



TALLINNA  
TEHNIKA KÕRGGKOO

Alo Rosme

# KORTERELAMU E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2026



**Alo Rosme**

# **KORTERELAMU E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE**

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Hoonete ehitus

Juhendaja: Ando Rebassoo

Tallinn 2026

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Alo Rosme annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

„Korterelamu ehitustööde organiseerimine“

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

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

### **Autorideklaratsioon**

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

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

*(allkirjastatud digitaalselt)*

Juhendaja Ando Rebassoo

Töö vastab lõputööle esitatavatele nõuetele.

*(allkirjastatud digitaalselt)*

Lõputöö on kaitsmisele lubatud instituudi direktori korraldusega.

# SISUKORD

SISSEJUHATUS .....	6
1 TOOTMINE .....	6
2 ARHITEKTUURNE OSA .....	8
2.1 Hoone üldiseloomustus .....	8
2.1.1 Korterid .....	8
2.2 Hoone konstruktsioonid ja viimistlus .....	9
2.2.1 Vundament .....	9
2.2.2 Välisseinad .....	9
2.2.3 Korterite vahelised seinad .....	10
2.2.4 Vaheseinad .....	10
2.2.5 Vahelaed .....	10
2.2.6 Katus .....	10
2.2.7 Rõdud ja terrassid .....	10
2.2.8 Avatäited .....	11
2.2.9 Välisviimistlus .....	11
2.2.10 Siseviimistlus .....	11
2.2.11 Hoone kasutusiga ja tulepüsivus .....	11
2.3 Tehnosüsteemid .....	12
3 MAJANDUSOSA .....	13
3.1 Puitelementide ja materjali transport .....	13
3.2 Tööjõu transport .....	13
3.3 Piirdeaed .....	13
3.4 Soojakud .....	13
3.5 Tellingud .....	14
3.6 Jäätmekäitlus .....	15
3.7 Vee ja elektri tarve .....	16
3.8 Autokraana .....	16
3.9 Ehituse organiseerimise kulud .....	17
3.10 Järeldus .....	17
4 KOONDKALENDERPLAAN .....	18
4.1 Välitööd .....	18
4.1.1 Puitelementide paigaldustööde lühikirjeldus .....	18
4.1.2 Fassaadi- ja katusetööd .....	19
4.2 Sisetööd .....	19
5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN .....	25
5.1 Veevajaduse arvutus .....	25

5.2	Elektrienergia vajadus .....	28
6	TÕSTEMEHHANISMID .....	30
7	TEHNOLOOGILISED KAARDID.....	32
7.1	Logistikaplaan.....	32
7.2	Seinaelementide paigalduse tehnoloogiakaart .....	33
7.2.1	Vundamendi kontroll ja sidepuu paigaldamine .....	33
7.2.2	Seinte paigaldus .....	33
7.3	Katuselementide paigalduse tehnoloogiakaart .....	36
8	TÖÖVÕTUMEETOD.....	39
9	TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN .....	41
9.1	Tööohutus .....	41
9.2	Ohtlikud tööd.....	41
9.3	Kõrgustes töötamine.....	42
9.4	Tõste- ja teisaldustööd.....	42
9.5	Tuletööd ja tuleohutus .....	43
9.6	Keskkonnakaitse .....	43
	KOKKUVÕTE .....	45
	SUMMARY .....	46
	VIIDATUD ALLIKAD .....	47
	Lisa 1. Puitelementide paigaldusgraafik .....	49
	GRAAFILINE OSA.....	51

## **SISSEJUHATUS**

Käesoleva lõputöö teemaks on Fääri saartel oleva korterelamu ehitustööde organiseerimine. Objekt on valitud Seve Ehituse tööde nimekirjast põhjusel, et töö koostaja töötab igapäevaselt Seve Ehituses. Töö koostamisel on aluseks olnud Seve Ehituse koostatud konstruktiivne projekt ja G.Jørgensen ApS koostatud arhitektuurne projekt.

Ehituse organiseerimise projekti eesmärk on enne tööde algust süsteemselt läbi analüüsida kõik vajalikud tegevused, et objektil sujuks ehitustegevus ladiusalt. Läbimõeldult koostatud projekti abil on võimalik ette näha võimalikke takistusi ja rakendada tegevusi nende ennetamiseks. Probleemide lahendamine ennetavalt aitab kokku hoida nii raha kui aega.

Töö esimeses ja teises osas antakse ülevaade tootmisest ja hoone arhitektuursest lahendusest. Kolmandas osas leitakse ehituse organiseerimise kulud, neljandas osas kirjeldatakse tehtavaid töid koos kalendergraafikuga. Viiendas osas koostatakse ehitusplatsi üldplaan, kus märgitakse hoone asukoht, piirdeaiad, sissepääsud, materjali ladustamise alad ning prügikonteinerite asukohad, samuti arvutatakse peatükis ajutine veevajadus ja objekti elektrienergia vajadus. Kuuendas osas on valitakse välja kraana, millega teostada tõstetöid objektil.

Töös koostatakse ka logistikaplaan ja kaks tehnoloogiakaarti, seinte ja katuse paigalduse kohta. Tehnoloogilised kaardid koosnevad graafilisest osast ja seletuskirjast. Lõputöö viimases osas on ülevaade töövõtumeetodi kohta, kirjeldatud on töö- ja tuleohutusnõudeid ning ka keskkonnakaitse nõudeid.

# 1 TOOTMINE

Seve Ehituse AS koostöös Seve Tehased OÜ-ga toodab kõik majaelemendid Eestis, Harjumaal, Lehetu külas asuvas tehases. Elemendid valmivad kontrollitud temperatuuri- ja niiskusraamiga siseruumides, tagades ühtlase ehituskvaliteedi. Puitmaterjali lõikamine toimub täisautomaatsel järkamisliinil, mis tagab kiiruse ja täpsuse. Eesmärk on toota elemendid võimalikult valmis kujul, et vähendada töömahtu platsil ja kiirendada objekti valmimist.

Elemendid koosnevad puitmaterjalist, soojustusest ja akendest ning võimaluse korral paigaldatakse tehases ka välisviimistlusmaterjalid, siseviimistlusplaadid ning elektrisüsteemi torud ja toosid. Majaelemendid pakitakse pakkekile sisse, et kaitsta neid ilmastiku ja vigastuste eest, samuti pakitakse kaasa kõik vajalikud materjalid hoone püstitamiseks. Kogu tootmisprotsess on allutatud ISO 9001 kvaliteedijuhtimissüsteemile. [1]



Tabel 1. Korterite ruumide netopindalad

<b>Korteri tüüp 1</b>	<b>Ruumi nimi</b>	<b>Netopind, m<sup>2</sup></b>
	Magamistuba 1	7
	Magamistuba 2	10
	Magamistuba 3	10
	Koridor	8
	Vannituba	3
	Vannituba	7
	Majapidamisruum	4
	Köök/elutuba	41
4 tk		90
<b>Korteri tüüp 2</b>	<b>Ruumi nimi</b>	<b>Netopind, m<sup>2</sup></b>
	Magamistuba	13
	Koridor	7
	Magamistuba	11
	Vannituba	7
	Köök/elutuba	33
8 tk		71

## 2.2 Hoone konstruktsioonid ja viimistlus

### 2.2.1 Vundament

Hoone rajatakse raudbetoonist plaatvundamendile, mis valatakse ja sarrustatakse tervikuna. Soojustusena kasutatakse *EPS* materjali. Välisperimeeter soojustatakse *EPS*-ist L-plokkidega, mis võimaldavad valada hoone ümber paksema betoonikihi välisseinte koormuste ühtlaseks kandmiseks. Terrasside alla on ette nähtud postvundamendid. [3]

### 2.2.2 Välisseinad

Välisseinad ehitatakse puitkarkass elementidest, vastavalt paigalduskohale hoones on kasutusel viis erinevat välisseina tüüpi. Kõikidel seinatüüpidel on kandev põhikarkass 45x195 mm pruss tugevusklassiga C24. Lisakarkassi 45x45 mm roov paigaldatakse põhikarkassi peale, kahe kihi vahel on aurutõkke kile. Soojustuseks on kasutatud klaasvilla nii põhikarkassi kui lisakarkassi vahel. Lisakarkassile paigaldatakse kipskiudplaadi 12,5 mm kihid. Tuuletõkkeks on kasutusel tuuletõkkemembraan ja vastavalt vajadusele jäigastamiseks OSB plaat 10 mm. Seinä väliskiht on vertikaalne laudis UYSK 21x120 mm koos horisontaalse roovi 28x70 mm ja vertikaalse roovi 21x45 mm. [2]

### **2.2.3 Korterite vahelised seinad**

Korterite vahelised seinad ehitatakse puitkarkass elementidest. Kandev põhikarkass on ühe- või kahekordne 45x95 mm pruss tugevusklassiga C24, olenevalt sellest, kas sein on kandev sein või mitte. Kuna tegemist on kortereid eraldava seinaga, siis on tegemist topelt seinaga, kus õhuvahe kahe seiniosa vahel on 30 mm. Seinad on soojustatud kivivillaga ning kaetud siseruumi poolt kahekordse kipskiudplaadiga 12,5 mm, kipskiudplaatide vahel on aurutõkke kiht ning õhuvahe pool on kaetud kipsplaadiga 12,5 mm. [2]

### **2.2.4 Vaheseinad**

Vaheseinad ehitatakse puitkarkass elementidest, vastavalt paigalduskohale on hoones kasutusel viis erinevat vaheseina tüüpi. Vastavalt seinatüübile on kandvaks põhikarkassiks kas 45x95 mm või 45x120 mm pruss tugevusklassiga C24. Soojustuseks on kasutusel kas kivi- või klaasvill. Vastavalt seinatüübile on jäigastavaks kihiks OSB plaat 10 mm, ning seinad on kaetud kas kipskiudplaadi või tsementplaadiga märgades ruumides. [2]

### **2.2.5 Vahelaed**

Vahelaed ehitatakse puitkarkass elementidest. Kandva konstruktsiooni moodustavad puidust I-talad mõõduga 45x240 mm. Vahelae heli- ja soojusisolatsioon on kivivill, mille allapoole paigaldatakse aurutõkkekiht. Teise korruse põranda kihid on saepuruplaat, heli summutav plaat ja põranda kipsplaat. Esimese korruse lae kihid on akustiline riputi, puitlatid, kahekordne kipsplaat ja akustiline laeplaat, ehk moodustub ripplagi. [2]

### **2.2.6 Katus**

Katus ehitatakse puitkarkass elementidest. Kandva konstruktsiooni moodustavad spoonliimpuit talad ehk LVL-talad 45x400 mm. Soojustuseks on kasutusel klaasivill. Ilmastikukindluse tagab talade peale paigaldatud tuuletõkke plaat mille peale on roovitus ning puitlaastplaat mille peale omakorda on paigaldatud kahekordne keevitatav bituumen SBS-kate. Sisemised kihid on aurutõkke, puitlaastplaat, roovitus, olenevalt paigaldus kohast kas ühe või kahekordne tulekindel kipsplaat ja akustiline plaat. Kahekordne tulekindel kipsplaat annab tulekindluse REI60, antud tsoon asub telgede 4 ja 5 vahel, et takistada tule levikut piki maja. [2]

### **2.2.7 Rõdud ja terrassid**

Rõdupaneelid on valmistatud ristkihtliimpuidust ehk CLT-paneelidest. CLT-paneelide peale paigaldatakse veekindluse tagamiseks kahekordne keevitatav SBS kiht. Pealmise kihi moodustavad terrassilauad mõõdus 28x120 mm, mis kinnituvad 45x145 mm

prusside peale. Rõdusid toetavad liimpuidust postid ja talad. Terrassid valmistatakse puitelement moodulitest, mis koosnevad kiildu lõigatud 45x140...145 mm taladest ja 28x120 mm terrassilaudadest. Esimese korruse terrasse eraldavad privaatsuse tagamiseks puidust soojustamata vaheseinad. Teise korruse rõdudele on ette nähtud klaasist ning puidust piirded. [2], [3]

### **2.2.8 Avatäited**

Aknad, terrassi- ja rõduuksed on kolmekordse klaaspaketiga PVC-alumiinium raamidega. Seestpoolt viimistletakse aknapaled kipskiudplaadiga, väljast pool paigaldatakse veeplekk ning külgmised paled on puidust. Terrassi- ja rõduuste ning nende akende puhul mille klaasi alumine serv jääb põrandast madalamale kui 600 mm, tuleb kasutada turvaklaasi. Aknad paigaldatakse juba tehases seinaelementidesse. [2], [4]

### **2.2.9 Välisviimistlus**

Välisviimistluse moodustab vertikaalne puitlaudis UYSK-profiiliga 21x120 mm, mis on töödeldud halli lasuurvärviga, sama lasuurvärviga on töödeldud ka liimpuit talad ning postid ja rõdude ning terrasside puitpiirded. Uste ja akende raamide väline värvitoon on hall RAL 7016. Terrassi ja rõdu laudad on sügavimmutatud pruuni värvi. [2]

### **2.2.10 Siseviimistlus**

Siseseinad kuivades ruumides viimistletakse valge värviga toonis NCS S 0502-y ning märades ruumides keraamilise plaadiga. Põrandad kaetakse kas laminaatparketi või keraamilise plaadiga, põrandaliistud kuivades ruumides on männipuidust. Lagede viimistlus kihi moodustab kuivades ruumides akustiline plaat, ning märades ruumides värvitud niiskuskindel kipsplaat, värvitoon valge NCS S 0502-y. Aknad on seestpoolt värvitoonis valge RAL 9010 [2]

### **2.2.11 Hoone kasutusiga ja tulepüsivus**

Iga korter on eraldi tuletõkke tsoon. See on tagatud sellega, et kõik konstruktsioonitüübid on tulekindlusega vähemalt (R)EI60. Fassaadil takistab tule levikut CLT-paneelist rõdupaneel, mis on kinnitatud välisseina külge, katkestades kahe korruse vahelise fassaadituulutuse või seal kus pole CLT-paneeli on vahelae kõrgusel tuulutussvahaesse lisatud toode mis kuumusega paisub ja sulgeb tuulutussvaha, mida mööda saaks tuli levida korruste vahel. Konstruktsioonid on projekteeritud vähemalt 50-aastaseks kasutuseaks vastavalt standardi EN 1990 põhimõtetele. [2], [3]

## 2.3 Tehnosüsteemid

Hoonel on korteripõhine mehaaniline soojustagastusega sissepuhke-väljatõmbe ventilatsioonisüsteem. Avad ventilatsiooni torude jaoks tehakse platsil ja ventilatsioonitorustik asub ripplae taga. Ventilatsiooni süsteemi paigaldab tellija poolt palgatud kohalik ettevõte.

Tugev- ja nõrkvoolutöid teostab tellija poolt palgatud kohalik ettevõte. Liitumispunkt on varasemalt eraldi rajatud ja iga korter saab eraldi elektrikilbi, mis paigaldatakse kas majapidamisruumi või koridori. Samuti paigaldatakse kaablid, lülitid, valgustid ja pistikupesad. Kaablite jaoks on tehases väliseintesse paigaldatud kõrid ja toosid.

Veevarustuse- ja kanalisatsioonitööd teostab tellija poolt palgatud kohalik ettevõte. Kommunikatsioonide jaoks on šaht vannitoa ja elutoa vahel. Vajalikud liitumised on rajatud varasemalt. [3]

## **3 MAJANDUSOSA**

### **3.1 Puitelementide ja materjali transport**

Ehitise püstitamiseks vajalike materjali ja elementide transport toimub laeva ja poolhaagistega. Kogu hoone elementide ja materjali transpordiks on vaja 21 poolhaagist. Koostööpartneriks transpordi alal on ettevõtte Smyril Line, mis korraldab nii transpordi tehases Paldiski sadamasse kui ka transpordi sealt Fääri saartele ning objektile. Kokkulepitud hind ühe poolhaagise transpordiks on 6000 €, seega elementide ja materjali transpordi kulud on:

$$\Sigma=21\cdot 6000=126\ 000\ \text{€}.$$

### **3.2 Tööjõu transport**

Töölised ja insenertehniline personal kasutab Eestist objektile saamiseks lennutransporti. Lennupiletite hinnad on pidevas muutumises ja parimate pakkumiste saamiseks kasutatakse reisiagendi teenuseid. Keskmiselt on ühe töötaja lennupiletite maksumus 1250 €.

Kulud tööjõu transpordiks on:

$$\Sigma=16\cdot 1250=20\ 000\ \text{€}.$$

### **3.3 Piirdeaed**

Ehitusplats piiratakse piirdeaiaga, et vältida kõrvaliste isikute sattumist objektile. Piirde aia mõõdud on 3,5x2 m. Piirdeaeda on vaja kokku 219,56 jm ehk 63 aiaelementi. Piirdeaiad renditakse kohaliku ettevõtte Articon P/f kaudu. Piirdeaed paigaldatakse juba vundamendi ehituse ajal ja Seve Ehituse AS tasub piirdeaia pakkujale 135 päeva eest, mis on ehitusperioodi pikkus Seve Ehituse AS-le. Päevatasu ühe aia elemendi eest on 0,34 €, seega kogu perioodi maksumus on:

$$\Sigma=135\cdot 63\cdot 0,34=2\ 891,7\ \text{€}.$$

### **3.4 Soojakud**

Ehitusplatsile on planeeritud kaks olmesoojakut, üks konteiner tööriistade hoiustamiseks ja üks sanitaarsoojak koos tualetti, valamute ning dušiga. Üks olmesoojak on mõeldud objektijuhile ja teine töölistele. Seve Ehituse AS tasub soojakute rendi eest enda

ehitusperioodi ajal ehk 135 päeva, peatöövõtjaga on kokkuleppe, et soojakud jäävad peale tööde lõppemist objektile järgmistele töövõtjatele.

Olmesoojaku rendi hind on 197 € kuus, konteineri rendi hind on 110 € kuus ja sanitaarsoojaku rendi hind on 205 € kuus.

Olmesoojakute maksumus:

$$\Sigma = 135 \cdot \frac{197}{30} \cdot 2 = 1\,773 \text{ €}.$$

Konteineri maksumus:

$$\Sigma = 135 \cdot \frac{110}{30} = 495 \text{ €}.$$

Sanitaarsoojaku maksumus:

$$\Sigma = 135 \cdot \frac{205}{30} = 922,5 \text{ €}.$$

Soojakute ja konteineri maksumus kokku:

$$\Sigma = 1773 + 495 + 922,5 = 3\,190,5 \text{ €}.$$

### 3.5 Tellingud

Tellingud on vajalikud fassaadi laudise paigaldamiseks. Hoone otsaseintele ja teljel C asuvatele seintele paigaldatakse statsionaarsed raamtellingud (Joonis 2) ehk 38 jm. Osaliselt on tellingud paigutatud teise korruse rõdude peale. Tellingud ulatuvad ohutuse tagamiseks 1 m üle katuse, ehk kogukõrgus on 7,35 m. Tellinguplatvormi mõõtmed on 0,73x2,57 m, ehk kokku läheb vaja antud mõõtmetega 15 tellingu moodulit. Platvormid paigaldatakse kolmele kõrgusele: 2 m, 4 m ja 6 m. Tellinguid läheb vaja alates fassaadi ja vihmaveesüsteemi paigalduseks ehk 32 päeva, hinnaga 145 €/päev. [5]

Tellingute maksumus:

$$\Sigma = 32 \cdot 145 = 4\,640 \text{ €}.$$



Joonis 2. Statsionaarsed raamtellingud [5]

### 3.6 Jäätmekäitlus

Jäätmekonteinerid on vajalikud prügi ja ehitusjätmete kogumiseks. Kõige rohkem tekib kile- ja puitjätmeid. Kilejätmed pärinevad peamiselt elementidelt pakkekile eemaldamisest.

Kõik konteinerid on märgistatud mis sorti jätmete jaoks need mõeldud on. Konteinerid on renditud kohalikust ettevõttest Articon P/f kokkulepitud hinna alusel. Seega on objektile planeeritud neli erinevat jäätmekonteinerit, mis on esitatud tabelis (Tabel 2).

Tabel 2. Jäätmekonteinerid

Konteiner	Kogus, tk	Maht, m3	Hind, €/päev	Rendi periood, päev	Maksumus kokku, €
Puitjätmed	1	15,0	5,00	116	675,00
Kilejätmed	1	15,0	5,00	116	675,00
Segajätmed	1	12,0	4,85	116	654,75
Ohtlikud jätmed	1	0,6	4,50	116	607,50
				<b>Kokku</b>	<b>2 612,25</b>

Arvestuslikult toimub ehitusperioodi jooksul konteinerite tühjendus kokku viis korda. Vajadusel on võimalik tühjenduse sagedust suurendada või vähendada.

Ühe tühjenduse maksumus on:

- 15 m<sup>3</sup> konteineri puhul 320 €;
- 12 m<sup>3</sup> konteineri puhul 300 €;
- Ohtlikud jäätmed 250 €.

Tühjenduse maksumus:

$$\Sigma=5\cdot 320\cdot 2+5\cdot 300+5\cdot 250=5\ 950\ \text{€}.$$

Kokku kulu jäätmekäitlusele:

$$\Sigma=5950+2612,25=8\ 562,25\ \text{€}.$$

### **3.7 Vee ja elektri tarve**

Vett kulub peamiselt pahtlisegude valmistamiseks ja hügieeni toiminguteks. Veeühendus varustatakse arvestiga ja tarbimine selgub objekti lõpus.

Elektrit tarbivad soojakud, tööriistad ja sisevalgustus. Kuna objekt ehitusaeg jääb kevadsuvisesse aega, siis on piisavalt valgust tööpäeva jooksul ja ei objekt ei vaja eraldi välisvalgustust. Fääri saartel on elektrienergia pakkuja kohalik ettevõtte Sev, mis pakub elektrit hinnaga 1,86 DKK/kWh ehk 0,25 €/kWh seisuga 12.04.2026. [6], [7]

Soojakute ja töövahendite koguvõimsus on kokku 50,72 kW (Tabel 6), (Tabel 7). Eeldusel, et töövahenditest ja soojakutest on kasutusel 50 % ja elektrienergiat läheb vaja kogu ehitusaja 116 päeva ja 8 h päevas.

Elektrikulu maksumus ehitusperioodil:

$$\Sigma=50,72\cdot 0,5\cdot 135\cdot 8\cdot 0,25= 6847,2\ \text{€}.$$

### **3.8 Autokraana**

Kasutusel on autokraana Liebherr LRT 1100-2.1 STRONG, mille vajadus on objektil 43 päeva. Kraana renditakse koos juhiga kohalikult ettevõttelt Articon P/f kokkulepitud hinna alusel 1700 €/päev.

Autokraana maksumus ehitusperioodil:

$$\Sigma=43\cdot 1700= 73\ 100\ \text{€}.$$

### **3.9 Ehituse organiseerimise kulud**

Ehituse organiseerimise kogukuludeks loetakse elementide ja töötajate transpordikulud, ajutise piirdeaia ja tellingute rendikulud, elektritarbimise maksumus, prügikonteinerite rendikulud, soojakute kulud ning autokraana maksumus. Kokku on need kulud 245 232 €, kogu objekti eelarve on 1 987 210 €. Seega ehituse organiseerimise kulud on 12,34% eelarvest. [2]

### **3.10 Järeldus**

Kõige suuremaks kuluks antud objektil on puitelementide ja materjalide transport Fääri saartele, samas on see siiski odavam kui materjal osta kohapealt. Võimalik kokkuhoid tuleks kui vähendada poolhaagiste arvu. Transpordikorralduses tuleb tagada, et kõik poolhaagised oleksid võimalikult efektiivselt koormatud, kuid samal ajal tuleb jälgida kauba kaalu ja mõõtmeid, et vältida probleeme laadimisel ning tagada ohutu käsitlemine sadamas. Läbimõttlemata logistika suurendab nii transpordimahtu ja seega ka kogu projekti kogukulusid. Kokku saaks hoida ka tööliste arvult, kuid siis pikeneks ehitusperiood mis teisest küljest suurendaks kulusid.

Oluline kuluallikas on ka autokraana rent, mis Fääri saartel on märkimisväärselt kallis. Maksimaalse efektiivsuse saavutamiseks on vajalik kasutada kogunud paigaldusmeeskonda ning tagada tööprotsessi pidev koordineerimine, et kraana ei seisaks jõude ja kõik tõsted toimuksid järjestikuse planeeringu alusel.

Organiseerimise kuludes ei kajastu juhtimissüsteemi kulud, projekteerimiskulud ega tehase tootmiskulud ja vee tarve, mis selgub objekti lõpus, mistõttu on tegelikud üldkulud on esitatud summadest suuremad. Arvestatud on üksnes objekti otseseid korralduslike kulusid.

## 4 KOONDKALENDERPLAAN

Siin peatükis kirjeldatakse kalendergraafikus tehtavaid töid. Mahutabeli koostamisel on kasutatud Seve Ehituse AS välja töötatud norme. Ehitustööd on jagatud väli- ja sisetöödeks.

Töömahud on välja toodud koondtabelis (Joonis 1, graafiline osa) kus töömahtude arvutamisel on arvesse võetud ajanorm tundides ühe inimese kohta. Meeskonda suurendades muutuvad ajanormid, mis kajastub ka kalendergraafikus. Laupäev on tööpäev antud objektil, kuid pühapäev ja kohalikud riiklikud pühad on töövabad päevad.

Kalendergraafikut koostades on arvesse võetud, et keskmiselt viiel päeval kuu jooksul on tuulekiirus 15 m/s või rohkem ja puitelementide paigaldus ei ole lubatud. [8]

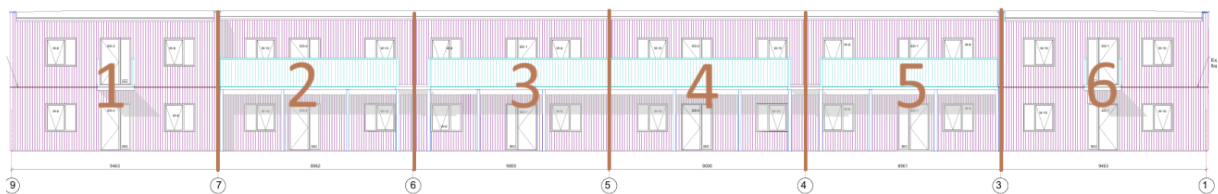
Paigaldustöödeks on kasutusel autokraana, kuna objekti suurust arvestades ei ole mõistlik kasutada tornkraanat.

Seve Ehituse AS alustab töödega, kui vundament on valmis.

### 4.1 Välitööd

#### 4.1.1 Puitelementide paigaldustööde lühikirjeldus

Paigaldatavateks puitelementideks on välisseina, korterite vaheseinte, siseseinte, vahelae, katuse, rõdude ja terrassi elementide paigaldus. Paigaldustööd on jaotatud kuude etappi, alustatakse teljelt 9 ja liigutakse püstaku kaupa telje 1 suunas. Kõigepealt paigaldatakse esimese korruse korteri elemendid ja siis teise korruse korteri elemendid, selline tööjaotus annab võimaluse saavutada esmane veekindlus kui katuseelemendid omavahel ühendatakse ning järgmise püstaku paigaldamise ajal saab seal teha juba järgmiseid töid. Paigaldus järjekord on esitatud joonisel (Joonis 3).



Joonis 3. Paigaldusjärjekord

Tööd algavad vundamendi kontrollimise ning alusvöö paigaldamisega vundamendile. Alusvöö ja vundamendi vahele paigaldatakse niiskustõkke ja tihendamise eesmärgil SBS-riba. Alusvöö kinnitatakse vundamendi külge kiilankrutega, seejärel paigaldatakse

sokliplekk. Pärast seda alustatakse esimese korruse välisseinte püstitamist, millele lisanduvad esimese korruse korteri vahelised- ja siseseinad. Kui esimese korruse seinaelemendid on paigas, siis paigaldatakse vahelaelemendid ning terrassipaneelid koos neid toetavate taladega. Seejärel paigaldatakse teise korruse välis-, korterite vahelised- ja siseseinaelemendid ning rõdupaneelid koos kandekonstruksioonidega. Järgnevas etapis paigaldatakse katuseelemendid. Paigaldustööd lõpetatakse rõdupiirete paigaldusega.

Puitelementide paigaldus on planeeritud nii, et kahe telje vahelised elemendid saaks võimalikult kiiresti paigaldatud, et oleks võimalik hoone katuse alla saada ning kasutada maksimaalselt ära autokraana haardeala kõikide tõstetööde tegemiseks.

#### **4.1.2 Fassaadi- ja katusetööd**

Pärast elementide paigaldustöid järgneb katusetööde teostamine, et tagada hoone veekindlus. Katuseelementidele on tehases paigaldatud aluskiht keevitatavat bituumen *SBS*-katet, platsil lisatakse aluskiht *SBS*-kate katusepaneelide ühenduskohtadele, et tagada hoone veekindlus. Kui kogu hoone katusepaneelid on paigaldatud ja ühenduskohad kaetud *SBS*-katttega, siis saab alustada pealmise kihi paigaldamisega. Samal ajal toimuvad ka fassaaditööd, mis hõlmavad laudise, välisuste, aknaplekkide paigaldamist. Samuti uste- ja aknapalede viimistlemine.

Välitööde mahud on esitatud tabelis (Tabel 3).

#### **4.2 Sisetööd**

Enne Seve Ehituse sisetööde algust teostatakse vajalikud tehnosüsteemide tööd, nende valmimisel saab alustada ehitusplaatide paigaldamisega. Sisetööde käigus teostatakse heli summutava plaadi ja kipsplaatide paigaldamine põrandatele, seintele ja lagedele ning siseuste paigaldus. Seejärel viiakse läbi siseviimistlustööd, mille hulka kuuluvad maalritööd, plaatimine, ripplagede ehitus ja põrandakatete paigaldus. Peale viimistlustööde lõppu alustatakse mööbli paigaldamisega, milleks on köögi- ja vannitoamööbel. Sisetööd lõpetatakse ruumide koristamise, vajalike parandustööde tegemise ning avatäidete reguleerimisega.

Sisetööde mahud on esitatud tabelis (Tabel 4).

Tabel 3. Välitööd [2]

<b>Töö nimetus</b>	<b>Kogus</b>	<b>Ühik</b>	<b>Töönorm, 1 tööline</b>	<b>Ühik</b>	<b>Aeg, h</b>
Auto mahalaadimine (materjalide maha/peale laadimine ja korrektne ladustamine platsil, kaitsmine sademete eest)	24	tk	0,2	tk/h	120,0
Vöö kinnitamine vundamendile (loodimine, aluspinna kontroll, SBS-riba paigaldamine, tihendamine)	135	m	6,0	m/h	22,5
Soklipleki paigaldus (pleki paigaldus, kinnitamine, neetimine)	135	m	12,0	m/h	11,3
Välisseina elementide paigaldus (loodimine, kontroll, tihendamine, lõplik kinnitamine) 1 korrus	23	tk	0,6	tk/h	38,3
Välisseina elementide paigaldus (loodimine, kontroll, tihendamine, lõplik kinnitamine) üle 3 meetrise hoone puhul	42	tk	0,42	tk/h	100,0
Siseseina elementide paigaldus (loodimine, kontroll, tihendamine, lõplik kinnitamine)	140	tk	0,60	tk/h	233,3
Tulekindla korteri vaheseina elementide paigaldus (loodimine, kontroll, tihendamine, lõplik kinnitamine)	60	tk	0,42	tk/h	142,9
Vahelae paigaldus (loodimine, kontroll, tihendamine, lõplik kinnitamine)	26	tk	0,47	tk/h	55,3
Katuslae elementide paigaldus (elementide vahede vormistamine tuuletõkkega, teipimine, loodimine ja lõplik kinnitamine)	24	tk	0,45	tk/h	53,3
Liimpuit talade ja postide paigaldus (paigaldamine, mõõtmise, tappimine, lõplik kinnitamine)	74	tk	0,50	tk/h	148,0

<b>Töö nimetus</b>	<b>Kogus</b>	<b>Ühik</b>	<b>Töönorm, 1 tööline</b>	<b>Ühik</b>	<b>Aeg, h</b>
Katuse OSB paigaldus (aluspinna kontroll ja OSB lõikamine, kinnitamine)	230	m <sup>2</sup>	5,00	m <sup>2</sup> /h	46,0
Katusekate rullmaterjal (põletamine, ülespöörded, läbiviikude ja tihendamine)	788	m <sup>2</sup>	4,00	m <sup>2</sup> /h	197,2
Räästaplekkide paigaldus (kinnitamine kruviga 300 mm sammuga)	135	m	3,00	m/h	45,0
Vihmaveesüsteemi paigaldamine (renn, toru, põlved, kinnitid)	129	m	2,50	m/h	51,6
Rotivõrgu paigaldus ( kinnitamine )	135	m	15,00	m/h	9,0
Fassaadilaudise paigaldamine - Vertikaalne laudis	301,5	m <sup>2</sup>	1,25	m <sup>2</sup> /h	241,2
Fassaadilaua paigaldus üle 3 meetri hoone kõrguses- vertikaalne laudis	369	m <sup>2</sup>	0,85	m <sup>2</sup> /h	433,5
Kinnitusplaatide kinnitamine (T-plaat, nurgad, naelutusplaadid)	1115	tk	10,00	tk/h	111,5
Roovits välitingimustes- seinad ja katus (vajadusel distants liist)	805	m <sup>2</sup>	6,00	m <sup>2</sup> /h	134,2
Avatäidete vormistamine väljast (aknapõsed-liistud, veeplekid üleval ja all)	72	tk	0,50	tk/h	144,0
Välisuste paigaldamine (avade kontroll, loodimine ja tihendamine)	12	tk	0,25	tk/h	48,0
Terrassi ja rõdu elementide paigaldus (loodimine, kontroll, tihendamine, lõplik kinnitamine)	37	tk	0,75	tk/h	49,3
Terrassilaua paigaldus, koos külgede vormistusega	24	m <sup>2</sup>	1,00	m <sup>2</sup> /h	23,9

<b>Töö nimetus</b>	<b>Kogus</b>	<b>Ühik</b>	<b>Töönorm, 1 tööline</b>	<b>Ühik</b>	<b>Aeg, h</b>
Terasside ja rõdude veekindlaks tegemine (metall rennide paigaldus, tihendamine mastiksiga, tuuletõkke sidumine veeninadega, lahenduse kontroll ja loodimine)	174	m <sup>2</sup>	2,50	m <sup>2</sup> /h	69,6
Puidust terrassi- ja rõdupiirete paigaldus (loodimine, paigaldus, kontroll)	77	tk	0,75	tk/h	102,4
Klaasist terrassi- ja rõdupiirete paigaldus (loodimine, paigaldus, kontroll)	72	m <sup>2</sup>	0,60	m <sup>2</sup> /h	119,7
Ajutise trepi ja turvapiirete paigaldus	10	tk	0,50	tk/h	20,0
Tellingu paigaldus ja mahavõtmine	857	m <sup>2</sup>	12,50	m <sup>2</sup> /h	68,6

Tabel 4. Sisetööd [2]

<b>Töö nimetus</b>	<b>Kogus</b>	<b>Ühik</b>	<b>Töönorm, 1 tööline</b>	<b>Ühik</b>	<b>Aeg, h</b>
Kipsplaadi paigaldus seintele	27	m <sup>2</sup>	5,0	m <sup>2</sup> /h	5,4
Kipsplaadi paigaldus lagedele	1571	m <sup>2</sup>	2,0	m <sup>2</sup> /h	785,5
Kipskiudplaadi paigaldus seintele	1121	m <sup>2</sup>	1,1	m <sup>2</sup> /h	1018,7
Tsementplaadi paigaldus märgade ruumide seintele	405	m <sup>2</sup>	3,0	m <sup>2</sup> /h	135,0
OSB paigaldus seintele	12	m <sup>2</sup>	4,5	m <sup>2</sup> /h	2,6
OSB paigaldus lagedele	28	m <sup>2</sup>	2,0	m <sup>2</sup> /h	13,8
Heli summutava plaadi ja põrandakipsi paigaldus	470	m <sup>2</sup>	1,9	m <sup>2</sup> /h	247,4
Aurutõkke kile teipimine ja villa panek (seintel ja katuslagedel)	1200	jm	10,1	jm/h	120,0
Roovitise paigaldamine lagedele perimeetriga	950	m <sup>2</sup>	3,50	m <sup>2</sup> /h	271,4

<b>Töö nimetus</b>	<b>Kogus</b>	<b>Ühik</b>	<b>Töönorm, 1 tööline</b>	<b>Ühik</b>	<b>Aeg, h</b>
Ripplae ehitus	198	m <sup>2</sup>	3,50	m <sup>2</sup> /h	56,7
Akende lengilaiendite vormistamine	256	tk	1,50	tk/h	170,7
Siseuste paigaldamine (uste kinnitamine, loodimine ja tihendamine)	56	tk	0,50	tk/h	112,0
Lükanduste paigaldamine (uste kinnitamine, loodimine ja tihendamine)	4	tk	0,25	tk/h	16,0
Liistude paigaldamine põrand, lagi, ukсед ja aknad	635	m	12,50	m/h	50,8
Akustilise plaadi paigaldus roovitisele (paigaldus, liimimine, järelkontroll)	383	m <sup>2</sup>	2,80	m <sup>2</sup> /h	136,8
Välisseintele 45x45 lisaprussi lisamine	60	m <sup>2</sup>	2,50	m <sup>2</sup> /h	24,0
Siseseinte ehitamine platsil (karkass, vill, kile)	30	m <sup>2</sup>	1,00	m <sup>2</sup> /h	30,0
Soojustuse paigaldus seinale (ühe kihi paigaldus aurutõkke peale)	60	m <sup>2</sup>	14,00	m <sup>2</sup> /h	4,3
Parketi paigaldus (aluskaate ja parkett, põrandapindade kontroll loodi või rihtlatiga)	776	m <sup>2</sup>	5,00	m <sup>2</sup> /h	155,3
Vesieristus (aluspinna kontroll, nakkedispersioon, hüdroisolatsioon kangas ja nurgatugevdus lint, 3x membraan)	502	m <sup>2</sup>	4,00	m <sup>2</sup> /h	125,4
Põrandate tasandamine tasandusseguga	776	m <sup>2</sup>	2,00	m <sup>2</sup> /h	388,2
Betoonivalu vannitubades ja koridorides (aluspinna ettevalmistus, nakkedispersioon, vajadusel armatuuri paigaldamine)	124	m <sup>2</sup>	1,20	m <sup>2</sup> /h	103,5

<b>Töö nimetus</b>	<b>Kogus</b>	<b>Ühik</b>	<b>Töönorm, 1 tööline</b>	<b>Ühik</b>	<b>Aeg, h</b>
Plaatimine põrandad (aluspinna kontroll ja ettevalmistus, mõistliku plaadijaotuse vormistamine, vuukimine ja silikooni paigaldus)	97	m <sup>2</sup>	1,60	m <sup>2</sup> /h	60,4
Plaatimine seinad (aluspinna kontroll ja ettevalmistus, mõistliku plaadijaotuse vormistamine, vuukimine ja silikooni paigaldus)	405	m <sup>2</sup>	1,10	m <sup>2</sup> /h	368,2
Plaatimine kuivad ruumid (aluspinna kontroll ja ettevalmistus, mõistliku plaadijaotuse vormistamine, vuukimine ja silikooni paigaldus)	62	m <sup>2</sup>	1,80	m <sup>2</sup> /h	34,5
Maalritööd seinal (aluspinna kontroll ja vastavus nõuetele)	1875	m <sup>2</sup>	1,80	m <sup>2</sup> /h	1041,7
Sanitaartechnika paigaldus (dušinurgad)	16	tk	0,50	tk/h	32,0
Köögimööbel (seina, köögi vastavuse kontroll, vormistamine)	12	tk	0,05	tk/h	240,0
Vannitoamööbel (seina, mööbli vastavuse kontroll, vormistamine)	16	tk	0,33	tk/h	48,5
Koristustööd (korterite, tööplatsi, soojakute koristamine, materjalide korrektne ladustamine)	950	m <sup>2</sup>	8,00	m <sup>2</sup> /h	118,8
Materjalide ladustamine ja koristamine peale siseviimistluse lõpetamist	950	m <sup>2</sup>	5,00	m <sup>2</sup> /h	190,0
Viimane viimistlus (ehituskvaliteedi kontroll, silikooni ja akrüüli parandused)	950	m <sup>2</sup>	8,00	m <sup>2</sup> /h	118,8
Avatäidete reguleerimine, akna ja ukse linkide ning uksepakkude paigaldus, värviparandused	950	m <sup>2</sup>	5,00	m <sup>2</sup> /h	190,0

## 5 EHITUSPLATSI ÜLDPLAAN

Ehitatav hoone asub Fääri saartel, Strenduri linnas, ehitusplats asub Láargerði tee ääres. Ehitusplatsi üldplaanel (Joonis 2, graafiline osa) on näidatud soojakute asukohad, jaotuskilbi asukoht, veevõtu asukoht, prügikonteinerid, kraana asukohad ja materjalide ladustamise kohad. Objektile pääseb ligi mööda avalike teid. Krundi geoprofiiliks on basalt ehk vulkaaniline kivim, krunt asub rannikust linnulennult 140 m kaugusel ja on tõusuga lääne poole. [3]

Liiklus on planeeritud ühesuunalisena, kus sissesõit on Nónvardai teelt ja väljasõit Láargerdi teele, see välistab olukorra, kus elementide veosed peavad tagurdama platsilt välja. Ajutine tee on rajatud killustikust, samuti on killustikust rajatud platsid nii soojakute, prügikonteinerite ja materjali ladustamise alale.

Olmesoojakud, sanitaarsoojak, laokonteiner ja materjali ladustamisala on sissesõidust vasakul, prügikonteinerid paremal. Olmesoojakud asetsevad ruumi kokkuhoiuks üksteise peal, kohe kõrval on ka sanitaarsoojak ning suitsetamise koht. Mõlemas olmesoojakus on esmaabivahendid ja tulekustutid.

Tuletõrjevee hüdrant, kanalisatsiooni kaev ja tarbevee ühendus on vahetult ehitusplatsi ääres. Soojakute kanalisatsioon ja veevarustus on ühendatud kanalisatsiooni ja tarbeveega kaevudega, mis asuvad vahetult ehitusplatsi juures. [9]

Autokraana asukohad tõstetöödeks on planeeritud hoone ette, paralleelselt hoonega. Tõstetööd üle avalike teede on keelatud. Parkimine on planeeritud naaberkrundile number 79a.

### 5.1 Veevajaduse arvutus

Ehitustööde aegset vett kasutatakse pahteldamissegude valmistamisel, töövahendite puhastamiseks ja isikliku hügieeni jaoks. Objekti vesi saadakse kohaliku omavalitsuse tsentraalsest veevõrgust. Veevõtuks rajatakse ajutine kraan jäätmekonteinerite juurde. Samuti rajatakse ajutine toruühendus veetrassi ja sanitaarsoojaku vahel. Kuna kinnistu piiril on tuletõrjeveemahutid koos hüdrandiga, siis seetõttu ei ole torustiku dimensioneerimisel arvestatud kustutusveega. [9]

Ehitusaegne veevajadus määratakse standardi EVS 835:2022 „Hoone veevärk“ järgi. Veetoru läbimõõdu leidmiseks on vaja võtta kokku kõik ehitusplatsi veevõtuseadmed ja eelviidatud standardi alusel valida seadme normvooluhulgad joonise (Joonis 4) abil. [10]

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	-
Lopuskraaniga klosetipott (grupiseade)	$1,3 + n \times 0,2^*$	-
Bidee segisti	0,1	0,1
Pissuaari kraan	0,2	-
Loputusventiiliga pissuaar	0,4	-
Loputusventiiliga pissuaar (grupiseade)	$0,3 + n \times 0,1^*$	-
Lopuskraaniga 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		

Joonis 4. Veevõtuarmatuuri ja -seadmete normvooluhulgad l/s [10]

Tabelis (Tabel 5) on kokku summeeritud ehitusaegsete tarbijate normvooluhulgad.

Tabel 5. Ehitusaegsete tarbijate normvooluhulgad

Tarbija	Seadmete arv, tk	Normvooluhulk, l/s	Normvooluhulk kokku, l/s
Kätepesusegisti	9	0,1	0,9
Dušisegisti	4	0,2	0,8
Veevõtukraan	1	0,4	0,4
WC-pott	3	0,1	0,3
		<b>Kokku:</b>	2,4

Tarbevee arvutusvooluhulk määratakse valemiga (1) [10]:

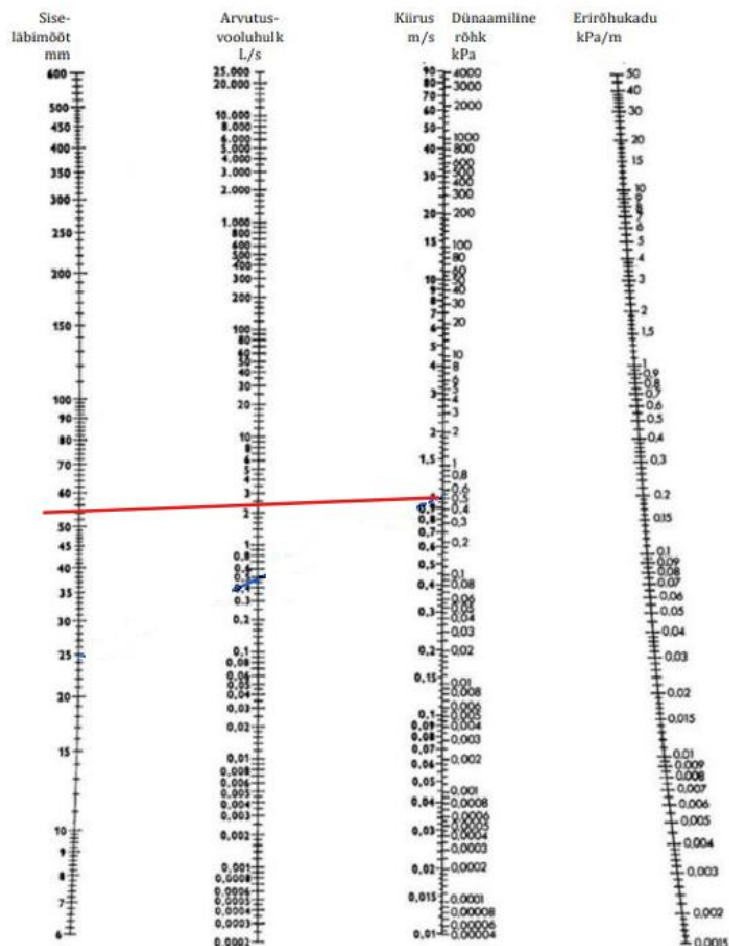
$$Q_a = Q_{nl} + \theta * (\Sigma Q_n - Q_{nl}) + A * \sqrt{\theta * Q_k} * \sqrt{\Sigma Q_n - Q_{nl}}, \quad (1)$$

- kus  $Q_a$  - arvutusvooluhulk, l/s;  
 $Q_{nl}$  - veevõtupunktide, suurim normvooluhulk, l/s;  
 $\Sigma Q_n$  - veevõtupunktide normvooluhulkade summa, l/s;  
 $\theta$  - tõenäosus, et arvutusvooluhulk  $Q_a$  esineb tiipturnil 0,015;  
 $Q_k$  - vaadeldava veevõtupunkti keskmine vooluhulk, 0,2 l/s;  
 $A$  - tegur mis arvestab, kui sageli ületatakse arvutusvooluhulka, 3,1.

Arvutusvooluhulga määramine valemi (1) järgi:

$$Q_a = 0,9 + 0,015 * (2,4 - 0,9) + 3,1 * \sqrt{0,015 * 0,2} * \sqrt{2,4 - 0,9} = 1,13 \text{ l/s.}$$

Jaotustorustiku voolukiiruseks valime 1 m/s. Standardis esitatud plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogrammi (Joonis 5) abil leiame vajamineva veetoru läbimõõdu. Keskmise voolukiiruse ning arvutatud arvutusvooluhulga alusel saadakse toru läbimõõduks 54 mm. Toruks sobib veetoru PE100 63X3,8 mm, mille sisemine läbimõõt on 55,4 mm. [10], [11]



Joonis 5. Plasttorude hüdraulilise arvutuse nomogramm [10]

## 5.2 Elektrienergia vajadus

Elektrienergiat tarbitakse kogu ehitusperioodi vältel. Objekti alguses ehitatakse välja peakilp, millest tuuakse jaotuskilp hoonesse. Objektile ei ole ette nähtud üldvalgustust, sest ehitusperiood on valgel ajal. Hoone paigaldamise ajal on objektile kaks olmesoojakut ja üks sanitaarsoojak. Elektrienergia vajaduse leidmiseks kasutatakse raamatut „Ehitusplatsi korralduse kavandamine“. [12], [13]

Järgnevatel tabelitel (Tabel 6), (Tabel 7) on toodud välja soojakute ja töövahendite elektrivajadused. Enamus käsitööriistad on akutööriistad.

Tabel 6. Soojakute elektrivajadus

<b>Nimetus</b>	<b>Kogus, tk</b>	<b>Võimsus, kW</b>	<b>Võimsus kokku, kW</b>
Arvutid	2	0,4	0,8
Printer	1	0,4	0,4
Külmkapp	2	0,2	0,4
Veekeedukann	2	3,0	6,0
Radiaator	6	2,0	12,0
Mikrolaineahi	2	1,5	3,0
		<b>Kokku</b>	<b>22,6</b>

Tabel 7. Töövahendite elektrivajadus

<b>Nimetus</b>	<b>Kogus, tk</b>	<b>Võimsus, kW</b>	<b>Võimsus kokku, kW</b>
Tikksaag	2	0,45	0,90
Elektritrell	4	1,50	6,00
Nurgasaag	1	1,51	1,51
Segutrell	2	0,75	1,50
Kompressor	1	1,60	1,60
Niiskuseimur	2	2,50	5,00
Sisevalgustus	12	0,40	4,80
Laadijad	13	0,31	4,03
		<b>Kokku</b>	<b>25,34</b>

Arvutuslik elektri koormus  $P_{arv}$  (kW) leitakse valemiga (2) [13]:

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

- kus  $P_{arv}$  - elektrienergia vajadus;  
 $\alpha$  - võrgukadusid arvestav tegur 1,1;  
 $\sum k_{1n}, \sum k_{2n}$  - nõudlustegur;  
 $P_j$  - jõutarbija võimsus, kW;  
 $P_t$  - võimsus tehnoloogilisteks vajadusteks, kW;  
 $\cos \varphi$  - võimsustegur, 0,65;  
 $P_{s-v}$  - sisevalgustus seadmete võimsus, kW;  
 $P_{v-v}$  - välisvalgustus seadmete võimsus, kW.

Arvutuslik elektri koormus valemi (2) järgi:

$$P_{arv} = 1,1 \left( \frac{0,15 \cdot 47,94}{0,65} + 0,8 \cdot 4,8 \right) = 16,4 \text{ kW.}$$

Vajalik peakaitsme suurus leitakse valemiga (3) [14]:

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

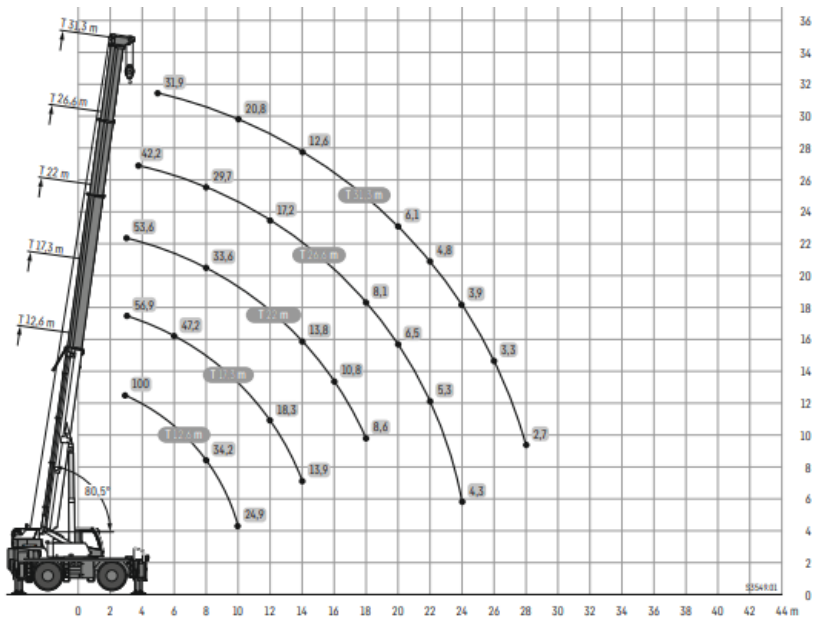
- kus  $P_{arv}$  - samaaegne võimsus, kW  
 $I_P$  - peakaitsme voolutugevus, A;  
 $U$  - võrgupinge, 400 V;  
 $\cos \varphi$  - faasinurk väärtusega 0,9.

Peakaitsme suurus valemi (3) järgi:

$$I_P = \frac{16,4 \cdot 1000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 26,3 \text{ A.}$$

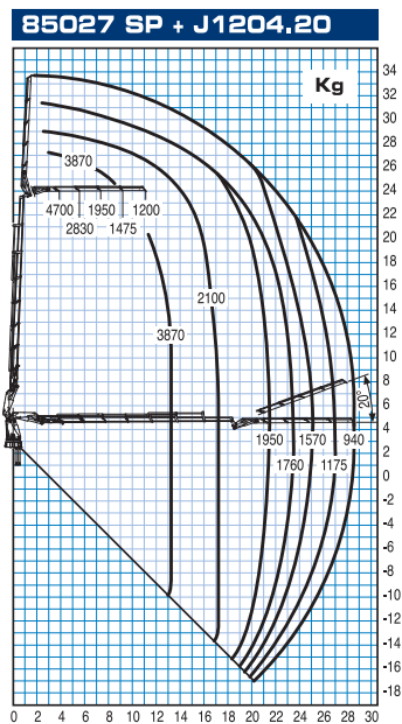
Ehitusobjekti peakaitsme suuruseks valitakse 32 A, mis tagab piisava varu.





Joonis 7. Liebherr LRT 1100-2.1 STRONG tõstegraafik [16]

Alternatiivina kaaluti ka autokraana PM 85027 SP+J1204.20 kasutamist. Kuigi antud kraana on piisava tõstevõimekusega, et paigaldada puitelemente, siis elementide pakkide mahalaadimisel jääks tõstevõimest puudu. Seega on sobivam valik autokraana Liebherr LRT 1100-2.1 STRONG. Autokraana PM 85027 SP+J1204.20 tõstegraafik on esitatud joonisel (Joonis 8).



Joonis 8. PM 85027 SP+J1204.20 tõstegraafik [17]

## 7 TEHNOLOOGILISED KAARDID

### 7.1 Logistikaplaan

Toodetud puitelementide ja materjalide transport algab Seve tehasest Lehetu külast Harjumaalt, kust pakitud elemendid ja materjalid saadetakse objektile. Elementide laadimisplaani koostavad tehasejuht ja projektijuht ning tööde teostamise eest vastutab tehasejuht. Eesmärk on majakomplekt ja materjalid transportida õigeaegselt sihtkohta. [18]

Tööde käik dokumenteeritakse fotodega ning tehasejuht väljastab ka saadetava kauba saatelehed. Oluline on, et elemendid ja materjalid oleksid laetud vastavalt laadimisplaanile, kuna see tagab objektil tööde sujuva ja tõrgeteta kulgemise. Samuti tuleb jälgida haagise kandevõimet ja mahtu. Elementide pakendamisel tuleb jälgida, et avatäidetega elemendid ei paikneks paki külgedel, kuna tõstetööde käigus on nende kahjustamise oht oluliselt suurem. [18]

Poolhaagise põhiandmed on:

- pikkus 13,6 m;
- laius 2,55 m;
- kõrgus 2,7 m;
- kandevõime 24 t.

Tehases laetakse elemendid ja materjalid poolhaagiste peale kahveltõstukiga, tähtis on jälgida, et pakkide kaal ei ületaks tõstuki tõstevõimet, samuti tuleb laadimise ajal jälgida, et järgmise pakki laadimisega ei kahjustataks juba laetud kaupa, seetõttu tuleb tõstukijuhti juhendada. Materjalid ladustatakse kas EUR-alustele või puitmaterjalidest ehitatud kastidesse. Pakkimisel peab jälgima põhimõtet, et raskemad materjalid nagu näiteks SBS-katusekate rullid või puitmaterjal oleksid allpool ja kergemad materjalid nagu näiteks soojustusmaterjalid oleks peal pool, et vältida materjali kahjustamist.

Veosed liiguvad tehasest Paldiski sadamasse, kus poolhaagis koos saadetava kaubaga laetakse laevale. Sealt edasi liigub kaup Hollandisse, Rotterdami kaubasadamasse, kus toimub haagiste ümber laadimine teise laeva. Rotterdamist suundub laev edasi Fääri saarte pealinna Tórshavni, kust edasi objektini on ca 20 km.

Ettevalmistuse üheks oluliseks osaks on logistikaplaani koostamine, milles määratakse elementide saabumise järjekord ja nende ajutise ladustamise viis ehitusplatsil. Kraana asukoht tuleb kavandada nii, et tõstetööd oleksid ohutud ja tõhusad. Kogu logistiline

korraldus peab olema kooskõlas püstitustööde ajakavaga, elemendid ja materjalid peavad jõudma objektile õigeaegselt ning vastavalt paigaldusjärjekorrale. [19]

Elementide ja materjalide pakid laetakse vundamendi peale, kust edasi paigaldustöödeks võetakse vajalik element. Sisematerjalide pakid tõstetakse enne vahe- või katuslae paigaldust vastavasse korterisse. Kõik vett ja niiskust kartvad materjalid tuleb katta kilega ja otse maapinnale ladustamine on keelatud, sel juhul tuleb kasutada prusse elementide ja materjali pakkide all. [18]

Elementide ladustamise ja autode laadimise järjekorra kohta ehitusplatsil on koostatud I etappi logistikaplaan (Joonis 3, graafiline osa).

## **7.2 Seinaelementide paigalduse tehnoloogiakaart**

Seinaelementide paigalduse tehnoloogiakaardil kirjeldatakse seinte paigalduseks vajalike tööetappe, tööriistu, tõstemehhanisme ja tööohutust. Tööde kohta on koostatud ka joonis graafilises osas (Joonis 4, graafiline osa).

### **7.2.1 Vundamendi kontroll ja sidepuu paigaldamine**

Enne püstitustööde algust kontrollitakse vundamendi vastavust kehtestatud nõuetele. Tuleb veenduda, et mõõtmed, kõrgused ja loodisolek vastavad projektis esitatud tolerantsidele. Sidepuu ja vundamendi vahele paigaldatakse niiskustõkkeks ja tihendamiseks SBS-riba, et katkestada betooni ja puidu vaheline kontakt. Sidepuu on sügavimmutatud pruss 45x195 mm, mis kinnitatakse vundamendile kiilankrutega sammuga 600 mm. Sidepuu külge kinnitatakse ka sokliplekk. Tihendamiseks elementide ja sidepuu vahel paigaldatakse sidepuu peale tihendusvill. [19]

### **7.2.2 Seinte paigaldus**

Elementhoone püstitamine algab elementide tõstmisega püstituslale või vajadusel ajutisele ladustamisalale. Ladustatud elemendid tuleb toetada nii, et oleks välistatud nende ümberkukkumine. Ümber kukkumiseks vältimiseks on pakid toetatud prussidega, mis on kinnitatud diagonaalis mõlemale paki poole, nagu kujutatud fotol (Foto 1). Antud objektile ladustatakse puitelemendid vundamendi peale, väljaarvatud viimase püstitus etapi jaoks, kui elementide pakid tõstetakse killustikust ladustamisalale, teljest nr 1 lõuna suunda. Ladustamine otse pinnasele või antud juhul vundamendi peale on keelatud, elemendi pakkide alla tuleb asetada prussid, et vältida niiskuskahjustusi. Enne tõstetööde alustamist tuleb kontrollida, et elementidele paigaldatud tõstetropid oleksid vigastusteta ning kinnitatud ettenähtud tõstepunktidesse. [19], [20]



Foto 1. Toed elemendi pakkide toestamiseks

Tehase on seinaelementidesse paigaldatud vastavalt projektile tõstetropid, mis kiirendab tööd ehitusplatsil, kuna ei pea tegema tõstetroppide jaoks avasid ja neid paigaldama. Tõstetroppide kasutamist näitlikustab pilt (Foto 2). Tõstetroppide külge kinnitatakse kraana küljes olevad kaheharulised kett-tropid.

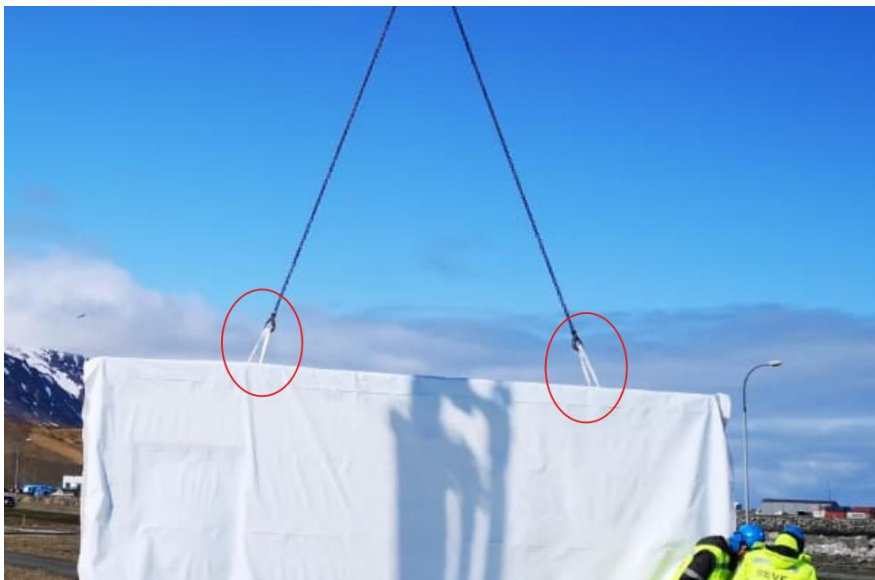


Foto 2. Tõstetroppide kasutamine

Enne tõstmist ja tõstmise ajal peab troppija veenduma, et oleks täidetud järgmised asjaolud [21]:

- tõstetav last pole kuskile kinnitatud;
- tõstetava lasti peal ei ole lahtiseid detaile;
- tõstetav last ei tohi tõstmise ajal kuhugi kinni jääda;
- lasti troppimisel kaheharulise kett-troppiga tuleb tropid paigutada nii, et koormus jaguneks mõlemale poolele võrdselt;
- tõstetsoonis ei viibi kõrvalisi isikuid.

Järgmiseks alustatakse esimese korruse väliseinte paigaldamist sidepuule. Elemendid tõstetakse ja paigaldatakse kindlas järjekorras vastavalt paigaldusgraafikule (Lisa 1). Seinte ajutiseks fikseerimiseks kasutatakse reguleeritavaid kaldtugesid. Kaldtoed võib eemaldada peale seda kui vahelae- või katuslaeelementid on paigaldatud. Seinaelemendid kinnitatakse sidepuu külge puidukruvidega, sammuga 600 mm ja vertikaalsed kruviühendused seinte omavaheliseks ühendamiseks sammuga 300 mm. Samuti kinnitatakse kogu hoone välisküljele T-kujulised naelutusplaadid sammuga 600 mm. Tihendamiseks paigaldatakse klamberkinnitusega tihendusvill. Kinnitused tehakse vastavalt projektis näidatud sõlmedele.

Teise korruse väliseinte paigaldus toimub analoogselt esimese korruse väliseinte paigaldusega, kuid teise korruse elemendid toetuvad esimese korruse seintele, kinnitused tehakse kruvidega ja I-kujuliste naelutusplaatidega väliperimeetril, liites esimese ja teise korruse seinad, sammuga 600 mm. Seinte vahele paigaldatakse tihendusvill.

Välisseina elementidel paigaldatud tuuletõkkemembraani ühenduskohad tuleb teipida, kasutades selleks sama süsteemi teipi, millel on samasugused tehnilised näitajad nagu tuuletõkkemembraanil. Kõik kahjustused mis on tekkinud paigaldustööde käigus membraani, augud, lõiked jne. tuleb teipida nõuetekohaselt. [20]

Vahe- ja korterite vaheliste seinte paigaldus algab, siis kui esimese etapi välisseinad on paigaldatud. Elemendid tõstetakse ja paigaldatakse kindlas järjekorras vastavalt paigaldusgraafikule. Seinte ajutiseks fikseerimiseks kasutatakse reguleeritavaid kaldtugesid. Kaldtoed võib eemaldada pärast seda kui seinaelement on kindlalt fikseeritud vundamendi kui ka kõrval elemendi külge. Esimese korruse seinte ja vundamendi vahele pannakse niiskustõkkeks ja tihenduseks SBS-riba. Seinaelemendid kinnitatakse vundamendi külge kiilankrutega, sammuga 1000 mm ja vertikaalsed kruviühendused seinte omavaheliseks ühendamiseks sammuga 300 mm.

Teise korruse vahe- ja korterite vaheliste seinte paigaldus toimub analoogselt esimese korruse seinte paigaldusega, kuid seinad toetuvad vahelaepaneelide peale. Seinad kinnitatakse vahelaepaneelide külge kruvidega, sammuga 600 mm.

Seinte paigaldust teostab neljaliikmeline tiim. Kes jagunevad tiimjuhiks, kaheks oskustööliseks ja abitööliseks. Abitöölise ülesanne on troppida elemente, tiimijuht ja üks oskustööliline fikseerivad ja loodivad elemente ning teine oskustööliline kinnitab elemendid. Tihendus ja teipimistöid teevad kõik tiimi liikmed.

Vajalikud tööriistad seinaelementide paigaldustöödeks on esitatud tabelis (Tabel 8).

Tabel 8. Töövahendite vajadus

Nimetus	Ühik	Kogus
Vesilood 2 m	tk	2
Klappredel	tk	2
Kaldtugi	tk	8
Sõrgkang	tk	2
Lööktrell	tk	1
Haamer	tk	4
Akutrell	tk	4
Möödulint	tk	5
Ehitushari	tk	1
Labidas	tk	1
Käsisaa	tk	2
Ketassaag	tk	2
Haamer	tk	2
Naelapüss	tk	1
Turvarakmed	tk	4

### 7.3 Katuselementide paigalduse tehnoloogiakaart

Katuseelementide paigalduse tehnoloogiakaardil kirjeldatakse katuseelementide paigalduseks vajalike tööetappe, tööriistu, tõstemehhanisme ja tööohutust. Katuselemendid tõstetakse ja paigaldatakse kindlas järjekorras vastavalt paigaldusgraafikule (Lisa 1). Tööde kohta on koostatud ka joonis graafilises osas (Joonis 5, graafiline osa).

Katuselemente paigaldatakse autokraanaga. Enne tõstetööde alustamist tuleb kontrollida, et elementidele paigaldatud tõstetropid oleksid vigastusteta ning kinnitatud ettenähtud tõstepunktidesse. [19]

Enne tõstmist ja tõstmise ajal peab troppiija veenduma, et oleks täidetud järgmised asjaolud [21]:

- tõstetav last pole kuskile kinnitatud;
- tõstetava lasti peal ei ole lahtiseid detaile;
- tõstetav last ei tohi tõstmise ajal kuhugi kinni jääda;
- lasti troppimisel neljajarulise kett-tropiga tuleb tropid paigutada nii, et koormus jaguneks kõikidele troppidele võrdselt;
- tõstetsoonis ei viibi kõrvalisi isikuid.

Katuselemendid tõstetakse pakist välja kasutades tehases paigaldatud tõstetroppe, misjärel langetatakse element ajutiselt ladustamisalale, et paigaldada tõsteplaadid. Paigaldus asukohta tõstmiseks kasutatakse tõsteplaate RAPTOR (Foto 3), mis tuleb kinnitada elemendi pealispinda kasutades spetsiaalseid kruvisid. Tõsteplaat eemaldatakse katuselemendi küljest pärast paigaldust ja kasutatakse järgmise elemendi paigaldamiseks. Kruvide taaskasutus on keelatud. Ühe katuseelemendi tõstmiseks on vaja nelja tõsteplaati ja tõstmine üle 60° nurga all ei ole lubatud. Katuseelementide tõstmiseks kasutatakse nelja harulisi kett-troppe. [22]



Foto 3. Tõsteplaat Raptor [22]

Katuseelemendid toetuvad väliseinte peale, kinnitamiseks väliseinte külge kasutatakse seespool metalist nurgikuid sammuga 600 mm ja väljastpoolt I-kujulise naelutusplaate sammuga 600 mm. Väliseinaelemendi ja katuseelemendi vahele paigaldatakse tihendusvilla riba. Katuseelementide omavaheline ühendus tehakse seestpoolt kruvidega sammuga 600 mm, lisatakse ka tihendusvill. Ühendus korterite vahelise seinaga tehakse analoogselt. Katuseelementide paigalduse jaoks on teise korruse rõdude peale paigaldatud mobiilne töölava, kus pealt saab teha vajalike töid.

Kahe katuseelemendi vaheline ühenduskoht kaetakse väljastpoolt tuuletõkkemembraaniga ja ühenduskohad teipitakse, et tagada esmane veekindlus. Samuti tuleb teipida aurutõkke kile ühenduskohad hoone sees. Veekindluse tagamiseks pannakse katuseelementide ühenduskohta OSB plaat, mis kaetakse alumise SBS-kattega. Lõplik veekindlus saavutatakse pärast katusetöid kui on paigaldatud pealne kiht SBS-katet.

Katuseelementide paigaldust teostab samuti nelja liikmeline tiim. Kes jagunevad tiimjuhiks, kaheks oskustööliseks ja abitööliseks. Abitöölise ülesanne on troppida elemente, tiimijuht ja üks oskustööline fikseerivad ja loodivad elemente ning teine oskustööline kinnitab elemendid. Tihendus ja teipimistöid teevad kõik tiimi liikmed.

Vajalikud tööriistad katuseelementide paigaldustöödeks on esitatud tabelis (Tabel 8).

## 8 TÖÖVÕTUMEETOD

Töövõtt on korraldatud alltöövõtuna. Lepinguga on täpselt paika pandud milliste tööde eest alltöövõtja vastutab, mis on tähtajad ja kuidas ta tasu saab. Samuti on paika pandud maksegraafik mis graafiku alusel alltöövõtjale tasutakse. Peatöövõtja soovil on võimalik teha ka lisatöid mille tingimused lepitakse kokku eraldi. [2], [23]

Alltöövõtja on kohustatud jälgima peatöövõtja poolt kehtestatud reegleid ja eeskirju. Alltöövõtja peab hüvitama kahju mis tuleneb tema tegevusest.

Maksegraafik on kokku lepitud seitsmes osas järgnevalt:

- esimene makse- hoone on püstitatud ja veetihe;
- teine makse - fassaadi tööd on lõpetatud;
- kolmas makse – ehitusplaatide paigaldus on lõpetatud;
- neljas makse - maalritööd on lõpetatud;
- viies makse - plaatimistööd on lõpetatud;
- kuues makse- siseviimistlus tööd on lõpetatud;
- seitsmes makse- tööd on üle antud.

Peatöövõtja ülesanded antud projektis enne Seve Ehituse tööde algust on vundamendi ehitus, pinnasetööd, sealhulgas ajutiste teede ja platside rajamine, et saaks teostada kraanatöid ning elementide veosed saaksid objektile, piirdeaia paigaldus ja objekti valve. Lisaks ei teosta Seve Ehituse tehnosüsteemide ehitust. Teostavate tööde kohta on koostatud vastutusmaatriks. (Tabel 9) Peatöövõtja vastutab ka ehitus järelevalve eest, objekti kindlustuse (CAR), ning vajalike lubade taotlemise eest. Alltöövõtja on kohustatud dokumenteerima enda töid ehituspäeviku ja kaetud tööde aktidega. Kõikvõimalike probleeme arutakse koos tellija/peatöövõtjaga ja teiste töövõtjatega koosolekul, mis protokollitakse ning on edasise tegevuse aluseks. [23]

Tabel 9. Vastutusmaatriks

	<b>Töö kirjeldus</b>	<b>Tellijä</b>	<b>Seve</b>
<b>1</b>	Platsi ettevalmistamine (raadamine, pinnasetööd jne)	x	
<b>2</b>	Ajutiste teede ja platside rajamine	x	
<b>3</b>	Vundamendi ehitus	x	
<b>4</b>	Puitelementide paigaldus		x
<b>5</b>	Katusetööd		x
<b>6</b>	Fassaaditööd		x
<b>7</b>	Sisetööd (riiplaed, põrandad jne)		x

	<b>Töö kirjeldus</b>	<b>Tellijal</b>	<b>Seve</b>
<b>8</b>	Siseviimistlustööd (pahteldamine, värvimine jne)		x
<b>9</b>	Kohtkindla mööbli paigaldus		x
<b>10</b>	Avatäidete paigaldus		x
<b>11</b>	Eriosad	x	

Töövõtu leping sõlmitakse heas usus ehk mõlemad osapooled teevad endast kõik oleneva, et projekt õnnestuks. Kui tellija soovib projekti ennetähtaegselt lõpetada, siis peab tellija hüvitama töövõtjale tekkinud kulud. Kõik vaidlused mida ei suudeta lahendada isekeskis, lahendatakse kohtus. [2]

Garantii periood on viis aastat, mis hakkab kehtima alates tööde üleandmisaktist. Plaanipärased garantiitööd teostakse pärast esimese aasta möödumist, peale hoone üleandmist ja enne viienda aasta lõppu. [2]

## **9 TÖÖ- JA TULEOHUTUSE NING KESKKONNAKAITSE TAGAMISE PLAAN**

### **9.1 Tööohutus**

Enne objekti algust on projektijuht kohustatud koostama ehitusplatsi kohta riskianalüüsi, kus kaardistatakse ära füsioloogilised, psühhosotsiaalsed, füüsikalised, keemilised ja bioloogilised ohutegurid. [24]

Tööandja on kohustatud organiseerima töölistele olemsoojakud ja tualetti. Samuti on tööandja kohustus teha isikukaitsevahendid kättesaadavaks ja nende kasutamine on töötajale kohustuslik. [20]

Objektil viibides tuleb kanda isikukaitsevahendeid [20]:

- kiiver;
- turvajalatsid;
- helkurvest või kõrgnähtavusega tööriie;
- kaitseprillid;
- turvarakmed kõrgustöödel.

Töötajal on keelatud töötada alkoholi-, narkootilises või toksilises joores. Suitsetamine on lubatud vaid selleks ettenähtud kohas. Objektil on ilma objektijuhi loata töötamine keelatud, sealhulgas öösi. Kolmandatel osapooltel viibimine objektil on ilma objektijuhi loata keelatud, külalistele kehtivad samad ohutusreeglid, mis töölistele. [21]

Esmaabivahendid asuvad soojakutes.

### **9.2 Ohtlikud tööd**

Ohtlikeks töödeks antud objektil on:

- kõrgustes töötamine;
- tõstetööd;
- töötamine lõikemasinatega;
- põletustööd.

Ohtlike töid võib teostada vaid pädev, väljaõppinud, ja tööandja poolt volitatud isik, kellel on vastad kutsetunnistus või sertifikaat. Enne ohtlike töödega alustamist peavad osapooled leppima kokku, kuidas ohtlike töid tehakse ja mis reegleid järgitakse ohtlike töid tehes. [20]

### **9.3 Kõrgustes töötamine**

Kõrgustes töötamiseks loetakse töid alates 2 m maa- või tasapinnast ning sel juhul tuleb kasutada õhtuse tagamiseks turvarakmeid, tellinguid või tööplatvorme. Objektil kasutatavad redelid, tellingud ja tööplatvormid peavad vastama nõuetele ning peavad olema paigaldatud vastava väljaõppega isiku poolt. Kõrgustes töötamiseks tuleb läbi viia juhendamine, et töötaja oleks teadlik ohtudest ja õigetest töövõttest. [24]

Redeliga töötamisel tuleb jälgida, et redel oleks fikseeritud, ühel redelil võib korraga tööd teha üks töötaja ning tööd ei tohi teha üle 30 minuti järjest. Redeli peal on töötades on keelatud kasutada elektrilisi tööriistu. [24]

Tellingud tuleb paigaldada hoonele nii lähedale kui võimalik, kui tellingu ja fassaadi vahemaa on suurem kui 0,3 m, siis peavad tellingud olema varustatud sisemiste piiretega. Tuleb jälgida, et tellingutel ladustavad materjalid ei kujutaks komistamis ohtu ja ei ületaks tellingute kandevõimet. Tellingute käsipuudel ei tohi seista ega istuda, tellingu peal ei või hüpata. Tellingutel ei või tõusta ja laskuda mööda püsttugesid. [24]

Enne tööle asumist tuleb kontrollida kas töövahendid on korras, samuti tuleb eemaldada kõik mittevajalikud ja kõrvalised esemed mis võivad olla ohuallikad. Tellingute, tööplatvormide, redelite defektide avastamisel tuleb töö koheselt katkestada ja puudused kõrvaldada, töötajad ei või ilma vastutava isiku loata redeleid, tööplatvorme või tellinguid parandada. [24]

### **9.4 Tõste- ja teisaldustööd**

Tõstetööd antud objektil on puitelementide paigaldus osa, tõstetööde puhul tuleb jälgida, et tööd oleks tehtud ennekõike ohutult.

Tõstetööde teostaja on kohustatud vajadusel töötsooni inimestest tühjendama, kasutama tõstetööks sobivat tõsteseadet. Tõstetööde teostaja peab tundma seadet millega tõstetöid tehakse. [25]

Enne tõstet peab troppija veenduma, et last on nõuetekohaselt troppitud ning, et lastil ei oleks muid lahtiseid detaile mis võivad tõste ajal kukkuda. Enne tõstmist tuleb veenduda, et tõstmiseks ettenähtud last ei ole millegi külge kinnitatud Tõstmise ajal ei tohi tõstetava elemendi all ega peal viibida. Troppija võib tropid elemendi küljest eemalda alles siis kui tõstetav element on kindlalt fikseeritud ehk kas toestatud kaldtugede või fikseeritud kohtkindlalt. [24]

Kui troppija märkab tõste ajal ohtu, peab ta koheselt tõstetöö peatama. Pärast töö lõppu peab troppija korrastama töökoha ja töövahendid ladustama ettenähtud kohta. Kõikidest märgatud puudustest tuleb teavitada meeskonnajuhti või objektijuhti.[24]

## 9.5 Tuletööd ja tuleohutus

Töö tuleb korralda nii, et töö käigus tuleb vältida tulekahju tekkimist ning kasutada meetmeid tulekahju tekkimise võimaluse vähendamiseks, tulekahju kiireks avastamiseks, tule leviku tõkestamiseks ja selle kiireks kustutamiseks. Töökohas peab olema vähemalt kaks 6 kg tulekustutusaine massiga tulekustutit. Ajutises tuletöö kohas võib tulekustutite asemel olla ämber või muu anum veega, kui tule kustutamiseks mõeldud vett on piisavas koguses, kuid mitte vähem kui 10 liitrit. Tulekustutusvahendid paiknevad tuletöö kohast kuni 10 meetri kaugusel ning on valmis koheseks kasutamiseks. [20]

Antud objektil on tuletöödeks SBS-katuskate paigaldus ehk bituumeni ja muu põlevmastiksi kuumutamine ja kasutamine. Töö ajal tuleb kanda raskesti süttivast materjalist riideid mis ei ole määrdunud õli, rasva, bensiini või mõne muu kergesti süttiva ainega. Töö tegemist võib alustada kui tuletöö kohas eemaldatud või kaetud põlevmaterjal, välistatud tule ja plahvatusoht, tulekustutusvahendid on saadaval ja on tagatud järelevalve tulekahju vältimiseks. [20]

Kui töö ajal tekib sädemeid tuleb need koheselt kustutada, vältida sädemete langemist allpool olevatele tasapindadele. Töörežiimist välja lülitamata töövahendeid ei tohi jätta järelevalveta. Töö katkestamisel paigutada tuleb töövahendid selliselt, et oleks välistatud tulekahju tekkimise oht. [20]

## 9.6 Keskkonnakaitse

Antud objektil tekib ennekõike puit-, kile-, ohtlikke- ja segajäätmeid. Jäätmed tuleb sorteerida nõuetekohaselt.

Objektil on erinevad konteinerid puidu-, kile-, sega-, olme-, metall- ja ohtlike jäätmete jaoks. Konteinerite olemasolu ja korrapärase tühendamise eest vastutab peatöövõtja.

Ohtlikud jäätmed mis tekivad puitelement maja paigaldades:

- patareid ja akud;
- päevavalgus lambid ja pirnid;
- kemikaalide pakendid;
- akud ja patareid;
- reostunud pakendid (silikoon ja paigaldusvaht).

Ohtlike jäätmeid tuleb eraldi kokku koguda selle jaoks on objektil ohtlike jäätmete konteiner.

Kui toimub kütuse, õli või muu kemikaali lekke, tuleb esimesel võimalusel, kui see on ohutu, sulgeda lekke põhjus ja piirata reostuse ala, kasutades selleks absorbentainet. Teavitada tuleb objektijuhti kelle kohustus on hinnata olukorra tõsidust ja analüüsida juurpõhjust ning vajadusel teavitada päästeteenistust. [24]

## KOKKUVÕTE

Lõputöö eesmärgiks oli koostada ehitustööde organiseerimise projekt. Selle käigus koostati ehitusplatsi üldplaan, kus on näidatud ajutised teed ja platsid, kraana töotsoonid, transpordi liikumissuunad ning materjalide ja elementide ladustamisalad. Koostati kalendergraafik ja leiti tööjõuvajadus. Samuti leiti ehitusaegsete ressursside maht ning tõstemehhanismid ehituse läbiviimiseks, milleks osutus autokraana Liebherr LRT 1100-2.1 STRONG. Lõputöös kirjeldati ehituse organiseerimise kulusid, millest tuli välja, et organiseerimise kulud on 245 232 € ja 12,34% eelarvest. Samuti kirjeldati töövõtumeetodit, töö- ja tuleohutuse ning keskkonnakaitse tagamise plaani ja elementide ja materjali transporti Eestist Fääri saartele, milleks kasutatakse poolhaagiseid ja laeva.

Kalendergraafiku järgi on ehitusperiood 135 päeva, tööde algus on 30.03.2026 ja plaanitav lõpp 08.09.2026. Maksimaalne tööliste arv on 16 töolist.

Põhjalikumalt on välja toodud seinte ja katuse elementide paigaldustööd, mõlema töö kohta koostati tehnoloogiline kaart, kus on täpsemalt selgitatud monteeritavate puitelementide püstitamise tehnoloogiat, kinnitamist ja paigaldusjärjekorda.

Ettepanekutena võib välja tuua vajaduse optimeerida elementide transpordimahtu, et vähendada logistilisi kulusid. Samuti võiks edaspidi analüüsida võimalusi teatud tööde paralleelseks teostamiseks, mis võimaldaks lühendada ehitusperioodi ilma kvaliteeti ohustamata.

Lõputöö koostamine andis autorile väärtusliku kogemuse puitelement maja ehitustööde organiseerimise kohta. Saadud kogemus on väärtuslik edasises karjääris.

## **SUMMARY**

### *Organisation of the Construction Works of an Apartment Building*

This subject of the thesis is organisation of construction works for an apartment building in the Faroe Islands. The project was chosen from Seve Ehituse's portfolio because the author works at the company and had access to the structural design by Seve Ehituse and the architectural design by G. Jørgensen ApS. Systematic pre construction planning is essential to ensure smooth on site operations, assume obstacles and reduce time and cost through preventive measures.

The main aim was to develop a construction organisation project. Key tasks included reviewing production and architectural solutions, calculating organisation costs, preparing a works description and calendar schedule, designing the site general plan with access roads, storage and waste areas, estimating temporary water and electrical needs, selecting a crane, making a logistics plan and creating technological guide for wall and roof element installation. The thesis also defines the contracting method, safety, fire and environmental protection measures.

The construction period is 135 days (start 30.03.2026, finish 08.09.2026). Maximum on-site workforce is 16 workers. Organisational costs were calculated at 245 232 € representing 12,34% of the budget. Required temporary resources and lifting mechanisms were found. Two technological guides for prefabricated timber wall and roof element installation were created, each containing drawings and written instructions. A crane selection, logistics plan and temporary utilities calculations were completed.

A well-structured organisation project reduces the risk of delays and cost overruns by clarifying critical activities and resource needs. Recommended actions include to follow the calendar schedule, staging deliveries to minimise on-site storage, following the selected crane and lifting plan, and implementing the created safety and environmental procedures.

The work provided practical experience in planning and managing timber element construction, valuable for the author's future professional practice.

## VIIDATUD ALLIKAD

- [1] Seve Ehituse AS, „Miks valida meid oma maja ehitajaks?“ Vaadatud: 22. märts 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.seve.ee/miks-valida-seve/>
- [2] Seve Ehituse AS, „CONSTRUCTION PROJECT, Hálsatjørn Bygningur A“. 2. oktoober 2025.
- [3] G.Jørgensen ApS, „Hálsatjørn“. 2. veebruar 2024.
- [4] Social- og Boligstyrelsen, „Bygningens indretning“. Vaadatud: 31. märts 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: [https://www.bygningsreglementet.dk/Historisk/BR18\\_Version1/Tekniske-bestemmelser/09/Vejledninger/Bygningsglas/3\\_0\\_1\\_Vinduer](https://www.bygningsreglementet.dk/Historisk/BR18_Version1/Tekniske-bestemmelser/09/Vejledninger/Bygningsglas/3_0_1_Vinduer)
- [5] Wilhelm Layher GmbH & Co KG, „Layher SpeedyScaf® System Technical Brochure“. Vaadatud: 14. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: [https://www.ramirent.ee/wp-content/uploads/2020/09/Layher\\_SpeedyScaffolding\\_System\\_Tech.pdf](https://www.ramirent.ee/wp-content/uploads/2020/09/Layher_SpeedyScaffolding_System_Tech.pdf)
- [6] Sev, „Prísir“. Vaadatud: 12. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.sev.fo/um-okkum/toel-treytir-og-fragreidingar/prisir>
- [7] Xe currency converter, „Convert Danish Kroner to Euros“. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.xe.com/currencyconverter/convert/?Amount=1.86&From=DKK&To=EUR>
- [8] Danish Meteorological Institute, „Weather archive“. Vaadatud: 22. märts 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.dmi.dk/vejrkiv>
- [9] M. Google, „Eysturoy“, Eysturoy. [Online]. Kättesaadav aadressil: [https://www.google.com/maps/@62.1006845,-6.7704548,3a,78.7y,109.06h,80.75t/data=!3m7!1e1!3m5!1sDogyxFRdp9x3YDh4bW2xTw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fcb\\_client%3Dmaps\\_sv.tactile%26w%3D900%26h%3D600%26pitch%3D9.25%26panoid%3DDogyxFRdp9x3YDh4bW2xTw%26yaw%3D109.06!7i16384!8i8192?entry=tту&g\\_ep=EgoyMDI2MDQxMi4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/@62.1006845,-6.7704548,3a,78.7y,109.06h,80.75t/data=!3m7!1e1!3m5!1sDogyxFRdp9x3YDh4bW2xTw!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fcb_client%3Dmaps_sv.tactile%26w%3D900%26h%3D600%26pitch%3D9.25%26panoid%3DDogyxFRdp9x3YDh4bW2xTw%26yaw%3D109.06!7i16384!8i8192?entry=tту&g_ep=EgoyMDI2MDQxMi4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D)
- [10] Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus MTÜ, „EVS 835:2022 Hoone veevärk“. 2022. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.evs.ee/et/evs-835-2022>
- [11] Pipelife Eesti AS, „PE100RC VEETORU 63X3,8 SURVEKLASS PN10 SDR17 100M MUST SINISE TRIIBUGA“. Vaadatud: 11. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.pipelife.ee/Veebikataloog/joogivee-torustik/pe-veetorud/pe100rc-veetorud-pn10-sdr17/pe100rc-veetoru-63x38-surveklass-pn10-sdr17-100m-must-sinise-tri.html>

- [12] Time and Date AS, „Strendur, Faroe Islands, Faroe Islands — Sunrise, Sunset, and Daylength, April 2026“. Vaadatud: 25. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.timeanddate.com/sun/@2612233>
- [13] O. Mürsepp ja J. Sutt, *Ehitusplatsi korralduse kavandamine*. Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2004.
- [14] S. Käärid, *HOONETE ELEKTRIPAIGALDUSTÖÖD*. Tallinn: Tallinna Tehnikakõrgkool, 2002.
- [15] A. Rosme, „Isiklik päring-kraanade saadavus Fääri saartel“. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://copilot.microsoft.com/chats/zHsopwRYJK4NV6XvGVtYd>
- [16] Liebherr-Werk Ehingen GmbH, „Liebherr LRT 1100-2.1“. Liebherr-Werk Ehingen GmbH. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://assets-cdn.liebherr.com/versions/1c16c97f-3949-49fc-a48a-eb46a1e36704/original/>
- [17] „85 Ton Knuckleboom Brochure\_metric“. Vaadatud: 6. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: [https://pmcranes.com/85\\_Ton\\_Knuckleboom\\_Brochure\\_metric.pdf](https://pmcranes.com/85_Ton_Knuckleboom_Brochure_metric.pdf)
- [18] Seve Ehituse AS, „Logistikaprotseduur“. 2025.
- [19] Eesti Puitmajaliit MTÜ, „Elementhoone püstitus“. Vaadatud: 18. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://academy.woodhouse.ee/pdf-viewer.php?lecture=416857&module=412365>
- [20] Seve Ehituse AS, „Paigalduse ja ehituse protseduur“. 2022.
- [21] Seve Ehituse AS, „SISSEJUHATAV OHUTUSJUHEND“. 2022.
- [22] ROTHO BLAAS SRL, „RAPTOR INSTRUCTIONS FOR USE“. Vaadatud: 28. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: [https://www.rothoblaas.com/attachments/263931-product-1161/IMRAPTOR\\_25\\_05\\_web.pdf](https://www.rothoblaas.com/attachments/263931-product-1161/IMRAPTOR_25_05_web.pdf)
- [23] T. Kaiv, „How to Set Up Contracts: A Comprehensive Guide to Construction Subcontractor Agreements“. Vaadatud: 19. aprill 2026. [Online]. Kättesaadav aadressil: <https://www.bauwise.com/guide-to-construction-subcontractor-agreements/>
- [24] Seve Ehituse AS, „Töötervishoiu ja tööohutuse protseduur“. 2025.
- [25] Tuuka Pääkönen, „Ohutus tõstetöödel“. Ammattiliasien Väylä, 2007. [Online]. Kättesaadav aadressil: [https://moodle.ttkk.ee/pluginfile.php/167785/mod\\_resource/content/1/nosturiopas\\_EST\\_verkko.pdf](https://moodle.ttkk.ee/pluginfile.php/167785/mod_resource/content/1/nosturiopas_EST_verkko.pdf)

**Lisa 1. Puitelementide paigaldusgraafik**

Etapp I		Etapp II		Etapp III		Etapp IV		Etapp V		Etapp VI	
Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis
1	VS-1-08	1	VS-1-07	1	VS-1-06	1	VS-1-05	1	VS-1-04	1	VS-1-01
2	VS-1-09	2	VS-1-13	2	VS-1-14	2	VS-1-15	2	VS-1-16	2	VS-1-02
3	VS-1-10	3	KVS-1-18	3	KVS-1-13	3	KVS-1-07	3	KVS-1-03	3	VS-1-03
4	VS-1-11	4	KVS-1-17	4	KVS-1-14	4	KVS-1-08	4	KVS-1-04	4	VS-1-18
5	VS-1-12	5	KVS-1-16	5	KVS-1-11	5	KVS-1-09	5	KVS-1-05	5	VS-1-17
6	KVS-1-20	6	KVS-1-15	6	KVS-1-12	6	KVS-1-10	6	KVS-1-06	6	SS-1-01
7	KVS-1-19	7	SS-1-34	7	SS-1-26	7	SS-1-18	7	SS-1-10	7	SS-1-02
8	SS-1-42	8	SS-1-35	8	SS-1-27	8	SS-1-19	8	SS-1-11	8	SS-1-03
9	SS-1-43	9	SS-1-36	9	SS-1-28	9	SS-1-20	9	SS-1-12	9	SS-1-04
10	SS-1-44	10	SS-1-37	10	SS-1-29	10	SS-1-21	10	SS-1-13	10	SS-1-05
11	SS-1-45	11	SS-1-38	11	SS-1-30	11	SS-1-22	11	SS-1-14	11	SS-1-06
12	SS-1-46	12	SS-1-39	12	SS-1-31	12	SS-1-23	12	SS-1-15	12	SS-1-07
13	SS-1-47	13	SS-1-40	13	SS-1-32	13	SS-1-24	13	SS-1-16	13	SS-1-08
14	SS-1-48	14	SS-1-41	14	SS-1-33	14	SS-1-25	14	SS-1-17	14	SS-1-09
15	SS-1-49	15	VL-18	15	VL-14	15	VL-10	15	VL-06	15	KVS-1-01
16	SS-1-50	16	VL-19	16	VL-15	16	VL-11	16	VL-07	16	KVS-1-02
17	VL-22	17	VL-20	17	VL-16	17	VL-12	17	VL-08	17	VL-01
18	VL-23	18	VL-21	18	VL-17	18	VL-13	18	VL-09	18	VL-02
19	VL-24	19	TP-06	19	VS-2-16	19	VS-2-11	19	VS-2-06	19	VL-03
20	VL-25	20	VS-2-21	20	VS-2-17	20	VS-2-12	20	VS-2-07	20	VL-04
21	VL-26	21	VS-2-22	21	VS-2-18	21	VS-2-13	21	VS-2-08	21	VL-05
22	TP-08	22	VS-2-23	22	TP-05	22	TP-04	22	TP-03	22	TP-02
23	TP-07	23	VS-2-24	23	VS-2-19	23	VS-2-14	23	VS-2-09	23	TP-01
24	VS-2-26	24	VS-2-25	24	VS-2-20	24	VS-2-15	24	VS-2-10	24	VS-2-01
25	VS-2-27	25	VS-2-33	25	VS-2-34	25	VS-2-35	25	VS-2-36	25	VS-2-02
26	VS-2-28	26	KVS-2-15	26	KVS-2-11	26	KVS-2-07	26	KVS-2-03	26	VS-2-03
27	VS-2-29	27	KVS-2-16	27	KVS-2-12	27	KVS-2-08	27	KVS-2-04	27	VS-2-04
28	VS-2-30	28	KVS-2-17	28	KVS-2-13	28	KVS-2-09	28	KVS-2-05	28	VS-2-05
29	VS-2-31	29	KVS-2-18	29	KVS-2-14	29	KVS-2-10	29	KVS-2-06	29	VS-2-37
30	VS-2-32	30	SS-2-59	30	SS-2-46	30	SS-2-33	30	SS-2-20	30	VS-2-38
31	KVS-2-19	31	SS-2-60	31	SS-2-47	31	SS-2-34	31	SS-2-21	31	KVS-2-01

Etapp		Etapp		Etapp		Etapp		Etapp		Etapp	
I		II		III		IV		V		VI	
Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis	Paigaldus järjekord	Elemendi tähis
32	KVS-2-20	32	SS-2-61	32	SS-2-48	32	SS-2-35	32	SS-2-22	32	KVS-2-02
33	SS-2-72	33	SS-2-62	33	SS-2-49	33	SS-2-36	33	SS-2-23	33	SS-2-01
34	SS-2-73	34	SS-2-63	34	SS-2-50	34	SS-2-37	34	SS-2-24	34	SS-2-02
35	SS-2-74	35	SS-2-64	35	SS-2-51	35	SS-2-38	35	SS-2-25	35	SS-2-03
36	SS-2-75	36	SS-2-65	36	SS-2-52	36	SS-2-39	36	SS-2-26	36	SS-2-04
37	SS-2-76	37	SS-2-66	37	SS-2-53	37	SS-2-40	37	SS-2-27	37	SS-2-05
38	SS-2-77	38	SS-2-67	38	SS-2-54	38	SS-2-41	38	SS-2-28	38	SS-2-06
39	SS-2-78	39	SS-2-68	39	SS-2-55	39	SS-2-42	39	SS-2-29	39	SS-2-07
40	SS-2-79	40	SS-2-69	40	SS-2-56	40	SS-2-43	40	SS-2-30	40	SS-2-08
41	SS-2-80	41	SS-2-70	41	SS-2-57	41	SS-2-44	41	SS-2-31	41	SS-2-09
42	SS-2-81	42	SS-2-71	42	SS-2-58	42	SS-2-45	42	SS-2-32	42	SS-2-10
43	SS-2-82	43	KVS-3-17	43	KVS-3-11	43	KVS-3-07	43	KVS-3-03	43	SS-2-11
44	SS-2-83	44	KVS-3-18	44	KVS-3-12	44	KVS-3-08	44	KVS-3-04	44	SS-2-12
45	SS-2-84	45	KVS-3-14	45	KVS-3-13	45	KVS-3-09	45	KVS-3-05	45	SS-2-13
46	SS-2-85	46	KVS-3-16	46	KVS-3-15	46	KVS-3-10	46	KVS-3-06	46	SS-2-14
47	SS-2-86	47	CLT-02	47	CLT-02	47	CLT-02	47	CLT-02	47	SS-2-15
48	SS-2-87	48	CLT-07	48	CLT-10	48	CLT-10	48	CLT-08	48	SS-2-16
49	SS-2-88	49	KL-20	49	CLT-11	49	CLT-10	49	CLT-11	49	SS-2-17
50	SS-2-89	50	KL-19	50	CLT-09	50	KL-12	50	CLT-07	50	SS-2-18
51	SS-2-90	51	KL-18	51	KL-16	51	KL-11	51	KL-08	51	SS-2-19
52	VS-3-03	52	KL-17	52	KL-15	52	KL-10	52	KL-07	52	VS-3-01
53	VS-3-04			53	KL-14	53	KL-09	53	KL-06	53	VS-3-02
54	KVS-3-19			54	KL-13			54	KL-05	54	KVS-3-01
55	KVS-3-20									55	KVS-3-02
56	CLT-05									56	CLT-04
57	CLT-03									57	CLT-01
58	CLT-06									58	CLT-06
59	KL-24									59	KL-04
60	KL-23									60	KL-03
61	KL-22									61	KL-02
62	KL-21									62	KL-01

## **GRAAFILINE OSA**

Joonis 1. Ehitustööde kalendergraafik

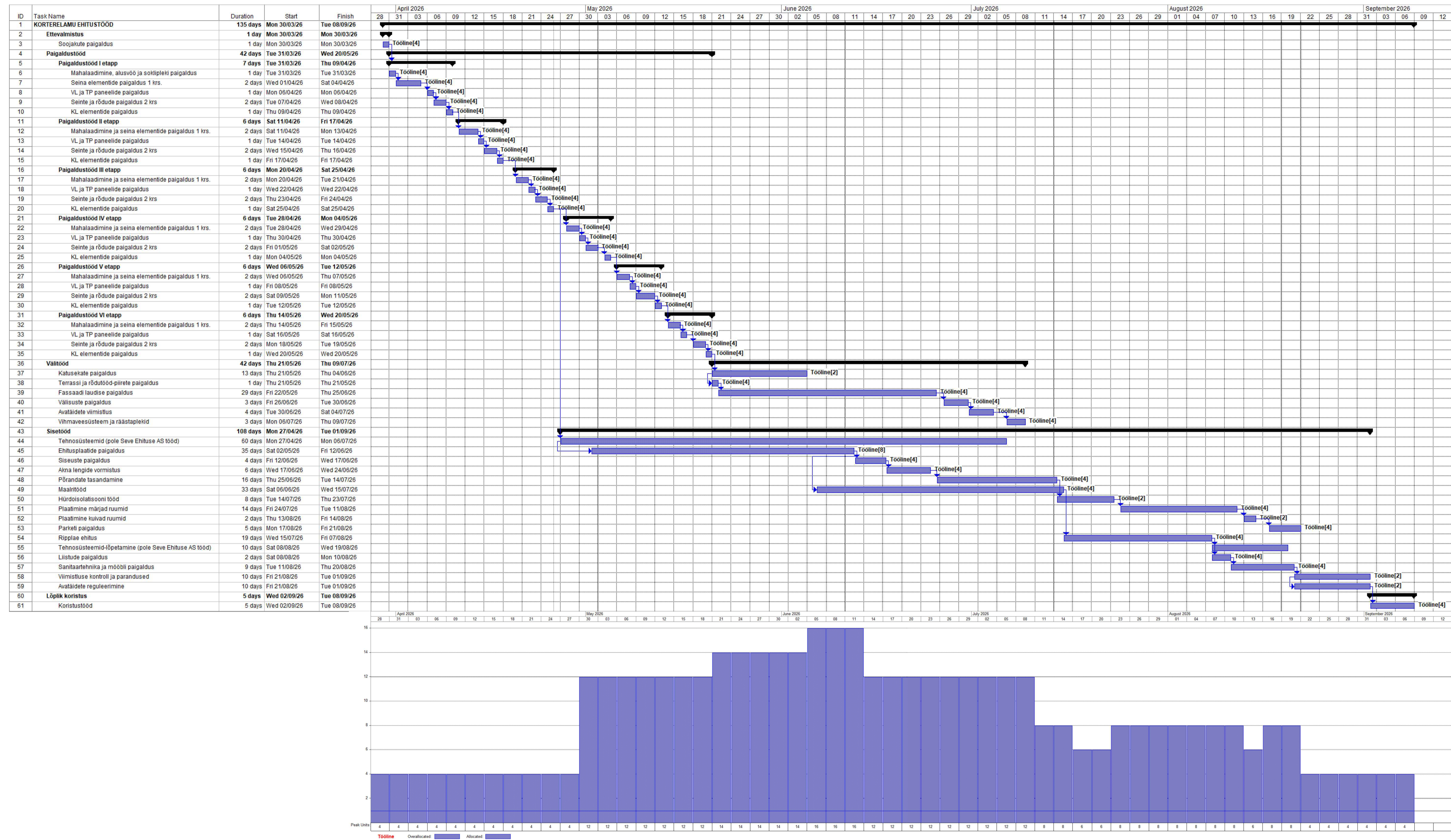
Joonis 2. Ehitusplatsi üldplaan

Joonis 3. I etapi logistikaplaan

Joonis 4. Seinaelementide paigalduse tehnoloogiakaart

Joonis 5. Katuseelementide paigalduse tehnoloogiakaart

# Ehitustööde kalendergraafik



KORTERELAMU EHTUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE

Koostas: Alo Rosme

Joonise nimetus Ehitustööde kalendergraafik

Juhendas: Ando Rebassoo

Juhendas:

Joonise nr 1

Töö nr EHE053

Õpperühm: KHE2022

TALLINN 2026

Skaala

Lehti: 1

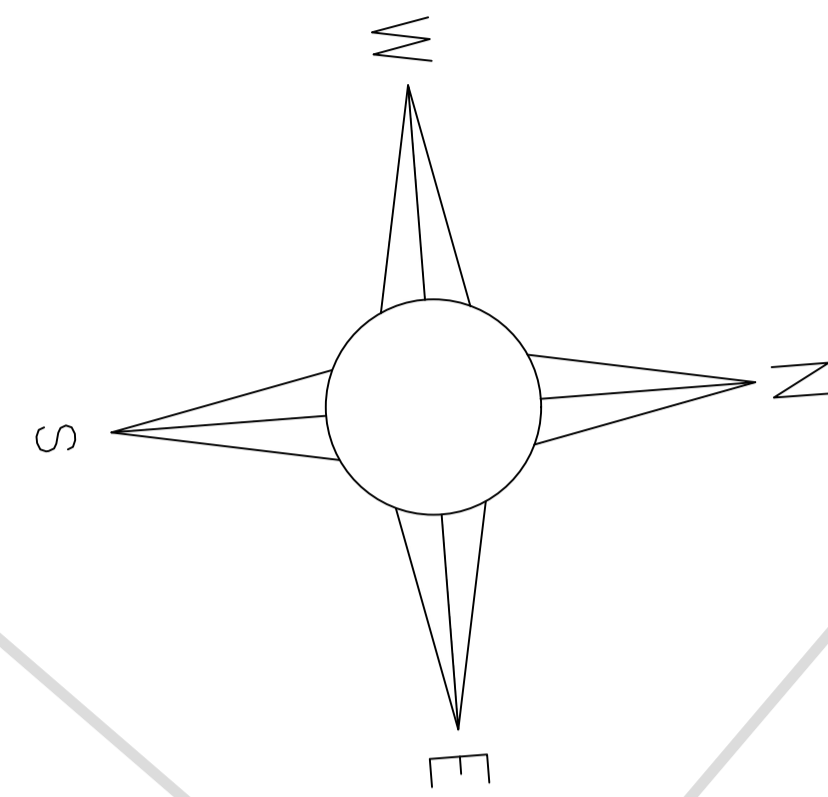
Lehti: 5

# Parkimine

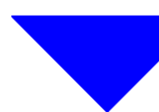
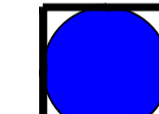
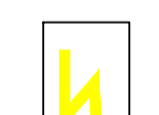
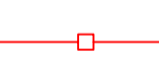







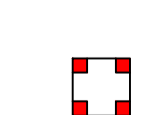
79a

Nõnvardai

Läärgerdi

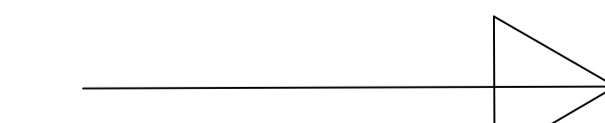




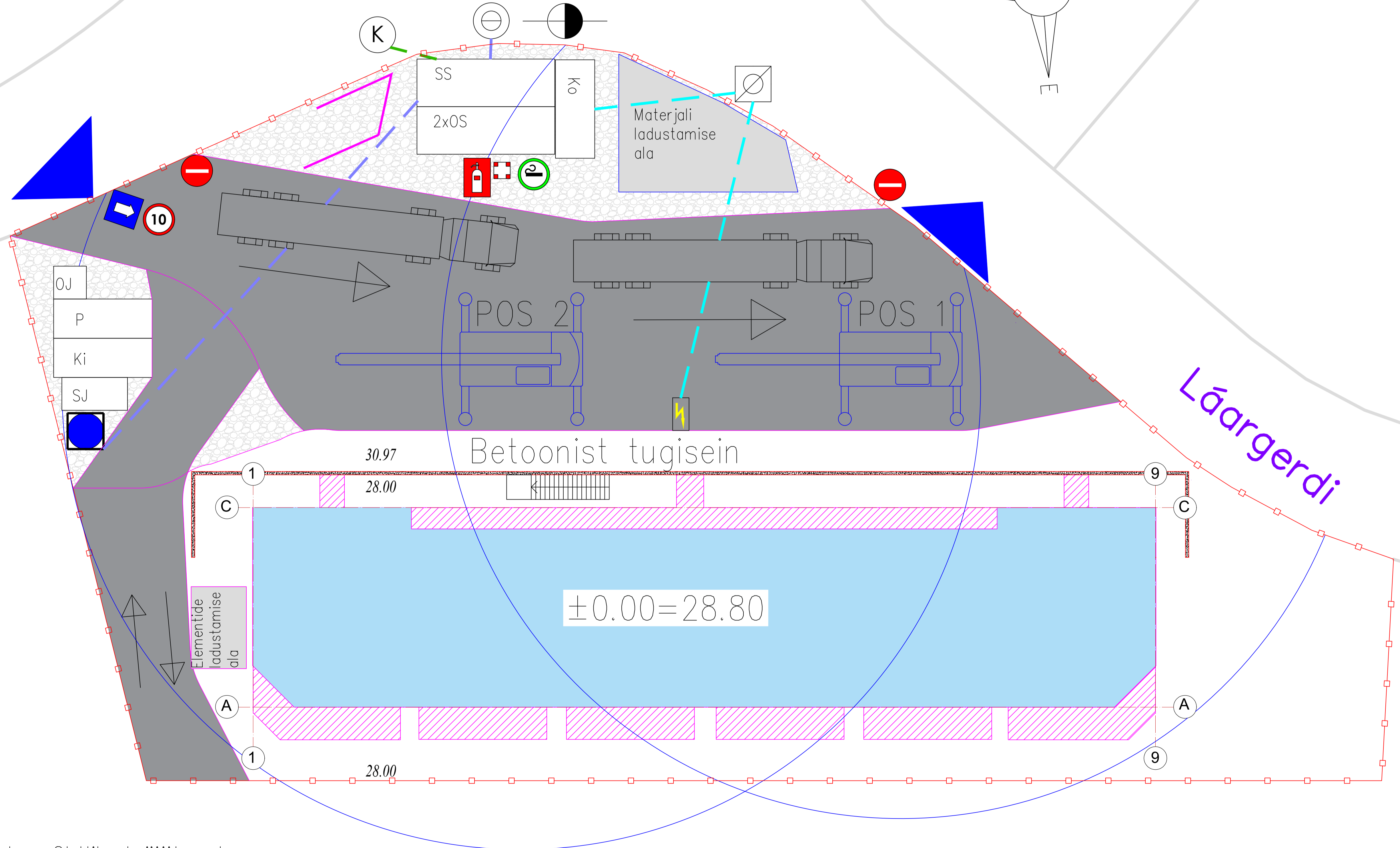
Tingmärgid:


-  Värav
-  Veekraan
-  Ajutine elektrikilp
-  Piirdeaed
-  Ajutine veetrass
-  Ajutine kanalisatsioon
-  Hüdrant
-  Veevõrguga liitumine
-  Kanalisatsiooniga liitumine
-  Suitsetamise koht
-  Tulekustuti
-  Esmaabi

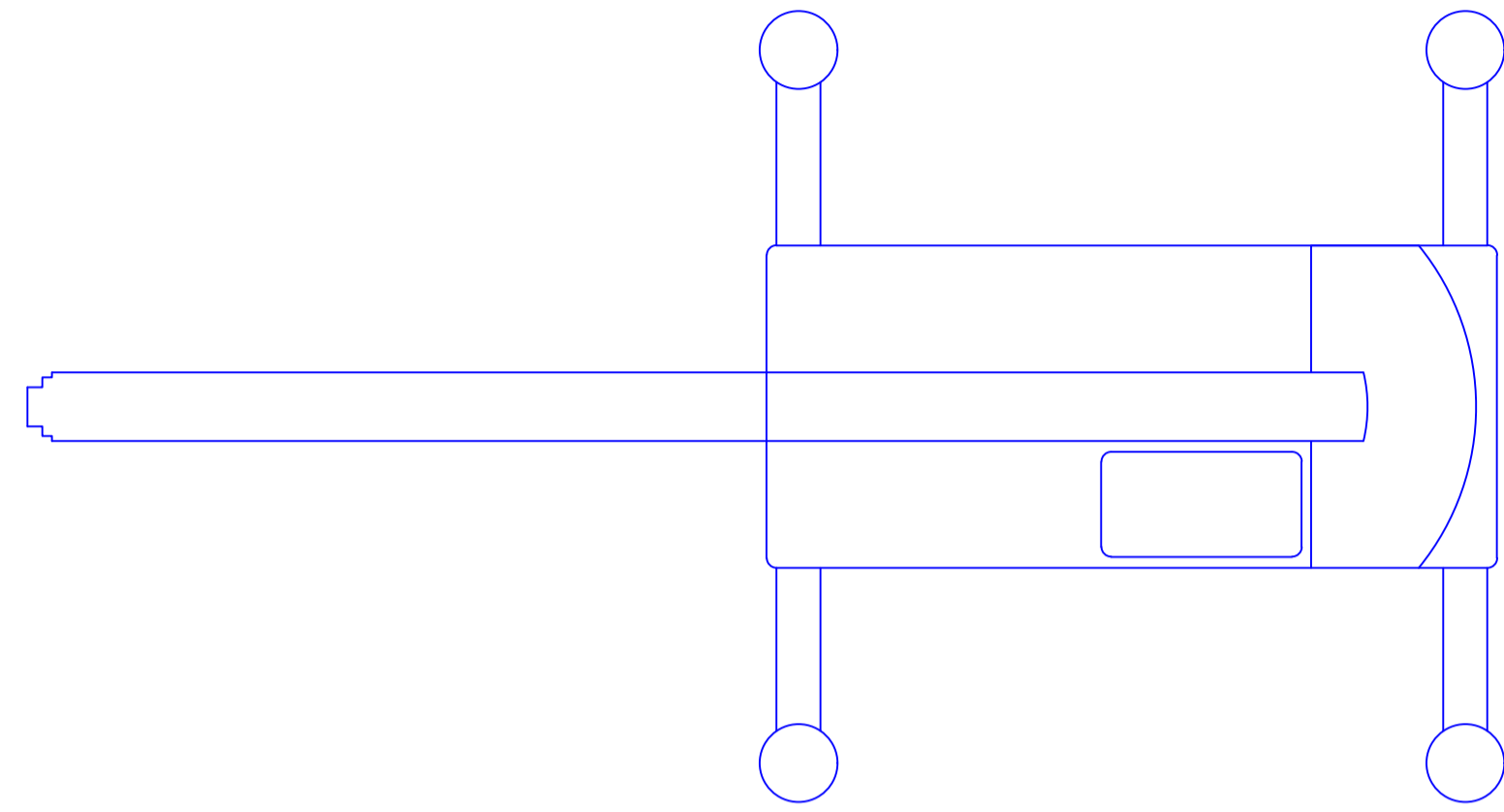
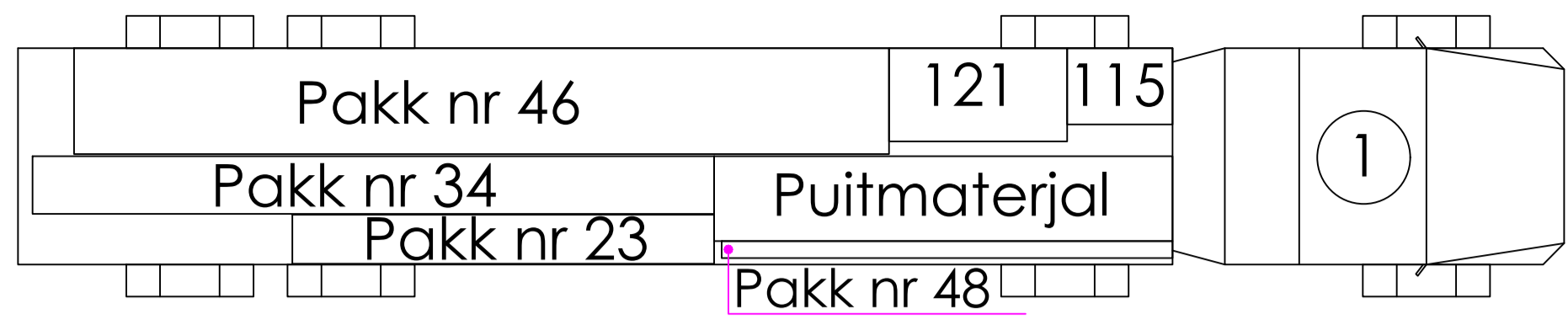
- OJ – Ohtlikud jäätmed
- P – Puitjäätmed
- Ki – Kilejäätmed
- SJ – Segajäätmed

- SS – Sanitaarsoojak
- Ko – Konteiner
- OS – olmesoojak

-  Sõidusuund
-  Elektrivõrguga liitumine
-  Ajutine elektrikaabel



		KORTERELAMU EHTUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE		
		Joonise nimetus Ehitusplatsi üldploom		
Koostas: Alo Rosme	Juhendas: Ando Rebasoo		Joonise nr	Töö nr EHE053
TALLINN 2026	Skala 1:1x	Lehti: 2	Õpperühm: KHE2022	
		Lehti: 5		

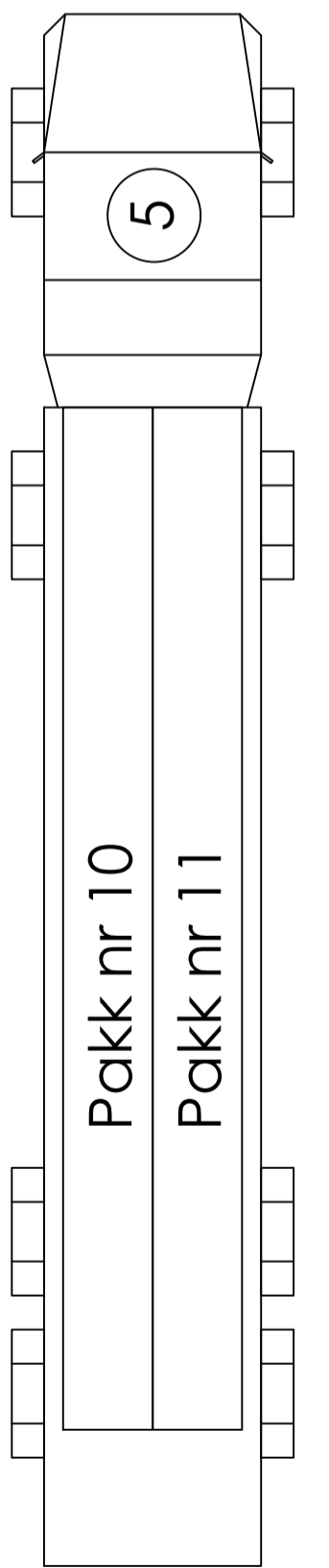
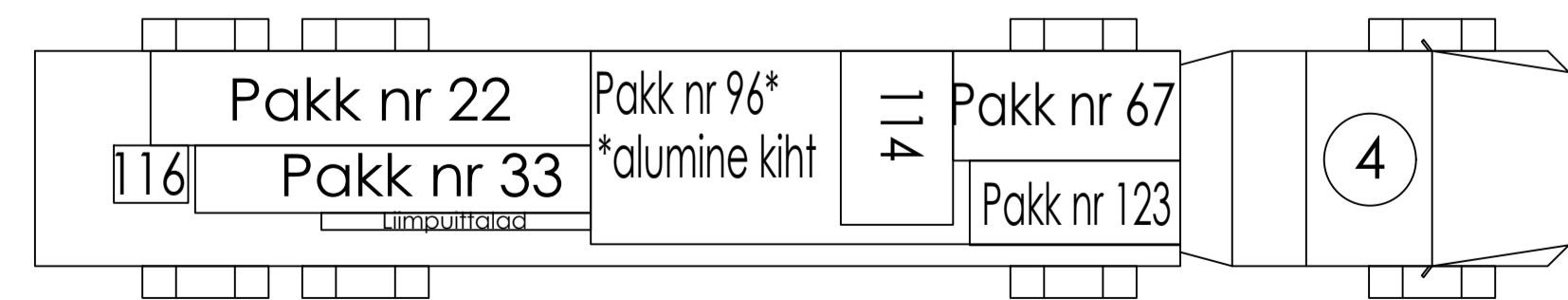
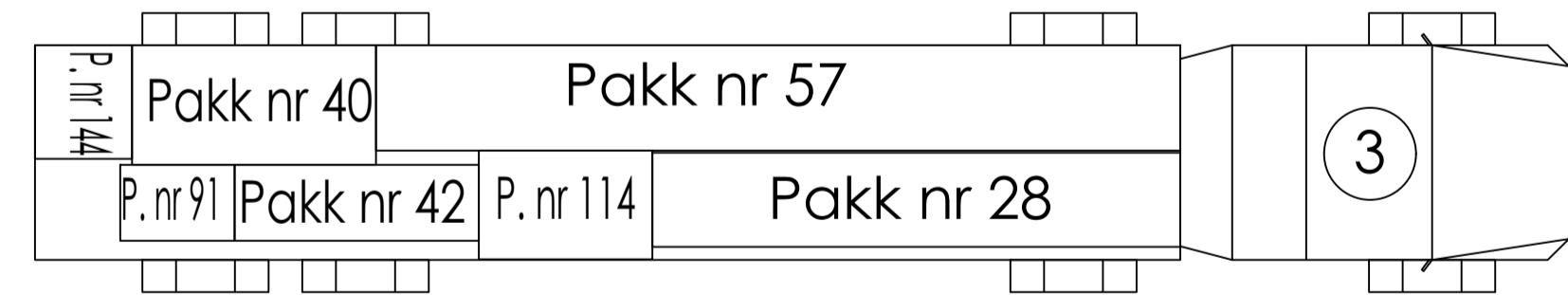
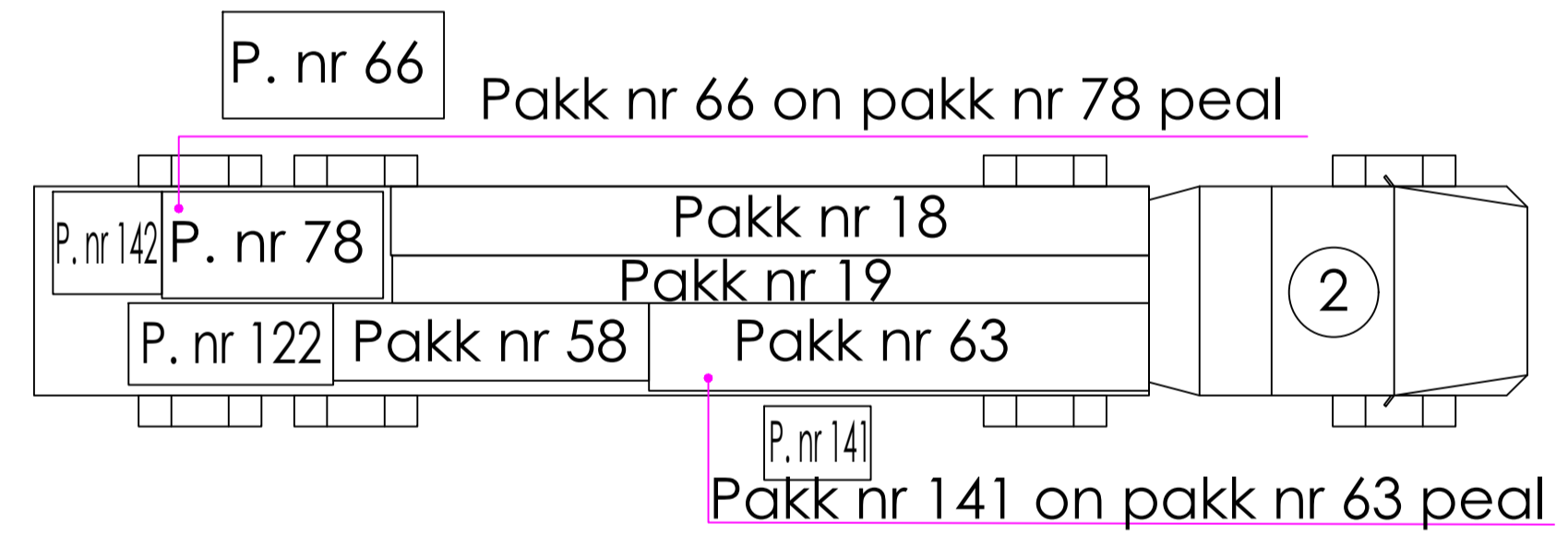
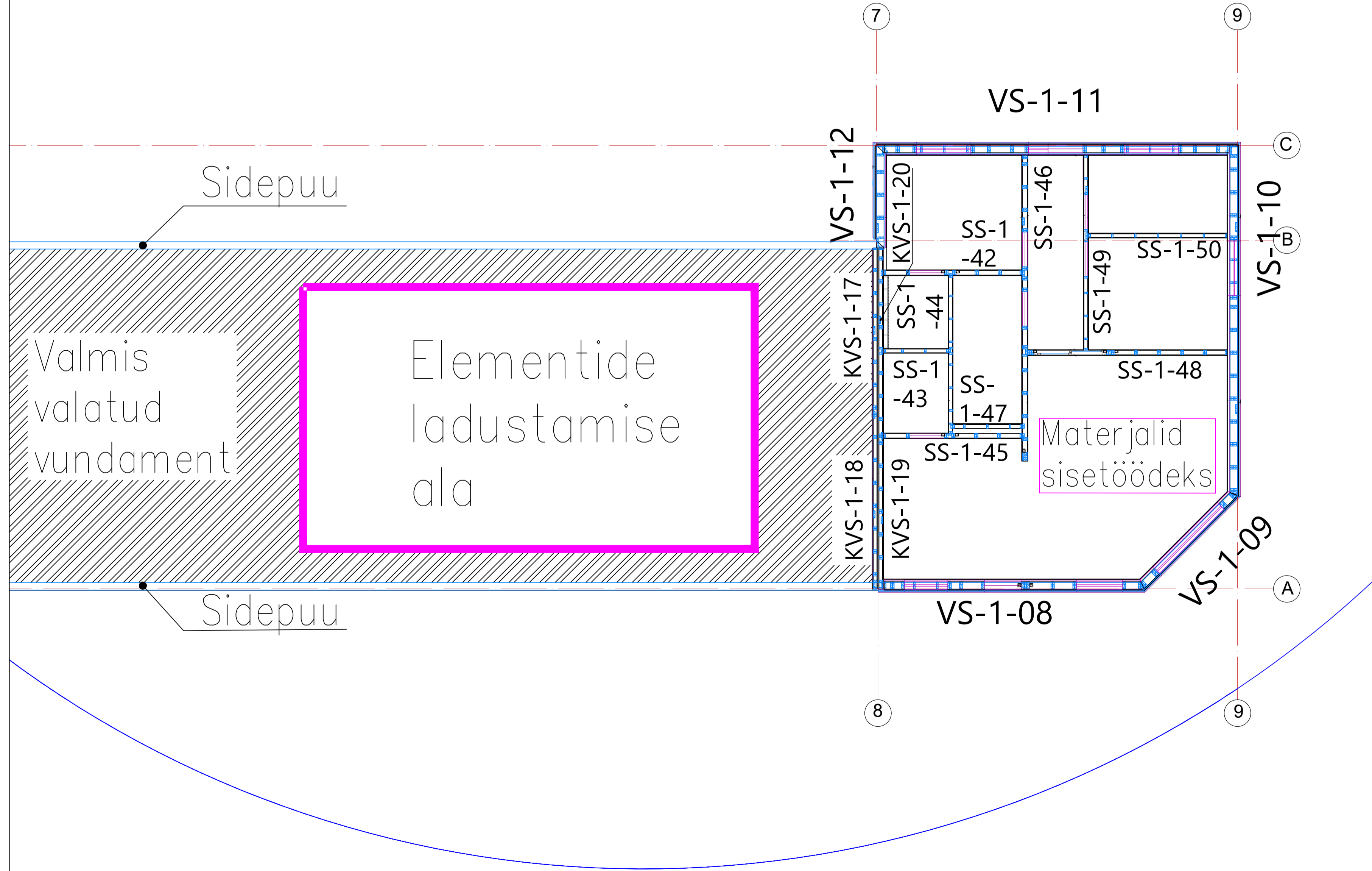


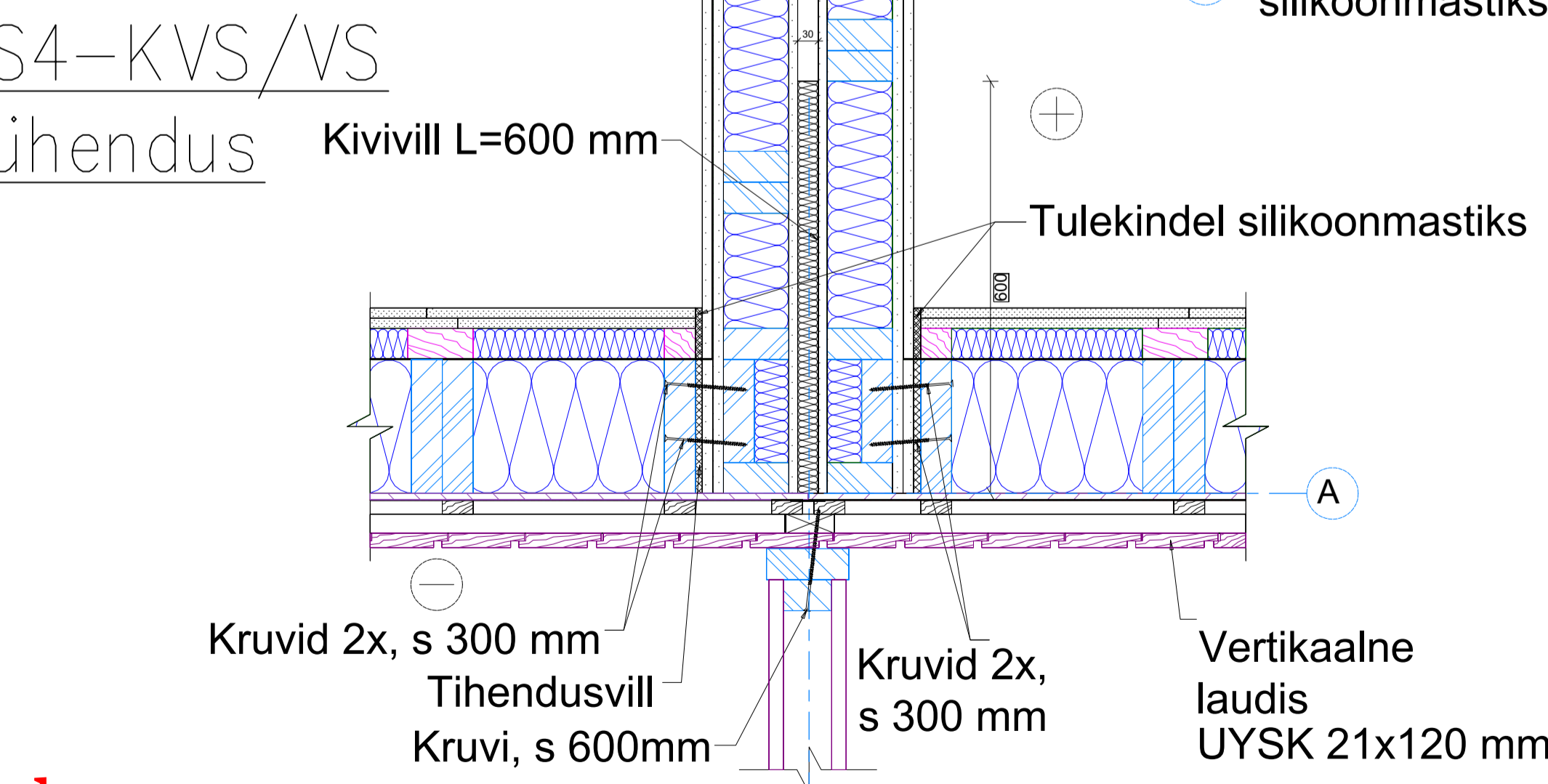
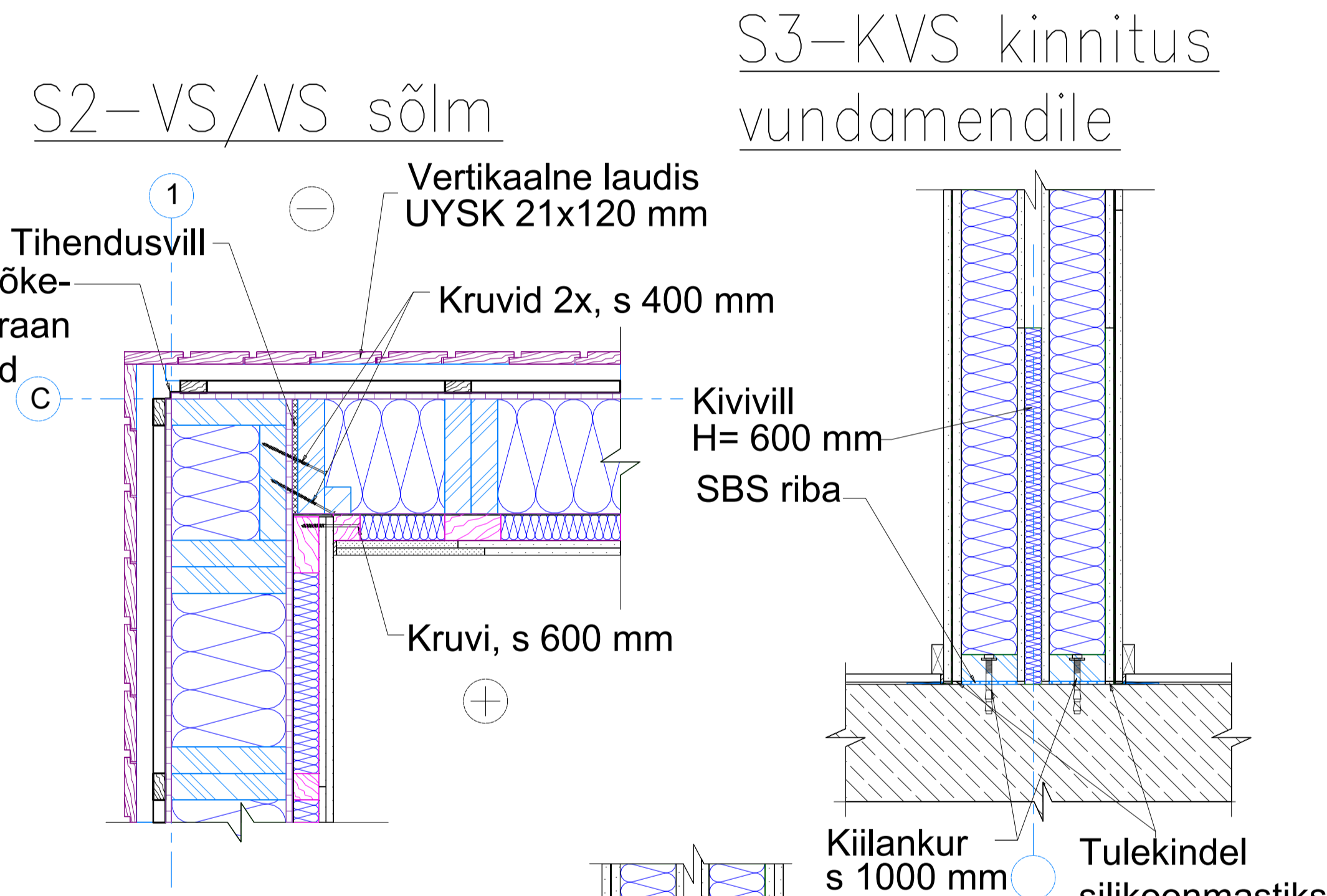
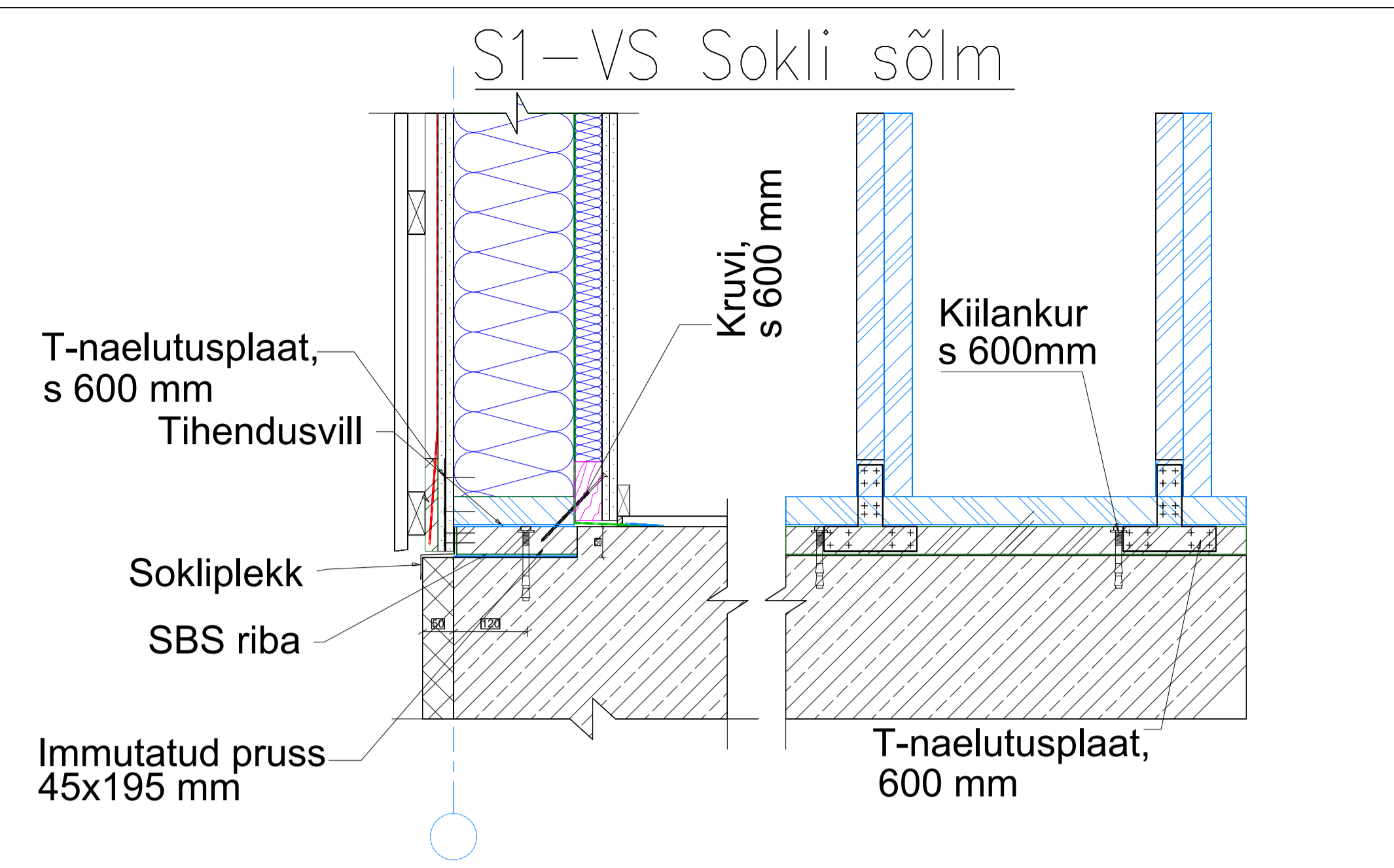
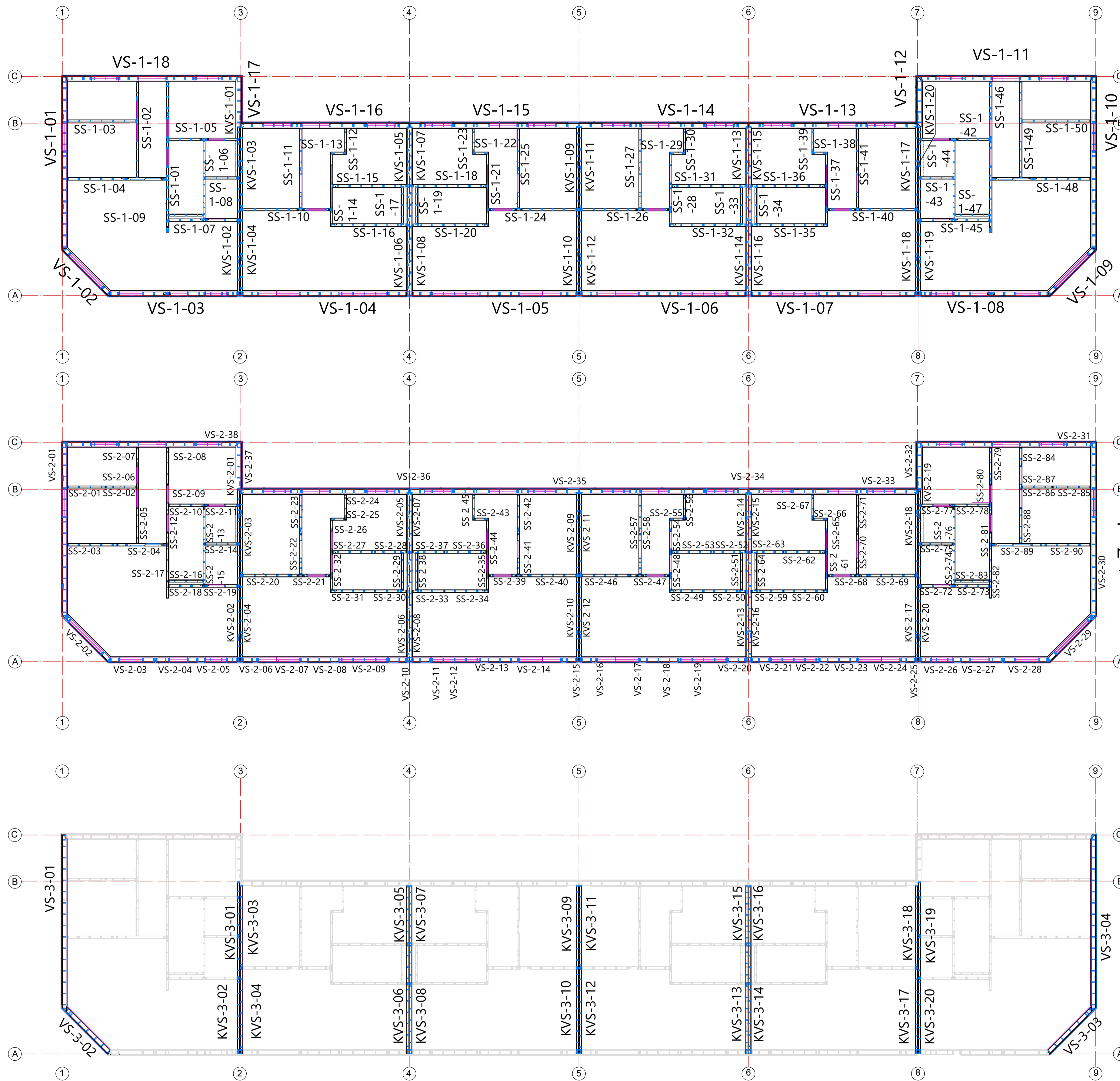
Poolhaagis nr. 1			
B (mm)	L (mm)	H (mm)	Kaalg (kg)
<b>Pakk 46</b>			
1250	9600	2700	5000
Sisu: VS-1-08 - VS-1-12			
<b>Pakk 34</b>			
680	8030	2700	2650
Sisu: SS-1-42 - SS-1-50			
<b>Pakk 23</b>			
580	4970	2700	2410
Sisu: KVS-1-17 - KVS-1-20			
<b>Pakk 48</b>			
200	5310	770	400
Sisu: Liimpuittalad			
<b>Pakk 115</b>			
900	1240	2500	1231
Sisu: Materjalid			
<b>Pakk 121</b>			
1100	2100	300	130
Sisu: Materjalid			
<b>Puitmaterjal</b>			
1000	5400	1000	1255
Sisu: Sidepuu, puitmaterjal			
Kaal kokku:			<b>13076</b>

Poolhaagis nr. 2			
B (mm)	L (mm)	H (mm)	Kaalg (kg)
<b>Pakk 18</b>			
840	9250	2560	2230
Sisu: VL-22 - VL-24			
<b>Pakk 19</b>			
580	9230	2430	2230
Sisu: VL-25 - VL-26			
<b>Pakk 58</b>			
950	3850	2700	1510
Sisu: VS-2-28; VS-2-29; VS-2-32			
<b>Pakk 66</b>			
1300	2700	640	1900
Sisu: Kipskiudplaadid			
<b>Pakk 78</b>			
1300	2700	1045	2700
Sisu: Kipsplaadid			
<b>Pakk 122</b>			
1000	2500	390	1400
Sisu: Niiskuskindlad kipsplaadid			
<b>Pakk 63</b>			
1070	6100	730	1655
Sisu: Puitmaterjal			
<b>Pakk 141</b>			
900	1300	1100	255
Sisu: Riputid			
<b>Pakk 142</b>			
1250	1330	2150	170
Sisu: Tihendusvill			
Kaal kokku:			<b>14050</b>

Poolhaagis nr. 3			
B (mm)	L (mm)	H (mm)	Kaalg (kg)
<b>Pakk 57</b>			
1250	9550	2700	4000
Sisu: VS-2-26; -2-30; 2-31, 3-03; 3-04, TP-7			
<b>Pakk 28</b>			
1120	6270	1800	2790
Sisu: KVS-2-17 - -2-20, KVS-3-17 -3-20			
<b>Pakk 40</b>			
1420	2900	2650	1430
SS-2-72 - SS-2-81, TP-8			
<b>Pakk 42</b>			
900	2900	2700	960
SS-2-82 - SS-2-90			
<b>Pakk 91</b>			
900	1360	780	625
Sisu: OSB detailid			
<b>Pakk 144</b>			
1150	1350	900	1620
Sisu: OSB detailid			
<b>Pakk 114</b>			
1290	2060	2350	390
Sisu: Soojustus			
Kaal kokku:			<b>11815</b>
<b>Poolhaagis nr. 5</b>			
<b>Pakk 10</b>			
1050	12000	2550	2800
Sisu: Sisu: KL-21 -KL-22			
<b>Pakk 11</b>			
1050	12000	2700	3200
Sisu: KL-23 -KL-24			
Kaal kokku:			<b>6000</b>

Poolhaagis nr. 4			
B (mm)	L (mm)	H (mm)	Kaalg (kg)
<b>Pakk 22</b>			
1120	5230	2700	4750
Sisu: KVS-1-09 - KVS-1-16			
<b>Pakk 33</b>			
800	4700	680	1800
Sisu: SS-1-34 - SS-1-41			
<b>Pakk 67</b>			
1300	2700	640	1920
Sisu: Kipskiudplaat			
<b>Pakk 123</b>			
1000	2500	330	1370
Sisu: Niiskuskindlad kipsplaat			
<b>Liimpuittalad</b>			
200	3200	770	240
Sisu: Liimpuittalad			
<b>Pakk 96</b>			
2290	7000	720	7240
Sisu: CLT-01 - 06			
<b>Pakk 116</b>			
680	880	620	75
Sisu: Värvid/liimid			
<b>Pakk 114</b>			
1330	2060	2350	390
Sisu: SBS			
Kaal kokku:			<b>17785</b>

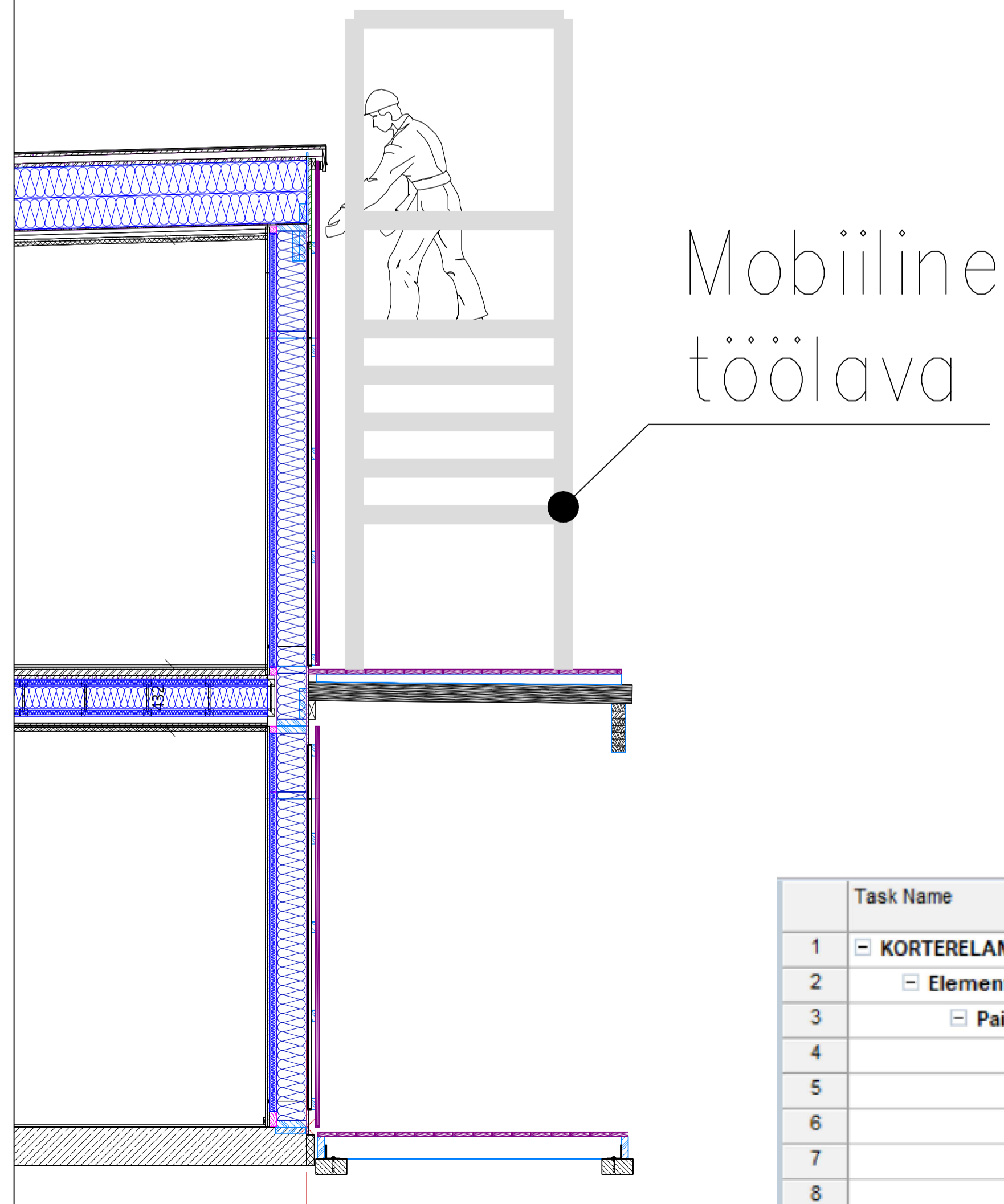
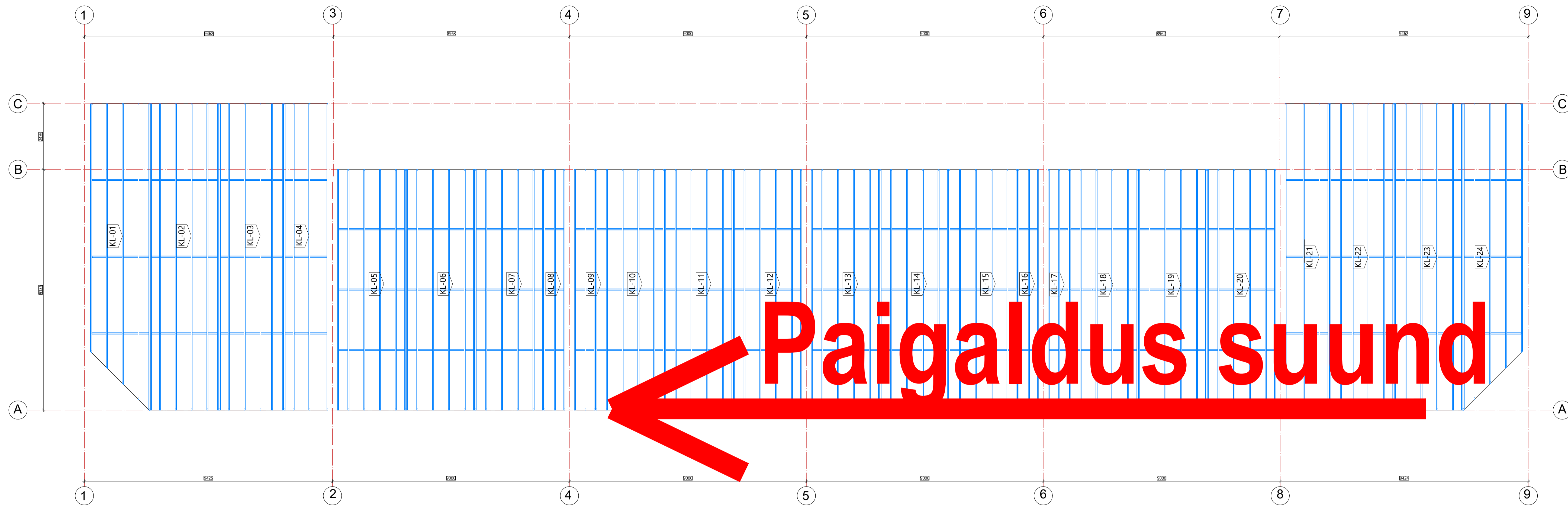




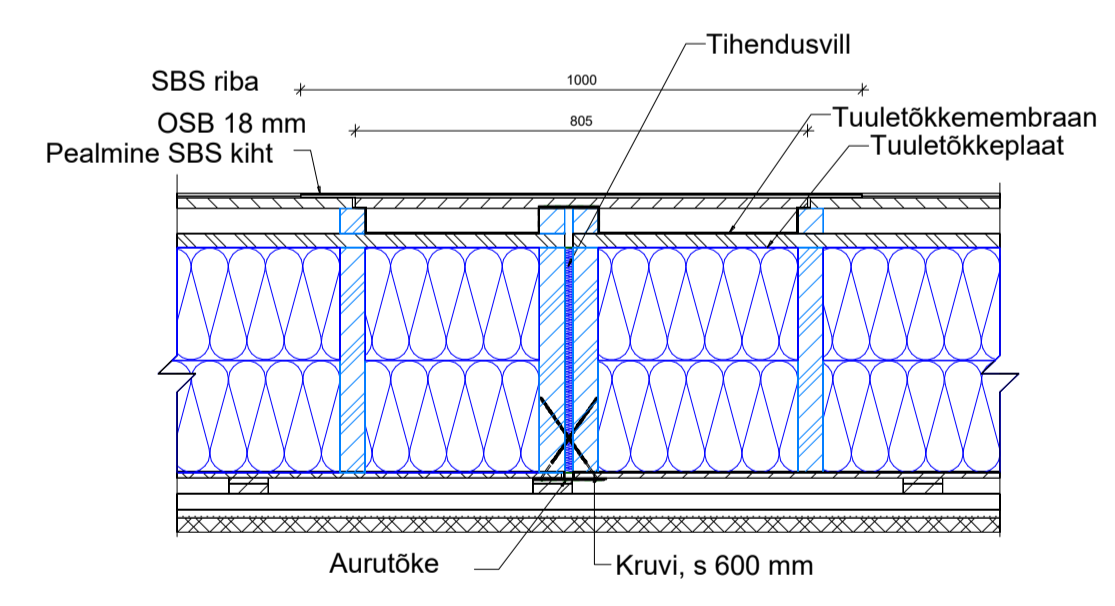
Task Name	Duration	Start	Finish
1 KORTERELAMU EHTUSTOOD	7 days	Mon 30/03/26	Wed 08/04/26
2 Elementide paigaldustööd	7 days	Mon 30/03/26	Wed 08/04/26
3 Paigaldustööd I etapp	7 days	Mon 30/03/26	Wed 08/04/26
4 Mahalaadimine	4 hrs	Mon 30/03/26	Mon 30/03/26
5 Alusvöö ja soklipleki paigaldus	4 hrs	Mon 30/03/26	Mon 30/03/26
6 VS elementide paigaldus 1 krs.	5 hrs	Tue 31/03/26	Tue 31/03/26
7 KVS elementide paigaldus 1 krs.	3 hrs	Tue 31/03/26	Tue 31/03/26
8 SS elementide paigaldus 1 krs.	8 hrs	Wed 01/04/26	Wed 01/04/26
9 VL ja TP paneelide paigaldus	3 hrs	Sat 04/04/26	Sat 04/04/26
10 VS elementide paigaldus 2 krs.	2 hrs	Sat 04/04/26	Sat 04/04/26
11 KVS elementide paigaldus 2 krs.	3 hrs	Sat 04/04/26	Sat 04/04/26
12 SS elementide paigaldus 2 krs.	12 hrs	Mon 06/04/26	Tue 07/04/26
13 Rõdupaneelide paigaldus	4 hrs	Tue 07/04/26	Tue 07/04/26
14 KL elementide paigaldus	8 hrs	Wed 08/04/26	Wed 08/04/26

**Elementide paigaldus järjekord on esitatud lisas (Lisa 1)!**

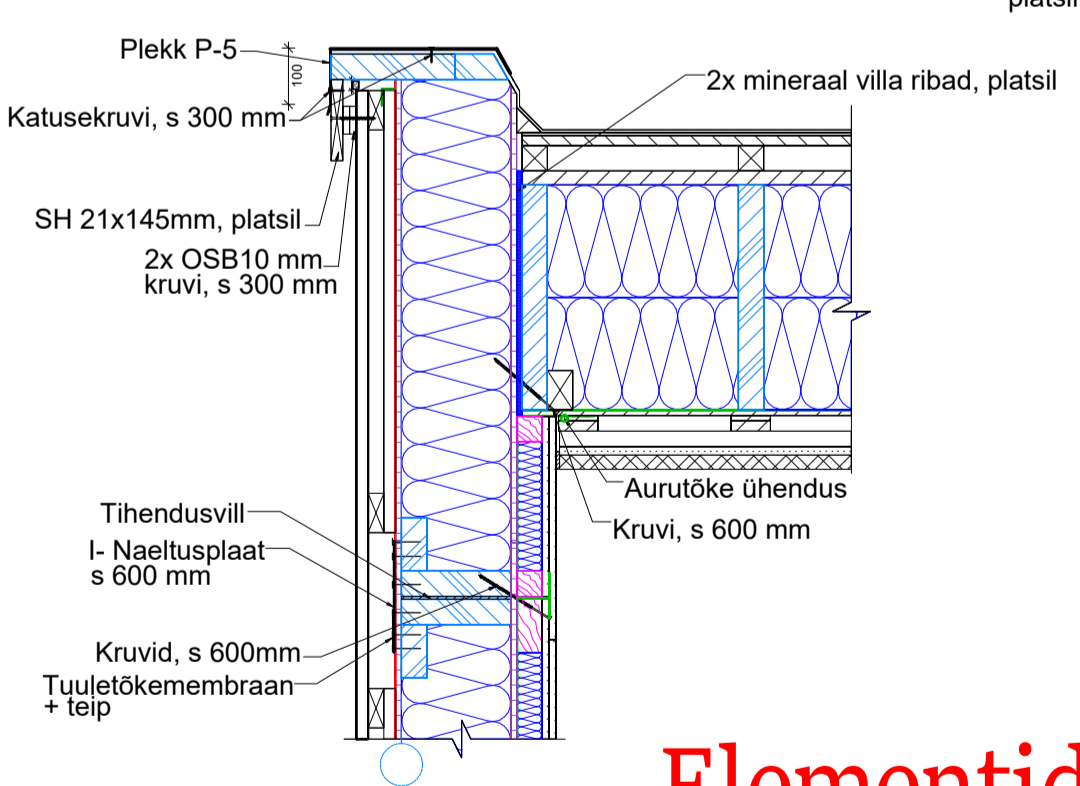
		KORTERELAMU EHTUSTOODE ORGANISEERIMINE	
Koostas: Alo Rosme	Juhendas: Ando Rebasoo	Joonise nimetus Seinaelementide paigalduse tehnoloogiakaart	
Juhendas: Ando Rebasoo	Joonise nr 4	Töö nr EHE053	Õpperühm: KHE2022
TALLINN 2026	Skooda	Lehti: 4	Lehti: 5



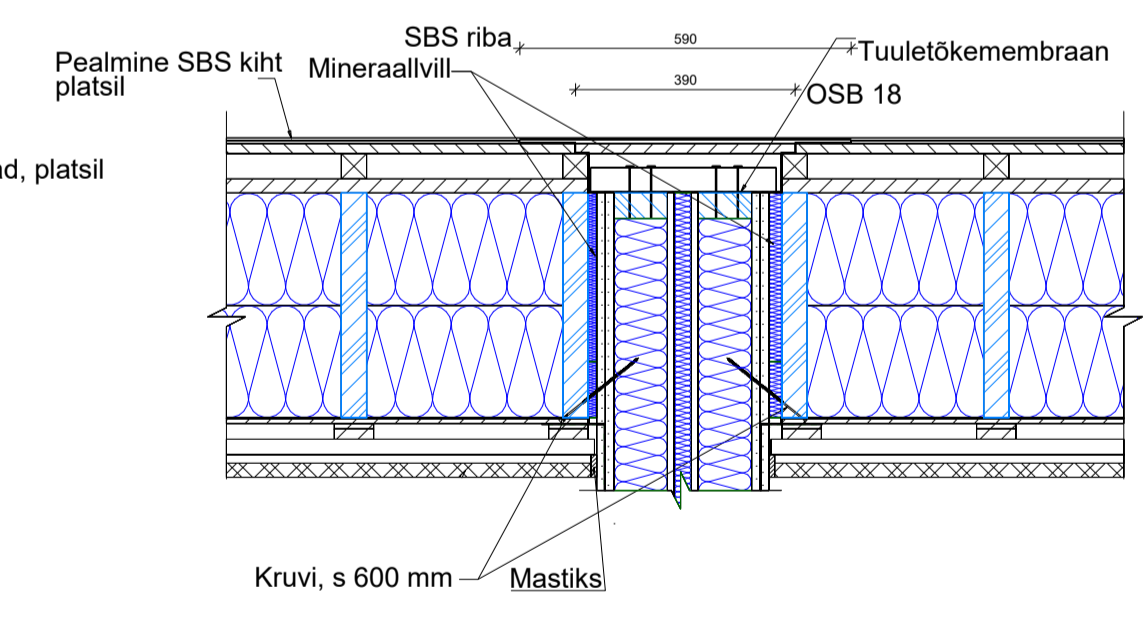
S5-KL/KL sõlm



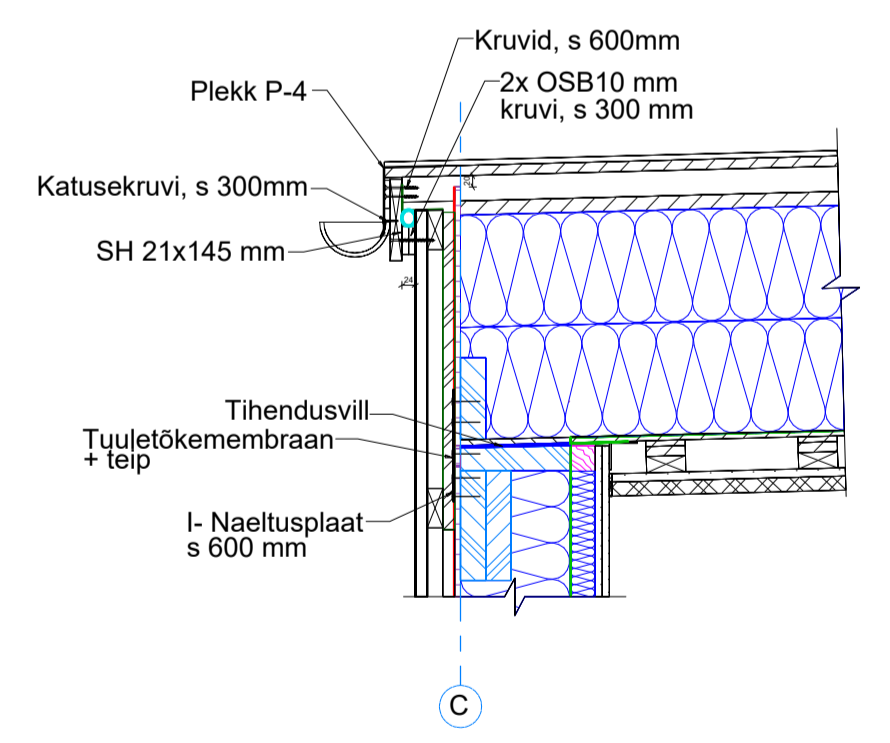
S6-KL/VS sõlm



S7-KL/KVS sõlm



S8-räästa sõlm



Elementide paigaldus järjekord on esitatud lisas (Lisa 1)!

Task Name	Duration	Start	Finish
1 KORTERELAMU E HITUSTÖÖD	7 days	Mon 30/03/26	Wed 08/04/26
2 Elementide paigaldustööd	7 days	Mon 30/03/26	Wed 08/04/26
3 Paigaldustööd I etapp- KL elementide paigaldus	7 days	Mon 30/03/26	Wed 08/04/26
4 Mahalaadimine, alusvöö, seinte, TP, VL ja rõdude paigaldamine	6 days	Mon 30/03/26	Tue 07/04/26
5 KL-24 paigaldus	2 hrs	Wed 08/04/26	Wed 08/04/26
6 KL-23 paigaldus	2 hrs	Wed 08/04/26	Wed 08/04/26
7 KL-22 paigaldus	2 hrs	Wed 08/04/26	Wed 08/04/26
8 KL-21 paigaldus	2 hrs	Wed 08/04/26	Wed 08/04/26

**TALLINNA TEHNIKAKÕRKOOL**  
 KORTERELAMU E HITUSTÖÖDE ORGANISEERIMINE  
 Koostas: Alo Rosme  
 Juhendas: Ando Rebasoo  
 Tallinn 2026

Koostööpartnerid:  
 Joonise nimetus: Katuselementide paigalduse tehnoloogiakaart  
 Joonise nr: 5  
 Skoala: Lehti: 5