



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGKOO

Janar Asson

ÄRIPINDEGA KORTERELAMU EHTUSE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2023



Janar Asson

ÄRIPINDADEGA KORTERELAMU EHITUSE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Hoonete ehituse õppekava

Juhendaja: Jüri Tamm

Tallinn 2023

Mina,

Janar Asson,

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

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

Juhendaja Jüri Tamm, */allkirjastatud digitaalselt*

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,

Janar Asson

(autori nimi)

sünnikuupäev: 01.06.1989

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

Äripindadega korterelamu ehituse organiseerimine

(lõputöö pealkiri)

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



Ehitusinstituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja: **Janar Asson**

Õpperühm: KHE 2019

Eriala: Hoonete ehitus (1827)

Lõputöö teema: **Äripindadega korterelamu ehituse organiseerimine**

Lähteandmed töö koostamiseks:

Arhitektuursed joonised ja seletuskiri PIN Arhitektid OÜ poolt.

Konstruksiooni joonised inseneribüroo Arro&Agasild OÜ

Töö sisu, ülesehitus ja lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu:

- Ehitusplatsi üldplaan
- Koondkalenderplaan
- Tüüpkoruse montaažitööde tehnoloogiakaart
- Katusekattetööde tehnoloogiakaart
- Ehitustööde koondeelarve
- Ehitusplatsi tööohutus ja keskkonnakaitse

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht:

- Seletuskiri 40-60 lk
- Graafiline osa 4 joonisel (A-1)
- Lisad

Lõputöö
juhendaja:

Jüri Tamm
(nimi)

(allkiri)

21.02.2023
(kuupäev)

Lõpetaja:

Janar Asson
(nimi)

(allkiri)

21.02.2023
(kuupäev)

Kinnitaja:

Aivars Alt
ehitusinstituudi direktor

(allkiri)

21.02.2023
(kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud: 21.02.2023

Lõputöö esitamise 02.05.2023

tähtaeg:

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	8
1 LÄHTEANDMED	9
1.1 Olemasolev olukord.....	9
1.2 Ehitusgeoloogilised tingimused.....	9
2 ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE OSA	10
2.1 Hoone tehnilised andmed	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 Vahelaed ja põrandad	12
2.2.5 Katus.....	12
2.2.6 Rõdud	12
2.2.7 Sise- ja välistrepid	12
2.3 Tehnosüsteemid	13
2.3.1 Ventilatsioonisüsteem	13
2.3.2 Jahutus	13
2.3.3 Küttesüsteem	13
2.3.4 Veevarustus	13
2.3.5 Kanalisatsioon	14
2.3.6 Tugev- ja nõrkvool	14
3 MAJANDUSOSA	15
4 EHITUSTÖÖDE KALENDERGRAAFIK.....	16
4.1 Ettevalmistustööd	16
4.2 Mulla- ja vaiatööd.....	16
4.3 Vundamenditööd	17
4.4 Montaažitööd	17
4.5 Avatäited.....	17
4.6 Katusetööd	18
4.7 Põrandate ehitus ja betoneerimine	18
4.8 Siseviimistlustööd.....	18

4.9	Elektritööd	18
4.10	Vesi, kanalisatsioon ja küte	19
4.11	Ventilatsioon ja jahutus	19
4.12	Objekti üleandmine.....	19
5	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	20
5.1	Ehitusobjekti planeerimisloogika	20
5.2	Ressursside arvutus.....	20
5.2.1	Ehitusaegse elektrikilbi peakaitsme arvutus	21
5.2.2	Veevajaduse määramine.....	22
6	EHITUSE ORGANISEERIMISE KULUD	25
7	TÕSTEMEHHANISMID.....	28
8	RAUDBETOONELEMENTIDE MONTAAŽI TEHNOLOOGIAKAART	31
8.1	Tööde kirjeldus	31
8.1.1	Raudbetoon seinaelementide montaaž	31
8.1.2	Õõnespaneelide montaaž.....	32
8.1.3	Trepimademet ja -tõusude montaaž.....	33
8.1.4	Rõduelementide montaaž	33
8.1.5	Betoneerimine	34
8.2	Töömahud ja materjalide kulu	35
8.3	Töödeks vajalikud tööriistad	36
8.4	Töödeks vajalikud masinad	36
8.5	Kvaliteedinõuded.....	38
8.6	Tööohutusnõuded	39
9	KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	40
9.1	Tööde kirjeldus	40
9.1.1	Ettevalmistustööd	40
9.1.2	Aurutõkketööd.....	40
9.1.3	Parapeti ehitus	40
9.1.4	Katuslae soojustamine.....	41
9.1.5	Katuse läbiviigud.....	41
9.1.6	Pealiskihi paigaldamine.....	41
9.2	Töömahud ja materjalikulu.....	42
9.3	Töödeks vajalikud tööriistad	42
9.4	Töödeks vajalikud masinad	43

9.5	Kvaliteedinõuded.....	43
9.6	Tööohutusnõuded	44
10	TÖÖVÕTUMEETOD	45
11	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN.....	47
11.1	Tööohutus	47
11.2	Tuleohutus	48
11.3	Keskkonnakaitse	48
	KOKKUVÕTE.....	49
	SUMMARY	51
	VIIDATUD ALLIKAD.....	53
	Lisa 1. Eelarve- ja mahutabel.....	55
	GRAAFILINE OSA	85

SISSEJUHATUS

Lõputöö eesmärgiks on lahendada äripindadega korterelamu ehituse organiseerimise plaan. Töö esimeses osas kirjeldatakse hoone asukohta ning selle geodeetilisi tingimusi. Seejärel antakse ülevaade hoone arhitektuurisest ja konstruktiivsest lahendusest.

Majandusosas kirjeldatakse, kuidas on saadud hoonele tema maksumus. Maksumuse saamiseks koostab autor ehituse eelarve, kasutades projektis olevaid materjali mahtusid ning seejärel leiab tööde teostamiseks kuluva aja. Seejärel koostab autor kalenderplaani, milles on antud teostatavad tööd, nende omavahelised seosed ning tööjõukulu vastavalt tööliigile.

Lõputöös on lahendatud ehitusplatsi üldplaan, kus on näidatud ehitatava hoone paiknemine krundil ning sissepääsud hoonesse. Üldplaanilt leiab krundil liikumisteed, materjali vastuvõtmise ja ladustamise asukohad ning ohutsoonid. Samuti antakse ülevaade, kus paikneb objekti kontor, soojakutepark ning olmesoojakud.

Eraldi peatükina käsitletakse töös ehituse organiseerimisele tehtavaid kulutusi ning koostatakse eelarve. Antud peatükis leitakse veel ehituse ajal kasutatavate seadmete võimsused ning nende andmete põhjal leitakse ehitusaegse elektri peajaotuskilbi kaitsme võimsus. Sellele lisaks leitakse ehitus aegne veevajadus ning arvutatakse veejaotustrassi minimaalne lubatud läbimõõt.

Lõputöös kirjeldatakse kahte tehnoloogiakaarti. Esimese tehnoloogiakaardiga antakse täpne ülevaade betoonelementide montaažitöödest. Sealhulgas tööde mahud, brigaadi koosseis, joonised, vajalikud masinad ja seadmed. Teise tehnoloogiakaardiga antakse täpne ülevaade katusetöödest koos tööde mahude, brigaadi koosseisu, jooniste, vajalike masinate ja seadmetega.

Lõputöö koostamise aluseks on võetud Astlanda Ehitus OÜ poolt tellitud projekt, mille arhitektuurse osa on projekteerinud PIN Arhitektid OÜ ja konstruktiivse osa projekteerijaks on Inseneribüroo Arro&Agasild OÜ. Antud töös kasutatud eelarve- ja ajanormid on koostatud Astlanda Ehituse kogemuste ja andmebaaside põhjal. Samuti on kasutatud EKE Nora ajanorme.

1 LÄHTEANDMED

1.1 Olemasolev olukord

Rajatav hoone asub Tallinnas Kristiine linnaosas Mustamäe tee, Linnu tee ja Vesipapi tänava vahelises kvartalis. Põhjas piirneb hoone varasemas etapis ehitatud Vesipapi 2 ja 4 kinnistutega, idast Meriski tänava elurajooniga, lõunast era- ja kortermajadega, ning läänest Mustamäe tee ja selle äärsete ärihoonetega. Vesipapi 6 ja 8 kinnistutel olemasolevad hooned puuduvad. Olemasolev reljeef on suhteliselt tasane. Tasane tõus on põhjast lõuna suunas. Kinnistul suures osas taimi ei kasva, valdavalt üksikud rohhtaimed ja grupid.[1]

1.2 Ehitusgeoloogilised tingimused

Vanade kaartide järgi on piirkond olnud soostunud ala, millel on olnud ojad ja kraavid. Uuritud ala asub klindiesisel kunagisel soostunud meretasandikul, Kopli aluspõhjalise vagumuse lääneserval. Üldgeoloogiliste andmete järgi on piirkonnas aluspõhjaks savikad liivakivid, mille lasumissügavuseks on näidatud absoluutkõrgus -20 m. Penetratsioonikatsete tulemusena jõuti väga tugeva kihini absoluutkõrgustel -17...-22 m. Selle peal lasuvad liustiku vooluvete tegevusel kuhjunud liivad, mida katavad hilisemas jääpaisjärves settinud peeneteralised pinnased möllist savini. Loodusliku lõike ülemises osas on merelised savikad setted, kuna sisaldavad rohkesti orgaanilist ainet. Muldsed setted ja turvas on kuhjunud juba maismaa tingimustes. Pealmised kihid moodustavad mitmesuguse koostisega täitepinnased. Pinnasevee taseme uurimisel paiknes vesi maapinnast väga erinevatel sügavustel sõltudes eeskätt sademevee äravooluvõimalustest alal. Valdavalt jääb pinnaseveetase sügavamale kui üks meeter kuid esineb piirkondi kus pinnasevett esines juba asfaldi all olevas killustikukihis.[2]

2 ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE OSA

2.1 Hoone tehnilised andmed

Hoone tehnilised andmed on toodud välja tabelis (Tabel 1)[1].

Tabel 1. Hoone tehnilised andmed

Nimetus	Vesipapi 6	Vesipapi 8
Kinnistu suurus, m ²	1 804	3 155
Ehitusalune pind, m ²	1 513	1 774
Netopind, m ²	5 498,2	8 192,7
Brutopind, m ²	6 137,5	9 989,6
Maapealse osa korruste arv	8	13
Maa-aluse osa korruste arv	1	1
Absoluutne kõrgus, m	37,5	54
Pikkus, m	88,9	
Laius, m	36,95	
Maht, m ³	22 467	35 080
Eluruumide pind, m ²	2 250,6	4 106,1
Mitteeluruumide pind, m ²	1 194,9	1 563,6
Üldkasutatav pind, m ²	2 039	2 437,3
Hoone tulepüsivusklass	TP1	TP1
Hoone eluiga, aastat	50	50
Parkimiskohti	59	99

Kasutamise otstarbe järgi kuuluvad hooned[1]:

- 12201 büroohoone;
- 11222 muu kolme või enama korteriga elamu;
- 12129 muu lühiajalise majutuse hoone (külaliskorterid);
- 12311 kaubandushoone;
- 12431 garaaž.

2.2 Hoone konstruktiivne lahendus

Hoonete vertikaalseteks kandelementideks on raudbetoonist monteeritavad postid ning seinad. Kõik välisseinad on projekteeritud kandekonstruktsiooni osana. Välisseinad lahendatakse kolmekihiliste raudbetoon elementidena, kus kandev osa on sisekiht. Kandvad siseseinad projekteeritakse ühekihiliste raudbetoonist elementidena. Horisontaalsed kandelemendid on talad, laepaneelid ja monoliitsed vahelaed.[3]

2.2.1 Vundament

Projekteeritavad hooned rajatakse raudbetoon kohtvaiadele läbimõõduga 450 ja 550 mm, et tagada hoonete vajumite jäämine lubatavatesse piiridesse. Vaiad tehakse betoonist C25/30 ning keskkonnaklass XC2. Vaiade peale rajatakse raudbetoonist rostvärgid betoonist C30/37 ja keskkonnaklass XC2. Postide alla tehakse kohtrostvärgid ja seinte alla lintrostvärgid. Keldrikorruse põrand rajatakse pinnasele toetuva betoonplaadina.[3]

2.2.2 Välisseinad

Hoone maa-alusel osal pinnase koormust vastuvõtvad välisseinad rajatakse raudbetoon paneelidest paksusega 250 mm. Esimese ja teise korruse välisseinad moodustuvad postidest ja kandvatest seintest. Alates kolmandast korrusest on välisseinad kolmekihilised raudbetoon paneelid, millel on varieeruvad sise- ja väliskihi paksused ning keskmine osa on soojustuskiht. Kandev osa on sisekiht.[3]

2.2.3 Siseseinad

Mittekandvad vaheseinad ehitatakse kergkonstruktsioonidest või müüritisena. Müüritistena kasutatakse 150 mm või 100 mm kergbetoonplokke ning nendest ehitatakse šahtiseinad, panipaikade seinad. Korteritevahelised kandvad seinad ehitatakse 200 mm raudbetoon-elementidest ja mittekandvad 200 mm kergbetoonplokkidest. Kergkonstruktsioonidest ehitatakse korterite siseseinad. Selleks kasutatakse 66 mm või 95 mm metallkarkassi, mis täidetakse mineraalvillaga ja kaetakse mõlemalt poolt kipsplaadiga ning viimistletakse värvi või viimistlusplaadiga.[1]

2.2.4 Vahelaed ja põrandad

Parkla ja esimese korruse vahelagi ehitatakse 265 mm õõnespaneelidest, mis monolitiseeritakse. See omakorda soojustatakse 100 mm EPS soojustusega ning valatakse peale 80 mm paksune ujuv raudbetoon plaat. Viimaseks kihiks on põrandaviimistlus.[1]

Tornhoonete vahelaed ehitatakse 265 mm raudbetoon õõnespaneelidest, mis kaetakse 50 mm sammumüraisolatsiooniga ja peale valatakse 80 mm paksune ujuv raudbetoonplaat, mis kaetakse põranda viimistlusega.[1]

2.2.5 Katus

Tornhoonete katuslagi ehitatakse 265 mm raudbetoon õõnespaneelidest, mis kaetakse SBS aurutõkkega, vastavalt katusekaldele 300-400 mm EPS soojustusega, 50 mm jäiga tuulutussoontega villaplaadiga ning SBS katusekattega.[1]

Parkla kohal olev katuslagi ehitatakse monoliitsena, mis kaetakse 3-kordse SBS hüdroisolatsiooni, drenikihi, 100 mm XPS soojustuse, libisemiskihi, 150 mm kiudbetoonplaadi, paigaldusliiva kihi ja tänavakividega.[1]

Teise korruse katuslagi ehitatakse raudbetoon õõnespaneelidest, mille peale tehakse betooni valuga kallete kiht, kolme kordne SBS hüdroisolatsioon, drenikiht, EPS soojustus 200 mm, libisemiskiht, 60 mm kiudbetoonplaat ning vastavalt asukohale, katteks terrassilaud või dekoratiivkillustik.[1]

2.2.6 Rõdud

Rõdude konstruktsioon on planeeritud lahendada süsteemina, mille moodustavad kahe järjestikuse korruse rõdud. Rõdu plaadid on projekteeritud monteeritavate raudbetoonplaatidena. Rõdud kinnitatakse plaatidesse valatud terasosade ja välisseinas olevate terasosadega.[3]

2.2.7 Sise- ja välistrepid

Trepimademed ja -marsid ehitatakse monteeritavatest elementidest. Korruse mademed toetatakse seintele ja vahemademed trepikonsoolidega trepikoja seintele.[3]

2.3 Tehnosüsteemid

Kõik tehnosüsteemid on projekteeritud vastavalt Eestis kehtivatele standarditele ja on kooskõlas tuleohutus- ja keskkonnanõuetega. Soojavarustus tuleb AS Utilitas peatrassist. Soe ja külm tarbevesi ning kanalisatsioon liidetakse AS Tallinna Vesi torustikega.

2.3.1 Ventilatsioonisüsteem

Igale korterile ja ka äripinnale on ettenähtud omaette rootorsoojusvahetiga ventilatsiooniseade. Külaliskortereid teenindavad kaks plaatsoojustagastusega ventilatsiooni seadet. Panipaikadele, tehnoruumidele ja trepikodadele on projekteeritud väljatõmbeventilatsioon. Väljatõmmatud õhk kompenseeritakse välisseintes olevate värskõhuklappide abil.[4]

2.3.2 Jahutus

Hoones on kasutusel ka jahutusseadmed Vesipapi 6 8. korruse ja Vesipapi 8 13. korruse korteritele. Korterite jahutuse väliseadmed paigaldatakse katusele. Igale äripinnale on oma VRF jahutusseadmed.[4]

2.3.3 Küttesüsteem

Hoone soojavarustus on ettenähtud AS Utilitase maa-alusest soojustrassist. Soojasõlm asub keldrikorrusel. Soojus kantakse edasi põrandakütte, radiaatorite ja õhkkütte abil. Küttesüsteemi reguleerimine toimub soojasõlmes välisõhu temperatuuri järgi ja ruumides termostaatidega.[4]

2.3.4 Veevarustus

Mõlema kinnistu keldrikorrusele on ettenähtud peaarvesti. Veemõõdu sõlmes on ka eraldi elektriajamiga kummikiilsiidrid tarbeveele ja tuletõrjeveele. Rõhutõstepumba käivitamisel suletakse tarbevee siiber ja avatakse tuletõrjevee kiilsiidrid. Torustikele paigaldatakse mehaaniline joogiveefilter. Igale korterile ja äripinnale on oma veearvestid, mis varustatakse kuulventiilide ja tagasilöögiklapiga. Samuti on igal arvestil kauglugemissüsteem. Korterite veearvestid asetsevad sanitaarruumide ripplae taga. Äripindade veearvestid asetsevad keldrikorrusel peale peaarvestit. Soe vesi on ettenähtud ringlustorustikuga. Tarbevee torustik monteeritakse ALUPEX kihtsein-plasttorudest. Külma- ja soojavee jaotustorustikud ja

ühendustorustikud sanitaarseadmetega korterites isoleeritakse alumiiniumfooliumiga pinnatud kivivillkoorikutega vastavalt toru läbimõõdule.[5]

2.3.5 Kanalisatsioon

Kanalisatsioonisüsteem piirkonnas on lahkvoolne. Reovesi ja sademevesi kogutakse eraldi kokku ja juhitakse eelvooludeni. Mõlemale kinnistule on projekteeritud olmereoveekanalisatsiooni täisseinaline torustik $\varnothing 160$ mm. Keldrikorrusel ja esimesel korrusel oleva parkla heitvesi juhitakse keldrikorrusel olevasse pumplasse, kust see pumbatakse kanalisatsioonitorustikku. Kogu parkla heitvesi läbib ka õlipüüdu. Olmereovee torustikud ja püstikud torustike šahtides isoleeritakse alumiiniumfooliumiga pinnatud kivivillkoorikutega paksusega 50 mm.[5]

2.3.6 Tugev- ja nõrkvool

Hoonete elektrivarustus lahendatakse vastavalt Elektrilevi OÜ tehnilistele tingimustele. Mõlema hoone liitumispunktis $3 \times 230/400$ V pingega ja peakaitse suuruseks 3×350 A. Vesipapi 6 ja 8 peakilp on kahetsooniline ja paigaldatakse Vesipapi 8 peakilbiruumi. Igal korteril on oma jaotuskilp, mis süvistatakse seina. Kõik kaablid peavad olema paigaldatud kaabliredelitele ja olema mõlemast otsast märgistatud vastavalt projektile.[6]

Hoonetes on analoog/adresseeritav Esser FlexEs tulekahjusignalisatsioonisüsteem. Automaatsed tulekahjusignalisatsiooni andurid tuleb paigaldada[7]:

- Vesipapi 8 kõikidesse ruumidesse;
- Vesipapi 6 kõikidesse ühiskasutusalaale;
- Vesipapi 6 igas korteris vähemalt üks autonoomne andur;
- parklakorrusel kõikidesse ruumidesse;
- esimese korruse parkimisalale.

3 MAJANDUSOSA

Ehituseelarve koostamiseks on kasutatud ehituskulude liigitamise standardit EVS 885:2005. Tööde maksumused on saadud eelneva etapi hindadest, alltöövõtjate hinnapakumistest ning Astlanda Ehituse OÜ varasematest sarnastest projektidest, mis on antud hoone eripärasid arvestades kohandatud.

Allolevas tabelis (Tabel 2) on toodud koondeelarve vastavalt eelarve pearühmadele. Tabelis (Tabel 2) on näidatud ka iga pearühma osakaal protsentides. Antud hoone kogumaksumus on 19 305 998 eurot, millele lisandub käibemaks vastavalt Eesti Vabariigi seadusele. Hoone kõige kallimaks rühmaks on ruumitarindid ja pinnakatted, mis moodustavad 28% kogu eelarvest. Hoone netto ruutmeetri maksumuseks on 1 410 eurot. Ehituse detailsem eelarve on toodud välja töö lisas (Lisa 1).

Tabel 2. Koondeelarve

Kood	Töö nimetus	Summa eurodes	Osakaal eelarvest, %
1	VÄLISRAJATISED	908 565,47	4,69
2	ALUSED JA VUNDAMENDID	1 568 472,65	8,09
3	KANDETARINDID	4 433 415,36	22,87
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED	2 376 013,20	12,26
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED	5 509 162,58	28,42
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED	309 609,00	1,60
7	TEHNOSÜSTEEMID	3 247 159,94	16,75
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD	567 240,00	2,93
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD	468 000,00	2,41
	Summa ilma KM-ta	19 387 638,20	100,00
	KM 20%	3 877 527,64	
	Summa KM-ga	23 265 165,84	

4 E HITUSTÖÖDE KALENDERGRAAFIK

Ehitustööde kalendergraafik koos tööjõu vajadusega on koostatud lähtudes Astlanda Ehituse OÜ andmebaasist, autori kogemustest ja RATU ajanormide juhenditest. Tööde kestvuseks on 490 päeva ning tööd algavad 01.08.2022. Detailne kalendergraafik on toodud töö lõpus (Joonis 1, graafilises osas). Kompaktsuse mõttes on väiksemad tööd ühendatud ehitusprotsessiks.

Allpool on lühidalt kirjeldatud erinevaid tööetappe.

4.1 Ettevalmistustööd

Ettevalmistustööd algavad 01.08.2022. Esmalt tarastatakse kogu objekti territoorium. Paigaldatakse reklaam- ja infotahvlid. Aladele, kuhu rajatakse soojakupark ja hakkavad liikuma raskeveokid ning muu tehnika, rajatakse ajutised teealused. Objektile tuuakse peatöövõtja soojakud, olmesoojakud, alltöövõtjatele soojakud ning kinnised laoruumid. Alltöövõtjate soojakuid ja laosoojakuid tuuakse juurde vastavalt vajadusele. Kui soojakute park on paigaldatud, rajatakse nende tarbeks ajutised trassid ja sõlmitakse vajalikud lepingud. Ümber kogu objekti perimeetri paigaldatakse valvesüsteem ja objekti üldvalgustus.

4.2 Mulla- ja vaiatööd

Mullatööd algavad 03.08.2022 süvendi kaevamisest, et saaks paigaldada sulundseina ja alustada vaiatöödega. Selleks eemaldatakse 2 meetrit pinnast ning utiliseeritakse. Järgmiseks tehakse purustatud betoonist ajutised teealused, et saaks rasketehnikaga süvendis liikuda. Kui sulundsein on paigaldatud, eemaldatakse järgmised 3 meetrit pinnast, et saaks hakata puurima vaiasid. Tööde ajal hoitaks süvendit kuivana pinnasepumpadega. Pärast sulundseina paigaldust, märgitakse maha hoone teljed ja alustatakse vaiade puurimisega. Hiljem, kui vaiad puuritud ja valatud, eemaldatakse veel 30 cm pinnast, et saaks rostvarkide ja lintvundamendi alla rajada killustikalused. Väljakaevet teostatakse kahe ekskavaatoriga. Töö toimub etappidena nii süvendi kaevamises kui ka vaiade puurimises. Kui süvendis lõppevad rasketehnikaga tööd, eemaldatakse ka purustatud betoonist ajutised alused. Hiljem, kui töödega jõutakse maapinnast kõrgemale ning on tehtud vundamendi hüdroisolatsioonitööd, teostatakse tagasitäide.

4.3 Vundamenditööd

Vundamenditööd algavad 29.08.2022. Töödega alustamiseks peab esmalt geodeet märkima maha hoone teljed. Kogu hoone toetub puurvaiadele ning vundamendi tööd algavad puuraukudesse raudbetoon kehade valamise. Kokku on 384 vaia. Kui valatud kehad on saavutanud 50% projektsest tugevusest, toimub vaiade lõikamine ja piikamine projektijärgsetele kõrgustele. Rostvärkide raketised tehakse kohapeal vastavalt mõõtudele. Samuti lõigatakse ja painutatakse vastavalt projektile vundamentide armatuur. Vundamentide rajamise käigus ehitatakse ka tornkraana jalgadele ajutised alused ja vundament. Lifti šahti alus on monoliitne raudbetoon keha ja tehakse samuti paigalvaluna. Betoneerimine toimub Pumidega. Vundamenditööde brigaadi suurus on kolm töömeest.

4.4 Montaažitööd

Montaažitööd algavad pärast vundamentide valmimist, plaanikohaselt 06.02.2023. Vundamentide valamiseks kasutatud betoon peab olema saavutanud 70% oma projektitugevusest.

Hoone koosneb raudbetoontaladest, -postidest, -õõnespaneelidest ja seinaelementidest. Elementidest koosnevad ka trepid ja rõdud ning need tõstetakse paika paralleelselt muude montaažitöödega. Kogu objekti elementide montaaž teostatakse ratastelt. Elementid tõstetakse paika vastavalt projektis toodud järjekorrale kasutades tornkraanat Comansa 21LC450. Postid ja seinad tuleb koheselt pärast paigaldamist toetada ja rihtida. Õõnespaneelid armeeritakse ja monolitiseeritakse. Kui paneelide vuugid on saavutanud 30% oma projektitugevusest eemaldatakse raketised ja jätkatakse järgmise korrusega.

Esialgu jäetakse tornkraana asukoht lahtiseks. Tornkraana toetub oma vundamendile läbi esimese ja teise korruse kahe hoone keskelt. Ava ehitatakse kinni pärast tornkraana demonteerimist 14.08.2023 autokraanat kasutades. Elementide montaaži teostab neljaliikmeline brigaad.

4.5 Avatäited

Avatäidete paigaldamist alustatakse pärast montaažitöid. Esialgne alustamiskuupäev on 10.04.2023. Esimese ja teise korruse fassaad paigaldatakse klaasfassaadina, kus kasutatakse kolmekihilist klaaspaketti. Klaasfassaadi paigaldamiseks kasutavad töömehed korvtõstukit

ning brigaadi suuruseks on kolm töömeest. Paketid tõstetakse paika tornkraanaga. Tornide aknad paigaldatakse samuti kolmeliikmelise brigaadiga ja aknad tõstetakse paika tornkraanaga. Siseuste paigaldus algab pärast lagede ja seinte ehitust.

4.6 Katusetööd

Katusetööd algavad pärast montaažitööde lõppu. Vesipapi 6 katusetööd algavad 22.06.2023 ja Vesipapi 8 katusetööd algavad 14.08.2023. Katusetöid teostab 4-liikmeline brigaad. Materjal tõstetakse katusele tornkraanaga. Katusetööde lõppemisel saab kogu hoone karp vettpidavaks ning saab alustada sisetöödega. Katusetööde detailsem kirjeldus on antud katusetööde tehnoloogiakaardil.

4.7 Põrandate ehitus ja betoneerimine

Põrandate ehitusega saab alustada eeldatavasti 22.05.2023, kui on paigaldatud põrandakütte torustikud, kaablid ja isolatsioonimaterjalid. Samuti on oluline, et oleks lõpetatud katusetööd ja hoone karp oleks vettpidav. Tööd toimuvad järjest etappidena korruste haaval. Brigaadi suuruseks on kolm töölist.

4.8 Siseviimistlustööd

Siseviimistlustöödega alustatakse kohe, kui aluspinnad saavad valmis. Esimeste siseviimistlustöödega tehakse algust 31.07.2023. Selleks peavad olema põrandad valatud, et saaks hakata seinu ehitama. Seinad saab lõpuni ehitatud alles siis, kui seintesse on kõik vajalikud torustikud ja kaablid paigaldatud. Esmalt kaetakse seinad esimese värvikihiga. Seejärel paigaldatakse põrandakatted (eeldav alustusaeg 02.10.2023) ja pärast seda teine kiht värvi.

4.9 Elektritööd

Elektritööd algavad vajalike kaabliteede paigaldamisega, milleks on kaabliredelid. Paigaldusega alustatakse 08.05.2023. Selleks on vajalik alustada šahtide ladumisega. Kaabliredelid jooksevad šahtides ja lagede taga. Selleks, et saaks paigaldada seinte sisse kaableid, on vaja seinad püstitada ja kinni katta ühelt küljelt. Tööd toimuvad etappidena. Esmalt tõmmatakse peamagistraalid, seejärel tehakse vahehargnemised seintesse ja

põrandatesse. Viimases etapis paigaldatakse lõpuelemendid ning selle eelduseks on seinaviimistluse valmisolek. Elektritööd teostab kuus töölist.

4.10 Vesi, kanalisatsioon ja küte

Vee-, kütte- ja kanalisatsioonitööde eelduseks on samuti šahtitööde algus. Eeldatav algusaeg on 24.04.2023. Esmalt paigaldatakse pealiinid ning seejärel tehakse hargnemised seintesse ja põrandatesse. Enne seinte ja põrandate sulgemist tuleb teha survekatsetus torustikele. Lõppelemendid paigaldatakse viimasena, kui on siseviimistlustööd tehtud. Brigaad koosneb kahest töölisest ning objektil on kolm brigaadi vee- ja kanalisatsioonitorustiku paigalduseks. Küttetorustiku paigaldab kolm töölist.

4.11 Ventilatsioon ja jahutus

Ventilatsioonitorustik paigaldatakse šahtidesse ja võimalusel ripplagede taha. Nende tööde eelduseks on samuti šahtide ehituse algus. Esmalt paigaldatakse jaotustorud ning seejärel hargnemised. Lõpuelemendid paigaldatakse lagede valmimise järel. Ventilatsiooni töid teostavad neli töölist ning tööde eeldatav algusaeg on 08.05.2023

4.12 Objekti üleandmine

Objekti üleandmise jaoks peavad tööd olema teostatud vastavalt projektile. Kõikide kaetud tööde kohta peavad olema allkirjastatud tööde aktid. Samuti peavad teostatud tööde kohta olema teostusjoonised, materjalide sertifikaadid ning kasutus- ja hooldusjuhendid. Enne vastuvõtmist toimub ka lõppülevaatus, kus vajadusel tehakse puuduste nimekiri, mis tuleb alltöövõtjal koheselt likvideerida. Enne üleandmist tehakse lõppkasutajale/omanikule kasutuskoolitus, mille käigus räägitakse ja tutvustatakse, kuidas kasutada olemasolevaid seadmeid. Kalendergraafiku järgi on tööde lõpp 14.06.2024.

5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Ehitusplatsi üldplaan annab ülevaate objekti paiknemisest, liikumisteedest, materjali vastuvõtmise ja ladustamise kohtadest ning ohualadest. Samuti on näidatud üldplaanel soojakute park, esmaabi vahendite asukohad ja tulekustutite asukohad. Ehitusplatsi üldplaan on toodud töö lõpus (Joonis 2, graafiline osa).

5.1 Ehitusobjekti planeerimisloogika

Ehitusplats on planeeritud selliselt, et kõrvalistel isikutel puuduks võimalus siseneda objektile. Selleks paigaldatakse objekti perimeetri ümber aed. Aia külge paigaldatakse ka valvekaamerad. Platsi perimeetris asuvad objekti üldvalgustusprožektorid, et oleks tagatud valgustus ka pimedal ajal. Liiklusskeem on lahendatud selliselt, et teed on rajatud tulevikus katendide alla kuuluvatel aladel. Koormate mahalaadimiseks on ettenähtud eraldi ala, mis ei sega üldliiklust. Platsil asetsevad nii avatud laoplatsid kui ka kinnised laokonteinerid. Betoontöödeks on eraldi saalungite valmistusala, armatuuri ladustamis- ja painutusala. Prügikonteineritele on ettenähtud oma ala ning prügi sorteeritakse vastavatesse konteineritesse.

Soojakutepark ja sanitaarsoojakud asuvad objekti ühes ääres. Objektile sisenedes on esmalt peatöövõtjate soojakud, seejärel alltöövõtjate soojakud ja laosoojakud ning pärast seda sanitaarsoojak. Alltöövõtjate soojakuid lisatakse vastavalt vajadusele ning lisatakse üksteise peale.

Objekti sissepääsude juures asuvad infotahvlid, kuhu on märgitud liiklusskeem, laoplatsid, soojakud, veevõtukohad, ehitusaegsete elektrikilpide asukohad, tulekustutusvahendite ja esmaabivahendite asukohad. Samuti asuvad objekti aedadel ohutussildid.

5.2 Ressursside arvutus

Ehitusobjektile on vaja ajutist elektrienergia liitumist ja veevarustust. Nende arvutuste teostamiseks lähtub autor vastavalt kalendergraafikule välja toodud töötajate maksimum arvust. Arvesse tuleb võtta tööriistade kasutust, töökoha valgusteid, soojakute arvu ja inventari. Eraldi tuleb arvesse võtta tornkraana elektritarbimine. Samuti tuleb arvesse võtta objekti üldvalgustus.

5.2.1 Ehitusaegse elektrikilbi peakaitsme arvutus

Elektrienergia vajaduse arvutamiseks on vaja esmalt leida objektis kasutatavate tööriistade ja seadmete kogu voolu tarbimine. Kasutatavad seadmed on välja toodud tabelis (Tabel 3).

Tabel 3. Kasutatavad seadmed

Seade	Võimsus, kW	Seadmete arv, tk	Võimsus kokku, kW
Ketaslõikur	2,6	2	5,2
Keevitus	3,5	2	7
Vibronui	1	2	2
Tolmuimeja	1,5	5	7,5
Segumikser	1,5	5	7,5
Värvipritsi kompressor	4	2	8
Töökoha valgustus	0,4	10	4
Töömaa perimeetri valgustus	0,6	10	6
Üldkasutatava ala valgustus	0,05	70	3,5
Soojakute radiaator	0,4	30	12
Kuivatuskapp	3	4	12
Veeboiler	2	4	8
Külmkapp	0,15	6	0,9
Kohvikann	1	6	6
Veekeetja	1,5	5	7,5
Mikrolaineahi	1	6	6
Soojakute valgustus	0,1	35	3,5
Laadijad	0,1	20	2
Kokku			108,6

Tabelist (Tabel 3) saame teada, et objekti summaarne elektritarbimine on 108,6 kW. Kuna on teada, et kõik seadmed ei tööta samaaegselt tuleb elektrikoormuse arvutamiseks kasutada valemit.

Selleks kasutame voolutugevuse arvutamise valemit P_{arv} , kW(1)[8]:

$$P_{arv} = a * \left[\frac{k_1 * P_t}{\cos\varphi} + k_3 * P_{s-v} + P_{v-v} \right], \quad (1)$$

kus a – võrgukadusid arvestav tegur, 1,1;
 P_t – võimsus tehnoloogilisteks vajadusteks;
 $\cos\varphi$ – võimsustegur, 0,5;
 k_1, k_3 – nõudlustegurid, 0,15 ja 0,8;
 P_{s-v} – sisevalgustusseadmete võimsus;
 P_{v-v} – välisvalgustusseadmete võimsus.

Vastavalt valemile saame arvutuslikuks tarbimisvõimsuseks(1):

$$P_{arv} = 1,1 * \left[\frac{0,15 * 99,1}{0,5} + 0,8 * 3,5 + 6 \right] = 26,03 \text{ kW}.$$

Arvutuslikuks tarbimisvõimsuseks saame seega 26 kW. Sellele lisame kraana tarbimisvõimsuse, milleks on 95 kW ning arvutame peakaitsme suuruse. Peakaitsme koormusvoolu I , (A) valemiga(2)[8]:

$$I = \frac{P_{arv}}{1,73 * U * \cos\varphi}, \quad (2)$$

kus U – võrgupinge, 380, V;
 $\cos\varphi$ – keskmine võimsustegur, 0,8.

Kasutades valemit, saame peakaitsme koormusvooluks(2):

$$I = \frac{26 + 95}{1,73 * 380 * \cos 0,8} = 184 \text{ A}.$$

Arvutuste järgi läheb vaja 184 A suurust kaitset, kuna sellist kaitset pole saadaval, paigaldatakse objektile 200 A peakaitse.

5.2.2 Veevajaduse määramine

Ehituse ajaks on krundil ajutine veeühendus. Pärast peakraani on veemõõtja ja sealt edasi hargnemine soojakutepargile ja objektile. Tuletõrjevee vajadust pole vaja antud töös arvestada, sest lähedal asuvad tuletõrjevee hüdrandid.

Sanitaarsoojakute vajaduse on autor leidnud kasutades ehitusplatsi töötervishoiu- ja tööohutusenõudeid[9].

Objekti veevarustuse arvutamiseks on kasutatud EVS 835:202. Selleks kasutab autor standardis välja toodud standard vooluhulkasid.[10]

Objektile on planeeritud kolm sanitaarsoojakut. Kaks sanitaarsoojakut on varustatud WC ja kraanikaussidega ning seadusest tulenevalt on üks soojak pesemisvõimalusega. Lisaks on kontorisoojakus oma WC ja kraanikauss ning lisaks ka kööginurk. Samuti on veevõtu võimalus objektil ning selleks nähakse ette kolm veevõtupunkti. Täpsemalt on seadmete kogused ja normveehulgad töötud tabelis (Tabel 4).[10]

Tabel 4. Normveehulgad

Veevõtuarmatuur	Külm vesi, l/s	Kogus	Kokku
Kätepesusegisti	0,1	9	0,9
Köögisegisti	0,2	1	0,2
Dušisegisti	0,2	4	0,8
Loputuspaaigiga klosetipott	0,1	9	0,9
Kastmiskraan (objektil)	0,2	3	0,6
		Kokku	3,4

Arvutusvooluhulga määramisel tuleb kasutada abisuurusi[10]:

- $\theta = 0,015$,
- $A = 3,1$,
- $Q_k = 0,2, l/s$.

Seejärel lähtudes normvooluhulkadest, saame arvutada arvutusvooluhulga Q_a (l/s) järgneva valemiga(3)[10]:

$$Q_a = Q_{nl} + \theta * (\sum Q_n - Q_{nl}) + A * \sqrt{\theta * Q_k} * \sqrt{\sum Q_n - Q_{nl}}, \quad (3)$$

kus Q_{nl} - veevõtupunktide, 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 - vaadeldava veevõtupunkti keskmine vooluhulk, l/s;

A - tegur mis arvestab, kui sageli ületatakse arvutusvooluhulka Q_a .

Arvutusvooluhulk vastavalt valemile (3) on :

$$Q_a = 0,2 + 0,015 * (3,4 - 0,2) + 3,1 * \sqrt{0,015 * 0,2} * \sqrt{3,4 - 0,2} = 0,55 l/s.$$

Jaotustorustiku dimensioneerimisel võetakse optimaalseks voolukiiruseks $v = 1 \text{ m/s}$ kuni $1,5 \text{ m/s}$. [10] Antud töös on võetud optimaalseks voolukiiruseks 1 m/s . Sellest lähtudes leiame minimaalse toru siseläbimõõdu kasutades plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogrammi [10]. Lähtudes nomogrammist, saame $0,55 \text{ l/s}$ vooluhulga juures minimaalseks toru siseläbimõõduks 26 mm . Antud tulemust arvestades kasutatakse objektil jaotustorustikuks PE100 veetoru $32 \times 3,0$ surveklassiga PN16. [11]

6 Ehituse organiseerimise kulud

Ehituse detailne eelarve on toodud välja lisas(Lisa 1). Eelarve on koostatud kasutades EVS 885:2005.

Antud peatükis käsitletakse ehituse organiseerimise kulusid. Kulud on toodud välja tabelis (Tabel 5). Üheks suurimaks kuluartiklik on ITP, palgad mis moodustavad 30% ehituse organiseerimise kuludest. Teiseks suureks kuluartiklik on tornkraana püstitamine, lammutamine ja opereerimine, mis moodustab 18% ehituse organiseerimise kuludest. Kolmandana võib välja tuua kulutused elektrienergiale, mis moodustab 10% organiseerimise kuludest.

Kogu eelarvest moodustavad organiseerimise kulud 5,34%, mis on igati mõistlik. Alati annab kokku hoida planeerides tõsteid ja kaubavedusid, et ei tekiks seisakuid. Selleks on objekti meeskonna suurus oluline, sest just nemad koordineerivad ja organiseerivad töid objektil.

Tabel 5. Ehituse organiseerimise kulud

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ühiku hind, €	REA SUMMA, €	SUMMA, €
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD					567 240,00
81	Ajutised ehitused ehitusplatsil					90 560,00
811	Soojakud ja olmeruumid	22,00	kuud	2 325,00	51 150,00	
812	Teed ja laod					
8121	Laod	22,00	kuud	350,00	7 700,00	
8122	Ajutised teed ja hooldus	1,00	kompl	2 000,00	2 000,00	
815	Piirded ja reklaamtahvlid	22,00	kuud	735,00	16 170,00	
816	Ehitiste kaitse	1,00	kompl	2 000,00	2 000,00	
817	Tööohutusmeetmed	1,00	kompl	1 000,00	1 000,00	
818	Tellingud, töölavad ja tõstukid	20,00	päeva	527,00	10 540,00	
82	Ajutised tehnosüsteemid					16 300,00
821	Vesi ja kanalisatsioon	1,00	kompl	4 000,00	4 000,00	
822	Elektripaigaldis	1,00	kompl	10 000,00	10 000,00	
823	Valgustus	1,00	kompl	2 000,00	2 000,00	
824	Side ja infosüsteemid	1,00	kompl	300,00	300,00	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ühiku hind, €	REA SUMMA, €	SUMMA, €
83	Masinad ja seadmed					226 380,00
832	Mobiilkraanad	1,00	kompl	10 000,00	10 000,00	
833	Tornkraanad					
8331	Montaaž ja demontaaž	1,00	kompl	22 500,00	22 500,00	
8332	Rent ja töötaja tasu	1,00	kompl	166 600,00	166 600,00	
834	Ehitusliftid	10,00	kuud	2 728,00	27 280,00	
84	Tööriistad ja instrumendid					8 000,00
	Tööriistad/instrumendid	1,00	kompl		8 000,00	
85	Abimaterjal					5 000,00
	Abimaterjalid	1,00	kompl		5 000,00	
86	Energiakulu					181 000,00
861	Elektrikulu	1,00	obj	100 000,00	100 000,00	
862	Veekulu	1,00	kompl	6 000,00	6 000,00	
865	Kaugküte	1,00	kompl	75 000,00	75 000,00	
87	Veod					40 000,00
871	Materjalide vedu	1,00	kompl	10 000,00	10 000,00	
872	Seadmete ja masinate vedu	1,00	kompl	15 000,00	15 000,00	
874	Jäätmekäitlus	1,00	kompl	15 000,00	15 000,00	
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD					468 000,00
91	Juhtimiskulud					363 000,00
911	ITP palgad	1,00	obj	308 000,00	308 000,00	
913	Abitööliste palgad	1,00	obj	33 000,00	33 000,00	
915	Valve	1,00	obj	22 000,00	22 000,00	
92	Kulud abistavatele tegevustele					80 000,00
921	Mõõtmine	1,00	obj	3 000,00	3 000,00	
922	Parandus- ja remonditööd	1,00	obj	2 000,00	2 000,00	
923	Ruumide korrashoid	1,00	obj	5 000,00	5 000,00	
924	Ehitusplatsi korrashoid	1,00	obj	5 000,00	5 000,00	
925	Lõplik koristamine	1,00	obj	65 000,00	65 000,00	
94	Talvised lisakulud					5 000,00
941	Lume- ja jääkoristus	1,00	obj		4 000,00	

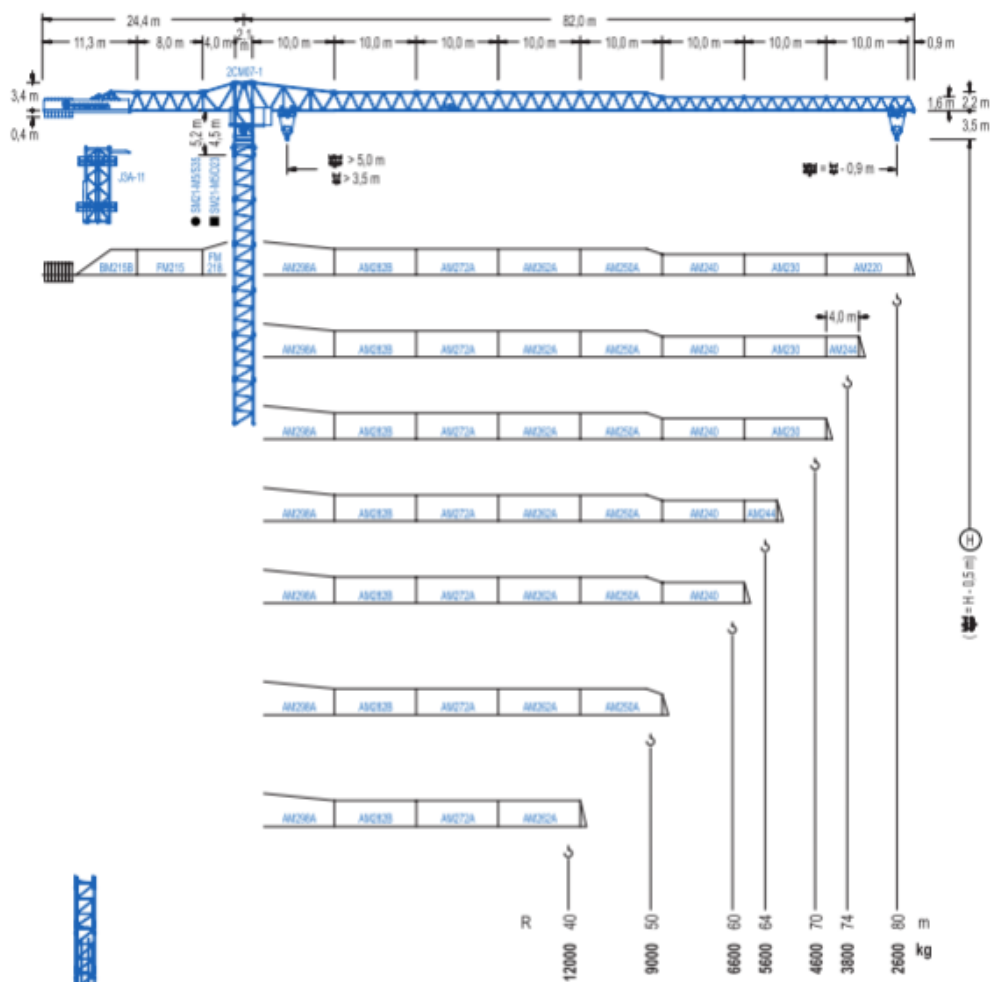
Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ühiku hind, €	REA SUMMA, €	SUMMA, €
942	Ajutine täiendav soojaisolatsioon	1,00	obj		1 000,00	
96	Lepingulised erikulud					20 000,00
961	Ehitustööde kindlustus	1,00	obj		20 000,00	
Ehituse organiseerimise kulud						1 035 240,00
Kogu ehituse maksumus						19 387 638,20
Ehituse organiseerimise osakaal						5,34%

7 TÕSTEMEHHANISMID

Antud ehitusobjektil on kasutusel erinevad tõstemehhanismid nii inimeste kui ka materjali tõstmiseks. Kuna hoone koosneb raudbetoon elementidest, on nende tõstmiseks parim tornkraana.

Tornkraanaks on valitud objektile Comansa 2100 seeria kraana 21LC450. Kraana tööraadiuseks on 60 m ja tõstekõrguseks 53 m. Kraana maksimum tõstevõime on 25 t ja noole tipus on tõstevõime 6,6 t. Kraana töötab elektri pealt ja mootori võimsuseks on 95 kW.[12] Hoone jääb kraana tõstealasse täielikult. Tornid jäävad 40 m kaugusele ja kraana tõstevõime selles piirkonnas on 12 tonni.[12] Sellega on tagatud kõikide elementide paigaldatavus.

Kraana tõstegraafiku leiame jooniselt (Joonis 1).



Joonis 1. Tornkraana tõstegraafik[12]

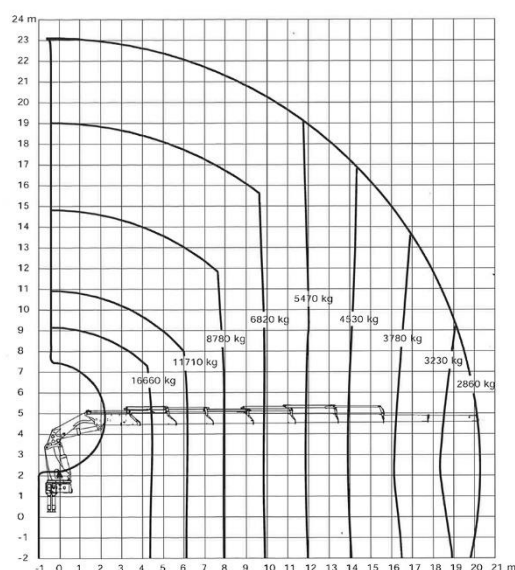
Kuna tornkraana on ettenähtud ennekõike elementide paigaldamiseks ja montaaž toimub ratastelt, ei ole elementide paigaldamise seiskamine otstarbekas. Selle vältimiseks saab objektile lisaks tulla tõsteid teostama tõstukauto. Tõstukauto eelis on veel see, et temaga saab ka kauba objektile toimetada.

Antud töös on tõstukautoks valitud Volvo 8x4 hüdrotõstukiga HMF 9520 K8+Jlb K6. Antud sõiduki noole kõrgus maksimaalselt 42m ja maksimaalne tõstevõime 17 t.[13]



Foto 1. Tõstukauto Volvo 8x4[13]

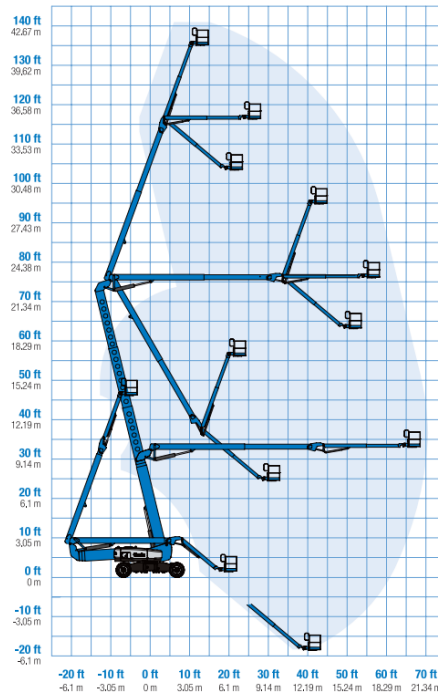
Antud autoga saab tuua 4,95 m pikkuse ja 2,47 m laiuse veose, mille maksimum kaal võib olla 8 tonni. Vajadusel saab kraana külge ühendada tõstekorvi mõõtmetega 2,2 * 1 m. Korvi tööulatus 37 m. Tõstukauto tõstegraafik on esitatud joonisel (Joonis 2).



Joonis 2. Tõstukauto tõstegraafik[13]

Objektile kasutatakse ka korvtõstukit fassaaditöödeks ja vajadusel muudeks viimistlustöödeks. Korvtõstukiks on valitud Genie ZX 135/70. Antud korvtõstuki töökõrguseks on 43 m ja töötab diiselkütuse pealt. Tõstukil on neljarattavedu, mis sobib hästi ka konarlikul maastikul liikumiseks. Tõstuki tõstegraafik on antud joonisel (Joonis 3)[14].

Range of motion ZX-135/70



Joonis 3. Korvtõstuki tõstegraafik[14]

Ehitusobjektile võetakse kasutusele ka ehitusliftid. Ehitusliftiks kasutatakse Geda 500Z/ZP, mille maksimum tõstevõime on 850 kg. Lift mahutab kuni viis inimest.[15]

Liftiga saab ka üles viia lihtsamad ehitusmaterjalid ning lihtsustab ka objektile liikumist.

8 RAUDBETOONELEMENTIDE MONTAAŽI TEHNOLOOGIAKAART

Vesipapi 6 ja 8 kandekonstruktsioon koosneb monteeritavatest elementidest. Järgnevalt on töös välja toodud kuuenda korruse elementide paigalduse tehnoloogiakaart. Teised korrused põhinevad samal loogikal. Tööde kirjeldamisel on kasutatud järgnevaid juhendkaarte[16]:

- õõnes- ja TT-paneelide montaaž[17];
- seinapaneelide montaaž[18];
- rõdudetailide montaaž[19];
- šahti- ja trepielementide montaaž[20].

8.1 Tööde kirjeldus

Kõikide elementide puhul toimub montaaž ratastelt. Selleks on ettevõttele, kes toodab elemente, antud ette tarnegraafik. Objektile jõuavad elemendid paigaldusjärjekorras. Elemendid paigaldatakse kasutades tornkraanat. Suhtlus kraanajuhi, paigaldajate ja troppija vahel toimub raadioside ja käeviibete teel. Kontrollida tuleb kraanajuhi ja troppija pädevusi. Montaažitöölised peavad olema kursis objekti iseloomuga ja tutvunud objekti tööohutusplaaniga. Töölistel peab olema kehtiv paneelide joonis ning tarneajad. Elementide vastuvõtmisel tuleb kontrollida nende kvaliteeti ja vastavust. Montaaž algab korrusel välisseina elementide paigaldamisega, seejärel paigaldatakse siseseinad. Kui siseseinad on paigaldatud, rihitud ja toestatud alustatakse õõnespaneelide paigaldamisega. Pärast õõnespaneeli paigaldatakse trepielemendid ja rõduelemendid. Igal korrusel on ka monoliitsed laepaneelid, mis tehakse paigalvaluna. Antud tehnoloogiakaart käsitleb vaid monteeritavaid elemente ja nende monolitiseerimiseks kuluva materjale, töövahendeid ja masinaid. Tööde tehnoloogiline kaart asub töö lõpus (Joonis 3, graafiline osa).

8.1.1 Raudbetoon seinaelementide montaaž

Seinaelementide montaažiga alustatakse, kui paneelide vuugid on saavutanud oma tugevuse. Enne paigaldamist märgitakse seinte asukohad. Aluspinna tasasus kontrollitakse. Seinte horisontaalsuse saavutamiseks kasutatakse eri kõrgusega paigaldusklotse.[18]

Seinaelementide tõstmiseks kasutatakse elementi valatud tõsteaasasid. Tõstmisel kasutatakse lukustatavaid konkse ning kette. Kettidel peab olema märgitud ka maksimaalne lubatud koormus.[18]

Paneelid tõstetakse paika vastavalt paigaldusjärjekorrale. Esmalt välisseina elemendid, seejärel siseseina elemendid. Tõstes paneeli, milles on avad ja need pole toestatud või on toetus katkine, tuleb lisada tugi. Turvapiirded äärtelt eemaldatakse ainult paigaldatava elemendi kohalt. Paneel tõstetakse üles ja käemärkidega antakse kraanajuhile juhiseid. Tuulise ilma korral kasutatakse juhtimisköit. Elementi alla lastes jälgitakse, et tapi kohad oleks kohakuti, vajadusel kasutatakse montaažikangi. Elemendi sisekihi alla tehakse sängituskiht. Kui elemendi mass on viidud paigaldusklotsidele, kontrollitakse kas kõik hülsid ja läbiviigud on kohakuti. Kui paigaldatakse nurga elementi, kontrollitakse täisnurksust. Seinapaneelid tuleb toestada, selleks on elementidel olemas keermestatud kohad ning tugi paigaldatakse poldiga. Põranda külge paigaldatakse tugi betoonikruviga. Seejärel kontrollitakse vertikaalsust ning korrektuuride tegemiseks pikendatakse või lühendatakse tuge. Kui toed on paigas ja paneel rihitud, võib eemaldada tõstetropid.[18]

Kui pikk seinaliin on paigas, tehakse veel kogu seinajoone kontroll. Vajadusel korrigeeritakse seda. Avade ette tuleb paigaldada piirded, et vältida kukkumisohtu. Samuti tuleb eemaldada koheselt alumisest vuugist välja surutud sängitusmass.[18]

Järgmiseks saab alustada sarruste paigaldusega püstvuukidesse. Esmalt painutatakse paneeli külgedelt tulevad trossid kohakuti. Seejärel paigaldatakse vastavalt projektile püstarmatuur, mis peab läbima kõiki trossi aasasid. Elemendi ülemised tapid ja väljaulatuvad sarrused tuleb katta plastkorkidega ohutuse eesmärgil.[18]

Kui kõik sarrused on paigas, paigaldatakse vuukide ette raketised. Selleks paigaldatakse piisava laiusega viineri tükk.[18]

8.1.2 Õõnespaneelide montaaž

Enne töödega alustamist tuleb veenduda, et eelnevalt paigaldatud konstruktsioonid vastaks projektis nõutule. Neile peab olema kehtiv teostusmõõdistus, mille kõik osapooled on kinnitanud. Paigalduskohad peavad olema puhtad mustusest, lumest ja jääst. Eelnevalt tuleb veenduda ka kõikide masinate ja töövahendite korrasolekut. Tõstetöödel peab olema piiritletud tõstetsoon ning selles alas ei tohi liikuda teisi töölisi.[17]

Paneelide tõstmiseks kasutatakse spetsiaalseid tõstetraaverseid. Kitsamaks lõigatud paneele võib tõsta ka ettenähtud aasasid kasutades. Tõstetraaverseid kasutades peab kinnitama ka ohutusketid. Ohutuskette peab saama avada töötasapinnalt enne elemendi paigaldamist. Tõsteseade peab asetsema sümmeetriliselt paneeli suhtes ja minimaalne kaugus otstest on 200 mm.[17]

Paneelid tõstetakse õigele kohale ning eemaldatakse turvakett. Paneelid lükatakse paika kasutades montaažikangi ning samal ajal jälgitakse, et oleks tagatud projektis antud toetuspikkus. Paneelide paigaldamisel on tähtis jälgida alumist külge. Alumised pinnad peavad asetsema samas tasapinnas, selle saavutamiseks kasutatakse korrosioonikindlaid alusklotse. Kui paigalduskohas ollakse täielikult veendunud, alles siis eemaldatakse tõstetraavers. Kohtades, kus paneel ei toetu seinale, paigaldatakse vekseltala. Pärast paigaldust tuleb korrigeerida ka elementide erinevad kõrgused keskosas. Selleks paigaldatakse paneelidele lisa toed, millega rihitakse alumised pinnad samale kõrgusele.[17]

Paneelis olevad avad ääristatakse või kaetakse tugeva luugiga. Samuti paigaldatakse kukkumist takistavad piirded paneelide servadele.[17]

Enne lae koormamist tuleb alati vuugid sarrustada ja betoneerida. Selleks tuleb paneelide ja seina nurka paigaldada tiheraketis, et betoon ei valguks alumisele korrusele. Samuti tuleb šahtide ja avade ümber ehitada raketis. Sarruste paigaldus ja ankurdus tuleb teostada vastavalt projektile. Seejärel paigaldatakse vajadusel elektripaigaldise jaoks torud.

8.1.3 Trepimademetes ja -tõusude montaaž

Trepimademed paigaldatakse samu võtteid kasutades nagu õõnespaneeli paigaldades. Trepitõus toetub mademetele. Selleks on tõusu otstesapid, mis langetatakse trepimademes olevatesse süvistesse. Kõrguste rihtimiseks kasutatakse samuti korrosioonikindlaid rihtimisplaate. Trepimademed sarrustatakse vastavalt projektile. Vastavalt vajadusele paigaldatakse seina ja mademe liitekohta ning vuukidesse raketised, et betoon ei valguks alumistele korrustele.[20]

8.1.4 Rõdulementide montaaž

Rõdulementid tõstetakse paika samuti tornkraanaga. Elementide alla tuleb paigaldada ajutised toed. Toed võib eemaldada, kui vuukides olev betoon on saavutanud 70% projektsest tugevusest. Rõduplaadid toetuvad tehases plaati valatud terasdetailide abil välisseina kandva

kihi peal olevale tarilapile. Kõrgused rihitakse kasutades terasest rihtimisplaate. Terasdetailid keevitatakse omavahel. Rõduplaadi välisnurkadesse paigaldatakse metallpostid, mis keevitatakse betoonplaadis olevatele tarilappidele. Terasdetail valatakse ka õõnespaneeli sisse ning see ühendatakse rõduplaadiga poltliite abil. Hiljem hakkab koormusi vastu võtma kahe rõduplaadi vahele paigaldatud terastõmb.[19]

Kui kõik raketised ja sarrused on paigaldatud, tehakse enne betoonivalu kõigele kontroll. Paigaldatud elemendid peavad olema projektis etteantud asukohal ja kõrgusel. Samuti tuleb kontrollida sarruse paigaldust ja vastavust projektile.[16]

8.1.5 Betoneerimine

Kuna tegemist on talvisel ajal betoneerimisega, tuleb betooni soojendada ja kasutada külmumisvastast lisaainet. Esmalt enne betoneerimist tuleb vuugid puhastada prahist, lumest, jääst ja veest. Seejärel paigaldatakse vuukidesse küttekaablid. Vuukide täitmiseks kasutatakse betoonisegu tugevusklassiga C30/37 ning keskkonnaklass XC1. Betooni tuuakse kohale betoonimikseritega. Autodele laetakse betoon betoonikolusse ning kraanaga tõstetakse kolu vajamineva koha juurde. Käemärguannete ja raadiosaatjatega antakse kraanajuhile käsklusi suuna muutmiseks. Betooni tihendatakse kasutades nuivibraatorit ning pind tasandatakse. Valu lõppedes puhastatakse tööriistad ning tööde käigus tekkinud valupritsmid. Kui vuukide täitmise ajal satub alumistele korrustele betooni, tuleb see samuti koheselt likvideerida. Seejärel kaetakse vuugid ja jäetakse kivistuma. Talvisel betoneerimisel on tähtis, et betoon saavutaks enne läbi külmumist kriitilise tugevuse milleks on 5 MPa.[16]

Betooni kivistumise ajal jälgitakse betooni temperatuuri ja vastavalt sellele saadakse kivistumise aste. Raketised võivad eemaldada vuukidelt, kui betoon on saavutanud 30% oma projektsest tugevusest. Kui teostada betooni soojendamine korrektselt, saavutab betoon kriitilise tugevuse 5 MPa-d 16 tunniga ning 30% oma projektsest tugevusest 24 tunniga.[21]

Raketise lahti võtmisel puhastatakse korduvkasutatavad raketised ja ladustatakse laoplatsile. Kattematerjal korjatakse kokku, pakitakse korrektselt ning ladustatakse samuti laoplatsile. Vuugid tuleb üle kontrollida, et betoon oleks tasa elemendipinnaga. Vajadusel tuleb pindu korrigeerida. Ajutised toed eemaldatakse alles siis, kui betoon on saavutanud vähemalt 70% oma projektsest tulemusest.[16]

8.2 Töömahud ja materjalide kulu

Ajanormid on töödele saadud kasutades Ratu montaažikaarte.[16] Montaažitöid teostab neljaliikmeline brigaad. Brigaadi koosseisu kuulub üks troppija. Kaks meest võtavad elemendi vastu ning üks mees kinnitab elemendi. Ajakulu montaažitöödele ja elementide kogused on toodud tabelis (Tabel 6)[16].

Tabel 6. Elementide kogused ja ajakulu montaaži töödele

Nimetus	Kogus	Ühik	Ajanorm, in - h/tk	Tööjõukulu, in - h	Brigaadi aja kulu, h
Õõnespaneel	44	tk	0,65	28,6	7,1
Trepielemendid	4	tk	1,45	7	1,7
Rõduplaadid	6	tk	1,2	7,2	1,8
Siseseina elemendid	17	tk	2,27	38,6	9,6
Välisseina elemendid	14	tk	2,12	29,7	7,4
				Ajakulu kokku, h	27,6
				Tööpäevi	3,5

Antud tabelist saame ühe korruse elementide montaažile kuluvaks ajaks 4 tööpäeva.

Töödeks kulunud armatuur on välja toodud tabelis (Tabel 7)[22].

Tabel 7. Armatuuri kogused

Materjal	Läbimõõt, mm	Pikkus, m	Mass, kg
B500B	10	46,6	29,0
B500B	12	213,4	189,5
B500B	16	209,8	331,2
B500B	20	285,2	703,4
Kokku			1 253,1

Ühe korruse valutöödeks kulub 20 m³ betooni. Vastavalt temperatuuridele lisatakse jäätumisvastast lisaainet ning 500 meetrit küttekaablit.[23]

8.3 Töödeks vajalikud tööriistad ja seadmed

Töödeks vajaminevad tööriistad ja seadmed on arvestatud brigaadile ning on välja toodud tabelis(Tabel 8).[16]

Tabel 8. Montaažitöödeks vajalikud tööriistad ja seadmed

Nimetus	Kogus, tk
Mõõdulint	4
Horisontaallaser	1
Lood	4
Märkimisvahen	4
Keevitusseade	1
Metallilõikur	2
Painutusseade	1
Sarruse sidumisvahend	4
Nuivibraator	2
Ketassaag	2
Lööktrell	2
Akutrell	4
Müüritööriistad	4
Montaažikang	2
Ohutuskettidega tõstetraavers	1
Lukustava konksuga tõstekett	1
Betoonikolu	1
Telling	2
Redel	2

Järelhoolduseks on tarvis katteid vuugi katmiseks. Samuti on tarvis tööriistade pesemiseks nõusid ning pindade puhastamiseks kaabitsaid ja harjasid..

8.4 Töödeks vajalikud masinad

Masinatest läheb tarvis objektile olevat tornkraanat ja betoonimiksereid, millega tuuakse betoon tehastest kohale ning elementide transportimiseks masinaid.

Valida saaks ka betoonikolu asemel betooni pumpamise pumidega, kuid selle hind tuleks tunduvalt kallim. Segumikserautosid on erinevaid, kuid töös on toodud näitena Liebherr HTM 904. Antud auto suudab kohale toimetada korraga 7,5 kuupmeetrit betooni.[24]



Foto 2. Mikserauto Liebherr HTM 904[24]

Elementide transpordiks tehases kasutatakse tehases spetsiaalselt selleks valmistatud haagiseid, millel on raskuskese veokastil viidud võimalikult madalale. Näide toodud pildil (Foto 3)[25].



Foto 3. Lameda põhjaga poolhaagis[25]

8.5 Kvaliteedinõuded

Kõik tooted ja materjalid peavad vastama Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusele (EL) nr 305/2011.[26]

Antud hoone kuulub 2. järelevalveklassi ning tuleb kohaldada 1. tolerantsiklassi nõudeid. Betoonkonstruktsioonide tolerantsid ja nõuded vastavalt standardile EVS-EN 13670:2010.[27]

Tähtsamad tolerantsid postidel ja seintel on järgmised[27]:

- kõrvalekalle mistahes nivool ± 15 mm;
- telgedevaheline hälve ± 15 mm või $t/30$, kus t on elemendi paksus ja mitte suurem kui 30 mm;
- korrustevahelise seina või posti kumerus ± 17 mm (maa-alusel korrusel) ja ± 30 mm maapealsel korrusel;
- posti või seina asend elemendi alumisel korrusel asuvat keskpunkti läbiva vertikaaljoone suhtes ± 50 mm;
- asend plaanil abipidejoonte suhtes ± 25 mm;
- naaberpostide ja seinte puhas vahekaugus ± 20 mm;
- posti ristlõike mõõtmete lubatud hälve ± 15 mm.

Talade, plaatide ja treppide tähtsamad tolerantsid on järgmised[27]:

- telgede asend tala ja posti ühenduskohas, mõõdetuna posti suhtes ± 20 mm;
- toe kandetelje asend ± 15 mm;
- tala ja plaadi ristlõike mõõtmete lubatud hälve ± 15 mm;
- talade sirgus rõhtsuunas ± 20 mm;
- naabertalade telgede vahekaugus mõõdetuna vastavatest punktidest ± 20 mm;
- tala või plaadi kalle $\pm (10 \text{ mm} + l/500)$, kus l on silde pikkus;
- ülemise korruse lõppkõrgus mõõdetuna abisüsteemi suhtes ± 20 mm.

Samuti peavad tööd vastama Tarindi RYL 2010 nõuetele[28].

Töödele tehakse visuaalkontrolle regulaarselt. Samuti tehakse igale tööliigile teostusmõõdistus geodeedi poolt, kes koostab selle kohta ka joonise. Enne vuukide täitmist kontrollitakse armeeringu vastavust projektile koos järelevalvet teostava isikuga. Antud

kontrolli käigus koostatakse kaetud tööde akt, kus kõik osapooled kinnitavad oma allkirjaga tööde vastavust projektile. Alles seejärel võib töödega edasi liikuda.

8.6 Tööohutusnõuded

Montaažitöödel peavad töölised kandma kiivrit, turvajalanõusid, vastavat riietust, kindaid, prille ning kõrvaklappe. Tööplats peab olema puhas. Üleliigsed materjalid tuleb eemaldada ja tööriistad, mida ei kasutata, tuleb viia lattu. Prügi tuleb koguda kokku ning utiliseerida. Kuna tööd toimuvad talvetingimustes, tuleb tegeleda jää- ja lumetõrjega tööalalt. Samuti tuleb lumi ja jää eemaldada redelitelt ning tellingutelt. Ala, kust toimub elementide mahalaadimine peab samuti olema puhastatud jääst ja lumest. Laadimisala alus peab vastu võtma koormusi, mida kannavad veokid edasi maapinnale. Enne tõstetööde algust tuleb veenduda selles, et paigaldatavad elemendid ei ületaks kraana tõstevõimet. Samuti tuleb kontrollida traaversi ja tõstekettide korrasolekut. Kraanajuhil ja troppijal peab olema pädevust tõestav ning kehtiv tunnistus. Selleta ei tohi teostada tõstetöid. Tõstmisel peab olema ohuala piiritletud ning seal ei tohi viibida inimesi. Kui tuulekiirus on üle 15 m/s, siis tõstetöid teostada ei tohi. Paneelide toestamiseks ettenähtud postid, talad ja kaldteed peavad olema tugevad ja vastupidavad. Enne tõstevahendite eemaldamist tuleb veenduda, et paigaldatav element toetub pinnale ja on korrapäraselt kinnitatud. Kõik avad ja ääred, kus on kukkumisoht, tuleb kas katta luugiga või paigaldada piirded. Piirded võib eemaldada ainult järgmise etapi teostamise kohast. Montaažitöölised peavad kõrgustes töötades kandma kinnitatud turvarakmeid. Tuletöödel peab töökohal olema vähemalt kaks kuue kilogrammist tulekustutit.[16]

9 KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Katusetööde tehnoloogiakaardi koostamisel on juhindutud Ratu juhendmaterjalist Bituumenmaterjalidest katusetööd[29]. Tehnoloogiakaart on toodud töö lõpus (Joonis 4, graafiline osa).

9.1 Tööde kirjeldus

Katusetööde tehnoloogiakaardil kirjeldatakse Vesipapi 6 katuse ehitust. Brigaad koosneb neljast töölisest ning töömehed töötavad paaridena. Ehituse alustamiseks peavad aluskonstruksioonid olema välja ehitatud ja vastama projektis ettenähtud nõuetele. Kõikide eelnevate tööde kohta peavad olema allkirjastatud aktid ning edasised tööd lubatud. Katusel on mitmed šahtid, katuseaken ja liftišahti katus. Vajaminev materjal tõstetakse üles tornkraanaga.

9.1.1 Ettevalmistustööd

Enne katusetöid tuleb ehitada šahtide katuseraamid, katuseakna raam ning parapeti välisküljele paigaldatakse puitpruss kalde andmiseks. Samuti kinnitatakse vastavalt projektile katusepollarid. Ettevalmistustöödena puhastatakse aluspind prahist. Aluspind peab olema sile ning ilma teravaservaliste astmeteta. Veenduda tuleb, et töötingimused vastavad tööiseloomele ja materjalide paigaldusnõuetele. Katusetöid ei saa teostada lume- ja vihasaju korral ning õhutemperatuur peab olema vähemalt +5 kraadi.[29]

9.1.2 Aurutõkketööd

Aurutõkkena kasutatakse ühekordset SBS rullmaterjali Kattopojat K-MS 170/4000. Rullmaterjal keevitatakse katusele kasutades gaasipõleteid. Ülestõsted parapetil on kuni parapeti ülemise ääreni. Tähelepanu tuleb pöörata, et kaetud saaks ka parapeti elemendi kinnitusdetailid. Šahtidel tuleb aurutõke samuti viia ülemise ääreni ning šahtide pealsed kaetakse samuti aurutõkkega. Ülejäänud kohtades ülestõste vähemalt 300 mm.

9.1.3 Parapeti ehitus

Antud hoonel on parapetid monteeritud raudbetoon elementidest. Elemendid on kinnitatud terasdetailidega katuslae paneelide külge. Parapeti välimisel küljel on sügavimmutatud

puitpruss, mille alumine äär on nähtav ning kaetud plekiga. Puitpruss asetatakse parapeti äärest kõrgemale, et tekiks katuse poole kalle 1:6. Kaldeks kasutatakse filmivineeri, mis kaetakse hiljem parapeti plekiga.

9.1.4 Katuslae soojustamine

Katuslae soojustuse esimeseks kihiks kasutatakse EPS 60 Silver 1:40 kaldu lõigatud soojustusplaati paksusega 50 – 210 mm. Nende plaatidega antakse katusele kalded vastavalt projektile. Seejärel paigaldatakse EPS 60 Silver paksusega 200mm. Kohtades, kus on vaja anda vastu kaldeid, et vesi seisma ei jääks, paigaldatakse veel kiht EPS 60 Silver 1:40 kaldu lõigatud plaate. Viimaseks soojustuskihiks paigaldatakse 30 mm paksune tuulutussoontega jäik mineraalvillaplaat. Viimane kiht kaitseb ühtlasi EPS soojustust gaasipõleti kuumuse eest. Liftišaht soojustatakse nii külgedelt kui ka pealt EPS 60 Silver soojustusplaatidega. Külgedel soojustuse paksus 200 mm. Liftišahti peal on soojustuse paksus 300 – 350 mm ja selle peal veel tuulutussoontega jäik mineraalvillaplaat. Soojustuse paigaldamisel tuleb jälgida, et alumiste kihtide vuugid ei oleks kohakuti.

9.1.5 Katuse läbiviigud

Katuse läbiviigud tuleb ehitada vastavalt projektile ning katta katusekatte materjalidega. Läbiviigud peavad olema jäigalt kinnitatud ja paigas enne pealmise kihi paigaldamist. Erandiks on alarõhutuulutid, mis paigaldatakse kui katuse pealmine kiht on valmis. Selleks lõigatakse tuuluti toru läbimõõdu suurune ava katusekattesse ja ka tuulutussoontega villaplaati. Alarõhutuuluti jalaalne katusekate kuumutatakse sulamiseni ja tuuluti surutakse katte sisse. Hiljem keevitatakse tuuluti jala peale ruudukujuline lisa katusekattetükk. Ümarlâbiviikudele paigaldatakse kinnitusklambriga PVC tihendid. Veeäravooludele paigaldatakse spetsiaalsed kogumislehtrid.

9.1.6 Pealiskihi paigaldamine

Pealiskihiks on kahekordne SBS rullmaterjal. Alumise kihina Katopojat 170/4000 ja pealmise kihina Katopojat 170/5000. Materjal kinnitatakse keevitamise teel. Kuna rullmaterjali paigaldamisel ei tohi jääda teravaid nurki, paigaldatakse nurkadesse kolmnurkliistud. Kahe kihi vuugid ei tohi olla kohakuti. Katusele planeeritud käiguteede ja jahutusseadmete aluste ehituseks paigaldatakse projektis etteantud kohtadesse veekindlad vineerid. Vineeride peale keevitatakse SBS rullmaterjal. Liftišahti pealne ja ülejäänud katus moodustavad ühtse pinna

ilma katkestusteta. Šahti ülemine äär ei tohi samuti olla teravnurkne ning selleks lõigatakse nurgad kaldu.

9.2 Töömahud ja materjalikulu

Töömahud ja materjalikulu on saadud projekti joonistelt. Ajanormid on saadud üldkalendergraafikust ja Ratu juhendmaterjalidest[29]. Töömahud ja ajanormid on antud tabelis (Tabel 9).

Tabel 9. Töömahud ja ajanormid

Tööliik	Ühik	Kogus	Ajanorm, in - h	Kokku, in - h
SBS aurutõke	m ²	472	0,08	37,6
Soojustuskihid	m ²	472	0,9	424,8
Kahekordne SBS	m ²	944	0,16	151,0
Sadeveekaev	tk	3	0,1	2 40,3
Alarõhutuuluti	tk	14	1,2	16,8
Parapeti ehitus	jm	92	0,9	82,8
Liftišahti soojustus	m ²	15	0,3	4,5
Vent. šahtid	m ²	15	0,7	10,5
Pollarite paigaldus	kompl	1	8,0	8,0
Käiguteede alused	jm	33	0,2	6,6
Jahutusseadmete alused	tk	5	0,2	1,0
			Kokku tunde	652,2
			Kokku päevi	20,4

9.3 Töödeks vajalikud tööriistad

Töödeks vajaminevad tööriistad on arvestad neljale töömehele. Tööriistad on välja toodud tabelis (Tabel 10).

Tabel 10. Töödeks vajaminevad tööriistad

Nimetus	Kogus
Mõõdulint	4
Villanuga	2

Nimetus	Kogus
Vaibanuga	4
Akutrell	4
Lööktrell	2
Ketassaag	2
Tikksaag	2
Vesilood	2
Vahupüstol	2
Vahtpolüstüreeni lõikur	2
Kellud	4
Gaasipõletid ballooniga	2
Tulekustutid	4

9.4 Töödeks vajalikud masinad

Katusetöödel läheb masinatest vaja veokit, mis toob materjali kohale ning tornkraanat, mis tõstab vajamineva materjali katusele.

9.5 Kvaliteedinõuded

Katusetööd peavad vastama projektis antud nõuetele. Samuti peavad katused vastama Tarindi RYL 2010 nõuetele[28].

Katusel kasutatavad materjalid peavad omama CE – sertifikaati. Materjalid tuleb paigaldada juhindudes tootjapoolsetele juhistele. Paigaldatavad materjalid ei tohi olla vigastatud ning materjale tuleb korrektselt ladustada selleks ettenähtud viisil. Aurutõkke kiht peab olema terviklik ning vettpidav. Isolatsioonikiht peab olema pidev ja katkematu. Pealiskiht peab tagama katuse veepidavuse. Selle testimiseks teostatakse veekatse. Katuse töödel tuleb iga kihi järel teostada visuaalkontroll. Kontrollitakse, kas kasutatud töömeetodid, tehnilised kvaliteedinõuded ja kasutatud materjalid vastavad projektidele. Puudused ja vead kõrvaldatakse enne järgmise tööetapiga alustamist. Kaetud töödele koostatakse kaetudtööde akt ning vastutavad isikud peavad need allkirjastama.

Peamised kvaliteedinõuded katusetöödel [28]:

- keevisbituumen peab katma vähemalt 25% rõhutasandus pindalast;
- lisaks peab servadel olema vähemalt 100 mm laiune ühtlane keevitusriba;
- SBS rullmaterjali paigaldamisel peab ülekate olema pikivuukides vähemalt 100 mm ja otsavuukides vähemalt 150 mm;
- liitekohast peab välja tungima umbes 5...10 mm bituumenit;
- katuselehtrite maksimaalne vahekaugus ei tohi ületada 15 m;
- minimaalne lubatud läbimõõt katuselehtritel on 70 mm;
- läbiviikude torustikele paigaldatakse 150 mm laiune kummi- või roostevabast terasestäärrik;
- parapeti pleki paksus peab jääma vähemalt 0,5-0,8 mm vahemikku;
- katuse soojustusmaterjalid tuleb vähemalt 200 mm ülekattega paigaldada.

9.6 Tööohutusnõuded

Katusetöödel kehtivad kõik ehitusobjektile kehtivad tööohutusnõuded. Töölised peavad olema tutvunud tööohutusplaaniga ja selle kohta peab olema ka kinnitav allkiri. Töölised peavad kandma kõiki objektile nõutavaid isikukaitsevahendeid. Katusetöödel tuleb kasutada turvarakmeid ning need peavad olema korrektselt kinnitatud. Tööplatsid peavad olema puhtad. Tugeva tuule korral ei tohi töid teostada. Katusele ladustatud materjalid tuleb katta ning kinnitada vältimaks tuulega laiali lendamist. Tuletööde tegemisel peab olema töökoha juures kaks kuue kilogrammist tulekustutit. Pärast tuletöid ei tohi kohe lahkuda ja vähemalt üks isik peab valvesse jääma. Piirded võib eemaldada vaid edasiste tööde tegemiseks.

10 TÖÖVÕTUMEETOD

Vesipapi 6 ja 8 töövõtumeetodiks on peatöövõtt. Antud objekt on Astlanda Ehitus OÜ oma arendus ning tellijaks arendusosakond. Peatöövõttu teostab Astlanda Ehitus OÜ ehitusosakond ning poolte vahel on koostatud ka vastav leping. See ei anna ehitusprotsessis ja dokumenteerimises mingeid eeliseid.

Tööd toimuvad samamoodi nagu ka eratellijatega või riigihangetel. Töödele on valitud ehitusjärelvalveametnik, kes käib regulaarselt objektil kontrollimas projekti vastavust ja kvaliteeti. Samuti vaatab järelvalve üle kaetud tööde aktid ning allkirjastab need. Kõik projekti muudatused kooskõlastatakse nii tellija kui ka järelvalvega. Kõikide tööd peavad olema nõuetekohaselt dokumenteeritud ning tõendatud. Teostusdokumentatsioon on aluseks objekti üleandmisel ja vastuvõtmisel.

Esmalt määratakse ettevõtte siseselt projekti meeskond, kuhu kuulub projektijuht, objektijuht, töödejuhataja ja vajadusel ka töödejuhataja abi. Projektijuhi esmane eesmärk on teha ehitustööde kalendergraafik ning seejärel hankegraafik. Kui need on tehtud, valmistab projektijuht koostööd objektijuhiga hanke dokumendid ja sisu. Selles etapis tuleb olla väga tähelepanelik, et kirja saaks kõik vajalikud töövõtupiirid. Sellega saab vältida abitöödele kuluvat personali. Pakkumised küsitakse vähemalt kolmelt firmalt ja nendest valitakse parim. Otsustavaks kindlasti pole ainult hind, vaid ka varasem kokkupuude ja tagasiside teistelt firmadelt.

Koostöö alltöövõtjatega algab lepingu allkirjastamise ja alustuskoosolekuga. Alustuskoosolekul käiakse veelkorra üle töövõtu piirid selleks, et mõlemad osapooled oleks teineteist ühtemoodi mõistnud. Selgitatakse lepingu tingimusi, tööde teostamise graafikut ja mehitatus. Koosolek protokollitakse ja allkirjastatakse mõlema osapoole poolt. Alltöövõtu tööd loetakse lõppenuks, kui mõlemad pooled on lõpetuslehele alla kirjutanud ja pole vaegtöid. Tööde akteerimine käib igakuiselt ning vastavalt tehtud töödele. Ette akteerida pole võimalik.

Alltöövõtjatega toimub koosolek iganädalaselt, kus käiakse üle eelnevalt tehtud tööd ja arutatakse eelseisva nädala töid. Ettepanekud, märkused ja ideed märgitakse üles ning samuti protokollitakse.

Kord kahe nädala tagant toimub tellija koosolek, kus arutatakse objekti üldist seisut ja arenemist.

Peatöövõtjana vastutab projekti meeskond objekti käekäigu eest. Töid küll teostab alltöövõtja, kuid ohutuse- ja kvaliteedikontrolli peab tagama projekti meeskond. Kui on märgata ohutusnõuete või kvaliteedinõuete rikkumist, tuleb vastavalt sellele teha alltöövõtjale märkuseid. Kui aga märkuste tegemine ei aita, on õigus peatöövõtjal teha mittevastavusprotokoll koos hoiatuse või rahalise trahviga. Samuti käib iganädalaselt objektis firma tööohutusspetsialist, kes kontrollib tööohutust, isikukaitsevahendeid ja objekti üldist puhtust. Pärast igat käiku koostab vastava protokoll, kus on märgitud kõik puudused.

Objekti lõpus toimub tellijaga lõppülevaatus. Vajadusel toimub ülevaatuseid mitu. Alles siis, kui tellija on rahul tehtud töödega, vormistatakse vastuvõtmiseakt.

11 TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

Tööohutuse tagamiseks tuleb esmalt koostada objekti tööohutusplaan. Tööohutusplaani koostab peatöövõtja, kes hoiab seda ajakohasena kogu objekti vältel ning tagab kõikidele töölistele sellele ligipääsu. Tööohutusplaan peab sisaldama kõiki ohtlikke töid, mis antud objektil on ning orienteeruv aeg, kuna neid teostatakse. Samuti on tööohutusplaanel välja toodud abinõud ohtlike tööde teostamiseks. Objektile ei tohi enne töid alustada kui on tutvunud tööohutusplaaniga ning selle kinnitamiseks ka allkiri antud.[9]

11.1 Tööohutus

Enne igat tööd peab tööline veenduma, et tööd saab teostada ohutult. Iga töötaja peab kandma erksas toonis tööriietust, kandma turvajalanõusid ning kiivrit. Vastavalt töö iseloomule peab iga töötaja kandma isikukaitsevahendeid. Isikukaitsevahendite puudumisel on peatöövõtjal õigus kõrvalda töölised objektilt.

Objektile on igas soojakus esmaabikapid, mis on vastavalt märgistatud. Tööõnnetuse korral tuleb koheselt helistada päästeametisse ja teatada ka peatöövõtjat. Projekti meeskonnas peab olema isik, kes on läbinud esmaabikoolituse ja selleks peab olema ka kehtiv tõend.

Käiguteedel, kus on kukkumisoht peab olema paigaldatud piirde, mis takistavad kukkumist. Käiguteed peavad olema puhtad ja läbitavad. Redelid ja tellingud peavad vastama nõuetele ega tohi olla kahjustatud. Selleks peavad olema paigaldatud neile kontrollimise tõendid. Kõrgustes töötades peab kandma turvarakmeid ning turvaköite kinnitamiseks peab olema vastavad kohad objektile.[9]

Objekt ja töökohad peavad olema alati valgustatud. Elektritööriistade ja pikenduste kasutamisel tuleb veenduda, et nende juhtmed poleks vigastatud. Tööriistadele ettenähtud ohutusdetaile ei tohi eemaldada. Elektrikatkestuse korral tuleb koheselt teatada peatöövõtjat.

Tööohutuse tagamiseks külastab iga nädal objekti peatöövõtja tööohutusspetsialist, kes kontrollib ohutusnõuetest kinnipidamist.

11.2 Tuleohutus

Tuleohutuse tagamiseks tuleb kõik tuletööd kooskõlastada peatöövõtjaga. Tuletööde vahetusläheduses peavad olema tulekustutid. Samuti peavad olema kogu objektil tulekustutusvahendid ning nende asukoht peab olema märgistatud.[9]

11.3 Keskkonnakaitse

Kõik jäätmed tuleb liigiti sorteerida ja panna vastavatesse konteineritesse. Selleks peab peatöövõtja tagama konteinerite olemasolu ja regulaarse tühjenduse. Tööfrondi puhtuse eest vastutab alltöövõtja ja koristab oma töökohta igapäevaselt. Ohtlike jäätmeid ei tohi visata tava konteineritesse, vaid tuleb panna ohtlike jäätmete konteinerisse.

KOKKUVÕTE

Käesoleva lõputöö eesmärgiks oli lahendada äripindadega korterelamu ehituse organiseerimise plaan. Hoone kompleksi moodustavad tornid, mida ühendab kaks ühist maapealset korrust ning üks maa-alune parklakorrus.

Töö käigus koostas autor ehituseelarve, kasutades projektis olevaid töömahte ja -liike. Ehitustööde kogumaksumuseks kujunes 19 305 998 eurot, millele lisandub käibemaks 20%. Kõige kallimaks tööde liigiks on ruumitarindid ja pinnakatted, mis moodustavad 28,14% kogu eelarvest. Hoone neto ruutmeetri maksumuseks on 1 410 eurot.

Eelarve koostamise käigus leiti tööajanormide järgi ehitustööde kestvused ja brigaadi suurused. Neid kasutades on koostatud kalendergraafik. Plaanil on näidatud tööde kestvused ja seosed teiste tööliikidega. Ehitustööde algus oli 01.08.2022 ning lõpp kalendergraafiku kohaselt 14.06.2024. Maksimaalselt töötab ehitusobjektidel samaaegselt 87 töölisi.

Lõputööga koostati ehitusplatsi üldplaan, kus on näidatud ehitusplatsi paiknemine, soojakute paiknemine, ajutised elektriliinid ning veevarustus trassid. Elektrienergia vajaduse arvutuste kohaselt paigaldatakse objektile 200 A kaitsmega peajaotuskilp. Veevajadus arvutuste kohaselt paigaldatakse objektile 32 mm läbimõõduga PE-100 veejaotustoru. Lisaks on plaanil näidatud laoplatsid, liikumisteed ning kauba mahalaadimisala. Kuna hoone kandekonstruktsioonid moodustavad raudbetoonelementid ning paigaldus toimub ratastelt, on ehitusobjekt varustatud tornkraanaga. Tornkraanaks on valitud Comansa 2100 seeria kraana 21LC450, mille tööraadius on 60 meetrit. Ehitusplatsi üldplaanil on näidatud tornkraana paiknemine, tema tööraadiused ja ohutsoonid.

Organiseerimisplaani juurde kuulus antud töös kaks tehnoloogiakaarti. Esimesena käsitleti raudbetoonelementide montaaži ning näitena on toodud kuuenda korruse elementid. Esmalt kirjeldati erinevaid montaažitöid, seejärel kalkuleeritakse töömahtude järgi ajakulu ning leiti töödeks vajalikud masinad ja tööriistad. Terve korruse elementide paigaldamiseks kulub neljaliikmelisel brigaadil neli tööpäeva.

Teine tehnoloogiakaart selgitas katusetöid. Esmalt kirjeldati töid, mida teostatakse ning seejärel leiti töömahtude järgi ajakulu. Ajakulule lisaks leiti töödeks vajalikud tööriistad ja

masinad. Katuse töödeks kulub neljaliikmelisel brigaadil 21 tööpäeva. Tehnoloogilised kaardid, ehitusplatsi üldplaan ja kalendergraafik on toodud töö lõpus graafilises osas.

SUMMARY

Organisation of Construction Works of an Apartment Building with Commercial Premises

The objective of this thesis was to prepare a plan for the organisation of construction works of an apartment building with commercial premises. The building to be built is located in the city block between Mustamäe, Linnu and Vesipapi streets in Kristiine, Tallinn. The building complex comprises an eight-storey tower block and a thirteen-storey tower block connected by two shared above-ground floors and one underground car park. Commercial premises are located on the first two floors, while the remaining floors are designated as residential premises.

In the economic section, the author was tasked with outlining how the cost of the building was calculated and, on that basis, the total cost of constructing the building was determined to be 19,305,998 euros, plus VAT of 20%. The most expensive type of work is the construction of room structures and coatings, which make up 28.14% of the total budget. The net cost per square metre of the building is 1,410 euros. The author then prepared a calendar schedule that specifies the works to be carried out, their inter-linkages and the labour costs associated with each type of work. The construction works commenced on 1 August 2022 and are expected to be completed on 14 June 2024, according to the calendar schedule. The maximum number of workers simultaneously working on the construction site is 87.

As part of the thesis, a master plan of the construction site was drawn up, indicating the layout of the construction site, the locations of portable cabins, temporary power lines and water mains. The traffic management plan, loading area, storage areas and danger zones all form key parts of the construction site master plan. The planning of the construction site also involved calculating the main fuse rating for construction as well as the diameter of the water distribution pipe. Given that lifting work is carried out with a Comansa 2100 series 21LC450 tower crane with a reach of 60 metres, the fuse size of the main switchboard was determined to be 200 A. After calculations, a diameter of 32 mm was chosen for the water distribution pipe.

Two technology maps were prepared as part of the thesis. The first technology map concerns the assembly of reinforced concrete elements, with the elements of the sixth floor given as an example. First, different assembly works were described, followed by a calculation of the

time required based on the volume of work and a determination of the machinery and tools necessary for carrying out the work. It takes four working days for a four-member team to install the elements of an entire floor.

The second technology map described roofing works. The works to be carried out were described first and then the time required for said works was calculated based on the volume of work. In addition to calculating the time required for works, the tools and machinery necessary for carrying out the works were also determined. It takes 21 working days for a four-member team to complete the roofing works. The technology maps, master plan of the construction site and the calendar schedule are presented in the graphic section of the thesis.

In the final section of the thesis, the author describes how the contracting method was chosen and how the main occupational and fire safety and environmental protection requirements are implemented on site.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] „2022_07_11 Vesipapi 2,4,6,8 seletuskiri.pdf - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/27146262/9e256e6a-e8ab-49ec-a733-6c2c6ed26e30> (vaadatud 12. aprill 2023).
- [2] „1357aru.pdf - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/24744046/b5b6c44d-e96c-42e7-be73-9156e8e739e5> (vaadatud 12. aprill 2023).
- [3] „TP_EK-3-01_seletuskiri-vesipapi6,8.pdf - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/24939789/3eb56102-dcd2-4ac1-9762-e052e9c42403> (vaadatud 12. aprill 2023).
- [4] „280_TP_KV-3-01_v02_Vesipapi-68-seletus.doc - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/28069129/85113db7-e3e0-490e-a046-4cc3d8f76756> (vaadatud 17. aprill 2023).
- [5] „202042_PP_VK-3-01_v04_seletuskiri.pdf - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/24746213/5424f9f8-fb32-4b3f-9c6d-a5bb8daf402a> (vaadatud 17. aprill 2023).
- [6] „Vesipapi_6_8 TP ET Seletus.doc - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/24744824/a91d1332-cbcb-45d0-b443-9a4ce1048d11> (vaadatud 17. aprill 2023).
- [7] „02_200101_PP_VP_6_8_EN_Seletuskiri.doc - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/26345310/4aac8214-919e-4bbd-8368-2a4b4c5de2c5> (vaadatud 17. aprill 2023).
- [8] O. Mürsepp ja J. Sutt, *Ehitusplatsi korralduse kavandamine: käsiraamat*. Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 2004.
- [9] „Töötõrvishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses–Riigi Teataja“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/13181373> (vaadatud 19. aprill 2023).
- [10] „EVS standardi alusfail - PDF.js viewer“. <https://www.evs.ee/Download/ViewBrowsingServiceSubscription?productId=141611&language=EstonianLanguage> (vaadatud 19. aprill 2023).
- [11] „Pipelife veebikataloog“. <https://catalog.pipelife.com/ee/article/205052/70012310-ee-pe100-wp-pipe-32x3-0-pn16-sdr11-50m-bl?categoryurl=joogivee-torud-207572®ionalid=204940> (vaadatud 19. aprill 2023).
- [12] „21LC450 Flat-Top Crane | Comansa“. <https://www.comansa.com/en/21lc450-flat-top-crane> (vaadatud 20. aprill 2023).
- [13] „Tõstetööd koos veoteenusega – Sintravella OÜ“. <https://sintravella.ee/teenused/tostetood-ja-veoteenused-tostukautodega/> (vaadatud 20. aprill 2023).
- [14] „Genie® ZX®-135/70 Articulated Boom Lift“, *Genielift*. <https://www.genielift.com/en/aerial-lifts/articulated-boom-lifts/zx13570> (vaadatud 20. aprill 2023).
- [15] „GEDA PRODUCT RANGE“. https://www.geda.de/cat/p/index.php?catalog=GEDA_Produktwelten_2022_GB&lang=en#page_98 (vaadatud 20. aprill 2023).
- [16] „ETF-Net infotee I ETF-kartoteek“. <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kartoteek/etf> (vaadatud 24. aprill 2023).
- [17] Ö.-J. T.-P. Montaaž, „TÖÖLIIGID Kulud ja meetodid“.
- [18] S. Montaaž, „TÖÖLIIGID Kulud ja meetodid“.
- [19] R. Montaaž, „TÖÖLIIGID Kulud ja meetodid“.

- [20] Š.-J. T. Montaaž, „TÖÖLIIGID Kulud ja meetodid“.
- [21] „Bet protokoll nr. BP-CON-64 lisa temp. valem (06.03.2023).xls - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/view/30921112/acf99ab0-9494-405e-9bf6-a40b47b3148e> (vaadatud 25. aprill 2023).
- [22] „TP - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/dir/24744014> (vaadatud 25. aprill 2023).
- [23] „BP-CON-64 - Vesipapi 6, 8 | Bauhub“. <https://app.bauhub.ee/project/3349/dir/27204514/form/30860637> (vaadatud 25. aprill 2023).
- [24] „Betooni transport ja pumpamine | Betoonimeister AS“, *Betoonimeister*. <https://betoonimeister.ee/beton/betooni-transport/> (vaadatud 25. aprill 2023).
- [25] „PrefaMAX - Flatbed semi-trailer by Faymonville Distribution S.A. | DirectIndustry“. <https://www.directindustry.com/prod/faymonville-distribution-sa/product-125403-1997717.html> (vaadatud 25. aprill 2023).
- [26] „konsolideeritud TEKST: 32011R0305 — ET — 16.06.2014“. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A02011R0305-20140616> (vaadatud 26. aprill 2023).
- [27] „EVS-EN 13670:2010“, *EVS*. <https://www.evs.ee/et/evs-en-13670-2010> (vaadatud 26. aprill 2023).
- [28] „ETF-Net infotee I RT 14-11016-et TarindiRYL 2010 Ehitustööde kvaliteedi üldnõuded. Hoone kande- ja piirdetarindid“. <https://etfnet.ehituskeskus.ee/kortit/RT%2014-11016-et> (vaadatud 26. aprill 2023).
- [29] B. Katusekattetööd, „TÖÖLIIGID Kulud ja meetodid“.

Lisa 1. Eelarve- ja mahutabel

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
1	VÄLISRAJATISED								908 565,47 €
11	Ettevalmistus ja lammutus								26 270,00 €
111	Ettevalmistus ja raadamine								26 270,00 €
1111	Olemasolevate torustike ja kaablite ümbertöstmine	1,00	obj				6 540,00 €	6 540,00 €	
1112	Vana asfaltkatte freesimine	1,00	obj				3 700,00 €	3 700,00 €	
1113	Soojatrassi lõpptagasihite ja ajutise teekatte kulud	1,00	obj				9 920,00 €	9 920,00 €	
1114	Üksikpuude(pöösaste) langetamine koos kändude juurimisega (freesimisega)	9,00	tk	2,6	3,00	1,00	90,00 €	810,00 €	
1115	Aia lammutamine	200,00	jm	0,02	2,00	2,00	5,00 €	1 000,00 €	
1116	Äärekivi lammutamine	450,00	jm	0,01	2,00	2,25	4,00 €	1 800,00 €	
1117	Asfaldi freesimine (vesipapi tn)	500,00	m2	0,01	2,00	2,50	5,00 €	2 500,00 €	
12	Hoonealune süvend								271 183,03 €
122	Kaeved								202 590,00 €
1221	Geotekstiili paigaldamine	7 320,00	m2	0,004	1,00	29,28	2,20 €	16 104,00 €	
1222	Pinnase kaevamine ,äravedu ja utiliseerimine h=1,8÷2,2m S=3180 m2	6 300,00	m3	0,07	6,00	73,50	10,40 €	65 520,00 €	
1223	Pinnase kaevamine roostvärkide ja lintvundamendide alla , äravedu ja utiliseerimine h=0,3÷0,5m	750,00	m3	0,07	6,00	8,75	11,00 €	8 250,00 €	
1224	Pinnase kaevamine märgile -5,0 , h=3,0m, äravedu ja utiliseerimine	9 540,00	m3	0,07	6,00	111,30	10,40 €	99 216,00 €	
1225	Vee pumpamine kaeve ajal, 90 €/päev	150,00	päev				90,00 €	13 500,00 €	
123	Täited								34 200,00 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
1231	Tagasitäide sulundi ümber süvendi väljas kuni olemasoleva pinnase tasemeni liivaga karjäärast	1 050,00	m3	0,022	1,00	23,10	19,00 €	19 950,00 €	
1232	Tagasitäide keldri ümber kuni olemasoleva pinnase tasemeni liivaga karjäärast	750,00	m3	0,022	1,00	16,50	19,00 €	14 250,00 €	
128	Pinnase vedu								34 393,03 €
1281	Aluse äravedu ja utiliseerimine	1 500,00	m3	0,02	2,00	15,00	9,50 €	14 250,00 €	
1282	Reostunud pinnase utiliseerimine	50,00	m3	0,02	1,00	1,00	100,00 €	5 000,00 €	
14	Hoonevälised ehitised								15 143,03 €
142	Tgumüürid ja piirded								15 143,03 €
1421	VÄLINE TUGIMÜÜR/ joonis AR7-28	0,72	m3	6	3,00	1,44	690,00 €	496,80 €	
1422	Tugimüürid majadevahelisel väljakul (töövõtupiir telg 15-16 vahel) AR7-28	19,05	m3	6	3,00	38,11	690,00 €	13 146,23 €	
1423	Kuumtsingitud teraslatt, 10x40mm, värvitud epoksiidvärviga, toon RAL7021	6,00	jm	1	2,00	3,00	250,00 €	1 500,00 €	
15	Hoonealune süvend								47 987,60 €
151	Drenaaž ja truubid								14 395,00 €
1511	Mustamäe tee 67 sademeveekanaliseerimine	91,00	jm	3	3,00	91,00	158,19 €	14 395,00 €	
152	Väliskanaliseerimine								19 800,00 €
1521	Vesipapi tn 6 ja 8	130,00	jm	3	3,00	130,00	152,31 €	19 800,00 €	
154	Veetorustik								1 600,00 €
1541	Veetorustik De90	4,00	jm	3	3,00	4,00	400,00 €	1 600,00 €	
156	Küttetorustik								12 192,60 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
1561	Eelisolereitud kaugküttetorustik 2xDN80 (Vesipapi 8)	21,00	jm	3	3,00	21,00	580,60 €	12 192,60 €	
16	Kaeved maa-alal								45 680,70 €
162	Kaeved								45 680,70 €
1621	Haljasala kaeve h=0,2m	468,30	m3	0,07	2,00	16,39	4,00 €	1 873,20 €	
1622	Teede kaeve	4 380,75	m3	0,03	2,00	65,71	10,00 €	43 807,50 €	
17	Maa-ala pinnakatted								277 050,09 €
171	Haljastus								34 750,00 €
1711	Haljasalade murukate	8 972,00	m²	0,01	2,00	44,86	3,87 €	34 750,00 €	
1712	Puud ja põõsad	1 461,00	tk	0,3	2,00	219,15	13,50 €	19 718,66 €	
172	Teede ja platside alused								121 357,09 €
1721	Killustikalus fr. 0/63 h = 25 cm	1 011,46	m3	0,038	3,00	12,81	38,00 €	38 435,29 €	
1722	Keskliivast alus, Kf ≥ 2 m/ööp h = min25 cm	1 011,46	m3	0,038	3,00	12,81	26,00 €	26 297,83 €	
1723	Täiteliiv, Kf ≥ 0,5 m/ööp h = 43 cm	2 177,85	m3	0,038	3,00	27,59	26,00 €	56 623,97 €	
173	Teede ja platside katted								42 106,00 €
1731	AC 12 surf 70/100 h = 7 cm	280,00	m2	0,1	6,00	4,67	22,45 €	6 286,00 €	
1732	AC 12 surf 70/100 h = 4 cm	15,00	m2	0,1	6,00	0,25	100,00 €	1 500,00 €	
1733	AC 8 surf 70/100 h = 5 cm	495,00	m2	0,1	6,00	8,25	18,00 €	8 910,00 €	
1734	AC 16 surf 70/100 h=7cm	1 400,00	m2	0,1	6,00	23,33	18,15 €	25 410,00 €	
1735	Sõidutee taastamine freesitud alalt (vesipapi tänavalt, mis freesiti)	500,00	m2	0,1	6,00	8,33	20,00 €	10 000,00 €	
174	Kivi- ja plaatkatted								56 205,00 €
1741	Betoonkivi h=6cm sängituskihiga	1 815,00	m2	0,3	4,00	136,13	27,00 €	49 005,00 €	
1742	Betoonkivi h=8cm sängituskihiga	150,00	m2	0,3	4,00	11,25	30,00 €	4 500,00 €	
1743	Tekstuurplaatidest kivilillutis ülekäiguradade ees	27,00	m2	0,3	4,00	2,03	100,00 €	2 700,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
175	Äärekivid ja sadeveerennid								22 632,00 €
1751	Äärekivi 150x300	435,00	jm	0,3	2,00	65,25	28,00 €	12 180,00 €	
1752	Äärekivi 80x200	360,00	jm	0,3	2,00	54,00	22,00 €	7 920,00 €	
1753	Katteääris haljastuse-könnitee eraldamiseks	211,00	jm	0,3	2,00	31,65	12,00 €	2 532,00 €	
1754	Äärekivi taasatmine/paigalus (vesipapi tänavalt, mis freesiti)	100,00	jm	0,3	2,00	15,00	28,00 €	2 800,00 €	
18	Väikeehitised maa-alal								4 060,00 €
182	Hoone juurde kuuluv välisvarustus								1 200,00 €
1821	Lipumastid	3,00	kmpl	7,2	2,00	10,80	400,00 €	1 200,00 €	
185	Liiklusalade varustus								2 860,00 €
1851	Liiklusmärgid koos posti ja vundamendiga	6,00	tk	0,8	2,00	2,40	200,00 €	1 200,00 €	
1852	Liiklusmärgid (ilma postita)	6,00	tk	1,2	2,00	3,60	80,00 €	480,00 €	
1853	Parkla joonimine	275,00	jm	0,1	2,00	13,75	2,00 €	550,00 €	
1854	Teemärgistus termoplastikuga	63,00	m2	0,1	1,00	6,30	10,00 €	630,00 €	
2	ALUSED JA VUNDAMENDID								1 568 472,65 €
21	Rostvärgid ja taldmikud								212 265,20 €
211	Liiv- ja killustikalused								15 000,00 €
2111	Killustikaluse h=20 cm tegemine roostvärkide alla, fr 16-32 mm	300,00	m3	0,3	3,00	30,00	50,00 €	15 000,00 €	
212	Betoontarindid								197 265,20 €
2121	Rostvärgid plaanil teljel 1-5	201,50	m3	6,2	3,00	416,43	460,00 €	92 690,00 €	
2122	Rostvärgid plaan teljel 6-13	173,08	m3	6,2	3,00	357,70	440,00 €	76 155,20 €	
2123	6-nurgad roostvärgid- teljel 6-13	58,00	m3	6,2	3,00	119,87	490,00 €	28 420,00 €	
22	Vundamendid								353 803,50 €
221	Vundamentide liiv ja killustikalused								42 450,00 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
2212	Killustikaluse tegemine h=20cm , fr 16-32mm	640,00	m3	0,063	3,00	40,32	50,00 €	32 000,00 €	
2213	Killustikaluse tasandamine kommunikatsioonide paigaldamise pärast, h=5-7cm, +2cm, peenkillustik 8-16 mm ,alus kalletega	190,00	m3	0,063	3,00	11,97	55,00 €	10 450,00 €	
222	Monoliitsest r/b-st alusmüürid								301 321,50 €
2221	Plaatvundament teljel 1-5- 19x14m, H=1,5m	400,42	m3	5,2	3,00	694,06	410,00 €	164 172,20 €	
2222	Plaatvundament teljel 6-13 - 12,4x6,55m	81,30	m3	5,2	3,00	140,92	460,00 €	37 398,00 €	
2223	Lintvundament: C30/37, XC2	169,07	m3	5,2	3,00	293,05	590,00 €	99 751,30 €	
223	Metalltarindid alusmüüritises, soklites ja vundamentides								10 032,00 €
2231	Ankurpoldid HPM24L	264,00	tk				38,00 €	10 032,00 €	
23	Aluspõrandad								185 061,45 €
231	Liiv- ja killustikalused								80 296,85 €
2311	Liiva aluse tegemine keldri põranda alla , roostvarkide tagasitäide h=25-30cm liivaga karjäärast	1 635,65	m3	0,7	3,00	381,65	19,00 €	31 077,35 €	
2312	Dreenkiht, 300mm-killustik	984,39	m3	0,7	3,00	229,69	50,00 €	49 219,50 €	
232	Betoontarindid								93 052,60 €
2321	PP-01, 2) Ujuv RB plaat 120mm, kiudbetoon /sh ka kile XC3, XD1(EN 206-1), tugevusklass C30/37	2 610,00	m2	6	3,00	5220,00	29,10 €	75 951,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
2322	PP-02, 1) Ujuv RB plaat 120mm, kiudbetoon /sh ka kile XC3, XD1(EN 206-1), tugevusklass C30/37	120,00	m2	6	3,00	240,00	27,60 €	3 312,00 €	
2323	PP-03, 2) Ujuv RB plaat 150mm (küttega) /sh ka kile. XD3, XC4, XF4/KK4, tugevusklass C35/45 (betoonisegus tuleb kasutada graniitkillustikku) (Põrandaviimistlus harjapind)	168,00	m2	6	3,00	336,00	52,70 €	8 853,60 €	
2324	PP-04, 2) Ujuv RB plaat 100mm, kiudbetoon /sh ka kile XC3, XD1, tugevusklass C30/37	85,00	m2	6	3,00	170,00	25,60 €	2 176,00 €	
2325	PP-03 betoonist kaitse serv 100mm:	2,40	m3	6	3,00	4,80	1 150,00 €	2 760,00 €	
236	Sooja- ja hüdroisolatsioon								8 976,00 €
2361	Geokangas	3 579,60	m2	0,004	1,00	14,32	1,50 €	5 369,40 €	
2362	Soojustus EPS 100, 100mm	253,00	m2	0,3	3,00	25,30	14,26 €	3 606,60 €	
237	Vuugid								2 736,00 €
2371	Parkla põranda perimeetri vuukide täitmine	720,00	m	0,1	2,00	36,00	3,80 €	2 736,00 €	
24	Vaiad ja tugevdustarindid								659 465,00 €
241	Kaeviku toetus								152 334,00 €
2411	Sulundseina Larssen 606 või Larssen 604 elementidest l=8,5-9,0 m süvistamine	174,00	jm	0,46	2,00	40,02	155,00 €	26 970,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
2412	Sulundseina rent peale paigaldamist, 0,8 €/jm/päev, 1päev 174jm=139,20 €	160,00	päev				139,20 €	22 272,00 €	
2413	Sulundseina väljatõmbamine	174,00	jm	0,2	2,00	17,40	155,00 €	31 620,00 €	
2414	Sulundseina toestamine injektsioonankrute ja tugitorudega	174,00	jm	0,6	2,00	52,20	410,76 €	71 472,00 €	
244	Koht- ja puurvaiad								488 081,00 €
2441	Vaiade mobilisatsioon-demobilisatsioon	1,00	kmpl				6 507,00 €	6 507,00 €	
2442	Vaiad 450, C25/30; XC2	37,00	tk	4,5	2,00	83,25	887,00 €	32 819,00 €	
2443	Vaiad 550, C25/30; XC2	347,00	tk	4,5	2,00	780,75	1 140,00 €	395 580,00 €	
2444	Vaiade Ø550÷Ø620 mm raiumine, vaiad ilma soojendusega, jäätmete äravedu	709,00	tk	1,7	2,00	602,65	75,00 €	53 175,00 €	
27	Eritarindid								19 050,00 €
271	Alused vaiatöödeks								19 050,00 €
2711	Aluse purustatud betoonist tegemine vaiatööde jaoks ja edasiseks kaevamiseks, h=40÷50cm	1 270,00	m3	0,063	2,00	40,01	15,00 €	19 050,00 €	
3	KANDETARINDID								4 433 415,36 €
31	Metalltarindid								252 229,46 €
311	Metallkarkass								15 581,76 €
3111	0., 1. ja 2. korrus SHS120*120*6.0 - 9jm (21,2kg/jm) 3tk	3,00	tk				322,33 €	966,98 €	
3112	Vesipapi 6 - 16kg/kmpl 50tk parapett	800,00	kg				9,00 €	7 199,00 €	
3113	Vesipapi 8- 16kg/kmpl 49tk parapett	800,00	kg				9,00 €	7 415,78 €	
313	Metalltarindite pinnatöötlus								2 433,20 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
3131	Tuletõke-R60	2 433,20	kg				1,00 €	2 433,20 €	
316	Taridetailid								234 214,50 €
3161	Ankrupoldid:	246,00	tk	0,1	3,00	8,20	32,46 €	7 986,00 €	
3162	Keermestatud armatuurvardad	3 537,00	tk	0,1	3,00	117,90	23,49 €	83 087,50 €	
3163	Anstar peitkonsoolid:	723,00	tk	0,1	3,00	24,10	119,05 €	86 076,00 €	
3164	Kooriku riputi	144,00	tk	0,1	3,00	4,80	66,19 €	9 532,00 €	
3165	Peikko peitkonsoolid:	27,00	tk	0,1	3,00	0,90	382,96 €	10 340,00 €	
3166	Peikko tariplaadid	517,00	tk	0,1	3,00	17,23	15,75 €	8 144,00 €	
6167	Postikingad:	556,00	tk	0,1	3,00	18,53	52,25 €	29 049,00 €	
32	Kandvad ja välisseinad								2 492 959,64 €
321	Monoliitsed betoonist tarindid								33 812,60 €
3211	Monoliitne RAUDBETOON sein 250mm MS-1/MS-6/MS-10/MS-11 XC3, XD1, C30/37	24,69	m3	5,2	3,00	42,79	660,00 €	16 292,60 €	
3212	Monoliitne RAUDBETOON sein 12780x2985x200mm MS-201 C40/50, pinnaviimistlusklass THI-A-[SS-02-3]	24,00	m3	5,2	3,00	41,60	730,00 €	17 520,00 €	
322	Monteeritavast betoonist tarindid-VÄLISSEINAD								1 930 759,70 €
3221	Välisseinapaneel raudbetoon 250mm, monteeritav - C30/37 250mm.keskkonnaklass XC3, XD1, PÕHIVÕRK #10-150/10 MÕLEMAS KIHIS.sisekiht klass MUO-A. netopind 560,3m2 (VS-5)	585,00	m2				140,00 €	81 900,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
3222	3-kihiline rb paneel 460mm (80mm väliskiit+karniis_eendub betoonkoorik 50mm/200mm EPS60/180mm sisekiit).	7 347,50	m2				215,00 €	1 147 741,10 €	
3223	Montaaž	425,00	tk	2,12	3,00	300,33	151,93 €	64 570,00 €	
3224	Seinapaneelide kruntimine bruto maht	7 423,00	m2	0,1	2,00	371,15	4,00 €	29 692,00 €	
3225	RB elementide transport	1,00	obj				106 865,00 €	106 865,00 €	
3226	Rauudbetoon postid	166,28	m3					141 526,60 €	
3227	Postide montaaž	126,00	kpl	2,12	3,00	89,04	120,00 €	15 120,00 €	
325	Seinte elemendid								317 620,74 €
3251	1-kihiline monteeritav paneel 120mm+karniis_eendub betoonkoorik 50mm. netopind 69,4m2	245,60	m2				150,00 €	32 324,50 €	
3252	8mm Rõdu VÄLISKÜLG täismass tsementkiudplaat; toon valge, Cembrit Patina P222	661,92	m2				171,00 €	113 188,32 €	
3253	Kooriku riputi paigaldus (Halfen FPA-5-G-8-120)	46,00	tk	0,6	3,00	9,20	80,00 €	3 680,00 €	
3254	Alumiiniumkomposiitplaadist kujunduslik raamelement, toon RAL 9006 (sõlm AR6-405 ja AR6-406)	1 712,30	jm				123,00 €	109 241,40 €	
3255	Materjali maht rõdudel	1 866,00	m2				26,22 €	48 926,52 €	
3256	Koorikelemendi montaaž	54,00	tk	1,2	3,00	21,60	190,00 €	10 260,00 €	
328	Seinte ja fassaadikatted								197 122,51 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
3281	Painutatud alumiiniumkomposiitplaat 4mm, toon tumehall, täpsustub. Neetkinnitused al.komp. plaadi toonis, esiservas kinnitusi ei ole	3,00	m2				178,00 €	534,00 €	
3282	Garaažiuste vaheposti ees turvapost	1,00	kmpl				300,00 €	300,00 €	
3283	Vuukimine	7 850,00	jm	0,2	2,00	785,00		32 185,00 €	
3284	Välisseinapaneelide värvimine (netomaht) - viimane värvikiht objektile kohapeal 3x värvimine	4 329,00	m2	0,3	3,00	432,90	20,00 €	86 580,00 €	
3285	Välisakende palede viimistlus (värvimine)	4 131,00	jm	0,01	2,00	20,66	5,00 €	20 655,00 €	
3286	Katteplekid	1 440,00	jm	0,5	2,00	360,00	24,17 €	34 801,00 €	
3287	Viimistlused	1,00	kmpl					22 067,51 €	
33	Vahe- ja katuslaed								1 755 973,79 €
332	Betoontarindid-ÕÕNESPANEELID								1 380 508,07 €
3321	Õõnespaneelid	13 046,00	m2	0,08968	3,00	1170,00	45,49 €	593 445,00 €	
3322	Õõnespaneelide värvimine tulekaitse saavutamiseks:	647,00	m2	0,2	3,00	43,13	37,34 €	24 162,00 €	
3323	MOTEERITAVAD RAUDBETOONTALAD: eelpingetaladena, betooni tugevusklass C50/60, keskkonnaklass üldiselt XC1, parkla laes XC3.	308,00	m3				971,92 €	299 350,00 €	
3324	Monoliitsed raudbetoon plaadid	532,10	m3	0,4	3,00	212,84	543,62 €	289 258,57 €	
3325	MONOLIITSED RAUDBETOONTALAD	115,58	m3	0,4	3,00	46,23	1 288,31 €	148 902,50 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
3326	Vahelagede šahtiavade õõnespaneelide õõnte otste kinnibetoneerimine vähemalt 20cm ulatuses	206,00	tk	1,2	3,00	82,40	20,00 €	4 120,00 €	
3327	Enne šahtide kinniladumist toruümbruste tihendamine kivivillaga kõikide vahelagede tasapinnas koos villa paigaldamiseks vajaliku armatuurvarrastest toetusega	206,00	tk	2	3,00	137,33	45,00 €	9 270,00 €	
3328	1.korruse vahelaes (2.korruse põrandas) ja 2.korruse katuslaes korteritevaheliste mittekandvate plokkseinte asukohtades õõnespaneelidesse avade tegemine ja paneeliõõnte täitmine betooniga	480,00	jm	3	3,00	480,00	25,00 €	12 000,00 €	
333	Metalltarindid								283 513,40 €
3331	TERASTALAD: C2H, R60	97 661,86	kg				2,43 €	237 785,24 €	
3332	Paigaldus	33,00	tk	4,2	3,00	46,20	365,15 €	12 050,00 €	
3333	PETRA Vekseltalad:	54,00	tk	4,2	3,00	75,60	348,48 €	18 818,16 €	
3334	Paigaldus	54,00	tk	4,2	3,00	75,60	90,00 €	4 860,00 €	
3335	Lisaraha vekseltalade ümber tegemisele-nurgad jne lisamine	1,00	kmpl				10 000,00 €	10 000,00 €	
335	Lagede elemendid								2 372,32 €
3351	LIFTIŠAHTI LAEPLAAT: C30/37	2,39	m3				850,00 €	2 032,32 €	
3352	Liftišahti laeplaadi montaaž	2,00	kmpl	1,45	3,00	0,97	170,00 €	340,00 €	
34	Trepielemendid								166 466,78 €
342	Betoontarindid								104 324,00 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
3421	Trepimarsid	108,20	m3				835,34 €	90 384,00 €	
3422	Paigaldus	82,00	tk	1,45	3,00	39,63	170,00 €	13 940,00 €	
343	Metalltarindid								54 007,68 €
3431	Treppide metallkandjad:HEA240. C2H, R60	8 864,10	kg				3,80 €	33 683,58 €	
3432	Trepitalade paigaldus	3,00	kmpl				700,00 €	2 100,00 €	
3433	Tuletõke-R60	8 864,10	kg				1,00 €	8 864,10 €	
3434	Trepikonsool TSS_102	72,00	kmpl				120,00 €	8 640,00 €	
3435	Paigaldus	72,00	kmpl	1	2,00	36,00	10,00 €	720,00 €	
345	Treppide elemendid								8 135,10 €
3451	Metallkandjatel trepistmed + paigaldus	138,00	tk	1,5	2,00	103,50	58,95 €	8 135,10 €	
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED								2 376 013,20 €
41	Klaasfassaadid, vitriinid, eriaknad								302 072,40 €
412	Alumiiniumfassaadid								292 467,40 €
4121	Klaasfassaad alumiiniumprofiilis, välise madala liistuga; alumiiniumprofiilid seest ja väljast tumehallid, RAL7021.	37,00	tk	3,2	3,00	39,47	7 904,52 €	292 467,40 €	
415	Suitsuluugid, katuseaknad								9 605,00 €
4151	LU6-03 2400x1200mm Pääs katusele.Keraplast Orivent 23PC lame polükarbonaatklaas, 3- kordne	2,00	tk				1 330,00 €	2 660,00 €	
4152	LU8-04 1800x1200mm Pääs katusele. Keraplast Orivent 23PC lame polükarbonaatklaas, 3- kordne	2,00	tk				1 210,00 €	2 420,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
4153	LU8-02 1200x1200mm Suitsueemaldusaken. Keraplast Orivent 23PC lame polükarbonaatklaas, 3-kordne.	1,00	tk				760,00 €	760,00 €	
4154	Paigaldus	5,00	tk	2	2,00	5,00	75,00 €	375,00 €	
4155	LU6-01 1200x1200mm Akrüülkupliga suitsueemaldusluuk katusel (Keraplast Orivent 01 akrüülkuppel, 3-kordne; U=0,81 W/m2K ;)	1,00	tk				1 220,00 €	1 220,00 €	
4156	Redel	1,00	tk				300,00 €	300,00 €	
4157	Paigaldus	1,00	tk	2	2,00	1,00	75,00 €	75,00 €	
4157	LU8-01 1200x1200mm Lameda polükarbonaatklaasiga katuseluuk (Päas katusele.Keraplast Orivent 23PC lame polükarbonaatklaas, 3- kordne;)	1,00	tk				1 420,00 €	1 420,00 €	
4158	Redel	1,00	tk				300,00 €	300,00 €	
4159	Paigaldus	1,00	tk	2	2,00	1,00	75,00 €	75,00 €	
42	Aknad								502 603,57 €
421	Aknaaluslauad								2 700,00 €
	Aknaalauad (3.korrusel) paigaldusega	90,00	m	1	2,00	45,00	30,00 €	2 700,00 €	
427	PVC-aknad								499 903,57 €
4271	PVC aken, raam tumehall RAL7021; 3-kordne klaaspakett. klaasi tüüp Guardian SunGuard SuperNeutral SN 70S. Akende raamid seest valged ja väljast tumehallid, RAL7021	490,00	tk	3,2	4,00	392,00	965,36 €	473 028,80 €	
4277	LÕUNA ja ida poolsed vaateaknad	27,00	tk	3,2	4,00	21,60		26 874,77 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
43	Välisused ja -väravad								64 723,00 €
431	Lukustus ja varustus								16 540,00 €
4311	Välisuste lukustus elektrilukud	24,00	kmpl	2	1,00	48,00	615,00 €	14 760,00 €	
4312	Võreuste lukustus	2,00	kmpl	2	1,00	4,00	240,00 €	480,00 €	
4313	Lukustuse paigaldus, tükised	26,00	tk	2	1,00	52,00	50,00 €	1 300,00 €	
433	Terasused ja -väravad								48 183,00 €
4331	Garaaži tõstuksed:	2,00	kmpl				3 512,50 €	7 025,00 €	
4332	VÄLISUKSED	13,00	tk	3	2,00	19,50	3 166,00 €	41 158,00 €	
46	Rõdud ja terrassid								593 452,25 €
461	Pinnakatted								198 720,23 €
4611	Terrass; ONEWOOD Strong Classic puitplastik terrassilaud, paigaldatud tänavakiviga tasa; toon tumepruun, vastavalt näidisele	50,00	m2	1,8	2,00	45,00	153,22 €	7 661,00 €	
4612	Terrassikonstruktsioon + terrassilaudis (ONEWOOD Strong Classic puitplastik terrassilaud; toon tumepruun)	294,00	m2	1,8	2,00	264,60	127,68 €	37 538,90 €	
4613	Katuseterrass	51,00	m2	1,8	2,00	45,90	214,13 €	10 920,80 €	
4614	Istepink tugimüüril tüüplõige VM6	49,60	jm	0,3	2,00	7,44	517,10 €	25 648,16 €	
4615	Taimestik terrassil - VM5	53,00	kmpl	0,3	2,00	7,95	1 911,00 €	101 283,00 €	
4616	Rõdu plaadi viimistlus-VÄRV	720,38	m2	0,1	2,00	36,02	10,00 €	7 203,84 €	
4617	Rõdu lae viimistlus - VÄRV	846,45	m2	0,1	2,00	42,32	10,00 €	8 464,53 €	
462	Betoontarindid								214 639,60 €
4621	RÕDUPLAADID	94,00	tk	1,20	3,00	37,60	2 283,40 €	214 639,60 €	
463	Metalltarindid								180 092,42 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
4631	Vesipapi 6 ja 8 teras tõmbid- 42kmpl	2 782,50	kg				6,00 €	16 695,00 €	
4632	Paigaldus	106,00	tk	0,1	2,00	5,30	90,00 €	9 540,00 €	
4633	Vesipapi 6 ja 8 kandekonsool- 108kmpl	14 860,00	kg				5,00 €	74 300,00 €	
4634	Kandekonsoolide paigaldus	282,00	tk	0,3	2,00	42,30	90,00 €	25 380,00 €	
4635	Vesipapi 6 ja 8 rõdupostid SHS100*100*6.0 - 126jm (17,4kg/jm)	5 585,40	kg				2,88 €	16 085,95 €	
4636	5% lisaterast (kinnitused, taridetailid, kinnitid jne)	279,27	kg				2,88 €	804,30 €	
4637	Paigaldus	106,00	tk	0,3	2,00	15,90	130,00 €	13 780,00 €	
4638	Tuletõke-R60	23 507,17	kg				1,00 €	23 507,17 €	
47	Piirded ja käiguteed								271 162,54 €
472	Klaasist piirded								230 185,24 €
4721	KLP-2 Klaaspiire (3. korruse katuslael) h=1,2m	215,18	jm	1,2	2,00	129,11	215,00 €	46 262,84 €	
4722	Trepipiire h=1m - 6x40mm teraslatt (RAL7021)+ 40mm diam tammeput käsipuu	40,20	jm	1,2	2,00	24,12	370,00 €	14 874,00 €	
4723	Trepipiire h=1m - 6x40mm teraslatt (RAL7021)	5,00	jm	1,2	2,00	3,00	250,00 €	1 250,00 €	
4724	40mm diam tammeput käsipuu matt lakk, kinnitatud terasdetailiga seinale	3,70	jm	1,2	2,00	2,22	120,00 €	444,00 €	
4725	KLP-1.1 , korterite rõdud l=5853mm, h=1200mm	414,40	m2	4	2,00	828,79	250,00 €	103 598,90 €	
4726	KLP-1.2 , korterite rõdud l=9240mm, h=1200mm	255,02	m2	4	2,00	510,04	250,00 €	63 755,50 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
473	Metallist piirded								40 977,30 €
	Trepi TK 3 piire (VP6) -joonis SA6-05 (3... 8. korruse maht)	121,29	jm	1,2	2,00	72,77		40 977,30 €	
48	Katusetarindid								641 999,45 €
482	Tasanduskihid								75 268,80 €
4821	150mm Kiudbetoonplaat C35/45; keskkonna klass XC3, XD3, XF2+PVC kile 2x0,2mm	290,00	m2	0,18	3,00	16,92	38,60 €	11 194,00 €	
4822	50mm Peenbetoon kallete kiht XC1	290,00	m2	0,18	3,00	16,92	14,60 €	4 234,00 €	
4823	120mm Kiudbetoonplaat C35/45,keskkonna klass XC3, XD3, XF2,+PVC kile 2x0,2mm	1 142,00	m2	0,18	3,00	68,52	31,95 €	36 486,90 €	
4824	60mm Kiudbetoonplaat tugevusklass C35/45, keskkonna klass XC4, XF3	660,00	m2	0,18	3,00	39,60	18,75 €	12 375,00 €	
4825	80mm Kiudbetoonplaat tugevusklass C35/45, keskkonna klass XC4, XF3	1 045,00	m2	0,18	3,00	62,70	22,10 €	23 094,50 €	
4826	60mm Kiudbetoonplaat tugevusklass C35/45, keskkonna klass XC4, XF3	245,00	m2	0,18	3,00	14,70	18,75 €	4 593,75 €	
4827	50...170mm Raudbetoon valu C30/37, keskkonna klass XC1	1 142,00	m2	0,18	3,00	68,52	20,45 €	23 353,90 €	
485	Elemendid								50 389,60 €
4851	PARAPET (Sõlm D-108)	419,00	jm	1	3,00	139,67	25,70 €	16 599,71 €	
4852	Katuseakna paigaldus	2,00	kmpl	5	2,00	5,00	931,90 €	1 863,79 €	
4853	Küttegaabliga sademeveelehtrid	6,00	tk	1	2,00	3,00	158,10 €	948,60 €	
4854	Alarõhutuulutid	36,00	tk	1,8	2,00	32,40	22,50 €	2 518,00 €	
4856	Katusepollat,nt PITO	10,00	tk	1	2,00	5,00	497,17 €	4 971,70 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
4857	Ülespöörded seinale(hüdroisolatsioon,plekk)	182,00	m2	0,2	2,00	18,20	35,40 €	6 442,80 €	
4858	ŠAHTID	18,00	tk	1	2,00	9,00	273,33 €	4 920,00 €	
4859	Bauroc plokk 100mm	55,00	m2				47,00 €	2 585,00 €	
48510	Muud katusetööd :transport, kraana, kinnitid jne	3,00	kmpl				1 040,00 €	3 080,00 €	
48511	Plekk hüdroisolatsiooni katteks 1mm, jookseb kogu maja perimeetris. (sõlm D-236)	364,00	jm	0,1	2,00	18,20	17,50 €	6 460,00 €	
487	Sooja- ja hüdroisolatsioon, katusekatted								516 340,65 €
4871	KL-04 (Ok katuslagi välisõhu kohal)	737,00	m2	0,32	4,00	58,96	37,12 €	27 358,70 €	
4872	KL-06 (Ok katuslagi kaetud parkla all)	1 142,00	m2	0,32	4,00	91,36	64,91 €	74 122,40 €	
4873	KL-03-1 (Käidav katuslagi kõrghoone tulepüsivuskuja mõjupiirkonnas)	660,00	m2	0,32	4,00	52,80	143,15 €	94 480,16 €	
4874	KL-03-1	1 045,00	m2	0,32	4,00	83,60	146,50 €	153 094,33 €	
4875	KL-09 (terass)- VP8 105m2/VP6 140m2	294,00	m2	0,32	4,00	23,52	167,32 €	49 191,10 €	
4876	KL-02	477,00	m2	0,32	4,00	38,16	93,44 €	44 570,88 €	
4877	KL-05 Lifti katuslagi: SÕLM D-112	9,00	m2	0,32	4,00	0,72	75,00 €	675,00 €	
4878	KL-01	486,00	m2	0,32	4,00	38,88	120,80 €	58 711,08 €	
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED								5 509 162,58 €
51	Vaheseinad								1 571 398,84 €
513	Metallvaheseinad								58 306,05 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
5131	Seina ülemine osa: venitatud teravõrk (rombikujulise silma mõõt 22,5x50 mm, Ava suurus 18x42 mm, Läbipaistvus ca 75%, Toon: pulbervärvitud, tumehall RAL 7021) H=0,4...0,6	343,95	m2				60,00 €	20 637,00 €	
5132	Nelikanttorust raam tõmmatud võrgu kinnitamiseks 40x40mm, toon tumehall, RAL7021--12kg/m2	4 128,00	kg				6,00 €	24 768,00 €	
5133	SUITSUTÕKE: Tsingitud ja pulbervärvitud terasleht 2mm; toon RAL7021 (kinnitus parkla lakke))	3,05	m2				405,59 €	1 237,05 €	
5134	SS-27 200mm Sandwich paneel mineraalvillast soojustusega	150,00	m2	1,3	2,00	97,50	77,76 €	11 664,00 €	
514	Laotud vaheseinad								285 443,59 €
5141	SS-03 (Korterite vaheline sisesein)	1 231,00	m2	1	4,00	307,75	89,00 €	109 559,00 €	
5142	SS-4 (Tehnoruumi sein)	94,00	m2	1	4,00	23,50	121,00 €	11 374,00 €	
5143	Šahtiseinad	3 569,86	m2	1	4,00	892,47	46,08 €	164 510,59 €	
515	Elementvaheseinad								758 442,00 €
5151	Vesipapi6	1 326,00	m2	0,6	3,00	265,20	140,77 €	186 660,00 €	
5152	Vesipapi 8	2 674,00	m2	0,6	3,00	534,80	139,84 €	373 940,00 €	
5153	0-2 Korrus	1 384,70	m2	0,6	3,00	276,94	142,88 €	197 842,00 €	
516	Puit- ja kipsplaatvaheseinad								469 207,20 €
5161	Kipsseinad	8 904,80	m2	1,6	12,00	1187,31	40,97 €	364 870,60 €	
5162	Muud kipsitööd	2 375,50	m2	0,8	12,00	158,37	18,71 €	44 447,60 €	
5163	Aknapalede katmine kipsplaadiga	3 697,00	jm	0,05	2,00	92,43	10,00 €	36 970,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
5164	Uksepaalede katmine kipsplaadiga	2 341,00	jm	0,05	2,00	58,53	9,00 €	21 069,00 €	
5165	Katuseluukide avakülgede katmine kipsplaatidega	7,00	tk	2	2,00	7,00	50,00 €	350,00 €	
5166	Vannide otste kinniehitamine	45,00	tk	1,2	2,00	27,00	100,00 €	1 500,00 €	
52	Siseuksed								528 347,93 €
523	Teras- ja teras/klaasuksed								179 250,00 €
5231	Terasprofiilisklaasitud uks/evakuatsiooniuks	7,00	tk	4,20	4,00	7,35	2 421,00 €	16 947,00 €	
5232	Sile metalluks	131,00	tk	4,20	4,00	137,55	634,83 €	83 163,00 €	
5233	Teenindusluuk	19,00	tk	4,2	4,00	19,95	570,11 €	10 832,00 €	
5234	Terasprofiilis klaasitud uks	13	tk	4,20	4,00	13,65	2 541,23 €	33 036,00 €	
5235	Saunaruum (Uks klaasseinaga)	6,00	tk	4,2	4,00	6,30	982,00 €	5 892,00 €	
5236	Siseklaassein SK8-01	3,00	tk	4,2	4,00	3,15	1 412,67 €	4 238,00 €	
5237	Trepikoja uks	11,00	tk	4,2	4,00	11,55	2 285,64 €	25 142,00 €	
525	Puit- ja puit/klaasuksed								220 207,93 €
5251	Siseuksed (2. korrusel)	50,00	tk	4,2	4,00	52,50	429,48 €	21 474,00 €	
5252	Korteri välisüksed:Spoonitud puitsileuks.Vertikaalne tangentsiaalne tammespoon; puidusüü värvi alt nähtav	36,00	tk	4,2	4,00	37,80	429,48 €	18 941,00 €	
5253	Korteri siseuksed-tammespooniga sileuks	114,00	tk	4,2	4,00	119,70	429,48 €	42 264,00 €	
5254	Korteri välisüksed:Spoonitud puitsileuks.Vertikaalne tangentsiaalne tammespoon; puidusüü värvi alt nähtav	58,00	tk	4,2	4,00	60,90	429,48 €	30 652,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
5255	Korteri siseuksed-tammespooniga sileuks	285,00	tk	4,2	4,00	299,25	375,01 €	106 876,93 €	
527	Lukustus ja varustus								128 890,00 €
5271	Tavline lukustus:	187	tk	0,2	1,00	37,40	142,89 €	26 720,00 €	
5272	Kaardiga avatavad uksed, mootoriga uksed	390	tk	0,5	2,00	97,50	261,97 €	102 170,00 €	
53	Siseseinte pinnakatted								910 644,54 €
531	Värvkatted								441 707,04 €
5311	Betoonseinte tolmutõke	2 177,73	m2	0,10	4,00	54,44	4,59 €	9 994,24 €	
5312	1. korruse parkla osa/tehnoruumid/abiruumid/prügiruum/jalgrattaparkla	714,00	m2	0,10	4,00	17,85	4,59 €	3 838,30 €	
5313	ÜLDALAD	7 341,00	m2	0,20	4,00	367,05	4,59 €	79 238,50 €	
5314	2.korruse KÜLALISKORTERID	2 621,00	m2	0,20	4,00	131,05	4,59 €	41 249,50 €	
5315	KORTERID	20 817,00	m2	0,20	4,00	1040,85	14,77 €	307 386,50 €	
533	Efektseinad								29 283,00 €
5331	Efektsein 3 (Hele ruumiline kompositsioon, taustvalgustusega.)	1	kmpl				6 178,00 €	6 178,00 €	
5332	Efektsein 4-1 - L6 lagi jätkub seinal	1	kmpl				10 120,00 €	10 120,00 €	
5333	Efektsein 4-2 - L6 lagi jätkub seinal	1	kmpl				2 985,00 €	2 985,00 €	
5334	Efektseinte paigaldus ja transport	1,00	kmpl				10 000,00 €	10 000,00 €	
534	Krohv ja tasandus								128 879,50 €
5341	Plokkseinte krohv	85,00	m2	0,20	4,00	4,25	11,50 €	977,50 €	
5342	Plokk- ja betoonseinte seinte krohv	971,00	m2	0,20	4,00	48,55	11,50 €	11 166,50 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
5343	ÜLDALAD	3 706,00	m2	0,20	4,00	185,30	10,00 €	37 264,00 €	
5344	2.korruse KÜLALISKORTERID:	1 606,00	m2	0,2	4,00	80,30	11,50 €	18 469,00 €	
5345	KORTERID:	7 535,00	m2	0,2	4,00	376,75	8,10 €	61 002,50 €	
535	Plaatkatted								310 775,00 €
5351	WC,Duširuumide seinte plaatkatted külaliskorterid	2 931,00	m2	1,5	4,00	1099,13	14,69 €	43 056,00 €	
5352	WC,Duširuumide seinte plaatkatted korterid VP6	6 985,20	m2	1,5	4,00	2619,45	14,69 €	103 182,00 €	
5353	WC,Duširuumide seinte plaatkatted Korteriid VP8	11 162,50	m2	1,5	4,00	4185,94	14,74 €	164 537,00 €	
54	Lagede pinnakatted								485 054,52 €
541	Värvkatted								238 250,97 €
5411	Tolmutökked	2 817,80	m2	0,1	4,00	70,45	6,58 €	18 536,42 €	
5412	1. korruse parkla osa/tehnoruumid/abiruumid/prügiruum/jalgrattaparkla	2928	m2	0,2	4,00	146,40	6,58 €	26 681,10 €	
5413	ÜLDALAD	2 869,41	m2	0,2	4,00	143,47	6,58 €	16 994,61 €	
5414	Trepikojad	97,00	m2	0,2	4,00	4,85	6,58 €	2 552,76 €	
5415	2.korruse KÜLALISKORTERID	894,00	m2	0,2	4,00	44,70	6,58 €	17 832,60 €	
5416	KORTERID:	2 505,13	m2	0,2	4,00	125,26	6,58 €	50 154,24 €	
5417	KORTERID:	4 689,60	m2	0,2	4,00	234,48	19,99 €	93 739,24 €	
542	Betoonlagede tasandus								66 386,00 €
5421	Üldalade lagede betoonist eksponeeritud lagede tasandus	394	m2	0,4	4,00	39,40	11,50 €	4 531,00 €	
5422	Betoonlagede tasandus-külaliskorterid	525,00	m2	0,4	4,00	52,50	11,50 €	6 037,50 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
5423	Betoonlagede tasandus-üldala (vajadusel)	100,00	m2	0,4	4,00	10,00	11,50 €	1 150,00 €	
5424	Betoonlagede tasandus-korteriid (vajadusel)	1 520,00	m2	0,4	4,00	152,00	11,50 €	17 480,00 €	
5425	Betoonlagede tasandus-üldala (vajadusel)	430,00	m2	0,4	4,00	43,00	11,90 €	5 117,00 €	
5426	Betoonlagede tasandus-korteriid (vajadusel)	2 695,00	m2	0,4	4,00	269,50	11,90 €	32 070,50 €	
543	Lagede metall- ja plekk-katted, ripplaed								38 247,95 €
5431	L4 (lifthall 2) moodul ripplaeplaadid 600x600mm - Ecophon Focus SQ, toon Silver Stone (helehall plaat, liimitud otse betoonipinnale)	105,00	tk	0,10	1,00	10,50	49,85 €	5 234,25 €	
5432	<u>ÜLDALAD:</u>	466	m2	0,4	2,00	93,20		26 809,70 €	
5433	Riputatud üksikud akustilise dpaneelid-Ecophon Solo Rectangle 600x2400mm, paksus 40mm, toon volcanic ash (koridorides)	33	tk	0,4	2,00	6,60	188,00 €	6 204,00 €	
546	Puidust laed, kipsplaatlaed								142 169,60 €
5461	Lifthall 1:	21,50	m2	0,40	4,00	2,15	43,22 €	929,20 €	
5462	ÜLDALAD:	22,2	m2	0,4	4,00	2,22	43,22 €	1 570,40 €	
5463	2.korruse KÜLALISKORTERID	321,00	m2	0,4	4,00	32,10	43,22 €	14 034,00 €	
5464	ÜLDALA:	37,00	m2	0,4	4,00	3,70	43,22 €	5 059,00 €	
5465	KORTERID:	2 588,00	m2	0,4	4,00	258,80	46,59 €	120 577,00 €	
55	Treppide pinnakatted								30 413,60 €
551	Värvkatted								735,00 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
5511	Trepikoda (VP6) TK2	175,00	m2	0,2	2,00	17,50	4,20 €	735,00 €	
553	Astmete EPO-katted ja pinnakövendid								201,60 €
5531	Trepikoda (VP8) keldri TK1/TK2	48,00	m2	0,70	2,00	16,80	4,20 €	201,60 €	
554	Astmetet plaatkatted								29 477,00 €
5541	TK 3 trepid 1.- 2. korrusel:(VP6)	33	m2	1,5	4,00	12,38	73,00 €	2 409,00 €	
5542	Trepikoda (VP8) keldri TK1/TK2	6	m2	1,5	4,00	2,25	73,00 €	453,00 €	
5543	Trepikoda TK1 (1-. ja 2. korruse maht)	45,00	m2	1,50	4,00	16,88	73,00 €	3 285,00 €	
5544	ÜLDALAD TREPP (TK3)	59,00	m2	1,50	4,00	22,13	73,00 €	5 485,00 €	
5545	ÜLDALAD TREPP (TK1)	195,00	m2	1,50	4,00	73,13	91,51 €	17 845,00 €	
56	Põrandad ja põrandakatted								1 034 909,48 €
561	Värvkatted								41 727,36 €
5611	0.korrus	3 877,50	m2	0,10	4,00	96,94	5,68 €	22 009,36 €	
5612	1. korruse parkla osa/tehnoruumid/abiruumid/prügiruum/jalgrattaparkla	1 571,75	m2	0,1	4,00	39,29	5,68 €	9 074,60 €	
5613	2.korruse panipaigad	541,00	m2	0,1	4,00	13,53	19,67 €	10 643,40 €	
562	Põrandatasandus								398 947,30 €
5621	VL-06 (1.korruse lagi)	1 215,00	m2	0,09	4,00	27,34	31,25 €	37 968,75 €	
5622	VL-07 (1. korruse lagi)	1 345,00	m2	0,09	4,00	30,26	31,25 €	34 028,50 €	
5623	VL05 (korterid, 3 .korrus)	456,00	m2	0,09	4,00	10,26	31,25 €	14 842,80 €	
5624	VL02 (korterid, 4 -8. korrus)	2 280,00	m2	0,09	4,00	51,30	31,25 €	99 414,00 €	
5625	VL05 (korterid, 3 .korrus)	465,00	m2	0,09	4,00	10,46	31,25 €	15 135,75 €	
5626	VL01 (korterid, 4 -13. korrus)	4 650,00	m2	0,09	4,00	104,63	42,49 €	197 557,50 €	
564	Põranda katteplaadid, restid, vuugid								4 300,00 €
5641	1.korrus	21,50	m2				200,00 €	4 300,00 €	
565	Plaatpõrandad								183 229,82 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
5652	Liftihall 2	20,50	m2	1,50	4,00	7,69	109,25 €	2 239,59 €	
5653	Liftihall 1	19,20	m2	1,50	4,00	7,20	109,25 €	2 122,93 €	
5654	1.korrus	147,1	m2	1,5	4,00	55,16	109,25 €	15 625,96 €	
5655	2.korrus (koridorid, liftihallid)	216	m2	1,5	4,00	81,00	109,25 €	24 662,98 €	
5656	2.korruse KÜLALISKORTERID:	210,00	m2	1,5	4,00	78,75	109,25 €	15 950,00 €	
5657	ÜLDALAD:	385,00	m2	1,5	4,00	144,38	109,25 €	36 228,36 €	
5658	KORTERID	1 200,00	m2	1,50	4,00	450,00	72,00 €	86 400,00 €	
566	Puitpõrandad								406 705,00 €
5661	KORTERID	6 080,00	m2				66,89 €	406 705,00 €	
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED								309 609,00 €
62	Inventar								82 069,00 €
621	Korterite ja ruumide numbrid	361,00	kpl				113,76 €	41 069,00 €	
622	Ventseadme kapid	82,00	kmpl				500,00 €	41 000,00 €	
64	Eriseadmete komplektid								21 000,00 €
641	Sauna ehitus	6,00	kmpl	41,00	2,00	123,00	3 500,00 €	21 000,00 €	
65	Jaotus- ja erivaheseinad								95 480,00 €
652	Klaasvaheseinad								95 480,00 €
6521	Duši seinad	682,00	tk	6	4,00	1023,00	140,00 €	95 480,00 €	
66	Tõste- ja teisaldusseadmed								111 060,00 €
661	Liftid								111 060,00 €
6611	Lift_VP6	1,00	kmpl				4 778,00 €	47 552,00 €	
6612	Lift_VP8	1,00	kmpl				4 072,00 €	63 508,00 €	
7	TEHNOSÜSTEEMID							0,00 €	3 247 159,94 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
71	Veevarustus ja kanalisatsioon							0,00 €	698 657,65 €
711	Veevarustus	1,00	kmpl				306 300,00 €	306 300,00 €	306 300,00 €
712	Kanalisatsioon								127 560,00 €
7121	Drenaaž	1,00	kmpl				33 690,00 €	33 690,00 €	
7122	Sadevesi	1,00	kmpl				45 560,00 €	45 560,00 €	
7123	Sadekanalisatsioon	1,00	kmpl				48 310,00 €	48 310,00 €	
713	Santehnika seadmed								264 797,65 €
7131	Äripinnad	6,00	tk	6,00	2,00	18,00	337,33 €	2 024,00 €	
7132	2.korruse KÜLALISKORTERID	22,00	tk	6,00	2,00	66,00	337,33 €	31 800,30 €	
7133	VP6 korterid	54,00	tk	6,00	2,00	162,00	337,33 €	86 787,88 €	
7134	VP8 korterid	107,00	tk	6,00	2,00	321,00	1 347,53 €	144 185,47 €	
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus								1 049 071,29 €
721	Küte	1,00	kmpl				83 000,00 €	83 000,00 €	359 000,00 €
7211	Küte üld	1,00	kmpl				37 000,00 €	37 000,00 €	
7212	Küte-VP6 korterid	1,00	kmpl				78 000,00 €	78 000,00 €	
7213	Küte-VP8 korterid	1,00	kmpl				161 000,00 €	161 000,00 €	
723	Katlamajad, soojasõlmed, boilerid	1,00	kmpl				24 000,00 €	24 000,00 €	24 000,00 €
724	Ventilatsiooniseadmed								827 996,29 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
7241	Ventilatsioon:	1,00	kmpl				827 996,29 €	827 996,29 €	
726	Jahutusseadmed	1,00	kmpl				20 537,50 €	20 537,50 €	41 075,00 €
7261	Jahutusseadmed	1,00	kmpl				20 537,50 €	20 537,50 €	
73	Tuletõrjevarustus								52 800,00 €
733	Tuletõrjeveevarustuse torustikud	1,00	kmpl				52 800,00 €	52 800,00 €	52 800,00 €
74	Tugevvolupaigaldis								875 897,00 €
741	Elektri peajaotussüsteemid	1,00	kmpl				14 474,00 €	14 474,00 €	180 933,00 €
7411	Elektri peajaotussüsteemid VP6	1,00	kmpl				61 590,00 €	61 590,00 €	
7412	Elektri peajaotussüsteemid VP8	1,00	kmpl				104 869,00 €	104 869,00 €	
742	Kaabliteed	1,00	kmpl				3 173,00 €	3 173,00 €	39 664,00 €
7421	Kaabliteed VP6	1,00	kmpl				13 502,00 €	13 502,00 €	
7422	Kaabliteed VP8	1,00	kmpl				22 989,00 €	22 989,00 €	
743	Kaabeldus	1,00	kmpl				25 785,00 €	25 785,00 €	322 320,00 €
7431	Kaabeldus VP6	1,00	kmpl				109 718,00 €	109 718,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
7432	Kaabeldus VP8	1,00	kmpl				186 817,00 €	186 817,00 €	
744	Valgustussüsteemid	1,00	kmpl				12 040,00 €	12 040,00 €	150 619,00 €
7441	Valgustussüsteemid VP6	1,00	kmpl				51 345,00 €	51 345,00 €	
7442	Valgustussüsteemid VP8	1,00	kmpl				87 234,00 €	87 234,00 €	
745	Elektriküte, installatsioonimaterjalid	1,00	kmpl				13 274,00 €	13 274,00 €	165 934,00 €
7451	Elektriküte, installatsioonimaterjalid VP6	1,00	kmpl				56 484,00 €	56 484,00 €	
7452	Elektriküte, installatsioonimaterjalid VP8	1,00	kmpl				96 176,00 €	96 176,00 €	
746	Piksekaitse ja maandus	1,00	kmpl				1 314,00 €	1 314,00 €	16 427,00 €
7461	Piksekaitse ja maandus VP6	1,00	kmpl				5 592,00 €	5 592,00 €	
7462	Piksekaitse ja maandus VP8	1,00	kmpl				9 521,00 €	9 521,00 €	
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika								570 734,00 €
751	Hooneautomaatika	1,00	kmpl				19 250,00 €	19 250,00 €	95 000,00 €
7511	Hooneautomaatika ÜLD	1,00	kmpl				29 750,00 €	29 750,00 €	
7512	Hooneautomaatika VP6	1,00	kmpl				17 000,00 €	17 000,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
7513	Hooneautomaatika VP8	1,00	kmpl				29 000,00 €	29 000,00 €	
752	Tuleohutusautomaatika	1,00	kmpl				39 800,00 €	39 800,00 €	135 160,00 €
7521	Tuleohutusautomaatika ÜLD	1,00	kmpl				14 240,00 €	14 240,00 €	
7522	Tuleohutusautomaatika VP6	1,00	kmpl				27 040,00 €	27 040,00 €	
7523	Tuleohutusautomaatika VP8	1,00	kmpl				54 080,00 €	54 080,00 €	
753	Andmevõrgud, telefoni- ja infoedastus-süsteemid	1,00	kmpl				9 170,00 €	9 170,00 €	124 624,00 €
7531	Andmevõrgud, telefoni- ja infoedastus-süsteemid ÜLD	1,00	kmpl				10 000,00 €	10 000,00 €	
7532	Andmevõrgud, telefoni- ja infoedastus-süsteemid VP6	1,00	kmpl				39 018,00 €	39 018,00 €	
7533	Andmevõrgud, telefoni- ja infoedastus-süsteemid VP8	1,00	kmpl				66 436,00 €	66 436,00 €	
754	Turvasüsteemid	1,00	kmpl				59 385,00 €	59 385,00 €	215 950,00 €
7541	Turvasüsteemid ÜLD	1,00	kmpl				18 000,00 €	18 000,00 €	
7542	Turvasüsteemid VP6	1,00	kmpl				51 269,00 €	51 269,00 €	
7543	Turvasüsteemid VP8	1,00	kmpl				87 296,00 €	87 296,00 €	
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD								567 240,00 €

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
81	Ajutised ehitused ehitusplatsil								90 560,00 €
811	Soojakud ja olmeruumid	22,00	kuud				2 325,00 €	51 150,00 €	
8121	Laod	22,00	kuud				350,00 €	7 700,00 €	
8122	Ajutised teed ja hooldus	1,00	kmpl				2 000,00 €	2 000,00 €	
815	Piirded ja reklaamtahvlid	22,00	Kuud				735,00 €	16 170,00 €	
816	Ehitiste kaitse	1,00	kmpl				2 000,00 €	2 000,00 €	
817	Tööohutusmeetmed	1,00	kmpl				1 000,00 €	1 000,00 €	
818	Tellingud, töölavad ja tõstukid	20,00	päeva				527,00 €	10 540,00 €	
82	Ajutised tehnosüsteemid								16 300,00 €
821	Vesi ja kanalisatsioon	1,00	kmpl				4 000,00 €	4 000,00 €	
822	Elektripaigaldis	1,00	kmpl				10 000,00 €	10 000,00 €	
823	Valgustus	1,00	kmpl				2 000,00 €	2 000,00 €	
824	Side ja infosüsteemid	1,00	kmpl				300,00 €	300,00 €	
83	Masinad ja seadmed								226 380,00 €
832	Mobiilkraanad	1,00	kmpl				10 000,00 €	10 000,00 €	
833	Tornkraanad								
8331	Montaaž ja demontaaž	1,00	kmpl				22 500,00 €	22 500,00 €	
8332	Rent ja töötaja tasu	1,00	kmpl				166 600,00 €	166 600,00 €	
834	Ehitusliftid	10,00	kuud				2 728,00 €	27 280,00 €	
84	Tööriistad ja instrumendid								8 000,00 €
841	Tööriistad/instrumendid	1,00	kmpl				8 000,00 €	8 000,00 €	
85	Abimaterjal								5 000,00 €
	Abimaterjalid	1,00	kmpl				8 000,00 €	5 000,00 €	
86	Energiakulu								181 000,00 €
861	Elektrikulu	1,00	obj				100 000,00 €	100 000,00 €	
862	Veekulu	1,00	kmpl				6 000,00 €	6 000,00 €	
865	Kaugküte	1,00	kmpl				75 000,00 €	75 000,00 €	

Kood	Nimetus	Maht	Ühik	Ajanorm	Tööliste arv	Töökestvus, h	Ühiku hind,	REA SUMMA	SUMMA
87	Veod								40 000,00 €
871	Materjalide vedu	1,00	kmpl				10 000,00 €	10 000,00 €	
872	Seadmete ja masinate vedu	1,00	kmpl				15 000,00 €	15 000,00 €	
874	Jäätmekäitlus	1,00	kmpl				15 000,00 €	15 000,00 €	
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD								468 000,00 €
91	Juhtimiskulud								363 000,00 €
911	ITP palgad	1,00	obj				308 000,00 €	308 000,00 €	
912	Kontori ülalpidamiskulud	1,00	obj					0,00 €	
913	Abitööliste palgad	1,00	obj				33 000,00 €	33 000,00 €	
914	Proovide võtmine ja katsetamine	1,00	obj					0,00 €	
915	Valve	1,00	obj				22 000,00 €	22 000,00 €	
92	Kulud abistavatele tegevustele								80 000,00 €
921	Mõõtmine	1,00	obj				3 000,00 €	3 000,00 €	
922	Parandus- ja remonditööd	1,00	obj				2 000,00 €	2 000,00 €	
923	Ruumide korrashoid	1,00	obj				5 000,00 €	5 000,00 €	
924	Ehitusplatsi korrashoid	1,00	obj				5 000,00 €	5 000,00 €	
925	Lõplik koristamine	1,00	obj				65 000,00 €	65 000,00 €	
94	Talvised lisakulud								5 000,00 €
941	Lume- ja jääkoristus	1,00	obj					4 000,00 €	
942	Ajutine täiendav soojaisolatsioon	1,00	obj					1 000,00 €	
96	Lepingulised erikulud								20 000,00 €
961	Ehitustööde kindlustus	1,00	obj					20 000,00 €	
	Maksumus kokku								19 387 638,20 €
	Käibemaks 20%								3 877 527,64 €
	Ehitusmaksumus koos käibemaksuga								23 265 165,84 €

GRAAFILINE OSA

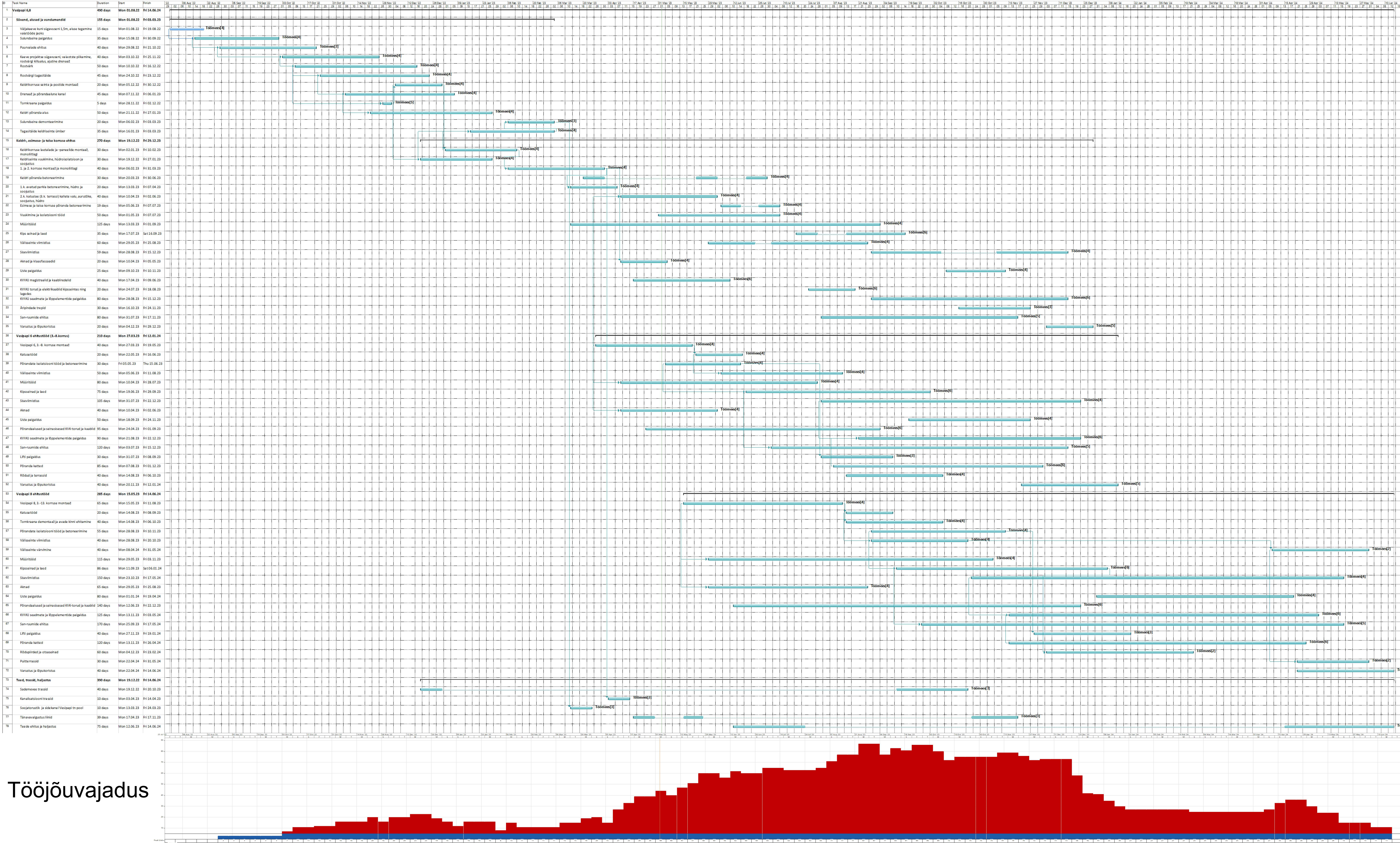
Joonis 1. Kalendergraafik

Joonis 2. Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 3. Raudbetoon elementide montaažitööde tehnoloogiakaart

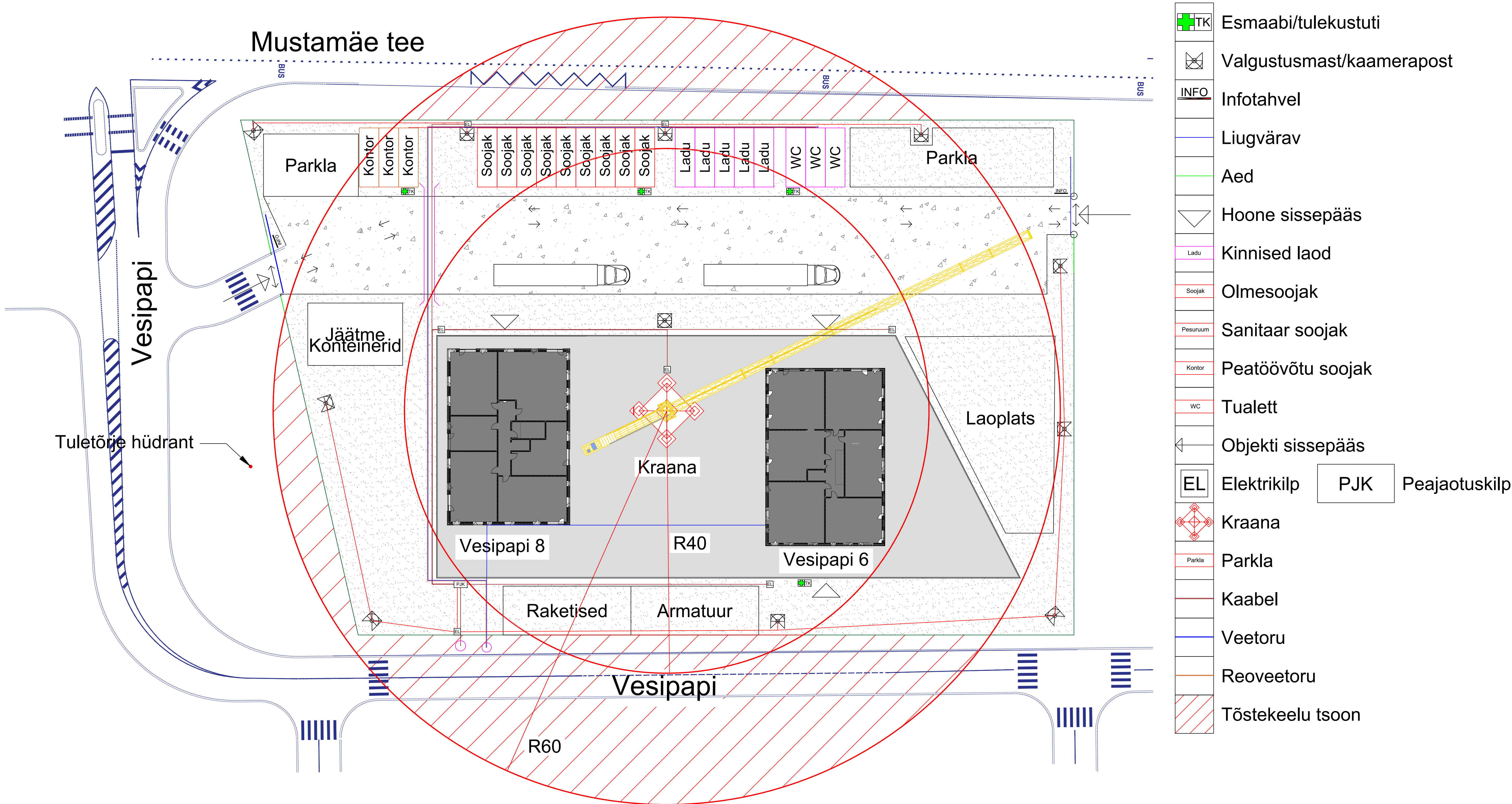
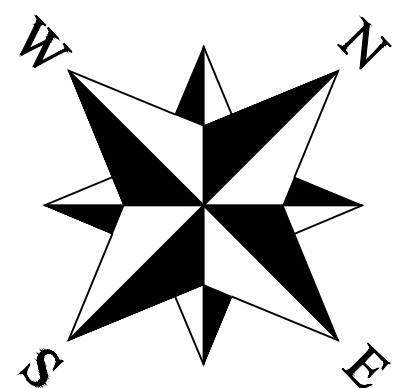
Joonis 4. Katusetööde tehnoloogiakaart

Kalendergraafik



Tööjõuvajadus

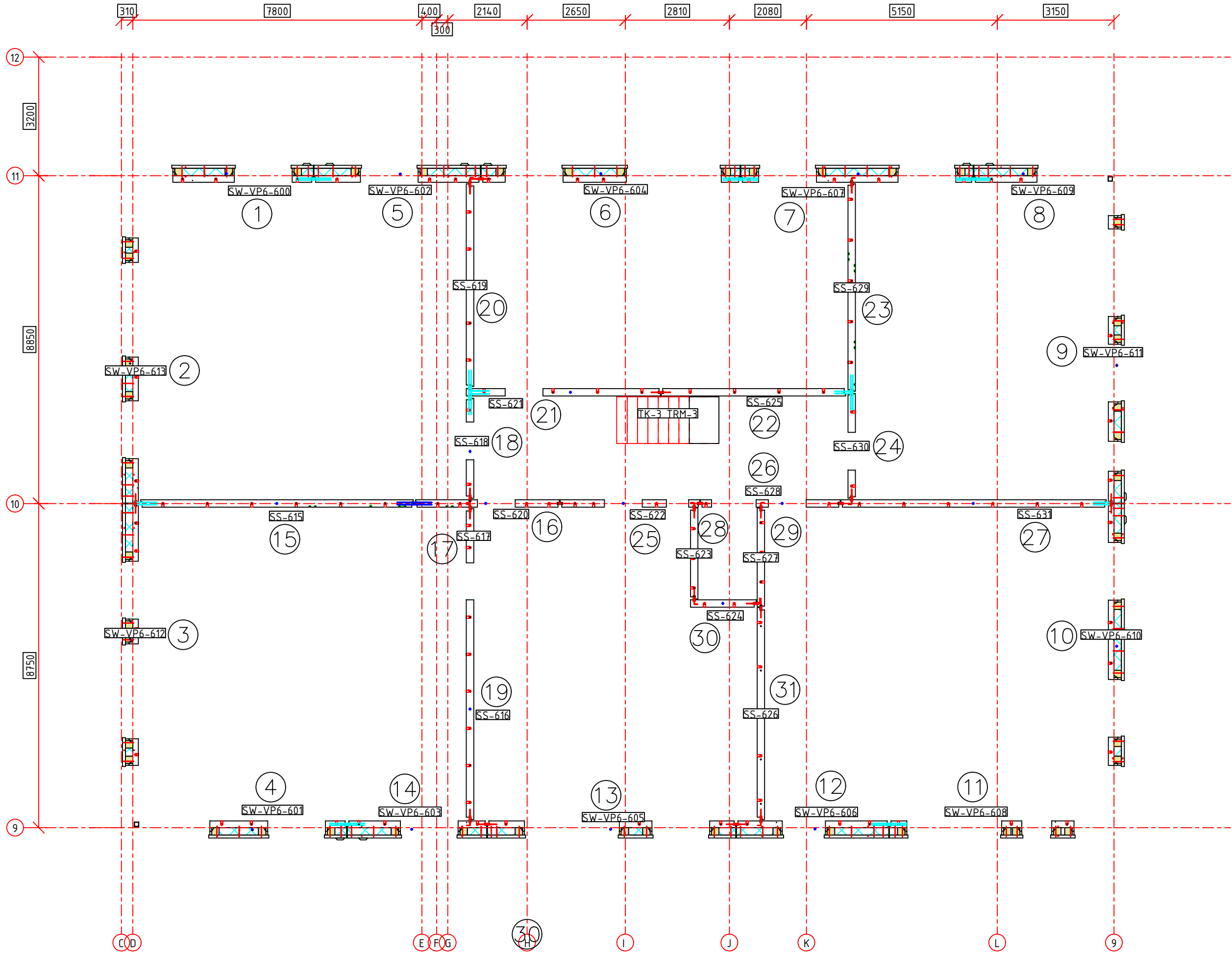
Ehitusplatsi üldplaan



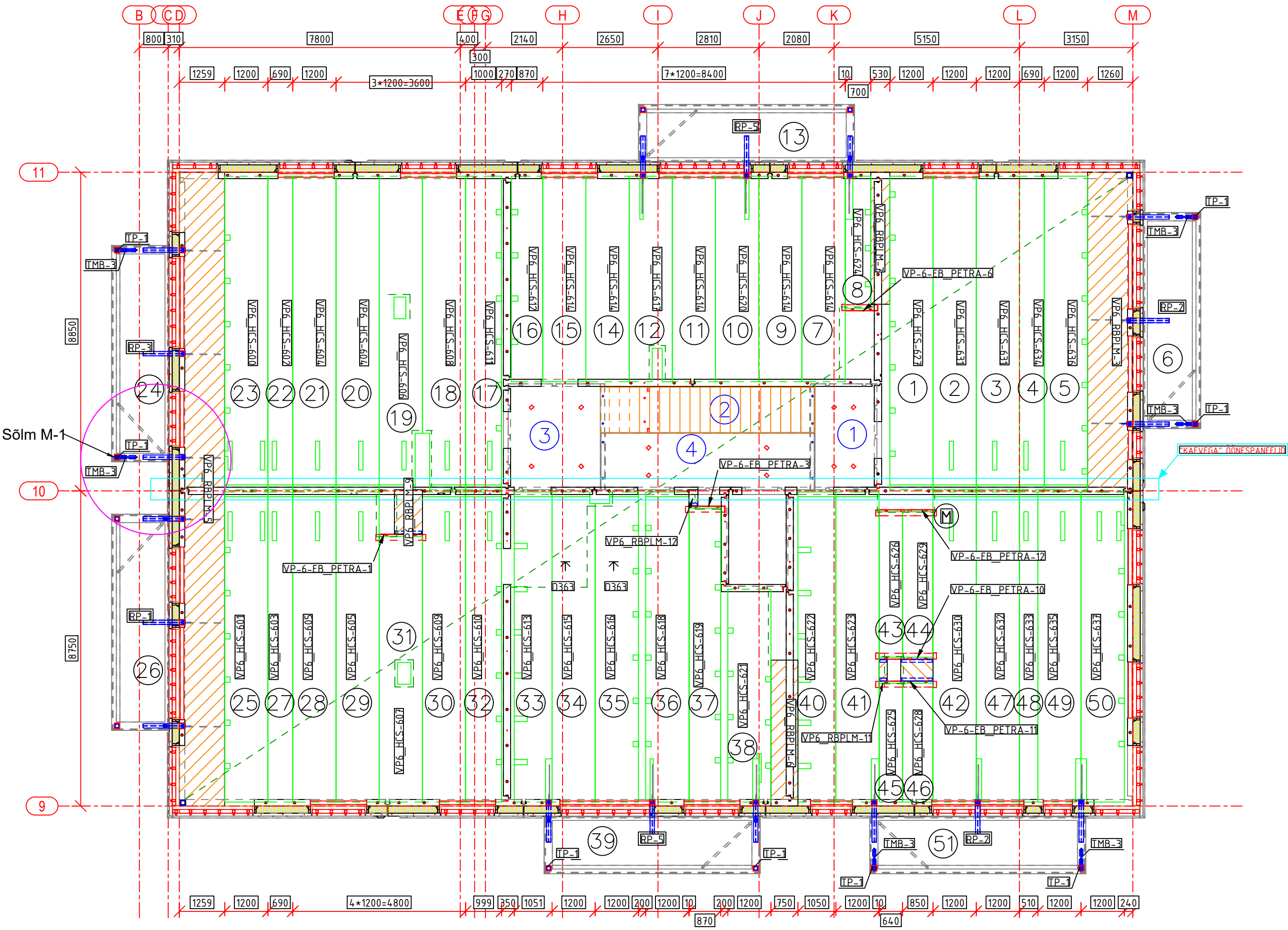
	Esmaabi/tulekustuti
	Valgustusmast/kaamerapost
	Infotahvel
	Liugvärav
	Aed
	Hoone sissepääs
	Kinnised laod
	Olmesoojak
	Sanitaar soojak
	Peatöövõtu soojak
	Tualett
	Objekti sissepääs
	Elektrikilp
	Peajaotuskilp
	Kraana
	Parkla
	Kaabel
	Veetoru
	Reoveetoru
	Tõstekeelu tsoon

	Äripindadega korterelamu			
Koostas: Janar Asson	Joonise nimetus Ehitusplatsi üldplaan			
Juhendas: Jüri Tamm				
Juhendas: TALLINN 27.04.2023	Joonise nr 2	Töö nr EHE053	Õpperühm: KHE2019	
	Skala 1:300	Leht 2	Lehti 4	

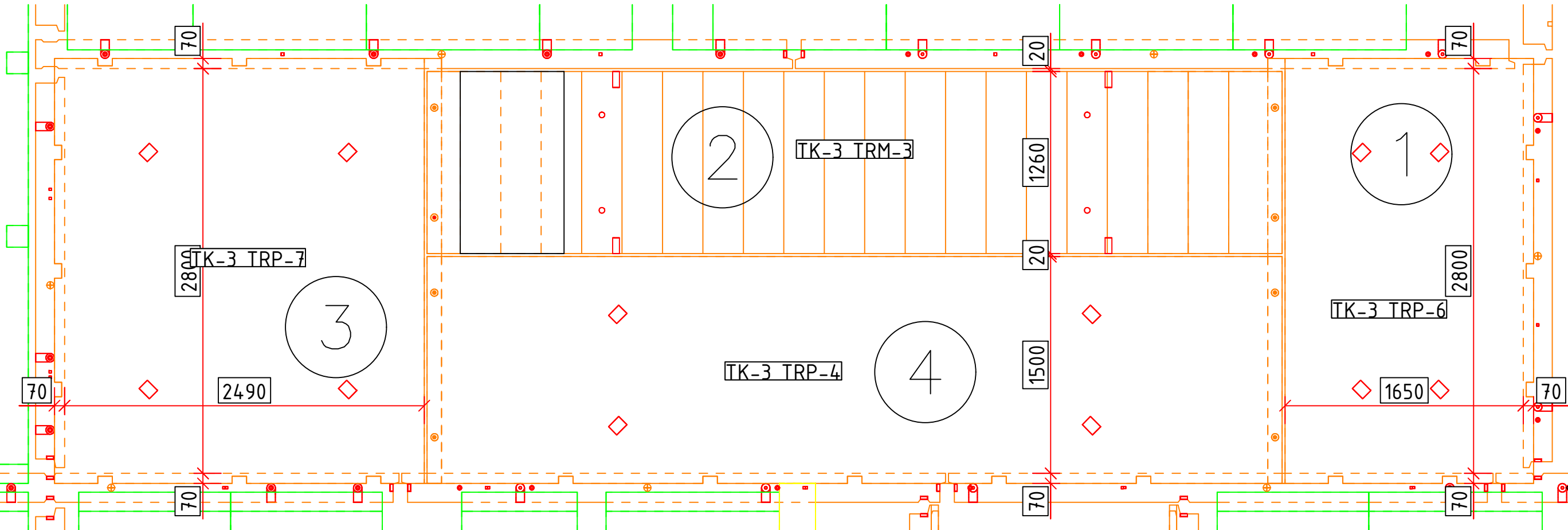
6.korruse kandekonstruktsoonide plaan



6. korruse vahelae plaan VP6



6. korruse treppide plaan

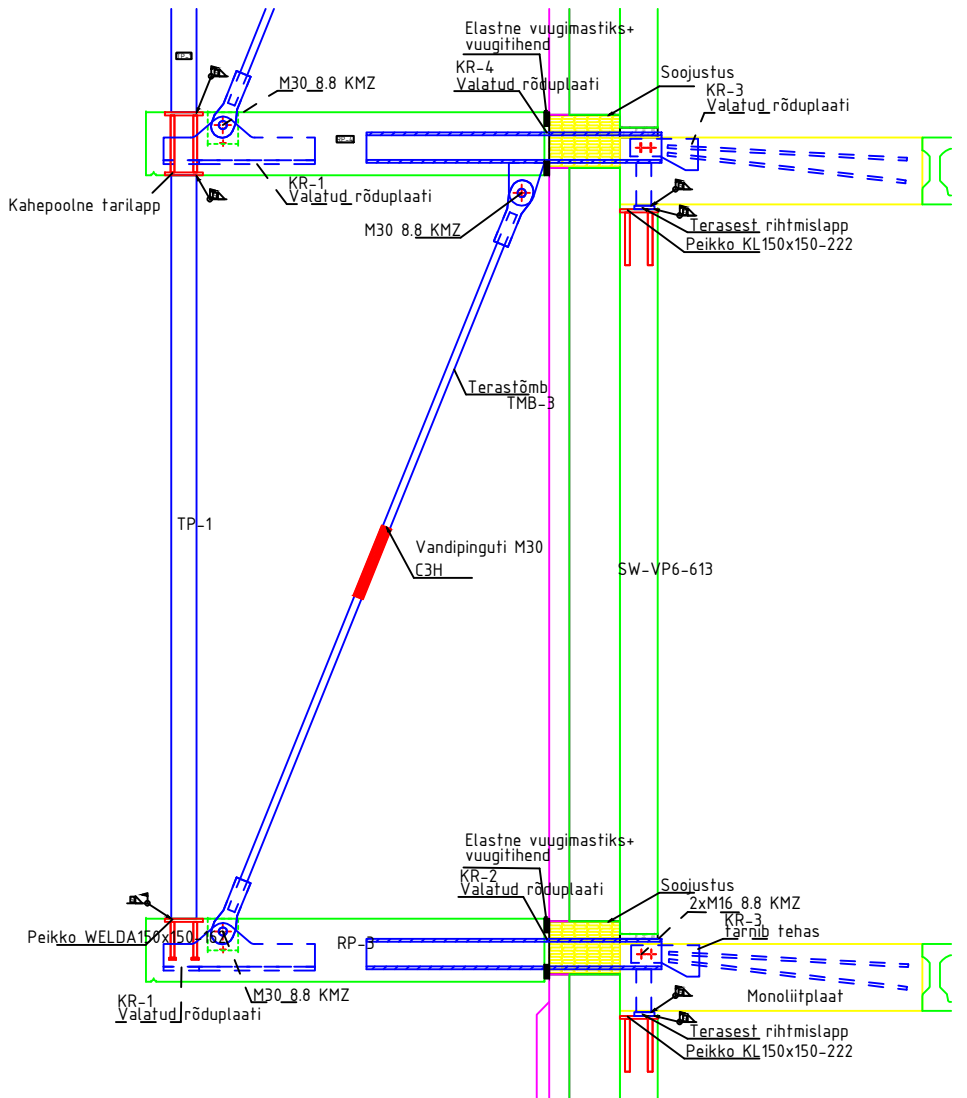


JRK	Tähis	Mark	Pikkus	Laius	Kaal, t	Maht m³
1	TK-3 TRP-6	C35/45	2940	1860	3,44	1,4
2	TK-3 TRM-3	C35/45	6784	1260	8,06	3,2
3	TK-3 TRP-7	C35/45	2940	2680	5,12	2
4	TK-3 TRP-4	C35/45	5920	1570	6	2,4

ÕÖNESPANEELIDE SPETSIFIKATSIOON JA PAIGALDUS JÄRJELD						
Toote tähis	Kõrgus	Arv	Pindala (m²)	Pikkus	Laius	
1 VP6_HCS265-627	265	1	10,5	8710	1200	
2 VP6_HCS265-631	265	1	20,9	8710	1200	
3 VP6_HCS265-631	265	1	20,9	8710	1200	
4 VP6_HCS265-634	265	1	10,5	8710	690	
5 VP6_HCS265-636	265	1	10,5	8710	1200	
6 RP-2	370	2	9,48	6000	1580	
7 VP6_HCS265-614	265	5	34,3	5710	1200	
8 VP6_HCS265-624	265	1	4,4	3670	700	
9 VP6_HCS265-614	265	5	34,3	5710	1200	
10 VP6_HCS265-620	265	1	6,9	5710	1200	
11 VP6_HCS265-614	265	5	34,3	5710	1200	
12 VP6_HCS265-617	265	1	6,9	5710	1200	
13 RP-5	370	2	9,48	6000	1580	
14 VP6_HCS265-614	265	5	34,3	5710	1200	
15 VP6_HCS265-614	265	5	34,3	5710	1200	
16 VP6_HCS265-612	265	1	6,9	5710	870	
17 VP6_HCS265-611	265	1	10,5	8710	1000	
18 VP6_HCS265-608	265	1	10,5	8710	1200	
19 VP6_HCS265-606	265	1	10,5	8710	1200	
20 VP6_HCS265-604	265	2	20,9	8710	1200	
21 VP6_HCS265-604	265	2	20,9	8710	1200	
22 VP6_HCS265-602	265	1	10,5	8710	690	
23 VP6_HCS265-600	265	1	10,5	8710	1200	
24 RP-3	370	1	9,48	6000	1580	
25 VP6_HCS265-601	265	1	10,3	8610	1200	
26 RP-1	370	1	9,48	6000	1580	
27 VP6_HCS265-603	265	1	10,3	8610	690	
28 VP6_HCS265-605	265	2	20,7	8610	1200	
29 VP6_HCS265-605	265	2	20,7	8610	1200	
30 VP6_HCS265-609	265	1	10,3	8610	1200	
31 VP6_HCS265-607	265	1	8,9	7380	1200	
32 VP6_HCS265-610	265	1	10,3	8610	1000	
33 VP6_HCS265-613	265	1	10,3	8610	1051	
34 VP6_HCS265-615	265	1	10,3	8610	1200	
35 VP6_HCS265-616	265	1	10,3	8610	1200	
36 VP6_HCS265-618	265	1	10,3	8610	1200	
37 VP6_HCS265-619	265	1	9,8	8160	870	
38 VP6_HCS265-621	265	1	7,1	5910	1200	
39 RP-5	370	2	9,48	6000	1580	
40 VP6_HCS265-622	265	1	10,3	8610	1050	
41 VP6_HCS265-623	265	1	10,3	8610	1200	
42 VP6_HCS265-630	265	1	10,3	8610	1200	
43 VP6_HCS265-626	265	1	4,8	4040	640	
44 VP6_HCS265-629	265	1	4,8	4040	840	
45 VP6_HCS265-625	265	1	4,0	3300	640	
46 VP6_HCS265-628	265	1	4,0	3300	840	
47 VP6_HCS265-632	265	1	10,3	8610	1200	
48 VP6_HCS265-633	265	1	10,3	8610	510	
49 VP6_HCS265-635	265	1	10,3	8610	1200	
50 VP6_HCS265-637	265	1	10,3	8610	1200	
51 RP-2	370	2	9,48	6000	1580	
Kokku	50		460,48			

KANDEKONSTRUKTSIOONIDE SPETSIFIKATSIOON JA PAIGALDUS JÄRJELD						
Toote tähis	Arv	Pindala (m²)	Kõrgus	Laius	Paksus	Kaal
1 SW-VP6-600	1	10	3310	5200	510	5,95
2 SW-VP6-613	1	15,2	3310	9070	480	8,03
4 SW-VP6-612	1	15,5	3310	9170	480	8,23
4 SW-VP6-601	1	10,6	3310	6100	550	6,3
5 SW-VP6-602	1	11	3310	4490	510	6,71
6 SW-VP6-604	1	13,1	3310	6990	510	7,87
7 SW-VP6-607	1	13,2	3310	6270	510	7,96
8 SW-VP6-609	1	7,7	3310	4110	550	4,55
9 SW-VP6-611	1	16,7	3310	9170	480	8,63
10 SW-VP6-610	1	17,6	3310	9070	480	9,59
11 SW-VP6-608	1	9,7	3310	6390	510	5,5
12 SW-VP6-606	1	10,7	3310	4110	510	6,53
13 SW-VP6-605	1	12,2	3310	6700	510	7,2
14 SW-VP6-603	1	8,7	3310	3760	510	5,27
15 SS-615	1	21,3	2895	7360	200	10,59
16 SS-620	1	9	2895	3885	200	4,43
17 SS-617	1	4,2	2895	1460	200	2,08
18 SS-618	1	5,5	2895	2700	200	2,69
19 SS-616	1	17,2	2895	5930	200	8,56
20 SS-619	1	15,8	2895	5470	200	7,85
21 SS-621	1	14,4	3180	5240	200	7,15
22 SS-625	1	15,8	3180	4980	200	7,86
23 SS-629	1	16,2	2895	5600	200	8,03
24 SS-630	1	6	2895	2850	200	2,9
25 SS-622	1	7,3	2895	3765	200	3,6
26 SS-628	1	5,7	2895	3770	200	2,83
27 SS-631	1	20,7	2895	7160	200	10,32
28 SS-623	1	7,8	3180	2460	200	3,57
29 SS-627	1	8,5	3180	2670	200	3,97
30 SS-624	1	5,6	3180	1780	200	2,6
31 SS-626	1	16,6	2895	5720	200	8,21
Kokku	45	369,5				195,56

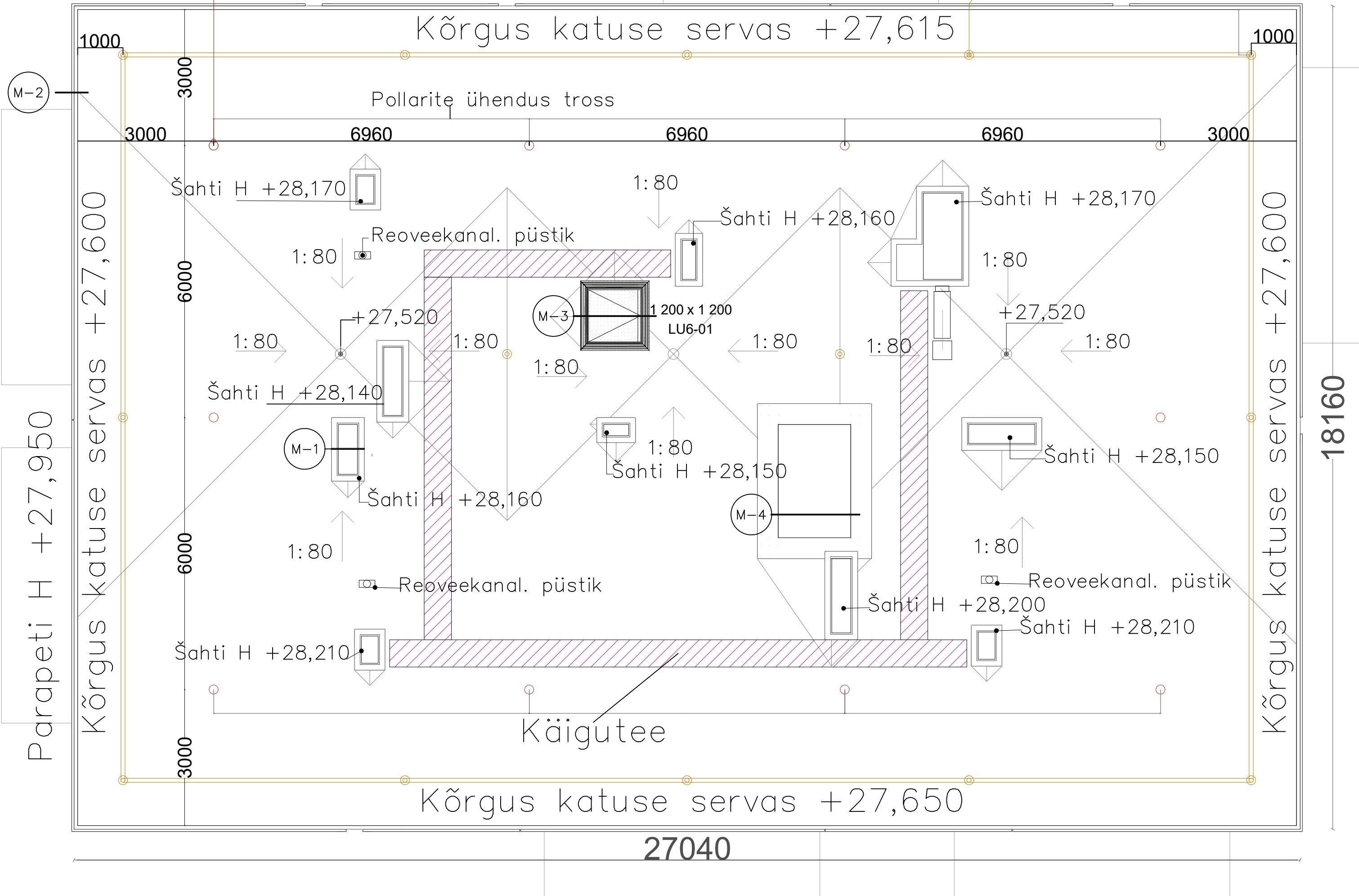
Rõdu ja seina ühendus sõlm M-1



		Äripindadega korterelamu		
Koostas:	Janar Asson	Joonise nimetus Montaažitööde tehnoloogiakaart		
Juhendas:	Jüri Tamm			
Juhendas:	Joonise nr 3	Töö nr EHE053	Õpperühm: KHE2019	
TALLINN	27.04.2023	Skala 1:100	Leht: 3	Lehti: 4

Katuse plan

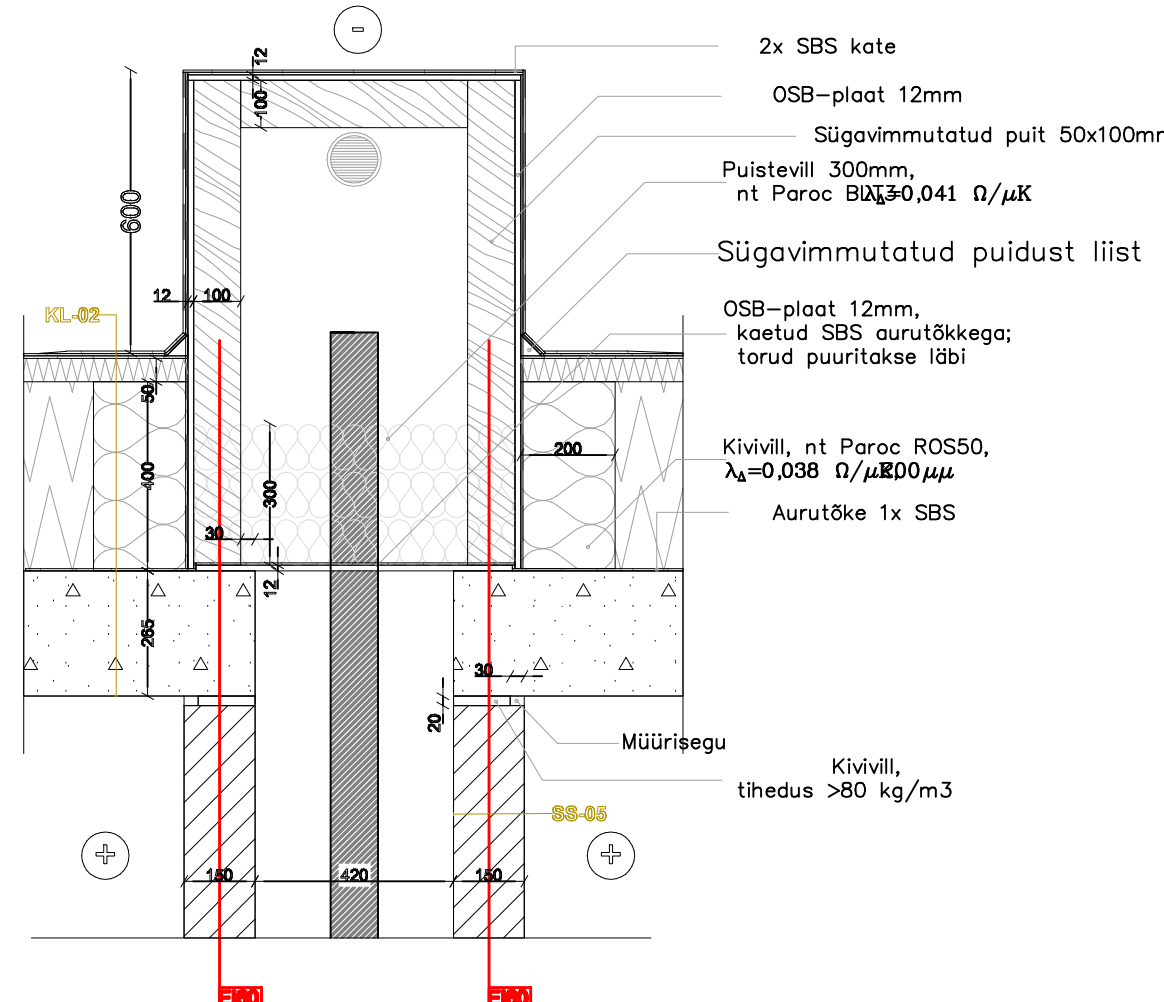
Ümardorust, äärikuga katusepollar	Alarõhutuuluti, katusetuulutuse peakanal
-----------------------------------	--



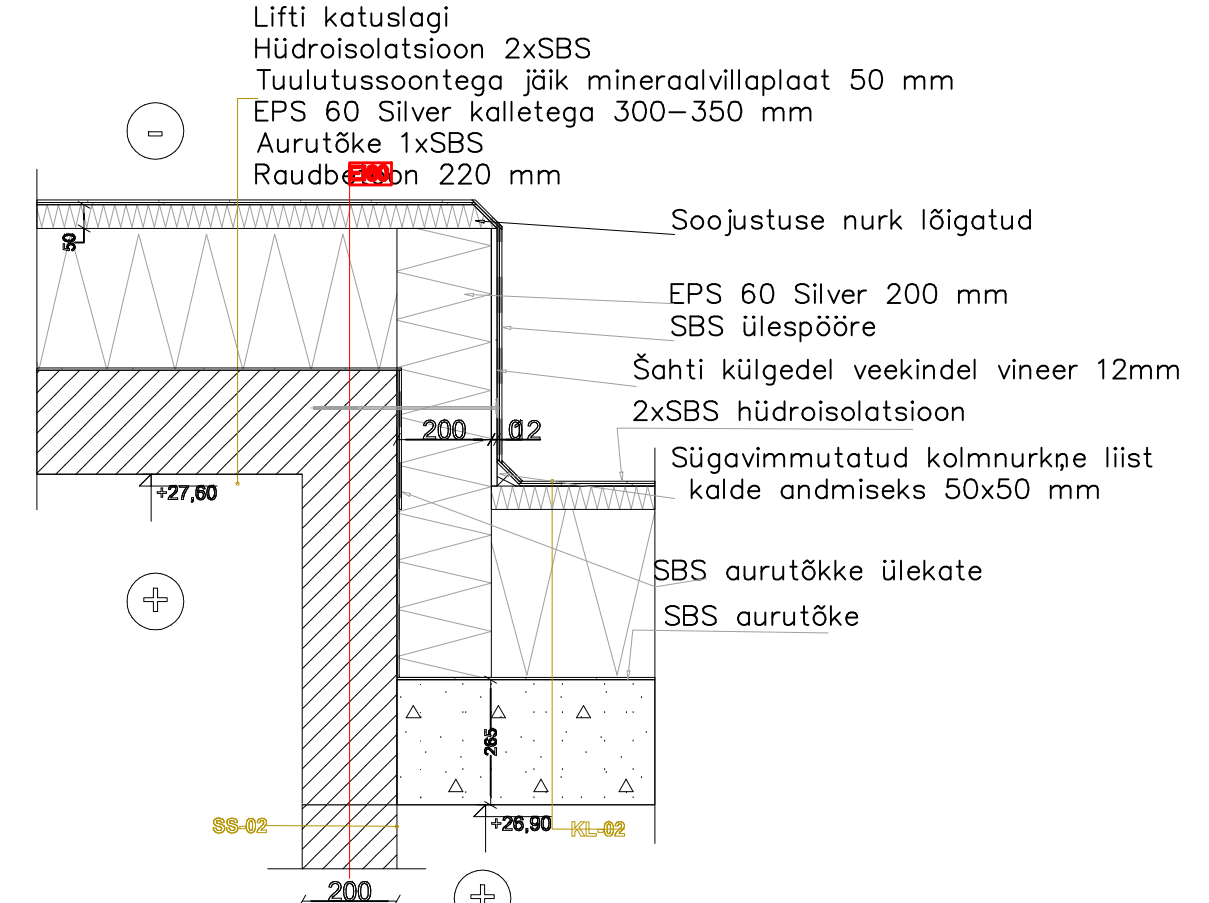
Kalendergraafik

[illegible]

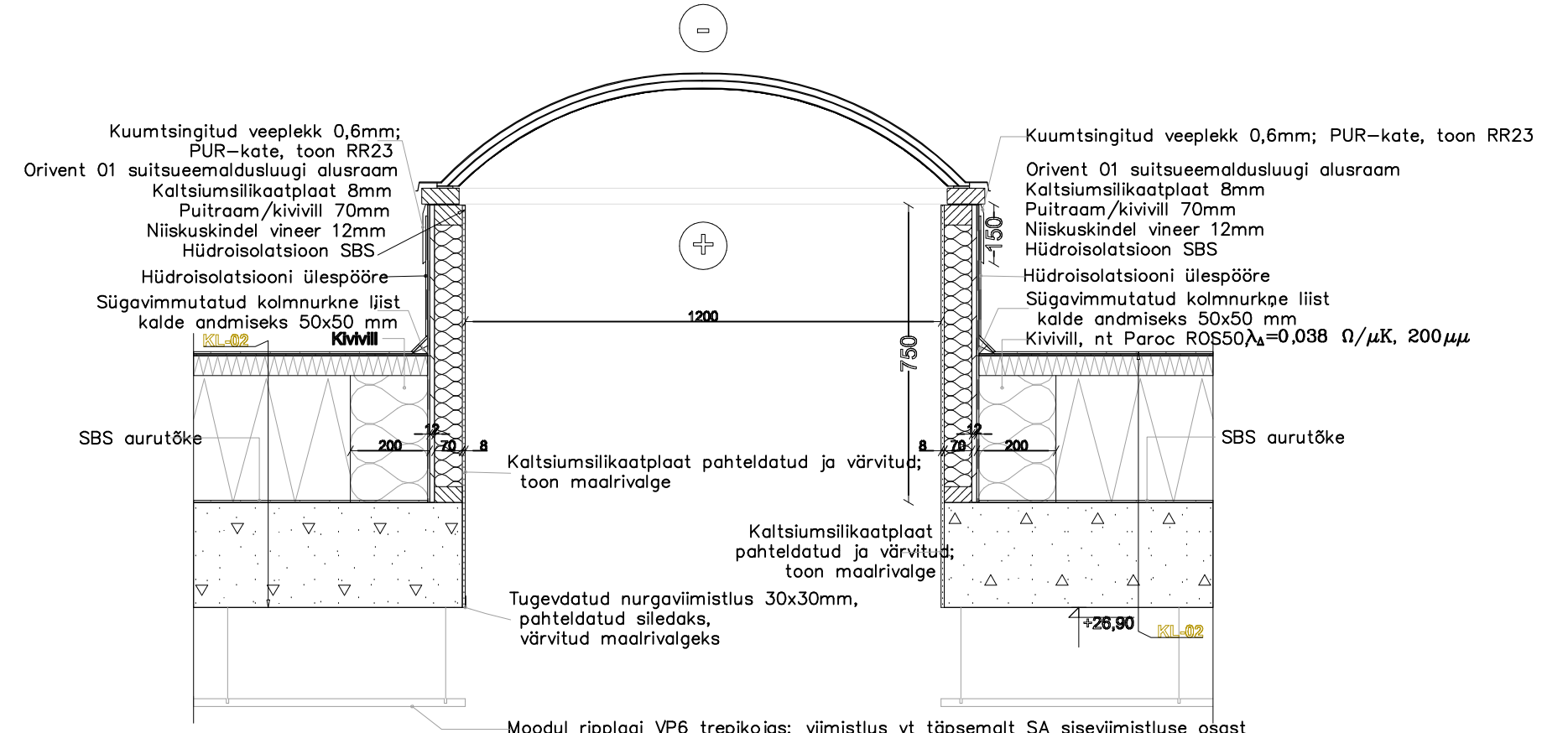
Šahti sōlm M-1



Liftišahti katuse sõlm M-4



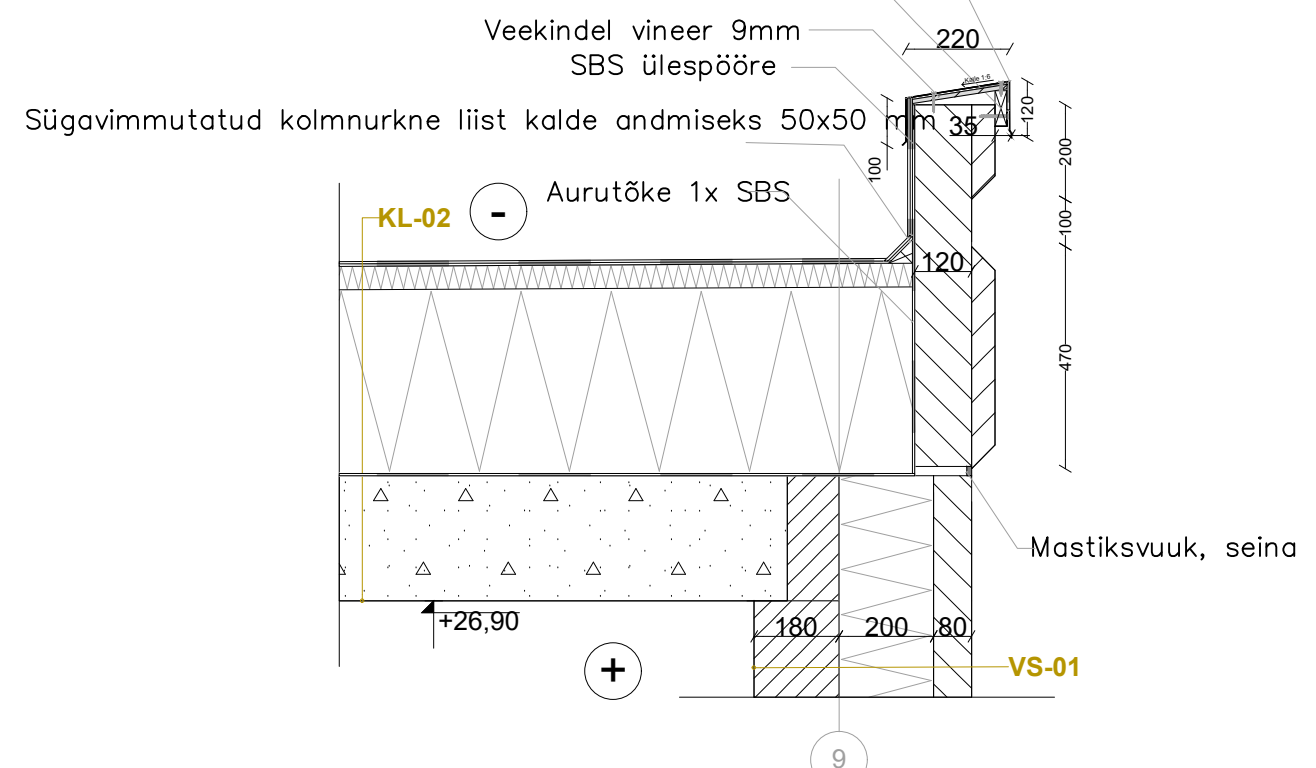
Katusiakna sõlm M-3



Parapeti sõlm M-2

Parapetiplekk; kuumtsingitud teras 0,6mm; PUR kate valge
RAL9010 / RR135, keskkonnaklass min C3

Sügavimmutatud puitpruss 25x75mm kalde andmiseks,
alt viimistletud kuumtsingitud terasplekist nurgaga
nähtava serva toon helehall RAL9010



 TALLINNA TEHNIKAKÕRGGKOL	Äripindadega korterelamu		
	Joonise nimetus Katusetõde tehnoloogiakaart		
	Koostas: Janar Asson		
	Juhendas: Jüri Tamm		
Juhendas:	Joonise nr 4	Töö nr EHE053	Õpperiühm: KHE2019
TALLINN 27.04.2023	Skala 1:75, 1:16	Leht: 4	Leht: 4