



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND  
Ehituse ja arhitektuuri instituut

**EHITUSTEHNOLÓGIA JA PLATSIKORRALDUSE  
ANALÜÜS KOPLI 2, TALLINN  
ÄRIPINDADEGA KORTERELAMU NÄITEL**

**ANALYSIS OF CONSTRUCTION TECHNOLOGY AND  
BUILDING SITE MANAGEMENT BASED ON APARTMENT  
BUILDING WITH COMMERCIAL PREMISES AT KOPLI 2,  
TALLINN**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Marko Maivel

Üliõpilaskood 221299

Juhendaja: Virgo Sulakatko

# AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

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

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad,

kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

08. mai 2024

Autor:

.....

*/ allkiri /*

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele.

"....." ..... 20.....

Juhendaja:

.....

*/ allkiri /*

Kaitsmisele lubatud

"....." .....20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees:

.....

*/ nimi ja allkiri /*

# LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ REPRODUTSEERIMISEKS JA LÕPUTÖÖ ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS

Mina, **Marko Maivel,**

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

## **Ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs Kopli 2, Tallinn**

### **äripindadega korterelamu näitel,**

mille juhendaja on **Virgo Sulakatko**

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

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

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

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

.....(kuupäev)

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: **MARKO MAIVEL**

Üliõpilaskood **221299**

Õppekava: **EAXM15 Hooned ja rajatised**

Peeriala: Ehitusmajandus ja juhtimine

Lõputöö teema:

### **EHITUSTEHNOLGOOGIA JA PLATSIKORRALDUSE ANALÜÜS KOPLI 2, TALLINN ÄRIPINDADEGA KORTERELAMU NÄITEL**

Analysis of construction technology and building site management based on apartment building with commercial premises at Kopli 2, Tallinn

Juhendaja: **Virgo Sulakatko**

Virgo.sulakatko@taltech.ee

Lõputöö konsultandid:

Tiitel või ametikoht, Ees- ja  
Perekonnanimi

Kontakt (e-post või  
telefon)

Allkiri ja kuupäev

Lektor Johannes Pello

Johannes.pello@taltech.ee

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Töötada välja ehituse tehnoloogilised ja korralduslikud lahendused
2. Teostada ühele kandekonstruksioonile kontrollarvutused
3. Eelarve analüüs

Töö keel: eesti keel



## Lõputöö etapid ja ajakava:

	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Sissejuhatus	08.05.2024
2.	Arhitektuurne osa	08.05.2024
3.	Konstruksiooni osa (konstruktsiooniosa arvutus)	08.05.2024
4.	Ehitusplatsi üldplaan	08.05.2024
5.	Koondkalenderplaan	08.05.2024
6.	Tehnoloogilised kaardid	08.05.2024
	• Monoliitbetoon	08.05.2024
	• Montaažitööd	
	• Katusetööd	08.05.2024
7.	Majanduslik-uurimuslik osa	
8.	Töö- ja keskkonnakaitse	08.05.2024
		08.05.2024
	Kokkuvõtte eesti keeles	08.05.2024
	Kokkuvõtte inglise keeles	08.05.2024
		....
		....
		....
		....

### Lõputööde ülevaatus, mille läbimine on kaitsmise eelduseks

08.05.2024

Peale ülevaatus saab teha väiksemaid korrekture ja üles laadida töö Moodle keskkonda plagiaadikontrolliks ÜHE pdf failina.

**Palun vormistada lõputöö käesolevale mallile. Nõuetele mittevastavaid lõputöid kaitsmisele ei lubata.**

Esitlusmaterjalid kaitsmisel: A1 joonised

Kirjeldus	Tähtaeg
1 Arhitektuursed joonised – 2 lehte	08.05.2024
2 Ehitusplatsi üldplaan – 1 leht	08.05.2024
3 Koondkalenderplaan – 1 leht	08.05.2024
4 Tehnoloogilised kaardid – 5 lehte	08.05.2024

### Lõputöö esitamise tähtaeg:

13. mai 2024

Plagiaadikontrolli läbinud lõputöö digiallkirjastatakse autori, juhendaja(te), konsultandi(tide) ja kaitsmiskomisjoni esimehe poolt. Paberil pole vaja allkirju koguda.

Lõputöö ülesanne välja antud: 17.02.2024

Juhendaja: **Virgo Sulakatko**

Ülesande vastu võtnud: **Marko Maivel**

Avalikustamise piirangu tingimused: puuduvad

# SISUKORD

AUTORIDEKLARATSIOON.....	2
LIHTLITSENTS LÕPUTÖÖ REPRODUTSEERIMISEKS JA LÕPUTÖÖ ÜLDSUSELE KÄTTESAADAVAKS TEGEMISEKS .....	3
SISUKORD .....	6
TABELITE LOETELU .....	9
ESITLUSJONISTE LOETELU.....	10
SISSEJUHATUS .....	11
1. Lähteandmed ja ehitustingimused.....	13
1.1 Ehituse lühikirjeldus .....	13
1.2 Ehitasalune pind .....	13
1.2.1 Geolõige ja pinnaseomadused .....	14
2. Arhitektuur .....	15
2.1 Paiknemine ja juurdepääs .....	15
2.2 Arhitektuurne üldlahendus .....	15
2.2.1 Hoone arhitektuuri kontseptsioon.....	15
2.2.2 Fassaad .....	16
2.2.3 Aknad ja klaasseinad .....	16
2.2.4 Rõdud .....	16
2.2.5 Vaheseinad .....	17
2.2.6 Ruumi pinnad .....	17
2.2.7 Põrandad .....	17
2.2.8 Laed .....	18
2.3 Hoone konstruktsioonid.....	18
2.3.1 Vundament, keldripõrand ja keldriseinad.....	18
2.3.2 Kandekarkass.....	19
2.3.3 Vahelaed, rõdud ja lodžad.....	19
2.3.4 Katuselaed .....	20
2.3.5 Trepid .....	20
2.3.6 Välisseinad.....	20
2.3.7 Mittekandvad vaheseinad.....	20
2.3.8 Liftišahtid.....	20
2.3.9 Pandus.....	20

2.4	Ehitistehnilised andmed.....	21
2.5	Tehnosüsteemid.....	22
2.5.1	Küte .....	22
2.5.2	Ventilatsioon .....	22
2.5.3	Jahutus .....	23
2.5.4	Veevarustus ja kanalisatsioon .....	23
2.5.5	Sadevesi.....	24
2.6	Tuleohutus.....	24
2.6.1	Tuleohutuse tagamise põhimõtted.....	24
2.6.2	Tuletõkkeseksioonid .....	25
2.6.3	Evakuatsioon .....	26
3.	Konstruksiooni osa.....	27
3.1	Tala koormused.....	27
3.1.1	Kasuskoormused.....	27
3.1.2	Alaliskoormused.....	28
3.1.3	Omakaalud .....	28
3.1.4	Arvutuslik joonkoormus kokku.....	28
3.1.5	Sisejõud .....	28
3.1.6	Armatuuri dimensioneerimine.....	28
3.1.7	Tala paindekandevõime .....	30
3.1.8	Tala põikjõukandevõime .....	30
3.1.9	Ankurduspikkuse arvutus.....	33
3.1.10	Tala lõua arvutus.....	34
4.	Ehitusplatsi üldplaan.....	36
4.1	Kraana valik .....	36
4.2	Kraana töötamine objektil.....	40
4.3	Ajutised ehitised.....	40
4.3.1	Ajutised teed ja platsid.....	41
4.3.2	Keskkonnakaitse.....	41
4.4	Ajutised tehnovõrgud.....	41
4.4.1	Elekter ja välisvalgus.....	41
4.4.2	Ajutine vesi ja kanalisatsioon .....	44
5.	Tehnoloogilised kaardid .....	46
5.1	Talvine betoneerimine .....	46

5.2	Monoliitbetoon .....	47
5.2.1	Monoliitbetoonitööde kirjeldus .....	48
5.2.2	Kvaliteedikontroll .....	50
5.2.3	Koht- ja plaatvundamentide tehnoloogilised arvutused.....	51
5.2.4	Keldriseinte tehnoloogilised arvutused .....	53
5.2.5	Monoliitlagede tehnoloogilised arvutused .....	58
5.2.6	1.korruse r/b talade tehnoloogilised arvutused .....	61
5.3	Montaažitööd .....	63
5.3.1	Tööde kirjeldus .....	63
5.3.2	Tehnoloogilised arvutused .....	66
5.4	Katusetööd .....	70
5.4.1	Ehitustööde kirjeldus.....	70
5.4.2	Katusetööde kvaliteet .....	71
5.4.3	Tehnoloogilised arvutused .....	71
6.	Koondkalenderplaan .....	74
6.1	Koondkalendri ülevaade.....	74
6.2	Ehitusmaksumus .....	74
7.	Majandus-uurimuslik osa .....	79
7.1	Lähteandmed .....	79
8.	Töö ja keskkonnakaitse .....	80
8.1	Lammutustööd .....	80
8.2	Isikukaitsevahendid.....	81
8.3	Esmaabi andmine .....	81
8.4	Tuleohutus.....	82
8.5	Keskkonnakaitse.....	83
	KOKKUVÕTE .....	84
	SUMMARY .....	86
	KASUTATUD KIRAJNDUS.....	88
	LISAD .....	90

## TABELITE LOETELU

Tabel 2.1	Hoone tehnilised näitajad [1].....	21
Tabel 3.1	Vahelae konstruktsioon.....	27
Tabel 4.1	Elementide ja kraana montaažiparameetrid [9] .....	39
Tabel 4.2	Soojakute elektrienergia koguvõimsus .....	42
Tabel 4.3	Ajutiste elektritarbijate koguvõimsus .....	43
Tabel 5.1	Koht- ja plaatvundamentide mahud .....	51
Tabel 5.2	Vundamentide normatiivne tööjõukulu.....	52
Tabel 5.3	Vundamentide haardeala ajaline kestus .....	52
Tabel 5.4	Vundamentide ehituse graafik .....	52
Tabel 5.5	Keldriseinte mahud .....	53
Tabel 5.6	Keldriseinte normatiivne tööjõukulu .....	54
Tabel 5.7	Keldriseinte haardealade kestused .....	55
Tabel 5.8	Keldriseinte ehituse graafik.....	58
Tabel 5.9	Raudbetoon monoliitlagede mahud .....	58
Tabel 5.10	Raudbetoonlagede normatiivne tööjõukulu .....	59
Tabel 5.11	Raudbetoon monoliitlagede kestused .....	59
Tabel 5.12	Raudbetoon monoliitlagede ehituse graafik.....	60
Tabel 5.13	Esimese korruse raudbetoonalade mahud .....	61
Tabel 5.14	Esimese korruse raudbetoonalade normatiivne tööjõukulu .....	62
Tabel 5.15	Esimese korruse raudbetoonalade kestused .....	62
Tabel 5.16	Esimese korruse raudbetoonalade ehituse graafik .....	63
Tabel 5.17	Montaažielementide normatiivne tööjõukulu .....	67
Tabel 5.18	Montaažitööde kestused korruse kaupa.....	68
Tabel 5.19	Montaažielementide jämegraafik .....	69
Tabel 5.20	Katusetööde mahud .....	71
Tabel 5.21	Katusetööde normatiivne tööjõukulu .....	72
Tabel 5.22	Katusetööde tööaja arvutus .....	73
Tabel 5.23	Katusetööde ehituse graafik .....	73
Tabel 6.1	Ehituseelarve jaotustabel maksumuses ja protsentuaalses osakaalus [27] .....	75
Tabel 6.2	Normipõhine üldehitustööde maksumus tööliikide osakaalu kaupa.....	77
Tabel 6.3	Eelarvepõhine üldehitustööde maksumus tööliikude osakaalu kaupa.....	77
Tabel 6.4	Normipõhine üldehitustööde maksumus tööliikide osakaalu kaupa.....	78
Tabel 6.5	Eelarvepõhine üldehitustööde maksumus tööliikude osakaalu kaupa.....	78
Tabel 7.1	Õõnespaneel vahelae maksumus.....	79
Tabel 7.2	Raudbetoon monoliitlae maksumus .....	79
Tabel 8.1	Keldrikorruse montaažielementide tarnegraafik .....	91
Tabel 8.2	Esimese korruse montaažielementide tarnegraafik .....	95
Tabel 8.3	Teise korruse montaažielementide tarnegraafik .....	102
Tabel 8.4	Kolmanda korruse montaažielementide tarnegraafik.....	109
Tabel 8.5	Neljanda korruse montaažielementide tarnegraafik.....	116
Tabel 8.6	Viienda korruse montaažielementide tarnegraafik.....	121

## **ESITLUSJONISTE LOETELU**

Lõputöö koosseisu kuulub 10 esitlusjoonist formaadis A1:

Joonis 1: Korruse plaan ja vaated C, D

Joonis 2: Vaated A ja B

Joonis 3: Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 4: Vundamendi tehnoloogiline kaart

Joonis 5: Keldriseinte tehnoloogiline kaart

Joonis 6: 0.korruse monoliitlagede tehnoloogiline kaart

Joonis 7: Montaažitööde tehnoloogiline kaart

Joonis 8: Katusetööde tehnoloogiline kaart

Joonis 9: Koondkalendergraafik

Joonis 10: Konstruktsiooni joonis

## SISSEJUHATUS

Edukas projekt eeldab head ja läbimõeldud organiseerimist. Läbimõeldud tegutsemine ehitamisel viib tulemuseni, kus tööd liiguvad loogilises järjestuses, ehituskvaliteet on kõrge, koostatud graafikutest ja eelarvest peetakse kinni ning tagatud on tööohutus ja keskkonnakaitse. Antud magistritöö ülesandeks on ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs Tallinnas, Kopli 2 äripindadega korterelamu ehituse näitel. Tööraames koostatakse ehitustööde organiseerimisprojekti seletuskiri ning graafiline osa koosneb ehitusplatsi üldplaani, koondkalendergraafikust, hoone kandekonstruktsiooni ning katusetööde tehnoloogia kaartidest.

Uue hoone ehitusele eelnes krundil paikneva olemasolev hoone lammutamine. Antud hoone ehituse teeb keerukaks konstruktiivne ja arhitektuurne lahendus. Lisaks raskendab ehitustööde teostust ruumi puudus ning krundiga piirnevad tupik ja ühesuunalised tänavad. Töö autor on Kopli 2 korterelamu ehitustööde objektijuht ning korraldab igapäevaselt selle objekti ehitustööde organiseerimist. Magistritöö kirjutamise lõppedes toimusid objektil hoone karkassi ehitustööd.

**Esimeses** osas kirjeldatakse ehitusala geoloogilisi omadusi ning antakse ülevaade lähteandmetest ning ehitustingimustest.

**Teises** osas kirjeldatakse hoone arhitektuurset konseptsiooni. Antakse ülevaade hoone konstruktiivsest osast, kirjeldatakse projekteeritud tehnosüsteemide lahendusi ning tuleohutust.

**Kolmandas** osas on tehtud kontrollarvutused raudbetoon lõugtalale. On leitud talale mõjuvad koormused, tala sisejõud. Arvutati talale vajalik painde- põikarmatuur ning kontrollitakse tala kandevõimet.

**Neljandas** osa on ehitusplatsi üldplaani seletuskiri, mis toetab üldplaani joonist. Üldplaan kirjeldab ajutisi ehitisi, teid ning tehnovõrke, mis on vajalikud ehitustegevuseks. Peatükk kirjeldab ehitustöödeks jaoks vajalikku tornkraana valikut.

**Viiendas** osas koostatakse tehnoloogilised kaardid hoone kandekarkassi ehitustöödele ning katusetöödele. Kokku on viis tehnoloogilist kaarti. Tehnoloogilistes kaartides on arvatud töödemahtud ning antud mahu teostamiseks vajalik tööjõud ja kestus.

**Kuuendas** osas antakse ülevaade ehitustööde ajalisest graafikust ning ehitustööde maksumusest. Tööde ajamahukus kalendergraafikus põhineb arvatud mahtudele. RATU juhendmaterjalides esitatud ajanormidele ning autori kogemusele.

**Seitsmes** osa kujutab majandus-uurimusliku arvutust kahele vahelae tehnoloogilisele lahendusele. Üks lahendus on õõnespaneel vahelagi ning teine monoliitbetoon vahelagi.

**Viimane kaheksas** peatükk on pühendatud ehitustööde töö ja keskkonnakaitsele. Tekst käsitseb võimalikke ohte ehitusplatsil ning ehitusobjektidel nõutud töödeohutust ning selleks rakendatavaid meetmeid.



# 1. LÄHTEANDMED JA E HITUSTINGIMUSED

Lähteandmetena on kasutatud järgimisi dokumente:

- HG Arhitektuur OÜ arhitektuurne ehitusprojekt; [1]
- Skeleton OÜ hoone konstruktsiooni projekt; [2]
- REI Geotehnika OÜ ehitusgeoloogiauuringu aruanne. [3]

## 1.1 Ehituse lühikirjeldus

Magistritöö objekt „Elu maja“ asub aadressil Kopli tn 2, Tallinn. Hoone ehitustööde tellijaks on Kaamos Kinnisvara OÜ ning ehituse peatöövõttu korraldab Kaamos Ehitus OÜ.

Ehitatav hoone asub Põhja-Tallinnas Kopli, Vana-Kalamaja ja Kesk-Kalamaja tänavate vahelisel alal. Kinnistul, mille aadress on Kopli tn 2, Põhja-Tallinna linnaosa, Tallinn, on planeeritud elamumaa (80%) ja ärimaa (20%). Varem asunud kaupluse- ja ateljeehoone on lammutatud. Olemasolev alajaam viiakse üle projekteeritava hoone keldri korrusele.

Kavandatav hoone on viiekorruseline kortermaja, millel on üks maa-alune parkimiskorrus ja kolm trepikoda. Hooneotstarbed hõlmavad elamumajutust kolme või enama korteriga, kohvikut ja kauplust. Maa-alustele korrustele on kavandatud parkimiskohad, panipaigad, tehnoruumid ja alajaam. Esimesel korrusel on äripinnad, korterite panipaigad ja rattaruumid ning teisel kuni viiendal korrusel asuvad korterid. Kõikidel korteritel on rõdud, terrassid või prantsuse rõdud.

Hoone kavandatud eluiga on 50 aastat. Hoone kandekonstruktsioonide, välisseinte ja välisviimistluse eeldatav eluiga on vastavalt 50 aastat, 40 aastat ja 50 aastat. Tehnosüsteemide, akende ja välisuste ning vuukide eluiga on vastavalt 25 aastat, 20 aastat ja 15 aastat. Sisekujunduse eeldatav eluiga jääb vahemikku 10 kuni 20 aastat.

## 1.2 Ehitasalune pind

Hoone alusstruktsioonide projekteerimisel oli aluseks võetud OÜ REI Geotehnika ehitusgeoloogiauuringu aruanne. [3]

### **1.2.1 Geolõige ja pinnaseomadused**

Uuringuala paikneb Kopli aluspõhjalisel seljandikul, kus maapinna absoluutsed kõrgused uuringupunktide asukohas on 14,6...14,9 m. Maapinna regionaalne kalle piirkonnas on põhja suunas. [3]

Pinnakatte moodustab liivasegune muld, millel lasub täitepinna. Täitepinna on pindmiseks kihiks uuritava ala ja koosneb mullast, liivast ja killustikust. Piirkonniti esineb täites ka telliseid ja puidujäätmeid. Täitekihi paksus on 0,6...1,6 m. [3]

Muld on liivasegune ja lasub vahetult aluspõhjal. Kihi paksus on 0,3...1,4 m. [3]

Aluspõhi avaneb 1,7...2,0 m sügavusel maapinnast, abs kõrgusel 12,6...13,0 m, Kambriumi ladestu Tiskre kihistu heleda peeneteralise liivakiviga, milles on rohekashallid savikad vahekihid. [3]

Liivakivi ülemine 0,5...1,4 m paksune osa on murenenud, moodustades möllika peenliiva. Väga tihe möllikas peenliiv murenenud liivakivi sisaldab liivakivi tükke ja on vibropuurimise ja löökpenetrimisega raskesti läbitav. Kihi paksus on 0,3...1,0 m. [3]

Nõrgalt tsementeerunud liivakivi lasumpind jääb 2,7...2,9 m sügavusele maapinnast. [3]

Pinnasevesi oli kuupäeval 12.04.2022 1,5...1,7 m sügavusel maapinnast. Tegemist on aasta keskmisest veidi kõrgema veeseisuga, millest maksimaalne veetase võib tõusta ca 0,3 m kõrgemale. Pinnasevesi on nõrga süsihappelise agressiivsusega betoonile. [3]

Vundeerimissügavuses leviv liivakivi ja tema murenenud osa on piisavalt tugev pinna viiekorruselise hoone rajamiseks madalvundamendile. Keldrikorruse rajamist raskendab kõrge pinnaseveetase, mille alandamiseks looduslikud eeldused puuduvad. Ehitusaegseks veetaseme alandamiseks ja sadevee ärajuhtimiseks on vajalik projekteerida drenaaž. Juhul kui ei ole võimalik drenaažiga veetaset alandada, tuleks süvendisse voolav vesi välja pumbata. Maa-aluse korruse põrand ja seinad peavad olema veekindlad ning põrand peab vastu võtma veesurve.

## **2. ARHITEKTUUR**

Arhitektuurse osa ülevaatel on lähtunud HG Arhitektuur OÜ poolt koostatud arhitektuurse osa seletuskirjast (Töö nr KOP021). [1]

### **2.1 Paiknemine ja juurdepääs**

Krunt asub Kopli ja Kesk-Kalamaja tänava nurgal, ümbritsetuna peamiselt olemasolevate eluhoonetega. Krundi edelaserval asetseb hotell, kuhu vastu ehitatakse projekteeritud hoone. Krundil paikneb ka olemasolev alajaam, mis kavatsetakse ümber paigutada projekteeritava hoone keldri korrusele.

Reljeef kallutab kergelt langust põhja suunas, absoluutsed kõrgused jäävad vahemikku 15,20 kuni 14,10 meetrit. Kopli tn ja Kesk-Kalamaja tn 3 kinnistutel on puittaimestik jaotunud ebaühtlaselt. Enamus puid kasvab Kopli tn 2 kinnistu edelapoolses osas asuva hoone õueala keskel ja Kesk-Kalamaja tn 3 kinnistu servades.

Parkimiskohad on planeeritud hoone keldri korrusele ja kaks parkimiskohta on planeeritud hoovi. Koguarvuna on kokku 32 parkimiskohta. Autoga keldrisse pääseb hoone tagant mööda pandust. Keldrikorrus on suletu ja ligipääsetav ainult alalistele elanikele.

### **2.2 Arhitektuurne üldlahendus**

#### **2.2.1 Hoone arhitektuuri kontseptsioon**

Hoone on jagatud mõtteliselt kolmeks osaks: üks nurgamaja ja kaks tänavamaja. Igal "majal" on oma sissepääs ja trepikoda.

Hoone viimistluses on lähtunud ümbritsevast keskkonnast ja planeeritavast uushoonestusest, kus kasutatakse naturaalseid materjale. Kahel maja osal on fassaadimaterjalidena kasutatud termotöödeldud laudist. Keskmisel majal on kombinatsioon termotöödeldud laudisest ja värvitud alumiiniumpostidest. Fassaadi kujunduselemendid on alumiiniumkomposiitplaatidest. Nurgamaja fassaad ja kaldosad on kaetud katusekividega. Tulemüür on viimistletud krohviga. Olemasolev hotelli tulemüür krohvitakse ja värvitakse hotelli fassaadiga samas toonis.

Projekteeritud hoone on viiekorruseline, ühe maa-aluse parklakorrusega kolme trepikoja ja liftiga äripindadega kortermaja. Maa-alustele korrustele on planeeritud

parkimiskohad, panipaigad, tehnoruumid ja alajaam. Esimesel korrusel asuvad äripinnad, korterite panipaigad ja rattaruumid. Teisest viiendale korrusele on planeeritud kokku 31 korterit, millel on kõigil rõdud, terrassid või prantsuse rõdud. Parkimiskohad on ette nähtud hoone all asuval maa-alusel parkimiskorrusel ja tänavatasapinnas krundi sissepääsu tsoonis, kokku 32 parkimiskohta. Sissepääsud autodega on võimalikud Kesk-Kalamaja tänavalt, samuti Kopli- ja Kesk-Kalamaja tänavalt ning hoovi poolt.

### **2.2.2 Fassaad**

Hoone välisseinad koosnevad monteeritavatest ühekihelistest betoonpaneelidest ja termoprofiil konstruktsioonil kergseintest. Seinaviimistlusena kasutatakse katusekivi, termotöödeldud laudist ja osaliselt krohvi tulemüüri osas. Naaberkrundi tulemüür kaetakse krohviga. Kivifassaadi sisseastuvate rõdude piirded kaetakse alumiinium komposiitplaatidega, prüginiši seinad kaetakse tsementikiud fassaadiplaatidega.

Välisseinad on soojustatud kõrgendatud tuletundlikkusega 160 mm paksuste PIR-plaatidega ning kergkarkassi osa soojustatakse mineraalvillaga, mille paksus on vähemalt 200 mm. Puit fassaad on tuuldud fassaad, kus voodrilaud paigaldatakse kahes kihis paigaldatud roovitusele. Igat korrust katkestab fassaadis veeplekk.

Kivifassaadi kaldosa aluskonstruktsioon ehitatakse puidust, mis kaetakse tuletõkkevõõbaga.

### **2.2.3 Aknad ja klaasseinad**

Korterite aknad ja rõduksed on puitalumiiniumaknad, väljast värvitud tumehalliks ja seest vastavalt sisekujunduspaketile. Esimese korruse äripindade vitriinaknad ja välisüksed on valmistatud alumiinium profiilidest ning värvitud tumehalliks.

Akende ja klaasfassaadide kombineeritud U-väärtus on piiratud 0,8 W/m<sup>2</sup>K või väiksemaga ning klaasitud välisuste kombineeritud U-väärtus on piiratud 1,5 W/m<sup>2</sup>K või väiksemaga.

### **2.2.4 Rõdud**

Rõdud ehitatakse monteeritavatest betoonelementidest. Rõdu põrandad on kaetud PVC-kattega, et tagada veetihedus. Rõdude põrandad kaetakse puit või komposiit terrassilaudadega.

Rõdude seinad ja laed on kaetud laudisega, välja arvatud kivimaja neljanda ja viienda korruse sisseastuvad rõdud, kus seinaviimistluseks on alumiiniumkomposiit fassaadiplaadid. Betoonelementidel on kalle, mis juhib sademevee sademeveetorudesse. Rõdudel, kus on täiendav monoliitne betoonplaat, tuleb kalle luua monoliitsesse betooni.

Rõdude piirdeklaasid on karastatud ja lamineeritud, hallika tooniga. Metallpiirded on samuti tumehallid.

### **2.2.5 Vaheseinad**

Hoones on põhiliselt kaks mittekandvat vaheseina tüüpi, kergkarkassil kipsplaatkattega vaheseinad või kergplokk müüritised.

Vaheseinad ehitatakse reeglina betoonpõranda peale. Korterite vahelised ning korteri- ja koridori vahelised kergseinad ehitatakse konstruktiivse põrandaplaadi peale.

Panipaikade vahelised seinad ehitatakse kergplokk müüritisest (FIBO). Müüritise ja lae vaheline osa kaetakse terasprofiilidele kinnitatud keevisvõrguga.

### **2.2.6 Ruumi pinnad**

Põrandad viimistletakse korterites laudparketiga. Märghades ruumides, esikutes ja trepikodades paigaldatakse keraamiline plaat. Tuulekodades on keraamilise plaadi sisse süvistatud jalarestid ning parklates, panipaikades ja tehnilistes ruumides jääb viimistluse pinnaks puhas betooni pind, mis kaetakse pinnakõvendiga.

Seinte viimistlus on korterites värvitud betoonelement ja värvitud kipsplaat, trepikodades struktuurkrohv. Parklates, panipaikades ja tehnoruumides kaetakse betoonpinnad tolmutõkkega.

Korterite laed on kas viimistletud betoonlaed või kergkarkassil kipsplaatlaed.

### **2.2.7 Põrandad**

Ujuvpõrandad on betoonist paksusega 80 mm, mille all on 30mm sammumüra villaplaat ja 50mm vahtpolüstereen EPS100. Betooni alla paigaldaks ehituskile, eraldamaks soojustust betoonist ning takistamaks betoonipiima irdumist alumistesse kihtidesse. Betooni tugevusklass on C25/30, keskkonnaklassiga XC1. Mahukahanemis pragude vältimiseks kasutatakse betoonis teras kiudu. Põrandakütte kerimiseks paigaldatakse

kile peale sarrusvõrk B500B 5 mm läbimõõduga, sammuga 150/150. Betoonpõrandad tuleb eraldada vertikaalkonstruksioonidest elastse vuugilindiga.

Põrandate kalded märgruumised tehakse dušinurgas 1:50 ning üldkalle 1:100.

Hoones on järgmised põrandaviimistlused:

- masinhõõrutud ja pinnakõvendiga töödeldud kulumiskindel betoon;
- treppide betoon (elemendi vormipind) ja plaadid;
- laudparkettpõrandad;
- keraamilised plaadid;
- jalamatid, porivaibad.

### **2.2.8 Laed**

Ripplaed on värvitud kergkarkassil kipsplaatlaed, betoonlaed on pahteldatud ja värvitud. Keldrilakke paigaldatakse musta loorkattega kivivillaplaadid. Rõdude lagede ehitusel kasutatakse fassaadi voodrilauda.

## **2.3 Hoone konstruktsioonid**

Konstruktsiooni osa ülevaatel on lähtunud Skeleton OÜ poolt koostatud konstruktsiooni osa seletuskirjast. [2]

Hoonel on üks maa-alune parklakorrus ja viis maapealset korrust. Maa-alusele korrusele on lisaks parkimiskohtadel kavandatud panipaigad, tehnoruumid ja alajaam. Esimesele maapealsele korrusele on planeeritud erinevat tüüpi äripinnad, korterite panipaigad ja rattaruumid ning teisele kuni viiendale korrusele korterid.

### **2.3.1 Vundament, keldripõrand ja keldriseinad**

Hoone ehitatakse otse naaberkrundil asuva hoone kõrvale, ja maa-aluste konstruktsioonide projekteerimisel võetakse arvesse selle lähedust. Maa-aluse korruse ehitamisel naaberhoone kõrvale kasutatakse sobivat ehitustehnoloogiat, tagamaks tööde ohutus.

Hoone vundament rajatakse liivakivile toetuvate madalvundamentidele. Põrandaplaat ja keldriseinad valatakse raudbetoonist, moodustades terviku koos vundamendiga, et tagada veekindlus ja õhutihedus. Maa-aluste konstruktsioonide veekindlus tagatakse veekindla betooni kasutamise ja konstruktsioonide hüdroisolatsiooniga. Seinad

soojustatakse vahtpolüstüreenplaatidega. Pinnasevee tase arvestatakse 1,2 meetrit maapinnast kõrgemal.

Maa-aluse korruse põrand ja seinad peavad olema võimelised vastu võtma veesurvet. Põrandaplaat ankurdatakse veesurve vastu võtmiseks pinnaseankrutega liivakivisse.

Radoonitaseme mõõtmise raporti kohaselt on krundil radoonitase keskmisel ja kohati kõrgel tasemel ( $46,7 \dots 52,3 \text{ Bq/m}^2$ ). Radoonitaseme vähendamiseks tuleb ehituskonstruktsioonides kasutada radoonikindlaid lahendusi, mis hõlmavad maa-aluste konstruktsioonide õhutihedust (sh liitekohad ja vuugid) ning parklakorrusel piisava ventilatsiooni tagamist.

### **2.3.2 Kandekarkass**

Hoone kandva karkassi moodustavad peamiselt monteeritavast raudbetoonist seinad, postid ja talad. Samuti kasutatakse nn raudbetoonist seintalaseid ja terastalaseid. Viiendal korrusel ning neljanda ja viienda korruse kaldseintes kasutatakse teraskarkassi.

Hoone jäikus ja stabiilsus tagatakse vundamentide, jäikusseinte ja vahelaeplaadi koostöoga. Erakorraliste olukordade tarbeks varustatakse hoone horisontaalsete ja vertikaalsete avariisidemetega, et säiliks hoone töökindlus.

### **2.3.3 Vahelaed, rõdud ja lodžad**

Vahelagi koosneb eelpinge õõnespaneelidest paksusega 265 mm. Õõnespaneelide vuugid sarrustatakse ja vahelagi betoneeritakse ühtseks plaadiks. Õõnespaneelidele rajatakse 180 või 200 mm paksune nn ujuv põrand. Keldri laes ja vajadusel ka maapealsete korruste lagedes kasutatakse paigalvalu või monteeritavast raudbetoonist täisplaate. Tehnosüsteemide šahtide avade moodustamiseks kasutatakse lühemaid õõnespaneele, mis toetuvad vekseltaladele.

Vahelagedele toetuvad lisaks kergetele vaheseintele ka äripindade ja korterite vahelised monteeritavast raudbetoonist 200 mm paksused mittekandvad seinapaneelid ja poorbetoonist šahtide seinad.

Hoonel on erinevaid tüüpi rõdusid ja lodžasid, mille moodustamiseks kasutatakse nii konsoolseid teras- või raudbetoonkonstruktsioone kui ka hoone põhikandekonstruktsioone.

### **2.3.4 Katuselaed**

Katuslagi koosneb eelpeinge õõnespaneelidest paksusega 220 mm, mis sarrustatakse ja betoneeritakse sarnaselt vahelagedega. Katused on varustatud sisemise äravoolusüsteemiga. Mittekäidav katus soojustatakse tuulduvate kivivillaplaatidega ja kaetakse SBS-kattega. Terrassina kasutatavatel katuslagedel valatakse soojustuse peale raudbetoonplaat, mis seejärel kaetakse hüdroisolatsiooniga ja terrassilaudadega. Katused tuulutatakse parapettide ja alarõhutuulutite abil.

### **2.3.5 Trepid**

Trepikodade seinad valmistatakse monteeritavatest raudbetooni elementidest. Trepimademed ja -marsid on samuti monteeritavad. Trepikodade seinu kasutatakse jäikusseintena.

### **2.3.6 Välisseinad**

Hoone fassaad on jagatud kolme trepikoja vahel, mis moodustavad visuaalselt kolm eraldiseisvat hoonet - kaks tänavamaja ja ühe nurgamaja. Fassaadis kasutatakse peamiselt ühekihilisi monteeritavaid raudbetoonpaneele. Esimesel korrusel on lisaks kasutatud klaasfassaade ning nn nurgamaja kaldseintes kasutatakse teraskarkassil kergseinte lahendusi.

### **2.3.7 Mittekandvad vaheseinad**

Mittekandvad siseseinad on peamiselt kergkonstruktsioonist, kasutades teraskarkassil kartong-kipsplaatseina lahendust. Samuti on olemas 200 mm paksused mittekandvad seinad, mis on valmistatud monteeritavast raudbetoonist. Šahtide seinad ehitatakse poorbetoonist plokkidest.

### **2.3.8 Liftišahtid**

Liftišahtide ehitatakse monteeritavatest 3D raudbetoon elementidest.

### **2.3.9 Pandus**

Parkimiskorrusele pääsemiseks on kavandatud hoonele ramp, mis ehitatakse paigalvalu raudbetoonist ja ühendatakse maja konstruktsioonidega veetiheda vuugiga. Sõidupinda karestatakse libisemise vähendamiseks.



## 2.4 Ehitistehnilised andmed

Hoone tehnilised näitajad on esitatud tabelis (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Hoone tehnilised näitajad [1]

Krundi pindala, m <sup>2</sup>	1680,0
Ehitisealune pind maapealne, m <sup>2</sup>	868,9
Ehitisealune pind maa-alune, m <sup>2</sup>	968,6
Hoonete arv krundil	1
Korruste arv	5/-1
5.k osakaal 4.k mahust, %	59,0
Hoone kõrgus/abs, m	17,4m, abs. 32,64 m
Katuse kalle	0
Maa sihtotstarve ja osakaalu %	E 80%, Ä 20%
Suletud brutopind maa-alune, m <sup>2</sup>	3500,0
Suletud brutopind maapealne, m <sup>2</sup>	965,8
Hoone tulepüsivus	TP1
Korterite arv	31
Parkimiskohtade arv	32
Haljastuse osakaal krundi pinnast %	20,0
Hoonestustihedus	1,9
Suletud netopind maapealne, m <sup>2</sup>	2856,8
Suletud netopind maa-alune, m <sup>2</sup>	892,3
Suletud netopind kokku, m <sup>2</sup>	3749,1
Köetav pind, m <sup>2</sup>	3749,1
Eluruumide pind, m <sup>2</sup>	2064,8
Mitteeluruumide pind, m <sup>2</sup>	444,0
Tehnopind, m <sup>2</sup>	45,6

Üldkasutatavate ruumide pind, m <sup>2</sup>	1194,7
Hoone kubatuur maapealne m <sup>3</sup>	13124,0
Hoone kubatuur maa-alune m <sup>3</sup>	3235,0
Panipaikade arv	29,0

## 2.5 Tehnosüsteemid

Tehnosüsteemide kokkuvõtliku ülevaate koostamisel on autor kasutanud dokumente:

- Kopli 2 äripindadega korterelamu hoone kütte, jahutuse ja ventilatsiooni tööprojekt; [4]
- Kopli 2 äripindadega korterelamu hoone veevarustuse ja kanalisatsiooni tööprojekt. [5]

### 2.5.1 Küte

Hoone ruumide küte põhineb peamiselt pörandakütte süsteemil. Radiaatorküte on ette nähtud trepikodadesse, panipaikadesse ja keldri korruse tehnoruumidesse ning õhkkütte kalorifeerküte on ette nähtud parklale. Küttesüsteem peab tagama vajaliku temperatuuri kõikides ruumides. Küttesüsteemi töö peab olema ökonoomne ning ehitusautomaatika peab tagama soojusvarustuse reguleeritavuse, sõltuvalt välisõhu temperatuurist. Ruumide tegelikud siseõhu temperatuurid võivad perioodiliselt erineda arvutuslikest temperatuuridest, mis on tingitud soojuseraldustest, infiltratsioonist ja muudest põhjustest.

Hoonesisene küttevõrk täidetakse kaugküttevõrgust läbi soojussõlme.

### 2.5.2 Ventilatsioon

Projekteeritud korterelamule on ette nähtud mehaaniline väljatõmbe- ja sissepuhkeventilatsioon. Iga korterelamu korteri jaoks on planeeritud korteripõhine ventilatsiooniseade. Samuti on ette nähtud kohtäratõmbed köögipliitidelt. Iga äripinna jaoks on projekteeritud soojusvahetiga ventilatsiooniseade. Panipaikadele, tehnoruumidele ja trepikodadele on üks tsentraalne plaatsoojustagastusega ventilatsiooniseade.

Eraldi sissepuhke-väljatõmbeventilatsioon on keldri korrusel, kuhu paigaldatakse plaatsoojustagastusega ventilatsiooniseade. Hoone kahele äripinnale on ette nähtud

rootorsoojustagastusega ventilatsiooniseadmed. Äripinnale, kus on plaanis toitlustusteenus, on mõeldud glükoolsoojustagastusega ventilatsiooniseade.

### **2.5.3 Jahutus**

Projekteeritava hoone korteritele on ette nähtud mugavusjahutus vesijahutussüsteemina, kasutades jahutuse konvektor-puhureid eluruumide jahutamiseks. Jahutuse välisseade soojuspump asub viienda korruse rõdul ja jahutuse akumulatsioonipaak koos ringluspumpadega paigaldatakse keldri korrusele tehnoruumi. Jahutussüsteemis kasutatakse jahutatud vett, mille arvutuslik temperatuur on 7/12°C. Eluruumidesse on projekteeritud konvektor-puhurid (chillerid) ruumide õhu jahutamiseks. Ruumides, kus on ette nähtud ruumiõhu jahutus, toimub ruumi temperatuuri juhtimine temperatuuriandurite järgi.

Müra ja vibratsiooni leviku vältimiseks hoones on külmaseadmed projekteeritud eraldi teistest konstruktiivsetest elementidest. Külmakandja magistraalitorustik on projekteeritud -1. korruse ja 1. korruse lae alla ning šahti.

### **2.5.4 Veevarustus ja kanalisatsioon**

Projekteeritud hoonesse on planeeritud majandus- ja joogiveevarustuse süsteem, kus soojavee süsteem toimib ringlustorustikuga. Veetarbija seadmeteks hoones on sanitaarseadmed korterite ja äripindade sanitaarsõlmedes ning köökides, samuti hoone välisseinale paigaldatavad kastmiskraanid.

Hoone veevõrgu mittevahetatavate osade, sealhulgas torude ja liitmike eluiga peab olema võrdne hoone elueaga, mis on kokku lepitud 50 aastaks. Torud, mis on paigaldatud hoone alla pinnasesse, ei ole vahetatavad. Kui mittevahetatavatel torudel on liitmikud, peab ka nende eluiga olema võrdne hoone elueaga, tagades seeläbi süsteemi terviklikkuse ja vastupidavuse kogu hoone kasutusea jooksul.

Projekteeritud hoonesse rajatakse olmereovee ja tehnoloogilise reovee kanalisatsioonisüsteemid. Olmereovee allikad hõlmavad sanitaarseadmeid korterite ja äripindade sanitaarsõlmedes ning köökides. Tehnoloogilise reovee allikad on seotud tehnoloogiliste seadmete ja valamutega projekteeritavas restoranis. Olmereovee kanalisatsioonisüsteem on mõeldud tavaliste majapidamisjäätmete äravooluks, samas kui tehnoloogiline reovesi hõlmab restorani toiduvalmistusseadmete ja valamute poolt tekitatud jäätmeid.

## 2.5.5 Sadevesi

Projekteeritud hoone sademevee allikaks on hoone katus, terrassid, rõdud, sissesõidutee parkla ja hoonesine tänavaala kinnistul. Hoonesse rajatakse sisemise äravooluga sademeveekanaliseerimise süsteem, mis on mõeldud katuse ja tänavaala sademevee ärajuhtimiseks. Terrasside ja rõdude sademeveed suunatakse fassaadipealsete vihmaveetorude abil kinnistule. See süsteem aitab korraldada tõhusalt ja kontrollitult hoone erinevatelt pindadelt kogunevaid sademeveed, tagades nende ohutu ärajuhtimise ja vältides veekahjustuste tekkimist hoone struktuurides.

## 2.6 Tuleohutus

Tuleohutuse kokkuvõtliku ülevaate koostamisel on autor lähtunud Rovalis OÜ koostatud tuleohutuse eelprojekti seletuskirjast. [6]

- Ehitise tuleohutusklass: TP1 (tulekindel);
- Hoone kasutusviis: I kasutusviis;
- Kasutamisetstarve: Kolme ja enama korteriga elamu;
- Hoone kasutusviis: IV kasutusviis;
- Kasutamisetstarve: Äripinnad – kohvik, restoran, ilusalong, kaubandus;
- Hoone kasutusviis: VII kasutusviis;
- Kasutamisetstarve: Garaaž.

### 2.6.1 Tuleohutuse tagamise põhimõtted

Projekteeritava hoone tuleohutusmeetmed vastavad üldjuhul nõuetele, kuna lähim eraldi asuv hoone asub umbes 15 meetri kaugusel.

Kopli 2c kinnistul asuv hoone, mille otsasein on laotud tellistest tulemüürina, peab projekteeritava hoone ehitamisel tõstma tulemüüri kõrgust vähemalt 500 mm võrra projekteeritava hoone kõrgusest kõrgemale. Erandiks on katuslagi, kus tulemüür võib olla samas kõrguses, tingimusel et hoonete katusepindade kõrguste erinevus on üle 3 meetri. Kui välissein kasutab põlevaid materjale, peab tulemüür eenduma vähemalt 300 mm kaugusele välisseinast. Tulemüür peab vastama tulepüsivuse klassile REI 120 ja ehitamisel peab kasutama vähemalt A2 tuletundlikkusega materjale.

Need nõuded tagavad piisava tuleohutuse hoone ehitamisel kinnistu piirile ning kaitsva tõkke loomise läheduses asuvatele hoonetele.

Konstruksiooniosade tulepüsivuse nõuded ja eripõlemiskoormused [6]:

- Kandekonstruksioonid maa-alusel korrusel: R 90;
- Kandekonstruksioonid 1.korrusel: R 90;
- Kandekonstruksioonid 2.-5.korrusel: R 60;
- Vahelagi -1. ja 1.korruse vahel: R 90;
- Vahelagi 1. ja 2.korruse vahel: R 90;
- Vahelaed 2.-5.korruste vahel: R 60;
- Katuslagi: R 60;
- Trepimademed ja -käigud: R 30;
- Rõdud/lodžad/terrassid: R 30;
- Tuletõkkekonstruktsioonid -1.korruse üldjuhul: EI 60;
- Tuletõkkekonstruktsioonid 1.korruse üldjuhul: EI 90;
- Tuletõkkekonstruktsioonid 2.5.korrusel: EI 60;
- Vahelagi -1. ja 1.korruse vahel: EI 90;
- Vahelagi 1. ja 2.korruse vahel: EI 90;
- Vahelaed 2.-5.korruste vahel: EI 60;
- Katuslagi: EI 60;
- Korterite eripõlemiskoormus on kuni: 600 MJ/m<sup>2</sup>;
- Äripindade eripõlemiskoormus on kuni: 1200 MJ/m<sup>2</sup>;
- Garaaži eripõlemiskoormus on kuni: 600 MJ/m<sup>2</sup>;
- Panipaikade eripõlemiskoormus on kuni: 1200 MJ/m<sup>2</sup>;
- Tehniliste ruumide eripõlemiskoormus on kuni: 600 MJ/m<sup>2</sup>.

## 2.6.2 Tuletõkkeseksioonid

Maa-aluse korrusel moodustavad kasutusotstarbe järgi omaette tuletõkkeseksioonid:

- Garaaž;
- Trepikojad ja liftišahtid;
- Panipaigad ja koristusruum (plokkide kaupa);
- Alajaam;
- Soojasõlm;
- Sideruum;
- El.ruum.

Maapealsetele korrustel moodustavad kasutusotstarbe järgi omaette tuletõkkeseksioonid:

- Korterid;
- Trepikoda koos liftišahtiga;
- Tehnosüsteemide šahtid;
- Äripinnad;
- Rattaruumid;
- Panipaigade (plokkide kaupa).

### **2.6.3 Evakuatsioon**

Kokku on hoone arvestuslik kasutajate arv 298 inimest.

Keldri korrusel on tagatud kolm evakuatsioonipääsu, milleks on trepikojad, mille kaudu pääseb maapinnale. Garaaži lubatud väljumistee pikkuseks on 45 m. Tegelik pikim väljumistee garaažis on umbes 15 m. Tulenevalt evakuatsiooniala inimeste arvust (26), siis ühe evakuatsioonipääsu kasutajate arv jääb alla 60 ja evakuatsioonipääsu valgusava laius peab olema vähemalt 850 mm. 1.korruse igalt äripinnalt on tagatud vähemalt 2 hajutatult asuvat evakuatsioonipääsu, milleks on otse õue avanevad ukсед. Äripindade lubatud väljumistee pikkuseks on 30 m. Tegelik pikim väljumistee äripindadel on umbes 15 m. Antud hoone mahus on ainult korterid. Igast korterist on üks pääs trepikotta (evakuatsioonitee), mille kaudu saab hoonest välja. Korterite välisüksed peavad olema valgusava laiusga vähemalt 850 mm. Trepikoja laius on vähemalt 1200 mm. Igal korteril on hädaväljapääs rõdu või avatava akna näol, kuhu on tagatud päästetehnikaga ligipääs. Pikim väljumistee antud hooneosas on umbes 15 m.

### 3. KONSTRUKTSIOONI OSA

Allolevas peatükis leitakse hoone keldri korrusel paikneva lõugtala kandevõime. Arvutustel on autor tuginenud allikatele:

- V. Otsmaa „Betonkonstruktsioonide arvutamine“; [7]
- T. Masso „Ehituskonstruktori käsiraamat“; [8]
- Skeleton OÜ konstruktsiooniosa seletuskiri. [2]

Tala ristlõige  $b=400$  mm,  $h=600$  mm.

#### 3.1 Tala koormused

Vahelae kandelemendiks on 265 mm paksune r/b õõnespaneel. Täiendavad põrandakonstruktsiooni kihid on 50 mm EPS, 100 mm betoon, 20 mm põrandakate. Vahelae konstruktsiooni tehnilised andmed on esitatud tabelis (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Vahelae konstruktsioon

Jrk.	Materjali nimetus	Kihi paksus, mm	Tihedus, kg/m <sup>3</sup>	Omakaal, kN/m <sup>2</sup>
	Vahelagi VL-02	410	-	6,49
1	Põrandakate	20	1500	0.3
2	R/B betoneerimine	100	2500	2,5
3	EPS	50	19	0.01
4	Õõnespaneel	265	-	3.8
5	Soojustus	60	140	0,09

##### 3.1.1 Kasuskoormused.

Vahelaelt mõjuvate koormuste ulatus. Tala pikkus on 6960 mm.

$$\frac{7,875}{2} = 3937,5 \text{ mm ja } \frac{7,775}{2} = 3887,5 \text{ mm}$$

$$q_k = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_d = 1,5 * q_k \rightarrow q_d = 1,5 * 5 = 7,5 \frac{kN}{m^2}$$

$$q_d = 7,5 * \frac{7,875}{2} + 7,5 * \frac{7,775}{2} = 58,688 kN/m$$

### 3.1.2 Alaliskoormused

$$\text{Ühelt poolt tala: } 3937,5 * 6,49 = 25,554 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Teiselt poolt tala: } 3887,5 * 6,49 = 25,230 \frac{kN}{m}$$

$$\text{Vahelaelt kokku: } 25,230 + 25,554 = 50,784 \frac{kN}{m}$$

### 3.1.3 Omakaalud

Arvutan tala r/b tala omakaalu.

Tala maht on  $1,670 m^3$ . Raudbetooni omakaal on  $25 \frac{kN}{m^3}$

$$1,670 * 25 = 41,760 kN$$

$$41,760 \div 6,96 = 6,000 \frac{kN}{m}$$

Arvuta vahelaele toetava seina omakaalu.

Seina maht on  $5,159 m^3$ . Seina pikkus on  $7,31 m$ .

$$5,159 * 25 = 128,975 kN$$

$$128,975 \div 7,31 = 17,644 \frac{kN}{m}$$

### 3.1.4 Arvutuslik joonkoormus kokku

Järgnevalt arvutatakse kogu talale mõjuv koormus.

$$P_d = 1,2 * (50,784 + 6,000 + 17,644) + 58,688 = 147,803 \frac{kN}{m}$$

### 3.1.5 Sisejõud

$$\text{Toereaktsioon: } V = \frac{147,803 * 6,96}{2} = 514,355 kN$$

$$\text{Maksimum paindemoment: } M_{max} = \frac{147,803 * 6,96^2}{8} = 894,977 kNm$$

### 3.1.6 Armatuuri dimensioneerimine

Armatuuri ja betooni karakteristikud:



$$\xi = 0,6167 \quad \mu_c = 0,3718 \quad \omega_c = 0,4934 \quad \xi_{c2} = 2,639 \quad f_{yk} = 500 \text{ MPa} \quad \eta = 1,0$$

$$f_{yd} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 45 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \frac{45}{1,5} = 35 \text{ MPa}$$

$$d_1 = 520 \text{ mm}$$

$$d_2 = 45 \text{ mm}$$

$$A_{s2} = \frac{M_{Ed} - \mu_c * \eta * f_{cd} * b * d_1^2}{f_{ycd} * (d_1 - d_2)}$$

$$A_{s2} = \frac{894,977 * 10^6 - 0,3718 * 1 * 30 * 400 * 520^2}{435 * (520 - 45)} = -1507,27$$

Kui arvutusest  $A_{s2} < 0$ , siis ei ole arvutuslik survearmatuur vajalik.

Eeldan, et survetsoonis on armatuur  $2\phi 12$  B500B.

Antud armatuuri ristlõikepindala on  $A_{s2} = 226 \text{ mm}^2$ .

$$\mu = \frac{M_{Ed} - f_{ycd} A_{s2} (d_1 - d_2)}{\eta f_{cd} b d_1^2}$$

$$\mu = \frac{894,977 * 10^6 - 435 * 226 * (520 - 45)}{1 * 30 * 400 * 520^2} = 0,2614$$

Kui  $\mu > \mu_c$ , siis tuleb suurendada ristlõike mõõtmeid, valida kõrgem betooniklass või ette näha survearmatuur.

$$\mu = 0,2614 < \mu_c = 0,3718$$

Antud  $A_{s2}$  korral arvutatakse  $A_{s1}$ .

$$A_{s1} = \frac{\omega \eta f_{cd} b d_1}{f_{yd}} + \frac{f_{ycd}}{f_{yd}} A_{s2}$$

$$\omega = 1 - \sqrt{1 - 2\mu}$$

$$\omega = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,2614} = 0,3092$$

$$A_{s1} = \frac{0,3092 * 1 * 30 * 400 * 520}{435} + \frac{435}{435} * 226 = 4662 \text{ mm}^2$$

Tõmbearmatuuriks valitakse  $6\phi 32$  B500B, mille ristlõikepindala  $A_{s1}$  on  $4825 \text{ mm}^2$ .

### 3.1.7 Tala paindekandevõime

$$\lambda = 0,8$$

$$x = \frac{f_{yd}A_{s1} - f_{ycd} * A_{s2}}{\lambda \eta f_{cd} b}$$

$$x = \frac{435 * 4825 - 435 * 226}{0,8 * 1 * 35 * 400} = 178,621 \text{ mm}$$

$$x_c = \xi * d_1$$

$$x_c = 0,6167 * 520 = 321 \text{ mm}$$

$$y = 0,8x$$

$$y = 0,8 * 178,621 = 142,897 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = \eta f_{cd} b y (d_1 - 0,5y) + A_{s2} * f_{yd} (d_1 - d_2)$$

$$M_{Rd} = 1 * 30 * 400 * 142,897 * (520 - 0,5 * 142,897) + 226 * 435 * (520 - 45) = 920.257 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 920,257 \text{ kNm} > M_{Ed} = 894,977 \text{ kNm}$$

Nii tõmbe, kui ka survearmatuuri ristlõikepindala ei tohi olla suurem kui  $0,04A_c$ .

$$A_c = 400 * 500 * 0,04 = 5051 \text{ mm}^2$$

$$A_c = 5051 \text{ mm}^2 < 226 + 4825 = 4851 \text{ mm}^2$$

### 3.1.8 Tala põikjõukandevõime

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 * \rho_1 * f_{ck})^{-3}] b d$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{520}} = 1,620$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,81}{\gamma_c}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,81}{1,5} = 0,12$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b_w d}$$

$$\rho_1 = \frac{4825}{400 * 520} = 0,023 \leq 0,2$$

Arvutustes arvestatakse  $\rho_1 = 0,2$ .

$$V_{Rd,c} = [0,12 * 1,62 * (100 * 0,2 * 45)^{-3}] * 400 * 520 = 189848,15 \text{ N} = 189,85 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 514,36 \text{ kN} > V_{Rd,c} = 189,85 \text{ kN}$$

Betoon ei taga põikjõukandevõimet, on vaja lisada rangid.

Põikjõu arvutus tala otsas.

$$\sin 2\theta = \frac{2V_{Ed}}{b_w z c \cot \alpha_{cw} v_1 f_{cd}}$$

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$$

$$v = 0,6 * \left(1 - \frac{45}{250}\right) = 0,492$$

$$\alpha_{cw} = 1,0$$

$$z = 0,9d$$

$$z = 0,9 * 520 = 468 \text{ mm}$$

$$\sin 2\theta = \frac{2 * 514,36}{400 * 468 * 0,492 * 30} = 0,372$$

$$\theta = \frac{1}{2} \arcsin 0,372 = 10,92$$

$$\cot \theta = \cot 10,92 = \frac{1}{\tan 10,92} = 5,18 > 2,5$$

Kui  $\cot \theta$  ei ole piirväärtustes 1...2,5, siis valitakse lähim piirväärtus, milleks antud juhul on 2,5.

Leitakse vajalik põikjõu armatuuri intensiivsus.

Arvestatakse toe maksimaalseks põikjõuks jõud, mis mõjub toest 0,6m kaugusel.

$$V_{Ed} = 514,36 - 0,6 * 146,807 = 426,3 \text{ kN}$$

Vajalik põikjõu intensiivsuse arvutus.

$$a_{sw} = \frac{V_{Ed}}{f_{ywd} z c \cot \theta}$$

$$a_{sw} = \frac{426,3 * 10^3}{435 * 468 * 2,5} = 0,838 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Valitakse kahelõikelised rangid  $\emptyset 10$  B500B, mille ristlõikepindala  $A_{sw} = 158 \text{ mm}^2$ .

$$s = \frac{A_{sw}}{a_{sw}}$$

$$s = \frac{158}{0,838} = 188,5 \text{ mm}$$

Valin tala otstes L/2 rangide sammuks 180 mm.

Järgmiseks kontrollitakse konstrueerimisjuhiste nõuete täitmist.

$$s_{1,max} = 0,75d(1 + cota)$$

$$s_{1,max} = 0,75 * 520(1 + 0) = 390 \text{ mm}$$

$$s_{1,max} = 390 \text{ mm} > s = 180 \text{ mm}$$

$$\rho_{w,min} = \frac{0,08\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}}$$

$$\rho_{w,min} = \frac{0,08\sqrt{45}}{500} = 0,00107$$

$$\rho_w = \frac{A_{sw}}{sb_w \sin\alpha}$$

$$\rho_w = \frac{158}{188,5 * 400 * 1} = 0,00209$$

$$\rho_w = 0,00209 > \rho_{w,min} = 0,00107$$

Minimaalne pöikarmeering on tagatud.

Pöikarmeeringu arvutus tala keskel.

$$\frac{514,36}{\frac{6,96}{2}} * \frac{6,96}{4} = 257,2$$

$$a_{sw} = \frac{257,2 * 10^3}{435 * 468 * 2,5} = 0,5054$$

$$s = \frac{158}{0,5054} = 312,6 \text{ mm}$$

Valime tala keskosas L/4 rangide sammuks 300mm.

Pöikjõukandevõime kontroll tala otsas.

$$V_{Ed} = 514,36 - 0,6 * 146,807 = 426,3$$

$$\sin\theta = \sqrt{\frac{kA_{sw}f_{ywd}}{sb_wvf_{cd}}}$$

$$k = \frac{V_{max}}{V_{Ed}}$$

$$k = \frac{514,36}{426,3} = 1,207$$

$$v = 0,492$$

$$\sin\theta = \sqrt{\frac{1,207 * 158 * 435}{180 * 400 * 0,492 * 30}} = 0,2794$$

$$\theta = \arcsin 0,2794 = 16,22$$

$$\cot 16,22 = \frac{1}{\tan 16,22} = 3,44$$

$$V_{Rd} = \frac{A_{sw}}{s} * f_{ywd} z c \cot \theta$$

$$V_{Rd} \frac{158}{180} = * 435 * 468 * 2,5 = 446,75 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 446,75 \text{ kN} > V_{Ed} = 426,3 \text{ kN}$$

Põikjõukandevõime kontroll tala keskosas.

$$k = \frac{514,36}{257,2} = 2$$

$$\sin \theta = \sqrt{\frac{2 * 158 * 435}{300 * 400 * 0,492 * 30}} = 0,279$$

$$\theta = \arcsin 0,279 = 16,2$$

$$\cot 16,2 = \frac{1}{\tan 16,2} = 3,44$$

$$V_{Rd} \frac{158}{300} = * 435 * 468 * 2,5 = 268,04 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = 268,04 \text{ kN} > V_{Ed} = 257,2 \text{ kN}$$

### 3.1.9 Ankurduspikkuse arvutus

Nakketugevuse arvutus.

$$f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd}$$

$$\eta_1 = 1 \text{ hea nakketingimus}$$

$$\eta_2 = 1, \text{ kui } \emptyset \leq 32 \text{ mm}$$

$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk0,05}}{1,5}$$

$$f_{ctk0,05} = 2,7$$

$$f_{ctd} = \frac{2,7}{1,5} = 1,8$$

$$f_{bd} = 2,25 * 1 * 1 * 1,8 = 4,05$$

Baasankurduspikkuse arvutus.

$$l_{b,rqd} = \frac{\emptyset \sigma_{sd}}{4 f_{bd}}$$

$$\sigma_{sd} = f_{yd} = 435$$

$$l_{b,rqd} = \frac{32}{4} * \frac{435}{4,05} = 859 \text{ mm}$$

Miinumum ankurduspikkuse arvutus.

$$l_{b,min} = 0,3 l_{b,rqd} = 0,3 * 859 = 257 \text{ mm}$$

Tala toetuspind 300mm, ankurduspikkus 300-25=275mm.

$$F_d = \frac{M_{Ed}}{z} + \Delta F_{td}$$

$$M_{Ed} = 148 \text{ kNm}$$

$$\Delta F_{td} = \frac{V_{Ed}(\cot\theta - \cot\alpha)}{2}$$

$$\Delta F_{td} = \frac{314 * 2}{2} = 314$$

$$F_d = \frac{148}{0,47} + 314 = 629 \text{ kN}$$

Tõmbearamtuur on 6Ø32, mille ristlõike pindala  $A_s = 4825 \text{ mm}^2$ .

$$F_{Rd} = A_s * f_{yd} \frac{275}{l_b}$$

$$l_b = l_{b,rqd}$$

$$F_{Rd} = 4825 * 435 \frac{275}{859} = 671 \text{ kN}$$

$$F_{Rd} = 672 \text{ kN} > F_d = 629 \text{ kN}$$

### 3.1.10 Tala lõua arvutus

Koormused lõuale:

$$q_k = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_d = 25,554 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Koormuste pikkus 7875mm.

Koormus lõuale arvutus.

$$P_d = 25,554 + 5 * 1,5 * \frac{7,875}{2} = 55,09 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Leian koondatud joonkoormuse.

$$F = P_d = 55,09 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$F_1 = F \left(1 + \frac{b}{a}\right)$$

$$F_1 = 55,09 * \left(1 + \frac{150}{400}\right) = 75,75 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$b = 267 \text{ mm}$$

$$a = 350 \text{ mm}$$

$$\cot\alpha = b/z$$

$$\cot\alpha = 0,76$$

$$H = F * \cot\alpha$$

$$H = 55,09 * 0,76 = 41,87 \frac{kN}{m}$$

Jõu  $F_d$  ülekanmiseks vajalik konsoolipoolsete vertikaalrangide intensiivsus:

$$a_{sw,F} = \frac{F_{\perp}}{f_{ywd}} = \frac{75,75}{435} = 0,1741 \frac{mm^2}{mm}$$

Konsoolse osa ülemiste horisontaalrangide intensiivsus

$$a_{sw,H} = \frac{H}{f_{ywd}} = \frac{41,87}{435} = 0,0963 \frac{mm^2}{mm}$$

Valides rangid  $\varnothing 10$  lõikepindalaga  $A_s = 78,5 \text{ mm}^2$  on rangide samm toe servast 1,74 m ulatuses.

$$S_F = \frac{A_s}{a_{sw,F} + 0,5a_{sw,V}} = \frac{78,5}{0,1741 + 0,5 * 0,8380} = 132,4 \text{ mm}$$

Valime rangid  $\varnothing 10$  B500B tala toest 1,74 m kaugusel, sammuga 130 mm.

$$S_F = \frac{A_s}{a_{sw,F} + 0,5a_{sw,V}} = \frac{78,5}{0,1741 + 0,5 * 0,5054} = 194,0 \text{ mm}$$

Valime rangid  $\varnothing 10$  B500B tala toest 1,74 m kaugusel, sammuga 190 mm.

## 4. EHITUSPLASTSI ÜLDPLAAN

Ehitusplatsi üldplaani graafilise osa ja tabelite koostamisel on aluseks võetud Irene Lille ja Erki Soekovi koostatud kursuseprojektijuhend „Ehitusplatsi korraldus“ [9], samuti Irene Lille poolt koostatud kursuseprojekti juhend „Betoontööde tehnoloogiline kaart“ [10].

Töö raames on autor koostanud ehitusplatsi üldplaani, kus kirjeldatakse maa-ala kasutamist ehitustegevuseks. Üldplaani on koostatud kõige keerukamal platsikorraldus hetkel, milleks on hoone karkassi ehitus. Plaan on esitatud töö graafilises osas. Ehitusplatsi üldplaani eesmärk on anda võimalikult palju informatsiooni ja samal ajal anda maksimaalne ülevaade efektiivsest töökorraldusest.

Ehitusplatsi üldplaanidel on kajastatud järgnevad ehitustegevust kirjeldavad asjaolud:

- Ehitusobjekti ohu- ja hoiatusmärkide tabel;
- Ajutisi ehituspiirdeid, ohutuspiirdeid ning süvendi sulundseina paiknemist;
- Ehitusobjekti informatsiooni tabel;
- Ehitatavat hoonet ning avatud autoparklat etappide kaupa;
- Esmaabi ja tulekustutus vahendite punkt;
- Erinevate soojakute, kuivkäimlate ning ajutiste tehnovõrkude paiknemist;
- Montaaži teostatavate masinate seisukohtasi;
- Tornkraana paiknemist ning töotsooni;
- Olemasolevaid ning säilitatavaid puid ning haljastust;
- Erinevate prügikonteinerite paiknemist;
- Olemasolevat hoonestust krundi ümber.

Pinnasetööde teostusel tuleb arvestada kõrge pinnasevee tasemega.

### 4.1 Kraana valik

Kopli 2 objektil on kraana kasutamine vajalik betoonitöödel ning r/b elementide ning teraselementide montaažil. Betoontöödel kasutatakse kraanat armatuuri ning raketiste tõstmiseks. Kraana paigaldaks hoone sisse läbides keldri korruse lage. Autokraanat ei ole antud objektil otstarbekas kasutada, sest kinnistu ruumikasutus on äärmiselt piiratud. Ehitusplatsi väravasse tuleb püstitada hoiatav silt objektil töötava tornkraana kohta. Kraana valikul on oluline arvestada kraana tööraadiust ning hoone kõige kaugemat nurka. Lisaks sellele ka tõstetava materjali massi. Antud objektil on kraana



tööraadiuseks arvestatud 32 m ning tõstevõime kaugeimas punktis 12 t. Enne tornkraanaga tööd alustades on vajalik seadistada kraana tööpiir. Antud tingimuste alusel on objektile valitud tornkraana Liebherr 280 EC-H 16 Litronic. Antud kraana tõsteparameetrid on esitatud graafiliselt (Joonis 4.1, Joonis 4.2) ja monteeritavate elementide ja kraana parameetrid on esitatud tabelis (Tabel 4.1).

Montaažikõrgus  $H_{max}$  ehk kraana noole maksimaalne nõutav kõrgus arvutatakse valemiga (4.1). [9]

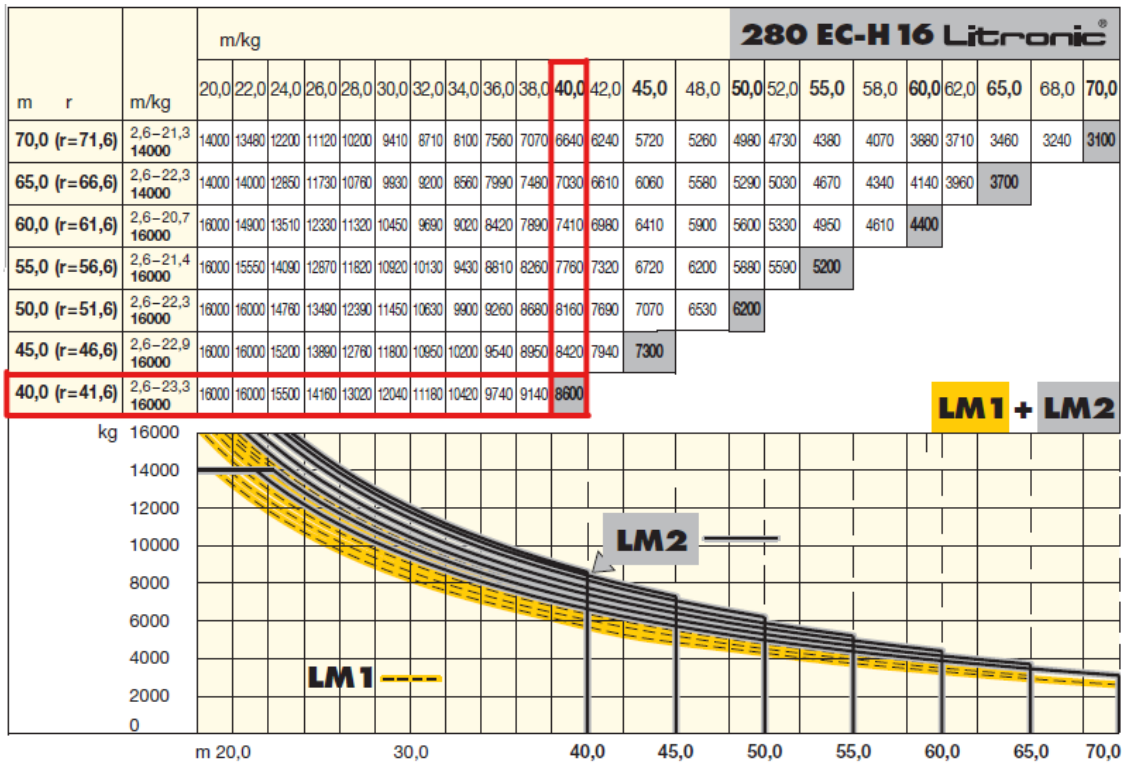
$$H_{max} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (4.1)$$

kus  $h_1$ - kõrgeima elemendi paigalduskõrgus arvestatuna kraana seisutasandist, m;  
 $h_2$  - ülestõstekõrgus, m;  
 $h_3$ - monteeritava elemendi kõrgus, m;  
 $h_4$ - haardeseadme kõrgus, m.

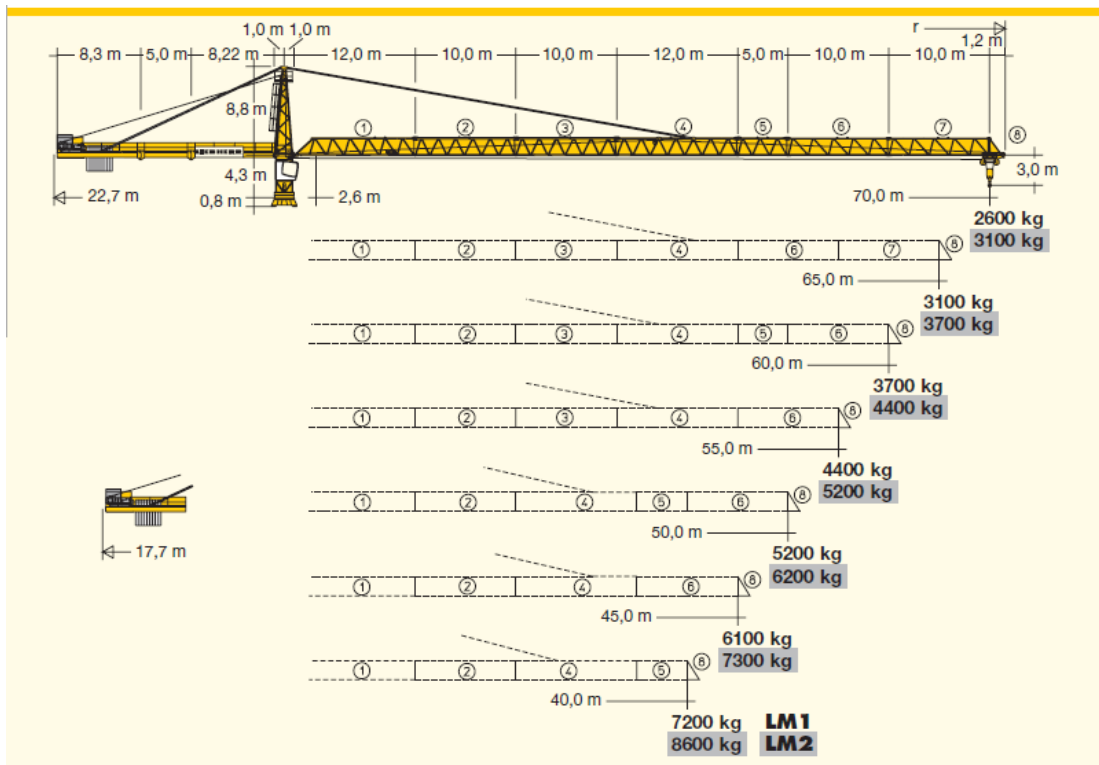
Raskemate ja kaugemate elementide montaažimass  $G_{max}$  on arvutatud valemiga (4.2). [9]

$$G_{max} = g_1 + g_2 \quad (4.2)$$

kus  $g_1$ - monteeritava elemendi mass, t;  
 $g_2$ - haardeseadme mass, t.



Joonis 4.1 Tornkraana Liebherr 280 EC-H 16 Litronic tõsteparameetrid [11]



Joonis 4.2 Tornkraana Liebherr 280 EC-H 16 Litronic noole pikkused ja tõstejõud [11]

Tabel 4.1 Elementide ja kraana montaažiparameetrid

Jrk nr	Elemendi parameetrid									Kraana tõsteparameetrid						
	Monteeritav element	Montaažimass, t			Montaaži kõrgus, m					Montaažiraadius	Kraana mark ja tehnilised andmed	Valitud tööparameetrid				
		Element	Haardeseade	Kokku	Paigalduskõrgus	Ohutusvahe	Element	Haardeseade	Kokku			Torni kõrgus, m	Max tõsteraadius	Tööraadius, m	Tõstevõime, t	Tõstekõrgus, m
		g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	G <sub>max</sub>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	H <sub>max</sub>			13	14	15	16	17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Betoonpost	4,19	0,20	4,39	2,61	0,50	3,40	1,00	7,51	26,00	Liebherr 280 EC-H 16 Litronic	28,00	40,00	32,00	11,18	25
2	Raudbetootala	13,08	0,50	13,58	5,81	0,50	0,90	5,00	12,21	26,00						
3	Trepimarss	4,33	0,30	4,63	13,10	0,50	2,32	4,00	19,92	21,00						
4	Liftišaht	10,01	0,50	10,51	13,30	0,50	3,16	4,00	20,96	22,00						
5	Välisseinapaneel	7,46	0,50	7,96	16,48	0,50	3,38	2,50	22,86	31,00						
6	Siseseinapaneel	12,90	0,50	13,40	2,81	0,50	3,61	2,50	9,41	16,00						
7	Õõnespaneel	3,00	0,50	3,50	19,64	0,50	0,27	4,50	24,90	29,00						
8	Rõduplaat	8,75	0,50	9,25	12,92	0,50	0,27	5,00	18,69	26,00						
9	Betoonplaat	6,05	0,50	6,55	12,95	0,50	0,27	5,00	18,72	29,00						

## 4.2 Kraana töötamine objektil

Kraana tööpositsioon asetseb hoone Kopli tänava poolsel küljel. Kraanal on üks tööpositsioon. Kraana vundament ehitatakse killustikualusele. Kraana vundamendi mõõtmed on 5,6x5,55x1,4 (m). Kraana vundament jääb hoone plaatvundamendi sisse. Enne kraana tööle võtmist seadistatakse kraana pöördepiiraja, et kraana töö- ja ohutsoon ei laieneks naaberhoonetele. Vahetult ehitatava hoone kõrval asub olemasolev hotellihoone.

## 4.3 Ajutised ehitised

Põhilised ehitusobjektile kasutatavad ajutised ehitised on konteinertüüpi metallist ning puidust ehitussoojakud. Ehitussoojakute park koosneb: 5 büroosoojakust, 5 kuni 10 olmesoojakust, 1 sanitaarsoojakust. Büroosoojakus töötab põhiliselt projektimeeskond, kus peetakse alltöövõtjatega ja tellijaga koosolekuid ning on koht olemas ka omanikujäreelvalve jaoks. Büroosoojaku mõõdud on 2,4x6,0 m. Olmesoojakud on alltöövõtjate kasutusel olevad soojakud, kus töömehed saavad riideid vahetada ning hoida enda tööriistu ohutus kohas. Olmesoojakute mõõdud on 2,4x6,0 m. Ruumi kokkuhoiu mõttes paigaldatakse büroosoojakud ja olmesoojakud üksteise peale. Sanitaarsoojak on toodud ehitusobjektile, et anda töömeestele võimalus pärast tööpäeva pesemas käia. Sanitaarsoojakus on 2 dušikabiini ning 2 WC-d. Sanitaarsoojaku mõõdud on 2,4x6,0 m.

Ajutiste ehitiste alla kuulub ka ajutine ehituspiire, ohutuspiire, perimeetrivalve ning videovalve. Ehituspiirdega piiratakse terve krundi piir ning piirded on omavahel kinnitatud ehituspiirde metallist klambritega. Ehitusplats ja soojakuplats on omavahel eraldatud piirdeaia. Ehitusplatsile pääseb läbi turnikee. Soojakuplatsile pääsemiseks on eraldi jalgvärv ning autovärv Vana-Kalamaja tänava pool. Värv on suletav eemaldatava lukustussüsteemiga. Vältimaks ohtlike olukordade teket, piiratakse ehitusplatsi siseselt süvendi ala madalate piirdeaedadega, et vältida kukkumisohtu. Ümber süvendi paigaldatakse süvendi HEA talade külge tross, kuhu külge saab tööline ennast kinnitada kukkumisohtu vältimiseks.

Projektimeeskonna büroosoojak on varustatud elektri- kui ka mobiilse sidevõrguga, kuhu paigaldatakse videovalvesüsteemi keskus. Ehitusplatsi perimeetrile paigaldatakse liikumisanduritega perimeetri valve, mis tuvastab ehitusalasse tungimisi. Ehitusobjekt

on varastatud turvakaameratega. Kolm pöördkaamerat õues ning hoones sees on kaamerad igal korrusel ja trepikojas.

### **4.3.1 Ajutised teed ja platsid**

Objekt asub Tallinna kesklinnas. Kinnistut piirab Kopli tänav, Kesk-Kalamaja tn, Vana-Kalamaja tn 4 ning Kopli 2c kinnistu. Ehitustöid teostatakse äärmiselt kitsastes tingimustes. Kinnistule ei planeerita ajutisi teid ega laoplatse. Hoone karkassi ehituse ajaks suletakse Kopli tänav üks sõidurada ning kõnnitee. Samuti suletakse Kesk-Kalamaja kõnnitee, mis piirdub ehitatava hoone kinnistuga. Suletav sõidurada piiratakse moodulaedadega ning väravatega. Suletud sõidurajale on ligipääs üksnes ehitatavat objekti teenindavatel transpordimasinatel. Teede sulgemise ja liikluskorralduse muudatuse eest vastutab peatöövõtja.

### **4.3.2 Keskkonnakaitse**

Ehitusplatsil vastutab keskkonna kaitse eest peatöövõtja, kes tagab jäätmekäitluse vastavalt eeskirjadele, sealhulgas jäätmete sorteerimise ja ladustamise. Algfaasis on ehitusplatsil üks 10 m<sup>3</sup> segaprahi konteiner ning üks 10 m<sup>3</sup> puidu konteiner. Lisaks on üks 600l olmeprügi konteiner ning üks 600l ohtlike jäätmete konteiner. Jäätmete utiliseerimine tellitakse jäätmekäitlusettevõttelt.

Enamus töömaapiiri sisse jäävast puittaimestikust likvideeritakse halva seisukorra ja ehitustegevuse tõttu. Säilitatavad puud asuvad peamiselt kinnistu edelapoolsel õuealal. Töövõtja kohustus on kaitsta säilitatavaid puid ehitustegevusest tingitud võimalike riskide eest.

## **4.4 Ajutised tehnovõrgud**

### **4.4.1 Elekter ja välisvalgus**

Ehitusaegne elekter saadakse kinnistule paigaldatud ajutisest alajaamast. Alajaama kõrvale paigaldakse 250 A peakaitsmega ehituse peakilp. Peakilbist veetakse edasi 63 A kilbid soojakupargile ning ehitatavasse hoonesse.

Ehitusel kasutatavate elektritarbijate puhul jääb nõudlustegur vahemikku 0,15...0,7, välisvalgustuse nõudlustegur on 1,0 ja sisevalgustuse nõudlustegur 0,8 [12].

Ehitusplatsi elektri koormus  $P_a$  (kW) on leitav valemiga (4.3) [12]:

$$P_a = \alpha \left( \frac{\sum k_{1n} * P_j}{\cos \varphi} + \frac{\sum k_{2n} * P_t}{\cos \varphi} + \sum k_{3n} * P_{sv} + \sum P_{vv} \right), \quad (4.3)$$

- kus  $\alpha$  – võrgukadusid arvestav tegur, 1,1;  
 $k_{1n}, k_{2n}, k_{3n}$  – nõudlustegurid, mille suurus sõltub tarbijate liigist ja arvust;  
 $P_j$  – jõutarbija võimsus, kW;  
 $P_t$  – võimsus tehnoloogilisteks vajadusteks, kW;  
 $P_{sv}$  – välisvalgustusseadmete võimsus, kW;  
 $P_{vv}$  – sisevalgustusseadmete võimsus, kW;  
 $\cos \varphi$  – võimsustegur, mille väärtus sõltub masinate arvust ning nende koormusest.

Peakaitseme suurus  $I_p$  (A) leitakse järgneva valemiga (4.4) [12]:

$$I_p = \frac{P_{arv} * 1000}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi}, \quad (4.4)$$

- kus  $P$  – arvutuslik elektrivõimsuse vajadus, kW;  
 $U$  – Võrgupinge 400, V;  
 $\cos \varphi$  – faasinurk, väärtus 0,9.

Elektrikoormuse arvutused on tehtud perioodil, kus objektil töötavate tööliste osakaal on suurim inimressursi tabeli põhjal. Suurim elektrienergia vajadus on detsembrikuus, alltöövõtjate soojakuid on sellel hetkel 8 tükki ja platsil töötab 66 töolist. Soojakute elektrienergia koguvõimsus on esitatud tabelis (Tabel 4.2), ajutiste elektritarbijate koguvõimsus on esitatud tabelis (Tabel 4.3).

Tabel 4.2 Soojakute elektrienergia koguvõimsus

Jrk nr	Ajutise elekteritarbija nimetus	Nimivõimsus, kW	Arv, tk	Võimsus kokku, kW
<b>Ehituskontor</b>				
3	Radiaatorid	1,0	10,0	10,0
4	Kohvimasin	1,5	1,0	1,5
5	Külmkapp	0,1	1,0	0,1
6	Mikrolaineahi	1,2	1,0	1,2
7	Printer	0,5	1,0	0,5
8	Arvuti	0,1	5,0	0,5
9	Valgus	0,1	10,0	1,0

Jrk nr	Ajutise elekteritarbija nimetus	Nimivõimsus, kW	Arv, tk	Võimsus kokku, kW
10	Õhksoojuspump	3,0	1,0	3,0
11	Boiler 300 l	4,0	1,0	4,0
<b>Olmesooja</b>				
12	Radiaatorid	1,0	10,0	10,0
13	Kohvimasin	1,5	1,0	1,5
14	Printer	0,5	1,0	0,5
15	Arvuti	0,1	4,0	0,4
16	Valgus	0,1	20,0	2,0
<b>Sanitaarsoojak</b>				
17	Radiaator	1,0	1,0	1,0
18	Boiler 300 l	4,0	1,0	4,0
19	Valgus	0,1	2,0	0,2
<b>Välisvalgusti soojakupargis</b>				
20	Valgustid	0,5	3,0	1,5
<b>KOKKU</b>				<b>42,9</b>

Soojakupargi arvutusliku elektrikoormuse leian valemiga (4.3):

$$P_a = 1,1 \left( \frac{0,2 * 38,2}{0,5} + \frac{0,8 * 3,2}{1} + \frac{1 * 1,5}{1} \right) = 21,3 \text{ kW.}$$

Peakaitse suuruse vastavalt soojakupargi elektrienergiavajadusele leian valemiga (4.4):

$$I_p = \frac{21,3 * 1000}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} = 34,2 \text{ A.}$$

Valitakse peakaitsme suuruseks 63 A.

Tabel 4.3 Ajutiste elektritarbijate koguvõimsus

Jrk nr	Ajutise elekteritarbija nimetus	Nimivõimsus, kW	Arv, tk	Võimsus kokku, kW
1	Tornkraana	88,00	1	88,0
2	Ajutine valgus	0,50	20	10,0
3	Niiskusimur	1,60	6	9,6
4	Krohviprits	2,20	3	6,6
5	Pahtliprits	2,20	3	6,6
6	Käsitööriistad	2,00	6	12,0
7	Laadijad	0,20	6	1,2
8	Valgus	0,10	30	3,0
<b>KOKKU</b>				<b>137,0</b>

Soojakupargi arvutusliku elektrikoormuse leian valemiga (4.3):

$$P_a = 1,1 \left( \frac{0,2 * 134}{0,5} + \frac{0,8 * 3}{1} \right) = 61,6 \text{ kW.}$$

Peakaitse suuruse vastavalt soojakupargi elektrienergiavajadusele leian valemiga (4.4):

$$I_p = \frac{21,3 * 1000}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} = 98,8 \text{ A.}$$

Tornkraana nõuan minimaalselt 125A kaitsed, seega peakaitsme suuruseks valin 250 A, mis on varuga.

#### **4.4.2 Ajutine vesi ja kanalisatsioon**

Ehitatava hoone kinnistul puudub välisveetorustiku ühendus Kopli tänaval paikneva ühisveetorustikuga. Kinnistule tuleb luua veeühendus koos liitumispunktiga. Liitumispunkt tuleb rajada väljaspoole kinnistu piiri, tänavamaale.

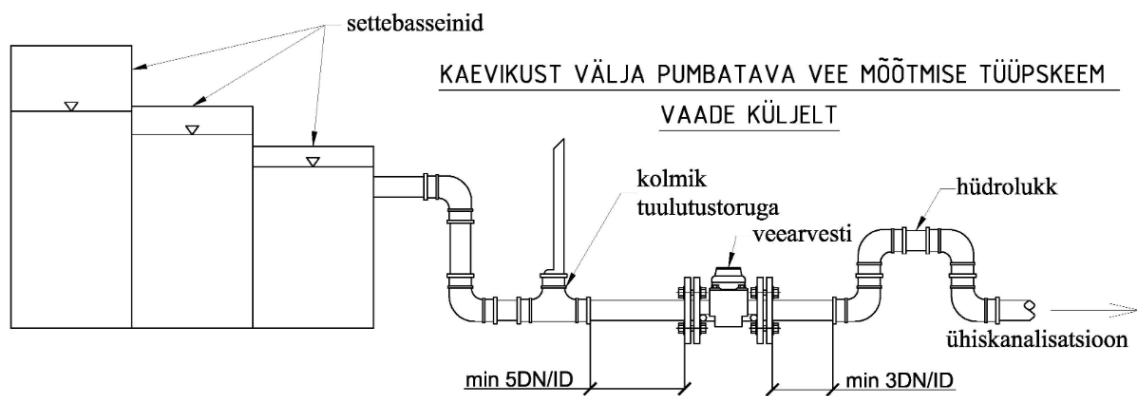
Ehitusaegne vesi, kuni liitumispunkti ehitamiseni, saadakse naaberkinnistu hotellihoonest. Veetorustik ehitatakse pinnapealne, paigaldus hotellihoones välisseinale ja piirdeajale. Veetorustik isoleeritakse kivivillakoorikuga ja veetorule paigaldatakse küttekaabel. Ajutine veesõlm paigaldaks piirdeaja peale.

Ehitatava hoone kinnistul puudub ühendus ühiskanalisatsiooniga. Kinnistule tuleb luua kanalisatsiooni ühendus koos liitumispunktiga. Liitumispunkt tuleb rajada väljaspoole kinnistuspiiri, tänavamaale.

Ehitusplatsil kasutatavad olmeruumid ei vaja ühendust kanalisatsiooniga. Olmevesi ja reovesi kogutakse kogumispaaki, mida tühjendatakse vastavalt vajadusele paakautoga.

Hoone süvendi kaevamisel pumbatakse vesi ühiskanalisatsiooni. Ühiskanalisatsiooni vee pumpamiseks peab ehitaja paigaldama veearvesti. Pumbatav vesi peab olema settest puhas, selleks paigaldab ehitaja enne veearvestit settekaevud (Joonis 4.3).





Maksimaalne ärajuhitav vooluhulk on 5 l/s.

Veearvesti mõõtekamber peab olema 100% täidetud ärajuhitava veega.

Setteosa koosneb minimaalselt kahest (soovituslikult kolmest) settebasseinist.

Joonis 4.3 Settekaevu skeem [13]

## 5. TEHNOLOOGILISED KAARDID

Tehnoloogilised kaardid kirjeldavad detailselt ehitustööde organiseerimist erinevate tööloikude kaupa. Need kaardid sisaldavad teavet erinevate oskustööliste ja ehitusmasinate kohta, mis on vajalikud vastava tööfrondi sooritamiseks. Samuti sisaldavad nad arvutusi ehitustöö kestuse, tööliste arvu ja tööjõuvajaduse kohta. Tehnoloogiliste arvutuste tegemisel on kasutatud Ratu juhendmaterjale [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25].

Konkreetse ehitustöö tehnoloogilised arvutused on kokku võetud kalendergraafikus, kus on esitatud kogu oluline teave, mis on vajalik antud ehitustöö teostamiseks.

Käesolevas magistritöös on tehnoloogilised kaardid koostatud järgmistele tööloikudele:

- Maa-aluse osa betoonitööd (kohtvundamendid ja plaatvundament);
- Keldriseinte betoonitööd;
- Maapealse osa betoonitööd (monoliitsed vahelaed, monteeritavad vahelaed);
- Montaažitööd;
- Katusekattetööd.

Tehnoloogiliste kaartide koostamise aluseks on võetud Kopli 2 arhitektuurse osa põhiprojekt, konstruktsiooni osa tööprojekt ja ajanormid ja tööde kirjeldused RATU kaartidest. Tehnoloogiliste kaartide kalendergraafikud on välja toodud joonistel.

### 5.1 Talvine betoneerimine

Külmadel aastaegadel betoneerimisel järgitakse talvist betoneerimiskava, kui välistemperatuur on ööpäevaringselt alla +5°C. Sellisel juhul on vajalik järgida "Talvised Betoonitööd; BÜ6 2014" juhendeid [26], samuti ehitusjärelvalve ja ametiisikute täiendavaid juhiseid.

Enne betoneerimist kaetakse armatuur ja raketis katetega igal päeva lõpus ja pikemate pauside ajal. Enne betoneerimist kaetakse betoneeritav konstruktsioon ja paigaldatakse katete alla puhurid, et viia armatuur ja raketise pind plusskraadidele. Puhurid tuleb paigaldada 24-36 tundi enne betoneerimist. Raketis ja armatuur tuleb hoolikalt puhastada jääst ja lumest ning alla 0°C temperatuuril ei tohi puhastamiseks kasutada vett. Raketis ja armatuur tuleb enne valamist soojendada ning valatav betoon ei tohi sattuda miinustemperatuuriga pinnale.

Betoneerimise ajal ja pärast seda tuleb vältida betooni läbikülmumist, kasutades vajadusel lisaaineid, eelsoojendust, elektrisoojust või konstruktsioonide katmist. Kui ei kasutata jäätumiskindlat betooni, tuleb betooni temperatuuri hoida vahemikus +5°C kuni +40°C kuni kriitilise tugevuse 5 MPa saavutamiseni. Temperatuuri tuleb jälgida pidevalt, ja näiteks betooni C25/30 puhul saavutatakse kriitiline tugevus +5°C juures 2-3 päevaga, seega tuleb betooni hoida vähemalt 2 päeva temperatuuril +5°C.

Kui temperatuur langeb alla 0°C, tuleb kasutada sooja betooni (temperatuur 15–20°C). Vähemmassiivsete konstruktsioonide korral võib kasutada ka betooni temperatuuriga kuni 35°C, kuid massiivsetes konstruktsioonides võib see põhjustada mahumuutuspingete suurenemist ja betoonis pragusid. Betoneerimine temperatuuril alla -15°C ei ole soovitatav, kuna ei ole võimalik tagada ehitustoodete vajalikke omadusi ja kvaliteeti. Jäätumiskindla betooni kasutamisel võib betoonitöid teostada kuni -20°C, kuid raketis ja armatuur tuleb siiski puhastada lumest ja jääst ning eelsoojendamine ei ole vajalik.

Peale betoneerimist tuleb konstruktsiooni hoida kaetuna ja köetuna, et säilitada minimaalne temperatuur +5°C. Lahtirakestamine toimub hetkel, kui konstruktsioon on ületanud külmumispiiri, st 5 MPa ja saavutanud 30% survetugevuse projektsest. Survetugevuse kasvu jälgimisel kasutatakse temperatuurimõõtmisi ja Sandgrove'i või Nykänen'i betoonitugevuse hindamise tabelit ehitusplatsi tingimustes konstruktsiooni survetugevuse mõõtmiseks. Konstruktsiooni osaline koormamine on lubatud, kui see on saavutanud 70% lõplikust survetugevusest.

## 5.2 Monoliitbetoon

Antud tehnoloogiline kaart kirjeldab kohtvundamentide, plaatvundamendi ja muude monoliitsete konstruktsioonide ehitustöid, mis ehitatakse pinnasesse. Kaart sisaldab kirjeldab kasutatavaid ehitusmasinaid, tööde mahte nende kestvust ning planeeritud tööjõuvajadust.

Tehnoloogilise kaardi koostamisel on kasutatud järgnevaid materjale:

- Skeleton OÜ konstruktsiooniosa; [2]
- Ratu juhendmaterjalid. [14] [15] [16] [22]

### 5.2.1 Monoliitbetoonitööde kirjeldus

Hoone vundeeritakse liivakivile toetatud madalvundamentidele. Põrandaplaat ja keldriseinad valatakse paigalvalu raudbetoonist ja need moodustavad vundamendiga terviku, et tagada veekindlus ja õhutihedus. Maa-aluste konstruktsioonide veetihedus tagatakse, kas veekindla betooni kasutamisega või konstruktsioonide hüdroisoleerimisega. Seinad soojustatakse vahtpolüstüreenplaatidega.

Pinnasevee tasemeks maapinnast arvestatakse 1,2 m. Pinnasevesi on nõrga süsihappelise agressiivsusega betoonile, seda tuleb arvesse võtte maa-aluste konstruktsioonide keskkonnaklassi määramisel.

Parkimiskorrusele pääsemiseks on hoonele kavandatud ramp. See ehitatakse paigalvalu raudbetoonist ja ühendatakse maja konstruktsioonidega veetiheda vuugiga. Sõidupind karestatakse libisemise vähendamiseks.

Monoliidi tööd algavad vundamendi kannude ja konstruktsiooniosade põhjaplaatide ehitusega. Põhjaplaatide raketamisel kasutatakse raketisekilpe. Põhjaplaadid on keskmiselt 500 mm paksud. Põhjaplaatidest jäetakse välja sidumisraud, mis seotakse vundamendiplaadiga. Järgmise etapina ehitatakse liftišahti-, pumpla- ja alajaamaseinad. Need konstruktsioonid raketatakse kilpraketistega. Paralleelselt põhjaplaatide ja seinte ehitusega, alustatakse plaatvundamendi armeerimisega. Plaatvundament on 300 mm paksune, armeering on kahekihiline võrksarrus. Plaatvundamendiga seotakse kõik põhjaplaadid ja vundamendi kannud. Plaatvundament valatakse betooni tugevusklassiga C35/45, pealmisele pinnale lisatakse pinnakõvendi, mis pinnatöötamise käigus betooni pealmisesse kihti lihvitakse. Betoonile lisatakse veekindluse lisand. Vundamendi perimeetrisse lisatakse veeplekid ning injekteerimistorud. Kuna plaatvundamendi ehitus toimub talvistes tingimustes, pannakse betoonisisse temperatuuriandurit, et jälgida betooni temperatuuri. Järgmise etapina alustatakse keldri monoliitseinte ehitusega. Seinte armatuurid seotakse vundamendi peal valmis ning tõstetakse kraanaga positsioonile. Vundamendiseinad valatakse kahepoolsete kilpraketistega, väljaarvatud telje 1 sein, mis valatakse ühepoolse raketisega vastu sulundseina. Seinte ehitusega liigutakse järjest. Seinaraketised tellitakse rendifirmast vastavalt seina konstruktsioonile. Seintesse paigaldaks Kraso läbiviigudetailid, et oleks tagatud läbiviigu veetihedus. Seinte valuga paralleelselt hakatakse monteerima keldrikorruse r/b siseseinu, poste talasid. Talade ja seinte peale monteeritakse õõnespaneelid. Õõnespaneelide montaažiga paralleelselt valmistatakse ette monoliit keldrilae raketis. Raketis tellitakse rendifirmast vastavalt lae

joonisele. Koos laega peab armeerima ja betoneerima lae sisse jäävad r/b talad. Monoliitlaed ehitatakse kaheksa etapis.

1.korruse r/b talad ehitatakse pärast vastavate montaažiseinte paigaldust. Talade armeering ehitatakse Dokaflex laeraketisele. Talade raketamiseks kasutatakse 120x75 cm kilpe.

Betoneerimist teostakse peamiselt autobetonipumba ja betoonimikseritega. Väiksemad valud teostakse tornkraana ja betoonikoluga. Betoonikolu laadimine toimub Kopli tänava suletud sõidurajal.

Ehitustöödel kasutatavad raketised tellitakse Dokast. Raketiste kogused ja lahendused projekteerib rendifirma. Toetuse ja raketise projekteerimine ning ehitamine on kriitilise tähtsusega ehitusprotsessi sujuva kulgemise ning lõpptulemuse kvaliteedi tagamiseks. Nende elementide peamine eesmärk on taluda kõiki ehituse käigus mõjuvaid koormusi, olles samal ajal piisavalt tugevad ja jäigad, et vältida konstruktsiooni kõrvalekaldeid ja säilitada selle terviklikkus.

Raketise ettevalmistamisel ja koostamisel tuleb arvestada nende olulist rolli betoonkonstruktsiooni valmimisel. Näiteks peab raketis suutma säilitada betooni soovitud kuju kuni betoon kivistub ning raketise ja laudade või kilpide vahelised ühendused peavad olema piisavalt tihedad, et vältida materjalikadu ja vee lekkimist. Lisaks võib olla vajalik raketise niisutamine, et vähendada betooni veekaotust ning tagada soovitud viimistlus betoonpinnal.

Erinevate konstruktsioonide jaoks kasutatakse erinevaid raketiseid, näiteks ühepoolsed raketised, kilpraketid või laeraketised.

Raketise sisepind tuleb määrada määrdeainega, mis on oluline betooni nakkumise vältimiseks raketisega ning betoonipinna kvaliteedi saavutamiseks. Siiski tuleb jälgida, et määrdeained ei kahjustaks betooni, armeerimist, raketist ega keskkonda ning et need ei mõjutaks negatiivselt pinna kvaliteeti, värvi ega hilisemat spetsiifilist pinnakatet. Määrdeaine tuleb raketise peale pihustada ja üleliigne määrdeaine tuleb eemaldada, sest see võib mõjutada betoonipinna kvaliteeti.

Pärast igat valu hooldatakse vormipinna. See on äärmiselt oluline, et hoida pinna kvaliteeti järgmise valude puhul. Samuti on oluline jälgida, et vormipinna puhastamisel ja viimistlemisel ei kahjustataks konstruktsiooni struktuuri ega kvaliteeti.

Armeerimise paigaldamine peab olema täpselt vastavuses projektdokumentatsiooniga, milles on selgelt välja toodud kõik varraste paigutuse, sammu ja ohutusnõuete üksikasjad, eriti tihedalt sarrustatud piirkondades.

Armatuurirauad seotakse omavahel sidumistraadiga, tagades, et varraste lõppasendid jäävad betoneerides ettenähtud positsioonile. Sidumistraadi või punktkeevituse kasutamine armeerimisel on lubatud.

Nõutud kaitsekihi tagamiseks kasutatakse sobivaid alusklotside ja fiksaatoreid, võttes arvesse nii armeerimise paigaldamisel kui ka betoneerimisel tekkivaid koormusi.

Kaitsekihi nõutav paksus esitatakse nimiväärtusena ning see kehtib kõigi armeerimisvarraste kohta. Varraste ülekatte pikkused seab ette konstruktor.

Betoon tuleb paigaldada ja tihendada nii, et kogu armeering ja tarvikud oleksid korralikult betoneeritud, tagades, et kaitsekihi paksus vastab ettenähtud tolerantsidele ning betoon saavutab soovitud tugevuse ja vastupidavuse.

Eriti oluline on pöörata tähelepanu kohtadele, kus ristlõige muutub, on kitsas, sisaldab tihedat armeerimist või kus on süvendid ja töövuugid.

Paigaldamise ja tihendamise kiirus peab olema piisav, et vältida betooni tardumist enne järgmise kihi valamist. Erilist tähelepanu tuleb pöörata betooni paigaldusmeetodi ja kiiruse nõuetele, eriti juhul, kui on vaja täita spetsiifilisi viimistlusnõudeid, kuna paigalduse ajast kinni pidamata jätmine võib mõjutada betooni kvaliteeti. Betoonisegu peaks paigaldama objektile hiljemalt 1,5 tunni jooksul, pärast seda, kui see objektile jõuab.

Vibreerimist tuleks kasutada betooni tihendamiseks, kuid mitte betooni teisaldamiseks suurte vahemaade tagant. Sise- ja pinnavibraatoritega tihendades tuleb betoonisegu süstemaatiliselt vibreerida, kuni õhumullide eraldumine peaaegu lakkab, ja veenduda, et vibraatori otsik ulatub eelmise kihi ülaosani.

Betooni tuleb paigaldamise ja tihendamise ajal kaitsta päikese, tugeva tuule, külmumise, vee, vihma ja lume kahjuliku mõju eest.

### **5.2.2 Kvaliteedikontroll**

Tagajärgede klass CC2b, konstruktsiooniklass S4, tolerantsiklass 1, betooni keskkonnaklass: pealmine pind XC4+XD3 ja alumine pind XC2+XA1, betooni

tugevusklass C35/45, sarruse klass B500B, sarruse nimikaitse: pealmine pind min 55 mm, teised pinnad min 35 mm

Rb-elementidel pinnad klassiga MUO-A (sile vormipind) või THI-A (terashõõre). Paigalvalu konstruktsioonide nähtavale jäävad pinnad on klassiga A. Postide ja talade nähtavatesse servadesse tehakse faasid 10x10 mm.

### 5.2.3 Koht- ja plaatvundamentide tehnoloogilised arvutused

Raudbetoon monoliidi tehnoloogilised arvutused on tehtud lähtudes Ratu juhendmaterjalidest. Vundamentide mahud on esitatud tabelis (Tabel 5.1), normatiivne tööjõukulu arvutus on esitatud tabelis (Tabel 5.2), haardealade ajaline kestus on esitatud tabelis (Tabel 5.3) ning vundamentide ehituse graafik on esitatud tabelis (Tabel 5.4).

Tabel 5.1 Koht- ja plaatvundamentide mahud

HAARDEALAD JRK	ELEMENDITÄHIS JONISE TÄHIS	BETOON klass	BETOONI MAHT m <sup>3</sup>	SARRUS kg	LAIUS mm	PIND m <sup>2</sup>	MASS t	KOKKU tk	ELEMENTE KORRUSEL -1
1	Liftišaht 1	C30/37	2,9	574,2		16,52			1
1	Liftišaht 2	C30/37	2,9	574,2		16,52			1
1	Liftišaht 3	C30/37	2,9	574,2		16,52			1
1	Pumpla põhjaplaad ja seinad	C30/37	6,4	2094,9		49,08			1
1	Alajaama põhjaplaad ja seinad	C30/37	5,8	1699,3		23,65			1
1	Tornkraana vundament	C30/37	45	2156,1		31,36			1
1	Sissesõidu põhjaplaad ja seinad (VPL)	C30/37	2,9	865,1		10,38			1
1	Postikannud	C35/45	45,3	11478		60			1
2	Põhjaplaad	C35/45	394	60099		43,053			1
	<b>KOKKU SELLEL LEHEL:</b>		508,1	80115,0	0,0	267,1	0,0	0,0	9,0

Tabel 5.2 Vundamentide normatiivne tööjõukulu

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Ajanorm	Normatiivne tööjõukulu			
				Haardealad			
				1		2	
				in-h/üh	in-h	in-h	in-h
mas-h/üh	Ühikud	mass-h	Ühikud	mass-h			
1	2	3	4	5.1	6.1	5.9	6.9
1	<b>RAKESTAMINE JA ARMEERIMINE</b>						
1.1	Asukoha märkimine	in-h/m2	0,03	224,00	6,72	43,05	1,29
1.2	Armeerimine	t	5,00	20,00	100,00	60,10	300,50
1.3	Sarruse tõsted	t	0,05	20,00	1,00	60,10	3,00
1.4	Raketiste ehitamine	in-h/m3	0,20	114,10	22,82	394,00	78,80
1.5	Raketiste tõsted	m2	0,05	114,10	5,71	394,00	19,70
1	Raketiste erhitamine ja armeerimine kokku		in-h		129,54		380,59
			in-vah		16,19		47,57
			mas-h		6,71		22,70
			mas-vah		0,84		2,84
2	<b>BETONEERIMINE</b>						
2.1	Eeltööd	m3	0,030	114,10	3,42	394,00	11,82
2.2	Betoonimine betoonipumba abil	m3	0,200	114,10	22,82	394,00	78,80
2.3	Järeltööd	m3	0,025	114,10	2,85	394,00	9,85
2	BETONEERIMINE KOKKU		in-h		29,10		100,47
			in-vah		3,64		12,56
3	<b>LAHTIRAKESTAMINE</b>						
3.1	Raketiste eemaldamine	in-h/m3	0,2	114,10	22,82	394,00	78,80
3.2	Raketiste tõsted	in-h/m3	0,05	114,10	5,71	394,00	19,70
3.3	Raketiste puhastamine	in-h/m3	0,07	114,10	7,99	394,00	27,58
3	LAHTIRAKESTAMINE KOKKU		in-h		30,81		106,38
			in-vah		3,85		13,30
			mas-h		5,71		19,70
			mas-vah		0,71		2,46

Tabel 5.3 Vundamentide haardeala ajaline kestus

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinaid		Haardealad									
		Eriala/mark	arv	1				Eriala/mark	arv	2			
				Normatiivne tööjõukulu		normi täitmistegur	valitud kestus			Normatiivne tööjõukulu		normi täitmistegur	valitud kestus
				in-vah	kestus					in-vah	kestus		
mas-vah	vah	vah	mas-vah	vah									
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	16,19	3,24	1,10	2,94	Rakestaja	5	47,57	9,51	1,10	8,65
		Kraana	1	0,84	0,84	1,03	0,82	Kraana	1	2,84	2,84	1,03	2,76
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	3,64	1,82	1,15	1,58	Betoneerija	7	12,56	1,79	1,15	1,56
		Rakestaja	5	3,85	0,770	1,05	0,733	Rakestaja	5	13,30	2,660	1,05	2,533
3	Lahtirakestamine	Kraana	1	0,71	0,71	1,24	0,57	Kraana	1	2,46	2,46	1,24	1,98

Tabel 5.4 Vundamentide ehituse graafik

HAARDEALAD	KOHTVUNDAMENDID JA PLAATVUNDAMENT																	
1																		
2																		
Tööpäevad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Töö tähistus	Armeerimine ja rakestamine																	
	Betoneerimine																	
	Lahtirakestamine																	
	TÖÖJÕUVAJADUS ERIALADE KAUPA, PÄEVAS																	
Sarrustaja	5	5	5		10	10	10	10	5	5	5	5	5					
Betoneerija				2					2					7	7			
Rakestaja										5						5	5	5
	EHITUSMASINATE VAJADUS, PÄEVAS																	
Tomkraana	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1
Betoonipump				1						1					1			



## 5.2.4 Keldriseinte tehnoloogilised arvutused

Keldriseinte mahud on esitatud tabelis (Tabel 5.5), normatiivne tööjõukulu arvutus on esitatud tabelis (Tabel 5.6), haardealade ajaline kestus on esitatud tabelis (Tabel 5.7) ning vundamentide ehituse graafik on esitatud tabelis (Tabel 5.8).

Tabel 5.5 Keldriseinte mahud

HAARDEALAD JRK	ELEMENDI TÄHIS JONISE TÄHIS	BETOON klass	BETOONI MAHT m <sup>3</sup>	SARRUS kg	LAIUS mm	PIND m <sup>2</sup>	MASS t	KOKKU tk	ELEMENTE KORRUSEL	
									-1	0
1	Panduse paigalvalu rb-plaat CDP-01	C35/45	45,4	10265,8		23,5				1
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-01	C35/45	23,5	4731,8		180,17				1
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-02	C35/45	16,8	3495,2		131,58				1
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-03	C35/45	1	83,8		7,77				1
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-04	C35/45	3,3	315,7		45,95				1
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-05	C35/45	2,5	242,2		34,85				1
1	CW-001	C35/45	10,524	1689,9		115,44	26,31			1
2	CW-002	C35/45	9,748	1591,9		53,05	24,37			1
3	CW-003.1	C35/45	5,32	1036,37		57,9	13,3			1
4	CW-003.2	C35/45	5,32	1036,37		57,9	13,3			1
5	CW-003.3	C35/45	5,32	1036,37		57,9	13,3			1
6	CW-004.1	C35/45	5,44	1052,75		59,64	13,60			1
7	CW-004.2	C35/45	5,44	1052,75		59,64	13,60			1
8	CW-005.1	C35/45	4,71	795,40		52,10	11,79			1
9	CW-005.2	C35/45	4,71	795,40		52,10	11,79			1
10	CW-006	C35/45	6,288	1081,5		70,14	15,72			1
	CW-007	C35/45	0,818	182,6		10,64	2,05			1
11	CW-008	C35/45	4,598	811,7		50,94	11,5			1
12	CW-009	C35/45	3,839	682,2		42,63	9,6			1
12	CW-010	C35/45	0,623	165,8		7,78	1,56			1
12	CW-011	C35/45	0,262	76		3,81	0,65			1
12	CW-012	C35/45	0,667	135,9		8,14	1,67			1



Tabel 5.7 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	14,73	2,95	1,10	2,68
		Kraana	1	1,02	1,02	1,03	0,99
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	2,31	1,15	1,15	1,00
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	1,56	0,313	1,05	0,298
		Kraana	1	0,87	0,87	1,24	0,70
							<b>3,98</b>

Tabel 5.7 järg 1 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,84	0,57	1,10	0,52
		Kraana	1	0,35	0,35	1,03	0,34
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,40	0,20	1,15	0,17
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,60	0,119	1,05	0,114
		Kraana	1	0,33	0,33	1,24	0,27
							<b>0,80</b>

Tabel 5.7 järg 2 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	1,42	0,28	1,10	0,26
		Kraana	1	0,10	0,10	1,03	0,09
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,22	0,11	1,15	0,10
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,15	0,030	1,05	0,029
		Kraana	1	0,08	0,08	1,24	0,07
							<b>0,38</b>

Tabel 5.7 järg 3 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	1,42	0,28	1,10	0,26
		Kraana	1	0,10	0,10	1,03	0,09
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,22	0,11	1,15	0,10
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,15	0,030	1,05	0,03
		Kraana	1	0,08	0,08	1,24	0,07
							<b>0,38</b>

Tabel 5.7 järg 4 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	5		normi täitmistegur	valitud kestus
				Normatiivne			
				tööjõukulu	kestus		
in-vah	mas-vah	vah	vah				
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	1,42	0,28	1,10	0,26
		Kraana	1	0,10	0,10	1,03	0,09
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,22	0,11	1,15	0,10
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,15	0,030	1,05	0,03
		Kraana	1	0,08	0,08	1,24	0,07
							<b>0,38</b>

Tabel 5.7 järg 5 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	6		normi täitmistegur	valitud kestus
				Normatiivne			
				tööjõukulu	kestus		
in-vah	mas-vah	vah	vah				
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,53	0,51	1,10	0,46
		Kraana	1	0,39	0,39	1,03	0,38
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,22	0,11	1,15	0,10
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,67	0,134	1,05	0,13
		Kraana	1	0,37	0,37	1,24	0,30
							<b>0,69</b>

Tabel 5.7 järg 6 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	7		normi täitmistegur	valitud kestus
				Normatiivne			
				tööjõukulu	kestus		
in-vah	mas-vah	vah	vah				
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,53	0,51	1,10	0,460
		Kraana	1	0,39	0,39	1,03	0,375
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,22	0,11	1,15	0,098
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,67	0,134	1,05	0,128
		Kraana	1	0,37	0,37	1,24	0,301
							<b>0,69</b>

Tabel 5.7 järg 7 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	8		normi täitmistegur	valitud kestus
				Normatiivne			
				tööjõukulu	kestus		
in-vah	mas-vah	vah	vah				
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,06	0,41	1,10	0,375
		Kraana	1	0,34	0,34	1,03	0,326
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,19	0,10	1,15	0,084
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,59	0,117	1,05	0,112
		Kraana	1	0,33	0,33	1,24	0,263
							<b>0,57</b>

Tabel 5.7 järg 8 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,06	0,41	1,03	0,400
		Kraana	1	0,34	0,34	1,03	0,326
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,19	0,10	1,00	0,097
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,59	0,117	1,05	0,112
		Kraana	1	0,33	0,33	1,24	0,263
							<b>0,61</b>

Tabel 5.7 järg 9 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	3,26	0,65	1,03	0,632
		Kraana	1	0,52	0,52	1,03	0,507
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,29	0,15	1,00	0,146
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,91	0,182	1,05	0,174
		Kraana	1	0,51	0,51	1,24	0,408
							<b>0,95</b>

Tabel 5.7 järg 10 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,03	0,41	1,03	0,395
		Kraana	1	0,33	0,33	1,03	0,319
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,19	0,09	1,00	0,095
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,57	0,115	1,05	0,109
		Kraana	1	0,32	0,32	1,24	0,257
							<b>0,60</b>

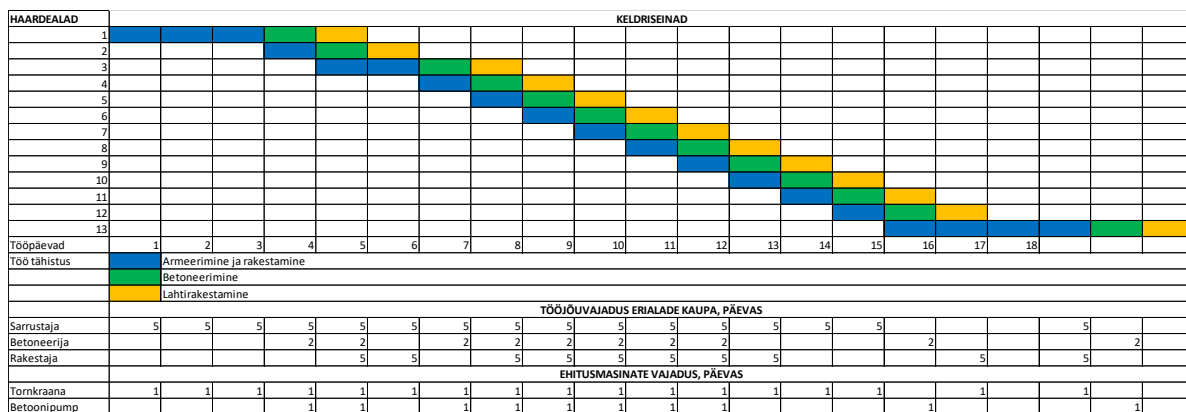
Tabel 5.7 järg 11 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,61	0,52	1,03	0,507
		Kraana	1	0,41	0,41	1,03	0,396
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,22	0,11	1,00	0,111
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,71	0,142	1,05	0,135
		Kraana	1	0,39	0,39	1,24	0,318
							<b>0,75</b>

Tabel 5.7 järg 12 Keldriseinte haardealade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	13			
				Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
		vah		vah			
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	18,42	3,68	1,03	3,576
		Kraana	1	2,61	2,61	1,03	2,535
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	1,94	0,97	1,00	0,971
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	4,50	0,900	1,05	0,857
		Kraana	1	2,50	2,50	1,24	2,016
							<b>5,40</b>

Tabel 5.8 Keldriseinte ehituse graafik



## 5.2.5 Monoliitlagede tehnoloogilised arvutused

Raudbetoon monoliitlagede mahud on esitatud tabelis (Tabel 5.9), normatiivne tööjõukulu arvutus on esitatud tabelis (Tabel 5.10), haardealade ajaline kestus on esitatud tabelis (Tabel 5.11) ning vundamentide ehituse graafik on esitatud tabelis (Tabel 5.12).

Tabel 5.9 Raudbetoon monoliitlagede mahud

HAARDEALAD JRK	ELEMENDI TÄHIS JOONISE TÄHIS	BETOON klass	BETOONI MAHT m3	SARRUS kg	LAIUS mm	PIND m <sup>2</sup>	MASS t	KOKKU tk	ELEMENTE KORRUSE	
									-1	0
1	RV-001	C30/37	26,1	6136						1
2	CD001	C40/50	32,2	5654,8						
3	CD002 ja CD003	C40/50	28,6	5587,8						
4	CD004	C30/37	8,8	2125,9						1
4	CD005	C30/37	7	1047,9						
5	CD006	C40/50	10,7	2089,1						
1	CD007	C30/37	26,1	6136						
1	CD008 (ventunnel)	C30/37	1,71	192,1						1
1	VTR-01	C35/45	0,85	54,2						1
<b>KOKKU SELLEL LEHEL:</b>				142,1	29023,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0

Tabel 5.10 Raudbetoonlagede normatiivne tööjõukulu

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Ajanorm	Normatiivne tööjõukulu											
				Haardealad											
				1		2		3		4		5			
				in-h/üh	Ühikud	in-h	Ühikud	in-h	Ühikud	in-h	Ühikud	in-h	Ühikud		
mas-h/üh	5.1	mass-h	6.1	5.2	mass-h	6.2	5.3	mass-h	6.3	5.4	mass-h	6.4	5.5	mass-h	6.5
<b>RAKESTAMINE JA ARMEERIMINE</b>															
1.1	Eeltööd	in-h/m3	0,05	54,80	2,74	32,2	1,61	28,60	1,43	15,80	0,79	10,70	0,54		
1.2	Armeerimine	t	7,30	12,52	91,40	5,65	41,25	5,59	40,81	3,17	23,14	2,01	14,67		
1.3	Sarruse tösted	t	0,1	12,52	1,25	5,65	0,57	5,59	0,56	3,17	0,32	2,01	0,20		
1.4	Raketiste ehitamine	in-h/m2	0,20	106,00	21,20	122,10	24,42	125,20	25,04	119,27	23,85	41,50	8,30		
1.5	Raketiste tösted	m2	0,05	106,00	5,30	122,10	6,11	125,20	6,26	119,27	5,96	41,50	2,08		
1.6	Avamoodustajate ehitus	tk	0,03	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00		
1	Raketiste ehitamine ja armeerimine kokku	in-h			115,34		67,28		67,28		47,79		23,51		
		in-vah			14,42		8,41		8,41		5,97		2,94		
		mas-h			6,55		6,67		6,82		6,28		2,28		
		mas-vah			0,82		0,83		0,85		0,79		0,28		
<b>BETONEERIMINE</b>															
2.1	Eeltööd	m3	0,040	54,80	2,19	26,1	1,04	28,60	1,14	15,80	0,63	10,70	0,43		
2.2	Betoonimine betoonipumba abil	m3	0,260	54,80	14,25	26,1	6,79	28,60	7,44	15,80	4,11	10,70	2,78		
2.3	Järeltööd	m3	0,030	54,80	1,64	26,1	0,78	28,60	0,86	15,80	0,47	10,70	0,32		
2	BETONEERIMINE KOKKU	in-h			18,08		8,61		9,44		5,21		3,53		
		in-vah			2,26		1,08		1,18		0,65		0,44		
<b>LAHTIRAKESTAMINE</b>															
3.1	Raketiste eemaldamine	m2	0,02	106,00	2,12	122,10	2,44	125,20	2,50	119,27	2,39	41,50	0,83		
3.2	Raketiste tösted	m2	0,05	106,00	5,30	122,10	6,11	125,20	6,26	119,27	5,96	41,50	2,08		
3.3	Raketiste puhastamine	m2	0,07	106,00	7,42	122,10	8,55	125,20	8,76	119,27	8,35	41,50	2,91		
3	LAHTIRAKESTAMINE KOKKU	in-h			9,54		10,99		11,27		10,73		3,74		
		in-vah			1,19		1,37		1,41		1,34		0,47		
		mas-h			5,30		6,11		6,26		5,96		2,08		
		mas-vah			0,66		0,76		0,78		0,75		0,26		

Tabel 5.11 Raudbetoon monoliitlagede kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	1		normi täitmistegur	valitud kestus
				Normatiivne			
				tööjõukulu	kestus		
in-vah	mas-vah	vah	vah				
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	14,42	2,88	1,10	2,62
		Kraana	1	0,82	0,82	1,03	0,80
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	2,26	1,13	1,15	0,98
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	9,54	1,908	1,05	1,817
		Kraana	1	0,66	0,66	1,24	0,53
							<b>5,42</b>

Tabel 5.11 järg 1 Raudbetoon monoliitlagede kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	2		normi täitmistegur	valitud kestus
				Normatiivne			
				tööjõukulu	kestus		
in-vah	mas-vah	vah	vah				
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	8,41	1,68	1,10	1,53
		Kraana	1	0,83	0,83	1,03	0,81
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	1,08	0,54	1,15	0,47
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	1,37	0,274	1,05	0,261
		Kraana	1	0,76	0,76	1,24	0,61
							<b>2,26</b>

Tabel 5.11 järg 2 Raudbetoon monoliitlagede kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	8,41	1,68	1,10	1,53
		Kraana	1	0,85	0,85	1,03	0,83
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	1,18	0,59	1,15	0,51
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	1,41	0,282	1,05	0,269
		Kraana	1	0,78	0,78	1,24	0,63
							<b>2,31</b>

Tabel 5.11 järg 3 Raudbetoon monoliitlagede kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	5,97	1,19	1,10	1,09
		Kraana	1	0,79	0,79	1,03	0,77
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,65	0,33	1,15	0,28
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	1,34	0,268	1,05	0,26
		Kraana	1	0,75	0,75	1,24	0,60
							<b>1,62</b>

Tabel 5.11 järg 4 Raudbetoon monoliitlagede kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus		
				in-vah	mas-vah	vah	vah
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,94	0,59	1,10	0,53
		Kraana	1	0,28	0,28	1,03	0,27
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,44	0,22	1,15	0,19
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,47	0,094	1,05	0,09
		Kraana	1	0,26	0,26	1,24	0,21
							<b>0,82</b>

Tabel 5.12 Raudbetoon monoliitlagede ehituse graafik

HAARDEALAD																		
0. KORRUSE MONOLIIT																		
1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Tööpäevad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Töö tähistus	<span style="color:blue">■</span> Armeerimine ja rakestamine <span style="color:green">■</span> Betoneerimine <span style="color:orange">■</span> Lahtirakestamine																	
TÖÖJÕUVAJADUS ERIALADE KAUPA, PÄEVAS																		
Sarrustaja	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Betoneerija				2		2		2		2		2		2		2		2
Rakestaja					5		5		5		5		5		5		5	
EHITUSMASINATE VAJADUS, PÄEVAS																		
Tomkraana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Betoonipump				1		1		1		1		1		1		1		1



## 5.2.6 1.korruse r/b talade tehnoloogilised arvutused

Esimese korruse raudbetoonalade mahud on esitatud tabelis (Tabel 5.13), normatiivne tööjõukulu arvutus on esitatud tabelis (Tabel 5.14), haardealade ajaline kestus on esitatud tabelis (Tabel 5.15) ning vundamentide ehituse graafik on esitatud tabelis (Tabel 5.16).

Tabel 5.13 Esimese korruse raudbetoonalade mahud

ELEMENDI TÄHIS JOONISE TÄHIS	BEToon klass	BETooni MAHT m <sup>3</sup>	SARRUS kg	LAIUS mm	PIND m <sup>2</sup>	MASS t	KOKKU tk	ELEMENTE KORRUSEL		
								-1	0	1
CB101	C35/45	5,018	533,2				1			1
CB102	C35/45	0,482	102,8				1			1
CB103	C35/45	2,471	742,5				1			1
CB104	C35/45	1,312	283,6				1			1
<b>KOKKU SELLEL LEHEL:</b>		18,6	3324,2	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	8,0

Tabel 5.14 Esimese korruse raudbetoonalade normatiivne tööjõukulu

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Ajanorm	Normatiivne tööjõukulu		
				Haardealad		
				1		
				Ühikud	in-h	
			in-h/üh	mas-h/üh	5.1	6.1
1	2	3	4			
1	<b>RAKESTAMINE JA ARMEERIMINE</b>					
1.1	Eeltööd	in-h/m3	0,05		9,30	0,47
1.2	Armeerimine	t	7,30		1,66	12,12
1.3	Sarruse tõsted	t	0,1		1,66	0,17
1.4	Raketiste ehitamine	in-h/m2	0,20		26,12	5,22
1.5	Raketiste tõsted	m2	0,05		26,12	1,31
1.6	Avamoodustajate ehitus	tk	0,03		0,00	0,00
1	Raketiste erhitamine ja armeerimine kokku			in-h		17,81
				in-vah		2,23
				mas-h		1,47
				mas-vah		0,18
2	<b>BETONEERIMINE</b>					
2.1	Eeltööd	m3	0,040		9,30	0,37
2.2	Betoonimine betoonipumba abil	m3	0,260		9,30	2,42
2.3	Järeltööd	m3	0,030		9,30	0,28
2	BETONEERIMINE KOKKU			in-h		3,07
				in-vah		0,38
3	<b>LAHTIRAKESTAMINE</b>					
3.1	Raketiste eemaldamine	m2	0,02		26,12	0,52
3.2	Raketiste tõsted	m2	0,05		26,12	1,31
3.3	Raketiste puhastamine	m2	0,07		26,12	1,83
3	LAHTIRAKESTAMINE KOKKU			in-h		2,35
				in-vah		0,29
				mas-h		1,31
				mas-vah		0,16

Tabel 5.15 Esimese korruse raudbetoonalade kestused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad			
		Eriala/mark	arv	Normatiivne		1	
				tööjõukulu	kestus	normi täitmistegur	valitud kestus
				in-vah	mas-vah		
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	2,23	0,45	1,10	0,41
Kraana		1	0,18	0,18	1,03	0,17	
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,38	0,19	1,15	0,17
3	Lahtirakestamine	Rakestaja	5	0,29	0,058	1,05	0,055
Kraana		1	0,16	0,16	1,24	0,13	
							<b>0,93</b>

Tabel 5.16 Esimese korruse raudbetoonalade ehituse graafik

HAARDEALAD	1.KORRUSE MONOLIIT																	
Tööpäevad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Töö tähistus	Armeerimine ja raketamine																	
	Betoneerimine																	
	Lahtiraketamine																	
	TÖÖJÕUVAJADUS ERIALADE KAUPA, PÄEVAS																	
Sarrustaja	5	2																
Betoneerija																		
Raketaja									5									
	EHITUSMASINATE VAJADUS, PÄEVAS																	
Tornkraana	1								1									
Betoonipump		1																

## 5.3 Montaažitööd

Montaažitööde tehnoloogiline kaart kirjeldab erinevate raudbetoon- ja teraselementide montaaži. Antud hoones on monteeritavateks elementideks:

- Raudbetoon siseseinad;
- Raudbetoon välisseinad;
- Raudbetoon kihtseinad;
- Ruumilised elemendid;
- Trepielemendid;
- Postid ja talad;
- Õõnespaneelid ja betoonplaadid;
- Teraselemendid.

Tehnoloogiliste kaartide koostamise põhimaterjalideks on järgnevad dokumendid:

- Skeleton OÜ konstruktsiooniosa tööprojekt; [2]
- Ratu juhendmaterjalid. [16] [17] [18] [19] [20] [22] [23] [25]

### 5.3.1 Tööde kirjeldus

Enne töö alustamist viiakse läbi avakoosolek, kus arutatakse paigaldatavate elementide montaažimeetodid, kvaliteedi tagamine, ajagraafik ja tööohutusmeetmed. Avakoosolek protokollitakse. Sõltuvalt paigaldatavast elemendist võivad meetodid erineda. Tööde alustamiseks peavad olema olemas kõik vajalikud dokumendid, sealhulgas elementide paigaldusprojekt.

Enne montaaži peavad eelnevad tööd olema lõpetatud, tööjuhtide poolt tehtud vastavuse kontroll ehitusprojektile ning koostatud vajalikud ehitusdokumendid. Montaažifrondi vastuvõtuülevaatuse kohta koostatakse protokoll, millesse kantakse avastatud vead ja puudused. Vead ja puudused kõrvaldatakse ning enne tööde alustamist kontrollitakse uuesti.

Montaazitööde ohutsoon piiratakse ohutuslindiga. Kõrvalistel isikutel on montaažitsoonis viibimine keelatud. Monteerijad ja kraanaoperaator peavad omama vastavat kvalifikatsiooni. Enne tööde algust viib vastutav insener läbi tööohutusealase instruktaaži. Töölised peavad olema varustatud vajalike isikukaitsevahenditega (kiiver, tööriided, turvajalanõud rakmed jne).

Ehitusplatsile saabuvatele monteeritavatele elementidele tuleb teha vastavuse kontroll. Kontrolli käigus vaadatakse üle elemendi vastavus tootejoonisele ning visuaalne kontroll defektide leidmiseks. Avastatud defektide kohta tehakse märke saatelehele. Soovitatavalt on teha defektidest fotod ja saata need tehasele. Kriitiliste defektide puhul tuleb koheselt ühendust võtta tehasega ja vajadusel projekteerijaga. Kriitiliste defektidega elemente ei paigaldata, vaid saadetakse tagasi. Defekti kriitilisust hindab insener.

Elementide montaaž toimub otse veokilt. Vajadusel ladustatakse ajutisel paigalduskoha lähedusse. Elementide tuleb ladustada vastava elemendi ladustamise nõutele. Seinaelementide ladustamisel on soovituslik kasutada kammihoidikut. Hoiukoha aluspind peab olema tugev, kindel ja horisontaalne. Trepimarsid on soovituslik ladustada liivale.

Elementide montaaž toimub eelnevalt kokkulepitud tarnegraafikule. Tarnegraafikus peab olema info: elemendi saabumise kellaaeg, elemendi nimetus (number), elementide kogus ning mass.

Elemendi asukohad paneb paika geodeet. Samuti märgib geodeet haardeala kõrgusmärgid. Paneelid tõstetakse paika planmeeritud paigaldusjärjekorras otse koormast. Paigaldamise ajaks tõkestatakse inimeste liikumine tõstetsoonis. Tõstetava elemendi all on keelatud viibida. Kraanajuhi ja monteerijate vahel peab olema silm- või raadioside. Tõstmist juhitakse käemärkidega, mida kraanajuht ja monteeriija peavad tundma. Monteeriija peab veenduma, et tõstekonksud on lukustatud ja ketid ei oleks keerdus. Vajaduse korral kasutatakse paneelide teisaldamisel juhtimisköit. Õõnespaneelide tõstmisel kasutatakse traaversit. Elementide tõstmisel tuleb juhendada elemendi tõsteskeemist. Elemendi vale tõstemeetodi kasutamine võib lõppeda katastroofiliselt. Tõstmise lõppetapil kasutatakse paneeli suunamiseks montaažikangi.

Seinapaneeli paigaldusel asetatakse aluse kõrgeimasse kohta umbes 10 mm kõrgune paigaldusklots. Täiendavalt võib seinapaneeli alla teha juba betoonist sängituskihi. Kui rõhtvuuk valatakse monoliitselt, peab paigaldusklotside kõrgus

olema vähemalt 20 mm. Seda selleks, et betoon jõuaks täies ulatuses paneeli alla. Eri kõrgusega paigaldusklotse kasutades saavutatakse paneelide horisontaalsus.

Seinapaneelid toetatakse vähemalt kahe ajutise kaldtoega. Tugede ülemised kinnituspunktid peavad olema paneeli raskuskeskmest kõrgemal. Lõhenemisohu tõttu ei tohi kaldtugesid kinnitada tarindi servale liiga lähedale (vähemalt 50 mm servast). Paneelitoed eemaldatakse pärast püstvuukide monolitiseerimist, kui betoon on saavutanud nõutud tugevuse. Kui paneelid vajavad ehitamise ajal toetamist, jäetakse toed paika.

Paneeli vertikaalsust kontrollitakse pika vesiloodi abil. Paneeli asendi muutmiseks pikendatakse või lühendatakse tugesid, reguleerides neid keermest. Paneeli vertikaalsust kontrollitakse mitmest kohast.

Õõnespaneelide ja teiste betoonplaatide paigaldamisel peavad nende alumised pinnad jääma samale kõrgusele. Vahelaepaneelid paigaldatakse neopreenlindile. Kui kõrguste erinevused on suured, siis võib kasutada paigaldusklotse. Kõrvuti paiknevate paneelide erinevat eeltõusu korrigeeritakse reguleeritavate püsttugede ja risttugedega. Paneelidest lage ei tohi koormata enne, kui vahelagi on monolitiseeritud. Toed eemaldatakse alles pärast vuugivalu projektis ette nähtud tugevuse saavutamist. Tehnosüsteemide šhtidele avade moodustamiseks vekseldatakse laepaneele terastaladega.

Seintepaneelide suured avad on tehases täiendvalt toestatud teras diagonaalidega. Need diagonaalid on vajalikud elemendi jäikuse hoidmiseks, kuni montaaži lõpuni. Diagonaalid lõigatakse maha kettasaega pärast ülemise vahelae monolitiseerimist.

Seinte vertikaalvuugid ühendatakse monolitiseeritakse. Paneeli vertikaalservades on spetsiaalsed ankurdusaasad vertikaalsarruse sidumiseks. Vertikaalvuugid monolitiseeritakse betoonipritsiga. Betoonipritsi tehnoloogia on märksa kiirem, kui vuugi rakestamine ja monoliitimine betoonipumba abil.

Rõdukonstruktsioonid paigaldatakse metallkonstruktsioonile. Metalltalad või metallraamid keevitatakse vahelae sisse valatud teras taridetailidele või teras talade külge. Keevitustööde läbiviia peab olema sertifitseeritud tööline. Keevitustööde puhul on oluline keevise järelhooldus, et kaitsta keevist korrosiooni eest.

### 5.3.2 Tehnoloogilised arvutused

Montaažitööde tehnoloogilised arvutused on tehtud lähtudes järgnevatest Ratu juhendmaterjalidest:

- Šahti- ja trepielementide montaaž; [17]
- Betoonimine; [16]
- Rõdudetailide montaaž; [18]
- Õõnes- ja TTpaneelide montaaž; [20]
- Postide ja talade montaaž ja seinapaneelide montaaž. [19] [23]

Montaažitööde normatiivne tööjõukulu on esitatud tabelis (Tabel 5.17), korruse montaažitööde ajaline kestus on esitatud tabelis (Tabel 5.18), montaažitööde jämegraafik on esitatud tabelis (Tabel 5.19) ning montaažielementide tarnegraafikud on esitatud lisades (Tabel 8.1, Tabel 8.2, Tabel 8.3, Tabel 8.4, Tabel 8.5, Tabel 8.6).

Tabel 5.17 Montaažielementide normatiivne tööjõukulu

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Ajanorm	Normatiivne tööjõukulu												
				Haardealad												
				-1. korrus		1. korrus		2. korrus		3. korrus		4.korrus		5.korrus		
				in-h/üh mas-h/üh	Ühikud	in-h mass-h	Ühikud	in-h mass-h	Ühikud	in-h mass-h	Ühikud	in-h mass-h	Ühikud	in-h mass-h	Ühikud	in-h mass-h
1	2	3	4	5.1	6.1	5.1	6.1	5.2	6.2	5.3	6.3	5.4	6.4	5.5	6.5	
1	<b>Seinte montaaž</b>															
1.1	Märkimine ja mõõtmine	tk	0,12	33,00	3,96	57,00	6,84	61,00	7,32	52,00	6,24	60,00	7,20	21,00	2,52	
1.2	Seinaelementide paigaldamine	tk	1,45	33,00	47,85	57,00	82,65	61,00	88,45	52,00	75,40	60,00	87,00	21,00	30,45	
1.3		tk	0,48	33,00	15,84	57,00	27,36	61,00	29,28	52,00	24,96	60,00	28,8	21,00	10,08	
1.4	Püstvukide monoliitimine	tk	0,25	49,00	12,25	61,00	15,25	65,00	16,25	56,00	14,00	64,00	16,00	38,00	9,50	
1.5	betoonipumbaga	tk	0,13	49,00	6,37	61,00	7,93	65,00	8,45	56,00	7,28	64,00	8,32	38,00	4,94	
1	KOKKU	in-h			64,06		104,74		112,02		95,64		110,20		42,47	
		in-vah			8,01		13,09		14,00		11,96		13,78		5,31	
		mas-h			22,21		35,29		37,73		32,24		37,12		15,02	
		mas-vah			2,78		4,41		4,72		4,03		4,64		1,88	
2	<b>Postide ja talade montaaž</b>															
2.1	Märkimine ja mõõtmine	tk	0,12	17,00	2,04	11,00	1,32	1,00	0,12	2,00	0,24	1,00	0,12	0,00	0,00	
2.2	Postide montaaž	tk	0,85	14,00	11,90	7,00	5,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		tk	0,28	14,00	3,92	7,00	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2.3	Postide monoliitimine	tk	0,40	14,00	5,60	7,00	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Talade montaaž	tk	0,90	3,00	2,70	4,00	3,60	1,00	0,90	2,00	1,80	1,00	0,90	0,00	0,00	
		tk	0,30	3,00	0,90	4,00	1,20	1,00	0,30	2,00	0,60	1,00	0,30	0,00	0,00	
	Talade monoliitimine	tk	0,30	3,00	0,90	4,00	1,20	1,00	0,30	2,00	0,60	1,00	0,30	0,00	0,00	
2	KOKKU	in-h			23,14		14,87		1,32		2,64		1,32		0,00	
		in-vah			2,89		1,86		0,17		0,33		0,17		0,00	
		mas-h			4,82		3,16		0,30		0,60		0,30		0,00	
		mas-vah			0,60		0,40		0,04		0,08		0,04		0,00	
3	<b>Terase montaaž</b>															
3.1	Märkimine ja mõõtmine	tk	0,09	8,00	0,72	35,00	3,15	41,00	3,69	38,00	3,42	30,00	2,70	12,00	1,08	
3.2	Teraselementide paigaldamine	tk	0,75	8,00	6,00	35,00	26,25	41,00	30,75	38,00	28,50	30,00	22,50	12,00	9,00	
		tk	0,25	8,00	2,00	35,00	8,75	41,00	10,25	38,00	9,50	30,00	7,50	12,00	3,00	
3.3	Kinnitamine	tk	0,25	8,00	2,00	35,00	8,75	41,00	10,25	38,00	9,50	30,00	7,50	12,00	3,00	
3	KOKKU	in-h			8,72		38,15		44,69		41,42		32,70		13,08	
		in-vah			1,09		4,77		5,59		5,18		4,09		1,64	
		mas-h			2,00		8,75		10,25		9,50		7,50		3,00	
		mas-vah			0,25		1,09		1,28		1,19		0,94		0,38	
3	<b>Trepi ja lifitsahti elementide montaaž</b>															
3.1	Märkimine ja mõõtmine	tk	0,15	4,00	0,36	12,00	1,08	9,00	0,81	9,00	0,81	6,00	0,54	0,00	0,00	
3.2	Elementide montaaž	tk	1	4,00	3,00	12,00	9,00	9,00	6,75	9,00	6,75	6,00	4,50	0,00	0,00	
		tk	0,33	4,00	1,00	12,00	3,00	9,00	2,25	9,00	2,25	6,00	1,50	0,00	0,00	
3.3	Elementide monoliitimine	tk	0,3	4,00	1,00	12,00	3,00	9,00	2,25	9,00	2,25	6,00	1,50	0,00	0,00	
3	KOKKU	in-h			4,36		13,08		9,81		9,81		6,54		0,00	
		in-vah			0,55		1,64		1,23		1,23		0,82		0,00	
		mas-h			1,00		3,00		2,25		2,25		1,50		0,00	
		mas-vah			0,13		0,38		0,28		0,28		0,19		0,00	
3	<b>Õõnespaneelide ja plaatide montaaž</b>															
3.1	Märkimine ja mõõtmine	tk	0,09	73,00	6,57	96,00	8,64	100,00	9,00	94,00	8,46	90,00	8,10	64,00	5,76	
3.2	Elementide montaaž	tk	0,3	73,00	21,90	96,00	28,80	100,00	30,00	94,00	28,20	90,00	27,00	64,00	19,20	
		tk	0,11	73,00	8,03	96,00	10,56	100,00	11,00	94,00	10,34	90,00	9,90	64,00	7,04	
3.3	Vuukide betoonimine betoonipumbaga + armeerimine	tk	0,35	73,00	25,55	96,00	33,60	100,00	35,00	94,00	32,90	90,00	31,50	64,00	22,40	
3	LAHTIRAKESTAMINE KOKKU	in-h			54,02		71,04		74,00		69,56		66,60		47,36	
		in-vah			6,75		8,88		9,25		8,70		8,33		5,92	
		mas-h			8,03		10,56		11,00		10,34		9,90		7,04	
		mas-vah			1,00		1,32		1,38		1,29		1,24		0,88	
3	<b>Rõdulementide montaaž</b>															
3.1	Märkimine ja mõõtmine	tk	0,15	0,00	0,00	8,00	1,20	17,00	2,55	18,00	2,70	6,00	0,90	0,00	0,00	
3.2	Elementide montaaž	tk	1	0,00	0,00	8,00	8,00	17,00	17,00	18,00	18,00	6,00	6,00	0,00	0,00	
		tk	0,33	0,00	0,00	8,00	2,64	17,00	5,61	18,00	5,94	6,00	1,98	0,00	0,00	
3.3	Elementide kinnitamine	tk	0,5	0,00	0,00	8,00	4,00	17,00	8,50	18,00	9,00	6,00	3,00	0,00	0,00	
3	KOKKU	in-h			0,00		13,20		28,05		29,70		9,90		0,00	
		in-vah			0,00		1,65		3,51		3,71		1,24		0,00	
		mas-h			0,00		2,64		5,61		5,94		1,98		0,00	
		mas-vah			0,00		0,33		0,70		0,74		0,25		0,00	

Tabel 5.18 Montaažitööde kestused korruse kaupa

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinad		Haardealad				
				Korruste kaupa				
				Normatiivne		normi täitmistegur	kestus	valitud kestus
				tööjõukulu	kestus			
Eriala/mark	arv	in-vah	mas-vah	vah	vah	vah		
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	8,01	2,67	1,20	2,2	3,0
		Kraana	1	2,78	2,78	1,20	2,3	3,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	2,89	0,96	1,20	0,8	1,0
		Kraana	1	0,60	0,60	1,20	0,5	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	1,09	0,36	1,20	0,3	1,0
		Kraana	1	0,25	0,25	1,20	0,2	1,0
4	Trepri ja lifitšahiti elementide montaaž	Monteerija	3	0,55	0,18	1,00	0,2	1,0
		Kraana	1	0,13	0,13	1,00	0,1	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	6,75	2,25	1,10	2,0	3,0
		Kraana	1	1,00	1,00	1,10	0,9	1,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	13,09	4,36	1,20	3,6	4,0
		Kraana	1	4,41	4,41	1,20	3,7	4,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	1,86	0,62	1,20	0,5	1,0
		Kraana	1	0,40	0,40	1,20	0,3	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	4,77	1,59	1,20	1,3	2,0
		Kraana	1	1,09	1,09	1,20	0,9	1,0
4	Trepri ja lifitšahiti elementide montaaž	Monteerija	3	1,64	0,55	1,00	0,5	1,0
		Kraana	1	0,38	0,38	1,00	0,4	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	8,88	2,96	1,10	2,7	3,0
		Kraana	1	1,32	1,32	1,10	1,2	2,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	1,65	0,55	1,20	0,5	1,0
		Kraana	1	0,33	0,33	1,20	0,3	1,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	14,00	4,67	1,20	3,9	4,0
		Kraana	1	4,72	4,72	1,20	3,9	4,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,17	0,06	1,20	0,0	1,0
		Kraana	1	0,04	0,04	1,20	0,0	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	5,59	1,86	1,20	1,6	2,0
		Kraana	1	1,28	1,28	1,20	1,1	2,0
4	Trepri ja lifitšahiti elementide montaaž	Monteerija	3	1,23	0,41	1,00	0,4	1,0
		Kraana	1	0,28	0,28	1,00	0,3	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	9,25	3,08	1,10	2,8	3,0
		Kraana	1	1,38	1,38	1,10	1,3	2,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	3,51	1,17	1,20	1,0	1,0
		Kraana	1	0,70	0,70	1,20	0,6	1,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	11,96	3,99	1,20	3,3	4,0
		Kraana	1	4,03	4,03	1,20	3,4	4,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,33	0,11	1,20	0,1	1,0
		Kraana	1	0,08	0,08	1,20	0,1	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	5,18	1,73	1,20	1,4	2,0
		Kraana	1	1,19	1,19	1,20	1,0	1,0
4	Trepri ja lifitšahiti elementide montaaž	Monteerija	3	1,23	0,41	1,00	0,4	1,0
		Kraana	1	0,28	0,28	1,00	0,3	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	8,70	2,90	1,10	2,6	3,0
		Kraana	1	1,29	1,29	1,10	1,2	2,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	3,71	1,24	1,20	1,0	2,0
		Kraana	1	0,74	0,74	1,20	0,6	1,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	13,78	4,59	1,20	3,8	4,0
		Kraana	1	4,64	4,64	1,20	3,9	4,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,17	0,06	1,20	0,0	1,0
		Kraana	1	0,04	0,04	1,20	0,0	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	4,09	1,36	1,20	1,1	2,0
		Kraana	1	0,94	0,94	1,20	0,8	1,0
4	Trepri ja lifitšahiti elementide montaaž	Monteerija	3	0,82	0,27	1,00	0,3	1,0
		Kraana	1	0,19	0,19	1,00	0,2	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	8,33	2,78	1,10	2,5	3,0
		Kraana	1	1,24	1,24	1,10	1,1	2,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	1,24	0,41	1,20	0,3	1,0
		Kraana	1	0,25	0,25	1,20	0,2	1,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	5,31	1,77	1,20	1,5	2,0
		Kraana	1	1,88	1,88	1,20	1,6	2,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	1,64	0,55	1,20	0,5	1,0
		Kraana	1	0,38	0,38	1,20	0,3	1,0
4	Trepri ja lifitšahiti elementide montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,00	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,00	0,0	0,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	5,92	1,97	1,10	1,8	2,0
		Kraana	1	0,88	0,88	1,10	0,8	1,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0



Tabel 5.19 Montaažielementide jämegraafik

Korrus	Montaaži üldgraafik	Elemendi tüüp
1	25.03.2024	Seinad, talad
	01.04.2024	Õõnespaneelid ja eelpingeplaadid
	03.04.2024	Trepid, mademed
	09.04.2024	Rõdud
2	10.04.2024	Postid, seinad, talad
	15.04.2024	2. korruse teraskonstruktsioonid
	15.04.2024	2. korruse aknad ja aluspõrandate võrk
	16.04.2024	Õõnespaneelid ja eelpingeplaadid
	19.04.2024	Trepid, mademed
	24.04.2024	Rõdud
3	25.04.2024	Postid, seinad, talad
	30.04.2024	3. korruse teraskonstruktsioonid
	02.05.2024	3. korruse aknad ja aluspõrandate võrk
	03.05.2024	Õõnespaneelid ja eelpingeplaadid
	07.05.2024	Trepid, mademed
	13.05.2024	Rõdud
4	15.05.2024	Postid, seinad, talad
	20.05.2024	4. korruse teraskonstruktsioonid
	20.05.2024	4. korruse aknad ja aluspõrandate võrk
	21.05.2024	Õõnespaneelid ja eelpingeplaadid
	24.05.2024	Trepid, mademed
	28.05.2024	Rõdud
5	03.06.2024	Postid, seinad, talad
	05.06.2024	5. korruse teraskonstruktsioonid
	06.06.2024	5. korruse aknad ja aluspõrandate võrk
	07.06.2024	Õõnespaneelid ja eelpingeplaadid
	11.06.2024	Trepid, mademed

## 5.4 Katusetööd

Katusetööde tehnoloogiakaart kirjeldab katusekonstruktsiooni ehitust. Kirjeldatakse töödel kasutatavaid materjale ja lahendusi, tööde järjestust. Arvutatakse töödele ajakulu.

Tehnoloogiakaardi koostamise aluseks on võetud:

- Skeleton OÜ konstruktsiooniosa tööprojekt; [2]
- Ratu juhendamterjalid: Bituumenmaterjalidest katusekattetööd; [24]
- HG Arhitektuur arhitektuurse osa tööprojekt. [1]

### 5.4.1 Ehitustööde kirjeldus

Enne töö algust toimub avakoosolek, kus osalevad nii töötajad kui ka juhid. Sellel koosolekul käsitletakse ohutusmeetmeid, tööde ajakava, projektide ning kvaliteediküsimusi. Kasutatavad materjalid peavad olema kvaliteetsed, vastama projektis esitatud materjalide tingimustele.

Enne katuse ehitus peab olema lõppemud konstruktiivse katuselae ehitus. Katuslagi monteeritakse eelpeinge õõnespaneelidest paksusega 220 mm ning sarrustatakse ja betoneeritakse sarnaselt vahelagedega. Enne katuse ehitus kontrollitakse kas alus on piisavalt sile ning puuduvad teravaservalised astmed. Enne aurutõkke paigaldus peab paigaldama elektri kaablid, mis jäävad katusekonstruktsiooni alla.

Materjalid tõstetakse katusele tornkraanaga. Alguses tõstetakse poole katuse mahu materjalid, mis ladustatakse katuse ühele poole. Materjalid peavad olema alustel ning kinnitatud, et tuulega minema ei lendaks. Katusetöid teostatakse kuiva ilmaga. Vihaga katusetöid teha ei tohi. Pooleli olevat tööd tuleb sademete eest kaitsta.

Katusetööd algavad aurutõkke paigaldusega. Aluspind tuleb kruntida, et tagada vajalik nake. Aurutõkke põletatakse konstruktiivsele vahelaele. Ülespõrded tehakse parapetile, tekitades veetiheda „kausi“ katusele. Miinimum ülespõörde kõrgus on 300 mm. Šahtid kaetakse veekindal vineeriga, mis jääb aurutõkke alla. Vineeri puuritakse torude läbiviigud, vastavalt toru suurusele. Läbiviik tihendatakse hermeetiliselt. Järgnevalt ehitatakse šahti konstruktsioonid. Šahtid ehitatakse puit prussidest. Šahti põhi täidetakse 500 mm ulatuses puistevillaga. Šahti peale paigaldatakse alarõhutuuluti niiskuse eraldamiseks.

Katuse soojustatakse vahtpolüstüreenplaatidega kolmes kihis. Esimesed kaks kihti on 100 mm paksud. Kolmanda kihiga antakse katusele kalded. Vahtpolüstüreenplaadi peale paigaldatakse jäik kivivillaplaat. Kivivillaplaat on vajalik katusekatte paigalduseks. Katusekatteks on bituumenrullmaterjal, mis paigaldatakse kahes kihis. Aluskiht tüübeldatakse konstruktsiooni külge. Seejärel paigaldatakse pealiskiit. Servadesse paigaldatakse kolmnurkliist, et hüdroisolatsioonikihtide ülespöörded saaks korrektselt vormistada. Torude läbiviikutele tuleb paigaldada surveelindid.

Parapett ehitatakse bauroc kivist. Parapeti kalle antakse kaldulõigatud puitprussidega, mis kaetakse veekindal vineeri ja plekiga. Fassaadi peale, parapeti pleki alla on tähtis paigaldada tormiplekk, et tuulega sademed parapetti ei pääseks.

Katuse sadevee äravool on lahendatud siseäravooluna.

#### 5.4.2 Katusetööde kvaliteet

Alus ja pealiskihi bituumenrullmaterjal peab vastama tingimustele: kasutusklass VE80, tooteklass TL02. Pealiskihi tuletundlikus Broof. Jäiga kivivillaplaadi koormustaluvus min 80 kPa. Aurutõkke bituumenrullmaterjali tooteklass BH1, niiskusklass 2.

Ülespöörete minimaalne kõrgus 300 mm. Bituumenrullmaterjalide külgmised ülekatted minimaalselt 100 mm. Otsa ülekate minimaalselt 150mm.

#### 5.4.3 Tehnoloogilised arvutused

Katusetööde mahud on esitatud tabelis (Tabel 5.20), normatiivne tööjõukulu arvutus on esitatud tabelis (Tabel 5.21) ning katusetööde graafik on esitatud tabeli (Tabel 5.23).

Tabel 5.20 Katusetööde mahud

KATUSETÖÖSE SPETSIFIKATSIOON			
NIMETUS			
	m2	TK	JM
ÕHU- JA AURUTÕKE - BITUUMENRULLMATERJAL	466,4		
SOOJUSTUS - VAHTPOLÜSTÜREENPLAADID nt. EPS 100 Silver	440,6		
SOOJUSTUS - VAHTPOLÜSTÜREENPLAADID KALDEGA nt. EPS 100 Silver	440,6		
JÄIK KIVIVILLAPLAAT TUULUTUSSOONTEGA nt. Paroc Rob 80g	440,6		
ALUSKIHI SBS HÜDROISOLATSIOON	440,6		
PEALISKIHI SBS HÜDROISOLATSIOON	440,6		
PARAPETI PLEKK			76,5
LÄBIVIIKE KATUSEL TIHENDAMISEKS		14	
ÜLESPÖÖRDED			76,5

Tabel 5.21 Katusetööde normatiivne tööjõukulu

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Ajanorm	Normatiivne tööjõukulu	
				Haardeala	
				in-h/üh	in-h
				Ühikud	mass-h
1	2	3	4	5.1	6.1
1	<b>Ettevalmistus ja aurutõkke paigaldus</b>				
1.1	Ettevalmistus	m2	0,12	466,40	55,97
1.2	Aurutõkke materjali tõsted katusele	tõste	0,20	4,00	0,80
		tõste	0,1	4,00	0,40
1.3	SBS aurutõkke paigaldus	m2	0,03	466,40	13,99
1.4	Läbiviikude vineeriga katmine	tk	0,5	14,00	7,00
1.5	Ülespõrded	jm	0,05	76,50	3,83
1	KOKKU	in-h			81,59
		in-vah			10,20
		mas-h			0,40
		mas-vah			0,05
2	<b>Šahtide ehitamine</b>				
2.1	Šahti materjali tõsted katusele	tõste	0,20	4,00	0,80
		tõste	0,1	4,00	0,40
2.2	Šahtide ehitus	tk	3,6	14	50,40
2	KOKKU	in-h			51,20
		in-vah			6,40
		mas-h			0,40
		mas-vah			0,05
3	<b>Soojustamine</b>				
3.1	Soojustus materjali tõsted katusele	tõste	0,20	20,00	4,00
		tõste	0,1	20,00	2,00
3.2	1 kiht soojustust	m2	0,3	466,40	139,92
3.3	2 kiht soojustust	m2	0,3	466,40	139,92
3.4	Kaldega soojustus	m2	0,3	466,40	139,92
3.5	Jäiga kivivillaplaatide paigaldus	m2	0,3	466,40	139,92
3.6	SBS aluskiht	m2	0,04	466,40	18,66
3.7	Järeltööd, koristus	m2	0,01	466,40	4,66
3.8	Soojustusjäätmete teistaldamine katusele	tõste	0,20	4	0,80
		tõste	0,1	4	0,40
3	KOKKU	in-h			587,80
		in-vah			73,48
		mas-h			2,40
		mas-vah			0,30
4	<b>Katusekatte paigaldamine</b>				
4.1	katusekatte materjali tõsted katusele	tõste	0,20	8,00	1,60
		tõste	0,1	8,00	0,80
4.2	Katusekaevude paigaldus	tk	0,15	6,00	0,90
4.3	SBS pealiskiht	m2	0,05	466,40	23,32
4.4	Läbiviikude tihendamine	tk	0,5	14,00	7,00
4.5	Ülespõrded	m2	0,05	76,50	3,83
4.6	Järeltööd, koristus	m2	0,01	466,40	4,66
4.7	Kattematerjali teistaldamine katusele	tõste	0,20	4	0,80
		tõste	0,1	4	0,40
4	KOKKU	in-h			42,11
		in-vah			5,26
		mas-h			1,20
		mas-vah			0,15
5	<b>Parapettide ehitus</b>				
5.1	parapeti materjali tõsted katusele	tõste	0,20	8,00	1,60
		tõste	0,1	8,00	0,80
5.2	Parapeti ehitus	jm	0,4	76,50	30,60
5.3	Järeltööd, koristus	m2	0,01	466,40	4,66
5.4	Parapeti materjalide teistaldamine katusele	tõste	0,20	4	0,80
		tõste	0,1	4	0,40
5	KOKKU	in-h			37,66
		in-vah			4,71
		mas-h			1,20
		mas-vah			0,15



## **6. KOONDKALENDERPLAAN**

### **6.1 Koondkalendri ülevaade**

Koondkalendergraafik koosneb 38-st tööetapist. Graafikul on välja toodud nende ridade kestused, maksumus, maksumuse osakaal kogumaksumusest, tootlus [€/in-vah], tööjõukulu [in-vah] ning vajalik tööjõud hulk. Tööaja arvutamisel on autor lähtunud RATU juhendmaterjalidest ning isiklikust kogemusest. Graafikul on esitatud 5-päevased tööpäevad, nädalavahetused on välja arvestatud. Ehitusel võib nädalavahetust arvestada kui puhvraega.

Ettevalmistustööd algavad oktoobrikuu teisel nädalal aastal 2023. Ehitussüvendi kaevest, kuni hoone karbi valmimiseni läheb ligikaudu 26 nädalat, mis on kuus ja pool kuud. Hoone karbi valmimisest, kuni ehitustööde lõpuni kulub umbes 35 nädalat, mis on kaheksa ja pool kuud. Kokku kestab ehitustegevus 65 nädalat, mis on umbes 16 kuud või 370 tööpäeva. Ehitustööd peavad lõppema veebruari kolmandal nädalal aastal 2025.

Talve perioodi jääb hoone karkassi ehitus. Betoontöödel tuleb kasutada talvetingimustele sobilikke tehnoloogiaid. Sisetööd ja fassaaditööd jäävad peamiselt suve ja sügisperioodi. Sellel perioodil ilmastikust tingitud eritingimusi ei ole.

Koondkalendergraafikul on kujutatud veel ehitusmasinate vajadust ning tööliste arvu nädalate kaupa. Maksimaalseks tööliste arvuks kujuneb umbes 52 töölist. Suuremad ehitusmasinad, mida ehitustöödel kasutatakse on roomikekskavaator, miniekskavaator, betoonipump ja segurautod, kallurauto, tornkraana, tõstukauto, teleskooplaadur ning buldooser.

### **6.2 Ehitusmaksumus**

Ehitatava hoone ehitusmaksumus käesolevas töös on koostatud Kaamos Ehitus OÜ ehituseelarve põhjal [27]. Kulude liigitamisel on klassifikaatorina kasutatud standardit EVS 885:2005. Eelarve koosneb 35 kulureast, mis on jagunenud erinevate ehituse kategooriate alla. Ehitatava hoone kogumaksumuseks kujunes ligikaudu 5,1 miljonit eurot. Tegelik ehitustööde maksumus kujuneb suuremaks, seda ettevalmistuskulude, sh projekteerimine ning ehitusplatsi korralduskulude ja ehitusplatsi üldkulude võrra. Ehitusplatsi korralduskulud ja üldkulud võiksid moodustada ligikaudu 16-20% ehituse

otsekulude kogumaksumusest. Ettevalmistuse, sh projekteerimise kulud võiksid moodustada ligikaudu 7%-10% ehituse otsekulude kogumaksumusest.

Hoone netoruutmeetri maksumuseks kujunes 1360,88€ ning brutoruutmeetri maksumus 1142,45 €.

Ehitusmaksumuse analüüsi alusmaterjalid tabel ja võrdlustabelid on esitatud järgnevatel lehekülgedel (Tabel 6.1, Tabel 6.2, Tabel 6.3, Tabel 6.4, Tabel 6.5).

Tabel 6.1 Ehituseelarve jaotustabel maksumuses ja protsentuaalses osakaalus [27]

Kood	Nimetus	Summa	Osakaal
<b>1</b>	<b>VÄLISRAJATISED</b>	<b>€ 389 361,06</b>	7,63%
11	Ettevalmistus ja lammutus	€ 35 685,33	0,70%
12	Hoonealune süvend	€ 60 026,18	1,18%
14	Hoonevälised ehitised	€ 116 053,17	2,27%
15	Välisvõrgud	€ 82 097,34	1,61%
17	Maa-ala pinnakatted	€ 74 959,81	1,47%
18	Väikeehitised maa-alal	€ 20 539,23	0,40%
	<b>ÜLDEHITUSTÖÖD</b>	<b>€ 3 191 395,87</b>	62,55%
<b>2</b>	<b>ALUSED JA VUNDAMENDID</b>	<b>€ 363 076,67</b>	7,12%
21	Rostvärgid ja taldmikud	€ 181 696,70	3,56%
23	Aluspõrandad	€ 88 901,68	1,74%
24	Vaiad ja tugevdustarindid	€ 92 478,29	1,81%
<b>3</b>	<b>KANDESTARINDID</b>	<b>€ 1 337 074,37</b>	26,21%
31	Metalltarindid	€ 74 527,82	1,46%
32	Kandvad ja välisseinad	€ 566 304,37	11,10%
33	Vahe- ja katuslaed	€ 165 079,04	3,24%
34	Trepielemendid	€ 27 221,26	0,53%
38	Ruumelemendid	€ 503 941,87	9,88%
<b>4</b>	<b>FASSAADIELEMENDID JA KATUSED</b>	<b>€ 586 733,06</b>	11,50%
41	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad	€ 70 929,26	1,39%
42	Aknad	€ 153 640,48	3,01%
43	Välisüksed ja väravad	€ 48 331,25	0,95%
46	Rõdud ja terrassid	€ 92 985,54	1,82%
47	Piirded ja käiguteed	€ 83 630,06	1,64%
48	Katusetarindid	€ 137 216,46	2,69%
<b>5</b>	<b>RUUMITARINDID JA PINNAKATTE</b>	<b>€ 829 976,90</b>	16,27%
51	Vaheseinad	€ 150 113,26	2,94%
52	Siseüksed	€ 168 730,13	3,31%
53	Siseseinte pinnakatted	€ 250 894,11	4,92%
54	Lagede pinnakatted	€ 83 320,38	1,63%

Kood	Nimetus	Summa	Osakaal
55	Treppide pinnakatted	€ 10 638,10	0,21%
56	Põrandad ja põrandakatted	€ 166 280,91	3,26%
<b>6</b>	<b>SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED</b>	<b>€ 74 534,88</b>	1,46%
62	Inventar	€ 5 567,97	0,11%
63	Seadmed ja masinad	€ 1 038,02	0,02%
65	Jaotus- ja erivaheseinad	€ 1 695,01	0,03%
66	Töste- ja teisaldusseadmed	€ 66 233,89	1,30%
<b>7</b>	<b>TEHNOSÜSTEEMID</b>	<b>€ 1 521 196,77</b>	29,82%
71	Veevarustus ja kanalisatsioon	€ 270 222,06	5,30%
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus	€ 720 705,33	14,13%
	Küte	€ 131 290,99	2,57%
	Ventilatsioon	€ 253 737,68	4,97%
	Jahutus	€ 335 676,66	6,58%
73	Tuletõrjevarustus	€ 11 177,49	0,22%
74	Tugevoolupaigaldis	€ 358 231,55	7,02%
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika	€ 160 860,34	3,15%
<b>KOKKU</b>		<b>€ 5 101 953,70</b>	<b>100,00%</b>

Kujunenud ehitusmaksumuse analüüsimiseks kasutab autor ehitustööde maksumuse normatiivsete osakaalu tabeleid, mis kirjeldab erinevaid tööliike ja nende normatiivset maksumuse osakaalu kogu ehituse otsekulude summast. Antud peatükki koostamiseks on kasutatud järgnevat dokumente:

- Kursuseprojekti juhend „Ehitusplatsi korraldus“ [9]

Alusmaterjalina kasutab autor detailset eelarvepõhist jaotustabelit, mille põhjal on koostatud eelarve koondtabel. Jaotustabeli kuluraed on paigutatud ehitusplatsi korralduse kursuseprojekti juhendi tabelite tööliikidesse, kus on esitatud maksumused, et teostada võrdlus normtabelite alusel. Standardlahendusena jaotatakse kogu eelarve maksumus üld- ja eriehituse tabelitesse vastavalt normatiivsele jaotusele: 70% eelarvest läheb üld- ja 30% eriehituse kuludeks.

Eelarvepõhisel jaotusel jaotati kogu eelarve maksumus üldehituse ja eriehituse tabelitesse samade tööliikide kaupa. Eelarvepõhise ehitustöödemaksumuse osakaalud kujunesid: üldehitustööd 70,2% ning eriehitustööd 29,8 %. See on väga ligilähedane normatiivsetele maksumuse osakaaludele.

Suurimad erinevused üldehituse normatiivsetes ja eelarvelistes tööliikide osakaaludes oli: Betoonpõrandate ehitus ja põrandaalune täide (erinevus 4,7%), Katusetööd (erinevus 3,1%) ning hoone karkassi r/b elementide montaaž (erinevus 2,4%).



Eriehituse maksumuse võrdluses on suurimad erinevused normatiivsete ja eelarveliste osakaalude tööliikudes: Ventilatsioonitööd (erinevus 3,6%), vee ja kanalitöö (erinevus 2,5%).

Tabel 6.2 Normipõhine üldehitustööde maksumus tööliikide osakaalu kaupa

Jrk nr	Töö liik	Maksumuse osakaal, %	Maksumus, €
1	Mullatööd (kaevetööd)	2	€ 102 039,07
2	Paigalvalu betoonvundamendid (sh seadmetele)	1	€ 51 019,54
3	Monteeritavad vundamendid hoone karkassile	5	€ 255 097,68
4	Tagasitäide	1	€ 51 019,54
5	Hoone karkassi r/b elementide montaaž	21	€ 1 071 410,28
6	Muud hoonesisesed tarinditööd (va montaažitööd)	7	€ 357 136,76
7	Katuse ehitus	9	€ 459 175,83
8	Akende paigaldamine	4	€ 204 078,15
9	Välisuste ja väravate paigaldamine (sh piirded)	2	€ 102 039,07
10	Betoonpõrandate ehitus ja põrandaalune täide	8	€ 408 156,30
11	Siseviimistlus kokku, sh:	5	€ 255 097,68
	- sisekrohvitöö		
	- sisemaalritööd		
	- rullpõrandakatted		
	- plaatimistööd		
	- ripplaed		
12	Fassaaditööd (sh vuukimine)	3	€ 153 058,61
13	Muud hoonesisesed abitööd	2	€ 102 039,07
<b>KOKKU</b>		<b>70</b>	<b>€ 3 571 367,59</b>

Tabel 6.3 Eelarvepõhine üldehitustööde maksumus tööliikude osakaalu kaupa.

Jrk nr	Töö liik	Maksumuse osakaal, %	Maksumus, €
1	Mullatööd (kaevetööd)	3,5%	€ 177 808,85
2	Paigalvalu betoonvundamendid (sh seadmetele)	1,8%	€ 92 478,29
3	Monteeritavad vundamendid hoone karkassile	5,3%	€ 270 598,38
4	Tagasitäide	1,5%	€ 74 959,81
5	Hoone karkassi r/b elementide montaaž	23,4%	€ 1 192 534,56
6	Muud hoonesisesed tarinditööd (va montaažitööd)	8,5%	€ 434 896,56
7	Katuse ehitus	5,9%	€ 302 295,50
8	Akende paigaldamine	4,4%	€ 224 569,74
9	Välisuste ja väravate paigaldamine (sh piirded)	2,6%	€ 131 961,31
10	Betoonpõrandate ehitus ja põrandaalune täide	3,3%	€ 166 280,91
11	Siseviimistlus kokku, sh:	6,8%	€ 344 852,59
	- sisekrohvitööd		
	- sisemaalritööd		
	- rullpõrandakatted		
	- plaatimistööd		
	- ripplaed		
12	Fassaaditööd (sh vuukimine)	1,82%	€ 92 985,54
13	Muud hoonesisesed abitööd	1,46%	€ 74 534,88
<b>KOKKU</b>		<b>70,2%</b>	<b>€ 3 580 756,93</b>

Tabel 6.4 Normipõhine üldehitustööde maksumus tööliikide osakaalu kaupa

Jrk nr	Töö liik	Maksumuse osakaal, %	Maksumus, €
1	Veevarustus ja kanalisatsioon (VK) kokku, sh:	3	€ 153 058,61
	- VK torustike montaaž		
	- VK seadmete paigaldus		
2	Keskküte kokku, sh	5	€ 255 097,68
	- keskkütte torustike montaaž		
	- kütteseadmete paigaldus		
3	Ventilatsioonitööd	8	€ 408 156,30
	- ventilatsioonitorustike ja seadmete montaaž		
	- õhujaoturite paigaldus		
4	Elektri- ja nõrkvoolutööd kokku, sh	7	€ 357 136,76
	- elektrimontaažitööd		
	- valgustite paigaldus		
5	Automaatika	1	€ 51 019,54
6	Tehnoloogilised seadmed ehituse etapis	6	€ 306 117,22
<b>KOKKU</b>		<b>30</b>	<b>€ 1 530 586,11</b>

Tabel 6.5 Eelarvepõhine üldehitustööde maksumus tööliikide osakaalu kaupa

Jrk nr	Töö liik	Maksumuse osakaal, %	Maksumus, €
1	Veevarustus ja kanalisatsioon (VK) kokku, sh:	5,5%	€ 281 399,55
	- VK torustike montaaž		
	- VK seadmete paigaldus		
2	Keskküte kokku, sh	2,6%	€ 131 290,99
	- keskkütte torustike montaaž		
	- kütteseadmete paigaldus		
3	Ventilatsioonitööd	11,6%	€ 589 414,34
	- ventilatsioonitorustike ja seadmete montaaž		
	- õhujaoturite paigaldus		
4	Elektri- ja nõrkvoolutööd kokku, sh	7,0%	€ 358 231,55
	- elektrimontaažitööd		
	- valgustite paigaldus		
5	Automaatika	3,2%	€ 160 860,34
6	Tehnoloogilised seadmed ehituse etapis	0,0%	€ -
<b>KOKKU</b>		<b>29,8%</b>	<b>€ 1 521 196,77</b>

## 7. MAJANDUS-UURIMUSLIK OSA

Majandusosas võrdleb autor projektijärgse õõnespaneel vahelae maksumust monoliitse vahelae ehitusmaksumusega (Tabel 7.1, Tabel 7.2). Võrdlus näitab, kumb lahendus on majanduslikult mõistlikum.

### 7.1 Lähteandmed

Lahenduste ehitusmaksumuse koostamiseks on ehitusmahud võetud hoone konstruktsiooni põhiprojektist. [2] Ühikhindade valikul on autor lähtunud ehitusturu hetke hindadest. Metalltalade ühikhind sisaldab metalli keskkonnakaitselist töötlemist. Ajanormid on võetud RATU juhendmaterjalidest. [22] [20] [16] [25] Tööliste tunnihind on tööandja reaalne kulu töölise kohta. Autor on arvestanud monoliitse vahelae paksuseks 200 mm, terase kulu 50 kg ühe kuupmeetri kohta.

Arvutuste alusel on monoliitse vahelae ehitusmaksumus 40% kallim, kui õõnespaneelidega lahenduse puhul. Lisaks võtab monoliitse vahelae ehitus märksa kauem aega, kui õõnespaneelidega ehitades. Kui arvestada juurde veel lisanduv ajakulu, siis on monoliitse vahelae ehitus veel kallim.

Tabel 7.1 Õõnespaneel vahelae maksumus

Vahelae õõnespaneelidest													
Jrk nr	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööjõukulu, eur					Materjali maksumus		Masinate maksumus		Maksumus
				h/ü	h	eur/h	eur/ü	eur kokku	Ühikule	Kokku	Ühikule	Kokku	
1	Metalltalade valmistamine	28050,00	kg						2,01	56380,50			56 380,50 €
2	Õõnespaneelide valmistamine	2840,12	m2						32	90883,83			90 883,83 €
4	Metalltalade paigaldus	52	tk	0,8	41,6	40	32	1331,20					1 331,20 €
5	Õõnespaneelide paigaldamine	452	tk	0,4	180,8	40	16	2892,80					2 892,80 €
												Kokku	151 488,33 €

Tabel 7.2 Raudbetoon monoliitlae maksumus

Monoliitsed vahelae													
Jrk nr	Töö nimetus	Maht	Ühik	Tööjõukulu, eur					Materjali maksumus		Masinate maksumus		Maksumus
				h/ü	h	eur/h	eur/ü	eur kokku	Ühikule	Kokku	Ühikule	Kokku	
1	Metalltalade valmistamine	28050	kg						2,01	56380,50			56 380,50 €
2	Armatuur	17	t						800	13600,00			13 600,00 €
3	Betoon	568	m3						150	85200,00			85 200,00 €
4	Rakestamine	2840,12	m2	0,34	965,64	40	13,60	13132,71					13 132,71 €
5	Metalltalade paigaldus	52	tk	0,8	41,60	40	32,00	1331,20					1 331,20 €
6	Sarrustamine	28,4	t	6,05	171,82	40	242,00	41580,44					41 580,44 €
7	Betoneerimine	568	m3	0,2	113,60	40	8,00	908,80					908,80 €
8												Kokku	212 133,65 €

## **8. TÖÖ JA KESKKONNAKAITSE**

Peatöövõtja kohustus on tagada töötajate ohutus ehitusplatsil. Selleks koostab peatöövõtja enne ehitusplatsil töö alustamist tööohutusplaani, kus on kirjeldatud peamised ohud töötamisel ja ohtude rakendatud kaitsemeetmed. Tööohutusplaani raames, peab töövõtja läbi viima ehitustööde riskihindamise ja kirjeldama kaitsemeetmeid vastavalt riskihindamise tulemusele. Tööohutusplaani osaks on ehitusplatsi üldplaan.

Lisaks, kehtestab töövõtja ehitusplatsi töösisekorraeeskirjad, mida peavad kõik ehitusplatsil viibijad järgmina. Nende nõuete järgmist kontrollib peatöövõtja objektijuht igapäevaselt ja kord nädalas vormistab tööohutusosalase ülevaatusakti. Aktis tuuakse välja tööohutusosalased puudused ning määratakse puuduse likvideerija ja likvideerimise kuupäev.

Enne tööde algust viib peatöövõtja vastutav isik töötajale läbi tööohutusosalase juhendamise, kes kinnitab, et on tutvunud tööohutusosalase dokumentatsiooniga.

### **8.1 Lammutustööd**

Lammutustöödeks tuleb koostada ehitusprojekt, mis sisaldab ohutusosalast teavet ja tööohutuse plaani. Projekti peab olema vähemalt järgmine info: lammutustööde tehnoloogia, järjekord ja ohutud meetodid; tehnovõrkude lahtiühendamise tingimused; tarindite ja paigaldiste lahtiühendamise viisid; ehitise osade ajutise toetamise meetodid; ohtlikke aineid sisaldavate materjalide, seadmete ja toodete kirjeldus ning nende ohutu käitlemise nõuded. [28]

Lammutustööde juhtimiseks peab olema pädev isik, ning piiratud juurdepääsuga ohualad tuleb märgistada ja varustada ligipääsu takistavate abinõudega. Enne lammutustööde alustamist tuleb tagada, et objekt oleks lahti ühendatud elektri, gaasi, vee ja muude ühenduste osas. Tolmavaid jäätmeid ja materjale tuleb kõrgematelt korrustelt alla lasta läbi torude ning tagada, et tolmu koorem oleks vedamise ajal kaetud. [28]

Enne lammutustööde algust peab tööandja veenduma, kas ehitises on asbesti, ning vajadusel järgima asbestitööde tegemise nõudeid. Kõik uurimistulemused tuleb dokumenteerida vastavalt kehtivatele normidele. [28]

## 8.2 Isikukaitsevahendid

Ehitusplatsil on tööandjate kohustus tagada isikukaitsevahendite nõuetekohane kasutamine ohutuse ja terviseriskide ennetamiseks. Koordinaator jälgib isikukaitsevahendite kasutamist, annab korraldusi puuduste kõrvaldamiseks ning veendub, et töötajad on varustatud ohule vastavate vahenditega. Ehitusplatsil välitingimustes, nagu vihma või külma ilmaga, tuleb kasutada sobivat tööriietust. [28]

Kaitsekiivri kandmine on kohustuslik piirkondades, kus esineb peavigastuse oht. Kaitsekiivrit tuleb kasutada näiteks kõrgematel töötamiskohtadel, redelitel ja tellingutel ning tõsteseadmete tööpiirkonnas. Ehitustöödel peavad töötajad kandma kaitsejalanõusid, millel on vähemalt torkekindlad tallad ja tugevdatud ninaosa. Põrandatöödel ja põlvitamisega seotud töödel tuleb kasutada põlvekaitsmeid. Pimedal ajal või maa all töötamisel tuleb kanda märguriietust, ning vajaduse korral lisatakse helkurriba ja kaitsekiiver. [28]

Iga tööandja peab enne isikukaitsevahendite valimist läbi viima riskianalüüsi, arvestades töö eripära ja ohutegureid. Töötajatele tagatakse ohutusalane juhendamine ja väljaõpe ning isikukaitsevahenditele korraldatakse regulaarne kontroll ja hooldus vastavalt tootja kasutusjuhendile. Kõrgustes töötamisel ja kukumisohuga kohtades tuleb kasutada turvarakmeid või positsioonivööd, tagades töötajate ohutuse. Ankurdusseade ühendatakse turvarakmetega, vältides vabalangemist, ning veendutakse nende terviklikkuses enne kasutamist. Standardile vastavad ankurdusseadmed ühendatakse püsiva konstruktsiooniga. [28]

## 8.3 Esmaabi andmine

Ehitusplatsil tuleb tagada esmaabi osutamine, mida peab teostama selleks koolitatud töötaja. Koolitatud töötajad peavad olema alati kiiresti kättesaadavad ja võtma arvesse ehitusplatsi töökohtade vahemaid. [28]

Esmaabi tagamiseks peab olema tagatud esmaabivahendite olemasolu ja spetsiaalne ruum, kus saab vajaduse korral kannatanuid aidata kuni arsti saabumiseni. Esmaabivahendite asukoht peab olema nõuetekohaselt märgistatud, ning esmaabiandjate nimed ja telefoninumbrid (sh ühtne number 112) peavad olema nähtavalt välja pandud abi kutsumiseks. Vigastatud või haigestunud töötaja transportimiseks esmaabi ruumi tuleb ette näha vajalikud abinõud, nagu kanderaam ja transpordivahend. [28]

## 8.4 Tuleohutus

Iga ehitusobjektile viibiv isik on kohustatud [29]:

- järgima ehitusobjektile kehtestatud tuleohutusrežiimi;
- tunda kasutatavate materjalide tuleohtlike omadusi, samuti tuleohutusnõudeid nendega töötamisel;
- vältima tegevust, mis võib põhjustada tulekahju või plahvatuse, teavitama tuleohtlikest olukordadest oma otsesid ülemusi, töövõtja esindajaid;
- tulekahju avastamisel viivitamatult teatama sellest häirekeskusele ning ehitusobjekti administratsioonile;
- tee või läbisõidukoha sulgemisel remondiks või muudel põhjustel, kui see takistab tuletõrjeautode sõitu, tuleb viivitamatult rajada läbipääs suletud lõiku või üles seada übersõiduvõimalust näitavad viidad;
- põlevaineid ja -materjalid peavad hoiukohtades paiknema vastavalt hoidmise ühtesobivusele;
- põrandale ja/või tarindile sattunud põlevaine (-materjal) tuleb viivitamatult koristada;
- põlevvedelikku peab hoidma ainult tihedalt suletud taaras ja selleks ettenähtud kohas. Põlevvedelike tohib villida, segada ja vedeldada väljas või selleks määratud ruumis;
- elektriseadmeid tuleb kasutada vastavalt nende kasutuseeskirjadele;
- töö lõpetamisel tuleb ruumi elektriseadeldised vooluvõrgust välja lülitada, välja arvatud tehnoloogianõuete või objektile kehtestatud korra järgi ööpäevaringselt töötavad elektriseadmed;

Tulekahju avastanud isik on kohustatud [29]:

- viivitamatult teatama häirekeskusele või lähimale tuletõrje- ja päästekomandole, kus tulekahju on puhkenud ja mis põleb, ning nimetama oma perekonnanime ja teate andmiseks kasutatava telefoni numbrit;
- hoiatama ohtu sattunud inimesi;
- võimaluse korral asuma tuld kustutama;
- tõkestama tule levikut (sulgema ukseid ja aknad ning välja lülitama ventilatsiooni).

Tulekustutus- ja päästemeeskonna saabumisel tuleb selle juhile teatada [29]:

- tulekahju tekkekoht ja ulatus;

- võimalik oht inimestele;
- muud tulekahjuga kaasneda võivad ohud (plahvatused, mürgkemikaalid jms).

## **8.5 Keskkonnakaitse**

Ehitusobjekti keskkonnakaitse on tänapäeva ehitustööstuses oluline aspekt, kuna see mõjutab nii looduskeskkonda kui ka üldist jätkusuutlikkust. Ehitusprojektide keskkonnahoid hõlmab jäätmete käitlemist, ressursitõhusust ja vastavust kehtestatud keskkonnanõuetele.

Jäätmete käitlemisel pööratakse erilist tähelepanu jäätmete vähendamisele, ringlussevõtule ja nõuetekohasele kõrvaldamisele. Ehitusobjektidel tuleb jälgida sorteerimist ja jäätmete liigiti kogumist, et võimalikult palju materjale saaks taaskasutada. Jäätmekäitluse plaan peaks hõlmama ka ohtlike jäätmete ohutut ladustamist ja käitlemist vastavalt kehtivatele normidele.

Tänapäevased keskkonnanõuded ehitusobjektidele käsitlevad mitmeid aspekte, sealhulgas energiatõhusust, vee säästlikku kasutamist, looduskeskkonna säilitamist ning keskkonnasõbralike materjalide ja tehnoloogiate kasutamist. Ehitusprojektid peaksid järgima kehtivaid keskkonnanorme ja -standardeid, võtma arvesse looduskaitsealasid ning rakendama meetmeid, et vähendada projekti negatiivset mõju ümbritsevale keskkonnale.

Lisaks peaks ehitusobjekti keskkonnakaitse hõlmama ka mürataseme kontrolli, õhusaaste vähendamist ning ökoloogiliste süsteemide kaitset.

## KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärgiks oli koostada Tallinnas, Kopli 2 tn äripindadega korterelamu ehitustööde ja platsikorralduse analüüs. Koostati organiseerimisprojekti seletuskiri ning tehnoloogilised kaardid hoone kandekonstruksiooni osadele.

Esimeses osas kirjeldati ehitusala geoloogilist olukorda. Hoone vundament rajatakse tugevale liivakivile. Vundamendiks sobib madal- või plaatvundament. Pinnasevesi on ehitusalal kõrge, umbes 1,7 m sügavusel. Ehitussüvendi kaeveks on vajalik pinnasevee juhtimine, mis juhitakse Tallinna linna ühiskanalistasiooni.

Teises osas vaadeldi hoone arhitektuurset konseptsiooni. Hoone fassaad on lahendatud voodrilaua lahendusena ning katusekivi lahendusega. Igale korterile on planeeritud rõdu või terrass. Peatükis kirjeldati sisepindade pinnakatteid. Lisaks kirjeldati hoone konstruktiivseid elemente.

Kolmandas osas tehti kontrollarvutus raudbetoon lõugatalale. Tala koormab sellele toetuv vahelagi. Talale mõjub ka vahelae seinale toetuv sein omakaalu koormus. Arvutustes tuleb arvestada veel kasuskoormuste ning tala omakaaluga. Leiti talale mõjuvad sisejõud ning arvutati vajalik painde- ja põikarmatuur. Tala kontrollarvutused tulid välja.

Neljandas osas koostati ehitusplatsi üldplaan. Üldplaan kajastab olukorda montaaži ning betoonitööde ajal, mil platsikorraldus on kõige keerukam. Montaažitöödeks valiti tornkraana Liebherr 280 EC-H 16 Litronic. Objektile on planeeritud 5 büroosoojakut ja kuni 10 olmesoojakut, mis peaks olema sobilik maksimaalse inimeste arvu jaoks.

Tehnoloogilised kaardid koostati monoliitbetooni-, montaaži- ning katusetöödele. Monoliitbetoonitööde tehnoloogikaart jagunes neljaks väiksemaks osaks. Tehnoloogilised kaardid jaotasid erinevad tööosad väiksemateks haardealadeks. Kirjeldati tööde teostamiseks vajalikke masinaid ning tööliste arvu. Vastavalt mahtudele ja tööliste arvule arvutati tööde kestused. Tööosade järgi koostati graafikud. Tööde ajalised kestused arvutati RATU kaartidest saadud ajanormide põhjal.

Kuuendas osas anti ülevaade ehitustööde ajalisest kestvusest ning ehitustööde maksumusest. Ehitustööde kogu kestus on 320 tööpäeva. Talve perioodi jäävad peamiselt karkassitööd. Hoone ehitustööde kogumaksumus on ligikaudu 5,1 miljonit eurot. Sellele lisandub veel ehitusplatsi korraldus ning üldkulud.



Seitsmendas osas arvatati ehitusmaksumused õõnespaneel ning monoliitbetoon vahelaele. Monoliitbetoon vahelae ehitusmaksumus on ligikaudu 40% kallim, kui õõnespaneel vahelagi.

Kaheksandas osas anti ülevaade objektil nõutavatest tööohutus tingimustest ja tööohutusnõuete kontrollimisest. Töö- ja tuleohutuse kirjeldamisel keskenduti kohustustele isiku tasandil.

Töö kirjutamise ajal toimus objektil hoone montaažitööd. Töö käigus läbimõeldud lahendusi ja omandatud teadmisi saab täiesulatuses tulevases ehitusprotsessis ära kasutada.

## **SUMMARY**

The aim of the master's thesis was to conduct an analysis of the construction works and site management of a residential building with commercial spaces located at 2 Kopli Street in Tallinn. A project description and technological maps for the structural components of the building were prepared.

The first part described the geological conditions of the construction site. The building foundation will be laid on strong sandstone. Suitable foundation types include shallow or raft foundations. The groundwater level at the construction site is high, approximately 1.7 meters deep. Groundwater management is necessary for excavation, and it will be directed to the Tallinn city sewer system.

The second part examined the architectural concept of the building. The facade will be clad with cladding boards, and the roof will be covered with roof tiles. Each apartment will have a balcony or terrace. Surface finishes for interior spaces were described, along with the building's structural elements.

The third part included a structural analysis of the reinforced concrete beam. The beam supports the intermediate floor, and it also carries the load of the wall supported by the intermediate floor. Calculations consider dead loads, live loads, and the weight of the beam itself. Internal forces on the beam were determined, and the required reinforcement for bending and shear was calculated. The beam passed the structural checks.

The fourth part consisted of creating a general plan for the construction site. The plan reflects the situation during assembly and concrete works, when site management is most complex. The Liebherr 280 EC-H 16 Litronic tower crane was selected for assembly works. The site will have 5 office cabins and up to 10 welfare cabins, which should accommodate the maximum number of people.

Technological maps were prepared for monolithic concrete, assembly, and roofing works. The monolithic concrete works were divided into four smaller parts. The maps segmented different tasks into smaller work areas, describing the necessary machinery and the number of workers. Work durations were calculated based on volumes and the number of workers. Schedules were prepared according to work sections, and durations were calculated based on time norms from RATU cards.

The sixth part provided an overview of the duration and cost of construction works. The total duration of construction works is 320 working days. The winter period mainly

includes skeleton works. The total cost of construction works is approximately 5.1 million euros, plus site management and overhead costs.

The seventh part calculated the construction costs for hollow-core slabs and monolithic concrete slabs. The construction cost of monolithic concrete slabs is approximately 40% higher than that of hollow-core slabs.

The eighth part provided an overview of the required safety conditions and safety requirements on the site. The description of occupational health and safety focused on individual responsibilities.

Construction assembly works were ongoing during the writing of the thesis. The thoughtful solutions and acquired knowledge can be fully utilized in future construction processes.

## KASUTATUD KIRAJNDUS

- [1] HG Arhitektuur OÜ, „Äripindadega korterelamu ehitusprojekt,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [2] OÜ Skeleton, „Äripindadega korterelamu Kopli 2, Tallinn,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [3] REI Geotehnika OÜ, „Äripindadega korterelamu Tallinn Kopli tn 2a,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [4] OÜ VIP Projekt, „Hoone kütte ja ventilatsiooni tööprojekt,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [5] OÜ VIP Projekt, „Hoone veevarustuse ja kanalisatsiooni tööprojekt,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [6] Rovalis OÜ, „Äripindadega korterelamu tuleohutus ehitusprojekt,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [7] J. P. K. S. Vello Otsmaa, Betoonkonstruktsioonide arvutamine, Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Betooniühing, 2014.
- [8] R. M. T. M. I. T. V. J. V. O. V. V. K. L. T. P. O. P. K. Õ. E. J. A. J. V. H. Jaan Rohusaar, Ehituskonstruktori käsiraamat, EHITAME kirjastus, 2014.
- [9] E. S. Irene Lill, „Ehitusplatsi korraldus,“ 2023. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [10] I. Lill, „Betoonitööde tehnoloogiline kaart,“ 2023. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [11] „Vikingcranes,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://vikingcranes.ee/wp-content/uploads/2019/04/Liebherr-280EC-H16-Litronic.pdf>. [Kasutatud 20. Aprill, 2024].
- [12] O. Mürsepp ja J. Sutt, Ehitusplatsi korralduse kavandamine: käsiraamat, Tallinn: TTÜ kirjastus, 2004, p. 84.
- [13] „Tallinna Vesi,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://tallinnavesi.ee/tehnilised-nouded/ehitamine-2-2/kaevikust-valja-pumbatava-vee-ara-juhtimine/>. [Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [14] „Ratu 21-0270 Rakestamine, kilpraketised,“ 2005. [Võrgumaterjal]. Available: [https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/dbf414a9d3d474f15da92fa95c81dab6.R0270\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/dbf414a9d3d474f15da92fa95c81dab6.R0270_et.pdf). [Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [15] „Ratu 21-0273 Rakestamine, suuremõõdulised seinaraketised,“ 2005. [Võrgumaterjal]. Available: [https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/545b25a4c199d3764381015462ed7a40.R0273\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/545b25a4c199d3764381015462ed7a40.R0273_et.pdf). [Kasutatud 20. Aprill 2024].

- [16] „Ratu 23-0275 Betooinimine,“ 2004. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/77ebe2473a19e8c2b3d2ef5d09ce30be.R0275\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/77ebe2473a19e8c2b3d2ef5d09ce30be.R0275_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [17] „Ratu 25-0282 Šahti- ja trepielementide montaaž,“ 2004. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/6d83f957f978c80200c6088ffe037886.R0282\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/6d83f957f978c80200c6088ffe037886.R0282_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [18] „Ratu 25-0283 Rõdudetailide montaaž,“ 2004. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/51848a25aa772b3867d03bdf2275f5c7.R0283\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/51848a25aa772b3867d03bdf2275f5c7.R0283_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [19] „Ratu 25-0280 Postide ja talade montaaž,“ 2004. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/a6d4f5474dc47197f9cc180d072eb46a.R0280\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/a6d4f5474dc47197f9cc180d072eb46a.R0280_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [20] „Ratu 25-0278 Õõnes ja TT-paneelide montaaž,“ 2004. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/5edc100c6572e130fc1c1cbc12b30986.R0278\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/5edc100c6572e130fc1c1cbc12b30986.R0278_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [21] „Ratu 25-0284 Ruumiliste elementide montaaž,“ 2005. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/fda7183e0a01be20f7f80a845c09b2f2.R0284\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/fda7183e0a01be20f7f80a845c09b2f2.R0284_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [22] „Ratu 22-0274 Sarrustamine,“ 2004. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/a56335ea2ffeaa0e52e1a88383a5b2d8.R0274\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/a56335ea2ffeaa0e52e1a88383a5b2d8.R0274_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [23] „Ratu 25-0281 Seinapaneelide montaaž,“ 2004. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/95cf592dd26cf1e6b85fc493593b152f.R0281\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/95cf592dd26cf1e6b85fc493593b152f.R0281_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [24] „Ratu 63-0304 Bituumenmaterjalidest katusekattetööd,“ 2007. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/b02e9046f2b439f1b41d5d6d2f3038de.R0304\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/b02e9046f2b439f1b41d5d6d2f3038de.R0304_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [25] „Ratu 35-0246 Metallkonstruktsioonide montaaž,“ 2002. [Võrgumaterjal]. Available:  
[https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/04ddcaffead4d004ff7351b53318e11.R0246\\_et.pdf](https://etfnet.ehituskeskus.ee/file?file=files/04ddcaffead4d004ff7351b53318e11.R0246_et.pdf).  
[Kasutatud 20. Aprill 2024].
- [26] Eesti Betooniühing, Batoon ja raudbatoon talvised betoonitööd, Eesti Betooniühing, 2014.
- [27] Kaamos Ehitus OÜ, „Kopl 2, Tallinn eelarve,“ 2023.
- [28] Tööinspeksioon, „Tööohutus ehitusplatsil,“ 2022.
- [29] Kaamos Ehitus OÜ, „Töösisekorraeeskirjad ehitusobjektile“.

## **LISAD**

Lisa 1 Montaažielementide tarnegraafik

Tabel 8.1 Keldrikorruse montaažielemendite tarnegraafik

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
13.02.2024	08.30	RC-001	0,78	1	0,78
13.02.2024		RC-002	0,85	1	0,85
13.02.2024		RC-003	0,76	1	0,76
13.02.2024		OC-001	1,22	1	1,22
13.02.2024		OC-007	1,21	1	1,21
13.02.2024		W-010	6,23	1	6,23
13.02.2024		W-009	6,4	1	6,4
13.02.2024		W-001	5,81	1	5,81
13.02.2024		W15-001	0,47	1	0,47
<b>KOKKU</b>				<b>22</b>	<b>23,73</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
13.02.2024	10.30	OC-002	1,22	1	1,22
13.02.2024		OC-008	1,22	1	1,22
13.02.2024		OC-003	1,18	1	1,18
13.02.2024		OC-004	1,24	1	1,24
13.02.2024		OC-005	1,28	1	1,28
13.02.2024		W-003	4,7	1	4,7
13.02.2024		W-008	3,85	1	3,85
13.02.2024		W-007	4,44	1	4,44
13.02.2024		W-006	2,99	1	2,99
13.02.2024		W-005	1,21	1	1,21
<b>KOKKU</b>				<b>20</b>	<b>23,33</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
13.02.2024	13.00	W-034	2,39	1	2,39
13.02.2024		W-033	2,37	1	2,37
13.02.2024		W-032	2,26	1	2,26
13.02.2024		W-031	3,37	1	3,37
13.02.2024		W-030	4,69	1	4,69
<b>KOKKU</b>				<b>15</b>	<b>15,08</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
05.03.2024	08.30	W15-002	0,47	1	0,47
05.03.2025		W15-003	0,29	1	0,29
05.03.2026		W-011	6,11	1	6,11
05.03.2027		W-019	6,37	1	6,37

05.03.2028		W-017	6,1	1	6,1
05.03.2029		W-018	6,53	1	6,53
<b>KOKKU</b>				<b>26</b>	<b>25,87</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
06.03.2029	08.30	W-014	1,1	1	1,1
06.03.2030		W-015	2,77	1	2,77
06.03.2031		W-016	2,18	1	2,18
06.03.2032		W-020	6,36	1	6,36
06.03.2033		W-021	6,92	1	6,92
06.03.2034		RC-005	1,11	1	1,11
06.03.2035		RC-004	0,77	1	0,77
<b>KOKKU</b>				<b>21</b>	<b>21,21</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
07.03.2035	08.30	W-022	6,5	1	6,5
07.03.2036		W-024	4,96	1	4,96
07.03.2037		W-025	3,23	1	3,23
07.03.2038		W-026	1,48	1	1,48
07.03.2039		W-027	2,88	1	2,88
07.03.2040		W-028	2,24	1	2,24
07.03.2041		W-002	1,58	1	1,58
07.03.2042		W-035	2,35	1	2,35
<b>KOKKU</b>				<b>19</b>	<b>25,22</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
07.03.2042	10.30	W-029	6,43	1	6,43
07.03.2043		W-036	6,15	1	6,15
07.03.2044		RB-001	2,46	1	2,46
07.03.2045		RB-002	0,62	1	0,62
07.03.2046		OC-006	1,61	1	1,61
07.03.2047		W-013	3,64	1	3,64
07.03.2048		RC-006	1,76	1	1,76
<b>KOKKU</b>				<b>23</b>	<b>22,67</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
08.03.2048	08.30	D25-01	5,73	1	5,73
08.03.2049		D25-02	1,72	1	1,72
08.03.2050		D265-01	2,01	1	2,01
08.03.2051		D20-03	2,04	1	2,04



08.03.2052		D20-01	3,1	1	3,1
08.03.2053		TS-02	4,15	1	4,15
08.03.2054		D20-02	4,08	1	4,08
<b>KOKKU</b>				<b>23</b>	<b>22,83</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
08.03.2054	10.30	TS-01	4,18	1	4,18
08.03.2055		TS-03	0,97	1	0,97
08.03.2056		TS-04	4,37	1	4,37
08.03.2057		W16-001	1,04	1	1,04
08.03.2058		W16-002	0,52	2	1,04
08.03.2059		W16-003	1,52	1	1,52
		D16-001	0,85	1	0,85
		D18-001	1,61	1	1,61
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	<b>15,58</b>

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
11.03.2024	08.30	HCE-001	2,41	1	2,41
11.03.2024		HCE-002	3,37	1	3,37
11.03.2024		HCE-003	3,42	1	3,42
11.03.2024		HCE-004	1,90	1	1,90
11.03.2024		HCE-005	2,33	1	2,33
11.03.2024		HCE-006	2,44	1	2,44
11.03.2024		HCE-007	3,40	1	3,40
11.03.2024		HCE-008	2,38	1	2,38
11.03.2024		HCE-009	1,59	1	1,59
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	<b>23,24</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
11.03.2024	10.30	HCE-010	1,88	1	1,88
11.03.2024		HCE-011	3,35	1	3,35
11.03.2024		HCE-012	1,75	1	1,75
11.03.2024		HCE-013	1,85	3	5,55
11.03.2024		HCE-014	1,83	1	1,83
11.03.2024		HCE-015	1,52	1	1,52
11.03.2024		HCE-016	2,35	3	7,05
<b>KOKKU</b>				<b>11</b>	<b>22,92</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
12.03.2024	08.30	HCE-017	2,45	1	2,45

12.03.2024		HCE-018	2,46	1	2,46
12.03.2024		HCE-019	3,38	2	6,76
12.03.2024		HCE-020	3,11	1	3,11
12.03.2024		HCE-021	1,88	1	1,88
12.03.2024		HCE-022	1,92	1	1,92
12.03.2024		HCE-023	1,00	1	1,00
12.03.2024		HCE-024	1,22	1	1,22
12.03.2024		HCE-025	1,24	1	1,24
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>22,04</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
13.03.2024	08.30	HCE-026	3,41	2	6,82
13.03.2024		HCE-027	2,28	1	2,28
13.03.2024		HCE-028	3,01	1	3,01
13.03.2024		HCE-029	2,39	2	4,78
13.03.2024		HCE-030	2,70	1	2,70
13.03.2024		HCE-031	3,13	1	3,13
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>22,72</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
13.03.2024	10.30	HCE-032	3,28	1	3,28
13.03.2024		HCE-033	3,22	1	3,22
13.03.2024		HCE-034	3,18	1	3,18
13.03.2024		<b>HCE-035</b>	<b>3,09</b>	<b>1</b>	3,09
13.03.2024		HCE-036	1,57	1	1,57
13.03.2024		HCE-037	1,55	1	1,55
13.03.2024		HCE-038	2,46	1	2,46
13.03.2024		HCE-039	2,41	1	2,41
13.03.2024		HCE-040	1,95	1	1,95
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	<b>22,71</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
14.03.2024	08.30	HCE-041	1,24	4	4,96
14.03.2024		HCE-042	1,02	1	1,02
14.03.2024		HCE-043	2,75	1	2,75
14.03.2024		HCE-044	3,29	1	3,29
14.03.2024		HCE-045	3,42	1	3,42
14.03.2024		HCE-046	3,42	1	3,42
14.03.2024		HCE-047	1,30	1	1,30
14.03.2024		HCE-048	1,60	1	1,60
14.03.2024		HCE-049	1,61	1	1,61

<b>KOKKU</b>				<b>12</b>	<b>23,36</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
14.03.2024	10.30	HCE-050	2,31	1	2,31
14.03.2024		HCE-051	2,26	1	2,26
14.03.2024		HCE-052	3,30	1	3,30
14.03.2024		HCE-053	3,32	1	3,32
14.03.2024		HCE-054	2,38	1	2,38
14.03.2024		HCE-055	1,15	1	1,15
14.03.2024		LB-001	3,90	1	3,90
14.03.2025		FD265-001	5,48	1	5,48
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>24,09</b>

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
08.03.2024	12.00	WQ-001	1,26	1	1,26
08.03.2024		WQ-002	1,20	1	1,20
08.03.2024		WQ-003	1,48	1	1,48
08.03.2024		WQ-004	1,27	1	1,27
08.03.2024		WQ-005	1,34	1	1,34
08.03.2024		WQ-006	1,34	1	1,34
08.03.2024		WQ-007	0,81	1	0,81
08.03.2024		VT-004	0,08	1	0,08
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>8,77</b>

Tabel 8.2 Esimese korruse montaažielementide tarnegraafik

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
20.30.2024	07.30	EW-125	9,76	1	9,76
		W-101	8,34	1	8,34
		W-102	3,87	1	3,87
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>21,96</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
20.30.2024	09.30	W-103	6,48	1	6,48
		IW26-101	7,40	1	7,40
		IW26-102	7,19	1	7,19
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>21,06</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>

20.30.2024	12.30	IW26-103	7,11	1	7,11
		EW-101	7,77	1	7,77
		EW-103	5,33	1	5,33
		RC-101	0,78	1	0,78
		EW-104	2,74	1	2,74
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>23,73</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
20.30.2024	14.30	EW-102	15,87	1	15,87
		EW-105	4,43	1	4,43
		EW-106	2,77	1	2,77
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,07</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
20.30.2024	16.30	W-105	12,90	1	12,90
		W-113	9,70	1	9,70
		RC-102	0,85	1	0,85
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,45</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.03.2024	07:30	W-112	10,66	1	10,66
		W-106	3,96	1	3,96
		W-107	3,00	1	3,00
		W-116	4,33	1	4,33
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>21,95</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.03.2024	09:30	EW-124	10,66	1	10,66
		W-114	11,17	1	11,17
<b>KOKKU</b>				<b>2</b>	<b>21,83</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.03.2024	12:30	EW-123	8,95	1	8,95
		W-115	8,33	1	8,33
		W-119	7,52	1	7,52
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>24,81</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.03.2024	14:30	W-118	12,90	1	12,90
		EW-107	8,13	1	8,13
<b>KOKKU</b>				<b>2</b>	<b>21,02</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>

21.03.2024	16:30	W-120	14,50	1	14,50
		W-121	3,93	1	3,93
		W-122	2,01	1	2,01
		RC-103	0,76	1	0,76
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>21,21</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.03.2024	07:30	W-127	11,47	1	11,47
		EW-108	9,67	1	9,67
		EW-109	2,61	1	2,61
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,75</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.03.2024	09:30	W-128	9,70	1	9,70
		EW-122	10,35	1	10,35
		EW-113	1,16	1	1,16
		OC-101	1,94	1	1,94
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>23,15</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.03.2024	12:30	W-129	12,11	1	12,11
		EW-121	7,62	1	7,62
		W-131	4,79	1	4,79
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>24,51</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.03.2024	14:30	LS-103	12,02	1	12,02
		LS-102	12,92	1	12,92
<b>KOKKU</b>				<b>2</b>	<b>24,93</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.03.2024	16:30	W-130	8,79	1	8,79
		W-132	7,46	1	7,46
		EW-120	7,70	1	7,70
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,96</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
25.03.2024	08:30	EW-119	6,13	1	6,13
		W-133	8,17	1	8,17
		EW-118	8,90	1	8,90
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,20</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
25.03.2024	10:30	W-139	7,02	1	7,02
		W-140	6,25	1	6,25

		W-141	2,39	1	2,39
		EW-117	3,83	1	3,83
		EW-116	2,86	1	2,86
		EW-115	0,92	1	0,92
<b>KOKKU</b>				<b>6</b>	<b>23,27</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
25.03.2024	13:30	W-138	11,71	1	11,71
		RC-006	1,76	1	1,76
		EW-127	0,27	1	0,27
		EW-126	2,72	1	2,72
		EW-128	0,28	1	0,28
		TC-102	2,48	1	2,48
		TC-101	4,19	1	4,19
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>23,40</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
25.03.2024	15:30	LS-101	13,44	1	13,44
		OC-102	1,88	1	1,88
		EW-110	0,40	1	0,40
		EW-111	1,61	1	1,61
		EW-112	2,20	1	2,20
		LB-101	3,57	1	3,57
<b>KOKKU</b>				<b>6</b>	<b>23,10</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.03.2024	07.30	LB-102	3,62	1	3,62
		LB-103	3,64	1	3,64
		RBF-101	13,08	1	13,08
		RB-104	0,64	1	0,64
				1	0,00
				1	0,00
<b>KOKKU</b>				<b>6</b>	<b>20,98</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.03.2024		RBF-103	5,54	1	5,54
		FD265-101	5,99	1	5,99
		FD265-102	6,06	1	6,06
		D18-01	3,73	1	3,73
		D18-02	1,24	1	1,24
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>22,57</b>
<b>Kuupäev</b>		<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.03.2024		D18-03	3,56	1	3,56

		D18-05	3,72	1	3,72
		D18-08	1,24	1	1,24
		D18-09	1,24	1	1,24
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>9,76</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
27.03-29.03	07.30	SB-101	0,50	1	0,50
		SC-101	0,50	1	0,50
		VT-101	0,06	1	0,06
		VT-102	0,07	1	0,07
		VT-103	0,08	1	0,08
		TT-01	0,06	16	1,02
		TT-02	0,06	6	0,38
		TT-03	0,06	4	0,26
		TT-05	0,06	1	0,06
		TT-06	0,06	1	0,06
		WQ-101	1,23	1	1,23
		WQ-102	2,21	1	2,21
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
01.04.2024	07.30	HCE-101	2,33	1	2,33
		HCE-102	3,61	1	3,61
		HCE-103	2,54	1	2,54
		HCE-104	3,63	1	3,63
		HCE-105	3,61	1	3,61
		HCE-106	3,58	1	3,58
		HCE-107	3,48	1	3,48
		HCE-116	1,67	1	1,67
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>24,45</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
01.04.2024	09.30	HCE-108	3,29	1	3,29
		HCE-109	3,51	1	3,51
		HCE-110	3,49	1	3,49
		HCE-111	3,46	1	3,46
		HCE-112	1,90	1	1,90
		HCE-113	0,94	1	0,94
		HCE-114	1,88	1	1,88
01.04.2031	09.30	HCE-115	1,90	3	5,70
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>24,16</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
01.04.2024	12.30	HCE-118	2,29	3	6,88
		HCE-119	2,34	1	2,34
		HCE-120	1,66	1	1,66
		HCE-121	2,49	1	2,49
		HCE-122	3,39	1	3,39
		HCE-123	3,25	1	3,25
		HCE-124	2,56	1	2,56
		HCE-125	1,25	1	1,25
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	23,81
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
01.04.2031	14:30	HCE-126	3,47	2	6,94
		HCE-127	3,33	1	3,33
		HCE-128	0,72	1	0,72
		HCE-129	1,04	1	1,04
		HCE-130	2,34	1	2,34
		HCE-131	2,39	1	2,39
		HCE-132	3,56	1	3,56
		HCE-133	1,14	1	1,14
		HCE-134	3,34	1	3,34
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	24,80
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
01.04.2031	16:30	HCE-135	3,31	1	3,31
		HCE-136	3,25	1	3,25
		HCE-137	3,20	1	3,20
		HCE-138	3,00	1	3,00
		HCE-139	3,13	1	3,13
		HCE-140	1,60	1	1,60
		HCE-141	1,58	1	1,58
		HCE-142	2,51	1	2,51
		HCE-117	2,45	1	2,45
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	24,02
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
02.04.2024	07.30	HCE-143	2,46	1	2,46
		HCE-144	1,94	1	1,94
		HCE-145	1,24	1	1,24
		HCE-146	1,20	1	1,20



Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
		HCE-147	0,66	2	1,32
		HCE-148	1,19	1	1,19
		HCE-149	1,42	1	1,42
		HCE-150	3,10	1	3,10
		HCE-151	3,36	1	3,36
		HCE-152	3,36	1	3,36
		HCE-153	3,20	1	3,20
<b>KOKKU</b>				<b>12</b>	23,79
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
02.04.2024	09.30	HCE-154	3,42	1	3,42
		HCE-155	3,43	1	3,43
		HCE-156	3,04	1	3,04
		HCE-157	0,28	1	0,28
		HCE-158	1,86	1	1,86
		HCE-159	1,87	1	1,87
		HCE-160	2,39	1	2,39
		HCE-161	2,45	1	2,45
		HCE-162	2,54	1	2,54
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	21,27
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
02.04.2024	12.30	HCE-163	3,36	1	3,36
		HCE-164	3,36	1	3,36
		HCE-165	1,19	1	1,19
		HCE-166	3,41	1	3,41
		HCE-167	1,20	1	1,20
		HCE-168	1,20	1	1,20
		HCE-169	2,43	1	2,43
		HCE-170	2,35	1	2,35
		HCE-171	2,59	1	2,59
		HCE-172	2,53	1	2,53
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	23,63
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
02.04.2024	14:30	HCE-173	3,36	1	3,36
		HCE-174	2,29	1	2,29
		HCE-175	2,45	1	2,45
		HCE-176	2,45	1	2,45
		HCE-177	2,45	1	2,45
		HCE-178	3,43	1	3,43

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
		HCE-179	3,40	1	3,40
		HCE-181	2,59	1	2,59
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	22,43

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
03.04.2024		TS-05	1,96	1	1,96
		TS-06	3,37	1	3,37
		TS-07	1,94	1	1,94
		TS-08	1,62	2	3,25
		TS-09	3,38	1	3,38
		TS-10	1,78	2	3,56
		TS-11	3,35	1	3,35
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	20,82
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
09.04.2024		E-01	1,43	2	2,86
		E-02	2,52	1	2,52
		E-03	2,41	1	2,41
		E-04	2,02	1	2,02
		E-05	2,96	1	2,96
		D265-101	3,28	1	3,28
		D265-102	3,23	1	3,23
		EP12-201	0,56	1	0,56
		EP12-202	0,54	1	0,54
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	20,40

Tabel 8.3 Teise korruse montaažielementide tarnegraafik

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
10.04.2024	07.03	IW26-201	6,47	1	6,47
		IW26-202	6,25	1	6,25
		IW26-203	6,55	1	6,55
		EW-201	3,61	1	3,61
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,88</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)

10.04.2024	09.30	W-201	15,27	1	15,27
		W-202	4,03	1	4,03
		W-204	3,76	1	3,76
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,06</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
10.04.2024	12.30	W-203	8,60	1	8,60
		W-205	5,70	1	5,70
		W-206	3,14	1	3,14
		W-207	3,01	1	3,01
		W-208	3,95	1	3,95
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>24,40</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
10.04.2024	14.30	W-213	14,10	1	14,10
		W-214	8,29	1	8,29
		W-215	2,08	1	2,08
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>24,47</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
10.04.2024	16.30	W-216	9,09	1	9,09
		W-217	8,81	1	8,81
		W-218	4,48	1	4,48
		W-224	0,91	1	0,91
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>23,29</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
11.04.2024	07.03	W-223	7,11	1	7,11
		W-225	9,53	1	9,53
		W-228	5,06	1	5,06
		W-230	0,91	1	0,91
		W-234	1,35	1	1,35
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>23,95</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
11.03.2024	09.30	W-226	9,23	1	9,23
		W-227	10,34	1	10,34
		W-232	2,13	1	2,13
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>21,69</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
11.04.2024	12.30	W-229	12,70	1	12,70
		W-231	6,66	1	6,66
		W-233	1,94	1	1,94
		EW-205	1,59	1	1,59
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,89</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
11.04.2024	14.30	W-239	11,44	1	11,44
		W-241	6,45	1	6,45
		W-242	2,96	1	2,96
		W-243	3,91	1	3,91
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>24,77</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
11.04.2024	16.30	W-244	8,33	1	8,33
		EW-202	2,09	1	2,09
		EW-203	2,70	1	2,70
		EW-204	2,02	1	2,02
		EW-208	7,06	1	7,06
		EW-206	1,69	1	1,69
<b>KOKKU</b>				<b>6</b>	<b>23,89</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
12.04.2024	07.03	EW-207	12,15	1	12,15
		EW-214	3,93	1	3,93
		EW-209	7,92	1	7,92
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,99</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
12.04.2024	09.30	EW-210	11,95	1	11,95
		EW-215	4,15	1	4,15
		EW-213	6,74	1	6,74
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>22,84</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
12.04.2024	12.30	EW-212	1,85	1	1,85
		EW-211	6,12	1	6,12
		EW-216	5,97	1	5,97

		EW-217	6,40	1	6,40
		EW-218	4,34	1	4,34
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>24,69</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
12.04.2024	14.30	EW-219	6,58	1	6,58
		EW-220	6,62	1	6,62
		EW-221	8,54	1	8,54
		EW-227	1,18	1	1,18
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,91</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
12.03.2024	16.30	EW-224	8,64	1	8,64
		EW-223	6,96	1	6,96
		EW-226	5,77	1	5,77
		EW-225	1,39	1	1,39
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,75</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
13.04.2024	07.03	EW-222	4,25	1	4,25
		LS-201	10,27	1	10,27
		LS-202	10,27	1	10,27
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>24,78</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
13.04.2024	09.30	LS-203	10,27	1	10,27
		RB-201	0,27	1	0,27
<b>KOKKU</b>				<b>1</b>	<b>10,54</b>

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
13.04.2024	12.30	SB-201	0,65	1	0,65
		SB-202	0,48	1	0,48
		SB-204	0,07	1	0,07
		WQ-201	0,15	1	0,15
		WQ-202	0,63	1	0,63
		SS-01	0,02	2	0,05
		SC-201	0,29	1	0,29
		TT-01	0,06	16	1,02
		TT-03	0,06	4	0,26

		TT-04	0,06	6	0,38
		TT-07	0,06	1	0,06
		TT-09	0,06	1	0,06
		VT-201	0,04	1	0,04
		VT-202	0,08	1	0,08
		VT-203	0,09	1	0,09
		VT-204	0,07	1	0,07
		VT-205	0,09	1	0,09
<b>KOKKU</b>				<b>41,00</b>	<b>4,48</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
16.04.2024	07.30	HCE-201	2,49	1	2,49
		HCE-202	2,49	1	2,49
		HCE-203	3,74	1	3,74
		HCE-204	3,72	1	3,72
		HCE-205	3,69	1	3,69
		HCE-206	3,47	1	3,47
		HCE-207	3,71	1	3,71
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>23,30</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
16.04.2024	10.30	HCE-208	3,53	1	3,53
		HCE-209	3,51	1	3,51
		HCE-210	3,46	1	3,46
		HCE-211	0,85	1	0,85
		HCE-212	0,96	1	0,96
		HCE-213	1,94	1	1,94
		HCE-214	1,77	1	1,77
		HCE-215	0,81	1	0,81
		HCE-217	1,48	1	1,48
		HCE-218	0,74	1	0,74
		HCE-219	2,52	1	2,52
		HCE-220	2,59	1	2,59
<b>KOKKU</b>				<b>12</b>	<b>24,15</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
16.04.2024	12.40	HCE-221	3,48	1	3,48
		HCE-222	2,75	1	2,75
		HCE-223	1,61	1	1,61

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
		HCE-224	2,57	1	2,57
		HCE-225	1,29	1	1,29
		HCE-226	1,74	1	1,74
		HCE-227	3,65	1	3,65
		HCE-228	3,45	1	3,45
		HCE-229	0,72	1	0,72
		HCE-230	1,04	1	1,04
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>22,30</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
16.04.2024	14.30	HCE-231	2,41	1	2,41
		HCE-232	2,42	1	2,42
		HCE-233	3,83	1	3,83
		HCE-234	2,57	1	2,57
		HCE-235	3,54	1	3,54
		HCE-236	3,50	1	3,50
		HCE-237	3,46	1	3,46
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>21,72</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
16.04.2024	16.30	HCE-238	3,20	1	3,20
		HCE-239	3,48	1	3,48
		HCE-240	2,24	1	2,24
		HCE-241	1,27	2	2,55
		HCE-242	0,39	1	0,39
		HCE-243	2,51	1	2,51
		HCE-244	2,46	1	2,46
		HCE-245	2,02	1	2,02
		HCE-246	1,26	1	1,26
		HCE-247	0,50	1	0,50
		HCE-248	0,99	1	0,99
		HCE-249	1,25	1	1,25
<b>KOKKU</b>				<b>13</b>	<b>22,85</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
17.04.2024	07.30	HCE-250	1,79	1	1,79
		HCE-251	3,00	1	3,00
		HCE-252	3,99	1	3,99
		HCE-253	3,15	1	3,15

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
		HCE-254	3,45	1	3,45
		HCE-255	3,45	1	3,45
		HCE-256	2,19	1	2,19
		HCE-257	3,58	1	3,58
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>24,60</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
17.04.2024	10.30	HCE-258	0,75	1	0,75
		HCE-259	1,23	1	1,23
		HCE-260	1,56	1	1,56
		HCE-261	3,67	1	3,67
		HCE-262	1,39	1	1,39
		HCE-263	3,72	1	3,72
		HCE-264	3,57	1	3,57
		HCE-265	3,48	1	3,48
		HCE-266	1,95	1	1,95
		HCE-267	1,92	1	1,92
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>23,24</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
17.04.2024	12.30	HCE-268	1,96	1	1,96
		HCE-269	1,96	1	1,96
		HCE-270	2,44	2	4,88
		HCE-271	2,42	1	2,42
		HCE-272	2,45	1	2,45
		HCE-273	2,43	1	2,43
		HCE-274	2,45	1	2,45
		HCE-275	2,45	1	2,45
		HCE-276	2,59	1	2,59
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>23,57</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
17.04.2024	14.30	HCE-277	2,59	1	2,59
		HCE-278	3,58	1	3,58
		HCE-279	3,63	1	3,63
		HCE-280	2,44	1	2,44
		HCE-281	2,45	1	2,45
		HCE-282	2,44	1	2,44



Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
		HCE-283	2,45	1	2,45
		HCE-284	1,27	1	1,27
		HCE-285	1,28	1	1,28
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	<b>22,12</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
17.04.2024	16.30	HCE-286	1,28	1	1,28
		HCE-287	3,51	1	3,51
		HCE-288	3,51	1	3,51
		FD265-201	6,13	1	6,13
		FD265-202	6,20	1	6,20
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>20,62</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
18.04.2024	07.30	D18-07	3,73	2	7,45
		D18-10	1,24	1	1,24
		D18-11	3,72	1	3,72
		D18-12	1,24	1	1,24
		D18-13	3,71	1	3,71
		D18-14	1,24	1	1,24
		D265-201	4,53	1	4,53
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>23,14</b>

Tabel 8.4 Kolmanda korruse montaažielementide tarnegraafik

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
25.04.2024	07.30	IW26-301	6,47	1	6,47
		IW26-302	6,25	1	6,25
		IW26-303	7,47	1	7,47
		W-315	2,08	1	2,08
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,26</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
25.04.2024	10.30	W-301	10,38	1	10,38
		W-302	4,03	1	4,03
		W-303	8,78	1	8,78
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,20</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
25.04.2024	12.30	W-305	5,70	1	5,70

		W-306	4,86	1	4,86
		W-311	10,92	1	10,92
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>21,48</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
25.04.2024	14.30	W-312	6,07	1	6,07
		W-313	13,22	1	13,22
		W-318	4,37	1	4,37
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,66</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
25.04.2024	16.30	W-314	8,29	1	8,29
		W-316	9,09	1	9,09
		W-330	6,26	1	6,26
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,65</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.04.2024	07.30	W-317	8,81	1	8,81
		W-323	7,11	1	7,11
		W-324	0,91	1	0,91
		W-328	5,06	1	5,06
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>21,88</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.04.2024	10.30	W-325	9,42	1	9,42
		W-326	9,22	1	9,22
		W-331	4,36	1	4,36
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,00</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.04.2024	12.30	W-327	10,34	1	10,34
		W-329	11,97	1	11,97
<b>KOKKU</b>				<b>2</b>	<b>22,31</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.04.2024	14.30	W-336	13,94	1	13,94
		W-337	5,71	1	5,71
		EW-301	2,80	1	2,80
		EW-302	1,69	1	1,69
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>24,13</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
26.04.2024	16.30	EW-303	2,69	1	2,69
		EW-304	4,25	1	4,25
		EW-305	7,07	1	7,07

		EW-306	7,91	1	7,91
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>21,92</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
27.04.2024	07.30	EW-307	11,97	1	11,97
		EW-308	6,12	1	6,12
		EW-309	1,85	1	1,85
		EW-319	1,91	1	1,91
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>21,85</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
27.04.2024	10.30	EW-310	6,73	1	6,73
		EW-311	3,97	1	3,97
		EW-312	4,14	1	4,14
		EW-313	5,98	1	5,98
		EW-320	1,35	1	1,35
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>22,16</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
27.04.2024	12.30	EW-314	6,40	1	6,40
		EW-315	4,34	1	4,34
		EW-316	6,57	1	6,57
		EW-317	6,58	1	6,58
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>23,89</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
27.04.2024	14.30	EW-318	8,54	1	8,54
		EW-321	8,47	1	8,47
		EW-322	1,43	1	1,43
		EW-323	1,39	1	1,39
		EW-325	1,18	1	1,18
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>21,01</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
27.04.2024	16.30	EW-324	5,38	1	5,38
		LS-301	10,27	1	10,27
<b>KOKKU</b>				<b>2</b>	<b>15,65</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
28.04.2024	07.30	LS-302	9,98	1	9,98
		LS-303	10,27	1	10,27
		RB-301	0,57	1	0,57
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>20,82</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
30.04.2024	07.30	SB-301	0,65	1	0,65
		SB-307	0,05	2	0,11
		SB-308	0,05	1	0,05
		WQ-301	0,22	1	0,22
		WQ-302	0,63	1	0,63
		SC-301	0,09	1	0,09
		SC-302	0,08	1	0,08
		SC-303	0,74	1	0,74
		SC-304	0,79	1	0,79
		TT-01	0,06	48	3,07
		TT-03	0,06	12	0,77
		TT-08	0,06	1	0,06
		TT-10	0,06	1	0,06
		TT-11	0,06	1	0,06
		VT-301	0,05	1	0,05
		VT-302	0,08	1	0,08
		VT-303	0,09	1	0,09
		VT-304	0,07	1	0,07
		VT-305	0,09	1	0,09
<b>KOKKU</b>				<b>78</b>	<b>7,76</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
03.05.2024	07.30	HCE-301	2,39	1	2,39
		HCE-302	2,48	1	2,48
		HCE-303	3,73	1	3,73
		HCE-304	3,73	1	3,73
		HCE-305	3,70	1	3,70
		HCE-306	3,45	1	3,45
		HCE-307	3,71	1	3,71
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>23,17</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
03.05.2024	10.30	HCE-308	3,53	1	3,53
		HCE-309	3,50	1	3,50
		HCE-310	3,46	1	3,46
		HCE-311	0,81	1	0,81
		HCE-312	1,92	1	1,92
		HCE-313	1,70	1	1,70
		HCE-314	2,44	1	2,44

		HCE-315	1,85	1	1,85
		HCE-316	2,57	1	2,57
		HCE-317	1,00	1	1,00
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>22,78</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
03.05.2024	12.30	HCE-318	2,57	1	2,57
		HCE-319	3,59	1	3,59
		HCE-320	2,75	1	2,75
		HCE-321	1,60	1	1,60
		HCE-322	2,59	1	2,59
		HCE-323	1,30	1	1,30
		HCE-324	1,70	1	1,70
		HCE-325	3,63	1	3,63
		HCE-326	3,45	1	3,45
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	<b>23,17</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
03.05.2024	14.30	HCE-327	0,71	1	0,71
		HCE-328	1,04	1	1,04
		HCE-329	2,35	1	2,35
		HCE-330	2,45	1	2,45
		HCE-331	2,51	1	2,51
		HCE-332	3,56	1	3,56
		HCE-333	3,43	1	3,43
		HCE-334	3,48	1	3,48
		HCE-335	2,42	2	4,83
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>24,35</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
03.05.2024	16.30	HCE-336	3,18	1	3,18
		HCE-337	3,44	1	3,44
		HCE-338	2,20	1	2,20
		HCE-339	1,27	2	2,55
		HCE-340	2,50	1	2,50
		HCE-341	2,46	1	2,46
		HCE-342	1,96	1	1,96
		HCE-343	1,28	1	1,28
		HCE-344	0,48	1	0,48
		HCE-345	0,99	1	0,99
		HCE-346	1,15	1	1,15
<b>KOKKU</b>				<b>12</b>	<b>22,20</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>

04.05.2024	07.30	HCE-347	1,72	1	1,72
		HCE-348	2,96	1	2,96
		HCE-349	3,06	1	3,06
		HCE-350	0,39	1	0,39
		HCE-351	3,67	1	3,67
		HCE-352	1,91	1	1,91
		HCE-353	2,39	1	2,39
		HCE-354	1,23	1	1,23
		HCE-355	2,42	1	2,42
		HCE-356	1,97	1	1,97
		HCE-357	1,94	1	1,94
<b>KOKKU</b>				<b>11</b>	<b>23,66</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
04.05.2024	10.30	HCE-358	1,94	1	1,94
		HCE-359	2,46	1	2,46
		HCE-360	2,45	1	2,45
		HCE-361	2,45	1	2,45
		HCE-362	2,43	1	2,43
		HCE-363	2,59	1	2,59
		HCE-364	2,55	1	2,55
		HCE-365	3,59	1	3,59
		HCE-366	2,44	1	2,44
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	<b>22,89</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
04.05.2024	12.30	HCE-367	2,44	1	2,44
		HCE-368	2,44	1	2,44
		HCE-369	2,43	2	4,86
		HCE-370	3,63	1	3,63
		HCE-371	2,44	1	2,44
		HCE-372	1,28	1	1,28
		HCE-373	1,29	1	1,29
		HCE-374	1,29	1	1,29
		D18-07	3,73	1	3,73
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>23,38</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
04.05.2024	14.30	FD265-301	6,13	1	6,13
		FD265-302	6,20	1	6,20
		FD265-303	6,03	1	6,03
		FD265-304	6,13	1	6,13
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>24,50</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
04.05.2024	16.30	FD265-305	6,13	1	6,13
		FD265-306	5,66	1	5,66
		FD265-307	6,13	1	6,13
		FD265-308	6,13	1	6,13
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>24,04</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
05.05.2024	07.30	FD265-309	6,13	1	6,13
		FD265-310	6,12	1	6,12
		FD265-311	6,05	1	6,05
		FD265-312	4,32	1	4,32
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,61</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
07.05.2024	07.30	D18-04	2,51	1	2,51
		D18-15	1,24	1	1,24
		D18-17	1,24	1	1,24
		D265-02	3,69	1	3,69
		TS-13	1,69	3	5,08
		E-304	8,18	1	8,18
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>21,94</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
07.05.2024	10.30	TS-12	4,33	3	12,98
		D18-16	3,73	1	3,73
		E-05	2,96	1	2,96
		E-06	2,44	1	2,44
<b>KOKKU</b>				<b>16</b>	<b>22,12</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
13.05.2024	07.30	E-301	8,75	1	8,75
		E-04	2,02	1	2,02
		E-302	2,37	1	2,37
		E-303	6,15	1	6,15
		EP12-402	0,20	2	0,41
		EP12-403	0,53	1	0,53
		EP12-404	0,20	1	0,20
		EP12-406	0,52	1	0,52
		EP12-407	0,66	1	0,66
		EP12-408	0,15	1	0,15
		EP12-409	0,20	1	0,20

		EP12-405	0,54	2	1,08
<b>KOKKU</b>				<b>14</b>	<b>23,03</b>

Tabel 8.5 Neljanda korruse montaažielementide tarnegraafik

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
15.05.2024	07.30	IW26-401	6,43	1	6,43
		IW26-402	6,25	1	6,25
		IW26-403	7,61	1	7,61
		W-414	2,08	1	2,08
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,37</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
15.05.2024	10.30	W-401	10,40	1	10,40
		W-402	4,03	1	4,03
		W-403	8,78	1	8,78
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,21</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
15.05.2024	12.30	W-404	5,66	1	5,66
		W-405	4,52	1	4,52
		W-410	10,94	1	10,94
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>21,12</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
15.05.2024	14.30	W-411	5,97	1	5,97
		W-412	9,47	1	9,47
		W-413	8,29	1	8,29
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,73</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
15.05.2024	16.30	W-415	8,96	1	8,96
		W-416	8,92	1	8,92
		W-417	4,56	1	4,56
		W-418	1,10	1	1,10
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>23,54</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
16.05.2024	07.30	W-419	3,59	1	3,59
		W-420	4,57	1	4,57
		W-421	2,75	1	2,75
		W-422	1,55	1	1,55
		W-423	7,11	1	7,11
		W-424	0,91	1	0,91



		W-425	3,75	1	3,75
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>24,22</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
16.05.2024	10.30	W-426	10,11	1	10,11
		W-427	8,69	1	8,69
		W-428	5,06	1	5,06
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>23,86</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
16.05.2024	12.30	W-429	10,32	1	10,32
		W-430	4,22	1	4,22
		W-435	5,17	1	5,17
		EW-402	1,69	1	1,69
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>21,40</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
16.05.2024	14.30	W-436	7,00	1	7,00
		EW-401	2,80	1	2,80
		EW-403	1,97	1	1,97
		EW-404	3,49	1	3,49
		EW-405	7,06	1	7,06
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>22,32</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
16.05.2024	16.30	EW-406	7,91	1	7,91
		EW-414	6,24	1	6,24
		EW-415	6,78	1	6,78
		EW-421	1,91	1	1,91
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>22,84</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
17.05.2024	07.30	EW-417	8,92	1	8,92
		EW-418	6,63	1	6,63
		EW-419	6,59	1	6,59
<b>KOKKU</b>				<b>3</b>	<b>22,13</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
17.05.2024	10.30	EW-420	8,42	1	8,42
		EW-422	1,35	1	1,35
		EW-423	8,71	1	8,71
		EW-424	1,43	1	1,43
		EW-425	1,35	1	1,35
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>21,27</b>

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
17.05.2024	12.30	EW-426	4,57	1	4,57
		EW12-401	5,05	1	5,05
		EW12-403	1,45	1	1,45
		EW12-404	1,13	1	1,13
		EW12-405	1,84	1	1,84
		EW12-406	4,72	1	4,72
		EW12-407	3,32	1	3,32
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>22,08</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
17.05.2024	14.30	EW12-408	1,33	1	1,33
		EW12-409	1,33	1	1,33
		EW15-401	0,89	1	0,89
		EW15-402	2,86	1	2,86
		EW15-403	4,74	1	4,74
		RB-401	0,41	1	0,41
		LS-401	10,01	1	10,01
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>21,58</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
17.05.2024	16.30	LS-403	9,84	1	9,84
<b>KOKKU</b>				<b>1</b>	<b>9,84</b>

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
20.05.2024	07.30	SB-401	0,34	1	0,34
		SB-402	0,06	1	0,06
		SC-401	0,09	3	0,26
		SC-402	0,09	1	0,09
		TT-12	0,06	1	0,06
		TT-13	0,06	1	0,06
		TT-14	0,06	9	0,58
		TT-15	0,06	3	0,19
		TT-16	0,06	4	0,26
		TT-17	0,06	1	0,06
		TT-18	0,06	1	0,06
		VT-401	0,11	1	0,11
		VT-402	0,09	1	0,09
		VT-403	0,07	1	0,07
		VT-404	0,06	1	0,06
<b>KOKKU</b>				<b>30</b>	<b>2,35</b>

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.05.2024	07.30	HCE-401	2,45	1	2,45
		HCE-402	2,46	1	2,46
		HCE-403	3,73	1	3,73
		HCE-404	3,72	1	3,72
		HCE-405	3,70	1	3,70
		HCE-406	3,48	1	3,48
		HCE-407	3,66	1	3,66
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>23,20</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.05.2024	10.30	HCE-408	3,53	1	3,53
		HCE-409	3,51	1	3,51
		HCE-410	3,48	1	3,48
		HCE-411	3,03	1	3,03
		HCE-412	1,90	1	1,90
		HCE-413	1,72	1	1,72
		HCE-414	2,12	1	2,12
		HCE-415	2,46	1	2,46
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>21,76</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.05.2024	12.30	HCE-416	2,24	1	2,24
		HCE-417	1,87	1	1,87
		HCE-418	2,45	1	2,45
		HCE-419	1,18	1	1,18
		HCE-420	1,97	1	1,97
		HCE-421	3,68	1	3,68
		HCE-422	2,88	1	2,88
		HCE-423	1,71	1	1,71
		HCE-424	2,57	1	2,57
		HCE-425	1,31	1	1,31
		HCE-426	1,69	1	1,69
<b>KOKKU</b>				<b>11</b>	<b>23,55</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.05.2024	14.30	HCE-427	3,66	1	3,66
		HCE-428	3,49	1	3,49
		HCE-429	2,39	1	2,39
		HCE-430	2,42	1	2,42
		HCE-431	2,96	1	2,96

		HCE-432	3,05	1	3,05
		HCE-433	3,01	1	3,01
		HCE-434	3,23	1	3,23
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>12,25</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
21.05.2024	16.30	HCE-435	3,54	1	3,54
		HCE-436	3,48	1	3,48
		HCE-437	3,44	1	3,44
		HCE-438	3,19	1	3,19
		HCE-439	3,46	2	6,92
		HCE-440	2,24	1	2,24
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>22,80</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.05.2024	07.30	HCE-441	1,27	2	2,55
		HCE-442	0,40	1	0,40
		HCE-443	2,51	1	2,51
		HCE-444	2,22	1	2,22
		HCE-445	0,75	1	0,75
		HCE-446	0,83	1	0,83
		HCE-447	1,28	1	1,28
		HCE-448	0,99	1	0,99
		HCE-449	0,45	1	0,45
		HCE-450	1,15	1	1,15
		HCE-451	2,11	1	2,11
		HCE-452	3,09	1	3,09
		HCE-453	3,10	1	3,10
<b>KOKKU</b>				<b>14</b>	<b>21,42</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.05.2024	10.30	HCE-454	2,87	1	2,87
		HCE-455	0,72	1	0,72
		HCE-456	1,02	1	1,02
		HCE-457	3,59	1	3,59
		HCE-458	1,94	2	3,88
		HCE-459	1,20	1	1,20
		HCE-460	1,94	1	1,94
		HCE-461	2,44	1	2,44
		HCE-462	2,44	2	4,88
<b>KOKKU</b>				<b>11</b>	<b>22,54</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.05.2024	12.30	HCE-463	2,45	1	2,45

		HCE-464	2,46	1	2,46
		HCE-465	2,59	1	2,59
		HCE-466	2,59	1	2,59
		HCE-467	3,59	1	3,59
		D265-408	3,80	1	3,80
		HCE-469	1,28	1	1,28
		HCE-470	1,31	1	1,31
		HCE-471	3,03	1	3,03
		D265-403	1,57	1	1,57
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>24,67</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.05.2024	14.30	HCE-472	3,03	3	9,09
		HCE-473	3,02	1	3,02
		HCE-474	3,02	1	3,02
		D18-402	2,52	1	2,52
		D22-401	2,20	1	2,20
		D265-401	4,52	1	4,52
<b>KOKKU</b>				<b>8</b>	<b>24,37</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
22.05.2024	16.40	D265-402	3,74	1	3,74
		D265-404	4,63	1	4,63
		D265-405	3,36	1	3,36
		D265-406	4,14	1	4,14
		D265-407	4,08	1	4,08
		HCE-468	2,45	1	2,45
		KL-401	1,91	1	1,91
<b>KOKKU</b>				<b>7</b>	<b>24,30</b>

Tabel 8.6 Viienda korruse montaažielementide tarnegraafik

<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
03.06.2024	07.30	IW26-503	11,64	1	11,64
		IW26-AA-501	6,81	1	6,81
		EW12-507	1,27	1	1,27
		EW12-508	1,27	1	1,27
		EW12-509	1,21	1	1,21
		EW12-510	1,21	1	1,21
<b>KOKKU</b>				<b>6</b>	<b>23,42</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
		W-501	9,00	1	9,00

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
		W-503	4,91	1	4,91
		W-504	2,27	1	2,27
		W-505	4,17	1	4,17
		W-506	0,88	1	0,88
		W-511	2,27	1	2,27
<b>KOKKU</b>				<b>6</b>	<b>23,51</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
		W-508	10,27	1	10,27
		W-509	10,79	1	10,79
		W-513	1,27	1	1,27
		W-515	1,66	1	1,66
<b>KOKKU</b>				<b>4</b>	<b>23,98</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
		W-507	5,17	1	5,17
		W-510	3,51	1	3,51
		W-512	2,94	1	2,94
		W-514	4,70	1	4,70
		W-516	7,92	1	7,92
<b>KOKKU</b>				<b>5</b>	<b>24,24</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
05.06.2024	07.30	SB-502	0,13	1	0,13
		SB-503	0,13	1	0,13
		SB-504	0,09	1	0,09
		SB-505	0,06	1	0,06
		SB-506	0,10	1	0,10
		WQ-501	0,58	1	0,58
		WQ-502	0,51	1	0,51
		WQ-503	0,40	1	0,40
		SC-501	0,09	1	0,09
		VT-503	0,05	1	0,05
		VT-504	0,05	2	0,10
<b>KOKKU</b>				<b>12</b>	<b>2,23</b>

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
07.06.2024	07.30	HCE-501	0,79	1	0,79
		HCE-502	0,97	1	0,97

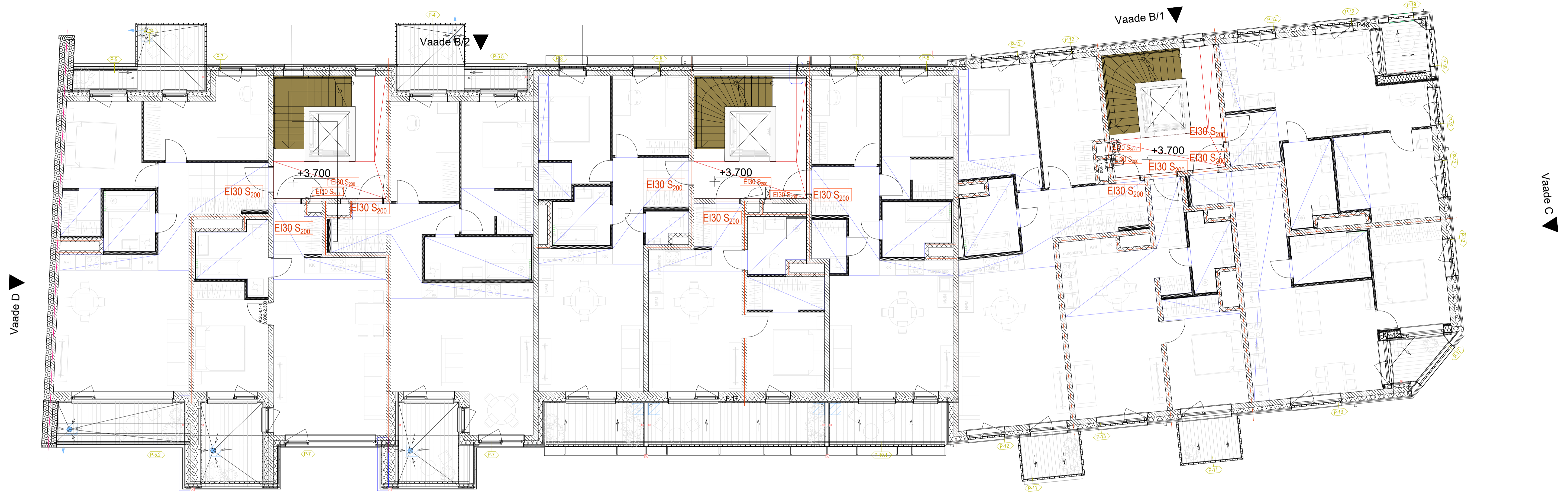
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
		HCE-503	2,56	1	2,56
		HCE-504	3,23	1	3,23
		HCE-505	3,00	1	3,00
		HCE-506	3,12	1	3,12
		HCE-507	3,22	1	3,22
		HCE-508	3,19	1	3,19
		HCE-509	3,17	1	3,17
<b>KOKKU</b>				<b>9</b>	<b>23,24</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
07.06.2024	10.30	HCE-510	2,93	1	2,93
		HCE-511	1,56	1	1,56
		HCE-512	1,55	1	1,55
		HCE-513	1,57	1	1,57
		HCE-514	1,44	1	1,44
		HCE-516	1,96	1	1,96
		HCE-518	2,34	1	2,34
		HCE-519	2,10	2	4,20
		HCE-520	1,13	1	1,13
		HCE-521	1,99	1	1,99
		HCE-522	1,52	1	1,52
		HCE-523	1,68	1	1,68
<b>KOKKU</b>				<b>13</b>	<b>23,88</b>
<b>Kuupäev</b>	<b>Esimese auto kellaeg</b>	<b>Elemendi nimetus (nr)</b>	<b>Toote kaal (t)</b>	<b>Arv</b>	<b>Toote kaal (Kokku)</b>
07.06.2024	12.30	HCE-524	2,84	1	2,84
		HCE-525	2,78	1	2,78
		HCE-526	2,73	1	2,73
		HCE-527	2,66	1	2,66
		HCE-528	2,66	1	2,66
		HCE-529	1,20	1	1,20
		HCE-530	2,08	1	2,08
		HCE-531	0,98	1	0,98
		HCE-532	0,07	1	0,07
		HCE-533	0,64	1	0,64
		HCE-534	0,87	1	0,87
		HCE-535	1,10	1	1,10
		HCE-536	1,08	1	1,08
		HCE-537	1,03	1	1,03
		HCE-538	0,04	1	0,04
		HCE-539	1,47	1	1,47

Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
<b>KOKKU</b>				<b>16</b>	<b>24,22</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
07.06.2024	14.30	HCE-540	2,05	1	2,05
		HCE-541	2,03	1	2,03
		HCE-542	1,94	1	1,94
		HCE-543	2,06	1	2,06
		HCE-544	2,05	1	2,05
		HCE-545	2,11	1	2,11
		HCE-546	2,01	1	2,01
		HCE-547	0,07	1	0,07
		HCE-548	0,66	1	0,66
		HCE-549	1,08	1	1,08
		HCE-550	1,82	1	1,82
		HCE-551	1,93	1	1,93
		HCE-552	2,49	1	2,49
		HCE-553	0,44	1	0,44
		HCE-554	1,08	1	1,08
<b>KOKKU</b>				<b>15</b>	<b>23,82</b>
Kuupäev	Esimese auto kellaeg	Elemendi nimetus (nr)	Toote kaal (t)	Arv	Toote kaal (Kokku)
07.06.2024	16.30	HCE-555	1,93	1	1,93
		HCE-556	2,05	1	2,05
		D22-501	1,38	1	1,38
		D22-502	2,52	1	2,52
		D22-503	1,97	1	1,97
		D22-505	3,41	1	3,41
		D22-506	4,25	1	4,25
		D22-507	3,98	1	3,98
		KL-501	1,49	1	1,49
		KL-502	1,22	1	1,22
<b>KOKKU</b>				<b>10</b>	<b>24,21</b>



# ARHITEKTUURNE PLAAN JA VAATED

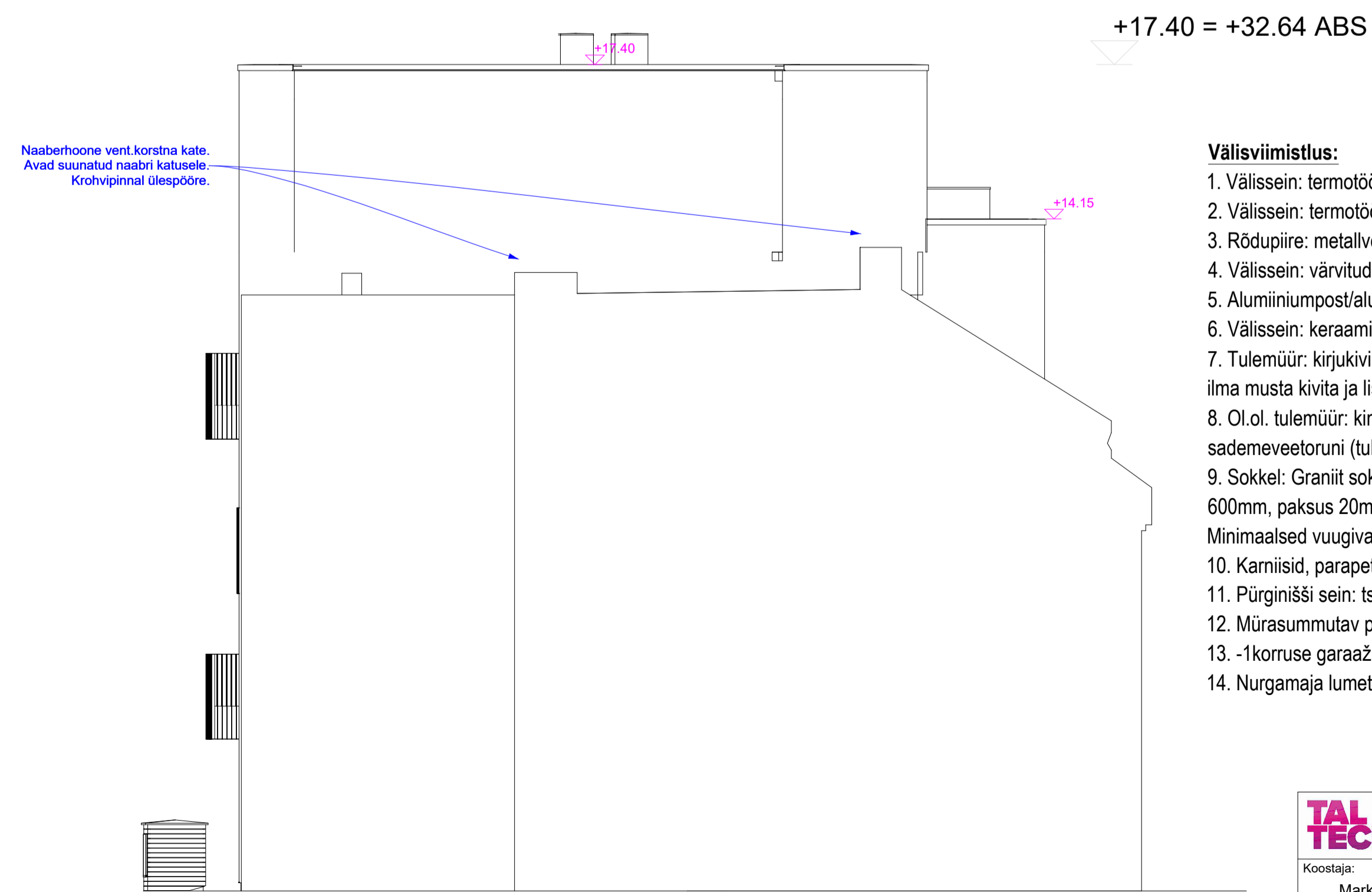
## 2. korruse plaan M 1:80



### VAADE C



### VAADE D

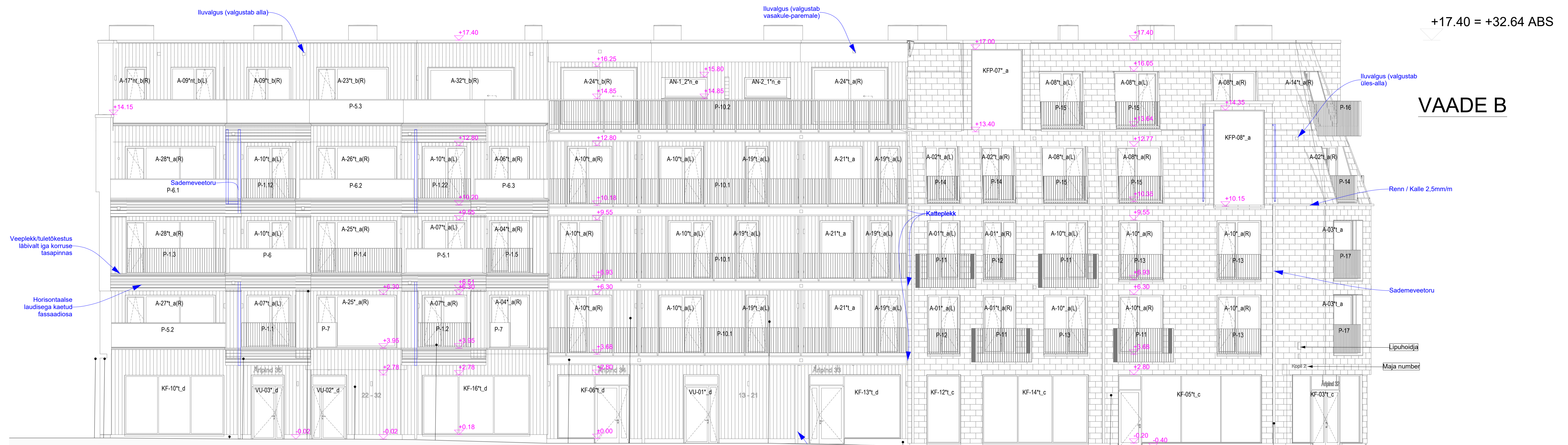


#### Välisviimistlus:

1. Välissein: termotöödeldud vertikaalne laudis- Thermory C3 20x140mm TVT 5081//helehall (peits)
2. Välissein: termotöödeldud horisontaalne laudis- Thermory C3 20x140mm TVT 5081//helehall (peits)
3. Rõdupiire: metallvõre, toon-tumehall RAL7016
4. Välissein: värvitud vertikaalne laudis- Thermory C3 20x115mm Vivid 7 must (lasuür)
5. Alumiiniumpost/alumiinium komposiit: tumehall RR2H3 Plus matt
6. Välissein: keraamiline katusekivi (nt Urban Frederiksberg)
7. Tulemüür: kirjukivikrohv, toon Caparol Sandstein 2, millele on lisatud 50% valget kivi. (Valikuna Schiefergrau ilma musta kivita ja lisatud 50% valget kivi)
8. Ol.ol. tulemüür: kindakrohv, toon Caparol Palazzo 20. Suuremad augud täita, kivid piigata. Krohv ümber nurga sademeveetoru (tulemüüri jooneni)
9. Sokkel: Graniit soklikivi, toon must (absolute black) poleeritud, kõrgus vastavalt maapinna kõrgusele, laius min 600mm, paksus 20mm. Eelpuuritud ankravadega plaadi ülemises servas. Ankruva ja kinnitus peidetud. Minimaalsed vuugivahed (ca 1mm)
10. Karniisid, parapetiplekid ja muud alumiiniumtooted: tumehall RR2H3 Plus matt
11. Pürinišši sein: tsementkiudplaat Equitone tectiva TE20
12. Mürasummutav plaat Schütte perforieeritud profiipaneel VS 333, RAL7016, vertikaalne paigaldus
13. -1.korruse garaažiuukse välissein ja lagi: tsementkiudplaat Equitone tectiva TE20
14. Nurgamaja lumetõkked, sademevee rennid ja torud: katusega samas toonis RAL 1019 (hallbeez)

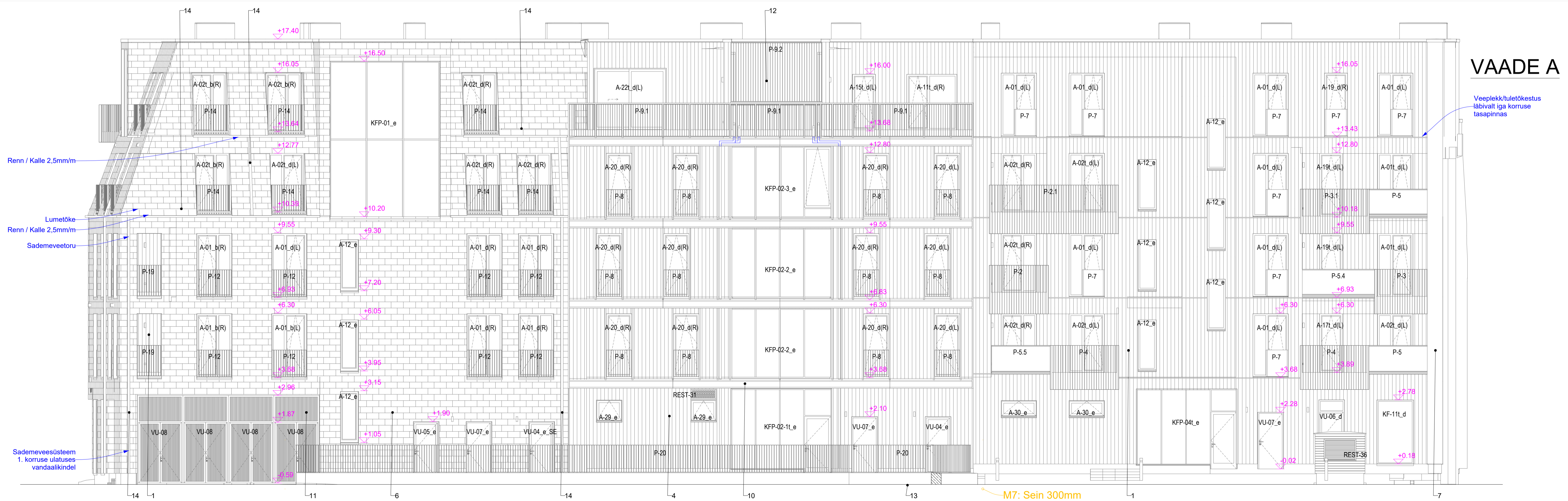
<b>TAL TECH</b> TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: 1 / 9
Koostaja: Marko Maivel	08.05.2024	Korruse plaan ja vaated C, D	
Juhendaja: Virgo Sulakatko	08.05.2024		
Ehituse ja arhitektuuri instituut		Ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs Kopli 2, Tallinn äripindadega korterelamu näitel	





+17.40 = +32.64 ABS

## VAADE B



## VAADE A

Vaade B

### Välisviimistlus:

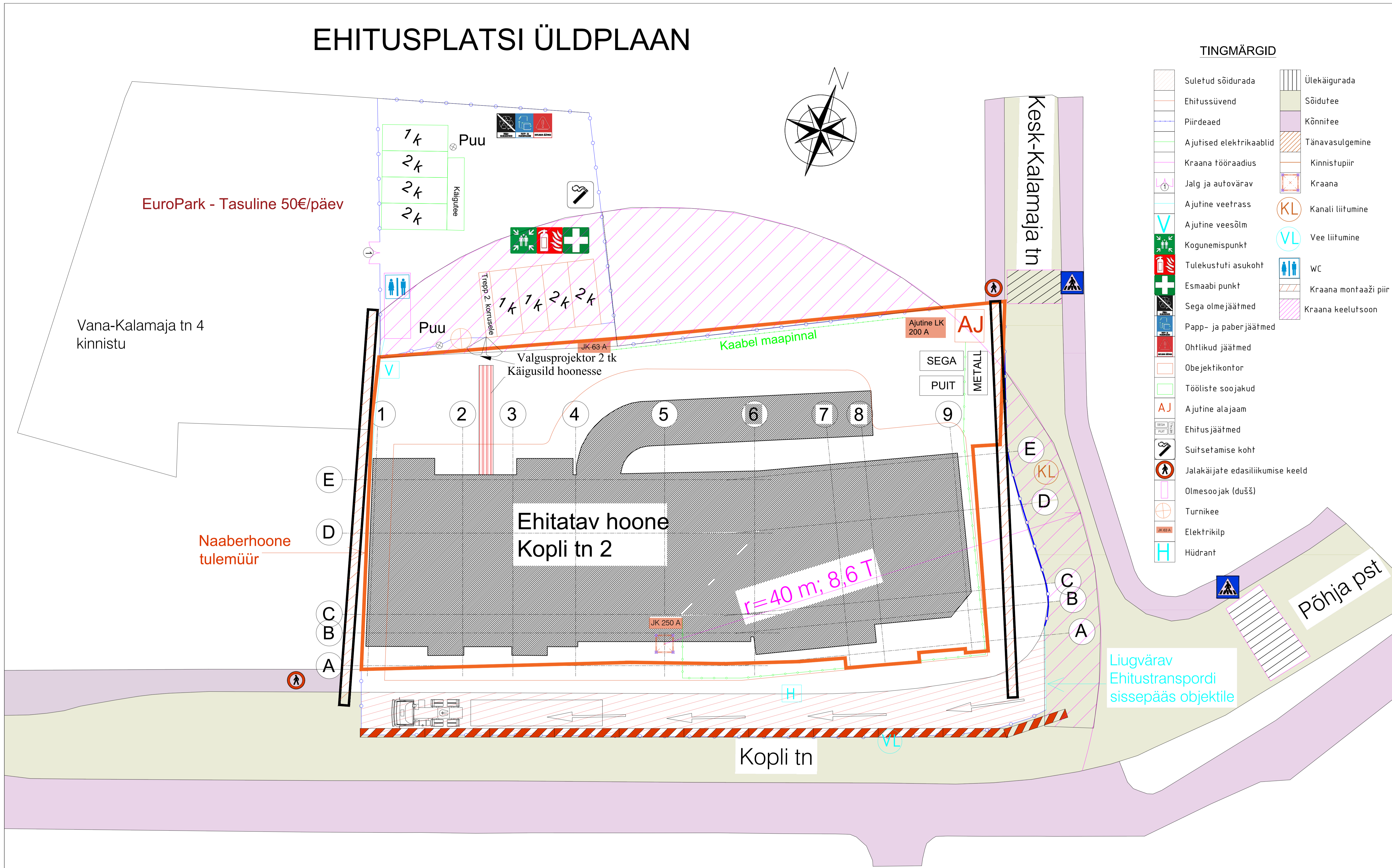
1. Välissein: termotöödeldud vertikaalne laudis- Thermory C3 20x140mm TVT 5081//helehall (peits)
2. Välissein: termotöödeldud horisontaalne laudis- Thermory C3 20x140mm TVT 5081//helehall (peits)
3. Rõdupiire: metallvõre, toon-tumehall RAL7016
4. Välissein: värvitud vertikaalne laudis- Thermory C3 20x115mm Vivid 7 must (lasuur)
5. Alumiiniumpost/alumiinium komposiit: tumehall RR2H3 Plus matt
6. Välissein: keraamiline katusekivi (nt Urban Frederiksberg)

7. Tulemüür: kirjakivikrohv, toon Caparol Sandsein 2, millele on lisatud 50% valget kivi. (Valikuna Schiefergrau ilma musta kivita ja lisatud 50% valget kivi)
8. Ol.ol. tulemüür: kindakrohv, toon Caparol Palazzo 20. Suuremad augud täita, kivid piigata. Krohv ümber nurga sademeveetoruni (tulemüüri jooneni)
9. Sokkel: Granit soklikivi, toon must (absolute black) poleeritud, kõrgus vastavalt maapinna kõrgusele, laius min 600mm, paksus 20mm. Eelpuuritud ankruvaadega plaadi ülemises servas. Ankruvaia ja kinnitus peidetud. Minimaalsed vuugivahed (ca1mm)
10. Karnisid, parapetlekid ja muud alumiiniumtooted: tumehall RR2H3 Plus matt
11. Pürginišid sein: tsemmentkiudplaat Equitone tectiva TE20
12. Mürasummutav plaat Schütte perforeritud profipaneel VS 333, RAL7016, vertikaalne paigaldus
13. -1korruse garaažiukse välissein ja lagi: tsemmentkiudplaat Equitone tectiva TE20
14. Nurgamaja lumetõkked, sademevee rennid ja torud: katusega samas toonis RAL 1019 (hallbeež)

<b>TALTECH</b> TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: 2 / 9
Koostaja: Marko Maivel	08.05.2024	Vaated A ja B	
Juhendaja: Virgo Sulakatko	08.05.2024		
Ehituse ja arhitektuuri instituut		Ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs Kopli 2, Tallinn äripindadega korterelamu näitel	



# EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN




## TINGMÄRGID

-  Suletud sõidurada
-  Ehitussüvend
-  Piirdeaed
-  Ajutised elektri kaablid
-  Kraana tööraadius
-  Jalg ja autovärv
-  Ajutine veetrass
-  Ajutine veesõlm
-  Kogunemispunkt
-  Tulekustuti asukoht
-  Esmaabi punkt
-  Sega olmejäätmed
-  Papp- ja paberjäätmed
-  Ohtlikud jäätmed
-  Obejektikontor
-  Töölise soojakud
-  Ajutine alajaam
-  Ehitusjäätmed
-  Suitsetamise koht
-  Jalakäijate edasilükkumise keeld
-  Olmesoojak (dušš)
-  Turnikee
-  Elektrikilp
-  Hüdrant
-  Ülekäigurada
-  Sõidutee
-  Kõnnitee
-  Tänavasulgumine
-  Kinnistupiir
-  Kraana
-  (KL) Kanali liitumine
-  (VL) Vee liitumine
-  WC
-  Kraana montaaži piir
-  Kraana keelutsoon

Märkus päästeametile:

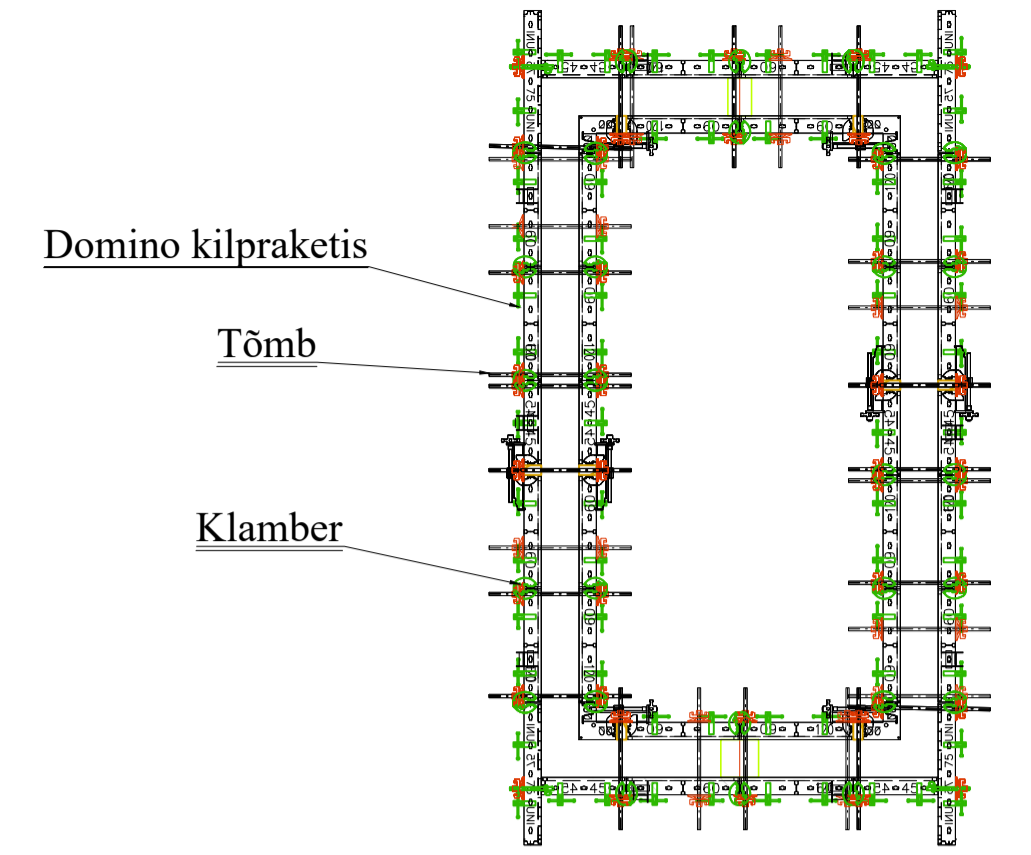
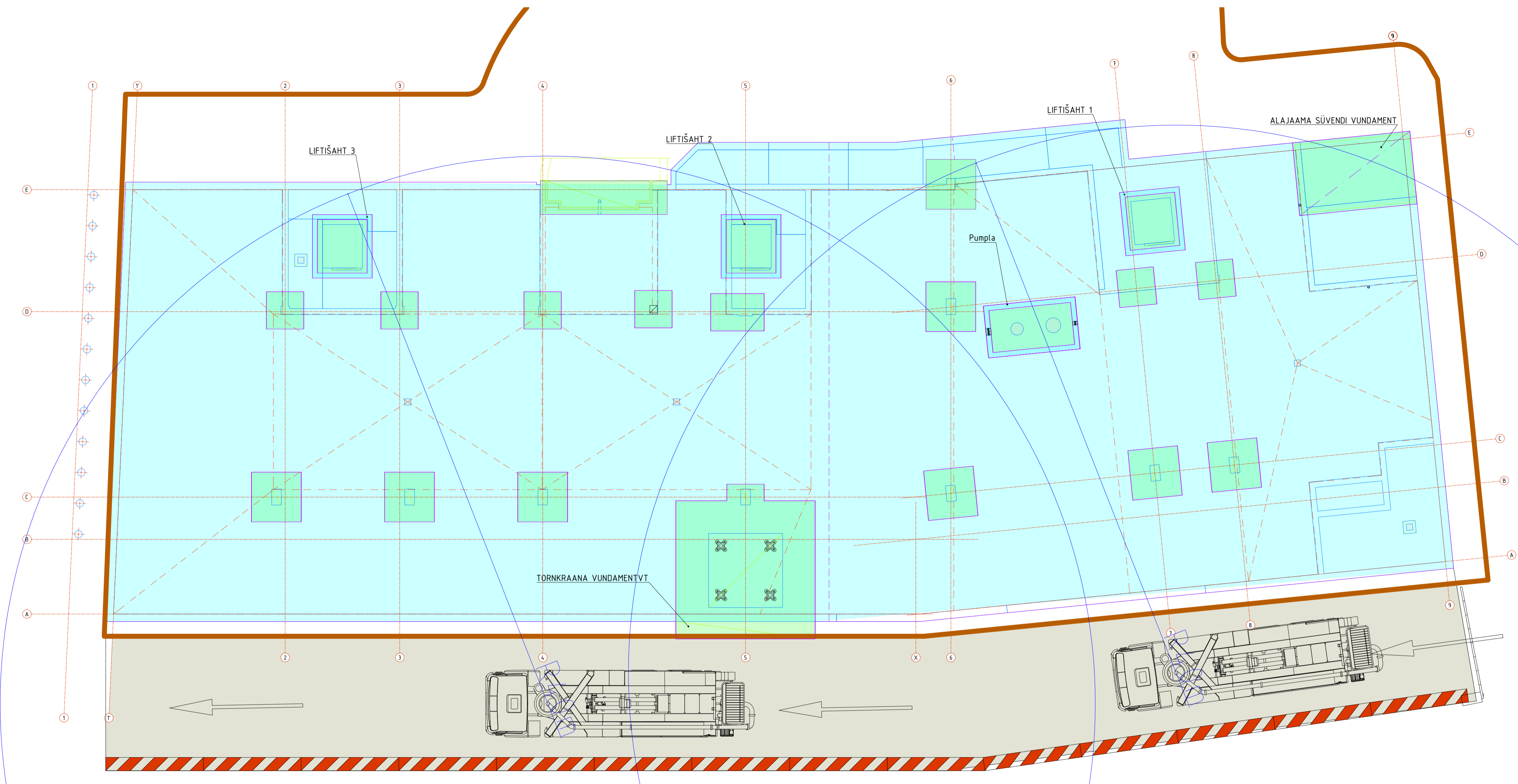
Lähim hüdrant asub Kesk-Kalamaja ja Kopli tänava ristmikul

 TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: 3 / 10
Koostaja: Marko Maivel	08.05.2024	Ehitusplatsi üldplaan	
Juhendaja: Virgo Sulakatko	08.05.2024		
Ehituse ja arhitektuuri instituut		Ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs Kopli 2, Tallinn äripindadega korterelamu näitel	



# VUNDAMENDI TEHNOLOOGILINE KAART

## Pumpplaseinte rakestamine



- JUHISED:
- KÕIK KÕRGUSMÄRGID JONISEL ON SUHTELISED.
  - SUHTELISE KÕRGUSMÄRGILE ±0.000 VASTAB ABSOLUUTNE KÕRGUS +15.240.
  - PÕRANDPLAADI ALLA JA SISSE PAIGALDADA TEHNOÜSTEEMIDE VÕRGUD JA MAANDUSKONTUURID VASTAVALT NENDE PROJKTIDELE.
  - BETONKONSTRUKTSIOONIDE VEKINDLUST SUURENDATAKSE BETOONILISANDIGA XYPEX ADMIX. DOSEERING VASTAVALT TOOTJA JUHISTELE.
  - KÕIK LÄBIVIIGUD PLAADIST PEAVAD OLEMA VEE- JA RADOONITIHEDAD.
  - KASUTUSEA KATEGORIA 4 / 50 AASTAT
  - TAGAJÄRGEDE KLAS S CC2b
  - KONSTRUKTSIOONIKLAS S4
  - TOLERANTSIKLAS 1
  - BETOONI KESKKONNAKLASS
    - PEALMINE PIND XC4+XD3
    - TEISED PINNAD XC2+XA1
  - BETOONI TUGEVIKLAS C35/45
  - KLORIIDISALDUSKLASS Cl 0,20
  - TÄITEMATERJALI MAKS. FRAKT. 4 mm ≤ D<sub>max</sub> ≤ 16 mm
  - SARRUSE KLAS B500B
  - SARRUSE NIMIKAITSEKIHT
    - PEALMINE PIND c<sub>nom</sub>=45+10=55 mm
    - TEISED PINNAD c<sub>nom</sub>=25+10=35 mm
  - BETONPINDADE VIIMISTLUS
    - PEALMINE PIND PINNAKÕVENDI+TOLMUTÕKE
    - TEISED PINNAD NÕUDEID EI ESITATA

### Tehnoloogilised arvutused

Jrk nr	Töö nimetus	Töölisel/masinad	Haardealad										
			1				2						
			Normatiivne tööjõukulu in-vah	kestus vah	normi täitmistegur	valitud vah	Normatiivne tööjõukulu in-vah	kestus vah	normi täitmistegur	valitud vah			
1	Rakestamine ja armeerimine	Rakestaja	5	16,19	3,24	1,10	2,94	Rakestaja	5	47,57	9,51	1,10	8,65
		Kraana	1	0,84	0,84	1,03	0,82	Kraana	1	2,84	2,84	1,03	2,76
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	3,64	1,82	1,15	1,58	Betoneerija	7	12,56	1,79	1,15	1,56
		Rakestaja	5	3,85	0,770	1,05	0,733	Rakestaja	5	13,30	2,660	1,05	2,533
3	Lahtirakestamine	Kraana	1	0,71	0,71	1,24	0,57	Kraana	1	2,46	2,46	1,24	1,98
													6,65
													17,48

### Graafik

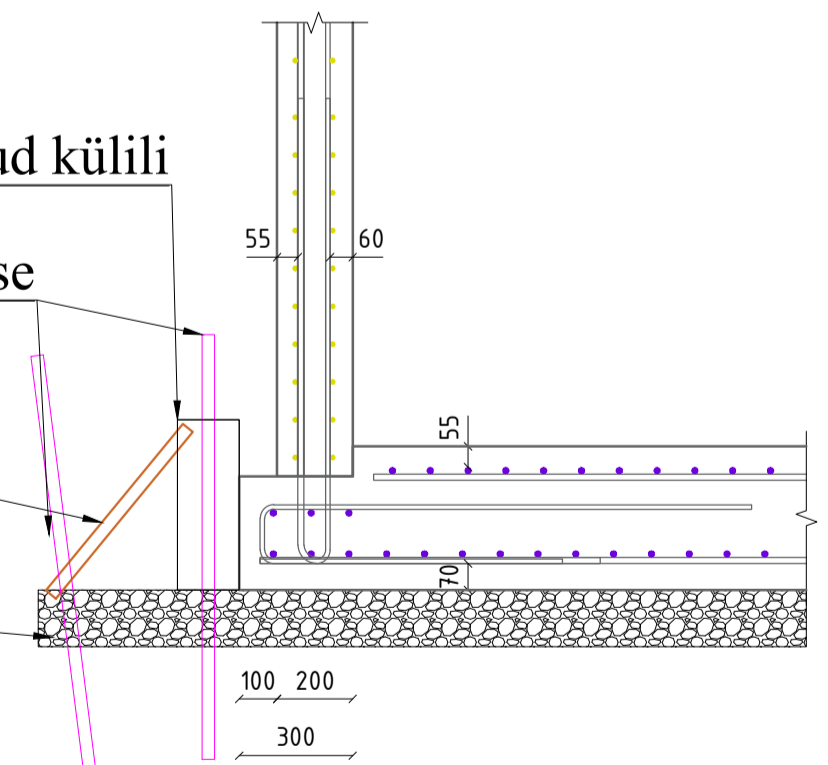
HAARDEALAD																		
KOHTVUNDAMENDID JA PLAATVUNDAMENT																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Tööpäevad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Töö tähistus	Armeerimine ja rakestamine																	
	Betoneerimine																	
	Lahtirakestamine																	
TÖÖJÕUVAJADUS ERIALADE KAUPA, PÄEVAS																		
Sarrustaja	5	5	5	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Betoneerija				2				2					7	7	5	5	5	
Rakestaja								5										
EHITUSMASINATE VAJADUS, PÄEVAS																		
Tornkraana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Betoonipump	1																	

### Töömahud

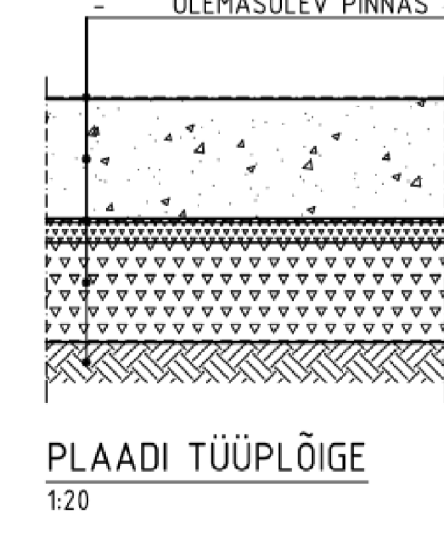
HAARDEALAD	TEHNOLOGIA	BETON	BETONMÄH	SARRUS	LAHUS	PIIR	MASS	KOKK	TEHNIKE KÕRVALD
JRK	TOO NIMETUS	KLASS	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
1	Liftišeht 1	C30/37	2,9	574,2		16,52			1
1	Liftišeht 2	C30/37	2,9	574,2		16,52			1
1	Liftišeht 3	C30/37	2,9	574,2		16,52			1
1	Pumpla põhjaplaat ja seinad	C30/37	6,4	2094,9		49,08			1
1	Alajaama põhjaplaat ja seinad	C30/37	5,8	1699,3		23,65			1
1	Tornkraana vundament	C30/37	45	2156,1		31,36			1
1	Sissesõidu põhjaplaat ja seinad (VPL)	C30/37	2,9	865,1		10,38			1
1	Postikannud	C35/45	45,3	11478		60			1
2	Põhjaplaat	C35/45	394	60099		43,053			1
KOKKU SELLEL LEHEL:			508,1	80115,0	0,0	267,1	0,0	0,0	9,0

### Vundamendiplaadi rakestamine

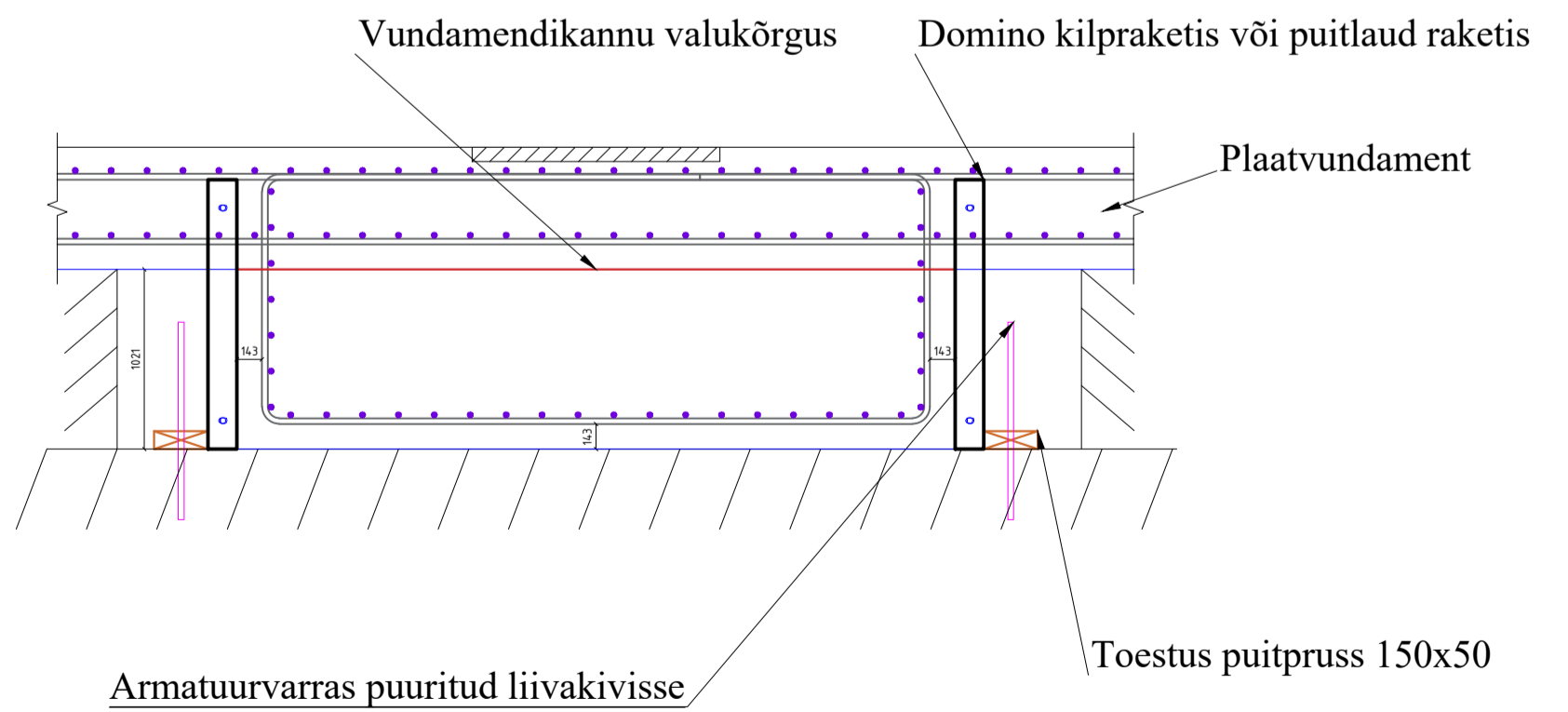
- Domino raketis 120x45, paigaldatud külili
- Armatuurvarras puuritud liivakivisse
- 33x95 pruss, kaldtoetuseks
- fr4/32 killuulal



- NÕUDE PINNAVIIMISTLUSELE VT. JUHISTEST
- PAIGALVALU RB-PLAAT MIN. PAKUSEGA 300 mm
- POLÜETÜLEEN KILLE 0,2 mm; 2 KIHTI
- VAJADUSEL THENDATUD KILLUSTIKALUS min 300 mm
- E<sub>t</sub> ≥ 60 MPa; E<sub>mod</sub>/E<sub>t</sub> ≤ 2,2
- 50 mm fr4-16; 250 mm fr16-32
- OLEMASOLEV PINNAS - LIIVAKIVI

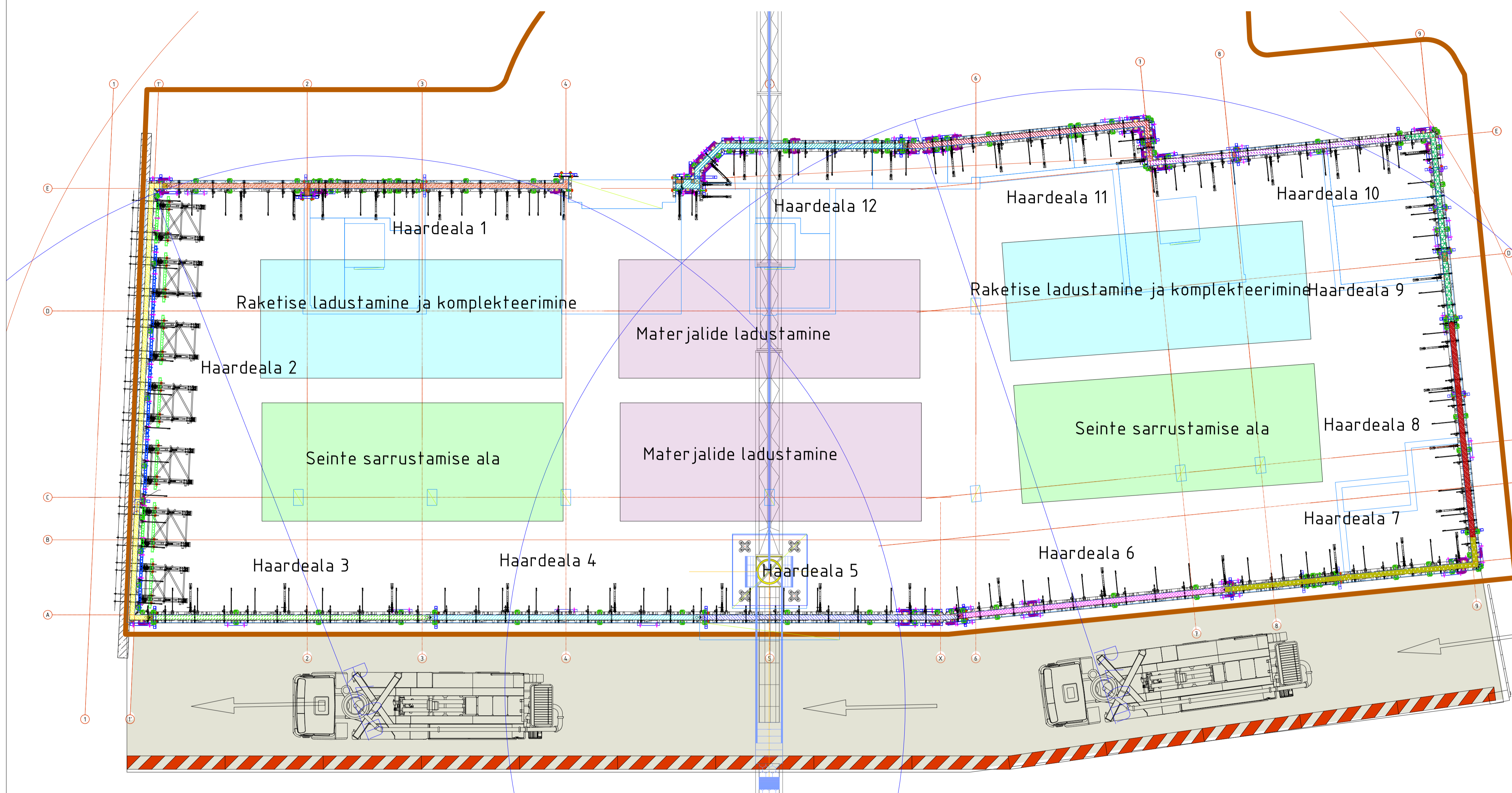


### Vundamendikannu rakestamine





# VUNDAMENDI TEHNOLOOGILINE KAART

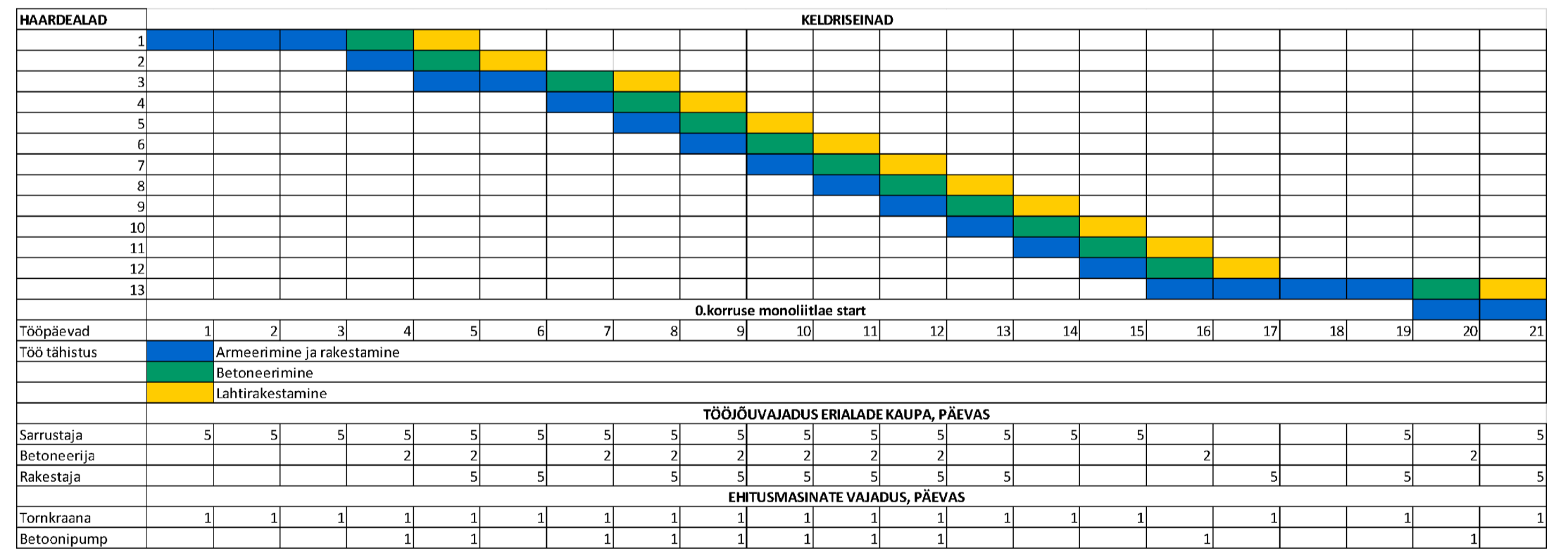


Jrk nr	Töö nimetus	Tööliisid/masinad	Haardeala 1				Haardeala 2				
			Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus	Normatiivne		normi täitmistegur	valitud kestus	
			tööjõukulu	kestus			tööjõukulu	kestus			
1	Raketamine ja armeerimine	Raketaja	1	1,02	1,02	1,10	2,68	0,99	0,35	1,03	0,32
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	2,31	1,15	1,15	1,00	0,40	0,29	1,15	0,17
3	Lahtiraketamine	Raketaja	3	1,05	0,33	1,05	0,28	0,68	0,19	1,05	0,14
		Kraana	1	0,87	0,87	1,24	0,70	0,33	0,33	1,24	0,27
							3,98				0,90

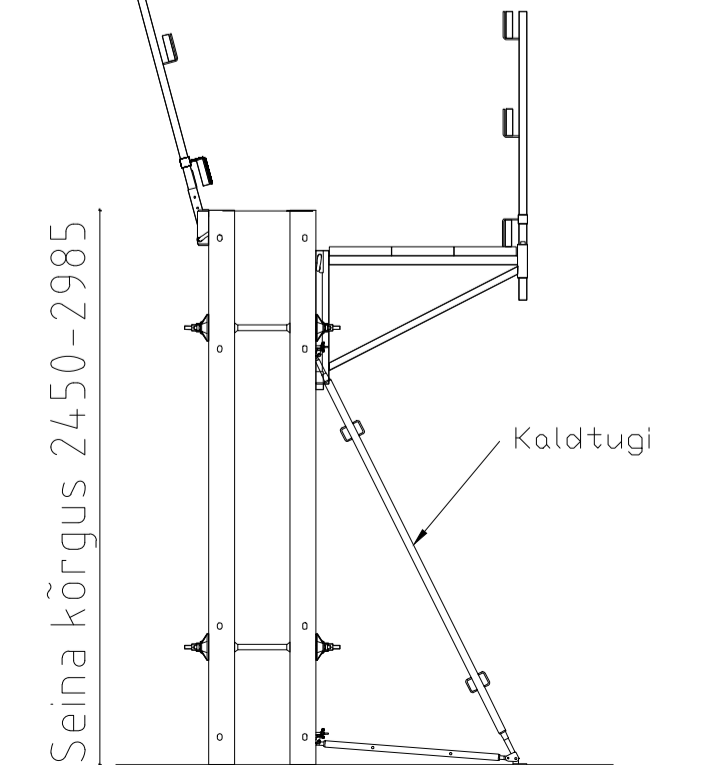
## Töömahud

HAARDEALAD	ELEMENDI TÄHIS	BETON	BETONIMAHT	SARRUS	LAUS	PIND	MASS	KOKKU	ELEMENTE KORRUSEL		
JRK	JONISE TÄHIS	h x b x l	m <sup>3</sup>	kg	mm	m <sup>2</sup>	t	tk	-1	0	
1	Panduse paigalvalu rb-plaat CDP-01	C35/45	45,4	10265,8		23,5			1		
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-01	C35/45	23,5	4731,8		180,17			1		
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-02	C35/45	16,8	3495,2		131,58			1		
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-03	C35/45	1	83,8		7,77			1		
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-04	C35/45	3,3	315,7		45,95			1		
13	Panduse paigalvalu rb-sein CWP-05	C35/45	2,5	242,2		34,85			1		
1	CW-001	C35/45	10,524	1689,9		115,44	26,31		1		
2	CW-002	C35/45	9,748	1591,9		53,05	24,37		1		
3	CW-003.1	C35/45	5,32	1036,37		57,9	13,3		1		
4	CW-003.2	C35/45	5,32	1036,37		57,9	13,3		1		
5	CW-003.3	C35/45	5,32	1036,37		57,9	13,3		1		
6	CW-004.1	C35/45	5,44	1052,75		59,64	13,60		1		
7	CW-004.2	C35/45	5,44	1052,75		59,64	13,60		1		
8	CW-005.1	C35/45	4,71	795,40		52,10	11,79		1		
9	CW-005.2	C35/45	4,71	795,40		52,10	11,79		1		
10	CW-006	C35/45	6,288	1081,5		70,14	15,72		1		
11	CW-007	C35/45	0,818	182,6		10,64	2,05		1		
11	CW-008	C35/45	4,598	811,7		50,94	11,5		1		
12	CW-009	C35/45	3,839	682,2		42,63	9,6		1		
12	CW-010	C35/45	0,623	165,8		7,78	1,56		1		
12	CW-011	C35/45	0,262	76		3,81	0,65		1		
12	CW-012	C35/45	0,667	135,9		8,14	1,67		1		
	<b>KOKKU SELLEL LEHEL</b>		166,1	32357,4		0,0	1183,6	184,1	0,0	6,0	14,0

## Graafik



## SEINARAKETISE PIIRE



## Montaaži elementide jämegraafik

Korrus	Montaaži jämegraafik	Elementide tüüp
13	13.02 - 07.03.2024	Seinad, talad
Kelder	08.03 - 12.03.2024	Õõnespaneelid ja eelpingeplaadid
	08.03.2024	Trepid, mademed
	08.03.2024	Teras

- Haardeala 1
- Haardeala 2
- Haardeala 3
- Haardeala 4
- Haardeala 5
- Haardeala 6
- Haardeala 7
- Haardeala 8
- Haardeala 9
- Haardeala 10
- Haardeala 11
- Haardeala 12

- JUHISED:**
1. RAKETISE TÕSTED TEOSTATAKSE TORNKRAANAGA
  2. RAKETISE TÕSTMISEL TULEB JÄRGIDA RAKETISE TÕSTESKEEMI
  3. BETOONISEL ÜLDJUHUL KASUTATAVAD MATERJALID: BETOON C35/45; SARRUSTERAS B500B.
  4. SARRUSE KAITSEKIHT >35mm.
  5. SARRUSTERASE ÜLEKATTEPIKKUSED: 40xØ.
  6. KONSTRUKTSIOONE ON LUBATUD KOORMATA PÄRAST BETOONI 70% TUGEVUSE SAAVUTAMIST.

**TALTECH** TTÜ INSENERITEADUSKOND

Magistritöö Leht / Lehti: 5 / 10

Koostaja: Marko Maivel 08.05.2024

Juhendaja: Virgo Sulakatko 08.05.2024

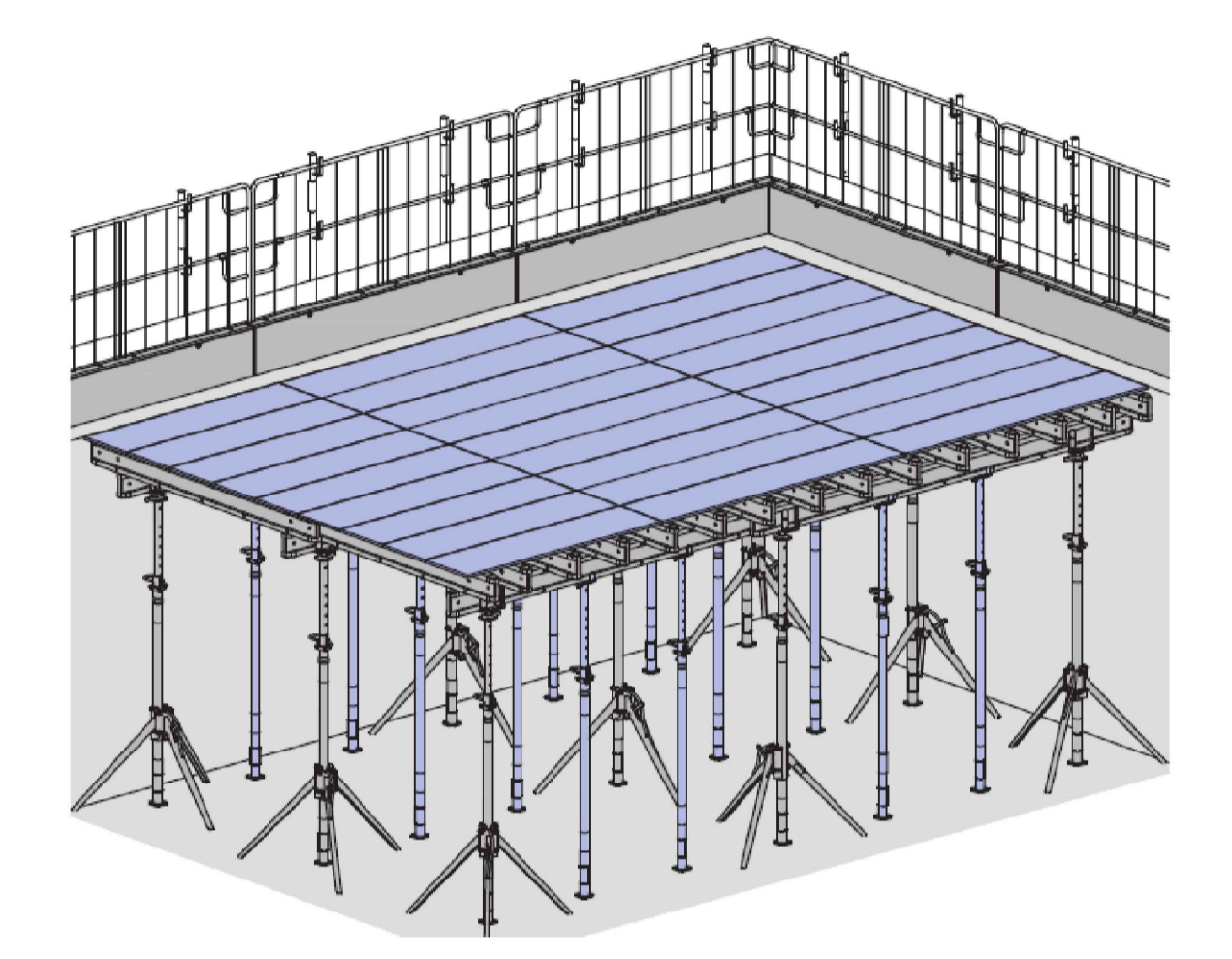
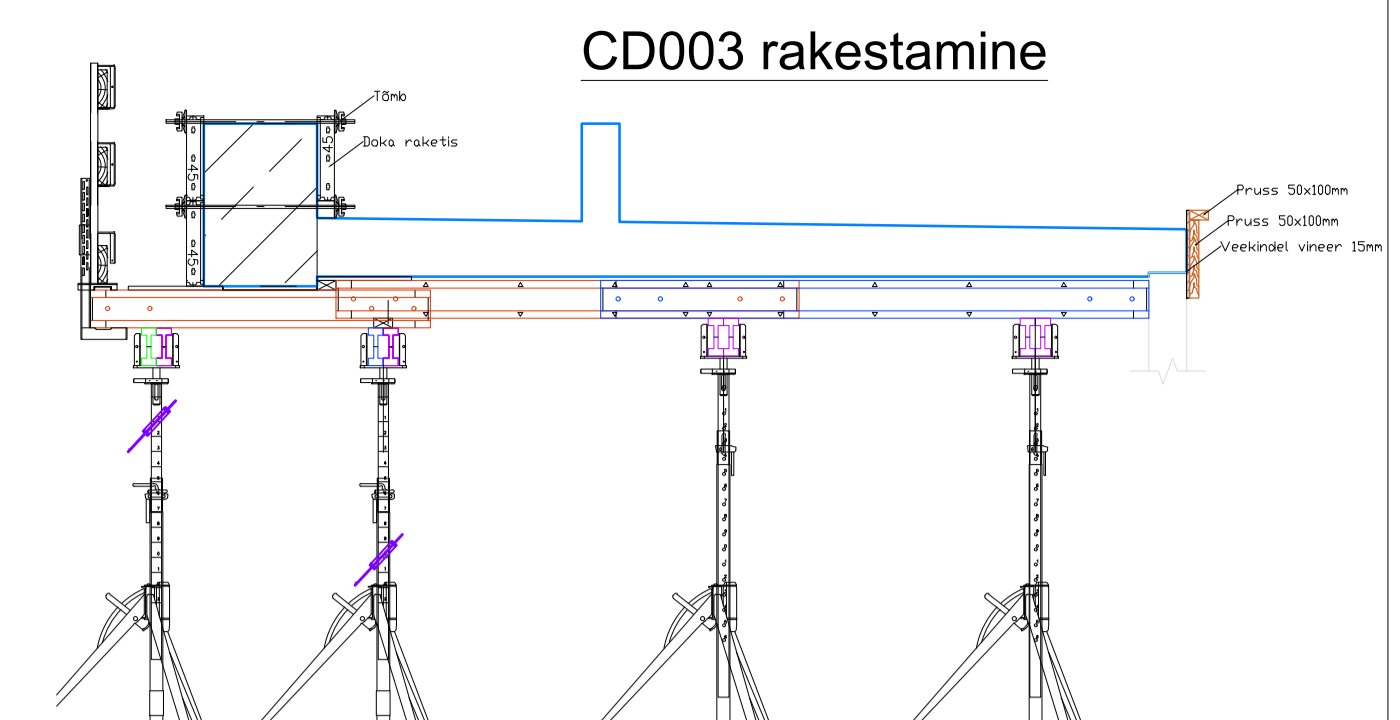
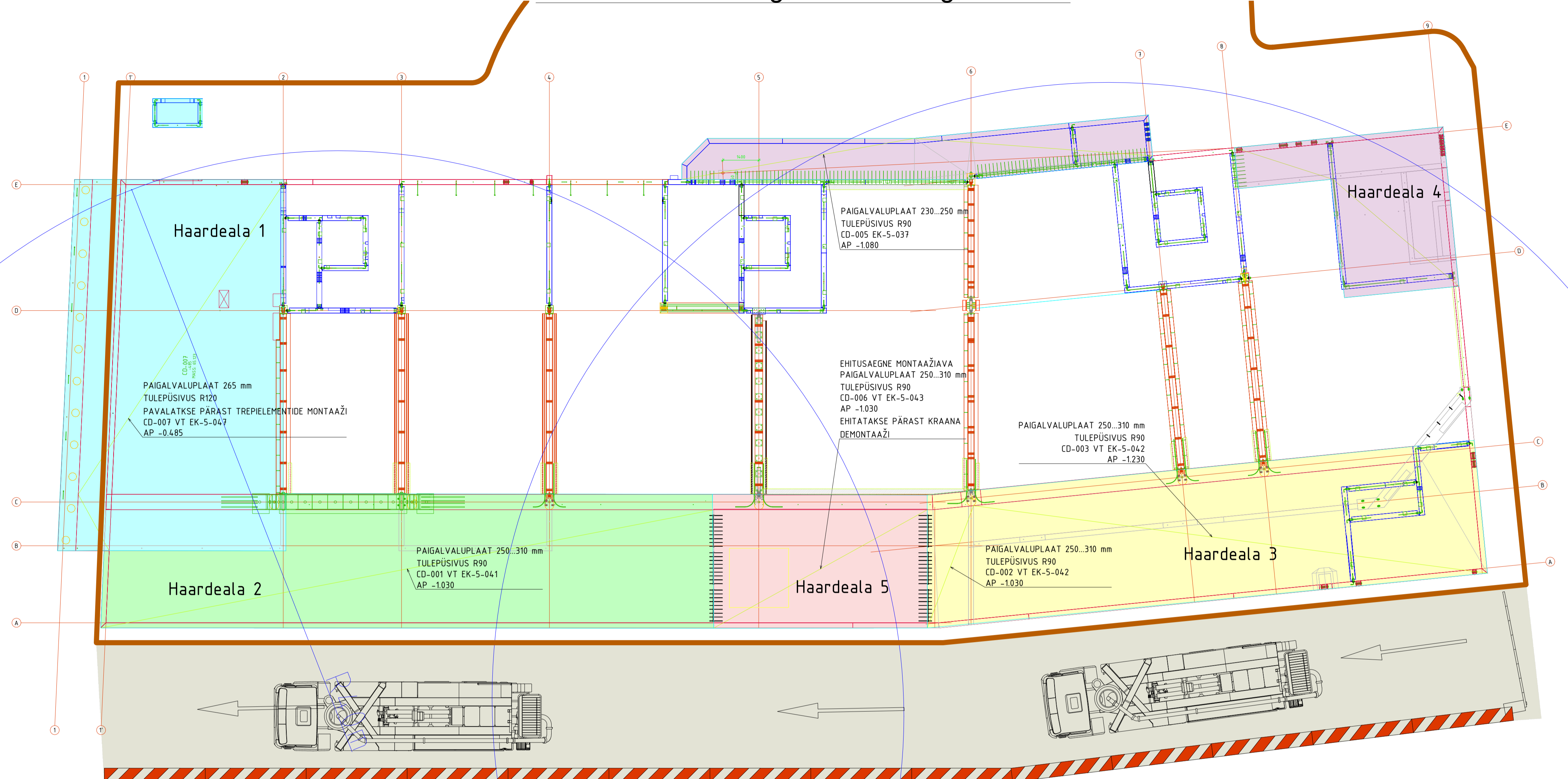
-1.korruse seinad

Ehituse ja arhitektuuri instituut

Ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs  
Kopli 2, Tallinn äripindadega korterelamu näitel



# 0.korruse monoliitlagede tehnoloogiline kaart

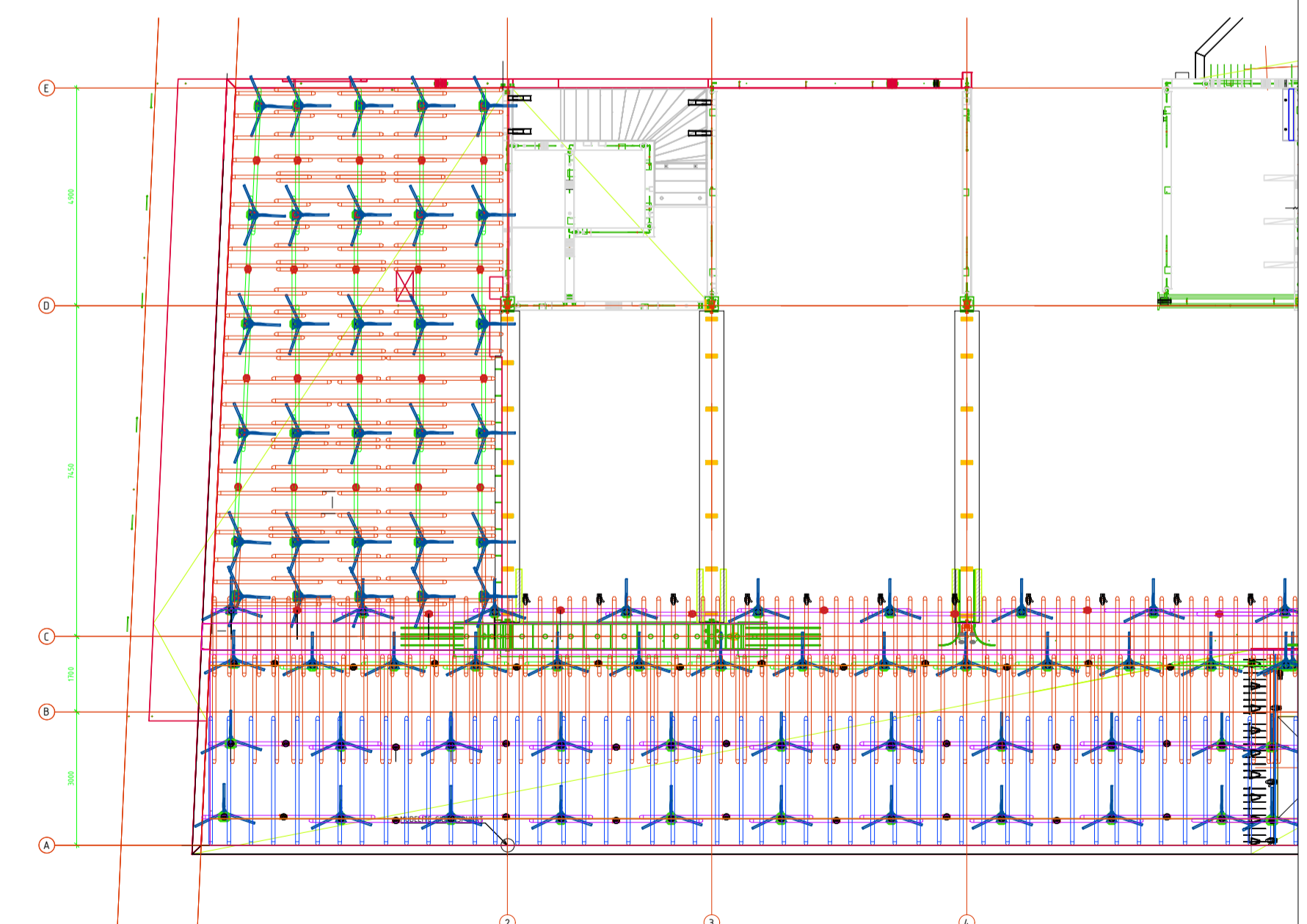


- JUHISED:**
1. RAKETISE TÕSTED TEOSTATAKSE TORNKRAANAGA
  2. RAKETISE TÕSTMISEL TULEB JÄRGIDA RAKETISE TÕSTESKEEMI
  3. BETOONIMISEL ÜLDJUHUL KASUTATAVAD MATERJALID: BETOON C35/45; SARRUSTERAS B500B.
  4. SARRUSE KAITSEKIHT >35mm.
  5. SARRUSTERASE ÜLEKATTEPIKKUSED: 40xØ.
  6. KONSTRUKTSIOONE ON LUBATUD KOORMATA PÄRAST BETOONI 70% TUGEVUSE SAAVUTAMIST.
  7. KONSTRUKTSIONI LAHTIRAKESTAMINE, KUI BETOON ON SAAVUTANUD TUGEVUSE >30% (>11 MPa)

HAARDEALAD		0.KORRUSE MONOLIIT																		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
Tööpäevad		Keldri- ja õõnespaneelide montaaži start																		
Töö tähistus		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
		Armeerimine ja raketamine																		
		Betoneerimine																		
		Lahtiraketamine																		
		TÖÖJÕUVAJADUS ERIALADE KAUPA, PÄEVAS																		
Sarrustaja		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Betoneerija					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Raketaja					5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
		EHTUSMASINATE VAJADUS, PÄEVAS																		
Tornkraana		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Betoonipump					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

### Tehnoloogilised arvutused

Jrk nr	Töö nimetus	Eriala/mark	arv	Haardealad			
				Normatiivne		5	
				tööjõukulu in-vah	kestus vah	normi täitmistegur	valitud kestus vah
1	Raketamine ja armeerimine	Raketaja	5	2,94	0,59	1,10	0,53
		Kraana	1	0,28	0,28	1,03	0,27
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	0,44	0,22	1,15	0,19
		Raketaja	5	0,47	0,094	1,05	0,09
3	Lahtiraketamine	Kraana	1	0,26	0,26	1,24	0,21
				<b>0,82</b>			



### Mahutabel

№	Arv	Mark	Maht (m³)	Arv	Maht (m³)
1	RV-001	C30/37	26,1	6136	1
2	CD001	C40/50	32,2	5654,8	1
3	CD002 ja CD003	C40/50	28,6	5587,8	1
4	CD004	C30/37	8,8	2125,9	1
4	CD005	C30/37	7	1047,9	1
5	CD006	C40/50	10,7	2089,1	1
1	CD007	C30/37	26,1	6136	1
1	CD008 (venttunnel)	C30/37	1,71	192,1	1
1	VTR-01	C35/45	0,85	54,2	1
<b>KOKKU SELLEL LEHEL:</b>			<b>142,1</b>	<b>29023,8</b>	<b>9,0</b>

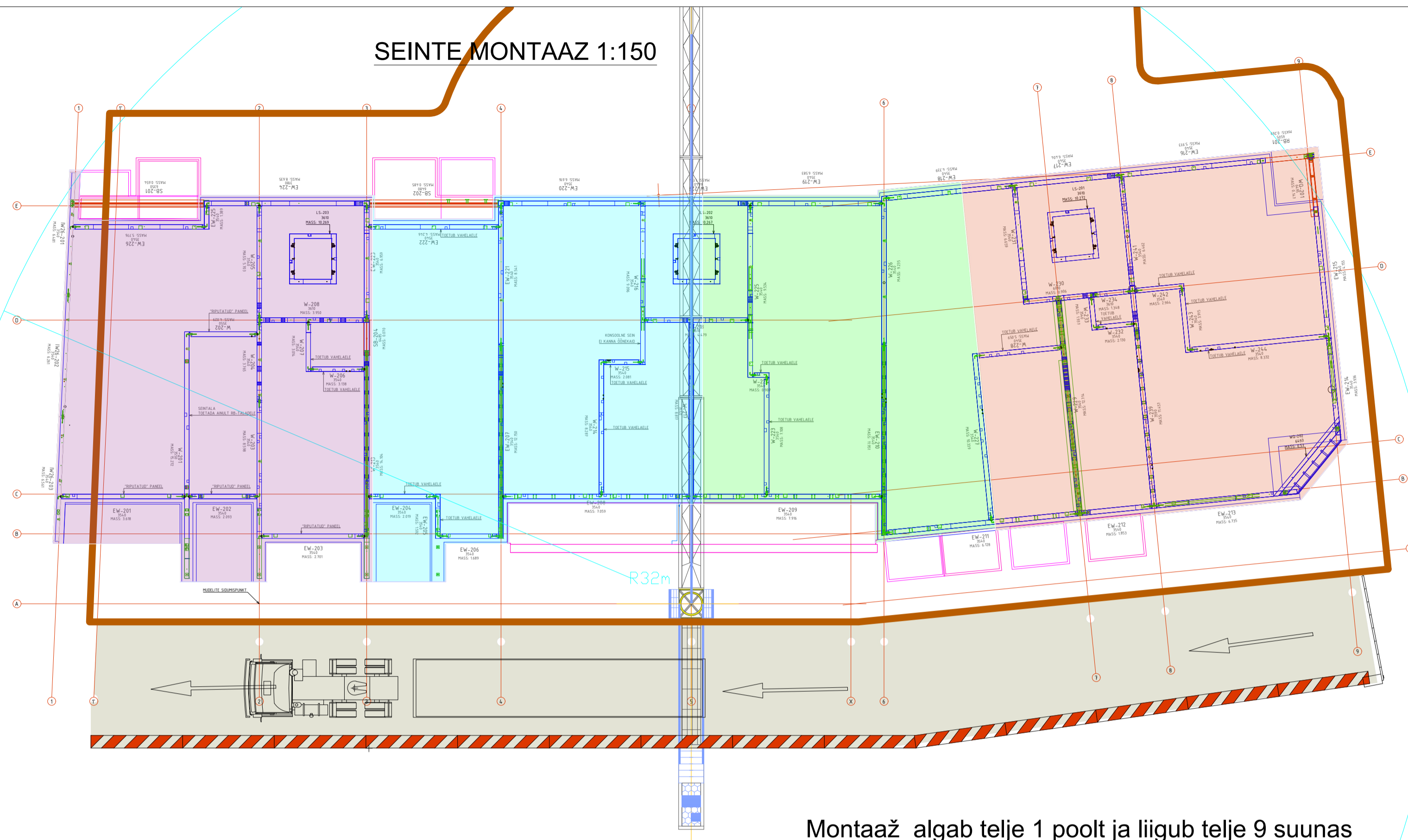
Jrk nr	Töö nimetus	Eriala/mark	arv	Haardealad			
				Normatiivne		1	
				tööjõukulu in-vah	kestus vah	normi täitmistegur	valitud kestus vah
1	Raketamine ja armeerimine	Raketaja	5	14,42	2,88	1,10	2,62
		Kraana	1	0,82	0,82	1,03	0,80
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	2,26	1,13	1,15	0,98
		Raketaja	5	9,54	1,908	1,05	1,817
3	Lahtiraketamine	Kraana	1	0,66	0,66	1,24	0,53
				<b>5,42</b>			

Jrk nr	Töö nimetus	Eriala/mark	arv	Haardealad			
				Normatiivne		3	
				tööjõukulu in-vah	kestus vah	normi täitmistegur	valitud kestus vah
1	Raketamine ja armeerimine	Raketaja	5	8,41	1,68	1,10	1,53
		Kraana	1	0,85	0,85	1,03	0,83
2	Betoneerimine	Betoneerija	2	1,18	0,59	1,15	0,51
		Raketaja	5	1,41	0,282	1,05	0,269
3	Lahtiraketamine	Kraana	1	0,78	0,78	1,24	0,63
				<b>2,31</b>			

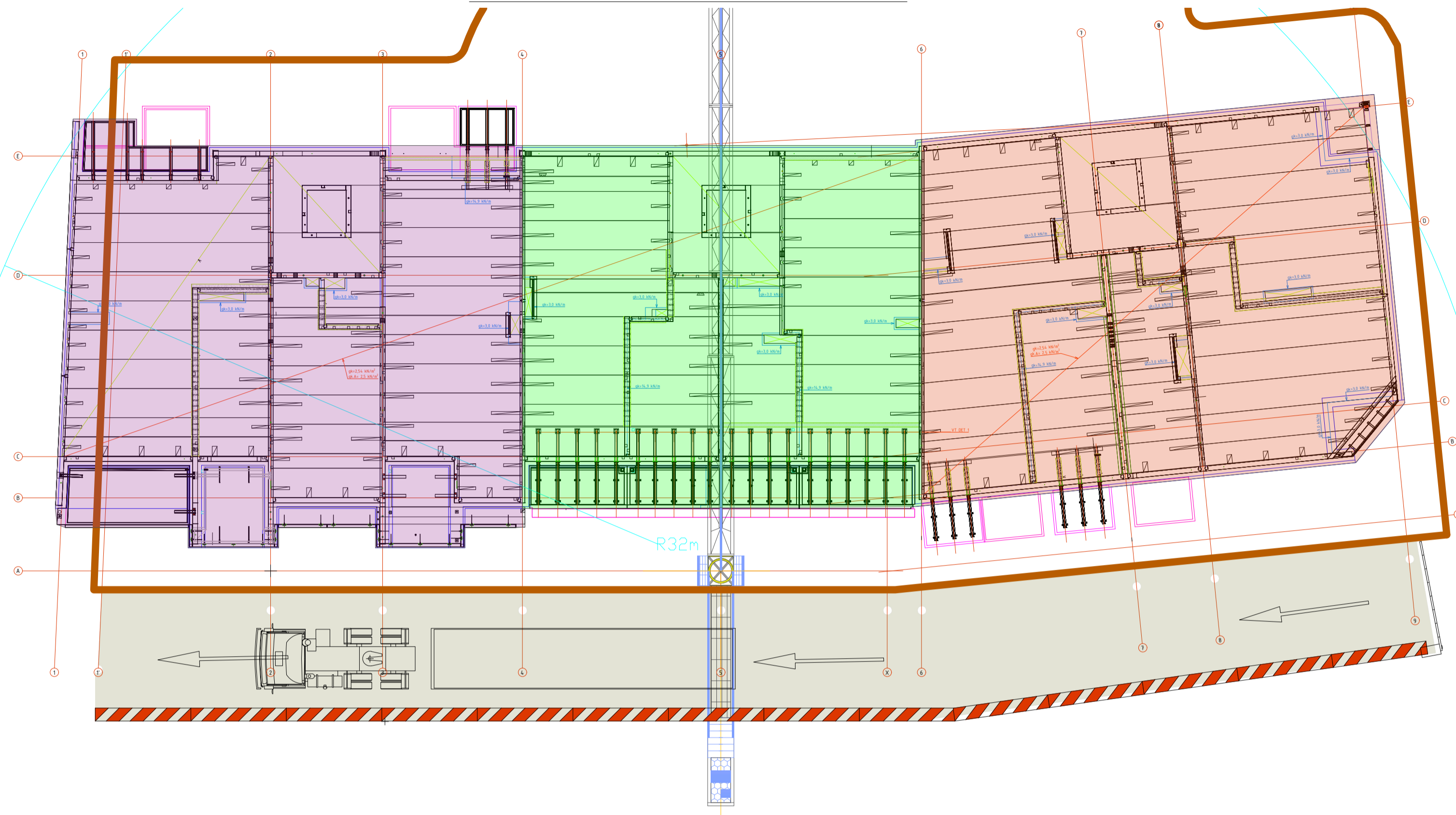


SEINTE MONTAAZ 1:150



MONTAAŽITÖÖDE TEHNOLOOGILINE KAART

ÕÖNESPANEELIDE MONTAAŽ 1:150

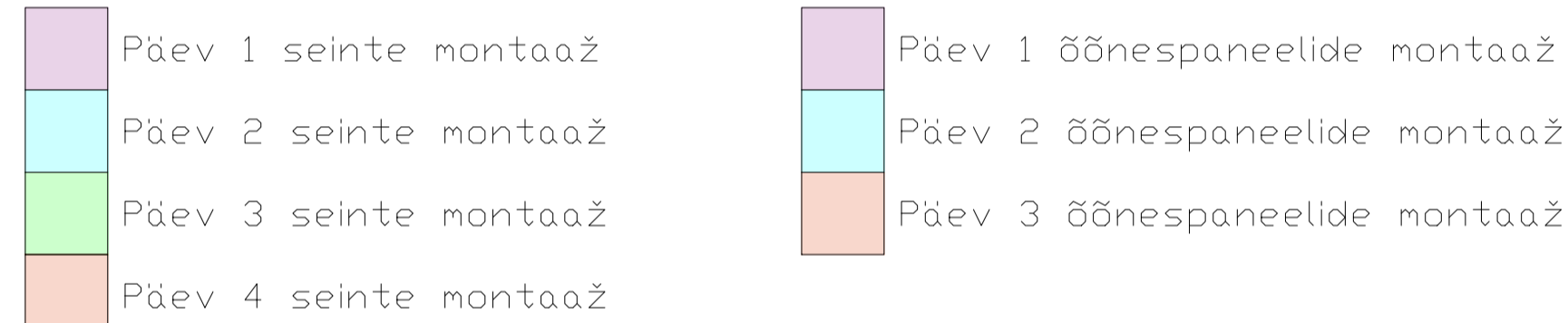


Montaaž algab telje 1 poolt ja liigub telje 9 suunas

Elemendi parameetrid										Kraana tõsteparameetrid							
Jrk nr	Monteeritava element	Montaažimass, t			Montaaži kõrgus, m					Montaažiraadius	Kraana mark ja tehnilised andmed	Torni kõrgus, m	Valitud tööparameetrid				
		Element	Haardeseade	Kokku	Paigalduskõrgus	Ohutusvõrre	Element	Haardeseade	Kokku				Max tõsteraadius	Tõsteraadius, m	Tõstevõime, t	Tõstekõrgus, m	
1	Betoonpost	4,19	0,20	4,39	2,61	0,50	3,40	1,00	7,51	26,00							
2	Raudbetoonala	13,08	0,50	13,58	5,81	0,50	0,90	5,00	12,21	26,00							
3	Trepimars	4,33	0,30	4,63	13,10	0,50	2,32	4,00	19,92	21,00							
4	Liftišaht	10,01	0,50	10,51	13,30	0,50	3,16	4,00	20,96	22,00							
5	Välisseinapaneel	7,46	0,50	7,96	16,48	0,50	3,38	2,50	22,86	31,00	Liebherr	28,00	40,00	32,00	11,18	25	
6	Siseseinapaneel	12,90	0,50	13,40	2,81	0,50	3,61	2,50	9,41	16,00	16 Litronic						
7	Õõnespaneel	3,00	0,50	3,50	19,64	0,50	0,27	4,50	24,90	29,00							
8	Rõduplaat	8,75	0,50	9,25	12,92	0,50	0,27	5,00	18,69	26,00							
9	Betoonplaat	6,05	0,50	6,55	12,95	0,50	0,27	5,00	18,72	29,00							

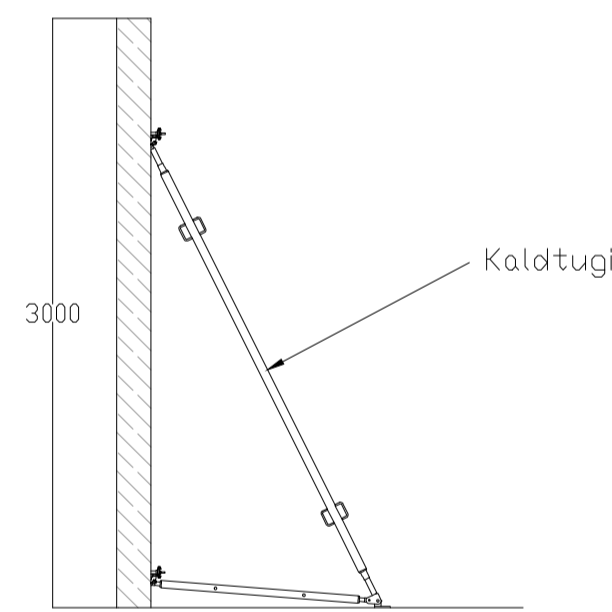
Korrus	Montaaži üldgraafik	Elemendi tüüp
1	25.03.2024	Seinad, talad
	01.04.2024	Õõnespaneelid ja eelpepingplaadid
	03.04.2024	Trepid, mademed
2	09.04.2024	Rõdud
	10.04.2024	Postid, seinad, talad
	15.04.2024	2. korruse teraskonstruksioonid
	2. korruse aknad ja aluspõrandate võrk	
3	16.04.2024	Õõnespaneelid ja eelpepingplaadid
	19.04.2024	Trepid, mademed
	24.04.2024	Rõdud
4	25.04.2024	Postid, seinad, talad
	30.04.2024	3. korruse teraskonstruksioonid
	02.05.2024	3. korruse aknad ja aluspõrandate võrk
5	03.05.2024	Õõnespaneelid ja eelpepingplaadid
	07.05.2024	Trepid, mademed
	13.05.2024	Rõdud
	15.05.2024	Postid, seinad, talad
5	20.05.2024	4. korruse teraskonstruksioonid
	20.05.2024	4. korruse aknad ja aluspõrandate võrk
	21.05.2024	Õõnespaneelid ja eelpepingplaadid
	24.05.2024	Trepid, mademed
	28.05.2024	Rõdud
5	03.06.2024	Postid, seinad, talad
	05.06.2024	5. korruse teraskonstruksioonid
	06.06.2024	5. korruse aknad ja aluspõrandate võrk
	07.06.2024	Õõnespaneelid ja eelpepingplaadid
	11.06.2024	Trepid, mademed

Jrk nr	Töö nimetus	Töölised/masinaid	Haardealad					
			Korruste kaupa					
			Normatiivne	in-vah	vah	normi tähtsustegur	kestus	valitud kestus
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	8,01	2,67	1,20	2,2	3,0
		Kraana	1	2,78	2,78	1,20	2,3	3,0
		Monteerija	3	2,89	0,96	1,20	0,8	1,0
		Kraana	1	0,60	0,60	1,20	0,5	1,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	1,09	0,36	1,20	0,3	1,0
		Kraana	1	0,25	0,25	1,20	0,2	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	0,55	0,18	1,00	0,2	1,0
		Kraana	1	0,13	0,13	1,00	0,1	1,0
4	Trepide ja liftištahiti elementide montaaž	Monteerija	3	6,75	2,25	1,10	2,0	3,0
		Kraana	1	1,00	1,00	1,10	0,9	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	13,09	4,36	1,20	3,6	4,0
		Kraana	1	4,41	4,41	1,20	3,7	4,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	1,86	0,62	1,20	0,5	1,0
		Kraana	1	0,40	0,40	1,20	0,3	1,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	4,77	1,59	1,20	1,3	2,0
		Kraana	1	1,09	1,09	1,20	0,9	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	1,64	0,55	1,00	0,5	1,0
		Kraana	1	0,38	0,38	1,00	0,4	1,0
4	Trepide ja liftištahiti elementide montaaž	Monteerija	3	8,88	2,96	1,10	2,7	3,0
		Kraana	1	1,32	1,32	1,10	1,2	2,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	1,65	0,55	1,20	0,5	1,0
		Kraana	1	0,33	0,33	1,20	0,3	1,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	14,00	4,67	1,20	3,9	4,0
		Kraana	1	4,72	4,72	1,20	3,9	4,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,17	0,06	1,20	0,0	1,0
		Kraana	1	0,04	0,04	1,20	0,0	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	5,59	1,86	1,20	1,6	2,0
		Kraana	1	1,28	1,28	1,20	1,1	2,0
4	Trepide ja liftištahiti elementide montaaž	Monteerija	3	1,23	0,41	1,00	0,4	1,0
		Kraana	1	0,28	0,28	1,00	0,3	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	9,25	3,08	1,10	2,8	3,0
		Kraana	1	1,38	1,38	1,10	1,3	2,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	3,51	1,17	1,20	1,0	1,0
		Kraana	1	0,70	0,70	1,20	0,6	1,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	11,96	3,99	1,20	3,3	4,0
		Kraana	1	4,03	4,03	1,20	3,4	4,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,33	0,11	1,20	0,1	1,0
		Kraana	1	0,08	0,08	1,20	0,1	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	5,18	1,73	1,20	1,4	2,0
		Kraana	1	1,19	1,19	1,20	1,0	1,0
4	Trepide ja liftištahiti elementide montaaž	Monteerija	3	1,23	0,41	1,00	0,4	1,0
		Kraana	1	0,28	0,28	1,00	0,3	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	8,70	2,90	1,10	2,6	3,0
		Kraana	1	1,29	1,29	1,10	1,2	2,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	3,71	1,24	1,20	1,0	2,0
		Kraana	1	0,74	0,74	1,20	0,6	1,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	13,78	4,59	1,20	3,8	4,0
		Kraana	1	4,64	4,64	1,20	3,9	4,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,17	0,06	1,20	0,0	1,0
		Kraana	1	0,04	0,04	1,20	0,0	1,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	4,09	1,36	1,20	1,1	2,0
		Kraana	1	0,94	0,94	1,20	0,8	1,0
4	Trepide ja liftištahiti elementide montaaž	Monteerija	3	0,82	0,27	1,00	0,3	1,0
		Kraana	1	0,19	0,19	1,00	0,2	1,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	8,33	2,78	1,10	2,5	3,0
		Kraana	1	1,24	1,24	1,10	1,1	2,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	1,24	0,41	1,20	0,3	1,0
		Kraana	1	0,25	0,25	1,20	0,2	1,0
1	Seinte montaaž	Monteerija	3	5,31	1,77	1,20	1,5	2,0
		Kraana	1	1,88	1,88	1,20	1,6	2,0
2	Postide ja talade montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
3	Terase montaaž	Monteerija	3	1,64	0,55	1,20	0,5	1,0
		Kraana	1	0,38	0,38	1,20	0,3	1,0
4	Trepide ja liftištahiti elementide montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,00	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,00	0,0	0,0
5	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Monteerija	3	5,92	1,97	1,10	1,8	2,0
		Kraana	1	0,88	0,88	1,10	0,8	1,0
6	Rõdulementide montaaž	Monteerija	3	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0
		Kraana	1	0,00	0,00	1,20	0,0	0,0



TÜÜPKORRUSE MONTAAŽ																		
HAARDEALAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Tööpäevad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Töö tähistus	Seinapaneelide montaaž	Postide ja talade montaaž	Terase montaaž	Trepide ja liftištahiti montaaž	Õõnespaneelide ja plaatide montaaž	Rõdulementide montaaž	Seinapaneelide vertikaalvukimine	Õõnespaneelide armeerimine ja monolitiseerimine										
TÖÖJÕUVAJADUS ERIALADE KAUPA, PÄEVAS																		
Sarrustaja	2	2	2	2					2	2	2	2	2					
Betoneerija																		4
Rakestaja										2	2	2	2	2				4
Moneerija	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					2
Keevitaja																		1
EHITUSMASINATE VAJADUS, PÄEVAS																		
Tornkraana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Betoonipump																		1

SEINAPANEELI TOESTUS



- JUHISED:
- TÖSTED TEOSTATAKSE TORNKRAANAGA
  - TÖMEHED PEAVAD KASUTAMA TURVARAKMEID NING NÕUETEKOHASEID ISIKUKAITSEVAHENDeid
  - SEINAPANEELIDE TÖSTMISEL TULEB JÄRGIDA TÖSTESKEEMI
  - MONLITISEERIMISEL ÜLDJUHUL KASUTATAVAD MATERJALID: BETOON C30/37; SARRUSTERAS B500B.
  - SARRUSE KAITSEKIHT >25mm.
  - SARRUSTERASE ÜLEKATTEPIKKUSED: 40xØ.
  - ÕÕNESPANEELIDE TOETUSPIKKUSED: t=265mm - min. 65 mm;
  - ÕÕNESPANEELIDE ÕÖNTE OTSAKORKIDE SÜGAVUS ÜLDJUHUL 50mm.
  - KONSTRUKTSIOONE ON LUBATUD KOORMATA PÄRAST BETOONI 70% TUGEVUSE SAAVUTAMIST.
  - RIPPRÕDUD TULEB ALT TOESTADA, JÄRGIDA MONTAAŽI JÄRJEKORDA
  - SEINAPANEELI TOED VÕIB EEMALDADA PEALE SEINTEPEALSE LAE MONLITISEERIMIST



# KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGILINE KAART

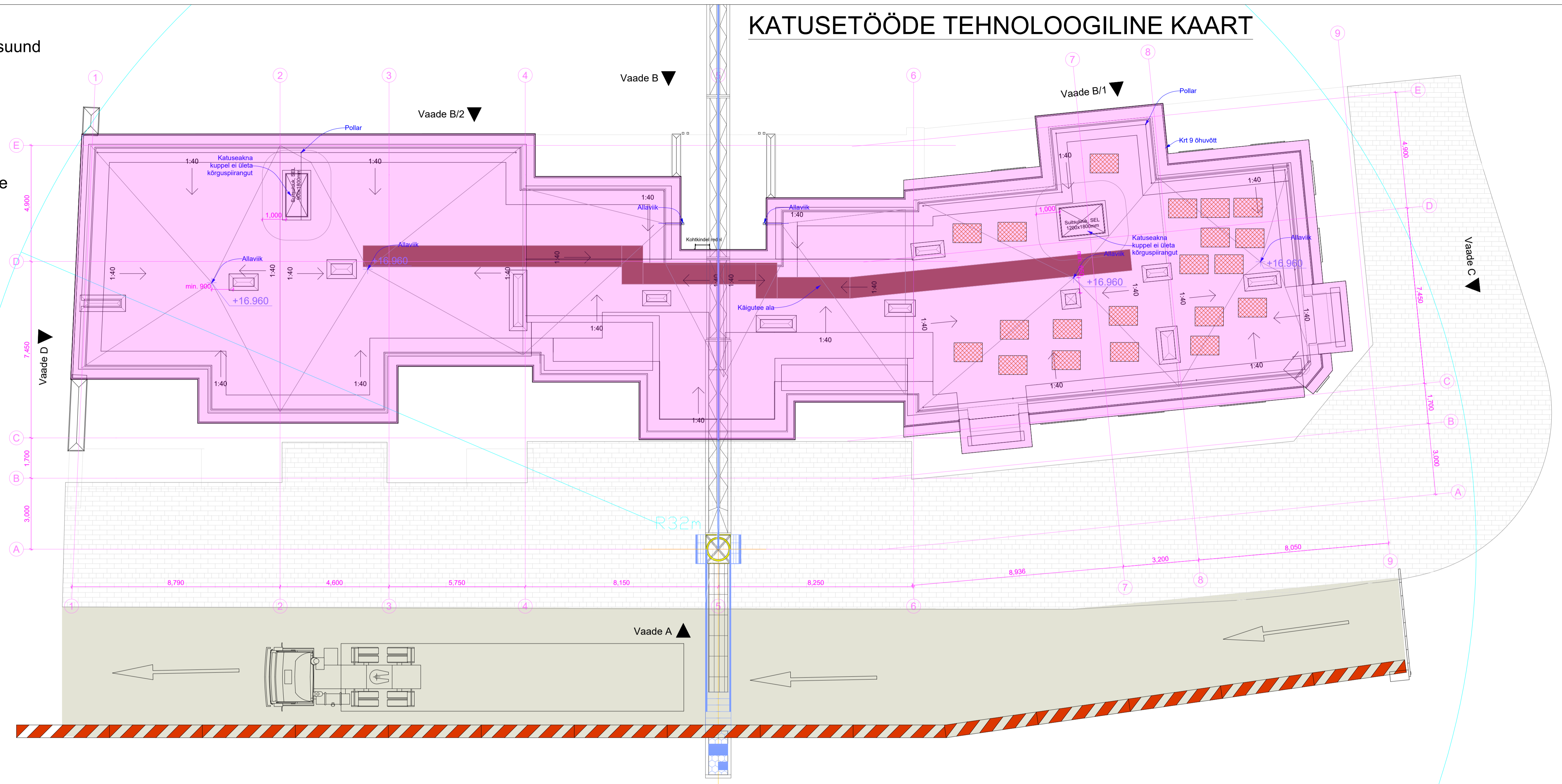
Katusetööde liikumise suund



Katuse töömaa

Käigutee

Poolhaake peatumine või tõstukauto laadimise positsioon



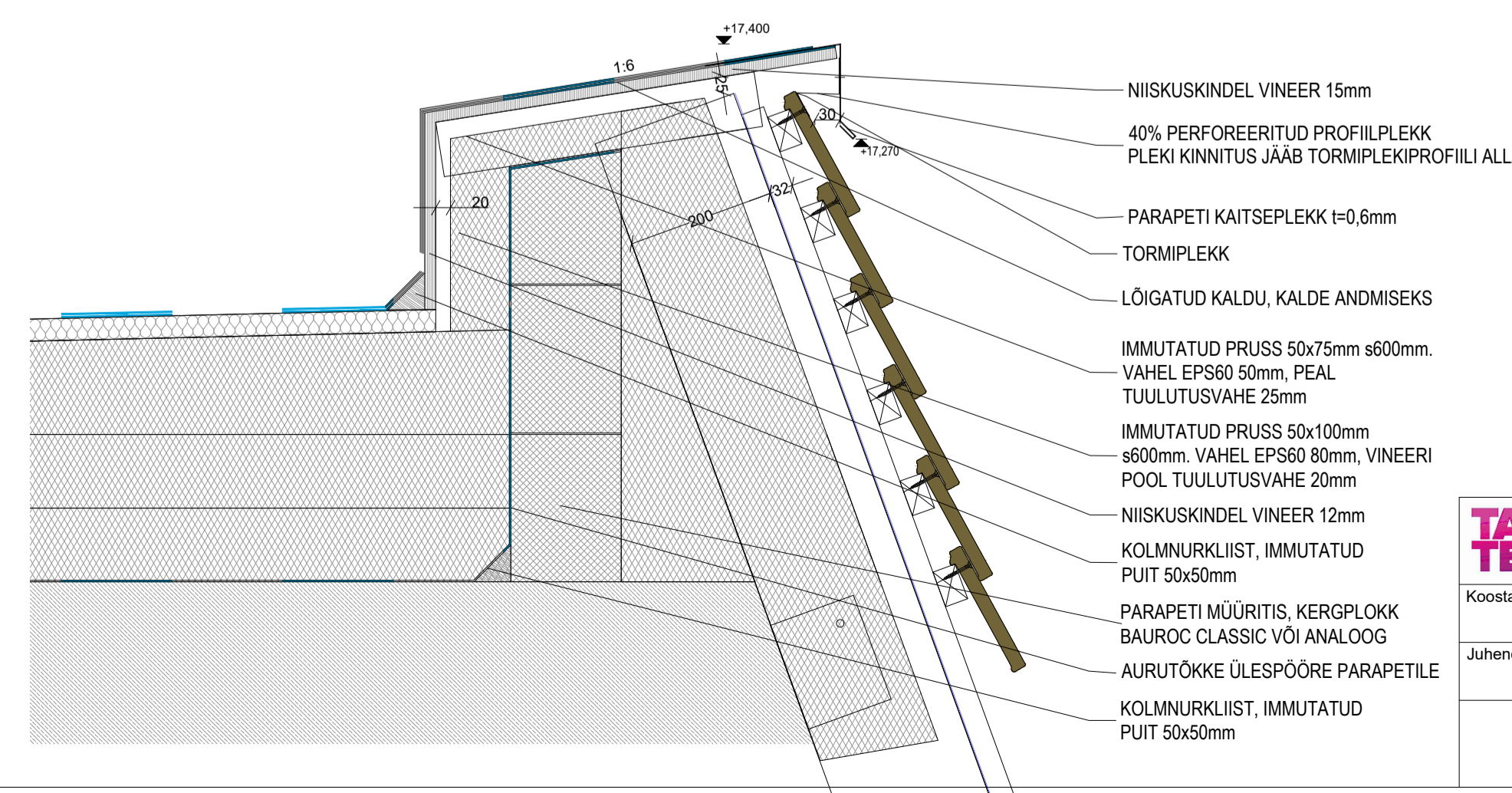
KATUSETÖÖSE SPETSIFIKATSIOON			
NIMETUS	m2	TK	JM
ÕHU- JA AURUTÖKE - BITUUMENRULLMATERJAL	466,4		
SOOJUSTUS - VAHTPOLÜSTÜREENPLAADID nt. EPS 100 Silver	440,6		
SOOJUSTUS - VAHTPOLÜSTÜREENPLAADID KALDEGA nt. EPS 100 Silver	440,6		
JÄIK KIVIVILLPLAAT TUULUTUSSOONTEGA nt. Paroc Rob 80g	440,6		
ALUSKIHI SBS HÜDROISOLATSIOON	440,6		
PEALSKIHI SBS HÜDROISOLATSIOON	440,6		
PARAPETI PLEKK			76,5
LÄBIVIIKE KATUSEL TIHENDAMISEKS		14	
ÜLESPÖÖRDED			76,5

HAARDEALAD	KATUSETÖÖD																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Tööpäevad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Töö tähistus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Tööline	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4
Tõstukauto	1		1		1																	1	1		1		1

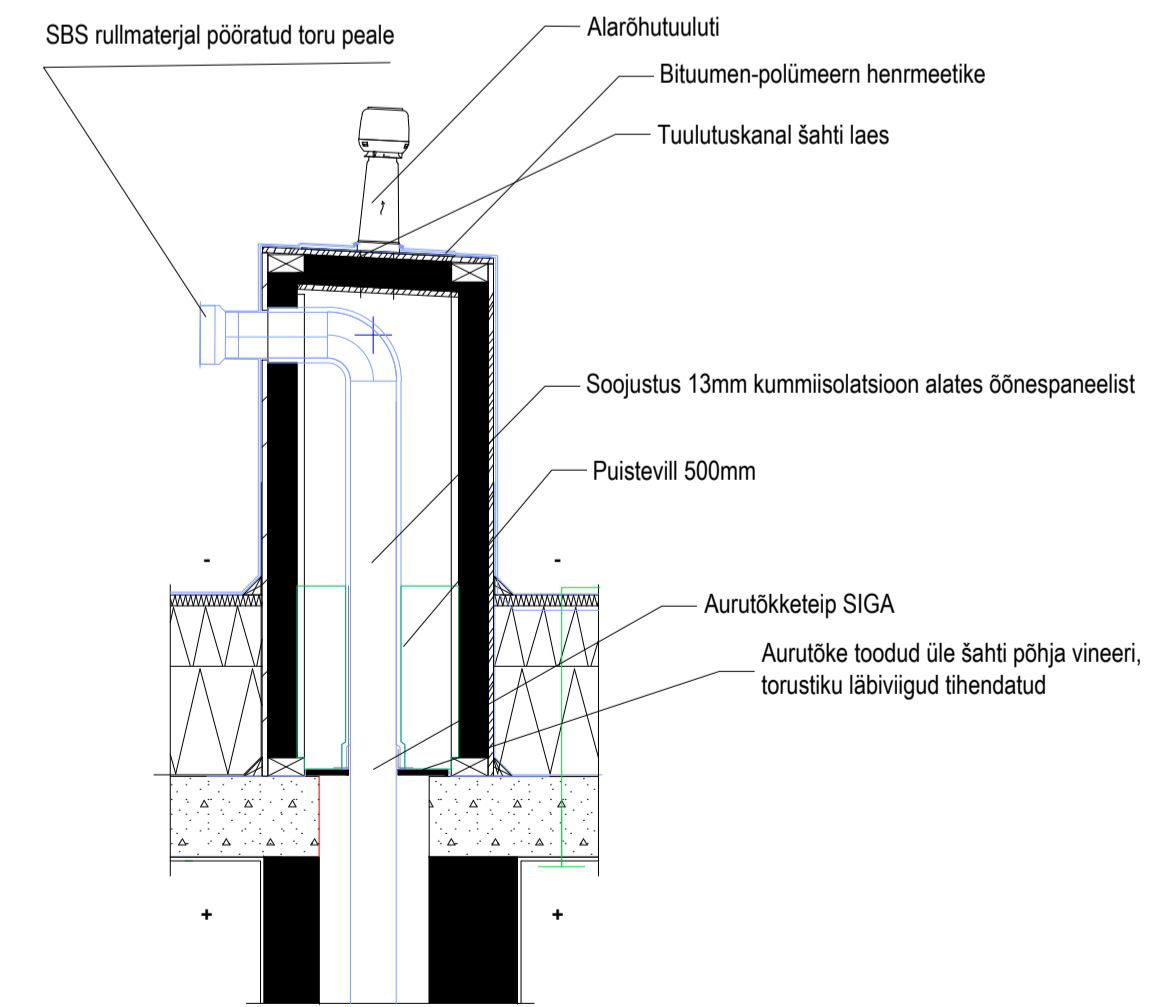
Juhised katusekattetöödeks:

- Kõiki materjale tuleb paigaldada vastavalt tootja paigaldusjuhendile
- Ületpöõretel kasutada kolmnurkliistu 50x50mm
- Kattematerjali paigaldamisel jälgida, et keevitused ei jääks kohakuti
- Erinevate kihtide isolatsiooniplaadid paigaldada selliselt et vuugid ei jääks kohakuti.
- Töste tehakse autokraanaga
- Katusel allaes tuleb kasutada turvarakmeid
- Tuletööde läheduses peab olema tulekustuti
- Soojustusmaterjal ei tohi märguda, vahetuse lõppedes tuleb valmis tööd kaitsta ilmastiku eest.
- Katusekate kinnitatakse tüüblitega, samm 300mm
- Peale vahetuse lõppemist tuleb katus koristada, et tuulega prügi alla ei lendaks.
- Vihmaga katusetöid teostada ei tohi.

## Parapeti sõlm



## Katusešahti sõlm



Jrk nr	Töö nimetus	Tööliised/masinaid	Haardealad					
			Haardeala 1					
			Normatiivne		normi täitmistegur		valitud kestus	
		arv	mas-vah	vah	vah	vah		
1	Ettevalmistus ja aurutõkke paigaldus	Tööline	4	10,20	2,55	1,10	2,3	3,0
		Kraana	1	0,05	0,05	1,10	0,0	1,0
2	Šahtide ehitamine	Tööline	4	6,40	1,60	1,10	1,5	2,0
		Kraana	1	0,05	0,05	1,10	0,0	1,0
3	Soojustamine	Tööline	4	73,48	18,37	1,10	16,7	17,0
		Kraana	1	0,30	0,30	1,10	0,3	1,0
4	Katusekate paigaldamine	Tööline	2	5,26	2,63	1,10	2,4	3,0
		Kraana	1	0,15	0,15	1,10	0,1	1,0
5	Parapettide ehitus	Tööline	4	4,71	1,18	1,10	1,1	2,0
		Kraana	1	0,15	0,15	1,10	0,1	1,0

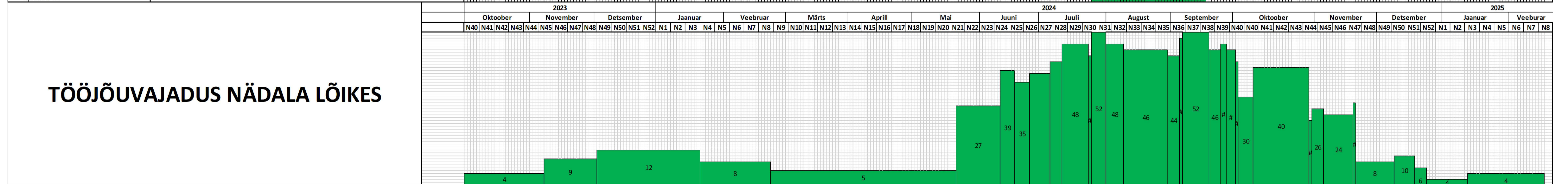
TALTECH TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: 8 / 10
Koostaja: Marko Maivel	08.05.2024	Katusetööde tehnoloogiline kaart	
Juhendaja: Virgo Sulakatko	08.05.2024	Ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs Kopli 2, Tallinn äripindadega korterelamu näitel	
Ehitus ja arhitektuuri instituut			



# KOONDKALENDERGRAAFIK

Jrk nr	Töö nimetus	Maksumus	Osakaal	Tootlus, €/in- vah	Tööjõukulu, in- vah	Tööliste arv, päevas	Vahetuste arv, päevas	Töökestus, päev	2023												2024												2025																																								
									Oktoober			November			Detsember			Jaanuar			Veebruar			Märts			Aprill			Mai			Juuni			Juuli			August			September			Oktoober		November		Detsember		Jaanuar		Veebruar																				
									N40	N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49	N50	N51	N52	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29	N30	N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39	N40	N40	N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49	N50	N51
1	Ettevalmistus ja lammutus	€ 35 685,33	0,70%	€ 594,76	60	4	1	15	Ettevalmistus ja lammutus																																																																
2	Hoonealune süvend	€ 60 026,18	1,18%	€ 500,22	120	4	1	30	Hoonealune süvend																																																																
3	Hoonevälised ehitised	€ 116 053,17	2,27%	€ 828,95	140	4	1	35	Hoonevälised ehitised																																																																
4	Välisvõrgud	€ 82 097,34	1,61%	€ 463,83	177	3	1	59	Välisvõrgud																																																																
5	Maa-ala pinnakatted	€ 74 959,81	1,47%	€ 480,51	156	4	1	39													Maa-ala pinnakatted																																																				
6	Väikeehitised maa-alal	€ 20 539,23	0,40%	€ 513,48	40	4	1	10													Väikeehitised maa-alal																																																				
7	Rostvärgid ja taldmikud	€ 181 696,70	3,56%	€ 1 912,60	95	5	1	19	Rostvärgid ja taldmikud																																																																
8	Vaiad ja tugevdustarindid	€ 92 478,29	1,81%	€ 739,83	125	5	1	25	Vaiad ja tugevdustarindid																																																																
9	0.k kandekarkass	€ 222 845,73	4,37%	€ 873,90	255	5	1	51	0.k kandekarkass																																																																
10	1.k kandekarkass	€ 138 237,22	2,71%	€ 1 843,16	75	5	1	15	1.k kandekarkass																																																																
11	2.k kandekarkass	€ 138 237,22	2,71%	€ 1 843,16	75	5	1	15	2.k kandekarkass																																																																
12	3.k kandekarkass	€ 138 237,22	2,71%	€ 1 843,16	75	5	1	15	3.k kandekarkass																																																																
13	4.k kandekarkass	€ 138 237,22	2,71%	€ 1 843,16	75	5	1	15	4.k kandekarkass																																																																
14	5.k kandekarkass	€ 138 237,22	2,71%	€ 2 764,74	50	5	1	10	5.k kandekarkass																																																																
15	Fassaaditööd	€ 423 042,54	8,29%	€ 435,23	972	12	1	81	Fassaaditööd																																																																
16	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad	€ 70 929,26	1,39%	€ 886,62	80	4	1	20	Klaasfassaadid, vitriinid ja eriaknad																																																																
17	Aknad	€ 153 640,48	3,01%	€ 1 920,51	80	4	1	20	Aknad																																																																
18	Aluspõrandad	€ 88 901,68	1,74%	€ 889,02	100	4	1	25	Aluspõrandad																																																																
19	Välisüksed ja väravad	€ 48 331,25	0,95%	€ 1 611,04	30	2	1	15	Välisüksed ja väravad																																																																
20	Rõudud ja terrassid	€ 92 985,04	1,82%	€ 1 549,76	60	3	1	20	Rõudud ja terrassid																																																																
21	Piirded ja käiguteed	€ 83 630,06	1,64%	€ 1 115,07	75	3	1	25	Piirded ja käiguteed																																																																
22	Katusetarindid	€ 137 216,46	2,69%	€ 1 319,39	104	4	1	26	Katusetarindid																																																																
23	Vaheseinad	€ 150 113,26	2,94%	€ 625,47	240	8	1	30	Vaheseinad																																																																
24	Siseüksed	€ 168 730,13	3,31%	€ 2 410,43	70	2	1	35	Siseüksed																																																																
25	Siseinte pinnakatted	€ 250 894,11	4,92%	€ 418,16	600	10	1	60	Siseinte pinnakatted																																																																
26	Lagede pinnakatted	€ 83 320,38	1,63%	€ 238,06	350	10	1	35	Lagede pinnakatted																																																																
27	Treppide pinnakatted	€ 10 638,10	0,21%	€ 59,10	180	4	1	45	Treppide pinnakatted																																																																
28	Põrandad ja põrandakatted	€ 166 280,91	3,26%	€ 1 187,72	140	4	1	35	Põrandad ja põrandakatted																																																																
29	Inventar	€ 5 567,97	0,11%	€ 111,36	50	2	1	25	Inventar																																																																
30	Seadmed ja masinad	€ 1 038,02	0,02%	€ -	0	0	0	0																																																																	
31	Jaotus- ja erivaheseinad	€ 1 695,01	0,03%	€ 84,75	20	2	1	10	Jaotus- ja erivaheseinad																																																																
32	Töste- ja teiselusseadmed	€ 66 233,89	1,30%	€ -	0	0	0	0																																																																	
33	Veevarustus ja kanalisatsioon	€ 270 222,06	5,30%	€ 375,31	720	6	1	120	Veevarustus ja kanalisatsioon																																																																
34	Küte, ventilatsioon ja jahutus	€ 720 705,33	14,13%	€ 2 402,35	300	6	1	50	Küte, ventilatsioon ja jahutus																																																																
35	Tuletõrjevõrk	€ 11 177,49	0,22%	€ 372,58	30	2	1	15	Tuletõrjevõrk																																																																
36	Tugevoolupaigaldis	€ 358 231,55	7,02%	€ 995,09	360	6	1	60	Tugevoolupaigaldis																																																																
37	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika	€ 160 860,34	3,15%	€ 446,83	360	6	1	60	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika																																																																
38	Lõpetamine ja üleandmine	€ 5 101 953,70			104	4	1	26	Lõpetamine ja üleandmine																																																																

Jrk Nr	Masina nimetus	2023												2024												2025	
		Oktoober	November	Detsember	Jaanuar	Veebruar	Märts	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	August	September	Oktoober	November	Detsember	Jaanuar	Veebruar									
1	Roomik ekskavaator	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	
2	Miniekskavaator	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	
3	Betoonipump/ Betoonmikser	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	
4	Kallurauto	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	
5	Tornkraana	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	
6	Tõstukauto	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	
7	Teleskooplaadur	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	
8	Buldooser	[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]												[Bar chart showing usage]	



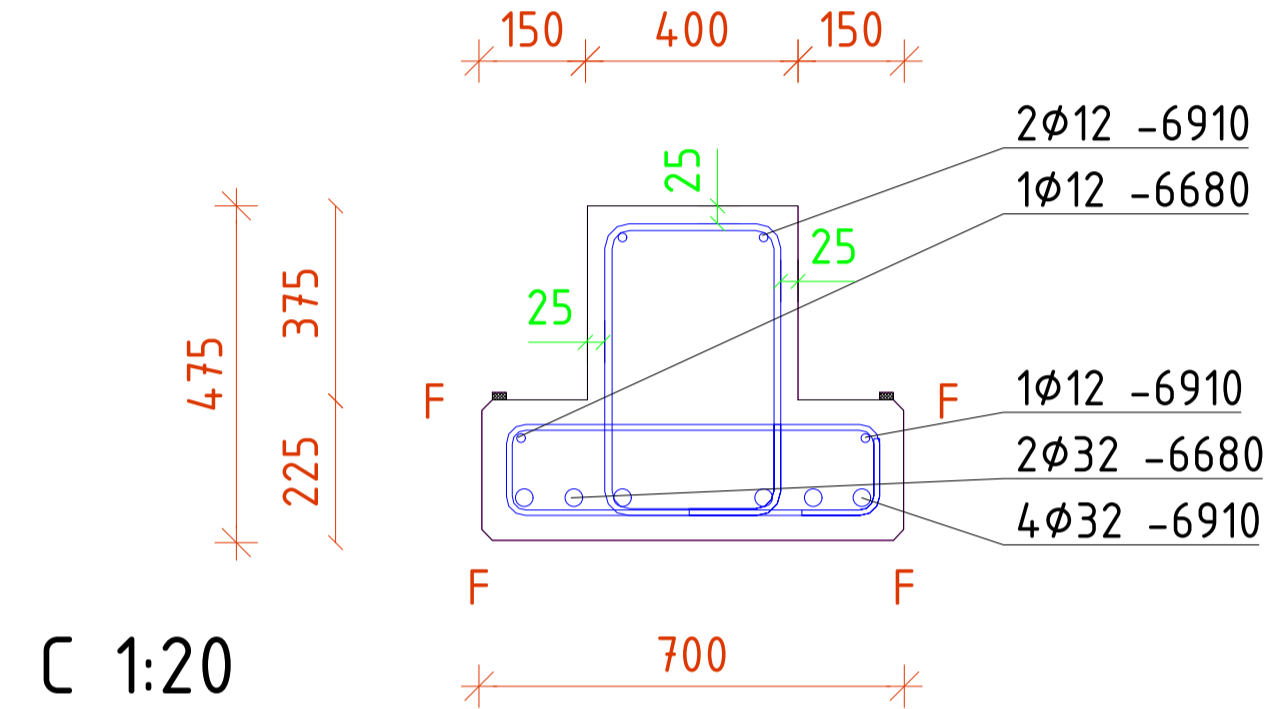
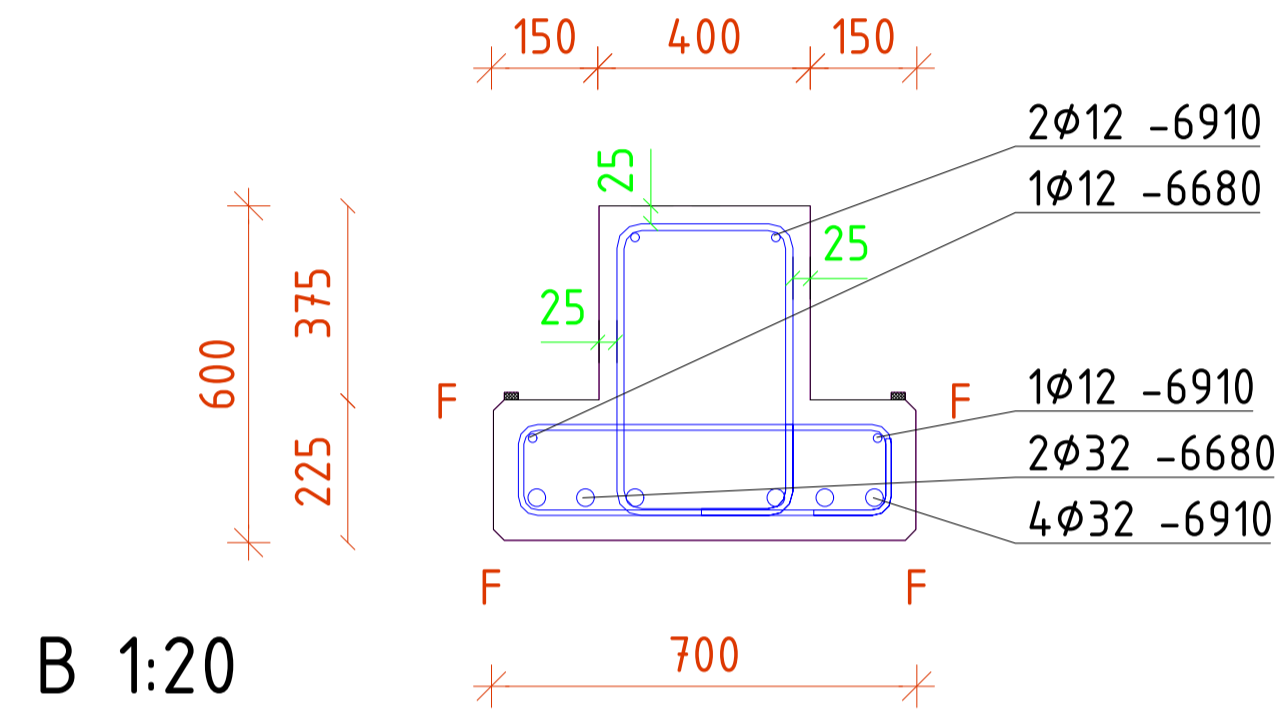
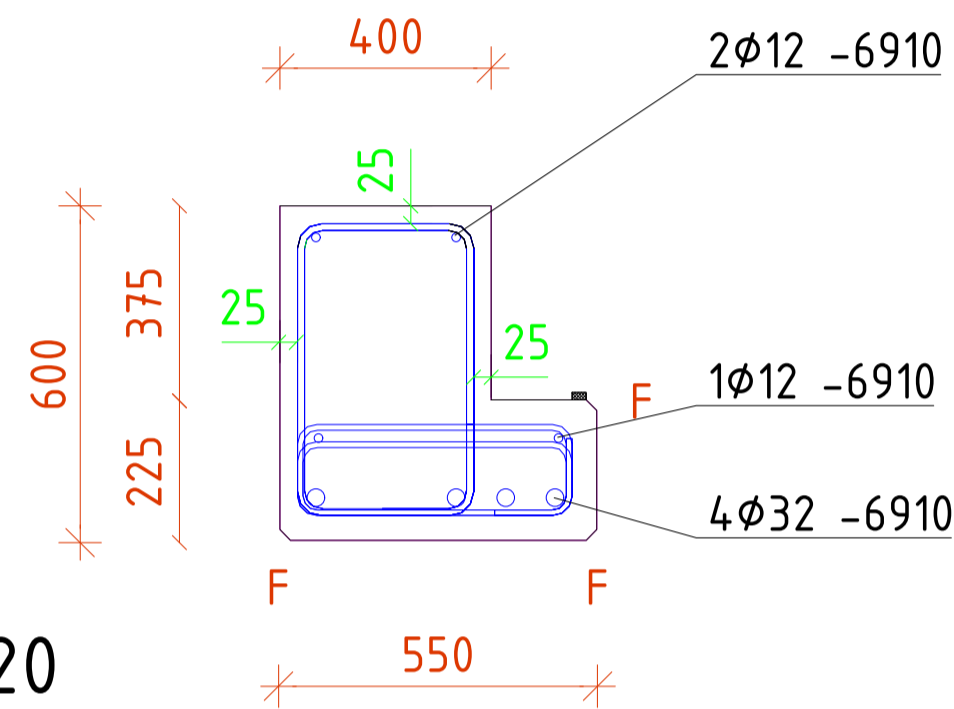
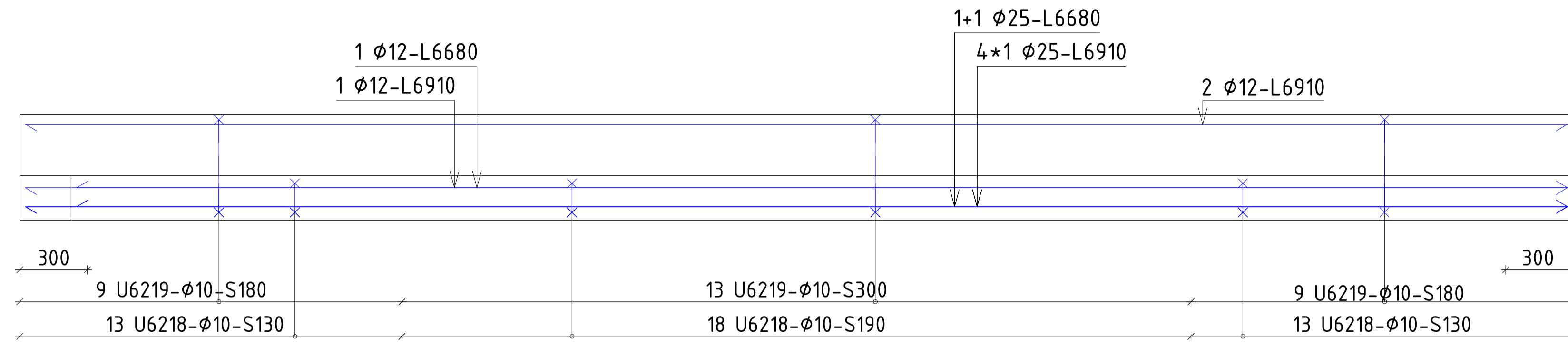
- Ehituse kogukestvus 370 päeva
- Ehitustööde algus 02.10.2023 ja lõpp 18.02.2025

TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht / Lehti: 9 / 10
Koostaja:	Marko Maivel	08.05.2024	Koondkalendergraafik
Juhendaja:	Virgo Sulakatko	08.05.2024	
Ehituse ja arhitektuuri instituut			Ehitustehnoloogia ja platsikorralduse analüüs Kopli 2, Tallinn äripindadega korterelamu näitel

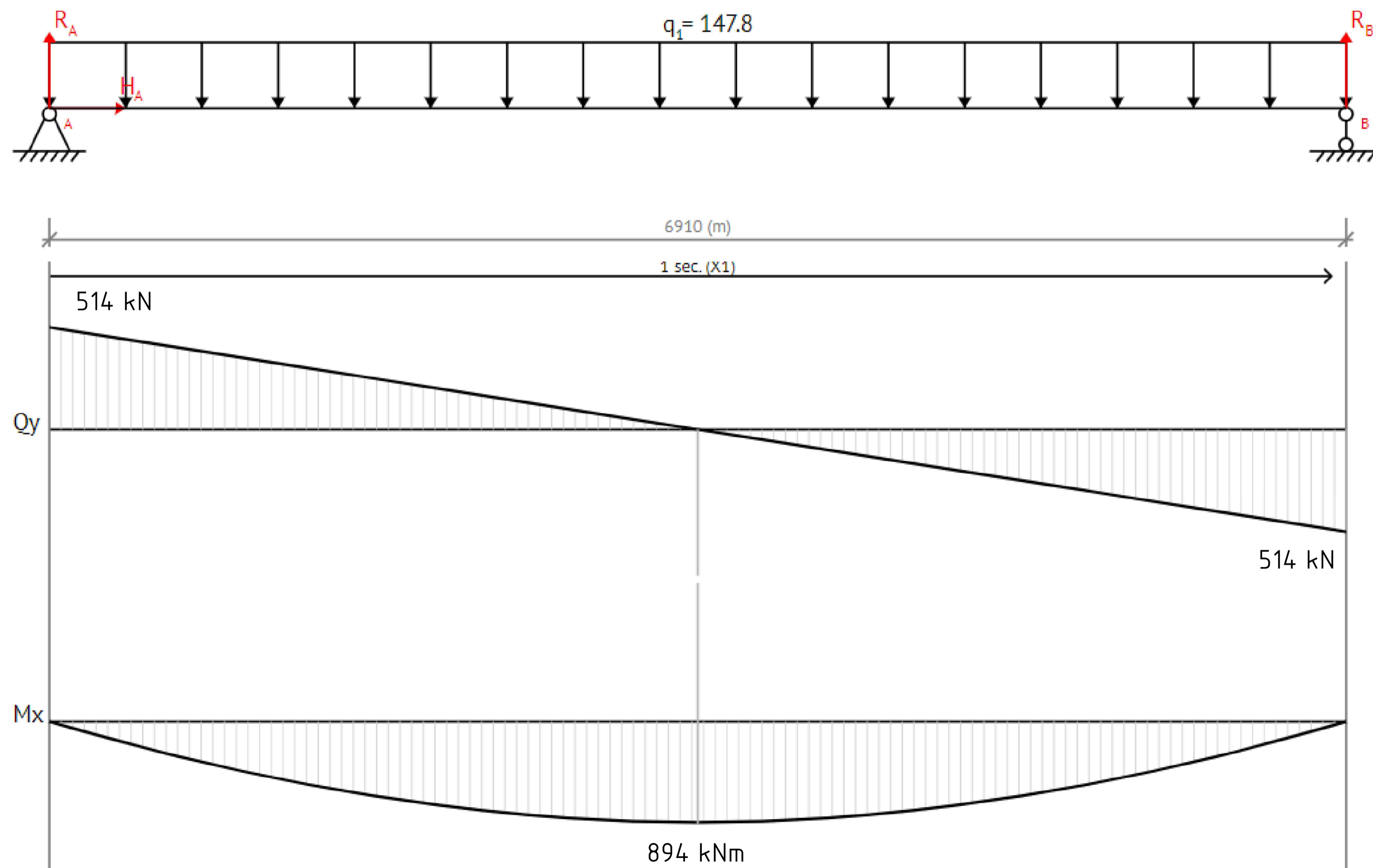


# LÕUGTALA

## Tala armatuuri paiknemine



## Tala sisejõudude epüürid



ELEMENDI MÕÕTMED mm			ELEM. TÄHIS
L = 6960	H = 600	B = 700	LB-001
MAHT m <sup>3</sup>		MASS t	KOGUS tk
1.670		3.90	1

## JUHISED

ÜLDIST	
KASUTUSEA KATEGOORIA	4 / 50 aastat
TAGAJÄRGEDE KLAS	CC2b
KONSTRUKTSIOONIKLAS	S4
TOLERANTSIKLAS	NORMAAL
TULEPÜSIVUSKLAS	R90
BETON	
BETONI STANDARD	EVS-EN 206
KESKKONNAKLASS	XC3
BETONI TUGEVUSKLAS	C45/55
MAKS. VESI-TS. TEGUR	0,55
KLORIIDISALDUSKLAS	Cl 0,20
TÄITEMAT. MAKS. FRAKT.	4 mm ≤ D <sub>max</sub> ≤ 16 mm
NOM. BETONKAITSEKIHT	c <sub>nom</sub> = 35 mm Δc <sub>dev</sub> = 10 mm
BETONI PINNAD	
PEALMINE PIND	THI-A / TERASHÕÖRE (BÜ4)
VORMIPIND	MUO-A / SILE VORMIPIND (BÜ4)
FAASID	F = 15 x15 mm
SARRUS	
SARRUSVARDAD	B500B
RANGID	B500B

## SARRUSE PAINUTUSTABEL

TÜÜP	POS	KLAS	φ	ARV	L	PD	KUJU
U	6218	B500B	8	45	1455	32	530 110 130
U	6219	B500B	10	60	1485	40	250 130 415