



TALLINNA
TEHNIKAKÕRGKOO

Rauno Sepplaan

**KORTERMAJA
REKONSTRUEERIMISTÖÖDE
ORGANISEERIMINE
LÕPUTÖÖ**

Tallinn 2024



Rauno Sepplaan

**KORTERMAJA
REKONSTRUEERIMISTÖÖDE
ORGANISEERIMINE**

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut
Hoonete ehitus
Juhendaja: Kristjan Koort

Tallinn 2024

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina Rauno Sepplaan

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

Kortermaja rekonstrueerimistööde organiseerimine

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

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

Autorideklaratsioon

Mina Rauno Sepplaan

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

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

(allkirjastatud digitaalselt)

Kristjan Koort

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

(allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

(allkirjastatud digitaalselt)

(kuupäevad digiallkirjades)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	6
1 LÄHTEANDMED	7
2 ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE OSA.....	9
2.1 Hoone arhitektuurne osa	9
2.2 Hoone konstruktiivne osa	9
2.2.1 Vundament ja sokkel.....	9
2.2.2 Kelder	10
2.2.3 Vahelaed	10
2.2.4 Katus	10
2.2.5 Avatäited	10
3 ERIOSAD	11
3.1 Vesi- ja kanalisatsioon	11
3.2 Küttesüsteem	11
3.3 Ventilatsioon.....	11
3.4 Elektritööd	12
4 HOONE EELARVE	13
5 KALENDERGRAAFIK JA TÖÖDE KIRJELDUS	14
5.1 Ettevalmistus ja lammutus	14
5.2 Sokkel	14
5.3 Fassaad	14
5.4 Aknad.....	15
5.5 Siseseinte pinnakatted	15
5.6 Katusetööd	15
5.7 Ventilatsioonikamber	16
5.8 Põrandad ja põrandakatted.....	16
5.9 Veevarustus ja kanalisatsioon	16
5.10 Küttevarustus	17
5.11 Tugevvool.....	17
6 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN	18
6.1 Soojakud	18
6.2 Objekti valve	18
6.3 Materjalide ladustamine	18

6.4	Jäätmekäitlus	18
6.5	Elektrienergia vajaduse arvutus	19
6.6	Veevajaduse arvutus	20
7	TÕSTESEADMETE JA TÖÖLAVADE VALIK NING VÕRDLUS	23
8	SEINAPANEELIDE PAIGALDUSE TEHNOLOOGIAKAART	25
8.1	Ettevalmistus seinapaneelide paigaldamiseks.....	27
8.2	I korruse sidepuude ja taridetailide paigaldus	27
8.3	Seinapaneelide montaaž	28
8.4	Tööohutus seinapaneelide paigaldusel.....	31
9	KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART	32
9.1	Olemasoleva katuse lammutus ja utiliseerimine	32
9.2	Olemasolevate sarikate pikendamine ning kinnitamine	33
9.3	Uue katuse aluskatte ja katusekatte paigaldus.....	33
9.4	Katuse turvavarustus.....	38
9.5	Katusetööde kvaliteedinõuded.....	39
9.6	Katusetööde tööohutus	39
10	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN	40
10.1	Üldised tööohutusnõuded	40
10.2	Materjalide laadimis- ja ladustamiskohad	40
10.3	Elektripaigaldis	41
10.4	Esmaste tulekustutusvahendite ja esmaabivahendite asukoht.....	41
11	TÖÖVÕTUMEETOD	42
	KOKKUVÕTE	43
	SUMMARY.....	44
	VIIDATUD ALLIKAD.....	45
	Lisa 1. Pärnu mnt 133 detailne eelarve.....	47
	GRAAFILINE OSA.....	55

SISSEJUHATUS

Käesoleva lõputöö keskmes on Pärnu mnt 133, Tallinn kortermaja rekonstrueerimistööde organiseerimine. Lõputöö ühe eesmärgina on koostada kaks tehnoloogiakaarti. Töös antakse ülevaade olemasolevast olukorrast ehitusplatsil, hoone arhitektuursetest ning konstruktiivsetest lahendustest. Samuti kirjeldatakse lahti eriosade lahendus. Antakse lühiülevaade teostatavatest töödest ning koostatakse kalendergraafik ning ehitusplatsi plaan. Ehitusplatsi plaanil kirjeldatakse, kuidas on planeeritud soojakute paiknemine ning materjalide ladustamise alad. Samuti, kuidas on ära lahendatud liikluskorraldus ja objekti piirdeaedade paigaldus. Ühtlasi arvutatakse ka välja objektile vajalik peakaitsme suurus ning vajalik veemõõdusõlme suurus.

Majandusosas leitakse objekti maksumus kululiikide kaupa ning arvestatakse välja protsentuaalne jaotus kululiikide kaupa. Arvestatakse välja kogu ehitusobjekti maksumus.

Töö kõigus tuuakse välja peamised tõstemehhanismid ning töölad, mida antud objektile kasutada on mõistlik.

Kõige mahukamas osas luuakse seinapaneelide montaaži ning katusetööde tehnoloogiakaart. Tehnoloogiakaardid annavad ülevaate ehitustööde meetoditest, kasutatavatest töövahenditest ning tööde ohutustehnikast. Leitakse tööde ajalised mahud. Mõlema tehnoloogiakaardi juurde koostatakse A-1 formaadis joonis, mis toetab seletuskirja ning on leitav lisas.

Töö viimastes peatükkides kirjeldatakse antud objekti töövõtumeetodit ja peamisi tööohutuseeskirju, tagades sellega ehitustegevuse tõhususe ja ohutuse.

1 LÄHTEANDMED

Rekonstrueeritav hoone asub Tallinna linnas Kesklinna linnaosas Pärnu maantee ääres (Foto 1 ja Foto 2). Hoone on nelja kordne kahe trepikojaga hoone, millel on lisaks kasutatav kelder ning pööningu osa. Hoone läheduselt kulgeb Pärnu maantee, mis võib põhjustada vibratsioonist tekkivaid kahjustusi. Hoone naabruses on samuti taolist tüüpi kortermajad. Hoonest 12 meetri kaugusel asub sõidutee, mis on suure liiklustihedusega. Hoone eest jookseb läbi kõnnitee, mis on tarvis osaliselt sulgeda, selleks, et tagada liiklejate ohutus.

Kuna tegemist on hoone rekonstrueerimisega, ning hoone on igapäevaselt kasutuses siis hoone on varustatud nii tarbevee, kui ka elektriga. Hoone olemasolev veesisend paikneb keldrikorrusel hoone keskel. Sisendtoru on läbimõõduga DN40. Hoonesse on rajatud veejaotussüsteem, mida mööda on viidud igasse korterisse külm vesi. Ehitusaegse veevajaduse katab keldris asuv veejaotustorustik, millele paigaldatakse vahele eraldi ehitusaegne veemõõtja.

Ehitusaegset elektrit saab olemasolevast keldris asuvast kilbiruumist, kuhu on paigaldatud peajaotuskeskus peakaitsmega 3x100A. Ehituse ajaks paigaldatakse ehitusaegne peakilp arvestiga, mis katab ehitusaegse elektrivajaduse. Peakilpi ühendatakse soojakud ning kasutatavad elektriseadmed.

Hoone ümbruse pinnas on tasane, ning samuti puudub hoone läheduses madalhaljastus, mis võib ehitustrasporti takistada. Hoone ees kulgeb kõnnitee.

Hoone rekonstrueerimise teeb keerukaks asjaolu, et rekonstrueerimise käigus elatakse hoones edasi ning seetõttu on tarvilik rakendada põhjalikumaid ohutusmeetmeid, et takistada elanike töömaale sattumine. Samuti on hoone puhul keeruline tagada transpordi ligipääs hoone tagumisele osale.



Foto 1. Olemasolev olukord



Foto 2. Olemasolev olukord

2 ARHITEKTUURNE JA KONSTRUKTIIVNE OSA

2.1 Hoone arhitektuurne osa

Tegemist on viilkatusega eterniit katusega hoonega. Fassaadi katab tellisvooder, millele paigaldatakse tehases toodetud fassaadipaneelid. Paneelid on valge värvusega. Fassaadile on planeeritud lisaks ka valge värvusega vihmaveetorud ja rennid ning lipuhoidja. Hoone soklit katab pärast rekonstrueerimist hall tsementkiudplaat. [1]

Hoone peamised näitajad on järgmised [1]:

- kinnistu andmed - Harju maakond, Tallinn, Kesklinna linnaosa, Pärnu mnt 133;
- katastritunnus - 78401:118:2030;
- korruseid - -I korrus (kelder), 4 elukorrust ja pööning;
- trepikodade arv 2;
- korterite arv 32;
- hoone kõrgus maapinnast: 16,6 m;
- hoone pikkus 36,1 m;
- hoone laius 11,7 m;
- ehitusalune pind 410 m²;
- suletud netopind 1512,4 m²;
- hoone köetav pind 1219,3 m²;
- hoone eluruumide pind 1121,6 m²;
- kogu hoone maht 7186,0 m³;
- hoone maapealse osa maht 6567,0 m³;
- arvutuslik energiamärgis B.

2.2 Hoone konstruktiivne osa

2.2.1 Vundament ja sokkel

Rekonstrueeritaval hoone on paekivi vundamendiga ning vundamendi seinapaksus on kuni 400mm. Sokkel on väljastpoolt krohvitud, kuid pole soojustatud. Rekonstrueerimise käigus soojustatakse sokkel 150mm vahtpolüstüreenplaadiga, mis paigaldatakse karkassi vahele. Lisaks vahetatakse välja keldriaknad soojapidavamate vastu. [1]

2.2.2 Kelder

Hoone keldrisse on valatud betoonpõrand ning ehitatud välja lukustatud keldriboksid, kus elanikud saavad asju hoida. Samuti on keldrisse ehitatud eraldi ruumina välja kilbiruum, kus asub hoone peajaotuskeskus, soojasõlmeruum, kus asub hoone soojuskeskus. Keldris on ka vaba pinda elanike jalgrataste hoidmiseks. [1]

2.2.3 Vahelaed

Hoone vahelaed on õõnespaneelid. Rekonstrueerimise käigus vahelagede konstruktsiooni ei muudeta. [1]

2.2.4 Katus

Olemasolev eterniitkatuse kate eemaldatakse ning asendatakse uue asbestivaba katusekattega. Koos katusekatte vahetusega, paigaldatakse kogu vajalik turvavarustus käiguteede ja lumetõkete näol ning paigaldatakse katusele päikesepaneelid. [1]

2.2.5 Avatäited

Hoonel olemasolevad aknad vahetatakse välja rekonstrueerimise käigus eelnevalt paneelidesse paigaldatud akende vastu. Paigaldatavad aknad on kolmekordse klaaspaketiga ning valge raamiga plastikaknad. [1]

3 ERIOSAD

3.1 Vesi- ja kanalisatsioon

Hoone olemasolev veesisend läbimõõduga DN40 paikneb keldris. Hoonesse rajatud veejaotussüsteem tagab korteritesse vaid külma vee. Sooja vee tootmiseks kasutatakse lokaalseid elektriboilereid. Olemasolevad vee- ja kanalisatsioonitorustikud on amortiseerunud ning vahetatakse rekonstrueerimistööde käigus välja. [2]

Rekonstrueerimistööde käigus asendatakse olemasolevad veetorud uute vastu ning samuti rajatakse soojavee- ning soojavee ringlustorud. Sooja vett hakatakse korteris tootma tsentraalselt läbi uue soojuskeskuse, mis saab vee soojendamiseks vajaliku energia Tallinna linna kaugküttevõrgust. Tööde käigus asendatakse olemasolevad veemõõtjad kaugloetavate veemõõtjate vastu. Veetorud paiknevad keldrikorrusel valdavalt keldri keskel ning püstakud paigaldatakse tehnilistesse šahtidesse. Veetorud isoleeritakse koorikvillaga. [2]

Lisaks veetorudele vahetatakse välja šahtides paiknevad malmist kanalisatsioonipüstakud uute PE kanalisatsioonitorude vastu. Keldrikorrusel asendatakse olemasolevad kanalisatsioonitorud uute vastu kuni esimese õuekaevuni, mis asub hoone taga. [2]

3.2 Küttesüsteem

Hoone olemasolev soojusvarustuse liigiks on kaugküte, mida rekonstrueerimise käigus ei muudeta. Hetkel on hoones ühetoruline küttesüsteem ning valdavalt on korterites malmradiaatorid. Rekonstrueerimise käigus eemaldatakse olemasolevad radiaatorid ja torud, mis asendatakse kahetoru küttesüsteemiga, mille küttekehadena kasutatakse teraspaneelradiaatoreid. Küttesüsteemi tasakaalus hoidmiseks paigaldatakse rõhust sõltumatud dunaamilised radiaatorventiilid. [3]

3.3 Ventilatsioon

Rekonstrueeritaval hoonel on loomulik ventilatsioon, kus värskeõhu juurdevool toimub läbi välispiirete ebatiheduse. Väljatõmme toimub korstnaefekti mõjul läbi hoonesse rajatud ventilatsioonilõõride kaudu. [4]

Rekonstrueerimise käigus rajatakse hoonesse soojustagastusega sissepuhke ja väljatõmbega sundventilatsioon. Ventilatsiooniseade paigaldatakse pööningule rajatavasse ventilatsiooni kambrisse. Väljetõmbetorud paigaldatakse olemasolevatesse ventilatsioonilõõridesse ning

sissepuhkitorud paigaldatakse tehases paneelidesse. Kogumiskastid rajatakse pööningule. Keldris värske õhu tagamiseks paigaldatakse värskeõhu klapid. [4]

3.4 Elektritööd

Rekonstrueerimise käigus vahetatakse välja kõikide üldpindade valgustid, paigaldatakse juurde valgustid pööningule ja rajatavasse ventilatsiooni kambrisse. Tööde käigus komplekteeritakse olemasolev peajaotuskilp uute kaitselülititega, millele lisatakse juurde lisanduvate seadmete kaitselülitid. [5]

4 HOONE EELARVE

Hoone eelarve koostamisel on tuginetud hanke koostamise ajal saadud alltöövõtjate hinnapakkumistele ning ettevõtte varasematele sarnastele objektidele koostatud eelarvetele. Osakaalude arvestamisel on võetud aluseks Reman OÜ poolt tehtud hinnapakkumine Pärnu mnt 133 objektile. Eelarve koostamisel on kasutatud klassifikaatorina ehituskulude liigitamise standardit EVS 885:2005. Järgnevas tabelis (Tabel 1) on hoone kulud toodud välja pearühmade kaupa ning protsentuaalne osakaal kogu ehitusmaksumusest. Maksumus tabelis on käibemaksuta ning sisaldab töövõtja kasumit. Hoone eelarve on eraldi toodud välja lisas (Lisa 1)

Tabel 1. Pärnu mnt 133 kortermaja koondeelarve

Rühma nr	Nimetus	Summa, €	Osakaal eelarvest, %
1	Välisrajatised	67 126,65	7
2	Alused ja vundamendid	13 676,92	1
3	Kandetarindid	85 213,45	30
4	Fassaadielemendid ja katused	176 325,41	18
5	Ruumitarindid ja pinnakatted	100 102,49	10
6	Sisustus, inventar, seadmed	7 049,15	1
7	Tehnosüsteemid	259 826,63	27
8	Ehitusplatsi korralduskulud	14 071,44	1
9	Ehitusplatsi üldkulud	36 168,69	4
	Kokku	959 560,83	100

5 KALENDERGRAAFIK JA TÖÖDE KIRJELDUS

Kalendergraafik on koostatud vastavalt teostatavatele tööliikidele põhinedes eelnevatel objektidelt saadud kogemustele ning alltöövõtjate poolt esitatud graafikutele. Kuna tegemist on rekonstrueerimisega, siis seetõttu on võimalik mitmeid töid teostada samaaegselt. Järgnevalt on kirjeldatud eraldi tööliike, mis rekonstrueerimise käigus teostatakse.

5.1 Ettevalmistus ja lammutus

Tööde käigus teostatakse ettevalmistustöid tänu millele saab rekonstrueerimisega alustada. Tööd teostatakse peamiselt fassaadil ning käärtõstukilt vastavalt käärtõstuki laiuse ulatuses ümber terve perimeetri. Ettevalmistuse eesmärgiks on eemaldada kõik välisseinal olevad objektid, mis segavad paneelide paigaldust, nendeks on aknaplekid koos betoonist aknalaudadega. Koos aknalaudade eemaldamisega freesitakse akna alla 200x200x100mm sügavune süvend, kuhu paneelide paigalduse käigus mahub sisse ventilatsiooni kolmik. Nendele lisaks eemaldatakse vihmaveerenn koos torudega ning hoone fassaadil paiknev tuletõrjeredel. Teostatakse tellissilluseid, eesmärgiga et need vanade akende demonteerimise käigus alla ei kukuks. Samuti eemaldatakse ettevalmistuse käigus vana tuulekast. Tööd teostatakse kahe mehelise brigaadiga. [1]

5.2 Sokkel

Soklitööde käigus puhastatakse esmalt vana sokkel ning eemaldatakse eenduvad osad näiteks akna veeplekid. Seejärel paigaldatakse immutatud 50x100 karkass, mille vahele paigaldatakse 150mm EPS perimeeter soojustus. Karkassile paigaldatakse kivipurukattega sokliplaat. [1]

5.3 Fassaad

Fassaaditööd saab jagada kokku kolmeks etapiks. Esimeseks etapiks on esimese korruse taridetailide paigaldamine koos sidepuuga, millele hiljem paigaldatakse seinapaneelid. Taridetailid paigaldatakse vastavalt projekteerija poolt antud kõrgusele, mis on võetud esimese korruse akna ülemisest nurgast taridetaili peale. Enne paneelide paigaldust paigaldatakse taridetailid ümber terve hoone. Taridetaile koos sidepuudega paigaldab kolmeliikmeline meeskond neli tööpäeva [1]

Teiseks etapiks on seinapaneelide montaaž kraanaga. Seinapaneelid paigaldatakse tulpadena esimesest korrusest räästa alla välja. Seinapaneelide montaaž toimub kolmeliikmelise meeskonnaga, kus kaks töölist kinnitavad paneele seina külge ning üks tööline tegeleb troppimistöödega. Töölavana on planeeritud käärtõstukit. [1]

Kolmandaks etapiks on kogu fassaaditööde lõpetamised. Töö eesmärgiks on elementide vaheline osa tervikuks siduda. Tööde käigus paigaldatakse seinale aurutõkkele, ventilatsioonitorustik ning soojustatakse vaheosa. [1]

5.4 Aknad

Kuna aknad on tehases seinapaneelidesse paigaldatud ning samuti on paigaldatud nii aurutõkketeip kui ka tuuletõkketeip, siis platsitööde käigus on tarvis demonteerida vanad aknad. Aknad demonteeritakse, kui seinapaneelid on välisseina paigaldatud. Koos akende demonteerimisega eemaldatakse ka olemasolev aknalaud. Samuti teostatakse ettevalmistus kipsist aknapalede paigaldamiseks. Lisaks ettevalmistustele paigaldatakse ka PVC aknalaud vastavalt ava sügavusele ja laiusele. [1]

5.5 Siseseinte pinnakatted

Tööde käigus taastatakse lammutatud ning kahjustatud saanud osi. Korteris sees taastatakse aknapaled ning ehitatakse kinni maha lammutatud šaht. Aknapaled ehitatakse kipsist ning välisseina ning kipsseina vahe täidetakse kivivillaga. Kipsist pale pahteldatakse ning värvitakse valgeks. Šahti sein suletakse kipsplaadiga, mis pahteldatakse ja värvitakse valgeks. Trepikoja seinte viimistlus tehakse kohtparanduste näol, kus erinevad kasutusest tekkinud kahjustused täidetakse pahtli või krohviga ning hiljem värvitakse. [1]

5.6 Katusetööd

Olemasolev katusekate demonteeritakse nelja liikmelise brigaadiga täies ulatuses. Demonteeritav katusekate ladustatakse demonteerimise käigus alustele, mis peale demonteerimist tõstetakse kraanaga alla ning utiliseeritakse. [1]

Koos katusekattega demonteeritakse täies ulatuses olemasolev katuse aluskate ning roovitus. Pärast roovitise demonteerimist vahetatakse välja vahetamist vajavad sarikad, et tagada katuse jäikus. [1]

Pärast olemasolevate sarikate tugevdamist alustatakse uue katus aluskatte paigaldust. Paigaldus teostatakse nelja mehega. Aluskatte paigaldust alustatakse kõige alumisest paanist ning liigutakse järjest üles katuse harjani välja. Katuse aluskatte kinnitatakse sarikate külge 25x50mm distantssliistudega. Paralleelselt aluskatte paigaldamisega paigaldatakse ka 45x45 roovitus. Roovitus naelutatakse sarikate külge. Roovitise paigaldusel arvestatakse katuse kallet ning uue katusekatte materjaliga.

Pärast roovitise paigaldamist alustatakse katusekatte paigaldamisega. Samuti koos katusekattega paigaldatakse katuse turvavarustus, ehk lumetõke ning käigutee. Lisaks nendele paigaldatakse harjaplekid ning viiluplekid.

Kui kogu katus on suletud alustatakse tuulekasti ehitamisega. Selleks ehitatakse sarikate külge raam, millele kinnitatakse tuulekasti lauad. Tuulekasti lauad paigaldatakse käärtõstukilt. Pärast tuulekastilaudade paigaldust saab lõpetada vihmaveesüsteemi välja ehitamisega, mille käigus paigaldatakse räästasse rennid ning kindla vahemaa tagant sadeveetorud.

5.7 Ventilatsioonikamber

Paralleelselt katusetöödega tuleb ehitada välja pööningule ventilatsioonikamber, kuhu paigaldatakse ventilatsiooni seade. Ventilatsioonikambri rajamisel tuleb järgida nõuet, et kamber vastaks EI30 nõuetele. EI30 nõue tagatakse kahekordse kipsplaadi ja kivivillaga seintes ja laes. [1]

5.8 Põrandad ja põrandakatted

Tööde käigus eemaldatakse trepikodades vana põrandaplaat, mis asendatakse uutega. Trepiastmetele teostatakse kohtparandused ning värvitakse üle.

5.9 Veevarustus ja kanalisatsioon

Tööde käigus esmalt rajatakse keldrisse paralleelselt vanade trassidega uued külma, sooja ja tsirkulatsiooni trassid. Kui keldris on trassid valmis ehitatud alustatakse korterites uute veetorude paigaldamisega. Selleks lammutatakse lahti püstaku šahtid ning vahetatakse välja torustik terve püstaku ulatuses. Pärast veetorude vahetamist paigaldatakse uued kaugloetavad veearvestid ning ühendatakse uus torustik korteri veesüsteemiga.

5.10 Küttevareustus

Küttetööde käigus ehitatakse esmalt välja uus soojasõlm ning keldrimagistraalid, mis hakkavad hoonet kütteeniagiaga varustama. Seejärel eemaldatakse korteris küttepüstakud ning radiaatorid, mis asendatakse uutega. Pärast uute küttepüstakute paigaldamist teostatakse korteris tuletõkketööd. [3]

5.11 Tugevvool

Tööde käigus komplekteeritakse keldris peajaotuskeskus kaasaegsete kaitselülititega ning lisatakse vajaminevatele uutele tehnosüsteemidele uued kaitselülid. Samuti rajatakse keldrisse uus kaabeldus ning valgustid. Samuti kaasajastatakse trepikodades korterite kaitselülid ning paigaldatakse uued valgustis koos hämaraanduriga. Viimase korruse aken varustatakse mootoriga, mis avaneb tulekahju korral ning mida käivitatakse välisukse kõrval asuvast nupust. Pööningule rajatakse uus kaabeldus ning valgustid. [5]

6 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

6.1 Soojakud

Kuna tegemist on rekonstrueeritava hoonega siis on võimalik kasutada keldris paiknevaid ruume tööliste olme- ja laoruumidena. Selliselt väheneb renditud soojakute kogus ning samuti saab hoida kokku küttekulude pealt. Rekonstrueerimistööde käigus on planeeritud üks ehitustööliste soojak ning üks kontorsoojak, mis asuvad hoone taga.

Ehitustööde käigus saab laoruumidena kasutada ära keldrit, kuhu saab ladustada torutöödel kasutatavaid materjale ning samuti ka sisetöödel kasutatavaid segusid. Seetõttu on tarvis planeerida vaid välitöödel kasutatavatele materjalidele laoplatse. Laoplatsid on planeeritud hoone taha soojakute juurde, kuhu on planeeritud ladustada kogu katusematerjal ning fassaaditöödel kasutatavaid elemente. Objekt on planeeritud aiaga piirata ümber hoone ning laoplatside. Selliselt, et mahuks tõstukiga liikuma ümber rekonstrueeritava hoone.

6.2 Objekti valve

Objektile paigaldatakse üks valvekaamera kontorsoojaku juurde posti külge. Antud kaameraga on võimalik valvata laoplatsidel paiknevat materjali. Valvekaamerate salvestustele on ligipääs peatöövõtjal.

6.3 Materjalide ladustamine

Materjalide ladustamiseks õues on ettenähtud kaks platsi. Antud platsidele on võimalik ligi pääseda autokraanaga. Platsidele paigaldatakse piirdeaiad, et vältida võõraste pääsemist laoplatsidele.

6.4 Jäätmekäitlus

Maja taha on planeeritud paigaldada prügikonteinerid vastavalt tööde kulgemisele ning selle eripärale. Objektile on planeeritud sega jäätmete konteiner, olmeprügi konteiner, kivi- ja betoonjäätmete konteiner.

6.5 Elektrienergia vajaduse arvutus

Ehitusaegne elekter tagatakse hoones paiknevast peakilbist, kuhu tehakse eraldi väljavõtte ning paigaldatakse arvestiga elektrikilp. Arvestiga elektrikilbist saavad edasi toite jaotuskilbid. Eraldi valgustust objektile ei planeerita, kuna läheduses asuv tänavavalgustus katab vajaduse. Hoone peakilpi ühendatakse platsil paiknevad soojakud ning muud elektritarbijad tööde käigus. Tabelis (Tabel 2) on toodud peamised seadmed, mis tarbivad elektrienergiat.

Tabel 2. Seadmete energiatarve

Tarbija	Kogus, tk	Võimsus, kW	võimsus kokku, kW
Radiaatorid soojakutes	4	1	4
Valgustid	4	0,3	1,2
Arvutid	2	0,1	0,2
Printer	1	0,2	0,2
Külmkapp	1	0,3	0,3
Veekeedukann	1	1	1
Akutööriistade laadijad	10	0,6	6
Kokku			12,9

Arvutuslik tarbimisvõimsus P_a leitakse valemiga (1) [6]

$$P_a = \alpha \times (\sum k_{1n} \times P_j + \sum k_{2n} \times P_t + \sum k_{3n} \times P_{sv} + \sum p_{vv}), \quad (1)$$

kus α - võrgukadusid arvestav tegur, 1,05;

k_{1n}, k_{2n}, k_{3n} - nõudlustegurid;

P_j - jõutarbija võimsus, kW;

P_t - võimsus tehnoloogiliseks vajaduseks;

P_{sv} - sisevalgustusseadmete võimsus, kW;

p_{vv} - välisvalgustuste võimsus, kW.

$$P_a = 1,05(0,7 \times 12,9) = 10,08 \text{ kW} \quad (1)$$

Peakaitse koormusvool I leitakse valemiga (2) [6]

$$Q_t = \frac{P_a}{U \sqrt{3} \cos \varphi}, \quad (2)$$

kus P_a - arvutuslik tarbimisvõimsus kokku, W;

U - pinge antud objektile 400V;

$\cos \varphi$ - koormuse võimsustegur, 0,8.

$$Q_t = \frac{10,08 \cdot 1000}{400 \sqrt{3} \cdot 0,8} = 18,2 \text{ A} \quad (2)$$

Sellest tulenevalt on peakaitse minimaalne suurus 18,2A, ehk objekti minimaalne peakaitse valitakse 25A

6.6 Veevajaduse arvutus

Kuna tegemist on toimiva hoonega, kus on olemasolev veemöödusõlm läbimööduga DN40, rajatakse ehitustööde alguses eraldi tarbevee väljavõte, mis teenindab ehitustööde käigus vajaliku veetarbimist. Ehitusplats veevajaduse arvutusel lähtutakse elamute, büroohoonete ja haiglate veevõrgu normaalvooluhulkadest, mis on toodud järgnevas tabelis (Tabel 3) [7]

Tabel 3. Veevõtuarmatuuri ja seadmete normvooluhulgad [7]

Veevõtuarmatuur või -seade	Külm vesi	Soe vesi
Köögisegisti	0,2	0,2
Valamusegisti	0,2	0,2
Kätepesusegisti	0,1	0,1
Vannisegisti	0,3	0,3
Dušisegisti	0,2	0,2
Duši grupiseade	$n \times 0,14^*$	$n \times 0,14^*$
Pesukauss (grupiseade) või pesurenn	$0,07 + n \times 0,03^*$	$0,07 + n \times 0,03^*$
Loputuspaagiga klosetipott	0,1	–
Loputuskraaniga klosetipott (grupiseade)	1,5	–
	$1,3 + n \times 0,2^*$	–
Bidee segisti	0,1	0,1
Pissuaari kraan	0,2	–
Loputusventiiliga pissuaar	0,4	–
Loputusventiiliga pissuaar (grupiseade)	$0,3 + n \times 0,1^*$	–
Loputuskraaniga pissuaar (grupiseade)	$0,14 + n \times 0,06^*$	–
Pesumasin		
a) korteris	0,2	–
b) pesumajas	0,4	–
Nõudepesumasin	0,2	–
Kastmiskraan		
a) eramus	0,2	–
b) ridaelamus	0,4	–
* n – veevõtupunktide arv		

Objektile paigaldatakse üks sanitaarseoajak, mis on varustatud kolme WCga ning nelja dušisegistiga ja kahe valamuga. Nende normvooluhulkade summa on kokku 1,8 l/s. [7]

Tulenevalt normvooluhulkadest määratakse arvutusvooluhulk Q_a järgneva valemiga (3)(3)

$$Q_a = Q_{ni} + \theta \left(\sum Q_n - Q_{ni} \right) + A \sqrt{\theta Q_k} \times \sqrt{\sum Q_n - Q_{ni}}, \quad (3)$$

kus Q_{ni} – veevõtupunktide suurim normvooluhulk (l/s);

$\sum Q_n$ – veevõtupunktide normvooluhulkade summa (l/s);

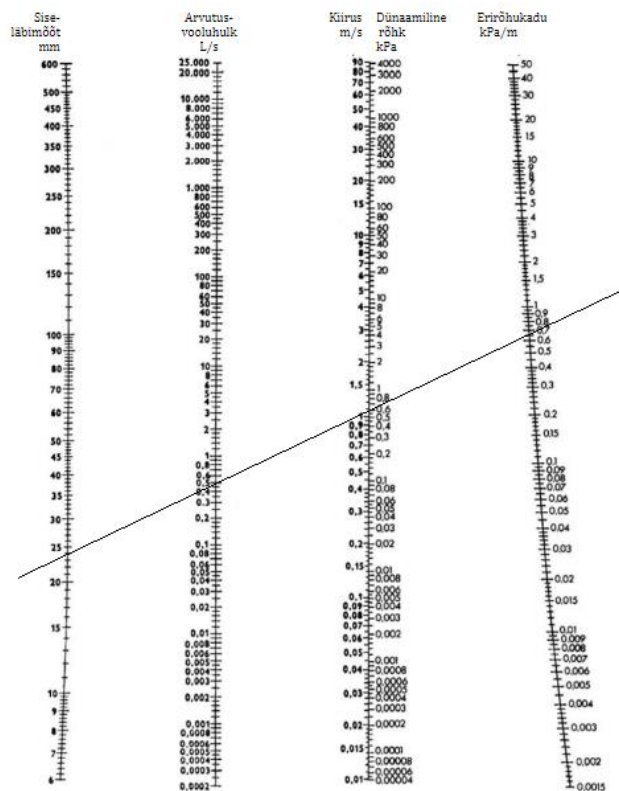
- θ - tõenäosus, et arvutusvooluhulk esineb üheaegselt, antud ülesandes 0,015
- Q_k - vaadeldava veevõtupunkti keskmine vooluhulk, (l/s), antud ülesandes 0,2;
- A - tegur mis arvestab, kui sageli ületatakse arvutusvooluhulka Q_a , antud näites 3,1.

$$Q_a = 0,2 + 0,015(1,8 - 0,2) + 3,1\sqrt{0,015 \times 0,2} \times \sqrt{1,8 - 0,2} = 0,442 \quad (3)$$

Vastavalt lahendatud arvutusele saadi arvutusvooluhulgaks 0,442 l/s

Jaotustorustiku dimensioneerimisel võetakse voolukiiruseks 1 m/s [7]

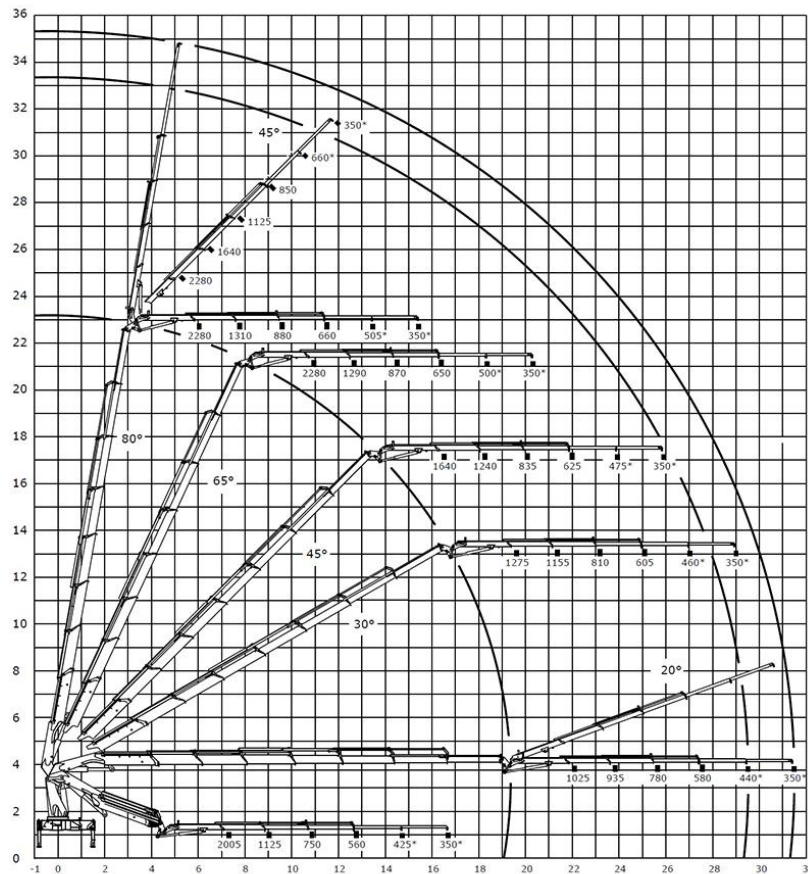
Võrreldes tulemust hüdraulilise nomogrammi joonisel (Joonis 1) leiame, et veetoru minimaalseks siseläbimõõduks peab olema vähemalt 24mm. Sellest tulenevalt valitakse tarbevee väljundiks DN25 toru.



Joonis 1. Plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogramm [7]

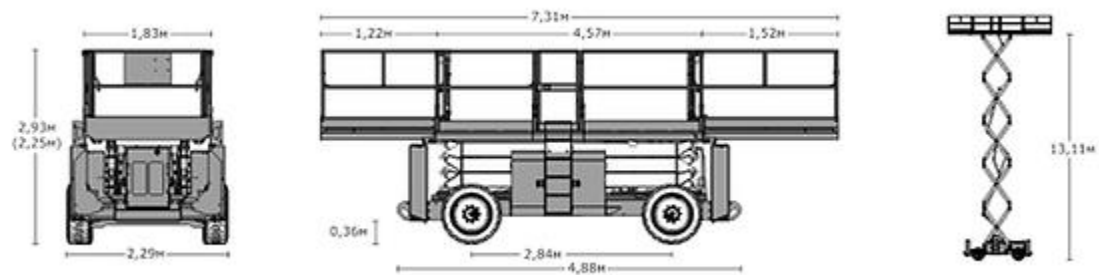
7 TÕSTESEADMETE JA TÖÖLAVADE VALIK NING VÕRDLUS

Antud peatükis on toodud välja põhilised hoone rekonstrueerimise käigus kasutatavad tõsteseadmed ning töölavad. Materjalide transportimisel ning mahalaadimiseks kasutatakse peamiselt tõstukautot. Antud masinal on piisavalt hea manööverdusvõime, et teostada vajalikke tõstetöid. Tõstukauto näitajad toodud joonisel (Joonis 2).



Joonis 2. Tõstukauto tõstegraafik [8]

Tõstelavadena fassaaditööde ning katusetööde käigus antud objektil on mõistlik kasutada diiselkäärtõstukit tööplatvormi laiusega 7,31 meetrit ja töökõrgusega 15,11 meetrit. Käärtõstuki parameetrid on toodud järgmisel joonisel (Joonis 3)



Joonis 3. Diiselkäärtöstuki tööparameetrid [9]

8 SEINAPANEELIDE PAIGALDUSE TEHNOLOOGIAKAART

Antud tehnoloogiakaart käsitleb Pärnu mnt 133, Tallinn objektil tehases valmistatud seinapaneelide montaažitöid ja sellega seotud eeltöid objektil. Seinapaneelid on valmistatud EstNor puitmajatehases Kiilis. Fassaadi katmine tehases valmistatud seinapaneelidega jaguneb kaheks peamiseks töögrupiks.

Esimene töögrupp hõlmab ettevalmistustöid enne seinapaneelide paigaldust. Selles etapis tehakse kõik vajalikud eeltööd, et tagada seinapaneelide sujuv paigaldamine. See hõlmab fassaadi ettevalmistamist, olemasolevate elementide eemaldamist ja vajalike aluspindade ettevalmistamist.

Teine töögrupp hõlmab seinapaneelide tegelikku paigaldamist. See etapp hõlmab seinapaneelide tõstmist ja paigaldamist vastavalt eelnevalt väljatöötatud plaanile ning järgides kõiki ohutus- ja kvaliteedinõudeid. Seinapaneelide paigaldamise protsess on hoolikalt planeeritud ja struktureeritud, tagades nende korrektse ja tõhusa kinnitamise hoone fassaadile.

Fassaadielemendid on tehases toodetud vastavalt eelnevalt teostatud 3D laserskanneerimisele. Fassaadielemendid tehases on pakitud kokku nelja elemendi kaupa pakki. Antud elemendid pakis on omavahel kinnitatud vineerplaatidega ning pakitud on elemendid vahedega, et fassaadiplaadid ning aknaplekid kannatada ei saaks. Kõik pakid on kaetud ilmastikukindlate pakkekiledega, mis eemaldatakse objektil tööde käigus. Kõik pakid on eraldi ära nummerdatud ning pakkidega tuleb tehasest kaasa ka pakkeplaan, mille abil saab objektil pakid ära jaotada. Tehase toodetud Pärnu mnt 133 fassaadipaneelid on toodud järgmistel fotodel (Foto 3 ja Foto 4) [10]



Foto 3. Seinapaneelide valmistamine tehases [10]



Foto 4. Seinapaneelide valmistamine tehases. [10]

8.1 Ettevalmistus seinapaneelide paigaldamiseks

Enne seinapaneelide paigaldust on oluline eemaldada fassaadilt kõik tööd segavad elemendid. Esimese etapina eemaldatakse betoonist veeninad, olemasolev vihmaveesüsteem ning räästalauad. Antud tööd teostab kaheliikmeline brigaad käärtõstukilt, ning kogu protsessi kestvus on kokku planeeritud 18 päevaks.

Betoonist veeninad eemaldatakse sõrgkangiga ning ladustatakse kivikonteinerisse. Hoonel on kokku 102 betoonist veenina, mis tuleb eemaldada, et teha ruumi uutele paigaldatavatele seinapaneelidele. Järgmisena eemaldatakse kogu hoone räästalaud, mis suunatakse puitjäätmete konteinerisse utiliseerimiseks.

See ettevalmistustöö tagab, et seinapaneelide paigaldus saaks toimuda sujuvalt ning ilma takistusteta. Eemaldatavate elementide nõuetekohane käitlemine ja utiliseerimine on oluline, et tagada ehitusplatsi korrasolek.

8.2 I korruse sidepuude ja taridetailide paigaldus

Pärast ettevalmistustööd alustatakse esimese korruse sidepuude ja taridetailide paigaldusega. Taridetailiks on nurkteras 150x150x12, mis paigaldatakse esimese korruse seinaelementide

alla keldrikorruse vahelae tasapinda. Kronstein kinnitatakse olemasolevasse silikaattellisesse kolme betoonikruviga EUS-HF 10,5x110. Sõltuvalt hoone eripärast ning olemasolevast olukorrast tuleb jälgida, et kronstein paigaldatakse tellise keskele, et vältida tellise purunemist. Kui kronsteinid on paigaldatud, paigaldatakse kronsteinide peale tehases valmis lõigatud 195x45 pruss. Kogu hoone perimeetri sidepuude ja taridetailide paigaldusele kulub nelja liikmelisel brigaadil 4 tööpäeva. Järgneval fotol (Foto 5) on näha, sidepuude ja taridetailide paigaldust. [10]



Foto 5. Taridetailide ja sidepuude paigaldus

8.3 Seinapaneelide montaaž

Seinapaneelide montaaž algab otsaseintega (Foto 8), mille külge saab hiljem siduda pikiseinte elemendid. Seinapaneelide montaaž on kokku jagatud ära 13 haardealal ning iga haardeala paigaldus kestab üks tööpäev. Tööde teostamisel kasutatakse tõstukautot ja käärtõstukit ning lisaks on töös kolm montaažitööde teostajat.

Montaažitööd algavad I korruse elemendi paigaldamisest, seejärel järgneb ühe elemendi tulpadena järjestikune paigaldamine ülespoole. Igas haardealas on kokku viis seinapaneeli.

Elemendi paigalduse ajal tuleb järgida elemendi paiknemist seinas, ehk element peab ühtima olemasolevate aknaavadega. Lisaks peab jälgima, et element oleks loodis. Elemendid toetuvad I korruse sidepuudele ning kinnitatakse olemasoleva seina külge spetsiaalsete taridetailide abil, mis on valmistatud nurkterasest mõõtmega 120x80x8. Kronstein kinnitatakse konstruktsiooni kahe betoonikruviga mõõtmega 10,5x110 (Foto 6).



Foto 6. Nurkteras 120x80x8

TD2 kronstein kinnitatakse tellisvoodri välimisse kihti. Oluline on, et tellisvoodri välimine kiht ankurdatakse ka tagumisse kandva seina kihti. Iga taridetaili ümbrus tuleb hoolikalt ankurdada nelja saneerimistüübliga tagumisse kihti, mis kindlustab taridetaili stabiilsuse ja turvalisuse. Selleks kasutatakse spetsiaalseid EJOT VSD 8U-V 230mm saneerimistüubleid, mis on välja töötatud just selliste konstruktsioonide jaoks. Tellisvoodri saneerimine on näidatud fotol (Foto 7).



Foto 7. Tellisvoodri saneerimine ning TD2 paigaldus



Foto 8. Otsaseinte fassaadipaneelide paigaldus

8.4 Tööohutus seinapaneelide paigaldusel

Antud tööloigul teostatakse töid käärtõstukilt ning samal ajal teostatakse ka tõstetöid. Seetõttu on äärmiselt oluline jälgida tööohutusreegleid. Käärtõstukiga töötamisel tuleb jälgida eelkõige järgnevaid nõudeid [11]:

- enne tõstuki kasutamist tuleb veenduda juhtimis- ja ohutusseadiste toimimises;
- visuaalselt tuleb kontrollida, et masinal ei esineks erinevaid lekkeid;
- tööplatvorm ei tohi olla libe ega täis ladustatud erinevaid ehitusmaterjale;
- tugijalgade all tuleb kasutada tugiplate;
- tööplatvormil töötades tuleb kasutada turvarakmeid;
- tuleb jälgida, et tööplatvorm ei oleks üle ladustatud ehitusprahi ega ehitusmaterjalidega;
- piirata käärtõstuki töötsoon.

Tõstetöödel tuleb eelkõige jälgida järgmisi nõudeid [12]:

- tõstetöödel kasutatavatel tropid peavad olema märgistatud;
- enne tõstetava elemendi tõstmist tuleb läbi mõelda tee, mida mööda tõstetav element paika tõsta:
- tõsteala peab olema aiaga piiratud, et vältida võõraste pääsu tõstetsooni;
- tõstmise käigus tuleb tõsta lasti vaid nii kõrgele, kui vaja;
- tõstmisel tuleb valida sobilikud tõstevahendid.

9 KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART

Antud tehnoloogiakaart käsitleb Pärnu mnt 133, Tallinn katuse rekonstrueerimistöid. Tööde käigus eemaldatakse ning utiliseeritakse vana katusekate, roovitus ja aluskate, fikseeritakse ning pikendatakse olemasolevad sarikad ning ehitatakse välja uus räästakast. Töid alustatakse, kui kogu hoone seinapaneelid on monteeritud. Katuse mahud on toodud järgnevas tabelis(Tabel 4).

Tabel 4. Katuse mahud

Katuse mahud		
Nimetus	kogus	
Harja pikkus	36,80	jm
Viilu pikkus	6,90	jm
Katuse viilu maht	253,92	m ²
Kogu katuse maht	507,84	m ²
Sarika samm	0,90	m
Roovi samm	0,80	m

Järgnevates peatükkides kirjeldatakse peamiseid tööloike, mida antud objekti puhul teostatakse. Töid teostatakse loogikaga, et tööpäeva lõpuks peab olema uus aluskate paigas. Uus aluskate on piisavalt tugev ja vastupidav, et kannatada tuult ja vihma. Ühe tööpäevaga jõutakse vana katusekatet eemaldada ning uut aluskatet paigaldada 60-65 m² alal. Kokku teostatakse töid 22 tööpäeva tööpäeva ning nende tööde ajalised mahud on juurde lisatud graafilisele joonisele

9.1 Olemasoleva katuse lammutus ja utiliseerimine

Tööde käigus eemaldatakse olemasolev eterniitkatuse kate koos olemasoleva aluskatte ning roovitise ja distantsrooviga. Kuna antud hoonel puuduvad tellingud ning töid teostatakse käärtõstukilt, siis ladustatakse jäätmed käärtõstukile ning transporditakse need vastavasse konteinerisse.

Töid alustatakse hoone tagant nurgast ning liigutakse järjest hoone teise otsaseina poole. Täpsem lahendus on toodud graafilises osas. Brigaad on jaotatud kaheks meeskonnaks. Üks meeskond demonteerib olemasolevat katusekatet ning ladustab selle vahelaele ning teine meeskond koristab järjest tekkinud jäätmed vahelaelt ning utiliseerib need konteinerisse.

Olemasolev katusekate eemaldatakse sõrgkangiga ning olemasolev roovitus saetakse pooleks mootorsaega ning samuti võetakse lahti sarikate küljest sõrgkangiga.

9.2 Olemasolevate sarikate pikendamine ning kinnitamine

Kuna katusesarikad jäävad projektijärgselt olemasolevad siis tööde käigus tuleb kontrollida visuaalselt sarikate olukorda ning vajadusel välja vahetada. Samuti tuleb tööde käigus täiendavalt üle kontrollida sarikate kinnitust müürilati külge ning vajadusel lisada juurde nurkrauad, mis fikseerivad sarikad müürilati külge.

Seinapaneelide paigalduse tõttu läksid olemasolevad seinad nõ paksemaks, ehk seinad kasvasid soojustuse võrra väljapoole. Seetõttu tuleb pikendada kogu hoone sarikate otsasid ca 600mm, et uus räästakast ulataks üle uue seina sarnaselt nii, nagu oli see lahendatud enne rekonstrueerimist.

Sarikate pikendamist alustatakse kohe, kui olemasolev katusekate on eemaldatud. Sarikad pikendatakse 95x45 prussidega, mis kinnitatakse puidupoltidega olemasoleva sarika külge.

Sarikate pikendamisele kuluv materjali maht on toodud tabelis (Tabel 5)

Tabel 5. Sarikate pikendamisele kuluv materjal

Nimetus	Mõõt	Kogus	
Puidupolt	M10*120	654	tk
Lai seib	M10	1308	tk
Sarikate pikendus	45x95	90	jm

9.3 Uue katuse aluskatte ja katusekatte paigaldus

Kui olemasolev katusekate on eemaldatud ning sarikate otsad pikendatud, alustatakse uue aluskatte paigaldust. Kuna pööningul küte puudub, kasutatakse katuse aluskattena mittehingavat aluskatet. Aluskate paigaldatakse piki hoonet ning alustatakse räästast ja liigutakse harjani. Aluskate fikseeritakse klambritega ning hiljem kinnitatakse 25x50 distantstrooviga pikki sarikat. Antud distantstroovi peale paigaldatakse risti sarikat 50x50 roovitus. Roovitise samm valitakse vastavalt katusekaldest ning sarikate sammust.

Roovitise samm ning ristlõige on võetud Bestor OÜ Eternit paigaldusjuhisest. Kuna katusekattena kasutatakse Agro L eterniitplaate, siis roovi sammuks valitakse 800mm. Topelt

roov paigaldatakse käiguteede ja lumetõkete asukohtadele. Roovitise samm (Joonis 4) on võetud paigaldusjuhiseist. [13]

Laineplaadi tüüp Plaadid	Roov vahekaugus (keskkohad)	Laius	Kasulik laius
„Eternit Gotika“, P75	460 mm	920 mm	873 mm
„Eternit Villa“, P75	750 mm	920 mm	873 mm
„Eternit Klasika“, CB40	550 mm	1130 mm	1050 mm
„Eternit Agro L“ CB40	800 mm	1130 mm	1050 mm
„Eternit Agro XL“ CB40	783 mm	1130 mm	1050 mm

Joonis 4. Roovitise samm [13]

Kogu distantслиistu ja roovitise paigalduse maht on toodud järgnevas tabelis (Tabel 6)

Tabel 6. Distantслиistu ja roovitise paigaldusel kasutatava materjali maht

Nimetus	Mõõt	kogus	
Distantслиistu kokku	30x50	564	jm
Roove kokku viilul	50x50	9	tk
Roove kokku	50x50	635	jm
Distantслиistu kinnitamine	kammnael 3,1x90	3950	tk
Roovi kinnitamine	Ehitusnael 4,0*120	5475	tk

Kuna olemasolevad sarikad ei ole sirged ega ühel joonel, siis esialgu kinnitatakse roovitus 6x120mm puidukruvidega. Seda sel eesmärgil, et vajadusel saab veel roovi lahti lasta.

Kui kogu hoone roovitus on paigas alustatakse selle rihtimisega. Rihtimisel tõmmatakse rihtimisnõör harja tipust räästa otsa ning vajalikesse kohtadesse paigaldatakse roovitise alla kiilud, et kogu roov oleks ühes joones. Samuti kinnitatakse täiendavalt roovitus 120mm naelaga.

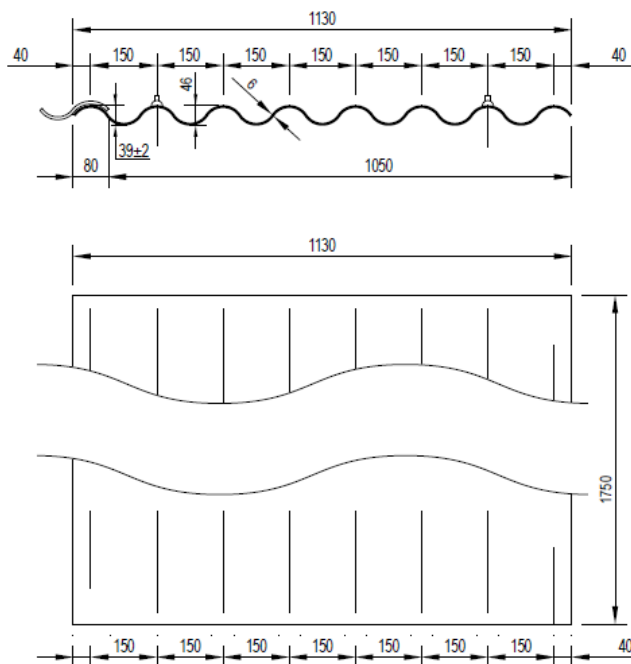
Kui hoone roovitus on rihitud ning üle vaadatud, alustatakse eterniit laineplaatide paigaldust. Antud objektile paigaldatakse Eternit Agro L laineplaate, mille tehniline teave on toodud joonisel (Joonis 5). Laineplaatide paigaldust alustatakse alt paremast nurgast ning liigutakse järgemööda üles vasakule nurka välja. [13]

ETERNIT AGRO L (1130x1750) (CB40)

Tehnilised andmed	
Lainete arv	8
Laius	1130±10 mm
Pikkus	1750±10 mm
Paksus	6,0±0,5 mm
Kaal	25±1 kg
Külgmine ülekate	80 mm
Otsmine ülekate	150 mm
Kasulik laius	1050 mm
Kasulik pikkus	1600 mm
Kasulik pind	1,68 m²/plaat
Min katusekalle*	7°
Ühe plaadi kinnitamiseks vajalik roovide arv**	3
Max roovide vaheline kaugus	800 mm
Lainete sügavus	46±2 mm
Materjali keskmine kulu katuse 1 m² kohta	
Plaadid	Kruvid / Naelad
0,6	1,8
	Roovid
	1,4 m

* kui kasutatakse täiendavat hüdroisolatsiooni, vt lk 12.

** roovide arv sõltub igal üksikul juhul struktuuriehitusest.



Joonis 5. Eterniitplaadi tehniline teave. [13]

Antud hoone eterniitplaatide ja selle kinnitamiseks kasutatav materjali maht on toodud järgmises tabelis(Tabel 7).

Tabel 7. eterniitplaatide ja kruvide kogus

Nimetus	Kogus	
Eterniit Agro L	305	plaati
Eterniidikruvid	914	tk

Täiendavalt tuleb eterniitplaatide paigaldusel jälgida plaatide kinnitusnõudeid, mis tulevad paigaldusjuhiseist. Kinnitussammu määramisel arvestatakse katusekallet ja hoone kõrgust. Antud hoone puhul tuleb lähtuda allpool olevale tabelile (Tabel 8). [13]

PLAATIDE KINNITAMINE

Kruvide arv ja paigutus sõltub ehitise kõrgusest, katuse kaldenurgast ning kaldekohast, kuhu plaat kinnitatakse. Järgmiselt on toodud soovitatavad skeemid laineplaatide kinnitamiseks.

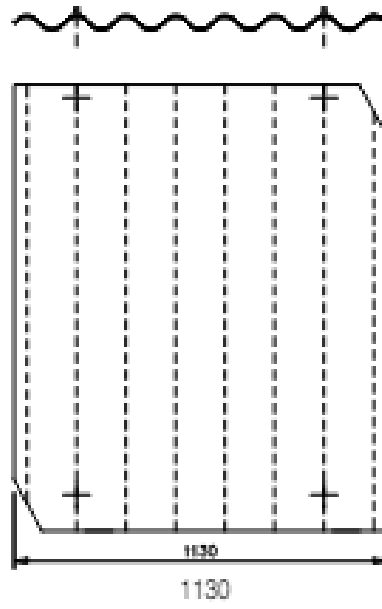
Plaadi pikkus	Ehitise kõrgus	Katuse kaldenurk	Soovitatavate kinnitusskeemide numbrid		
			Katusekalde keskel	Katusekalde servadel	Katusekalde nurkades
1250 mm	≤ 8 m	≤ 25°	4.2	4.2	6.3
		≤ 35°	4.2	4.2	4.2
		>35°	4.2	4.2	4.2
	≤ 20 m	≤ 25°	4.2	6.3	9.3
		≤ 35°	4.2	4.2	6.3
		>35°	4.2	4.2	4.2
1750 mm	≤ 8 m	≤ 25°	4.2	4.2	6.3
		≤ 35°	4.2	4.2	4.2
		>35°	4.2	4.2	4.2
	≤ 20 m	≤ 25°	4.2	6.3	9.3
		≤ 35°	4.2	4.2	12.4
		>35°	4.2	4.2	4.2
2500 mm	≤ 8 m	≤ 25°	8.4	8.4	12.4
		≤ 35°	8.4	8.4	8.4
		>35°	8.4	8.4	8.4
	≤ 20 m	≤ 25°	8.4	12.4	12.4
		≤ 35°	8.4	8.4	12.4
		>35°	8.4	8.4	8.4

Tabel 8. Laineplaatide kinnitussammud [13]

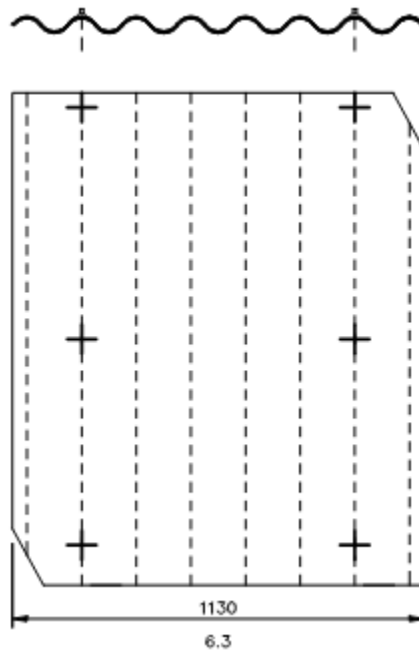
Järgnevalt leitakse antud hoonele sobilikud kinnitusskeemid:

- 1750mm pikkused laineplaadid;
- ehitise kõrgus 16,6 meetrit;
- katuse kaldenurk 18kraadi.

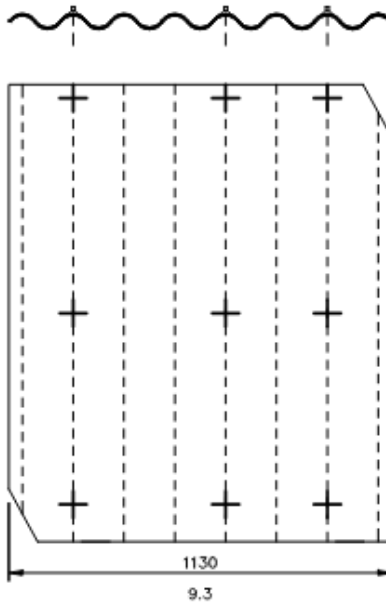
Vastavalt nendele andmetele leiame, et katuse keskel tuleb kasutada kinnitusskeemi 4.2 (Joonis 6). Katuse servadel tuleb kasutada kinnitusskeemi 6.3 (Joonis 7) ning katuse nurkades kasutada skeemi 9.3. [13]



Joonis 6. skeem 4.2 [13]



Joonis 7. Skeem 6.3 [13]



Joonis 8. Skeem 9.3 [13]

9.4 Katuse turvavarustus

Pärast eterniitplaatide paigaldust paigaldatakse katusele kogu vajalik turvavarustus ning veeplekid, mis tagavad katuse turvalise hoolduse ning täieliku veepidavuse. Antud katusele paigaldatakse lumetõke mõlemale poole katust. Lumetõke paigaldatakse võimalikult müürilati kohale, et koormus kanduks otse konstruktsioonile. Lisaks lumetõkkele paigaldatakse vajalikud käiguteed ja luugid korstnate jms teenindamiseks. Turvavarustuse mahud on toodud järgmises tabelis (Tabel 9).

Tabel 9. Katuse turvavarustus

Turvavarustus katusele		
Käigutee katusel, 3m	12	tk
Lumetõkke toru	74	jm
Lumetõkke kandur	147	tk
Käigutee kandur	25	tk
Käigutee kanduri vaheplaat	25	tk
Kruvi turvaelementidele	343	tk
Katuseluuk	3	tk
Harjaplekk	37	jm
Viiluplekk	28	jm

9.5 Katusetööde kvaliteedinõuded

Katusetööde teostamisel tuleb järgida järgmised kvaliteedinõudeid [14]:

- katuse kandetarind peab tagama piisava jäikuse ning kande võime;
- katuse lahendus peab tagama ehitise niiskussliku toimivuse;
- katuse aluskate peab olema piisavalt veetihe;
- katuse turvavarustus peab tagama katuse ohutu kasutamise ja hooldamise.

9.6 Katusetööde tööohutus

Kuna tegemist on kõrgtööga ning sageli pikka aega kõrgel töötamisega kaotab inimene ohutaju, tuleb katusel töötamisel olla eriti hoolikas. Katusetööde peamised ohutusnõuded on järgmised [15]:

- kuna antud objektil puuduvad tellingud, tuleb kasutada kukkumist takistavaid piirdeid;
- kui piirdeid pole võimalik kasutada, tuleb kasutada turvarakmeid, mis ankurdatakse konstruktsiooni külge;
- tuleb vältida sarikate vahelt läbi kukkumist;
- tööde teostamise ajal tuleb täiendavalt rajada katusele vajalikud käiguteed, ohutus liikumiseks katusel.

10 TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN

Ehitusobjektile on rakendanud mitmeid meetmeid ehitustööde ohutuks läbiviimiseks. Esiteks on välja töötatud põhjalik töömaa sisekorraeeskiri, mis kehtestab selged reeglid ja juhised töötajatele. Lisaks sellele on koostatud üksikasjalikud tööohutusjuhendid, mis käsitlevad erinevaid ohutusteemasid, alates tööriistade ja seadmete kasutamisest kuni esmaabi andmiseni. Need juhendid aitavad tagada, et kõik töötajad mõistavad oma kohustusi ja vastutust ohutu töökeskkonna loomisel. [16]

Lisaks on ehitusobjektile välja töötatud objekti tööohutuse plaan, mis on kättesaadav objektikontoris. See dokument sisaldab üksikasjalikku ülevaadet objekti eripärastest ohuallikatest ja riskidest ning määratleb meetmed nende riskide maandamiseks. Objekti tööohutuse plaan on oluline töövahend, mis aitab tagada, et kõik töötajad on teadlikud objekti eripärastest ohuallikatest ning teavad, kuidas neid vältida või nendega toime tulla. [16]

Enne igasugust tööle asumist läbivad kõik töötajad põhjaliku tööohutuslase juhendamise. See hõlmab nii üldiseid ohutuslaseid põhimõtteid kui ka konkreetseid ohutusnõudeid, mis kehtivad antud objektile. See tagab, et kõik töötajad on varustatud vajalike teadmiste ja oskustega, et ohutult töötada ning reageerida hädaolukordadele. [16]

10.1 Üldised tööohutusnõuded

Üldised tööohutusnõuded antud objektile näevad ette, et kogu ehitustöö ajal objektile tuleb kanda peamisi isikukaitsevahendeid, ehk kiiver, kõrgnähtav jope või vest, turvasaapad. Tulenevalt töö iseloomust tuleb lisaks kasutada ka turvarakmeid kõrgtööde teostamise ajal ning mürarikaste tööde korral ka kõrvatroppe või mürasummutavaid kõrvaklappe. [16]

10.2 Materjalide laadimis- ja ladustamiskohad

Ehitusplatsi plaanil märgitud kohtades toimub materjalide ladustamine. Ladustamisel tuleb järgida teatavaid reegleid [16]:

- Materjale ei tohi laduda ümaratele vahepuudele, vastu piirdeaeda, kraavide ega süvendite servale lähemale kui 2 meetrit. See tagab ohutuse ja vähendab varisemisohu riski.
- Puit- ja tükkmaterjale ei tohi virnast võtta, neid õõnestades, kuna see suurendab varisemisohu riski.

- Materjalid tuleb ladustada sellistesse kohtadesse, kus need ei takista liikumist ega töötamist. Ladustamise täpne asukoht tuleb kooskõlastada peatöövõtjaga.
- Raskete materjalide ladustamisel konstruktsioonidele tuleb vältida ülekoormamist, et tagada nende stabiilsus ja ohutus.
- Avatud vahelagedel, katustel ja rõdudel materjalide ladustamisel tuleb jälgida, et tuul ei puhuks neid alla. Tormihoiatuse korral tuleb alltöövõtjatel läbi viia vastav kontroll.
- Tehases toodetud materjalide ladustamisel tuleb järgida tootja poolt väljastatud ladustamisjuhendit, tagades nende ohutu ja korrektse säilitamise.

10.3 Elektripaigaldis

Ajutiste elektrikaablite paigaldamisel tuleb tagada nende ohutu paigaldus, et vältida nende kahjustamist tööprotsessi käigus. Kasutatavad painduvad ühenduskaablid peavad olema vigastusteta ja korralikult paigaldatud, tagades sellega elektriohutuse. [16]

Elektritöid võivad läbi viia ainult vastava ettevalmistusega elektriala spetsialistid, kes omavad vajalikke teadmisi ja kogemusi elektriohutuse tagamiseks. Kasutatavad elektrikilbid ja kaablid peavad vastama antud tingimustele ning olema sobivad konkreetseks kasutuseks. [16]

Elektrikilpide ukSED peavad alati olema suletud, tagades sellega elektriohutuse ja vähendades võimalikke riske seoses juhuslike kokkupuudetega elektrijuhtmetega. Elektriohutus on äärmiselt oluline, et tagada töötajate ja ehitusplatsi üldine turvalisus elektriohtude eest. [16]

10.4 Esmaste tulekustutusvahendite ja esmaabivahendite asukoht

Igal töövõtjal on kohustus tagada esmaabi ja tuleohutus oma tööpiirkonnas. Peatöövõtja poolt on ehitusplatsil esmaabivahendid ja 6 kg tulekustutid paigaldatud peatöövõtja soojakutesse vastavalt õigusaktides kehtestatud nõuetele. Kõik alltöövõtjad peavad omakorda varustama oma ehitussoojakud esmaabivahenditega ning vähemalt 6 kg tulekustutitega. Esmaabivahendite ja tulekustutite asukohad peavad olema selgelt märgistatud, ning nende olemasolu kontrollitakse regulaarselt. [16]

Tuletööde teostamisel peab igal tuletöökoha juures olema kaks 6 kg tulekustutit. See tagab kiire ja tõhusa reageerimise võimalikele tulekahjudele ning aitab ennetada tuleohtlikke olukordi ehitusplatsil. [16]

11 TÖÖVÕTUMEETOD

Antud objektil on tegemist standardse peatöövõtu meetodiga, kus peatöövõtja vastutab erinevate ehitusetappide alltöövõtjate organiseerimise eest. Töövõtjad valitakse ettevõtete hulgast, kellele saadetakse projektdokumentatsioon hinnapakkumise koostamiseks. Tavaliselt küsitakse hinnapakkumisi vähemalt kolmelt ettevõttelt ühele tööloigule. Alltöövõtja valimisel võetakse arvesse pakutavat hinda, ettevõtte mainet, referentse ja krediidi tausta. Juba tuttavate ettevõtete puhul hinnatakse varasemat koostöökogemust.

Peatöövõtja ja alltöövõtja vahel sõlmitakse alltöövõtulepingud, kus määratakse kindlaks tehtavad tööd, hind, kvaliteedinõuded, lepingu tähtajad, õigused ja kohustused ning garantii kohustused. Alltöövõtja peab tagama, et tema töötajad on pädevad ja läbivad vajaliku tervishoiu- ja tööohutusalase juhendamise enne tööle asumist.

Tööde ajal teostab projektijuht koostöös objektijuhtidega järelevalvet ehituskvaliteedi ja ajakava üle ning järgib asjakohaseid eeskirju, standardeid ja paigaldusjuhiseid. Kõik tekkivad probleemid lahendatakse objektikoosolekutel, mille kohta koostatakse protokollid. Kui probleeme ei õnnestu koosolekutel lahendada, lahendatakse need vastavalt kehtivatele seadustele.

Alltöövõtja peab kasutama ehitusprotsessis projektis kirjeldatud materjale või nende samaväärseid, mis on eelnevalt kooskõlastatud projekteerija, omanikujärelevalve ja tellijaga. Enne tööde alustamist esitab alltöövõtja kasutatavate materjalide sertifikaadid ja deklaratsioonid, mida objektijuht lisab teostusdokumentatsiooni. Teostatud töödele annab alltöövõtja peatöövõtjale garantii.

Pärast objekti valmimist annab peatöövõtja töö üle tellijale, esitades vajaliku teostusdokumentatsiooni. Kasutusloa taotlemiseks esitatakse vastav dokumentatsioon kohalikule omavalitsusele. Objekt loetakse lõpetatuks, kui hoonele on väljastatud kohaliku omavalitsuse poolt kasutusluba, ja siis hakkab kehtima garantiiperiood vastavalt lepingule. Objekti üleandmise lõpul allkirjastavad peatöövõtja ja tellija tööde üleandmise-vastuvõtmise lõppakti.

KOKKUVÕTE

Antud lõputöö keskendus Pärnu mnt 133, Tallinn kortermaja rekonstrueerimisele. Töö hõlmas ülevaadet hoone arhitektuurilistest ja konstruktiivsetest lahendustest ning tehnosüsteemidest. Majandusosas koostati eelarve, mis näitas ehitustööde maksumust ilma käibemaksuta. Töö majandusosas leiti, et kogu ehituse maksumus antud objektile on 959 560,83€ ning ehitusplatsi korralduskulud ja üldkulud moodustavad kogu eelarvest 5 protsenti.

Ehitustegevus algas ettevalmistustöödega 11.03.2024 ja on planeeritud lõppema 13.09.2024. Kalendergraafikus määrati tööde ajalised kestused koos tööjõu vajadusega põhinedes isiklike kogemustele. Ehitusplatsi skeemil näidati materjalide ladustamise kohad ja liikumissuunad ning soojakute ja prügikonteinerite asukohad.

Tehnoloogiakaartidel kirjeldati seinapaneelide montaaži ja katusetööde tehnoloogiat ning vajalikke seadmeid ning tööohutuseeskirju. Seletuskiri toetub graafilistele joonistele. Töö lõpus anti ülevaade töövõtumeetodist ja tööohutuseeskirjadest.

Lõputöö koostamine võimaldas autoril mõista tööde omavahelisi seoseid ning paremini planeerida ehitustegevust. Lisaks sai ta praktilise kogemuse objektile osaledes ning õppis uusi oskusi ehitustööde paremaks korraldamiseks.

SUMMARY

Organizing the Reconstruction of the Apartment Building

The subject of this graduation thesis is the organization of the reconstruction works of an apartment building located along Pärnu Road in Tallinn. It is a four-story silicate brick apartment building with 32 apartments built in the sixties.

During the reconstruction works, the building is insulated from the outside with factory-made wall panels, which significantly shortens the time spent on the site. In addition to the insulation of the building, the old roofing will be replaced, forced ventilation will be installed in the building, and a new heat unit with radiators will be installed.

As part of the graduation thesis, the work to be carried out on the given construction site was described, a calendar schedule was drawn up and the labor requirement based on this. A general plan of the construction site was drawn up, which shows the locations of storage areas, movement routes and the location of heating tanks and containers. Also, the size of the main fuse was calculated based on the electricity consumption needed for the construction work, and the diameter of the water pipeline needed based on the water consumption.

Technology map I gives an overview of the assembly of factory-made wall panels and the accompanying need for work platforms and lifting equipment. Occupational safety related to assembly work has also been explained. A graphic drawing is prepared to support the explanatory letter.

The second technology map gives a comprehensive overview of the execution of roofing works on the given object. The working principles are explained, the main needs of materials and fasteners are calculated. The quality requirements related to roofing work are described and an overview of the occupational safety regulations followed during the execution of the work is given.

In the economic part, costs were calculated by cost type and their percentage ratio to the entire budget.

Compiling the graduation thesis allowed the author to understand the interrelationships of the works and better plan construction activities. In addition, the author gained practical experience by participating in the site and learned new skills for better organization of construction works.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Termopilt OÜ, „Töö nr: 947 - Põhiprojekt, Projekti nimetus: Kortermaja rekonstrueerimine. Fassaadide soojustamine,“ Termopilt OÜ, Pärnu, 2023.
- [2] Termopilt OÜ, „Töö nr: 947 - Põhiprojekt, Projekti nimetus: Kortermaja rekonstrueerimine – Hoonesisene veevarustus ja kanalisatsioon,“ Termopilt OÜ, Pärnu, 2023.
- [3] Termopilt OÜ, „Töö nr: 947 Projekti staadium: Põhiprojekt, Projekti nimetus: Kortermaja rekonstrueerimine, küttesüsteem,“ Termopilt OÜ, Pärnu, 2023.
- [4] Termopilt OÜ, „Töö nr: 947 Projekti staadium: Põhiprojekt, Projekti nimetus: Kortermaja rekonstrueerimine, Ventilatsioon,“ Termopilt OÜ, Pärnu, 2023.
- [5] Termopilt OÜ, „Töö nr: 947, Projekti nimetus: Kortermaja rekonstrueerimine, Tugevvool,“ Termopilt OÜ, Pärnu, 2023.
- [6] O. Mürsepp ja J. Sutt, Ehitusplatsi korralduse kavandamise käsiraamat, Tallinn: Tallinna Tehnikaülikooli kirjastus, 2004.
- [7] Eesti standardimis- ja akrediteerimiskeskus, „EVS835:2022,“ Eesti standardimis- ja akrediteerimiskeskus, Tallinn, 2022.
- [8] Sintravella OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: https://sintravella.ee/teenused/korvtostukite-rent/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwudexBhDKARIsAI-GWYVIPkwV0IUQ1hLPmBEY1LYQ64scOGuAlvF19d34TbFL9RgiFFOAnt0aAr91EALw_wcB. [Kasutatud 05. 05. 2024].
- [9] Cranex OÜ, [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.cranex.ee/diesel-lifts>. [Kasutatud 05. 05. 2024.].
- [10] EstNor OÜ, „Pärnu mnt 133 fassaadielementide paigaldusjuhend,“ Estnor OÜ, Tallinn, 2023.
- [11] Tööinspeksioon, „Töö kõrgustes,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.tooelu.ee/et/107/too-korgustes>. [Kasutatud 05. 05. 2024.].
- [12] T. Rein Reisberg, „Töövahendi Ohutus,“ 2018. [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 05. 05. 2024.].
- [13] Bestor OÜ, „Eternit-paigaldusjuhend,“ [Võrgumaterjal]. [Kasutatud 05. 05. 2024.].

- [14] Eesti standard, „EVS 920-1:2021,“ Eesti standardimis- ja akrediteerimiskeskus, Tallinn, 2021.
- [15] Tööinspeksioon, „Tööohutus ehitusplatsil,“ Tööinspeksioon, Tallinn, 2022.
- [16] Reman OÜ, „TÖÖ- JA KESKKONNAOHUTUSE PLAAN,“ Reman OÜ, Tallinn, 2023.
- [17] „dgfdsddd,“ [Võrgumaterjal].

Lisa 1. Pärnu mnt 133 detailne eelarve

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
1	VÄLISRAJATISED				67 126,65
11	Ettevalmistus ja lammutus				55 543,46
111	Ettevalmistus ja raadamine	kompl	1,00	9 095,68	9 095,68
117	Hoonete ja rajatiste lammutamine	kompl	1,00	36 019,58	36 019,58
1171	Sillutisriba lammutamine	kompl	1,00	455,35	455,35
1172	Välistrepi lammutamine	tk	2,00	127,91	255,82
1173	Varikatuse betoonpaneelilt kihtide eemaldamine	tk	2,00	93,80	187,60
1174	Uste ja luukide eemaldamine	tk	12,00	109,43	1 313,19
1175	Akende eemaldamine aknalaudadega	korter	32,00	58,62	1 875,98
1176	Aknaplekkide eemaldamine	aken	1,00	372,85	372,85
1177	Akna betoon-aknalaua veenina lõikamine	aken	1,00	5 393,27	5 393,27
1178	Sokli pinna puhastamine, vuukide täitmine	kompl	1,00	702,07	702,07
1179	Fassaadi pinna puhastamine, vuukide täitmine	kompl	1,00	2 937,46	2 937,46
11710	Katusekatte ja roovi eemaldamine kuni sarikateni	kompl	1,00	13 100,58	13 100,58
11711	Räästa lammutamine - lõikamine välisseinaga tasa	kompl	1,00	1 421,20	1 421,20
11712	Vihmaveetorude, -rennide eemaldamine	kompl	1,00	311,24	311,24
11713	Ventilatsioonikorstnate lammutus pööningu vahelaeni	kompl	1,00	2 001,05	2 001,05
11714	Pööningul vent.seadme alt kihtide eemaldamine	kompl	1,00	255,82	255,82
11715	Tehnosüsteemi eemaldamine	kompl	1,00	2 391,88	2 391,88
11716	Šahtide avamine	kompl	1,00	1 364,35	1 364,35
11717	Müüritööd	kompl	1,00	1 594,59	1 594,59
11718	Tuletõrjeredeli eemaldamine fassaadilt	tk	1,00	85,27	85,27

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
118	Raadamis- ja lammutusjäätmete vedu ja utiliseerimine	kompl	1,00	10 428,21	10 428,21
14	Hoonevälised ehitised				3 884,27
141	Estakaadid, kaldteed ja pandused				-
1411	Sillutisriba rajamine	m2	53,00	65,84	3 489,26
1412	Betoonist sadeveerennid	tk	6,00	65,84	395,01
143	Välistrepid				4 812,23
1431	Trepikoja sissepääsu välistrepi rajamine	m2	9,00	368,89	3 319,97
1432	Keldri sissepääsude välistrepi ja tugimüüri rekonstrueerimine	m2	7,00	213,18	1 492,26
144	Varikatused				6 619,16
1441	Trepikoja sissepääsu varikatuse rajamine	m2	9,00	227,81	2 050,29
1442	Keldri sissepääsude varikatuse rajamine	m2	7,56	604,35	4 568,87
15	Välisvõrgud				3 581,42
152	Väli kanalisatsioon				-
1521	Kanalisatsioonitrassi rekonstrueerimine	jm	14,00	255,82	3 581,42
16	Kaeved maa-alal				2 497,33
162	Kaeved				-
1621	Sokli perimeetri lahti kaevamine	m2	38,00	28,42	1 080,11
163	Täited				-
1631	Tagasitäitmine liivaga	m3	19,00	25,58	486,05
1632	Killustikalused sillutisribale ja välistreppidele	m3	15,60	59,69	931,17
17	Maa-ala pinnakatted				1 620,17
171	Haljastus	m2	285,00	5,68	1 620,17

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
2	ALUSED JA VUNDAMENDID				13 676,92
22	Vundamendid				13 676,92
227	Alustarindite sooja- ja hüdroisolatsioon				-
2271	Sokli soojustamine	m2	41,00	175,52	7 196,25
2272	Sokli katmine sokliplaadiga	m2	48,00	135,01	6 480,67
3	KANDEKATARINDID				285 213,45
32	Kandvad ja välisseinad				285 213,45
325	Seinte elemendid				-
3251	Tänavasilt, lipuvarde hoidja	kompl	1,00	397,94	397,94
3252	Telliskivi silluste tugevdamine	aken	70,00	142,12	9 948,40
327	Sooja-, heli- ja hüdroisolatsioon				-
3271	Eenduva sissepääsu välisseina soojustamine	kompl	1,00	1 304,66	1 304,66
3272	Välisseina elemendid paigaldusega	kompl	1,00	243 190,13	243 190,13
328	Seinte fassaadikatted				-
3281	Fassaadiplaat koos paigaldusega	kompl	1,00	28 607,19	28 607,19
3282	Eenduva sissepääsu välisseina viimistlemine	m2	27,00	65,38	1 765,13
4	FASSAADIELEMENDID JA KATUSED				176 325,41
42	Aknad				93 028,59
421	Aknaalauad				-
4211	PVC aknaalauad	jm	162,90	29,85	4 861,78
427	PVC aknad				-
4271	Keldriaknad paigaldusega ja teipimistega	kompl	1,00	2 489,94	2 489,94
4272	Aknad paigaldusega ja teipimistega	kompl	1,00	85 676,87	85 676,87
43	Välisüksed ja väravad				5 488,96

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
433	Terasuksed ja -väravad				-
4331	Välisuksed koos paigaldusega	kompl	1,00	5 488,96	5 488,96
48	Katusetarindid				77 807,86
485	Elemendid				-
4851	Vihmaveerennid ja -torud	jm	146,00	28,42	4 149,90
4852	Katuse turvavarustus	kompl	1,00	8 036,89	8 036,89
4853	Pliidikubulõõride kogumiskast ja väljaviik katusest	tk	8,00	568,48	4 547,84
4854	Ventilatsiooni jaotuskollektorite kastid	tk	16,00	497,42	7 958,72
4855	Katuseluugid redeliga	tk	2,00	568,48	1 136,96
486	Puittarindid				-
4861	Müürilati ja sarikate ankurdamine	tk	148,00	35,53	5 258,44
4862	Tuulekast	jm	100,00	85,27	8 527,20
4863	Pööninguluugi seina kõrgendus	m2	8,00	78,17	625,33
4864	Käigutee pööningul	jm	70,00	35,53	2 487,10
487	Sooja- ja hüdroisolatsioon				-
4871	Aluskate koos distantstrooviga	m2	481,00	14,21	6 835,97
4872	Puistevill	m3	147,00	35,53	5 222,91
4873	Räästa müüritise soojustamine ja tuulesuunaja paigaldus	jm	70,00	63,95	4 476,78
488	Katusekatted				-
4881	Katusekate eterniit rooviga	m2	481,00	31,27	15 039,14
4882	Räästaplekid, harjaplekid, servaplekid	jm	137,00	25,58	3 504,68
5	RUUMITARINDID JA PINNAKATTED				100 102,49
51	Vaheseinad				2 387,62
515	Elementvaheseinad				-

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
5151	Ventilatsioonikambri sein EI30	m2	30,00	79,59	2 387,62
52	Siseuksed				41 361,89
523	Terasuksed				-
5231	Siseuksed koos paigaldusega	kompl	1,00	41 361,89	41 361,89
53	Siseseinte pinnakatted				41 500,30
531	Värvkatted				-
5311	Aknapalede taastamine akendel, va. pööning ja kelder	jm	632,08	28,42	17 966,24
5312	Korteri välisuste palede taastamine	jm	192,00	28,42	5 457,41
5313	Trepikoja seinte kohtparandused, värvimine	m2	244,41	25,58	6 252,27
5314	Korteris torustike läbiviikude viimistlemine ja šahti sulgemine	korter	32,00	369,51	11 824,38
54	Lagede pinnakatted				3 166,43
541	Värvkatted				-
5411	Trepikoja lagede kohtparandused, värvimine	m2	88,00	25,58	2 251,18
5412	Ventilatsioonikambri lagi EI30	m2	14,00	65,38	915,25
55	Treppide pinnakatted				8 201,46
551	Värvkatted				-
5511	Trepi mademete plaatimine ja astmestiku kohtparandused	m2	92,40	59,69	5 515,39
5512	Trepikoda metallpiirde värvimine ja uus käispuu	jm	42,00	63,95	2 686,07
56	Põrandad ja põrandakatted				3 484,78
561	Värvkatted				-
5611	Tuulekoja põranda plaatimine	m2	10,00	73,90	739,02
5612	Ventilatsioonikambri põrand	m2	12,00	108,01	1 296,13
5613	Keldripõranda taastamine peale kanalisatsioonitöid	m2	17,00	85,27	1 449,62

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
6	SISUSTUS, INVENTAR, SEADMED				7 049,15
62	Inventar				1 591,74
621	Postkastid	korter	32,00	49,74	1 591,74
68	Lõõrid, korstnad ja küttekolded				5 457,41
681	Lõõride puhastamine ja tihendamine väljatõmbe rajamiseks	korter	32,00	170,54	5 457,41
7	TEHNOSÜSTEEMID				259 826,63
71	Veevarustus ja kanalisatsioon				61 395,84
711	Veevarustus ja kanalisatsioon				-
7111	Veevarustus ja kanalisatsioon	korter	32,00	1 918,62	61 395,84
72	Küte, ventilatsioon ja jahutus				151 485,71
721	Küttetorustik				-
7211	Küttevarustus soojussõlmega	m2	1 122,00	56,85	63 783,46
725	Ventilatsioonitorustik				-
7251	Ventilatsioon seadmetega	m2	1 122,00	78,17	87 702,25
74	Tugevoolupaigaldis				38 176,27
741	Elektri peajaotussüsteemid				-
7411	Elektritööd ja materjalid	m2	1 122,00	17,05	19 135,04
7412	Vahetada nõrkvoolukilpide ukse trepikodades	tk	8,00	426,36	3 410,88
744	Valgustussüsteem				-
7441	Valgustid	tk	26,00	127,91	3 325,61
747	Varutoiteseadmed				-
7471	Päikesepaneelid	kW	17,32	710,60	12 304,75
75	Nõrkvoolupaigaldis ja automaatika				8 768,80
751	Hooneautomaatika				-

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
7511	Kauglugemissüsteem	kompl	1,00	4 363,08	4 363,08
7512	Suitsueemaldussüsteem	kompl	1,00	2 956,10	2 956,10
7513	Fonolukusüsteem	kompl	1,00	1 449,62	1 449,62
8	EHITUSPLATSI KORRALDUSKULUD				14 071,44
81	Ajutised ehitised ehitusplatsil				5 486,83
811	Soojakud ja olmeruumid	kompl	1,00	2 046,53	2 046,53
815	Piirded ja reklaamtahvlid	kompl	1,00	1 176,04	1 176,04
817	Tööohutusmeetmed	kompl	1,00	1 307,50	1 307,50
818	Tellingud, lavad, tõstukid	kompl	1,00	956,75	956,75
83	Masinad ja seadmed				1 116,21
832	Mobiilkraanad	kompl	1,00	1 116,21	1 116,21
86	Energiakulu				3 481,94
861	Elektrikulu	kompl	1,00	2 700,28	2 700,28
862	Veekulu	kompl	1,00	781,66	781,66
87	Energiakulu				3 986,47
871	Materjalide vedu	kompl	1,00	1 594,59	1 594,59
874	Jäätmekäitlus	kompl	1,00	2 391,88	2 391,88
9	EHITUSPLATSI ÜLDKULUD				36 168,69
91	Juhtimiskulu				23 876,16
911	ITP palgad	kompl	1,00	21 318,00	21 318,00
912	Kontori ülalpidamiskulud	kompl	1,00	2 558,16	2 558,16
92	Kulud abistavatele tegevustele				2 827,34
921	Möötmine	kompl	1,00	1 029,52	1 029,52
925	Lõplik koristamine	kompl	1,00	1 797,82	1 797,82

Kood	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühikhind, €	Hind, €
96	Lepingu erikulud				9 465,19
961	Ehitustööde kindlustus	kompl	1,00	1 705,44	1 705,44
963	Garantiiaja tagatis, -kindlustus	kompl	1,00	7 759,75	7 759,75
	SUMMA				959 560,83
	KM 22%				211 103,38
	Summa koos käibemaksuga				1 170 664,22

GRAAFILINE OSA

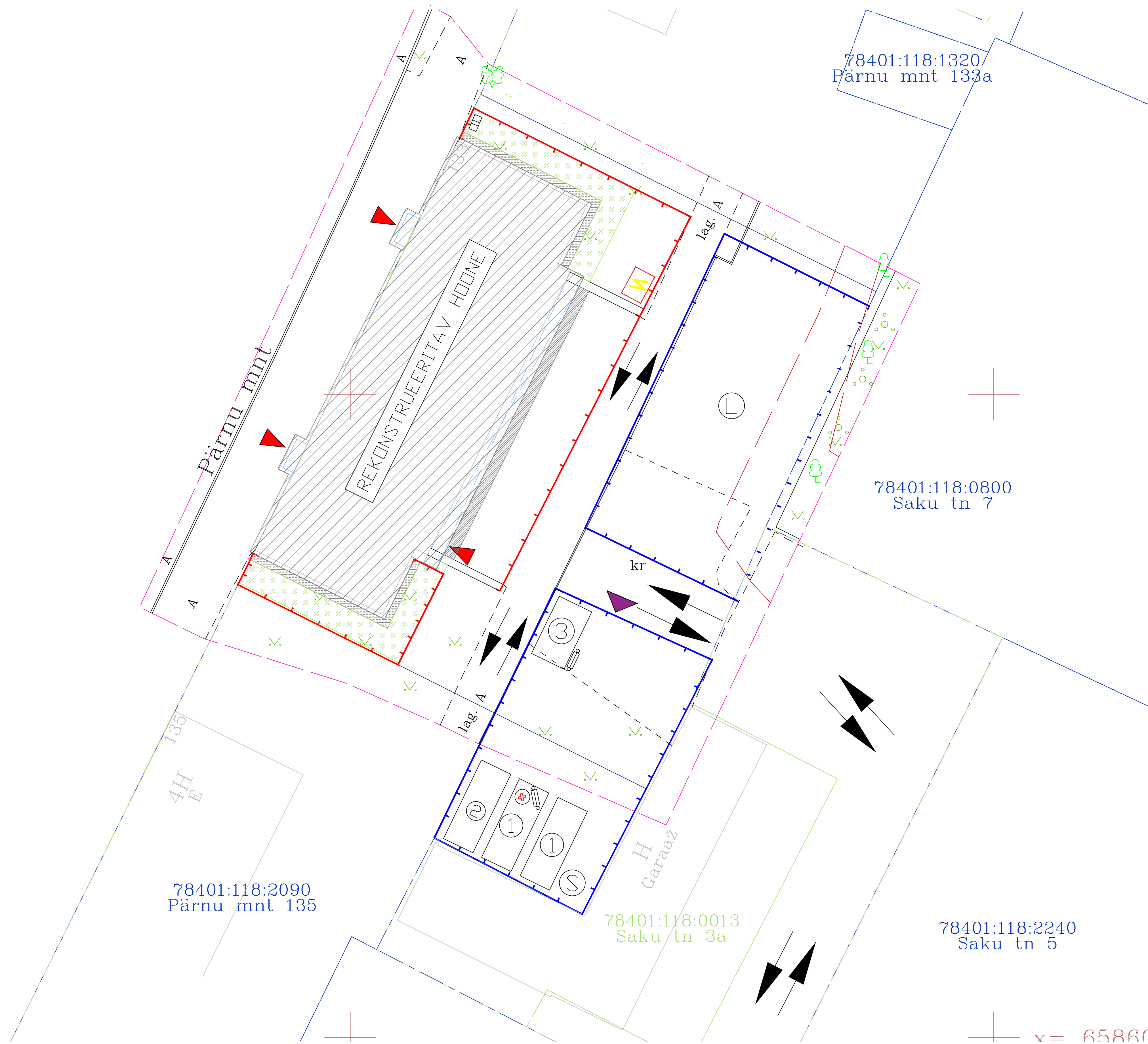
Joonis 1 Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 2. Koondkalendergraafik

Joonis 3.. Seinapaneelide tehnoloogiakaart

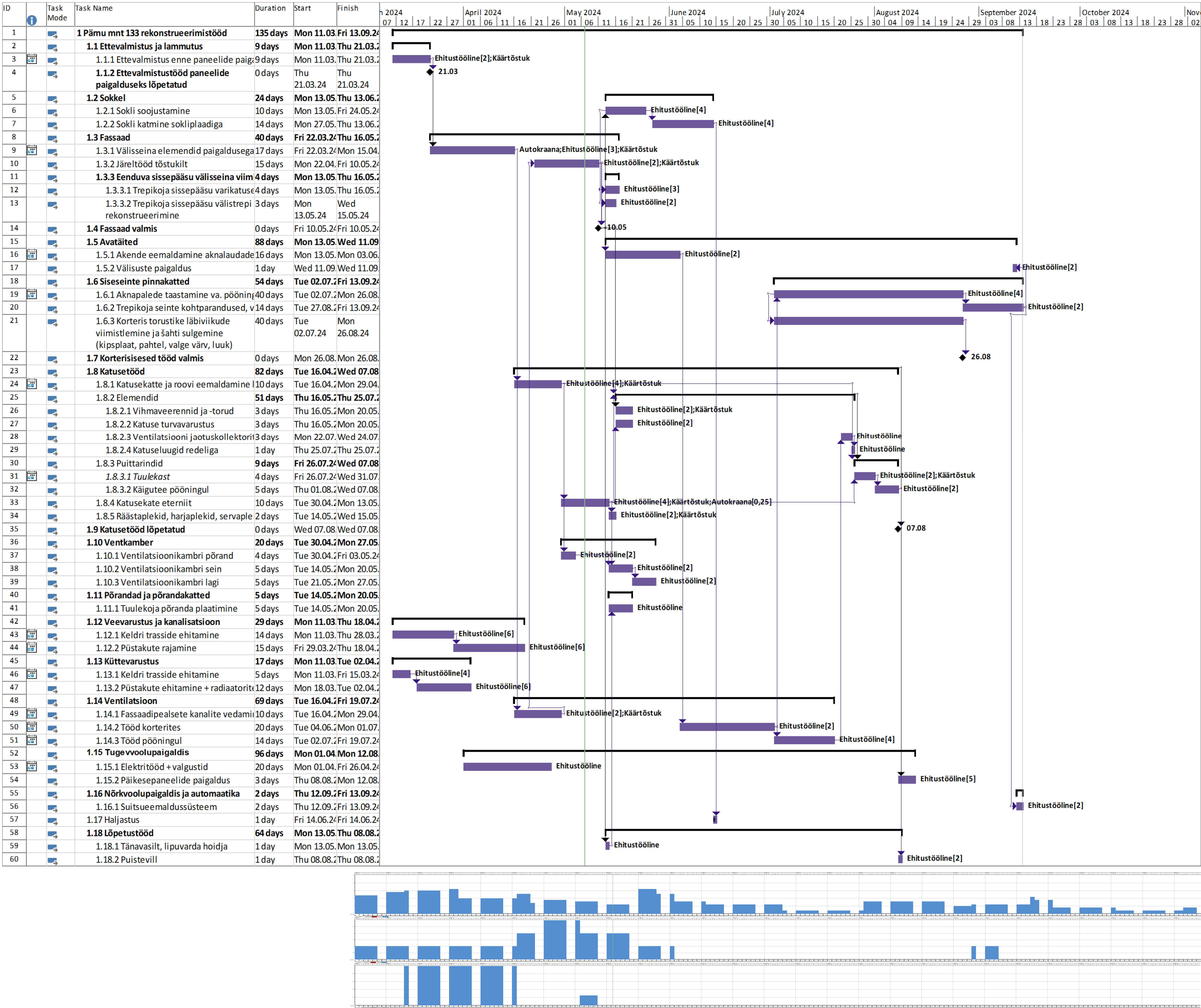
Joonis 4. Katusetööde tehnoloogiakaart

TINGMARGID:



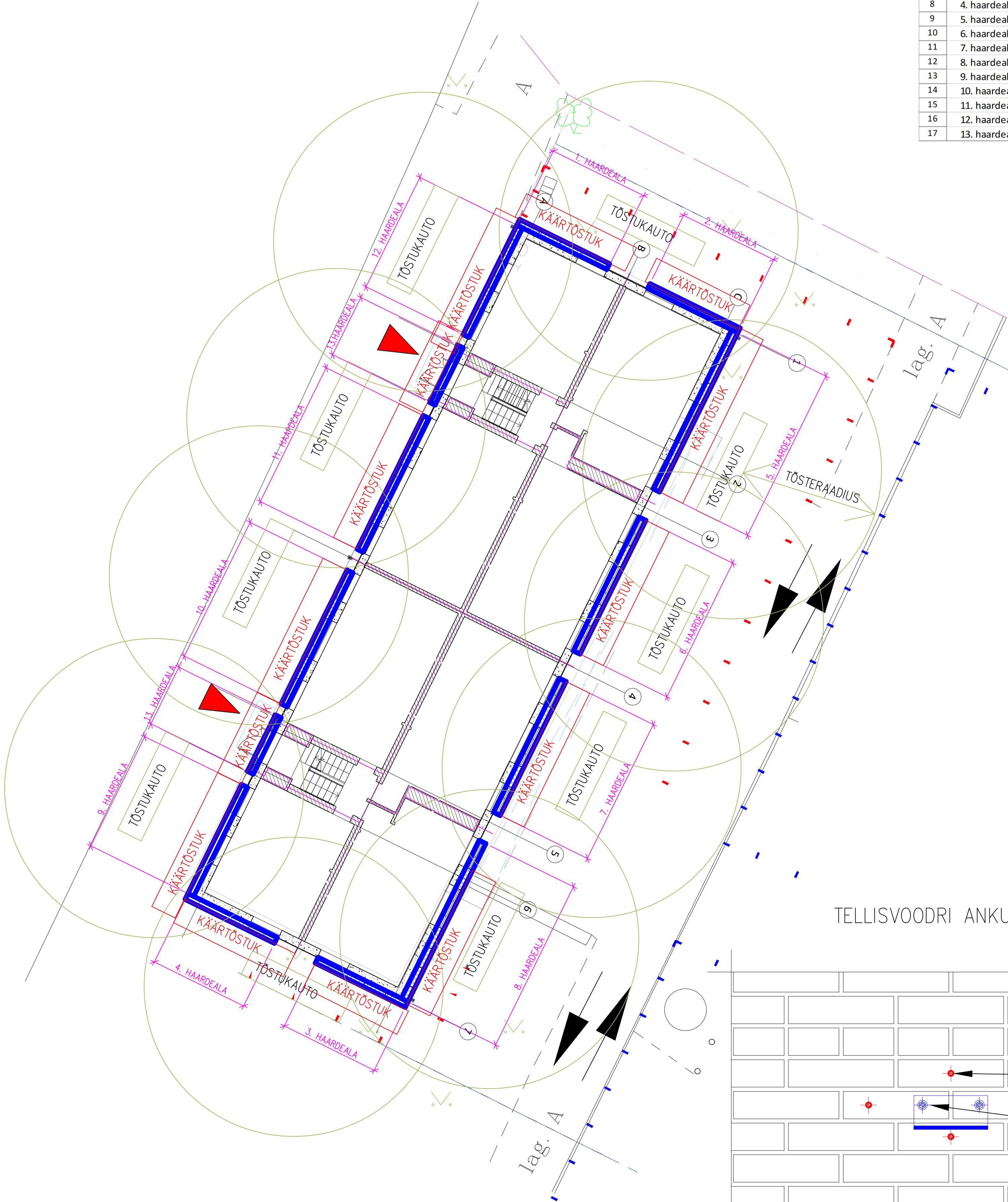
 TALLINNA TEHNIKA KÕRGGKOL		Pärnu mnt 133 kortermaja Kortermaja rekonstrueerimistööde organiseerimine		
Koostas: Rauno Seppaan		Joonise nimetus Enitusplatsi üldplaan		
Juhendas: Kristjan Koort				
Juhendas:		Joonise nr 1	T88 nr EHE 036	Õpperühm: HE2020
TALLINN	05.05.2024	Skaala 1:500	Lehti: 1	Lehti: 4

KOONDKALENDERGRAAFIK KOOS TÖÖJÕU VAJADUSEGA

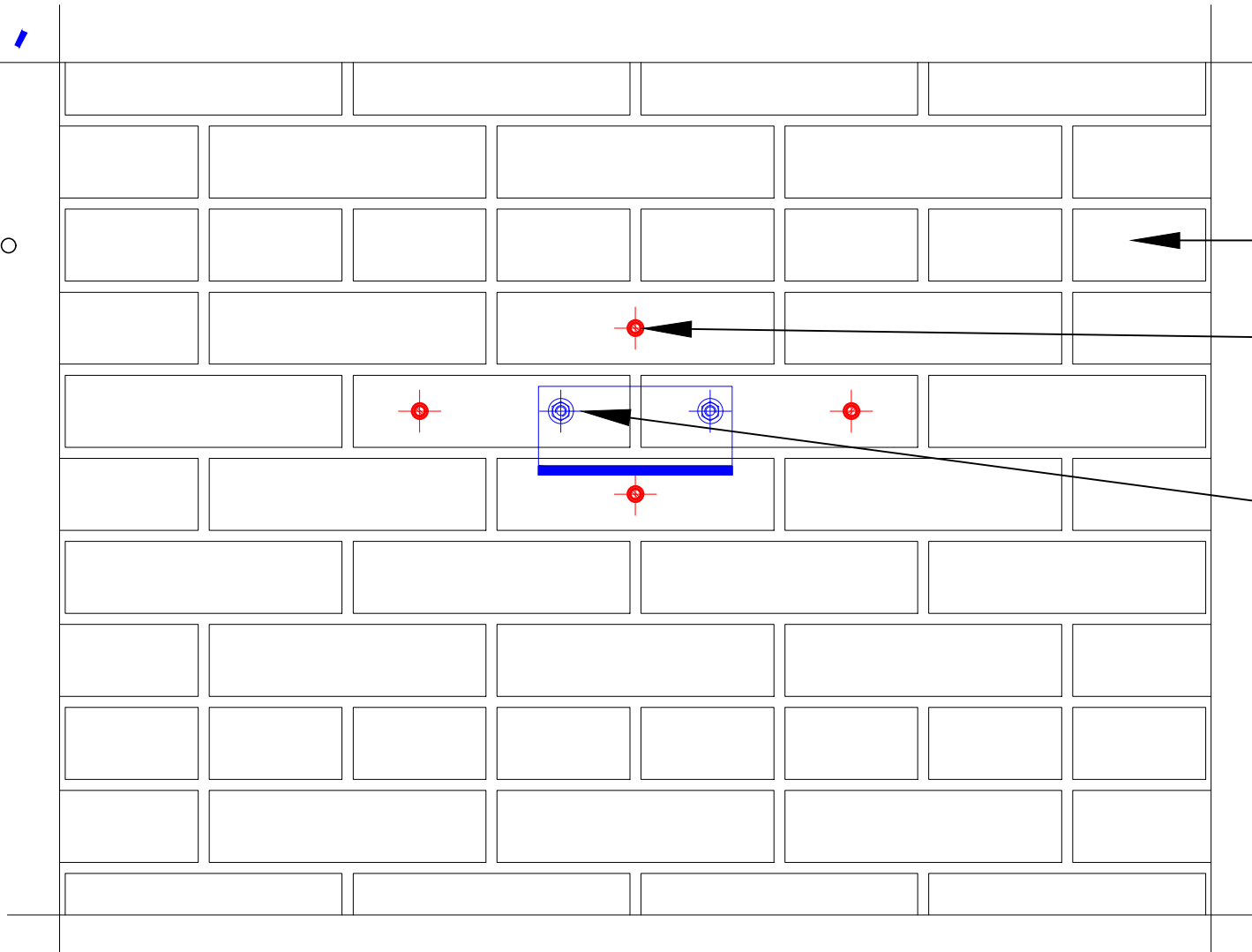


SEINAPANEELIDE PAIGALDUSE TEHNOLOOGIAKAART

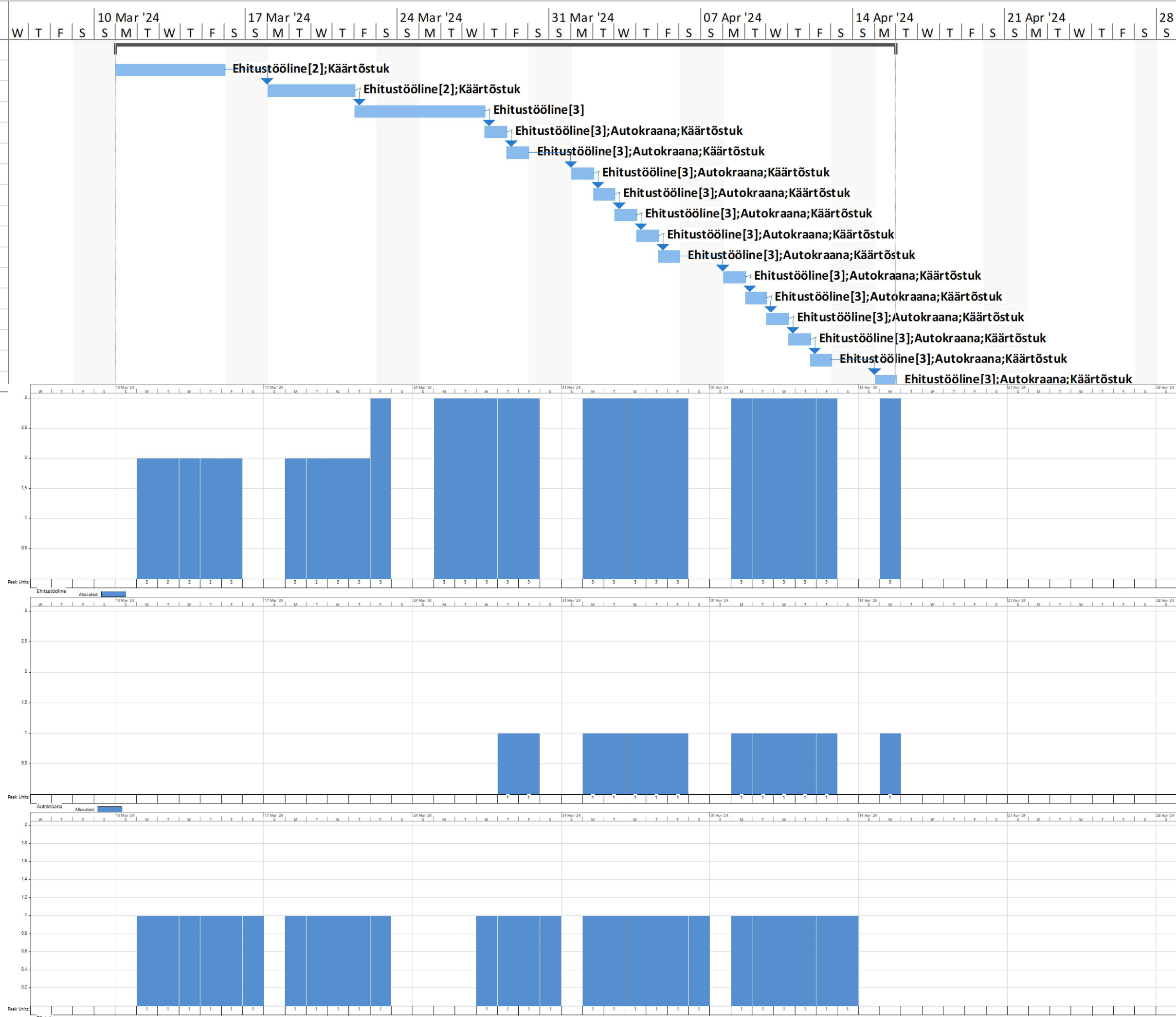
ID	Task Name	Duration
1	Fassaadielementide paigaldus	26 days
2	Olemasolevate betoonist veeninate eemaldus	5 days
3	Tuulekasti lammutamine ja sadeveepüstakute eem	4 days
4	Sidepuude ja taridetailide paigaldus	4 days
5	1. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
6	2. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
7	3. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
8	4. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
9	5. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
10	6. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
11	7. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
12	8. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
13	9. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
14	10. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
15	11. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
16	12. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day
17	13. haardeala seinapaneelide paigaldus	1 day



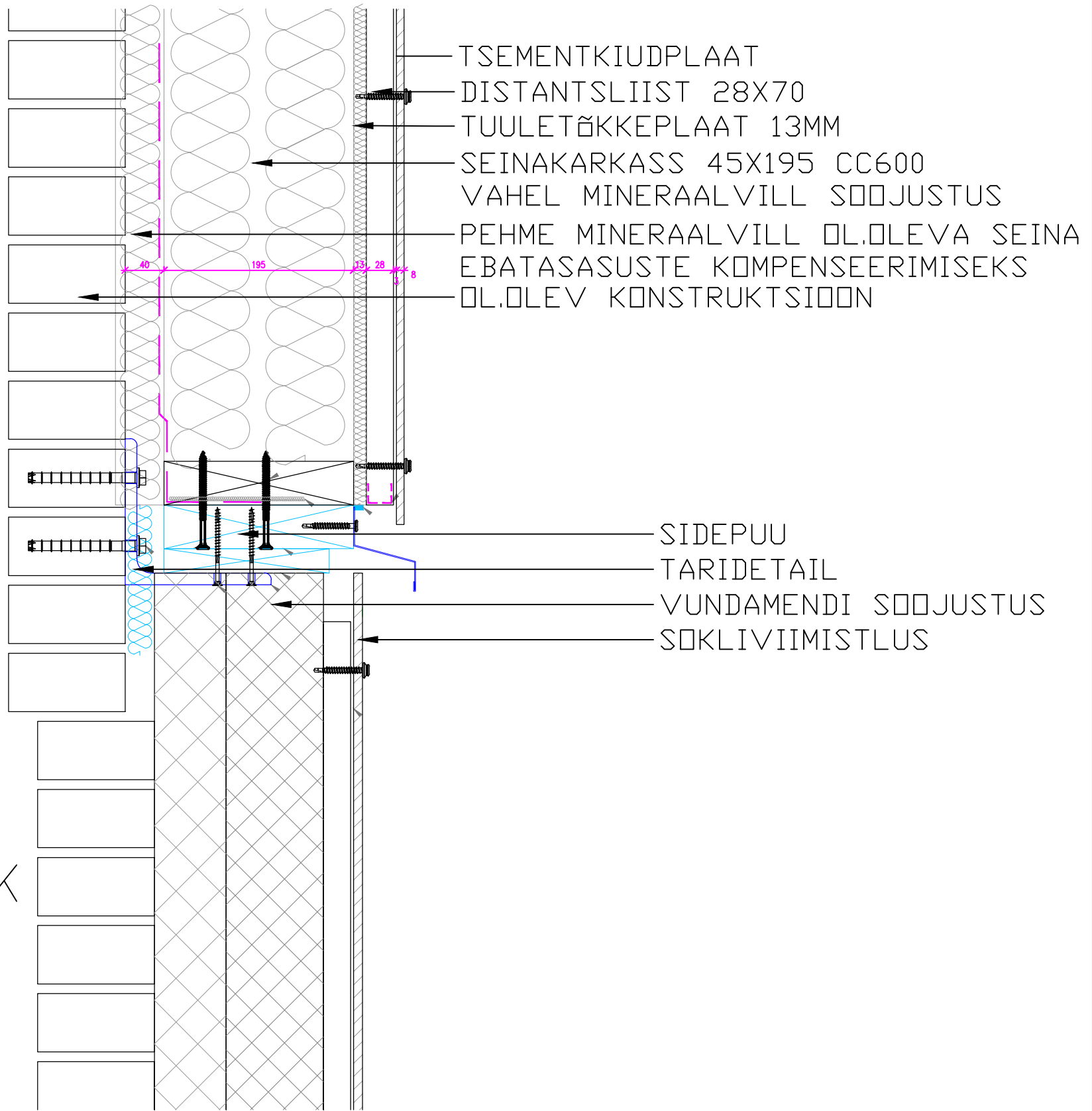
TELLISVOODRI ANKURDAMINE



SIDEKIVI RIDA
SANEERIMISTÜÜBEL 4TK
TARIDETAILI KOHTA
TARIDETAIL

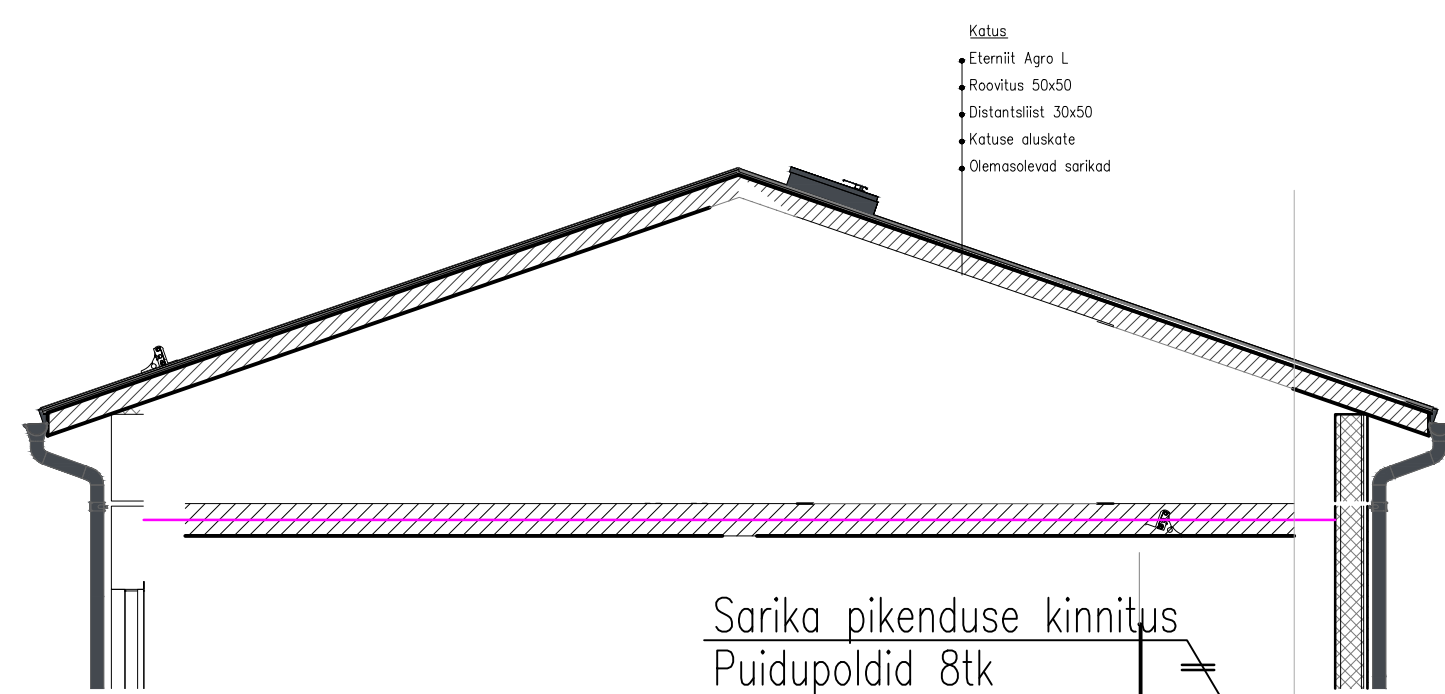
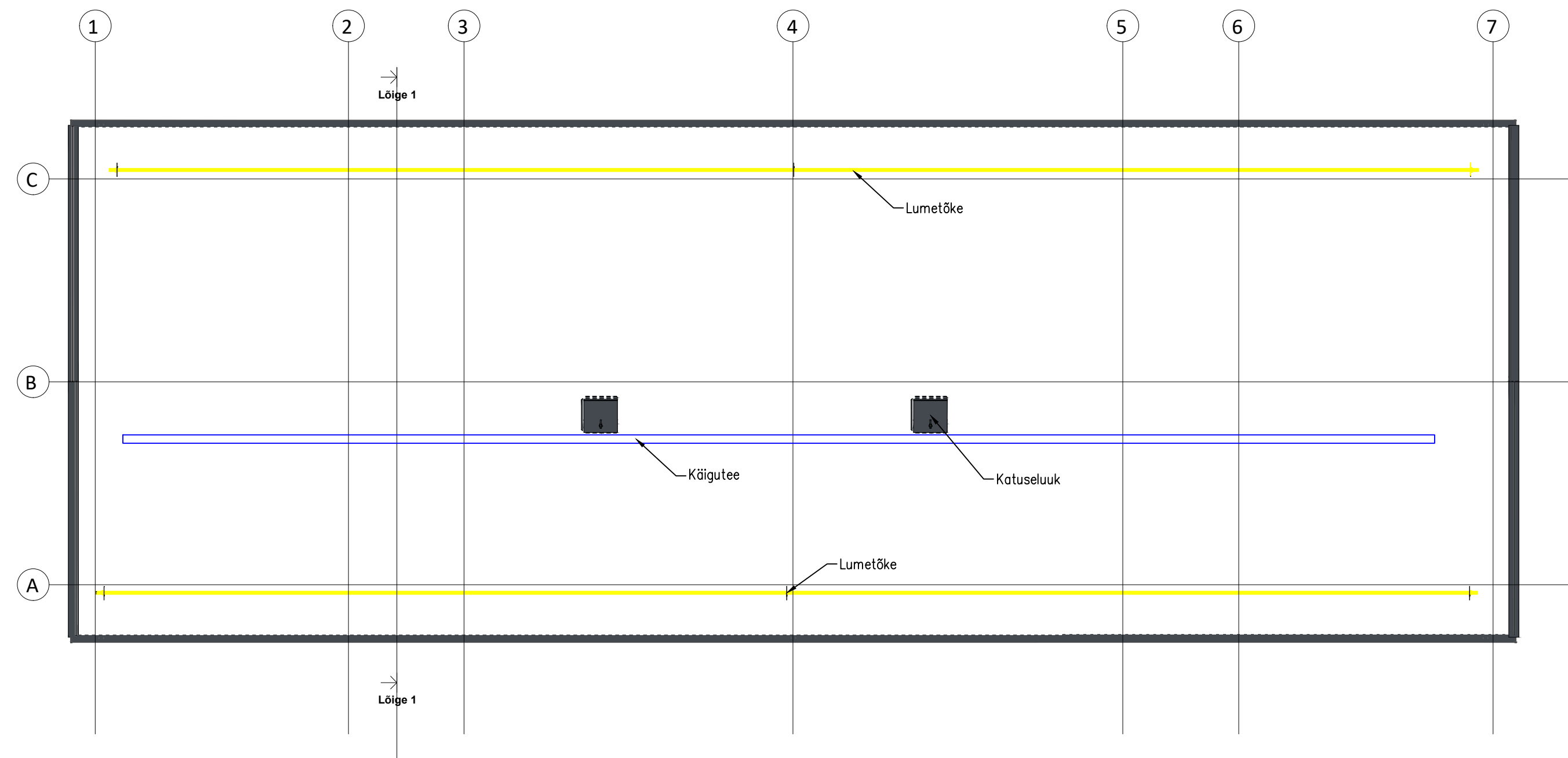


SEINAPANEELI LÄBILÕIGE



		Pärnu mnt 133 kortermaja Kortermaja rekonstrueerimistööde organiseerimine	
Koostas:	Rauno Seppaon	Joonise nimetus Seinapaneelide paigalduse tehnoloogiakaart	
Juhendas:	Kristjan Koort	Joonise nr 3	Töö nr EHE 036
TALLINN	05.05.2024	Skaala 1:500	Leht: 3
			Opperiühm: HE2020
			Leht: 4

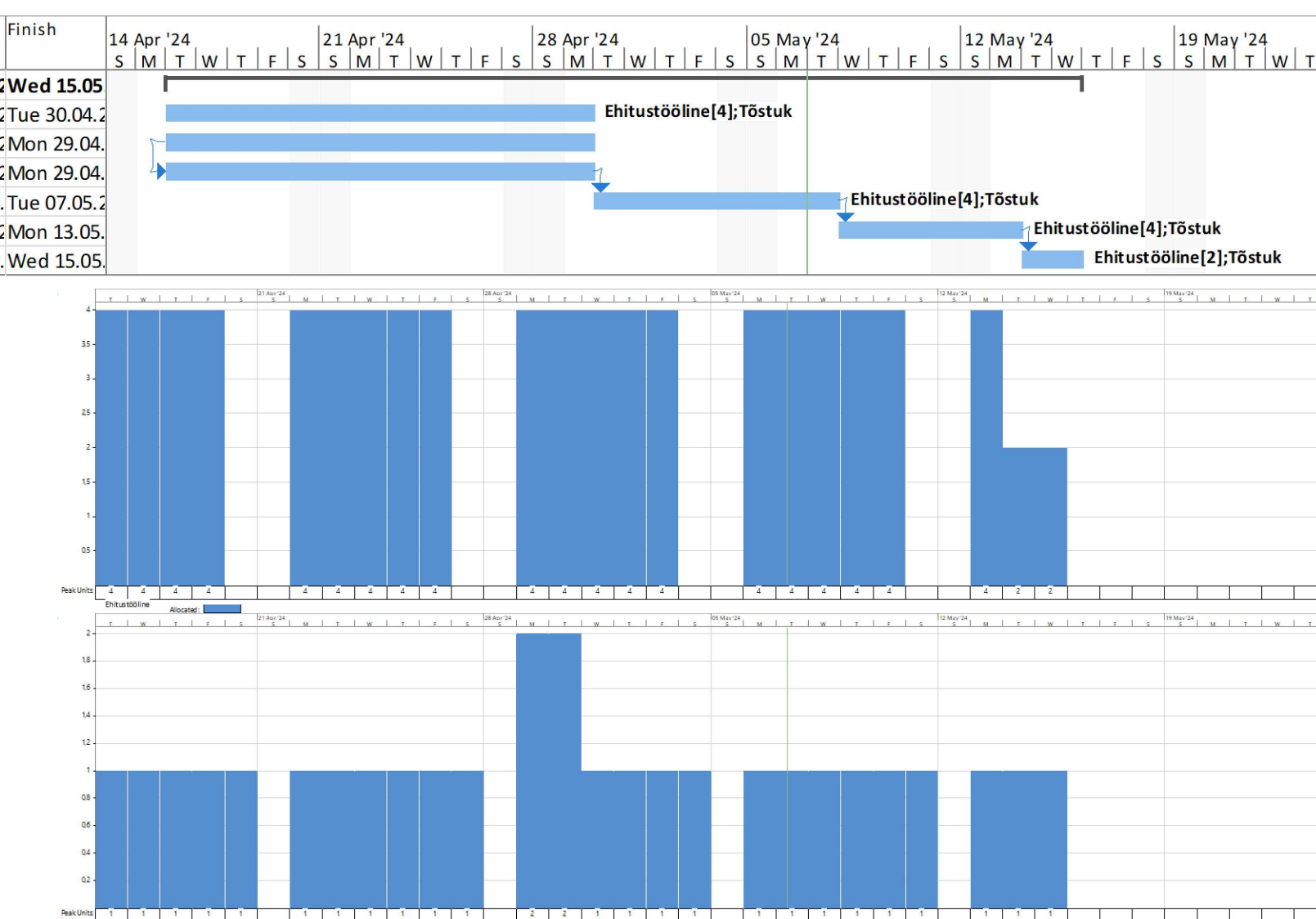
KATUSETÖÖDE TEHNOLOOGIAKAART



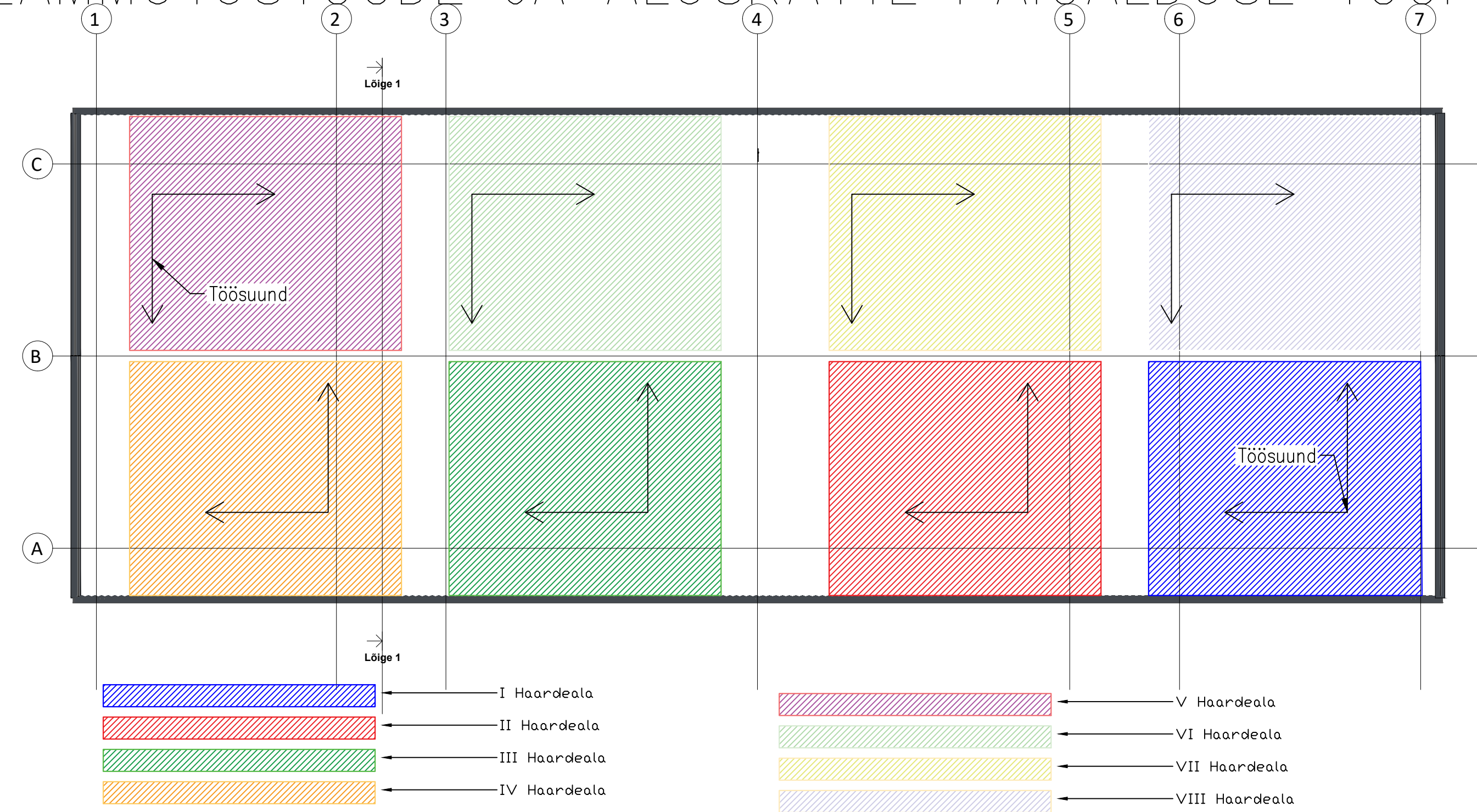
Sarika pikendus pruss 45x95

Tehase seinaelement

ID	Task Name	Duration	Start	Finish
33	Katuseetööd	22 days	Tue 16.04.	Wed 15.05
34	Katusekatte ja roovi eemaldamine kuni sarikateni	20 days	Tue 16.04.	Tue 30.04.
35	Olemasolevate sarikate pikendamine ning plommi	10 days	Tue 16.04.	Mon 29.04.
36	Aluskatte paigaldus koos distantssliistudega	10 days	Tue 16.04.	Mon 29.04.
37	Sarikate paigaldus ja rihtimine	12 days	Mon 29.04.	Tue 07.05.
38	Eterniit katusekatte paigaldus	8 days	Tue 07.05.	Mon 13.05.
39	Räästaplekid, harjaplekid, servaplekid	4 days	Mon 13.05.	Wed 15.05.



LAMMUTUSTÖÖDE JA ALUSKATTE PAIGALDUSE TÖÖPLAAN



ROOVITUSE PAIGALDUSE JA ETERNIIDI PAIGALDUSE TÖÖPLAAN

