



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

FUNKTSIONEERIVA KAUBANDUSKESKUSE SAMAAEGSE REKONSTRUEERIMISE ERIPÄRADE ANALÜÜS

ANALYSIS OF THE PECULIARITIES OF ORGANIZING THE SIMULTANEOUS RECONSTRUCTION OF A FUNCTIONING SHOPPING CENTER

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Martin Rikk

Üliõpilaskood 177532EAEI

Juhendaja: Roode Liias

Tallinn 2023

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.

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

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 Martin Rikk,

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

Funktsioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs,

mille juhendaja on Roode Liias

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.

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

_____ (allkiri)

_____ (kuupäev)

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: **MARTIN RIKK**Üliõpilaskood **177532EAEI**Õppekava: **EAEI02 Ehitiste projekteerimine ja ehitusjuhtimine**

Peaeriala: Ehitusjuhtimine

Lõputöö teema:

**FUNKTSIONEERIVA KAUBANDUSKESKUSE SAMAAEGSE REKONSTRUEERIMISE
KORRALDAMISE ERIPÄRADE ANALÜÜS**

Analysis of the peculiarities of organizing the simultaneous reconstruction of a
functioning shopping Center

Juhendaja: **Professor, Roode Liias**

roode.liias@taltech.ee

Lõputöö konsultandid:

Tiitel või ametikoht, Perekonnanimi	Ees- ja	Kontakt (e-post või telefon)	Allkiri ja kuupäev
Projektijuht, Riho Kõiv		Riho.koiv @ehitustrust.ee	
Lektor, Priit Luhakooder		Priit.luhakooder@taltech.ee	

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Projekti tehno-majanduslik põhjendus ning seletuskiri
2. Tööde korraldamise raamistik ja piirangud
3. Tööde etapid, haardealad ja tööde kalenderplaan
4. Ohutusmeetmed, nende mõju projekti ajakavale ja maksumusele

Töö keel: eesti keel

Inseneriteaduskond

AVALDUS

Palun piirata ligipääs minu magistritööle teemal „*Funktsioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs*” ja mitte avalikustada seda TalTech digikogus kuna töö sisaldab ärisaladust. Ehitustööd seoses T1 keskuse uuenemisega kõikidel korrustel lõppevad hiljemalt 31.12.2025, peale mida võib töö avalikustada.

Lugupidamisega

allkiri

Nimi

Kuupäev

Kooskõlastatud:

Juhendaja nimi ja allkiri

Kooskõlastatud: Kooskõlastatud:

Dekaan/ prodekaan Kaitsmiskomisjoni esimees

SISUKORD

EESSÕNA	2
TABELITE LOETELU.....	3
JOONISTE LOETELU	4
GRAAFILISE MATERJALI LOETELU.....	5
SISSEJUHATUS	6
1. OBJEKTI LÄHTEANDMED JA ERIPÄRAD	7
1.1 Objekti üldinfo	7
1.1.1 Asukoht ja ligipääsetavus	7
1.1.2 Hoone lühikirjeldus	7
1.1.3 Hoone andmed ehitisregistris	8
1.1.4 Olemasolev reljeef	8
1.1.5 Parkimine ja haljastus	9
1.2 Eripärad	9
2. ARHITEKTUURNE OSA.....	10
2.1 Arhitektuurne üldlahendus	10
2.1.1 Plaanilahendus	10
2.2 Konstruktsiooni üldlahendus	11
2.2.1 Vundament	11
2.2.2 Põrand pinnasel (maa-aluste korruste põrandad)	11
2.2.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid	12
2.2.4 Trepid ja pandused	12
2.2.5 Vahelaed	12
2.2.6 Katuslagi	13
2.3 Siseviimistlus.....	13
2.3.1 Põrandad	13
2.3.2 Seinad	13
2.3.3 Laed	14
2.3.4 Klaaskatus	14
2.3.5 Avatäited	14
2.4 Tehnosüsteemid.....	15
2.4.1 Küte	15
2.4.2 Jahutus	15
2.4.3 Ventilatsioon	15
2.4.4 Veevarustus ja kanalisatsioon	16

2.4.5	Gaas	16
2.4.6	Elekter	17
2.5	Tuleohutus	17
2.5.1	Tuleohutusautomaatika	17
2.5.2	Konstruksioonide ja avatäidete tuleohutus	18
2.5.3	Evakuatsiooniteed	18
2.6	hoone tehnilised andmed	19
3.	EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	20
3.1	Ehitusplatsi üldplaan 3.korrus	20
3.1.1	Evakuatsiooniteed ja pääsud	20
3.1.2	Töömaapiir	20
3.1.3	Töötavad rendipinnad	20
3.1.4	Esmaabivahendid	20
3.1.5	Materjalide ja ehitusjäätmete ladustamine	21
3.1.6	Olmeruumid ja objekti kontor	21
3.2	Kraana valik	21
3.3	Teed ja Platsid	23
3.4	Ajutised tehnovõrgud	23
3.4.1	Ajutine tugevvool	23
3.4.2	Ajutine vesi ja kanalisatsioon	24
3.5	Materjali ladustamine	24
3.6	Ajutised rajatised	25
4.	TEHNOLOOGILISED KAARDID	26
4.1	Lifti konstruktsiooni püstitamine	26
4.1.1	Teraskonstruktsiooni monteerimine	26
4.1.2	Rakestamine	27
4.1.3	Sarrustamine	28
4.1.4	Betoonimine	29
4.1.5	Tehnoloogilised arvutused	29
4.2	Lammutustööd	33
4.2.1	Lammutustööde tööohutus	34
4.2.2	Tehnoloogilised arvutused	34
4.3	Perforeeritud lagede tehnoloogiline kaart	37
4.3.1	Avade lõikamine	37
4.3.2	Puurimine	37
4.3.3	Teraskarkassi paigaldus	37
4.3.4	Mütsprofiili paigaldus	38

4.3.5	Kipslae paigaldus.....	38
4.3.6	Pleki paigaldus	38
4.3.7	Pinglae paigaldus.....	39
4.3.8	Tehnoloogilised arvutused	39
5.	KONSTRUKTSIOONI OSA	42
5.1	Lifti teraskonstruktsiooni tugipost.....	42
5.1.1	Koormused	42
5.1.2	Tugiposti ristlõike kontroll	46
5.1.3	Teljel H-H paikneva tugiposti stabiilsus.....	47
5.1.4	Ülemineku ristlõike kontroll	48
5.2	Perforeeritud laeraami konstruktsioon	49
5.2.1	Koormused	49
5.2.2	Sõlme 1 kandevõime kontroll	49
5.2.3	Sõlme 2 kandevõime kontroll	51
6	TÖÖOHUTUS.....	54
6.1	Tööohutusplaan	54
6.1.1	Ehitusplatsi ja ehitustööde üldine korraldus	54
6.1.2	Ohutegurid	56
6.1.3	Koostööpartnerite tabel	57
6.1.4	Tegutsemine hädaolukorras	58
6.1.5	Ühistegevuse kokkulepe	58
7	MAJANDUSLIK OSA.....	59
7.1	Lepingutingimused	59
7.2	Hinnavõrdlus	60
7.3	Raha liikumine.....	64
7.4	Töid majanduslikult mõjutavad tegurid	64
8.	KOONDKALENDERPLAAN	66
8.1	Kalenderplaani põhimõte.....	66
8.1.1	Kalenderplaan haardealal 1 ja 2	66
	KOKKUVÕTE	67
	SUMMARY	68
	KASUTATUD KIRJANDUS	69

EESSÕNA

Antud lõputöö on koostatud T1 mall of Tallinn rekonstrueerimise kohta. Tööde tellijaks on Lintgen OÜ, kes tegeleb võlausaldamisega. Tellija poolt võetud peatöövõtjaks osutus Tallinna Ehitustrust OÜ, kus ka lõputöö autor töötab objektiinsenerina. Koostöös juhendaja ning projektijuhiga leiti, et T1 mall of Tallinna rekonstrueerimise alusel on ainekultuur välja töötava ostukeskuse rekonstrueerimise eripärad. Juhendaja Roode Liias sõnastas täpsemalt lõputöö teema.

Võtmesõnad: rekonstrueerimine, ostukeskus, lammutus, magistritöö

TABELITE LOETELU

Tabel 1.1 Hoone andmed ehitisregistris

Tabel 2.1 Hoone tehnilised andmed

Tabel 3.1 Klaasimisseade JVL450 tõstevõime

Tabel 3.2 Kasutavate ehitusseadmete võimsus

Tabel 3.3 Kasutavate ehitusmasinate võimsus

Tabel 4.1 Postide ja talade montaaž

Tabel 4.2 Rakestamine

Tabel 4.3 Sarrustamine

Tabel 4.4 Betoonimine

Tabel 4.5 Lammutustööd

Tabel 4.6 Ehitusmasinate vajadus lammutustöödel

Tabel 4.7 Perforeeritud lagede ehitus HA 1-5

Tabel 4.8 Perforeeritud lagede ehitus HA 6-10

Tabel 7.1 Üldalade maksumuse võrdlustabel

Tabel 7.2 Teraskonstruktsiooni hinnavõrdlustabel

JOONISTE LOETELU

Joonis 3.1 Kraana JEKKO SPX532CDH tõstevõime.

Joonis 4.1 Pinglae trükk

Joonis 5.1 Posti koormav tsoon

Joonis 5.2 Arvutusskeem

Joonis 5.3 Ristlõike surutud osade laiuse-paksuse suhe.

Joonis 5.4 Ristlõike muutus sõlmes 5

Joonis 5.5 Laeraami sõlm 1

Joonis 5.6 Laeraami sõlm 2

GRAAFILISE MATERJALI LOETELU

Lõputöösse kuulub 11 ehitusjoonist, millest formaadis A0 on 4 joonist, formaadis A1 on 3 joonist ja formaadis A2 on 4 joonist.

Joonis 1: Arhitektuurne joonis 1/2

Joonis 2: Arhitektuurne joonis 2/2

Joonis 3: Ehitusplatsi üldplaan 3.korrus

Joonis 4: Lifti ehitustööde tehnoloogiline kaart 1/3

Joonis 5: Lifti ehitustööde tehnoloogiline kaart 2/3

Joonis 6: Lifti ehitustööde tehnoloogiline kaart 3/3

Joonis 7: Lammutustööde tehnoloogiline kaart

Joonis 8: Perforeeritud lagede ehitustööde tehnoloogiline kaart

Joonis 9: Lifti konstruktsioon

Joonis 10: Perforeeritud lae konstruktsioon

Joonis 11: Kalenderplaan HA1-2

SISSEJUHATUS

Antud magistritöö eesmärgiks on analüüsida toimiva ostukeskuse rekonstrueerimise eripärasid ning välja tuua sellega kaasnevaid plusse ja miinuseid. Magistritöö koosneb kaheksast peatükist. Iga peatükk annab edasi omanimelist sisu T1 ostukeskuse rekonstrueerimise näitel.

Esimene peatükk kirjeldab objekti lähteandmeid ja eripärasid. Seletatakse lahti olemasolev olukord ning planeeritud tööd.

Teine peatükk annab ülevaate hoone arhitektuursest osast. Seletatakse lahti hoone arhitektuursed-, konstruktsioonilised- ja ka eriosad. Samuti on detailselt kirjeldatud teostatavaid töid.

Kolmas peatükk annab ülevaate ehitusplatsi plaanist. Seletatakse lahti ehitusplatsil toimuv ning põhjendatakse kraana valikut. Ehitusplatsi plaani puudutavad teemad on nii evakuatsiooniteed, töömaapiir, töötavad rendipinnad, esmaabivahendid kui ka materjalide ladustamine ja olmeruumid.

Neljas peatükk seletab lahti kolm tehnoloogilist kaarti. Tehnoloogilised kaardid on koostatud lifti konstruktsiooni ehitustöödele, lammutustöödele ja ka perforeeritud lagede ehitustöödele. Tehnoloogilised kaardid annavad ülevaate vajaminevast tööjõust ning ajakulust. Samuti kirjeldavad need ka tehtavaid töid.

Viies peatükk koosneb kahe konstruktsiooni kontrollarvutusest. Kontrollarvutused tehakse lifti teraskonstruktsiooni koormatuimale tugipostile ja perforeeritud lagede tugiraami kahele sõlmele.

Kuues peatükk kirjeldab ehitusel kasutatavat tööohutusplaani. Seletatakse lahti tööohutusplaani toimimine, kirjeldatakse ohutegureid ja meetmeid riskide maandamiseks. Samuti antakse juhised, kuidas käituda õnnetusjuhtumi või hädaolukorra tekkides.

Seitsmes peatükk sisaldab majandusliku osa. Selles peatükis antakse ülevaade peatöövõtja ja tellija vahelistest lepingutingimustest. Samuti kirjeldatakse rahade liikumist ning töid majanduslikult mõjutavaid tegureid.

Kaheksas peatükk kirjeldab kalenderplaani. Seletatakse lahti selle tööpõhimõtte ja kasutamise eesmärk.

1. OBJEKTI LÄHTEANDMED JA ERIPÄRAD

1.1 Objekti üldinfo

1.1.1 Asukoht ja ligipääsetavus

T1 mall of Tallinn asub aadressil Peterburi tee 2, 11415 Tallinn, Harjumaa. Asendiplaanist lähtuvalt on kaubanduskeskus paigutatud kinnistule arvestades selle geomeetrilisi iseärasusi. Hoone on paralleelne Peterburi teega ning paikneb Ülemiste tee ja Peterburi tee vahel. Hoonele on võimalik ligi pääseda nii kahe fooriristmiku kaudu, kui ka Peterburi teelt välja ehitatud tunneli kaudu. Kauba peale ja mahalaadimine toimub hoone lõunapoolses küljes, kus on kolm hoonet teenindavat laadimisala estakaadidega. [1]

1.1.2 Hoone lühikirjeldus

T1 mall of Tallinn on ostukeskus, mis on rekonstrueerimise käigus toimiv. Hoone on jaotatud korruste kaupa. 0 korrus on mõeldud hoone külastajatele parkimiseks. Hoonel on eraldi parkimishoone, millel on kaks keerdrampi. Keerdrampide kaudu on võimalik pääseda iga korruse juurde kuuluvale parkimisalale. 1.-4. korrusel on rendipinnad, mis pakuvad erinevaid teenuseid. Rendipinnad jagunevad seitsmeks grupiks. Mood, lapsed, kodu ja tehnika, sport ja hobi, ilu ja tervis, toit, teenused. [2]

Antud projekti raames rekonstrueeritakse 90% ulatuses ostukeskuse kolmas korrus. Uuendatud välimus antakse kõikidele aatriumidele, tehakse väiksemaid muudatusi ka teisel ja neljandal korrusel. Samuti rajatakse uued liftišahtid ja tõstetakse ümber eskalaatorid. Ka hoone fassaad saab uue ilme. Rekonstrueeritakse ka tehnosüsteemid, proovides kasutada ära võimalikult palju eelnevalt rajatud trasse.

Uue projektilahenduse eesmärgiks on muuta ostukeskus nii külalistele kui ka rentnikele atraktiivsemaks, et hoone hakkaks eesmärgipõhiselt paremini toimima.

1.1.3 Hoone andmed ehitisregistris

Ehitise liik	Hoone
Ehitise seisund	Olemas
Ehitise nimetus	Kaubanduskeskus
Esmase kasutuselevõtu aasta	2018
Ehitisregistri kood	120648468
Katastritunnus	78401:101:7124
Omandi liik	Kinnisasi
Peamine kasutusotstarve	Muu kaubandushoone
Ehitise aadress	Harju maakond, Tallinn, Lasnamäe linnaosa, Peterburi tee 2
Ehitisealune pind, m ²	21786,0
Kõrgus, m	34,5
Maapealsete korruste arv	5
Absoluutne kõrgus, m	75,2
Maa-aluste korruste arv	1
Kõetav pind, m ²	101571,6
Pikkus	267,2
Suletud netopind, m ²	119733,0
Laius, m	123,7
Maht, m ³	727208,0
Üldkasutatav pind, m ²	58340,5
Maapealse osa maht, m ³	648283,0
Tehnopind, m ²	6868,7

Tabel 1.1 Hoone andmed ehitisregistris

1.1.4 Olemasolev reljeef

Peterburi tee 2 kinnistul on maapind valdavalt tasane, maapinna absoluutkõrgused muutuvad 40,0 ja 42,4 meetri vahel. Ehitatava kaubanduskeskuse idaküljel Peterburi tee 4d kinnistul asuvate garaažide juures on absoluutkõrgused kuni 43,71m. [1]

Rekonstrueerimise käigus pinnase reljeefi ei muudeta. Täiendavaid uuringuid ehitusgeoloogia kohta ei tehta, kuna rekonstrueerimise käigus koormused hoone vundamendile märkimisväärselt ei muutu.

1.1.5 Parkimine ja haljastus

Peterburi tee 2 kinnistul on 976 parkimiskohta. Parkimiskohad on tähistatud teekatte märgistusega ning jagunevad kaheksaks eri parkimistsooniks. Tsoonides paiknevate parkimiskohtade info on saadaval infotabloodel või internetis. Samuti on ka hoone sees paiknevad parkimiskohad varustatud kohanäidusüsteemiga, mis võimaldab autojuhil juba kaugemalt näha, millised parkimiskohad on vabad ja millised hõivatud. Parkimistsoonid jagunevad järgmiselt - P0, P, P2, P2a, P3, P3a, P4, P4a. Parkimistsoon P0 on 0-korruse maa-alune parkla, kus on pooled 976-st parkimiskohast. Parkimistsoon P on väliparkla, mis asub hoone idapoolisel küljel ning on eraldatud trammirajaga. Parkimistsoonid P2-P4a on parkimismaja tsoonid, millele on võimalik ligi pääseda mööda keerdrampe. [2]

Välisruumi osas saavad uuendatud lahenduse hoone lõunapoolse osa jalakäijate liiklusruum ja uue sissepääsu ümbrus. Eesmärk on jalakäijate teekond raudtee tunnelist T1 keskusesse teha mugavamaks ja meeldivamaks, mis on osa üldisest T1 Tallinn keskuse uuendamise plaanist. Uus sissepääs markeeritakse skulpturaalse varikatusega. Laadimisala varjatakse haljastuse ja variseinaga. Põhjapoolse sissepääsu juurde on projekteeritud BOLT laadimisjaam. Hooajaliseks kaunistuseks on projekteeritud valguskettide installatsioon. Jäätmekonteinerite hoone teisaldatakse kauba laadimisalale. [3]

1.2 Eripärad

Klassikalise ehituse kõrval on rekonstrueeritaval hoonel kolm suurt eripära. Hoone mida rekonstrueeritakse, on pidevas töös. Hoonel peavad säilima kõik tööks vajalikud aspektid, näiteks laadimisalad ei tohi olla ülekoormatud, sest muidu ei jõua vajalik kaup rendipindadele. Mürarikkaid töid tohib teostada vaid töövälisel ajal 20.00-8.00. Samuti ei teostata ostukeskuse lahtiolekuaegadel töid, mis võivad olla eriti ohtlikud. Selle näitena võib tuua lifti metallkonstruktsiooni ehituse. Samuti on piiranguks ka see, et projekteerimine toimub ehitamisega samaaegselt, sest kõikidele ruumidele ei ole olemas rentnike ning teatud lahendused on arutluse all. Projekt on pidevas muutuses, seega peab suhtlus osapoolte vahel olema ladus, kuid samas ka mitte liiga koormav. Suurim osa rekonstrueerimisest toimub kolmandal korrusel. Kolmandal korrusel valmivad rendipinnad on tellija soovil vajalik üle anda esimesel võimalusel, seega tuleb pidevalt ümber korraldada ehitusplatsi liikumisteid, materjalide ladustamisala, evakuatsiooniteid ja muud sellega kaasnevat.

2. ARHITEKTUURNE OSA

Arhitektuurne osa on koostatud põhinedes dokumentatsioonil, mis on põhiprojektis saadaval. [2], [4]- [11]

2.1 Arhitektuurne üldlahendus

Seoses hoone rekonstrueerimisega muutub T1 ostukeskuse kolmas korrus pea täielikult. Korruse lõikes lammutatakse 90% vaheseintest ning ehitatakse välja uued vaheseinad. Uued vaheseinad ja nende tüübid on välja toodud joonisel 2. Uute plaanide kohaselt on ruumikasutus nii rendipindadel, kui ka koridorides funktsionaalsem. Üldaladel lammutatakse osa rendipindade esistest ning need asendatakse uutega. Korrusele luuakse kolm olmeblokki, mis hakkavad teenindama nii aktiivsete tegevustega rendipindasid kui ka keskuse külastajaid ja töotajaid. Korrusele tekib juurde avatäiteid, et tuua hoonesse rohkem loomulikku valgust. Samuti uuendatakse ka hoone fassaadi. Olemasolev klaasfassaad kaetakse kolme eri tüüpi fassaadikangaga ning tsementkiudplaadiga, vaata joonis 1. Hoone lõunapoolsesse külge tekib ka suur T1 logo. Kõik kolm aatriumit, mis läbivad korruseid, saavad uue disainilahenduse.

2.1.1 Plaanilahendus

Teostatava rekonstruktsiooni põhieesmärgiks on luua kolmandale korrusele funktsioneeriv rendipindade kooslus ning inimesi meelitavad koridorid. Eelmise korruseplaani kohaselt olid renditavad ruumid pigem kitsamad ja piklikumad. Uue lahenduse kohaselt on ruumid avaramad ning suuremad. See loob ka head tingimused sportimisvõimalusteks. Rendipinnad kavandatakse ning ehitatakse vastavalt rentnike soovidele ja vajadustele. Korrusele on mõeldud 50% ulatuses sporditegevustega tegelevaid rendipindu. Keskmise aatriumi ümbrusesse on plaanis rajada venue ala, mis on mõeldud erinevate konverentside, kontsertide ning ürituste pidamiseks. Hoone põhjapoolsesse külge on planeeritud kontoriruumid, Söömishäirete Liit ja Seksuaaltervise Kliinikum.

Kuigi rendipindu on algsete plaanide kohaselt vähem, on uue plaanilahenduse järgselt ruumid loogiliselt kasutatavad ning võimaldavad sinna tuua suuremaid ettevõtteid ning spordiklubisid. Keskmissesse aatriumisse rajatav lift tagab lihtsa ja mugava liikumise korruste vahel otse hoones keskmest. Plaanilahenduste väljatöötamisel mängib suurt rolli ka rentnike soovidega arvestamine. Samas loodi ka kompromisse, et vajadusel oleks võimalik ruumi võimalikult lihtsalt uue rentniku jaoks kohandada.

2.2 Konstruksiooni üldlahendus

2.2.1 Vundament

Projektis on vundamendid lahendatud madalvundamendina. Vajalik on arvestada kaubanduskeskuse juurdeehitusega tagumisel küljel. Perspektiivse juurdeehituse keldrikorruse sügavus on suhteline. $-3,7\text{m}=37,4\text{m}$ ABS. Esimese korruse puhas põrand $\pm 0.00=41,10$ ABS.

Rekonstrueerimise käigus luuakse vundament keskmise aatriumi lifti jaoks. 0 korrusel lõigatakse lifti aluse valmistamiseks ära asfaltbetoonkate ja kaevatakse süvis kuni tiheda paekivist aluspinnani, millele rajatakse vundament.

2.2.2 Põrand pinnasel (maa-aluste korruste põrandad)

Põrandad pinnasel asuvad peamiselt keldrikorruusel (maa-alune parkimiskorrus ehk 0. korrus) ning vähesel määral ka 1.korruse tasapinnal. Hoone ja põrandaplaadi deformatsioonivuukides on tehtud kogu põrandakonstruksioonile koos raudbetoon plaadiga läbiv vuugikonstruksioon. 0. korruse parkla põrand on rajatud otse paekivist aluspinnasele, mis on kaetud tihendatud killustikalusele paigaldatud asfaltbetoonkattega. Parklasse viival pinnasel asetsevate panduste (ühendusteed tänava pinnaga) pinnakatteks on monoliitbetoon. Üldkasutatavates ruumides (parkla tamburlüüsid 1. korrusele viivate kaldteede ja liftidega, 1.korruse sissepääsu vestibüülid) on põrand pinnasel rajatud monoliitsest raudbetoonist põrandaplaadina. Puhta betoonipinnaga põrandad on ette nähtud maa-aluse korruse tehnilistes ruumides ning evakuatsioonitrepikodades. Pinnakattega põrandaplaadi tasasusklass on üldjuhul A (A-3-III, BY45/BLY7 järgi) või vastavalt kattematerjali tootja esitatavatele nõuetele. Puhasvalu betoonpõrandad vastavad A klassi nõuetele ja 2. klassi kulumiskindluse nõuetele (A-2-II, vastavalt BY45/BLY7). Trapiga ruumides on põranda kalle 1:100 trapi suunas, trapi lähiümbruses (50 cm ulatuses) 1:50.

2.2.3 Vertikaalsed ja horisontaalsed kandekonstruktsioonid

Hoone on ehitatud monteeritavatest raudbetoon elementidest. Kandeskeemi moodustavad raudbetoon postid, talad, vahelaed ja jäikusseinad. Hoone ruumiline jäikus on tagatud nende kandeelementide omavaheliste ühenduste ja koostööga. Vahelaed toetuvad reeglina taladele ning kohati ka raudbetoonist seintele. Karkassi koosseisu kuuluvad jäikusseinad on trepikoja monoliitsed raudbetoonist seinad paksusega 250mm.

Nähtavale jäävate betoonpostide, -talade ja -seinte pinnad, samuti vahelaed paneelide alumised pinnad, peavad vastama A klassi nõuetele (vastavalt juhendi BY 40, klassifitseerimistabelile MUO/MUK) nii, et need jäävad tasanduskihita ja neid oleks võimalik katta betooni impregneerainega või värvida. Betooni servad on faasitud 10x10mm. Nähtavateks pindadeks tuleb lugeda kõik hoone siseruumides (va tehnilised ruumid) paiknevad konstruktsioonid, mis jäävad viimistluskihiga (ripplagi, krohv, plaat vms) katmata. Mittenähtavad betoonpinnad peavad vastama klass B nõuetele. Mittenähtavatele pindadele kantav hüdroisolatsioon või muu viimistlus- ning pinnatöötluskihit peab vastama paigaldamiseks vajalikele minimaalsetele nõuetele. Uute avatäidete toetamiseks rajatakse horisontaalsed teraskonstruktsioonid raudbetoonpostide vahele.

2.2.4 Trepid ja pandused

Kaubanduskeskuse 12 evakuatsioonitrepikoda on projekteeritud monoliitset raudbetoonist. Trepid koosnevad monteeritavatest raudbetoon mademetest ja trepimarssidest. Nähtavale jäävate betoontreppide (elementide) pind peab vastama A klassi nõuetele (BY 40, tabel MUO ja MUK). Trepiastmete monoliitbetoonist pinda on lisatud pinnakõvendit Mastertop 100CZ. Pinnad on järeltöödeldud Masterkure 113-ga. Välitreppide astmed on minimaalse kaldega välisserva poole.

2.2.5 Vahelaed

Vahelaed on valdavalt monteeritavatest raudbetoon-õõnespaneelidest kõrgusega 265-400mm. Laepaneelid toetuvad taladele, jäikusseintele või jäikusseinte lõugadele. Suurte vahelaedavade, konsoolsete osade ja deformatsioonivuukide piirkondades on vahelagede konstruktsioonis kasutatud monoliitset raudbetooni. Rekonstrueerimise käigus ei ole lubatud risti õõnespaneeli luua avasid tehnosüsteemide läbiviikudeks.

2.2.6 Katuslagi

Kaubanduskeskuse katuslae U-väärtus on 0,17 W/m²K. Tehnoloogiliste ruumide katuslae U-väärtus on 0,19 W/m²K.

Kõik katused on rullkattematerjalist SBS, välja arvatud vaateratta terrass ja 4. korruse katuseterrassi katus. Rullmaterjalist katuse tuulutuse on tagatud alarõhutuulutite abil.

2.3 Siseviimistlus

2.3.1 Põrandad

Peamiselt on põrandad ette nähtud katta pinnakattega, arvestusliku paksusega 20mm. Puhta betoonipinnaga põrandad on ette nähtud evakuatsioonitrepikodades ning tehnilistes ruumides. 1.korrusest kõrgemates trappidega tehno ruumides kaetakse betoonpind PVC kattega, ülespöördega min 100 mm. Märghaigete ja niiskustehniliselt nõudlikes ruumides ei tohi vesi pääseda vahelae tarinditesse ega ümbritsevasse ruumidesse. Kõik märghaigete ruumide põrandad tuleb katta viimistluse aluse hüdroisolatsiooniga.

Kolmanda korruse üldaladel on põrandakatteks eridisainvaip või polüuretaankate. Rendipindade põrandaviimistlus on rentnike soovist. Olmeblokkides on põrandad plaaditud keraamiliste plaatidega. Suitsuruumis ja ema/lapse toas on põrandakatteks vinüülkate.

2.3.2 Seinad

Keskuse vaheseinad on valdavalt mineraalvillatäidisega kipsplaatseinad teraskarkassil. Kommunikatsioonide vertikaalsed šahtid ning tulekindlad seinad on kergplokki müüritisest. Nii olemasolevad kui ka rajatavad plokke seinad krohvitakse siledaks ning värvitakse. Tööd teostades juhendatakse sisetööde RYL 2013 peatükk 101, krohvipinna tasasus vastavalt tabelis 1013:T1 toodud klass 2 nõuetele. Olemasolevad kipsseinad ja ka uued seinad pahteldatakse, lihvitakse, krunditakse ning värvitakse. Värvide toon on olenevalt korrusest on hall või valge. Tööd teostades juhendatakse sisetööde RYL 2013 peatükk 102, pahteldamine teostatakse RT 33-10858 järgi ning sisemaalritööd teostatakse juhendades sisetööde RYL 2013 peatükk 103, seinte vooderdamine juhendades peatükk 1042 ja plaatimistööd juhendades peatükk 54.

2.3.3 Laed

Kolmanda korruse koridorides säilitatakse olemasolevat kipslage. Korrusele tekib kümme vertikaalset ümarat sirmi, mis on seest kaetud pinglaega. Niisketes ruumides paigaldatakse lakke niiskuskindel kips, mis viimistletakse niiskuskindlate värvidega või lagi plaaditakse. WC-des kasutatakse laes moodul ripplage 60x60cm. Rendipindadel sõltub lagede valik rentnike soovideest. Aktiivsete tegevustega pindadel värvitakse lagi ning ülemine osa seinast koos lae all olevate kommunikatsioonidega mustaks.

2.3.4 Klaaskatus

Kaubanduskeskuse keskmise ja parempoolse aatriumi kohal, 4. korruse katuslae tasapinnas, on klaaskatus Reynaers. Klaaskatus toetub teraskonstruksioonis raamile tulepüsivusklassiga R60, tõstetud raudbetoon paneelide peale. Klaaspaketid on ettenähtud kolme kordsena, argoontäite ja kahe selektiivklaasiga. Antud klaaskatuse süsteemi U-väärtus $U < 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, klaaspaketi päikesekaitse faktor (gväärtus) on 0,40. Klaaspaketi välimine klaas on alati karastatud ja turvakaalutlustel on sisemine klaas lamineeritud.

2.3.5 Avatäited

Aknad A02 ja A03 on alumiiniumprofiilis aknad Reynaers Masterline 8 või analoogsed. Alumiiniumakendele esitatavad nõuded: vastupidavus tuulekoormusele klass C3 , õhuläbilaskvus klass 4 , veepidavus klass 7A, alumiiniumi viimistluse kvaliteet GSB/Qualicoat. Akende alumiiniumveeplekid, kaetud min 20 μm paksuse värvikihiga, toon RAL9007 (alumiiniumhall). Tööde teostamisel järgida juhendmaterjali RT 80-11115-et ja RT 80-11202 nõudeid. Metallosad ja nende kinnitus peavad vastama keskkonnaklassile C3

Rekonstrueerimisel tekkivatele akendele kehtivad samasugused nõuded nagu eelpool mainitud. Klaasfassaadides olevad klaas-alumiiniumkonstruktsioonis käänd- ja lükanduksed moodustavad kogu seinaga ühtse süsteemi. Välisuste U-väärtus on $\leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Rekonstrueerimisel paigaldatavad siseuksed peavad olema varustatud CS59 ja CS86HI või analoogsed süsteemis olevate evakuatsiooniväljapääsudega, seetõttu tuleb ukse lahenduse automaatika varustada evakuatsiooni nõuetele vastavalt. Uksed peavad taluma neile suunatud üle ja alarõhku, nende osad peavad vastu pidama nii kasutusest tingitud mehhaanilisele koormusele kui ka ilmastikumõjudele.

2.4 Tehnosüsteemid

Tehnosüsteemide loomisel proovitakse ära kasutada võimalikult palju olemasolevaid trasse, samuti on võimalik ümber tõsta erinevaid seadmeid. Seadmed, mis eemaldatakse jäätakse lattu reservi.

2.4.1 Küte

Hoonel on töötav küttesüsteem kaugkütte kaudu. Sõltuvalt ruumide välispiiretest ja ruumi tüübist – klaas või sein, äri või abipind, kasutatakse küttekehadena neliktoru kütte- ja jahutuskonvektoreid või radiaatoreid. Kütte- ja jahutuskonvektorid on valitud lisaks jahutus- ja küttevõimsuse näitajatele ka sõltuvalt akustilistest karakteristikutest. Arvutuslik kütte- ja jahutusvõimsus peab olema tagatud tingimustes, kus seadme müratase ei ületa lubatud. Küttekonvektorite temperatuurirežiim on 70/50 °C. Kütte- ja jahutuskonvektorid on valitud üldiselt laekassett-tüüpi.

2.4.2 Jahutus

Hoone külmajaam KM1 on rajatud 1+ vahekorrusele hüpermarketi tehnilisse ruumi. Külmajaama veejahuti asub hüpermarketi tehnilise ruumi välisseina taga, laadimisala katusel. Hoone külmajaamad KM2-KM5 asuvad tehnilisel korrusel (5.korrusel) külmajaama ruumis ning veejahutid paiknevad samal tasapinnal külmajaama ruumi kõrval katusel.

Veejahuti kõik ventilaatorid peavad olema varustatud turvalülititega. Veejahuti ventilaatoreid juhitakse sujuvalt sagedusmuunduritega või EC mootoritega.

Külmasüsteemid varustatakse automaatikaga, mis tagab iga süsteemi eesmärgikohase juhtimise, reguleerimise ja blokeeringud. Külmajaama torustik varustatakse näitavate mõõteriistadega.

Järeljahutuse seadmed (jahutustalad ja jahutuskonvektorid) on valitud lisaks jahutusvõimsuse näitajatele ka sõltuvalt akustilistest karakteristikutest. Arvutuslik jahutusvõimsus peab olema tagatud tingimustes, kus seadme müratase ei ületa lubatud.

2.4.3 Ventilatsioon

Hoone ümberehituse mahus muutuvad algselt kaubanduspinnaks ehitatud ruumid osaliselt kontoriteks, spordi-, vabaaja- ja ambulatoorse eriarstiabi ruumideksjne. Põhiprojekti mahus on lisatud ventilatsiooni osa seletuskiri ja tehtud õhuhulkade arvutused esialgsete rendipindade jaotuse põhjal. Samuti on koostatud ventilatsiooni plaanid olemasolevate

lahendustega, kuhu on kantud uued õhuhulgad ning demonteeritavad- , olemasolevad- ja uued õhukanalid.

Hoone keskmisse ossa on planeeritud vabaajaruumid (Venue ala, ~800 in.) ja suurem pesemis- ja riietusruumide kompleks. Kuna olemasolevate ventilatsiooni süsteemide õhuhulkadest neile ei piisa, tuli kavandada 2 uut ventilatsiooni agregaat. Riietusruumidele projekteeriti vastuvoolu plaatsoojustagastiga agregaat ning Venue alale määrati hügrokoopse rootoriga ventilatsiooni agregaat. Agregaadid paigutati tehnilisele korrusele olemasolevatesse ventilatsiooni kambritesse. Püstikute jaoks projekteeriti uued avad vahelagedesse ning läbimineku 4. korruse ruumidest lahendati arhitektuurilises osas šahtiseintega.

Kõik ventilatsioonisüsteemid varustatakse automaatikaga ja kontrollmõõteriistadega. Kõik sissepuhke/väljatõmbesüsteemid on varustatud soojustagastitega. Kasutatakse nii hügrokoopset rootortagastit kui ka vastuvoolu plaatsoojustagastit.

2.4.4 Veevarustus ja kanalisatsioon

Hoonel on olemas komplektne VK-süsteem. Kaubanduskeskuse veetarbijad on tualettruumide ja kaubanduspindade sanitaartehtnilised sõlmed, duširuumid, toitlustusalade köökide tehnoloogilised seadmed ja kastmiskraanid. Torustikud tuleb kavandada nii, et nende tehniline seisukord oleks hõlpsasti jälgitav ning nende väljavahetamine ei tingiks konstruktsioonide lõhkumist. Kolmandale korrusele tekkivate olmeblokkide veevarustus tagatakse uute trasside vedamisega viienda korruse magistralist.

Hoone kanalisatsioon on ühendatud linna kanalisatsiooniga. Eraldi väljaviigud on olmereoveel, köökide tehnoloogilisel reoveel ja sademeveel. Hoonesisene kanalisatsioonitorustik on õhustatud katusepinnast 0,50 m kõrgemale viidud õhustustorudega. Kolmanda korruse olmekanalisatsioonisüsteem on projekteeritud plasttorudest tugevusklassiga S20. Kanalisatsioonitorustikud isoleeritakse vastavalt vajadusele müra, tulepüsivuse ja kondensaadi vastu fooliumkattega mineraalvillast koorikisolatsiooniga. Uute läbiviikude rajamisel tuleb konsulteerida konstruktoriga.

2.4.5 Gaas

Hoone on varustatud maagaasiga. Hoonesiseselt tarbitakse gaasi nii kütmiseks kui ka köökide kuumutusseadmetes. Katlamajja on paigaldatud kaks katelt Unical XC K900 (küttevee temperatuuridel 50/30°C 978kW ja 80/60°C 895kW) ning kaks katelt Tristar 3G 2S (840kW + 840kW). Gaasi terastorustik on paigaldatud nõuetekohaste kinnitustega. Gaasitorude kohale lakke on paigaldatud gaasileket tuvastavad andurid. Rekonstrueerimise käigus gaasitrasse ei muudeta.

2.4.6 Elekter

Hoone elektrivarustus on lahendatud kolme alajaama baasil. Kaks alajaama asuvad keldrikorrusel (Alajaam nr. 1 ja Alajaam nr. 2) ning toidavad 1.-3. korruste tarbijaid (seal hulgas osa KVVJ süsteemidest ning sprinklersüsteem ja tuletõrjervee süsteemid). Kolmas alajaam asub tehnilisel korrusel. See toidab 4. korruse rentnikke, hoone ventilatsiooni- ja jahutussüsteeme. Tehnilisele korrusele on ette nähtud diisलगeneraatorseade, mis toidab tuleohutuse- ning IT süsteeme.

Rekonstrueerimise käigus rajatakse kolmandale korrusele uutele nõuetele vastav turvavalgus. Hoone turvavalgustuse toimivuse aeg on üks tund. Rendipindade ning valgustuse kaabeldus veetakse nõuetekohaselt rentniku soovidele vastavatesse kohtadesse. Samuti vahetatakse välja rendipindade voolumõõtjad, vajadusel paigaldatakse ka uusi kilpe ning eemaldatakse vanu.

2.5 Tuleohutus

2.5.1 Tuleohutusautomaatika

Ümberehitatavas osas on neli mehhaanilist suitsueemaldustsooni SE-3.1M, SE-3.6M, SE-3.7M ja SE3.13M. Süsteemi keskseadmeks on olemasolev analoogadresseeritav Bosch FPA5000 keskus. Süsteemi infotabloo on ruumis valveruumis 1026. Ümberehitusega juurde tulevad sisend ja väljund moodulid paigaldatakse kilpi 3STJK3 (RUUMIS 3204), kilbi ja SEK klapi vahele tuleb paigaldada kaabel 4x2x0,8 E90 tulepüsiv kaabel.

Lisaks eemaldatakse 1. korruselt tuletõkke uks TTU 06-1157 ja liigutatakse TTK 06-1243 uude asukohta. Suitsueemaldus tsoonide käivitustasemed jäävad samaks ning tsoone ei lisandu, sellest tulenevalt ei lisata ka kohtkäivitusnuppe ega automaatse tulekahjusignalisatsiooni juhtimismoduleid. Kõikides aadressmoodulites sisaldub lühiseeraldaja.

Ekspluatatsiooniandmine on süsteemide teostuse osa. Häälestamise käigus ilmnenud vead ja puudujäägid parandatakse koheselt. Puudujääkide hulka kuuluvad ka võimalikud projekteerimisvead. Enne ekspluatatsiooniandmist teostatakse süsteemide mõõdistused. Mõõdistuste käigus kontrollitakse kaablite olukorda (võimalikud lühised ja maalekked ning sageduslikud parameetrid, kus need on olulised). Lisaks mõõdistustele teostatakse süsteemide kontrolli. Selle käigus kontrollitakse paigaldustööde kvaliteeti ja seadmete häälestusi.

Häire korral sulguvad tule tõkketsoonide piirused ning avanevad kõik evakuaatsiooniuksed. Sundventilatsioon seiskub, vajadusel hakkavad tööle sprinklersüsteem ja suitsueemaldus. Lifti uksed sulguvad ning liftid jooksevad 0 korrusele.

2.5.2 Konstruktsioonide ja avatäidete tuleohutus

Hoone on jaotatud tule tõkketsoonideks, projektis on tähistatud piirjoontega tule tõkketsoonide asukohad ning nende tulepidavus vastavalt märgisele EI30, EI60, EI120. Sise- ja välisuksed peavad olema varustatud automaatikaga, mis vajadusel sulgeb või avab lukud. Tule tõkketsoonis asuvad avatäited peavad vastama suitsupidavus klassile S200. Kolmandal korrusel ümber tõstetav tule tõkkekardin peab olema automatiseeritud. Kõik rendipindadele loodavad vahekorrused peavad vastama klassile EI30.

2.5.3 Evakuatsiooniteed

Olukorras kus on vaja inimesed hoonest evakueerida, liigutakse mööda evakuatsiooniteid. Kolmandal korrusel peab ohu tekkimisel liikuma mööda ettenähtud teid trepikodadesse, mis on mõeldud evakueerimiseks. Elektrikatkestuse korral lülituvad eredamalt põlema evakuatsioonimärgised ning paanikat eirav valgus. Hoonest väljudes kogunetakse kogunemisalale.

2.6 hoone tehnilised andmed

Tabel 2.1 hoone tehnilised andmed [2]

Nr	Näitaja	Suurus
1	HOONE KASUTAMISE OTSTARVE/ KOOD	Kaubandushoone / 12311 Muu toitlustushoone / 12139 Kino / 12611 Muu meelelahutushoone / 12619 Parkimishoone / 12432 Allmaa garaaž / 12431 Büroohoone / 12201
2	EHITISEALUNE PINDALA	22190,6 m ²
3	KORRUSELISUS (maapealne / maa-alune)	5 / -1
4	HOONE KASULIK PIND	118929,3 m ²
5	HOONE SULETUD NETOPINDALA	101156,8 m ²
6	HOONE AVATUD NETOPIND	17772,5 m ²
7	KÖETAV PIND	100663,3 m ²
8	HOONE MAHT	751 396 m ³
9	MAAPEALSE OSA MAHT	672 298 m ³
10	HOONE PIKKUS	267,2 jm
11	HOONE LAIUS	129,8 jm
12	HOONE KÕRGUS	37,9 jm
13	HOONE SÜGAVUS	3,7 m
14	TEHNOPIND	6638,4 m ²
15	TULEPÜSIVUSE ASTE	TP-1
16	HOONE ELUIGA	50 aastat

3. EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

3.1 Ehitusplatsi üldplaan 3.korrus

Ehitusplatsi üldplaan on loodud tööinspektsiooni nõuete kohaselt. Ehitusplatsi üldplaanil on märgitud evakuatsiooniteed ja -pääsud, töömaapiir, ajutised liikumisteed rentnikele, esmase tulekustutusvahendi ning esmaabivahendite paiknemiskoht, materjalide ja jäätmete ladustamiskoht, olmeruumid, objekti kontor, kraana paiknemine, veevõtukoht, ajutine elektrikilp, hoiatustahvlid ning töötavad rendipinnad, vaata joonis 3.

3.1.1 Evakuatsiooniteed ja pääsud

Tulekahju või muu õnnetusjuhtumi korral on võimalik ehitusplatsilt mööda evakuatsiooniteid evakueeruda. Töölistele on näidatud millistest koridoride kaudu on võimalik ohu korral liigelda. Liftid õnnetusjuhtumi korral ei tööta. Evakuatsiooniteed on märgitud sinisega joonisel 3.

3.1.2 Töömaapiir

Töömaapiir näitab ära, millisel alas töö käib. Töömaapiir ümbritseb 70% kolmanda korruse mahust. Töömaapiir on liikuv, olenevalt ehitusjärgust. Töömaapiirist jääb praeguses ehitusjärgus välja läänepoolne aatrium, samuti ka kõik töötavad rendipinnad. Koridorid, mida töömaapiir lõikab on tõkestatud ajutiste piirete või seintega.

3.1.3 Töötavad rendipinnad

Töötavad rendipinnad on joonisel 3 tähistatud oranžiga. Töötavate rendipindade frondid on kaetud kilega, mis takistab tolmu sattumist rendipindadele. Rendipindade toimivuse jaoks on planeeritud rendipindadele ligipääsetavus ajutiste teede kaudu.

3.1.4 Esmaabivahendid

Ostukeskuse rekonstrueerimise plussiks on see, et korrusel on juba olemas toimivad tulekustutid ja esmaabikomplektid. Esmaabivahendite ja tulekustutite asukohad on näidatud joonisel 3 punase kastina. Ka töölised on teadlikud sellest, kus esmaabivahendid asuvad. Samuti ei ole alltöövõtjal vaja kaasas kanda enda tulekustutit, tuleohtlike tööde korral on võimalik lähedusse võtta korrusel paiknev kustuti ning see hiljem oma kohale tagasi viia. Igas näidatud asukohas on 2 tulekustutit ning üks esmaabivahendite komplekt.

3.1.5 Materjalide ja ehitusjäätmete ladustamine

Materjale ja jäätmeladustatakse korrusel, joonisel 3 rohelisega märgitud aladel. Materjalid tarnitakse korrusele kaubalifti või parkimismaja kaudu. Ehitusjäätmeladustatakse ladustusaladelt mööda kaubalifti jäätmekonteineriteni.

3.1.6 Olmeruumid ja objekti kontor

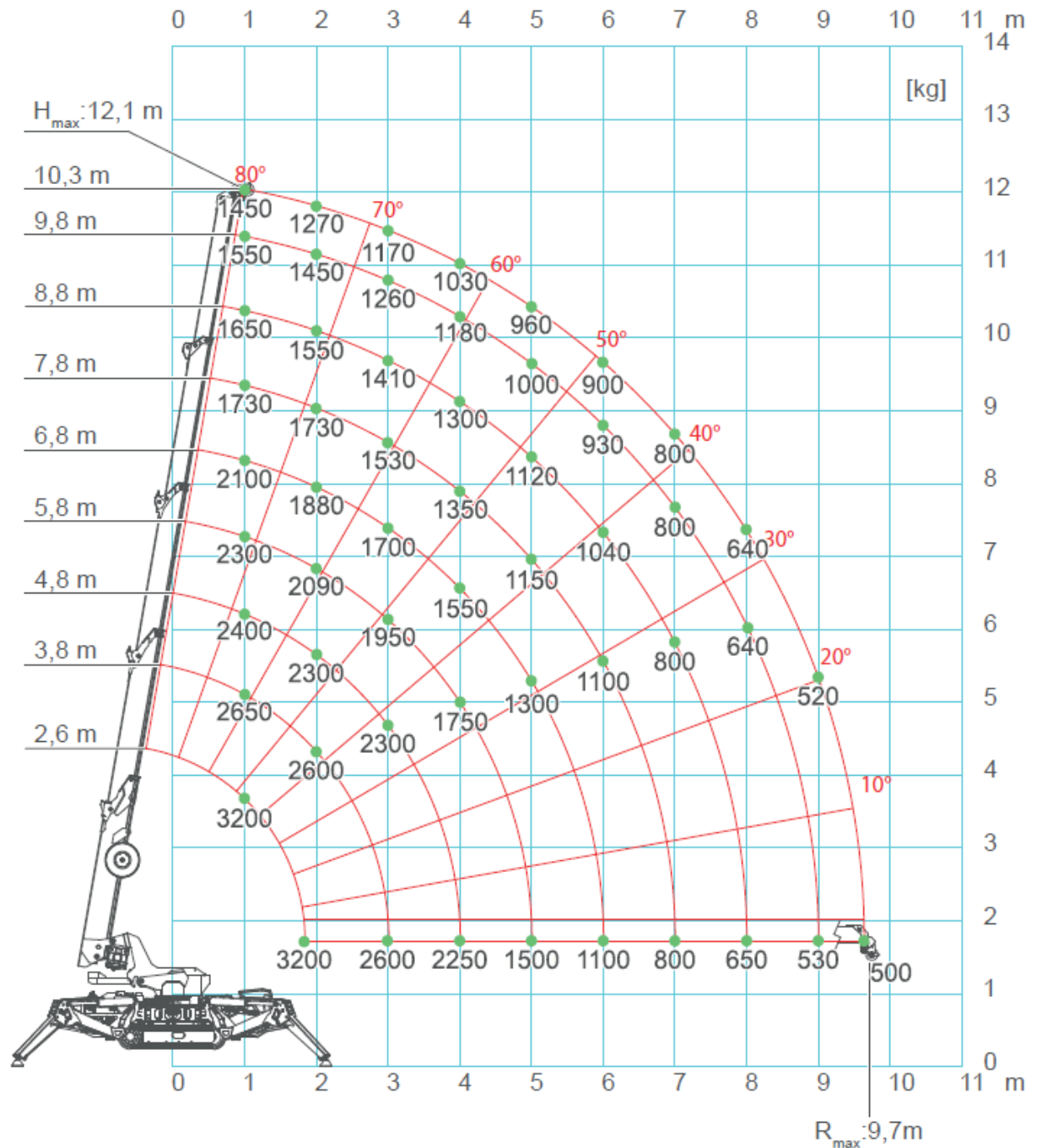
Olmeruumid, kus on võimalik käsi pesta ning WC-s käia, asuvad kolmanda korruse läänepoolse lifti juures, joonisel 3 märgitud kollasega. Vajadusel on võimalik ka kasutada neljanda korruse duširuumi. Objekti kontor on ehitusplatsi plaanil tähistatud helesiniselt. Kontori alal paikneb platsimeeskond. Objektikontoris on kõigil töolistel võimalik võtta joogiks vett või kasutada lõuna soojendamiseks mikrolaineahju. Samuti on objektikontor varustatud vajalike esmaabi- ja tulekustutusvahenditega. Puhkeperioodil on objektikontoris võimalik mängida ka lauatennist. Suitsetamine toimub hoonele ette nähtud asukohas, suitsuruumi valmimisel suitsuruumis.

3.2 Kraana valik

T1 ostukeskuse rekonstrueerimisel oli valikus vaid üks kraana. Valitud kraanaks oli JEKKO SPX532CDH, seda just kaalu ja võimekuse suhte pärast. Kraanal on võimalik vahetada ka otsikuid, ehk sama kraanaga teostatakse nii teraskonstruktsiooni püstitamise kui ka klaasimine. Kraana maksimaalne tõsteraadius on 9,7m ning maksimaalse raadiuse juures suudab kraana tõsta 500kg, kaaludes ise vaid 2520kg. Kõige raskem tõstetav element on 7,1 meetrit pikk metallkarkassi post kaaluga 350kg. Kraana iga käppa on võimalik individuaalselt juhtida, see tagab mugava tegevuse kitsastes tingimustes. Maksimaalse toetuspinna saavutamiseks hõivab kraana 3,8m korda 3,8m ruumi. Samuti on kraana võimeline töötama tööstusvooluga, nii ei häirita hoone sisekliimat. Kraana paikneb neljanda korruse aatriumis, kust on võimalik monteerida lifti metallkonstruktsioon. Kraana asukoht on näidatud ka joonisel 3. JEKKO SPX532CHD on ka piisavalt kompaktne, et liikuda vajadusel ilma kõrvalise abita ühelt korrusele teisele, mööda kaldrampe. Samuti on JEKKO SPX532CHD võimeline klaasimistöodeks. Kraanale on võimalik haakida vaakumpatjadega klaasimisseade JLV450.

Tabel 3.1 Klaasimisseade JLV450 tõstevõime [13]

JLV450	Vaakumpatjade arv	4	6
Tõstejõud	kg	300	450
Tõsteotsiku kaal	kg	56	68



Joonis 3.1 Kraana JEKKO SPX532CDH tõstevõime [12]

Leian ohutsooni raadiuse, valem on võetud ehituskorralduse kursuseprojektist.

$$R_{oht} = R_t + 0,5l_{max} + 1_{haj} = 9,7 + 0,5 * 7,1 + 7 = 20,25m$$

R_t – kraana noole maksimaalne väljaulatus

$0,5l_{max}$ – pikima monteeritava elemendi pool pikkust

1_{haj} – montaažitööde kõrgusest sõltuv ohuala laiendav tegur

3.3 Teed ja Platsid

Ehitusobjektile pääsemiseks on mitu võimalust. Liikudes mööda Peterburi teed kesklinna poole, on võimalik pääseda laadimisalani läbi maa-aluse tunneli. Liikudes mööda Peterburi teed Narva poole, on võimalik sooritada fooriristmikult parempööre T1 ostukeskuse laadimisala juurde, mis asub hoone läänepoolses küljes. Laadimisalalt lahkudes sõidetakse hoone idapoolsesse külge ning valitakse sobiv sõidusuund, kas kesklinna või Lasnamäe poole. Töölised liiguvad ehitusplatsile 0.korruse või 3.korruse parklast, kus pargitakse ka töösõidukid. Ehitusplatsi sissepääsud on tähistatud hoiatustahvlitega, vaata joonis 3. Ajutised liikumisteed rendipindadele on joonisel 3 tähistatud oranžiga.

3.4 Ajutised tehnovõrgud

3.4.1 Ajutine tugevvool

Koridoride valgus on hoone kolmanda korruse rekonstrueerimise ajal tagatud hoone korruse laes oleva valgustusega. Ajutise valguse või tööriistade laadimise jaoks vajalik vool on võimalik võtta rendipindadel asuvates voolukilpidest. Kolmefaasilise tööstusvoolu vajadusel on võimalik võtta vool korrusel paiknevatest peajaotuskilpidest. Võimalik maksimaalne ajutine tugevvool ühe peajaotuskilbi reservist on 3x16A, 400V.

Tabel 3.2 Kasutatavate ehitusseadmete võimsus

Nr	Tarbija	Võimsus, kW	Kogus, tk	Koguvõimsus, kW
1	Käsitööriistad	2	10	20
2	Ajutine kohtvalgus	0,1	12	1,2
3	Muud elektritarbijad	1,8	3	5,4
			Koguvõimsus	26,6

Leian arvutusliku võimsuse, kasutades üheaegsus tegurit 0,65.

$$P=0,65*26,6=17,29\text{kW}$$

$$I = 1000 * P/(\sqrt{3}*PF*U) = 31,19 \text{ A}$$

Kus,

P - arvutuslik võimsus

PF= 0,8 – võimsustegur

U=400 V – pinge

Ajutine vajalik voolutugevus ehitusseadmetele.

$$I = 1000 * \frac{17,29}{\sqrt{3}*0,8*400} = 31,19 \text{ A}$$

Seega on võimalik jagada ehitusplatsil kasutatav ajutine tugevvool kahe peajaotuskilbi reservi vahel, tagamaks pideva voolukasutuse. Vajadusel on võimalik võtta juurde veel reservi. Korrusel on 4 peajaotuskilpi, igal kilbil on reservis 3x16A, 400V. [14]

Ehitusmasinate laadimiseks tuuakse ajutine vool hoone viienda korruse peakilbist. Sama trassi kasutab ka neljandal korrusel paiknev kraana.

Tabel 3.3 Kasutatavate ehitusmasinate võimsus

Nr	Tarbija	Võimsus, kW	Kogus, tk	Koguvõimsus, kW
1	Kraana	16,1	1	16,1
2	Käärtõstuki laadija	0,88	8	7,04
			Koguvõimsus	23,14

Kuna käärtõstukeid laetakse kraana tööga samaaegselt on üheaegsustegur 1.

Ajutine vajalik voolutugevus ehitusseadmetele.

$$I = 1000 * \frac{23,14}{\sqrt{3} * 0,8 * 400} = 41,74 \text{ A}$$

Viienda korruse peakilbil on reservis 3x140A kaitse, seega on vooluvõimsus kraana kasutamiseks ja käärtõstukite laadimiseks tagatud.

3.4.2 Ajutine vesi ja kanalisatsioon

Hoonel on olemas toimiv vee- ja kanalisatsioonisüsteem. Töölistel on võimalik kasutada kolmandal korrusel asuvat WC-d, kus on tagatud ka kätepesu võimalus. WC-s on seinapealne kraan, kus on võimalik võtta ehituseks vajalikku vett. Hoone olemasolevast trassist on toodud ka ajutine vee ots hoone põhjapoolsesse külge, et ei peaks ajutist vett teiselt poolt ehitusplatsi tooma hakkama, vaata joonis 3. Kuna rekonstrueerimise käigus ei tehta töid, mis nõuavad suurt veevajadust on hoone olemasolev süsteem piisav, et tagada ehituseks vajalik vesi. Hoone neljandal korrusel on võimalik ka vajadusel kasutada pesemisvõimalust.

3.5 Materjali ladustamine

Materjalide ladustamiseks hoone väliselt eraldi ala ette nähtud ei ole. Hoone läänepoolselt laadimisalalt on võimalik kaubaliftiga tarnida materjalid kolmandale korrusele. Lifti mahub maksimaalselt kolme meetri pikkune ja kahe meetri laiune materjal, lifti kõrgus 2,4m. Kui materjali ei ole võimalik tarnida kaubaliftiga, on võimalik pikemaid materjale tuua korrusele läbi parkimismaja. Parkimismaja keerdrampidest mahub ülesse maksimaalselt 2,7m kõrgune sõiduk. Materjalid ladustatakse korrusel ette nähtud kohtades, vaata joonis 3. Rendipindadel kasutatavad materjalid hoiustatakse võimalusel rendipindadel. Tekkinud

ehituspraht viiakse kaubaliftidega 1. korrusele ning sorteeritakse ettenähtud konteineritesse, mis paiknevad laadimisalal.

3.6 Ajutised rajatised

Kuna ehitustööd toimuvad soojades tingimustes, ei ole kasutusele vaja võtta soojakuid. Samuti on ka hoones toimivad olmeruumid. Alltöövõtjatele ette nähtud soojakute asemel ilma kasutuseta rendipinnad, kus on võimalik hoida tööriistu, vahetusriideid ja muud. Rendipinnad on varustatud turvakardinatega ning alltöövõtjatele on väljastatud ka võti turvakardina sulgemiseks, et sealne vara oleks kaitstud.

Samuti ei ole ka platsimeeskonnal soojakut. Platsimeeskond paikneb objektikontoris, hoone läänepoolses küljes. Objekti kontoris on ka ajutine ladu seadmete ohutuks hoiustamiseks, mis on demonteeritud. Samuti on ka objekti kontor varustatud turvakardinaga. Ligipääs objektikontorisse on vaid platsimeeskonnal.

4. TEHNOLOOGILISED KAARDID

Tehnoloogilised kaardid on vajalikud, et teada saada kui palju inim- või masintunde kulub teatud töö tegemiseks. Samuti toovad tehnoloogilised kaardid välja teostatavate tööde murekohad ning spetsiifilisemad märkused tööde teostamise kohta.

4.1 Lifti konstruktsiooni püstitamine

Hoone keskmise aatriumi metallkonstruktsiooni ehitustööd kui ka vahelagede ehitustööd on jagatud haardealadeks korruste kaupa. Vahekorruuste sillete betoneerimiseks rajatavad raketised, armeerimine ja betoneerimine on otseses seoses metallkonstruktsiooni rajamise kiirusega. Teraskonstruktsioonide rajamine võtab aega 17 päeva, betoneerimistööd koos raketiste ja tugevde eemaldamisega võtavad aega 30 päeva. Lifti konstruktsiooni püstitamise tehnoloogiliste kaartide koostamiseks on kasutatud RATU kaarte [15]-[19]. Samuti on kasutatud ka kogemuslikku lähenemist ajanormide leidmiseks. Töid tehes tuleb täita tööohutusplaanis välja toodud ohutusnõudeid, vaata peatükk 6.

4.1.1 Teraskonstruktsiooni monteerimine

Teraskonstruktsioon koosneb 132-st elemendist. Elemendid on tehases valmistatud ning nummerdatud. Samuti on kontrollitud elementide vastavust joonistele. Elemendid monteeritakse neljandal korrusel paikneva kraana abil, vaata joonis 3.

1. korruse postid paigaldatakse ajutiste tugevde abil ning kinnitatakse keemilise ankruga liftišahti alusplaadi külge. Paigaldatud postide vahele paigaldatakse terastalad, mis seovad karkassi geomeetriliselt. Teraspostid seotakse poltliidete abil, postidesse on lõigatud 70mm avad, mille kaudu on võimalik polt läbi monteerimisava lükata. Vaata joonis 4, sõlm 3. Reaalsuses on 70mm avad liiga väiksed, et töölistel oleks võimalik mugavalt poltliiteid teha. Hiljem täidetakse montaažiks vajalik ava tulekindla villaga ning ava kaetakse teraskattega. Poltliite jaoks kasutatakse tugevusklass 8.8 M16 SB poltliite komplekte EN15048-1, mis on mõeldud eelpingestamata materjalide liitmiseks. [32] Monteerida tuleb teostusklassi EXC2 kohaselt standardist EVS 1090-1:2008+A1:2011. [33]

Kui esimesed postid ja nende vahelised talad on paigaldatud, kontrollitakse, et püstitatav konstruktsiooni oleks loodis ning ei tekiks kõrvalekaldeid järgmiste korruste rajamisel. Vajadusel korrigeeritakse konstruktsiooni rihtlappide abil. Kui ühe haardeala montaaž on lõppenud, on konstruktsioon stabiilne ning saab edasi minna järgmise korruse montaažiga. Teise, kolmanda ja neljanda korruse montaaž on analoogne esimese korruse montaažile. Iga vahekorruuse püstitamise järgselt vaadatakse, et püstitatud konstruktsioon oleks vastavuses projektiga.

Viimase elemendina paigaldatakse terasraam, mille külge kinnitatakse hiljem lift. Kuna objektile oleva kraanaga ei ole võimalik elementi terves tükis paigaldada, lõigatakse raam kolmeks osaks. Raam lõigatakse lahti kohtadest, kus pingete epüürid on minimaalsete väärtustega, vaata joonis 4. Raam, mida poolitatakse, keevitatakse hiljem kokku. Kõik konstruktsiooni keevised peavad vastama standardi EVS-EN ISO 5817:2014 klassile C. [31] Et tagada konstruktsiooniline toimivus, viiakse läbi magnetkontroll, kinnitamaks keevituse head kvaliteeti.

Pärast teraskonstruktsiooni rajamist tehakse vajaminevad värviparandused. Värvitakse öösel ning ventilatsiooni väljatõmbesüsteem pannakse keskmises aatriumis 75% võimsusega tööle, et takistada aurude levimist üle maja. Samuti kivineb värv õhu liikudes kiiremini.

Ehitusala on piiratud piirdeaiaga, mis on sinna jäänud püsima juba liftišahti ehitusest kuni kõrgusmäärgini 0.00. Kuna hoone on pidevas kasutuses, toimuvad eriti ohtlikud tööd väljaspool T1 ostukeskuse lahtioleku aegu. Öösel paigaldatakse võimalikult palju teraselemente, kuid tehakse vaid pooled poltliited. Päevasel ajal on võimalik puuduolevad poltliited lisada. Samuti on võimalik päevasel ajal valmis tarnida kõik õisteks töödeks vajalikud elemendid, seadmed, tööriistad ja muu. Pärast konstruktsiooni püstitamist viiakse läbi kontrollmõõtmised, et tõendada projektijärgset ehitust. Valminud konstruktsioon vastab keskkonnaklassile C1 standardist EVS-EN ISO 12944-2:2017.

4.1.2 Rakestamine

Töölõik piiratakse ülejäänud korrusest piirdeaedadega. Raketisi on võimalik paigaldada sellest hetkest, kui teraskonstruktsioon on jõudnud teise korrusele. Enne raketise paigaldust luuakse alumiiniumkarkassist tugiraam raketisele. Tugiraam toetub esimese korruse põrandale. Rakestatatakse puitkilpidega, mis on paigaldatud toetatud pinnale. Kilbid ei pea olema A-klassiga, kuna vahelaeplaat kaetakse mõlemalt poolt. Siiski peab olema raketis tihe, kuna töötava hoone puhul tuleb vältida maksimaalselt võimalikke lekkeid.

Teise korruse vahelage ei ole võimalik rakestada enne, kui esimese korruse betoneeritud vahelagi on kivinenud minimaalselt kolm päeva. Alumiiniumkarkassist tugiraam teise korruse raketise jaoks hakkab toetuma esimese korruse vahelael. Samasugune loogika käib ka kolmanda korruse vahelaek kohta. Rakestamise käigus tuleb ka meeles pidada, et oleks võimalik läbi raketise vedada liftile vajalikud kommunikatsioonid. Pärast rakestamist tehakse kontrollmõõtmised.

Lahtirakestamine toimub korruse kaupa. Lahtirakestamine hakkab toimuma ülalt alla. Lahti rakestatud osa toetatatakse punktitudedega, et vahetõruse betoon peaks vastu

võtma vaid survepingeid, mitte paindepingeid. Punktoed eemaldatakse siis kui betoonitud vahelagi on saavutanud normsurvetugevuse ehk 28 päeva valamise hetkest.

4.1.3 Sarrustamine

Sarrustamine toimub projekti kohaselt. Nii 10mm läbimõõduga üksikvardad, kui ka armatuurvõrgud tarnitakse läbi parkimismaja ning veetakse parkimismajast käsikahveltõstuki abil korruse aatriumisse. Vardad painutatakse kohapeal vastavalt vajadusele. Painutusdiameeter on 4mm ning joonisel märgitud painutusmõõdud on painutusel välimised. Vardaid lõigatakse kas lõiketangide või ketaslõikuriga. Sarrustamise ajal tuleb jälgida, et töömehed kasutaksid vajalikke isikukaitsevahendeid, sest torke ja lõikehaavad sarrustamisel on lihtsad juhtuma.

Kuna tegemist on juurde valuga tuleb valatav vahelagi siduda olemasoleva vahelaega. Selleks tuleb poole meetri pikkuselt olemasolevast vahelaest ära piigata 80mm paks pealevalu. Kui pealevalu kiht on eemaldatud puuritakse olemasolevasse vahelakke augud, kuhu paigaldatakse keemilise seguga minimaalselt 100mm sügavusele 300mm sammuga 8mm läbimõõduga painutatud armatuurvardad, mille külge on hiljem võimalik siduda juurdevalatava osa sarrus, mis seoks olemasolevat ja juurdevalatavat osa. Välja piigatud osa pind tuleb karestada ning tolmust ja mustusest puhastada, et sinna jääks võimalikult puhas pind, mis seoks uue osa vanaga. Samuti tuleb olemasoleva tala külgserv piigata lahti kuni armatuurini, et juurdevalatavale osale jääks toetuspind ning sinna oleks võimalik puurida augud, kuhu paigaldatakse keemilise seguga 10mm läbimõõduga pikivardad sammuga 150mm. Vaata joonis 5 lõige 1-1.

Sarrustatakse nii 150x150mm sammuga armatuurvõrguga (10mm) kui ka 10mm ja 8mm üksikvarrastega. Sarruse terasklassiks on B500B. Jälgitakse, et sarrust jääks katma piisavalt paks betooni kiht, minimaalselt 25mm. Betoon kaitseb sarrust korrosiooni eest, seega ei tohi jääda ükski sarrus betoonist välja.

Nii varraste, kui ka armatuurvõrkude jätkamisel tuleb arvestada sellega, et jätkukohad ei kattuks, ühes lõikes jätkatakse kuni 25% varrastest. Juhul kui ühes lõikes jätkatakse kuni 50% varrastest, tuleb ülekatet suurendada 1,4 korda. Juhul kui jätkatakse ühes lõikes rohkem kui 50% varrastest, tuleb suurendada ülekatet 1,5 korda. Ülekate minimaalselt 500mm. Sarruse jätkud ja ühenduskohad seotakse sidumistraadiga sidumismasina või -konksu abil.

Teraskarkass ning olemasolev vahekorrus seotakse omavahel armatuurirangide abil. Seotud vahelagi ei lase liftikonstruktsioonil ümber kukkuda ning sellise kinnituse puhul ei ole ühendus jäik ja vahelagi ei kannu teraskonstruktsioonile üle paindepingeid.

Sarrustamisel tuleb jälgida vajaminevate eriosade trasside vedamise võimalust. Esimene, teine ja ka kolmas vahekorrus on analoogsed ning tööde tingimused kui ka nõuded on samad, vaata joonis 5 ja joonis 6. Kui vahekorrus on sarrustatud, vaatab tehtud töö üle objektijuht, kes teostab kaetud tööde akti. Enne betoonimist tuleb olenevalt kokkuleppest omanikujärelvalvega edastada tehtud tööst pildid või tehtud töö kohapeal koos üle vaadata.

4.1.4 Betoonimine

Betoonimiseks on olemas head tingimused, kuna betoonitakse siseruumides. Betooni ei ole vaja valamise hetkel kütta. Betoonitakse betoonipumba abil. Betoonipump pargib töötamise hetkel hoone põhjapoolses küljes, haljasalal. Betoonipumba ümbrus on märgistatud ning lisaks autojuhile on betoonipumba juures veel üks tööline, kes tagab, et huvi tundvad inimesed ei viibiks märgistatud alal. Betoonitoru viiakse vajalikule korrusele läbi kolmanda korruse, sest seal on tulevaste avatäidete jaoks sisse lõigatud avad. Enne betoonimist tuleb paigaldada liftile vajalikud eriosade trassid, samuti tuleb ka kontrollida piigatud ning karestatud pindade puhtust.

Betoonimise maht on esimese ja teise korruse vahelae puhul 4,6m³, kolmanda korruse puhul 3,1m³. Betoonitakse betooniga, mille tugevusklass on C35/45 ning betooni täitematerjali suurim läbimõõt on 16mm. Betoon kuulub keskkonnaklassi XC1, sest tegemist on pidevalt kuiva keskkonnaga. Betoon ei ole mõjutatud happelihmade või soolvee poolt. Betooni vesitsementtegur on 0,45, ehk tegemist on üsna vedela betooniga, mis tagab betooni jõudmise kitsastesse kohtadesse. Samuti loob vedel betoon hea nakkuvuse lahti piigatud osaga kui ka sarrusega. Valamise ajal jälgitakse, et valatava vahekorruse raketises ei oleks üleliigseid lekkeid. Betoonvee tilkumine läbi raketise on loomulik ning pärast valu koristatakse tilkunud betoonvesi pindadelt. Betoonimise käigus betooni vibreeritakse, tagamaks, et betoon jõuab ka kitsamatesse avadesse ning sarrus on korralikult kaetud betooniga. Valu silutakse pealt, nivelliiriga kontrollitakse pinna siledust. Peale kontrolli kaetakse betoon kilega, et betooni kivinemisel tekkiv soojus ei aurustaks vett, mida läheb vaja betooni kivinemiseks. Betooni koormatakse tugipostidega järgmise korruse rakestamiseks kolme päeva möödumisel. Betoon saavutab normtugevuse 28 päevaga. Betoonkonstruktsiooni tolerantsid peavad vastama standardile EVS-EN 13670:2101.

4.1.5 Tehnoloogilised arvutused

Tehnoloogilised arvutused on tehtud RATU kaartide põhiste andmete järgi. Samuti on tööde ajakuludele lisatud ka kogemuslikud lisad olenevalt tööde keerukusest ning tööde tingimustest. Rakestustööd, sarrustamine ning betoonimistööd viiakse ellu kolmest töölisest ja ühest juhust koosneva meeskonnaga. Teraskonstruktsioonid püstitatakse

seitsme liikmelise meeskonnaga, mis koosneb viiest töölisest, kraanajuhist ning töödejuhist.

Tööjõuvajaduse kalkulatsioonid on välja toodud tabelites 4,1 - 4,4. Arvutustes on kasutatud suuri töömahu mõjutegureid, kuna tööde tegemise mahud on väikesed, samuti teostatakse töid piiratud tingimustes. Arvutuste tegemisel on kasutatud RATU kaarte ning kogemuslikku lähenemist.

Tabel 4.1 Postide ja talade montaaž

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajanorm , in-h/üh	Normatiivne tööjõukulu									
				Haardeala 1		Haardeala 2		Haardeaja 3		Haardeala 4		Kokku	
				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
1	Metallkonstruktsiooni montaaž												
1.1	Materjali ladustamine	tk	0.05	31.0	1.6	33.0	1.7	33.0	1.7	35.0	1.8	132.0	6.6
1.2	Möötmine	tk	0.21	31.0	6.5	33.0	6.9	33.0	6.9	35.0	7.4	132.0	27.7
1.3	Kraana ettevalmistus	1 kord	16.00	1.0	16.0							1.0	16.0
1.4	Elemendi tõstmine	tk	0.35	31.0	10.9	33.0	11.6	33.0	11.6	35.0	12.3	132.0	46.2
1.5	Posti paigaldamine, poltliide	tk	0.55	6.0	3.3	6.0	3.3	6.0	3.3	6.0	3.3	24.0	13.2
1.6	Tala paigaldus, poltliide	tk	0.65	25.0	16.3	27.0	17.6	27.0	17.6	29.0	18.9	108.0	70.2
1	Metallkonstruktsiooni montaaž kokku, töömahu mõjutegur 1,2		in-h		65.4		49.2		49.2		52.2		215.9
			in vahetus		8.2		6.1		6.1		6.5		27.0

Tabel 4.2 Rakestamine

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajanorm , in-h/üh	Normatiivne tööjõukulu									
				Haardeala 1		Haardeala 2		Haardeaja 3		Haardeala 4		Kokku	
				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
2	Rakestamine												
2.1	Materjali ladustamine	m²	0.05			21.3	1.1	21.3	1.1	21.3	1.1	63.9	3.2
2.2	Möödistustööd	m²	0.02			21.3	0.5	21.3	0.5	21.3	0.5	63.9	1.5
2.3	Raketise ehitus	m²	0.18			21.3	3.8	21.3	3.8	21.3	3.8	63.9	11.5
2.4	Lahtirakestamine	m²	0.20			21.3	4.3	21.3	4.3	21.3	4.3	63.9	12.8
2	Rakestamine kokku, töömahu mõjutegur 1,05	in-h				10.1		10.1		10.1		30.4	
		in vahetus				1.3		1.3		1.3		3.8	

Tabel 4.3 Sarrutamine

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajanorm , in-h/üh	Normatiivne tööjõukulu									
				Haardeala 1		Haardeala 2		Haardeaja 3		Haardeala 4		Kokku	
				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
3	Sarrustamine												
3.1	Teisaldamine, käsitsi	t	3.00			0.6	1.7	0.6	1.7	0.4	1.2	1.6	4.7
3.2	Sarrustamine, üksikvardad 10mm	t	8.00			0.6	4.6	0.6	4.6	0.4	3.3	1.6	12.6
3.3	Armatuuri lõikamine, painutamine	t	3.30			0.6	1.9	0.6	1.9	0.4	1.4	1.6	5.2
3	Sarrustamine kokku, töömahu mõjutegur 1,1	in-h				9.1		9.1		6.4		24.7	
		in vahetus				1.1		1.1		0.8		3.1	

Tabel 4.4 Betoonimine

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajanorm , in-h/üh	Normatiivne tööjõukulu									
				Haardeala 1		Haardeala 2		Haardeaja 3		Haardeala 4		Kokku	
				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
4	Betoonimine												
4.1	Eeltööd	m³	0.02			4.6	0.1	4.6	0.1	3.1	0.1	12.3	0.2
4.2	Betoonimine betoonipumbaga	m³	0.15			4.6	0.7	4.6	0.7	3.1	0.5	12.3	1.8
4.3	Järeltööd	m³	0.03			4.6	0.1	4.6	0.1	3.1	0.1	12.3	0.4
4	Betoonimine kokku, töömahu mõjutegur 1,15	in-h				1.1		1.1		0.7		2.8	
		in vahetus				0.1		0.1		0.1		0.4	

4.2 Lammutustööd

Kuna kolmas korrus ehitatakse välja viie erineva etapina, toimub ka lammutamine viie erineva etapina. Lammutustööd teostatakse 140 päevaga juhul, kui lammutustööd on järjepidevad ning ei esine projektimuudatusi. Vaata joonis 7. Lammutustööd on vajalikud, kuna korruse plaan muutub loogilisemaks ning funktsionaalsemaks. Konstruksioonilisi muutusi rekonstrueerimise käigus ei tehta, seega ei ole vajalik taotleda lammutusluba, vaid lammutamine toimub ehitusloa alusel. [20]

Kuna kõik haardealad on sarnase iseloomuga, on ka tööde teostus sarnase iseloomuga. Lammutustöid tehakse ülevalt alla. Kuna hoone rekonstrueerimisel taaskasutatakse eriosade elemente, valgusteid, suitsuandureid, jahutusseadmeid ja muud, lammutatakse lagi nii, et eriosad jäävad ajutiselt paigale ning see tõstetakse hiljem ümber eriosade spetsialisti poolt. Enne lammutustööde alustamist tuleb laes paiknevad eriosad katta kilega.

Lagede lammutamisel peab järgima, et lammutatavad detailid või tööriistad ei ohustaks kukkumisel kaastöölisi. Lagedelt eemaldatakse kõigepealt laekate ning hiljem eemaldatakse laekarkass. Tegemist on ripplagedega, seega on nende lammutusele kuluv aeg üsna väike, siiski on lammutuse vältel tarvis kasutada käärtõstukeid.

Teise etapina lammutatakse seinad, 90% lammutatavatest seintest on kipsseinad ning lammutus järjekord sarnaneb lagede lammutusele. Kõigepealt eemaldatakse karkassilt kipsplaadid ning hiljem demonteeritakse karkass. Kipsi eemaldatakse karkassilt sõrgkangi või tiigersae abil. Nii lae kui ka seinte lammutamisel tuleb kips teraskarkassist täielikult eraldada, selleks et lammutatud seinu ja lagesid oleks võimalik utiliseerimiseks sorteerida.

Järgmisena lammutatakse muud lammutust hõlmavad osad: teraspostid, turvarulood ja ka vana plaani järgi üldalasi piiravad klaasid. Demonteeritavad teraspostid ei ole kandvad, siiski tuleb jälgida, et demonteeritav element ei tekita ohtliku olukorda ning on demonteerimise ajal toetatud. Samuti tuleb anda platsimeeskonnale märku, kui midagi ei paista välja loogilisena. Objektil oli juhtum, kus pärast terasposti montaaži oli kandev betoonpost vajunud ning mittekanvast postist oli saanud kandev post. Tööline märkas, et teraspost on läbi nõtkunud ning andis sellest platsimeeskonnale märku. Posti demonteerimise ajal kasutati tungrauda, mille abil lasti päras terasposti demontaaži vahelaepaneel sujuvalt seda algselt toetavale talale. Demonteerimisel terveks jäänud klaasid ladustatakse objekti kontoris, samuti ka demonteeritavad turvarulood.

Viimaseks eemaldatakse põrandakatted koos liistudega. Põrandaplaate piigatakse lammutusroboti abil. Hiljem eemaldatakse plaadisegu jäägid põrandalt betoonlihvijaga. Tekkinud segutolm imetakse tööstuslikku tolmuimejasse. Karestatud pind loob head

nakketingimused ehitustöödeks. Liimitavad katted eemaldatakse põrandatelt rebides, kasutades abivahendina sõrgkangi või jäälõhkujat. Lammutusel tekkiv ehitusjääde hoiustatakse vajadusel korrusel ning transporditakse hiljem kaubalifti kaudu ettenähtud konteinerisse laadimisalal, vaata joonis 3. Lammutustöid viivad läbi 7 töölist ja üks töödejuht, kes opereerib vajadusel nii lammutusrobotit kui ka betoonilihvijat.

4.2.1 Lammutustööde tööohutus

Lammutustöid läbi viies tuleb pidada silmas seda, et hoone on kasutuses ka tööde läbiviimise hetkel. Seega tuleb kasutusele võtta abinõud, et hoone külastajate ega rentnike tervis ei oleks tööde läbiviimise hetkel ohus. Mürarikaste tööde teostamine toimub olenemata haardealast töövälisel ajal 20.00-8.00. Lammutustööde alla käivad mürarikkad tööd on põrandaplaadi piikamine ja teemantlõikuriga põrandaplaadi lõikamine. Et vältida tolmu levikut ehitusalast teistele korrustele ja töötavatele rendipindadele, piiratakse avad tolmu takistava kilega. Kile paigaldatakse töötavate rendipindade avade ette, samuti suletakse kilega ka korruseid läbistavad aatriumid. Juhul, kui on vaja keraamilist plaati lõigata, kasutatakse vesijahutust, mis tagab nii tuleohutuse kui vähendab ka tolmu levikut. [22]

4.2.2 Tehnoloogilised arvutused

Tehnoloogilistes arvutustes kasutatud ajanormid leiti ajanormide käsiraamatust [21]. Puudu olevate tööde ajanormid on võetud kogemuslikult. Masintunnid leiti masina kasutusvajaduse järgi. Lammutusmahud on võetud Lustrum OÜ poolt koostatud hinnapakumistest. Näiteks lammutades kipsseina ei ole tarvis kasutada käärtõstukit terve seina lammutamise vältel, seega käärtõstuki töö korrutatakse läbi koefitsiendiga. Arvutuses kasutatavad vähenduskoeffitsiendid käärtõstuki kasutustundide arvutusel:

Moodullae lammutus 0,4

Kipslae lammutus 0,6

Restlae lammutus 0,4

Kipsseina lammutus 0,3

Sirmide/karniiside lammutus 0,45

Blokkseina lammutus 0,45

Tabel 4.5 Lammutustööd

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajanorm, in-h/üh	Normatiivne tööjõukulu											
				Haardeala 1		Haardeala 2		Haardeaja 3		Haardeala 4		Haardeala 5		Kokku	
				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
	Lammutustööd														
1	Seinad														
1.1	Kipsseina lammutus	m²	0.53	1422.4	753.9	672.2	356.3	1092.0	578.8	332.2	176.1	333.3	176.7	3852.2	2041.6
1.2	Sirmide/karniiside lammutus	m²	0.64	70.8	45.3	111.5	71.4	578.0	369.9	250.6	160.4	76.4	48.9	1087.3	695.9
1.3	Blokkseina lammutus	m²	0.65	0.0	0.0	34.0	22.1	182.0	118.3	0.0	0.0	0.0	0.0	216.0	140.4
2	Põrandad														
2.1	Plaatpõranda lammutus, plaatimissegu eemaldus	m²	0.90	1041.0	936.9	448.2	403.4	1430.0	1287.0	238.4	214.6	995.2	895.7	4152.8	3737.5
2.2	PVC põranda lammutus	m²	0.11	92.0	10.1	0.0	0.0	148.0	16.3	0.0	0.0	802.0	88.2	1042.0	114.6
2.3	Parkettpõranda lammutus	m²	0.13	0.0	0.0	116.0	15.1	273.0	35.5	0.0	0.0	0.0	0.0	389.0	50.6
3	Laed														
3.1	Moodullae lammutus	m²	0.48	381.0	182.9	87.0	41.8	525.0	252.0	146.2	70.2	0.0	0.0	1139.2	546.8
3.2	Kipslae lammutus	m²	0.58	302.0	175.2	490.1	284.3	457.0	265.1	10.0	5.8	453.3	262.9	1712.4	993.2
3.3	Restlae lammutus	m²	0.48	220.0	105.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	220.0	105.6
4	Muud lammutustööd														
4.1	Teraspostide demontaaž	tk	0.60	0.0	0.0	50.0	30.0	70.0	42.0	15.0	9.0	8.0	4.8	143.0	85.8
4.2	Turvaruloode demontaaž	tk	1.70	6.0	10.2	17.0	28.9	23.0	39.1	6.0	10.2	7.0	11.9	59.0	100.3
4.3	Klaaside demontaaž	m²	0.40	0.0	0.0	348.1	139.2	2.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	350.1	140.0
	Lammutustööd	in-h		2220.1		1392.3		3004.7		646.2		1489.1		8752.4	
		in vahetus		277.5		174.0		375.6		80.8		186.1		1094.0	
		Märkus: kõikide tööde sisse on arvestatud koristus,materjalide vedu ja utiliseerimine													

Tabel 4.6 Ehitusmasinate vajadus lammutustöödel

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajanorm, mas-h/üh	Normatiivne tööjõukulu											
				Haardeala 1		Haardeala 2		Haardeaja 3		Haardeala 4		Haardeala 5		Kokku	
				ühik	mas- h	ühik	mas- h	ühik	mas- h	ühik	mas- h	ühik	mas- h	ühik	mas- h
	Lammutustööd														
1	Lammutusrobot DXR 145														
1.1	plaatpõranda piikamine	m²	0.08	1041.0	83.3	448.2	35.9	1430.0	114.4	238.4	19.1	995.2	79.6	5583.8	446.7
2	Käärtõstuk														
2.1	Moodullae lammutus	m²	0.19	381.0	73.2	87.0	16.7	525.0	100.8	146.2	28.1	0.0	0.0	1139.2	218.7
2.2	Kipslae lammutus	m²	0.35	302.0	105.1	490.1	170.6	457.0	159.0	10.0	3.5	453.3	157.7	1712.4	595.9
2.3	Restlae lammutus	m²	0.19	220.0	42.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	220.0	42.2
2.4	Kipsseina lammutus	m²	0.16	1422.4	226.2	672.2	106.9	1092.0	173.6	332.2	52.8	333.3	53.0	3852.2	612.5
2.5	Sirmide/karniiside lammutus	m²	0.33	70.8	23.6	111.5	37.1	578.0	192.5	250.6	83.4	76.4	25.4	1087.3	362.1
2.6	Blokkseina lammutus	m²	0.10	0.0	0.0	34.0	3.3	182.0	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	216.0	21.1
3	Betoonilihvija														
3.1	Plaatimisegu eemaldus	m²	0.10	1041.0	104.1	448.2	44.8	1430.0	143.0	238.4	23.8	995.2	99.5	4152.8	415.3
	Lammutustööd		mas-h		657.6		415.3		901.1		210.7		415.3		2714.5
			mas vahetus		82.2		51.9		112.6		26.3		51.9		339.3

4.3 Perforeeritud lagede tehnoloogiline kaart

Kolmanda korruse koridoridesse on projekteeritud ümmargused perforeeritud laed. Perforeeritud lagede eesmärgiks on luua korrusele hubasust, samuti katkestavad perforeeritud laed ka heli levikut mööda siledat koridori lage. Nii on koridorid hubasemad ja vaiksemad. Perforeeritud lagede alune pind on korrusel mõeldud puhkealadeks. Tööde kulg haardealal 1-10 on samasugune, erinevus seisneb ringja ala diameetris ning laest väljaulatumise kõrguses.

4.3.1 Avade lõikamine

T1 ostukeskuse kolmanda korruse üldaladel on hetkel siledad kipslaed. Siiski on lagedesse süvistatud karniisid. Punase katkendjoonega märgitud karniisid lammutatakse, vaata joonis 8. Et oleks võimalik hakata paigaldama terasraami ümarate perforeeritud lagede jaoks on vaja olemasolev lagi puhkealade kohalt lammutada. Järgides projekti, märgitakse kahe ehituslaseri abil disainlae tsenter lakke. Kui ringi tsenter on teada, märgitakse ehitusnööri ja märkevahendi abil lakke vajaliku raadiusega ring. Ava lõigatakse vajalikust umbes 5cm suurema raadiusega, sest kui ava oleks täpne, oleks teraskonstruktsiooni paigaldamine raskendatud. Pärast lõike tegemist eemaldatakse ohutute töövõtete abil välja lõigatud kips lae metallkarkassi küljest. Hiljem lõigatakse tiigersaega läbi lae karkass ning lammutatakse ka see. Lammutamisest tekkinud kips ja karkass hoiustatakse korrusel ning viiakse hiljem kaubalifti abil õigesse utiliseerimiskonteinerisse.

4.3.2 Puurimine

Et paigaldatavat teraskarkassi oleks võimalik lakke monteerida on vaja puurida kiilankrute jaoks vajalikud augud suurusega 12mm, mille sügavuseks on 165mm. Puuritakse akupuurvasaraga, et puurimise tegevus oleks võimalikult mugav. Aukude asukoha määramiseks märgitakse kõigepealt lakke minev skeem põrandale. Põrandalt on võimalik lihtsalt kontrollida joonistatu õigsust. Kahemeheline meeskond liigub edasi maha märgistama järgmist haardeala. Haardealale tuleb kahemeheline puurimismeeskond. Lakke teisaldatakse punktid kahe ristuva vertikaallaseri abil. Augud märgitakse ja puuritakse. Sama moodi toimub puurimise tegevus kõikidel haardealadel.

4.3.3 Teraskarkassi paigaldus

Teraskarkass koosneb laest alla rippuvatest 30x30x2 tugevusklassiga S235 postidest ning painutuspingis õige raadiuse peale painutatud 30x30x2 ja 100x50x2 vöödest, tugevusklass S235. Postidel on lakke paigaldamiseks keevitatud lapid, keevise kõrgus 3mm. [31] Postid paigaldatakse ankurpoltide abil lakke ning seotakse oma vahel keskmise vööga. Postid ja vahevöö seotakse M10 poltliidete abil, tugevusklass 5.6 vastavalt

standardist EN15048-1. [32] Kinnitades kõik postid vahevöö külge, tuleb jälgida, et püstitatud konstruktsioon oleks loodis. Vajadusel on võimalik konstruktsiooni laeankrute poltliidetest rihtida. Juhul kui teraskonstruktsioon ei ole paigaldatud piisavalt täpselt, ei ole võimalik sinna hiljem panna plekki, sest see hakkab lakkima. Vahevöö külge paigaldatakse poltliidete abil alla rippuvad postid, mis seotakse omavahel alumise vööga. Kuna raami alumisel vööl peab tekkima 100mm laiune tagasikeeramine ning üles keeramine tuleb vöö alumisse otsa, tuleb tekitada 300-400mm kõrgune lisakarkass. Mõõtmise abil kontrollitakse konstruktsiooni vastavust projektile. Kui püstitatud konstruktsioon vastab projektile ning standardi EVS-EN 1090-1:2009+A1:2011 klassile EXC1, liigutakse järgmisele haardealale. [33] Teraskarkassi paigaldust viib läbi neljast töolisest koosnev meeskond.

4.3.4 Mütsprofiili paigaldus

Kui teraskarkass on püstitatud ning kontrollmõõtmised tehtud, paigaldatakse teraskarkassile eelpainutatud knaufi mütsprofiil. Minimaalne painutusraadius mütsprofiilile on 1m. Kõige väiksema raadiusega on haardeala 7 ning seal on raadiuseks 2m, seega sobib eelpainutatud mütsprofiil ideaalselt perforeeritud lagede karkassiks. Karkass paigaldatakse 500mm sammuga. Mütsprofiil kinnitatakse neetidega.

4.3.5 Kipslae paigaldus

Perforeeritud lagedele ehitatakse vahelihina kipslagi, mis takistab kipslae all liikuvast õhus olevast tolmu sattumist pinglaele. Samuti jäigastab kipslagi konstruktsiooni. Kipslage ei viimistleta. Kipslae karkass valmistatakse knaufi CD C5M profiilist, sammuks 600mm. Karkassi toestatakse läbipainde vastu riputite ja riputustraate abil. Riputuskiinnitused on vahelae õõnespaneeli küljes olemas lammutatud kipslaest. Kipsplaadid kinnitatakse karkassi külge kipsikruvidega.

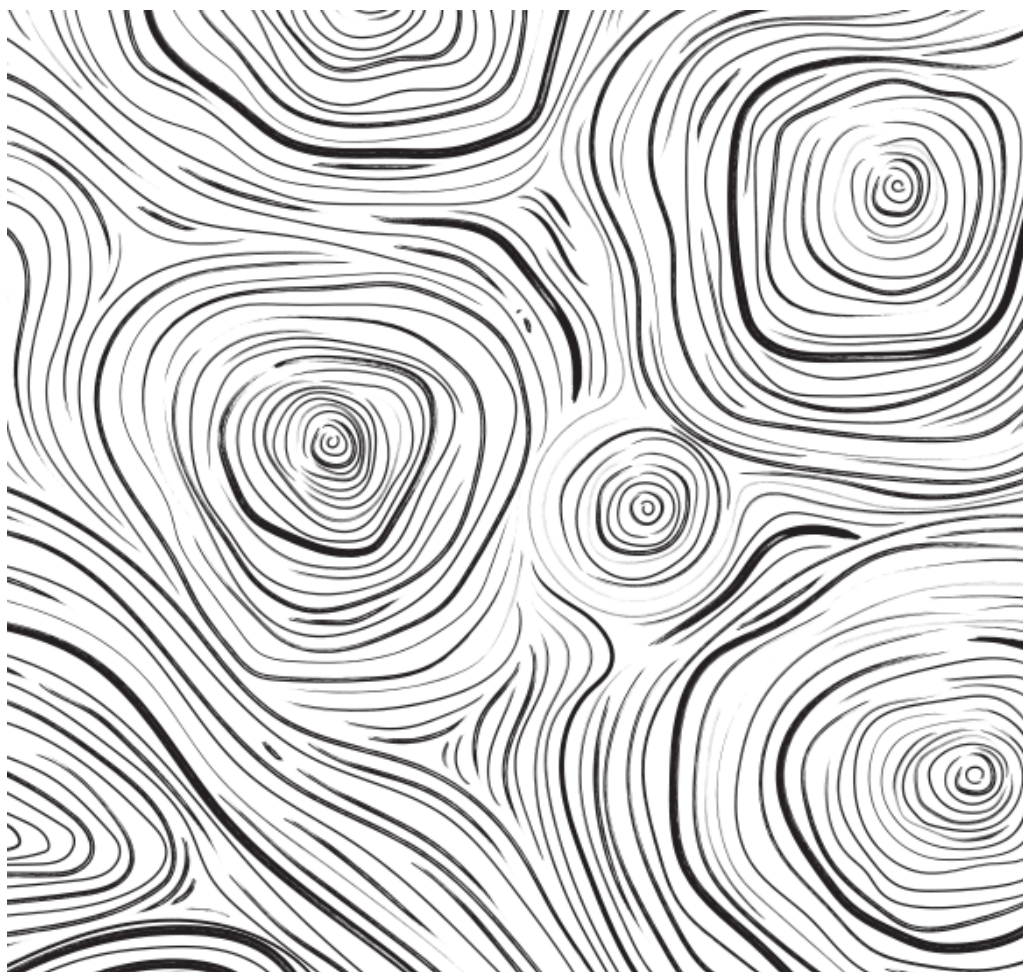
4.3.6 Pleki paigaldus

Plekil on laserpingis lõigatud perforeering, et tekitada sügavust, vaata joonis 8. Plekid on mõõdus 1250x1500mm ning on eelpainutatud vastavalt haardeala raadiusele. Plekid on viimistletud tooniga RAL 9016 valge ning paigaldatakse neetidega needipüstoli abil. Needid on viimistletud tooniga RAL 9016 valge. Pleki paigaldusel tuleb jälgida, et paanide alumised servad oleksid kohakuti alusvööga, nii jooksevad plekipaanid sirgelt. Tagasikeeratava osa vööle paigaldatakse kaarjas perforeeritud plekk laiusega 100mm. Kaarjas plekk lõigatakse välja laserpingis, mis paigaldatakse samamoodi neetidega. Sisemine pool kaarest kaetakse 300-400mm ulatuses perforeeritud plekiga ning ülejäänud osa kaetakse tavalise plekiga, mis on viimistletud valgeks RAL 9016. Sile plekk perforeeringu taustal tekitab

ruumilist efekti. Ka sisemine plekk kinnitatakse neetidega, kuid värvi nõuded puuduvad, sest kinnitid ei jää nähtavale.

4.3.7 Pinglae paigaldus

Perforeeritud lagede ehitusel paigaldatakse viimase etapina pinglagi. Pinglae materjal on varasemalt õigesse vormi lõigatud. Pinglae kangale on trükitud ka disain, vaata joonis 4.1. Teraskarkassile paigaldatakse spetsiaalne profiil, kuhu taha pressitakse kanga serv. Kui kangas on paigaldatud kuumutatakse kangast kuumaõhufööniga, mille tagajärjel materjal kokku tõmbub. Pärast kuumutamist jääb lakke sile pinglagi.



Joonis 4.1 Pinglae trükk

4.3.8 Tehnoloogilised arvutused

Tehnoloogilised arvutused on välja toodud tabelites 4.7 ja 4.8. Tehnoloogilistes arvutustes kasutatud ajanormid leiti ajanormide käsiraamatust [21]. Tööde mahud on võetud põhiprojektist. Tööde käigus on vajalik kasutada kahte käärtõstukit, mis on renditud rendifirmast Cramo OÜ. Käärtõstukid on ühiskasutuses ning viibivad objektile perforeeritud lagede valmimiseni.

Tabel 4.7 Perforeeritud lagede ehitus HA 1-5

Jrk nr	Töö nimetus	Ühi k	ajanorm , in-h/üh	Normatiivne tööjõukulu											
				Haardeala 1		Haardeala 2		Haardeaja 3		Haardeala 4		Haardeala 5		Kokku	
				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
1	Perforeeritud lagede ehitus HA 1-5														
1.1	Möötmine (kipslagede lammutamine)	m²	0.09	21.6	1.9	14	1.3	13.2	1.2	62.5	5.6	47	4.2	158.3	14.2
1.2	Kipslagede lammutamine	m²	0.64	21.6	13.8	14.0	9.0	13.2	8.5	62.5	40.0	47.0	30.1	158.4	101.4
1.3	Puurimine + möötmine	tk	0.13	27	3.5	22	2.8	21	2.7	46	6.0	31	4.0	147	19.1
1.4	Teraskarkassi paigaldus + möötmine	m²	1.59	53.1	84.5	51.8	82.3	45.2	71.9	111.1	176.7	61.4	97.7	322.7	513.0
1.5	Painutatud mütsprofiili paigaldus	m²	0.25	67.6	16.9	76.3	19.1	74.1	18.5	163.9	41.0	81.2	20.3	463.1	115.8
1.6	Kipslae paigaldus	m²	0.54	20.6	11.1	13.3	7.2	12.6	6.8	59.5	32.1	44.8	24.2	150.8	81.4
1.7	Berforeeritud pleki/tavapleki paigaldus	m²	0.92	67.6	62.2	76.3	70.2	74.1	68.2	163.9	150.8	81.2	74.7	463.1	426.1
1.8	Pinglae paigaldus + möötmine	m²	0.17	20.6	3.5	13.3	2.3	12.6	2.1	59.5	10.1	44.8	7.6	150.8	25.6
1	Perforeeritud lagede ehitus HA 1-5 kokku	in-h		197.5		194.1		179.9		462.3		262.8		1296.7	
		in vahetus		24.7		24.3		22.5		57.8		32.9		162.1	

Tabel 4.8 Perforeeritud lagede ehitus HA 6-10

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajanorm , in-h/üh	Normatiivne tööjõukulu											
				Haardeala 6		Haardeala 7		Haardeaja 8		Haardeala 9		Haardeala 10		Kokku	
				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
2	Perforeeritud lagede ehitus HA 6-10														
2.1	Mõõtmine (lammutamine ja puurimine)	m²	0.09	23.4	2.1	13.2	1.2	64.8	5.8	75.9	6.8	85.7	7.7	263.0	23.7
2.2	Kipslagede lammutamine	m²	0.64	23.4	15.0	13.2	8.5	64.8	41.5	75.9	48.6	85.7	54.8	263.0	168.3
2.3	Puurimine + mõõtmine	tk	0.13	28	3.6	21	2.7	34	4.4	31	4.0	19	2.4	133	17.2
2.4	Teraskarkassi paigaldus + mõõtmine	m²	1.59	50.2	79.8	41.6	66.1	73.7	117.1	61.3	97.4	31.3	49.8	258.0	410.3
2.5	Painutatud mütsprofiili paigaldus	m²	0.25	46.8	11.7	52.9	13.2	116.6	29.2	81.4	20.4	89.1	22.3	386.9	96.7
2.6	Kipslae paigaldus	m²	0.54	22.3	12.0	12.6	6.8	61.7	33.3	72.3	39.0	81.6	44.1	250.5	135.3
5.7	Berforeeritud pleki/tavapleki paigaldus	m²	0.92	46.8	43.1	52.9	48.7	116.6	107.3	81.4	74.9	89.1	82.0	386.9	356.0
2.8	Pinglae paigaldus + mõõtmine	m²	0.17	22.3	3.8	12.6	2.1	61.7	10.5	72.3	12.3	81.6	13.9	250.5	42.6
2	Perforeeritud lagede ehitus HA 6-10 kokku		in-h		171.2		149.4		349.1		303.5		276.9		1250.0
			in vahetus		21.4		18.7		43.6		37.9		34.6		156.3

5. KONSTRUKTSIOONI OSA

Konstruksiooni osas kontrollitakse lifti teraskonstruksiooni koormatuimat tugiposti ja puhkealade kohal paiknevat perforeeritudlage. Konstruksiooni kontrollimisel on kasutatud materjale, mida kasutati õppeaines teraskonstruksioonid I. Samuti ka standardid [23]-[25].

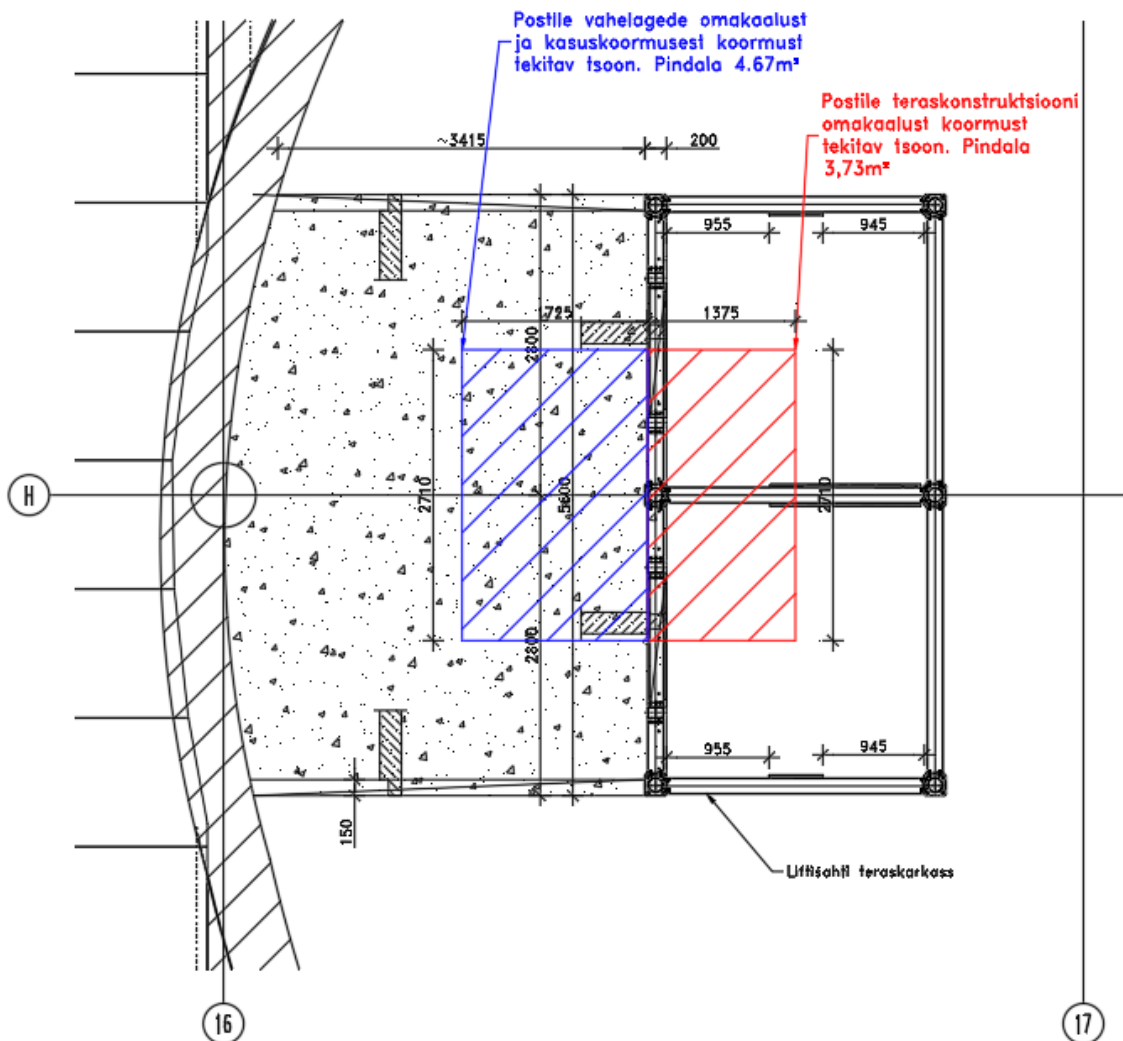
5.1 Lifti teraskonstruksiooni tugipost.

Lifti teraskonstruksiooni tugiposti kontrollarvutus viiakse läbi posti kohta, mis asub teljel H-H ning on koormatud nii teraskonstruksiooni omakaaluga, lifti kaaluga, kui ka vahekorrustelt tuleva koormusega. Põhiprojekti kohaselt on tugiposti profiiliks 200x200x8 nelikanttoru, terase klass S355.

5.1.1 Koormused

Leian konstruksiooni omakaalu, kui ka vahelaest tulevad koormused ruutmeetripõhiselt. Kuna konstruksioon paikneb siseruumides ei ole koormusolukorras vaja arvestada tuule ega lumega. Korruste vahelaed ei ole kinnitatud raami külge jäigalt, seega ei tekki konstruksiooni postis ka paindepingeid.

KOORMUSTE JAOTUMINE 1:50



Joonis 5.1 Posti koormav tsoon

Teraskonstruktsiooni omakaal:

$$g_k \text{ teras} = 14700 / 15,68 = 937,5 \text{ kg/m}^2 = 9,37 \text{ kN/m}^2$$

Leian kontrollitavale postile kanduva koormuse teraskonstruktsiooni omakaalust.

$$g_1 = 9,37 * 3,73 = 34,95 \text{ kN}$$

Vahelagedelt tulev koormus:

Raudbetooni tihedus on 2500 kg/m^3

$$g_k \text{ rb} = 2500 * 0,2 = 500 \text{ kg/m}^2 = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

Postile langev koormus vahelagede omakaalust.

$$g_2 = 5,00 * 4,67 * 3 = 70,05 \text{ kN}$$

Postile langev koormus vahelagedel asetsevast kasuskoormusest.

$$q_1 = 1,75 * 4,67 * 3 = 24,52 \text{ kN}$$

Standardi EVS-ES 1991-1-1:2002+NA 2002 alusel on staatiliste ja dünaamiliste koormuste varutegurid järgmised.

$$\gamma_G = 1,20 \text{ ja } \gamma_Q = 1,50$$

Leian tugipostile mõjuva staatilise kogukoormuse.

$$G = (g_1 + g_2) * \gamma_G = (34,95 + 70,05) * 1,2 = 126 \text{ kN}$$

Liftipaigaldisest tulenev koormus:

Paigaldisel on 2 lifti, kumbki oma šahtis. Kuna ei ole teada täpselt lifti spetsifikatsioone võtan kone paigaldavate liftide tabelist ühe lifti täismassiks 3600kg + vastukaal 2500kg. [21]

Mõlema lifti šahti koormus jaotub nelja tugiposti vahel.

Lifti kaal jaotatuna ühele postile:

$$6100/4 = 1525 \text{ kg} = 15,25 \text{ kN}$$

Kuna teljel H-H asuv post võtab koormust vastu mõlemalt liftilt, siis

$$q_2 = 2 * q_k = 15,25 * 2 = 30,5 \text{ kN}$$

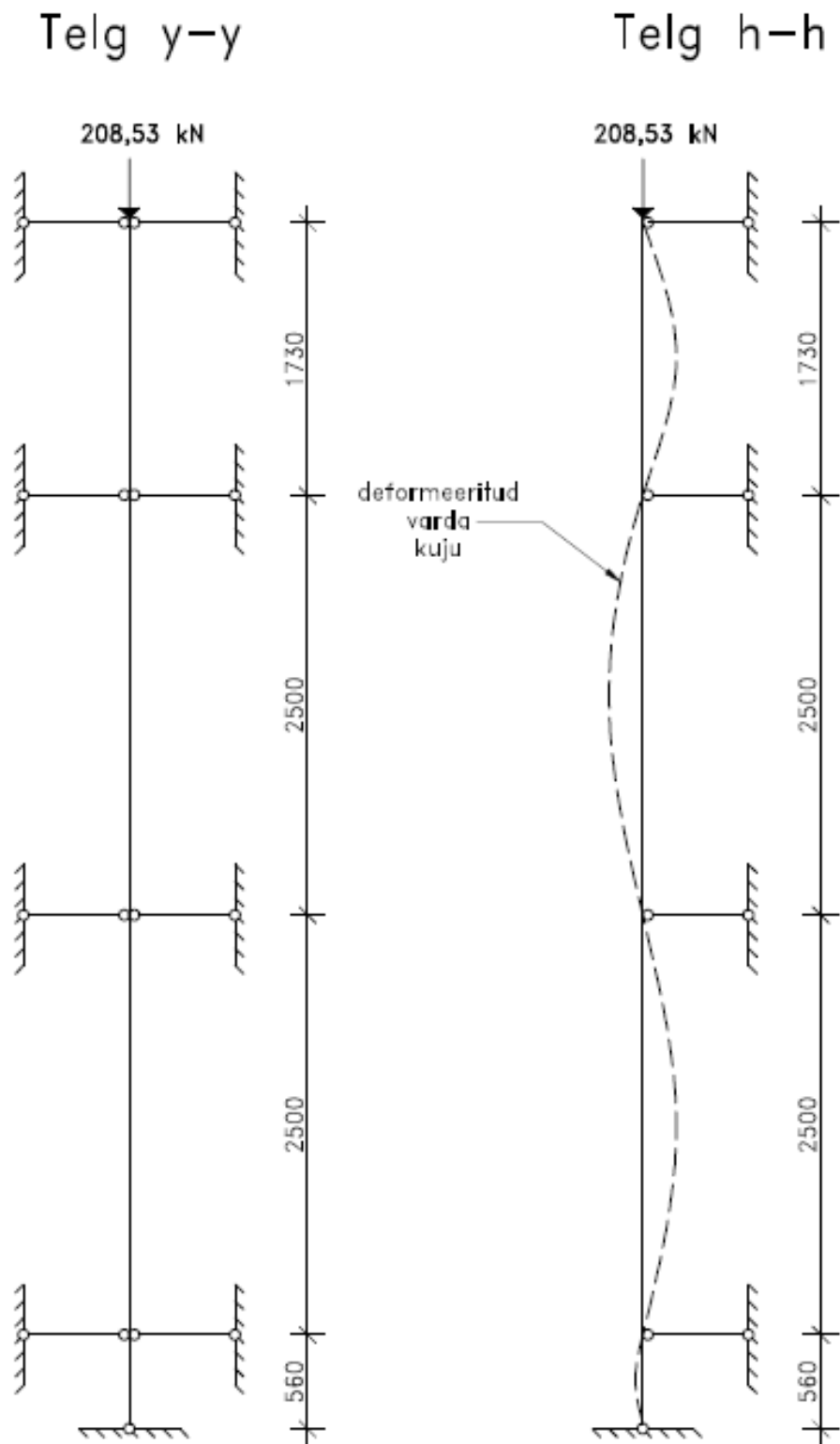
Leian tugipostile mõjuva dünaamilise kogukoormuse.

$$Q = (q_1 + q_2) * \gamma_Q = (24,52 + 30,5) * 1,5 = 82,53 \text{ kN}$$

Leian kogukoormuse tugipostile.

$$G + Q = 126,0 + 82,53 = 208,53 \text{ kN}$$

Arvutusskeem



Joonis 5.2 Arvutusskeem

5.1.2 Tugiposti ristlõike kontroll

Tugipostiks on põhiprojekti kohaselt terasprofiil 200x200x8.

Terasposti parameetrid:

seina paksus $t=8\text{mm}$

külje pikkus $h=200\text{mm}$

pindala $A=59,2\text{cm}^2$

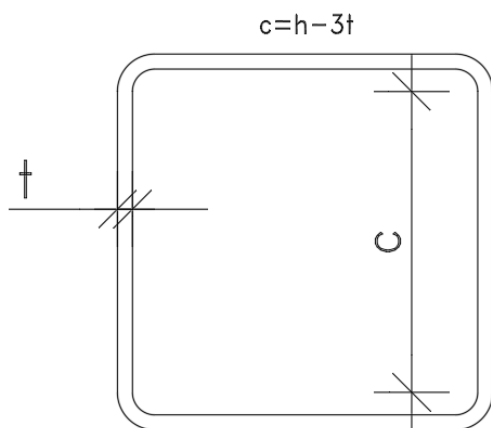
inertsmoment $I_y = 3570\text{cm}^4$

inertsraadius $i_y = 7,76\text{cm}$

tugevusklass S355 $f_y = 355\text{N/mm}^2$

pikkus $l = 7,29\text{m}$

Ristlõikeklassi määramine:



Joonis 5.3 Ristlõike surutud osade laius-paksuse suhe.

Antud juhul on terve ristlõige surutud.

$$c = 200 - 3 * 8 = 176\text{mm}$$

$$t = 8\text{mm}$$

tugevusklassi mõjutav tegur, S355 puhul $\varepsilon = 0,81$

Ristlõikeklass 1 peab olema tagatud tingimusega, $c/t < 33 * \varepsilon$

$$c/t = 176 / 8 = 22 < 33 * 0,81 = 26,73$$

Ristlõige kuulub klassi 1.

Leian tsentriliselt surutud varda ristlõike kandevõime.

Maksimaalne koormus $N_{ed} = 208,53 \text{ kN}$, vaata joonis 5,2.

$N_{c,rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$, kus γ_{M0} on ristlõike varutegur, $\gamma_{M0} = 1$

$N_{c,rd} = \frac{5920 \cdot 355}{1} = 2101,6 \text{ kN} > 208,53 \text{ kN}$, ristlõike kandevõime on tagatud.

5.1.3 Teljel H-H paikneva tugiposti stabiilsus

Varda stabiilsuse kontroll tagab selle, et varras ei nõtkuks survepingete tagajärjel oma esialgsest kujust välja. Kuna stabiilsuse arvutamisel kasutatavad tegurid, nii ristlõike kui ka kinnitustingimused on samasugused, tehakse arvutus ainult ühes teljestikus.

Varda stabiilsus leitakse valemiga $N_{b,Rd} = \frac{\chi A f_y}{\gamma_{M1}}$, kus

χ tähistab nõtketegurit.

Nõtketegurit leitakse valemitega:

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \bar{\lambda}^2}}, \quad \text{kusjuures } \chi \leq 1,0$$

$$\text{kus } \Phi = 0,5[1 + \alpha(\bar{\lambda} - 0,2) + \bar{\lambda}^2]$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\pi} \sqrt{\frac{f_y}{E}} \text{ ristlõikeklasside 1, 2 ja 3 puhul}$$

α - hälbetegur

$$\lambda - \text{ posti saledus } (\lambda = \frac{L_{eff}}{i_y})$$

E- elastsusmoodul (210000 MPa)

Φ tähistab nõtketeguri arvutamisel vaja minevat abisuurust.

α - nõtkekõverale vastav hälbetegur on kuumvaltsitud toruprofiili puhul $\alpha = 0,21$

Leian varda efektiivpikkuse

$L_{eff} = \mu \cdot l$, kus μ on kinnitustingimustest sõltuv tegur.

$$L_{eff} = 1 \cdot 2500 = 2500 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{L_{eff}}{i} = \frac{2500}{77,6} = 32,22$$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{32,22}{3,14} \cdot \sqrt{\frac{355}{210000}} = 0,423$$

$$\Phi = 0,5 \cdot (1 + 0,21 \cdot (0,423 - 0,2) + 0,423^2) = 0,613$$

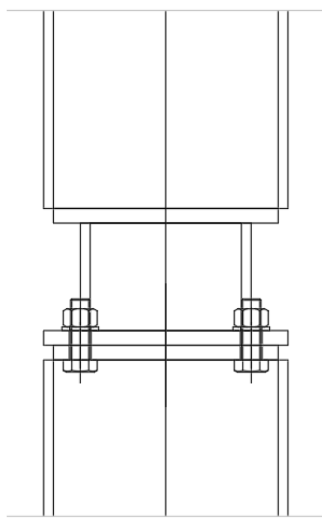
$$X = \frac{1}{0,613 + \sqrt{(0,613^2 - 0,423^2)}} = 0,946$$

$$N_{b,rd} = \frac{0,946 \cdot 5920 \cdot 355}{1} = 1988,1 \text{ kN} > 208,53 \text{ kN}$$

Kuna varda saledus on väike, on tugiposti stabiilsus suure varuga tagatud.

5.1.4 Ülemineku ristlõike kontroll

Kuna poltliitega posti jätkates, muutub sõlmes 5 nelikanttoru ümarprofiiliks, tuleb kontrollida ka ümarprofiili ristlõike kandevõimet.



Ümarprofiili andmed:

ristlõike diameeter $d = 139,7 \text{ mm}$

ristlõike seinapaksus $t = 8,0 \text{ mm}$

ristlõike pindala $A = 3310 \text{ mm}^2$

tugevusklass S355 $f_y = 355 \text{ N/mm}^2$

Joonis 5.4 Ristlõike muutus sõlmes 5

Leian toruprofiili ristlõike klassi.

Klass 1 puhul $\frac{d-3t}{t} < 33 \cdot \varepsilon$, S355 puhul $\varepsilon = 0,81$

$$\frac{115,7}{8} = 14,46 < 33 \cdot 0,81 = 26,73$$

Ristlõike klass 1

Leian tsentriselt surutud varda ristlõike kandevõime.

Maksimaalne koormus $N_{ed} = 208,53 \text{ kN}$, vaata joonis 5.2.

$N_{c,rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$, kus γ_{M0} on ristlõike varutegur, $\gamma_{M0} = 1$

$$N_{c,rd} = \frac{3310 \cdot 355}{1} = 1175,1 \text{ kN} > 208,53 \text{ kN}, \text{ ristlõike kandevõime on tagatud.}$$

5.2 Perforeeritud laeraami konstruktsioon

5.2.1 Koormused

Laeraami koormavad nii teraskonstruktsiooni omakaal, paigaldatav kipslagi, kui ka plekid. Kuna terasraami hoidvad postid on ühtlase sammuga paigaldatud, saab leida konstruktsiooni kogukaalu ning jagada see postide arvuga, et leida posti sõlmedes olevad koormused. Teraselemendid on tugevusklassiga S235 ning poltliited tugevusklassiga 5.6.

Leian terasraami kogukoormuse.

Teraskonstruktsiooni omakaal:

$$g_k \text{ teras} = 350\text{kg} = 3,50 \text{ kN}$$

$$g_k \text{ kipslagi} = (0,61+8,82)*19 = 179,17\text{kg} = 1,79\text{kN}$$

$$g_k \text{ plekk} = 5,51*67,6 = 372,47\text{kg} = 3,72\text{kN}$$

Leian kontrollitavale raamile kanduva kogukoormuse, arvestades ka varutegurit $\gamma_G = 1,20$

$$G = (3,5+1,79+3,72)*1,2 = 10,82\text{kN}$$

Leian ühele postile kanduva koormuse.

$$\frac{10,82}{16} = 0,68\text{kN}$$

5.2.2 Sõlme 1 kandevõime kontroll

Leian kandevõimed sõlme 1 elementidele, vaata joonis 5.5.

Leian terasest nelikanttoru profiili 30x30x2 tõmbekandevõime. $N_{pl,rd} = \frac{A*fy}{\gamma_{M0}}$

$$N_{pl,rd} = \frac{213,1*235}{1} = 50,08\text{kN} > 0,68\text{kN}, \text{ terasprofiili kandevõime on tagatud.}$$

Leian kiilankrute M12 tugevusklass 5.6 tõmbekandevõime. $F_{t,rd} = \frac{0,9*As*fub}{\gamma_{M2}}$, kus

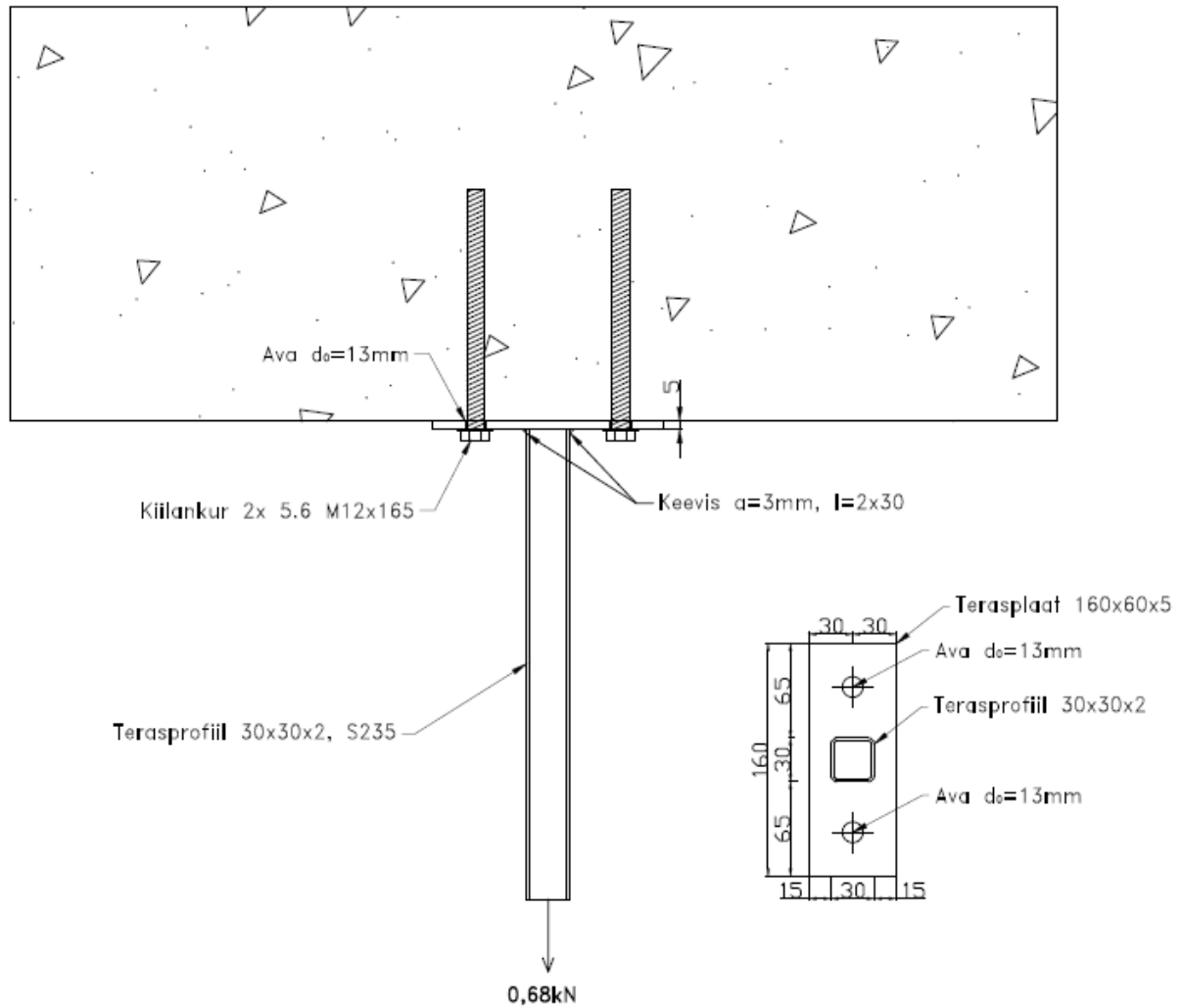
$$A_s = 84,3 \text{ mm}^2$$

$$f_{ub} = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$F_{t,rd} = \frac{0,9*2*84,3*500}{1,25} = 60,69\text{kN} > 0,68\text{kN}, \text{ kiilankrute kandevõime on tagatud.}$$

Sõlm 1
1:5



Joonis 5.5 Laeraami sõlm 1

Leian kiilankrute M12 tugevusklass 5.6 tõmbekandevõime. $F_{t,rd} = \frac{0,9 \cdot A_s \cdot f_{ub}}{y_{M2}}$, kus

$$A_s = 84,3 \text{ mm}^2$$

$$f_{ub} = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$y_{M2} = 1,25$$

$$F_{t,rd} = \frac{0,9 \cdot 2 \cdot 84,3 \cdot 500}{1,25} = 60,69 \text{ kN} > 0,68 \text{ kN}, \text{ kiilankrute kandevõime on tagatud.}$$

Leian terasplaadi 160x60x5 ristlõike plastse pöikjõukandevõime.

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}}, \text{ kus } A_v \text{ on ristlõike pindala.}$$

$$V_{pl,Rd} = \frac{235 \cdot (235 / \sqrt{3})}{1} = 31,88 \text{ kN} > 0,68 \text{ kN}$$

Terasplaadi põikjõukandevõime on tagatud.

Leian keevise kandevõime.

Keevise kandevõime on tagatud, kui järgnevad tingimused on täidetud.

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}} \text{ ja } \sigma_{\perp} \leq \frac{0,9 f_u}{\gamma_{M2}}, \text{ kus}$$

τ_{risti} , σ_{risti} – pinged risti keevist

$\tau_{paralleelne}$ – pinged pikki keevist

f_u – nõrgima liidetava elemendi normatiivne tõmbetugevus = 360 N/mm²

β_w – korrelatsioonitegur olenevalt terase klassist, S235 puhul 0,8.

Leian ristipinged keevises, pikipingeid keevises ei esine.

l – keevise pikkus, kahel toruprofiili küljel 30mm + 30mm.

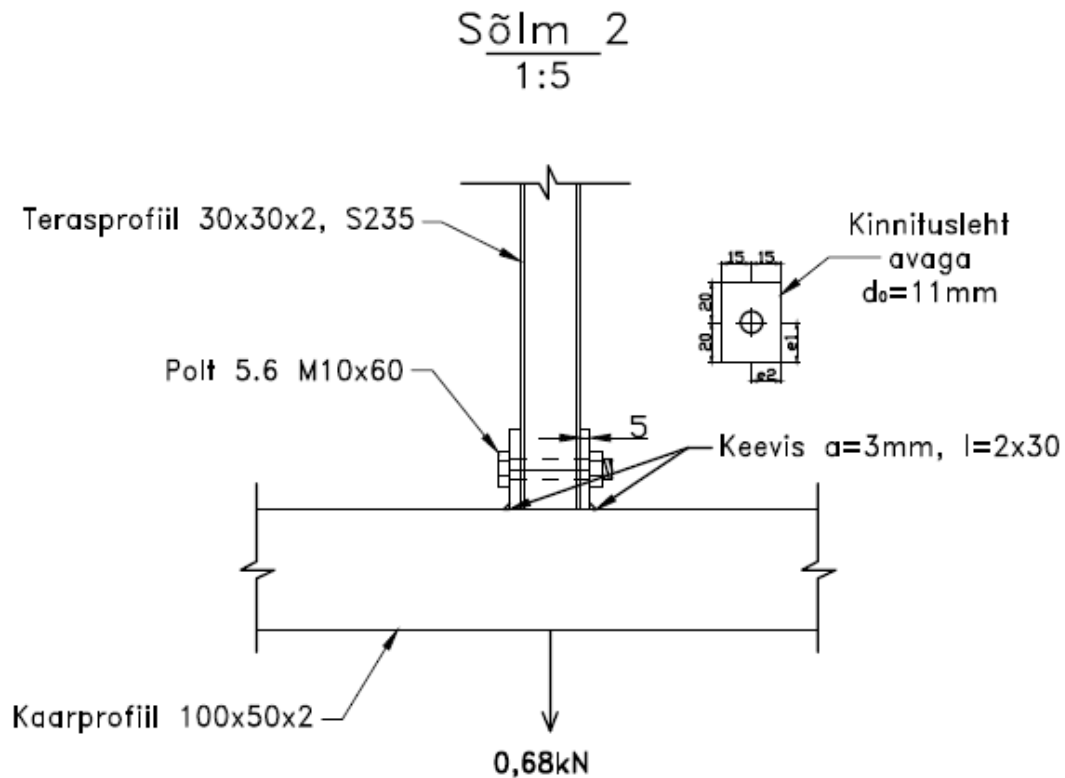
$$\tau_{risti} = \sigma_{risti} = \frac{0,68 \cdot 10^3}{\sqrt{2} \cdot 3 \cdot 60} = 2,67 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{2,67^2 + 3 \cdot (2,67^2 + 0^2)} = 5,34 \text{ MPa} < \frac{360}{0,8 \cdot 1,25} = 360 \text{ MPa, esimene tingimus on täidetud.}$$

$$5,34 \text{ MPa} < \frac{0,9 \cdot 360}{1,25} = 259,2 \text{ MPa, mõlemad tingimused on täidetud ja kandevõime tagatud.}$$

5.2.3 Sõlme 2 kandevõime kontroll

Kuna sõlmes 1 ja 2 on keevise arvutamise tingimused samasugused ei ole tarvis keevise kandevõimet uuesti kontrollida. Siiski tuleb leida poldi lõiketugevus, poldiaugu serva muljumiskandevõime ning kinnituslehe ja terasprofiili tõmbekandevõimet.



Joonis 5.6 Laeraami sõlm 2

Kontrollin kinnituslehe minimaalseid osta- ja ääreakauguseid.

$$e_1 > 1,2 \cdot d_0$$

$$20\text{mm} > 13,2\text{mm}$$

$$e_2 > 1,2 \cdot d_0$$

15mm > 13,2mm, otsa ja ääretõingimused on kinnituslehel tagatud.

Leian ühe lõike lõiketugevuse. $F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A}{\gamma_{M2}}$, kus

α_v – vähendustegur olenevalt tugevusklassist ja lõike asukohast. Antud juhul on poldi tugevusklassiks 5.6 ning lõiked asuvad keermestatud osas, seega $\alpha_v=0,5$ ja $A_s=61,23\text{mm}^2$

$$F_{v,Rd} = \frac{0,5 \cdot 500 \cdot 61,23}{1,25} = 12,25\text{kN}$$

Kuna lõikepinget võtab vastu kaks poldi lõiget siis $\Sigma F_{v,Rd} = 12,25 \cdot 2 = 24,50\text{kN} > 0,68\text{kN}$

Poldi vastupanu lõikepingetele on tagatud.

Leian poldiaugu serva muljumiskandevõime.

$$F_{b,rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_u \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}, \text{ kus}$$

k_1 - tegur olenevalt poldiaugu asukohast.

α_b - tegur olenevalt poldiaugu asukohast.

d – poldi läbimõõt

t – muljutava elemendi seinapaksus.

$$k_1 = 2,8 \cdot \frac{e_2}{d_0} - 1,7 = 3,39 < 2,5$$

Kuna tingimus ei ole täidetud kasutame muljumiskandevõime leidmisel $k_1=2,5$.

α_b on väikseim väärtustest $\alpha_d, \frac{f_{ub}}{f_u}, 1$.

$$\frac{f_{ub}}{f_u} = \frac{500}{360} = 1,38$$

$$\alpha_d = \frac{e_1}{3 \cdot d_0} = \frac{15}{3 \cdot 11} = 0,454$$

$$F_{b,rd} = \frac{2,5 \cdot 0,454 \cdot 360 \cdot 11 \cdot 4}{1,25} = 14,382 \text{ kN} > 0,68 \text{ kN}$$

Muljumiskandevõime on tagatud.

Leian nelikanttoru tõmbekandevõime puuritud ava kohal. $N_{u,rd} = \frac{0,9 \cdot A_{net} \cdot f_u}{1,25}$

$$A_{bruto} = 213,1 \text{ mm}^2$$

$$A_{neto} = 213,1 - (11 \cdot 4) = 169,1 \text{ mm}^2$$

$$N_{u,rd} = \frac{0,9 \cdot 169,1 \cdot 360}{1,25} = 43,83 \text{ kN} > 0,68 \text{ kN}, \text{ terasprofiili kandevõime on tagatud.}$$

Viimasena kontrollin kinnituslehe kandevõimet. $N_{u,rd} = \frac{0,9 \cdot A_{net} \cdot f_u}{1,25}$

$$A_{bruto} = 150 \text{ mm}^2$$

$$A_{neto} = 150 - (11 \cdot 5) = 95 \text{ mm}^2$$

$$N_{u,rd} = \frac{0,9 \cdot 95 \cdot 360}{1,25} = 24,63 \text{ kN} > 0,34 \text{ kN}, \text{ kinnituslehe kandevõime on tagatud.}$$

Konstruktsiooni kandevõime on tagatud!

6 TÖÖOHUTUS

6.1 Tööohutusplaani

Tööohutus ehitusobjektidel tagatakse tööohutuse plaani koostamisega. Tööohutusplaani kuulub ehitusplatsi ja ehitustööde üldine korraldus, ohutegurite tabel, koostööpartnerite tabel, tegutsemine hädaolukorras, töösisekorra eeskirjad ehitusobjektidel, töötervisehoiu ja tööohutuse ühistegevuse kokkulepe, ajagraafikud ohtlike tööde kohta ja ehitusplatsi plaan. Tööohutusplaani tuleb edastada alltöövõtjatele ning töölistele. Tööohutusplaani toimivust tuleb kontrollida iganädalaste kontrollaktidega. Tööohutusplaani on valmistatud OÜ Tallinna Ehitustrust vormi põhiselt, mis vastab Eesti riigis kehtivatele seadustele. [26]-[27]

6.1.1 Ehitusplatsi ja ehitustööde üldine korraldus

Ehitusplatsil toimub ohutuse tagamine ja terviseriskide ennetamine samaaegselt tegutsevate koostööpartnerite töötervishoiu- ja -ohutusalase ühistegevusena peatöövõtu koordineerimisel. Koostööpartnerid järgivad töötervishoiu ja -ohutusalaseid ennetuspõhimõtteid ning arvestavad ehitustööde ettevalmistamisel ja teostamisel ehitusprojekti esitatud ohutusalase infoga.

Ehitusplatsi olmeruumide asukohad on näidatud ehitusplatsi plaanil. Iga koostööpartner tagab oma töötajatele nõuetekohased olmetingimused. Töövõtja kooskõlastab peatöövõtja esindajaga planeeritavad olmeruumid ja nende täpse asukoha. Ehitustööde teatud staadiumis on töövõtjal võimalus kokkuleppel peatöövõtjaga mõni ehitatav ruum ajutiselt kohandada oma töötajate olmeruumiks. Olmeruumid peavad olema korras ja regulaarselt koristatud.

Tööetappide järjestus ja kestus kirjeldatakse ajagraafikuga, planeerimisel tuleb arvestada ehitusprojekti esitatud abinõusid töötajate töötervishoiu ja -ohutuse tagamiseks.

Ohualaks on piiratud ehitusplats, erijuhtudel võib ohuala laieneda ka väljapoole ehitusplatsi. Ohuolukordade ennetamiseks tuleb kõrge riskiga ohualad arusaadavalt tähistada ja rakendada abinõud kõrvaliste isikute ohualale pääsemise vältimiseks. Ehitusplatsi liikumis- ja evakuatsiooniteed tuleb hoida puhtana ja vabad takistustest. Redelid, trepid ja kaldteed peavad vastama kasutustingimustele ja seal liikumine peab olema ohutu. Töötamiskohal peab olema tagatud piisav valgustus. Tähistada, piirata või katta tuleb kõik võimalikud ohuallikad. Töötamiseks piisava liikumisvabaduse võimaldamiseks tuleb töötamiskohad hoida vabana igasugustest tööks mittevajalikest asjadest, samuti tuleb töötamiskohtadel hoida elementaarset puhtust.

Ehitusplatsi ajutist elektripaigaldist haldab peatöövõtja. Elektripaigaldist tuleb kasutada heaperemehelikult. Elektripaigaldise puudustest, riketest ja ohtudest tuleb koheselt teavitada peatöövõtja esindajat. Koostööpartnerid kasutavad ehitusplatsil ainult terveid ja kasutusvaldkonnale vastavaid pikenduskaableid. Ehitusplatsil kasutatavate elektriseadmete ja tööriistade juhtmed ning pistikud peavad olema terved. Töö lõpetamisel tuleb töökoha elektriseadmed vooluvõrgust välja lülitada. Välja ei lülitata sobilike keskkonnatingimuste tagamiseks vajalikke pidevalt töötavaid elektriseadmeid.

Ehitusmaterjalid, -tooted ja -seadmed ladustatakse peatöövõtja esindajaga kooskõlastatult ehitusplatsi plaanil näidatud kohta, arvestades tootjapoolseid ladustamistingimusi. Ladustamisel tuleb arvestada evakuatsiooni- ja liikumisteedega ning tööde teostamiseks vajaliku tööruumiga. Ehitusmaterjale, -tooteid ja -seadmeid kasutatakse ning paigaldatakse vastavalt kasutus- ja paigaldusnõuetele, arvestada tuleb tehnoloogilisi ning normatiivseid nõudeid. Ohtlikud ained peavad olema vastavalt tähistatud, järgida ohutuskardi nõudeid.

Käsitööriistu, töövahendeid ja muid seadmeid tuleb kasutada vastavalt kasutusotstarbele ja need peavad olema töökorras ning ohutud. Masinad, seadmed ja mehhanismid peavad olema tehniliselt korras, toimivate ohutusseadeldistega ja neid tohivad kasutada kohase väljaõppega töötajad.

Ehitustellinguid püstitavad, muudavad ja teisaldavad kohase väljaõppega töötajad vastavalt montaažiplaanile ja paigaldusjuhendile. Tellingute paigaldaja väljastab tellingutele kasutuselevõtu akti. Tellingutele tehakse ülevaatus, viies läbi iganädalasi ehitusplatsi tööohutuse kontrollakte. Tellingute kasutajad peavad koheselt informeerima peatöövõtja esindajat avastatud puudustest. Redeleid kasutatakse vaid otstarbekohaselt ja vastavalt kasutusjuhendile. Redelilt tohib teostada vaid lühiajalisi töid, eelistada tuleb tõstukeid ja tööplatvorme. Tööplatvorme kasutatakse otstarbekohaselt ja vastavalt kasutusjuhendile, tuleb tagada kukkumiskaitsete olemasolu.

Ehitusplatsil tekkivad jäätmed tuleb liigiti koguda ettenähtud kohtadesse ja konteineritesse. Jäätmete kogumiskohad ja konteinerite asukohad on näidatud ehitusplatsi plaanil. Erisustest teavitatakse ehituskoosolekul. Töökoht peab olema korrastatud ja tekkinud ehitusjätmetest puhastatud vähemalt iga tööpäeva lõppedes.

Plahvatusohtlikud ja kergesti süttivad ained peavad olema vastavalt tähistatud ja nende käitlemisel tuleb täita ohutusnõudeid. Suitsetamine on lubatud vaid suitsetamise kohas. Peatöövõtja objektikontoris on kaks töökorras 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit. Tuletööde teostaja vastutab, et tuletööde kohas oleksid täidetud elementaarsed tuletööde ohutusnõuded ja oleksid tagatud tuletöö iseloomule vastavad tulekustutusvahendid.

Peatöövõtja on ehitusplatsil määranud esmaabiandjad ja komplekteerinud esmaabikapi. Koostööpartner vastutab, et tema alluvuses ehitusplatsil töötavate ehitustööliste seas on esmaabi koolituse läbinud esmaabiandja ning vajalikud esmaabivahendid on ehitusplatsil kättesaadavad.

6.1.2 Ohutegurid

Ohutegurite loetelus tuuakse välja ohtu tekitav tegur ning meetmed riskiolukorras tegutsemiseks.

Muljumisoht masinatest ja seadmetest - Masinate ja seadmete tööpiirkonnas vältida võimalusel teiste tööprotsesside teostamist, vajadusel leppida kokku ühistegevuse reeglid. Ohualas viibides tuleb veenduda, et sa oled juhile nähtav ja juht on sind märganud. Väldi asjatut ohualas viibimist.

Kõrgusest kukkumise oht - Töökoha või liikumistee vabadel külgedel üle 2 m kukkumiskõrguse puhul peab rakendama abinõusid kukkumisohtu vältimiseks. Kaitsepiirdel peab olema vähemalt 1m kõrgusel paiknev käsipuu, jalapiire ja nende vahel 0,5 m kõrgusel asetsev vahepiire või otstarbekohane plaat või võrk. Kui töö laadi tõttu on eriline kukkumisoht või esineb kukkumisoht eriohuga pinnale (püstised vardad, kõva pind vms), siis tuleb rakendada ohutusabinõusid ka väiksema kukkumiskõrguse puhul. Lühiajaliste tööülesannete täitmisel, või kui töö laadi tõttu ei ole piirete kasutamine võimalik, siis tuleb kukkumisohtu vältimiseks kasutada ohutusvööd või -rakmeid ning kinnitada need nõuetekohaselt ohutustrosside või -kõitega.

Kukkumisoht, muljumisoht tõstukitelt - Ehitusplatsil kasutatavad tõstukid peavad olema tehniliselt korras ja läbinud nõuetele vastavalt auditi. Tõstukil peab kaasas olema kasutusjuhend. Tõstukeid võivad kasutada kohase väljaõppega isikud. Tõstukite paigaldamine ja kasutamine toimub vastavalt kasutusjuhendile. Ronimine tõstuki korvi piiretele on keelatud.

Kukkumisoht tööplatvormilt, redeliilt - Tööplatvorme ja redeleid tohib kasutada ainult otstarbekohaselt, neid tuleb paigaldada ja kasutada vastavalt kasutusjuhendile. Ratastel tööplatvormidel peavad olema töökorras lukustusmehhanismid ning rattad peavad tööde tegemise ajal olema lukustatud. Redeleid võib ajutisel kõrgtööl üle kahe meetri kasutada üksnes erandjuhul. Redelil seistes ei tohi töötada korraga kauem kui 30 minutit ega rohkem kui kolmandiku tööpäeva pikkusest. Keelatud on seista kõrgemal kui ülalt kolmandal pulgal või astmel.

Põletused, tuletööd - Ketaslõikuriga lõike- ja keevitustööde teostamisel tuleb kasutada vastavaid isikukaitsevahendeid, jälgida, et sädemed ja pritsmed ei ohustaks kaastöötajaid ja 3m raadiuses ei oleks süttivaid materjale. Kergestisüttivad ja plahvatusohtlikud

materjalid ja kemikaalid tuleb tuletöö kohast ohutusse kaugusesse ladustada. Tuletööde kohast kuni 10m kaugusel peavad olema töövalmidusse seatud esmased tulekustutusvahendid.

Töös kasutatavad kemikaalid - Kemikaalidega töötamisel lähtuda isikukaitsevahendite valikul kemikaali kasutusjuhendist või ohutuskardist. Kõik kemikaalipakendid peavad olema selgelt märgistatud.

Torked – Kasutada tuleb torkekindla tallaga turvajalatseid, töö laadile vastavat tööriietust ja -kindaid.

Müra - Mürarikkas keskkonnas töötajad tuleb varustada kuulmiskaitsevahenditega. Mürarikaste tööde teostamisel tuleb võimalusel kasutada müraekraane või rajada ajutisi müra levikut tõkestavaid barjääre/vaheseinu. Müra tekitavate tööde teostamine tuleb planeerida selliselt, et ehitusplatsi vahetut ümbrust häiritakse võimalikult vähesel määral. Antud juhul teostatakse mürarikkaid töid töövälisel ajal ajavahemikus 20.00-8.00.

Tolm - Tolmu tekitava tööprotsessi ajal takistatakse tolmu levikut ümbrusesse tolmu sektsiooni eraldamisega või niisutatakse tolmu materjalid veega. Tolmu leviku vältimiseks luua võimalusel siseruumides tolmu tööprotsessi sektsioonis alarõhk. Vältida ehitustöödest tingitud tolmu levikut ehitusplatsi ümbrusesse. Tolmavate materjalide hoonest välja teisaldamisel tuleb kasutada torusid ja konteinerid katta sobivate katetega. Välitingimustes vähendada tolmamist veega kastmisega ja koormate katmisega. Tolmuste tööde tegijad ja tolmu keskkonnas viibijad varustada hingamisteede kaitsevahenditega, vajadusel leppida kokku ühistegevuse reeglid.

Biooloogilised ohutegurid – Haigustunnustega tuleb püsida kodus. Töö ajal enesetunde halvenedes informeerida vahetut ülemust ja lahkuda ehitusplatsilt. Järgida hügieeninõudeid, regulaarselt pesta ja desinfitseerida käsi.

Füüsiline ülekoormatus – Tagada tuleb piisavalt puhkepause, vältimaks ülekoormatuse teket. Raskete ja suurte mõõtmega materjalide tõstmine ja transportimine teostada mehhaniseeritult või mitmekesi.

6.1.3 Koostööpartnerite tabel

Koostööpartnerite tabelisse kantakse koostööpartneri nimi, tööülesanne mida ettevõtte läbi viib, alltöövõtja vastutava isiku nimi ja telefoninumber, tööde tegemise periood. Koostööpartnerite tabel annab hea ülevaate platsil toimuvast. Viies läbi iganädalasi tööohutus kontrollakte, on puuduste märkamisel koheselt võimalik teatada koostööpartneri tööohutuse eest vastutavat isikut puudustest.

6.1.4 Tegutsemine hädaolukorras

Tööõnnetusjuhtumi korral tuleb helistada numbrile 112 ning teatada: mis juhtus, kus juhtus. Dispetšerile tuleb öelda oma nimi ning telefoninumber millelt helistad. Rääkida tuleks võimalikult lühidalt ning informatiivselt ning kuulata dispetšeri juhiseid. Kõne ei tohi katkestada enne, kui selleks on antud luba. Võimalusel osuta kannatanule esmaabi või kutsu vajalike teadmiste puudumisel esmaabi anda oskav töötaja.

Tulekahju korral tuleb viivitamatult helistada numbrile 112 ning järgida saadud juhiseid. Informeerida tuleohutuse eest vastutavat isikut. Võimalusel alustama olemasolevate kustutitega tule kustutamist. Kui tulekolle on liiga suur, tuleks võimalusel tuli sulgeda kinnisesse tsooni, sulgeda uksed ja aknad. Võimalusel seisata ka ventilatsioon ning välja lülitada tulekolde tsoonis olev elekter. Tuletõrje saabumisel tuleb juhatada tuletõrje tulekolde asukohta.

Keskkonnaohtlike ainete ulatuslike lekete korral tuleb viivitamatul teavitada objektijuhti. Võimalusel tuleb sulgeda leke ning märgistada lekke piirkond. Lekkinud aine koristamisel kasutada absorbenti, saepuru, liiva või muud sobivat materjali. Juhtunust tuleb teavitada territooriumi valdajat ja ettevõtte juhtkonda. Vajadusel tuleb teavitada olukorrast päästeteenistust numbril 112.

Kommunikatsioonide purunemise korral tuleb viivitamatult teavitada objektijuhti. Võimalusel iseseisvalt kõrvaldada keskkonnaoht, sulgedes leke kraani abil. Gaasilekke puhul tuleb kasutada meetmeid, et vältida tulekahju või plahvatusohtu. Kanalisatsioonitoru purunemisel tuleb takistada reovee sattumist veekogudesse. Juhtunust tuleb teavitada territooriumi valdajat ja ettevõtte juhtkonda. Vajadusel tuleb teavitada olukorrast päästeteenistust numbril 112.

6.1.5 Ühistegevuse kokkulepe

Ühistegevuse kokkulepe on dokument, mille allkirjastab nii peatöövõtja kui ka alltöövõtja. Ühistegevuse kokkuleppega kinnitavad mõlemad pooled, et on kohustatud täitma tööohutusplaanis välja toodud nõudeid. Samuti tuleb täita ka kõiki riiklikult sätestatud nõudeid tööohutuse osas.

7 MAJANDUSLIK OSA

Majanduslik osa seletab lahti rekonstrueerimist kulukamaks tegevad tegurid, raha liikumise, võrdleb indikatiivseid hinnapakkumiste hindu tegelike hindadega ning seletab lahti lepingu, mille alusel Tallinna Ehitustrust OÜ pakub projektijuhtimisteenust Lintgen OÜ-le. Järgnevalt on majanduslikus osas Tallinna Ehitustrust OÜ välja toodud töövõtjana, Lintgen OÜ tellijana. Osapoolte huvides on majanduslikus osas esitatavad numbrid läbi korrutatud erinevate koefitsientidega. Kõik hinnad on majanduslikus osas välja toodu ilma käibemaksuta.

7.1 Lepingutingimused

Tavaks ehitussektoris on, et peatöövõtja esitab hinna ning on peale lepingu sõlmimist kohustatud ehitama valmis lepingus välja toodud ehitise. Kuna T1 ostukeskuse puhul on tegemist keeruka projekteerimise ja ehitamisprotsessiga, sõlmitakse lepingud etappide kaupa. Lepingud, mis sõlmitakse on sujuvad ehk ehitusprotsessile ei ole külge pandud kindlat hinda. Enne lepingu sõlmimist on ehitatavale alale tehtud indikatiivne hinnapakkumine reaalsete hinnaküsimiste asemel. Indikatiivse hinnapakkumisega on kaasas lisad, mis seletavad täpselt lahti, millistele osadele on pakkumine tehtud ja millistele mitte. Töövõtja on kohustatud indikatiivsete hindade koostamisel esitama tellijale võrdlustabelid hinnaküsimiste kohta. Saadud indikatiivse hinna alusel sõlmitakse leping. Lepingutingimusteks on, et tellija peab tasuma otsesed kulutused, mis on ehitustööde käigus tehtud. Tehtud ehitustööde kohta esitatakse igakuised aktid, mis vaadatakse üle tellija esindaja poolt. Tellija on kohustatud tasuma igakuiselt platsimeeskonna eest tasu. Tellija on kohustatud tasuma kindlustuse ning garantii eest. Tellija on kohustatud tasuma 7,4% otsekuludest projektijuhtimistasuks. Töövõtjal ei ole õigust saada projektijuhtimistasu osa eest, mis ületab indikatiivset hinda. Juhul kui reaalne ehitustööde hind ületab indikatiivset hinda, tasub selle tellija. Hinnalage ehitustöödel ei ole. Kui reaalne ehitustööde hind osutub odavamaks kui indikatiivne hinnapakkumine, jagatakse kasum tellija ja töövõtja vahel, millest 80% saab tellija ning 20% töövõtja. Kui ehitusprojektis tehakse muudatusi, mis vähendavad ehitustööde hinda materjalide arvelt, ei lähe arvesse kasumina ning hind loetakse pakkumise sihthinnaks. Kui tellija soovib teha olulisi projektimuudatusi, leitakse tehtavale tööle uus sihthind. [29]

7.2 Hinnavõrdlus

Kokkuleppeliselt tellija ja töövõtja vahel on töövõtja kohustatud esitama võrdlustabelid indikatiivsete hinnatabelite ja reaalsete kulude kohta. Töövõtja edastab ka tellijale iga tabelirea kohta hinnapakumise, millega kinnitatakse, et tabelis teostatud töö maksumus on reaalne. Tööd, mille hind reaalse maksumuse tulbas on 0.00, kajastuvad teistes pakkumustes või tööd on üldse ära jäetud. Sellisel juhul lahutatakse tööde algne maksumus kasumi realt maha. Tööd, mille hind maksumuse tulbas on 0.00, on tekkinud lisatööna ning seda kasumi reale ei liideta. Read mille hinnad on mõlemal real samad, on läinud töösse indikatiivse hinnapakumise jaoks küsitud hindadega. [30]

Tabel 7.1 Üldalade maksumuse võrdlustabel

Jrk.n r	Töö nimetus	Indikatiivne Maksumus,€	Reaalne Maksumus,€
	3. korruse üldalad		
	LAMMUTUS		
1	Lammutatavad vaheseinad	8,184.00	5,686.00
2	Lammutatavad poe esised - klaasseinad, turvarulood	27,630.20	23,679.71
3	Keraamiliste plaatide lammutus	9,711.00	17,215.76
4	Läbiviigud tehnosüsteemidele	15,000.00	15,000.00
5	Tehnosüsteemide lammutus	13,352.00	13,352.00
6	Ripplagede lammutus	20,592.00	2,980.56
7	Teraspostide demontaaž	0.00	280.00
	LAED		
8	1. aatriumi installatsiooni montaažipunktid ja toited	82,649.97	5,500.00
9	3 korruse disain pinglagi, valguslagi	182,773.26	118,108.92
10	3 korruse sile kipslagi	23,536.50	28,149.00
11	Uute kipslagede vertikaalsed osad	2,839.20	2,839.20
12	3 korruse kipslae taastamine koos karniisidega	25,769.25	19,350.00
13	3 korruse uute kipslagede viimistlemine	25,959.27	27,266.40
14	3 korruse olemasolevate kipslagede viimistlemine	27,648.00	12,201.20
15	3 korruse moodul ripplagi Ecophon sanitaartehtnilistes ruumides	1,117.19	1,122.43
16	Ümarad sirmid puhkealade kohal: karkass	111,391.44	65,000.00
17	Disainlagede tagused kipslaed	0.00	30,300.00
	SEINAD		
18	Rendipindade ja üldala vahelised kipsseinad 175mm	145,494.00	0.00
19	Kumerad kipsseinad 6,8m	21,750.00	3,916.00
20	Sandwich seinte katmine kipsiga	2,780.70	941.16
21	Kergkonstruktsioonis tuletõkkesein EI60 150mm	26,082.00	25,676.28

22	Kipssirmid rendipindade kohal, ennast kandvad, kinnitus konstruktiivsesse vahelakke. H=1500	66,467.70	0.00
23	Kipssirmide viimistlus	5,899.50	0.00
24	Plokksein EI60 150mm	27,404.00	21,998.00
25	Kipsseinte viimistlus üldala poolt	21,150.00	29,541.46
26	Plokkseina viimistlus üldala poolt	4,482.00	4,260.60
27	Olemasolevate seinte viimistlemine üldala poolt	12,760.00	12,760.00
28	Seinte mööblikilbid (kaarjad osad puhkealal 1 ja 3)	29,323.05	6,946.00
29	Seinaplaat VENISTONE EMERALD 60X60 + 10% ülekulu	8,363.72	2,658.98
30	Seinte hüdroisolatsioon	1,219.00	512.20
31	Seina plaatimine EPO vuuk	4,664.00	1,933.80
	PÕRANDAD		
33	Tasandus polüuretaanist põrandakatte alla + disainlagede puhkealadele	7,768.80	11,981.78
34	Hajutatud valu eridisainvaiba alla	0.00	1,882.44
35	Põrandaliist h=100mm r/v, harjatud + 10% ülekulu	5,142.35	5,355.87
36	Põrandaliistu paigaldus	1,560.60	1,625.40
37	Põrandaplaat VENISTONE EMERALD 60X60 + 10% ülekulu	1,664.85	647.35
38	Põrandate hüdroisolatsioon	242.65	278.20
39	Polüuretaanist põrandakate Põrandate plaatimine ja vuukimine (tava vuuk)	115,983.00	109,906.65
40	Põranda plaatimine EPO vuuk (san ruumid)	928.40	470.80
41	Ege highline eridisainvaip (Lincona) , Palette K5500 Accent colors + 30% ülekulu	38,899.32	41,913.10
42	Vaiba paigaldamine	6,251.15	6,738.70
43	vaibast lõigatud liist 10 cm kõrge, mille lõpetab r/v Küberit 802, roostevaba F2G + 10% ülekulu	6,250.70	3,074.82
44	Küberit liistu paigaldamine	2,178.00	1,071.45
	RENDIPINDADE ESISED		
46	Klaasist ukSED RF-01 1890x2660	46,762.80	32,393.28
47	Klaasist büroopindade ukSED RF-01 1600x2500	37,206.35	0.00
48	Spoonitud ukSED RF-02 1890x2660 koos spoonitud ülapaneelega	59,430.84	59,104.00
49	Klaasist büroopindade ukSED FR-03 1200x2400	6,550.00	6,550.00
50	Uste lukustus	41,300.00	25,900.00
50.1	Elektrilukkude valmidus	0.00	32,627.00
51	Uste kohal olevad klaasseinad	19,237.50	19,237.50
52	Uued klaasfassaadid 4,9...5,4m	109,462.50	109,462.50
53	Uued klaasfassaadid 2,5m	11,076.00	11,076.00
54	Säilitavate klaasfassaadidele liistude paigaldamine	80,870.40	80,870.40
55	Teraskonstruktsioonid uste kinnitamiseks	14,760.00	0.00

56	Rendipindade esiste teraskonstruksioon laeni, 100x100 s 3-6m	7,973.64	0.00
	UKSED		
58	Siseuks-1 ülapaneeeliga kahepoolne uks 1420x2100+3050	6,698.71	2,637.00
59	Siseuks-2 ülapaneeeliga kahepoolne uks 1800x2100+3050	8,490.12	1,622.00
60	Siseuks-2 ülapaneeeliga kahepoolne uks EI 1800x2100+3050	3,472.01	981.00
61	Siseuks-3 1100x2100	1,955.36	7,743.16
62	Siseuks-3 EI 1100x2100	1,423.57	2,637.00
63	Siseuks-4 900x2100	1,955.36	454.00
64	Siseuks-4 EI 900x2100	2,135.36	1,506.00
65	Siseuks-5 800x2100	1,858.94	1,270.00
66	Siseuks-8 kahepoolne uks 1800x2100	3,590.36	811.00
67	Siseuks-8 kahepoolne uks EI 1880x2100	1,261.79	1,082.00
68	Siseuks-9 kahepoolne uks EI 1610x2100	11,941.08	1,962.00
68.1	Lisandunud ukсед	0.00	5,319.00
69	Lukustus (pääs rendipinnale) siseustele	23,800.00	24,408.00
70	Tuletõkkekardina ümbertõstmise	1,000.00	1,000.00
71	Teraskonstruksioonid tuletõkkekardina kinnitamiseks	2,216.25	2,216.25
72	Kipssirm tuletõkkekardina juures koos viimistlusega	7,721.20	7,721.20
73	Tuletõrjeveekapi uks ja esipaneel koos viimistlusega	3,850.00	3,850.00
	VESI, KANAL, KÜTE		
75	WC valamü	339.95	339.95
76	WC segisti	218.50	218.50
77	WC pott, nupp, prill-laüd	2,418.05	2,418.05
78	Valamü ja segisti paigaldus	200.00	182.00
79	WC pott, nupp, prill-laüd paigaldus	450.00	382.00
80	Peeglid koos mõõdistamise ja paigaldusega	600.00	458.00
81	Vesi/kanal (WC plokк telgedes 8-9/K-L)	19,000.00	17,628.00
82	Alumiste korruste taastamine kanali töödega seoses plokis 8-9/K-L	7,500.00	6,954.00
	VENTILATSIOON, JAHUTUS		
84	Küte	20,085.00	20,085.00
85	Ventilatsioon	93,730.00	93,730.00
86	Jahutus	38,496.25	38,496.25
87	Jahutuse kondensaad	6,695.00	6,695.00
	TULETÕRJEVEEVARUSTUS		
89	Sprinklersüsteem	90,103.86	90,103.86

90	Tuletõrjeveetorustik	10,042.50	10,042.50
	TUGEVVOOL, NÕRKVOOL, AUTOMAATIKA		
92	Automaatika	23,432.50	17,846.00
93	Tuleohutusautomaatika	6,695.00	14,956.00
94	Tugevvoolutööd (jahutusseadmete toited, kilpide ümberehitus, lattliini ümber tõstmine, pistikud, lülitid uutel pindadel)	97,077.50	35,300.00
95	3 korruse valgustid koos kaabelduse ja installatsiooniga	18,425.38	13,200.00
96	Olemasolevate valgustite ringitõstmine	18,900.00	4,592.00
97	Keskmise aatriumi vesi/kanal (1tk) ja EI (7tk) sõlmed põrandas, kaetud RST luugiga	82,910.00	15,500.00
98	Sidekaablid rendipindadeni	19,750.25	4,100.00
99	Automaatne tuletõrjesüsteem	16,737.50	16,737.50
100	Automaatse tuletõrjesüsteemi tuletõkettööd	1,673.75	1,673.75
101	Videovalve	11,716.25	4,400.00
	Ehitusplatsi korralduskulud		
104	Tellijä olemasolevate ruumide täiendav remont	0.00	0.00
105	Ajutised piirded	0.00	0.00
106	Infotahvlid	0.00	0.00
107	Ehitise ja konstruktsioonide kaitse, tööohutusmeetmed, ajutised piirded, põrandate katmine	195,757.55	195,757.55
108	Ajutiste kommunikatsioonide väljaehitus, ajutine valgustus	2,679.68	1,495.00
109	Ehituslift	31,370.00	0.00
110	Ehitusplatsi igapäevane koristus, ehitusplatsi lõpukoristus	44,645.60	44,645.60
111	Trepikodade, liftide jm ehitusalast välja jäävate lade korrastamine pärast ehitustöid	49,000.00	49,000.00
112	Prügivedu	16,008.00	16,008.00
113	Ventilatsiooni läbipesu	0.00	0.00
114	Valve	18,800.00	18,800.00
115	Rekonstrueeritava hooneosa punktivilv	0.00	0.00
116	Teostusjoonised, hooldusraamat	6,143.42	6,143.42
117	Muud ehitusplatsi abitööd	0.00	0.00
118	Ehitustööde tasu	2,612,464.39	1,876,450.43
122	Projekti juhtimistasu	193,322.36	193,322.36
	Fikseeritud ehitusplatsi üldkulud		
125	Meeskonnatasu	136,584.73	136,584.73
126	Kindlustused ja garantiid	20,741.00	20,741.00
	KOKKU	2,963,112.48	2,227,098.52
	Hinnavahe		736,013.96
	Jagamisele minev kasum		358,316.77

7.3 Raha liikumine

Tööde tellija Lintgen OÜ on USA välisinvestorite ettevõtte Eestis, seega on rahastamise käsuliin üpris keerukas. Lintgen OÜ-l on tellija esindaja, kes on vaheisik töövõtja ja tellija vahel. Kulutuste indikatiivsed hinnapakkumised ning kinnitamised võtavad kaua aega, kuna käsuliini kuulub veel T1 ostukeskuse haldusgrupp. Ehituslahendustele on raske leida täpset hinda, kuna tellija soovib saada võimalikult täpset hinda indikatiivses hinnapakkumises, siiski on see raskendatud, kuna projekteerimine hakkab pihta alles pärast indikatiivse hinnapakkumise kooskõlastamist. Seega peab pakutav hind rahuldama kõigepealt tellija esindajat, seejärel T1 ostukeskuse haldusgruppi ning siis saadetakse pakkumine välisinvestoritele, kes otsustavad lõplikult, kas otsus lepingu sõlmimise osas jõustub või ei. Kui otsus on jõustunud, saadetakse vajalik finants ning tööd võivad alata. Täpsemat informatsiooni tellija esindaja avaldada ei soovinud. Tehtud tööde eest tasumine toimub akteerimise alusel nii tellijalt töövõtjale, kui töövõtjalt alltöövõtjale. Akteerimine tähendab seda, et koostatakse akt, mis fikseerib tehtud ja tegemata töömahu. Mõjuva põhjuse puhul on ka võimalik töid ette akteerida, näiteks juhul kui on vaja ära teha töö, mis hõlmab ka etappi, mis ei ole veel lepinguliselt kooskõlastatud.

7.4 Töid majanduslikult mõjutavad tegurid

T1 ostukeskuse puhul on raskendavaks oluks kitsad ehitustingimused ning hoone toimimine rekonstrueerimise ajal. Ehitusplatsile tarnitava kauba mõõtmed on piiratud ning raskeid elemente ei ole võimalik tõsta tornkraanaga, nii nagu seda tehakse uute hoonete ehitamisel. Kõik tööd, mis tekitavad suurt müra või võivad olla ostukeskuse külastajatele ohtlikud, teostatakse töövälisel ajal 20.00-8.00. Seega on tegemist öötööga. Öösel teostatavate tööde eest küsitakse peatöövõtjalt enamasti kahekordset töötasu tariifi. Töölepingu seadus näeb ette, et öötöö eest tuleb töölistele tasuda 1,25-kordset tunnitasu. [27] Siiski ei ole enamus töölised öisel ajal ehitustöid nõus tegema 1,25-kordse tunnitasu eest. Seega on alltöövõtja sunnitud tasuma töölisele minimaalselt 1,5-kordset tunnitasu, mis kajastub ka tabelis 7.2. See tähendab, et tööde teostamine kallineb vähemalt 1,5 kordselt. Lõputöö raames küsisin Exmet OÜ käest liftikarkassi kohta ka hinnapakkumist juhul, kui töid oleks teostatud uue ehitise puhul, kus oleks ehitusplatsil olemas olnud tornkraana. A.Leemet andis ka lisapakkumise kohta kommentaari: „Konstruktsiooni hinna osas ei ole võimalik hinnaalandust teha, kuna tegemist on niigi hea hinnaga, siiski on võimalik hinnaalandust teha monteerimise osas. Kui tööd toimuvad avarates tingimustes, on võimalik osa elementidest monteerida juba tehases ning karkass on võimalik püstitada kilpidena.“

Tabel 7.2 Teraskonstruksiooni hinnavõrdlustabel

Võrdlustabel				T1 pakkumine		Lisapakkumine	
jrk	Toote nimetus	Maht	Ühik	ühikhind	Kokku	ühikhind	Kokku
1	Teraskonstruksioonide tootmine	14,700	kg	2.51	36897	2.51	36897
2	Teraskonstruksioonide montaaž	14,700	kg	0.68	9996	0.45	6615
3	Tuletõkkevärv R60	1	kmpl	16150	16150	16150	16150
	Kestvusklass Z2, keskkonnaklass C1						
				Maksumus	63043	Maksumus	59662
				KM 20%	12608.6	KM 20%	11932.4
				Kokku	75651.6	Kokku	71594.4

Samuti muudab hoone rekonstrueerimise kulukamaks ka see, et töötavad rendipinnad ja koridorid tuleb eraldada ehitusplatsist. Kõik avad, mille kaudu võib tolmu sattuda teistele korrustele, tuleb katta kaitsekilega. Samuti tuleb teha tolmukindlaks ka kolmandal korrusel töötavate rendipindade sissepääsud. Võimalusel kaetakse töötavate rendipindade sissepääs täielikult ning liikumine toimub ehitusplatsi väliselt, vaata joonis 3. Lisatööna tuleb katta ka olemasolevad pinnad, mida säilitatakse. Piirete, katete, konstruktsiooni kaitse, tööohutusest sõltuvate tööde hind on 195757,55 eurot, vaata tabel 7.1 rida 107.

8. KOONDKALENDERPLAAN

8.1 Kalenderplaani põhimõte

Kalenderplaani eesmärgiks on ülevaade ehitusplatsil toimuvast. Kalenderplaani on vajalik, et näha kuidas erinevad ehituse etapid on omavahel seotud. Samuti on võimalik kalenderplaani jälgida tööde tähtaegadesse jõudmist ning vajadusel tööde järjestust ümber seada.

8.1.1 Kalenderplaani haardealal 1 ja 2

Lõputöö raames on koostatud kalenderplaani haardealadele 1 ja 2, vaata joonis 11. Etapi 1 ja 2 raames lammutatakse vajalikud vaheseinad, laed ja eriosad. Vastavalt projektile ehitatakse uued rendipinnad ja olmeblokid. Enamus eriosadest on võimalik ümber tõsta ning vajadusel eemaldada. Kalenderplaani on koostatud nii, et alltöövõtjatel oleks võimalik teostada erialaseid töid võimalikult järjepidevalt. Nii saab alltöövõtja kindla tööfrondi ning ei pea pendeldama mitme objekti vahel. Selliselt töid läbi viies on alltöövõtja ka pidevalt kursis objektil toimuvaga ning väheneb risk tööde valmimise tähtaegade osas. Samuti on võimalik kalenderplaani jälgides ette näha olukordi, kus ühe töö viibimisel on järgmise töö tegija objektil käed taskus. Kui on sellist probleemi ette näha, on võimalik sellest alltöövõtjat teavitada ning ei teki stressirikast olukorda, kus alltöövõtja maksab tööliste seismise eest. Tööde ennustatavaks kestvuseks on 118 päeva. Töödega alustatakse 19.12.2022 ning eeldatavalt lõpetatakse teine haardeala 31.05.2023. Tööde teostamise vältel on objektil ühiskasutuses 8 käärtõstukit. Peale käärtõstukite on objektil veel betoonlihvija, lammutusrobot, kraana ning korvtõstuk. Lammutusrobot ning betoonlihvija on seotud lammutustöödega ning kraana ja korvtõstuk on seotud lifti ehitustöödega. Tööde ajanormide leidmiseks on kasutatud ajanormide käsiraamatut ning kogemuslikku lähenemist.[21] Töid teostavad kahe kuni kaheksa liikmelised meeskonnad. Maksimaalselt on objektil korraga 40 töölisi. Tööde mahud on võetud tellijale esitatud indikatiivsetest hinnapakumistest.

KOKKUVÕTE

Antud magistritöös on analüüsitud funktsioneeriva kaubanduskeskuse rekonstrueerimist T1 ostukeskuse näitel. Lahti on seletatud olemasolev olukord ning planeeritavad tööd ning nendega kaasnevad eripärad.

Ehitusplatsi üldplaani on kirjeldatud rekonstrueeritava ehitise tingimuste plussid ja miinused. Samuti kirjeldati lahti ehitusplatsi plaanil märgitu.

Töö raames koostati kolm tehnoloogilist kaarti. Tehnoloogilised kaardid koostati lifti teraskonstruktiooni ehituse, lammutustööde ja perforeeritud lagede kohta. Tehnoloogilistel kaartidel seletati lahti haardealad, kasutatavad töövõtted, tööde kestvus ning koostati kalenderplaani teostatavatele töödele. Vajalike ajanormide leidmiseks kasutati nii RATU kaarte kui ka ajanormide käsiraamatut.

Konstruktiooni osas kontrolliti arvutuste abil lifti teraskonstruktiooni tugiposti ning perforeeritud lagede terasraami sõlmede 1 ja 2 kandevõimeid. Kontrollarvutuste tegemisel kasutati õppeaine teraskonstruktioonid I materjale.

Tööohutuse osas kirjeldati lahti ehitusplatsil toimiv tööohutusplaan. Tööohutusplaanis toodi välja ohutegurid ning riske ennetavad meetmed. Samuti kirjeldati tööohutuse osas tegutsemist hädaolukorras.

Majanduslikus osas toodi välja rekonstrueerimist raskendavad tegurid, tellija ja peatöövõtja vaheline leping ning raha liikumine. Samuti kirjeldati nii tellija kui ka peatöövõtja kohustusi ning seletati lahti kuidas töötab võrdlustabel.

Viimases peatükis toodi välja kalenderplaani vajalikkus ning põhjendati, kuidas on võimalik kalenderplaani abil ennetada riske.

Tööks püstitatud eesmärgid said täidetud ning töö teostamine andis objektile toimuvast hea ülevaate. Koostatud töö näitab, et ehitus on keerukas suhete ja omavahel põimuvate tööde jada. Et jõuda parima tulemuseni, on vaja maandada riske ning olla pidevas suhtluses kõikvõimalike osapooltega nii, et informatsioon ei oleks osapooltele kurnav.

SUMMARY

In this master's thesis, the analysis focused on the reconstruction of a functioning shopping center, using the T1 shopping center as an example. The study examines the existing situation, the planned works, and their associated specificities.

The general plan of the construction site provides an overview of the advantages and disadvantages of the conditions of the reconstructed building. Additionally, it describes the markings on the construction site plan.

As part of the research, three technological maps were created. These maps were specifically designed for the construction of the steel structure of the elevator, demolition work, and perforated ceilings. They explain the catchment areas, work methods employed, duration of the works, and include calendar plans for the scheduled tasks. To establish the required time standards, both RATU maps and the time standards manual were consulted.

The calculations conducted focused on assessing the load-bearing capacities of the steel structure support for the elevator, as well as the steel frame nodes 1 and 2 of the perforated ceilings. The verification calculations utilized the materials pertaining to the subject steel constructions.

Occupational safety measures were described by examining the occupational safety plan in place at the construction site. This plan identified risk factors and outlined preventive measures. Additionally, actions to be taken in emergency situations were detailed with regards to occupational safety.

The economic section of the thesis highlighted factors that complicate the reconstruction process, the contract between the client and the main contractor, and the cash flow. The responsibilities of both the customer and the main contractor were outlined, and the functioning of the comparison table was explained.

The final chapter emphasized the importance of a calendar plan and justified its role in mitigating risks. It also discussed how effective communication with all relevant parties is crucial in achieving the best results, while avoiding information overload.

The set goals for this research were successfully achieved, and the execution of the work provided a comprehensive overview of the activities taking place on the construction site. The compiled work demonstrates that construction is a complex interplay of relationships and intertwined tasks. To achieve optimal outcomes, risk mitigation and constant communication with all involved parties are necessary. However, it should be remembered that no party should be overloaded with information.

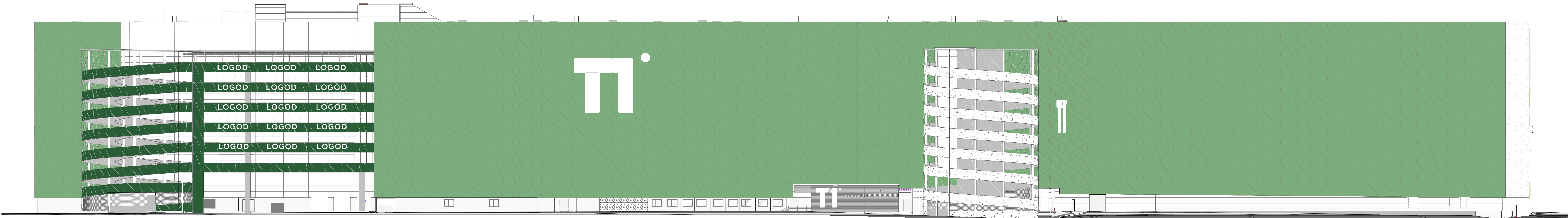
KASUTATUD KIRJANDUS

1. A.Veskimets „Teedeehituslik osa, põhiprojekt”. Roadplan OÜ, Tallinn 2018
2. I.Sikkel-Suviste, „Arhitektuur seletuskiri, põhiprojekt”. Novarc Group AS, Tallinn 2017
3. K.Soonberg „Välisruumi maastikuarhitektuuri osa seletuskiri, põhiprojekt”. Koko arhitektid OÜ, Tallinn 2023
4. M.Napp „Seletuskiri küte, põhiprojekt”. Inseneribüroo Aksiaal OÜ, Tallinn 2017
5. G.Silm „Seletuskiri jahutus, põhiprojekt”. Inseneribüroo Aksiaal OÜ, Tallinn 2017
6. G.Raudsik „Seletuskiri ventilatsioon, eelprojekt”. Inseneribüroo Aksiaal OÜ, Tallinn 2023
7. J.Soboleva „Veevarustus ja kanalisatsioon seletuskiri, põhiprojekt”. Novarc Groups AS, Tallinn 2017
8. J.Michels „Tuleohutusautomaatika, põhiprojekti seletuskiri”. Telegrupp AS, Tallinn 2023
9. V.Sulin „Seletuskiri gaasivarustus siseosa, põhiprojekt”. Inseneribüroo Aksiaal OÜ, Tallinn 2017
10. D.Gridin „Hoone tugevvoolu paigaldis, rendipind 318, seletuskiri” Melior project OÜ, Tallinn 2022
11. D.Gridin „Hoone tugevvoolu paigaldis, seletuskiri” Melior project OÜ, Tallinn 2018
12. Diagram_Jekko_SPX532_MainBoom.pdf [online]. Avalibale at: https://www.cramo.ee/et/category/tosteseadmed_minikraanad/product/mobiilne-kraana--4t-h-17m-roomikutega-jekkospx532cdh
13. TD_JVL450_Metric_rev01_compressed-1.pdf [online]. Avalibale at: <https://www.jekko-cranes.com/en/products/jvl450/>
14. D.Gridin „318_TP_EL-72-023_PJK3.1_skeem_2023-03-24.pdf” Melior project OÜ, Tallinn 2023
15. „Postide ja talade motaaž. Ratu 25-0280”
16. „Rakestamine, puitraketised. Ratu 21-0269”
17. „Sarrustamine. Ratu 22-0274”
18. „Betonimine. Ratu 23-0275”
19. „Metallkonstruktsioonide motaaž. Ratu 35-0246”
20. „Ehitusseadustik-Riigi Teataja” <https://www.riigiteataja.ee/akt/125012017007>
21. T.Mäki, A.Koskenvesa „Ajanormide käsiraamat”, Helsinki 2008
22. Kone Monospace 500.pdf [online]. Avalibale at: https://www.kone.us/Images/MonoSpace%20500%20ConfigurationDimensions%2022_tc_m25-18791.pdf
23. „EVS-EN 1993-1-1:2005+A1:2014/NA:2015” [online]. Avalibale at: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1993-1-1-2005-a1-2014-na-2015-consolidated>
24. „EVS-EN 1990:2002+NA:2002” [online]. Avalibale at: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1990-2002-na-2002-consolidated>
25. „EVS-ES 1991-1-1:2002+NA” [online]. Avalibale at: <https://www.evs.ee/en/evs-en-1991-1-1-2002>
26. „Töötervishoiu ja tööohutuse nõuded ehituses” [online]. Avalibale at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/13181373>
27. „Töötervisehoiu ja tööohutuse seadus” [online]. Avalibale at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/111012023003>
28. „Töölepingu seadus” [online]. Avalibale at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/107032023049>

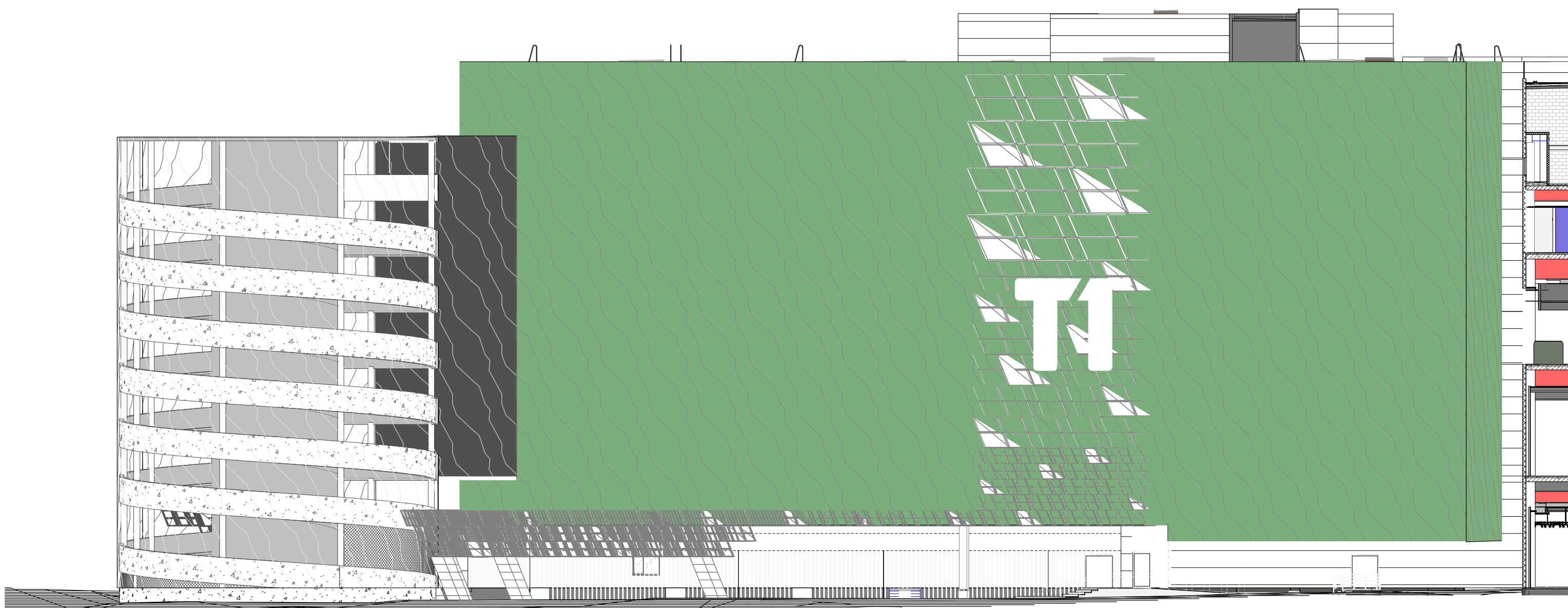
29. „Lintgen-Tallinna Ehitustrust projektijuhtimise kokkulepe“. 2022
30. Tallinna Ehitustrust OÜ, „Üldalade maksumuse võrdlustabel“. 2023
31. „EVS-EN ISO 5817:2014“[online]. Avalibale at: <https://www.evs.ee/et/evs-en-iso-5817-2014>
32. „EVS-EN 15048-1:2016“[online]. Avalibale at: <https://www.evs.ee/et/evs-en-15048-1-2016>
33. „EVS-EN 1090-1:2009+A1:2011“[online]. Avalibale at: <https://www.evs.ee/et/evs-en-1090-1-2009-a1-2011-consolidated>

ARHITEKTUURSED JOONISED 1/2

Vaade 4
1:250



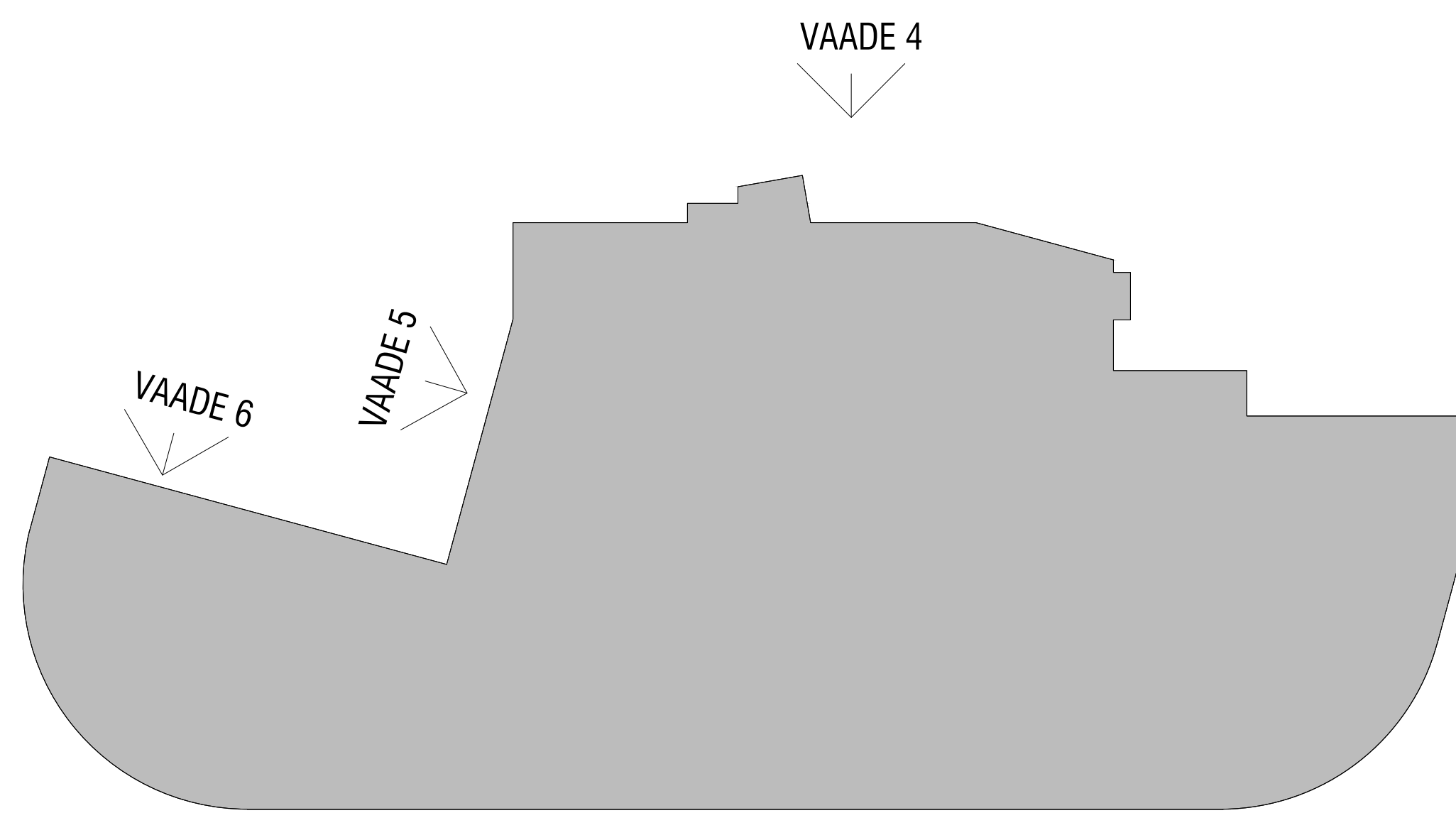
Vaade 5
1:250



Vaade 6
1:250

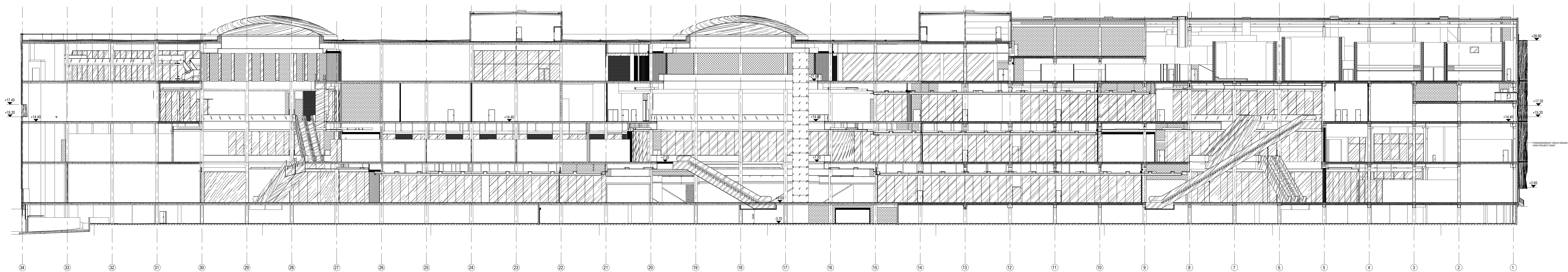


- Tsementkiudplaat
- Fassaadikangas tekstuuriga
- Fassaadikangas reklaampindadele
- Fassaadikangas parkimismaja tornidele

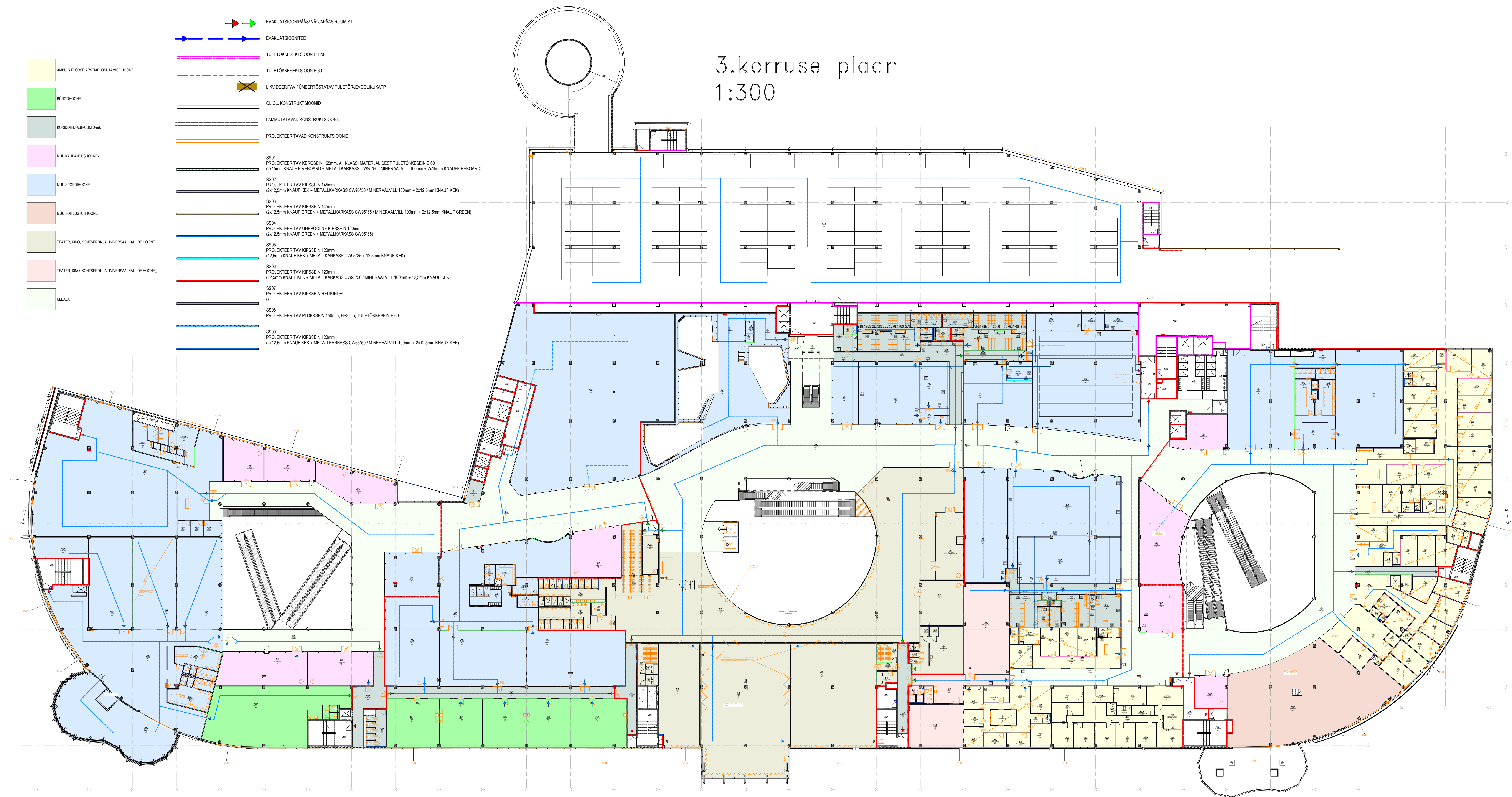


ARHITEKTUURSED JOONISED 2/2

Hoone pikilõige
1:250



3.korruse plaan
1:300



- EVAKUATSIOONPÄSI / VÄLJAPÄAS RUUMIST
→ EVAKUATSIOONTEE
→ TULETÖKSEKTSIOON E120
→ TULETÖKSEKTSIOON E10
→ UKIVIDEERTAV / ÜMBERTÖSTATAV TULETÖLEVIKUKUKAPP
→ OL. OL. KONSTRUKTSIOONID
→ LAAMUTATAVAD KONSTRUKTSIOONID
→ PROJEKTEERITAVAD KONSTRUKTSIOONID
- SS01
PROJEKTEERITAV KIPSSEIN 120mm, A1 KLASI MATERIALIEST TULETÖKSESEIN E10
(2x12,5mm KNAUF FIREBOARD + METALLKARKASS CW95/50 / MINERALVILL 100mm + 2x12,5mm KNAUF FIREBOARD)
- SS02
PROJEKTEERITAV KIPSSEIN 145mm
(2x12,5mm KNAUF KEK + METALLKARKASS CW95/50 / MINERALVILL 100mm + 2x12,5mm KNAUF KEK)
- SS03
PROJEKTEERITAV KIPSSEIN 145mm
(2x12,5mm KNAUF GREEN + METALLKARKASS CW95/50 / MINERALVILL 100mm + 2x12,5mm KNAUF GREEN)
- SS04
PROJEKTEERITAV ÜHEPÖLNE KIPSSEIN 120mm
(2x12,5mm KNAUF GREEN + METALLKARKASS CW95/35)
- SS05
PROJEKTEERITAV KIPSSEIN 120mm
(12,5mm KNAUF KEK + METALLKARKASS CW95/35 + 12,5mm KNAUF KEK)
- SS06
PROJEKTEERITAV KIPSSEIN 120mm
(12,5mm KNAUF KEK + METALLKARKASS CW95/35 / MINERALVILL 100mm + 12,5mm KNAUF KEK)
- SS07
PROJEKTEERITAV KIPSSEIN HELKINDEL
0
- SS08
PROJEKTEERITAV PLOKSEN 150mm, H-3,6m, TULETÖKSESEIN E10
- SS09
PROJEKTEERITAV KIPSSEIN 120mm
(2x12,5mm KNAUF KEK + METALLKARKASS CW95/50 / MINERALVILL 100mm + 2x12,5mm KNAUF KEK)

- AMBULATOORSE ARSTABI OSUTAJASE HOONE
BÜROHOONE
KORIDOR-ABIRUUMID-VR
MUU KAUBANDUSHOONE
MUU SPORDIHOONE
MUU TÖÖTULUSTIHOONE
TEATER, KINO, KONTSERTI- JA UNIVERSAALHALLIDE HOONE
TEATER, KINO, KONTSERTI- JA UNIVERSAALHALLIDE HOONE
ÜLDALA

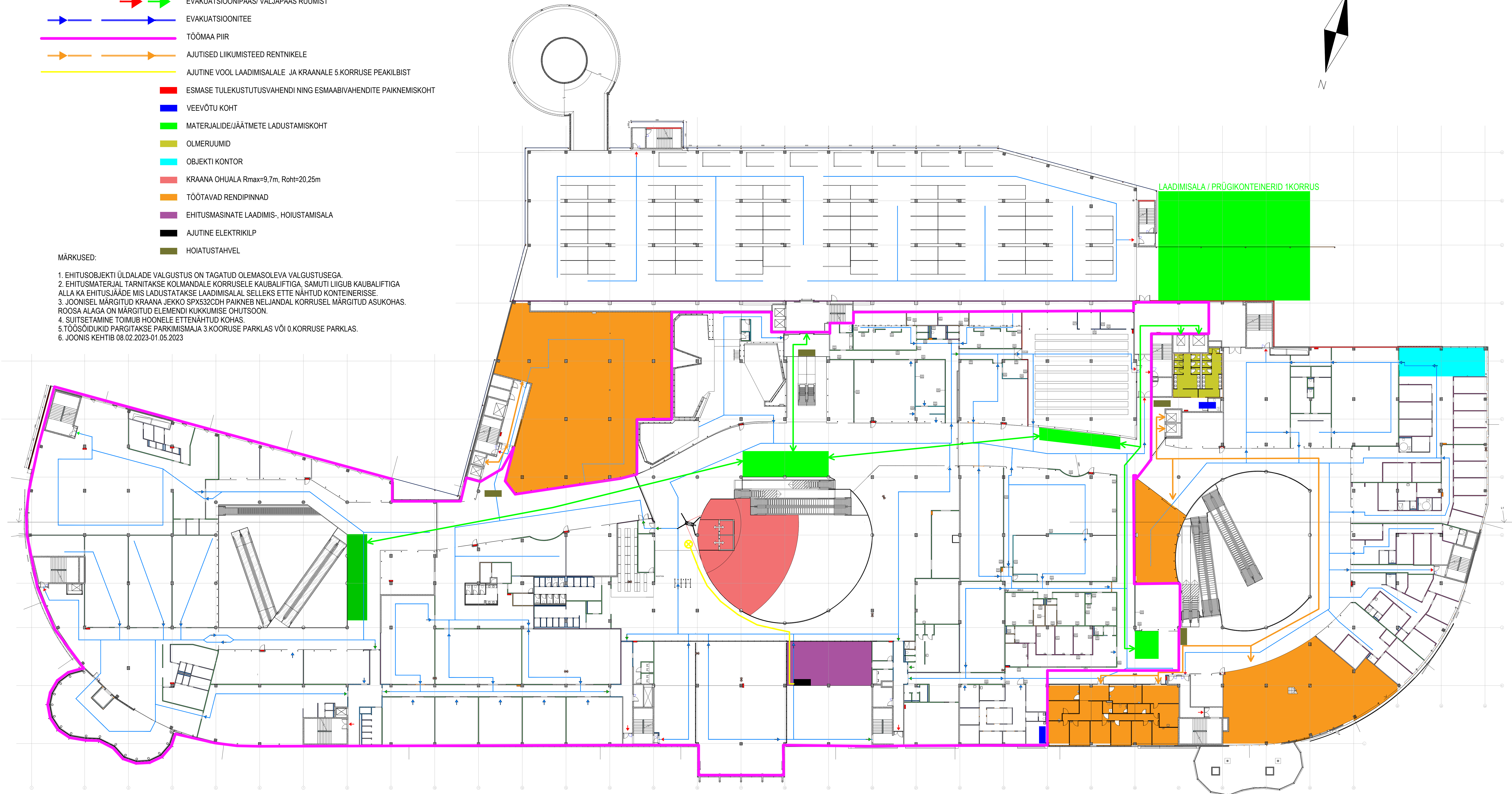
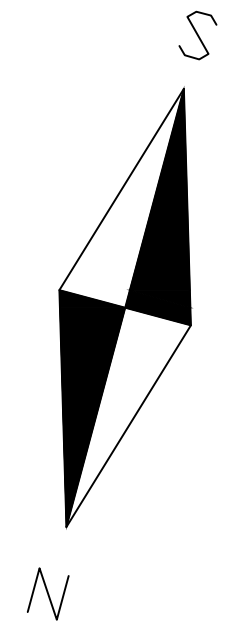
EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN 3.KORRUS

1:250

- EVAKUATSIOONIPÄÄS/ VÄLJAPÄÄS RUUMIST
- EVAKUATSIOONITEE
- TÖÖMAA PIIR
- AJUTISED LIIKUMISTEED RENTNIKELE
- AJUTINE VOOL LAADIMISALE JA KRAANALE 5.KORRUSE PEAKILBIST
- ESMASE TULEKUSTUTUSVAHENDI NING ESMAABIVAHENDITE PAIKNEMISKOHT
- VEEVÖTU KOHT
- MATERJALIDE/JÄÄTMETE LADUSTAMISKOHT
- OLMERUUMID
- OBJEKTI KONTOR
- KRAANA OHUALA Rmax=9,7m, Roht=20,25m
- TÖÖTAVAD RENDIPINNAD
- EHITUSMASINATE LAADIMIS-, HOIUSTAMISALA
- AJUTINE ELEKTRIKILP
- HOIATUSTAHVEL

MÄRKUSED:

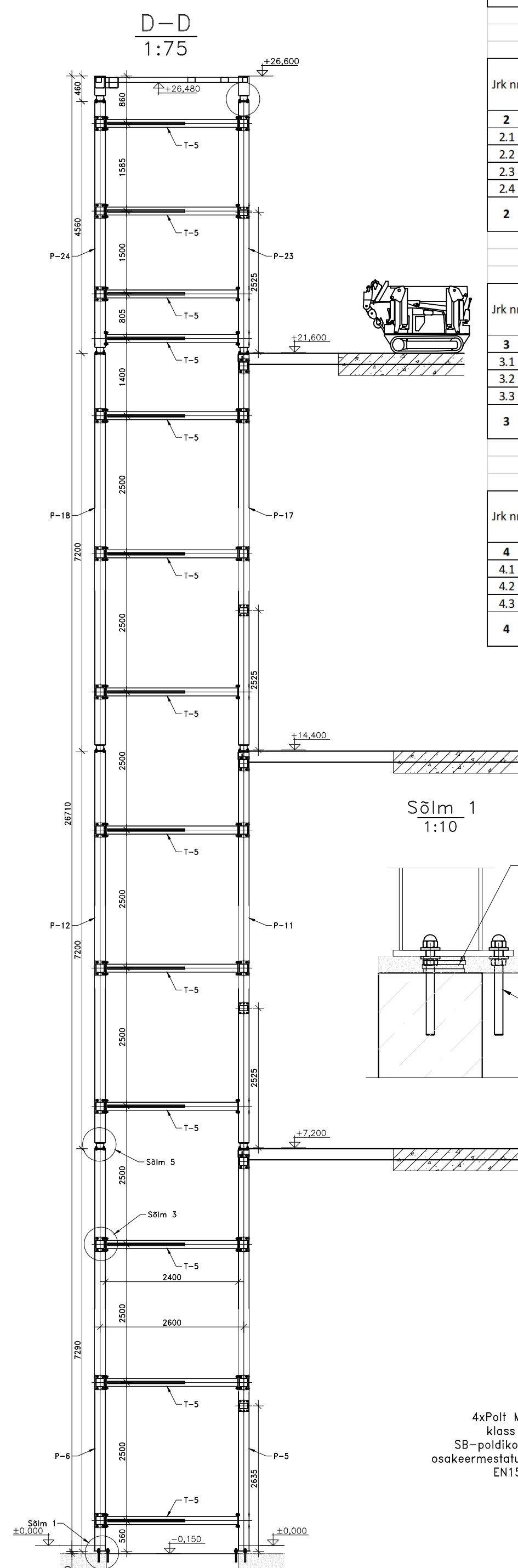
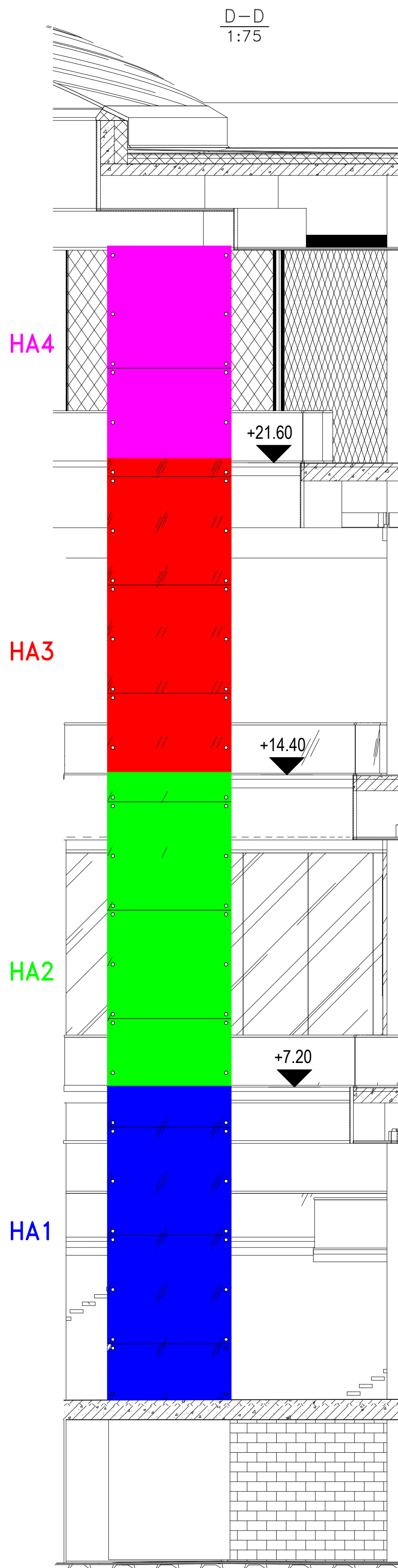
1. EHITUSOBJEKTI ÜLDALADE VALGUSTUS ON TAGATUD OLEMASOLEVA VALGUSTUSEGA.
2. EHITUSMATERJAL TARNITAKSE KOLMANDALE KORRUSELE KAUBALIFTIGA. SAMUTI LIIGUB KAUBALIFTIGA ALLA KA EHITUSJÄÄDE MIS LADUSTATAKSE LAADIMISALAL SELLEKS ETTE NÄHTUD KONTEINERISSE.
3. JOONISEL MÄRGITUD KRAANA JEKKO SPX532CDH PAIKNEB NELJANDAL KORRUSEL MÄRGITUD ASUKOHAS. ROOSA ALAGA ON MÄRGITUD ELEMENDI KUKKUMISE OHUTSOON.
4. SUITSETAMINE TOIMUB HOONELE ETTEENÄHTUD KOHAS.
5. TÖÖSÕIDUKID PARGITAKSE PARKIMISMAJA 3.KOORUSE PARKLAS VÕI 0.KORRUSE PARKLAS.
6. JOONIS KEHTIB 08.02.2023-01.05.2023



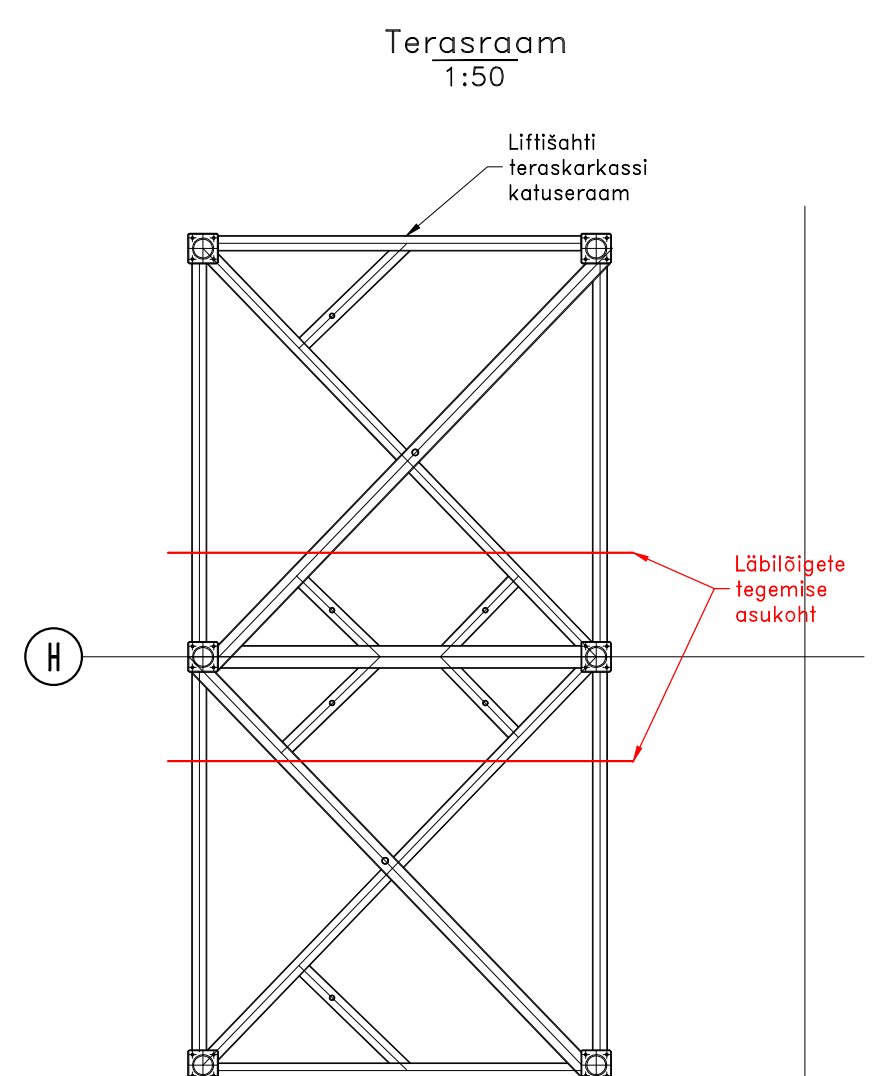
LIFTI E HITUSTÖÖDE TEHNOLOOGILINE KAART 1/3

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
1		T1 Keskus, lifti- ja treppide ehitustööd	80 days	Mon 09.01.23	Mon 01.05.23
2		Ehitustööd kuni 0.000 kõrgusmärgini	48 days	Mon 09.01.23	Wed 15.03.23
22		Metallkonstruktsioonide rajamine 1-4 korrus	17 days	Wed 15.03.23	Thu 06.04.23
23		Tööala piiramine	1 day	Wed 15.03.23	Wed 15.03.23
24		Metallkonstruktsioonide püstitamine 1-korrus	2 days	Thu 16.03.23	Fri 17.03.23
25		Metallkonstruktsioonide püstitamine 2-korrus	1,5 days	Mon 20.03.23	Tue 21.03.23
26		Metallkonstruktsioonide püstitamine 3-korrus	1,5 days	Tue 21.03.23	Wed 22.03.23
27		Metallkonstruktsioonide püstitamine 4-korrus	1,5 days	Thu 23.03.23	Fri 24.03.23
28		Liftiraami tõstmine/keevitamine	2 days	Fri 24.03.23	Tue 28.03.23
29		Metallkonstruktsiooni kontrollmõõdistamine	1,5 days	Tue 28.03.23	Wed 29.03.23
30		Metallkonstruktsiooni puhastus	2 days	Thu 30.03.23	Fri 31.03.23
31		Metallkonstruktsiooni värviparandused	4 days	Mon 03.04.23	Thu 06.04.23
32		Kraana JEKKO SPX532CDH	9 days	Thu 16.03.23	Tue 28.03.23
33		Korvtoetust GENIE Z45/25JRT	16 days	Thu 16.03.23	Thu 06.04.23
34		Sildade ehitus	30 days	Mon 20.03.23	Mon 01.05.23
35		Rakestamine 2-korrus	1 day	Mon 20.03.23	Mon 20.03.23
36		Armeerimine 2-korrus	1 day	Tue 21.03.23	Tue 21.03.23
37		Valamine 2-korrus	1 day	Wed 22.03.23	Wed 22.03.23
38		Raketise eemaldamine 2-korrus (punkttoed jäävad)	1 day	Thu 23.03.23	Thu 23.03.23
39		Betooni kivistamine 2-korrus	3 days	Fri 24.03.23	Tue 28.03.23
40		Rakestamine 3-korrus	2 days	Wed 29.03.23	Thu 30.03.23
41		Armeerimine 3-korrus	2 days	Fri 31.03.23	Mon 03.04.23
42		Valamine 3-korrus	1 day	Tue 04.04.23	Tue 04.04.23
43		Raketise eemaldamine 3-korrus (punkttoed jäävad)	1 day	Wed 05.04.23	Wed 05.04.23
44		Betooni kivistamine 3-korrus	3 days	Thu 06.04.23	Tue 11.04.23
45		Rakestamine 4-korrus	2 days	Wed 12.04.23	Thu 13.04.23
46		Armeerimine 4-korrus	2 days	Fri 14.04.23	Mon 17.04.23
47		Valamine 4-korrus	1 day	Tue 18.04.23	Tue 18.04.23
48		Betooni kivistamine 4-korrus	7 days	Wed 19.04.23	Thu 27.04.23
49		Raketise eemaldamine 4-korrus (punkttoed jäävad)	1 day	Fri 28.04.23	Fri 28.04.23
50		Punktitud eelmaldus	1 day	Mon 01.05.23	Mon 01.05.23

The Gantt chart displays the construction schedule for the project. The timeline spans from March 2023 to May 2023. The chart shows the duration of various tasks, with some tasks having dependencies indicated by arrows. Key tasks include the main construction of the T1 building (80 days), the installation of metal structures (17 days), and the construction of the bridge (30 days). The chart also shows the installation of the crane and the removal of the crane (9 days and 16 days respectively).

[illegible]

Teraselementide spetsifikatsioon			
Element	Kogus	Mass, kg	
		Ühele	kokku
P-1	1	350.7	350.7
P-2	1	350.7	350.7
P-3	1	350.7	350.7
P-4	1	350.7	350.7
P-5	1	352.8	352.8
P-6	1	352.8	352.8
P-7	1	341.3	341.3
P-8	1	341.3	341.3
P-9	1	341.3	341.3
P-10	1	341.3	341.3
P-11	1	341.3	341.3
P-12	1	341.3	341.3
P-13	1	341.3	341.3
P-14	1	341.3	341.3
P-15	1	341.3	341.3
P-16	1	341.3	341.3
P-17	1	341.3	341.3
P-18	1	341.3	341.3
P-19	1	218.6	218.6
P-20	1	218.6	218.6
P-21	1	218.6	218.6
P-22	1	218.6	218.6
P-23	1	218.6	218.6
P-24	1	218.6	218.6
T-1	38	53	2014
T-2	6	60.5	363
T-3	8	53.1	424.8
T-4	26	73.5	1911
T-5	13	84.5	1098.5
T-6	4	42.3	169.2
T-7	12	42.8	513.6
KOKKU:	132		14700.8



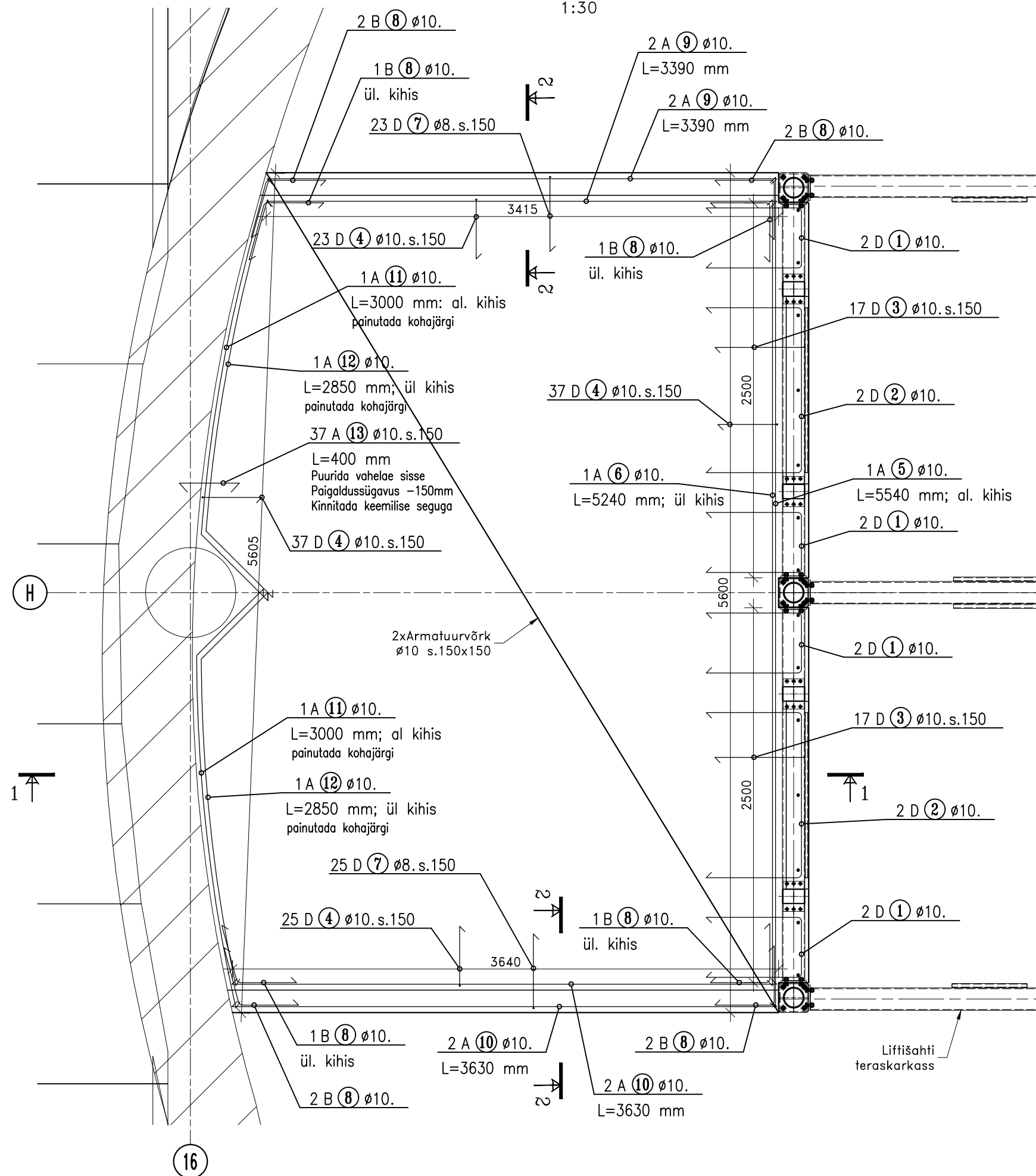
MÄRKUSED:

1. SUHTELINE KÕRUSMÄRK: $\pm 0.000 = +41,100$ ABS
2. KÕRUSED JOONISTEL ANTUD SUHTELISTE KÕRGUSTENA.
3. KEEVISED PEAVAD VASTAVA STANDARDI EVS-EN ISO 5817:2014 KLASSILE C.
4. TERASKONSTRUKTSIOONI VALMISTAMISE TOLERANTSID EXC2 VASTAVALT STANDARDILE EVS-EN 1090-1:2008+A1:2011
5. POLTIIVATE VASTAVALT EN15048-1
6. KONSTRUKTSIOONI KESKKONNAKLASS C1 STANDARDIST 12944-2:2017

	TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht/lehti: 4/11
Koostaja: Martin Rikk	Allikiri/kuupäev:		Lifti ehitustööde tehnoloogiline kaart 1/3	
Juhendaja: Roode Lias	Allikiri/kuupäev:			
Ehituse ja arhitektuuri instituut			Funktsioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs	

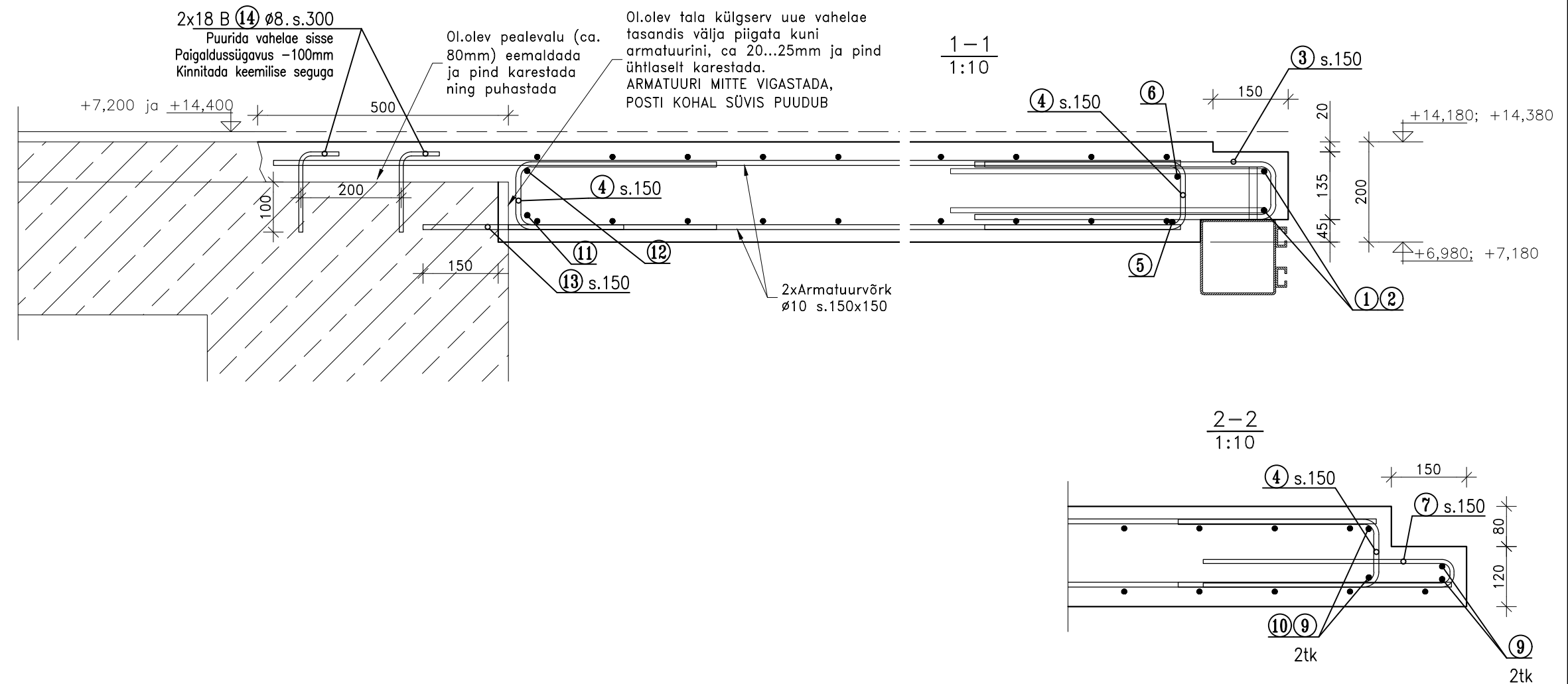
LIFTI E HITUSTÖÖDE TEHNOLOOGILINE KAART 2/3

1 ja 2k. vahelae plaan telgedes 16...17_H
1:30

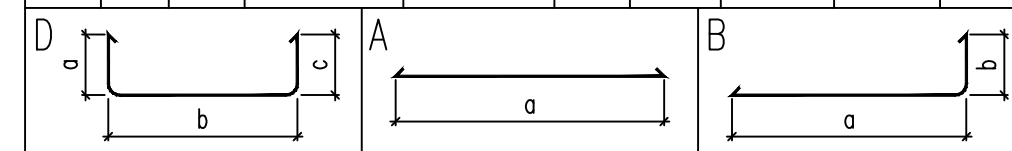


MÄRKUSED:

1. SUHTELINE KÕRGUSMÄRK: $\pm 0.000 = +1,100$ ABS
2. KÕRGUSED JOONISTEL ON ANTUD SUHTELISTE KÕRGUSTENA.
3. BETOONI KESKKONNAKLASS XC1.
4. VAHELAE BETOONI TUGEVIUSKLASS C35/45;
5. VAHELAE BETOONI VESITSEMENTTEGUR 0,45
6. SARRUSE TERASKLASS B500B.
7. SARRUSE NIMIKAITSEKIHT ÜLDISELT 25mm (TOLERANTS $-0/+5$ mm).
8. TULEPÜSIVUS R60.
9. KUI ARMATUURVARDA $\phi=16$ JA VÄIKSEM, SIIS PAINUTUSDIAMEETER ON 4x ϕ .
ARMATUURVARDA SUUREMA KUI $\phi 16$ LÄBIMÕÖDU KORRAL PAINUTUSDIAMEETER 7x ϕ .
10. ÜHES LÖIKES JÄTKATA KUNI 25% VARRASTEST. JÄTKAMISEL KUNI 50% VARRASTEST SUURENDADA ÜLEKATET 1,4 KORDA. JÄTKAMISEL ÜLE 50% VARRASTEST SUURENDADA ÜLEKATET 1,5 KORDA.
11. JOONISEL ANTUD SARRUSE PAINUTUSMÕÖDUD ON VÄLIMISED
12. ÜLDISELT TÄITEMATERJALI TERA SUURIM LÄBIMÕÖT ON 16 mm
13. RANGIDEL ON ANTUD VÄLIMISED MÕÖDUD.
14. ENNE BETONEERIMIST PAIGALDADA TEISTE ERIOSEADEGA SEOTUD SEADMED, TORUSTIK, KAABELDUS JNE.
15. BETOONKONSTRUKTSIOONI VALMISTAMISE TOLERANTSID VASTAVALT EVS-EN 13670:2010.



Pos.	Tüüp	Läbi- mõõt mm	Terase mark	Pikkus mm	Kogus	Ühiku mass kg	Mass kokku kg	Välisgabariitide mõõdud									Märkused	
								a	b	c	d	e	u	v	X	Y		R
1	D	ø10	.	1640	8	1	8.1	640	410	640							ø40	
2	D	ø10	.	2340	4	1.4	5.8	640	1110	640							ø40	
3	D	ø10	.	1270	34	0.8	26.5	600	115	600							ø40	
4	D	ø10	.	890	122	0.6	67.1	400	135	400							ø40	
5	A	ø10	.	5540	1	3.4	3.4	5540										
6	A	ø10	.	5240	1	3.2	3.2	5240										
7	D	ø8	.	1020	48	0.4	19.2	500	55	500							ø32	
8	B	ø10	.	770	12	0.5	5.8	400	400								ø40	
9	A	ø10	.	3390	4	2.1	8.4	3390										
10	A	ø10	.	3630	4	2.2	9	3630										
11	A	ø10	.	3000	2	1.9	3.7	3000										
12	A	ø10	.	2850	2	1.8	3.5	2850										
13	A	ø10	.	400	37	0.3	9.3	400										
14	B	ø8	.	220	36	0.1	3.2	80	160								ø32	



Kokkuvõtte läbimõõtmise järgi:

Ø8	.	56.9	m	22.4	kg	
Ø10	.	248.8	m	153.7	kg	
Ø10	.	645.0	m	398.0	kg	- Plaadi põhvivõrk (k.a. ülekate 10%)

Kokkuvõtte markide järgi:

574.1 kg

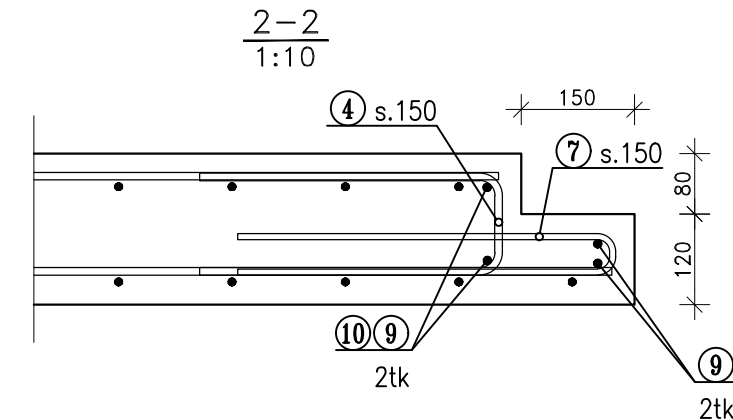
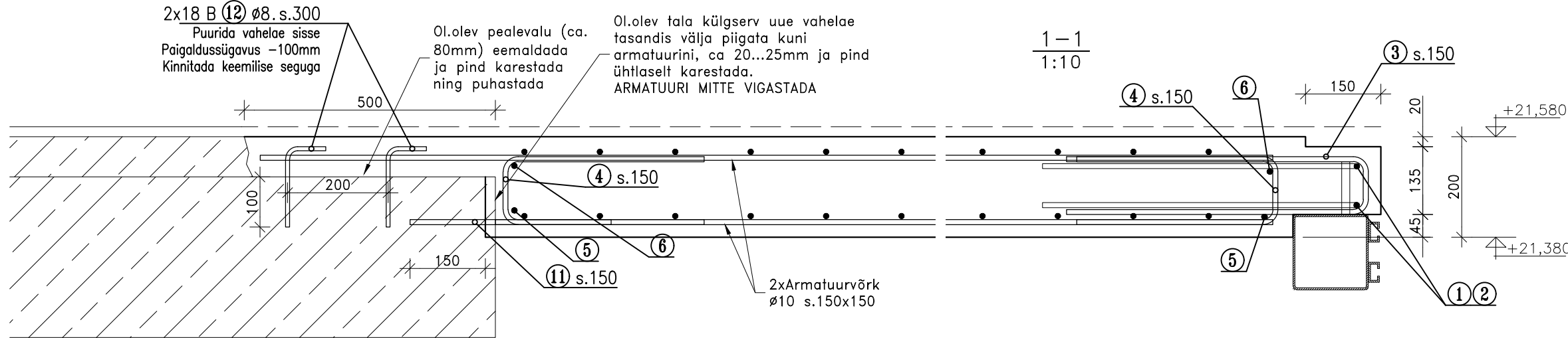
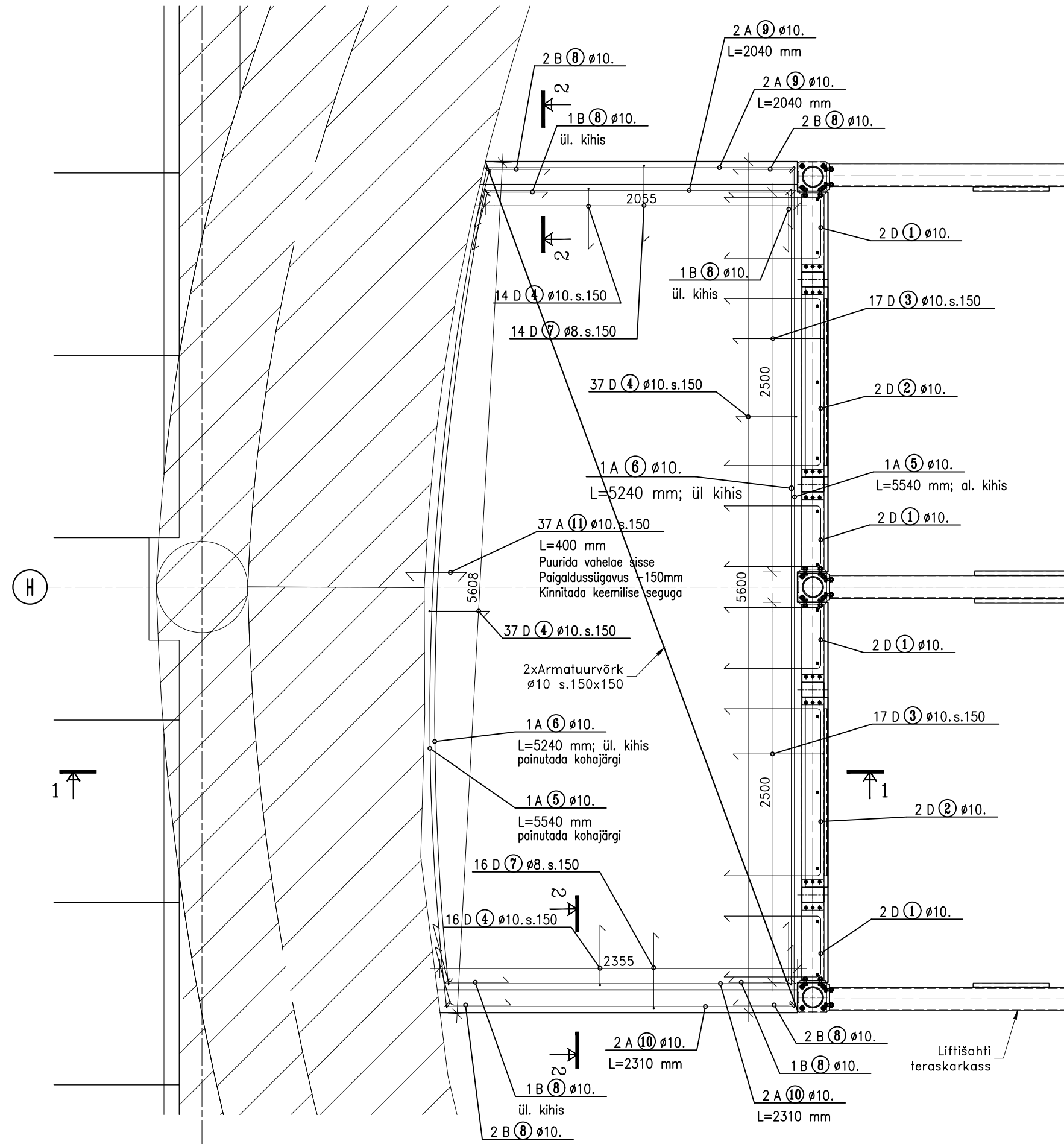
KOKKU: 574.1 kg

BETOONI MAHT C35/45: 4.6 m3

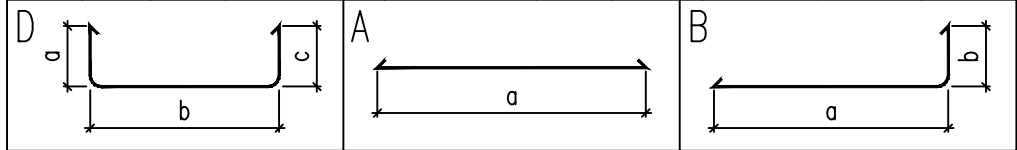
	TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht/lehti: 5/11
Koostaja: Martin Rikk	Allkiri/kuupäev:		Lifti ehitustööde tehnoloogiline kaart 2/3	
Juhendaja: Roode Liias	Allkiri/kuupäev:			
Ehituse ja arhitektuuri instituut			Funktsioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs	

LIFTI E HITUSTÖÖDE TEHNOLOOGILINE KAART 3/3

3k. vahelae plaan telgedes 16...17_H
1:30



Pos.	Tüüp	Läbi- mõõt mm	Terase mark	Pikkus mm	Kogus	Ühiku mass kg	Mass kokku kg	Välisgabariitide mõõdud									Märkused	
								a	b	c	d	e	u	v	X	Y		R
1	D	ø10	.	1640	8	1	8.1	640	410	640							ø40	
2	D	ø10	.	2340	4	1.4	5.8	640	1110	640							ø40	
3	D	ø10	.	1270	34	0.8	26.5	600	115	600							ø40	
4	D	ø10	.	890	104	0.6	57.2	400	135	400							ø40	
5	A	ø10	.	5540	2	3.4	6.8	5540										
6	A	ø10	.	5240	2	3.2	6.5	5240										
7	D	ø8	.	1020	30	0.4	12	500	55	500							ø32	
8	B	ø10	.	770	12	0.5	5.8	400	400								ø40	
9	A	ø10	.	2040	4	1.3	5	2040										
10	A	ø10	.	2310	4	1.4	5.7	2310										
11	A	ø10	.	400	37	0.3	9.3	400										
12	B	ø8	.	220	36	0.1	3.2	80	160								ø32	



Kokkuvõte läbimõõtude järgi:

ø8	.	38.5 m	15.2 kg
ø10	.	221.2 m	136.6 kg
ø10	.	420.0 m	259.0 kg – Plaadi põhivõrk (k.a. ülekate 10%)

Kokkuvõte markide järgi:

.	410.9 kg
---	----------

KOKKU: 410.9 kg

BETOONI MAHT C35/45: 3.1 m³

MÄRKUSED:

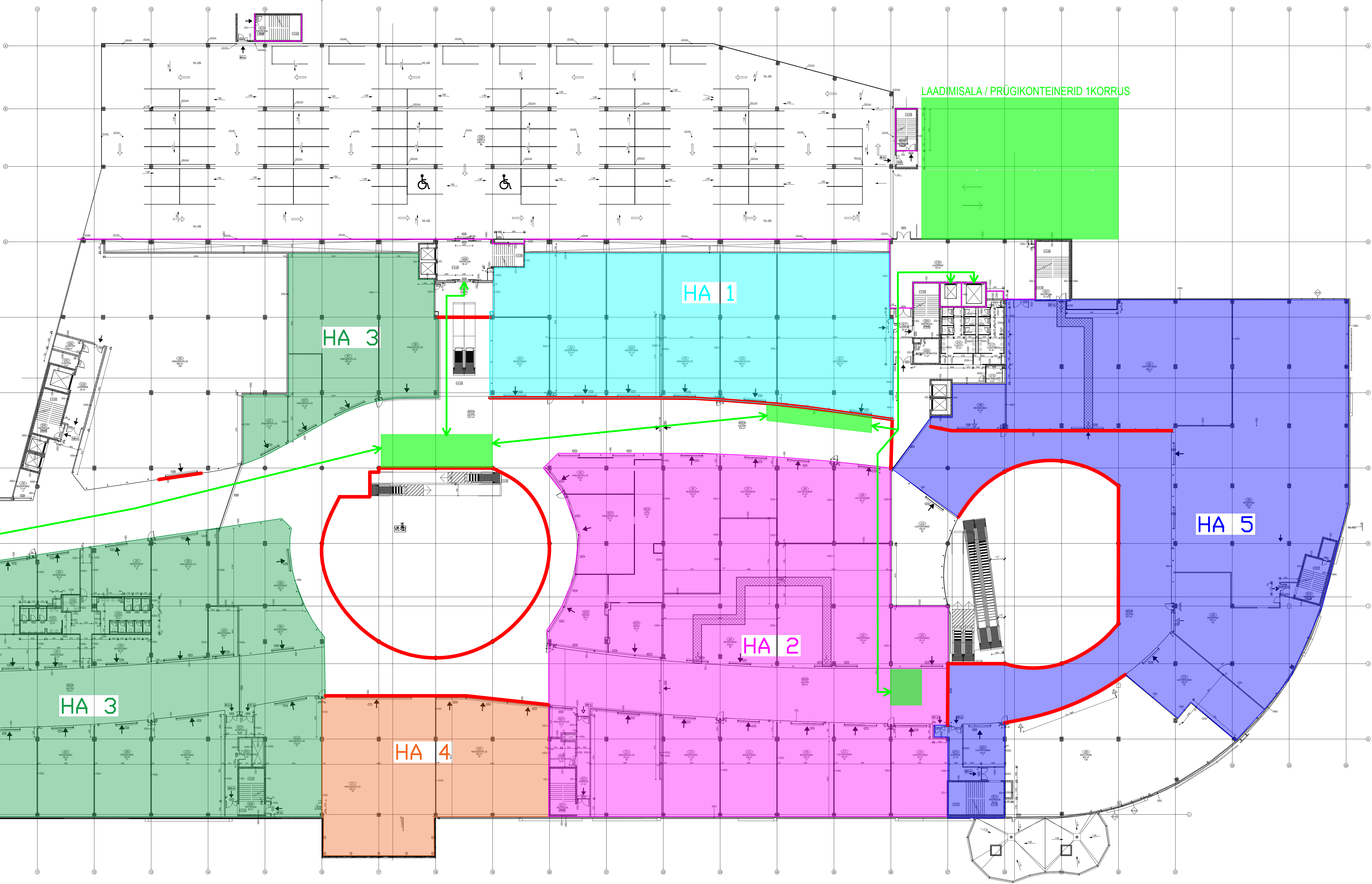
- SUHTELINE KÕRGUSMÄRK: ±0.000=+41,100 ABS
- KÕRGUSED JOONISTEL ON ANTUD SUHTELISTE KÕRGUSTENA.
- BETOONI KESKKONNAKLASS XC1.
- VAHELAE BETOONI TUGEVIKLAAS C35/45;
- VAHELAE BETOONI VESITSEMENTTEGUR 0,45
- SARRUSE TERASKLAAS B500B.
- SARRUSE NIMIKAITSEKIHT ÜLDISELT 25mm (TOLERANTS -0/+5mm).
- TULEPÜSIVUS R60.
- KUI ARMATUURVARDAD ø=16 JA VÄIKSEM, SIIS PAINUTUSDIAMEETER ON 4xø.
- ARMATUURVARDAD SUUREMA KUI ø16 LÄBIMÕÖDU KORRAL PAINUTUSDIAMEETER 7xø.
- ÜHES LÕIKES JÄTKATA KUNI 25% VARRASTEST. JÄTKAMISEL KUNI 50% VARRASTEST SUURENDADA ÜLEKATET 1,4 KORDA. JÄTKAMISEL ÜLE 50% VARRASTEST SUURENDADA ÜLEKATET 1,5 KORDA.
- JOONISEL ANTUD SARRUSE PAINUTUSMÕÖDUD ON VÄLIMISED
- ÜLDISELT TÄITEMATERJALI TERA SUURIM LÄBIMÕÖT ON 16 mm
- RANGIDEL ON ANTUD VÄLIMISED MÕÖDUD.
- ENNE BETONEERIMIST PAIGALDADA TEISTE ERIOSADEGA SEOTUD SEADMED, TORUSTIK, KAABELDUS JNE.
- BETOONKONSTRUKTSIOONI VALMISTAMISE TOLERANTSID VASTAVALT EVS-EN 13670:2010.

TALTECH		TTÜ INSENERITEADUSKOND	Magistritöö	Leht/lehti: 6/11
Koostaja: Martin Rikk		Allkiri/kuupäev:	Lifti ehitustööde tehnoloogiline kaart 3/3	
Juhendaja: Roode Liias		Allkiri/kuupäev:		
Ehituse ja arhitektuuri instituut			Funktsioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs	

LAMMUTUSTÖÖDE TEHNOLOOGILINE KAART

1:250

- PAIGALDATAVAD KATTED TOLMU LEVIKU TAKISTAMISEKS
- MATERJALIDE/JÄÄTMETE LADUSTAMISKOHT
- HAARDEALA 1
- HAARDEALA 2
- HAARDEALA 3
- HAARDEALA 4
- HAARDEALA 5



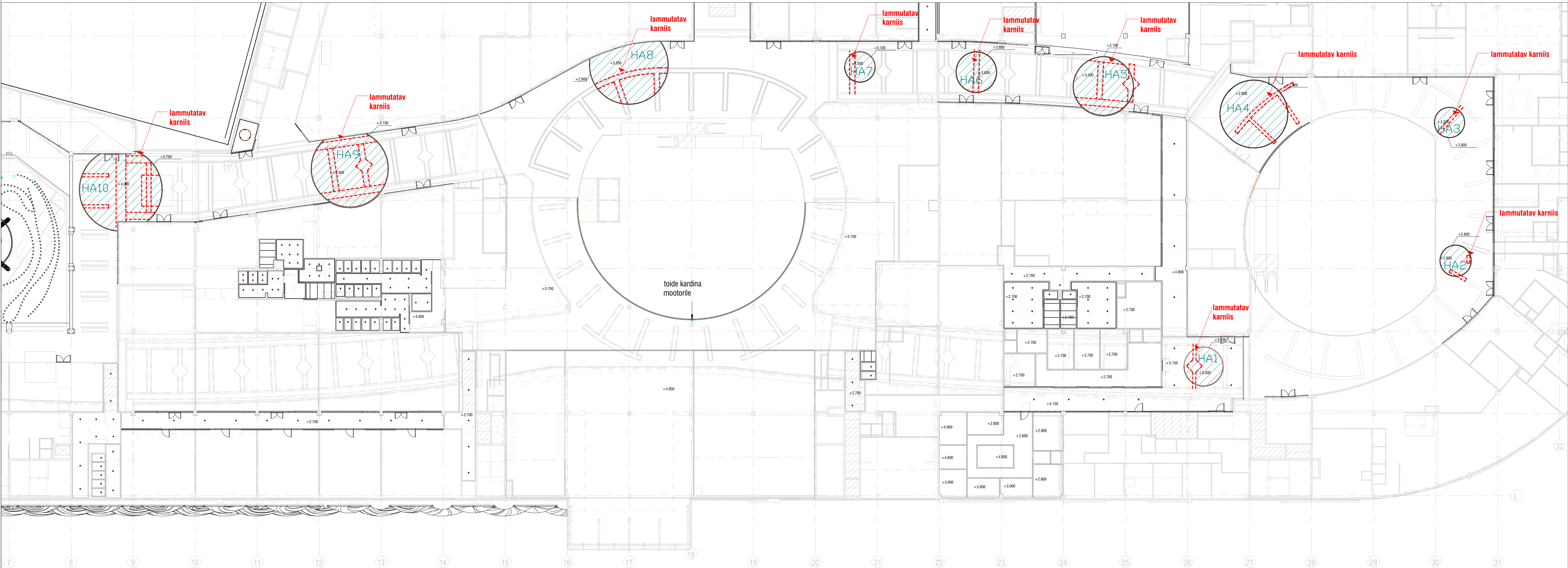
ID	Task	Task Name	Duration	Start	Finish
1	Lammutustööd T1		139.5 days	Mon 19.12.22	Fri 30.06.23
2	Cramo OÜ korvõstus 4 tk		124 days	Mon 19.12.22	Thu 08.06.23
3	Lammutus HA 1		36 days	Mon 19.12.22	Mon 06.02.23
4	Lagede lammutamine		7.5 days	Mon 19.12.22	Wed 28.12.22
5	Seinte lammutamine		12.5 days	Wed 28.12.22	Fri 13.01.23
6	Muud lammutustööd		1 day	Mon 16.01.23	Mon 16.01.23
7	Põrandate lammutus		15 days	Tue 17.01.23	Mon 06.02.23
8	Lammutusrobot DRX 145		10.5 days	Tue 17.01.23	Tue 31.01.23
9	Betoonilühivija		13 days	Thu 19.01.23	Mon 06.02.23
10	Lammutus HA 2		23 days	Tue 07.02.23	Wed 08.03.23
11	Lagede lammutus		5 days	Tue 07.02.23	Mon 13.02.23
12	Seinte lammutamine		7 days	Tue 14.02.23	Wed 22.02.23
13	Muud lammutustööd		3 days	Thu 23.02.23	Mon 27.02.23
14	Põrandate lammutus		6.5 days	Tue 28.02.23	Wed 08.03.23
15	Lammutusrobot DRX 145		4.5 days	Tue 28.02.23	Mon 06.03.23
16	Betoonilühivija		7 days	Tue 28.02.23	Wed 08.03.23
17	Lammutus HA 3		47.5 days	Wed 08.03.23	Fri 12.05.23
18	Lagede lammutamine		8 days	Wed 08.03.23	Mon 20.03.23
19	Seinte lammutamine		17 days	Mon 20.03.23	Wed 12.04.23
20	Muud lammutustööd		1.5 days	Wed 12.04.23	Thu 13.04.23
21	Põrandate lammutus		21 days	Fri 14.04.23	Fri 12.05.23
22	Lammutusrobot DRX 145		14.5 days	Fri 14.04.23	Thu 04.05.23
23	Betoonilühivija		17.8 days	Tue 18.04.23	Fri 12.05.23
24	Lammutus HA 4		11 days	Mon 15.05.23	Mon 29.05.23
25	Lagede lammutamine		1.5 days	Mon 15.05.23	Tue 16.05.23
26	Seinte lammutamine		5.5 days	Tue 16.05.23	Tue 23.05.23
27	Muud lammutustööd		0.5 days	Wed 24.05.23	Wed 24.05.23
28	Põrandate lammutus		3.5 days	Wed 24.05.23	Mon 29.05.23
29	Lammutusrobot DRX 145		2.5 days	Wed 24.05.23	Fri 26.05.23
30	Betoonilühivija		3 days	Thu 25.05.23	Mon 29.05.23
31	Lammutus HA 5		23.5 days	Tue 30.05.23	Fri 30.06.23
32	Lagede lammutamine		4 days	Tue 30.05.23	Fri 02.06.23
33	Seinte lammutamine		3.5 days	Mon 05.06.23	Thu 08.06.23
34	Muud lammutustööd		0.5 days	Thu 08.06.23	Thu 08.06.23
35	Põrandate lammutus		15.5 days	Fri 09.06.23	Fri 30.06.23
36	Lammutusrobot DRX 145		10 days	Fri 09.06.23	Thu 21.06.23
37	Betoonilühivija		12.4 days	Tue 13.06.23	Thu 29.06.23

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Algnorm, in-h/üh	Haardeala 1	Haardeala 2	Haardeala 3	Haardeala 4	Haardeala 5	Kokku
Normatiivne tööajakulu									
Lammutustööd									
1	Seinad								
1.1	Kipsseina lammutus	m²	0.53	1422.4	753.9	672.2	356.3	1092.0	578.8
1.2	Simulde/karride lammutus	m²	0.61	70.8	45.3	111.5	73.4	578.0	389.9
1.3	Blokkseina lammutus	m²	0.85	0.0	0.0	34.0	22.1	182.0	118.3
2	Põrandad								
2.1	Plaatpõranda lammutus, plaatimisega eemaldus	m²	0.90	1041.0	936.9	448.2	403.4	1430.0	1287.0
2.2	PVC põranda lammutus	m²	0.11	92.0	10.1	0.0	0.0	148.0	16.3
2.3	Parkettpõranda lammutus	m²	0.13	0.0	0.0	116.0	15.1	273.0	35.5
3	Lad								
3.1	Modulaar lammutus	m²	0.48	381.0	182.9	87.0	41.8	525.0	252.0
3.2	Kipsi lammutus	m²	0.58	302.0	175.2	490.1	284.3	457.0	265.1
3.3	Resti lammutus	m²	0.48	220.0	105.6	0.0	0.0	0.0	0.0
4	Muud lammutustööd								
4.1	Teraspõranda demontaaž	tk	0.60	0.0	0.0	50.0	30.0	70.0	42.0
4.2	Turvaspõranda demontaaž	tk	1.70	6.0	10.2	17.0	28.9	23.0	39.1
4.3	Klaaside demontaaž	m²	0.40	0.0	0.0	348.1	139.2	2.0	0.8
Lammutustööd				2220.1	1392.3	3004.7	646.2	1489.1	8752.4
Märkus: kõikide tööde sisse on arvestatud koristuse materjalide vedu ja utiliseerimine				277.5	174.0	375.6	80.8	186.1	1094.0

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	Algnorm, mas-h/üh	Haardeala 1	Haardeala 2	Haardeala 3	Haardeala 4	Haardeala 5	Kokku
Normatiivne tööajakulu									
Lammutustööd									
1	Lammutusrobot DRX 145	m²	0.08	1041.0	83.3	448.2	35.0	1430.0	114.4
2	Klaaside lammutus	m²	0.19	381.0	73.2	87.0	16.7	525.0	100.8
2.1	Modulaar lammutus	m²	0.35	302.0	105.1	490.1	170.6	457.0	159.0
2.2	Kipsi lammutus	m²	0.19	220.0	42.2	0.0	0.0	0.0	0.0
2.3	Resti lammutus	m²	0.15	1422.4	226.2	672.2	106.9	1092.0	173.6
2.4	Kipsseina lammutus	m²	0.15	70.8	21.6	111.5	37.1	578.0	32.5
2.5	Simulde/karride lammutus	m²	0.13	0.0	0.0	34.0	3.3	182.0	17.7
3	Betoonilühivija								
3.1	Plaatimisega eemaldus	m²	0.10	1041.0	104.1	448.2	44.8	1430.0	143.0
Lammutustööd				457.6	415.3	802.1	210.7	415.3	2716.5
Märkus: kõikide tööde sisse on arvestatud koristuse materjalide vedu ja utiliseerimine				82.2	51.9	112.6	26.3	51.9	339.3

- MÄRKUSED:
- TEKIV EHTUSJÄÄDE LADUSTATAKSE VAJADUSEL KORRUSEL ROHELISEGA VIIRUTATUD ALADEL.
 - EHTUSJÄÄDE VIAKSE KORRUSELT ÄRA KAUBALIFTI ABIL, MIS PAIKNEB HOONE LÄÄNEPOOLSES OTSAS.
 - EHTUSJÄÄDE TULEB SORTERIDA NING PAIGUTADA ETTEENÄHTUD KONTEINERISSE.
 - MÜRARIKASTE LAMMUTUSTÖÖDE TEGEMINE TOIMUB TÖÖVALISEL AJAL 20.00-8.00
 - TOLMAVATE TÖÖDE TEGEMISEL KASUTADA VÕIMALUSEL NIISUTAMIST, TOLMAVAD MATERJALID TULEB KATTA TRANSPORTIMISEL KILEGA.
 - TÖÖ TEGEMISEL TULEB KASUTADA OHUTUID TÖÖVÕTTEID JA JÄRGIDA TÖÖOHUTUSPLAANI.

PERFOREERITUD LAGEDE EHTUSTÖÖDE TEHNOLOOGILINE KAART 1:250



ID	Task Name	Duration	Start	Finish	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
					T	S																		
1	Disainilagede ehitamine HA 1-10	73 days	Tue 02.05.23	Thu 10.08.23																				
2	Möötmine (kipsilagede lammutamine)	1,5 days	Tue 02.05.23	Wed 03.05.23																				
3	Kipsilagede lammutamine	8,5 days	Wed 03.05.23	Mon 15.05.23																				
4	Puurimine+möötmine	1,5 days	Mon 15.05.23	Tue 16.05.23																				
5	teraskarkassi paigaldus + möötmine	29 days	Tue 16.05.23	Mon 26.06.23																				
6	painutatud mütsiprofiili paigaldus	7 days	Mon 26.06.23	Wed 05.07.23																				
7	Kipsilae paigaldus karkassile	7 days	Wed 05.07.23	Fri 14.07.23																				
8	Berforeeritud pleki/tavapleki paigaldus	25 days	Wed 05.07.23	Wed 09.08.23																				
9	Pinglae paigaldus + möötmine	3,38 days	Mon 07.08.23	Thu 10.08.23																				
10	Käärstükid 2tk	73 days	Tue 02.05.23	Thu 10.08.23																				

Lustrum OÜ

CR systems OÜ

CR systems OÜ

Straf OÜ

CR systems OÜ

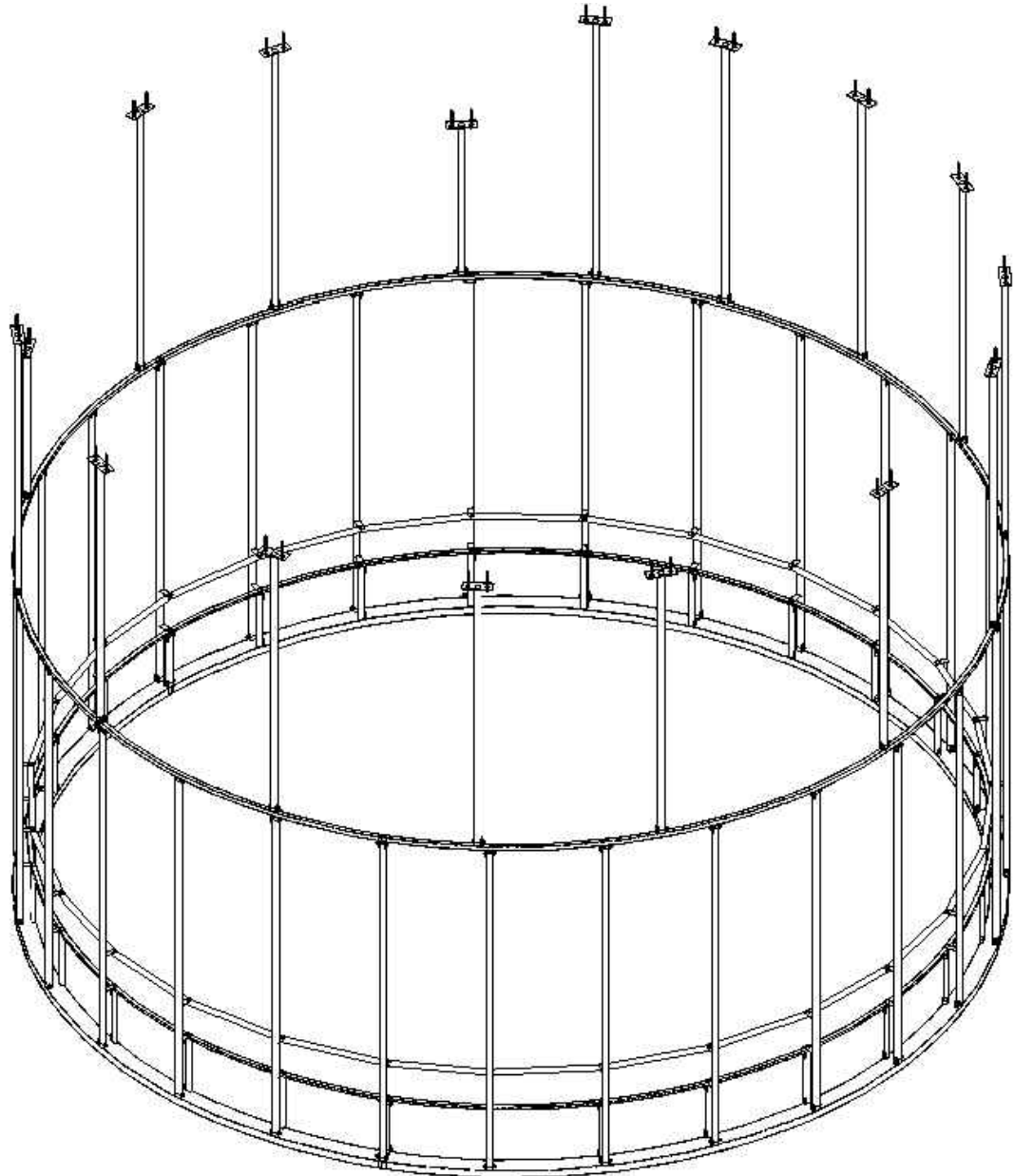
Fideco OÜ

Cramo OÜ

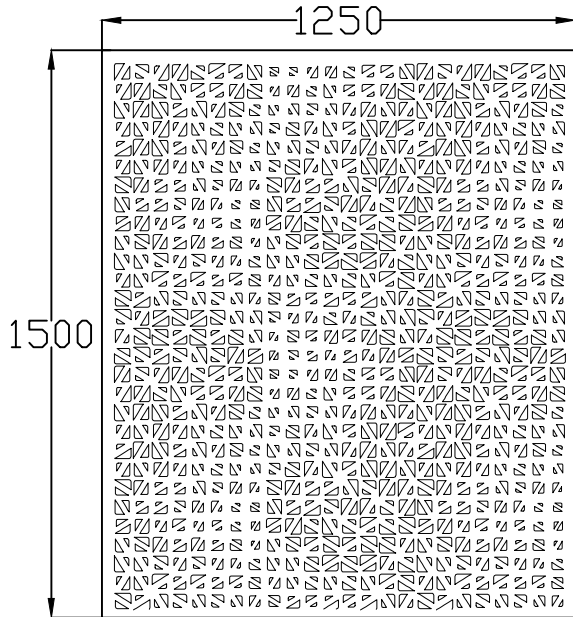
Jrk nr	Töö nimetus	ühik	ajavorm, in-h/üh	Normatiivne tööühtluse											
				Haardela 1		Haardela 2		Haardela 3		Haardela 4		Haardela 5		Kokku	
1				ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h	ühik	in-h
Perforeeritud lagede ehitus HA 1-5															
1.1	Möötmise (kipsilagede lammutamine)	m²	0,09	21,6	1,9	14	13	13,2	1,2	62,5	5,6	47	4,2	158,3	14,2
1.2	Kipsilagede lammutamine	m²	0,64	21,6	13,8	14,0	9,0	13,2	8,5	62,5	40,0	47,0	30,1	158,4	101,4
1.3	Puurimine + möötmise	tk	0,13	27	3,5	22	2,8	21	2,7	46	6,0	31	4,0	147	19,1
1.4	Teraskarkassi paigaldus + möötmise	m²	1,59	53,1	84,5	51,8	82,3	45,2	71,9	111,1	176,7	61,4	97,7	322,7	513,0
1.5	Painutatud mütsiprofiili paigaldus	m²	0,25	67,6	16,9	76,3	19,1	74,1	18,5	163,9	41,0	81,2	20,3	463,1	115,8
1.6	Kipsilae paigaldus	m²	0,54	20,6	11,1	13,3	7,2	12,6	6,8	59,5	32,1	44,8	24,2	150,8	81,4
1.7	Berforeeritud pleki/tavapleki paigaldus	m²	0,92	67,6	62,2	76,3	70,2	74,1	68,2	163,9	150,8	81,2	74,7	463,1	426,1
1.8	Pinglae paigaldus + möötmise	m²	0,17	20,6	3,5	13,3	2,3	12,6	2,1	59,5	10,1	44,8	7,6	150,8	25,6
1	Perforeeritud lagede ehitus HA 1-5	in-h	197,5	194,1	179,9	462,3	262,8	1296,7	22,5	24,7	24,3	22,5	57,8	32,9	362,1

Jrk nr	Töö nimetus	Ühik	ajavorm, in-h/üh	Normatiivne tööühtluse											
				Haardela 6	Haardela 7	Haardela 8	Haardela 9	Haardela 10	Kokku						
2				Ühik	in-h	in-h	in-h	in-h	in-h	in-h	in-h				
Perforeeritud lagede ehitus HA 6-10															
2.1	Möötmise (lammutamine ja puurimine)	m²	0,09	23,4	2,1	13,2	1,2	64,8	5,8	75,9	6,8	85,7	7,7	263,0	23,7
2.2	Kipsilagede lammutamine	m²	0,64	23,4	15,0	13,2	8,5	64,8	41,5	75,9	48,6	85,7	54,8	263,0	168,3
2.3	Puurimine + möötmise	tk	0,13	28	3,6	21	2,7	34	4,4	31	4,0	19	2,4	133	17,2
2.4	Teraskarkassi paigaldus + möötmise	m²	1,59	50,2	79,8	41,6	66,1	73,7	117,1	61,3	97,4	31,3	49,8	258,0	410,3
2.5	Painutatud mütsiprofiili paigaldus	m²	0,25	46,8	11,7	52,9	13,2	116,6	29,2	81,4	20,4	89,1	22,3	386,9	96,7
2.6	Kipsilae paigaldus	m²	0,54	22,3	12,0	12,6	6,8	61,7	33,3	72,3	39,0	81,6	44,1	250,5	135,3
2.7	Berforeeritud pleki/tavapleki paigaldus	m²	0,92	46,8	43,1	52,9	48,7	116,6	107,3	81,4	74,9	89,1	82,0	386,9	356,0
2.8	Pinglae paigaldus + möötmise	m²	0,17	22,3	3,8	12,6	2,1	61,7	10,5	72,3	12,3	81,6	13,9	250,5	42,6
2	Perforeeritud lagede ehitus HA 6-10	in-h	171,2	149,4	149,4	149,4	149,4	348,1	303,5	276,9	303,5	276,9	1250,0	1250,0	1250,0
		in-valgust		21,4	38,7	45,6		37,2	34,5	37,2	34,5	37,2	34,5	156,3	

Perforeeritud lae ala number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kaare pikkus, m	16,10	12,94	12,56	27,78	18,62	16,73	12,60	20,46	18,57	11,10	13,54	13,54
Kipsilae kõrgus pörandast, m	5,15	5,70	5,70	5,70	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,70
Pinglae kõrgus pörandast, m	3,50	2,80	3,20	2,80	3,50	3,80	3,50	3,20	3,50	4,00	4,00	4,00
Kaare kõrgus pörandast, m	3,10	2,80	2,80	2,80	3,10	3,80	3,10	2,90	3,10	3,70	3,70	3,70
Tagasikeeramise laius, m	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Shopfronti kaareline lisa perfore	2,95											
Berfoleki maht, m³	41,06	38,82	42,70	83,34	47,48	24,26	32,13	65,47	47,35	20,70	32,50	482,21
Tavapleki maht, m³	26,57	37,53	31,40	80,56	30,72	22,59	20,79	51,15	30,64	12,87	23,02	367,83
Teraskarkassi maht, m³	53,13	51,76	45,216	111,12	61,446	50,19	41,58	73,656	61,281	31,332	37,912	618,623



Perforeering 1:20



MÄRKUSED:

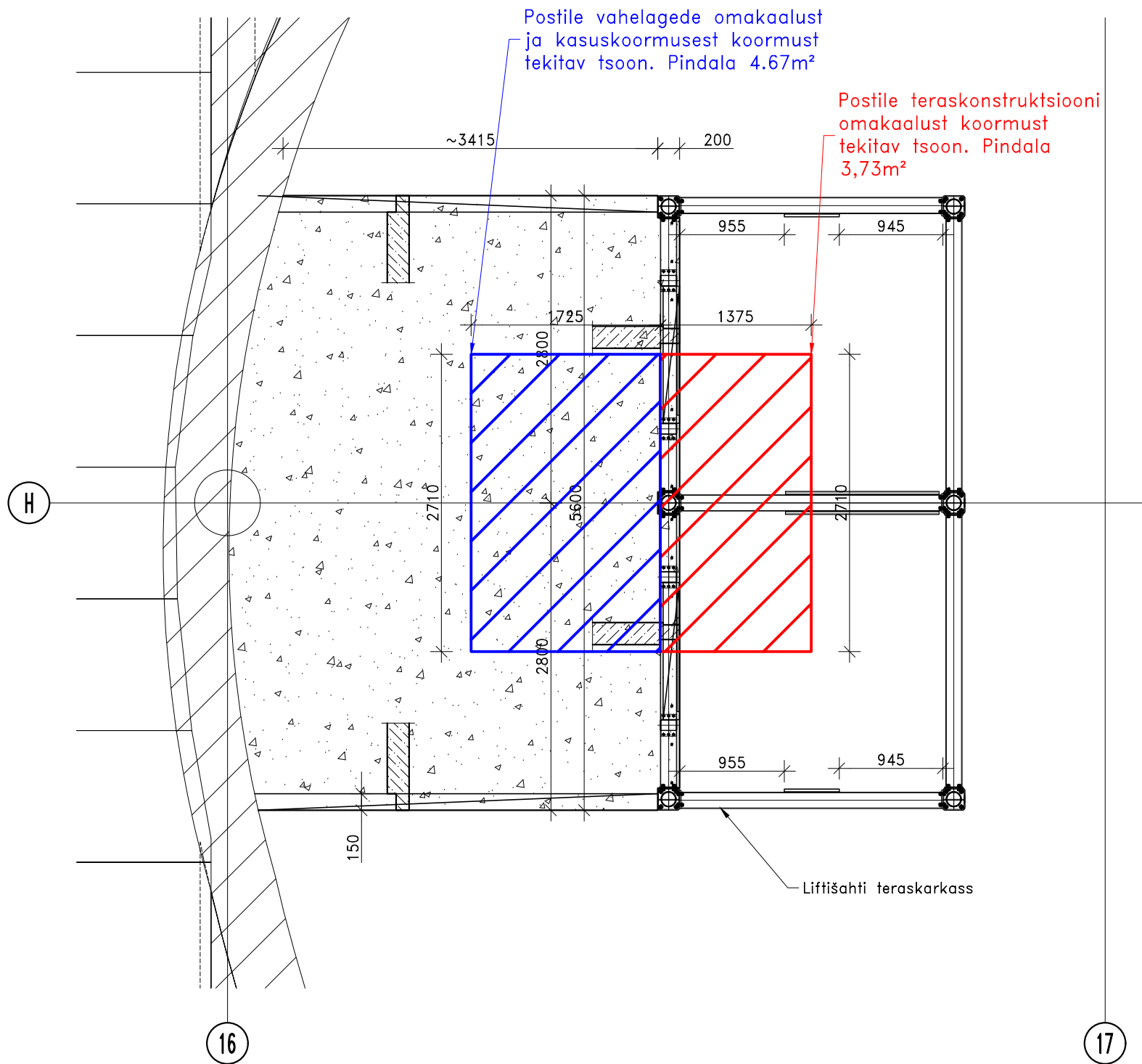
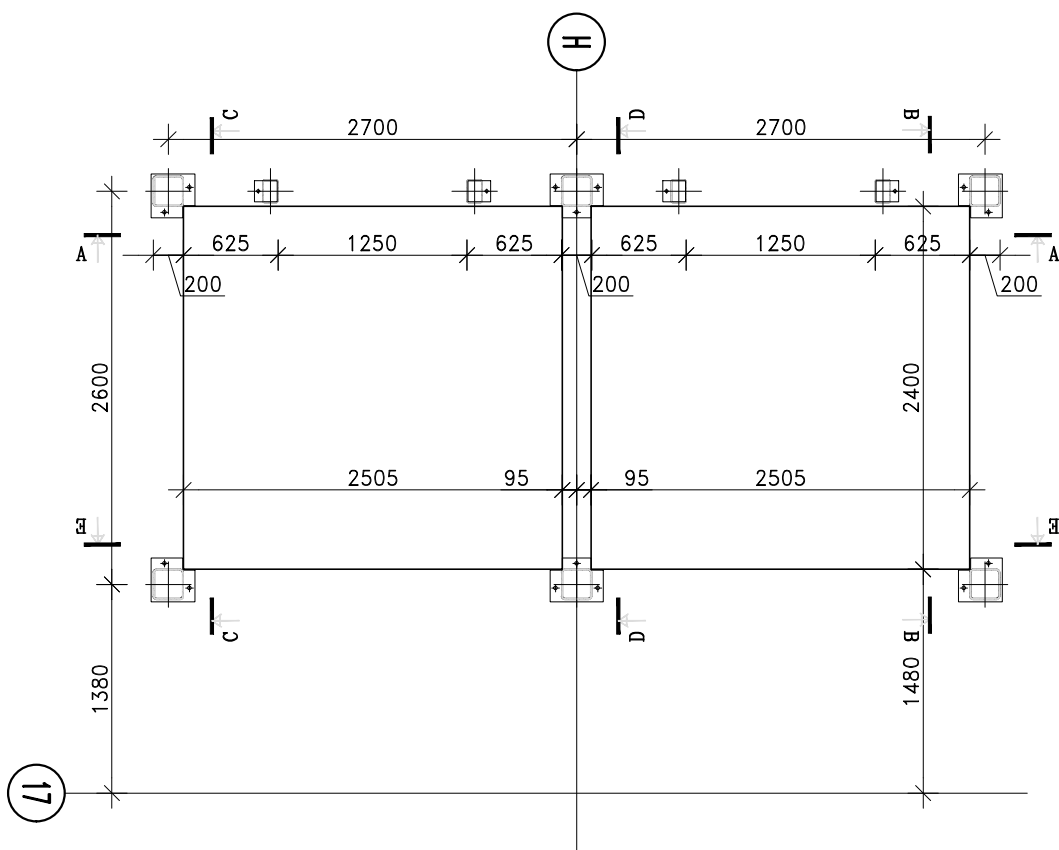
- TERASKONSTRUKTSIOONI VALMISTAMISE TOLERANTSID EXC1 VASTAVALT STANDARDILE EVS-EN 1090-1:2008+A1:2011
- POLLITLED VASTAVALT EN15048-1
- KONSTRUKTSIOONI KESKKONNKLASS C1 STANDARDIST 12944-2:2017

TALTECH	TTÜ INSENERITEADUSKOND	Magistritöö	8/11
Koostaja: Martin Rikk	Alkiri/kuupäev:	Perforeeritud lagede ehitustööde tehnoloogiline kaart	
Juhendaja: Roode Liias	Alkiri/kuupäev:	Funktioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs	
Ehituse ja arhitektuuri instituut			

LIFTI KONSTRUKTSIOON

KOORMUSTE_JAOTUMINE
1:50

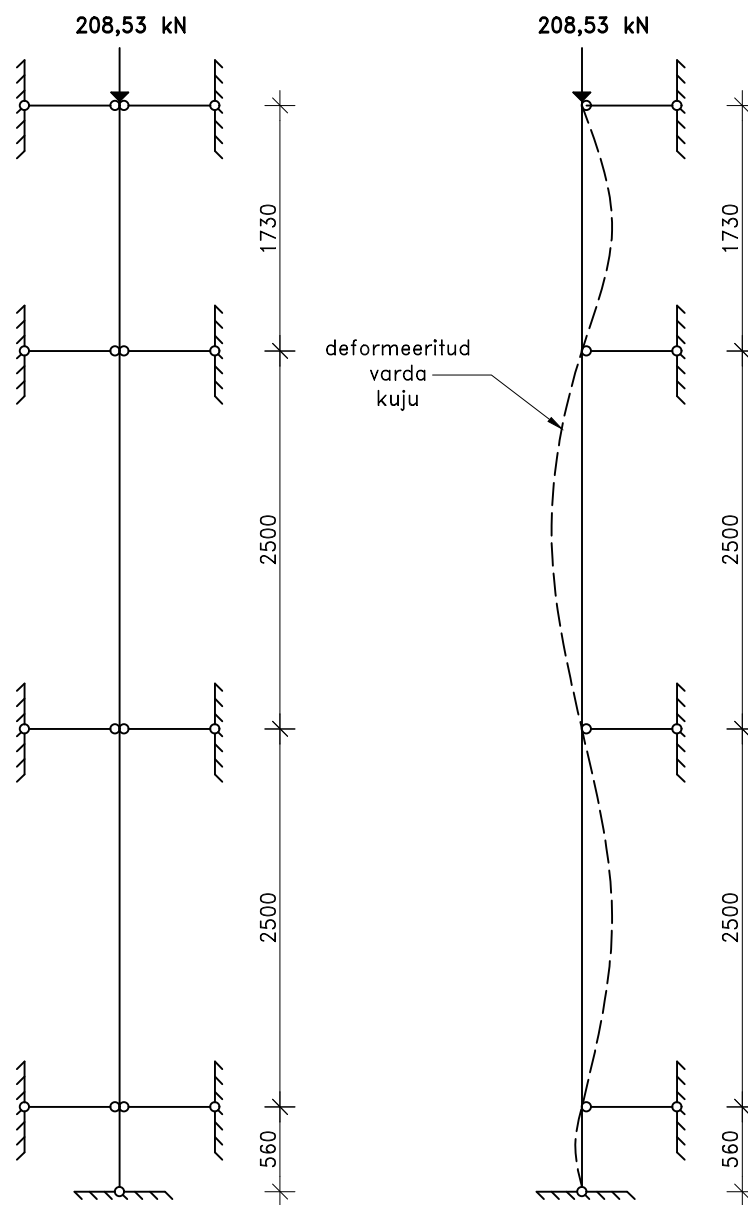
Plaan (KM ±0,000)
1:50



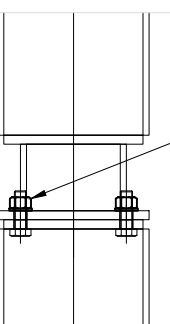
Arvutusskeem

Telg y-y

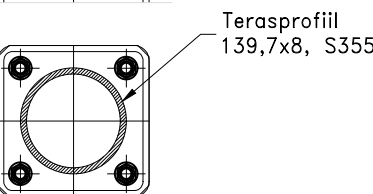
Telg h-h



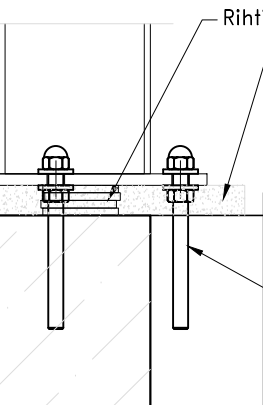
Sõlm 5
1:10



4xMutter + seib
klass 8
SB-poldikomplekt
EN15048-1



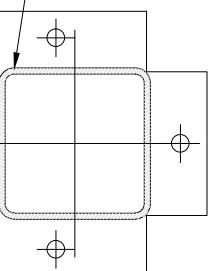
Sõlm 1
1:10



Rihtimislapid
Jootebetoon C30/37

2xKeemiline ankur M20
(HILTI HIT-RE 500 või analoog),
paigaldussügavus min. 150mm

Terasprofiil 200x200x8
S355

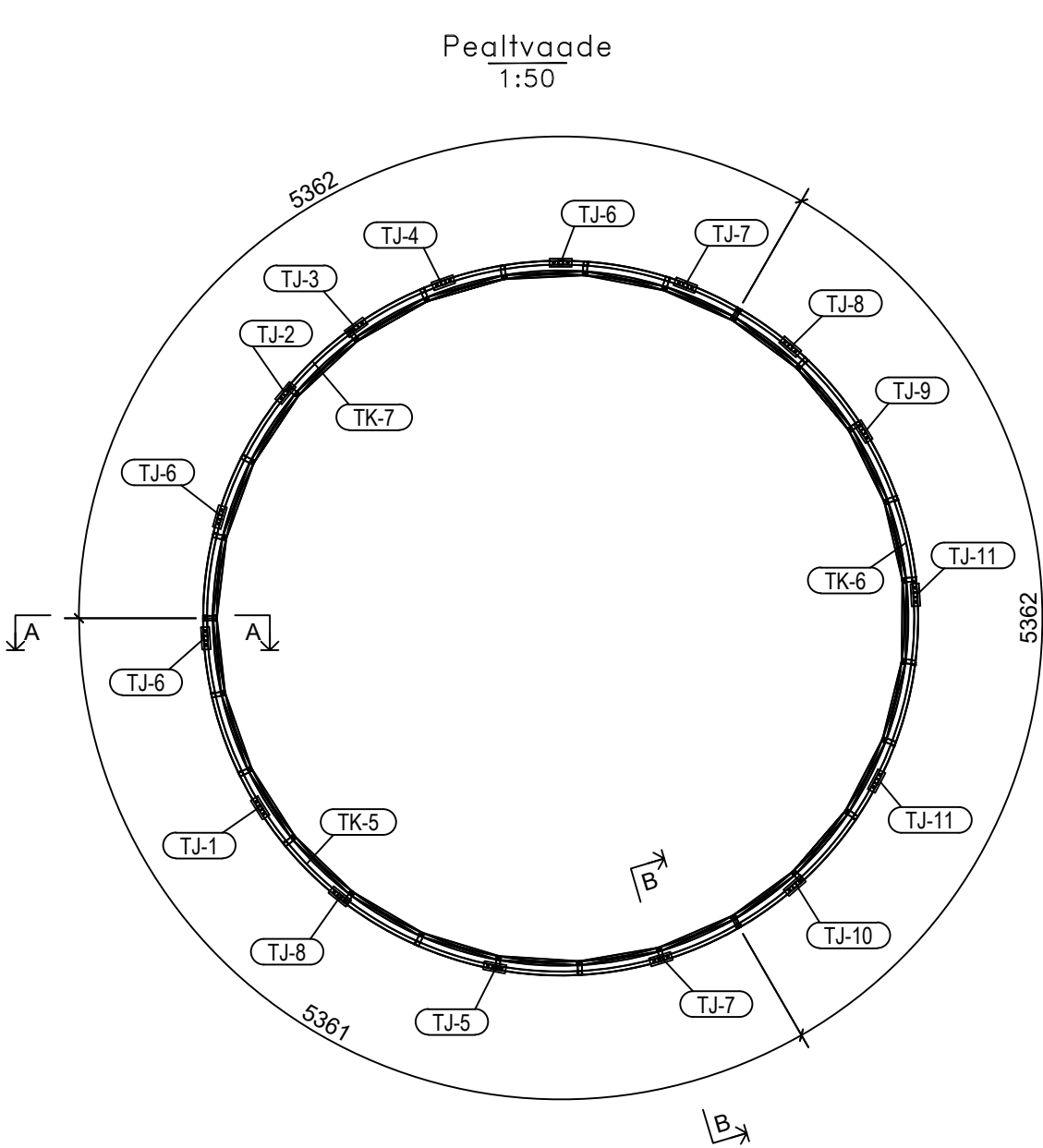


MÄRKUSED:

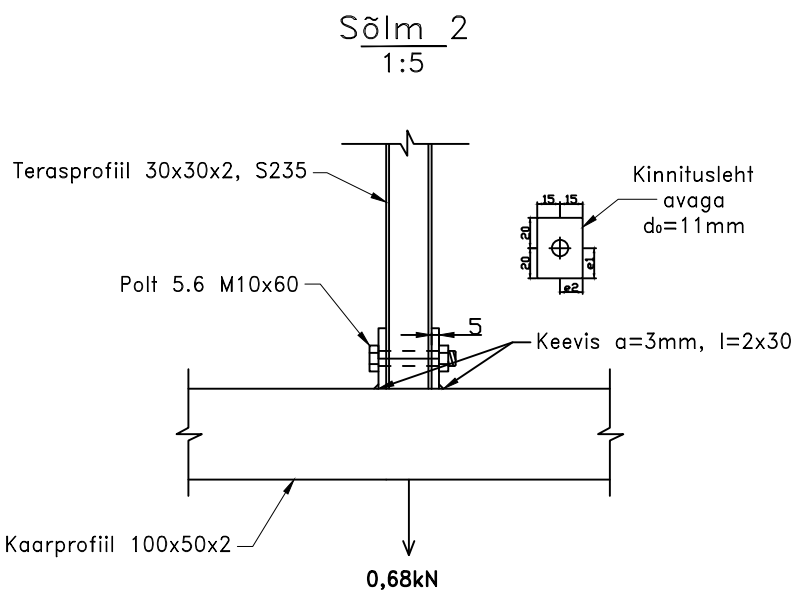
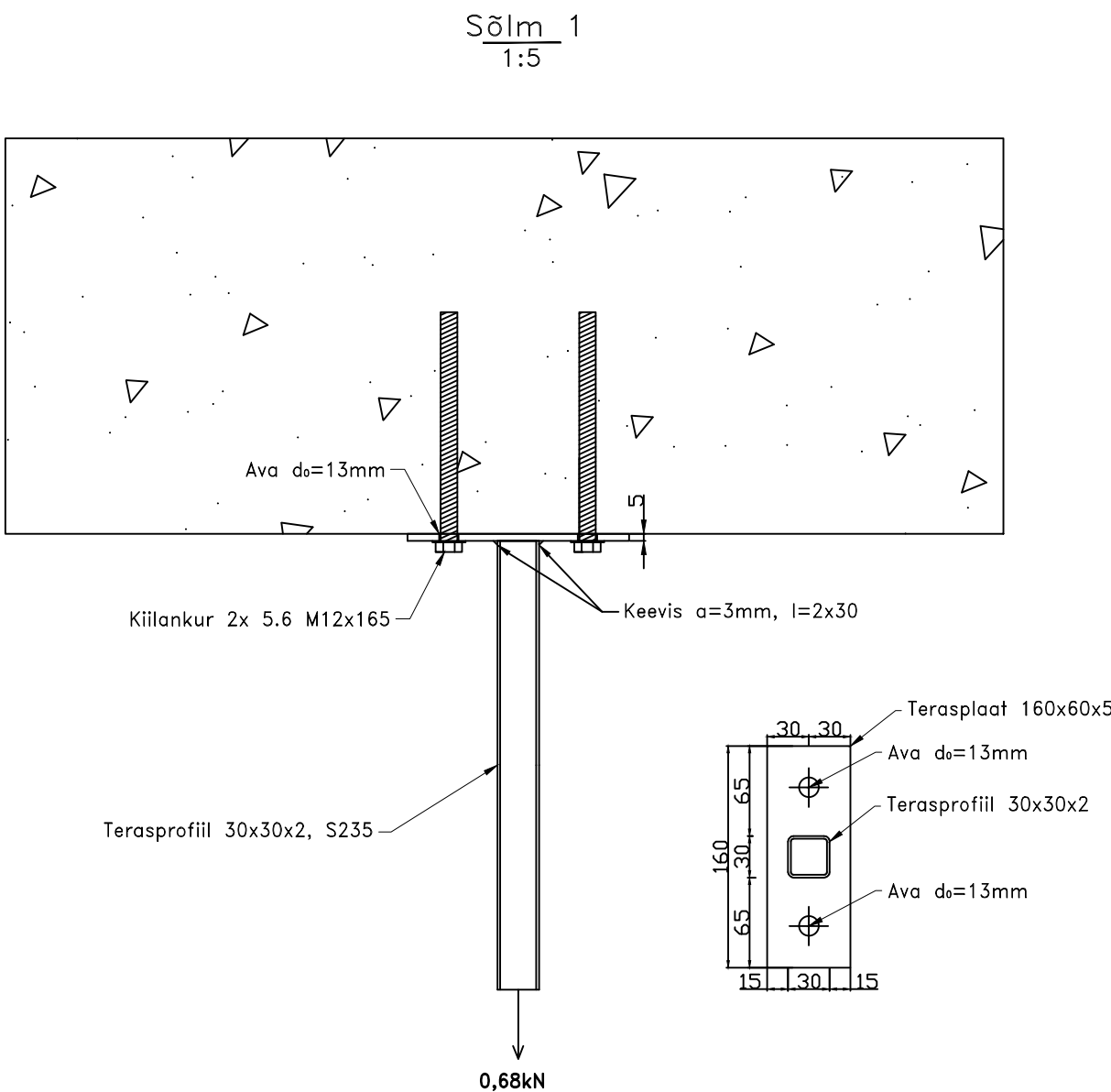
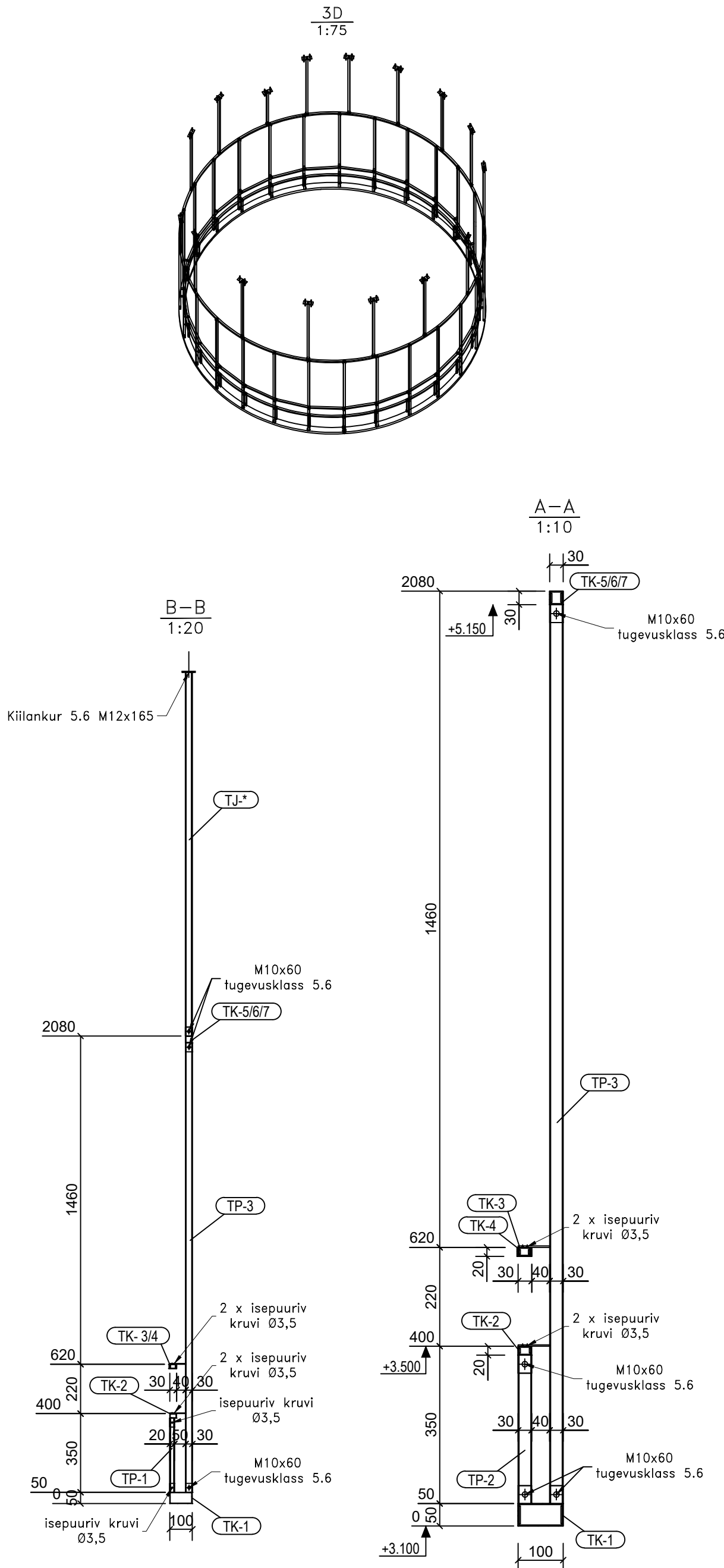
- SUHTELINE KÕRGUSMÄRK: ±0.000=+41,100 ABS
- KÕRGUSED JOONISTEL ON ANTUD SUHTELISTE KÕRGUSTENA.
- KEEVISED PEAVAD VASTAMA STANDARDI EVS.-EN ISO 5817:2014 KLASSILE C.
- TERASKONSTRUKTSIOONI VALMISTAMISE TOLERANTSID EXC2 VASTAVALT STANDARDILE EVS.-EN 1090-1:2008+A1:2011
- PÖLTIKES VASTAVALT EN15048-1
- KONSTRUKTSIOONI KESKKONNAKLASS C1 STANDARDIST 12944-2:2017

		TTÜ INSENERITEADUSKOND	Magistritöö	Leht/lehti: 9/11
Koostaja: Martin Rikk		Allkiri/kuupäev:	Lifti konstruktsioon	
Juhendaja: Priit Luhakoorder		Allkiri/kuupäev:		
Ehituse ja arhitektuuri instituut			Funktsioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs	

PERFOREERITUD LAE KONSTRUKTSIOON



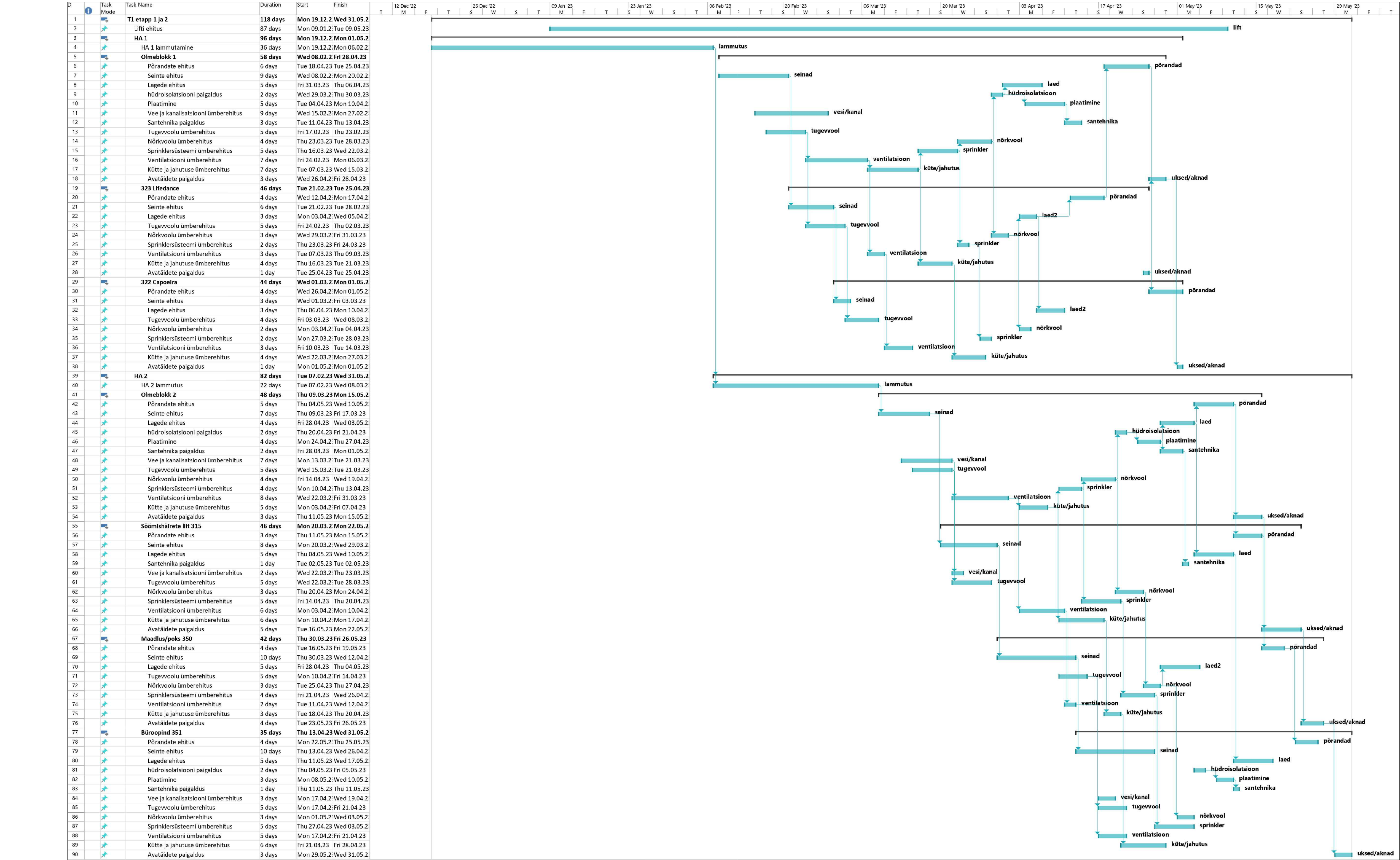
TERASELEMENTIDE KOKKUVÖTE				
Element	Materjal	Profiil	Mass (kg)	Kogus
TJ-1	S235JR	CFRHS30X30X2	2.3	1
TJ-2	S235JR	CFRHS30X30X2	2.3	1
TJ-3	S235JR	CFRHS30X30X2	3.6	1
TJ-4	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	1
TJ-5	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	1
TJ-6	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	3
TJ-7	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	2
TJ-8	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	2
TJ-9	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	1
TJ-10	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	1
TJ-11	S235JR	CFRHS30X30X2	3.7	2
TK-1	S235JR	CFRHS100X50X2	29.5	3
TK-2	S235JR	CFRHS30X20X2	7.7	3
TK-3	S235JR	CFRHS30X20X2	3.4	3
TK-4	S235JR	CFRHS30X20X2	4.1	3
TK-5	S235JR	CFRHS30X30X2	11.4	1
TK-6	S235JR	CFRHS30X30X2	11.4	1
TK-7	S235JR	CFRHS30X30X2	11.5	1
TP-1	S235JR	CFRHS30X20X2	0.5	24
TP-2	S235JR	CFRHS30X30X2	0.7	3
TP-3	S235JR	CFRHS30X30X2	4.2	27
Kokku:			350 kg	85 tk



- MÄRKUSED:
- TERASKONSTRUKTSIOONI VALMISTAMISE TOLERANTSID EXC1 VASTAVALT STANDARDILE EVS-EN 1090-1:2008+A1:2011
 - POLLITIED VASTAVALT EN15048-1
 - KEEVISED PEAVAD VASTAMA STANDARDI EVS.-EN ISO 5817:2014 KLASSILE A
 - KONSTRUKTSIOONI KESKKONNAKLASS C1 STANDARDIST 12944-2:2017

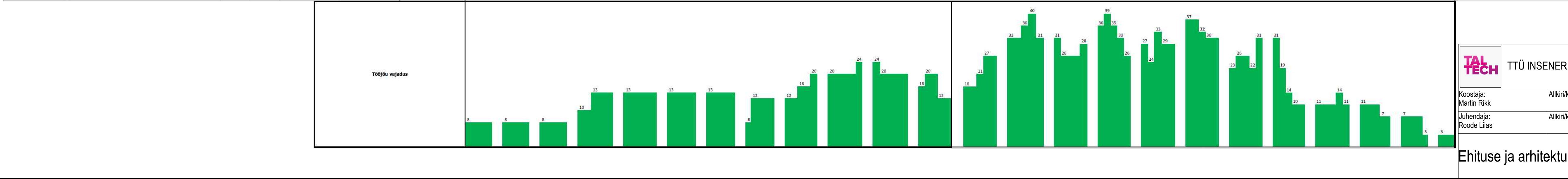
	TTÜ INSENERITEADUSKOND		Magistritöö	Leht/lehti: 10/11
Koostaja: Martin Rikk		Allkiri/kuupäev:	Perforeeritud lae konstruktsioon	
Juhendaja: Priit Luhakoorder		Allkiri/kuupäev:		
Ehituse ja arhitektuuri instituut			Funksioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs	

KALENDERPLAAN HA1-2



TÖID TEOSTAVATE MEESKONDADE EELDATAVAD SUURUSED:

1. LAMMUTUS – 8 TÖÖLIST
2. LIFTI EHTUS – TERASE RAJAMINE 7 TÖÖLIST, VAHELAGEDE EHTUS 5 TÖÖLIST.
3. PLAATIMINE – 3 TÖÖLIST
4. VESI JA KANALISATSIOON – 4 TÖÖLIST
5. SANTEHNIKA PAIGALDUS – 3 TÖÖLIST
6. SPRINKLERSÜSTEEMI EHTUS – 4 TÖÖLIST
7. TUGEVOOLU EHTUS – 4 TÖÖLIST
8. LAGEDE EHTUS – 4 TÖÖLIST
9. SEINTE EHTUS – 4 TÖÖLIST
10. PÖRANDATE EHTUS – 4 TÖÖLIST
11. VENTILATSIOONI EHTUS – 4 TÖÖLIST
12. KÜTTE JA JAHUTUSE EHTUS – 4 TÖÖLIST
13. AVATÄIDETE PAIGALDUS – 3 TÖÖLIST
14. HÜDROISOLATSIOONI PAIGALDUS – 2 TÖÖLIST



		TTÜ INSENERITEADUSKOND	Magistritöö	Leht/lehti: 11/11
koostaja: Martin Rikk		Allkirj/kuupäev:	Kalendarplaan HA1-2	
juhendaja: Roode Liias		Allkirj/kuupäev:		
Ehituse ja arhitektuuri instituut			Funksioneeriva kaubanduskeskuse samaaegse rekonstrueerimise eripärade analüüs	