



**TALLINNA
TEHNIKA KÕRGKOO**

Renet Jagor

KORTERELAMU EHITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2023



Renet Jagor

KORTERELAMU EHITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Hoonete ehituse õppekava

Juhendaja: Aivars Alt

Tallinn 2023

Mina

Renet Jagor,

tõendan/tõendame, et lõputöö on minu/meie kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autori/te/le ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja (nimi, /allkirjastatud digitaalselt/) Aivars Alt.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,

Renet Jagor

(*autori nimi*)

sünnikuupäev: 13.03.1999

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Korterelamu ehitustööde organiseerimine“

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas,

/allkirjastatud digitaalselt/

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja: **Renet Jagor**
Õpperühm: HE2019
Eriala: Hoonete ehitus (1827)
Lõputöö teema: **Korterelamu ehitustööde organiseerimine**

Lähteandmed töö koostamiseks:

Kuu OÜ, Aaslina tn 5, Haabersti linnaosa, Tallinn, Harjumaa, põhiprojekt;
J&O Projekt OÜ töö nr. 202107. Tööprojekt

Töö sisu, ülesehitus ja lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

Arhitektuurse osa kirjeldus.
Majandusosa. Eelarve ja ehituse organiseerimise maksumus.
Üldine kalenderplaan.
Ehitusplatsiplaan.
Müüritööde tehnoloogiakaart.
Moontaažitööde tehnoloogiakaart.
Tõsteseadmete valik.
Ohutusnõuded töödel.

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht:

Lõputöö maht kokku põhiosa 40 kuni 60 lk ja lisad kokku kuni 80 lk-d
Graafilise osa maht 4 kuni 6 joonist.

Lõputöö juhendaja:

Aivars Alt
(nimi)

(allkiri)

(kuupäev)

Lõpetaja:

Renet Jagor
(nimi)

(allkiri)

22.02.2023
(kuupäev)

Kinnitaja:

Aivars Alt
ehitusinstituudi direktor

(allkiri)

22.02.2023
(kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud: 22.02.2023

Lõputöö esitamise tähtaeg: 02.05.2023

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	8
1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED.....	9
2 ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE OSA	10
2.1 Hoone tehnilised näitajad	10
2.2 Hoone konstruktiivne lahendus	11
2.2.1 Vundament	11
2.2.2 Välisseinad	11
2.2.3 Siseseinad	11
2.2.4 Vahe- ja katuslaed, põrandad	11
2.2.5 Katus.....	12
2.2.6 Rõdud ja varikatused.....	12
2.2.7 Sisetrepid.....	12
2.3 Küttesüsteem	13
2.3.1 Ventilatsioonisüsteem	13
2.3.2 Küttesüsteem	13
2.3.3 Veevarustus	13
2.3.4 Kanalisatsioon	14
2.3.5 Tugev- ja nõrkvool	14
3 MAJANDUSOSA	15
4 E HITUSTÖÖDE KALENDERGRAAFIK.....	16
4.1 Ettevalmistustööd	16
4.2 Mullatööd.....	16
4.3 Vundamenditööd	16
4.4 Müüritööd ja hüdroisolatsioon.....	16
4.5 Raudbetoontalad ja vöö	17
4.6 Montaažitööd	17
4.6.1 Õõnespaneelide ja trepielementide montaaž	17
4.7 Rõdud.....	17
4.8 Avatäited.....	18
4.9 Katuse- ja fassaaditööd	18
4.10 Põrandate ehitus ja betoneerimine	18
4.11 Siseviimistlustööd.....	18

4.12	Eritööd	19
4.12.1	Elektritööd	19
4.13	Vesi, kanalisatsioon ja küte	19
4.14	Ventilatsioon.....	19
4.15	Objekti üleandmine.....	20
5	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	21
5.1	Ehitusobjekti planeerimisloogika	21
5.2	Ressursside arvutus.....	22
5.2.1	Ehitusaegse elektrikilbi peakaitsme arvutus	22
5.2.2	Veevajaduse määramine.....	24
6	EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD	26
7	TÕSTEMEHHANISMID.....	28
8	MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	30
8.1	Tööde loetelu	30
8.2	Tööde kirjeldus	30
8.3	Töömahtude arvutus ja materjali kulu	31
8.4	Brigaadide koosseis	32
8.5	Tööde ajamahukus.....	32
8.6	Töödele vajalikud tööriistad	33
8.7	Töödeks vajalike masinate määramine.....	33
8.8	Tööohutuse nõuded.....	35
8.9	Kvaliteedi tagamine müüritöödel	36
9	MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	37
9.1	Tööde kirjeldus	37
9.1.1	Õõnespaneelide ja treppielementide montaaži kirjeldus	37
9.2	Töömahud ja materjalide kulud.....	38
9.3	Töödeks vajalikud tööriistad	39
9.4	Töödeks vajalikud masinad	39
9.5	Tööohutusnõuded	40
9.6	Kvaliteedinõuded.....	40
10	TÖÖVÕTUMEETOD.....	42
11	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN.....	43
11.1	Tööohutus	43
11.2	Tuleohutus	43

11.3 Keskkonnakaitse	44
KOKKUVÕTE.....	45
SUMMARY	46
VIIDATUD ALLIKAD.....	48
LISA 1. KOONDEELARVE	50
LISA 2. RAUSBETOONELEMENTIDE TARNEGRAAFIK	69
GRAAFILINE OSA.....	74

SISSEJUHATUS

Antud lõputöö teemaks on korterelamu ehitustööde organiseerimine ning selle jaoks koostatakse ehitustööde organiseerimise projekt. Ehitusobjektiks on kolme korruseline korterelamu, mis asub Tallinnas, Haabersti linnaosas, Aaslina tänaval. Tegemist on mere ääres oleva uuslamuarendusega, kuhu kerkib lisaks antud hoonele palju teisigi hooneid nii korterelamute kui ka ridaelamute näol. Lõputöö koostaja valis objekti sellel põhjusel, kuna ise ehitab sellel objektil kortermaju peatöövõtja rollis.

Lõputöö koostamisel on kasutatud KUU OÜ arhitektide poolt koostatud eelprojekti, J&O Projekt OÜ poolt koostatud tööprojekte ning eriosade dokumentatsioone.

Töö esimeses osas antakse ülevaade hoone arhitektuursest ja konstruktiivsest lahendustest. Lisaks tutvustatakse hoone tehnosüsteeme ja kirjeldatakse teostatavaid ehitustöid. Järgnevana arvutatakse hoone ehituseelarve, kus on väljatoodud kulud ehituse organiseerimiseks. Peale ehitusmahtude leidmist leitakse tehtavatele töödele ajamahukus ja selle järgi koostatakse tööde teostamiseks ajagraafik. Ajamahukuse arvutamisel lähtutakse peatöövõtja poolt saadud ajanormidest.

Antud töö käigus koostatakse kaks tehnoloogiakaarti. Esimene on müüritööde ja teine montaažitööde tehnoloogiakaart. Tehnoloogiakaartidel kirjeldatakse töösituatsiooni graafiliselt ning seletuskirjas kirjeldatakse töid, mida on vaja teha lõpptulemuse saavutamiseks. Seletuskirjas tuuakse lisaks välja veel kvaliteedinõuded, ohutusnõuded ja vajalikud masinad tööde läbiviimiseks.

Lõputöö ühes osas koostatakse ka ehitusplatsi üldplaan, mis aitab ehitustöid ohutumalt ja kergemalt organiseerida. Ehitusplatsi üldplaanel näidatakse ehitava hoone paiknemine krundil, piirdeaedade paiknemine, objekti sissepääsu kohad, soojakute paiknemine, materjalide ladustamise alad, töötsoonid ning tõstemehhanismide paiknemine. Lisaks on arvutatakse tööde sujuvaks läbiviimiseks välja energia- ja veevajadus ning dimensioneeritakse välja vajalik veetorustik.

Lõputöö viimases osas kirjeldatakse, kuidas tagatakse tööohutus, tuleohutusnõuded, keskkonnakaitset ning millist töövõtu meetodit kasutatakse.

1 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

Ehitusobjekt asub Tallinnas, Haabersti linnaosas aadressiga Aaslina 5. Kinnistust kagupool asub Tabasalut ning Tallinnat ühendav Kloogaranna maantee. Korterelamut ümbritsevad ümberringi ka teised sama arenduse kortermajad aadressidega Aaslina 6 põhja-loe küljel, Aaslina 4 ida-kirde küljel ning Kukesaba 6 lõuna-kagu küljel. Hoone edela küljel asub Hanijala tänav. Lisaks asub umbes 300 meetri kaugusel ka Tiskre Prisma toidupood.

Aaslina 5 korterelamu on ehitusalale paigaldatud detailplaneeringu järgi, hoone lühem külg on suunaga Aaslina tänava poole ning pikem külg suunaga Hanijala tänava poole. Antud kinnistule ehitatakse kolme korruseline, 15 korteriga elamu, mille kõik korrused on maapealsed. Sissepääs Aaslina 5 hoonesse toimub Hanijala tänava poolsest küljelt.

Hoone ehitusvoolu saamiseks paigaldatakse objektile ajutine elektrikilp, kust omakorda juhitakse vool edasi jaotuskilpide abil. Ehitustööde alguses tarbitakse vajaminevat vett 1 m³ suuruste veemahutite abil, seda tehakse senikaua kuni on võimalik paigaldada tehnoruumi veemõõtja ning sealt edasi vett tarbida.

Ehitusobjektile on teostatud ka ehitusgeoloogilised uuringud nii puuraukude tegemise kui ka surulöökpeneretseerimise uuringumeetodite näol. Antud ehitusobjekti ülemine pinnakatte koosneb mullast ja erineva koostisega täitepinnastest. Nendest kihtidest allpool paikneb mereliste liivade kompleks, mis koosneb peamiselt mõllisest peenliivast. Uuritud ala geotehnilised tingimused on rahuldavad ning uuringute põhjal võib hoone vundamendiks kasutada madalvundamenti, mis toetab kohevale kuni kesk tihedale mõllisele peenliivale. [1]

2 ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE OSA

Selles peatükis kirjeldatakse korterelamu arhitektuuriseid ja konstruktiivseid lahendusi ning esitatakse hoone tehnilised näitajad. Lisaks kirjeldatakse ka hoone tehnosüsteeme.

Antud korterelamu on projekteeritud kolmekorruselise lamekatusega hoonena. Hoone erinevate korruste vahel liikumiseks on hoone keskele projekteeritud trepikoda koos treppide ja liftiga. Välifassaad on viimistletud kolme eritooni tsementkiudplaadiga kui ka horisontaalse tumehalli täispunnlaudisega vastavalt arhitektuursele projektile. Hoone esimesel korrusel paiknevad terrassid, teisel korrusel rõdud ning kolmandal korrusel katuserassid. Hoone rõdud ja katuserassid on viimistletud pruunika termotöödeldud täispunnlaudisega. Vastavalt arhitektuursele projektile ümbritseb mõningaid aknaid ka komposiit materjalist raam, mille aknapaled on viimistletud pruunika täispunnlaudisega. [2]

Kortermajas on kokku 15 korterit, mis on kahe kuni nelja toa suurused. Esimesel korrusel paiknevad lisaks korteritele ka panipaiga ruumid, tehnoruum, koristajaruum ja kilbiruum. [2]

2.1 Hoone tehnilised näitajad

Ehitatava korterelamu tehnilised näitajad [2]:

- krundi pind: 1354 m^2 ;
- ehitusalune pind: $526,4 \text{ m}^2$;
- suletud netopind: $1115,5 \text{ m}^2$;
- eluruumid: $972,5 \text{ m}^2$;
- suletud brutopind: $1366,5 \text{ m}^2$;
- hoone maht: $4682,6 \text{ m}^3$;
- hoone korruselisus: 3;
- hoone kõrgus: 11 m;
- hoone pikkus: 29,1 m;
- hoone laius: 16,1 m;
- korterite arv: 15 tk;
- rõdude arv: 7 tk;
- rõdude pind: 45 m^2 ;
- terrasside arv: 8 tk;
- terrasside pind: $92,8 \text{ m}^2$;

- parkimiskohtade arv: 25;
- tulepüsivusaste: TP2.

2.2 Hoone konstruktiivne lahendus

2.2.1 Vundament

Hoone madalvundament rajatakse mineraal aluspinnasele vastavalt konstruktiivse osa juhistele. Sokkel hüdroisoleeritakse SBS rullmaterjaliga. Sokkel ise moodustab monoliitsest raudbetoonist sisemise kihi mille külge kinnitatakse XPS soojustus ning viimistletakse 4 mm paksuse krohvi kihiga. [2]

2.2.2 Välisseinad

Hoone välis- ja siseseinad on laotud 190 mm ja 240 mm paksustest õõnesbetoonplokkidest, mis armeeritakse vastavalt tööprojektile ning seejärel täidetakse betooniga. Välisseinad soojustatakse väljastpoolt 140 mm paksuse PIR soojustusplaatidega ja viimistletakse konstruktsioonitüübi joonise järgi. [2]

2.2.3 Siseseinad

Hoone mittekandvad siseseinad on ehitatud 12,5 mm paksusest erikõva kipsplaadist metallkarkassile, mille vahele pannakse 66 mm paksune mineraalvill. Siseseinad ehitatakse põranda betoontasanduskihi peale. [2]

2.2.4 Vahe- ja katuslaed, põrandad

Hoone vahelaed ehitatakse 220 mm paksustest õõnespaneelidest. Õõnespaneelid monolitiseeritakse omavahel moodustades hoonekarbi. Löögimüra summutamiseks kasutatakse 20 mm paksust polüstüreen ja 20 mm paksust mineraalvilla plaati. Plaatide peale paigaldatakse polüetüleenkile ja armatuurvõrk, mille peale omakorda paigaldatakse põrandakütte torustik. Lõpetuseks valatakse põrandale 80 mm paksune liivbetooni tasanduskiht, mis on eraldatud vertikaalsetest kandekonstruktsioonidest 8 mm paksuse elastse ääreriba abil. [2]

Märgruumides kaetakse nii põrandad kui ka seinad hüdroisolatsiooni kihiga, mis seejärel plaaditakse. Korterite ülejäänud ruumid viimistletakse arhitektuurse projekti järgi. [2]

Betoonpõrandad v.a. tehnoruumis ja koristaja ruumis on masinhõõrutud, immutatud ning vahatatud. [2]

Hoone pinnaspõrandad rajatakse tihendatud mineraalpinnasele, mille peal asub 250 mm paksune betoon plaat, enne soojustuse paigaldamist veetakse põranda pealt ära nii tugev- ja nõrkvoolu kaablid. Peale seda kaetakse plaat 200 mm paksuse polüstüreeni plaadiga, plaatide peale paigaldatakse polüetüleenkile ja armatuurvõrk, mille peale omakorda paigaldatakse põrandakütte torustik. Lõpetuseks valatakse põrandale 80 mm paksune liivbetooni tasanduskiht. [2]

2.2.5 Katus

Hoonele ehitatakse soojustatud lamekatus mis rajatakse õõnespaneelide peale. Esimesena kleebitakse õõnespaneelide peale ühekordne SBS rullmaterjalist aurutõke, seejärel paigaldatakse 300 mm paksune polüstüreen plaat ning tuulutus õõntega 30 mm paksune mineraalvilla plaat. Lõpetuseks kaetakse mineraalvilla plaat kahe kordse SBS rullmaterjalist aurutõkkega. [2]

Hoone katus on projekteeritud sisemise sajuvete äravooluga. Lehtrid on paigutatud nii, et nende vahekaugus on vähem kui 20 m ning üks lehter teenindab alla 200 m² suurust ala. Lehtritele ja äravooludele paigaldatakse kinni jäätumise ärahoidmiseks isereguleeruv soojenduskaabel. Katusel on madal parapett ning katuse tuulutus toimub parapeti välisseina poolset küljelt. Parapeti moodustava veekindla vineeri peale liimitakse 2 kihti SBS rullmaterjali. Parapett kaetakse 1 mm paksuse kuumtsingitud ja pulbervärvitud katteplekiga. [2]

2.2.6 Rõdud ja varikatused

Hoonele teisel korrusele ehitatakse fassaadist väljaulatuvad rõdud, mis on raamistatud servadega. Rõdudel on varikatused ning välispind on viimistletud fassaadi plaatidega. Rõdusid ja varikatuseid kannavad puidust ja terasest talad vastavalt konstruktiivsele projektile. Hoone varikatused on pealt kaetud valget värvi SBS kattega. Varikatused on servadest ja alt kaetud fassaadiplaatidega. Varikatuse väliseina pinnad on kaetud vertikaalse laudisega. [2]

2.2.7 Sisetrepid

Hoonel on ainult sisetrepid, mis on ehitatud monteeritavast raudbetoonist. Treppide pealmine pind viimistletakse siledaks ning töödeltatakse pinnakõvendiga. Korterelamus asuvad trepid trepikojas kohakuti 1-2 ja 2-3 korrusel ning külgnevad ühe seinaga. Treppidel on ühelt pool metallist käsipuud. Käsipuud kinnitatakse treppiirde külge. [2]

2.3 Küttesüsteem

2.3.1 Ventilatsioonisüsteem

Hoonesse on paigaldatud korteripõhiselt ventilatsiooniagregaadid. Ventilatsiooniagregaadid on varustatud filtrite, ventilaatorite, niiskust tagastava soojustagasti ning elektrilise kalorifeeriga. Ventilatsioonid paigaldatakse lae tahad vastavalt ventilatsiooni projekteile. Ventilatsioonisüsteemide sisse puhe ja väljatõmme on projekteeritud ruumide lagede alt. Korterite sisse puhe magamis- ja elutubades lahendatakse sisse puhke plafoonidega. Korterite väljatõmme toimub WC-dest, esikutest, garderoobidest, vannitubadest ja köökidest. Pliidikubude väljatõmme juhitakse eraldi kanalitega hoone katusele. [3]

Trepikodade õhuvahetus lahendatakse 1. korrusel paikneva sisse puhkega ning 1. ja 3. korrusel paikneva väljatõmbega. [3]

2.3.2 Küttesüsteem

Hoone küttesüsteemide soojusvarustuseks kasutatakse keskkütet gaasi-kondensatsiooni katla näol, võimsusega 69,5 kW. Katel paigaldatakse 1. korruse tehnoruumi seinapeale. Kogu hoonesse ehitatakse vesipõrandaküttesüsteem. Küttesüsteemi reguleerimine toimub korterites olevate seinapealsete termostaatide abil. Plaaditud põrandapindade puhul kasutatakse temperatuurianduritega varustatud termostaate. Küttesüsteemi magistraalitorustikud paiknevad seinapeal ja lae all ning isoleeritakse. [4]

2.3.3 Veevarustus

Antud kinnistul puudub olemasolev veevarustus ja kanalisatsioon, seetõttu rajatakse hoonesse majandus-joogivee süsteemi veevõrk külmale ja soojale veele. Hoonele on projekteeritud PE De63 mm PN10 veetoru veesisend. [5]

Veevarustussüsteem ehitatakse hoonele magistraalitoru põhine. Igale korterile on eraldi ette nähtud sooja- ja külmaveearvestid, mis on M-bus kauglugemisega. Hoone veemõõdusõlm ja veesisend paikneb tehnoruumis. Hoone soe tarbevesi valmistatakse hoone soojussõlmes. Sooja tarbevee torustikule projekteeritakse soojavee ringlussüsteem, mis tagab sooja vee jõudmise tarbijani maksimaalselt 10 sekundiga. Süsteemi tasakaalustamiseks on ette nähtud automaatne liiniseadmeventiilid. Soe tarbevesi saadakse tehnoruumis paikneva 900 l tarbeveeboileri abil, mis saavad oma kütte gaasikatlast. Sooja-ja külmavee ning tsirkulatsioonitorustik juhitakse 1. korruse lae

alt šahtides paiknevate püstikuteni. Püstikutest juhitakse soe ja külm vesi korteri põhiselt lae all olevatesse tarbevee mõõtjani. Soojavee temperatuur on 55 °C. [5]

2.3.4 Kanalisatsioon

Antud hoone olmevee kanaliseerimine on lahendatud lahkvoolsena ning kanaliseeritakse kinnistusesse kanalisatsioonitorustikku. Hoonesisene reoveesüsteem on lahendatud õhustatud püstikute ja isevoolsete kogumistorudega. Hoonesse on projekteeritud isevoolne kanalisatsioonisüsteem ning kanalisatsioonisüsteem on ise lahkvoolne. Olmevee kanalisatsiooniga ühendatakse kõik hoones paiknevad sanitaartehtnilised seadmed ja trapid. [5]

Hoonesised kanalisatsiooni torud on ette nähtud muhvidega PP S16-plastorudest läbimõõduga D50...160. Kanalisatsioonipüstikud ja kanalisatsiooni lahtised osad isoleeritakse 50 mm paksuse villaga. [5]

Sademeveekanalisatsioon on lahendatud hoonesiseselt. Sademevesi kogutakse katuselt katuselehtrite abil kokku ja juhitakse läbi püstikute hoonest välja, kus see liidetakse hoone välise sademeveesüsteemiga. [5]

2.3.5 Tugev- ja nõrkvool

Antud hoone liitumis punkt asub kinnistu vahetusläheduses, Aaslina tänaval. Hoone peajaotuskeskus paigaldatakse esimese korruse kilbiruumi. Väljuvate rühmaliinide kaitseaparatuuriks on 1 ja 3 faasilised kaitselülitid, mis on varustatud lühis- ja liigkoormusvabastitega. Igale korterile paigaldatakse eraldi süvistatud jaotuskihid korterisiseste tarbijate toiteks. Lisaks paigaldatakse veel ka elektriarvestid, mis töötavad M-bus põhimõttel ning on täpsusklassiga 0,2S. [6]

Hoonesse on ette nähtud operaatorineutraalne sidevõrgu süsteem, eraldi nõrkvoolujaotlat ei paigaldata. Kinnistu piiri vahetuslähedusse paigaldatakse jaotuskapp, mis ühendatakse üldkasutatava sidevõrguga ja kuhu on tagatud juurdepääsu võimalus erinevatele teenusepakkujatele. Jaotuskapp ühendatakse üldkasutatava sidevõrgu multitorudega ja optilise kaabliga. Hoone tehnoruumis asendatakse väli tingimustesse paigaldatav multitoru sise tingimustesse paigaldatava multitoruga. [7]

Korrumaja sisesed tehnilised lahendused põhinevad multitorudel ja puhutavatel valguskaablitel, kus iga tarbija on füüsiliselt eraldatud. Igale korterile eraldatakse üks kiupunkt, mis koosneb kahest fiiberoptilisest valguskaabli kiust, mis otsestatakse korterite elektri jaotuskeskustes. Hoone üldiste tarbijate seadmed ühendatakse elektri peajaotuskeskuses PJK. [7]

3 MAJANDUSOSA

Korterelamu eelarve koostamisel on kasutatud klassifikaatorit EVS 885:2005 „Ehituskulude liigitamine“ [8]. Lõputöös koostatud detailses eelarves ei sisalda hinnad käibemaksu ja peatöövõtja kasumit. Detailne eelarve korterelamu ehituseks on väljatoodud lisas (Lisa 1).

Koondeelarve on väljatoodud pearühmade kaupa tabelis (Tabel 1). Antud hinnad ei sisalda käibemaksu ning peatöövõtja kasumit.

Tabel 1. Koondeelarve

EVS 885 Kood	Rühma nimetus	Maksumus, €	Osakaalu %
1	Välisrajatised	26 539	1,8
2	Alused ja vundamendid	72 950	5,0
3	Kandetarindid	391 644	27,0
4	Fassaadielemendid ja katused	176 545	12,1
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	291 781	20,1
6	Sisustus, inventar ja seadmed	20 435	2,6
7	Tehnosüsteemid	241 928	18,5
8	Ehitusplatsi korralduskulud	53 575	3,7
9	Ehitusplatsi üldkulud	134 143	9,2
	Kokku	1 453 047	100,0

4 E HITUSTÖÖDE KALENDERGRAAFIK

Antud lõputöö peatükis kirjeldatakse kalendergraafikus teostatavaid töid. Töö ajamahukuse saamiseks on kasutatud peatöövõtja poolt saadud andmeid ning lõputöö koostaja enda kogemust sarnaste tööde tegemisel.

Tööd algavad kalendergraafiku järgi 20.09.2022 ja lõppevad 22.06.2023 . Suurim tööjõu vajadus tipphetkel on 20 inimest ning seega kestavad ehitustööd graafiku järgi kokku 193 päeva. Kalendergraafiku koostamisel on võetud arvesse et nädalavahetustel ning riigipühadel ehitustöid ei teostata. Kalendergraafik on väljatoodud lõputöö graafilises osas (Joonis 1, graafiline osa).

4.1 Ettevalmistustööd

4.2 Mullatööd

Mullatööd algavad esmalt geodeetide poolt hoone krundi ja hoone gabariitide maha märkimisega. Peale seda alustatakse kasvupinnase koorimisega. Kasvupinnas ladustatakse krundi kagupoolsesse külge. Kuna pinnases on palju kive, siis välja kaevatud kasvupinnas sõelutakse ja kasutatakse hiljem haljastustöödel. Sõelutud kasvupinnas ladustatakse kalluri peale ja transporditakse ehitusobjektist 300 meetri kaugusele. Kuna tegemist on IV etapi majaga siis on juba vajalikud teed rasketehnika, muude masinate ning ehitusmaterjalide ladustamise jaoks rajatud. Järgmiseks kaevatakse ära liftišahti põhi ning tehakse vundamendi jaoks valmis killustikalus. Kui killustikalus on valmis, tehakse pinnasele survekatse ning kaetud tööde akt, kui kõik on korras alustatakse vundamendi ehitusega.

4.3 Vundamenditööd

Esimesena betoneeritakse ära liftišahti tööbetoon hüdroisolatsiooni jaoks ning seejärel betoneeritakse ära liftišahti põranda plaat. Peale vundamendi pinnase survekatset märgib geodeet maha taldmiku väli nurkade asukohad. Peale seda paigaldatakse killustikualuse peale õhutihe radioonitõkkemembraan. Seejärel alustatakse vundamendi armeerigu ning raketise ehitusega. Vundament valatakse monoliitbetoonist. Vundamendi töid teostab 8 meheline brigaad.

4.4 Müüritööd ja hüdroisolatsioon

Müüritöödega alustatakse kohe peale vundamendi valmimist. Hoone kõik välisseinad laotakse 190 mm paksusest õonesbetoonplokkidest, mis hiljem armeeritakse ja betoneeritakse täis. Hoone

sisemised kandeseinad laotakse 240 mm paksusest õõnesbetoonplokkidest, mis hiljem armeeritakse ja peale järelevalve heakskiitu betoneeritakse täis. Vertikaalne SBS hüdroisolatsioon paigaldatakse soklile peale 1 korruse valmisaamist, ning see järel soojustatakse XPS materjaliga. Müüritööd võib lõppenuks lugeda kui valmis on laotud hoone parapett ning katusel olevad šahtid. Müüritööd on täpsemalt väljatoodud Müüritööde tehnoloogiakaardil. Müüritöid teostab 8 meheline brigaad.

4.5 Raudbetontalad ja vöö

Silluste paigaldus algab hetkest kui esimese korruse seinad on valmis laotud, armeeritud ning täis betoneeritud. Silluste monteerimise tööde jaoks kasutatakse autokraanat. Peale silluste paigaldust alustatakse õõnespaneelide montaažitöödega

4.6 Montaažitööd

4.6.1 Õõnespaneelide ja trepielementide montaaž

Õõnespaneelide paigaldus toimub pärast iga korruse silluste paigaldust. Õõnespaneelide paigaldus toimub kokku kolmel korral. Ühe korruse montaaži töödeks kulub kokku üks päev, see sisaldab nii trepielementide, õõnespaneelide ja raudbetontalade paigaldust. Paneelide montaaž teostatakse autokraanaga ühelt positsioonilt maja eest, Hanijala tänavalt. Esimene kuni kolmas järk monteeritakse 50 tonnise tõstevõimsuse autokraanaga. Õõnespaneelid armeeritakse peale montaaži vastavalt tööprojektile. Peale armeerimist monolitiseeritakse paneelid ja alustatakse järgmiste korruste müüritöödega. Täpsem info montaažitööde kohta on väljatoodud „Montaažitööde tehnoloogiakaart“ (Joonis 3, graafiline osa). Montaažitöid teostab 4 liikmeline brigaad.

4.7 Rõdud

Rõdude metallist konstruktsioone hakatakse paigaldama peale viimase korruse paneelide paigaldust. Esmalt alustatakse 2. korruse rõduraamide paigaldusega ning seejärel kolmanda korruse rõduraamide paigaldusega. Raame paigaldatakse kahel viisil, keevitusega kui ka poltankrute abil. Rõduraame aitab paigaldada teleskooplaadur. Kui rõdud on paigaldatud alustatakse tellingute paigaldusega kogu hoone ümbruses. Rõdud ehitatakse lõplikult valmis fassaaditööde käigus. Rõduraamidele ehitatakse puitsõrestik mis kaetakse väljastpoolt tesementkiudplaadiga, seestpoolt viimistletakse rõdu vertikaalse laudisega ning lõpuks paigaldatakse rõdu piirded. Rõdusid ehitab 3 meheline brigaad.

4.8 Avatäited

Hoone aknad paigaldatakse vinklite abil. Aknad kaetakse väljastpoolt aurutõkke teibiga ülevalt ja külgedelt, alumine osa kleebitakse seestpoolt peale põrandate valu. Hoone peasissepääsu uks paigaldatakse peale uksepoolse fassaadi külje valmimist, et ennetada võimalike kahjustuste tekkimist uksele. Akende paigaldus algab kohe kui hoone karp on koos.

4.9 Katuse- ja fassaaditööd

Katusetööd algavad peale parapetti valmimist. Õnnepaneelide pealmine pind puhastatakse ja alustatakse SBS aurutõkke paigaldusega. Peale seda paigaldatakse hoone katusele suitsuluugid ning tuuakse välja eriosade läbiviigud ning alustatakse katuse šahtide ladumisega. Parapett ehitatakse valmis veekindla vineeriga, mille peale liimitakse 2 kihti SBS rullmaterjali. Parapett kaetakse 1 mm paksuse kuumtsingitud ja pulbervärvitud katteplekiga. Katusetöid teostab 3 meheline brigaad.

Fassaaditöödega alustatakse peale tellingute ja akende paigaldust. Seinad kaetakse esmalt 140 mm paksuse PIR soojustusmaterjaliga, mis liimitakse ning tüübeldatakse seinakülge. Korruste vahelised tuletõkketsoonide jaoks paigaldatakse teisele ja kolmandale korrusele tuletõkkevõrk. Soojustuse peale paigaldatakse vertikaal ja horisontaal roovitus, mille peale omakorda paigaldatakse tsementkiudplaadid ja vertikaal täispunn fassaadi laudised. Fassaadi töid teostab 5-6 liikmeline brigaad.

4.10 Põrandate ehitus ja betoneerimine

Põrandatöid alustatakse kui katus on veetihe ning eriosad on põrandatele paigaldatud. Põranda soojustus ja armatuurvõrgu töödega liigutakse ülevalt alla ehk siis alustatakse 3. korrusest ja lõpetatakse 1. korrusega. Peale armatuurvõrgu paigaldust alustatakse põrandakütte torustiku paigaldusega. Kui see on valmis siis alustatakse põrandate betoneerimistöödega. Põrandatöid teostab 4 liikmeline brigaad.

4.11 Siseviimistlustööd

Kui põrandad on betoneeritud alustatakse seinte krohvimistöödega. Krohvimistöid alustatakse 3. korruselt ja lõpetatakse 1. korrusel. Krohvimistööde alguse ajaks on kõik eriosad süvistatud ja paigaldatud seintesse. Kui krohvimistööd on 3. korrusel lõppenud alustatakse kipsitöödega. Esmalt märgitakse maha vaheseinte asukohad ja alustatakse kips vaheseinte ja ripplagede ehitusega. Peale

seinte ehitust paigaldatakse korteritesse siseuksed. Järgmisena alustatakse kipsseinte viimistlustöödega. Esmalt pahteldatakse seinad ära, krunditakse ning seejärel värvitakse. Samuti alustab plaatija hüdroisolatsioonitöödega vannitubades ning hiljem plaatimistöödega. Kui viimistluspool on valmis alustatakse parketi paigaldusega. Tööbrigaadide suurus on vahemikus 3-5 inimest.

4.12 Eritööd

4.12.1 Elektritööd

Esimesi elektritöid alustatakse kohe kui katusele on paigaldatud aurutõke. Korterites teostatakse põrandaaluseid kaabeldustöid ning seinasisesed freesimise töid. Kõik põrandaalused kaabeldused tehakse ära enne põrandatöid välja arvatud esimese korrus, kus kaabeldus jookseb põrandasoojustuse pealt. Lisaks alustatakse kilbiruumis kaabliredelite ja kaablite paigaldusega. Kui põrandaalused kaabeldustööd on tehtud, siis järgmisena saavad elektrikud jätkata korterisiseste töödega kui on valmis ehitatud kipsseinad, kus nad saavad vajaminevad kaablid ära vedada. Elektri kilbid, pistikud, termostaadid ja valgustid paigaldatakse korteritesse kui viimistlus pool on valmis saanud.

4.13 Vesi, kanalisatsioon ja küte

Kõige esimesena alustatakse sademeveekanaliseerimise ehitusega ja tehakse läbiviigud katusele. Peale seda alustatakse vee ja kanalisatsiooni magistraaltorustiku paigaldusega korrustele ja šahtidesse. Järgmisena alustatakse korterites kanalisatsiooni torustiku paigaldusega, kõik korterisisesed kanalisatsiooni tööd tehakse enne põrandatöid.

Vesipõrandakütte kontuuri paigaldusega alustatakse peale põranda soojustamistöid ja elektritöid. Sanitaartechnika paigaldatakse kõige viimasena kui vannitoad on plaaditud ja ripplaed valmis ehitatud ning viimistletud. Brigaadide suurus on vahemikus 2-4 inimest.

4.14 Ventilatsioon

Ventilatsiooni töödega alustatakse kohe kui katuse aurutõke on paigaldatud. Esmalt tehakse läbiviigud katusele ja alustatakse ventilatsiooni torustike paigaldusega šahtidesse. Peale seda alustatakse sisse puhe ja väljatõmbe läbiviikude tegemisega välisseina. Enne ripplagede ehitust paigaldatakse korteritesse ära kõik vajalikud sisse puhe ja väljatõmbe ventilatsioonitorud ning mürasummutid. Igal korteril on eraldi oma ventilatsiooni agregaat mis vastavalt projektile paigaldatakse kas vannitoa lae taha või korteris olemasse painapaiga ruumi lae taha.

4.15 Objekti üleandmine

Kui korterid on valmis saanud ja koristatud teostatakse tellija esindajaga korteri esmane ülevaatus. Vaadatakse põhjalikult üle siseviimistlus, elekter, valgustus, ventilatsioon ja küte. Peatöövõtja esindaja täidab tellija ülevaatus akti, kuhu märgitakse kõik puudused, mis kõrvaldatakse maksimaalselt kahe nädala jooksul. Kui tellija ülevaatus on tehtud ja aktis olevad vaegtööd kõrvaldatud saab alustada kliendi ülevaastustega korterites.

Kliendi ülevaatusel täidetakse samamoodi kliendiülevaatus akti, kõik vaegtööd mis on reaalsed ja ei vasta normidele märgitakse üles ja kõrvaldatakse maksimaalselt ühe nädala jooksul.

Lisaks toimub esmalt ehitava hoone üldalade ja fassaadi põhivalmiduse näitamine tellijale kus on kohal tellija esindaja kui ka järelevalve esindaja. Põhivalmiduse vaatlusest koostatakse vastav akt kuhu on ülesmärgitud kõik vaegtööd mis vajavad tegemist. Kui hoone on saavutanud lõppvalmiduse siis tehakse samamoodi lõppvalmiduse ülevaatus, koostatakse lõppvalmiduse akt kuhu märgitakse üles vaegtööd, puudused on minimaalsed ja akt kõikide osapoolte poolt võib antud hoonet lugeda üleantuks tellijale.

5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Lõputöö ühe osana on koostatud ehitatava hoone ehitusplatsi üldplaani (Joonis 2, graafiline osa). Selles peatükis kirjeldatakse kuidas on koostatud ehitusplatsi üldplaan ning arvutatakse välja missugust peakaitset on vaja kasutada. Lisaks arvutatakse välja ka veel vajamineva veetorustiku läbimõõd et varustada objekti veega.

5.1 Ehitusobjekti planeerimisloogika

Ehitusobjektil olev moreenpinnas kooritakse ja utiliseeritakse. Ehitusobjekti kasvupinnas ladustatakse krundi kagupoolsesse külge, seejärel pinnas sõelutakse, et eraldada pinnasest suuremad kivid. Kasvupinnast kasutatakse pärast maja valmimist haljastustöödel. Sõelutud kasvupinnas ladustatakse ehitusobjektist 300 meetri kaugusele, teise ehitusobjekti krundile kus veel ehitust ei toimu. Kui hoone alune moreeni ja kasvupinnas on eemaldatud tihendatakse pinnas liivaga ja ehitatakse valmis hoone alune killustikalus. Kuna juba on välja ehitatud vajalikud teed, siis ei ole vaja eraldi ehitada ajutisi teid rasketehnika ja muude masinate liikumiseks. Ehitusobjekt on ise piiratud piirdeaiaga.

Ehitustöölistele on 300 meetri kaugusele rajatud spetsiaalne tööliste parkla kuhu nad saavad oma autod parkida. Ehitusmaterjale ladustatakse Aaslina 5 ees olevasse parkimistaskutesse mis on ümbritsetud piirdeaiaga. Hanijala ja Kukesaba tänava risti paigaldatakse valvekaamera post, mille külge on paigaldatud kaamerad kui ka öine valgustus.

Objekti soojaku park asub ehitatava kortermaja ida poolses küljes. Soojakupark paigaldatakse killustikalusega alale. Soojakupargis asub sanitaarsoojak, olmeprügikastid, peatöövõtja soojak ja alltöövõtja soojakud. Soojakupark on ümbritsetud piirdeadadega ning lisaks asub ka soojakupargis valvekaamera post mis öösel valgustab soojakupargi ala. Tööliste autoparklas asuvad ka merekonteinerid kus peatöövõtja ladustab siseviimistlus materjale ja muud tehnikat. Sanitaarsoojaku jaoks rajatakse ajutine vee- ja kanalisatsiooni ühendus. Sanitaarsoojak on varustatud WC-dega ning pesemisvõimalustega.

Ehitatava hoone juurde paigaldatakse kaks 15 m³ mahutavusega prügikonteinerit. Üks paigaldatakse Aaslina 5 ja Kukesaba 6 hoone vahele ning teine Aaslina tänava parkimistaskusse. Puidu ja kivijäätmed sorteeritakse eraldi. Kui suuremad müüritööd on lõppenud ei ole vajadust enam eraldi kivikonteinerit hoida. Jätakse vaid üks prügikonteiner kuhu kogutakse ehitusjäätmeid. Objektil on

ka eraldi väiksemad prügikastid kuhu kogutakse eraldi kokku kile, papp- ja paber, olmeprügi ning ohtlikud jäätmed.

Kuna teed on eelnevalt valmis ehitatud siis materjalide ladustamise jaoks on eraldi ette nähtud nii Hanijala tänava parkimistaskud kui ka Aaslina tänava parkimistaskud, mis asuvad ehitatava hoone külgedel.

Ajutine elektriühendus saadakse ehitusaegsest elektrikilbist mis asub Aaslina 1 ridaelamu hoone juures. Ehitusaegsest kilbist jagatakse vool edasi kõikidele soojakutele jaotuskilpide abil.

5.2 Ressursside arvutus

5.2.1 Ehitusaegse elektrikilbi peakaitsme arvutus

Terve hoone ehitusperioodi ajal on vajadus tarbida elektrienergiat. Kõige enam teostatakse erinevaid töid hoones veebruari kuul. Sellel hetkel on objektil töötamas kõige rohkem inimesi. Sellest tulenevalt tehakse ka elektrienergia arvutus. Veebruaris on objektil kasutuses üks kontorisoojak, neli tööliste soojakut ja üks sanitaarsoojak. Antud tabelites (Tabel 2), (Tabel 3) ja (Tabel 4) on väljatoodud ehitusobjekti energiatarbijad.

Tabel 2. Soojakute energiavajadus

Nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Võimsus kokku, kW
Kohvimasin	5	0,4	2,0
Mikrolaineahi	5	1,3	6,5
Külmik	5	0,5	2,5
Veekeetja	5	1,5	7,5
Soojaveeboiler	1	2,0	2,0
Riiete kuivati	2	3	6
Radiaatorid	12	2,0	24,0
Arvuti	3	0,4	1,2
Printer	1	1,2	1,2
KOKKU			52,9

Tabel 3. Seadmete elektrivõimsused

Nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Võimsus kokku, kW
Niiksus imur	8	1,07	8,56
Elektritrell	2	0,8	1,6
Aku laadijad	16	0,1	1,6
Krohviprits	3	2,0	6,0
Tolmuimeja	3	1,5	3,0
Ketaslõikur	4	2,0	8,0
KOKKU			28,76

Tabel 4. Objekti valgustus

Nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Võimsus kokku, kW
Välisvalgustus	3	0,1	0,3
Sisevalgusti	4	0,1	0,4
Prožektorid	15	0,1	1,5
KOKKU			2,0

Arvutuslik elektri koormus P_{arv} (kW) saadakse valemiga [9] (1)

$$P_{arv} = \alpha \left(\frac{\sum k_{1n} \times P_j}{\cos \phi} + \frac{\sum k_{2n} \times P_t}{\cos \phi} + \sum k_{3n} P_{s-v} + \sum P_{v-v} \right), \quad (1)$$

kus α – võrgukadusid arvestav tegur, 1,1;

$k_{1n...3n}$ – nõudlustegurid, mille väärtus sõltub tarbijate liigist ja arvust;

P_j – jõutarbija võimsus, kW;

$\cos \phi$ – võimsustegur, mille väärtus sõltub masinate arvust ja nende koormusest;

P_t – võimsus tehnoloogiliseks vajaduseks, kW;

P_{s-v} – sisevalgustusseadmete võimsus, kW;

P_{v-v} – välisvalgustusseadmete võimsus, kW.

Arvutuslik elektri koormus P_{arv} leitakse vastavalt valemile (1)

$$P_{arv} = 1,1 \left(\frac{0,4 \times 83,66}{0,9} + 0,9 \times 1,9 + 0,3 \right) = 43,1 \text{ kW.}$$

Peakaitse koormusvool I (A) suurus leitakse valemiga [9] (2)

$$I = \frac{P_{arv}}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}, \quad (2)$$

kus P_{arv} – arvutuslik elektri koormus, kW;
 U – võrgu pinge, V;
 $\cos\varphi$ – koormuse võimsustegur, 0,8.

Peakaitse suurus leitakse vastavalt valemile (2)

$$I = \frac{43100}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,8} = 77,8 \text{ A.}$$

Peakaitse suuruseks valitakse vastavalt saadud elektri koormusele 80 A.

5.2.2 Veevajaduse määramine

Ehitustööde käigus on veevajadus põhiliselt müüritöödel ja maalritöödel, peamiselt mördi valmistamiseks ning krohvitööde jaoks. Alguses toimub veetarbimine 1000 l veemahutite abil kuni on võimalik paigaldada tehnoruumi veesõlm ja arvesti ning sealt edasi vett edasi tarbida.

Kõige rohkem tarbitakse vett müüritöödel.

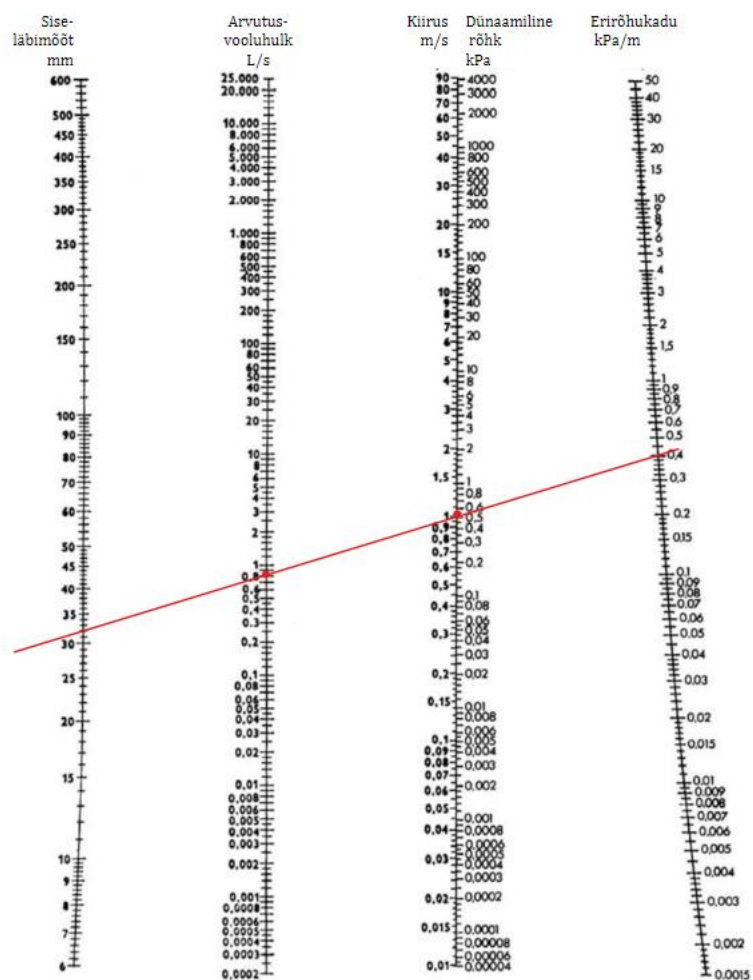
Arvutusvooluhulk Q_a (l/s) leitakse valemiga [10]:

$$Q_a = Q_{nl} + \Theta(Q_n - Q_{nl}) + A\sqrt{\Theta Q_k} \times \sqrt{\sum Q_n - Q_{nl}} \quad (3)$$

kus Q_{nl} – veevõtupunktid, mida toidab vaadeldav torustikuosa, suurim normvooluhulk [l/s];
 $\sum Q_n$ – veevõtupunktide normvooluhulkade summa [l/s];
 Θ – tõenäosus, et arvutusvooluhulk Q_a esineb tipptunnil;
 Q_k – on vaadeldava veevõtupunkti keskmine vooluhulk [l/s];
 A – tegur, mis arvestab, kui sageli ületatakse arvutusvooluhulka Q_a .

Arvutusvooluhulk leitakse vastavalt valemile (3)

$$Q_a = 0,4 + 0,015 \times (4,92 - 0,4) + 3,1\sqrt{0,015 \times 0,2} \times \sqrt{4,92 - 0,4} = 0,83 \text{ L/s.}$$



6 EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD

Selles peatükis tuuakse välja ehituse organiseerimise kulud. Detailne eelarve on väljatoodud (Lisa 1). Eelarve koostamisel on lähtutud standardist EVS 885:2005 „Ehituskulude liigitamine“. Ehitusorganiseerimise kulude alla kuuluvad pearühmad 8 ja 9. Tabelis (Tabel 5) on väljatoodud organiseerimise kulud. Ehituseorganiseerimise kulud moodustavad kogukuludest kokku 12,9%.

Tabel 5. Ehitusorganiseerimise kulud (viide)

EVS 885 Kood	Kirjeldus	Maht	Ühik	Ühikuhind, €	Hind kokku, €
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD				53 575,00
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil				10 230,00
811	Soojakud ja olmeruumid				2 500,00
8111	Välikäimla	2,0	tk	720,00	1 440,00
812	Teed ja laod	1,0	kmpl	990,00	990,00
813	Veetõrje	1,0	obj	490,00	490,00
814	Reklaamitahvlid	1,0	obj	1050,00	1 050,00
815	Ajutised piirded töömaal	100	jm	14,50	1 450,00
816	Tööohutusmeetmed	11,0	kuu	210,00	2 310,00
82	Ajutised tehnosüsteemid				4 400,00
821	Vesi ja kanalisatsioon	1,0	obj	490,00	490,00
822	Elektripaigaldis	1,0	kmpl	2 100,00	2 100,00
823	Valgustus	1,0	obj	490,00	490,00
824	Side ja info süsteemid	11,0	kuu	120,00	1 320,00
86	Energiakulu				38 945,00
861	Elektrikulu	11,0	kuu	2 300,00	25 300,00
862	Veekulu	11,0	kuu	215,00	2 365,00
863	Kütte ja niiskusekogumise kulud	4,0	kuu	2 820,00	11 280,00
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD				134 143,40
91	Juhtimiskulud				121 605,00
911	ITP palgad				118 360,00
9111	Projektijuht	11,0	kuu	4 280,00	47 080,00

EVS 885 Kood	Kirjeldus	Maht	Ühik	Ühikuhind, €	Hind kokku, €
9112	Objektijuht	11,0	kuu	3 690,00	40 590,00
9113	Objektiinsener	11,0	kuu	2 790,00	30 690,00
912	Töömaa kontor	11,0	kuu	105,00	1 155,00
913	Valve	11,0	kuu	190,00	2 090,00
92	Kulud abistavale tegevusele				9 118,40
921	Geodeesia, mõõdistustööd	1,0	obj	510,00	510,00
922	Ehitusprahi utiliseerimine	11,00	kuu	505,00	5 555,00
923	Lõplik koristamine	1115,5	m ²	2,80	3 123,40
94	Talvised lisakulud				1 850,00
941	Lume- ja jääkoristus	5,0	kuu	370,00	1 850,00
96	Lepingu erikulud				1 500,00
961	Ehitustööde kindlustus	1	obj	1 500,00	1 500,00
Maksumus ilma KM					187 718,40
KM 20%					37 543,70
Maksumus koos KM-ga					225 262,10

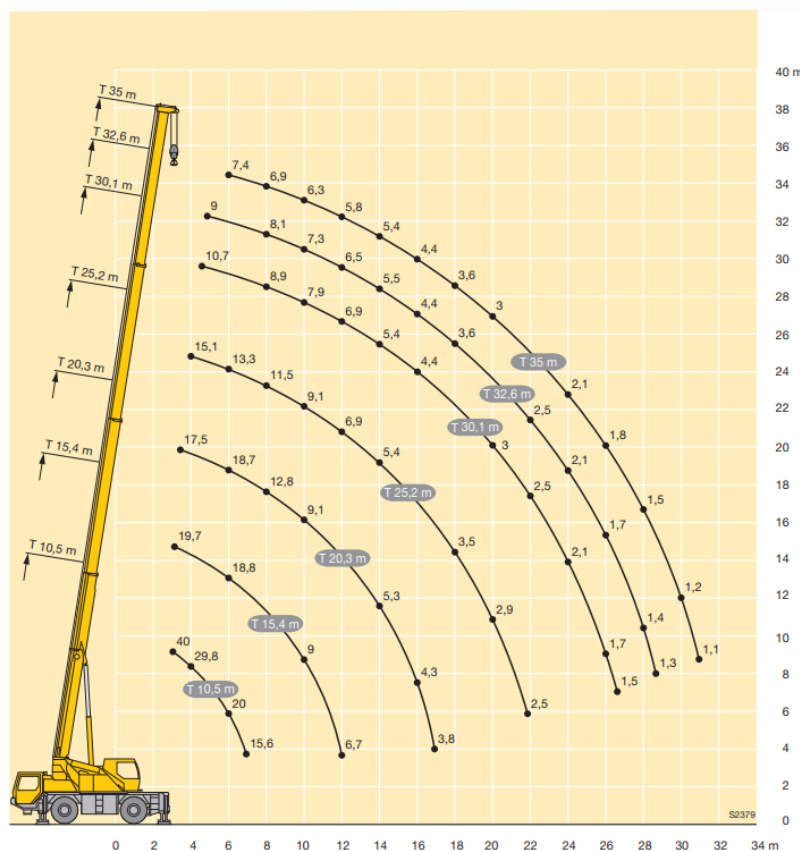
7 TÕSTEMEHHANISMID

Antud hoone puhul osutub kõige mõistlikumaks tõstemehhanismiks autokraana, kuna tõsteid on vaja teha ainult õõnespaneelide, silluste ja trepielementide monteerimise ajaks ning kuna hoone on ainult kolme korruseline siis ei ole mõistlik kasutada tornkraanat. Ehitusplatsil teostatakse tõstetöid ühelt positsioonilt, maja eest Hanijala tänavalt. Kogu hoone teise ja kolmanda korruse ümber paigaldatakse rööduraamid, selle jaoks kasutatakse teleskooplaadurit mis pääseb hõlpsasti ning kiirelt hoone ümber liikuma ning tõstetöid teostama. Teleskooplaadur ja autokraana tellitakse ehitusplatsile vastavalt vajadusele. Õõnespaneeli kolmandale korrusele tõstmiseks peab kraana tõstma paneeli 9,79 meetri kõrgusele.

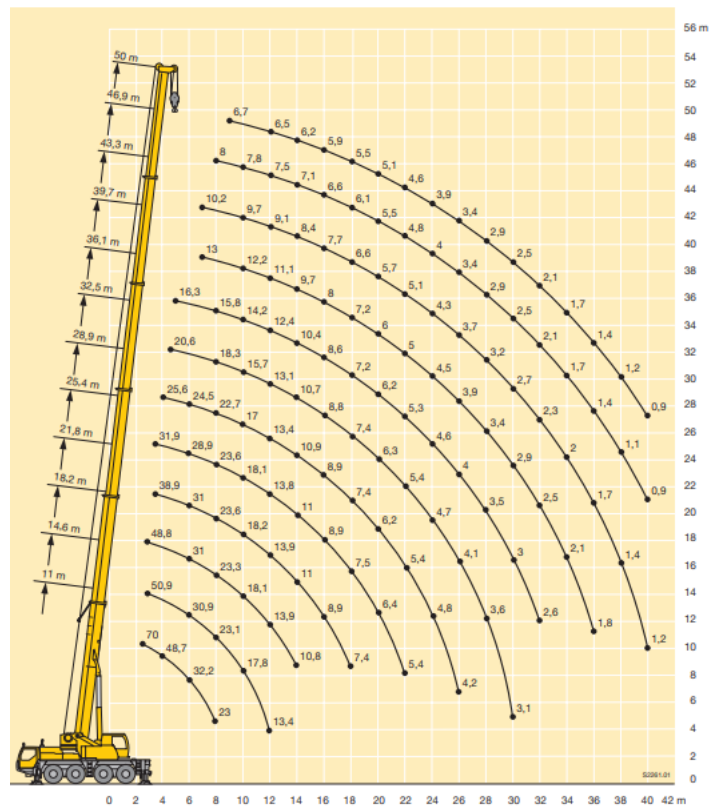
Õõnespaneelide ja trepielementide montaažitööde teostamiseks võrreldi kahte tõstemehhanismi 40 tonnise (Joonis 2) ja 50 tonnise (Joonis 3) tõstevõimega autokraanat.

Elementide maksimaalsed tõstekaugused ja kaalud on järgnevad:

- õõnespaneelid 17 m ja 3,8 t;
- trepimarss 13 m ja 5,6 t.



Joonis 2. 40 tonnise tõstevõimega kraana tõstegraafik [11]



Joonis 3. 50 tonnise tõstevõimega kraana tõstegraafik [12]

Tõstegraafikuid vaadates ja tõsteparaameetreid arvestades selgub, et valitavaks kraanaks osutub 50 tonnise tõstevõimega autokraana.

8 MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Antud lõputöös koostatakse kokku kaks tehnoloogiakaarti. Selles peatükis kirjeldatakse müüritööde tehnoloogiat, antud tööde teostamiseks vajaminevaid tööriistu ning masinaid. Lõpetuseks kirjeldatakse veel ka kuidas tagatakse tööde kvaliteet ning tööohutus. Tehnoloogiakaardi graafiline osa on väljatoodud joonises (Joonis 3, graafiline osa).

8.1 Tööde loetelu

Müüritööde teostamiseks on vaja teha järgnevaid töid:

- eeltööd;
- müüritööd;
- müüritise armeerimine;
- betoneerimistööd;
- järeltööd.

8.2 Tööde kirjeldus

Enne müüritöödega alustamist märgib geodeet vundamenditaldmikule maha ehitatava hoone nurkade ja avade asukohad. Järgmisena tõstetakse teleskooplaaduriga materjalide ladustamise alalt õõnesplokid, müürimört ja veemahuti töökohale ning valmistatakse ette segusõlm. Edasi tuuakse hoone keskele töömaakilp, kust jagatakse voolu edasi pikendusjuhtmete abil segusõlme ning vastavate töökohtade juurde. Sarruse ettevalmistamine toimub eraldi ette nähtud alal, mis asub ehitatava hoone vahetusläheduses. Viimasena märgitakse maha müürijooned vastavalt geodeedi poolt maha märgitud nurkade järgi ning alustatakse müüritöödega.

Edasi laotakse ära terve hoone esimene sarrusplokirida mille kõik vuugid täidetakse müürimördiga. Peale seda laotakse üles hoone nurgad, paigaldatakse müüriinöör ning laotakse nurkade vaheline osa täis. Plokkide ladumise käigus kontrollitakse laotud plokkide sirgust vertikaal ja horisontaal suunal pöörd laseri ning vesiloodi abil.

Kuna ehitusobjekt asub mereääres siis puhub objektile tihti kõvatuul mis võib põhjustada seinte kokku varisemist, seega toestatakse kõik hoone seinad kaldtugedega. Kui seinad on teostatud siis alustatakse armeerimise ja betoneerimistöödega. Plokki õõnsused armeeritakse vertikaalarmatuuriga, mille samm on 1200 mm ja läbimõõt 12 mm. Hoone avade kõrval, seinte nurkades ja ristumiskohtades armeeritakse kaks õõnsust mõlemas suunas 12 mm läbimõõduga armatuuriga. Lisaks armeeritakse

iga neljas vuuk. Üleval ning allpool avasid armeeritakse esimene ja teine vuuk üleulatuvusega 600 mm. Plokki õõnsuste betoneerimisel kasutatakse betooni C25/30. Kõik õõnsused tihendatakse nuivibraatoriga.

Kui betooni tööd on lõppenud alustatakse raudbetoonsilluste ja õõnespaneelide montaaži monolitiseerimise töödega. Kui montaaži ja monolitiseerimise tööd on lõppenud alustatakse järgmiste korruste müüritöödega eelpool nimetatud tehnoloogia põhjal.

8.3 Töömahtude arvutus ja materjali kulu

Selles peatükis on välja toodud töömahud ning põhimaterjalide kulu (Tabel 6), (Tabel 7), (Tabel 8), (Tabel 9) ja (Tabel 10). Mahud on leitud kasutades tööprojekti ning vajaminevate materjalide kulu leidmiseks on kasutatud materjalide tooteinfot. [13] [14]

Tabel 6. 190 mm õõnesplokkidest seinad

Töölõik	Õõnes plokide kulu, m²	Müürimördi kulu, t	Täitebetooni maht, m³	Veekulu, l
1. korrus	163,29	3,5	16,32	408,22
2. korrus	126,50	2,7	12,65	316,25
3. korrus	120,60	2,6	12,06	301,50
Liftišahti kõrgendus	2,89	0,066	0,29	7,22
Kokku	416,17	8,87	41,32	1 033,19

Tabel 7. 240 mm õõnesplokkidest seinad

Töölõik	Õõnes plokide kulu, m²	Müürimördi kulu, t	Täitebetooni maht, m³	Veekulu, l
1. korrus	232,16	4,6	23,21	696,48
2. korrus	236,46	4,7	23,64	709,38
3. korrus	159,00	3,2	15,9	477,00
Kokku	627,62	12,5	62,75	1882,86

Tabel 8. Fibo 3 200 mm parapett

Töölõik	Plokkide kulu, m²	Müürimördi kulu, t	Veekulu, l
Parapett	48,61	1,22	170,13
Katusešahtid	42,79	1,02	149,76
Kokku	91,40	2,24	319,89

Tabel 9. Armeeringu materjal

Töölõik	Ø 12 mm, kg
1. korrus	412,14
2. korrus	377,47
3. korrus	338,18
Kokku	1 127,79

8.4 Brigaadide koosseis

Müüritööde teostamiseks vajalike brigaadide koosseis on valitud järgmiselt:

- ettevalmistustööd – 4 töölist, geodeet, teleskooplaadur;
- müüritööd – 8 töölist;
- müüritise armeerimine ja betoneerimine – 8 töölist;
- raudbetoonsilluste paigaldamine – 3 töölist, kraanajuht.

8.5 Tööde ajamahukus

Tööde ajamahukuse määramisel on kasutatud isikliku töökogemust. Tööde tegemiseks kuluv aeg on väljatoodud tabelis (Tabel 10). Müüritöödel on ajanormiks võetud 1,3 in-h/m² ja silluste paigaldamine 1,5 in-h/m². Õõnespllokkide armeerimise ja betoneerimise ajanormiks on võetud 1,8 in-h/m².

Tabel 10. Tööajamahukus

	Töö	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Kokku in/h	Tööliste arv	Töö kestvus
1	Ettevalmistustööd	1	kmpl	48,00	48,00	6	1,0
	1. korrus						

	Töö	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Kokku in/h	Tööliste arv	Töö kestvus
2	Müüritööd	395,45	m ²	1,30	514,08	8	8,0
3	Betoonitööd	39,53	m ³	1,80	71,15	8	1,1
4	Silluste paigaldus	23	tk	1,50	34,5	4	1,0
	2. korrus						
5	Müüritööd	362,96	m ²	1,30	417,84	8	6,5
6	Betoonitööd	36,29	m ³	1,80	65,32	8	1,0
7	Silluste paigaldus	22	tk	1,50	33	4	1,0
	3. korrus						
8	Müüritööd	325,18	m ²	1,30	422,73	8	6,6
9	Betoonitööd	28,25	m ³	1,80	50,85	8	0,8
10	Silluste paigaldus	24	tk	1,50	36,00	4	1,1
11	Parapett	48,61	m ²	1,30	63,19	3	2,6

8.6 Töödele vajalikud tööriistad

Müüritööde teostamiseks vajalikud tööriistad on järgmised:

- kellu – 8 tk;
- segumasin – 1 tk;
- nuivibraator – 4 tk;
- armatuuri löiketangid – 6 tk;
- vesilood – 8 tk;
- laser – 2 tk;
- ketaslõikur – 2 tk;
- lööktrell – 3 tk.

8.7 Töödeks vajalike masinate määramine

Tõstetööde jaoks kasutatakse teleskoop laadurid Manitou 1840 (Joonis 3), mille maksimaalne tõstekõrgus on 17,55 m.



Joonis 3. Teleskooplaadur Manitou 1840 [15]

Betoneerimistööde jaoks 1-3 korrusel kasutatakse pumi (Joonis 4).

Pumi tehnilised andmed on järgmised:

- lubatud veomaht – 5 m³;
- Mastipikkus – 20 – 24,5 m;
- kaal – kuni 32 t.



Joonis 4. PUMI 25-4 [16]

Betooni transportimiseks ehitusplatsile kasutatakse betoonimikserit (Joonis 5).

Betoonimikseri tehnilised andmed on järgmised:

- lubatud veomaht – 7,5 m³;
- kaal – kuni 32 t.



Joonis 5. Betoonimikser [16]

8.8 Tööohutuse nõuded

Müüritööde tegemisel peavad töölised kandma erinevaid isikukaitsevahendeid milleks on, kiiver, turvajalanõud, kõrgnähtav riietus ning kindad.

Lõiketöödel peab ketaslõikur vastama nõuetele ehk sellel peab olema kettakaitse. Lisaks peab lõiketööde tegemisel kasutama tööline mürasummutavaid kõrvaklappe ja kaitseprille. Tellingutel tööd tehes peavad tellingud olema piiristatud kaitsepiiretega ning vastavalt vajadusele kandma ka turvarakmeid.

Müüritöödes tekkinud ehitusjätmed kogutakse 1 m³ suurustesse prügikottidesse, et hiljem oleks võimalik transportida need prügikonteineri juurde kuhu kogutakse kivistjätmeid, muud jätmed kogutakse sega olme konteinerisse.

Käiguteed ning töökoht töömaal peavad olema puhtad ning kergesti ligipääsetavad, käiguteel ei tohi olla ehitusjätmeid, kaableid ja muid ehitusmaterjale ning tööfront tuleb peale igat tööpäeva lõppu ära koristada. Šahtide avad peavad olema kinni kaetud ning märgistatud. Töömaal kasutatavad elektrikaablid nii pikendusjuhtmete kui ka elektritööriistade näol peavad olema terved ning vastama väliskeskkonnas töötamise nõuetele. Kõik avatäited kus on võimalus kukumisohule piiritletakse piiretega.

8.9 Kvaliteedi tagamine müüritöödel

Enne kui alustatakse müüritöödega toimub objekti kontoris koos olek peatöövõtja ja alltöövõtja vahel, kus pannakse paika ajagraafik, töö-ja kvaliteedi tagamise plaanid, materjali hoiustamise, säilitamise ja kaitse korraldamise, vastutavad isikud ning tutvustatakse ehitusplatsi sisekorraeeskirju. Antud koosolek dokumenteeritakse. [17]

Teostatud tööde kohta koostatakse kaetud tööde aktid. Lisaks peale teostatud töid kontrollitakse, et tarind vastaks kindlaks määratud nõuete vastavalt sõlmitud lepingu punktidele. [17]

Betooni tugevusklass, säilivus ning muud omadused peavad vastama tööprojektile. Kasutatav tsement peab olema CE märgisega. Ehitusplatsil koostatakse enne mördi valmistamist segamisjuhise, mis määrab kasutatava segu üheksäiteks vajalikud sideaine- ja liivakogused. Mört peab olema kasutuskõlblik kogu müüritöö vältel. [18]

Kivikonstruktsioonide ehitusel peavad valmis ehitatud müüritised vastama TardindiRYL 2010 tolerantsidele milleks on [18]:

- postid ja seinad paksus $\pm 5\%$;
- paksus maksimaalselt $\pm 3\text{ mm}$;
- mm kõverus $\pm 2\%$;
- kalle $\pm 2\%$;
- maksimaalne kalle $\pm 12\text{ mm}$;
- kalle kolme korruse ulatuses $\pm 50\text{ mm}$;
- avamoodustaja mõõtmed $\pm 10\text{ mm}$;
- avamoodustaja kõrvalekalle ja kõrgus põhisirgest või punktist $\pm 5\text{ mm}$.
- kalle teiste ehitiseosadega piirnemisel $\pm 1\%$;
- kõrvalekalle asukohast $\pm 5\text{ mm}$;
- avamoodustaja kõrvalekalle ja kõrgus põhisirgest või punktist $\pm 5\text{ mm}$.

Müüritööde vuukide ja soetiste tolerantsid on järgmised [18]:

- Vuugi ja müürikivirea kõrguse hälve kesk joonest $\pm 3\text{ mm}$;
- Seostatud müüri vuukide hälve püstsirgest $\pm 8\text{ mm}$;
- Vuugi sügavus müüri pinnast $\pm 3\text{ mm}$;
- Rõhtvuugi paksus $\pm 3\text{ mm}$;
- Püstvuugi paksus $\pm 5\text{ mm}$.

9 MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Selles peatükis kirjeldatakse montaažitööde tehnoloogiat, antud tööde teostamiseks vajaminevaid tööriistu ning masinaid. Lõpetuseks kirjeldatakse veel ka kuidas tagatakse tööde kvaliteet ning tööohutus. Tehnoloogiakaardi graafiline osa on väljatoodud joonises (Joonis 4, graafiline osa).

9.1 Tööde kirjeldus

9.1.1 Õõnespaneelide ja treppi elementide montaaži kirjeldus

Esmalt lepatakse paneelitootjaga kokku paneelide tarnete kuupäevad ning esitatakse montaažitööde tarnegraafik. Montaažitööde tarnegraafik on väljatoodud lisas (Lisa 2, Raudbetoelementide tarnegraafik). Graafikus on näidatud kus kohast alustatakse paneelide paigaldamisega ning mis suunas liigutakse montaažiga edasi. Paneelide tootja arvestab tellija poolt ette antud tarnegraafikuga ning esitab enda poolt tarnegraafiku kus kirjeldatakse mitme koormaga tarnitakse paneelid ehitusobjektile.

Paneele transporditakse kohale tavaliselt ainult täis koormatena ja see annab ühe koorma suuruseks tavaliselt kuni 24 tonni. Paneelide mõõdud, massid ja järjekord on kajastatud saatelehel. Ühe koorma paneelide mahalaadimiseks kulub reeglina umbes 2 tundi. [19]

Kui kõik kuupäevad on paigas, tellitakse ja lepatakse kokku kuupäevad autokraana ettevõttega tõstetööde tegemiseks. Paneelide saabumisel ehitusobjektile kontrollib objektiinsener saatelehel, et kohale oleks tulnud õiges järjekorras paneelid ja õiged kogused. Õõnespaneelide montaažitöödega alustatakse kui raudbetoonvöö ehitus on valmis saanud. Paneele tõstetakse reeglina autokraana abil otse koorma pealt, vastavalt vajadusele tõstetakse väiksemad paneelid koormapealt maha hoone vahetuslähedusse vastavalt nõuetele, alus- ja vahetoed peavad olema kohakuti ning maksimaalselt 300 mm kaugusel paneeli otstest. Lisaks pole soovitatav ladustada üle nelja elemendi üksteisepeale. [19]

Paneele tõstetakse tõstetraaversiga mille küljes on haaratsid, tõstetöödel tuleb alati kasutada tõstehaaratsi ohtusketti. Ohutuskett kinnitatakse paneelile kui see on tõstetud maksimaalselt 100 mm kõrgusele. Haaratsid peavad olema kinnitatud nii, et ohutusketti saaks lahti võtta paigaldatud elemendi küljelt. Ohutuskett eemaldatakse, kui paneel on vähemalt 100 mm kõrgusel toepinnast. [19]

Montaažitööde meeskonnas on kokku neli töolist kellest kaks tegelevad paneeli tõstetraaversi ja haaratsi külge kinnitamisega ning kaks meest kes tegelevad paneeli paigaldusega. Alla 3 m paneele tõstetakse tõstekettidega arvestades, et kettide vaheline nurk on $\leq 10^\circ$. [19]

Paneelide asukohad märgitakse enne paigaldust põhikonstruktsioonile vältimaks hilinevusi paigalduses. Paneeli alla paigaldatakse plastmassist rihtimisplaadid. Paneelide toepikkuseks on 65 – 80 mm sõltuvalt paneeli pikkusest. [19]

Trepielemendid paigaldatakse kett troppide abil. Trepielemendid saavad õõnespaneelide paigalduspäeval enne õõnespaneeli. Trepimarsid on sisemisekeerme hülssidega, kuhu paigaldatakse tõsteaasad.

Kui elemendid on paigas siis alustatakse monoliidi ettevalmistustöödega. Teostatakse raketiseehitust kui ka armeerimistöid. Armeerimistöid tehakse vastavalt tööprojektile. Vajalikud rangid tellitakse tehasest ehitusobjektile.

Enne kui alustatakse betoneerimistöödega, tuleb ehitusjärelevalve kontrollima tehtud tööde korrektsust ning kui kõik on korras tehakse vastavast tööst kaetud tööde akt. Betoneerimisel peab betooni tihendama vibronuiaga.

9.2 Töömahud ja materjalide kulud

Selles peatükis on välja toodud töömahud ning põhimaterjalide kulu (Tabel 13). Mahud on leitud kasutades tööprojekti ning vajaminevate materjalide kulu leidmiseks on kasutatud materjalide tooteinfot.

Tabel 13. Materjalide ja tööde mahud

Töö nimetus	Paneelide maht, m ²	Betooni maht, m ³	Armatuur B500B, t
1. korrus paneelide ja treppide paigaldus	424	9,8	0,58
2. korrus paneelide ja treppide paigaldus	428	8,3	0,60
3. korrus paneelide paigaldus	404	7,8	0,51
Kokku:	1 256	25,9	1,69

9.3 Töödeks vajalikud tööriistad

Montaaži ja monolitiseerimis töödeks on vajalikud järgmised tööriistad:

- kellu;
- haamer;
- löök- ja akutrell;
- vesilood;
- mõõdulint;
- montaažikang;
- redel ja töölava;
- ketaslõikur;
- seguvispel;
- armatuuri siduja;
- vibronui;
- mutrivõti;
- pöörd laser.

9.4 Töödeks vajalikud masinad

Õõnespaneelide ning trepielementide paigaldamise jaoks kasutatakse 50 tonnise tõstevõimega kraanat (Joonis 3). Kraana paiknemine ehitusplatsil on väljatoodud montaažitööde tehnoloogiakaardil (Joonis 3, graafiline osa). Raketise ehitustööd vahevööle teostatakse korvtõstukist (Joonis 6), mis tellitakse ehitusobjektile vastavalt vajadusele.



Joonis 6. Korvtõstuk DINO 135T [20]

9.5 Tööohutusnõuded

Montaažitööde tegemisel peavad töölised kandma erinevaid isikukaitsevahendeid milleks on turvarakmed, kiiver, turvajalanõud, kõrgnähtav riietus, kaitseprillid ning kindad. Töö koht ja käiguteed peavad olema ehitusmaterjalidest ja kaablitest vabad olema. Lisaks peab kraana juht omama tõstetööde jaoks vajalikku tunnistust. [21]

Raudbetoonelemendid paigaldamisel tuleb need troppida nii et paigalduskohta jõudes oleksid nad võimalikult õiges asendis. Reeglina annab kraanajuhile kõik signaalid üks tööline v.a ohuolukorras, siis võib stopp öelda iga tööline kes märkab ohtu. Töolistel on keelatud viibida monteeritavast korrusest allpool. Raudbetoonelemente peab laskma paigalduskohale nii et see jääb paigalduskohast 30 cm kõrgemale. Lisaks ei tohi jätta tõstetud elemente rippuma. [22]

Lisaks ei tohi suure tuule, tugevas lume- ja vihasajus teostada montaažitöid. Kõrgpingeliinide juures töötades peab olema tähelepanelik, et hoitakse ohutuid vahekaugusi elektriliinist. [22]

9.6 Kvaliteedinõuded

Montaaži tööde kvaliteedi kontrollimine toimub projektidokumentatsiooni alusel. Montaažitööde käigus jälgitakse teostavate tööde kvaliteeti. Kõrvalekallete esinemisel selgitatakse välja nende tekkimise põhjused ja kõrvaldatakse koheselt. Enne vuukide betoneerimist kontrollitakse vuugisarrust ja koostatakse kaetud tööde akt. Ajutised toed eemaldatakse kui betoon on saavutanud projektijärgse tugevuse. Talvel tuleb õõnespaneelid kinni katta ja vajadusel soojendada. [21]

Õõnespaneelide montaaži tolerantsid on järgmised [2]:

- paneeli asukoht plaanis ± 25 mm;
- vuugi laius ± 10 mm;
- toepikkus 20 mm.

Trepielementide montaaži tolerantsid on järgmised [2]:

- asend pikkus- ja laiussuunas 10 mm;
- asukoht pikisuunas ± 15 mm;
- asukoht laiussuunas ± 10 mm;
- Trepiastme kõrgusmärk ± 5 mm.

10 TÖÖVÕTUMEETOD

Antud objektil kasutatakse peatöövõtu meetodit. Tellija leiab sobiva peatöövõtja elamurajooni ehitama hanke korras. Peatöövõtja tagab, et tööd oleks teostatud etteantud tähtajaks ja teostatud vastavalt projektidokumentatsiooni järgi. Peatöövõtja peamiseks kohustusteks on tagada ehitustööde organiseerimine, kontrollimine ning dokumenteerimine. Ehitustööde teostamiseks kasutatakse alltöövõtu meetodit.

Peatöövõtja leiab sobivad alltöövõtjad esitades erinevatele alltöövõtu firmadele hinnaküsimuse. Sobiliku alltöövõtjat valides arvestatakse hinna ja tööde kvaliteediga.

Kui sobiv alltöövõtja on leitud siis sõlmitakse alltöövõtu firmaga töövõtuleping, kus on kajastatud kvaliteedinõuded, tööde teostamise tähtaeg ning töötasud. Lisaks on väljatoodud ka osapoolte õigused ja kohustused ja lepingu rikkumise eest rakendatavad trahvid.

Peatöövõtja kohustusteks on lisaks veel ehitustööde üldine koordineerimine, kvaliteetse ja tähtajalise lõpptulemuse saavutamise tagamine ning tööohutuse tagamine ning jälgimine.

Alltöövõtja poolseteks kohustusteks on tööde tähtajaline teostamine ja vastavate tööde dokumenteerimine. Alltöövõtja koostab varjatud tööde kohta kaetud tööde aktid, mis allkirjastatakse alltöövõtja, peatöövõtja ning ehitusjärelevalve poolt.

Ehitusjärelevalve kohustuseks on toetada ehitustöödele kontrolli, selle jaoks on vaja järgida et ehitustööd toimuvad projekti järgi ning tööde tehnoloogiatest peetakse kinni. Lisaks on ehitusjärelevalve ülesandeks kontrollida ka peatöövõtja poolt esitatud akte. Kaetud tööde aktides on alltöövõtja kohustatud esitama teostusjoonised ja kasutatud materjalide sertifikaadid, mis esitatakse veebikeskkonnas.

Peatöövõtja tööde üleandmine tellijale toimub samal põhimõttel nagu alltöövõtjal. Peatöövõtja esitab tellijale dokumentatsiooni ja lõppvalmiduse akti, mille on allkirjastanud peatöövõtja, tellija ning järelevalve. Kui tellijale ja järelevalvel pretensioonid puuduvad ja akt allkirjastatakse kõikide osapoolte poolt siis loetakse antud hoone üleantuks tellijale.

11 TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

11.1 Tööohutus

Tööohutuse tagamise eest ehitusplatsil vastutab peatöövõtja. Peatöövõtja kohustuseks on tagada, et ehitustöö ei ohustaks ehitusplatsil töötavaid või selle mõjualas olevaid isikuid. Enne tööde alustamist koostab peatöövõtja kirjaliku tööohutuse plaani, mis on kättesaadav kõikidele töölistele kogu ehitusperioodi ajaks. Tööohutuse plaani üheks osaks on ehitusplatsi skeem. [23]

Ehitusplatsi skeem koosneb järgmistest punktidest [23]:

- kontori – ja olmeruumide paigutus ehitusplatsi;
- materjalide laadimise ja ladustamise asukohad;
- jäätmete ladustamise asukohad;
- liikumisteede ja ohualade paiknemine;
- evakuatsioonipääsude ja teede paiknemine;
- tulekustutite ja esmaabivahendite asukoht;
- masinate ja seadmete paiknemise asukohad;
- täitematerjalide ja muu pinnase ladustamiseks kohad.

Peatöövõtja kohustus on määrata ühisel ehitusplatsil tööde tegemise ajaks kirjalikult üks või mitu koordinaatorit. Koordinaator on kohustatud korraldama ja koordineerima tööohutusalast tegevust ehitusplatsil, tagama tööohutuse plaani tutvustamise ehitusplatsil töötavatele töölistele, kontrollima tööohutuse plaani järgimist ning vastavalt vajadusele seda ajakohastama kui töös tekib muudatusi, korraldama regulaarseid ehitusplatsi üldiseid kontrole. Lisaks peab koordinaator jälgima, et ehitusplatsil töötavad töölised ja lubatud isikud oleks vastavalt ohule varustatud nõutud isikukaitsevahenditega ning jälgima, et kõik maasisesed ja maapealsed torud, paigaldised ning ohualad oleks vastavalt märgistatud. [23]

11.2 Tuleohutus

Ehitusplatsil tuleb korraldada tööd nii, et oleks välistatud tulekahju tekkimise oht. Ehitusplatsil peavad olema välja pandud juhised tegutsemiseks tulekahju korral. Ehitusplats varustatakse tulekustutitega. Tulekustutid asuvad ehitatavate hoonete vahetusläheduses peasissepääsu juures

võimalikult märgatavas kohas. Lisaks asuvad tulekustutid ka hoone sees. Kõige tähtsam on tulekustutite olemasolu kohtades kus tööde käigus on tulekahju tekkimise oht kõige tõenäolisem. [23]

Tuletöid võib teostada kui on täidetud järgmised nõuded [24]:

- Nõuetekohaselt eemaldatud või kaetud põlevmaterjal;
- Välistatud tule- ja plahvatusoht;
- Alalises ja ajutises tuletöö kohas on vähemalt kaks 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit ning, kui kuumutatakse bituumeni või muud põlevmaterjali, lisaks veel vähemalt kaks 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit või üks 12 kg tulekustutusaine massiga tulekustuti;
- Ajutises tuletöö kohas võib tulekustutite asemel olla ämber või muu anum veega, kui tule kustutamiseks mõeldud vett on piisavas koguses, kuid mitte vähem kui 10 liitrit. Vee kasutamine on lubatud kui ajutises tuletöö kohas ohustatud põlevmaterjali saab veega kustutada;
- Tulekustutusvahendid paiknevad tuletöö kohast kuni 10 meetri kaugusel ning on pandud valmis koheseks kasutamiseks;
- Tagatud järelevalve tulekahju tekkimise vältimiseks.

11.3 Keskkonnakaitse

Ehitusjätmete sorteerimine, utiliseerimine ja kogumine teostatakse vastavalt Harku valla poolt ette antud jäätmehoolduseeskirjale. [24]

Ehitusplatsil kogutakse jäätmeid liigiti:

- segaolmejätmed;
- puit;
- papp, paber ja kartong;
- kile;
- kivi;
- ohtlikud jätmed.

Kasutusloa taotlemisel on vaja esitada kohalikule omavalitsusele jäätmeõiend, kus tõendatakse ehitusjätmete nõuetekohast käitlemist ning näidatakse ära jäätmekäitluskohad.

KOKKUVÕTE

Antud lõputöös organiseeriti kolmekorruselise korterelamu ehitust. Esimesena tutvustati hoone arhitektuurseid ja konstruktiivseid lahendusi ning ka esiosasid.

Järgnevalt koostati detailne koondeelarve ning tööajamahukuse arvus millele järgnes kalendergraafiku koostamine. Edasi kirjeldati põgusalt teostatavaid ehitustöid ehitusobjektil, koostati ehitusplatsi üldplaan ja valiti välja sobilik tõstemehhanism teostavateks montaažitöödeks.

Üheks lõputöö osaks oli ka koostada kaks tehnoloogiakaarti milleks oli müüri- ja montaažitööde tehnoloogiakaardid, kus kirjeldati müüri- ja montaažitööde tehnoloogiaid detailselt, valiti välja vajalikud masinad tööde läbiviimiseks ning arvutati välja töö- ja materjalide mahud.

Antud lõputöös koostati kokku neli graafilist joonist, kalendergraafik, ehitusplatsiplaan, müüritööde tehnoloogiakaart ja montaažitööde tehnoloogiakaart. Viimasena kahe peatükina kirjeldati detailselt kuidas tagatakse töö- ja tuleohutus.

Lõputöö raames koostatud detailest ehituseelarvet analüüsides saadi ehitustööde omahinnaks ilma käibemaksuta 1 459 071,62 €, millest kulud ehitustegevuse organiseerimiseks moodustasid kokku 187 718 €.

Koostatud kalendergraafiku järgi alustatakse ehitustöödega 20.09.2022 ja lõpetatakse 22.06.2023. Kõige rohkem töölisi töötab objektil jaanuari kuus, kui käivad hoones sise-ja välitööd.

Lõputöö koostamine aitas arendada autori teadmisi ehitusjuhtimises, mõista paremini ehituseorganiseerimist ja sellega kaasnevat tervikut detailselt ning valmistada paremini ette tulevikus objektijuhi kohustusi täitma.

SUMMARY

Organising the Construction Work of an Apartment Building

The subject of this final thesis is the organisation of construction works of an apartment building, for which a project of organising construction works is prepared. The object of construction is a three-storey apartment building located in Tallinn, Haabersti city district, on Aaslina street. This is a new residential development by the sea, which, in addition to the building in question, will also include various other houses, both apartment buildings and terraced houses.

The final thesis is prepared using a preliminary design, work projects, and documents of special parts.

The first part of the paper provides an overview of the architectural and structural solutions of the building. In addition, the utility systems of the building are introduced and the construction works to be carried out are described. Next, the construction budget of the building is calculated, highlighting the cost of organising construction. After identifying construction volumes, the timespan of works is calculated, which is used to compile the time schedule of the works.

Two technology maps are prepared in the course of this work. The first is the technology map of masonry and the other of assembly works. Technology maps describe the work situation via graphics and the explanatory memorandum describes the works necessary to achieve the final result. The explanatory memorandum also includes quality requirements, safety requirements, and the machinery needed to conduct the works.

As a part of the final thesis, the comprehensive plan of the construction site is also drawn up, allowing to organise construction works in a safer and easier manner. In addition, the methods of ensuring work safety, fire safety, environmental protection, and the manner of contracting are described.

The apartment building in question is designed as a three-storey building with a flat roof. A stairwell with stairs and an elevator is in the centre of the building for movement between floors. The exterior and interior walls are built of hollow concrete blocks which are armoured and then filled with concrete. Exterior walls are insulated with insulating boards on the outside and then finished. The façade is finished with fibre cement boards in three different colours as well as with dark grey horizontal tongued weatherboards. The ground floor of the building is equipped with terraces, the second floor with balconies and the third floor with roof terraces.

According to the compiled schedule, construction works begin on 20 September 2022 and end of 22 June 2023. The majority of workers are engaged on the site in January when both interior and exterior works are ongoing in the building.

Upon the analysis of the detailed construction budget prepared in the course of the final thesis, the own cost of the construction works without VAT is 1,459,071.62 EUR, of which the costs of organising construction works comprised 187,718 EUR in total.

Preparing the final thesis supported the development of the author's knowledge of construction management, better understanding of construction organisation and the details of the resulting comprehensive whole, and preparations for future tasks as a construction site manager.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] R. Raudsepp, „Ehitusgeoloogilise uurimustöö aruanne,“ Rakendusgeodeesia ja Ehitusgeoloogia Inseneribüroo OÜ, Tallinn, 2019.
- [2] J. Rohtla, „Arhitektuuriosa / Põhiprojekt,“ KUU Arhitektid, Tallinn, 2022.
- [3] M. Hiilaid, „Ventilatsiooni põhiprojekt,“ O3 Technology OÜ, Tallinn, 2022.
- [4] M. Hiilaid, „Küttepäigaldise põhiprojekt,“ O3 Technology OÜ, Tallinn, 2022.
- [5] M. Hiilaid, „Veevarustuse ja kanalisatsioonipaigaldiste põhiprojekt,“ O3 Technology OÜ, Tallinn, 2021.
- [6] M. Hiilaid, „Tugevvoolupaigaldise põhiprojekt,“ O3 Technology OÜ, Tallinn, 2022.
- [7] M. Hiilaid, „Nõrkvoolupaigaldise põhiprojekt,“ O3 Technology OÜ, Tallinn, 2022.
- [8] E. Standarikeskus, „EVS885:2005 Ehituskulude liigitamine,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-885-2005>. [Kasutatud 14 mai 2023].
- [9] J. Sutt ja O. Müürsepp., Ehitusplatsi korralduse kavandamine, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 2004.
- [10] E. Standardikeskus, „EVS 835:2022 Hoone veevõrk,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-835-2022>. [Kasutatud 8 juuni 2023].
- [11] S. Logistics, „LIEBHERR,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://strelelogistics.com/wp-content/uploads/2019/04/LTM1040-2.1.pdf>. [Kasutatud 28 mai 2023].
- [12] S. logistics, „LIEBHERR 4.2,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://strelelogistics.com/wp-content/uploads/2019/04/LTM1070-4.2.pdf>. [Kasutatud 28 mai 2023].
- [13] A. Columbia-Kivi, „Columbia Kivi,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.columbia-kivi.ee/>. [Kasutatud 5 Juuni 2023].
- [14] Interbauen, „Inberbauen,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://interbauen.ee/fibo-plokk-3-200-efekt-tk-alusel-80tk-8m.html>. [Kasutatud 5 juuni 2023].
- [15] M. m. rentrade, „mayonmachinery,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://www.mayonmachinery.com/product/mt-x-1840/>. [Kasutatud 6 juuni 2023].
- [16] Betooneimeister, „betooneimeister,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://betooneimeister.ee/beton/betooni-pumpamine/>. [Kasutatud 6 juuni 2023].
- [17] Ratu, „Plokkmüüritised,“ DigiEduET, Euroopa Liit, 2005.
- [18] TarindiRYL2010, „Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded,“ ET INFOkeskus AS, Tallinn, 2012.

- [19] E-betoonelement, „Ekstruuder-õõnespaneelid vastuvõtu- ja paigaldusjuhend,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://betoonelement.ee/wp-content/uploads/2019/12/%C3%95%C3%B5nespaneelide-juhend.pdf>. [Kasutatud 6 juuni 2023].
- [20] Ramirent, „Korvtõstuk 12m järelveetav,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ramirent.ee/tooted/tostukid-14/jarelveetavad-korvtostukid-212/korvtostukjarelveetav12m-704/>. [Kasutatud 6 juuni 2023].
- [21] Ratu, „ÕÕNES-JA TT-PANEELIDE MONTAAŽ,“ DigiEduET, Euroopa Liit, 2004.
- [22] moodle.ttkk.ee, „Ohutushoid montaažitöödel,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://moodle.ttkk.ee/mod/book/view.php?id=82341&chapterid=15292>. [Kasutatud 6 juuni 2023].
- [23] „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses,“ Riigi Teataja, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022021021?leiaKehtiv>. [Kasutatud 19 mai 2023].
- [24] „Tuletöö tegemisele esitatavad nõuded,“ Riigi teataja, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13357221>. [Kasutatud 18 mai 2023].
- [25] „Harku valla jäätmehoolduseeskiri,“ Riigi teataja, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/407022017012?leiaKehtiv>. [Kasutatud 18 mai 2023].

LISA 1. KOONDEELARVE

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
1	VÄLISRAJATISED						26 539,05
12	Hoonealune süvend						5 150,0
121	Kaeved	116,0	m ³	3		6,0	696
122	Täited	262,0	m ³	4		17,0	4 454,0
14	Hoonevälised ehitised						8 273,1
141	Välisukse esised betoonpandused	6,2	m ²	2		65,0	403,0
1411	Välistrepi betoneerimine	6,2	m ²	2		65,0	403,0
142	Sissepääsu variseinad	5,5	m ²	2		273,0	1 501,5
1421	Variseinte karkass	5,5	m ²	2		27,0	148,5
1422	Väliskülg - Fassaadiplaat Equitone tectiva TE00	7,7	m ²	2		32,0	247,7
1423	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	5,5	m ²	2		45,0	247,5
1424	Raamide sisekülg - Fassaadiplaat Equitone linea LT20	6,3	m ²	2		83,0	526,55
1425	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	5,8	m ²	2		45,0	261,00
1426	Esiserva viimistlus	5,6	jm	2		18,0	100,80
143	Sissepääsu varikatus	6,2	m ²	2		325,0	2 015,00
1431	Varikatuse metall- või puitkarkass	6,2	m ²	2		79,0	489,80
1432	Varikatuse lae Fassaadiplaat Equitone linea LT20	7,0	m ²	2		81,0	570,39
1433	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	6,2	m ²	2		45,0	279,00

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
144	Puitprussid metalltalade peale	6,2	m²	2		16,0	99,20
1441	Veekindel vineer	6,2	m²	2		44,0	272,80
145	Katuse SBS/PVC kate	6,2	m²	2		21,0	130,20
1451	Katuse servaplekk	8,2	jm	2		15,0	123,00
1452	Katuse ja seina liiteplekk	6,2	jm	2		15,0	93,00
1453	Esiserva viimistlus	6,2	jm	2		21,0	130,20
146	Lipuvardahoidja	1,0	kmpl	2		133,0	133,00
147	Maja aadressisilt	1,0	kmpl	1		37,0	37,00
148	Terasrest 800x500, välisukse ette	1,0	kmpl	2		61,0	61,00
15	Välisvõrgud						5 386,10
151	Drenaaž ja truubid	1,0	kmpl	4			
152	Reoveekanaliseerimine K1	1,0	kmpl	4		652	652,00
153	Sademeveekanaliseerimine K2	1,0	kmpl	4		652	652,00
154	Välisvalgustus hoone küljes	1,0	kmpl	1		325,0	325,00
155	Veetorustik V1	6,3	jm	3		119,0	749,70
156	Gaasitorustik	1,0	kmpl	3		671,0	671,00
1561	Gaasitorustik G1	6,4	jm	3		105,0	672,00
157	Kaabelliinid	30,0	jm	2		44,0	1 320,00
158	Sideliinid	16,4	jm	2		21,0	344,40
16	Kaeved maa-alal						2 699,15
162	Kaeved	8,4	m³	3		7,50	63,00
163	Täide	376,6	m³	3		7,00	2 636,15
17	Maa-ala pinnakatted						11 784,80
171	Puude ja põõsaste istikud	1,0	kmpl	2		980,0	980,00
1711	Visa kibuvits	4,0	tk	2		21,0	84,00
1712	Douglassi viirp	3,0	tk	2		272,0	816,00

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
1713	Harilik sirel	2,0	tk	2		41,0	82,00
1714	Punapaju	3,0	tk	2		19,0	57,00
1715	Mustaurvaline paju	2,0	tk	2		28,0	56,00
1716	Hekk aroonia (2 taime/ jm)	5,0	jm	2		52,0	260,00
172	Muru rajamine koos kasvupinnase lisamisega 150mm	587,0	m ²	4		3,9	2 289,30
173	Poollooduslik ala	35,0	m ²	3		5,9	206,50
174	Roostiku ala	158,2	m ²	3		13,0	2 056,60
175	Teede ja platside alused	20,0	m ²	2		14,0	280,00
176	BETOONKIVI killustikalus 200mm	21,3	m ²	2		9,0	191,25
171	BETOONKIVI liivalus 200mm	23,5	m ²	2		4,5	105,75
172	Kivi- ja plaatkatted	20,0	m ²	2		42,0	840,00
173	BETOONKIVI Benders 700x700x80mm	20,0	m ²	2		42,0	840,00
175	Puitlaudisega ala	23,0	m ²	3		88,0	2 024,00
178	Killustikust pandus 400mm hoone kõrval	26,8	m ²	3		23,0	616,40
18	Väikeehitised maa-alal						1 519,00
181	Prügikast	1,0	tk	2		799,0	799,00
182	Pink	1,0	tk	2		720,0	720,00
2	ALUSED JA VUNDAMENDID						72 950,05
22	Vundamendid						51 800,35
221	Vundamendi mineraalsest materjalist alus (täide) 200mm	94,0	m ³	3		21,00	1 974,53

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
222	Plaatvundament 250mm ja radoonitõkkekile	111,8	m³	8		344,00	38 442,00
2221	Liftišahti vundament	1,0	m³	3		349,00	349,00
2222	Lifti šahti seinad, km -1,3 ... +0,0	2,6	m³	3		732,00	1 872,75
2223	Liftišahti süvendi vertikaalne hüdroisolatsioon (2xSBS)	16,0	m²	2		17,00	271,83
223	Sokliseinte vertikaalne hüdroisolatsioon	56,9	m²	2		13,00	739,99
224	Vundamendisoojustus XPS 150mm h=600	53,7	m²	2		19,00	1 020,30
2241	Perimeetri soojustus XPS SL-A-300 100mm	123,0	m²	2		14,00	1 722,01
225	Geotekstiil	153,2	m²	2		2,50	382,91
226	Sokli veeplekk	89,5	jm	2		15,00	1 342,50
227	Sokli nähtava osa katmine EQUITONE plaadiga	19,5	m²	2		99,00	1 930,50
228	Fassaadiplaat Equitone pictura PG241	28,9	m²	2		33,00	952,55
2281	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	19,5	m²	3		41,00	799,50
23	Aluspõrandad						21 149,70
231	1. korruse betoonpõrand (EPS120/200, kile, võrk 8/150, betoon 80mm)	414,7	m²	4		51,00	21 149,70
3	KANDETARINDID						391 644,81
31	Metalltarindid						8 847,64

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
311	Metallpostid 3.korruse lodža välisnurkades 150x150x8mm h=2,9	414,1	kg	3		4,20	1 739,30
313	HQ-talad	20,3	jm	3		324,00	6 573,96
314	Metallkonstruktsioonide tulekaitse	16,7	m²	1		32,00	534,37
32	Kandvad ja välisseinad						366 925,72
321	R/b sillused	9,8	m³	4		1 050,00	10 301,13
3211	Õõnesplokkeinte sillused	20,0	tk	4		65,00	1 300,00
3212	Õõnesplokkeinad 240mm	657,3	m²	8		73,00	47 983,27
3213	Õõnesplokkeinad 190mm	474,8	m²	8		69,00	32 763,62
322	Fassaad - EQUITONE	411,9	m²	4		125,00	51 487,50
3221	Soojustus PIR 140mm	380,1	m²			55,00	20 905,50
3222	Fassaadiplaat Equitone tectiva TE00	198,9	m²			34,00	6 764,23
3223	Fassaadiplaat Equitone tectiva TE10	112,8	m²			27,00	3 045,82
3224	Fassaadiplaat Equitone tectiva TE90	160,6	m²			27,00	4 336,15
3225	Fassaadiplaat Equitone linea LT20	15,9	m²			79,00	1 252,94
3226	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	411,9	m²	4		43,00	17 711,70
323	Fassaad - Keboniseeritud puit	256,8	m²			148,00	38 004,03
3231	Soojustus PIR 140mm	257,1	m²			54,00	13 882,97
3232	Termo mänd/kuusk	190,6	m²			43,00	8 197,09
3233	Termo mänd/kuusk	91,8	m²			43,00	3 948,79
3234	Laudise tuletõkkevõõp	190,6	m²			8,50	1 620,36

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
3235	Laudise paigaldus koos roovidega	256,8	m ²	4		39,00	10 014,58
324	3.korruse lodža/terrassi välisseinad	82,4	m ²			109,00	8 981,60
3241	Välisseinte karkass sh avade maht	82,4	m ²			44,00	3 625,60
3242	Keboniseeritud puit UTS 110x20mm toon	43,7	m ²			48,00	2 096,16
3243	Laudise tuletõkkevõõp	43,7	m ²			9,00	393,03
3244	Laudise paigaldus koos roovidega	39,7	m ²	2		38,00	1 508,60
3245	Katuseterrassi välisseina parapet/ ülaosa	24,9	jm			38,00	946,20
3246	Välisseina avapalede viimistlemine laudisega	39,8	jm	2		18,00	716,40
325	Aknaraamide ehitus	264,8	jm	3		97,00	25 685,60
3251	Aknaraamide karkass metall 60x30x2mm	264,8	jm			26,00	6 884,80
3252	Raamide väliskülg (4 külge) - Fassaadiplaat Equitone tectiva TE00	104,3	m ²			27,00	2 815,16
3253	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	83,4	m ²	4		37,00	3 086,24
3254	Raamide sisekülg - Keboniseeritud puit UTS 110x20mm	91,8	m ²			47,00	4 312,40
3255	Laudise tuletõkkevõõp	91,8	m ²			8,70	798,25
3256	Laudise paigaldus koos roovidega	83,4	m ²	3		39,00	3 253,07

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
3257	Aknaraamide esiserva viimistlus	264,8	jm			19,00	5 031,20
326	Aknapalede viimistlemine - fassaadiplaat/laudis	224,1	jm	3		18,00	4 033,80
3261	Aknakinnituse alumine vöö 120mm	128,9	jm			18,00	2 319,30
327	Aknaplekkide paigaldus	111,8	jm	2		23,00	2 570,25
328	Tellingud fassaaditöödel	1 195,7	m²			12,00	14 348,40
33	Vahe- ja katuslaed						11 714,20
331	Vahelae õõnespaneelid 220mm/265mm	818,1	m²			39,00	31 906,60
332	Vahelae õõnespaneelid 220mm/265mm	369,7	m²			39,00	14 418,61
333	Õõnespaneelide montaaž	1 187,8	m²	5		22,00	26 132,17
334	Vekseltalad	16,0	tk			378,00	6 048,00
335	Vahelagede monoliitsed osad	8,2	m³			550,00	4 501,20
336	Lifti laeplaat	1,0	m³			980,00	980,00
337	Laeplaadi montaaž	1,0	tk	2		185,00	185,00
34	Trepielemendid						4 157,25
341	R/b trepimarsid	3,4	m³			1 050,00	3 617,25
342	Trepimarsside montaaž	2,0	tk	5		270,00	540,00
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED						176 545,15
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad						3 455,00
411	Katusekuppel trepikojas 900x900mm	2,0	tk			430,00	860,00
412	Suitsuluuk trepikojas 900x900mm	2,0	tk			870,00	1 740,00

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
413	Suitsuluugi avamiskeskus koos lülititega	1,0	tk			855,00	855,00
42	Aknad						46 498,95
421	Aknaauad (3.korrusel rõdule avanevad aknad)	11,8	jm			13,00	153,92
422	PVC aknad	278,2	m²			152,00	42 285,03
423	Aurutõkketeip	507,5	jm			4,50	2 283,75
424	Tuuletõkketeip	507,5	jm			3,50	1 776,25
43	Välisüksed ja väravad						3 010,00
431	Elektrilukk klaasprofiiluksele	1,0	kmpl			435,00	435,00
432	Klaasprofiil välisüks 1500x2500mm	1,0	kmpl			2 575,00	2 575,00
46	Rõdud ja terrassid						64 958,69
461	1.korruse pinnasel terrass	62,8	m²			91,00	5 714,80
4611	Terrassi aluskonstruktsiooni ehitus ja laudise paigaldus	62,8	m²	4		57,00	3 579,60
4612	Terrassilaudis immutatud, õlitatud	73,2	m²			32,00	2 343,43
4613	Terrasside liivalused H=300mm	74,4	m²			6,10	453,69
4614	Terrasside alla geotekstiili paigaldus	89,3	m²	4		2,30	205,28
462	3.korruse lodžad	28,5	m²			79,00	2 251,50
4621	Terrassi aluskonstruktsiooni ehitus ja laudise paigaldus	28,5	m²	4		47,00	1 339,50
4622	Terrassilaudis immutatud, õlitatud	29,9	m²			31,00	927,68

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
463	Rõdu põrandad						
4631	Põranda metallkonstruktsioon	54,6	m²			215,00	11 739,00
4632	Puitprussid metalltalade peale	54,6	m²			15,00	819,00
4633	Veekindel vineer	54,6	m²			41,00	2 238,60
4634	Katuse SBS/PVC kate	60,1	m²			19,00	1 141,14
4635	Terrassi aluskonstruktsiooni ehitus ja laudise paigaldus	45,0	m²	4		31,00	1 395,00
4636	Terrassilaudis immutatud, õlitatud	47,3	m²			31,00	1 464,75
4637	Põranda alt katmine - Fassaadiplaat Equitone tectiva TE00	88,5	m²	3		31,00	2 741,95
4638	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	54,6	m²	4		43,00	2 347,80
4639	Veepilekk rõdu põranda servas	74,0	jm			13,00	962,00
464	Rõdu küljeseinad						
4641	Rõdu külgseinte konstruktsioon	36,7	m²			18,00	660,60
4642	Väliskülg - Fassaadiplaat Equitone tectiva TE00	44,7	m²			32,00	1 428,86
4643	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	37,8	m²	4		41,00	1 549,80
4644	Sisekülg - keboniseeritud laudis UTS 110x20mm	41,3	m²			47,00	1 938,75
4645	Laudise tuletõkkevõõp	41,3	m²			9,00	371,25

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
4646	Laudise paigaldus koos roovidega	37,5	m ²	4		37,00	1 387,50
4647	Esiserva viimistlus	24,3	jm	2		19,00	461,70
465	Rõdu/ aknaraamide ehitus						
4651	Aknaraamide karkass metall 60x30x2mm	46,7	jm			21,00	980,28
4652	Raamide väliskülg (4 külge) - Fassaadiplaat Equitone tectiva TE00	18,7	m ²			31,00	578,83
4653	Fassaadiplaadi paigaldus koos roovidega	11,7	m ²	2		37,00	431,79
4654	Raamide sisekülg - Keboniseeritud puit UTS 110x20mm	12,8	m ²			43,00	551,99
466	Laudise tuletõkkevõõp	12,8	m ²			8,60	110,40
4661	Laudise paigaldus koos roovidega	11,7	m ²	2		37,00	431,79
4662	Aknaraamide esiserva viimistlus	46,7	jm	2		19,00	886,92
467	Rõdu varikatus						
4672	Varikatuse lae keboniseeritud laudis UTS 110x20mm	60,1	m ²			48,00	2 882,88
4673	Laudise tuletõkkevõõp	60,1	m ²			9,00	540,54
4674	Laudise paigaldus koos roovidega	54,6	m ²	2		33,00	1 801,80
4675	Puitprussid metalltalade peale	54,6	m ²			15,00	819,00
468	Veekindel vineer	54,6	m ²			37,00	2 020,20
4681	Katuse SBS/PVC kate	54,6	m ²			19,00	1 037,40

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
4682	Katuse servaplekk	74,0	jm			13,00	962,00
4683	Katuse ja seina liiteplekk	47,3	jm			13,00	614,90
4684	Esiserva viimistlus	52,8	jm	2		16,00	844,80
47	Piirded ja käiguteed						12 402,50
471	Seinaredel trepikojast katusele	1,0	kmpl			295,00	295,00
472	Prantsuserõdu piirded 35x100x3mm rombikujulise silmaga terasvõrk	19,5	jm			145,00	2 827,50
473	Rõdupiire 35x100x3mm rombikujulise silmaga terasvõrk	39,4	jm			145,00	5 713,00
474	Trepipiire sh. korrusel olev trepiava piire	24,6	jm			145,00	3 567,00
48	Katusetarindid						46 220,00
481	Parapetiseinte ladumine	53,0	m²	3		50,00	2 649,00
482	Parapetisein 3.korruse lodža	14,5	m²			50,00	726,00
483	Katusetööd 3.korruse lodža põrand	28,5	m²			130,00	3 705,00
484	3. korruse terrassi betoonist tugevdus	28,5	m²			20,00	570,00
485	Katusetööd sh šahtide kastide ehitus	406,0	m²	5		95,00	38 570,00
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED						291 781,46
51	Vaheseinad						52 268,13
511	Šahti kergplokkseinad 150mm	214,1	m²			51,00	10 921,11

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
512	Tehno ja kilbiruumi plokksein 150mm	38,0	m²			51,00	1 937,49
513	Panipaiga vineersein + võrk seinte kohalt laeni	127,6	m²			47,00	5 997,20
514	Kipsseinad 1xkips/ 66 karkass+vill/ 1xkips	596,5	m²			33,00	19 683,02
515	Niiskeruumi kipsseinad 1xkips/ 66 karkass+vill/ 1xkips	339,5	m²			33,00	11 202,81
516	WC-poti loputuskasti varisein	20,0	tk			73,00	1 460,00
517	Köögikappide tagune seinte tugevdus	39,5	m²			27,00	1 066,50
52	Siseuksed						37 415,00
521	Lukustus	1	kmpl			4 100,00	4 100,00
522	Tehnoruumide ja panipaiga ruumi metalluksed 900x2100mm EI30	4,0	tk			415,00	1 660,00
5221	Panipaikade metalluksed 800x2100mm	15,0	tk			205,00	3 075,00
5222	Koristajaruumi uks 800x2100mm	1,0	tk			395,00	395,00
523	Leiliruumi klaasuks 700x2100mm	7,0	tk			205,00	1 435,00
524	Korteri puituksed	75,0	tk				
525	Korterivälisuks 1000x2100mm EI30	15,0	tk			445,00	6 675,00
526	Panipaiga uks 800x2100mm	8,0	tk			295,00	2 360,00

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
527	Pesuruumi niiskuskindlamsuks 800x2100mm	19,0	tk			420,00	7 980,00
528	Magamistoa uks 900x2100mm	29,0	tk			295,00	8 555,00
529	Garderoobi lükanduks 800x2100mm	4,0	tk			295,00	1 180,00
53	Siseseinte pinnakatted						93 630,11
531	Kiviseinte krohv, pahtel ja värv	1 098,0	m²			24,50	26 901,00
5311	Kipsseinte pahtel ja värv	1 435,6	m²			15,50	22 251,80
532	Kiviseinte tasanduskrohv keraamilise plaadi alla	192,6	m²			10,00	1 926,00
5321	Seinte plaatimine	416,2	m²			30,00	12 486,90
5322	Seinte keraamilise plaadi maksumus 16€/m²	520,3	m²			14,00	7 284,03
5323	Seinte hüdroisolatsiooni tööd	416,2	m²	2		11,00	4 578,53
533	Aknapalede ehitus ja viimistlus	402,3	jm	2		23,00	9 251,75
5331	Vahelae avapalede ehitus ja viimistlus	26,4	jm	2		28,00	739,20
534	Üldalad						
5341	Kiviseinte krohv, pahtel ja värv	254,3	m²			25,00	6 357,50
5342	Tehnoruumi kiviseinte lihtvärvimine	201,0	m²	1		7,00	1 407,00
535	Katusekuple avapalede ehitus ja viimistlus	14,4	jm	1		31,00	446,40
54	Lagede pinnakatted						35 454,25

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
541	Betoonlagede pahteldamine ja värvimine	630,1	m²	4		16,00	10 081,60
542	Kipsriplagede ehitus, pahteldamine ja värvimine	330,6	m²	3		43,00	14 215,80
5421	Kipssirmide ehitus ja viimistlus	130,8	jm	2		28,00	3 662,40
5422	Hooldusluugid laes (kipsluuk)	60,0	tk			40,00	2 400,00
5423	Ventseadme teenindusluuk laes (kipsluuk)	6,0	tk			140,00	840,00
543	Üldalad						0,00
5431	Kipsriplagede ehitus, pahteldamine ja värvimine trepikojas	71,1	m²	3		43,00	3 057,30
544	Betoonlagede tolmutõke tehno ruumi ja panipaigad	63,9	m²			4,50	287,55
545	Betoontreppide pahteldamine ja värvimine	17,2	m²	2		18,00	309,60
546	Hooldusluugid laes (kipsluuk)	15,0	tk			40,00	600,00
56	Põrandad ja põrandakatted						73 013,98
561	Vahelae r/b pealevalu sammumüra villaga	782,3	m²			29,50	23 077,85
562	Esiku põranda plaatimine	87,7	m²	2		30,00	2 631,00
5621	Esiku põranda keraamilise plaadi maksumus 18,5 €/m²	109,6	m²			19,50	2 137,69

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
563	Pesuruumide, sauna, panipaiga põranda plaatimine	124,2	m ²	3		30,00	3 726,00
5631	Keraamilise plaadi maksumus 18,5 €/m ²	155,3	m ²			19,50	3 027,38
564	Aluspõrandate kallete valamine	124,2	m ²	2		9,00	1 117,80
5641	Põrandate hüdroisolatsioon	124,2	m ²			8,50	1 055,70
564	Parketi paigaldus sh. alusvaip ja katmine	804,2	m ²	2		7,50	6 031,50
5641	Puitparketi maksumus 19,5 €/m ²	844,4	m ²			19,00	16 043,79
5642	Keraamilisest plaadist sokliliist	39,4	jm			10,00	394,00
5643	Spoonkattega puit põrandaliist	1 043,3	jm			6,50	6 781,45
5644	Plaadi ja parketi üleminekuliist	18,7	jm			5,50	102,85
565	Üldalad						188,40
5651	Betoonpõrandate tolmutõke	62,8	m ²			3,00	188,40
566	Keraamilise plaadi maksumus 18,5 €/m ²	1,5	m ²			18,00	27,00
5661	Trepikoja põrandate plaatimine	75,0	m ²	2		30,00	2 250,00
5662	Keraamilise plaadi maksumus 18,5 €/m ²	93,8	m ²			18,00	1 687,50
5663	Trepiastmete ja tõusude plaatimine	21,6	m ²	2		30,00	647,04

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
5664	Keraamilise plaadi maksumus 18,5 €/m2	31,3	m²			18,00	563,93
5665	Keraamilisest plaadist sokliliist	101,5	jm			15,00	1 523,10
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED						37 485,00
61	Sisustus ja mööbel						17 585,00
611	Postkastid	15,0	tk			28,00	420,00
612	Ukse numbrid	15,0	tk			17,00	255,00
613	Peeglid 90x100cm	30,0	tk			62,00	1 860,00
614	Saun	7,0	tk			2 150,00	15 050,00
66	Töste- ja teiselaldusseadmed						19 900,00
661	Lift	1,0	kmpl			19 000,00	19 000,00
662	Liftipalede viimistlemine	3,0	kmpl	1		300,00	900,00
7	TEHNOSÜSTEEMID						268 383,50
71	Veevarustus ja kanalisatsioon						66 071,25
711	Veevarustus ja kanalisatsioon	15,0	korter			2 530,00	37 950,00
712	Veemööduõlm	1,0	kmpl			1 680,00	1 680,00
713	Katuse sadevesi	434,5	m²			14,50	6 300,25
714	Sanitaartehnika seadmed	1,0	kmpl				0,00
7141	Valamu	19,0	tk			79,00	1 501,00
7142	Valamusegisti	19,0	tk			47,00	893,00
7143	WC pott	19,0	tk			219,00	4 161,00
7144	Dušisegisti komplekt koos dušiliftiga	13,0	tk			127,00	1 651,00
7145	Dušklaassein	13,0	tk			107,00	1 391,00
7146	Vann	7,0	tk			222,00	1 554,00

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
7147	Vannisegisti komplekt koos dušiliftiga	7,0	tk			166,00	1 162,00
7148	Renntrapid	1,0	tk			214,00	214,00
715	Koristaja WC	13,0	tk			345,00	4 485,00
7151	Koristaja valamü + segisti	1,0	tk			105,00	105,00
716	Sanseadmete paigaldus	112,0	tk	2		27,00	3 024,00
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus						125 607,25
721	Põrandaküte	1 115,5	m ²			29,50	32 907,25
722	Gaasikatlama ja soojasõlm	1,0	kmpl			13 500,00	13 500,00
723	Korteripõhine soojustagastusega ventilatsioon	15,0	korter			4 950,00	74 250,00
724	Üldalade soojustagastusega ventilatsioon	1,0	kmpl			4 950,00	4 950,00
73	Tuletõrjearustus						210,00
731	Pulberkustutid	6,0	kmpl			35,00	210,00
74	Tugevoolupaigaldis						59 225,00
741	Tugevoolupaigaldis	15,0	korter			3 520,00	52 800,00
742	Kaugloetavad elektriarvestid	15,0	korter			70,00	1 050,00
743	Üldalade valgustid	1,0	kmpl			2 450,00	2 450,00
744	Korterivalgustid	15,0	korter			195,00	2 925,00
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika						17 270,00
751	Andmeside	15,0	korter			490,00	7 350,00
752	Valvesüsteem	15,0	korter			155,00	2 325,00
753	Videovalve kaabeldus	1,0	kmpl			745,00	745,00

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
754	Videofonolukusüsteem keskseade	1,0	kmpl			1 490,00	1 490,00
7541	Videofonolukusüsteem korter	15,0	korter			145,00	2 175,00
755	Tulekahjuandurid korterites (lokaalsed)	15,0	korter			23,00	345,00
756	Kaugloetavate M-bus keskseade	1,0	kmpl			1 490,00	1 490,00
757	Kaugloetavate M-bus elektri-ja veearvestite kaabeldus	15,0	korter			90,00	1 350,00
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD						53 575,00
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil						10 230,00
811	Soojakud ja olmeruumid						2 500,00
8111	Välikäimla	2,0	tk			720,00	1 440,00
812	Teed ja laod	1,0	kmpl			990,00	990,00
813	Veetõrje	1,0	obj			490,00	490,00
814	Reklaamtahvlid	1,00	obj			1 050,00	1 050,00
815	Ajutised piirded töömaal	100,00	jm			14,50	1 450,00
816	Tööohutusmeetmed	11,00	kuu			210,00	2 310,00
82	Ajutised tehnosüsteemid						4 400,00
821	Vesi ja kanalisatsioon	1,00	obj			490,00	490,00
822	Elektripaigaldis	1,00	kmpl			2 100,00	2 100,00
823	Valgustus	1,00	obj			490,00	490,00
824	Side ja infosüsteemid	11,00	kuu			120,00	1 320,00
86	Energiakulu						38 945,00
861	Elektrikulu	11,00	kuu			2 300,00	25 300,00
862	Veekulu	11,00	kuu			215,00	2 365,00

Kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööliste arv	Töö kestvus in/p	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
863	Kütte ja niiskusekogumise kulud	4,00	kuu			2 820,00	11 280,00
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD						140 167,60
91	Juhtimiskulud						121 605,00
911	ITP palgad						
9111	Projektijuht	11,0	kuu			4 280,00	47 080,00
9112	Objektijuht	11,0	kuu			3 690,00	40 590,00
9113	Objektiinsener	11,0	kuu			2 790,00	30 690,00
912	Kontori ülalpidamiskulud						0,00
9121	Töömaa kontor	11,0	kuu			105,00	1 155,00
914	Valve	11,0	kuu			190,00	2 090,00
92	Kulud abistavatele tegevustele						15 212,60
921	Geodeesia, mõõdistustööd	1,0	obj			510,00	510,00
922	Ehitusprahi utiliseerimine	11,0	kuu			505,00	5 555,00
924	Lõplik koristamine	3267,0	m²			2,80	9 147,60
94	Talvised lisakulud						1 850,00
941	Lume- ja jääkoristus	5,0	kuu			370,00	1 850,00
96	Lepingu erikulud						1 500,00
961	Ehitustööde kindlustus	1,0	obj			1 500,00	1 500,00
EHITUSPLATSI OTSEKULUD							1 265 329,02
EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD							53 575,00
ETTEVÕTTE ÜLDKULUD							140 167,60
MAKSUMUS KOKKU							1 459 071,62
KÄIBEMAKS 20%							291 814,32
OMAHINDKOOS KÄIBEMAKSUGA							1 750 885,94

LISA 2. RAUDBETOONELEMENTIDE TARNEGRAAFIK

Kuupäev	Kellaaeg	Tähis	Arv	Pikkus, mm	Paneeli kaal, t
28.10.2022	09:00	ÕP-I-48	1	7830	1,03
		ÕP-I-47	1	7830	2,70
		ÕP-I-46	5	7830	2,72
		ÕP-I-45	1	7830	2,29
		ÕP-I-13	1	6840	1,66
		ÕP-I-12	2	6480	2,23
		ÕP-I-9	1	6480	2,25
		ÕP-I-11	1	6480	2,09
		ÕP-I-4	1	6480	2,25
		ÕP-I-10	1	6480	1,98
		ÕP-I-4	2	6480	2,25
		ÕP-I-9	1	6480	2,25
		ÕP-I-8	1	6480	2,23
		ÕP-I-7	1	6480	2,06
		ÕP-I-1	1	6480	2,22
		ÕP-I-2	2	6480	2,23
		ÕP-I-3	1	6480	2,09
		ÕP-I-4	5	6480	2,25
		ÕP-I-5	2	6480	2,23
		ÕP-I-6	1	6480	1,29
		ÕP-I-21	1	5180	0,99
		ÕP-I-20	1	5180	1,78
		ÕP-I-19	1	5180	1,80
		ÕP-I-29	1	2640	0,91
		ÕP-I-28	1	2640	0,92
		ÕP-I-27	1	2640	0,68
		ÕP-I-18	1	5180	1,76
		ÕP-I-15	1	5055	1,75
		ÕP-I-26	1	2515	0,49

Kuupäev	Kellaaeg	Tähis	Arv	Pikkus, mm	Paneeli kaal, t
		ÕP-I-25	1	2515	0,87
		ÕP-I-24	1	2515	0,39
		ÕP-I-17	1	4590	1,59
		ÕP-I-16	1	4590	0,72
		ÕP-I-23	1	2515	0,86
		ÕP-I-22	1	2515	0,87
		ÕP-I-14	1	5055	1,75
		ÕP-I-30	1	1815	0,62
		ÕP-I-31	3	1815	0,63
		ÕP-I-30	1	1815	0,62
		ÕP-I-37	1	6180	0,94
		ÕP-I-38	2	6180	2,13
		ÕP-I-39	1	6180	1,97
		ÕP-I-40	1	4330	1,50
		ÕP-I-41	1	4330	0,63
		ÕP-I-43	1	6180	2,13
		ÕP-I-42	1	5840	1,88
		ÕP-I-43	1	6180	2,13
		ÕP-I-44	1	6180	1,70
		ÕP-I-32	1	2600	0,26
		ÕP-I-33	1	2600	0,90
		ÕP-I-34	1	2600	0,90
		ÕP-I-35	1	5350	1,66
		ÕP-I-34	1	2600	0,90
		ÕP-I-33	2	2600	0,90
		ÕP-I-36	1	2600	0,36
11.11.2022	09.00	ÕP-II-1	1	6840	2,24
		ÕP-II-2	2	6480	2,25
		ÕP-II-3	1	6480	2,10
		ÕP-II-4	5	6480	2,25
		ÕP-II-2	2	6480	2,25

Kuupäev	Kellaaeg	Tähis	Arv	Pikkus, mm	Paneeli kaal, t
		ÕP-II-5	1	6480	2,14
		ÕP-II-6	1	6480	2,21
		ÕP-II-2	1	6480	2,25
		ÕP-II-4	4	6480	2,25
		ÕP-II-38	1	6480	1,31
		ÕP-II-7	1	6480	2,16
		ÕP-II-8	1	6480	2,20
		ÕP-II-2	2	6480	2,10
		ÕP-II-9	1	6480	1,97
		ÕP-II-37	1	6055	1,21
		ÕP-II-20	1	6055	2,10
		ÕP-II-18	1	2475	0,49
		ÕP-II-11	3	2475	0,86
		ÕP-II-20	2	6055	2,10
		ÕP-II-36	1	6055	2,10
		ÕP-II-35	1	6055	2,09
		ÕP-II-11	2	2475	0,86
		ÕP-II-17	1	2475	0,64
		ÕP-II-34	1	6055	2,09
		ÕP-II-33	1	6180	1,91
		ÕP-II-32	1	6180	1,87
		ÕP-II-28	1	6180	2,15
		ÕP-II-31	1	5840	1,90
		ÕP-II-30	1	4340	1,06
		ÕP-II-29	1	4340	1,48
		ÕP-II-28	4	6180	2,15
		ÕP-II-27	1	6180	1,60
		ÕP-II-26	2	3535	1,23
		ÕP-II-25	1	3535	0,30
		ÕP-II-19	1	6055	1,57
		ÕP-II-20	1	6055	2,10

Kuupäev	Kellaaeg	Tähis	Arv	Pikkus, mm	Paneeli kaal, t
		ÕP-II-10	1	2475	0,64
		ÕP-II-11	3	2475	0,86
		ÕP-II-20	1	6055	2,10
		ÕP-II-21	1	6055	2,09
		ÕP-II-11	2	2475	0,86
		ÕP-II-12	1	2475	0,51
		ÕP-II-22	1	2460	0,63
		ÕP-II-23	1	2460	0,85
		ÕP-II-24	1	2460	0,50
		ÕP-II-13	2	2600	0,90
		ÕP-II-14	1	5480	1,69
		ÕP-II-13	1	2600	0,90
		ÕP-II-15	2	2600	0,90
		ÕP-II-16	1	2600	0,35
28.11.2022	09:00	ÕP-III-1	1	3180	1,14
		ÕP-III-2	1	3180	1,34
		ÕP-III-3	1	6480	2,31
		ÕP-III-4	1	6480	2,74
		ÕP-III-22	1	4255	1,53
		ÕP-III-23	1	4255	1,80
		ÕP-III-15	1	2475	0,89
		ÕP-III-16	1	2475	1,04
		ÕP-III-23	2	4255	1,80
		ÕP-III-16	2	2475	1,04
		ÕP-III-5	1	9015	3,54
		ÕP-III-6	1	9015	3,82
		ÕP-III-24	1	6055	2,37
		ÕP-III-25	1	6055	2,56
		ÕP-III-26	1	6055	2,20
		ÕP-III-7	1	9140	3,82
		ÕP-III-8	1	9140	3,87

Kuupäev	Kellaaeg	Tähis	Arv	Pikkus, mm	Paneeli kaal, t
		ÕP-III-9	1	9140	3,86
		ÕP-III-27	4	6180	2,61
		ÕP-III-28	1	6180	2,36
		ÕP-III-29	1	4340	1,83
		ÕP-III-30	1	4340	0,53
		ÕP-III-31	1	6180	2,34
		ÕP-III-32	1	6180	2,71
		ÕP-III-33	1	8840	3,16
		ÕP-III-34	1	8840	3,44
		ÕP-III-35	2	8840	3,74
		ÕP-III-36	1	8840	2,55
		ÕP-III-14	1	4380	1,84
		ÕP-III-13	1	4380	1,85
		ÕP-III-40	1	5500	2,31
		ÕP-III-39	1	5500	2,33
		ÕP-III-13	1	4380	1,85
		ÕP-III-12	1	4380	1,29
		ÕP-III-38	1	8740	3,69
		ÕP-III-37	1	8740	2,11
		ÕP-III-11	1	6480	2,17
		ÕP-III-4	6	6480	2,74
		ÕP-III-10	1	6480	2,54
		ÕP-III-4	3	6480	2,74
		ÕP-III-17	1	2600	0,82
		ÕP-III-18	1	2600	1,09
		ÕP-III-19	1	1260	0,39
		ÕP-III-20	1	2600	0,93
		ÕP-III-18	1	2600	1,09
		ÕP-III-19	1	1260	0,39
		ÕP-III-21	1	2600	1,08

GRAAFILINE OSA

Joonis 1. Kalendergraafik

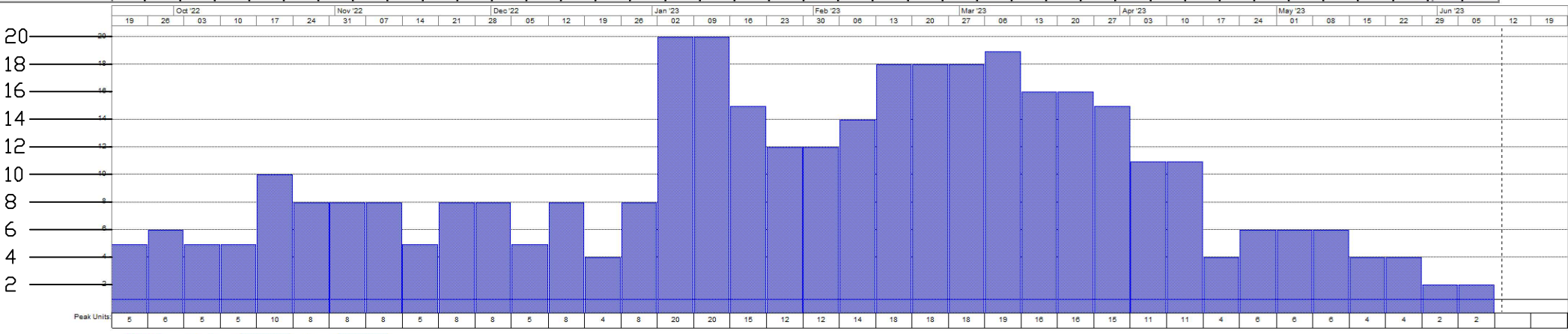
Joonis 2. Ehitusplatsiüldplaan

Joonis 3. Müüritööde tehnoloogiakaart

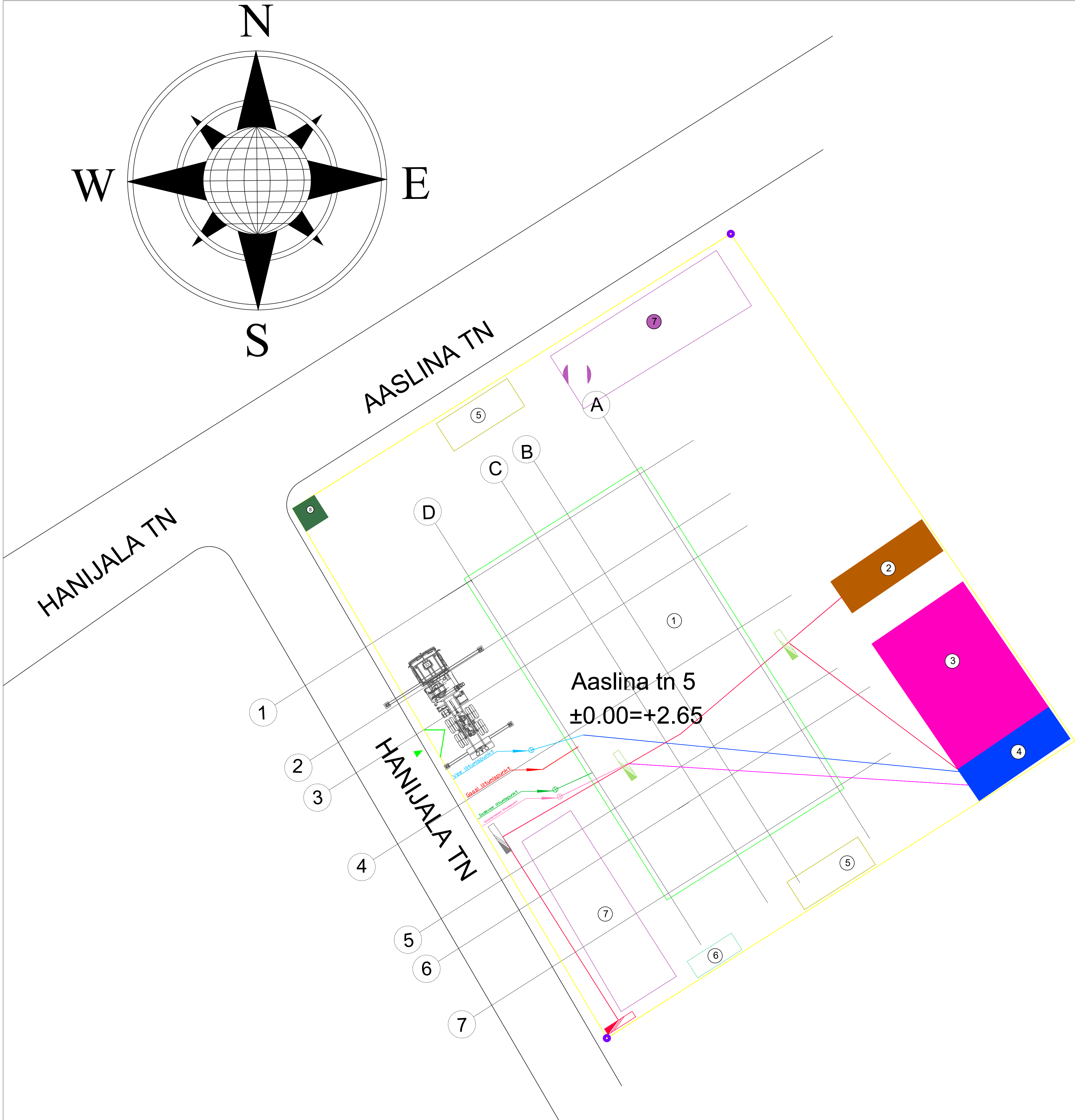
Joonis 4. Montaažitööde tehnoloogiakaart

KORTERELAMU EHTUSTÖÖDE KOONDKALDENDERGRAAFIK

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Resource Names	Oct '22	Nov '22	Dec '22	Jan '23	Feb '23	Mar '23	Apr '23	May '23	Jun '23
1	KORTERELAMU EHTUSTÖÖD	193 days	Tue 20.09.22	Thu 22.06.23										
2	Ettevalmistustööd	1,5 days	Tue 20.09.22	Wed 21.09.22										
3	Soojakud, WC	0,5 days	Tue 20.09.22	Tue 20.09.22	Töömees									
4	Objekti piiramine piirdeaiaaga	1 day	Tue 20.09.22	Wed 21.09.22	Töömees									
5	Hoone alune süvend	6 days	Wed 21.09.22	Thu 29.09.22										
6	Pinnase koorimine, väljakaeved	5 days	Wed 21.09.22	Wed 28.09.22	Töömees[3]									
7	Vundamendi killustikalus	1 day	Wed 28.09.22	Thu 29.09.22	Töömees[4]									
8	Välisvõrgud	14 days	Thu 29.09.22	Wed 19.10.22										
9	Sadeveekanalistsatsioon	5 days	Thu 29.09.22	Thu 06.10.22	Töömees[3]									
10	Väliskanalistsatsioon	2 days	Thu 06.10.22	Mon 10.10.22	Töömees[3]									
11	Gaasitorustik	2 days	Mon 10.10.22	Wed 12.10.22	Töömees[3]									
12	Veetorustik	2 days	Wed 12.10.22	Fri 14.10.22	Töömees[3]									
13	Sideliinid	2 days	Fri 14.10.22	Tue 18.10.22	Töömees[2]									
14	Kaabliliinid	1 day	Tue 18.10.22	Wed 19.10.22	Töömees[2]									
15	Vundamendid	8 days	Fri 14.10.22	Wed 26.10.22										
16	Liftišahti taldmikutööd	1 day	Fri 14.10.22	Mon 17.10.22	Töömees[3]									
17	Vundamendi taldmikud	7 days	Mon 17.10.22	Wed 26.10.22	Töömees[8]									
18	Kandetarindid	48,5 days	Wed 26.10.22	Wed 04.01.23										
19	I korruse müüritööd	8 days	Wed 26.10.22	Mon 07.11.22	Töömees[8]									
20	I korruse raudbetoon vöö	6 days	Mon 07.11.22	Tue 15.11.22	Töömees[4]									
21	I korruse vahelae paneelide ja treppide paigaldus	2 days	Tue 15.11.22	Thu 17.11.22	Töömees[4]									
22	I korruse paneelide armeerimine ja monolitiseerimine	3,6 days	Thu 17.11.22	Wed 23.11.22	Töömees[5]									
23	II korruse müüritööd	6 days	Wed 23.11.22	Thu 01.12.22	Töömees[8]									
24	II korruse raudbetoon vöö	4,5 days	Thu 01.12.22	Wed 07.12.22	Töömees[4]									
25	II korruse vahelae paneelide ja treppide paigaldus	1 day	Wed 07.12.22	Thu 08.12.22	Töömees[4]									
26	II korruse paneelide armeerimine ja monolitiseerimine	2,4 days	Thu 08.12.22	Mon 12.12.22	Töömees[5]									
27	III korruse müüritööd	4 days	Tue 13.12.22	Fri 16.12.22	Töömees[8]									
28	III korruse raudbetoon vöö	3,75 days	Mon 19.12.22	Thu 22.12.22	Töömees[4]									
29	III korruse katuslae paneelide paigaldus	1,25 days	Thu 22.12.22	Tue 27.12.22	Töömees[4]									
30	III korruse paneelide armeerimine ja monolitiseerimine	3 days	Wed 28.12.22	Fri 30.12.22	Töömees[5]									
31	Parapeti ehitustööd	3 days	Mon 02.01.23	Wed 04.01.23	Töömees[3]									
32	Liftišahti väljaulatava osa tööd	1 day	Mon 02.01.23	Mon 02.01.23	Töömees									
33	Rõduraamide paigaldus	2 days	Wed 28.12.22	Thu 29.12.22	Töömees[3]									
34	Tehnosüsteemid	141 days	Tue 20.09.22	Mon 10.04.23										
35	Vee- ja kanalisatsioonitööd	25 days	Mon 02.01.23	Fri 03.02.23	Töömees[4]									
36	Sanitaartehnika paigaldus	10 days	Tue 20.09.22	Mon 03.10.22	Töömees[2]									
37	Tugev- ja nõrkvoolutööd	60 days	Mon 02.01.23	Mon 27.03.23	Töömees[4]									
38	Hoone kütte tööd	19 days	Mon 06.02.23	Fri 03.03.23	Töömees[4]									
39	Ventilatsiooni tööd	25 days	Mon 06.03.23	Mon 10.04.23	Töömees[4]									
40	Fassaadielemendid ja katused	101 days	Mon 02.01.23	Thu 25.05.23										
41	Katuse tööd	10 days	Thu 05.01.23	Wed 18.01.23	Töömees[3]									
42	Tellingud	2 days	Mon 02.01.23	Tue 03.01.23	Töömees[4]									
43	Soojustus, roovitus	30 days	Wed 04.01.23	Tue 14.02.23	Töömees[4]									
44	Fassaadi plaadid, puitlaudis	31,25 days	Wed 15.02.23	Fri 31.03.23	Töömees[4]									
45	Akende paigaldus	4 days	Thu 05.01.23	Tue 10.01.23	Töömees[5]									
46	Peasissepääsu ukse paigaldus	0,6 days	Fri 31.03.23	Fri 31.03.23	Töömees[2]									
47	Terasside, rõdude, lodžade ehitus	12 days	Wed 15.02.23	Fri 03.03.23	Töömees[4]									
48	Rõdu piirde	1,33 days	Mon 06.03.23	Tue 07.03.23	Töömees[3]									
49	Parapeti katteplekid	1 day	Thu 19.01.23	Thu 19.01.23	Töömees[2]									
50	Ruumitarindid ja pinnakatted	76 days	Mon 06.02.23	Thu 25.05.23										
51	III korruse põrandate ehitus	5 days	Mon 06.03.23	Fri 10.03.23	Töömees[4]									
52	II korruse põrandate ehitus	5 days	Mon 13.03.23	Fri 17.03.23	Töömees[4]									
53	I korruse põrandate ehitus	5 days	Mon 20.03.23	Fri 24.03.23	Töömees[4]									
54	Krohvimistööd	7 days	Mon 27.03.23	Tue 04.04.23	Töömees[3]									
55	Kipsvaheseinte ehitus	15 days	Wed 05.04.23	Wed 26.04.23	Töömees[4]									
56	Lagede pahteldamine	5 days	Wed 05.04.23	Wed 12.04.23	Töömees[3]									
57	Märgruumide põrandade kalded	2 days	Mon 06.02.23	Tue 07.02.23	Töömees[2]									
58	Märgruumide hüdroisolatsioon + plaatimine	14 days	Wed 08.02.23	Tue 28.02.23	Töömees[2]									
59	Seinte- ja lagede viimistlustööd	9 days	Thu 27.04.23	Wed 10.05.23	Töömees[3]									
60	Parketi ja põrandalistude paigaldus	8 days	Thu 11.05.23	Mon 22.05.23	Töömees[2]									
61	Siseuste paigaldus	3 days	Tue 23.05.23	Thu 25.05.23	Töömees[2]									
62	Ripplagede ehitus	5 days	Thu 27.04.23	Thu 04.05.23	Töömees[3]									
63	Üldalade plaatimistööd	2 days	Fri 05.05.23	Mon 08.05.23	Töömees[2]									
64	Objekti üleandmine	33 days	Tue 09.05.23	Thu 22.06.23										
65	Lõplik koristamine	3 days	Tue 09.05.23	Thu 11.05.23	Töömees[3]									
66	Korterite üleandmine	20 days	Fri 12.05.23	Thu 08.06.23	Töömees[2]									
67	Vaegtööd	7 days	Fri 09.06.23	Mon 19.06.23										
68	Kasutusloa taotlemine	10 days	Fri 09.06.23	Thu 22.06.23										



		KORTERELAMU EHTUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE		
Koostas:	Renet Jagor	Joonise nimetus Kalendergraafik		
Juhendas:	Aivars Alt			
Juhendas:		Joonise nr 1	T88 nr EHE053	Õpperühm: HE2019
TALLINN	12.06.2023	Skoala	Leht: 1	Leht: 4

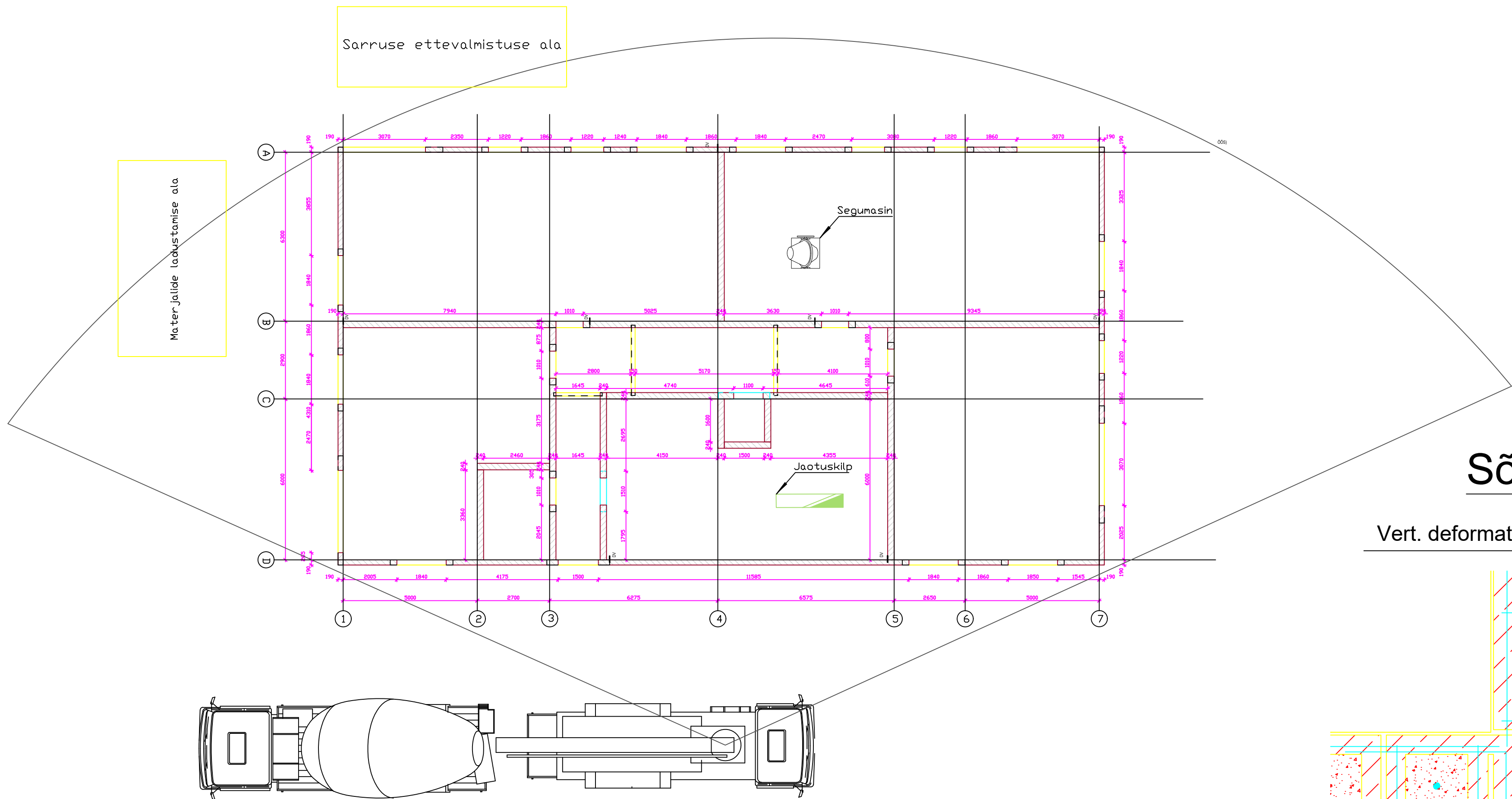


Tingmärgid

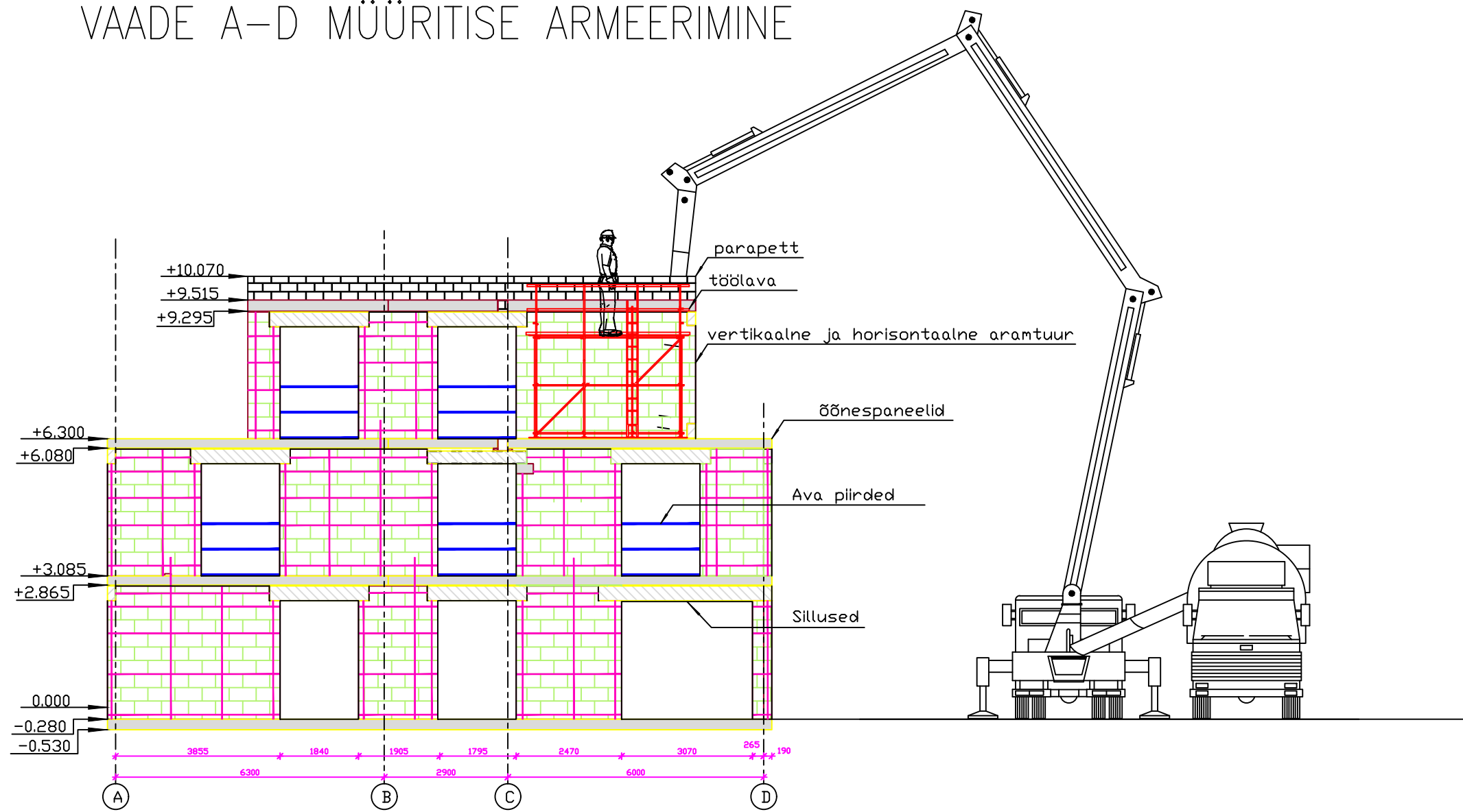
①	Ehitatav hoone
②	Objekti kontor
③	Tööliste soojakud
④	Sanitaarseojak
⑤	Prügikonteinerid 15m³
⑥	Prügikastide ala
⑦	Materjalide ladustamise alad
⑧	Suitsetamise ala
—G—	Gaasitrass
—V—	Ehitatav vee trass
—K2—	Ehitusaegne kanalisatsioon
—G—	Tööliste soojakud
—V2—	Ehitusaegne veetrass
—K2—	Ehitatav kanalisatsioon
—S—	Rajatav sadevee kanalisatsioon
—E—	Ajutine elektrikaabel maa sees
—	Ajutine värav
—	Piirdeaed
▬	Elektriga liitumispunkt
▬	Peakilp
▬	Jaotuskilp
●	Valgustus/valvekaamera post

MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

KORRUSE LADUMISE JA BETONEERIMISE PLAAN

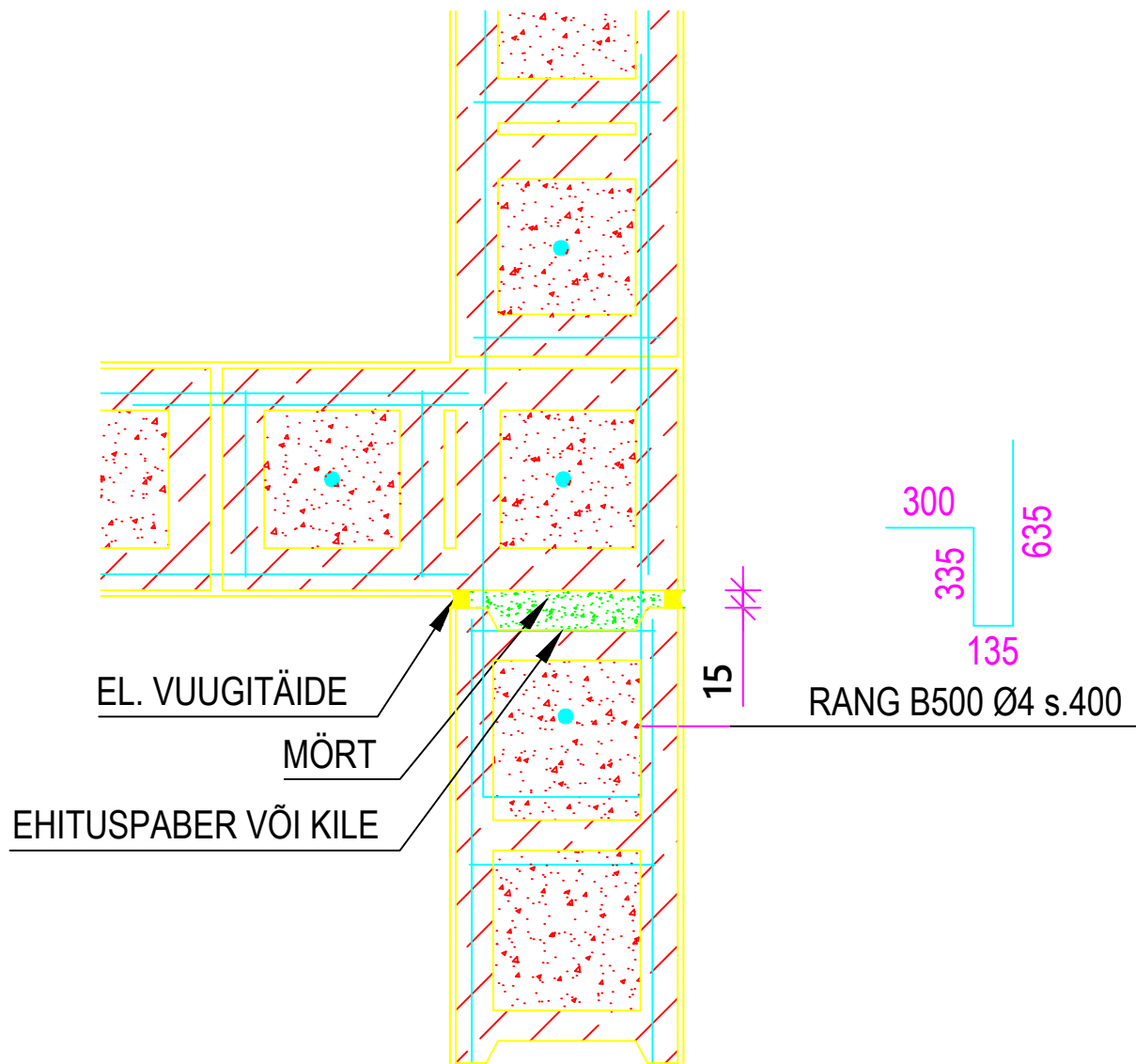


VAADE A-D MÜÜRITISE ARMEERIMINE

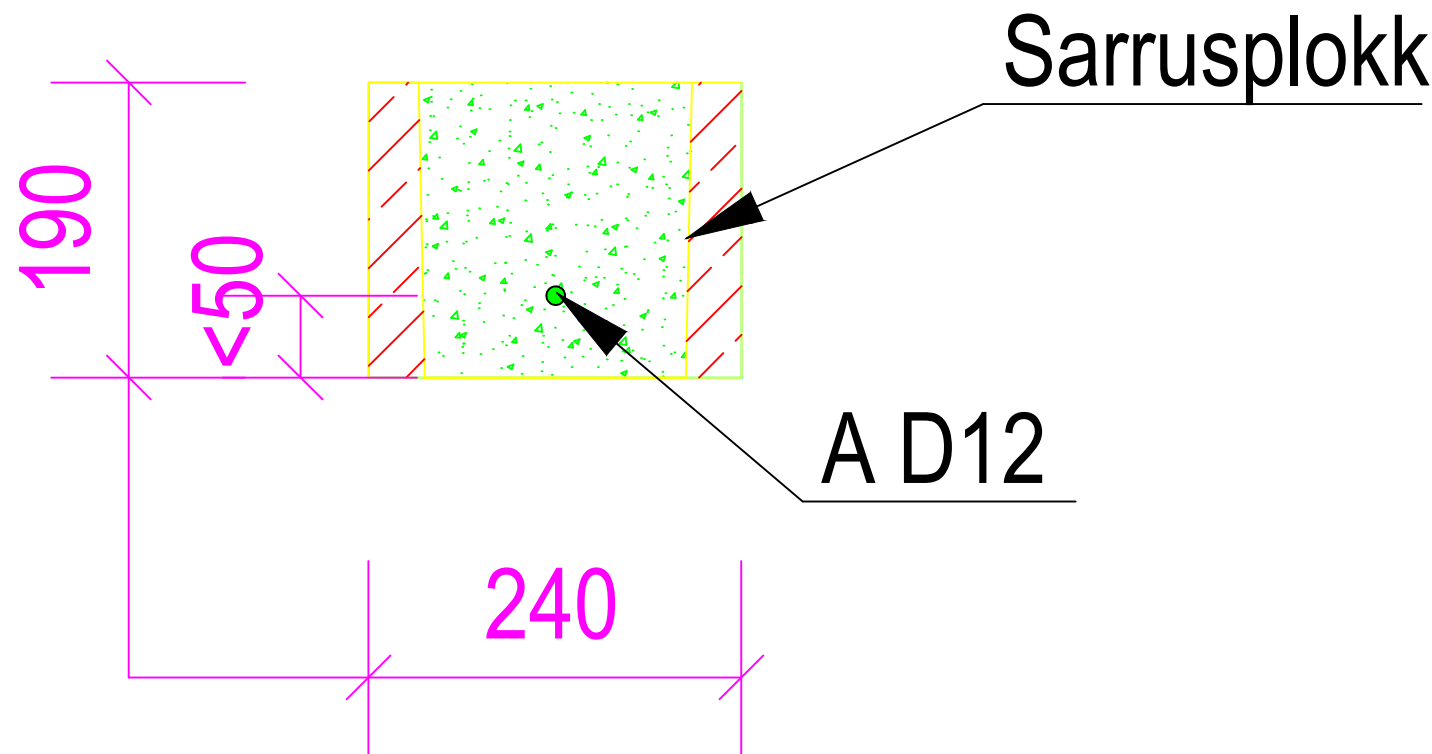


Sõlm 1

Vert. deformatsioonivuuk seina nurgas



Sõlm 2



MÜÜRITÖÖDE KALENDERGRAAFIK

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names	22	31 Oct '22	07 Nov '22	14 Nov '22	21 Nov '22	28 Nov '22	05 Dec '22	12 Dec '22	19 Dec '22	26 Dec '22
65	KORTERELAMU EHTUSTÖÖD	45 days	Wed 26.10.22	Thu 29.12.22												
66	Kandetarindid	45 days	Wed 26.10.22	Thu 29.12.22												
67	I korruse müüritööd	6 days	Wed 26.10.22	Wed 02.11.22		Toomees[8]										
68	II korruse müüritööd	6 days	Wed 23.11.22	Wed 30.11.22	67	Toomees[8]										
69	III korruse müüritööd	6 days	Tue 13.12.22	Tue 20.12.22	68	Toomees[8]										
70	parapeti müüritööd	3 days	Tue 27.12.22	Thu 29.12.22	69	Toomees[3]										

MÄRKUSED:

- VERT. JA HOR. VUUKIDES MÖRT M10, TÄITEBETON C25/30

VÄLISSEINAD:

- VERT. ARMEERITUD PLOKIÕÖS s.1200 ARM.D12
- VERT.ÕÕNED AVADE KORVAL SEINTE NURKADES JA SEINTE RISTUMISEL 2 ÕÕNT MÖLEMAS SUUNAS ARMEERIDA (ARM. D12/
- ARMEERIDA 1. JA 2.VUUK ÜLEVAL JA ALLPOOL AVASID, ÜLEÜLATUS KUMMALGI POOL AVA MIN. 600mm
- ARMEERIDA 3 VUUKI ALLPOOL VAHE- JA JA KATUSLAE TASANDIT
- ARMEERIDA IGA 4.VUUK

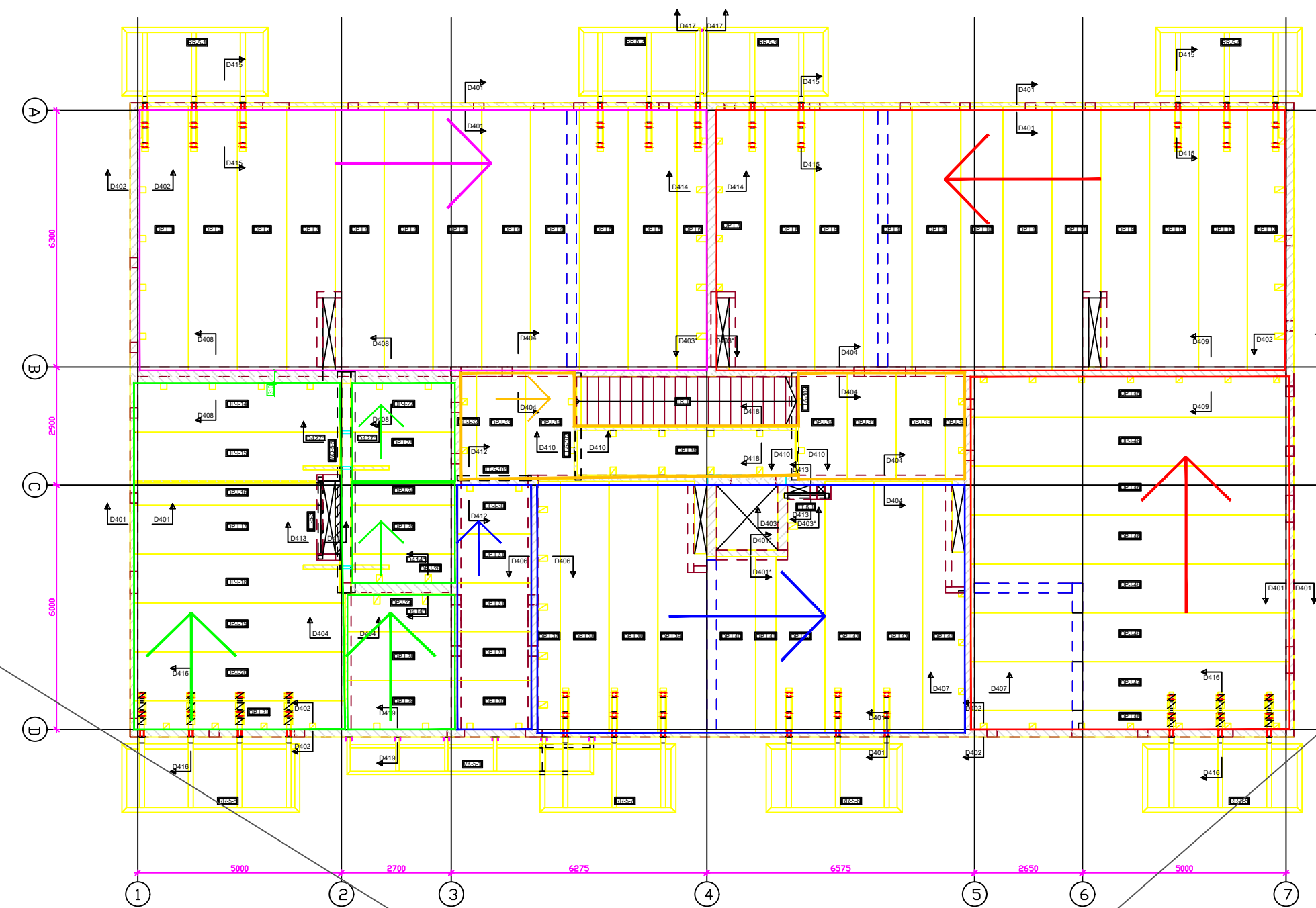
SISESEINAD:

- VERT. ARMEERITUD PLOKIÕÖS s.1200 ARM.D12
- ARMEERIDA SILLUSTE ALL JA 2 ÕÕNT MÖLEMAS SUUNAS SEINTE RISTUMISEL NING NURKADES (ARM D12/ÕÕS)

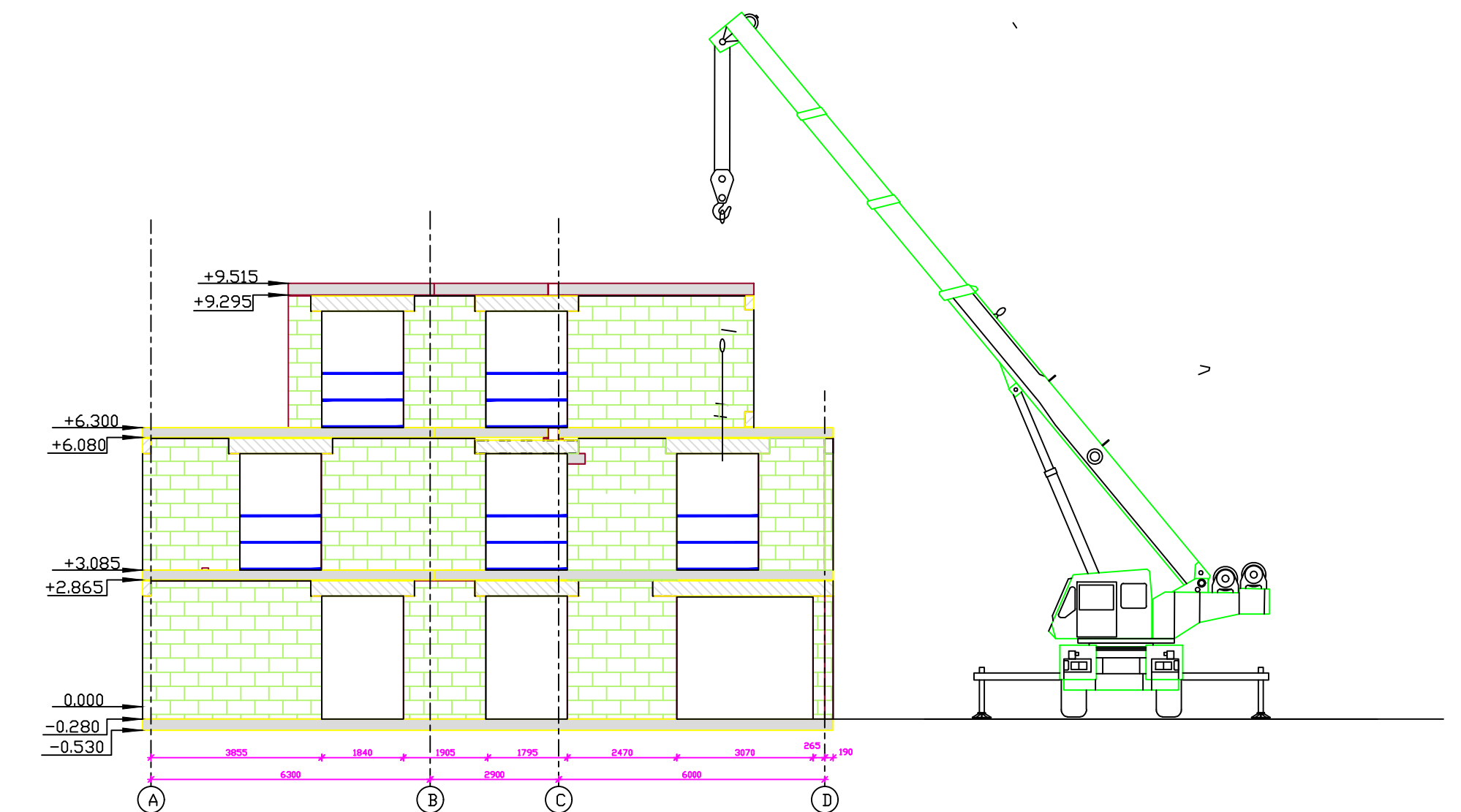
	KORTERELAMU EHTUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE			
Koostas: Renet Jagor	Joonise nimetus 1 – 3 korruse müüritööde tehnoloogia kaart			
Juhendas: Aivars Alt				
Juhendas: TALLINN 09.06.2023	Joonise nr 3	T88 nr EHE053	Õpperühm: HE2019	
	Skaala	Leht: 3	Leht: 4	

RAUDBETOONELEMENTIDE MONTAAŽI TEHNOLOOGIAKAART

I KORRUSE ÕÕNESPANEELIDE MONTAAŽ

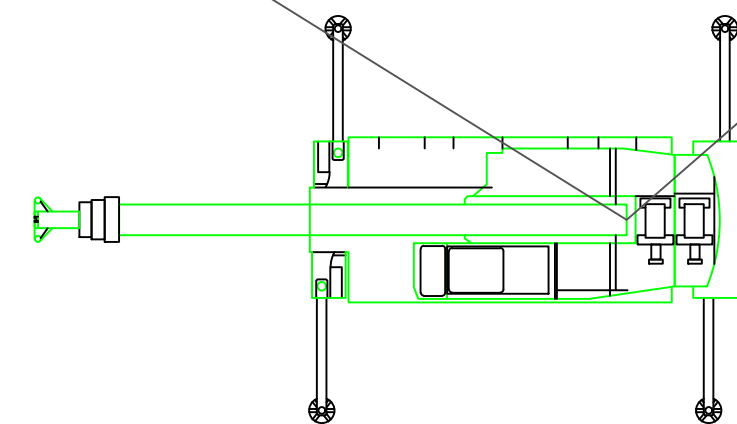


RAUDBETOONELEMENTIDE MONTAAŽ

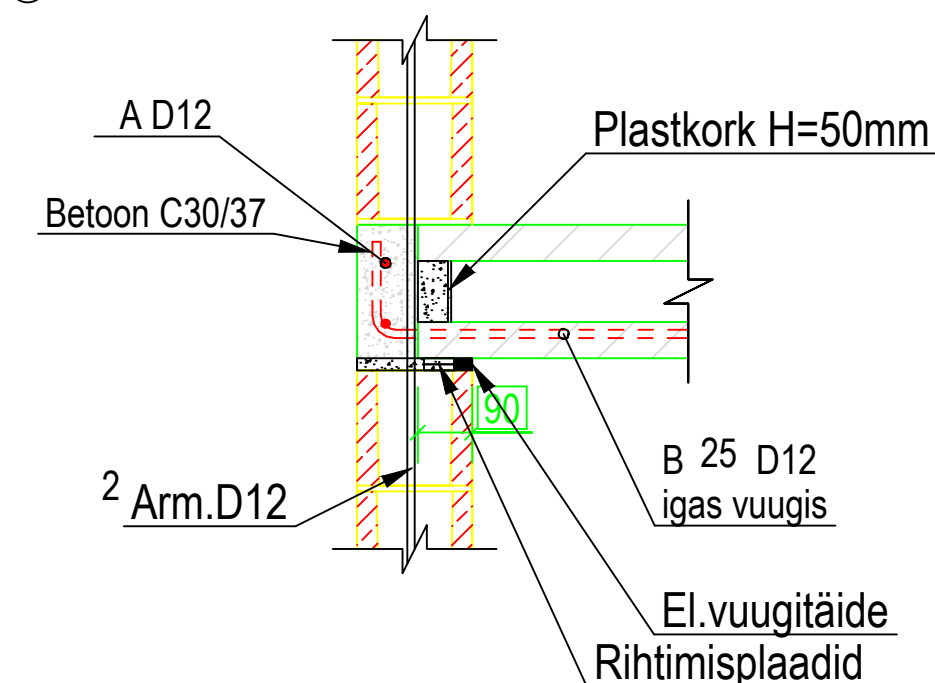


ÕÕNESPANEELIDE MONTAAŽI JÄRJEKORD

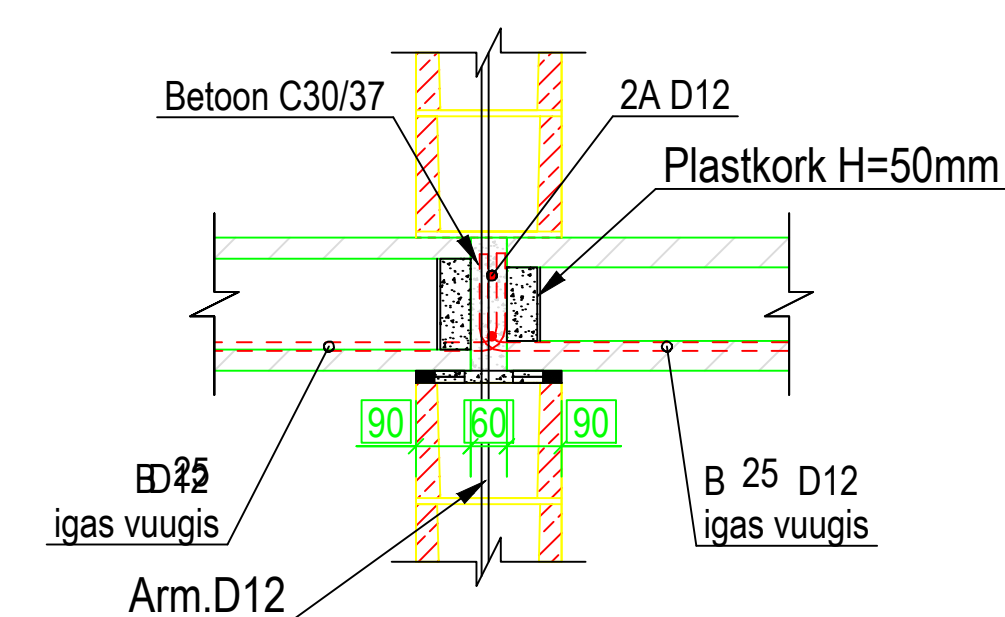
Kuupäev	Auto saabumise kellaeg	Elementi nimetus	Arv
28.10.2022	09:00	ÕP-148	1
		ÕP-147	1
		ÕP-146	5
		ÕP-145	1
		ÕP-143	1
		ÕP-142	2
		ÕP-19	1
		ÕP-111	1
		ÕP-14	1
		ÕP-10	1
		ÕP-14	2
		ÕP-9	1
		ÕP-8	1
		ÕP-7	1
	11:00	ÕP-1	1
		ÕP-2	2
		ÕP-3	1
		ÕP-14	5
		ÕP-15	2
		ÕP-16	1
	13:00	ÕP-21	1
		ÕP-20	1
		ÕP-19	1
		ÕP-29	1
		ÕP-28	1
		ÕP-27	1
		ÕP-18	1
		ÕP-15	1
		ÕP-26	1
		ÕP-25	1
		ÕP-24	1
		ÕP-17	1
		ÕP-16	1
		ÕP-23	1
		ÕP-22	1
		ÕP-14	1
	15:00	ÕP-30	1
		ÕP-31	3
		ÕP-30	1
		ÕP-37	1
		ÕP-38	2
		ÕP-39	1
		ÕP-40	1
		ÕP-41	1
		ÕP-43	1
		ÕP-42	1
		ÕP-43	1
		ÕP-44	1
	17:00	ÕP-32	1
		ÕP-33	1
		ÕP-34	1
		ÕP-35	1
		ÕP-34	1
		ÕP-33	2



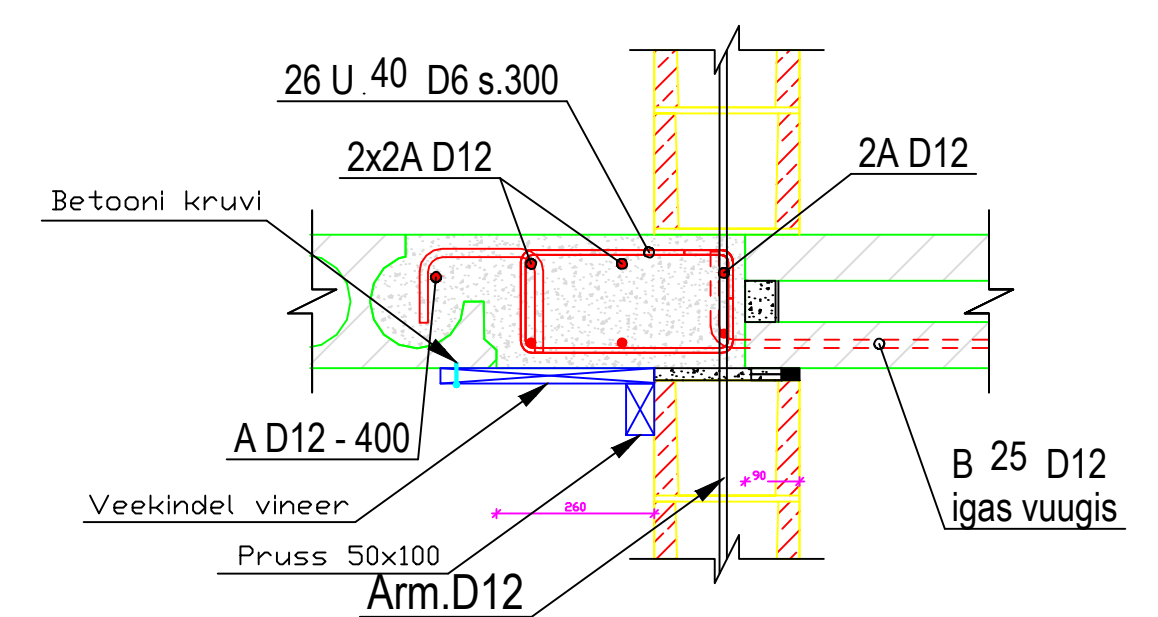
Sölm 1



Sõlm 2



Sõlm 3



MONTAAŽI KALENDERGRAAFIK

[illegible]