus:

Objektile on vaid 1 ajutise veevõtu sõlm, vett kasutatakse peamiselt müüri-, maalri ja betoonsegude valmistamiseks.

Andmed:

Päevane veekulu: 287,97 liitrit

Objekti kestvus päevades: 285

Vee m3 hind : 2,03 eur m3 (Tartu Vesi)

Arvutus:

$285 \cdot 287,97 = 82071,45 / 1000 = 82,07 \text{ m}^3$

$82,07 \cdot 2,03 = 166,60 \text{ eur}$

Ajutine elekter :

Meil on teada maksimaalne elektriseadmete arv kogu objekti vältel ja eeldame et kõik seadmed korraga ei tööta, seega oleks mõistlik võtta keskmine tulemus.

Andmed:

Objekti seadmete koguvõimsus: 19,85 kW

Seadmete kasutusperiood: 9.aprill.2018-18.jaanuar.2019 (168tööpäeva)

kWh hind:0,132

Arvutus:

On selge, et kõik seadmed objektil üheaegselt ei tööta, seega:

$19,85 \cdot 0,75 = 14,88 \text{ kW}$

$168 \cdot 8 = 1344 \text{ töötundi}$

$14,88 \cdot 1344 = 19998,7 \text{ kWh} \cdot 0,132 = 2639,8 \text{ eurot}$

Ajutised hooned:

Ajutiste hoonetena on kasutuses: ehitussoojak, kontorisoojak ja kuivkäimla ja laoruum. Selgitame välja ruutmeetri hinna päeva kohta.

Andmed:

Tööpäevad: 285

ehitussoojak 120 eur/kuu (14,4m²)

kontorisoojak 140 eur/kuu (14,4m²)

laoruum 120 eur/kuu (14,4m²)

wc 35 eur/kuu (1m²) (Soojakud ja konteinerid)

kokku 415 eurot kuu

Arvutus:

$14,4 + 14,4 + 14,4 + 1 = 44,2 \text{ m}^2$

$415 / 44,2 = 9,38 \text{ eur m}^2$

$9,38 \cdot 285 = 2673,3 \text{ eur}$

Ehitusplatsi valgus:

Välisel ehitusplatsil lisavalgustust ei ole, kuna tänavavalgustus tagab piisava valguse õhtusteks töötundideks. Sisetöodel kasutatakse prozektoreid perioodil oktoober kuni objekti lõpp.

Andmed:

valguse kasutamise periood: 1.oktoober kuni 18. jaanuar, kokku 76 tööpäeva. 608 tundi

ehitusprozektorid 3tk: 3* 200 w, 0,6 kW

kWh hind: 0,11 eur (Eesti Energia)

Käibemaks: 20 %, koos käibemaksuga:0,132

Arvutus:

$608*0,6=364,8*0,132=48,10$ eur

Platsi korrashoid:

Ehitusprotsessi käigus korraldab platsikorrashoidu peatöövõtja, korrastustöid teevad peatöövõtja alluvuses olevad töölised. Koristustöid teostatakse kord nädalas 1 tund.

Andmed:

Töömeeste tunnitasu koos kõigi maksetega: 13 eur

Tööliste arv: 2

Koristustööde kestvus nädalates: 41

Arvutus:

$2*13= 26$

$26*41= 1066$

Jäätmekäitlus:

Objektile peamiselt kasutatakse ühte tüüpi 7 m² konteinerit ehitusjäätmete jaoks. Täpne konteinerite kogus pole teada, aga eeldusel et konteiner tühjendati alates objekti algusest iga 2 nädala tagant.

Andmed:

Objekti kestvus: 41 nädalat

Ehitusprahi käitlemis hind: 190 eur (konteiner 7m²) (Prügikonteinerid)

Arvutus:

$$41/2=20,5*190=3895 \text{ eur}$$

Juhtimiskulud ehitusplatsil:

Peamiselt tegeleb objektil tööde läbiviimise juhtimise ja organiseerimisega selleks palgatud objekti juht. Objektijuht on määratud kuupalga alusel objekti juhtima. Objektijuhil on kuupalga alusel juhtida 2 objekti samaaegselt. Projektijuhil on objektil viibimist vähe ja tema tegeleb ka paljude teiste objektidega, seetõttu on tema määratud objekti hind.

Andmed:

Tööpäevade arv: 285

Objektijuhi kuupalk koos palgafondiga: 3122,92 eur (Projektijuht juhtimine)

Projektijuhi ühekordne tasu kogu objekti juhtimise eest: 3000 eur (Projektijuht juhtimine)

Objektide arv mida juhib objektijuht: 3

Arvutus:

$$3122,92/2=1561,46 \text{ eur}$$

$$1561,46/30=52,04 \text{ eur/päev}$$

$$3000/285=10,52 \text{ eur/päev}$$

$$10,52+52,04=62,56$$

$$62,56*285=17829,6 \text{ eur}$$

8 TÖÖOHUTUS EHTUSPLATSIL

Järgnevalt räägib töö autor ehitusplatsi ohutusest. Et tagada ehitusplatsil turvalisus, tuleb kinnipidada ohutusnõuetest, nõudeid tuleb järgida. Tööandjal on kohustus tutvustada töötajale tööohutus eeskirja ja veenduda, et kõik järgiksid neid ning kasutaksid töövahendeid ohutult. Olulisel kohal on töötamine kõrgustes. Kinni tuleb ka pidada isikukaitsevahendite kasutamisest (Avi, 2014).

8.1 Töötamine kõrgustes

Kõikides kohtades, kus töötamine toimub kõrgemal kui 2 meetrit on vaja rakendada abinõusid, mis hoiaksid ära töölise alla kukkumise. Selleks tuleb kasutada kaitsepiirdeid, kaitsevõrke ja analoogseid abivahendeid.

Korterimaja ehituse juures on peamised kõrgustes töötamise ohud: töö tellingutel, töötamine redelil ja töölavadel , töö katustel (Avi, 2014).

8.1.1 Katustel töötamine

Kui töötamine toimub katusel, mille räästa kõrgus on 3,5 m ja katuse kalle on väiksem kui 15 kraadi, tuleb paigaldada kaitsepiire. Kui on head ilmastikutingimused, tuleb kaitsepiirde kohustus, kui räästa kõrgus on vähemalt 5 m . Kõige ohutum on katusel töid teostada, kui ümber ehitatava hoone on paigaldatud nõuetekohaselt tellingud. Ja tellingud ulatuvad kuni katuseservani välja ning on varustatud nõuetekohaste piiretega (Avi, 2014).

8.1.2 Tellingud

Tellingud peavad olema üldjuhul tööstuslikud või on valmistatud ehitusinseneri poolt koostatud projekti järgi. Tellingute paigaldamisel tuleb lähtuda kasutusjuhendist, sest ebakorrektsest paigaldatud tellingud pole ohutud. Aluspind peab olema piisava tugevusega, kui näiteks maapind on pehme, tuleb kasutada tellingu jalgade all laiema toetuspinna plaate. Tellingute kõik osad peavad olema kinnitatud nõuetekohaselt. Tellingu käiguteede libeduse vältimiseks tuleb kasutada vahendeid, mis seda takistavad. Kõik tellingud mis ei ole konstrueeritud vabalt seisvatena, tuleb kinnitada nõuetekohaselt tugeva pinna külge, näiteks hoone fassaad (Avi, 2014).

8.1.3 Redelid

Redelite kasutamine kõrgtööl on väga levinud, kuna on lihtne monteerida. Tuleb meeles pidada, et redeleid võib kasutada, kui pole juurdepääs võimalik korvtõstukiga ja tellingutega või tööde teostamise lühikese aja tõttu pole see otstarbekas. Redelil töötades tuleb silmas pidada, et üle 30 minuti korraga redelil töötada ei tohi ning üle kolmandiku tööpäeva pikkusest (Avi, 2014).

- Redelil ei tohi olla nähtavaid kahjustusi ega deformatsioone
- Redelil ei tohi seista kõrgemal kui ülevalt poolt kolmandal astmel.
- Töötamine redelil on keelatud reeglina üleval pool kui 5 meetrit
- Redelil peab saama nii töötada, et sellest saab koguaeg kinni hoida
- Aluspind redeli all peab olema kindel ja redel peab olema kindlalt paigas (Avi, 2014)

8.2 Valmisdetailide monteerimine ja raketised

Raketised ja ajutised toestikud tuleb paigaldada nõuete kohaselt, et need võtaksid vastu koormused, mis tekivad betooni töötlemisel. Tuleb järgida projekteerija poolt ette antud juhiseid ja tööjooniseid.

Raketisi, betoonist ja metallist valmisdetaile, nagu sillused, talad, vahelae paneelid, tuleb püstitada ja demonteerida vaid pädeva isiku juhtimisel. Tarvitusele tuleb võtta ettevaatusabinõud, et kaitsta töötajaid monteeritavate elementide paigaldamisel tulenevate ohtude eest (Avi, 2014).

8.3 Tuleohutus

Ehitusplatsi töö tuleb organiseerida nii, et välisatud oleks tuleoht. Ehitusplatsil peavad olema välja pandud juhised toiminguteks kui on tulekahju.

Olenemata ehitusplatsi iseloomust ja ruumide mõõtmetest ning otstarbest ja töötajate arvust, tuleb ehitusplats varustada piisava koguse tulekustutusvahenditega. Vajadusel tuleb kasutada tuletõrjesüsteeme. Tulekustutusvahendid tuleb paigutada nii, et need oleksid nähtavalt kohal ja takistustest vabal pinnal. Võimalusel vahetult töökohajuurde, kus tuleoht on kõige suurem (Töötervishoiu ja tuleohutus...).

Ehitusobjektidel töötades tuleb erilist tähelepanu pöörata siseruumides kasutatavate elektriliste lõike seadmete osas. Metallil jms sellise lõikamise käigus lendab sädemeid,

mis võivad sattud konstruktsiooni ja hiljem süttida. Seetõttu pole soovituslik enne tööpäeva lõppu seda sorti töid teostada (Töötervishoiu ja tuleohutus...).

8.4 Isikukaitse vahendid

Tööohutuse tagamiseks peavad tööandjad ja ka FIE-d tagama töötajate nõuetekohase isikukaitsevahendite kasutamise. Ehitusobjektile juhtiv isik peab kontrollima ja veenduma et kõik töötajad kasutaksid ohtu ja terviseriskide ennetamiseks loodud isikukaitsevahendeid nõuete kohaselt. Isikukaitsevahendeid valides tuleb silmas pidada töö iseloomu ja vastavalt tööspsifikatsioonile tuleb valida õiged isikukaitsevahendid (Avi, 2014).

Peamised isikukaitsevahendid: (Avi, 2014)

- Kaitsekiiver
- Turvajalanõud
- Kaitseprillid, näokaitse, mask
- Hingamiskaitsevahendid
- Kuulmiskaitsevahendid
- Tulekindel kaitseriietus
- Ilmastikukindel riietus
- Märguriietus
- Kindad
- Põlvekaitsmed
- Ohutusvöö ja rakmed (Avi, 2014)



(Avi, 2014)

Lisa 15

KOKKUVÕTE

Rakenduskõrgharidus lõputöö koostamisel on autor võtnud uurimise alla Tartu Aeru tänav 5 hoone ehitustööde organiseerimise. Lõputöö teemade hulgas kirjeldatakse ehitatava objekti piirkonda ja ajalugu ning hoone tehnilisi näitajaid. Käsitletakse ehituse organiseerimist, organiseerimise kulude maksumust, kirjeldatakse ehitustööde läbiviimist.

Lõputöö autor jõudis teema valikuni seoses sellega, et on ise viibinud Aeru 5 ehitustööde protsesside juures. Selle tulemusel on autoril võimalus kirjeldada ehituse valmimist ja tekkinud probleeme ning rääkida edukatest tööprotsessidest. Autor on kirjeldanud lõputöös ehitatava hoone piirkonda, ajalugu ja Kvissentali elamurajooni tekkimist. Töö aluseks on võetud Aeru 5 ehitusobjekt ja eelprojekt, millest on saadud andmed tehniliste näitajate kohta ja hoone konstruktsioonide kirjelduste jaoks. Ehitustööde läbiviimise analüüsi juures kirjeldab lõputöö autor teostatud tööde läbiviimist, tuues välja peamised probleemid mis tekkisid vastavaid töid teostades. Lõputöös on kajastatud ehitatava hoone ehitusplatsi plaan, kus on lahti seletatud kõik ehitusplatsil olevad ajutised hooned ja platsid. Organiseerimise osas on väljatoodud ehituse organiseerimise kulud tabelitena ja teostatud vajalikud arvutused, vastavate tulemuste saamiseks. Lõputöös käsitletakse betooni- ja müüritööde kvaliteedinõudeid ja on toodud välja ohutusnõuded ehitusobjektile tööde läbiviimisel.

Lõputöö tulemusena on autor saanud ülevaatliku pildi objekti organiseerimise kulude maksumusest, selgitanud välja tööde teostamise käigus tekkinud probleemid, leidnud lahenduse nõuetekohase ehitusplatsi ülesehituse kohta ning uurinud välja tööde kvaliteedi ja ohutusnõuded.

Lõputöö autori hinnangul on uurimustöö tulemus hea, sest on loodud ülevaatlik pilt ehituse organiseerimise kohta ning rakenduskõrgharidus töös välja toodud lahendusi on võimalik kasutada ka tulevikus ehitustööde kavandamisel.

SUMMARY

In preparing the thesis, the autor has examined the organization of the construction work of the Tartu Aeru 5 building. Thesis topics describe the area and history of the object under construction and the technical characteristics of the building. The organization of construction, the cost of organization are discussed and the execution of construction work is described.

The author of the thesis came up with a choice of topic because he was himself involved in the Aeru 5 construction work process. As a result, the author has the opportunity to describe the completion of the construction and the problems that encountered and to talk about successful work processes. In the thesis auhtor has described the area of the building under construction, history of the area development and emergence of the Kvissental residential area. The work is based on the Aeru 5 construction site and preliminary design, which provides data on technical specifications and descriptions of building structures. In the analysis of the construction work, the author of the thesis describes the work carried out, highlighting the main problems encountered in process. The thesis reflects the plan of the construction site of the building under construction, which explains all temporary buildings and sites on the construction site. In organization part, the costs of organizing the construction have been tabulated and the necessary calculations have been carried out to obtain the results. The thesis describes the quality requirements for concrete and masonry work and the safety requirements for the construction site.

As a result of the thesis, the author has obtained an thorough overview of the costs of organizing the object, identified the problems encountered during the execution of the works, found a solution for the proper construction of the site and investigated the quality and safety requirements of the works.

In the opinion of the author of the thesis, the result of the research is good, because an overview of the organization of construction has been created and the solutions presented in the work can be used in the planning of future construction work.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

Kvissental. 2019. *Wikipedia*. Loetud aadressil

<https://et.wikipedia.org/wiki/Kvissental>

Arukülakoopad. 2019. *Wikipedia*. Loetud aadressil

https://et.wikipedia.org/wiki/Aruk%C3%BCla_koopad

Kvissentali elamurajoon. *Kvissentali elamurajooni portaal*. Loetud aadressil

<http://www.kvissental.ee/index.php?page=tutvustus&sub=ajalugu>

Tartu miljardiprojekt. *Ajalehe Äripäev portaal*. Loetud aadressil

<https://www.aripaev.ee/uudised/2003/05/21/tartu-miljardiprojekt>

Kvissentali põik 10 ja Aruküla tee 34 kruntide detailplaneering. *Tartu linna*

detailplaneeringute portaal. <https://info.raad.tartu.ee/dhs.nsf/web/viited/DP-06-055>

Kvissentali võib tulla uus elurajoon. *Tartu Postimehe portaal*. Loetud aadressil

<https://tartu.postimees.ee/60151/kvissentali-voib-tulla-uus-elurajoon>

Kvissentali Kodud OÜ tegevusaruanne. *Ettevõtete krediidiinfo portaal*. Loetud aadressil

<https://scorestorybook.ee/kohustused?f=14297529>

Kvissentali Kodud OÜ. *Ettevõtte Kvissentali Kodud portaal*. Loetud aadressil

<https://www.kvissentalikodud.ee/>

Arhitektuuribüroo Sport OÜ. *Arhitektuuribüroo Sport OÜ portaal*. Loetud aadressil

<http://interjoor.net.ee/arhitektuur-ja-sisearhitektuur/>

Maaameti kaardirakendus. *Maaameti geoportaal*. Loetud aadressil.

<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maainfo>

Sutt, J. (1997). *Ehituskorraldus*. Tallinn: TTÜ Kirjastus, lk. 13

Eesti Ehitusteabe Fond. *Ehitustööde üldise kvaliteedinõuded*. Tallinn: Kirjastus AS

Ortwil, lk.101-103, lk. 118-119

Uusitalo, J. Ihanamäki, J. Rajala, R. Vallin, O. (2008). *Betoonitööd*. Tallinn: Ehitame kirjastus, lk. 101-103

Pöördlaser Makita SKR200Z. *Makserv ehitusseadmete müügiportaal*. Loetud aadressil <https://www.makserv.ee/toode/poordlaser-makita-skr200z/>

Õõnesplokkide paigaldusjuhend. *Betoneks betoontoodete portaal*. Loetud aadressil <http://www.betoneks.ee/index.php?id=442>

Õõnespaneelide paigaldamine. *Betoneks betoontoodete portaal*. Loetud aadressil <http://www.betoneks.ee/index.php?id=267>

Bituumenrullmaterjali paigaldusjuhend, *Katusetööde ettevõtte portaal*. Loetud aadressil <https://evari.ee/wp-content/uploads/2015/06/Katusesoojustuste-paigaldamisjuhend-24.05.2015.pdf>

Lamekatuste soojustuste paigaldusjuhend. *Katusetööde ettevõtte portaal*. Loetud aadressil <https://evari.ee/wp-content/uploads/2015/06/Katusesoojustuste-paigaldamisjuhend-24.05.2015.pdf>

Autokraanad. *Autokraana rendiportaal*. Loetud aadressil <https://www.kintlog.ee/teenused/>

All-terrain ATF 60-4. *Autokraana rendiportaal*. Loetud aadressil <https://www.kintlog.ee/wp-content/uploads/2018/05/ATF-60-4.pdf>

Müürsepp, O. Sutt, J. (2004). *Ehitusplatsi korralduse kavandamine*. Tallinn: TTÜ Kirjastus, lk.17, lk. 56-64, lk. 64-66, lk. 72-74

Avi, I, Eesti Tööinspeksioon (2014). *Tööohutus ehitusplatsil*. Tallinn: Tööinspektisoon Kirjastus lk. 2, lk. 17-21, lk. 25-26, lk. 38-44

Töötervishoiu ja tööohutus nõuded ehituses. Riigiteataja portaal. Loetud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/77963>

Eesti Energia. *Eestienergia portaal*. Loetud aadressil

<https://www.energia.ee/elekter/paketid>

Tartu Vesi. *Tartu Veevärgi portaal*. Loetud aadressil <https://www.tartuvesi.ee/>

Rataslaadurid. *Cramo rendiseadmete portaal*. Loetud aadressil https://www.cramo.ee/et/category/ehitusmasinad_rataslaadurid

Piirdeaed rentimine. *Rendiseadmete portaal*. Loetud aadressil <https://www.storent.com/EE/EquipmentCatalog/EquipmentCatalog.aspx?open=2&itemNumber=9b0b72e0-054b-4531-9abb-8eab5616810f>

Soojakud ja konteinerid. Rendiseadmete portaal. Loetud aadressil https://www.ramirent.ee/tooted/soojakud-ja-konteinerid-15?gclid=EAIaIQobChMI87qvpaH15gIV2uWaCh0jWwuLEAAYASAAEgI_V_D_BwE

Prügikonteinerid. Jäätmekäitlus ettevõtte portaal. <https://www.karimek.ee/hinnakiri/>

Projektijuht juhtimine. Palgainfo portaal. <https://www.palgad.ee/salaryinfo/juhtimine/projektijuht>

EPS soojustus. *EPS soojustuse portaal*. Loetud aadressil <https://reideniplaat.ee/eps-soojustus/>

Pesubeton. *Betoontoodete portaal*. Loetud aadressil <http://krabigrupp.ee/Pesubeton.php>

Korterelamu, Aeru 5, Tartu. *Eelprojekt-seletuskiri*. Töö nr: KVIS5. Arhitektuuribüroo Sport OÜ.

Isiklik Jaan Mikhelsaar blankett. *Kaetud tööde akt*

Isiklik Jaan Mikhelsaar blankett. *Ehitustööde päevik*

Isiklik Jaan Mikhelsaar pildikogu. *Isiklik pildikogu*

MTÜ Kõrvekülaline. *MTÜ Kõrvekülaline portaal*. Loetud lehel <https://korvekyllaline.wordpress.com/2009/11/06/unustatud-paigad-arukula-koopad/>

LISA 1

Aeru 5 korterelamu



(Kvissentali Kodud OÜ)



(Isiklik Jaan Mikhelsaar pildikogu)

LISA 2

Ehitustööde päevik

1. Ehitusettevõtja <i>Ettevõtte nimi</i>	EHITUSTÖÖDE PÄEVIK	2. Kuupäev: <i>4/21/2018</i>
	3. Ehitise nimetus ja asukoht /Lepingu Nr. <i>Elamurajoon</i>	

4. ILMASTIK	Kellaaeg <i>17.00</i>	Tugev tuul	Kuiv	Vihm	Lörts	Lumi	
	Temperat. C° <i>14</i>		x				
5. TÖÖJÕUD (Töödejuhid, ehitustöölised, abitöölised, eriehitustöölised ja nende arv)	<i>Projektijuht</i>						
	<i>Objektijuht</i>		<i>1</i>				
	<i>Ehitustöölised</i>		<i>3</i>				
6. MEHHAANISMID OBJEKTIL							
7. TEHTAVAD TÖÖD,	<i>Trasside ehitus</i>						
ALLTÖÖVÕTJAD	<i>Puuduvad</i>						
8. TELLITUD MATERJALID, SEADMED, JONISED							
9. VASTU VÕETUD MATERJALID							
10. MUUD MÄRKUSED JA ASJAOLUD. (saadud ja antud juhised , ilmastiku- tingimuste ja segavate asjaolude mõju, load, side ametiasutustega)							
11. KONTROLL, AMETIISIKUD, PROJEKTEERIJA, MUUD							
12. AMETNIKE, TELLIJA JA							

JÄRELVALVE		
JUHISED		
13. KOOSTATUD		
AKTID JA DOKUM.		
14. ALLKIRJAD	ETTEVÕTJA ESINDAJA (vastutav tööde juht)	TELLIJA ESINDAJA / JÄRELVAVE
NIMED		
Koostatud vastavuses nõuetega ehitamise dokumenteerimise ja dokumentide säilitamise kohta.		

(Isiklik Jaan Mikhelsaar blankett)

LISA 3

Kaetud Tööde Akt

1. Ehitusettevõtja Ettevõtte nimi	KAETUD TÖÖDE AKT	Nr.0
3. Ehitise nimetus ja asukoht / Lepingu nr.		Kuupäev 23.04.2018

4. KAETUD TÖÖDE ÜLEVAATUSE TEOSTAJAD:	
Töövõtja esindaja: objektijuht	
Alltöövõtja esindaja:	
Tellijal / järelvalve esindaja: Ehitusjärelvalve	
Projekteerija esindaja:	
5. ÜLEVAATUSE TEOSTAJATE POOLT KOOSTATUD AKT ALLJÄRGNEVAS:	
1) Ülevaatuseks ja vastuvõtmiseks on esitatud järgmised tööd: Krundisisesed Välistrasside ehitustööd	
2) Tööd on teostatud (projekteerimisettevõtja nimetus, jooniste nr ja kuupäevad): AS ..., töö nr..., Tehnovõrkude koondplaan.	
3) Töö tegemisel on kasutatud: (materjalide, toodete nimetused, kvaliteedikategooriad): sadevee trassid o110 mm ja o160 mm, peatrass De 200. Veetrassid o63, o50 ja o32 PEMtorud. Kanalisatsioon harud (majast esimese kaevuni De110 mm), Trass kuni krundi piirini De160 mm.	
4) Tööde alustamise kuupäev: 16.04.2018	Tööde lõpetamise kuupäev: 22.04.2018
5) Muud märkused:	

(Isiklik Jaan Mikhelsaar blankett)

LISA 3

Kaetud Tööde Akt

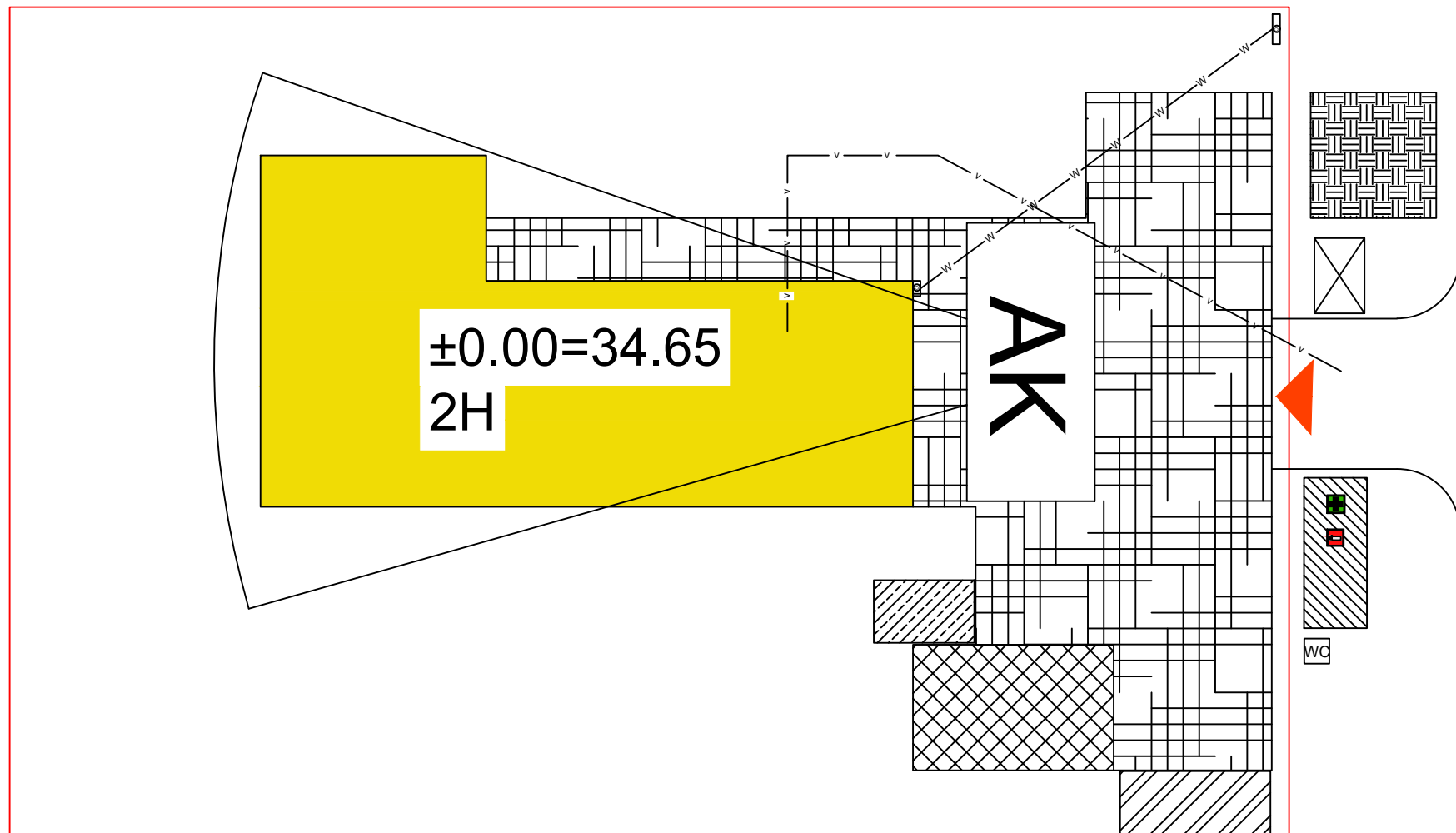
<p>6) Tehtud tööd vastavad projektile, standardile, ehitusnormidele ja -eeskirjadele ning nende tööde vastuvõtu nõuetele.</p> <p>7) Ülalöeldu põhjal on edasiste tööde (tööde ja konstruktsioonide nimetused): Kaevikutele kattekihtide (haljastus ja parkla katendite) ehitus lubatud.</p>					
6. ALLKIRJAD:					
Töövõtja	Alltöövõtja	Tellijä / järelvalve	Projekteerija	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
7. AKTI LISAD: (joonised, fotod vms) Teostusjoonised,					
Koostatud vastavuses nõuetega ehitamise dokumenteerimise ja dokumentide säilitamise kohta.					

(Isiklik Jaan Mikhelsaar blankett)

GRAAFILINE OSA

8.5 Ehitusplatsi plaan

8.6 Ehitustööde kalendergraafik



TINGMÄRGID

-  -ehitav hoone
-  -kinnistu piir
-  -piirdeaed
-  -soojak/kontor
-  -soojak/rietusruum
-  -wc
-  -kinnine ladu
-  -sissepääs hoonesse
-  -sissepääs krundile
-  -prügikast
-  -täitematerjali ladustamine
-  -laoplat
-  -ajutine tee
-  -autokraana
-  -elektrikilp
-  -veetrass
-  -elektritrass

Teostas	J. Mihkelsaar			Töö nimetus:
Kontrollis	G. Kadnikova			Tartu Aeru 5 korterelamu ehitustööde organiseerimine
			Leht: 1	Joonise nimetus:
TTÜ Virumaa Kolledž			Lehti: 1	Ehitusplatsi plaan
			Möötkava: 1:250	
				Üliõpilaskood: RDBR154188

