



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGGKOO

Mattias Lao

LASTEAI A EHITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2024



Mattias Lao

LASTEAIA E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Hoonete ehitus

Juhendaja: Herlet Kivima, *MSc*

Tallinn 2024

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Mattias Lao

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

Lasteaia ehitustööde organiseerimine

- 1) reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada ja teha üldsusele kättesaadavaks Tallinna Tehnikakõrgkooli digiarhiivi DSpace kaudu;
- 2) reprodutseerimiseks pärast piirangu lõppu juhul, kui instituudi direktori korraldusega on kehtestatud lõputöö avaldamisele tähtajaline piirang.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi.

Autorideklaratsioon

Mina, Mattias Lao

tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja ja iseenda varasematele teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

Juhendaja Herlet Kivima

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäevad digiallkirjades)

1 SISUKORD

1	SISUKORD	4
	SISSEJUHATUS	6
2	LÄHTEANDMED JA EHITUSTINGIMUSED.....	7
2.1	Lähteandmed.....	7
2.2	Ehitusgeoloogilised tingimused.....	7
2.3	Olemasolevad algmaterjalid	7
3	ARHITEKTUURSE OSA KIRJELDUS.....	8
3.1	Arhitektuurne lahendus.....	8
3.2	Välisviimistlus	8
3.3	Sisearhitektuur	8
3.4	Siseviimistlus.....	8
3.5	Hoone konstruktiivelemendid	9
3.5.1	Vundamendid	9
3.5.2	Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruksioonid	9
3.5.3	Trepid	9
3.5.4	Vahelaed	9
3.5.5	Katus.....	9
3.5.6	Sise- ja välisseinad.....	10
3.6	Hoone tehnosüsteemid.....	10
3.6.1	Küttesüsteem	10
3.6.2	Veevarustus ja kanalisatsioon	10
3.6.3	Ventilatsioon.....	11
3.7	Hoone tehnilised andmed	11
4	MAJANDUSOSA.....	12
5	KOONDKALENDERPLAAN.....	13
5.1	Ehitustööd ja kirjeldused	13
5.1.1	Ettevalmistustööd	13
5.1.2	Lammutustööd.....	13
5.1.3	Mullatööd	13
5.1.4	Vundamendid	14
5.1.5	Hüdroisolatsioonitööd	14
5.1.6	Müüritööd	14
5.1.7	Montaažitööd	15
5.1.8	Betoonitööd.....	15
5.1.9	Katuse ja fassaaditööd	16
5.1.10	Sise- ja välisviimistlustööd	16

6	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	17
6.1	Ehitusplatsi üldine planeerimine	17
6.2	Ajutise veevajaduse määramine	17
6.3	Elektrienergia vajaduse määramine	21
7	EHITUSE ORANISEERIMISE KULUD	24
8	TÕSTEMEHHANISMID	26
9	MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART.....	28
9.1	Tööde loetelu	28
9.2	Tööde kirjeldus	28
9.3	Tööde ja materjalide mahud	29
9.4	Brigaadide koosseis	29
9.5	Tööde ajamahukus	30
9.6	Töödele vajalikud tööriistad	30
9.7	Töödeks vajalikud masinad	31
9.8	Tööohutuse ja kvaliteedi nõuded	32
10	MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	34
10.1	Montaažitööde kirjeldus	34
10.2	Töödeks vajalikud tööriistad ja seadmed	35
10.3	Tööohutusnõuded.....	36
10.4	Tööde kvaliteedinõuded	36
11	TÖÖVÕTUMEETOD	37
12	TÖÖOHUTUSE TAGAMISE PLAAN	38
12.1	Tööohutus	38
12.2	Tuleohutus	38
12.3	Keskkonnakaitse	38
	KOKKUVÕTE	39
	SUMMARY.....	40
	VIIDATUD ALLIKAD	42
	LISAD	44
	Lisa 1. Lasteaiahoone detailne eelarve.....	45
	Lisa 2. Raudbetoelementide tarnegraafik	57
	GRAAFILINE OSA.....	60

SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö teemaks on lasteaia hoone ehitustööde organiseerimine. Lõputöö koostamiseks on autori kasutuses rajatava hoone töö- ja põhiprojekt koos kogu projektidokumentatsiooniga.

Ehitustööde organiseerimise eesmärgiks on tagada sujuv ehitustööde kulg ehitusjärgus, tagada hoone õigeaegne lepinguline valmimine ning minimaliseerida kulusid.

Antud lõputöö koosneb seletuskirjast ning graafilisest osast. Töö esimeses pooles antakse ülevaade rajatava hoone kohta, täpsustatakse tingimusi hoone rajamiseks ning selgitatakse hoone konstruktiivseid ja arhitektuurseid lahendusi. Majandusosas antakse ülevaade hoone ehitustööde mahtudest ning nende maksumusest. Leitud ehitusmahtudele tuginedes koostatakse tööde teostamise koondkalendergraafik, milles kajastatavate tööde ajamahukuse määramisel on lähtutud peatöövõtja ettevõtte poolsetele ajanormidele. Ehituse organiseerimise maksumuse määramise osas teostatakse arvutused ning leitakse ehitusplatsi korraldus- ja üldkulud.

Ehitusplatsi üldplaani osas selgitatakse ehitusplatsi planeerimisloogikat ning esitatakse ajutiste vee- ja elektrienergia vajaduse arvutused.

Lõputöö raames on koostatud kaks tehnoloogiakaarti. Tehnoloogiakaardid on koostatud hoone rajamisel kõige mahukamate tööde kohta. Esimene tehnoloogiakaart on koostatud müüritööde kohta ning teine tehnoloogiakaart on koostatud hoone montaažitööde kohta. Tehnoloogiakaardid koosnevad seletuskirjast ning graafilisest osast. Seletuskirja osas antakse ülevaade tööde teostamise tehnoloogiast, vajaminevatest masinatest ja tööriistadest, ehituse kvaliteedi ja tööohutusnõuetest ning mahtudest. Seletuskirja osa toetab graafiline osa.

2 LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

2.1 Lähteandmed

Projekteeritud hoone rajatakse kinnistule aadressiga Kraavi tn 4, Tallinna linn, Harjumaa. Kinnistu sihtotstarbeks on määratud 100% ühiskondlike ehitiste maa. Kinnistule sissepääs on tagatud idaküljelt Kraavi tänavalt. [1]

Kraavi tn 4 kinnistu on hoonestatud. Olemasolev lasteaiahoone ja selle abihooned lammutatakse ning nende asemele rajatakse uus kahekorruseline lasteaiahoone koos õuemängualadega. [1]

2.2 Ehitusgeoloogilised tingimused

Kinnistu puhul on tegemist tasase reljeefiga. Kinnistu kõrguslikud märgid langevad läänest itta, suunaga piirinaabrite poolt Kraavi tänava poole. Kõrguste vahemik jääb vahemikku 44,24-42,83 absoluutkõrguse vahele. [1]

Krundi pinnase omadused on saadud ehitusgeoloogiliste uuringute käigus ning on uue hoone rajamiseks väga head. Vundeerimissügavuses esinevad heade omadustega liivpinnased ning hoone on võimalik rajada madalvundamendile. Veetase paikneb sügaval ning ei tõuse hoone maa-aluse keldrikorruse vundamentideni. [2]

2.3 Olemasolevad algmaterjalid

Lõputöö koostamisel on autori kasutuses kogu rajatava hoonega seotud projektidokumentatsioon, kuna töö autor on ehitusobjektiga seotud igapäevaselt.

3 ARHITEKTUURSE OSA KIRJELDUS

3.1 Arhitektuurne lahendus

Kahe maapealse ning ühe keldrikorrusega kümne rühmaline lasteaiahoone on planeeritud rajada ühes etapis ja võimalike hilisemate juurdeehituste rajamisega projekti raames arvestatud ei ole. Hoone keldrikorrusel asuvad tehnoruumid, abiruumid ning ujulakompleks. Lasteaia esimesel ja teisel korrusel asuvatele rühmaruumile on tagatud eraldi õuesisepääs. Hoone ning teda teenindavad rajatised moodustavad ühtse terviku ning sulanduvad ümbruskonna miljöösse. Üldine arhitektuurne lahendus on saanud nii hoone välis- ja sisearhitektuuris kui ka maastikuarhitektuuris tugevaid kosmonautika ja looduse mõjutusi. [1]

3.2 Välisviimistlus

Hoone välisviimistluse puhul on kasutatud helepruuni, tumepruuni ning oranžikaspruuni puidustriga raudbetoon matriitsi, mis on vormistatud kolmekihilise raudbetooni välimisele kihile. Kohtades, kus ei ole võimalik kasutada raudbetoonelemente, on antud puitlaudise välimus puidustriga komposiitplaatidele. [1]

3.3 Sisearhitektuur

Lasteaia sisearhitektuur moodustab koos hoone eksterjööriga ühtse terviku. Hoone fassaadil kasutatavad toonid ja motiivid korduvad siseruumides seinte, lagede ning põrandate värvitoonides. Hoones kasutatakse hulgaliselt ümara kujuga avatäiteid. Üldalasi ja rühmaruumi ühendav ala on kujundatud meenutama männikut ning rühmaruumide läbivateks teemadeks on linnud, loomad ning puude viljad. [3]

3.4 Siseviimistlus

Rühmaruumides, peasissepääsude ees, üldalades ning administratiivruumides on kasutatud põranda viimistlusmaterjalidena linoleum põrandakatteid. Esikutes, tualettruumides ning kuivatusruumides on kasutusel põrandakattematerjalidena keraamilised plaadid. Keldrikorruse tehnoruumides on jäetud põrandaks tolmukindlaks töödeldud betoon. [3]

Seinte viimistlusena on kasutusel niisketes ruumides, ruumide niisketes tsoonides ning üldalade sissepääsude juures keraamilised plaatkatted. Ülejäänud seinad värvitakse ning erandina töödeldakse tolmukindlaks keldrikorruse tehnoruumide seinad. [3]

3.5 Hoone konstruktiivemendid

3.5.1 Vundamendid

Hoone vundamendid rajatakse lint- ja kohtvundamentidena, mis toetuvad väga tihedale kesk- ja jämeliivale ning tihendatud täitepinnasele [2].

3.5.2 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Hoone kandvateks välisseinteks on 3-kihilised raudbetoonpaneelid. Hoone kandvateks siseseinteks on 1-kihilised raudbetoonpaneelid. Seinad tagavad koos vahelagedega ka hoone horisontaalse stabiilsuse. Vahe- ja katuslae kandva konstruktsiooni moodustavad raudbetoonist õõnespaneelid. Hoonele on kavandatud raudbetoonist monteeritavad vundamendi soklitalad. [2]

3.5.3 Trepid

Hoones on kolm sisetreppi ja kaks välistreppi. Välised trepid rajatakse monteeritavast betonelementidest. Trepid eraldatakse hoone osadest elastse vuugiga. Hoone sisetrepid on samuti monteeritavatest betonelementidest. Trepid on puhasvalu vormipinnaga ning varustatud mõlemalt küljelt teraspiirdega, millel on topelt käsipuu. Keldrikorrusel basseini tehnoruumis asuv trepp on kavandatud metallkonstruktsioonina ja metallpiirdega. [2]

3.5.4 Vahelaed

Kõik hoone vahelaed rajatakse raudbetoon õõnespaneelidest, millele valatakse peale ujuv põrand. Vahelae pealmine pind lihvitakse või tasandatakse tasanduskihiga kattematerjali nõuetele vastavaks. [2]

3.5.5 Katus

Hoone horisontaalsed katuslaed ehitatakse õõnespaneelidest konstruktsioonile lamekatusena. Hüdroisolatsiooniks on katusel PVC rullmaterjal. Käiguteede osas lisada teine kiht sama paksusega PVC-d, mis on markeeritud teise värviga. Katusele

paigaldatakse päikesepaneelid, mille alustes toetuspunktides kasutatakse 2-kihilist PVC katet. [2]

3.5.6 Sise- ja välisseinad

Hoone kandvateks välisseinteks on 3-kihilised monteeritavad raudbetoonpaneelid. Välise betoonikihi viimistluseks on põhiliselt vormimatriitsi pind.

Hoone kandvateks sise-seinteks on 1-kihilised monteeritavad raudbetoonpaneelid. Mittekandvad seinad rajatakse kergplokkseintena ja metallkarkassil kipsplaatvaheseintena, millele on lisatud vastavalt heliisolatsiooni nõuetele vill ja kahekordne kips. Korruseid läbivate šahtide seinad ja tehnoruumide seinad ehitatakse kergplokkidest. [2]

3.6 Hoone tehnosüsteemid

3.6.1 Küttesüsteem

Hoone kütet reguleeritakse kaheastmeliselt. Esimese astmena reguleeritakse soojussõlmest soojuskandja pealevoolu temperatuuri ning teise astme reguleerimine toimub ruumipõhiselt ruumitermostaadi abil. [4]

Hoonesse on ettenähtud soojussõlm kolme plaatsoojusvahetiga. Sooja vee tarbevee valmistamiseks on ettenähtud üks soojusvaheti, ventilatsioonile üks soojusvaheti ning põrandaküttele üks soojusvaheti. [4]

Soojus saadakse hoonele kaugküttevõrgust. Hoonesse on ettenähtud põrandaküttesüsteem. Keldrikorruse mõnes ruumis on kasutusel ka põrandakütte pealt toimivad radiaatorid. [4]

3.6.2 Veevarustus ja kanalisatsioon

Hoone veevarustuse allikaks on kinnistul olemasolev veeühendus De75 koos maakraaniga DN65. Hoone pea veemõõdusõlm on veemõõtjaga DN25 ning paigaldatakse keldrikorruse tehnoruumi. Hoonesse on projekteeritud tsentraliseeritud soojavee süsteem. Sooja vett saadakse aastaringiselt soojussõlmest kaugkütte baasil. Veetorustikud paigaldatakse keldri ja 1. korruse lae alla. Iga lasteaia rühmaruumi paigaldatakse termostaadid soojavee temperatuuri reguleerimiseks. [5]

Hoonele on projekteeritud välimine sademevee äravool. Sademevesi seinapealsetest vihmaveetorudest korjatakse kokku maapealsete lehtritega ning suunatakse projekteeritud sademevee kanalisatsiooni ning sealt edasi imbväljakusse, mis asub kesk- ja jämeliiva kihis. Hoone seinapealsed sademeveetorud on varustatud küttekaablitega. Keldrikorruse jahutusseadmete on kavandatud kondensaadi äravool pörandapealsete torudega trappidesse. [5]

Olmereovee kanalisatsioon on juhitud läbi kahe liitumispunkti Kraavi tänava ühiskanalisatsiooni [5].

3.6.3 Ventilatsioon

Hoone ventilatsiooni süsteemid on jaotatud neljaks erinevateks süsteemideks vastavalt ruumide otstarbele ning paiknemisele hoones. Ventilatsiooniagregaadid paigaldatakse hoone keldris asuvasse ventilatsioonikambrisse. Esimene süsteem teenindab lasteaiahoone rühmaruume, saali, koridore ning kabinette. Teine süsteem teenindab riietus- ja sanitaaruume. Kolmas süsteem teenindab hoone kööki ja abiruume. Neljas süsteem paikneb eraldiseisvas basseinitehnoloogia ruumis ning teenindab hoone basseiniruumi ja reguleerub vastavalt õhu niiskuse sisaldusele. [4]

3.7 Hoone tehnilised andmed

Hoone tehnilised näitajad [1]:

- Kasutusotstarve 12631;
- Krundi pindala 9 732 m²;
- Hoone ehitusalune pind 1 940 m²;
- Suletud netopind 3 628,0 m²;
- Suletud brutopind 4 200,2 m²;
- Hoone kubatuur 16 172,4 m³;
- Korruselisus 2;
- Hoone gabariidid 51,7*50,9 m;
- Hoone kõrgus maapinnast 7,9 m;
- Tuleohutusklass TP1;
- Kavandatav hoone eluiga 50 aastat.

4 MAJANDUSOSA

Lasteaiahoone maksumuse koostamisel on kasutatud TALO 2000 ehituskulude liigitamise klassifikaatorit [6]. Ehitustööde mahtude arvutuste aluseks on arhitektuurne ning konstruktiivne tööprojekt. Ehitusmaksumuste leidmiseks on kasutatud peatöövõtufirmale esitatud hinnapakumisi. Detailne lasteaiahoone eelarve on esitatud lisa (Lisa 1). Ehituskulude põhirühmade maksumuse kohta on koostatud koondeelarve (Tabel 1). Kõik tööde maksumused on esitatud ilma käibemaksuta.

Tabel 1. Koondeelarve

TALO 2000 kood	Kululiik	Maksumus, €	Osakaalu % eelarvest
1	Välisrajatised	1 463 919	19,67
2	Alused ja vundamendid	765 373,96	10,28
3	Kandetarindid	1 172 439,29	15,76
4	Fassaadielemendid ja katused	603 450,24	8,11
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	1 001 850,20	13,38
6	Sisustus, inventar ja seadmed	744 224,20	10,00
7	Tehnosüsteemid	1 376 603,40	18,50
8	Ehitusplatsi korralduskulud	65 799,30	0,94
9	Ehitusplatsi üldkulud	251 430,18	3,37
	Kokku	7 445 089,77	100

5 KOONDKALENDERPLAAN

Koondkalenderplaan sisaldab ehitustööde ajamahukuse ning tööjõuvajaduse graafikut. Ajagraafiku koostamisel on tuginetud peatöövõtu ettevõtte poolt esitatud andmetele, alltöövõtu ettevõtete poolt pakkumistel esitatud tööde teostamise ajanormidele, eelnevale isiklikule kogemusele ning Ratu ajanormide standarditele.

Ehitustöödega alustatakse 2023. aasta juulis ning tähtajaks on 2024. aasta oktoober. Kokku on ehitustööde teostamise kestvuseks 15 kuud koos kasutusloa saamisega. Reaalne ehitustegevus kestab 13 kuud. Ehituse detailne koondkalendergraafik on esitatud graafilises osas (Joonis 1, graafiline osa)

5.1 Ehitustööd ja kirjeldused

5.1.1 Ettevalmistustööd

Esimesteks ettevalmistustöödeks on soojakute transport ja paigaldus ning objekti ajutise vee ja elektrienergiaga varustamise korraldus. Objektile organiseeritakse valve ning perimeeter piiratakse osaliselt ajutiste piirdeaedadega. Objektile luuakse kaks sissepääsu ning rajatakse ajutised liikumisteed rasketehnika jaoks.

5.1.2 Lammutustööd

Enne lammutamisega alustamist eemaldatakse hoonest praht, orgaanika, mööbel, muu sisustus, tehnovõrgud, puitkonstruktsioonid, katusekatted. Korraldatakse lammutusjäätmete käitlus. Seejärel alustatakse lammutust ekskavaatoriga. Tekkinud ehituspraht sorteeritakse, likvideeritakse ning. Hoone lammutamisel tuleb lammutatavaid materjale ja konstruktsioone kasta veega ning puistematerjale tuleb katta materjaliga, selleks et takistada saastuse taseme piirväärtuse ületamist.

5.1.3 Mullatööd

Mullatöödega alustamiseks märgib esmalt geodeet maha hoone gabariidid ja kaeviku moodsud. Enne kaevetöid korraldatakse vastavalt maastikuarhitektuuri projektile märgitud puude ja põõsaste eemaldamine või ajutine ümberistutamine. Seejärel alustatakse pinnase kaevamisega. Väljakaevatud pinnas ladustatakse selleks ettenähtud aladele hoone lõuna

ja lääne küljele. Väljakaevatud pinnas sorteeritakse ning tulevastel töödel kasutuskõlbmatu pinnas utiliseeritakse. Kaevetöid teostab kaks ekskavaatorit.

5.1.4 Vundamendid

Vundamentide rajamisega saab alustada peale hoone süvendi kaevetööde lõpetamist. Hoone vundamenti aluseks kandvaks pinnaseks on väga tihe kesk- ja jämeliiv ning väga tihe peen- ja keskliiv. Peale killustikaluste rajamist teostatakse aluse elastsusmooduli kontrollimõõdistused ning kui alus vastab kriteeriumitele, saab vundamenti töödega alustada. Killustikaluse elastsusmooduliks vastavalt projektile on 120 MPa.

Vundamentide rajamiseks ehitatakse kohapeal vineerist raketised, mis paigaldatakse killustikaluste peale. Raketiste sisse paigaldatakse armatuur vastavalt vundamentitüübile ning seejärel betoneeritakse. Armatuur lõigatakse valmis selleks ettenähtud ettevalmistusalal.

Vundamentide rajamisel tuleb arvestada potentsiaalsete talviste ilmastikutingimustega. Tööde kvaliteedi tagamiseks tuleb kasutada talvistel ilmaoludel soojemat betooni koos külmalisandiga. Rajatavate vundamentide ümber rajatakse presentkilest telgid, mida köetakse ajutiste diiselkalorifeeridega.

Koondkalendergraafiku koostamisel arvestatud tööde ajakulude suurenemisega, tulevalt talvistest ilmastikuoludest.

5.1.5 Hüdrolatsioonitööd

Hüdrolatsiooniga kaetakse valminud vundamendid vastavalt projektile. Peale vööphüdrolatsioonikuivamist kontrollitakse kihi paksuse vastavust nõuetele ning seejärel võib alustada müüritise rajamisega vundamendile. Keldrikorruse sokliseinad soojustatakse peale müüritise valmimist. Seintele kantakse peale hüdrolatsioonikiht taldmiku seinast kuni soklini välja ning seejärel soojustatakse XPS soojustusmaterjaliga. Hüdrolatsioonitööd teostab kaheliikmeline brigaad.

5.1.6 Müüritööd

Keldrikorruse müüritiste rajamisega saab alustada peale rajatud vundamenti betooni piirtugevuse saavutamist. Keldrikorruse müürid ehitatakse Columbia-Kivi õõnesplokkidest. Müüritise asukoht märgitakse geodeedi poolt vundamenti taldmikule ning seejärel

alustatakse hoone nurgast ladumist. Sillustena kasutatakse raudbetoonkivi silluseid, mis armeeritakse ja valatakse kohapeal. Müüritis armeeritakse ning kivide õõned betoneeritakse täis. Müüritööde brigaadi koosseisu kuuluvad 7 töölisi.

Müüritise rajamisel peab sarnaselt vundamentide rajamisele arvestama potentsiaalsete talviste ilmastikuoludega ning koondkalendergraafiku koostamisel arvestatud tööde ajakulude suurenemisega, tulevalt talvistest ilmastikuoludest.

Hoone šahtide ja ruumide vaheseinad on laotud Fibo müürikividest. Müüride ladumisega alustatakse peale esimese korruse montaaži.

5.1.7 Montaažitööd

Montaažitööde eelduseks on valminud keldrikorruse sokliseinad. Tööde teostamiseks kasutatakse autokraanat, mis tõstab paneele kokku kolmelt positsioonilt. Positsioonid on eelnevalt kindlaks määratud tulenedes monteeritava elemendi kaalust, kraana tõstevõimest ning tõstekaugusest. Tööde kulgemise optimeerimiseks on montaaž jaotatud kaheks töötsooniks. Hoone raudbetoonelementide montaaž toimub nii-öelda ratastel. Paneelid ja elemendid tõstetakse veokilt ning paigaldatakse kohe ning vahepeal ehitusplatsile ei ladustata. Paneeliveokid on tellitud tehast graafiku alusel.

Montaažitööd algavad kogu keldrikorruse õõnespaneelide ja teraselementide paigaldusega peale. Seejärel on edasine montaaž jaotatud kaheks töötsooniks. Esimeses töötsoonis paigaldatakse esmalt esimese vundamendi raudbetoonialad ning seejärel hakatakse paigaldama seinaelemente. Peale seinte paigaldamist hakatakse paigaldama esimese töötsooni õõnespaneeli, millega paralleelselt hakkab sama loogika järgi teise töötsooni montaaž. Montaažitööde elementide paigaldusmeeskonna brigaadi suuruseks on 5 töölisi.

5.1.8 Betoonitööd

Välisalade betoonitöödeks on keldri sissepääsu tugimüüri trepi ning mänguala piirdeaia aluse tugimüüri ehitus. Tugimüüri trepi ehituseks armeeritakse esimesena tugimüüri seinad, seejärel paigaldatakse Peri raketisekilbid. Peale esimest betoonivalu, demonteeritakse raketised ning armeeritakse, rakestatatakse ning valatakse tugimüüri trepi astmestik.

Mänguala piirdeaia aluse tugimüüri ehituseks teostatakse kogu tugimüüri ulatuses armeering ning seejärel ehitatakse kohapeal vineerist raketised.

Hoonesisesteks betoonitöödeks on betoonpõrandate ehitus. Betoonpõrandad valatakse esmalt keldris ning seejärel esimesel ja teisel korrusel. Põrandate alused soojustatakse keldrikorrusel EPS vahtpolüstüreeniga ning korrustel mineraalvillaga. Põrandaaluste soojustuste ja kütetorustikude paigaldusega alustatakse keldrikorruselt ning liigutakse seejärel alt üles suunas.

5.1.9 Katuse ja fassaaditööd

Katuse ja fassaaditööde eelduseks on esimese tötsooni montaaži lõpp. Katus rajatakse katuslae õõnespaneelide. Katuse ehitusega alustatakse ühekordse SBS aurutõkkekihi ja soojustuse paigaldustöödega. Peale aurutõkkekihi paigaldust tuuakse laest läbi tehnosüsteemide ja kommunikatsioonide läbiviigid. Õõnespaneelide pealmine pind puhastatakse enne paigaldustöid täielikult. Katusetöid teostab 4-5 liikmeline brigaad.

5.1.10 Sise- ja välisviimistlustööd

Siseviimistlustööde eelduseks on hoone montaažitööde, väliste avatäidete paigaldamise lõpp ning valatud betoonpõrandad. Esimeseks siseviimistlustööks on maalritööd. Siseseinte krohvimisega alustatakse peale teise korruse kergvaheseinte valmimist ning liigutakse töödega korrustelt ülevalt alla suunas. Seinad värvitakse või plaaditakse vastavalt projektile. Seinte viimistlusega toimuvad paralleelselt lagede viimistlustööd ja põrandate plaatimistööd. Ruumides, kus on viimistlustööd lõppenud, teostatakse järgi ripplagede paigaldus.

6 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Selle peatüki raames on lõputöö osana koostatud ehitusplatsi organiseerimise üldplaani (Joonis 2, graafiline osa). Ehitusplatsi plaanil näidatakse rajatava hoone paiknemist, soojakute, ladustamisalade, ajutiste elektrilipide ning veevõtu asukohtasi. Peatükis kirjeldatakse samuti ehitusplatsi üldist planeerimisloogikat ning leitakse ajutiste veevajaduse ja elektrienergia ressursside vajadused.

6.1 Ehitusplatsi üldine planeerimine

Krundile tagatakse kaks sissepääsu Kraavi tänava poolt küljelt. Olemasolev piirdeaed eemaldatakse osaliselt ning asendatakse ajutiste piirdeaiaga, et tekitada väravad veokite jaoks. Peavärvaks on automatiseeritud autovärv, mille kõrval asub tööliste sissepääs turnikeega. Objekt seatakse valvestuse alla ning krundi perimeetrile paigaldatakse valvekaamerad ja liikumisandurid. Turnikeest on tagatud töötajatel sissepääs kaardipõhiselt kella 7:00 hommikul kuni kella 19:00 õhtuni.

Soojakute linnak on planeeritud objekti peasissepääsu kõrvale, hoone lõuna küljele. Peatöövõtu soojakuid on kokku neli. Peatöövõtu soojakute kõrvale on eraldatud ala alltöövõtjate soojakute jaoks. Prügimajandus on planeeritud soojakulinnaku kõrvale ning ehituse käigus tekkinud jäätmed sorteeritakse. Jäätmete sorteerimiseks on platsil kokku vastavalt vajadusele 2 prügikonteinerit, millest 1 segaolmejäätmete konteiner ja 1 kivijäätmete konteiner. Lisaks on sanitaarsoojaku juurde planeeritud 140 liitrine segaolmeprügi konteiner, ohtlikute jäätmete konteiner, plastiku konteiner ja papp- ja paberi konteiner.

Ehitusmaterjalide ladustamisalad on planeeritud krundi lõuna ja ida külge. Lisaks on platsi lääne poolde eraldatud ettevalmistusala, kuhu paigaldatakse armatuuri ettevalmistuse tööjaam koos vajaliku tehnoloogiaga. Hiljem kasutatava väljakaevatud pinnase jaoks on eraldatud väljakaeve mahulised alad hoone lõuna ja lääne küljel. Väljakaevel tekkinud kasutuskõlbmatu pinnas moodustab kogu väljakaeve mahust ühe kolmandiku. Kasutuskõlbmatuks määratud pinnas utiliseeritakse.

6.2 Ajutise veevajaduse määramine

Ajutine veesõlm on planeeritud ühendada krundi ääres olemasoleva veetrassiga. Veesõlme liitumispunktist luuakse ühendused peatöövõtu- ja sanitaarsoojakutega. Suurim

veevajadus tekib detsembris keldrikorruse müüritööde ajal. Tööde ajal kasutatakse veemahuteid, mida täidetakse ajutisest sõlmest voolikutega. Veetorustiku dimensioneerimisel on võetud arvesse kõik vett tarbivad seadmed. Lähim tuletõrjehüdrant asub hoonest 30 meetri kaugusel, Kraavi tänaval, ning torustiku dimensioneerimisel tuletõrjeveega arvestamise vajadust ei ole. Ehitusobjekti veevajaduse määramiseks on kasutatud EVS835:2022 standardit [7].

Veevajaduse määramiseks on võetud arvesse terve hoone kõik vett tarbivad seadmed. Seadmetele on määratud vooluhulgad EVS:835:2022 standardi tabel 6.1 veevõtuseadmete normaalvooluhulkade järgi (Tabel 2) [7, p. 21].

Tabel 2. Seadmete normvooluhulgad

Veetarbeseade	Seadmete arv, tk	Normvooluhulk, L/s	Normvooluhulk kokku, L/s
Valamusegisti	3	0,2	0,6
Pissuaari kraan	2	0,2	0,4
WC-pott	2	0,1	0,2
Kastmiskraan	2	0,4	0,8
Dušisegisti	2	0,2	0,4
		Kokku:	2,4

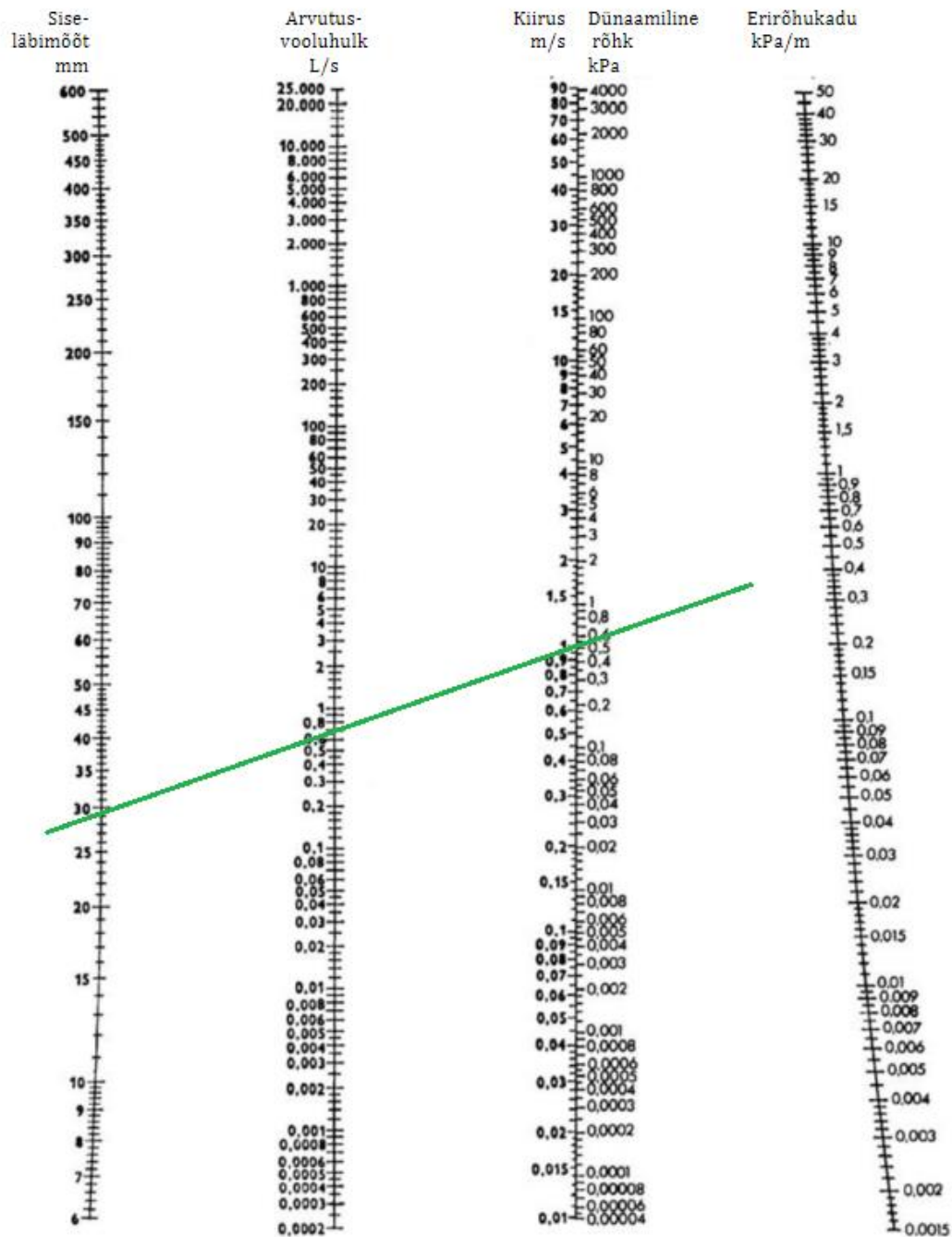
Seadmete normvooluhulga summeerimisel on tulemuseks $\sum Q_n = 2,2$ l/s. Normvooluhulkade summa abil leitakse arvutusvooluhulgad EVS:835:2022 tabel 6.3 järgi (Joonis 1) [7, p. 23].

Normvoolu- hulkade summa ΣQ_n L/s	Arvutusvooluhulgad Q_a L/s				Normvoolu- hulkade summa ΣQ_n L/s	Arvutusvooluhulgad Q_a L/s			
	Q_{nl} L/s					Q_{nl} L/s			
	0,1	0,2	0,3	0,4		0,1	0,2	0,3	0,4
1,9	0,35	0,45	0,54	0,63	22,0	1,22	1,32	1,42	1,51
2,0	0,36	0,46	0,55	0,64	23,0	1,26	1,35	1,45	1,56
2,2	0,38	0,47	0,56	0,65	24,0	1,29	1,39	1,48	1,58
2,4	0,39	0,48	0,58	0,67	25,0	1,32	1,42	1,51	1,61
2,6	0,41	0,50	0,59	0,68	26,0	1,35	1,45	1,55	1,64
2,8	0,42	0,51	0,61	0,70	27,0	1,38	1,48	1,58	1,67
3,0	0,43	0,53	0,62	0,71	28,0	1,42	1,51	1,61	1,71
3,2	0,45	0,54	0,63	0,73	29,0	1,45	1,54	1,64	1,74
3,4	0,46	0,55	0,65	0,74	30,0	1,48	1,57	1,67	1,77
3,6	0,47	0,56	0,66	0,75	32,0	1,54	1,63	1,73	1,83
3,8	0,48	0,58	0,67	0,76	34,0	1,60	1,69	1,79	1,89
4,0	0,49	0,59	0,68	0,78	36,0	1,66	1,75	1,85	1,95
4,2	0,51	0,60	0,69	0,79	38,0	1,71	1,81	1,91	2,01
4,4	0,52	0,61	0,71	0,80	40,0	1,77	1,87	1,97	2,06

Joonis 1. Elamute ja ühiskondlike hoonete jaotustorustike arvutusvooluhulgad [7, p. 23]

Arvutusvooluhulga arvutusel on arvestatud torustiku suurima vooluhulga 0,4 l/s ning normvooluhulkade summat 2,4 l/s. Antud andmete põhjal on saadud arvutuslikuks vooluhulgaks 0,67 l/s.

Torustikuna on kasutusel PEX platstmasstorud. Torustiku siseläbimõõt on leitud EVS:835:2022 joonis 6.2 joonise järgi (Joonis 1) [7, p. 28]. Eelnevalt leitud arvutusliku vooluhulga 0,67 l/s ja voolukiiruse 1 m/s andmetega saame dimensioneerimise tulemuseks 29 mm ning võtame vastavalt plasttoru läbimõõduga 32 mm.



Joonis 2. Plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogramm [7, p. 28]

6.3 Elektrienergia vajaduse määramine

Ehitusplatsi elektrienergia vajaduse määramiseks on esmalt leitud energiavajaduse koostatud kalendergraafikust maksimaalne elektrienergia tarbimine. Kõige suurem tarbimine toimub jaanuari kuus.

Elektrienergia vajaduse määramisel on arvestatud objekti ehitusperioodi tipphetkel kõikide soojakute, seadmete ja valgustuse energiavajadustega (Tabel 3). Lisaks arvestatakse töödel kasutatavate tööriistade ja talviste ilmastikutingimustega perioodidel kasutatavate lisaseadmete elektritarbimisega (Tabel 4). [8]

Tabel 3. Soojakute elektrienergia vajadus

Nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Võimsus kokku, kW
Arvuti	3	0,4	1,2
Monitor	3	0,05	0,15
Printer	1	1,2	1,2
Boiler	1	2	2
Radiaator	8	1,5	12
Veekeetja	5	1,5	7,5
Külmik	4	0,6	2,4
Kohvimasin	1	0,3	0,3
Mikrolaineahi	1	1	1
Soojakute valgustid	8	0,15	1,2
Välisvalgusti	4	0,3	1,2
		KOKKU	30,15

Tabel 4. Tööriistade ja seadmete elektrienergia vajadus

Nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Võimsus kokku, kW
Kalorifeer	6	5	30
Ketassaag	2	1,5	3

Nimetus	Kogus, tk	Võimsus, kW	Võimsus kokku, kW
Niiskusimur	2	1,1	2,2
Segumikser	2	1	2
Segumasin	1	3	3
Elektritrell	3	0,65	1,95
Nuivibraator	4	1,8	7,2
Akulaadijad	3	0,7	2,1
KOKKU			51,45

Kogu elektrivajaduseks on leitud 81,6 kW. Arvutuslik elektrikoormus leitakse valemiga **Error! Reference source not found.**) [8]:

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

- kus α – võrgukadusid arvestav tegur 1,1;
 k_{1n} – nõudlustegurid, mille suurus sõltub tarbijate liigist ja arvust;
 P_j – jõutarbija võimsus, kW;
 $\cos \varphi$ – võimsustegur, mille väärtus sõltub masinate arvust koormusest;
 P_t – võimsus tehnoloogilisteks vajadusteks, kW;
 P_{s-v} – sisevalgustusseadmete võimsus, kW;
 P_{v-v} – välisvalgustusseadmete võimsus, kW.

Arvutuslik elektrivajadus vastavavalt valemile (1) on leitud:

$$P_{arv} = 1,1 \times \left(\frac{0,4 \times 79,2}{0,9} + 0,8 \times 1,2 + 1,2 \right) = 41,1 \text{ kW},$$

Peakaitse suurus (A) leitakse valemiga (2) [8]:

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

- kus P – arvutuslik elektrikoormus, W;
 U – elektriline pinge, V;

$\cos \varphi$ – seadmete faasinurk.

$$I = \frac{41,1 \times 1000}{400 \times \sqrt{3} \times 0,9} = 65,9 \text{ A}$$

Arvutusliku tulemuse põhjal valitakse 80 A suurusega peakaitse.

7 EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD

Antud peatükis käsitletakse ehituse organiseerimisega kaasnevad kulud. Kulude liigitamiseks on kasutatud TALO 2000 ehituskulude liigitamise klassifikaatorit [6]. Ehituse organiseerimise kulude ala kuuluvad ehitusplatsi korralduskulud ning üldkulud. Kogu hoone maksumusest moodustavad ehituse organiseerimise kulud 4,3%. Lasteaiahoone ehituse organiseerimise kulud on esitatud tabelina (Tabel 5)

Tabel 5. Ehituse organiseerimise kulud

8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD				70 479,30
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil				15 483,30
811	Soojakud ja olmeruumid				
8110000001	Ehitussoojaku rent ja paigaldus	15,00	kuu	660,00	9 900,00
8110000002	Ajutise tualeti rent ja paigaldus	15,00	kuu	120,00	1 800,00
815	Piirded ja reklaamtahvlid				
8150000001	Objekti teadetetahvel	1,00	kmp	1 330,00	1 330,00
8150000002	Ajutise piirdeaia kasutus	1,00	obj	997,30	997,30
818	Tellingud, lavad ja tõstukid				
8180000001	Tellingud, lavad ja tõstukid	1,00	obj	1 456,00	1 456,00
82	Ajutised tehnosüsteemid				751,00
821	Vesi ja kanalisatsioon				
8210000001	Ajutine veepaigaldus	1,00	obj	302,00	302,00
822	Elektripaigaldis				
8220000001	Ajutine elektripaigaldus	1,00	obj	449,00	449,00
86	Energiakulu				37 605,00
861	Elektrikulu				
8610000001	Ehitusaegne elektri kulu	15,00	kuud	2 214,00	33 210,00
862	Veekulu				
8620000001	Ehitusaegne vee kulu	15,00	kuud	293,00	4 395,00
87	Veod				16 640,00
874	Jäätmekäitlus				
8740000001	Ehitusprahi koristus ja utiliseerimine	1,00	obj	16 640,00	16 640,00
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD				251 430,18
91	Juhtimiskulud				208 530,00
911	ITP palgad				
9110000001	Projektijuht	15,00	kuud	5 000,00	75 000,00
9110000002	Objektijuht	15,00	kuud	4 000,00	60 000,00
9110000004	Objektiinsener	15,00	kuud	2 820,00	42 300,00
913	Abitöölise palgad				
9130000001	Abitöölise palgad	15,00	kuud	2 000,00	30 000,00

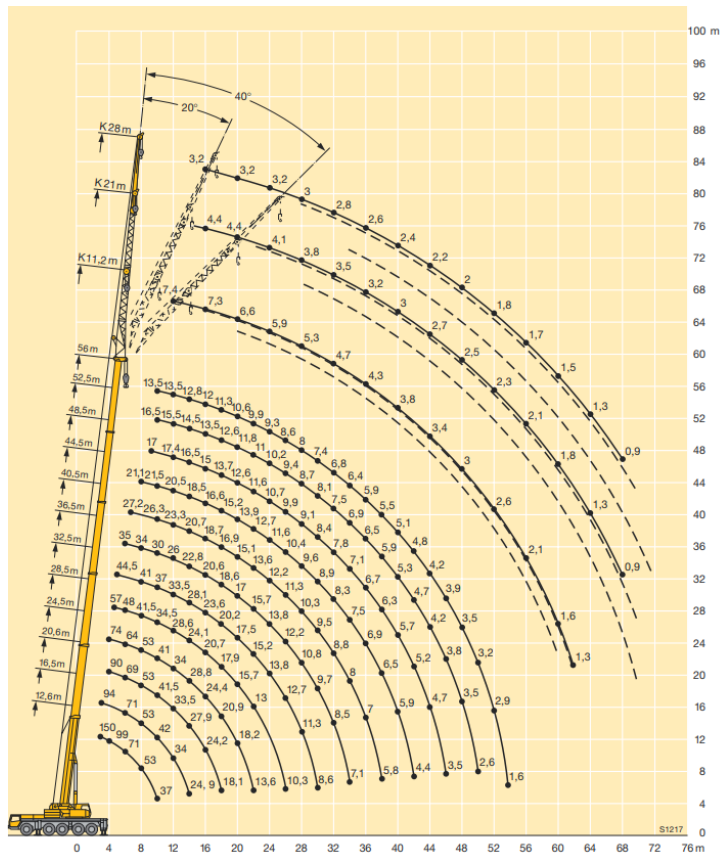
915	Valve				
9150000001	Valve	15,00	kuud	82,00	1 230,00
92	Kulud abistavatele tegevustele				10 710,18
924	Ehitusplatsi korrashoid				
9240000001	Ehitusplatsi korrashoid	1,00	obj	2 820,00	2 820,00
925	Lõplik koristamine				
9250000001	Lõplik koristus	1,00	obj	7 890,18	7 890,18
96	Lepingu erikulud				32 190,00
961	Ehitustööde kindlustus				
9610000001	Ehitustööde kindlustus	1,00	obj	32 190,00	32 190,00
KOKKU					321 909,48

8 TÕSTEMEHHANISMID

Lasteaiahoone ehitusel kasutatakse peamise tõstemehhanismina autokraanat. Kraanat kasutatakse põhimahus õõnespaneelide, välisseina sandwich-paneelide, siseseina raudbetoonpaneelide, terasdetailide ning soklitalade monteerimisel. Tõstemehhanismi valimisel on lähtunud kui kaugele, kõrgele ning kui rasket elementi on vaja tõsta. Objekti eripära tõttu on raskendatud tornkraana kasutuselevõtt ning piisava tõstevõimega kraana jaoks pole füüsiliselt ehitusplatsil ruumi. Seega kõige optimaalsem lahendus on kasutada tõstetöödel autokraanat, mis vahetab tõsteasukohti. Tootjapoolse tõstevõime graafiku järgi on määratud kraanale kolm positsiooni, kus kraana tõstetöid teostab.

Kraana tõsteasukohtidelt on vaja tõsta piisavalt rasket ja piisavalt kaugel asuvaid elemente ning seega on valitud tõstemehhanismina 150 tonnise tõstevõimega autokraana. Võimalikult efektiivse montaaži sooritamiseks tuleb vältida kraana positsiooni muutmist keset montaažipäeva, sest tegemist on ajakuluka protsessiga. Tõstetöödel on valitud autokraana Liebherr LTM 1150-5.1, mille näitajad on järgnevad (Joonis 3) [9] :

- tõstevõime 150 t;
- põhinool 60 m
- pikkus 15,6 m;
- laius 3,0 m;
- kõrgus 4,0 m.



Joonis 3. Liebherr LTM 1150-5.1 tõstevõime graafik [9]

9 MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Tehnoloogiakaardi seletuskirja osas selgitatakse täpsemalt kogu hoone müüritööde tehnoloogiat, masinate vajadust ning tööde teostamisel kehtivaid tööohutus- ja kvaliteedinõudeid. Tehnoloogiakaardi joonis asub graafilises osas (Lisa 3, graafiline osa)

9.1 Tööde loetelu

Müüritööde teostamiseks on vaja teha järgnevaid töid:

- ettevalmistustööd;
- müüritise ladumine;
- müüritise armeerimine;
- betoneerimistööd;
- järeltööd.

9.2 Tööde kirjeldus

Enne keldrikorruse müüritise ladumistööde alustamist on vaja teostada eeltööd. Eeltöodenähtud valmistatakse ettenähtud kohale segusõlm koos veemahutitega müüritise tootmiseks ning tõstetakse tõstukauto abil ladustamisalalt kivialused ettenähtud positsioonidele. Segusõlme ja muude tööriistade voolu tagamiseks paigaldatakse platsile kolm ajutist elektrikilpi. Müüritööde eelselt tuleb geodeedi poolt märkida vundamendile maha seinte asukohad.

Müüritise ladumist alustatakse geodeedi poolt märgitud nurgapunktidest. Keldrikorruse müüritised on kokku jaotatud viieks tsooniks. Ladumist alustatakse seina nurkadest. Keldrikorruse perimeetri seinad rajatakse vastavalt projektile Columbia-Kivi õõnesplokkidest. Müürikivid laotakse nii, et plokkide õõnsused on kohakuti. Müüritise ladumisel tuleb täita mördiga kõik vertikaal ja horisontaalvuugid. Kasutatakse tsementmördi survetugevusega minimaalselt M10 (10 MPa). Müüritise ladumisel tuleb arvestada, et projektis ettenähtud kohtades esimeses ning teises tsoonis tuleb laduda müüritise hoone seespool puhta vuugiga. Müüride ladumisel kasutatakse müürinööri, loodi ning laserit müüride tasasuse ja sirguse kontrollimiseks.

Müüritise armeerimine toimub müüri ladumisega samaaegselt. Armeerimiseks kasutatakse 10, 12 ning 16 mm läbimõõduga B500 armatuuri ning müürivõrku. Müürivõrkude jätkamisel tuleb ülekatte pikkuseks jätta vähemalt 300 mm. Müürivõrku paigaldatakse iga

esimeses viimases ja seina keskel iga kolmandas vuugis. Armatuuri ülekatte pikkus sõltub varda läbimõõdust, kuid minimaalseks pikkuseks on 400 mm.

Müüritise ladumise ja armeerimise järgselt sein betoneeritakse. Kõik müüritise õõnsused valatakse täitebetooni täis. Täitebetooni tugevusklassiks on C25/30. Sein laotakse ning betoneeritakse kahes järgus, esimeses järgus laotakse ja betoneeritakse 8 esimest rida ning seejärel ülejäänud müüritis koos ülemise raudbetoon monoliitse vööga.

Müüritise avad sillatakse raudbetoonialadega. Avadele ehitatakse raketis ning raudbetoonsillused armeeritakse vastavalt projektijoonisele. Raketis tuleb kindlasti alt toetada.

Peale tööde lõpu tuleb vajadusel ebapiisava kvaliteediga tehtud tööloikudel teostada parandus- ja järeltöid.

Hoone šahtide ja ruumide mittekandvad vaheseinad hoones sees rajatakse Fibo plokktoodetest. Vaheseinte ladumisega saab alustada peale esimese tötsooni montaaži lõppu.

9.3 Tööde ja materjalide mahud

Keldrikorrusel müüritööde mahud ja materjalide kulud on järgnevad:

- välissein VS õõnesplokki 240mm – 634,56 m² ;
- välissein VS õõnesplokki 190mm – 99,30 m² ;
- siseseinad SS õõnesplokki 190 mm – 649,13 m² .

Korruste vaheseinte ja šahtide müüritööde mahud on järgnevad:

- SS-1 kermasiitplokki- 150 mm – 973,5 m² ;
- SS-2 kermasiitplokki 100 mm – 51,64 m² ;
- SS-3 keramsiitplokki 100 mm – 46,4 m² .

9.4 Brigaadide koosseis

Keldrikorruse müüritööde teostamiseks on planeeritud järgnev brigaadide koosseis:

- ettevalmistustööd – 2 töölist, geodeet, tõstukkraana;
- müüritise ladumine ja armeerimine – 6 töölist, 1 abitööline;
- müüritise betoneerimine – 5 töölist.

Korruste vaheseinte ja šahtide ladumisel on planeeritud neljaliikmeline brigaad.

9.5 Tööde ajamahukus

Tööde ajamahukuse väljaselgitamisel on kasutatud peatöövõtu ettevõtte poolt esitatud ajanorme, alltöövõtu ettevõtete pakkumistel esitatud tööde teostamise ajanorme ning RATU ehitustööde ajanorme [10]. Tööde mahud on toodud välja tabelitena (Tabel 6) (Tabel 7).

Tabel 6. Keldrikorruse müüritööde ajamahukus

Jkn	Töö	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Kokku in/h	Tööliste arv	Töö kestvus, pv
1	Ettevalmistustööd	1	kmp	24	24	3	1
2	Keldrikorruse müüritis	1382,7	m ²	1,4	1935,7	6	40,3
3	Betoneerimine	132,7	m ³	0,6	79,6	5	2

Tabel 7. Korruste vaheseinte ja šahtide ajamahukus

Jkn	Töö	Maht	Ühik	Ajanorm in/h	Kokku in/h	Tööliste arv	Töö kestvus, pv
1	Ettevalmistustööd	1	kmp	16	16	2	1
2	Keramsiitplokk müüritis	1071,5	m ²	0,8	867,2	4	26,7

9.6 Töödele vajalikud tööriistad

Müüritööde teostamiseks vajalikud tööriistad on järgmised:

- kellu 7 tk;
- armatuuri lõiketangid 6 tk;
- vesilood 5 tk;
- ketaslõikur 3 tk;
- lööktrell 3 tk;
- laser 2 tk;
- vibronui 4 tk;
- segumasin 1 tk.

9.7 Töödeks vajalikud masinad

Müüritöödeks vajaminevad masinad on betoneerimistöodel betooniauto, betoonipump ning materjalide tõstetöödeks tõstukauto ja teleskooplaadur.

Materjalide tõstetöödel hoone süvendi põhja ning korrustele on valitud tõstukautot Volvo 8x4 kraanaga HMF 9520 (Joonis 4Joonis 1), mille maksimaalne noole kõrgus on 42m (Joonis 5).



Joonis 4. Tõstukauto Volvo 8x4 kraanaga [11]

- kalle 2%;
- maksimaalne kalle 12 mm;
- kõrvalekalle asukohast ± 5 mm;
- vahekaugused kõrvalasuvatest ehitisosadest ± 5 mm;
- kõrvalekalle ja kõrgus põhisirigest või- punktist (avamoodustajad) ± 5 mm;
- vuugi ja müürikivirea kõrguse hälve keskjoonest ± 2 mm;
- seostatud müüri vuukide hälve püstsirgest ± 3 mm;
- seostamata müüri vuukide hälve püstsirgest ± 3 mm;
- vuugi sügavus müüri pinnast ± 3 mm;
- püstvuugi paksus ± 5 mm;
- rõhtvuugi paksus ± 3 mm.

10 MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Lõputöös on koostatud kaks tehnoloogiakaarti. Antud peatükis kirjeldatakse lähemalt montaažitööde tehnoloogiat, tööohutus- ja kvaliteedinõudeid ning koostatakse montaažitööde ja materjali tarnete graafikud. Montaažitööde alla kuuluvad raudbetoon sokli-, sein- ja vahelaepaneelid, trepielemendid (Tabel 8). Lisaks paigalduse juurde kuuluv elementide monolitiseerimine. Koostatud tehnoloogiakaardis on põhirõhk suunatud kõige mahukama montaažitöö osale ehk raudbetoonelementide paigaldusele. Tehnoloogiakaardi graafiline osa on toodud välja töö graafilises osas. (Joonis 4, graafiline osa)

Tabel 8. Monteeritavate raudbetoonelementide koondtabel

Elemendi nimetus	Kokku, tk	Kaal, t	Tööde kestvused, pv
Õõnespaneel	546	1227,01	28
Raudbetoonplaat	22	94,93	2
Trepielement	13	50,71	2
Raudbetootala	13	54,6	5
Seinapaneelid	281	1568,36	40

10.1 Montaažitööde kirjeldus

Hoone raudbetoonkarkassi montaažiga saab alustada peale keldrikorruse soklimüüritiste valmimist. Raudbetoonelementide montaažitöödel kasutatakse montaaž ratastelt meetodit. Paneelid tellitakse tehases kindla kellaajaga paigaldamise järjekorras ning tõstetakse kohapeal tõstevahendiga paika ilma elementi vahepeal objektile ladustamata. Erandina elementide ladustamise vajadusel ladustatakse paneelid selleks ettenähtud ladustamisalale. Paigalduse järjekord on koostatud graafikuna, mis eelnevalt edastatakse elementide tarnijale.

Paneele tõstetakse tõstehaaratsi ja turvakettidega. Suurte ja erimõõduliste paneelide monteerimisel tuleb tõstetöödel kasutada traaversit.

Montaažitööde brigaad koosneb viiest töolisest. Kaks meest tegelevad paneeli paigaldusega, üks mees tegeleb abitöödega ning kaks meest võtavad paneelide vastuvõtmisega ja tõstmismehhanismide kinnitamisega.

Montaažitööde ajaplaneerimisel on tuginetud peatöövõtu firma ajanormidele.

Montaažitööd algavad keldrikorruse õõnespaneelide paigaldamisega. Paneelide paigalduse eelduseks on keldrikorruse soklimüüritise vähemalt 70% survetugevuse saavutamine. paneelide tarnegraafik lepatakse kokku paneelide tootajaga enne tööde alustamist. Montaažitöödel tuleb jälgida, et järgmise korruse seinapaneelide monteerimise eelduseks on eelmise korruse vahelae monolitiseerimise betooni survetugevus on saavutanud samuti vähemalt 70% projektijärgsest survetugevusest. Seinapaneelide ajutised kaldteed võib eemaldada, kui seinte vuugibetoon ja seinte peale monteeritud vahelagede monolitiseerimise betoon on saavutanud 70% projektijärgsest tugevusest.

Õõnespaneelide toepikkuseks on projekteeritud 70mm. Paneelid monteeritakse montaažiklotsidele ja mördi ribale. Vuugid paneelide vahel armeeritakse ning monolitiseeritakse betooniga C30/37.

Soklitalad paigaldatakse peale keldrikorruseõõnespaneelide paigaldust. Talad toetuvad mõlemalt poolt soklimüüritisele ning lisatugedena rajatud kohtvundamentidele. Talad paigaldatakse ning monolitiseeritakse betooniga C30/37.

Seinapaneele on hoones kahte tüüpi. Kandvad välisseinad on kolmekihilised 160 mm paksuse sisekoorikuga sandwich-paneelid ning kandvad siseseinad on 200mm paksused ühekihilised seinad. Seinapaneelide paigaldusele eelnevalt märgib geodeet maha paigaldatavate paneelide nurgapunktid. Tööpind puhastatakse ja eemaldatakse ebatasasused.

Hoone montaažitöödel tuleb arvestada potentsiaalsete talviste ilmastikuoludega. Talvise betoneerimise vajalikud abimeetmed on järgnevad:

- soojema betooni tellimine;
- projektijärgsest betoonist tugevamat klassi betooni tellimine;
- betoneeritava tsoone katmine ja kütmine soojapuhurite või küttetraatidega.

10.2 Töödeks vajalikud tööriistad ja seadmed

Montaažitöödel kasutatavad tööriistad:

- haamer 2 tk;
- montaažikang 2 tk;
- kellu 2 tk;
- vesilood 2 tk;

- laser 1 tk;
- töölavad, redelid ja tellingud;
- armatuuri siduja;
- mõõdulint.

Montaažitöödel kasutatakse 150 tonnist autokraanat, mis tõstab elemente kokku kolmelt positsioonilt. Positsioonid on märgitud tehnoloogiakaardi graafilises osas montaažiplaanidele (Lisa 4, graafiline osa).

10.3 Tööohutusnõuded

Montaažitööde teostamisel on töölistel kohustus kanda isikukaitsevahendeid. Kuna töid teostatakse kukkumisohtudega tsoonides, tuleb töötajatel kanda kukkumiskaitse rakmeid. Montaažitöödel korrustel tekkivad kukkumisohuga avad tuleb piirata ajutiste piiretega.

Montaažitöödel tuleb kontrollida enne tõsteseadme kasutamist, kas seade on korras ning omab kasutusluba. Tõsteseadmel peab olema märgis, mis näitab suurimat lubatud tõstekoormat. Tõstet tehes tuleb hoida tõstetsoon inimestest tühjana ning töötsoon tuleb piirata ajutise ohutsooni tähistava lindiga. [13]

10.4 Tööde kvaliteedinõuded

Hoone montaažitööde kvaliteedi kontrollimine käib objektil jooksvalt ning projektis ettenähtud tolerantsidele mitte vastavused tuleb märgistada ning likvideerida. Montaažitöödel kehtivad betoonelementide valmistus- ja paigaldustolerantsid peavad vastama konstruktiivse projekti osa juhendis „Betonielementen tolerantsit 2011“ esitatud nõuetele. Tööde kontrollmeetoditeks on visuaalsed, loodiga ning geodeetilised kontrollmõõdistused [2].

11 TÖÖVÕTUMEETOD

Töövõtumeetodina kasutatakse lasteaiahoone ehitamisel peatöövõtumeetodit. Hoone tellija on korraldanud riigihanke, mille käigus on esitanud oma pakkumised ehituse peatöövõtu ettevõtte. Tellija valib pakkujate hulgast välja sobiliku peatöövõtufirma, kes hakkab hoonet ehitama.

Peatöövõtufirma vastutab kogu ehitusprojekti planeerimise eest algusest lõpuni. See hõlmab endas ressurside, ajakava, eelarve ja tegevuste planeerimist ja juhtimist. Peatöövõtja kohustuseks on valida töid teostama sobivad alltöövõtjad. Alltöövõtufirmade valimine toimub hinnapakumiste alusel ning lõplik töövõtja valitakse kvaliteedi ja hinna suhte alusel.

Alltöövõtufirma kohustuseks on tagada töödele kehtestatud kvaliteedinõuetest ja ajagraafikust kinnipidamine. Alltöövõtjad peavad osalema iganädalastel koosolekutel ning esitama peatöövõtufirmale jooksvalt eelnevalt kokkulepitud täitedokumentatsiooni nagu näiteks ehitustööde päevikud, kaetud tööde aktid, materjalide kasutusjuhendid ning sertifikaadid, kvaliteedi tagamise plaan ja teostusjoonised.

Omanikujärelevalve teostab tellija poolt valitud isik, kelle tööülesandeks on kontrollida, et teostatud tööd vastaksid projektile ja ehitusnormidele. Tööde kvaliteedi osas esinevad puudused tuleb kaardistada ning edastada tellijale ning peatöövõtjale.

Peatöövõtu ettevõtte kohustuseks on kogu ehitustegevuse koordineerimine, tööde projektile vastavuse tagamine ning tellija poolsest graafikust ja eelarvest kinnipidamine.

12 TÖÖOHUTUSE TAGAMISE PLAAN

12.1 Tööohutus

Tööohutuse ning selle eeskirja täitmise eest vastutab peatöövõtu meeskond ning tööohutuse järgimist kontrollib peatöövõtja süstemaatiliselt. Objektimeskonnas peab olema vähemalt üks esmaabi andmiseks ettevalmistatud isik ning ehitusplats peab olema varustatud esmaabipunktiga, mis asub peatöövõtu kontorisojakutes. Tööohutuse tagamiseks ja terviseriskide vähendamiseks on peatöövõtja kohustatud tingima töötajatele ohutu töökeskkonna ning jälgima, et ehitustöö ei ohustaks objektil töötavaid inimesi ega ka üldist mõjupiirkonda. [14]

Ehitusplatsil viiakse kord nädalas läbi kontroll, mille käigus hinnatakse platsi korrasolekut ja vastavust tööohutusnõuetele. Tööohutuse kontrolli käigus fikseeritud puudused tuleb edastada töövõtjatele ning kõik puudused tuleb likvideerida esimesel võimalusel. [14]

Iga objektile tööle asuv inimene läbib peatöövõtja poolt korraldatud tööohutuslase instruktaaži ning allkirjastab vastava sisulise info kätte saamist kinnitava dokumendi. Koolitus sisaldab muu hulgas infot ka isiku- ja töökaitsevahendite kasutamisest ning samuti ka infot võimalike riskide maandamise ja vältimise kohta.

12.2 Tuleohutus

Tuletöid (näiteks keevitamine, katuse SBS materjali paigaldus) teostades peab olema kaks kuue kilogrammilise kustutusainega tulekustutit. Tuletööde tegemiseks väljastatakse igale tuletööd teostavale alltöövõtjale spetsiaalse tuletööde luba, milles kirjeldatakse ohtude vältimiseks vajalikud protseduurid ning vastutavad isikud.

12.3 Keskkonnakaitse

Ehitusobjektidel sorteeritakse ja utiliseeritakse ehituse käigus tekkinud jäätmed vastavalt jäätmekäitlusseadusele.

KOKKUVÕTE

Lõputöö ülesandeks püstitati lasteaiahoone ehitustööde organiseerimise projekti koostamine hoone arhitektuursete ja konstruktiivsete tööprojektide alusel.

Ülesande lahendamisel koostati ülevaade arhitektuursetest ning konstruktiivsetest lahendustest. Lõputöö majandusosas koostati ülevaade hoone maksumusest koondeelarve kujul ning toodi välja erinevate ehitus etappide osakaalud kogumaksumusest. Hoone ehituseks koostati kõik ehitustöid sisaldav koondkalendergraafik koos põhitöögruppide lühikirjeldustega. Ehitusobjekti kohta koostati töö raames platsi generaalplaan ning segitati platsi eripära ning planeerimisloogikat. Koonkalenderplaanis arvestatud töötajate ja seadmete maksimaalse üheaegse kasutuse aja järgi koostati ressursside vajaduse arvutused ning saadi vajaliku veevarustuse ja elektrienergia vajaduse väärtused.

Töö raames koostati kaks tehnoloogilist kaarti. Esimeseks tehnoloogiakaardiks koostati müüritööde tehnoloogia kaart, mis hoomab kogu hoone müüritööde teostamise plaani ja tehnoloogiat. Teine tehnoloogiakaart koostati montaažitööde kohta, mis on ühtlasi ka kõige mahukam töö etapp hoone rajamisel.

Lisaks kirjeldati hoone ehitusel kehtivat töövõtumeetodit ning tööde kvaliteedi- ja ohutuse tagamise plaani.

Hoone kogumaksumuseks leiti detaileelarve põhjal ilma käibemaksuta 7 444 039,57 €, millest ehituse organiseerimiskulud moodustasid 321 909,58 €.

Lõputöö tulemusena lahendati ehituse organiseerimise projekt kahe korruselisele lasteaiahoonele. Töö koostamine andis autorile väärtuslike teadmisi nii ehituse organiseerimise ja juhtimise kui ka tööde teostamise tehnoloogia kohta. Tööd koostades omandatud teadmised ja kogemused tulevad kindlasti kasuks tulevikus ehitustööde planeerimisel ning objektijuhi rollis.

SUMMARY

Organization of the Construction of a Kindergarten

The topic of the graduation thesis is organization of the construction of a kindergarten. The objective of the prepared graduation thesis is organization and planning of all construction activities of the building. The two-story building will be constructed in Tallinn, Nõmme district, Kraavi Street. Building designs, operational design documentation, and related design documentation of the building have been used for the preparation of the thesis.

In the first part of the graduation thesis, the author provides an overview of the construction requirements of the building, and describes the architectural and constructive solutions. Also, an overview is provided of the technical systems of the building. In the economic part of the thesis, the cost of the building is presented in the form of a consolidated budget, which has been prepared based on the detailed budget of the kindergarten building. In the next part of the thesis, a consolidated calendar schedule has been prepared based on the work volumes included in the budget of the economic part, covering all construction activities of the building. Construction tasks and their descriptions are also added in the consolidated calendar schedule of the thesis. In the part of the general plan of the construction site, the author has described general logic of the planning of the construction site, prepared general plan of the object, and performed calculations of temporary power and water need. Two technology maps have been created during the preparation of the graduation thesis. The first one is the technology map of masonry works of the entire building, and the second one is the technology map of assembly works. The technology maps include an explanatory letter and the graphic part. In the part of the contracting method, the author explains the contracting method used for performing the construction work. The last chapter includes the work safety and quality assurance plan valid for the period of construction.

The construction activities started in the middle of July, 2023 and will be completed at the end of August, 2024, after which the process of applying for the permit for use will commence. The cost of the kindergarten building to be constructed is 7 444 039,57 Euros (without VAT), of which 321 909,58 Euros are spent on organizing the construction.

Preparation of the graduation thesis provided to the author a detailed overview of the organization of construction of a kindergarten building and various related issues.

Furthermore, the experience gained from the preparation of the thesis will certainly be useful in the future when organizing the upcoming sites.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Nord Projekt AS + Civen OÜ, „Tallinna Männiku lasteaed arhitektuurse osa tööprojekt,“ 2022.
- [2] Nord Projekt AS, „Tallinna Männiku Lasteaed ehituskonstruksioonide osa tööprojekt,“ 2023.
- [3] Nord Projekt AS, „Tallinna Männiku Lasteaed sisearhitektuurse osa tööprojekt,“ 2022.
- [4] KVJProjekt, „Tallinna Männiku Lasteaed küte, ventilatsioon, jahutus tööprojekt,“ 2022.
- [5] KordamedProjekt OÜ, „Talinna Männiku Lasteaed veevarustus ja kanalisatsioon tööprojekt,“ 2022.
- [6] Rakennusieto Publishing, „Tiedostot Rakennustieto Construction 2000 Classification,“ 2010. [Võrgumaterjal]. Available: https://tiedostot.rakennustieto.fi/Nimikkeistot/Construction_2000_Classification_netti.pdf?_gl=1*1guez85*_ga_QJFJQSBJM0*MTcxNDU5OTYxMi4xLjEuMTcxNDU5OTYyNy40NS4wLjA.. [Kasutatud 27. aprill 2024].
- [7] Eesti standardimis- ja akrediteerimiskeskus, „EVS835:2022 Hoone veevärk,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.evs.ee/et/evs-835-2022>.
- [8] O. Mürsepp ja J. Sutt, Ehitusplatsi korralduse kavandamine, Tallinn, 2004.
- [9] „Kraana 2 Liebherr tehniline informatsioon LTM 1150-5.1,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://kraana2.ee/wp-content/uploads/2022/09/LTM1150-5.1.pdf>. [Kasutatud 08. mai 2024].
- [10] RATU, „Plokkmüüritised,“ DigiEduET, Euroopa Liit, 2005.
- [11] Sintravella, „Autokraanad ja kraanadega tõstetööd HMF 9520K8+JIBK6+2 tõstegraafik,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://sintravella.ee/teenused/autokraanad-ja-kraanadega-tostetood/#42meetrit>. [Kasutatud 02. aprill 2024].
- [12] TarindiRYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded kande- ja piirdetarindid, Tallinn: Eesti Ehitusteabe Fond, 2010.
- [13] Multiprint Oy, „Ohutus tõstetöödel,“ 2007. [Võrgumaterjal]. Available: https://moodle.ttkk.ee/pluginfile.php/167785/mod_resource/content/1/nosturiopas_EST_verkko.pdf. [Kasutatud 09. mai 2024].

- [14] Riigi Teataja, „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/126022021021>. [Kasutatud 09. mai 2024].
- [15] Riigi Teataja, „Tuletöö tegemisele esitatavad nõuded,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13357221>. [Kasutatud 09. mai 2024].

LISAD

Lisa 1. Lasteaiahoone detailne eelarve

Lisa 2. Raudbetoonelementide tarnegraafik

Lisa 1. Lasteaiahoone detailne eelarve

TALO 2000 kood	Töö nimetus	Maht	Ühik	Ühikuhinnad	Summa
1	VÄLISRAJATISED				1 463 919,00
11	Ettevalmistus ja lammutus				1 36 395,90
111	Ettevalmistus ja raadamine				
111000001	Ettevalmistustööd	1,00	obj	30255,00	30 255,00
111000002	Geodeetilised tööd	1,00	obj	14780,00	14 780,00
111000003	Raadamistööd territooriumil (ka puude langetamine, pöösastiku juurimine, olemasolevate mänguvahendite ja inventari demontaaz, aia lammutamine, katendite demontaaz jms)	1,00	obj	20200,90	20 200,90
117	Lammutustööd	1,00	obj	51290,00	51 290,00
118	Raadamis-ja lammutusjäätmete vedu ja utiliseerimine	1,00	obj	19870,00	19 870,00
12	Hoonealune süvend				172 750,50
122	Kaeved				
122000001	Hoonealuse süvendi väljakaeve	3 814,41	m3	21,49	81 987,00
123	Täited	2 292,44	m3	26,16	59 981,00
128	Pinnase vedu	3 814,41	m3	8,07	30 782,50
14	Hoonevälised ehitised				115 430,70
142	Tugimüürid ja piirded				
142000001	Vundamentide killustikalused	27,45	m3	39,00	1 070,55
142000002	Tugimüüri lintvundament	44,82	m3	373,00	16 717,86
142000004	Tugimüüri betoonkonstruktsioonid	58,30	m3	879,50	51 274,85
142000008	Tugimüüri soojustus XPS 250 100mm	115,98	m2	16,85	1 954,26
142000009	Tugimüüri hüdroisolatsioon	115,98	m2	17,20	1 994,86
143	Välistrepid				
143000001	Monoliitsed raudbetootrepid	17,43	m3	754,00	13 142,22

1430000002	Monteeritavad raudbetootrepid	13,77	m3	790,00	10 878,30
1430000003	Trepiementide montaaž	4,00	kmpl	158,90	635,60
1430000004	Välistrepi seinakinnitusega piireded ja käsipuud	8,00	kmpl	981,00	7 848,00
144	Varikatused	178,30	m2	55,60	9 914,20
15	Välisvõrgud				231 145,00
151	Drenaaz ja truubid	1,00	obj	58250,00	58 250,00
152	Väliskanalisatsioon	1,00	obj	76012,00	76 012,00
153	Välisvalgustus	1,00	kmpl	64924,00	64 924,00
154	Veetorustik	1,00	obj	1980,20	1 980,20
157	Kaabelliinid	1,00	kmpl	4998,80	4 998,80
158	Sideliinid	1,00	kmpl	24980,00	24 980,00
16	Kaeved maa-alal				43 883,98
162	Kaeved				
1620000001	Olemasoleva kasvupinnase eemaldamine ja äravedu rajatavate jalgteede ning mänguplatside alt (h=40 cm vastavalt katendi tüübile 1-8 (v.a. katendi tüüp 5 ja 7)) ning võimalusel kasutamine rajatavate platside ja teede ümbruse murukülviks.	4 106,77	m3	7,50	30 800,78
1620000006	Olemasolevate katendite freesimine	1 450,00	m2	8,00	11 600,00
163	Täide	240,00	m3	6,18	1 483,20
17	Maa-ala pinnakatted				379 828,45
171	Haljastus				
1710000001	Muru rajamine koos kasvumulla lisamisega	3 400,00	m2	2,80	9 520,00
1710000002	Istutatavad taimed ja puud	1 571,00	tk	28,16	4 4242,00
1710000003	Muud haljastusega seonduvad tööd	1,00	kogum	2500,00	2 500,00
172	Teede ja platside alused				
1720000001	Keskliivast drenkiht	1 975,00	m2	5,02	9 914,50
1720000003	Paekillustikust alused	1 975,00	m2	9,42	18 604,50
173	Teede ja platside katted	2 622,40			0,00

1730000001	Jämeliivast katend mänguvahendi turvaalale	244,00	m2	41,48	10 120,00
1730000002	Männi koorepuru multšist	235,00	m2	42,47	9 980,50
1730000003	Mänguväljakute alade katendid	2 143,40	m2	94,21	201 923,93
1730000004	Tihedast asfaltbetoonist kate AC 8 surf H=5cm koos aluskihtidega	147,00	m2	33,96	4 992,00
1730000005	Asfaltbetoon	525,00	m2	20,94	10 991,00
174	Kivi- ja plaatkatted	1 585,00	m2	31,52	49 960,00
175	Äärekivid ja sadeveerennid	300,00	jm	17,00	5 100,00
176	Nölvakatted	35,80	m2	55,31	1 980,02
18	Väikeehitised maa-alal				384 484,48
181	Piirded				
1810000001	Metallaia ehitamine vt.AR- 9-01	212,00	jm	120,75	25 599,99
1810000002	2x puitlippaia ehitamine vt. AR-9-01	88,00	jm	350,23	30 820,00
1810000003	Puitaia ehitamine vt. AR-9- 01	211,00	jm	211,71	44 670,00
182	Hoone juurde kuuluv välisvarustus				
	Lava ja laulukaar				
1820000008	Lava killustikalused 200mm	9,93	m3	51,34	510,00
1820000009	Lava raudbetoonplaat 300mm	14,90	m3	46,97	699,90
1820000010	Lava sokli raudbetoonsein 200mm	2,35	m3	424,69	998,02
1820000011	Laulukaare koorikelement 100mm	67,18	m2	383,61	25 770,99
	Abihoone				
1820000012	Vundamentide killustikalused 200mm	1,39	m3	41,10	57,21
1820000013	Abihoone lintvundament 400x200mm	1,39	m3	384,50	534,46
1820000014	Abihoone raudbetoonsein 150mm	8,77	m3	552,00	4 841,04
1820000015	Abihoone katuse OSB 3 plaat 10mm	19,00	m2	10,30	195,70
1820000016	Abihoone katuse puittala 45x145mm s.400mm	19,00	m2	4,72	89,68
1820000017	Abihoone katuse veekindel vineer 15mm	19,00	m2	16,13	306,47

1820000018	Abihoone katuse soojustus Isover HeavyTOP 50mm	19,00	m2	4,16	79,04
1820000019	Abihoone katuse katmine PVC kattega	19,00	m2	19,00	361,00
183	Välisalade spordi- ja mänguvarustus	1,00	kmpl	248950,98	248 950,98
2	ALUSED JA VUNDAMENDID				765 373,96
21	Rostvärgid ja taldmikud				697 592,94
211	Liiv- ja killustikalused				
2110000001	Vundamendi killustikalused	257,69	m3	58,85	15 164,82
212	Betoontarindid				
2120000001	Vundamendi raudbetoontaldmikud	181,35	m3	802,40	145 515,24
2120000012	Plaatvundament raudbetoonkonstruktsioon	125,10	m3	900,40	112 640,04
2120000016	Monoliitne raudbetoonsein	312,15	m3	1104,00	344 613,60
213	Metalltarindid	20,00	tk	98,60	1 972,00
217	Sooja- ja hüdroisolatsioon				
2170000001	Plaatvundamendi alune hüdroisolatsioon	847,50	m2	35,05	29 704,88
2170000002	Plaatvundamendi alune soojustus XPS 250 150mm	847,50	m2	29,85	25 297,88
2170000003	Sokliseinte soojustus EPS 120 Perimeeter 100mm	622,21	m2	14,69	9 140,26
2170000004	Sokliseinte hüdroisolatsioon	622,21	m2	20,05	12 475,31
2170000005	Sokliseinte soojustus EPS 120 perimeeter 50mm	102,78	m2	10,40	1 068,91
23	Aluspõrandad				53 000,72
231	Liiv- ja killustikalused				
2310000001	Aluspõranda killustikalus 200mm	179,90	m3	38,32	6 893,77
2310000002	Aluspõranda drenkiht 200mm	143,92	m3	17,90	2 576,17
232	Betoontarindid				
2320000001	Aluspõranda raudbetoonplaat 110mm	780,70	m2	32,30	25 216,61
236	Sooja- ja hüdroisolatsioon				
2360000001	Aluspõranda soojustus EPS 100 100mm	719,60	m2	10,50	7 555,80
2360000002	Aluspõranda radoonitõkkekil	719,60	m2	6,00	4 317,60

2360000003	Aluspõranda soojustus EPS 100 50mm	780,70	m2	8,25	6 440,78
24	Vaiad ja tugevdustarindid				14 780,30
242	Veetõrje				
2420000001	Kaevikute veetõrje	1,00	obj	14780,30	14 780,30
3	KANDESTARINDID				1 172 439,29
31	Metalltarindid				101 338,50
311	Metallkarkass	25 514,00	kg	3,87	98 777,50
313	Metalltarindite pinnatõõtlus	1,00	kogum	2561,00	2 561,00
32	Kandvad ja välisseinad				737 144,07
321	Monoliitsetest betoonist tarindid				
3210000001	Monoliitne raudbetoonpost 500x400mm	0,95	m3	552,00	524,40
3210000002	Monoliitne raudbetoonsein 160mm	1,39	m3	492,00	683,88
322	Monteeritavast betoonist tarindid		m2		
3220000001	Raudbetoon seinapaneelid	1 384,38	m2	110,00	152 281,80
3220000007	Seinapaneelide montaaž	1 384,38	m2	172,50	238 805,55
3220000009	Seinapaneel-tala montaaž	11,00	kmpl	168,50	1 853,50
323	Metalltarindid				
3230000001	Seinte terasest taridetailid vastavalt spetsifikatsioonile "kinnitusvahendite kokkuvõte"	1,00	kogum	18240,00	18 8240,00
325	Seinte elemendid				
3250000001	3-kihiline raudbetoon sandwichpaneel, tehase viimistlusega vastavalt spetsifikatsioonile	1 208,88	m2	124,50	150 505,56
3250000003	Elementide montaaž koos taridetailidega	1 208,88	m2	110,00	132 976,80
328	Seinte fassaadikatted				
3280000001	Kergseinte, varikatuste ja rõdu servade HPL plaat 10mm	54,90	m2	68,00	3 733,20
3280000002	Perforeeritud terasplaat	103,00	m2	44,41	4 574,23
3280000003	Fassaadi veepelikid	151,91	jm	5,05	767,15
3280000004	Fassaad elemendid	1,00	kogum	32198,00	32 198,00
33	Vahe- ja katuslaed				300 107,61
332	Betoontarindid				

3320000001	Vahelagede monoliitsed osad	51,24	m3	498,50	25 543,14
333	Metalltarindid	16,00	kmpl	204,20	3 267,20
335	Lagede elemendid				
3350000001	Õõnespaneelid HCE 265mm	3 200,00	m2	32,20	103 040,00
3350000002	Õõnespaneelid HCE 320mm	12,98	m2	35,20	456,90
3350000003	Õõnespaneelide montaaž ja monolitiseerimine	3 212,98	m2	36,02	115 731,54
3350000004	Monteeritavad betoonplaadid 265 mm	83,49	m2	536,17	44 764,83
3350000005	Raudbetoonplaadi montaaž	22,00	kmpl	332,00	7 304,00
34	Trepielemendid				16 378,60
345	Treppide elemendid				
3450000001	Monteeritavad trepimarsid	18,24	m3	720,00	13 132,80
3450000002	Monteeritavad trepipodestid	1,89	m3	720,00	1 360,80
3450000003	Trepielementide montaaž	13,00	kmpl	145,00	1 885,00
38	Ruumielemendid				17 470,51
380	Ruumielemendid				
38000000001	Basseini seinakonstruktsioonide ehitus	21,00	m3	398,62	8 371,02
38000000002	Basseini aluspõranda killustikalused	8,42	m3	62,20	523,72
38000000003	Basseini aluspõranda soojustus XPS 250 150mm	42,10	m2	24,00	1 010,40
38000000004	Basseini aluspõranda hüdroisolatsioon	42,10	m2	17,20	724,12
38000000005	Basseini raudbetoonplaat 150mm	42,10	m2	162,50	6 841,25
38000000006	Basseini renni raudbetoonkonstruktsioon	4,92	m3		0,00
38000000007	Basseini ülevoolurenn	26,12	jm		0,00
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED				603 450,24
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad				77 936,00
415	Suitsuluugid, katusaknad	20,00	tk	3896,80	77 936,00
42	Aknad				135 523,65
421	Aknalauad	109,91	jm	15,60	1 714,60
422	Alumiiniumaknad	20,44	m2	488,20	9 978,81

423	Terasaknad	26,67	m2	669,00	17 842,23
424	PVC aknad	319,24	m2	332,00	105 988,01
43	Välisukused ja väravad				68 412,48
431	Lukustus ja varustus				
4310000001	Välisuste lukustus	1,00	obj	29622,48	29 622,48
433	Terasukused ja -väravad	13,00	kmpl	2983,85	38 790,00
46	Rõdud ja terrassid				58 415,49
461	Pinnakatted				
4610000001	Rõdu lae viimistlusplaat	105,70	m2	12,90	1 363,53
4610000002	Terrassilaudis 26mm	52,30	m2	28,72	1 502,06
462	Betoontarindid				
4620000001	Rõdu raudbetoonplaat koos montaažiga	106,85	m2	420,69	44 950,73
465	Üksikelemendid				
4650000001	Reguleeritavad terrassijalad s.1500mm	52,30	m2	12,00	627,60
466	Puittarindid	263,70	m2	32,09	8 462,13
467	Sooja- ja hüdroisolatsioon				
4670000001	KAT-3 Rõdu tuuletõkkeplaat 75mm	105,70	m2	5,77	609,89
4670000002	KL-1 Terrassi hüdroisolatsioon	52,30	m2	17,20	899,56
47	Piirded ja käiguteed				62 000,00
473	Piirded				
4730000001	Teraspiirded	369,80	jm	153,92	56 920,00
475	Elementtrepid	4,00	kmpl	1270,00	5080,00
48	Katuseetarindid				201 162,62
485	Elemendid				
4850000001	Katuse käigutee	186,90	m2	17,79	3 324,95
4850000002	Katusepollar	28,00	kmpl	22,00	616,00
4850000003	Katuse turvatross	175,90	jm	10,21	1 795,94
4850000004	Parapeti horisontaalkonstruksioon	217,00	jm	49,07	10 648,19
4850000005	Parapeti vertikaalkonstruksioon	217,00	jm	55,00	11 935,00
4850000006	Katuse sadeveetoru	101,10	jm	7,28	736,01
4850000007	Katuse läbiviigid ja elemendid	1,00	kogum	4289,00	4 289,00
487	Sooja- ja hüdroisolatsioon				
4870000001	Katuse soojustus Isover HeavyTOP 50mm	1 661,70	m2	7,25	12 047,33
4870000002	Katuse soojustus EPS 100 Silver 25...200mm	52,30	m2	11,25	588,38

4870000003	Katuse soojustus EPS 100 Silver 25...265mm	1 609,40	m2	12,30	19 795,62
4870000004	Katuse soojustus EPS 100 Silver 150mm	1 661,70	m2	9,82	16 317,89
4870000005	Katuse aurutõke 1x SBS rullmaterjal	1 661,70	m2	29,02	48 222,53
488	Katusekatted				
4880000001	Katuse PVC kate	1 609,40	m2	44,02	70 845,79
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED				996 120,00
51	Vaheseinad				153 508,01
512	Klaasvaheseinad	29,47	m2	635,00	18 714,72
514	Laotud vaheseinad	1 120,20	m2	41,20	46 152,24
515	Elementvaheseinad	325,07	m2	185,02	60 145,01
516	Puit- ja kipsplaatvaheseinad	246,09	m2	32,50	79 97,93
518	Siseaknad	48,73	m2	420,69	20498,12
52	Siseuksed				156 963,00
522	Alumiiniumuksed	2,00	kmpl	1030,00	2 060,00
523	Terasuksed	26,00	kmpl	1220,00	31 720,00
524	Klaasuksed	1,00	kmpl	625,00	625,00
525	Puituksed	98,00	kmpl	980,00	96 040,00
526	Lukustus	1,00	obj	26518,00	26 518,00
53	Siseseinte pinnakatted				197 118,78
531	Värvkatted	4 117,50	m2	9,50	39 116,25
5310000004	Välisavapõskede pahteldamine ja värvimine	581,71	jm	10,90	6 340,64
5310000005	Siseavapõskede pahteldamine ja värvimine	769,97	jm	7,90	6 082,76
534	Krohv- ja tasandus				
5340000001	Siseseinte krohvimine	3 897,50	m2	12,00	46 770,00
5340000002	Avapõskede ehitus	1 351,68	jm	28,20	38 117,38
535	Plaatkatted	1 577,20	m2	38,00	59 933,60
536	Puitvooderdus				
5360000001	Leiliruumi laudis	29,50	m2	25,70	758,15
54	Lagede pinnakatted				107 112,81
541	Värvkatted	1 423,20	m2	9,50	13 520,40
543	Lagede metall- ja plekkkatted, ripplaed	2 115,42	m2	42,00	88 847,64
546	Puit ja kipsplaatlaed				
5460000001	Leiliruumi laudis koos aluskonstruksiooniga	11,32	m2	32,30	365,64
5460000002	Kipsplaatriplagi	17,90	m2	25,50	456,45

547	Lagede sooja-, heli- ja hüdrosisolatsioon				
5470000001	Sammumüraplaat 100mm	113,10	m2	12,20	1 379,82
5470000002	Niiskustõke	113,10	m2	3,20	361,92
5470000003	Industry TAL PE 50mm, lakke liimitud	1 012,99	m2	15,50	15 701,35
55	Treppide pinnakatted				9 917,20
552	Astmete pinnakatted				
5520000001	Trepiastmete pinnakatted	36,40	m2	272,45	9 917,20
56	Põrandad ja põrandakatted				368 535,20
562	Põrandatasandus	2 371,35	m2	41,28	97 889,33
563	Epokatted ja pinnakõvendid	417,06	m2	30,50	12 720,33
564	Põrandakatteplaadid, restid ja vuugid				
5640000001	Porirest	35,20	m2	77,80	2 738,56
5640000002	Tõstetav põrand vastavalt joonisele	1,00	kogum	28992,00	28 992,00
565	Plaatpõrandad	672,46	m2	38,50	25 889,71
566	Puitpõrandad	180,40	m2	42,90	7 739,16
567	Sooja-, heli- ja hüdrosisolatsioon				
5670000001	Vahelae sammumürasolatsiooni plaat 50mm	2 371,35	m2	20,00	47 427,00
5670000002	Vahelae eralduskile	2 371,35	m2	4,20	9 959,67
5670000003	Põrandate hüdrosisolatsioon	373,70	m2	8,03	3 000,81
568	Rullmaterjalist põrandakatted, vaibad	2 232,37	m2	59,21	132 178,63
57	Eriruumide pinnakatted				2 965,00
570	Eriruumide pinnakatted	1,00	kogum	2965,00	2 965,00
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED				744 224,20
61	Sisustus ja mööbel				
610	Sisustus ja mööbel	245,00	kmpl	1634,65	40 0489,00
62	Inventar				
620	Inventar	5,00	kmpl	19964,80	99 824,00
63	Sedamed ja masinad				
630	Sedamed ja masinad	60,00	kmpl	1709,17	102 550,20
64	Erisüsteemid				100 077,00
640	Erisüsteemid				
6400000001	Päikeseenergia	1,00	obj	47621,00	47 621,00

6400000002	Basseinitehnika	1,00	obj	52456,00	524 56,00
66	Töste- ja teisaldusseadmed				41 284,00
661	Liftid	1,00	kmp	41284,00	41 284,00
7	TEHNOSÜSTEEMID				1 376 603,40
71	Veevarustus ja kanalisatsioon				73 845,00
711	Veevarustus	1,00	obj	14921,00	14 921,00
712	Kanalisatsioon	1,00	obj	10800,00	10 800,00
713	Sanitaartechnika seadmed	1,00	obj	48124,00	48 124,00
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus	1,00	obj		651 759,00
721	Küttetorustikud	1,00	obj	39850,00	39 850,00
722	Küttekehad	1,00	obj	33250,00	33 250,00
723	Soojasõlm	1,00	obj	34120,00	34 120,00
724	Ventilatsiooniseadmed	1,00	obj	225850,00	225 850,00
725	Ventilatsioonitorustikud	1,00	obj	288612,00	288 612,00
726	Jahutusseadmed	1,00	obj	18850,00	18 850,00
727	Jahutustorustikud	1,00	obj	11227,00	11 227,00
73	Tuletõrjevõrustus				932,40
734	Tulekustutusseadmed	1,00	obj	932,40	932,40
74	Tugevoolupaigaldis				443 095,00
741	Elektri peajaotussüsteemid	1,00	obj	39850,00	39 850,00
742	Kaabliteed	1,00	obj	51125,00	51 125,00
743	Kaabeldus	1,00	obj	160200,00	160 200,00
744	Valgustussüsteemid	1,00	obj	151800,00	151 800,00
745	Elektriküte, installatsioonimaterjalid	1,00	obj	14620,00	14 620,00
746	Piksekaitse ja maandus	1,00	obj	25500,00	25 500,00
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika				206 972,00
751	Hooneautomaatika	1,00	obj	68520,00	68 520,00
753	Andmevõrgud, telefoni- ja infoedastussüsteemid	1,00	obj	72149,00	72 149,00
754	Turvasüsteemid	1,00	obj	66303,00	66 303,00
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD				70 479,30
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil				15 483,30
811	Soojakud ja olmeruumid				
8110000001	Ehitussoojaku rent ja paigaldus	15,00	kuu	660,00	9 900,00

8110000002	Ajutise tualeti rent ja paigaldus	15,00	kuu	120,00	1 800,00
815	Piirded ja reklaamtahvlid				
8150000001	Objekti teadetetahvel	1,00	kmpl	1330,00	1 330,00
8150000002	Ajutise piirdeaia kasutus	1,00	obj	997,30	997,30
818	Tellingud, lavad ja tõstukid				
8180000001	Tellingud, lavad ja tõstukid	1,00	obj	1456,00	1 456,00
82	Ajutised tehnosüsteemid				751,00
821	Vesi ja kanalisatsioon				
8210000001	Ajutine veepaigaldus	1,00	obj	302,00	302,00
822	Elektripaigaldis				
8220000001	Ajutine elektripaigaldus	1,00	obj	449,00	449,00
86	Energiakulu				37 605,00
861	Elektrikulu				
8610000001	Ehitusaegne elektri kulu	15,00	kuud	2214,00	33 210,00
862	Veekulu				
8620000001	Ehitusaegne vee kulu	15,00	kuud	293,00	4 395,00
87	Veod				16 640,00
874	Jäätmekäitlus				
8740000001	Ehitusprahi koristus ja utiliseerimine	1,00	obj	16640,00	16640,00
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD				25 1430,18
91	Juhtimiskulud				208 530,00
911	ITP palgad				
9110000001	Projektijuht	15,00	kuud	5000,00	75 000,00
9110000002	Objektijuht	15,00	kuud	4000,00	60 000,00
9110000004	Objektiinsener	15,00	kuud	2820,00	42 300,00
913	Abitöölise palgad				
9130000001	Abitöölise palgad	15,00	kuud	2000,00	30 000,00
915	Valve				
9150000001	Valve	15,00	kuud	82,00	1 230,00
92	Kulud abistavatele tegevustele				10 710,18
924	Ehitusplatsi korrashoid				
9240000001	Ehitusplatsi korrashoid	1,00	obj	2820,00	2 820,00
925	Lõplik koristamine				
9250000001	Lõplik koristus	1,00	obj	7890,18	7 890,18
96	Lepingu erikulud				32 190,00
961	Ehitustööde kindlustus				
9610000001	Ehitustööde kindlustus, CAR jms	1,00	obj	32190,00	32 190,00
KOKKU KÄIBEMAKSUTA					7 444 039,57

Käibemaks 20%					1 488 807,91
KOKKU KÄIBEMAKSUGA					8 932 847,48

Lisa 2. Raudbetoelementide tarnegraafik

Kuupäev	Kellaeg	Elemendi tähis		Kaal, t
02.jaan	9.00	EP265	56	1,02
		EP265	57	1,02
		EP265	59	1,03
		EP265	58	1,02
		EP265	58	1,02
		EP265	57	1,02
		EP265	57	1,02
		EP265	58	1,02
		EP265	58	1,02
		EP265	59	1,03
		EP265	59	1,03
		EP265	59	1,03
		EP265	59	1,03
	13.00	EP265	91	2,19
		EP265	92	1,06
		EP265	87	2,21
		EP265	87	2,21
		EP265	91	2,19
		EP265	88	2,2
		EP265	89	1,1
		EP265	195	2,05
		EP265	194	2,01
	14.30	EP265	193	1,99
		EP265	192	1,98
		EP265	143	2,79
		EP265	144	2,82
		EP265	144	2,82
		EP265	145	2,44
03.jaan	9.00	EP265	4	3,61
		EP265	6	4,37
		EP265	6	4,37
		EP265	6	4,37
	13.00	EP265	6	4,37
		EP265	186	4,37
		EP265	187	4,34
		EP265	187	4,34
		EP265	188	3,58
	14.30	EP265	3	1,33

Kuupäev	Kellaeg	Elemendi tähis		Kaal, t
		EP265	5	1,61
		EP265	5	1,61
		EP265	5	1,61
		EP265	5	1,61
		EP265	189	1,61
		EP265	190	1,6
		EP265	190	1,6
		EP265	191	1,3
04.jaan	9.00	EP265	151	2,03
		EP265	153	2,07
		EP265	150	2,05
		EP265	152	1,38
		EP265	149	2,03
		EP265	149	2,03
		EP265	150	2,05
		EP265	149	2,03
05.jaan	9.00	EP265	131	2,78
		EP265	65	2,81
		EP265	115	2,5
		EP265	114	2,52
		EP265	127	3,17
		EP265	116	3,67
		EP265	109	3,11
		EP265	110	2,48
	12.30	EP265	95	2,26
		EP265	112	3,69
		EP265	127	3,7
		EP265	114	2,52
		EP265	111	2,47
	14.30	EP265	170	3,68
		EP265	171	3,71
		EP265	183	2,68
		EP265	81	1,41
		EP265	81	1,41
08.jaan	9.00	EP265	168	2,75
		EP265	169	2,77
		EP265	198	2,75
		EP265	172	0,78
		EP265	108	1,16
		EP265	108	1,16

Kuupäev	Kellaeg	Elemendi tähis		Kaal, t
		EP265	108	1,16
		EP265	108	1,16
		EP265	108	1,16
		EP265	108	1,16
		EP265	108	1,16
		EP265	81	1,41
		EP265	81	1,41
	14.30	EP265	41	1,77
		EP265	42	1,78
		EP265	42	1,78
		EP265	42	1,78
		EP265	42	1,78
		EP265	42	1,78
		EP265	42	1,78
		EP265	42	1,78
		EP265	62	1,19
09.jaan	9.00	EP265	26	2,17
		EP265	34	3,27
		EP265	26	2,17
		EP265	28	1,6
		EP265	38	0,9
		EP265	28	1,6
	12.30	EP265	48	3,76
		EP265	50	3,3
		EP265	51	3,8
		EP265	51	3,8
		EP265	51	3,8
		EP265	51	3,8
		EP265	51	3,8
10.jaan	9.00	EP265	48	3,76
		EP265	48	3,76
		EP265	49	2,56
	12.30	EP265	196	1,11
		EP265	196	1,11
		EP265	63	2,52
		EP265	64	2,54

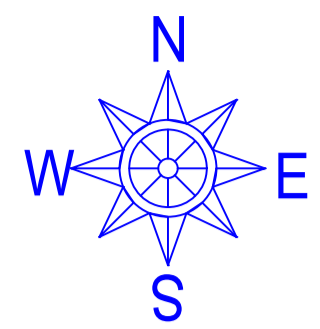
GRAAFILINE OSA

Joonis 1. Ehitusplatsi üldplaan

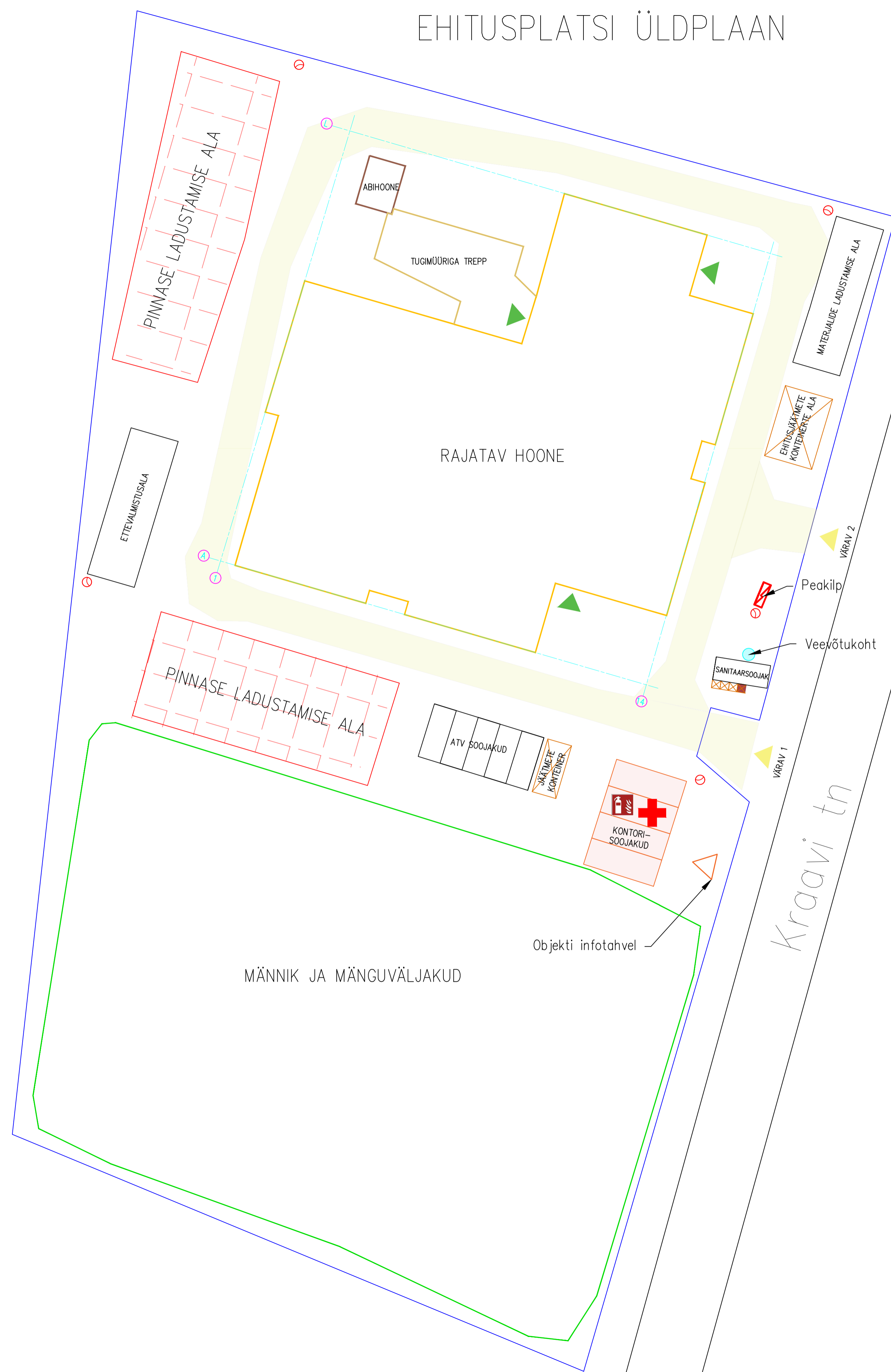
Joonis 2. Ehitustööde koondkalendergraafik

Joonis 3. Müüritööde tehnoloogiakaart

Joonis 4. Montaažitööde tehnoloogiakaart




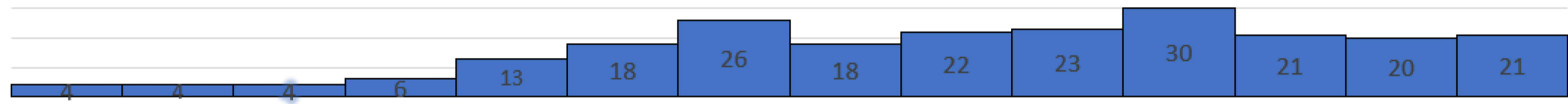
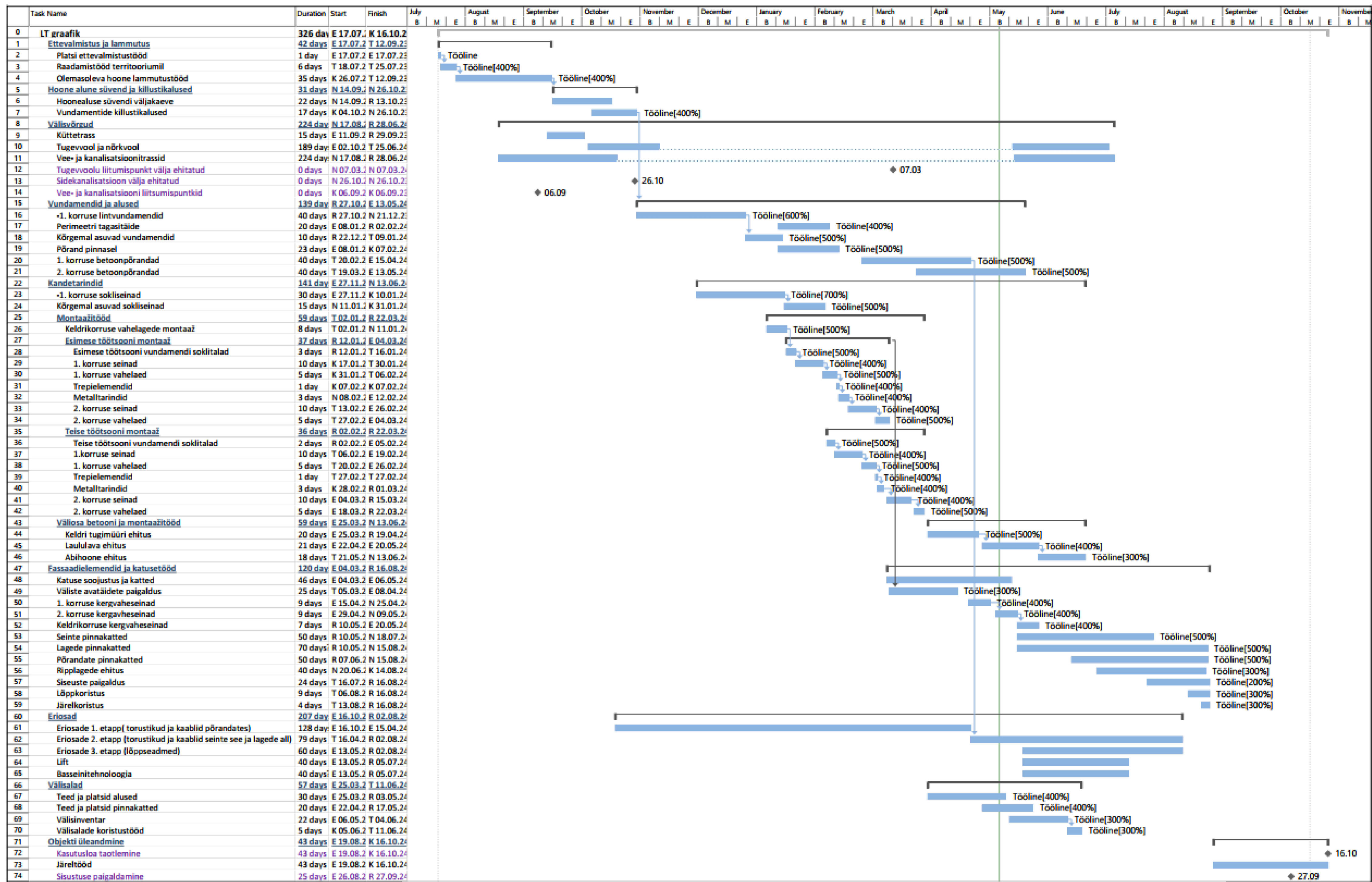
EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN



Tingmärgid:

-  Rajatav hoone
-  Abihoone
-  Tugimüüriga trepp
-  Peatöövõtu soojakud
-  Esmaabi
-  Tulekustuti
-  Sissepääs objektile
-  Sissepääs hoonesse
-  Ehitusobjekti piirdeaed
-  Prügikonteinerid
-  Ohtlikud jäätmed
-  Töömaa peaelektrikilp
-  Materjali ja pinnase ladustamine
-  Ajutine tee
-  Veevõtu koht
-  Ajutine valgustus

		Lasteaia ehitustööde organiseerimine	
Koostas:	Mattias Loo	Joonise nimetus Ehitusplatsi üldplaani	
Juhendas:	Herlet Kivima		
Juhendas:		Joonise nr 1	Töö nr
TALLINN	29.04.2024	Skala	Lehti: 1
			Õpperühm: HE2020
			Lehti: 1



		Lasteaia ehitustööde organiseerimine		
Koostas:	Mattias Loo	Joonise nimetus Ehitustööde kalendergraafik		
Juhendas:	Herlet Kivima			
Juhendas:		Joonise nr 1	Töö nr	Õpperühm: HE2020
TALLINN	29.04.2024	Skaala	Leht: 1	Lehti: 1

MÜÜRITÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

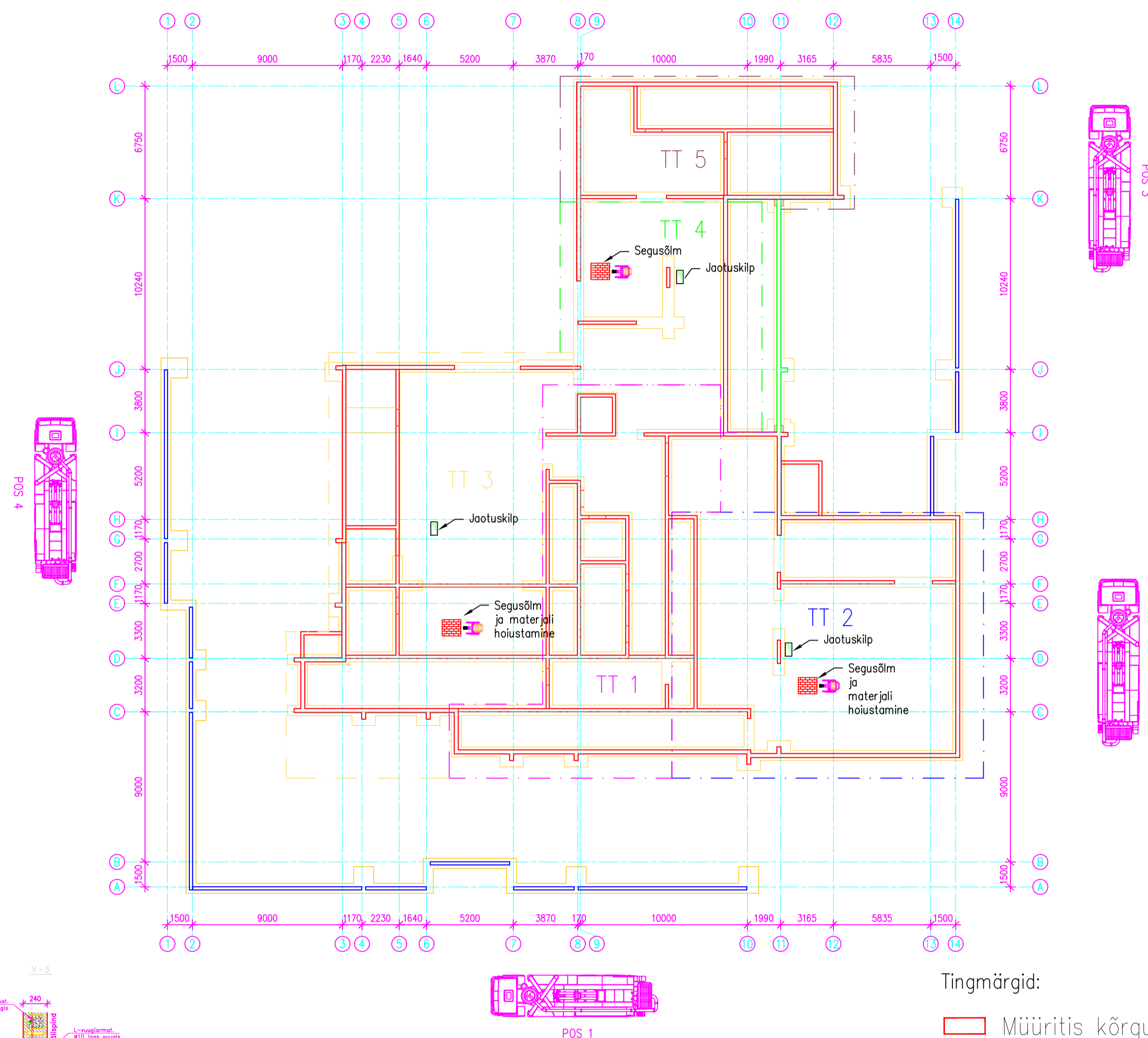
KELDRIKORRUSE MÜÜRITÖÖDE AJAGRAAFIK

Task Name	Durati	Start	Finish	Dec	Jan	Feb
-1. korruse sokliseinte ehitus	45 days	E 27.11.23	K 31.01.24	[Timeline bars]		
1. Töötsoon	6 days	E 27.11.23	E 04.12.23	[Timeline bar]		
2. Töötsoon	7 days	T 05.12.23	K 13.12.23	[Timeline bar]		
3. Töötsoon	7 days	N 14.12.23	R 22.12.23	[Timeline bar]		
4. Töötsoon	6 days	K 27.12.23	N 04.01.24	[Timeline bar]		
5. Töötsoon	6 days	K 03.01.24	K 10.01.24	[Timeline bar]		
6. Töötsoon (kõrgemal asuvad sokliseinad)	15 days	N 11.01.24	K 31.01.24	[Timeline bar]		

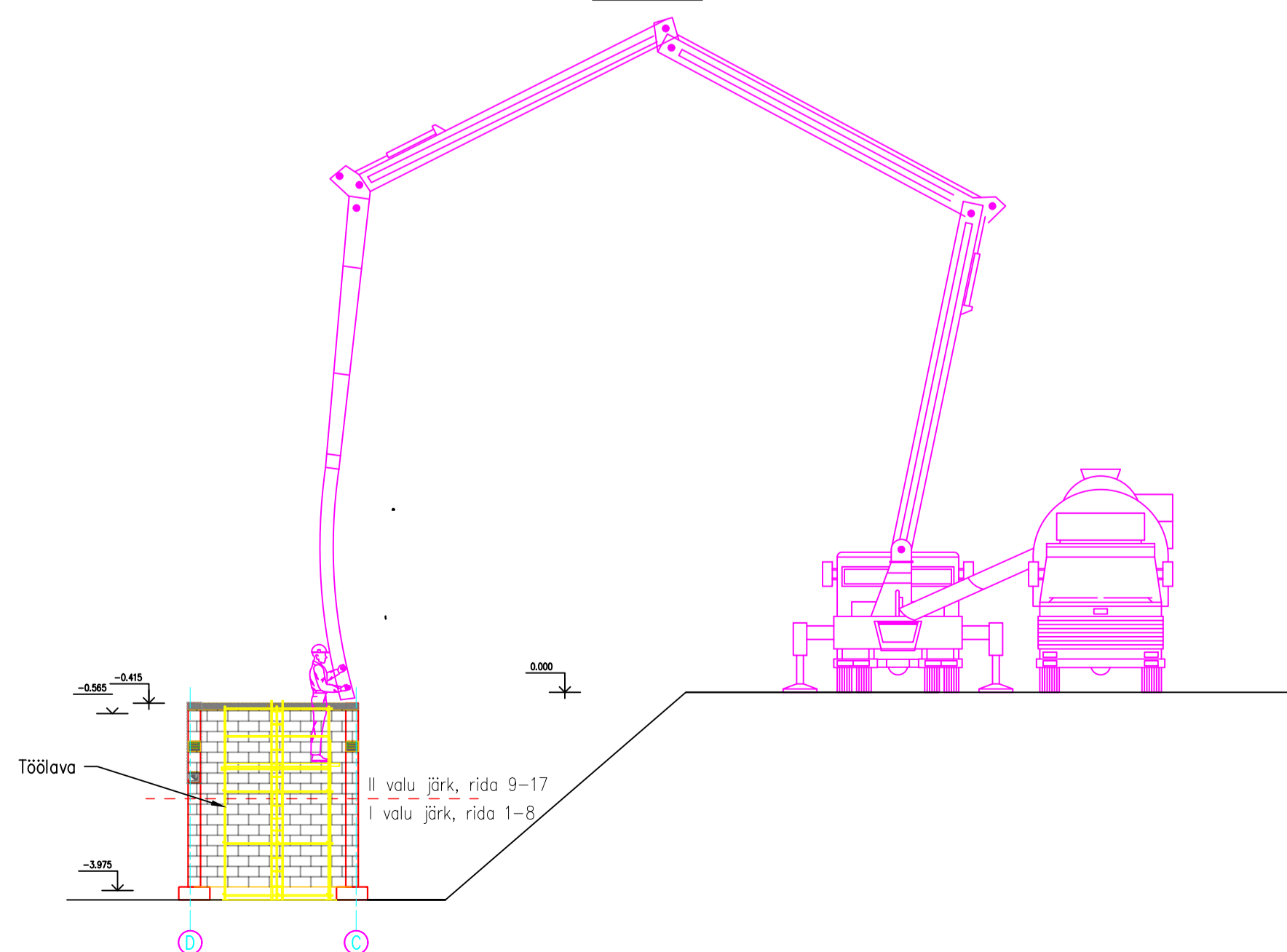
KERGVAHASEINTE LADUMISE AJAGRAAFIK

Task Name	Duration	Start	Finish	May	June
1. korruse kergvaheseinad	9 days	E 15.04.24	N 25.04.24	[Timeline bar]	
2. korruse kergvaheseinad	9 days	E 29.04.24	N 09.05.24	[Timeline bar]	
Keldrikorruse kergvaheseinad	7 days	R 10.05.24	E 20.05.24	[Timeline bar]	

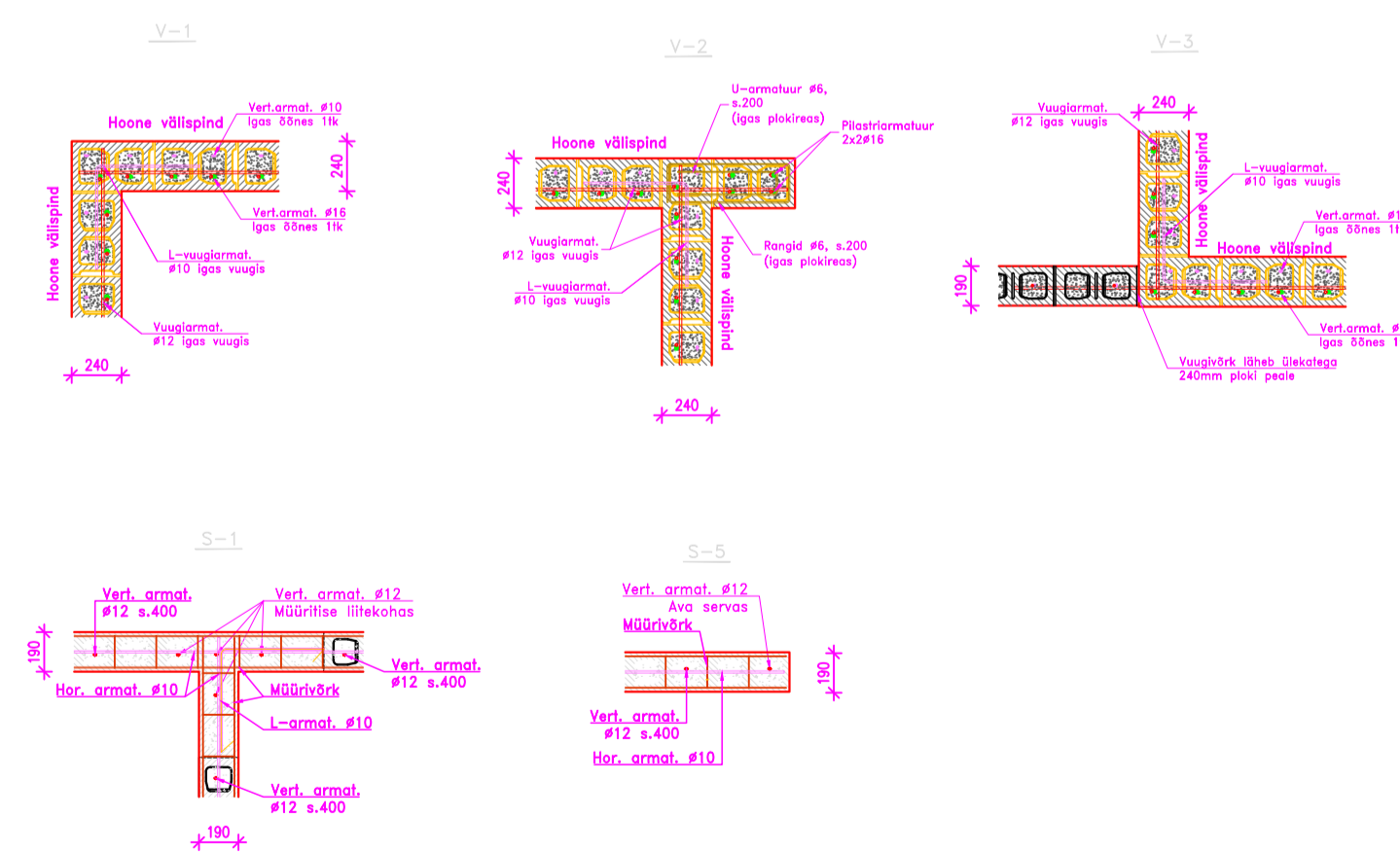
KELDRIKORRUSE MÜÜRIDE LADUMISE PLAAN
M1:300



KELDRIKORRUSE MÜÜRITISE BETONEERIMINE
M1:100



SOKLIMÜÜRITISTE TÕÜPSÕLMED



Tingmärgid:

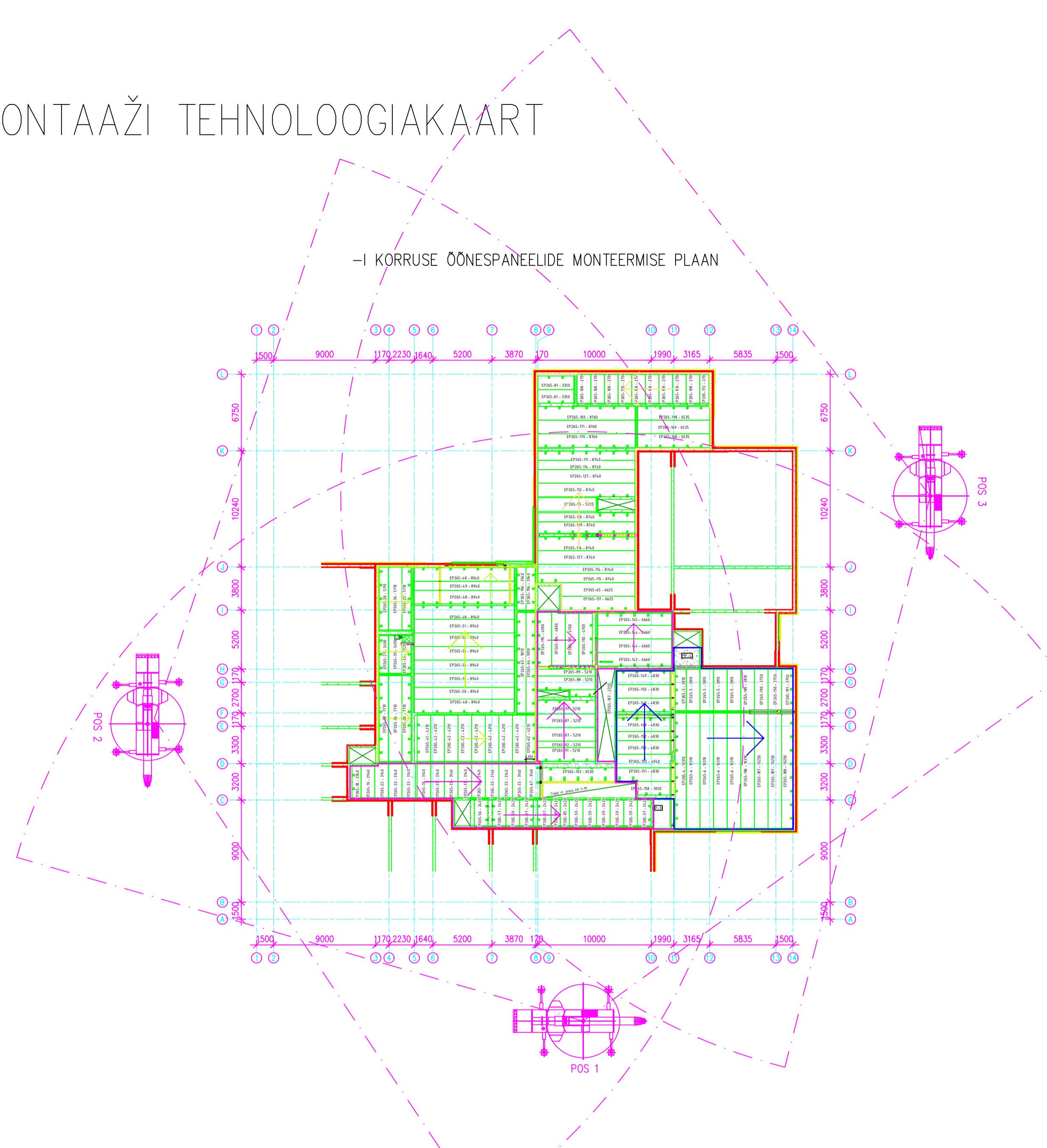
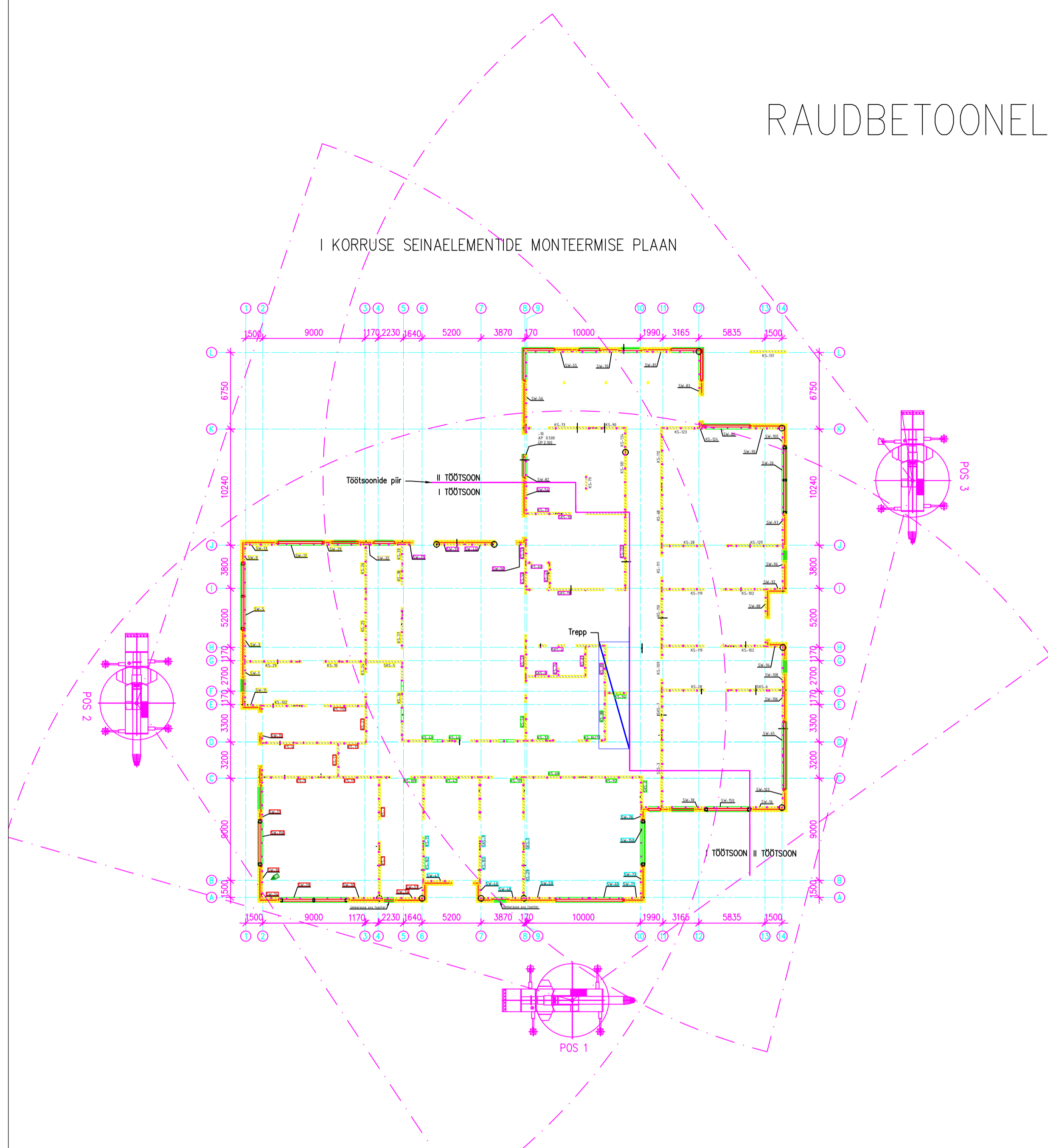
- ▭ Müüritis kõrgusel -3.775
- ▭ Müüritis kõrgusel -2.575
- ▭ Müüritis kõrgusel -1.16

		Lasteaia ehitustööde organiseerimine	
		Joonise nimetus Müüritööde tehnoloogiakaart	
Koostas:	Mattias Lao	Joonise nr 1	
Juhendas:	Herlet Kivima	Töö nr	Õpperühm: HE2020
TALLINN	01.04.2024	Skaala	Lehti: 1

RAUDBETOONELMENTIDE MONTAAŽI TEHNOLOOGIAKAART

I KORRUSE SEINAELEMENTIDE MONTEERMISE PLAAN

-I KORRUSE ÕONESPANEELIDE MONTEERMISE PLAAN



MONTAAŽITÖÖDE KALENDERGRAAFIK

Task Name	Duration	Start	Finish	January	February	March	April	M
Montaažitööd	59 days	T 02.01.24	R 22.03.24					
Kalendrikoruse vahelagelade montaaž	8 days	T 02.01.24	N 11.01.24					
Esimese töötsiooni montaaž	37 days	R 12.01.24	E 04.03.24					
Esimese töötsiooni vundamendi sokkitalad	3 days	R 12.01.24	T 16.01.24					
1. korruse seinad	10 days	K 17.01.24	T 30.01.24					
1. korruse vahelaed	5 days	K 31.01.24	T 06.02.24					
Trepielamendid	1 day	K 07.02.24	K 07.02.24					
Metalltarnid	3 days	N 08.02.24	E 12.02.24					
2. korruse seinad	10 days	T 13.02.24	E 26.02.24					
2. korruse vahelaed	5 days	T 27.02.24	E 04.03.24					
Teise töötsiooni montaaž	36 days	R 02.02.24	R 22.03.24					
Teise töötsiooni vundamendi sokkitalad	2 days	R 02.02.24	E 05.02.24					
1. korruse seinad	10 days	T 06.02.24	E 16.02.24					
1. korruse vahelaed	5 days	T 20.02.24	E 26.02.24					
Trepielamendid	1 day	T 27.02.24	T 27.02.24					
Metalltarnid	3 days	K 28.02.24	R 01.03.24					
2. korruse seinad	10 days	E 04.03.24	R 15.03.24					
2. korruse vahelaed	5 days	E 18.03.24	R 22.03.24					

- I KORRUSE ÕONESPANEELIDE MONTAAŽI JÄRJEKORD

Reeglite kirjeldus	Element	Maht	Maht	Element	Maht	Element	Maht	Element	Maht		
Õõnespaneel	SP001	20	1000	Õõnespaneel	SP002	10	1000	Õõnespaneel	SP003	15	1000
	SP004	10	1000		SP005	5	1000		SP006	8	1000
	SP007	12	1000		SP008	6	1000		SP009	9	1000
	SP010	11	1000		SP011	7	1000		SP012	10	1000
	SP013	13	1000		SP014	8	1000		SP015	11	1000
	SP016	14	1000		SP017	9	1000		SP018	12	1000
	SP019	15	1000		SP020	10	1000		SP021	13	1000
	SP022	16	1000		SP023	11	1000		SP024	14	1000
	SP025	17	1000		SP026	12	1000		SP027	15	1000
	SP028	18	1000		SP029	13	1000		SP030	16	1000
	SP031	19	1000		SP032	14	1000		SP033	17	1000
	SP034	20	1000		SP035	15	1000		SP036	18	1000
	SP037	21	1000		SP038	16	1000		SP039	19	1000
	SP040	22	1000		SP041	17	1000		SP042	20	1000
	SP043	23	1000		SP044	18	1000		SP045	21	1000
	SP046	24	1000		SP047	19	1000		SP048	22	1000
	SP049	25	1000		SP050	20	1000		SP051	23	1000
	SP052	26	1000		SP053	21	1000		SP054	24	1000
	SP055	27	1000		SP056	22	1000		SP057	25	1000
	SP058	28	1000		SP059	23	1000		SP060	26	1000
	SP061	29	1000		SP062	24	1000		SP063	27	1000
	SP064	30	1000		SP065	25	1000		SP066	28	1000
	SP067	31	1000		SP068	26	1000		SP069	29	1000
	SP070	32	1000		SP071	27	1000		SP072	30	1000
	SP073	33	1000		SP074	28	1000		SP075	31	1000
	SP076	34	1000		SP077	29	1000		SP078	32	1000
	SP079	35	1000		SP080	30	1000		SP081	33	1000
	SP082	36	1000		SP083	31	1000		SP084	34	1000
	SP085	37	1000		SP086	32	1000		SP087	35	1000
	SP088	38	1000		SP089	33	1000		SP090	36	1000
	SP091	39	1000		SP092	34	1000		SP093	37	1000
	SP094	40	1000		SP095	35	1000		SP096	38	1000
	SP097	41	1000		SP098	36	1000		SP099	39	1000
	SP100	42	1000		SP101	37	1000		SP102	40	1000
	SP103	43	1000		SP104	38	1000		SP105	41	1000
	SP106	44	1000		SP107	39	1000		SP108	42	1000
	SP109	45	1000		SP110	40	1000		SP111	43	1000
	SP112	46	1000		SP113	41	1000		SP114	44	1000
	SP115	47	1000		SP116	42	1000		SP117	45	1000
	SP118	48	1000		SP119	43	1000		SP120	46	1000
	SP121	49	1000		SP122	44	1000		SP123	47	1000
	SP124	50	1000		SP125	45	1000		SP126	48	1000
	SP127	51	1000		SP128	46	1000		SP129	49	1000
	SP130	52	1000		SP131	47	1000		SP132	50	1000
	SP133	53	1000		SP134	48	1000		SP135	51	1000
	SP136	54	1000		SP137	49	1000		SP138	52	1000
	SP139	55	1000		SP140	50	1000		SP141	53	1000
	SP142	56	1000		SP143	51	1000		SP144	54	1000
	SP145	57	1000		SP146	52	1000		SP147	55	1000
	SP148	58	1000		SP149	53	1000		SP150	56	1000
	SP151	59	1000		SP152	54	1000		SP153	57	1000
	SP154	60	1000		SP155	55	1000		SP156	58	1000
	SP157	61	1000		SP158	56	1000		SP159	59	1000
	SP160	62	1000		SP161	57	1000		SP162	60	1000
	SP163	63	1000		SP164	58	1000		SP165	61	1000
	SP166	64	1000		SP167	59	1000		SP168	62	1000
	SP169	65	1000		SP170	60	1000		SP171	63	1000
	SP172	66	1000		SP173	61	1000		SP174	64	1000
	SP175	67	1000		SP176	62	1000		SP177	65	1000
	SP178	68	1000		SP179	63	1000		SP180	66	1000
	SP181	69	1000		SP182	64	1000		SP183	67	1000
	SP184	70	1000		SP185	65	1000		SP186	68	1000
	SP187	71	1000		SP188	66	1000		SP189	69	1000
	SP190	72	1000		SP191	67	1000		SP192	70	1000
	SP193	73	1000		SP194	68	1000		SP195	71	1000
	SP196	74	1000		SP197	69	1000		SP198	72	1000
	SP199	75	1000		SP200	70	1000		SP201	73	1000
	SP202	76	1000		SP203	71	1000		SP204	74	1000
	SP205	77	1000		SP206	72	1000		SP207	75	1000
	SP208	78	1000		SP209	73	1000		SP210	76	1000
	SP211	79	1000		SP212	74	1000		SP213	77	1000
	SP214	80	1000		SP215	75	1000		SP216	78	1000
	SP217	81	1000		SP218	76	1000		SP219	79	1000
	SP220	82	1000		SP221	77	1000		SP222	80	1000
	SP223	83	1000		SP224	78	1000		SP225	81	1000
	SP226	84	1000		SP227	79	1000		SP228	82	1000
	SP229	85	1000		SP230	80	1000		SP231	83	1000
	SP232	86	1000		SP233	81	1000		SP234	84	1000
	SP235	87	1000		SP236	82	1000		SP237	85	1000
	SP238	88	1000		SP239	83	1000		SP240	86	1000
	SP241	89	1000		SP242	84	1000		SP243	87	1000
	SP244	90	1000		SP245	85	1000		SP246	88	1000
	SP247	91	1000		SP248	86	1000		SP249	89	1000
	SP250	92	1000		SP251	87	1000		SP252	90	1000
	SP253	93	1000		SP254	88	1000		SP255	91	1000
	SP256	94	1000		SP257	89	1000		SP258	92	1000
	SP259	95	1000		SP260	90	1000		SP261	93	1000
	SP262	96	1000		SP263	91	1000		SP264	94	1000
	SP265	97	1000		SP266	92	1000		SP267	95	1000
	SP268	98	1000		SP269	93	1000		SP270	96	1000
	SP271	99	1000		SP272	94	1000		SP273	97	1000
	SP274	100	1000		SP275	95	1000		SP276	98	1000
	SP277	101	1000		SP278	96	1000		SP279	99	1000
	SP280	102	1000		SP281	97	1000		SP282	100	1000
	SP283	103	1000		SP284	98	1000		SP285	101	1000
	SP286	104									