



**TALLINNA
TEHNIKA KÕRGGKOO**

Jevgeni Vovtšok

SAUNADE HOOLDUS JA EHITUSOOVITUSED

LÕPUTÖÖ

Tallinn 2024



Jevgeni Vovtšok

SAUNADE HOOLDUS JA EHITUSOOVITUSED

LÕPUTÖÖ

Ehitusinstituut

Kinnisvara korrashoid

Juhendaja: Ando Pärtel

Tallinn 2024

Mina Jevgeni Vovtšok, tõendan/tõendame, et lõputöö on minu/meie kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autori/te/le ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja (nimi, /allkirjastatud digitaalselt/) Ando Pärtel

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina,
Jevgeni Vovtšok
sünnikuupäev: 28.04.2001

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Saunade hooldus ja ehitussoovitused“

(lõputöö pealkiri)

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas,

/allkirjastatud digitaalselt/

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Lõpetaja: Jevgeni Vovtšok
Õpperühm: KK2020
Eriala: Kinnisvara korrashoid
Lõputöö teema: **Saunade hooldus ja ehitussoovitused**

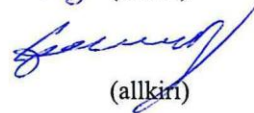
Lähteandmed töö koostamiseks: Välja töötada saunade korrashoiu terviklahendus.

Töö sisu, ülesehitus ja lahendamisele kuuluvate küsimuste loetelu: Töö käigus kirjeldatakse kuidas on vaja hooldada saunad ja kui tihti. Ja ehitussoovitused saunadele.

Seletuskirja ning graafilise materjali sisu ja maht: Seletuskirja 40-60 lk + lisad

Lõputöö konsultandid:

Konsultandi nimi	Valdkond	Allkiri	Kuupäev
<i>Ando Pärtel</i>			

Lõputöö juhendaja:	Ando Pärtel (nimi)	 (allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)
Lõpetaja:	Jevgeni Vovtšok (nimi)	 (allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)
Kinnitaja:	Anti Hamburg ehitusinstituudi direktor	 (allkiri)	11.09.2023 (kuupäev)

Lõputöö ülesanne antud: 11.09.2023

Lõputöö esitamise tähtaeg: 18.12.2023

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	8
1. SAUNA TÜÜPIDE TEHNILINE KIRJELDUS	9
1.1 Tehniline kirjeldus Soome saunast elektrikerisega	9
1.1.1 Tööpõhimõte	9
1.1.2 Elektrikeris	9
1.1.3 Juhtimispult elektrikerisele	10
1.1.4 Materjalid	11
1.1.5 Ventilatsioon	11
1.1.6 Valgustus	12
1.2 Tehniline kirjeldus Soome saunast puukerisega.....	13
1.2.1 Tööpõhimõte	13
1.2.2 Puukeris	13
1.2.3 Suitsekorsten ja toru	13
1.3 Soome saun infrapunase paneeliga.....	14
1.3.1 Tööpõhimõte	14
1.3.2 Infrapunased paneelid	14
1.4 Aurusaun.....	14
1.4.1 Tööpõhimõte	15
1.4.2 Aurugeneraator.....	15
1.4.3 Materjalid	15
1.4.4 Ventilatsioon	16
2. NÕUDED SAUNADE EHITAMISELE	17
2.1 Sauna tuleohutusnõuded	18
3. SOOME SAUN ELEKTRIKERISEGA JA PUUKERISEGA	20
3.1.1 Planeering.....	20
3.1.2 Ventilatsioon	20
3.1.3 Ventilatsioon kus on paigas elektrikeris.....	20
3.1.4 Ventilatsioon kus on paigas puukeris.....	21
3.1.5 Korsten	22
3.1.6 Karkasid	22
3.1.7 Karkaside roll voodrilaua all	23

3.1.8	Karkasside tüübid	23
3.1.9	Soojusisolatsioon.....	24
3.1.10	Isolatsioon tüübid	25
3.1.11	Alumiiniumpaberi paigaldamine.....	25
3.1.12	Kerised	26
3.1.13	Leiliruumi arvutuslik kubatuur.....	26
3.1.14	Kerise tuleohutus.....	27
3.1.15	Voodrilaud.....	27
3.1.16	Voodrilaua tüüpid.....	28
3.1.17	Saunalava	28
3.1.18	Karkassid ja materjalid.....	28
3.1.19	Lava konstruktsioon	29
3.1.20	Lavatüübid.....	30
3.2	Aurasaun	30
3.2.1	Planeering.....	30
3.2.2	Ventilatsioon	31
3.2.3	Karkasid ja materjalid	31
3.2.4	Lagi ja põrand.....	32
3.2.5	Seinad ja istmed	33
3.2.6	Hüdroisolatsioon ja viimistlusmaterjal.....	34
3.2.7	Auru generaator.....	35
3.3	Vead ehitusel ja nende mõju.....	35
4.	HINNAD ERINEVADELE SAUNADELE	37
4.1	Aurasaun	37
4.2	Hinnade võrdlus.....	37
5.	TARBIMINE MAKSUMMUS	38
6.	HOOLDUSKAVAD	39
6.1.1	Elektriseadmete tehniline hooldus	39
6.1.2	Ventilatsioon	39
6.1.3	Ukse- ja hingetehniline hooldus	39
6.1.4	Kivid.....	40
6.1.5	Lavalauda ja voodrilaua värskendamine ja kaitse.....	40
6.1.6	Korstnapühkimise tehniline hooldus.....	41
6.1.7	Saunaahju hooldus ja remont	41

6.2	Hooldustööd mida sisaldab aurasauna.....	42
6.2.1	Auru tootja tehniline hooldus.....	42
6.2.2	Siseviimistluse hooldus	42
6.3	Ajakava hooldustööde	43
6.4	Hoolduse ignoreerimine ja nende mõju.....	43
7.	HOOLDUSE JA RENOVEERIMISE VÕRDLUS.....	45
7.1	Alternatiivsete seadmete ja materjalide võrdlusanalüüs.....	45
7.1.1	Kivid.....	46
7.1.2	Kaitsevahendid.....	47
7.2	Hoolduse ja renoveerimise võrdlusanalüüs	48
7.2.1	Hooldus	48
7.2.2	Renoveerimine	48
8.	KOKKUVÕTE.....	51
9.	SUMMARY	52
10.	VIIDATUD ALLIKAD.....	53
	Lisa 1. Pakkumised erinevate saunadele	54

SISSEJUHATUS

Käesolev lõputöö on koostatud kinnisvara korrashoiu eriala raames ja keskendub erinevate saunatüüpide strateegiliste, taktikaliste ja operatiivsete tegevuste terviklahenduse väljatöötamist. Töös käsitletakse selliseid saunasid, mis on tiheda kasutussagedusega ning nõuavad korrashoiu tagamiseks rohkem tähelepanu.

Selline teema sai valitud, kuna saunade müügi, hooldamise ja kasutamise puhul pakutakse reeglina kõikidele eriosadele ja tehnosüsteemidele eraldiseisvaid korrashoiu lahendusi. Tegelikult on aga saun üks tervik ning ning autori arvates tuleks läheneda erinevatele saunatüüpidele kui tervikule. Kuna saunad on kõrgema ohuriskiga, siis tasub juba planeerimise faasis kõik läbi mõelda. Millised vajalikud tegevused ja kulutused on vajalikud, et tagada saunade pikaajaline ning ohutu kasutusmugavus.

Eesmärk on välja töötada selline kontseptsioon millest oleks kasu nii omanikule, haldajale, hooldajale ja heakorra tagajale. Omanik saab tema vajadusi rahuldava tehnoloogilise lahenduse, haldaja saab välja töötada korrashoiu strateegia, hooldaja hoolduskava ja heakord hügieeni tagamise sagedused ning vahendid.

Töös käsitletakse erinevaid saunatüüpe, võrreldakse tehnoloogilisi lahendusi, antakse hinnanguline ülevaade soetamis- ja kasutuskuludest. Samuti tuuakse välja seadusest tulenevad normid ja nõuded, kaasa arvatud tuleohutus. Sellise terviklahenduse väljatöötamine annab küllaltki detailse ülevaate kõikidest vajalikest tegevustest ning tagab optimeeritud ekspluatsioonikulud.

Töö teises osas keskendutakse standardiseeritud korrashoiu kava koostamisele, mis oleks kooskõlas riiklike normidega. Selline lähenemine tagab kõikidele korrashoiu tagamise osapooltele üheselt arusaadava tegevuskava ja sellega vähendatakse kõikvõimalike avariilise iseloomuga rikkeid ning ohutegureid.

Teema valiku kasuks oli ka asjaolu, et kasutades põhilisemaid veebipõhiseid otsingumootoreid, ei andnud ükski tulemus saunade kavandamise ja korrashoiu terviklahendust. Kõik välja tulnud artiklid või väljaanded olid eraldi teemade kaupa ja ei anna selget ülevaadet kõikidest tegevustest sauna kasutus perioodi jooksul. Seega oleks selline komplekslahendus eriti vajalik ettevõtetele ja eraisikutele kes ei oma erialaseid teadmisi ehitus ja kinnisvara valdkonnas.

1. SAUNA TÜÜPIDE TEHNILINE KIRJELDUS

Elektrikerisega ja puukerisega Soome saun on traditsiooniline Soome ehitus saunaprotseduuride läbiviimiseks, kus kasutatakse elektrikerist või puukerist õhu soojendamiseks. Need saunavormid ühendavad endas iidseid traditsioone ja kaasaegseid tehnoloogiaid, pakkudes kasutajatele unikaalset kogemust.

1.1 Tehniline kirjeldus Soome saunast elektrikerisega

1.1.1 Tööpõhimõte

Saun elektrikeris on antud sauna tüübis peamine soojusallikas. Selle tööpõhimõte põhineb elektrienergia muundamisel soojusenergiaks.

1.1.2 Elektrikeris

Elektrikeris Soome saunas koosneb mitmest põhikomponendist, millest igaüks täidab oma funktsiooni soojendamise ja temperatuuri hoidmise protsessis. Siin on elektrikerise põhikomponendid. [1]

- **Võimsuse vahemik:** Sauna elektrikeriste võimsus ulatub tavaliselt 3 kW-st kuni 18 kW-ni. Konkreetse võimsuse valik sõltub sauna mahust ja isolatsioonist. Näiteks väiksem saun võib toimida madalama võimsusega, samas kui suurem või halvasti isoleeritud saun võib vajada kõrgemat võimsust. [1]
- **Kütelemisetailid:** Need on võtmeosad, mis vastutavad soojuse genereerimise eest. Kütelemisetailid võivad olla erinevat tüüpi, sealhulgas spiraal- või kivielemendid. Spiraalelemendid on sageli valmistatud roostevabast terasest ja paigutatakse kerise sisse, soojendades õhku. Kivielemendid võivad olla paigutatud kütelemisetailide peale ja kuumeneda otse. [1]
- **Termoregulaator:** Termoregulaator on seade, mis reguleerib sauna siseõhu temperatuuri. See võimaldab kasutajatel seada ja säilitada konkreetset soojusastet vastavalt nende eelistustele. [1]
- **Termostaat:** Termostaat reguleerib küttelementide tööd, hoides seatud temperatuuri. Kui temperatuur jõuab määratud väärtuseni, lülitab termoregulaator automaatselt välja või vähendab kerise võimsust. [1]

- **Taimer:** Taimer võimaldab määrata sauna seansi kestuse. See on mugav neile, kes soovivad protseduuri aega rangelt kontrollida. [1]
- **Kivid:** Soome saunade elektrikerised on varustatud kividega. Kivid toimivad soojusmassina, säilitades soojust ja jaotades seda sauna siseselt ühtlaselt.
- **Ülekuumenemiskaitse:** See ohutussüsteem takistab kerise ülekuumenemist. Kui temperatuur jõuab kriitilisele tasemele, ülekuumenemiskaitse katkestab toite, ennetades seadme kahjustumist ja tagades kasutajate turvalisuse.
- **Korpus:** Elektrikerise korpuse valmistatakse tavaliselt kuumuskindlatest materjalidest, nagu roostevaba teras.

Need komponendid suhtlevad omavahel, luues optimaalsed tingimused sauna seansside läbiviimiseks elektrikerise abil. Need tagavad kasutajatele mugava ja turvalise kogemuse, võimaldades neil nautida sauna kõiki füüsilisi ja emotsionaalseid eeliseid.

1.1.3 Juhtimispuul elektrikerisele

Sauna elektrikeriste juhtimispuulid pakuvad mugavat ja efektiivset viisi erinevate saunaprotsesside juhtimiseks. Siin on mõned üldised omadused ja võimalused, mis sageli esinevad Soome saunade elektrikeriste juhtimispuulides:

- **Ergonoomiline disain:** Tavapäraselt on juhtimispuulil ergonoomiline disain koos mugavate nuppude ja intuitiivse liidesega. See teeb erinevate parameetrite kasutamise ja seadistamise lihtsaks.
- **Põhilised juhtimisfunktsioonid:** Tavaliselt pakuvad juhtimispaneelid nuppe põhiliste funktsioonide jaoks, nagu sisse/välja lülitamine, temperatuuri reguleerimine, ajastuse seadistamine ja režiimide juhtimine. [1]
- **Programmeeritavad seaded:** Mõned juhtimispaneelid võimaldavad programmeerida isiklikke saunaprotsessi seadeid, sealhulgas temperatuuri, seansi kestust ja muid parameetreid.
- **Seisundi näit:** Juhtimispaneelidel võib olla olekuindikaatorid, mis kuvavad praeguseid parameetreid, nagu saunatemperatuur, jäänud aeg ja muud olulised andmed. [1]
- **Integreerimine mobiilirakendustega:** Mõned kaasaegsed süsteemid võimaldavad juhtpaneeli integreerida mobiilirakendustega Bluetoothi või Wi-Fi kaudu. See annab kasutajatele võimaluse kaugejuhtida sauna nutitelefonil abil. [1]

- **Ohutus:** Juhtimispuuldid on varustatud turvafunktsioonidega, nagu juhuslike vajutuste lukustus, mis ennetab volitamata kasutamist. Ja keris on varustatud automaatsete kaitsefunktsioonidega, mis ennetavad ülekuumenemist ja tagavad ohutu kasutamise. [1]

Sauna elektriikeriste juhtimispaneelid annavad kasutajale kontrolli erinevate parameetrite üle, luues personaalse ja mugava sauna kogemuse.

1.1.4 Materjalid

Struktuur ja materjalid, mida kasutatakse Soome sauna elektriikerisega, tagavad mugava ja turvalise ruumi saunakogemuse jaoks. Siin on peamised komponendid ja materjalid, mida sageli kasutatakse.

- **Aurutõkke materjal:** Sauna siseseinad ja lagi on tavaliselt kaetud aurutõkke materjaliga, näiteks puiduga. Aurutõkke materjalid aitavad säilitada soojust sauna sees ja takistavad niiskuse tungimist struktuuri.
- **Voodrilaud:** Seinte ja lae jaoks kasutatakse sageli kvaliteetseid puiduliike nagu kuusk, mänd, haab jne. Puit on traditsiooniline ja esteetiline materjal Soome saunades, luues meeldiva atmosfääri.
- **Lavad (lavalaud), peatoed ja seljatoed:** Saunas olevad lavad võivad olla valmistatud samast puuliigist nagu seinad. Neil võib olla erinevaid kõrgustasemeid, võimaldades kasutajatel valida, millisel kõrgusel nad soovivad saunas olla. Mõned saunad on varustatud peatugede ja seljatugedega, mis võivad samuti olla valmistatud puidust. Need elemendid tagavad täiendava mugavuse saunas käikude ajal. [2]
- **Dekoratiivsed elemendid:** See võib olla kivi või sool. Tavaliselt kasutatakse seda valikut enamasti kerise taga kui dekoratiivset elementi. Sool täidab ka tervendava efekti funktsiooni, kuna õhkkond desinfitseeritakse, mis mõjub soodsalt kõigile keha siseorganitele.

1.1.5 Ventilatsioon

- **Sisse puhke ventilatsioon:** Tagab värsket õhu juurdevoolu saunasse, hoides optimaalsed tingimused saunas käimiseks.
- **Väljatõmbeventilatsioon:** Eemaldab liigse niiskuse ja tagab õhu ringluse, mis on oluline mugava niiskustaseme säilitamiseks saunas.

1.1.6 Valgustus

Valgustus mängib saunades olulist rolli, luues mugava ja turvalise atmosfääri saunakogemuseks. Allpool on rohkem teavet erinevate valgustusaspektide kohta saunades, sealhulgas LED-ribad ja valgustid.

- **LED-ribad saunas:** LED-ribasid kasutatakse sageli saunades efektse valguskujunduse loomiseks. Neid saab paigaldada erinevatesse kohtadesse, näiteks pingi alla ja seljatoe taga. LED-ribad koosnevad tavaliselt painduvatest ribadest, milles on valgusdiodid (LED) kaitseümbrises. [3]
- **Transformaatorid LED-ribadele:** LED-ribad nõuavad sageli madalpinge alalisvoolu oma tööks, seetõttu kasutatakse transformaatoreid kõrgepinge vahelduvvoolu (näiteks elektrivõrgust) muundamiseks madalpingeliseks alalisvooluks, mis on ohutu saunas kasutamiseks. Transformaatorid tagavad LED-ribadele stabiilse ja ohutu toite. [3]
- **Sauna valgustid:** Sauna valgustid peavad olema spetsiaalselt välja töötatud kõrge temperatuuri ja niiskuse tingimustes toimimiseks. Neil võib olla korpus termokindlatest materjalidest, nagu näiteks puit. Samuti peavad need olema hermeetiliselt suletud, et vältida niiskuse ja aurude sattumist valgusti sisse.
- **Valgustite tüübid:** Saunades kasutatakse sageli LED-valgusteid. Need on energiasäästlikud, neil on pikk kasutusiga ja nad suudavad pakkuda mitmekesiseid värvistsenaariume. Kuigi traditsioonilisi halogeenlampe võib kasutada, kuigi need on vähem energiatõhusad, on oluline veenduda, et need on mõeldud saunas kasutamiseks.
- **Dimmerid ja valgustuse juhtimine:** Kaasaegsetes saunades võib kasutada dimmereid valguse heleduse reguleerimiseks. See võimaldab kasutajatel luua erinevaid meeleolusid ja kohandada valgust vastavalt oma eelistustele. [4]
- **Ohutus ja vastupidavus kõrgele temperatuurile:** On oluline, et kõik valgustid ja valgustuselemendid vastaksid saunas kasutamise ohutusstandarditele. See hõlmab endas kaitset niiskuse ja ülekuumenemise vastu. Sauna tingimustes, kus temperatuur võib tõusta kõrgetele väärtustele, peavad kõik valgustuse komponendid olema vastupidavad termilisele mõjule.

Tagades õige valgustuse valiku ja paigalduse saunas, saab luua meeldiva atmosfääri saunatamiseks ja suurendada üldist kasutajate mugavust.

1.2 Tehniline kirjeldus Soome saunast puukerisega

1.2.1 Tööpõhimõte

Soome saunades kasutatav puuküttega ahi töötab puidu põlemise, kivide kuumutamise ja soojuse tekitamise põhimõtetele, mille järel soojus antakse edasi ruumi õhule.

1.2.2 Puukeris

- **Konstruksioon:** Soome sauna puuküttega ahi valmistatakse tavaliselt termokindlatest materjalidest nagu metallid, malm või teras. Ahju konstruktsioon hõlmab puidulaadimise sektsiooni, kivide paigutamiseks mõeldud ahjukivi ja mehhanisme õhuvoolu reguleerimiseks.
- **Puiduahju:** Puiduahju sisse paigaldatakse kivitamber (ahjukivid), mis täidab termomassi rolli. Kivid kuumenevad põlevate puudest ja säilitavad soojust. Neid kasutatakse ka aurugeneratsiooniks, kui nende peale visatakse vett.
- **Soojusallikas:** Puiduahju peamine soojusallikas on puud. Tavaliselt kasutatakse kuivi puid, eelistatavalt sellistest puuliikidest, mis tagavad hea soojuskiirguse ja loovad saunas meeldiva lõhna.
- **Õhuvoolu mehhanismid:** Reguleeritava õhuvoolu mehhanismid on ette nähtud saunasisesel tõhusa põlemise ja temperatuuri kontrolli tagamiseks. See võib hõlmata õhuklappe, klappe või muid seadmeid, mis võimaldavad kasutajal reguleerida õhu sissetungi ahju.

1.2.3 Suitsekorsten ja toru

Suitsutoru ja korsten on mõeldud suitsu ja põlemisest tekkivate gaaside eemaldamiseks saunast. Samuti tagavad nad ahjus optimaalse tõmbe. [5]

- **Asukoht ja konstruktsioon:** Suitsutoru algab puuküttega sauna ülaosas ja kulgeb vertikaalselt ülespoole sauna katuse kaudu. Toru jätkab suitsutoru välitingimustes ja tavaliselt väljub väljapoole läbi sauna katuse. [5]
- **Materjalid:** Suitsutoru ja korsten on tavaliselt valmistatud kuumakindlatest materjalidest, nagu roostevaba teras või muud metallid, mis suudavad taluda kõrgeid temperatuure. See tagab vastupidavuse termilisele mõjule ja põlemisjäätmetele. [5]
- **Tõmbe tagamine:** Tõmbetingimuste tagamiseks peavad suitsutoru ja korsten olema õigesti projekteeritud ja paigaldatud. See hõlmab tavaliselt toru kõrguse, suitsutoru läbimõõdu ja vastava kaldenurga arvesse võtmist.

- **Kaitse kuumuse eest:** Kuna suitsutoru temperatuur võib olla väga kõrge, peab konstruktsioon hõlmama kaitset kuumuse eest. See võib hõlmata soojustusmaterjali või sisevooderdust, mis suudab taluda kõrgeid temperatuure. [6]
- **Vastupidavus väli tingimustele:** Kuna toru läbib sauna katust ja võib olla ilmastikukindel, peab see olema niiskuse ja korrosiooni suhtes vastupidav. Roostevaba terast kasutatakse tavaliselt korrosioonikindluse tõttu.

1.3 Soome sauna infrapunase paneeliga

1.3.1 Tööpõhimõte

Soome sauna infrapunane paneelidega erineb traditsioonilisest saunast puuküttega kerisega. Selle asemel, et soojendada ruumi õhku, suunavad infrapunane paneelid otse inimese kehale infrapunane kiirgust, soojendades seda.

1.3.2 Infrapunased paneelid

- **Infrapunakiirguse tüübid:** Infrapunapaneelid võivad kasutada kolme tüüpi infrapunakiirgust: lähedast infrapunane (NIR), keskmist infrapunane (MIR) ja kauginfrapuna (FIR). Igal tüübil on omad omadused seoses tungimise sügavusega kudedesse ja soojusmõjuga. [4]
- **Seade:** Infrapuna paneelid sisaldavad tavaliselt soojenduselemente, nagu keraamilised plaadid, kvartsitorud või süsinikniidid. Need elemendid tekitavad infrapunakiirgust, mis suunatakse kasutajate kehadele. [4]
- **Soojuse reguleerimine:** Paljud infrapunapaneelide mudelid on varustatud kütte reguleerimissüsteemidega, mis võimaldavad kasutajatel reguleerida temperatuuri vastavalt nende eelistustele. See tagab paindlikuma kontrolli soojuse üle.

Infrapunapaneelid pakuvad kaasaegsemat ja energiatõhusamat saunakogemust, pakkudes kasutajatele pehmet ja suunatud soojust.

1.4 Aurusaun

Aurusaun - see on saunatüüp, kus soojus tekib auruga ruumi juhtimise teel. Erinevalt traditsioonilisest puuküttega saunast kasutab aurusaun auru õhu soojendamiseks, tekitades kõrge niiskustaseme ja pehme, mugava soojuse. Sellistes saunades kasutatakse sageli aurugeneraatoreid, tagades niiskema

ja vähem kuumusega keskkonna, mida peetakse nahale õrnemaks ja mugavamaks. Aurusaunadel võib olla positiivne mõju tervisele, soodustades lihaste lõdvestumist, naha puhastumist ja vereringe stimuleerimist.

1.4.1 Tööpõhimõte

Aurusauna tööpõhimõte põhineb aurugeneratsiooni protsessil ja auru juhtimisel ruumi soojuse loomiseks. Aurusaunas kasutatakse spetsiaalset aurugeneraatorit, mis muudab vee aurukeskkonnaks ja suunab selle sauna sisse. Kui auru täidab ruumi, suurendab see niiskust ja tekitab mugava soojustunde, kasutamata traditsioonilist puuküttega kerist.

1.4.2 Aurugeneraator

- **Võimsus:** Aurugeneraatori võimsus määrab aurukoguse, mida see suudab toota. Tavaliselt mõõdetakse võimsust kilovattides (kW). Võimsus valitakse sõltuvalt aurusauna suurusest ja kasutajate eelistustest.
- **Temperatuuri, niiskuse juhtimine ja reguleeritavad seaded:** Kaasaegsed aurugeneraatorid on varustatud juhtimissüsteemidega, mis võimaldavad reguleerida temperatuuri ja niiskust saunas. See tagab võimaluse luua mugavad tingimused aurusaunaprotseduuride läbiviimiseks.

Kasutajad saavad tavaliselt reguleerida aurugeneraatori parameetreid kaugjuhtimispuldi abil, võimaldades neil kohandada temperatuuri, niiskust ja muid parameetreid.

- **Turvalisus:** Aurugeneraatorid on tavaliselt varustatud turvasüsteemidega, nagu ülekuumenemiskaitse, automaatne väljalülitus ja muud mehhanismid, mis ennetavad võimalikke hädaolukordi.
- **Soojenemise aeg:** Generaatorid omavad erinevat soojendusaega, see tähendab aega, mida on vaja piisava auru koguse loomiseks kasutamiseks. See on oluline arvestada saunamõõtmise planeerimisel.

1.4.3 Materjalid

- **Lavad, seinad, lagi:** Enne plaadi või mosaiigi paigaldamist saunas luuakse tavaliselt sauna vorm. Selleks kasutatakse sageli materjale, mis tagavad veekindluse ja soojusisolatsiooni. Üheks selliseks materjaliks võib olla WEDI. Neil plaatidel on head soojusisolatsiooni- ja veekindlad omadused, muutes need suurepäraseks valikuks sauna vormi loomiseks. Sauna vormi loomise protsess võib hõlmata ka raami paigaldamist, mis toetab sauna seinu ja lage,

samuti soojustuskihtide ja veekindla katte paigaldamist. On oluline valida materjalid, mis suudavad vastu pidada kõrgetele temperatuuridele ja niisketele tingimustele, mis on saunadele omased. Lõppkokkuvõttes on sauna vormi õige ettevalmistus enne plaadi või mosaiigi paigaldamist oluline selleks, et tagada viimistluse vastupidavus ja esteetika ning luua tervislik ja ohutu keskkond saunas. [7]

1.4.4 Ventilatsioon

Saun, kus on korralikult toimiv ventilatsioon, tagades hea õhuvahetuse, soojeneb kiiresti ja ühtlaselt, teenib kauem ning ei allu seen- ja hallituskahjustustele. Just sellises aurusaunas inimene saab tervisele kasulikke mõjusid. Värske õhk siseneb uste alt või sunnitud ventilatsioonisüsteemi klapi kaudu. Paigaldatud on väljatõmbeventilatsiooni toru koos haruga, mille diameeter on 100 mm. Harul on kinnitatud väljuva õhu klapp. Optimaalne variant: aurusaunast pärinev õhk liigub ventilatsioonitoru kaudu otse õue. Kui see võimalus puudub, siis ühendatakse õhk üldise ventilatsioonisüsteemiga. Sel juhul on soovitatav paigaldada õhukuivati (aurueraldaja). Igal konkreetsel juhul arvutatakse ja paigaldatakse aurusauna ventilatsioonisüsteem vastavalt ruumiplaanile.

2. NÕUDED SAUNADE EHITAMISELE

Üldiselt on saun hoone osa, mis on eraldatud välispiirete ja katusega [16]. Saunade ehitamisel tuleb arvestada, et nende „tehnosüsteem on ehitise toimimiseks, kasutamiseks või ohutuse tagamiseks vajalike seadmete, paigaldiste või kommunikatsioonide kogum koos vajalike konstruktsioonialementidega“ [16].

Ehitamisel ja kasutamisel tuleks arvestada järgmiste põhimõtetega[16]:

- Hea tava- kinni pidada seadusest tulenevatest normidest ja nõuetest;
- Ohutuse põhimõte- ehitamisega ja kasutamise seonduv tegevus ei ohustaks inimest, nende vara ega ka keskkonda;
- Keskkonnasäästlikkuse põhimõte- kasutada loodusvarasid võimalikult säästlikult;
- Asjatundlikkuse põhimõte- tagada kõikidel kasutusetappidel ohutus ja arvestada vastavalt tegevuste eripärale oma teadmiste ja oskustega.

Nii nagu ehitisele ja ehitamisele, kehtivad ka saunadele samad nõuded milleks on [16]:

- Valitud materjalid peavad tagama mehaanilise vastupidavuse ja stabiilsuse.
- Kasutuslahendused oleksid energiasäästlikud ja ühilduksid omavahel.
- Tagaksid tuleohutuse ja evakuatsiooni kogu kasutusperioodi jooksul.
- Võimaldaksid järgida korrashoiunõudeid arvestades hügieeni, tervise ja keskkonna nõudeid.

Saunade kasutamise ja korrashoiu tagamiseks vajalikud nõuded on[16]:

- Sauna tuleb kasutada heaperemehelikult ja sihtotstarbe kohaselt.
- Tuleb tagada seadmete ohutu käsitlemine ja seisund.
- Välja töötada hooldusjuhend arvestades vastavaid õigusakte.

Saunade hooldusjuhendile esitatavad põhilised nõuded on[16]:

- Kõikide kasutatavate materjalide omadused ja hooldustingimused.
- Tagada seadmete tootja poolt ettenähtud hooldustoimingud.
- Arvestada saunade kasutamise seotud eripärast heakorra tagamise lahendused.

2.1 Sauna tuleohutusnõuded

Selles peatükis tuuakse välja põhilisemad riiklikud tuleohutusnõuded. Reeglina asuvad saunad I ja II kasutusviisiga hoones.

Esimese kasutusviisiga hooned on eluhooned ja nende kasutajad tunnevad kasutatavaid ruume ning oskavad tagada iseenda ohutuse [6].

Teise kasutusviisiga hooned on majutusasutused ja nende kasutajad reeglina ei tunne kasutatavaid ruume aga oskavad tagada iseenda ohutuse [6].

Üldiselt on hoonete ja saunade pinnakatte materjal tuld karterv ja tulepüsivusklass ei ole määratud ning märgitakse tähisega TP3. Küll aga on välja toodud, et sisepinna ja saunade pinnakatte materjal peaks vastama vähemalt D-s2,d2 tingimustele[6].

- D- on tuletundlik materjal,
- s2- suitsu moodustub vähesel määral,
- d2- ei täida tingimust d0 ega d1.

Kindlasti ei saa saunade projekteerimisel lähtuda ainult nendest andmetest ja arvestada tuleks välisseina-, vahelae-, ja isolatsioonimaterjaliga. Samuti seadusest tulenevatest nõuetest projekteerimisele, ehitamisele, kasutamisele ja hooldamisele.

Esimese ja teise kasutusviisiga hoonetes ei loeta sauna eraldi tuletõkkeseksiooniks. Küll aga peab arvestama projekteerimisel evakuatsioonitee pikkusega, et tagada ohutu evakueerimine.

Evakuatsioonitee laius on üldjuhul 1200 mm ja minimaalselt 900 mm [6].

Küttesüsteemide projekteerimisel peab olema näidatud [8]:

- sauna asukoht hoones;
- ahju ja suitsu lõõri asukoht;
- kütteseadme võimsus kW;
- küttematerjali liik;
- kütteseadme ohutuskujad;
- kirjeldus korstna teenindamiseks.

Küttekolde kasutusele võtmine [8]:

- kooskõlastus päästeametilt;
- küttesüsteemi komponentide toimivusdeklaratsioonid;
- küttesüsteemi teostusjoonised (korsten, ahju tüüp);
- sauna kasutus- ja hooldusjuhend.

Küttekolde kasutamine [8]:

- küttematerjalide loetelu;
- kütmise mass ja intervall.

Küttekolde hooldamine [8]:

- saunaahju visuaalne kontroll;
- kerisekivide vahetus;
- korstna puhastus ja kütteseadme kontroll;
- vähemalt kord aastas oleneb kütmise sagedusest.

Üks olulisem nõue on, et saunades kasutatavad seadmed vastaksid tootja poolt väljatöötatud ohutusnõuetele ja nende paigaldus toimuks vastavat pädevust omava spetsialisti poolt. Saunaahju paigaldamisel tuleb arvestada kütmisel tekkiva soojuskiirgusega ehk tagada tuleb normidele vastavad ohutuskujad.

3. SOOME SAUN ELEKTRIKERISEGA JA PUUKERISEGA

3.1.1 Planeering

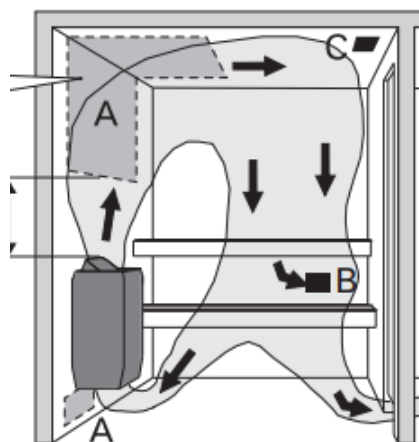
Leiliruumi planeerimisel tuleks erilist tähelepanu pöörata lavade ja kerise paigutusele, tagades maksimaalse mugavuse ja hõlpsa hoolduse. Optimaalne lavade jaotus peaks arvestama erinevate eelistustega istmekõrguste osas, samal ajal kui kerise asetamine peaks tagama ühtlase soojuse jaotumise. Pinkide ja seinte materjalid peaksid olema valmistatud termokindlatest ja libisemisvastastest materjalidest ning valgustus peaks olema kavandatud meeldiva atmosfääri loomiseks. Tehnilise teenindatavasse ja koristamise mugavuse tagamine on samuti oluline pikaajalise funktsionaalsuse tagamiseks. Sauna esteetika mängib võtmerolli, lisades unikaalsust ja rõhutades hoolitsust küllastajate eest. Terviklik lähenemine sauna planeerimisel tagab mitte ainult mugavuse, vaid ka meeldiva visuaalse kogemuse küllastajatele. [4] [8]

3.1.2 Ventilatsioon

Õhk, mis on hapnikuga küllastunud, on inimestele eluliselt vajalik, eriti kui inimene viibib suletud ruumis. Seetõttu tuleks saunade, vannitubade ja muude kõrgendatud temperatuuri ja niiskustasemega ruumide ventilatsioon korralikult korraldada.

Vastasel juhul võib tekkida mitmeid ebameeldivaid üllatusi ja nende negatiivseid tagajärgi. Nende tagajärgede hulgas on mitte ainult tervisele kahjulike mõjude tekitamine, vaid ka ehituskonstruktsioonide rikkumine, hallituse teke ja hoone järkjärguline lagunemine. [1]

3.1.3 Ventilatsioon kus on paigas elektrikeris

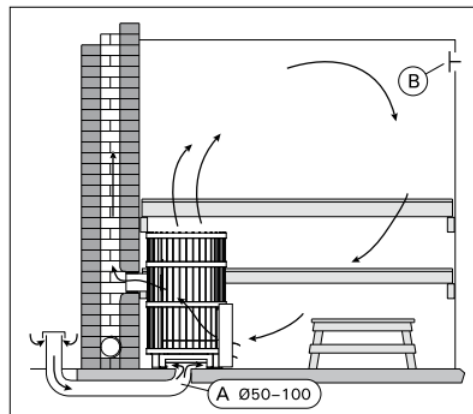


Joonis 1. Kuidas liigub õhk leiliruumis kus on paigas elektrikeris [1]

- A. „Õhu juurdevoolu ava. Mehaanilise õhu väljatõmbe kasutamisel paigutage õhu juurdevool kerise kohale. Gravitatsioon-õhuväljatõmbe kasutamisel paigutage õhu juurdevool kerise alla või kõrvale. Õhu juurdevoolutoru läbimõõt peab olema 100 mm.
- B. Õhu väljatõmbeava. Paigaldage õhu väljatõmbeava põranda lähedale, kerisest võimalikult kaugemale.
- C. Valikuline kuivatamise ventilatsiooniava (suletud kütmise ja saunas käigu ajal). Sauna saab kuivatada ka saunas käigu järel ust lahti jättes.“ [1]

3.1.4 Ventilatsioon kus on paigas puukeris

1. Gravitatsioon-õhuväljatõmme

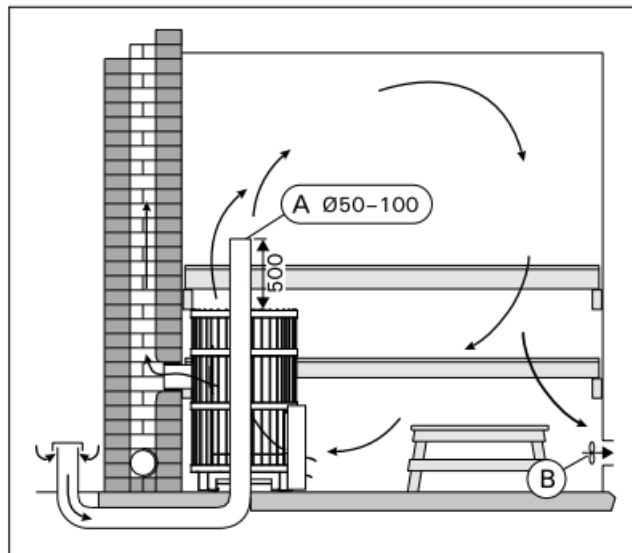


Joonis 2. Kuidas liigub õhk leiliruumis kus on paigas puukeris [1]

- A. „Värske õhu sisselaskeava peab asuma kerise juures põranda lähedal ja
- B. selle väljavool peab asuma kerisest võimalikult kaugel lae lähedal. Keris ise tagab tõhusa õhuringluse, laealuse ava eesmärgiks on saunaruumist saunas käigu järel niiskuse eemaldamine.“ [1]

Aga kaasaegsed suunad saunavarustuses rõhutavad tõhusa ventilatsioonisüsteemi tähtsust. Paljud eelistavad kasutada värskeõhukanalit, mis tuleb ukse all olevast piirkonnast, ja väljatõmbeõhku, mis eemaldatakse lakke. See kontseptsioon tagab optimaalse õhuringluse, säilitades saunas värskuse ja mugavuse. Selline lähenemine mitte ainult ei soodusta tervisliku kliima loomist, vaid rõhutab ka kaasaegseid tehnoloogiaid mugavuse ja saunatingimuste soodsuse tagamisel.

2. Mehaaniline õhu väljatõmme



Joonis 3. Kuidas liigub õhk leiliruumis kus on paigas puukeris [1]

- A. „Värske õhu sisselaskeava peab asuma umbes 500 mm kerisest kõrgemal ja
- B. väljavool peab asuma põranda lähedal, näiteks pingi all.“ [1]

3.1.5 Korsten

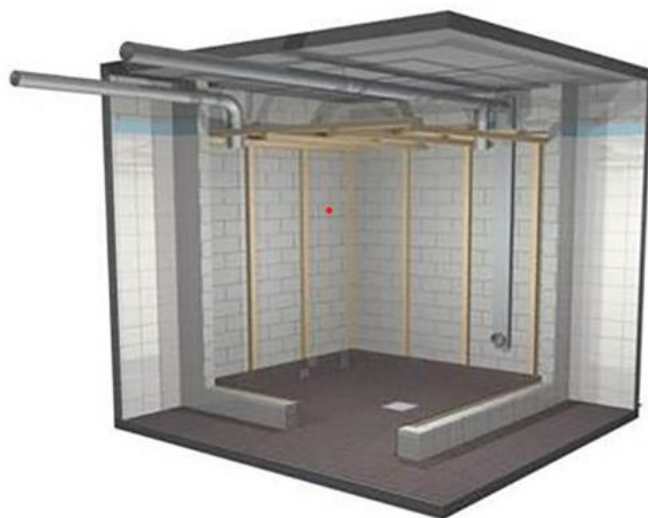
Saunakütte suitsutorud on ekstreemselt kõrgete temperatuuride mõjule all, ületades 500°C. Arvestades, et saunade ehituses kasutatakse sageli puitu, nõuab suitsutoru valik erilist hoolt.

Vastavalt saunade suitsueemaldussüsteemide tuleohutuse nõuetele soovitatakse kasutada suitsutorusid. Need konstruktsioonid sisaldavad sisemist toru, soojustuskihti ja välimist kontuuri. Torude puhul soovitatakse kasutada 0,8 mm paksust terast, tagades usaldusväärsuse ja vastupidavuse kõrgete temperatuuride tingimustes.

Paigaldamisel tuleks rangelt järgida kõiki tuleohutuslaseid tsoone, et vältida võimalikke ohtusid ja tagada saunahoone ohutus kasutamisel. [5]

3.1.6 Karkasid

Voodrilaua kasutamine sauna arhitektuuris mitte ainult ei anna ruumile hubasust ja soojust, vaid nõuab ka erilist tähelepanu konstruktsioonidele, millele see paigaldatakse. Selles peatükis kirjeldatakse, milliseid karkasse kasutatakse voodrilaua all ning kuidas tagatakse tuulutus, mis mängib võtmerolli sauna ventilatsioonis.



Joonis 4. Leiliruumi karkasid [4]

3.1.7 Karkaside roll voodrilaua all

Saunas voodrilaua toetamiseks kasutatavad karkassid täidavad mitmeid võtmerolle. Need tagavad voodrilaua kindla kinnituse, toetades selle kuju ja struktuuri ning samuti loovad ruumi tuulutamiseks, mis on oluline ventilatsiooni seisukohalt.

Karkassid võimaldavad ka ruumi soojustusmaterjali lisamiseks, mis parandab sauna soojusisolatsiooni. See on oluline siseruumide stabiilse temperatuuri säilitamise ja energiakulude kokkuhoiu seisukohast. [4]

3.1.8 Karkasside tüübid

Voodrilaua jaoks kasutatakse erinevaid tüüpe karkasse, sealhulgas puidust, metallist ja kombineeritud konstruktsioone. Igal tüübil on omadused, mis mõjutavad konstruktsiooni tugevust ja ventilatsiooni.

1. Puu karkass 45x45 mm

Antud tüüpi karkass on mõeldud seinte paigaldamiseks ja tagab usaldusväärse kinnituse iga 400 mm järel. Selle mitmekülgsest ilmastab võimalus kasutada erinevatel pindadel, sealhulgas puit- ja betoonseintel. Selline paindlikkus võimaldab hõlpsasti kohandada ja paigaldada karkass erinevates arhitektuurilistes kontekstides, säilitades samal ajal konstruktsiooni stabiilsuse ja tugevuse.

2. Puu karkass 45x95 mm

See tüüp karkassi on mõeldud kasutamiseks laekonstruktsioonina. Erinevalt seinakarkassist on sellel suurem laius, mis on tingitud kõrgeast temperatuurist, mis on alati ülemises osas saunas.

3. Puu karkass 21x45 mm

See tüüp karkassi täidab õhutamisüsteemi funktsiooni, ühendades end lae- ja seinakarkassiga. Selle peamine eesmärk on tagada ventilatsioon, võimaldades seintel "hingata". Voodrilaud kinnitub sellele karkassile, luues mitte ainult funktsionaalse, vaid ka esteetiliselt meeldiva konstruktsiooni.

4. Metall karkass

See tüüp karkassi paigaldatakse tavaliselt puuküttega kerise taga eesmärgiga suurendada tuleohutust. Sellele kinnitatakse isoleeriv materjal nagu "ISOL", parandades lisaks sauna soojusisolatsiooni ja ohutust.

3.1.9 Soojusisolatsioon

Sauna isolatsioon on oluline ehitusetapp, suunatud soojuskao minimeerimisele ja puidust konstruktsioonide eluea pikendamisele. Saunades, kus isolatsioon on ebapiisav, on niiskustase pidevalt kõrge, mis viib seinte ja lae kiirele lagunemisele, samuti ebameeldiva lõhna tekkimisele. Seega muutub soojusisolatsioon sauna projekteerimise ja ehitamise oluliseks osaks, mängides olulist rolli mugavuse, energiatarbimise efektiivsuse ja ohutuse tagamisel. Selles peatükis vaatleme soojusisolatsiooni tähtsust sauna ehituses, selle kasutamise põhimõtteid ning uuemaid materjale ja tehnoloogiaid, mis on suunatud saunatemperatuuri optimeerimisele.



Joonis 5. Leiliruumi isolatsioon [4]

3.1.10 Isolatsioon tüübid

1. PAROC EXTRA 50 mm ja PAROC EXTRA 100 mm

See tüüp isolatsioonivilla on mõeldud kasutamiseks saunaseintes, ennetades tühikute tekkimise võimalust isolatsiooni ajal. Tiheda soojusisolatsiooni ülesanne saunaseinte puhul on oluline, et vältida soojuskadusid ja tagada tõhus soojuse säilitamine ruumis. [9]

See tüüp isolatsioonimaterjali on mõeldud kasutamiseks sauna laes. Lae isolatsioon nõuab paksemat kihti, arvestades kõrget temperatuuri selles piirkonnas. On oluline tagada tihedalt paigaldatud isolatsioon, et vältida võimalikke soojuskadusid ja tagada tõhus soojuse säilitamine sauna siseruumides. [9]

- Tuletundlikuse, Euroklass – A1;
- Põlevus – mittesüttiv
- Soojusjuhtivus - λ_D 0,035 W/mK

2. SAUNA SOOJUSISOLATSIOON SAUNA-SATU

Kingspan Sauna-Satu soovitatakse saunade seinte ning lagede soojusisolatsiooniks. Need plaadid omavad väljapaistvat soojusisolatsioonivõimet, võimaldades saavutada energiasäästliku efekti õhemate kihtidega võrreldes näiteks villaga. Lisaks sellele hõlmavad eelised paigaldamise lihtsust ja kiirust, muutes soojusisolatsiooni tagamise protsessi tõhusamaks ja mugavamaks. [10]

- Tuletundlikuse, Euroklass – E
- Põlevus – süttiv
- Soojusjuhtivus - λ_D 0,022 W/mK

3.1.11 Alumiiniumpaberi paigaldamine

Alumiiniumfooliokasutamine tagab sauna kiire soojenemise ja pikaajalise soojuse säilimise minimaalsete küttekuludega, luues termosefekti.

Alumiiniumfoolium aitab kaasa optimaalse niiskustaseme säilitamisele saunas, takistades niiskuse sattumist struktuuri ja kaitstes seeläbi karkasse hävimise eest. Paigaldamisel on oluline tihendada kõik õmblused fooliumteibiga maksimaalse soojusisolatsiooni efektiivsuse saavutamiseks.



Joonis 6. Leiliruumi alumiiniumpaber

3.1.12 Kerised

Õige kerise valimine saunas on võtmehetk hubasuse loomisel ja mugava viibimise tagamisel. Selle valiku sõltub mitte ainult soojendamise tõhusus, vaid ka energiasääst. On oluline õigesti arvutada ruumi maht, et valida optimaalne kerise võimsus.

Internetis on saadaval kalkulaatorid, mis aitavad määrata teie sauna mahtu, võttes arvesse selle suurust. See on oluline etapp, kuna liiga võimsa kerise valimine võib kaasa tuua liigse energiatarbimise ja liiga kiire soojenemise, mis omakorda võib mõjutada negatiivselt saunas viibimise mugavust. Õigesti tasakaalustatud kerise võimsus tagab optimaalsed soojendustingimused ja loob teie saunas hubase atmosfääri.

3.1.13 Leiliruumi arvutuslik kubatuur

„Leiliruumi arvutusliku kubatuuri (V_A) leidmiseks liidetakse ruumi kuupmeetritele (V_R) soojustamata pindade lisamaht (V_S). Üks soojustamata pinna ruutmeeter võrdub 1,2-1,5 kuupmeetriga, sõltuvalt soojustamata pinnast. Klaasuks ja -sein neelavad energiat vähem kui soojustamata puit- või palksein. Soojustamata pindade lisamahu (V_S) leidmiseks on vaja korrutada soojustamata pinna ruutmeetrid (S) vastava kordajaga (k).

SOOJUSTAMATA PIND	KORDAJA (k)
klaas	1,2
soojustamata puitsein	1,5

Joonis 7. Soojustamata pinda kordaja [11]

Leiliruumi reaalse ruumala (V_R) leidmiseks tuleb korrutada ruumi laius (a), sügavus (b) ja kõrgus (h).

$$V_R = a \cdot b \cdot h \quad (1)$$

Soojustamata pindade ruutmeetrite (S) leidmiseks tuleb soojustamata pinnalaotuse servad omavahel korrutada.

$$S = a \cdot b \quad (2)$$

Seejärel tuleb soojustamata pindade ruutmeetrid (S) korrutada kordajaga (k), olenevalt sellest, millise soojustamata pinnaga on tegu. Selle tulemusel saadakse soojustamata pindade lisamaht (V_S).

$$V_S = S \cdot k \quad (3)$$

Leiliruumi arvutusliku kubatuuri (V_A) leidmiseks tuleb viimaks kokku liita ruumi reaalne ruumala (V_R) ja soojustamata pindade lisamaht (V_S).

$$V_A = V_R + V_S \quad (4)$$

Üks arvutuslik kuupmeeter vajab ühte kilovatti kerise võimsust. Valida tuleks kõige lähedasema võimsusega keris. "[11]

3.1.14 Kerise tuleohutus

Sauna ahjude õige paigaldamine on võtmetähtsusega ohutuse ja tõhususe tagamisel. Sellega tuleb arvestada tuleohutuse eripärasid, sealhulgas tuleohutute tsoonide järgimist.

Igal ahjutootjal on omad ohutusnõuded ja tuleohutusalsed soovitused. On oluline hoolikalt läbi lugeda tootja juhend, et õigesti määratleda piirkonnad, kus saab ahju ohutult paigaldada. See teave on aluseks professionaalsele ja ohutule paigaldamisele ning tagab ahju pikaajalise ja tõhusa töö teie saunas. [12]

3.1.15 Voodrilaud

Enne voodrilaua paigaldamist saunas on oluline hoolikalt valida selle tüüp ja arvestada põhiliste omadustega. Selle valiku tähtsus seisneb selles, et voodrilaua tüübist sõltub sauna välimus. Voodrilaua paigaldamine võib toimuda nii vertikaalselt kui ka horisontaalselt.

Siiski ei piirdu valik ainult struktuuriaspektidega. Otsustamisel tuleks arvesse võtta sauna eesmärki – kas see on eraviisiline või avaliksaun. See tegur mõjutab selle kasutamise määra ja seega sobiva voodrilaua valikut.

Lisaks tasub kaaluda sauna tulevast kasutamist. Kui kavatsete kasutada vihtu, avaldab see samuti mõju voodrilaua valikule. Selline tähelepanelik lähenemine voodrilaua valikule ja paigaldamisele mitte ainult ei anna saunale ainulaadset stiili, vaid loob ka mugavad tingimused selle kasutamiseks vastavalt omaniku eesmärkidele ja eelistustele. [11]

3.1.16 Voodrilaua tüüpid

Saunamaailmas on voodrilaua valik oluline etapp, mis määrab mitte ainult ruumi visuaalse ilme, vaid ka sauna üldise õhkkonna. Voodrilaua mitmekesisus ilmneb mitte ainult selle disainis, vaid ka füüsilistes omadustes. Voodrilaud võib olla erineva suuruse ja laiussega, võimaldades valida optimaalsed proportsioonid konkreetse sauna kujunduse jaoks. Samuti on olemas dekoratiivne vooder, mis pakub laia valikut mustreid, tekstuure ja viimistluselemente, lisades sauna interjööri stiili ja luksuselemente.

3.1.17 Saunalava

Lava on sauna sisekujunduse oluline osa, mängides võtmerolli hubasuse loomisel ja õige kuumutustehnika tagamisel. Neid elemente, mida nimetatakse ka lavalaud, kasutatakse mitte ainult küllastajate mugava asetuse tagamiseks, vaid need mõjutavad ka sauna esteetikat ja funktsionaalsust. Riiulite kuju ja materjali valimine on oluline, kuna see määrab leiliruumi ergonoomika ja üldise kujunduse. Riiulite suurused arvutatakse välja eeldatava küllastajate arvu ja nende paigutusviisi arvestades: lamades, pool-lamades või istudes. [2]

3.1.18 Karkassid ja materjalid

Lava konstruktsiooni tugevdamiseks kasutatakse raami suurusega 42 x 68 millimeetrit ja 28 x 42 millimeetrit. Mõõt 28 x 42 millimeetrit on samuti kasutusel jalgade loomiseks, tagades täiendava stabiilsuse ja usaldusväärsuse. Need mõõtmed valitakse, võttes arvesse insenerilahendusi, mille eesmärk on riiulite vastupidavuse ja usaldusväärsuse tagamine, samuti tagavad need saunainterjööri esteetilise välimuse.

Lavamaterjali valik kohandatakse hoolikalt iga kliendi individuaalsete eelistuste ja konkreetsete kasutustingimuste järgi. Arvestatakse erinevaid tegureid, nagu eeldatavad kasutustingimused, kas

kavatsetakse kasutada vihtasid ning kas saun on eraviisiline või avalik. See individuaalne lähenemine materjali valikule tagab mitte ainult funktsionaalsuse ja mugavuse, vaid vastab ka klientide esteetilistele eelistustele, luues ainulaadse ja hubase saunakujunduse.

3.1.19 Lava konstruktsioon

Konstruktsioon saunaruumis on võtmeosa, mis määratleb selle unikaalse ruumi mugavuse ja funktsionaalsuse. Tavaliselt sisaldab see mitut põhikomponenti:

- Ülemine lavaaste - Asub kõrgel ja on mõeldud neile, kes eelistavad kõrgemat temperatuuri. See tase tagab maksimaalse soojustuse, ideaalse intensiivse aurutamise jaoks. Paigutatakse kõrgusele 1100–1300 millimeetrit laest. [11]
- Keskmine lavaaste - Asub keskmisel kõrgusel ja on mugav enamusele küllastajatele. See tase pakub optimaalset temperatuuri ja mugavust. Paigutatakse 450 millimeetri kaugusele üleva lavast. [11]
- Alumine lavaaste või pink - Selleks, et ülevale lavalaudale ronida. Paigutatakse 300 millimeetri kõrgusele põrandast. [11]
- Seljatugi: Lisab mugavust ja toetust, võimaldades küllastajatel saunaprotsessi ajal lõõgastuda.
- Seelik: Sõltuvalt disainist ja eelistustest saab riiele täiendada seelikuga. See element lisab esteetilise aktsendi ja võib olla valikuline sõltuvalt eelistustest.
- Lisaks tavalisele konstruktsioonile on olemas võimalus luua aururiidid. Selleks kasutatakse metallraame, mis tagavad usaldusväärse toe ja võimaldavad luua muljetavaldava visuaalse efekti. [11]

Lava konfiguratsiooni valik sõltub küllastajate eelistustest ja vajadustest, samuti saunakompleksi omaniku disainilahendustest. Konfiguratsiooni paindlikkus võimaldab luua unikaalse ja funktsionaalse ruumi tõeliseks naudinguks aurutamisprotsessist.

Ülemise lava laius on sageli 600 mm, pakkudes mugavat istumiskohta, samas kui keskmine lava on tavaliselt laiusena 400 mm optimaalse istuva asendi toetamiseks. Siiski võivad need suurused vastavalt kliendi individuaalsetele eelistustele varieeruda. Kui soovetakse pikali heita ja täielikult lõõgastuda, võib ülemise lava laiust suurendada kuni 750 mm, et tagada mugav lamamiskoht. Kõik need parameetrid rõhutavad individuaalse lähenemise püüdlust, võttes arvesse iga kliendi soove. [11]

3.1.20 Lavatüübid

Samuti on võimalik luua erinevaid konstruktsioone, mis võimaldavad eraldi elemente hõlpsalt eemaldada, et neid mugavalt puhastada. Näiteks ülemine või alumine riiul ning seelik võivad olla konstrueeritud võimalusega neid kergesti demonteerida. See on ette nähtud selleks, et tagada puhastamise mugavus pärast sauna seansi. Sellised innovaatilised lahendused on loodud protseduuride hõlbustamiseks ja rõhutamiseks puhtuse ja hügieeni säilitamise olulisust saunas. [11]

3.2 Aurasaun

Aurusaunad, mida tuntakse ka kui hamameid, pakuvad ainulaadset heaolu ja lõõgastuse kogemust. Need ruumid, täidetud sooja auruga ja aroomidega, muutuvad keha ja hinge oasiks. Selles peatükis käsitleme aurusaunade põhilisi omadusi ja nende seadistust. Peale tutvustuse aurusaunade seadmele ja funktsioonidele tuleks uurida ka nende hämmastavate ruumide ehitamise ja hooldamise nõudeid. Iga etapp, alates projekteerimisest kuni regulaarse hoolduseni, mängib võtmerolli aurusauna tõhususe ja ohutuse tagamisel.

3.2.1 Planeering

Aurusaun, lisaks oma ainulaadsele kujundusele, nõuab hoolikat planeerimist hoolduse ja ehitusnõuete seisukohast. See on oluline aspekt, mis tagab ruumi pikaajalise funktsionaalsuse ja ohutuse.

Ventilatsioonisüsteem on üks võtmelemente aurusauna hoolduses. Selleks peab olema tõhus väljatõmbeventilatsiooni süsteem, mis tagab pideva värsket õhu ringluse ja liigse auruauru eemaldamise. Reguleeritavad ventilatsiooniavad võimaldavad hoida optimaalset niiskuse ja temperatuuritaset.

Ehitusnõuded hõlmavad tulekindlate ja kuumuskindlate materjalide kasutamist auru sauna viimistluses ja katmisel.

Lisaks on oluline arvestada sanitaarnõuetega ja ruumi hooldusnõuetega. Regulaarne puhastamine ja desinfitseerimine aitavad säilitada kõrgeid hügieenistandardeid auru saunas.

Seega on auru sauna planeerimisel vajalik arvestada kõigi hoolduse ja ehitusnõuetega, et tagada selle unikaalse ruumi pikaajaline ja turvaline kasutamine.

3.2.2 Ventilatsioon

Sauna ventilatsioonisüsteem on põhiaspekt, mis määrab mitte ainult mugavate tingimused, vaid ka pikaajalise efektiivsuse ja ruumi struktuurse seisundi säilimise. Hoolikalt lihvitud ja hoolikalt kavandatud ventilatsioonisüsteem tagab ideaalsed tingimused kiireks ja ühtlaseks soojendamiseks ning takistab ruumi hävimist niiskuse, hallituse ja hallituse mõjul, mis omakorda määrab selle ruumi kasulikkuse ja tervendavad omadused. [13]

Värsket õhku toimetatakse sauna kas uste alt õrnalt või spetsiaalsete sunnitud ventilatsiooniklappide abil. Uste detailidega töötades reguleeritakse optimaalne kaugus põrandast klaasi alumise osani õrnalt vahemikus 25–40 mm, tagades mitte ainult stabiilse õhuvahetuse, vaid ka õhuringluse elegantsuse. Erakordne efekt saavutatakse, kui kasutatud õhk saunast tõmmatakse otse ventilatsioonitoru kaudu, suunates väljapoole looduslikku värskust. Kui selle kontseptsiooni rakendamise võimalused on piiratud, muutub üldise ventilatsioonisüsteemiga integreerimine oluliseks, kuid on oluline tagada õhukuivati (auruseparaat) paigaldamine ideaalsete kliimatingimuste säilitamiseks. [13]

Iga aurusauna ventilatsiooni iseloom arendatakse ja paigaldatakse individuaalselt vastavalt ruumi plaanile, luues funktsionaalsuse ja esteetika integreeritud toote, mis mitte ainult ei vasta akadeemilistele nõuetele, vaid toimib ka tervisekeskkondade disaini tipptaseme näitena. [13]



Joonis 8. Aurusauna ventilatsioon [4]

3.2.3 Karkasid ja materjalid

1. Metall karkass

Sauna karkassi loomiseks kasutatakse sageli metallprofiile. See toimib alusena, millele kinnitatakse WEDI, moodustades usaldusväärse raami seintele, laele ja isegi istmetele. See mitmekülgne lähenemisviis tagab kogu konstruktsiooni tugevuse ja stabiilsuse, luues usaldusväärse aluse mugavaks ja esteetiliselt leiliruumiks.[7]

2. WEDI 20 mm

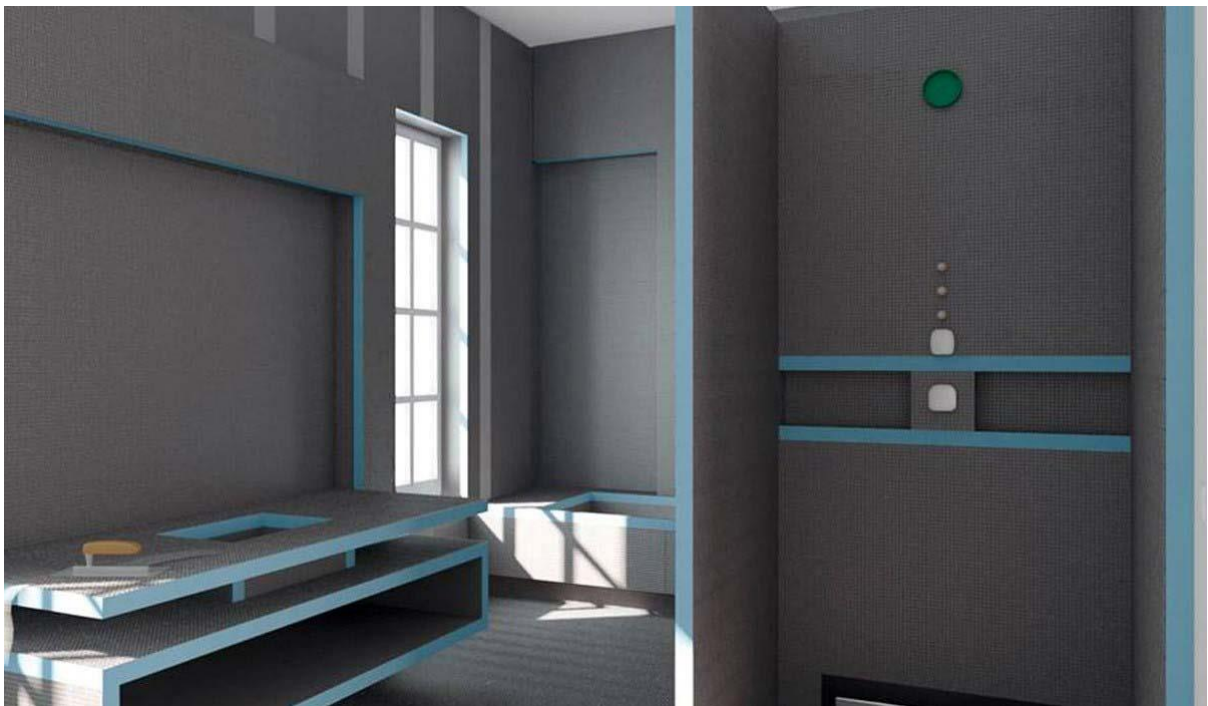
Kasutatakse seintel.

3. WEDI 30 mm

Kasutatakse laes.

4. WEDI 50 mm

Leiliruumi pinkide jaoks kasutatakse raami, mis tagab vajaliku tugevuse, kuna istumisaladel on põhiliseks koormuseks inimeste kehakaal.



Joonis 9. Kuidas välja näeb WEDI [4]

3.2.4 Lagi ja põrand

Optimaalne valik sauna laes ei ole tasapind, vaid struktuursed elemendid nagu kupli, völv või kaar. Need võimalused tagavad kondensaadiklompide tõhusa äravoolu laest, ennetades nende kogunemist ja luues külastajatele mugava ruumi.

Mis puutub põrandasse, siis ideaalseks lahenduseks on kivi- või keraamiline plaat. See tagab vastupidavuse ja vastupidavuse ning hõlbustab hooldust. Lisaks soovitatakse paigaldada põrandaküte, et luua meeldiv soe pind ja suurendada sauna mugavust. Põranda kalle äravooluava suunas muudab vee äravoolu protsessi efektiivsemaks ja ennetab niiskuse kogunemist ruumis.



Joonis 10. Aurusauna lagi [4]

3.2.5 Seinad ja istmed

Saunaruumis on paindlikkus istmete kujunduses. Saate luua tasaseid pindu, kasutades WEDI, kohandades neid vastavalt teie maitsele istmete kontuuridele. See valik annab teile vabaduse valida istmete kuju ja suuruse, võimaldades teil ellu viia individuaalseid eelistusi.

Lisaks on turul saadaval valmis istmed, mis on loodud ergonoomika ja mugavuse silmas pidades. Need võivad omada teatud kaldenurka või kuju, mis on spetsiaalselt loodud mugava asendi tagamiseks saunakülastuse ajal. See valik on ideaalne, kui eelistate juba valmistatud lahendusi, mis tagavad kasutamise ajal mugavuse ja praktilisuse.



Joonis 11. Aurusauna istmed [4]

3.2.6 Hüdroisolatsioon ja viimistlusmaterjal

Kuum aur omab suurepärasest tungimisvõimet, seetõttu tuleks kõik siseküljed aurusaunas katta veekindla ühendiga, et tagada usaldusväärne hermeetiline tihendus.

Töötlemisprotsess hõlmab kõigi paneelide ja istmete välispindade tugevdusvõrgu katmist, millele järgneb ühtlase hüdroisolatsioonimasti kihi pealekandmine. See etapp tagab vastupidavuse ja kaitse niiskuse eest.

Pärast pindade täielikku kuivamist võib asuda andma saunale unikaalset väljanägemist. Võimalikud variandid hõlmavad keraamilise plaadi või mosaiigi paigaldamist, lisades stiili ja esteetikat ning rõhutades teie aurusauna individuaalsust.



Joonis 12. Aurusauna hüdroisolatsioon[4]

3.2.7 Auru generaator

Auru generaatori monteerimine ja ühendamine toimub vastavalt juhendile. Ohutuse tagamiseks paigaldage auru väljumisele kaitsepiire. Õige võimsuse valimisel saab saun kasutusvalmis olla 30-40 minutiga. Aurutoru paigutamine ukse vastaspoolele aitab vältida küllastajate võimalikke põletushaavu. Enne aurutoru paigaldamist on oluline hoolikalt läbi lugeda auru generaatori juhend. Ohutusnõuete kohaselt tuleb kõik elektriseadmed, sealhulgas auru generaator, aroomipump ja teised, paigutada kuiva ruumi umbes 6 meetri kaugusele aurusaunast. Tootja juhend sisaldab üksikasjalikke juhiseid auru generaatori ja andurite paigutamiseks. [13]



Joonis 13. Valmis aurusaun [4]

3.3 Vead ehitusel ja nende mõju

Tabel 1. Vead ehitusel ja nende mõju

Mõju/tõenäosus	Väga väike	Väike	Keskmine	Suur	Väga suur
Tõenäoline				3	4
Väga tõenäoline		5	1		2

1. Kerise võimsus

Liiga võimsa kerise valimine aurusauna kiireks soojendamiseks võib tekitada probleeme pikaajalises perspektiivis. Kuigi selline keris soojendab ruumi alguses kiiresti, hiljem hakkab see töötama minimaalsel võimsusel. See võib tähendada, et leiliruumi kivid ei saavuta vajalikku temperatuuri, mis omakorda mõjutab leili kvaliteeti. Vee kasutamine ebapiisavalt kuumutatud kivil võib tekitada

tihke ja valge auru oodatava kerge ja läbipaistva asemel, vähendades sauna protsessi positiivseid mõjusid.

Valikuks minimaalse võimsusega keris võib tagada leiliruumis vajaliku temperatuuri saavutamise. Ent kerise töötamine maksimaalse võimsuse juures võib lühendada selle kasutusiga ning nõuda selle väljavahetamist, tuues kaasa lisakulud lammutuse ja paigalduse näol. Lisaks sellele, kerise pidev töötamine selle võimaluste piiril mitte ainult ei lühenda selle kasutusiga, vaid võib ka ohustada ohutust.

2. Vigaselt teostatud ahju nurk

Kui kerist paigaldatakse, tuleb rangelt järgida kõiki tuleohutusnõudeid, eriti ohutustsoonid. Erilist tähelepanu tuleks pöörata nurkadele kus on puukeris. Soovitav on kasutada dekoratiivset kivi või muid tulekindlaid materjale tavaliste asemel. Nõuete eiramine võib põhjustada sauna süttimise.

3. Ebapiisav isolatsioon või vale valik soojustusmaterjali.

Nõrk sauna soojustamine viib selleni, et soojus kaob leiliruumist kiiresti, muutes selle soojendamise pikemaks ja kulukamaks. Õige isolatsiooni puudumisel lasevad seinad ja lagi soojuse "läbi", sunniides kerist töötama täisvõimsusel, püüdes kompenseerida soojuskadusid.

4. Vale ventilatsioonisüsteem.

Halb ventilatsioon võib halvendada enesetunnet hapnikupuuduse tõttu ja isegi põhjustada teadvuse kaotust.

5. Planeering

Vale saunakujundus võib põhjustada ebamugavusi, sealhulgas ebasoodsa lava asetuse, mis teeb istumise ja ruumis liikumise keeruliseks. On oluline pöörata tähelepanu elementide paigutusele, tagamaks küllastajatele mugavust.

4. HINNAD ERINEVADELE SAUNADELE

Arutleme saunade maksumuse küsimuses, võttes arvesse põhilisi parameetreid. Meie analüüsi jaoks valiti leiliruumi suurus kuus ruutmeetrit ning kasutati samaväärse klassi materjale, mis on kättesaadavad kõigile. Need tegurid moodustavad aluse erinevate saunade konfiguratsioonide ja tootjate maksumuse võrdlemiseks ning aitavad teil teha mõistlikke otsuseid, valides optimaalse variandi oma projektile.

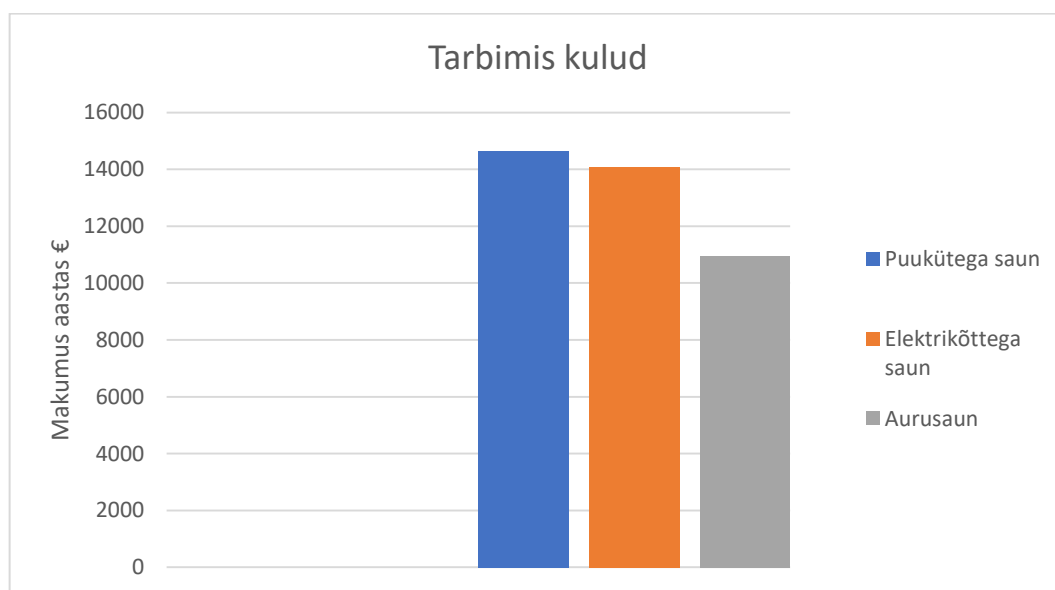
4.1 Aurasaun

Auru sauna ilma plaatimistöödeta on suurepärane lahendus neile, kes eelistavad ise viimistlustetapi teostamist. Sel juhul hoolitsevad omanikud ise plaatimistööde eest, mis on levinud praktika, eriti nende jaoks, kes oskavad juba vannitoas töid teha.

4.2 Hinnade võrdlus

Tabel 2. Sauna hinnad

Nimetus	Pindala	Maksumus
Ühik	m ²	€
Puuküttega saun	6	14648
Elektriküttega saun	6	14087
Aurusaun	6	10948

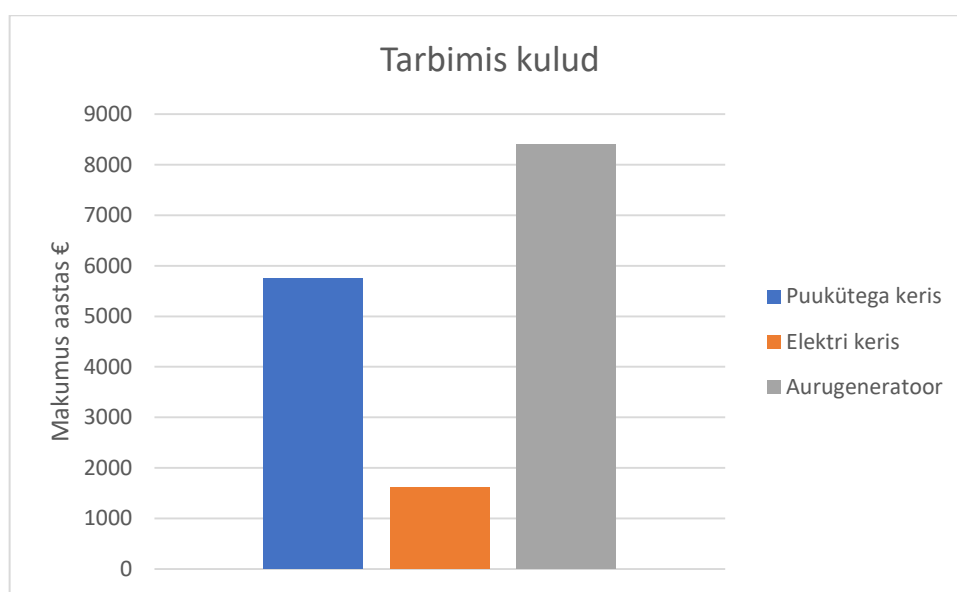


Joonis 14. Leiliruumi hinnad graafikus

5. TARBIMINE MAKSUMUS

Tabel 3. Sauna tarbimis kulud

Nimetus		Tarbimise võimsus	Energiakulu			
Kasutus aeg		Tund	Päev (4h)	Kuu(64h)	Aasta(768h)	Kokku
Puuküttega keris	15 m3	7,5	30	480	5760	5760
Elektri keris	11kw	2,09	8,36	133,76	1605,12	1605,12
Aurugeneraator	9kw +vesi	1,71	7,03	158,6	8391,2	8391,2



Joonis 15. Tarbimis kulud

6. HOOLDUSKAVAD

Saunade ja aurusaunade hooldus on võtmeaspekt, mis tagab mitte ainult nende varustuse pikaajalise vastupidavuse, vaid ka kasutajate ohutuse, tõhususe ja mugavuse. Regulaarsed tehnilise hoolduse protseduurid on vajalikud mitte ainult rikete ja ebaseadmislike üllatuste ennetamiseks, vaid ka kõrge hügieenitaseme ja ohutusstandardite tagamiseks.

6.1.1 Elektriseadmete tehniline hooldus

Sauna tehnilise hoolduse käigus pööratakse erilist tähelepanu elektriseadmete seisukorrale. Selles protseduuris kontrollitakse keriseküttekiha (tene) seisukorda, samuti valgustite ja leedide kontakte. Vajadusel viiakse läbi klambrite puhastamine või pingutamine. Kulumise korral kuulub tööde hulka ka kulunud juhtpaneelide ja temperatuuriandurite väljavahetamine. See kompleksne lähenemine tagab sauna elektrisüsteemide katkematu toimimise, tagades klientidele nende seadmete pikaajalise töökindluse ja usaldusväärsuse.

6.1.2 Ventilatsioon

- Ventilatsioonikanalite puhastamine: Tolm, niiskus ja mikroorganismid võivad koguneda ventilatsioonikanalitesse, halvendades õhukvaliteeti. Regulaarne puhastamine aitab vältida ummistusi ja tagab normaalse õhuvahetuse.
- Ventilaatorite töökontroll: Ventilaatorid vastutavad õhu ringluse eest saunas. Nende regulaarne kontroll ja puhastamine aitavad vältida ülekuumenemist ja rikkeid.
- Filtrite hooldus: Filtritel ventilatsioonisüsteemis on võtmeroll reostuste ja allergeenide kinnipidamisel. Filtrite regulaarne väljavahetamine või puhastamine vastavalt graafikule tagab kvaliteetse õhu saunas.

6.1.3 Ukse- ja hingetehniline hooldus

Sauna tehnilise hoolduse käigus pööratakse erilist tähelepanu ustele ja hingedele. Professionaalsed meetmed hõlmavad mitte ainult määrimist, vaid ka hoolikat hingede kinnitamist, et vältida ebaseadmislikku kriiksumist. Lisaks reguleeritakse ukse, kõrvaldatakse nende lõtvumine ja võideldakse liigsete vahedega. Need sammud on suunatud mitte ainult uksemehhanismide probleemivabale toimimisele, vaid ka maksimaalselt mugava keskkonna loomisele saunakülastajatele.

6.1.4 Kivid

Kivikerise kivide korrapärane kontroll ei nõua märkimisväärset pingutust ja võib toimuda vähemalt kord aastas. Kui avastatakse kulumist, pragusid või värvi muutusi, võib uute kividega asendamine aidata säilitada sauna tõhusust ja turvalisust. Omanikud peaksid pöörama piisavalt tähelepanu kivikerise kividele, sama palju kui hoolitsevad oma küllastajate mugavuse eest sauna protseduuride ajal.

Kui saunakive paigaldatakse, on oluline järgida teatavaid reegleid ohutuse ja tõhususe tagamiseks. Kive tuleks paigutada, võttes arvesse vahede tekitamist, mis võimaldab õhul vabalt ringelda. See põhimõte tagab kivide ühtlase soojendamise ja takistab nende ülekuumenemist.

Tabel 4. Kivide hinnad

Toote nimi	Kasti hind, €.	Vahetus,(h)	Vahetused aastas	Maksumus, €.
Oliviandiaabas	10	Iga 100 tundi	24	240
Must vulkaniit	36	Iga 200 tundi	12	432
Punane graniit	74	Iga 300 tundi	8	592
Oliviandiaabas (Elite Pro Heavy Duty)	78	Iga 600 tundi	4	312
Keraamilised	114	Iga 600 tundi	4	456
Jadekivi	180	Iga 600 tundi	4	720

6.1.5 Lavalauda ja voodrilaua värskendamine ja kaitse

Sauna tehnilise hoolduse käigus on erilist tähelepanu pööratud lavalaudadele ja voodrilaudadele, kus hoolitsetus ja esteetika mängivad võtmerolli. Liivapaberiga poleerimise protseduuri käigus viiakse läbi iga saunakoha pindade õrn töötlemine, et taastada puidupindade esialgne välimus.

Kulumisjälgede asendamine on protsessi lahutamatu osa, suunatud vastupidavuse tagamisele ja esteetilise ilme säilitamisele. Lisaks eemaldatakse esimene kiht lihvapaberiga vana katte eemaldamiseks, seejärel kaetakse pinnad uue kaitsekihiga, nagu lakk või õli.

Regulaarne lavade ja voodrilaua hooldus aitab mitte ainult säilitada nende atraktiivset välimust, vaid toetab ka sauna hügieenilisust, luues meeldivad tingimused täielikuks ja mugavaks puhkuseks saunas.

Peale sauna protseduure on oluline leiliruum hoolikalt loputada ja desinfitseerida. Selles etapis tuleks kasutada spetsialiseeritud vahendeid, mis efektiivselt eemaldavad mikroobid ja säilitavad õhu värskuse. See lihtne, kuid oluline samm aitab säilitada kõrged hügieenistandardid ja loob soodsad tingimused leiliruumi kasutamiseks.

6.1.6 Korstnapühkimise tehniline hooldus

Sauna tehnilise hoolduse oluliseks aspektiks on korstna regulaarne puhastamine tahmakattest. See protsess on vajalik mitte ainult optimaalse tõmbe ja tõhusa soojendamise tagamiseks, vaid ka korstna tõsiste kahjustuste ennetamiseks.

Tahmakate, kui neid õigeaegselt eemaldada ei ole, võivad põhjustada suitsu halva väljajuhtimise, tõmbe vähenemise ja seeläbi sauna soojenemise halvenemise. Kuid kõige tõsisem tagajärg on korstna seinte hävimine seestpoolt. See loob riski süsinikoksiidi sattumiseks ruumi, mis on tõsine ohuallikas.

Regulaarne korstnapühkimine muutub sauna hoolduse lahutamatuks osaks, tagades mitte ainult ohutuse, vaid pikendades ka seadmete kasutusiga.

6.1.7 Saunaahju hooldus ja remont

Oluliseks saunahoolduse osaks on saunaahju remont vajaduse korral. Kui ahi on garantii all, võivad olla võimalused selle asendamiseks või remondiks spetsialiseeritud teeninduskeskuses.

Regulaarne tehniline hooldus on saunaahju pika ja efektiivse töö võti. Siiski, kui ilmnevad rikked, muutub professionaalne remont oluliseks sammuks seadme funktsionaalsuse säilitamisel. Garantiiaja jooksul on võimalik erinevad hooldusvõimalused, sealhulgas osade või terve ahju asendamine.

Seega tagab saunaahju tehnilise töökindluse tagamine regulaarse hoolduse ja õigeaegse remondi kaudu ohutuse ja mugavuse sauna kasutamisel.

Tehniline hooldus aitab pikendada sauna varustuse ja komponentide eluiga, säästes kulusid nende regulaarsele väljavahetamisele.

Üldine järeldus: sauna regulaarne hooldamine on mitte ainult vastutustundlik suhtumine kasutajate ohutusse ja mugavusse, vaid ka investeering pikaajalisse efektiivsusse ja teie sauna ruumi usaldusväärsusse.

6.2 Hooldustööd mida sisaldab aurasauna

Aurasaun, esindades Türgi saunakultuuri, omab erilist atmosfääri 100% niiskuse ja mõõduka temperatuuriga. Ideaalse mikrokliima pideva tagamiseks aurasaunas on vajalik regulaarne tehniline hooldus. Efektiivne tehniline hooldus hõlmab niiskuse ja temperatuuri säilitamise süsteemide kontrollimist ja reguleerimist. Olulised aspektid aurasaunas ideaalses seisukorras hoidmiseks hõlmavad rutiinsete osade väljavahetamist, ventilatsioonisüsteemide puhtana hoidmist ja aurugeneraatori nõuetekohast toimimist.

6.2.1 Auru tootja tehniline hooldus

Aurusaunas on aurugeneraator üks olulisemaid seadmeid. Üks selle hoolduse võtmeküsimusi on katlakivi eemaldamise protseduur, mille eesmärk on eemaldada kütteelementidel veega kokkupuutel tekkiv katlakivi. Praktiliselt kõik probleemid, mis tekivad aurugeneraatoritega Türgi saunades ja hamamides, on seotud veekvaliteediga - selle keemilise koostise ja karedusega.

Kõrge oksiidide, soolade ja muude lisandite sisaldus võib põhjustada katlakivi teket, mis viib kütteelementide ülekuumenemiseni ja seadmete kahjustamiseni. Seetõttu on enne aurugeneraatori paigaldamist soovitatav teha vee kareduse analüüs, et määrata deskaltsineerimise vajadust. Parim lahendus on kasutada veepuhastussüsteemi, mis aitab pikendada kalli seadme kasutusiga.

Regulaarne aurugeneraatori seisundi jälgimine ja õigeaegne katlakivi puhastamine on vajalik, et tagada seadme katkematu töö. Kraanide, torude ja ühenduste seisundi jälgimine mängib samuti olulist rolli lekete ennetamisel. Ennetusmeetmed on oluline osa hooldusest, tagades turvalise ja mugava viibimise hamamis.

6.2.2 Siseviimistluse hooldus

Mosaiikmustrite kunst ja keraamiliste plaatide ilu saunas väärib erilist tähelepanu hooldamisel. Nende elementide veatu välimuse säilitamiseks tuleks järgida teatud hooldussoovitusi.

Mosaiigi ja keraamiliste plaatide puhastamiseks kasutatakse neutraalseid puhastusvahendeid, mis ei sisalda abrasiivseid aineid. On rangelt keelatud kasutada happeid, õlisid, vahasid ja lahusteid, et vältida pindade kahjustamist.

Pärast saunaseansi soovitatakse seinad, põrandad, pingid ja muud konstruktsioonielemendid hoolikalt üle loputada rohke veega. See protsess mitte ainult ei säilita algset sära, vaid aitab ka ruumis säilitada puhtust ja hügieeni.

6.3 Ajakava hooldustööde

Põhjaliku tehnilise hoolduse juhiste ja regulaarsete hooldusprotseduuride hoolika järgimise korral võib sauna elutsükkel märkimisväärselt ületada ootusi. Võimalus nautida sauna mugavust ja kasu pikki aastaid muutub reaalsuseks. On oluline järgida allpool toodud tööde sagedust:

Tabel 5. Hoolduse töö sagedus

Tööde ja teenuste tüübid	Erasaun (kui käia saunale üks või kaks korda nädalas)	Avaliksaun(kui saun töötab 10 tundi päevas)
Elektriseadmete tehnohooldus	1 kord aastas	1 kord aastas
Ventilatsiooni hooldus	1 kord aastas	1 kord aastas
Kivide vahetamine	Tabelis number 4 toodud ajad	
Voodrilaudele ja lavalaudele hooldus	2 korda aastas	4 korda aastas
Korsten	Iga 3 kuu tagant peab üürnik ise puhastama või korstnapühkija kutsuma ja kord aastas peab inspektor kontserdita	
Aurugenerator	4 korda aastas	8 korda aastas

6.4 Hoolduse ignoreerimine ja nende mõju

Tabel 6. Hoolduse ignoreerimine mõju

Mõju/tõenäosus	Väga väike	Väike	Keskmine	Suur	Väga suur
Tõenäoline			1	5	3
Väga tõenäoline					2,4

1. Ventilatsioonisüsteemi tehnilise hoolduse ignoreerimine

Sauna ventilatsioonisüsteemi hooletu hooldus seab külastajad mitte ainult ohtu sisse hingata saastunud õhku, milles sisaldub tolmu ja muid osakesi, mis võivad nende tervist negatiivselt mõjutada, vaid loob ka riski süsteemi enda toimimisele. Ummistunud ventilatsioon ei suuda tagada tõhusat õhu ringlust saunarakus, mis viib õhu seiskumiseni ja üldise sisekliima halvenemiseni.

2. Kivide ebapiisav hooldamine

Saunaruumi kivide ebapiisav hooldamine, olgu see siis elektri- või puuküttega keris, kaasneb tõsiste riskidega. Ebapiisavalt hooldatud kivid ei kuumene efektiivselt, vähendades temperatuuri ja leili tekkimist saunas. Elektriikeriste puhul võib see puudus põhjustada teenides ülekuumenemist, selle rikkeid ja kulukat remonti. Äärmuslikel juhtudel võivad rikked põhjustada peabloki üle ujutamist, muutes remondi keeruliseks. Samuti võib puuküttega kerises ebapiisav vee paarutamine kividele põhjustada korrosiooni ja konstruktsiooni kahjustusi, vähendades seeläbi jõudlust ja kasutusiga.

3. Lavalaudade ja voodrilaua hoolduse ignoreerimine

Puidust elementide ebapiisav hooldamine saunas võib kaasa tuua tõsiseid probleeme. Regulaarse hoolduse puudumisel võib puit olla niiskuse, hallituse ja seente mõju all, mis viib selle deformatsiooni, tugevuse kaotuse ja visuaalse halvenemiseni. Lisaks võib ebapiisav puidu töötlus olla ebameeldiva lõhna allikaks ja luua tingimused bakterite arenguks.

4. Korstnate hoolduse ignoreerimine

Korstnate hoolduse eiramine kaasneb tõsiste tagajärgedega. Regulaarse kontrolli ja puhastamise puudumisel võib korsten ummistuda tahma ja suitsuga, suurendades tuleohtu. Hooldamata korsten võib samuti luua takistusi suitsu efektiivseks väljutamiseks, mis viib halva tõmbe ja ohuni tervisele süsinikoksiidi lekke tõttu.

5. Aurugeneraatori hooldamise ignoreerimine

Regulaarse kontrolli ja hoolduse puudumisel on aurugeneraator kulumisele ja võimalikele riketele avatud, mis võib vähendada sauna leili efektiivsust ja kvaliteeti. Lisaks on oluline regulaarselt puhastada torustikke, kuna need võivad hallistuda, tekitades leiliruumis ebameeldiva hallituse lõhna.

7. HOOLDUSE JA RENOVEERIMISE VÕRDLUS

7.1 Alternatiivsete seadmete ja materjalide võrdlusanalüüs

Tabel 7. Voodrilaua hinnad

Voodrilaua tüüp	Pakki hind, €.	Meetri hind, €.	Ühiku hind, €.
Pärn	83,46	5,79	13,91
Seeder	180,9	12,56	30,15
Lepp	107,14	7,44	17,86
Haab	97,74	6,79	16,29
Termo- haab	112,76	7,83	18,79
Termo-magnoolia	399,6	27,75	66,60
Termo-lepp	115,2	5,75	19,20
Termo-mänd (Radi- ata)	97,5	6,70	16,25
Termo-kuusk	39,60	2,75	6,60

Analüüsides esitatud tabelit, saame eristada erinevaid saunalaudade klasse, mis jagunevad odavateks, keskmisteks ja kalliteks. Kui klient eelistab saunaseinte viimistlemiseks heledaid toone ja suundub taskukohasemate variantide poole, siis võib lepp kuuluda odavasse klassi. Kui tellija suundub kallimate ja eksklusiivsemate materjalide poole, siis muutub seeder eelistatuks valikuks.

Eraklientide viimistluse arvesse võtmisel on neil vabadus valida puiduliik, arvestades, et saunatuba võib olla harvemini kasutuses ja selle eest hoolitsemine on lihtsam. Siiski soovitatakse avalikes saunades kasutada termopuitu. See materjal läbib kõrgel temperatuuril vaakumkambris termotöötlust, muutes selle struktuuri vastupidavamaks ja pikaajaliseks. Selline lahendus tagab seadme pika kasutusea intensiivse kasutamise tingimustes.

Sõltuvalt kliendi eelarvest ja soovidest saab valida erinevaid puiduliike. Majanduslikemate variantide jaoks sobib kuusk, eelistetuks variantideks aga magnoolia, üldiseks kasutamiseks soovitatakse haaba. Samuti tasub kaaluda radiaatidega variante, kui klient eelistab rikkalikku saunalauda mustrit. Seega sõltub saunalauda valik klientide eelistustest ja sauna kasutamise iseloomust.

Tabel 8. Lavalaua hinnad

Lavalaud	Pakki hind, €.	Meetri hind, €.	Ühiku hind, €.
Abachi	71	7,40	17,75
Lepp	97,6	10.16	24.4
Haab	92,16	9,60	23,04
Termo-lepp	116,8	12,17	29,2
Termo-haab	101,30	10,55	25,33
Termo-abachi	86,4	9	21,60
Termo-mänd(radiata)	109,44	11.4	27,36
Termo-magnolia	229,39	23.89	57.34

Analüüsidest erinevate lavalaua mitmekesisust, saame need klassifitseerida vastavalt kliendi eelistustele. Siiski, avalike saunade valikute kaalumisel jääb termopuit eelistatuks valikuks. Tabeli põhjal võib öelda, et kui klient soovib heledaid toone ja eelistab taskukohasemaid variante, siis võib lepp kuuluda eelarveklassi, samas kui haab esindab kallimat alternatiivi.

Kui kaaluda termopuitu, jääb lepp siiski taskukohasemaks variandiks, samas kui magnoolia esindab kallimat ja eksklusiivsemat valikut. Seega sõltub riiulite valik ka kliendi eelistustest ja sauna kasutamise kontekstist.

7.1.1 Kivid

Kivide jagamine suurteks ja väikesteks fraktsioonideks ning nende kasutamine erinevat tüüpi keristes on oluline aspekt saunaruumide tõhususe ja ohutuse tagamisel.

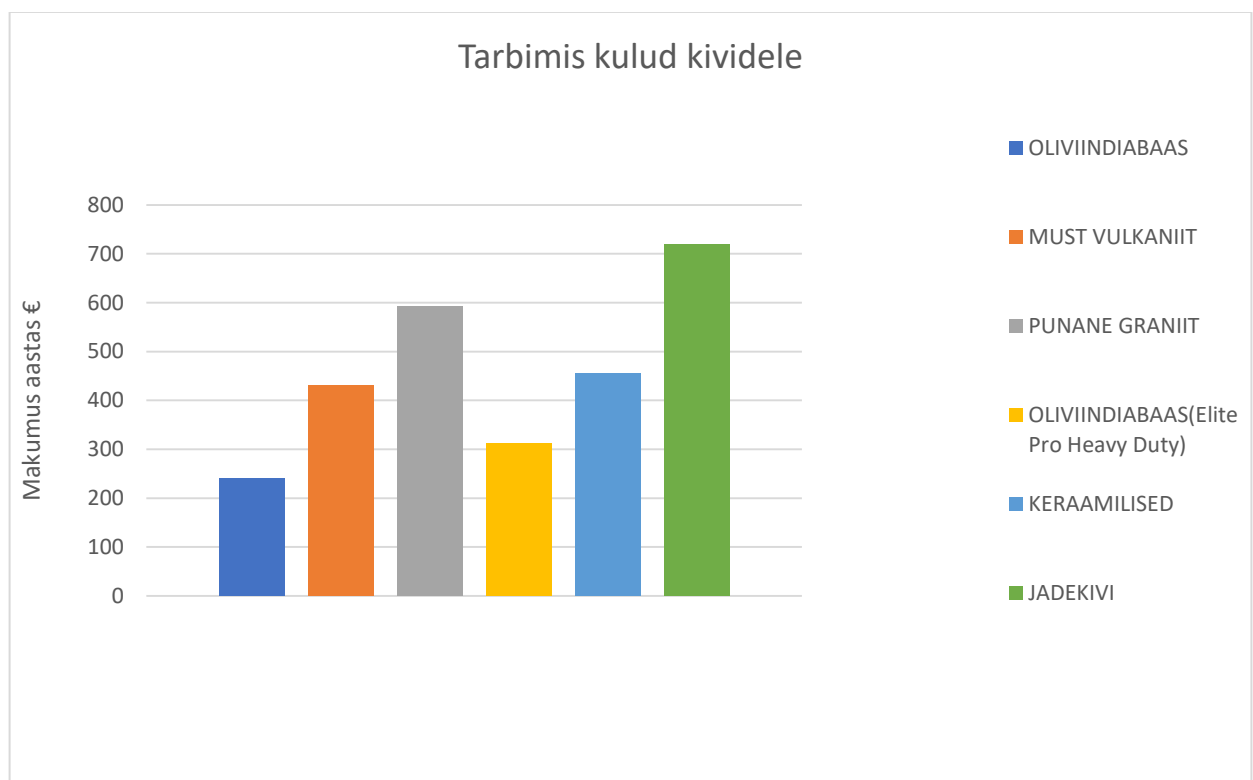
Suuri kive, suurusega 10-15 cm, kasutatakse tavaliselt puukeristes. Nende suurem suurus võimaldab säilitada soojust ja tagada aururuumis ühtlane soojuse jaotumine. Väiksemaid kive, 5-10 cm, eelistatakse elektrikeriste puhul, kuna need soojenevad kiiremini ja reageerivad temperatuurimuutustele.

Siiski, kui kasutatakse suurt 18 kW võimsusega elektrikerist, soovitakse erineva suurusega kive segada. See võimaldab saavutada optimaalse sooja jaotumise ning suurendada aururuumi soojendamise tõhusust.

Lisaks võivad erinevat tüüpi kivid omada erinevaid omadusi. On oluline märkida, et kivide lisamine leiliruumi peaks vastama tootja soovitudele, mis on esitatud ahju kasutusjuhendis. Kivide hulk kerises mõjutab otseselt kütteprotsessi ja auru tekitamist.

Vale koguse kivide lisamine võib mõjutada soojuste jaotumise ühtlust, auru kvaliteeti ja aururuumi ohutust. Liiga palju kive võib põhjustada ülekuumenemist ja mõjutada seadme tööd negatiivselt, samas kui liiga vähe kive võib viia ebatõhusa soojendamiseni.

Seega on oluline hoolikalt järgida tootja juhiseid kivide arvu ja tüübi osas, et tagada ohutud ja mugavad tingimused aururuumi kasutamiseks.



Joonis 16. Tarbimis kulud kividele

7.1.2 Kaitsevahendid

Puidu töötlemine saunas mängib võtmerolli konstruktsiooni säilitamisel ja selle elementide lagunemise ennetamisel, mis on oluline tõsiste remontide vajaduse minimeerimiseks. Selles kontekstis pakutakse kahte peamist tüüpi kaitsevahendeid: õlid ja vahad, millel on igaühe ainulaadsed omadused.

1. Õlid

Õli võimaldab puidul väljendada oma loomulikku värvi ja tekstuuri, andes pinnale erilise iseloomu.

2. Vaha

Vaha säilitab puidu esialgse välimuse, muutmata selle värvi. Ja Sobib avalikele saunadele, kus pind on kulumisele avatud, vajab perioodilist kaitsekihi uuendamist.

Valik õlide ja vahade vahel sõltub kliendi eelistustest ja saunakasutuse olemusest. Õli rõhutab puidu loomulikku ilu, samal ajal kui vahad tagavad vastupidavama kaitse intensiivse kasutamise tingimustes.

7.2 Hoolduse ja renoveerimise võrdlusanalüüs

7.2.1 Hooldus

Ühiskondliku saunakompleksi suurusega 2400 mm x 2400 mm ja kõrgusega 2400 mm tuleks arvestada, et ebapiisav tehniline hooldus võib viia selle hävimiseni, ohustades külastajaid. Tehtud analüüs, tabeli nr 1 põhjal, eeldab saunakompleksi perioodilist kaitsevahenditega katmist iga kolme kuu tagant, mille jaoks on vaja puusepa teenuseid.

Puusepa keskmine palk Eestis on 1248 eurot fotol1. Hinnanguliselt nõuab esimese kihi eemaldamise ja uue kaitsekihi pealekandmise töö täistööpäeva ja maksab 62,4 eurot. Näiteks vaadeldes vaha (pildil nr 1), kus pakendil on märgitud, et see on mõeldud 13 ruutmeetri jaoks, soovitatakse avalike saunade jaoks topelt kihti suurema vastupidavuse tagamiseks.[2]

Arvestades seinte, lae ja riiulite pindala (kokku 31,2 ruutmeetrit), vajab ühekordseks katmiseks 3 purki vaha ja topelt kihiks 6 purki, kogumaksumusega 108 eurot. Lisaks 10 eurot lisakulud näiteks pintslile katmiseks. Selle arvestades kulutused aastas moodustavad 721,6 eurot ja kahe aasta jooksul 1443,2 eurot. Need kulud on oluliseks osaks saunahoolduse eelarvest, tagades selle pika eluea ja külastajate ohutuse.[2]

7.2.2 Renoveerimine

Tabel 9. Renooverimise pakkumine

Toode nimi	Kogus	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
Voodrilaud 15x120 termokuusk	110	6,6	726
Lavalaud 15x120 termo-abachi	17	21,6	367,2
42x68 Karkass termokuusest	6	16	96
28x42 Karkass termo-haavast	8	13,65	109,2
Vaha	6	18	108
Puusepp palk	6	62,4	374,4
Kinnitus vahendid	1	75	75
Summa kokku			1855,8

Tundub, et kogu sauna renoveerimine on vaid 337,6 eurot kallim kui hooldamine - ja see tundub atraktiivne lahendus. Siiski tuleb märkida, et selles võrdluses kasutati kõige eelarvelisemaid materjale. On oluline mõista, et kui saunat kahe aasta jooksul ei hooldata, võib see täielikult hävida. See viib suurte lõhede tekkimiseni voodril, mille kaudu niiskus saab tungida sisse ja kahjustada sisemisi karkasse.

Renoveerimistööd sellisel juhul oleksid keerukamad ja kallimad, kuna vajalik oleks mitte ainult voodri taastamine, vaid ka kahjustatud karkasside asendamine, soojustusmaterjalide ja muude materjalide kasutamine. Seega näitab analüüs, et pikaajalises perspektiivis on regulaarne sauna hooldus majanduslikum ja tõhusam variant, ennetades tõsiseid kahjustusi ja säästes ressursse.

Tabel 10. Renoveerimise pakkumine

Toode nimi	Kogus	Ühiku hind, €	Hind kokku, €
Voodrilaud 15x120 termomänd	110	16,25	1787,5
Lavalaud 15x120 termo-abachi	17	21,6	367,2
42x68 Karkass termokuusest	6	16	96
28x42 Karkass termo-haavast	8	13,65	109,2
Vaha	6	18	108
Puusepp palk	6	62,4	374,4
Kinnitus vahendid	1	75	75
Summa kokku			2917,3

Põhjalikumalt uurides esitatud tabelit saab selgeks, et teise materjali lisamine, mis on kättesaadavam ja omab paremaid omadusi, toob kaasa olulise hinnatõusu. See aspekt rõhutab saunahoolitsuse regulaarse hoolduse olulisust.

8. KOKKUVÕTE

Selles lõputöös, mis on koostatud kinnisvara korrashoiu eriala raames, keskenduti erinevate saunatüüpide strateegiliste, taktikaliste ja operatiivsete tegevuste terviklahenduse väljatöötamisele. Töö fookuses olid saunad, mis on tiheda kasutussagedusega ning nõuavad korrashoiuks erilist tähelepanu.

Valitud teema põhjusena tõusis esile asjaolu, et saunade müügi, hooldamise ja kasutamise kontekstis pakutakse sageli eraldi korrashoiulahendusi kõikidele osadele ja süsteemidele. Autori seisukohast tuleks aga saunale läheneda tervikuna, arvestades erinevate saunatüüpide omadusi. Kuna saunad on kõrgema ohuriskiga, on oluline juba planeerimise faasis läbi mõelda kõik vajalikud tegevused ja kulutused, tagamaks sauna pikaajaline ja ohutu kasutusmugavus.

Eesmärgiks seati kontseptsiooni väljatöötamine, mis tooks kasu nii omanikule, haldajale, hooldajale kui ka heakorra tagajale. Tulemuseks oli tehnoloogiline lahendus omanikule, korrashoiustrateegia haldajale, hoolduskava hooldajale ning hügieeni tagamise sagedused ja vahendid heakorratöötajale.

Töös võrreldi erinevaid saunatüüpe, analüüsiti tehnoloogilisi lahendusi ning antud oli hinnanguline ülevaade soetamis- ja kasutuskuludest. Samuti käsitleti seadusest tulenevaid norme ja nõudeid, sealhulgas tuleohutust. Terviklahenduse väljatöötamine andis üksikasjaliku ülevaate kõigist vajalikest tegevustest, tagades optimeeritud ekspluatatsioonikulud.

Lõputöö teises osas keskenduti standardiseeritud korrashoiukava koostamisele, mis oleks kooskõlas riiklike normidega. Selline lähenemine tagas kõigile osapooltele üheselt arusaadava tegevuskava ja vähendas avariiliste rikete ning ohutegurite tõenäosust.

Teema valikul mängis olulist rolli vajadus leida terviklahendus sauna kavandamiseks ja korrashoiuks, kuna olemasolevad allikad ei pakkunud piisavalt ülevaadet kõikidest vajalikest tegevustest sauna kasutusperioodi jooksul. Seega on kompleksne lahendus eriti vajalik neile, kes ei oma spetsiifilisi teadmisi ehitus- ja kinnisvara valdkonnas.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et antud lõputöö loob raamistiku, mis võimaldab terviklikult ja süstemaatiliselt läheneda erinevate saunatüüpide korrashoiule, tagades nende pikaajalise kasutusmugavuse ja ohutuse.

9. SUMMARY

This final thesis is compiled within the field of real estate maintenance and focuses on developing a comprehensive solution for the strategic, tactical, and operational activities related to various types of saunas. The thesis addresses saunas with high frequency of use, requiring more attention for maintenance.

The chosen topic stems from the fact that, in the sale, maintenance, and use of saunas, separate maintenance solutions are typically offered for each component and technical system. However, a sauna is a holistic entity, and the author believes that different types of saunas should be approached as a whole. Given the higher safety risks associated with saunas, it is advisable to carefully consider all aspects during the planning phase, including necessary activities and expenses to ensure the long-term and safe usability of saunas.

The objective is to develop a concept that benefits owners, managers, maintainers, and hygiene providers. Owners will obtain a technological solution that satisfies their needs, managers can devise a maintenance strategy, maintainers can establish a maintenance plan, and hygiene providers can determine frequencies and means for ensuring cleanliness.

The thesis covers various types of saunas, compares technological solutions, and provides an estimated overview of acquisition and operating costs. It also outlines legal norms and requirements, including fire safety. Developing such a comprehensive solution gives a detailed overview of all necessary activities and ensures optimized operating costs.

In the second part of the thesis, the focus is on creating a standardized maintenance plan in accordance with national standards. This approach ensures a universally understandable action plan for all stakeholders in maintenance, reducing emergency-related breakdowns and safety risks.

The choice of this topic was also influenced by the fact that using mainstream online search engines did not yield any results for a holistic approach to sauna planning and maintenance. All retrieved articles or publications were organized by separate topics, lacking a clear overview of all activities during the sauna usage period. Therefore, such a comprehensive solution is particularly necessary for companies and individuals who lack specialized knowledge in the construction and real estate field.

10. VIIDATUD ALLIKAD

- [1] „Harvia. Sauna and Spa “. Vaadatud: 12. oktoober 2023. [Online]. Available at: https://www.harvia.com/et/?gclid=CjwKCAiA1fqrBhA1EiwAMU5m_-FSOtyDk38xbkw04ZJ9_sPEKaYlH8Gqt3tgMSCU6sXj0EpMZqQfZhoCIEAQAvD_BwE
- [2] „Thermory AS “. [Online]. Available at: <https://thermory.com/ignite/>
- [3] „ENELTEC “. Vaadatud: 5. detsember 2023. [Online]. Available at: https://www.eneltec-led.com/products/led-explosion-proof-lights?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA1fqrBhA1EiwAMU5m_8zc7p3D0f1yF21E63kjLTStzsFIwkRiwrjTwfO-9zyZJPOYiljSgRoCCj0QAvD_BwE
- [4] „Intercom group OÜ “. Vaadatud: 3. november 2023. [Online]. Available at: <https://www.saunainter.com/et/aurusauna-varustus/>
- [5] „Schiedel a standard industries company “. Vaadatud: 30. oktoober 2023. [Online]. Available at: <https://www.schiedel.com/ee/>
- [6] „Estonian rescue board “. Vaadatud: 1. detsember 2023. [Online]. Available at: <https://www.rescue.ee/et/kuettesuesteem>
- [7] „WEDI “. Vaadatud: 6. detsember 2023. [Online]. Available at: <https://www.tilingsuppliesdirect.co.uk/product/wedi-tile-backer-board>
- [8] „Ehitusseadustik“. Vaadatud: 17. november 2023. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/130122020006>
- [9] „PAROC Group Oy “. Vaadatud: 11. november 2023. [Online]. Available at: <https://ee.paroc.com/>
- [10] „Kingspan Group “. Vaadatud: 19. oktoober 2023. [Online]. Available at: <https://www.kingspan.com/ee/et/>
- [11] Siim Nellis, *Saun*. Raamat
- [12] „Huum OÜ“. Vaadatud: 20. oktoober 2023. [Online]. Available at: <https://huum.ee/>
- [13] „TYLOHELO “. Vaadatud: 18. november 2023. [Online]. Available at: <https://www.tylohelo.com/>
- [14] „Ehitise tehniliste andmete loetelu ja arvestamise alused“. Vaadatud: 5. oktoober 2023. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/110062015008>
- [15] Rein Sikk, *Sauna vägi*. Raamat
- [16] Ehitusseadustik, 1. peatükk §3. (2); §4. (5). Vaadatud detsember 2023. [Online]. Available at: <https://www.riigiteataja.ee/akt/103032017002>

Lisa 1. Pakkumised erinevate saunadele

	Kood	EAN kood	Teenus / Kaup	Hind	Kogus	Ühik	Summa
1.	kk-45x45-2400	4743169000394	Karkass Kuusest 45x45x2400	5,6667	28	tk	158,67
2.	kuusest-karkas-45-95	4743169000424	Karkass Kuusest 45x95x2400	12,9167	4	tk	51,67
3.	kuusest-karkas-21x45	2380000055612	Karkass Kuusest 21x45x2400	3,2500	18	tk	58,50
4.	rect-30	5411545041550	Recticel Soojustusplaat 30x600x1200mm	8,0000	33	tk	264,00
5.	sm00193	6438085775614	Kivivill 100mm, 565*1220, pakk 5,5m2	29,1700	1	tk	29,17
6.	sm-1132	4750707003526	Fooliumi teip 50m	5,0000	2	tk	10,00
7.	Ehitus_kinnitus		Kinnitusvahendid	150,0000	1	tk	150,00
8.			---	0,0000	1		0,00
9.	tcps100-100	4750492001110	KOLMIK METALLIST KUMMIDEGA, Ø100-100mm	11,6667	1	tk	11,67
10.	sawo-620-d	6430011646142	SAWO PUIDUST VENTILATSIOONILUUK, SEEDER, 620-D	11,0000	3	tk	33,00
11.	sgv100	4750492008485	VENTILÄTSIOONI TELESKOOP TORU Ø100mm	45,8333	1	tk	45,83
12.	5.200347221902e+12	2380000100589	Ventilatsiooni detailid	80,0000	1	tk	80,00
13.			---	0,0000	1		0,00
14.	psl0174-2150	2380000101739	SAUNA VOODRILAUD SEEDER, STP 15x140 2150mm	370,0000	15	Pakk	5 550,00
15.	hs-va-28x28-2400-termohaab	4741409734412	KATTEIIST, TERMOHAAB VÄ, 28x28 2400mm	8,9800	3	tk	26,94
16.	klaas-erilahendus ehitus	2380000747562	Klaaslahenduse eritellimus EHITUS	583,3333	1	tk	583,33
17.			---	0,0000	1		0,00
18.	th-termokuusk-42x68-3000	2380000090118	TH Clean TermoKuusk karkass 42x68 3000	16,5000	13	tk	214,50
19.	vll0042-2400-8	4741409256617	Lavalaud Termohaab SHP 28x42 2400 8tk (pakk)	71,6667	2	Pakk	143,33
20.	thermory-vll0052	2380000058378	Lavalaud Termoradiata SHP 26x92 2400	23,3333	24	tk	560,00
21.			---	0,0000	1		0,00
22.	si-62177	2380000062177	Elektri lisa materjalid	50,0000	1	kmpl	50,00
23.	3528cw68300	2380000050501	LED riba 3528 külm valge ip68 60l/m 5000mm!!!	36,6667	1	tk	36,67
24.	nb-a10aip67	4779041462875	LED adapter 10A 12V niiskuskindel ip67	24,1667	1	tk	24,17
25.	sk205	2380000056398	KUUMUSKINDEL SILIKOONKAABEL SIHF 2x0,5mm²	1,0000	15	jm	15,00

lehekülj: 1 / 2

vahesumma: 8 096,45
Pakkumine jätkub järgmisel lehel

Joonis 17. Elektriokerisega sauna pakkumine

Kood	EAN kood	Teenus / Kaup	Hind	Kogus	Ühik	Summa
26. sk540	2380000081345	KUUMAKINDLAD SILIKOONKAABLI SIHF 5x4mm²	7,0000	15	jm	105,00
27. h1006021	4744103010295	HUUM STEEL 9,0kW, ILMA PULDITA	566,6667	1	tk	566,67
28. si-46756	2380000746756	El.kerise paigaldus	225,0000	1	tk	225,00
29. harvia-r-991	9120053860831	HARVIA KERISEKIVID, LIHVITUD 5-10cm 15kg, R-991	29,1667	10	tk	291,67
30. tylo-72005040	7332975073868	TYLÖ ELITE CLOUD, JUHTIMISPULT	470,0000	1	tk	470,00
31.	---	---	0,0000	1		0,00
32. tik-25574	6408070025574	TIKKURILA SUPI SAUNASUOJA SAUNAKAITSEINE 0,9L	7,9167	2	tk	15,83
33. tik-32091	6408070032091	TIKKURILA SUPI LAUDESUOJA PARAFIINIÖLI 1,0L	23,3333	1	tk	23,33
34. 9.80300020124E11	2380000086296	Sauna immutus	79,1667	1	tk	79,17
35.	---	---	0,0000	1		0,00
36. si-65345	2380000065345	Ettenägematud kulud	200,0000	1	kmpl	200,00
37.		Sauna ehitus	1 666,6667	1	tk	1 666,67
Netosumma (Maksuvaba):						0,00
Netosumma (20%):						11 739,79
Käibemaks (20%):						2 347,96
Kokku €:						14 087,75

Märkused:

Joonis 17. Elektriokerisega sauna pakkumine

Kood	EAN kood	Teenus / Kaup	Hind	Kogus	Ühik	Summa
1. kk-45x45-2400	4743169000394	Karkass Kuusest 45x45x2400	5,6667	28	tk	158,67
2. kuusest-karkas-45-95	4743169000424	Karkass Kuusest 45x95x2400	12,9167	4	tk	51,67
3. kuusest-karkas-21x45	2380000055612	Karkass Kuusest 21x45x2400	3,2500	18	tk	58,50
4. rect-30	5411545041550	Recticel Soojustusplaat 30x600x1200mm	8,0000	33	tk	264,00
5. sm00193	6438085775614	Kivivill 100mm, 565*1220, pakk 5,5m2	29,1700	1	tk	29,17
6. sm-1132	4750707003526	Fooliumi teip 50m	5,0000	2	tk	10,00
7. Ehitus_kinnitus		Kinnitusvahendid	150,0000	1	tk	150,00
8.	---	---	0,0000	1		0,00
9. tcps100-100	4750492001110	KOLMIK METALLIST KUMMIDEGA, Ø100-100mm	11,6667	1	tk	11,67
10. sawo-620-d	6430011646142	SAWO PUIDUST VENTILATSIOONILUUK, SEEDER, 620-D	11,0000	3	tk	33,00
11. sgV100	4750492008485	VENTILATSIOONI TELESKOOP TORU Ø100mm	45,8333	1	tk	45,83
12. 5.200347221902e+12	2380000100589	Ventilatsiooni detailid	80,0000	1	tk	80,00
13.	---	---	0,0000	1		0,00
14. psi0174-2150	2380000101739	SAUNA VOODRILAUD SEEDER, STP 15x140 2150mm	370,0000	15	Pakk	5 550,00
15. hs-va-28x28-2400-termohaab	4741409734412	KATTELIIST, TERMOHAAB VÄ, 28x28 2400mm	8,9800	3	tk	26,94
16. klaas-erilahendus ehitus	2380000747562	Klaaslahenduse eritellimus EHITUS	583,3333	1	tk	583,33
17.	---	---	0,0000	1		0,00
18. th-termokuusk-42x68-3000	2380000090118	TH Clean TermoKuusk karkass 42x68 3000	16,5000	13	tk	214,50
19. vii0042-2400-8	4741409256617	Lavalaud Termohaab SHP 28x42 2400 8tk (pakk)	71,6667	2	Pakk	143,33
20. thermory-vii0052	2380000058378	Lavalaud Termoradiata SHP 26x92 2400	23,3333	24	tk	560,00
21.	---	---	0,0000	1		0,00
22. si-62177	2380000062177	Elektri liisa materjalid	50,0000	1	kmpl	50,00
23. 3528cw68300	2380000050501	LED riba 3528 külm valge ip68 60l/m 5000mm!!!	36,6667	1	tk	36,67
24. nb-a10aip67	4779041462875	LED adapter 10A 12V niiskuskindel ip67	24,1667	1	tk	24,17
25. h1009011	4744103015177	HUUM HIVE WOOD 17	987,0000	1	tk	987,00

lehekülj: 1 / 2

vahesumma: 9 068,45
Pakkumine jätkub järgmisel lehel

Joonis 18. Puukerisega sauna pakkumine

Kood	EAN kood	Teenus / Kaup	Hind	Kogus	Ühik	Summa
26. se01148	6418182201148	ÜMARGUSED KERISEKIVID, OLIVIINDIABAAS 10-15cm 20kg	29,1667	10	tk	291,67
27. kerise-paig	2380000080539	Kerise Paigaldus	120,8333	1	tk	120,83
28. skamotec 1220*1000*30	2380000747135	Super-Isol 1220x1000x30 Silca	58,3333	4	tk	233,33
29. gs-cordillera-earth	2380000053809	DEKORATIIVKIVI CORDILLERA EARTH (0,76 m2)	67,5000	7	tk	472,50
30. sm77114	2380000054066	EXTRA STONEGLUE LIIM 25kg DEKORATIIVKIVIDE JAOKS, HALL	35,0000	1	tk	35,00
31.	---	---	0,0000	1		0,00
32. tik-25574	6408070025574	TIKKURILA SUPI SAUNASUOJA SAUNAKAITSEAINE 0,9L	7,9167	2	tk	15,83
33. tik-32091	6408070032091	TIKKURILA SUPI LAUDESUOJA PARAFIINIÖLI 1,0L	23,3333	1	tk	23,33
34. 9.80300020124E11	2380000086296	Sauna immutus	79,1667	1	tk	79,17
35.	---	---	0,0000	1		0,00
36. si-65345	2380000065345	Ettenägematud kulud	200,0000	1	kmpl	200,00
37.		Sauna ehitus	1 666,6667	1	tk	1 666,67
Netosumma (Maksuvaba):						0,00
Netosumma (20%):						12 206,78
Käibemaks (20%):						2 441,36
Kokku €:						14 648,14

Märkused:

Joonis 18. Puukerisega sauna pakkumine

Kood	EAN kood	Teenus / Kaup	Hind	Kogus	Ühik	Summa
1.		Helbe 5a Aurusan	0,0000	1		0,00
2. 9.6091124E7	2380000082496	Metall karkass vöö	5,8333	3	tk	17,50
3. 9.6091123E7	2380000082489	Metall karkass post	7,5000	3	tk	22,50
4. wedi-010000020	4024125020015	WEDI ehitusplaat 20mm, 20x600x2500	41,6667	6	tk	250,00
5. wedi-010000050	2380000001862	WEDI ehitusplaat 50m A 50x600x2500	59,1667	4	tk	236,67
6. si-61019	2380000061019	Aurusauna Lagi Eritellimus	416,6667	1	tk	416,67
7. wedi-110025360	4024125043625	Wedi 360, segu 25kg	40,0000	3	tk	120,00
8. wedi-076902002	4024125115308	Wedi 610, liim tuubis	18,3333	12	tk	220,00
9. wedi-094860106	4024125480109	WEDI Paigaldusseibid (100tk.)	25,0000	1	tk	25,00
10. Ehitus_kinnitus		Kinnitusvahendid	110,0000	1	tk	110,00
11.	---	---	0,0000	1		0,00
12. ad-53697	2380000953697	AD AURUSAUNAUKS BENELUX 7x21 PRONKS	379,1667	1	tk	379,17
13. klaas-erilahendus ehitus	2380000747562	Klaaslahenduse eritellimus EHITUS	1 666,6667	1	tk	1 666,67
14.	---	---	0,0000	1		0,00
15. ep-dm100i	4750492006382	VENTILATSIOONILUUK Ø100mm ROOSTEVABA TERAS, DM100I	12,0833	1	tk	12,08
16. nesa230-03-datml-100	2380000099104	SULGKLAPP AJAMIGA AUTOMAATNE, Ø100mm	191,6667	1	tk	191,67
17. 5.200347221902e+12	2380000100589	Ventilatsiooni detailid	60,0000	1	tk	60,00
18.	---	---	0,0000	1		0,00
19. car-1524010	6410041796420	CARIITTI KIUDOPTILINE VALGUSTUS VPL10 - E161 IP55, 1524010	220,8333	1	tk	220,83
20. 3528-ww-68300-2500mm	2380000081994	SAUFLEX LED 3528 2,5m, IP68 60LED/1M, SOE VALGE	18,3333	1	tk	18,33
21. nb-a5aip67-24V	2380000081734	LED adapter 5A 24V niiskuskindel ip67	25,0000	1	tk	25,00
22. si-62177	2380000062177	Elektri lisa materjalid	50,0000	1	kmpl	50,00
23.	---	---	0,0000	1		0,00
24. harvia-hgd90xw	6417659030977	HARVIA HGD90XW, 9,0kW, PULDIGA XENIO WIFI	1 528,3333	1	tk	1 528,33
25. harvia-zg-520	6410082645060	HARVIA AURUOTSİK, ZG-520	139,1667	1	tk	139,17

lehekülg: 1 / 2

vahesumma: 5 709,59
Pakkumine jätkub järgmisel lehel

Joonis 19. Auru sauna pakkumine

Kood	EAN kood	Teenus / Kaup	Hind	Kogus	Ühik	Summa
26. harvia-zg-700	6410082665174	HARVIA HGS/HGX TÜHJENDAMISE VENTIIL, ZG-700	264,1667	1	tk	264,17
27. bl-46176	8025338321261	SEKO AROOMIPUMP	208,3333	1	tk	208,33
28. bl-60906	2380000060906	SEKO AROOMIPUMBA ÜHENDUS KOMPLEKT	50,0000	1	tk	50,00
29. nb-tolo-vp1	2380000094062	TOLO VEEPEHMENDAJA	58,3333	1	tk	58,33
30. harvia-sac25080	6417659011334	HARVIA EUKALÜPT AURUSAUNA AROOM 5L, SAC25080	57,5000	1	tk	57,50
31. tj-61033	2380000061033	Aurutoru 1 toll rst	15,0000	8	jm	120,00
32. 4.77902236091E12	8033109613286	mutter Toru-Juri 1 toll	3,5000	4	tk	14,00
33. hk-53519	2380000053519	Aurutoru koorik must 2 m	10,0000	4	tk	40,00
34. Ehitus_kinnitus		Kinnitusvahendid generaatori ühendamiseks	110,0000	1	tk	110,00
35. si-46206	2380000746206	Aurugeneraatori paigaldus	425,0000	1	tk	425,00
36. si-65345	2380000065345	Ettenägematud kulud	150,0000	1	kmpl	150,00
37. 5.200347221901e+12	2380000094338	Transport (Ehitus)	250,0000	1	tk	250,00
38. si-46213	2380000746213	Aurusauna ehitus	1 666,6667	1	tk	1 666,67
Netosumma (Maksuvaba):						0,00
Netosumma (20%):						9 123,59
Käibemaks (20%):						1 824,72
Kokku €:						10 948,31

Märkused:

Joonis 19. Auru sauna pakkumine