



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND
Arhitektuuri ja urbanistika akadeemia

**KÜLALISSADAMA KOMPLEKS
ILMATSALU KALATIIKIDE KALDAL ROARHITEKTUURI NÄITEL**

**GUEST HARBOR:
A CASE STUDY OF REED ARCHITECTURE ON THE SHORES OF ILMATSALU FISH PONDS**

MAGISTRITÖÖ

ÜLIÕPILANE:	KRISTI JOHANNA KOPLI
ÜLIÕPILASKOOD:	192769
JUHENDAJA:	JAAN KUUSEMETS
KAASJUHENDAJA:	EPI TOHVRI
KONSTRUKSTIOONIDE OSA EKSPERT:	TAAVI STOMMA

Tallinn 2024

AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

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

Autor:

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

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

Juhendaja:

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

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

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

ANNOTATSIOON

Käesolev magistritöö on valminud soovist luua uue funktsiooniga keskkond, mis soodustaks turismi ning elavdaks Ilmatsalu piirkonda. Üheks ehitussektori globaalseks ülesandeks on süsiniku jalajälge vähendamine enda ehitustegevuses. Üheks võimalikuks viisiks selle ülesande täitmisel, on süsinik negatiivsete materjalide laialdasem kasutuselevõtt ehituses. Üheks selliseks ehituspärandiks Läänemere rannikualadel on pilliroo kasutamine.

Kuigi ehitussektori peamiseks eesmärgiks on pidev areng ja innovatsioon, ei ole enam teatud ehitustehnikad ja materjalid piisavalt keskkonnasõbralikud. Siiski tekitab see omakorda küsimuse, kas ja kui tervislik on tugevalt töödeldud ehitusmaterjalide kasutamine inimeste tervisele, mikrokliimale ja laiemalt ka loodusele. Antud magistritöö eesmärgiks on leida pilliroo kui taastuva loodusvara potentsiaal ehituses ning mõju rahvuslikule kultuuripärandile. Tegemist on rahvuslikult levinud ehitustehnikaga, mis on vaikselt hääbumas, kuid oluline osa meie identiteedist. Uue ja vana sidumine ja teineteise täiendamine võib viia jätkusuutlike, ilmastikukindlate ja kasutajasõbralike ehitustehnoloogiateni.

Teoreetilise osa uurimuslikus osas on esmalt uuritud pilliroo traditsioonilist kasutamist tsivilisatsioonides, ehitusvõtteid, segatehnikaid, sidusust kogukonnaga kui ka pakutud erinevaid strateegiaid rooarchitektuuri kultuuripärandi edasikandmiseks. Teise osa uurimusest moodustavad pilliroo füüsikaliste omaduste kirjeldused, potentsiaal ehituses koos väljakutsetega, tutvustatakse roost ehitiste ehitusvõtteid ning selgitatakse lahti ka mõningad väljakutsed konkreetse materjali puhul. Kolmas osa heidab pilgu mõningatele juhtumiuuringutele, kus analüüsitakse külalissadama planeeringuid ning rooarchitektuuri tänapäevasemaid võtteid esteetika poolelt.

Magistritöö projektiosas on põhirõhk rakendada uurimistöö osas analüüsitud infot ja teadmisi uue sadamahoone loomisel rooarchitektuuri kasutades. Uus külalissadama kompleks loob uut funktsiooni Ilmatsalu endiste kalatiikide kaldale ning muudab piirkonna atraktiivseks tõmbekeskuseks nii turistidele kui veesõidukite omanikele.

ABSTRACT

This master's thesis aims to create a new environment with enhanced functionality to promote tourism and revitalize the Ilmatsalu region. One of the global challenges in the construction sector is reducing carbon footprint in construction activities. One possible approach to achieving this task is the wider adoption of carbon-negative materials in construction. Reeds are one such construction heritage in the Baltic Sea coastal areas.

Although the main goal of the construction sector is continuous development and innovation, certain construction techniques and materials are no longer environmentally friendly enough. However, this raises the question of the health effects of heavily processed construction materials on human health, microclimate, and nature at large. The objective of this master's thesis is to explore the potential of reeds as a renewable natural resource in construction and its impact on national cultural heritage. It is a nationally widespread construction technique that is quietly declining but remains an important part of our identity. Integrating the new with the old and complementing each other can lead to sustainable, weather-resistant, and user-friendly construction technologies.

The theoretical part of the research first examines the traditional use of reeds in civilizations, construction techniques, composite techniques, community cohesion, and various strategies proposed for transmitting reed architecture heritage. The second part of the study consists of descriptions of the physical properties of reeds, their potential in construction along with challenges, introduction of contemporary construction techniques, and elucidation of some challenges specific to the material. The third part takes a look at some case studies analyzing the layout of port buildings and more contemporary approaches to reed architecture from an aesthetic standpoint.

In the project section of the master's thesis, the emphasis is on applying the analyzed information and knowledge in the research to create a new guest harbor using reed architecture. The new harbor complex adds a new function to the shores of Ilmatsalu's former fish ponds and transforms the area into an attractive focal point for both tourists and boat owners.

EESSÕNA

Käesolev magistritöö on koostatud Tallinna Tehnikaülikooli inseneriteaduskonna arhitektuuri eriala integreeritud õppe magistritööna. Magistritöö teoreetilise osa kirjutist aitas viimistleda kaasjuhendaja Epi tohvri (kunstiteadlane ja arhitektuuriajaloolane) ning praktilist nõu jagas arhitektuuris projektis juhendaja Jaan Kuusemets (arhitekt). Konstuktsioonide ja tarindite osas nõustas Taavi Stomma (tööstus-ja tsiviilehitusinsener).

Autori huvi teema vastu kasvas välja soovist panustada maapiirkonna sotsiaalsesse ja kultuurilisse arengusse, pakkudes samal ajal keskkonnasõbralikku ja jätkusuutlikku arhitektuurilist lahendust, mis rajaneb kohalikel materjalidel.

Töö käsitleb täpsemalt, kuidas saab paiksest loodusest ammutatud materjalide kasutamine toetada piirkonna pärandit ning mõjutada Eesti ehituskultuuri süsinikuneutraalsemas suunas.

Tänan abi eest kõiki, kes aitasid kaasa käesoleva magistritöö valmimisele. Tänan juhendajaid abi, nõuannete ja konstruktiivse kriitika eest. Lisaks eelmainitule tänan oma perekonda, kursusekaaslasid ning lähedasi asendamatu toetuse eest.

Võtmesõnad: rooarhitektuur, külalissadam, ehituspärand, jätkusuutlikud materjalid, magistritöö.

KASUTATAVATE MÕISTETE SELETUS

Kliimanetraalsus- seisund, kus üks piirkond ei paiska õhku vähem ega rohkem kasvuhoonegaase kui ökosüsteem siduda jõuab.

Lauter- merre ulatuvate kiviridadega ääristatud paadisadam;paadi v. väikese laeva randumis-ning seismiskoht.

Mikrokliima- kohalikest iseärasustest tingitud väikese maa-ala kliima; mingi tehisobjekti (nt. ruumi, linna) meteoroloogiline režiim.

Rahvaarhitektuur (ehk vernikulaarne arhitektuur)- rahvalik ehituskunst

Lükkamisraud- pilliroo korjamiseks kasutatav seade. Seadet lükates, löikab see kõrred maa lähedalt, mis seejärel kokku korjatakse.

Kahl- salk, kimp. terminit kasutatakse pilliroo varumisel ja lõikamisel ning hilisemas töötlemisprotsessis.

Hakk- koonusekujuliselt püsti asetatud, nt. rukis on hakkides.

Biogeenne arhitektuur- taastuvmaterjalidele ja käsitöötraditsioonidele tuginev arhitektuur, mille viljelemise eesmärk on keskkonnagaaside vähendamine, taaskasutus ja keskkonnavastutus.

(Render)

OSA I -TEOREETILINE UURIMUS

SISUKORD			
OSA I -TEOREETILINE UURIMUS	6		
HISTORIOGRAAFIA	9		
1 SISSEJUHATUS	10		
1.1 Uurimistöö eesmärk	10		
1.2 Uurimisprobleem ja teema aktuaalsus	10		
1.3 Uurimismetoodikad. Teoreetiline käsitlus.	10		
1.4 Mõisted	11		
2 KÕRRELISED E HITUSPÄRANDINA	12		
2.1 Biogeenne arhitektuur	13		
2.2 Läänemere saarestike vernakulaarne arhitektuur	14		
2.3 Alternatiivid sisemaal	15		
2.4 Roarhitektuur kui kohalik kultuuripärand	16		
2.5 Traditsiooniline rookatus ja ehitusvõtted	17		
2.6 Segatehnikad	18		
2.6.1 Pisé tehnika	20		
2.7 Kogukonna sidusus loodusega	21		
2.7.1 Strateegiad roarhitektuuri kultuuripärandi edasikandmiseks	22		
3 PILLIROOG MATERJALINA	23		
3.1 Taastuvmaterjalid Euroopas	24		
3.2 Töötlemisviisid	26		
3.3 Potentsiaal ja roll konstruktsioonis	28		
3.3.1 Ehituskonstruktsioonide tugimaterjal	29		
3.3.1 Isolatsioon ja tuuletõke	30		
3.4 Vastupidavus ilmastikutingimustele	33		
3.5 Tuleohutus	34		
3.6 Pilliroo CO2 jalajälje võrdlus traditsioonilist materjalidega	37		
3.7 Rookatuse ehitamise üldpõhimõtted tänapäeval	39		
3.8 Kasutamise praktilised väljakutsed	42		
3.8.1 Strateegiad laialdasemaks kasutuselevõtuks	42		
		4 PILLIROOG JA SADAMAALADE PLANEERINGUD KAASAEGSES ARHITEKTUURIS	44
		4.1 Väikesadamate kultuur Eestis	44
		4.2 Külalissadamad	44
		4.3 Sadamaalade planeeringud	45
		4.3.1 Canoeing Training Center MOSM, Poola	46
		Boatpark Pavilosta, Läti	46
		4.3.2 Emajõe Barge Society (Lodjasetsi keskus)	48
		4.4 Pilliroog kaasaegses arhitektuuris	49
		OSA II - PROJEKTILAHENDUS	58
		1. PROJEKTIALA VALIK	59
		2. ASUKOHT JA SITUATSIOON	60
		3. OLEMASOLEVA HETKELINE OLUKORD	62
		4. OLEMASOLEVA DETAILPLANEERIMISE ANALÜÜS	63
		5. SADAMAKOMPLEKSI KONTSEPTSIOON	65
		6. SADAMAKOMPLEKSI FUNKTSIOONID	66
		7. ASENDIPLAANI LAHENDUS	68
		8. FASSAADILAHENDUS	70
		9. VAATED	71
		1. KORRUSEPLAANID	77
		2. SISEARHITEKTUURNE LAHENDUS	87
		3. HOONE TEHNILISED ANDMED	89
		4. TULEOHUTUS JA EVAKUATSIOON	90
		5. HOONE KONSTRUKTSIOONID JA ENERGIATÕHUSUS	91
		6. LÕIKED	93
		KASUTATUD ALLIKAD	99
		GRAAFILINE MATERJAL	101
		LISAD / APPENDICES	104
		LIHTLITSENTS	108

HISTORIOGRAAFIA

Arhitektuuripärandi väärtustamine hõlmab tihti rooarchitektuuri tunnustamist ajaloolise ehituskultuuri olulise osana, mis on otseses seoses talurahva kultuurilise arengulooga. Kaasaegses kontekstis on Eesti arhitektid, sealhulgas KAMP arhitektid, demonstreerinud innovatiivset lähenemist rookatuste kasutamisele. See ilmneb eredalt 2020. aastal Muhu saarel valminud suvila projektis, kus pilliroog integreeriti oskuslikult nii katusekui seinakonstruktsioonidesse, luues sujuva visuaalse ülemineku. Lisaks KAMP arhitektidele on pillirookatuste disaini aktiivselt rakendanud mitmed teisedki arhitektid, sealhulgas käesoleva töö juhendaja Jaan Kuusemets. Hulgaliselt rohkem on jätkusuutlikke ehitusmaterjale uurinud Soome teaduslikud instituudid. Käesoleva uurimistöo fookus on analüüsida arhitektuuriliselt silmapaistvaid projekte, milles on roogu kasutatud uuenduslikult ja esteetiliselt põnevalt.

Teaduslikke artikleid pilliroo kasutamise kohta on väljastanud Eesti ülikoolid ja spetsialistid koostööna. Põhjalikemate hulka võiks lugeda 2013 aastal Eesti Maaülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli, Cofreeni ja Euroopa liidu koostööna valminud uurimustööd "Pilliroog ja selle kasutamise võimalused", mis käsitleb pilliroogu kui kohalikku ehitusmaterjali ja materjali energiaallika kasutamise kontseptsiooni. Töö on koostanud Jaan Miljan EMÜ ja Ülo Kask TTÜ. Töö avalikustamisest on tänaseks möödunud üle 10 aasta, viidates vajadusele infot värskendada ning tänapäevastada.

Informatiivseid artikleid on ajas väljastanud ka Eesti Muinsuskaitseamet, kes pakub ülevaatlikku materjali nii rookatuste hooldamisest, tuleohutusest kui ajaloolisest käekäigust.

Pilliroo ning taastuvate materjalidega seonduvaid teadmisi saab Eestis omandada Eesti Maaülikoolis maaehituse erialal ja Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemias pärandtehnoloogia erialal. Konkreetselt rookatuste tegemise oskust eraldi koolides ei õpetata. Peamiselt õpetavad tehnikat meistrid põlvkonnast põlvkonda või eraldi teenust pakkuvate ettevõtete tiiva all.

Käesolev magistritöö pakub tänapäevasemat ja värskemata perspektiivi pilliroo potentsiaalset arhitektuursest vaatenurgast. Töö kombineerib endas austusväärse ehituspärandi ja innovatsiooni käekäigu, pakkudes pilliroo kasutamiseks erinevaid kliimat parendavaid meetmeid. Töö projektiosa pakub traditsioonilisele rookatusele kontrasti leidlikumate vormide ja disaini näol, sooviga tänapäevastada materjali kasutamist uues võtmes.

1 SISSEJUHATUS

1.1 Uurimistöö eesmärk

Magistritöö eesmärk on anda ülevaade läänemere rannikualade ehituspärandist ning selle seosest pillirooga, mis omakorda aitaks edendada süsinikuneutraalset ehituskultuuri, ning leida praktiline arhitektuurne lahendus traditsioonilise ja kaasaegse ehituskunsti kombineerimisel. Projekti teine suurem eesmärk on projektala funktsiooni muutmisega elavdada Ilmatsalu piirkonda ning muuta see atraktiivseks tõmbekeskuseks. Teoreetilise osa peatükkides antakse ülevaade Läänemere rannikualade vernikulaarsest arhitektuuri seosest kogukonnaga, ehitustehnikatest, pilliroo ehitusfüüsikalistest omadustest ja analüüsitakse teemaga haakuvaid juhtumiuuringuid. Tõendus põhiste järeldustele toetudes koostatakse magistritöö projektiosa – sadamahoone ja rajatise Ilmatsalu endiste kalatiikide kaldal rooarhitektuuri näitel. Projektiosa pakub arhitektuurset lahendust, mis pakub endas külalissadama kompleksi Ilmatsalu jõe kaldale, kasutades rooarhitektuuri ja vernikulaarse arhitektuuri võtteid modernsemas võtmes. Külalissadama eesmärk on luua uus ja atraktiivne keskkond ja tõmbekeskus nii veeteede harrastussõitjatele, turistidele, loodushuvilistele kui ka uutele elanikele ning elavdada seeläbi ka piirkonna majandust.

1.2 Uurimisprobleem ja teema aktuaalsus

Globaalselt on ehitussektoris tõusvalt esiplaanil säästlikkuse põhimõtted ning 2019. aastal avaldatud maailma roheehitiste kantselei statistika kajastab, et kasutuses olevad hooned on vastutavad lausa 39% kasvuhoonegaaside heitest. Nendest 28% heidetest moodustavad hoonete opereerimine (küte, jahutus) ja ülejäänud 11% jalajäljest tulenevad materjalidest ja ehitustöödest. [1]

Euroopa Parlament ja Euroopa liidu liikmesriigid on allkirjastanud ambitsioonika kliimaseaduse, mille eesmärgiks on vähendada 2030. aastaks CO₂ heitkoguseid 55% võrra ning saavutada kliimaneutraalsus aastaks 2050. [2] See tähendab vajadust rakendada uusi lähenemisviise, sealhulgas taastuvate ehitusmaterjalide integreerimist. Kliimakriisi süvenedes ja ressursside vähenemise taustal on tähelepanu pööratud rahvaarhitektuuri olulisusele arhitektuuristrateegiate väljatöötamisel. Peamiseks faktoriks on selle loomulik kohandumine kohaliku kliimaga ja võime rakendada kohapeal avastatud, hõlmates mitte ainult loodusvarasid ja ehitusmaterjale, vaid ka kohalike ehitusmeistrite oskusi ning kogukondade põlvkondade teadmisi. Läänemere kallastel ja valgalal elab üle 85 miljoni inimese, kuid hoolimata Läänemere ajalooliselt olulisest majanduslikust, poliitilisest ja kultuurilise maastiku kujundamise rollist, on inimese side ümbritseva keskkonnaga kahanemas. Selle suurimaks mõjutajaks oli tööstuslik pööre, enne mida oli inimestel isiklik ja sõltuv side loodusega. [3]

Üks keskkonna- ja sotsioloogiliste probleemide leevendamise viisidest võib olla peidetud arhitektuuris, mis inimeste suhet ümbritseva keskkonnaga taas lähedasemaks muudab. Alternatiivsete suundade kaalumise võib olla oluline samm tulevikku, kus ehitustegevus oleks harmoonias nii looduse kui ka

inimeste vajadustega. Lõputöös süvenetakse, kuidas aitab pilliroog kui taastuv kohalik materjal luua võimalikult keskkonda säästva arhitektuurse kontseptsiooni sadamahoonele. Töö teine perspektiiv on leida, kuidas pilliroo ehituspärandi edasikandmine loob ja tugevdab kogukonna sidusust keskkonnaga.

1.3 Uurimismetoodikad. Teoreetiline käsitlus.

Teoreetilise uurimistöö on koostatud lähtudes kvalitatiivsetest meetoditest. Töö kirjutamisel on lähtutakse erinevatele teaduslikele tekstidele, artiklitele ja raamatutele. Töö eesmärgiks on tuvastada, mis viisidel suurendab kohaliku pilliroo kasutamine külalissadama ehituses ökoloogilist säästlikkust ning kuidas toob materjali kasutamine kaasa inimeste sideme suurenemisele kogukonna ja loodusega. Uuritu rakendatakse ka projektilahenduses.

Antud uurimistöös käsitletakse järgnevaid küsimusi:

- Kuidas pilliroo kasutamine ehituses saab kajastada kohalikku kultuuripärandit ja identiteeti ning kuidas see võib mõjutada kogukonna sidusust?
- Millised on pilliroo töötlemise võimalused, ehitustehnikad ja hooldamisnõuded?
- Milline on pilliroo roll ja potentsiaal konstruktsioonis ja kuidas tema omadused võivad mõjutada ehitise vastupidavust erinevate ilmastikutingimuste korral?
- Kuidas mõjutab taastuva loodusvara kasutamine ehitise ökoloogilist jalajälge võrreldes teiste traditsioonilisemate ehitusmaterjalidega?

Magistritöö koosneb neljast osast. Esimene peatükk tutvustab uurimistöö eesmärke ja teema aktuaalsust. Püstitatakse uurimistöö küsimused ning selgitatakse magistritöö ülesehitust.

Teine peatükk keskendub rooarhitektuuri ehituspärandi uurimisele, tutvustades maarahva arhitektuuri ajalugu. Peatükis leitakse võimalikud seosed innovatsiooni ja rahvuspärandi vahel, nende valukohad ning kuidas leida harmoonia nende kahe vahel ka tuleviku ehituskultuuris. Kolmanda peatüki eesmärk on pilliroo kui materjali omaduste tutvustamine, kuidas toimub säilitamine ning töötlus. Antakse ülevaade erinevatest võimalikest ehitustehnoloogiatest.

Neljast peatükk keskendub disainile ning täpsemalt vanade tehnikate kasutamisele uues kontekstis. Lõputöö viies peatükk toob välja uuritud materjali omadustest ning rahvaarhitektuuri ehituspärandist uue arhitektuurse lahenduse Ilmatsalu endiste kalatiikide kaldale sadama kompleksina. Käesolev magistritöö pakub piirkonda uue lahenduse, mis arvestaks areneva kogukonna tulevaste vajadustega ning avaks piirkonda atraktiivse keskuse, soodustades seeläbi maapiirkondade arengut.

1.4 Mõisted

Kliimaneutraalsus- seisund, kus üks piirkond ei paiska õhku vähem ega rohkem kasvuhoonegaase kui ökosüsteem siduda jõuab.

Lauter- merre ulatuvate kiviridadega ääristatud paadisadam; paadi v. väikese laeva randumis- ning seismiskoht.

Mikrokliima- kohalikest iseärasustest tingitud väikese maa-ala kliima; mingi tehisobjekti (nt. ruumi, linna) meteoroloogiline režiim.

Rahvaarhitektuur (ehk vernikulaarne arhitektuur)- rahvalik ehituskunst

Lükkamisraud- pilliroo korjamiseks kasutatav seade. Seadet lükates, löikab see kõrred maa lähedalt, mis seejärel kokku korjatakse.

Kahl- salk, kimp. terminit kasutatakse pilliroo varumisel ja löikamisel ning hilisemas töötlemisprotsessis.

Hakk- koonusekujuliselt püsti asetatud, nt. rukis on hakkides.

Biogeenne arhitektuur – ehituskunst, mille keskmes on taastuvmaterjalide viljelemine keskkonnagaaside, taaskasutuse ja keskkonnavastutuse tõstmiseks.

2 KÕRRELISED E HITUSPÄRANDINA

Kõrreliste laialdast kasutust ehituskunstis ja tarbemajanduses, kinnitavad nii lood Vanakreeka mütoloogiast ning materjali on korduvalt mainitud ka Piiblis. [4] Kindlaimaid arheoloogilisi tõendeid on leitud ka viikingite elupaikadest. Taimede, täpsemalt kõrreliste kasutamine hoonete katmiseks on levinud praktika kogu maailma traditsioonilises arhitektuuris. On selge, et esimesed inimeste poolt kasutatud hooned pidid olema kaetud teatud liiki rohu või lehtedega. Seega on käesolevas magistritöös käsitletav kõrreliste ehitustehnika sama vana kui esimesed tsivilisatsioonid ja varjualused. Esimesed teadaolevad suuremad elumajad Euroopas ehitasid Neoliitilise Põllunduskultuuri esindajad 5500-4500 eKr. Majad, mis ehitati sellel perioodil, omasid massiivsetet puitpostidest raamistikku, mis oli süvistatud pinnasesse. [5] Kuna arheoloogilist infot sai koguda vaid maapinnast, jääb ainult oletuste tasandile, et katuseks oli mõni taimedest kihiline varikatus. Pilliroog ja õlg olid Euroopas 19.sajandi lõpuni levinuimateks katusekattematerjalideks. Maad, kus roo- ja õlgkatuseid ehitatakse on ajalooliselt jäänud samadeks: Saksamaa, Inglismaa, Holland, Taani, Rootsi, Norra, Eesti jne. [6] Roogu esineb palju mere ning suurjärvede kallastel, sest vajab kasvamiseks põhjamulda. Nendel aegadel oli loodus inimese jaoks asendamatu, pakkudes kõike eluks vajaminevaid tooraineid ja materjale.

Lihtsamad otstarbed pilliroo rakendamiseks argielus väljendusid näiteks:

-karjakasvatuse aedikutena, mis kaitsesid karja äärmuslike ilmastikutingimuste eest, moodustades tuulevarju

-karjaste varjualadeks mõeldud roohüttidena, mille ülemine osa oli kokku punutud kõiega. Hüti keskele kuulus ka katel.

Sageli on pilliroost ehitised püstitatud veekogude äärde. Ühelt poolt soosib seda kõrreliste kasvupiirkond, kuid see lihtne praktika aitas ka hütti vajadusel kiiremini tule eest kaitsta. Samuti oli veekogude äärne niiske keskkond roo jaoks sobiv ka tuule pärast, mis kõrrest liigse niiskuse välja kuivatas.

2.1 Biogeenne arhitektuur

Tänapäevastatuna kõlab roost ja teistest kergetest looduslikest toorainetest ehituskunst nimega biogeenne arhitektuur. Selles suunas on oluline ja kasvav fookus biogeensetele materjalidele nagu puit, põhk, pilliroog, kanepivõrsed, lina, merevetikad ja muu sarnane. See juhatab tänapäevases kontekstis sisse uue ajastu, kus keskkonnagaaside vähendamine, taaskasutus ja keskkonnastatus on peamised prioriteedid. Biogeensetest materjalidest ehitamine viitab seega puhtale ökoloogilise arhitektuuri vormile ehk „biogeensele arhitektuurile“. [7]

Biogeenne arhitektuur põhineb näiliselt alandlikul ja tsüklilisel mõistmisel looduse ressursidest, kus hoone füüsiline raamistik on loodud suurema austusega ühiselt jagatud loodusliku vundamendi ja ökoloogilise tasakaalu vastu. Biogeenne arhitektuur võib viia ka ehituskultuurini, mis tugineb sügavatele teadmistele materjalide kohta, mis on põimitud tugevatesse käsitöötraditsioonidesse.

2.2 Läänemere saarestike vernakulaarne arhitektuur

Läänemerd on peetud läbi ajaloo seda ümbritsevate rahvaste ühendajaks. Selle üheks näiteks võiks lugeda 13.-17. sajandil tegutsenud kaubanduslikku ja poliitilist Hansa Liitu. Teisalt on see sama ühendav veekogu olnud ka rahvaste lahutaja. Üheks drastilisemaks näiteks võiks nimetada Nõukogude perioodi. Poliitilist sõltumatult on ja jääb Läänemere saarestike maastik allikaks sarnastele materjalipalettidele. Läbi aja on saadaval olnud materjalid väga kindlate omadustega, kuid samas nõudis ja nõuab tänaseni karm kliima erilist suhtumist. Seepärast on Läänemere ümbruse rahvaarhitektuuri vaadates märgata tüpoloogilisi sarnasusi, mis on tingitud inimeste loovusest materjalide käsitusviiside osas ka erinevate saarte kallastel. Läänemere asulate rahvaarhitektuuri üks alustalasi ja tugevamaid omadusi on võime kohaneda hooajalise kliima, individuaalsete vajaduste ning majanduslike ja keskkonnaga seonduvate tingimustega. Samuti on sellisel ehituskunstil võime luua oma lihtsuse ja stiiliga isikupärane ning ühtselt äratuntav osa kultuurist [8]

Suurema osa aastas avaldab Läänemere piirkonnas ehitistele suurimat mõju tuul, mis on tingitud sagedastest tormilistest rannikualade tingimustest. Tuul avaldab hoonetele survet, põhjustades kahjustusi ja soodustades jaheda õhu liikumist. Ajalooliselt on paljud hooned ja asulad planeeritud arvestades tuule suunda, ning mitmed ehitised on kavandatud aerodünaamiliseks, tagades seeläbi tuulest põhjustatud kahjustusi. (vt. foto 1)

Läänemere piirkonnas on leitud tasakaal tuulest tingitud konvektiivse soojuskao kompenseerimiseks nii kõrrekatte kui mätaskatuste abil, paigutades roost isolatsiooni või raske mätaskatuse tugevate tuulte poolsele küljele. Läänemere alade hooajalised tingimused kajastuvad ehitiste väljanägemises, ruumiplaneeringus ja elustiili funktsioonides, kus suveköögid, saunad ja suvetoad on levinult kasutatud. Mätaskatuseid leidis pigem kõrvalhoonetel, kuna katus oli raske ning vajad tugevat aluskonstruktsiooni. Eluruumid on üldiselt paigutatud päikese poolt valgustatud hoone küljele, kus pikad räästad pakuvad keskpäeval akendele varju, kuid võimaldavad hommikust, õhtust ja talvist päikesevalgust tubadesse lasta. Hooned ja haljastus on loodud sümbiootilisesse suhtesse: lehtpuud pakuvad kaitset ja varju nii tuule kui päikese eest, samas kui talviti võimaldavad samad raagus lehtpuud päikesevalgusel hooneni jõuda. Aedade kaevamisel on enamasti arvestatud ka mikrokliimaga, mis on piirkonna rahvastikule oluline. [9]

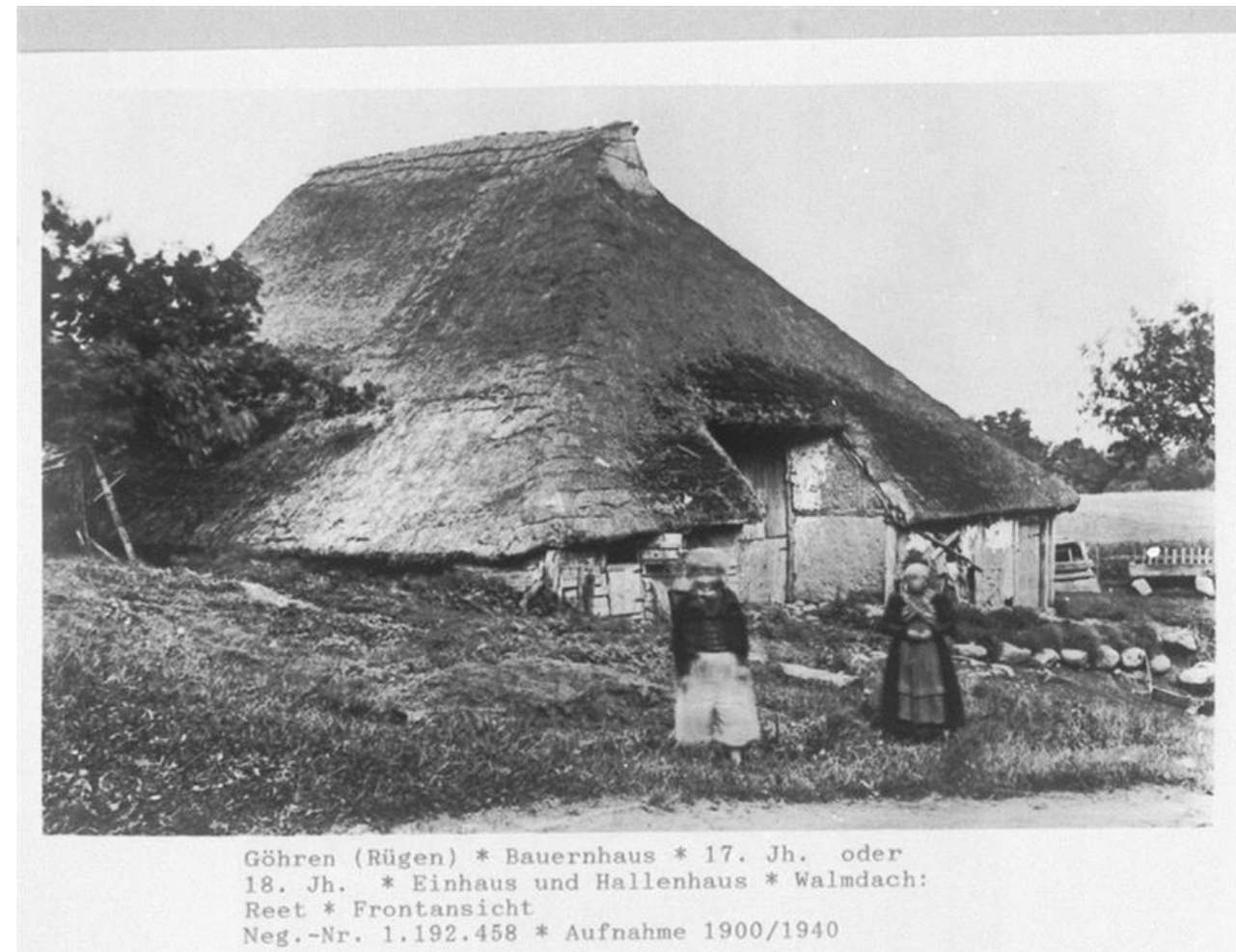


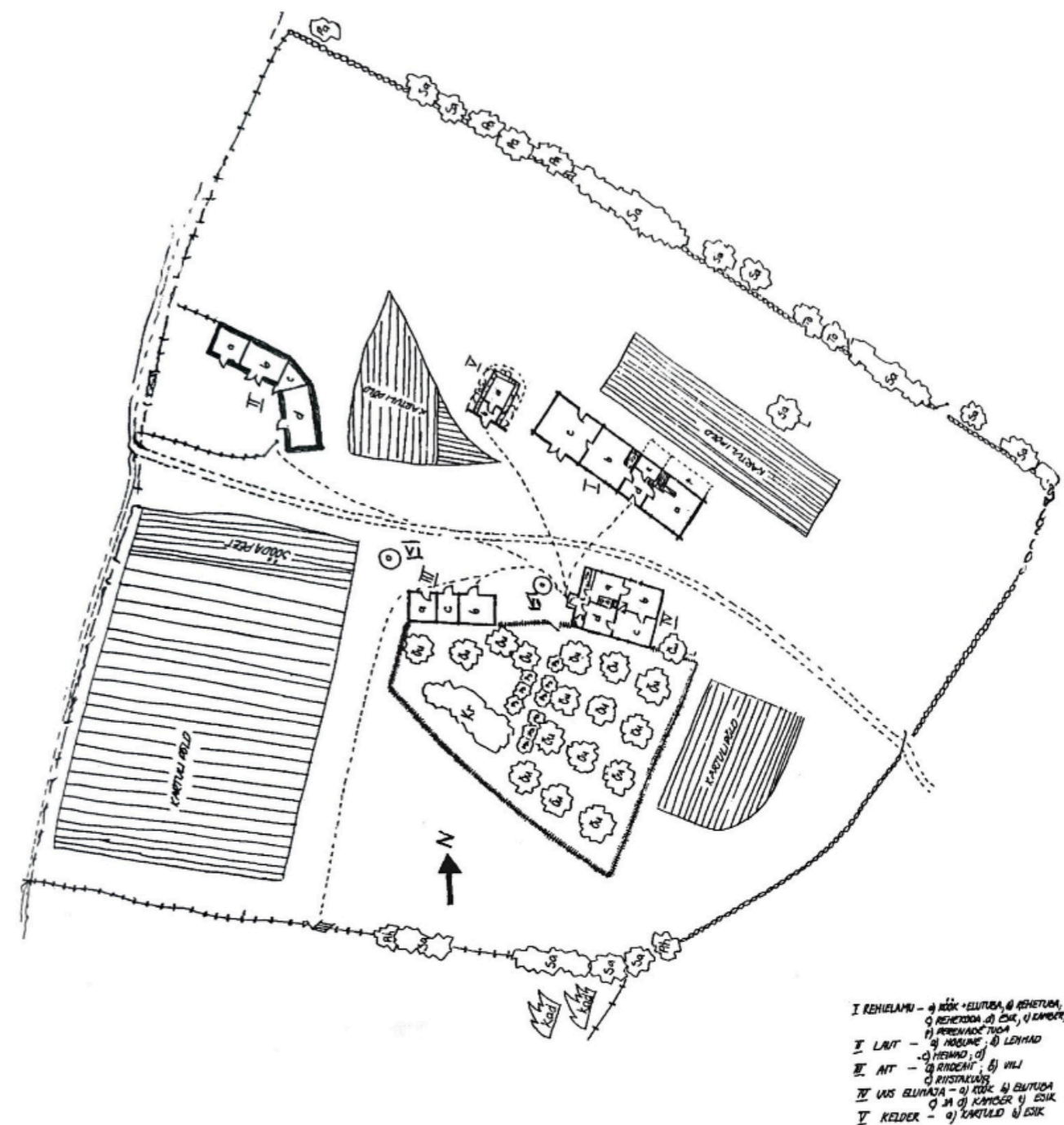
Foto 1. Tuulte mõju vähenamiseks kohandatud katusega Saksa suurmaja Rügeni saare tuulisel kaldal. Muld vall vasakul küljel kaitseb maja tuule eest ja vähendab hoone soojuskadu. Allikas: Mardburger Bildarchiv

2.3 Alternatiivid sisemaal

Seda, et Läänemere saarte siseosa ja maismaa võivad oluliselt rannikualadest erinevad olla, saame näha ka Eesti saarte näitel. Nii Hiiumaa, Saaremaa ja mandri Eesti maismaa siseosadel laiuvad metsad läbisegi nõmmede, soode ja kõrgendikega. Mida sügavamale maismaa suunas liikuda, seda vähem leidub pilliroo kasvupiirkondi, kui just järvede ja jõgede kaldad väljaarvata. Nii oli ka Eesti sisemaal põliseks katusekatteks õled. Talirukkist õlgkatuseid hakati kasutama umbes 12.-13. sajandil, käsikäes rukki laialdase levikuga. Kuni 19. sajandini oli rukkiõlgedest katus Eesti vernikulaarses arhitektuuris kõige levinum katusekattematerjal. [10]

Sisemaal toimus oluline muudatus katusekatte valikus 19. sajandi lõpus, kui laast ja sindel hakkasid hoogsalt õlgkatuseid välja vahetama. Kui Võrumaal 1881. aastal rahvaloenduse andmetel oli 22,8% elamutest puitkatused, siis 1922. aastaks oli see protsent tõusnud juba 85%-ni. Olulise löögi selleks andis rehepeksumasina levik, mistõttu ei jäänud enam järele katusekatmiseks sobivaid õlgi. Petserimaal oli veel samal aastal 73% elumajadest õlgkatustega, kuna seal peksti vilja veel enamasti käsitsi. Puitkatuste hulk oli suurem veel jõukamates läti asustustes Võrumaal ning kalavenelaste asustusega talupoegadel Tartu ja Peipsi aladel. Peale II maailmasõda umbes 1970-ndatel hakkasid laiemalt levima ka eterniitkatused. [11]

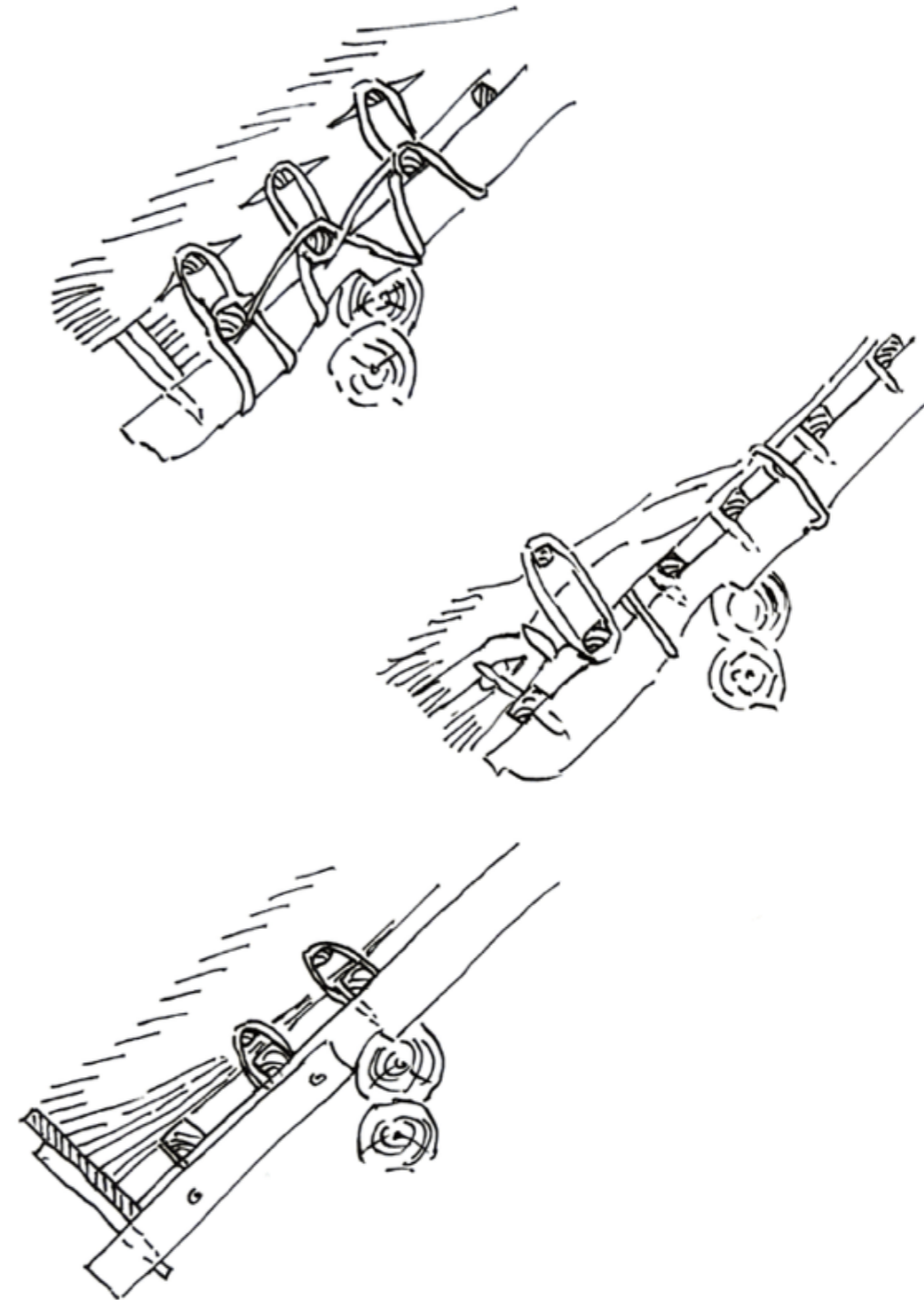
Mandri Eestis lähtuti taluõuede ja hoonestuse paigutamisel peamiselt majanduslikest ja looduslikest tingimustest. Ilmastiku tingimused võrreldes rannikualadega olid mõnevõrra tuulevaiksemad. Uue talu asutamisel oli kasutajamugavusel määravaks õuekoha valimine. Nii mandri-Eestis kui sisemaal toimus see enamasti sarnaselt. Hooned rajati kõrgendikele, arvestades sealhulgas sissesõiduteede, põldude ja karjamaade asupaigaga. Selline paigutus avas hoovist hea vaate ümbritsevale, kaitses üleujutuste eest ja oli üldiselt seetõttu turvalisem. Selline ettemõtlemine oli olulise mõjuga hilisemale majandustegevuse õnnestumisele. Halb asukohta valik võis raskendada põllutöid, karjatamist ja takistada vedusid. Levinud oli õu paigutamine krundi keskele, mille ümber koondusid põllud, heinamaad ja karjamaad. Selline paigutus tagasi võimalikult kiire juurdepääsu ja kasutajamugavuse krundi igasse otsa. [12]



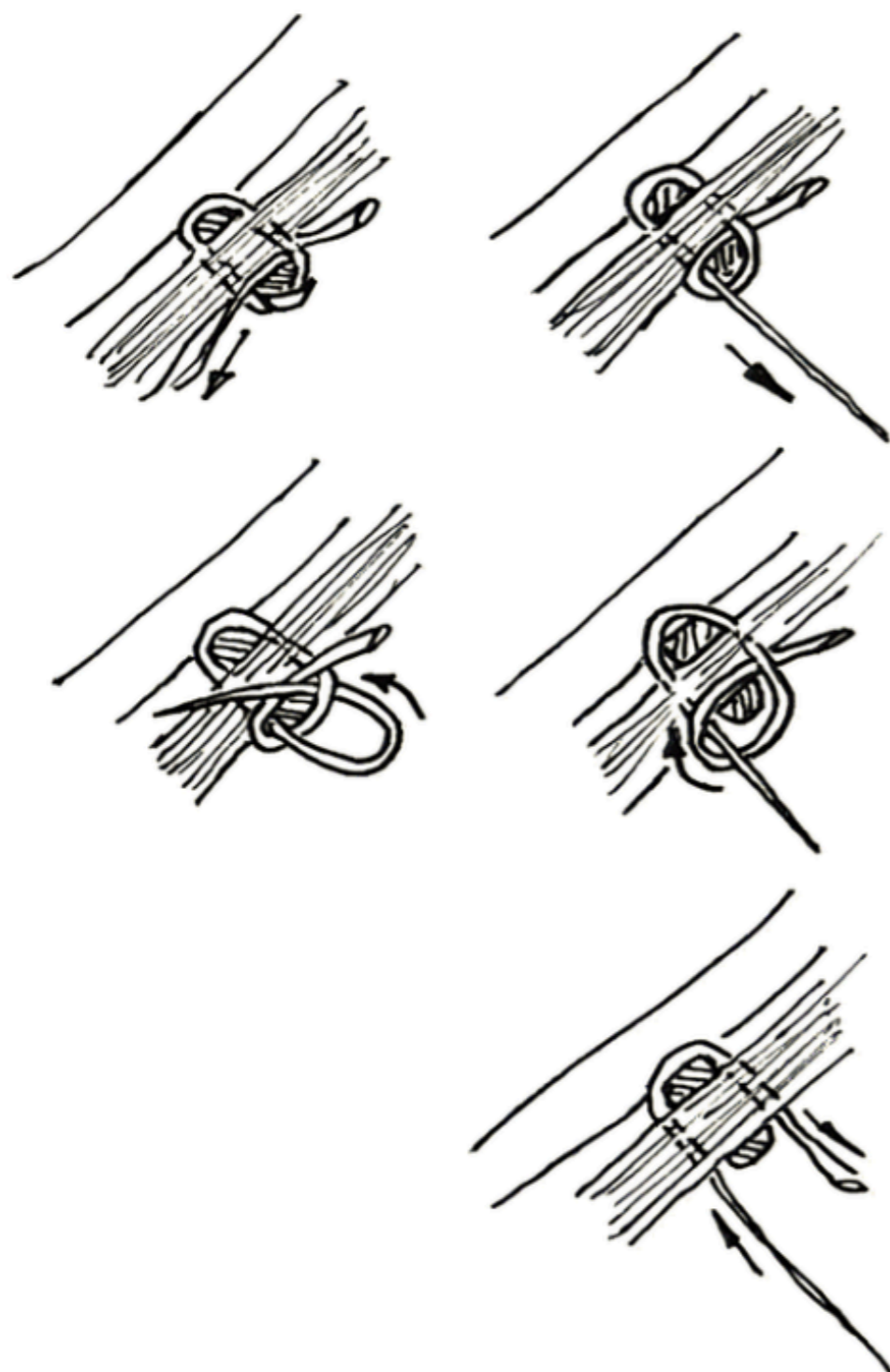
Joonis 1. Matse talu õueplaani Hiiumaal, Rootsi külas. Näide hoonete ja haritava maa omavahelisest paiknemisest tõhusaks kasutajamugavuseks. Allikas: Hiiumaa Rahvapärane ehituskunst.

2.4 Rooarhitektuur kui kohalik kultuuripärand

Talupoeglik eluviis rehielamutes on tänapäeva eestlaste identiteedi ja rehielamute arengu oluliseks osaks. Sellise rahvaarhitektuuri eksperimenteerivas iseloomus ja arengus on läbi sajandite ilmnenud katse-eksitusmeetod, pidev vigade korrigeerimine ja uute tehnikate õppimine. Kuna lihtsate talupoegade seas arhitekte polnud, kujunes ehituskunst välja lihtsalt tegemise, katsetamise ja tulemuste pikaajalisema tehtud töö jälgimise kaudu. Olustikule omaselt, pidi iga käsitsi langetatud ja veetud puu, iga inimese hõõveldatud laud ja kantud kivi olema hoolega loetud, sest ehitusmaterjali tohtis kuluda eesmärgistatult minimaalsed. Sestap hoiti ka ehitised võimalikult lihtsakoelised ning taaskasutati valdavalt kõiki saadaolevaid ehitusmaterjale. Kehtis lihtne loogika-mida lihtsamini parandatav ja paindlikum oli ehitis, seda jätkusuutlikum ja praktilisem oli lahendus. Selle tulemuseks võib lugeda sajandite pikkusel kogemusel põhinevat arhitektuurset kohanemisvõimet ja ehitiste toimetulekut rasketes oludes. [8] Eesti vernakulaarses arhitektuuris olid laialdaselt levinud suured õlgede või rooga kaetud elamud. 1881. aasta rahvaloenduse andmetel olid Eestis talumajapidamistes roog-ja õlgkatustega kaetud kuni 80% , Läänemaal ja saartel koguni 90% hoonetest. 1922. aastal oli lääne maakonna protsent kukkunud 69%ni. Ehitati nii kelp- kui ka viilkatuseid.



Joonis 2. Erinevad viisid räästa ehitamiseks. Allikas: Roog-ja õlgkatused



Joonis 3. Lääne-Eestis levinum roikasidumise sõlm. Allikas: Roog-ja õlgkatused.

2.5 Traditsiooniline rookatus ja ehitusvõtted

Roog- ja õlgkatuste tegemise tehnikad on peaaegu muutumatuna püsinud ammustest aegadest tänapäevani. Eestis tehti traditsiooniliselt rookatuse sarikateks kooritud okaspuudest palgid, ladva läbimõõduga 15 cm. Roovideks kasutati samuti okas-kui ka lehtpuust ümarpuitu, vastavalt ümbruskonna metsatüübile. Roo kinnitamiseks kasutati ühelt või mõlemalt küljelt kirvega tahatud latti, mida tuntakse nimetusega „roik“ või „korralatt“. Roovlatte ei kinnitatud sarika külge ei naeltega, vaid sarika peale puuritud aukudesse löödi pulgad ehk „nagad“, millele omakorda toetati roovid. Roovide sammutihedus sõltus katusekatte materjalist, näiteks õlgkatuse puhul olid vahed 20-30 cm ja rookatuse puhul 30-50 cm. Roovi kinnitamiseks asetati neile pikki sarika suunda roigas. Roigas seoti sarika külge umbes 1.5-2 meetri pikkuste vitstega. Vitsad ehk vätid valmistati toominga, pihlaka, paju ja teiste sitkete kuid painduvate puude võsudest. Vitsad tehti valmis sügisel ja talvel kui koor veel kinni oli, eemaldades ühelt küljelt noaga koor ja väänati kiud lahti. Vitsade tugevdamiseks tambiti neid eelnevalt kirvesilmaga ning enne katuse ehitamise algust leotati vitsad vees pehmeks.

Katuse ehitamist alustati räästast. Esimeses räästakihis kasutati ka roogkatuse puhul õlge, mille kihi paksus oli keskmiselt pool räästa paksusest. See oli vajalik, et esimene sidumine oleks võimalikult sügaval ning kõrred saavutaksid piisavalt suure painde, tagades räästas tugevuse. Räästaid ehitati esinevatel aegadel ja eri piirkondades erinevat moodi. (vt. Joonis 2)

Kui esimesed katuse kahlud olid paigas, kinnitati roigas kasevihaga roovi külge nii, et õlekiht jääks roovi ja roika vahele. Roikasidumise viise oli erinevaid, kuid välvalt tunti Lääne-Eestis üht populaarsemat. (vt. Joonis 3)

Roikasidumiste vahe ühes räästakihis jäi vahemikku 40-60 cm. Räästakihi tüved löödi räästaroobi või lasnaga sirgeks, seejärel pingutati vitste sõlmed kasutades puuhaamrit või lasnat ning lüües neid vastu roigast. Järgmise kihi paigaldamisel asetati sellele korralatt, mida seoti vitstega ja kinnitati lasna abil ühtlasele pinnale. Kasutati kahte tüüpi lasnasid. Pealtlöömise lasnal olid hambad suunatud varre poole, kasutades seda katuse tasandamiseks ülevalt roovidel seistes. Alt poolt tasandamiseks, maas või tellingul seistes, kasutati altlöömise lasnat, mille hambad olid suunatud vastupidises suunas.

Katuse ehitamisel osales tavaliselt kaks kuni kolm inimest, kusjuures katusel toimetasid meistrid ja üks abiline aitas all. Pikkade rehielamute puhul ehitati katust alati järk-järgult, vanemat katust ei eemaldatud korraga. Tavaliselt võeti lahti selline lõik, mis suudeti ühe päevaga harjani valmis

2.6 Segatehnikad

Läänemere vernakulaarse arhitektuuri arengul on eelkõige kasutatud kohalikke ja kättesaadavaid materjale, mis omakorda vastasid piirkonna eripäradele ja kliimale. Piirkonna mõned erilisemad materjalide kombinatsioonid on vetikate kasutamise tehnika ja tarna kasutamise tehnika.

Väike Taani saar Læsø on tuntud ja unikaalne maailmas oma merevetikatest katuste poolest. Kuna sellel saarel pilliroogu ega õlgi ei kasvanud, hakati kohaliku traditsioonina ehitusmaterjalina kasutama hoopis mereheina. Sealsed mereadrust katused võivad kaaluda kuni 120 tonni, ning moodustavad äärmiselt vastupidava konstruktsiooni. Selles piirkonnas on katuste ehitamine ettevõtmine kogu kogukonnale. [8] Oma lopsaka ja erilise välimusega meenutavad hooned kaugelt vaadates kariloomi. Nende meeletust suurusest hoolimata, on tegemist materjalina kordades vastupidavamaga tehnikaga, kui seda on pilliroo kasutamine. Mõned saarel asuvad katused on üle 300 aasta vanused. Henning Johansen, kes vaatleb vetikatest katuste tehnikaid, väidab, et umbes 1 ruutmeetri katuse katmiseks vetikatega, kulub umbes 300 kg adru. Aastal 2018 oli saarel järgi vaid vähem kui 20 kodu, millel on veel säilinud mereadrust katused. [13] Samuti hoiab haruldast katusekatte materjali traditsiooni elus väike Fårö saar keset Läänemerd. Igal aastal koguneb kohalik kogukond sealsetele rannaniitudele, et üheskoos tarna korjata. Tarn (lad. k *Carex gynomane*) on kõrreliste seltsi kuuluv õistaim, mis kasvab märgaladel. Iga suvi valmistatakse Täckatingu-nimelisel ettevõtmisel, ühe päeva jooksul ühiselt üks katus.(vt. Foto 2)



Foto 2. Fårö saar hoiab elus tarnkatuste traditsiooni. Allikas: Maja, sügis 2023

Üheks Läänemere piirkonna peamiseks põhikomponendiks maarahva ehituskunsti pärandis on puit, kuna meie piirkond on rikas just metsade poolest. Puitu on läbi aja kombineeritud ka teiste looduslike materjalidega nagu kivi, savi ja roog.

Pilliroo-ja õlekõrte ning puidu kasutamine maarahva ehituskunstis on üheks tavapäraseimaks kombinatsiooniks, mis pakub mitmeid eeliseid, sealhulgas kohalike materjalide kasutamine, enegriatõhusus, looduslik ilu ja jätkusuutlikkus. Peamiselt on roogu ja puitu kombineeritud näiteks palkmajade ehituses. Rookatuste all on sageli puitraamid, mis moodustavad katuse kandva osa. Puit pakub tuge ja võimaldab paindlikkust katuse kujundamisel. Samas on sellise kombinatsiooniga läbi aegade valmistatud ka erinevaid tarbekonstruktioone, näiteks aedikuid, käimlaid, piirded, aknakatted, kaunistused. Samas on puit ja roog käinud käsikäes ka siseviimistluses. Puit moodustab suure osa mööblist ning tarindite viimistlusest. Pilliroogu on kasutatud seintes isolatsioonina, luues samal ajal loodusliku ja hingava keskkonna.

Sarnaselt puidule on pilliroogu kasutatud loodusliku saadusena kõrvuti ka savi ja lubjaga. Üheks sagedasemaks võtteks on pilliroost konstruktsioonikihi tugevdamine saviga. Näiteks on puitseintel kasutatud pilliroo ja lubja kombinatsiooni krohvi aluskihina, mis loob krohvile soodsad tingimused pikaldaseks püsivuseks. Savi ja lubi annavad pilliroo kattmaterjalile ka vastupidavuse ja veekindluse. Kuna roog on tuletundlik ehitusmaterjal, aitab krohvi kandmine tarindile kaitsta teda süttimise eest. Krohvi takistab õhu liikumist tarindis, muutes selle raskesti süttivaks. Ajaloolased on leidnud Tallinna vanalinna majade renoveerimisel sajandutevanuseid pilliroost krohvi alusmatte nii seintelt kui ka -lagedelt. Korralikult lubikrohviga kaetud matte leiti säilinuna keskajast veel 2000ndate alguses. [17]

Ajalooliselt on massiivsavist hoonete vähese soojapidavuse parandamiseks kasutatud erinevaid materjale, enamasti õlgi. Üheks sarnaseks tehnikaks on *Wattle and daub*. „Wattle“ ehk puitraamistik ja „daub“ ehk savist ja muudest looduslikest materjalidest koosneva krohvi kasutamine puitraamistikule kantult sarikate vahetäiteks. Sellise ehitustehnika algeid on leitud keskaja Inglismaalt, kuid on endiselt kasutuses peamise ehitusmeetodina veel paljudes arengumaades üle maailma. Sellise tehnika märgkrohv koosnes erinevatest looduslikest materjalidest, sealhulgas savi, liiv, taimsed kiud, loomne sõnnik jms.

2.6.1 Pisé tehnika

Vahemere piirkonnast pärit ehitustehnika juured ulatuvad tagasi antiikajastusse. Taasavastatud François Cointeraux poolt, *pisé de terre* (ing.k *rammed earth*) on olnud traditsiooniliseks ehitustehnikaks vahemere maades nagu näiteks Prantsusmaa, Itaalia, Hiina, Kreeka ja Põhja-Aafrika riigid, mis on kliima poolest kuivemad. Pisé ehitustehnika hõlmab lubja, mulla, kruusa või killustiku segamist veega. Segu komponendid olenevad piirkonna geoloogiast ja kohalikest ressurssidest. Põhjaliku segamise tulemusel saadakse homogeenne mass, mis asetatakse vormidesse ja tihendatakse. Vormina kasutatakse enamasti puitraketist, mis annab segule soovitud kuju. Pärast vormimist lastakse segul kuivada ja karastuda, mille tulemusel toimub pinnakihi kõvastumine, mis annab materjalile vastupidavuse ja tugevuse. Tsementeeritud pisé tehnikas seinakonstruktsiooni mõõdetud survekindlus jääb vahemikku 10-20 MPa. Survekindluse tõstmine tähendaks koostises segu suhtarvude korrigeerimist ning rohkem aega segu karastumiseks. [14] Olenevalt sideaine omadustest, tuleb seda kaitsa ka tugeva vihmajärgu eest ja isoleerida aurutõkkega. Tehnika muudab atraktiivseks selle jätkusuutlikkus, tugevus, karakteristlikud omadused ning madalam ehituskulu, mistõttu on tehnikal potentsiaali ka tulevikus. [15] Samuti pakub looduslik esteetika inimesele suuremat ühendust loodusega.



Foto 3. Rammed earth sein nK'Mip Desert Cultural Centre. Allikas: ArchDaily

2.7 Kogukonna sidusus loodusega

Asulaalade planeerimiste ja ümberehitamiste vastu on tänapäeval üha enam kasvav avalik huvi. Rahva vajadused ja ehitajate üha säästvamad lahendid on jõudnud konflikti. Urbaniseerumise kiuste, on paljud kogukonna aktivistid teinud enda südameasjaks elanike heaolu prioritseerimise. Suuremates linnades soovitakse linnaruumi rohkem looduslikku harmooniat ning väikeasulad soovivad säilitada vanu ajaloolise väärtusega ehitisi. Teemaalged linnaruumi parandamiseks tõstatatakse avalikes foorumites, kus üheskoos võideldakse nii suurettevõtete kui ka liigselt autostunud tänavaruumi vastu (mitmeid näiteid Tallinnast, nt Gonsiori tn). See on ehe peegeldus, kuidas kogukond on üheselt meelestatud ning valmis võitlema korrupteerunud tegevuste vastu, mille tagajärgedele laiemas pildis pole mõeldud. Just lihtsamat teed võetud lahendused on need, mis süvendavad elanike eraldatus loodusest, mis asendatakse kasumlikul eesmärgil külma ja halli keskkonnaga. Mitte ainult ei muuda sellised projektid kogukonna füüsilist maastikku, vaid uute struktuuride loomine toob kaasa uued ruumilised dünaamikad, mõjutades seeläbi elanike liikumist ja elutingimusi.

Siduduse probleemile võib pakkuda lahendeid ka vernakulaarse arhitektuuri printsiipidest. Luues linnaruumi lahendeid, mis keskenduvad rohkem kohalikele disainipõhimõtetele. Fookusesse tuues looduse, praktilisuse, funktsionaalsuse ja disaini kohanemise ilmastikuoludele, leiaks lahenduse mitmed konfliktipunktid. Näiteks aitaksid jätkusuutlikumad materjalid hoida ära tänavaruumid päikesekiirguse peegeldust, mis omakorda aitaks muuta tänavapilti suvel jahedamaks. Sisehoovidega planeeringulise lahendused aitaks vältida tuuletunnelite teket. Teisalt mõjuvad ka materjali psühholoogia sisukohalt looduslikud pehmemad materjalid mentaalselt rahustavamalt, kui metallsed ka läikivad.

Igasugune kultuuriline rikkus on siduv jõud kogukonna vahel. See on ühine huvi ja pärand, mis muudab iga keskkonna ning seda hoidva kogukonna omanäoliseks. Kultuuripärandi säilitamise seisukohalt pakuvad ajaloolised ehitustehnikad väärtuslikku raamistikku mineviku traditsioonide ja oskuste edasiandmiseks. Kogukondlikud ehitusprojektid, mis hõlmavad mõnda vernakulaarset tehnikat, näiteks pilliroo kasutamist, võimaldavad kogukonnaliikmetel omandada ja jagada traditsioonilisi ehitusoskusi ning läbi oma tegevuse rõhutada kultuuripärandi jätkusuutlikkusele.

2.7.1 Strateegiad roarahitektuuri kultuuripärandi edasikandmiseks

Eesti roarahitektuuri kultuuripärandi edasikandmiseks võib rakendada erinevaid strateegiaid, mis toetaks ehitustraditsiooni säilimist aga ka edaspidist arengut.

1. Teadlikkuse tõstmine ja meistrite toetamine

Esimene strateegia tugineb teadmiste ja teema tähtsuse jagamises ehitus valdkonda sisenevate või juba tegutsevate ehitajate ja õppurite vahel.

Strateegia seisneb kooliasutuste ja ekspertide kaasamises teema laiemaks tutvustamiseks. Koolide laialdasem roarahitektuuri käsitlemine ainekavades ning praktilised loengud materjali ja tehnika kohta õppuritele nii konkreetsetes ehitusharudes või lähedalt seotud valdkondade töötajatele. Soovituslik õpetada roo potentsiaalset hoonete esmastele kontseptsiooni loojatele ehk arhitektidele. Hetkel on laiemas osas pilliroo tundmaõppimises lünk nii materjaliõpetuses, piirdetarindites kui ka üldistes praktilistes arhitektuuriliste projektide ainetes. Uue generatsiooni ehitajate ja arhitektide kaasamine aitab välja arendada innovaatilisemaid lähenemisviise roarahitektuurile, mis vastaks ka tänapäeva standarditele. Kohalikud ehitusmeistrid saaksid läbi viia koolitusi ning koostöös õppeasutustega ja ise omandada juurde spetsiifilisi uusi tehnoloogiaid.

2. Dokumenteerimine ja uurimistöö

Teine strateegia on uurimisprojektide ja etnograafiliste uuringute toetamine, mis annaks laialdast tõendusmaterjali juurde ehitusmeetoditest ja kohalikest traditsioonidest. Nende talletamine võiks toimuda digitaalselt, kus muuhulgas säilitatakse intervjuusid kogukonna liikmetega, ehitiste tehnilisi kui ka detailide jooniseid, fotosid ja muud seotud dokumentatsiooni, mis võiks kaasa aidata materjali laialdasemale innovatsiooni loomisele.

3. Restaureerimisprojektid

See strateegia keskendub olemasoleva säilitamisele ning taastamisele. Mõte seisneb restaureerimistöde toetuses, juhul kui restaureerimistööd toimuvad ajaloolise kultuuripärandi säilitamiseks ning tööde teostamisel kasutatakse autentseid ehitusmeetodeid ja materjale.

Restaureerimisel tuleks kaasata nii kohalikke elanikke, eksperte kui ka haritusasutusi. Strateegia ei aita säilitada ainult keskkonna füüsilist struktuuri, vaid tugevdab ka kogukonna sidusust.

4. Kogukonna kaasamine

Neljas strateegia on üleskutse liitmaks kohalikku kogukonda erinevate projektide restaureerimistödes. Kogukonna sidususe tõstmiseks on nendes piirkondades, kus roarahitektuur on suurema kogukondliku kaalutlusega võimalus kaasata säilitamise ja arendamise otsustusprotsessides kogukonna liikmeid.

Luu saaks ka erinevaid kogukonnapõhiseid algatusi ja töörühmasid, mis töötavad koos kohalike omavalitsustega roarahitektuuri kaitseks ja edendamiseks.

5. Turismi arendamine

Viimane strateegia on mõnevõrra majandusliku kaaluga. Strateegia idee seisneb roarahitektuuri edendamises turismiobjektiks või vaatamisväärsuseks. Korraldada saaks ekskursioone, teemapäevi ja turismisündmusi, mis aitaks ka kogukonda luua juurde töökohti ja saada majanduslikku kasu.

Ajaloolistes piirkondades saaks välja koolitada giide, kes jagaksid teavet pilliroo ajaloo, ehitusmeetodite ja pärandi kohta piirkonna küllastajatele. Võimalik on teha selleks ka külaliskeskuseid, matkaradu ja turismiobjekte.

Seega võib kogukonna ja looduse sidususe kohta teha järelduse, et piisava teavitustöö ja koolitamisega, saaks mitmed tehnilised hooned ja keskkonnad asendada dünaamilismate ja looduslike vormide vastu. Minnes ajas tagasi ja võttes fookuseks mitmeid rahvaarhitektuuri põhimõtteid ning rakendades neid kommertslikel eesmärkidel loodud ruumide parendamiseks, saame luua elanikele loodusega suuremat kontakti. Protsess saab alguse piirkonna analüüsist, kogukonna vajaduste arvestamisest ja looduslike tingimuste prioritseerimisest.



Foto 4. Pilliroog. Allikas: <https://animals.sandiegozoo.org/animals/reed-grass>

3 PILLIROOG MATERJALINA

Mitmeid sajandeid on Balti ning Kesk-ja Ida-Euroopa piirkondades, kus on pilliroo arvukad kasvualad, rakendatud kõrrelisi alternatiivse ehitusmaterjalina. Kõrrelisi (lad.k *Poaceae* ehk *Gramineae*) on umbkaudu 600 perekonda. Harilik pilliroog (lad.k *Phragmites australis*) kuulub kõrreliste sugukonda, ning on Eesti suurim kõrreline. Oma levikult on pilliroog kosmopoliit ning levinud pea kõikjal maailmas. Rookõrs võib kasvada kuni 4 meetri kõrguseks.

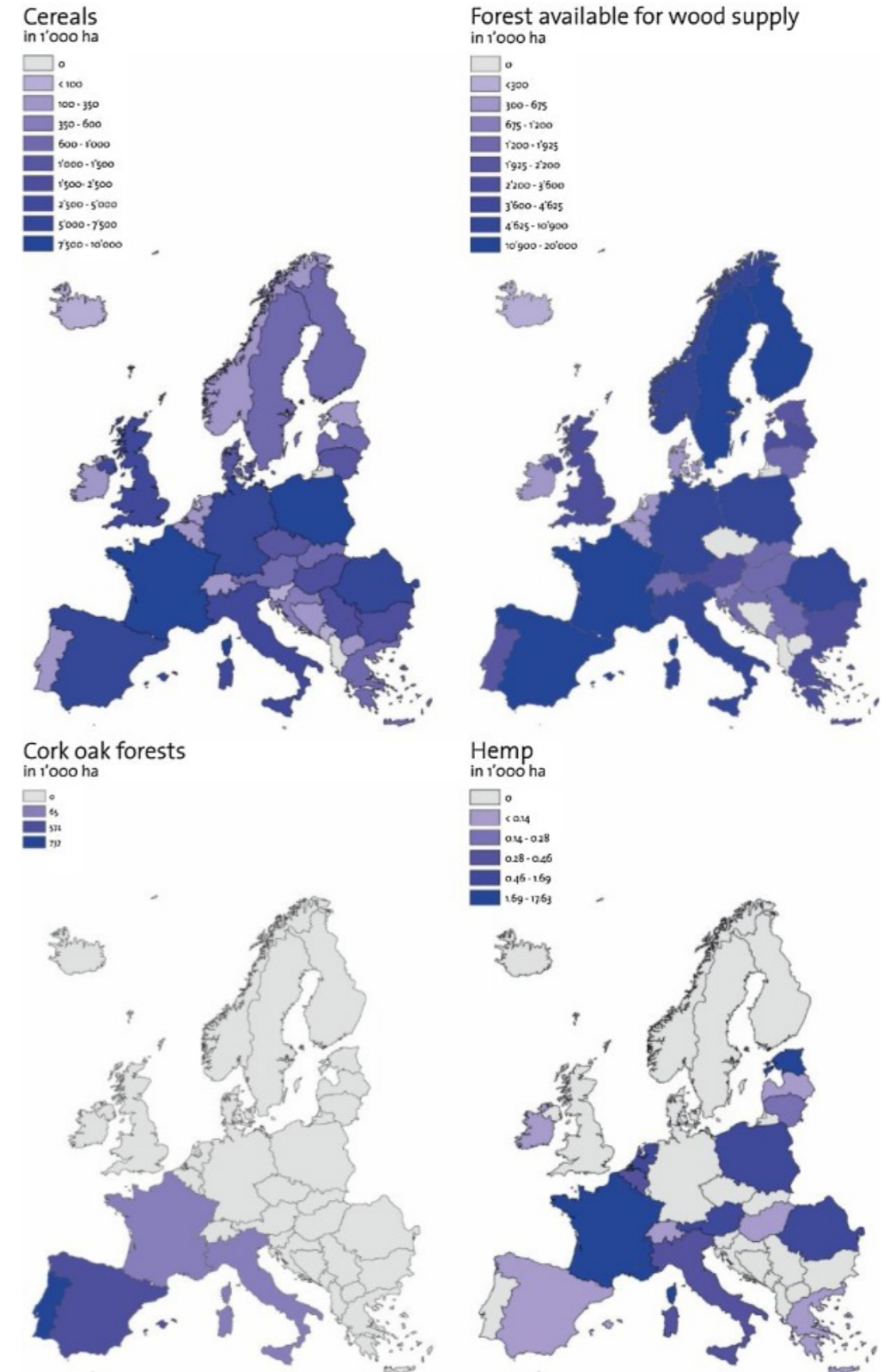
Nii roogu, kui õlelisi kasutatakse laialdaselt traditsioonilistes ehituskunstites terves maailmas.

Inimeste jaoks võivad roogu täis kasvanud rannikualad olla ebasoositavad, kuna taimed takistavad vaadet merele ning piiravad liikumisvabadust rannikul. Roo kõrred püsivad kuivanuna oma kohal püsti veel ligi 3-4 aastat. Et vana roog ei seguneks uue kvaliteetse kõrrega, on soovitatav neid iga aasta varakevadel lõigata. Võrreldes puude langetamise, aeganõudva elutsükli ning kehtestatud tarbimishormidega, on pilliroo kasutamine ehitusmaterjalina tunduvamalt paindlikumate tingimustega. Vaid aastaga suudavad kõrred tagasi kasvada, ning rannikualade hooldamine on mõningates piirkondades lausa kohustuslik. Ainus määrav regulatsioon on looduskaitse vaatepunktist, kus kontrollitakse linnuliikide pesitsusalade piirkondi, roo koristuse mahtu ja vajadust, vastavalt piirkonna rannikualade olukorrale.

3.1 Taastumaterjalid Euroopas

Joonisel 4 on näidatud Euroopa Liidus erinevat tüüpi biomassi tootmiseks saadaolev ala. Suurima pinnakattega biomass on puit, millele järgneb teravili või kõrrelised. Kork on saadaaval vaid Edela-Euroopas, samas kui kanepit on saadaaval paljudes Euroopa riikides, kuid see on teatud poliitiliste piirangute aluseks, mistõttu on see piiratud. [16]

Kõrvutades kahe domineeriva kasvualaga biogeensed materjalid puidu ja kõrrelised, on ölelistel mõningad bioloogilised eelised kasvukiiruse ning vajamineva lõikesageduse vaatenurgast.



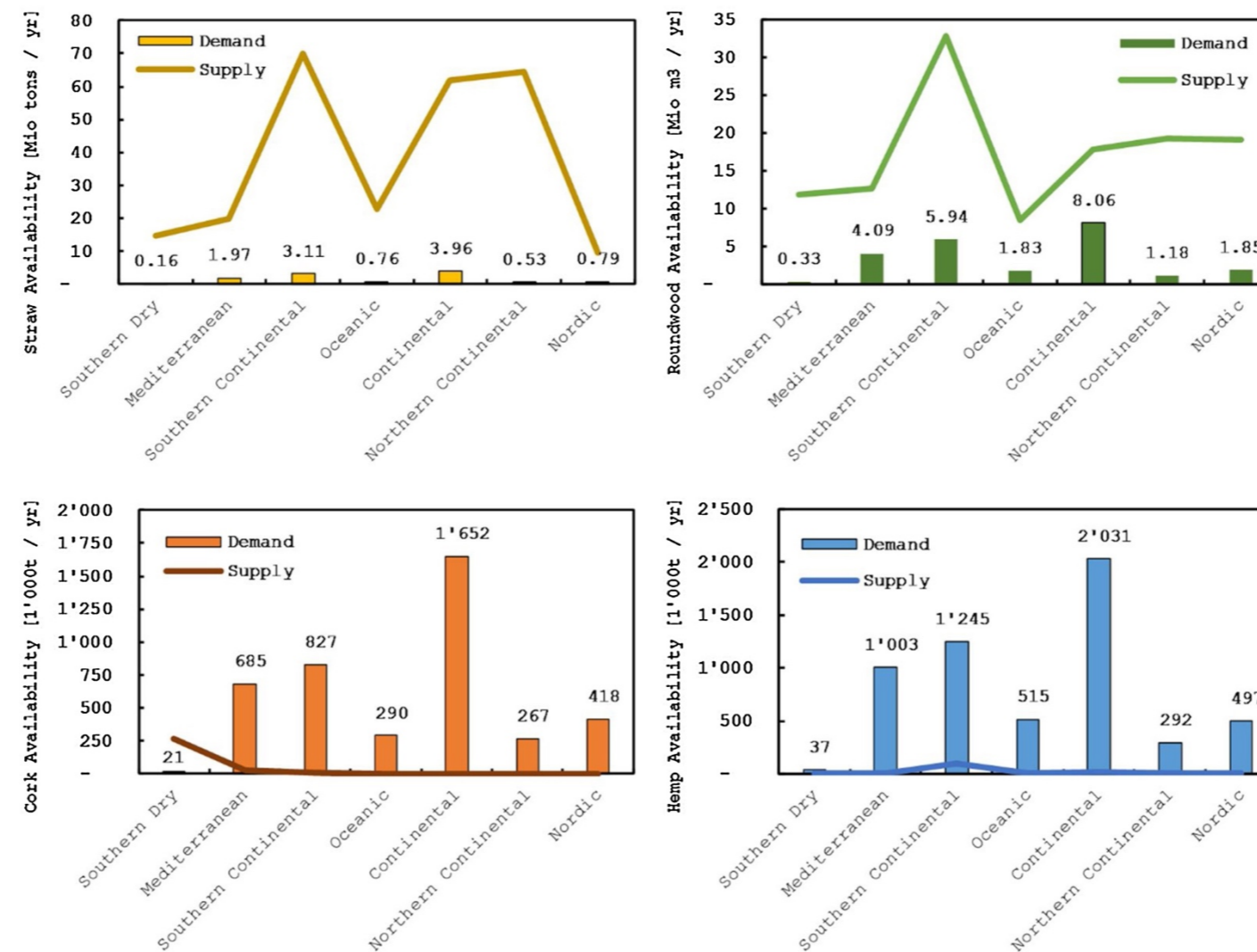
Joonis 4. Biogeensete toorainete tootmiseks saadaolev maa EU piires. Allikas <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670721002158> (05.05.2024)

Joonisel 5 on näidatud uuritud nelja biomassi pakkumise ning nõudluse suhe, arvestades ehitussektoris saadaolevat töötlemata materjali. Iga geosektor suudab piirkondlikku nõudluse rahuldamiseks tarnida ainult piisavalt põhku (vasakul ülaosas kollane graafik) ja ümarpuitu. Kõigis EL 28 liikmesriigis on põhupakkumine oluliselt suurem kui õlgede nõudlus ehitustegevuses.

Korgi pakkumine on piisav, et rahuldada kogu ehitusest tingitud nõudlus Lõunas kuivas geoklastris (all vasakul). Kork suudab pakkuda 7,2% nõudlusest, kui arvestada kogu saadaoleva korgiga, siis veelgi vähem 2,2%, kui arvestada ainult ehituseks saadaolevat osa.

Praegune kanepitoodang võiks katta vaid 2,3% modelleeritud Eli ehitustegevusest. Ükski geoklaster ega liikmesriik ei suuda oma praeguse toodanguga rahuldada kanepipuu nõudlust.

Ümarpuidu varu viitab kogusele, mida on võimalik võtta istandikest, kahjustamata seejuures sertifitseeritudpuidu taastumisvõimet. Paljudes piirkondades, kus metsandus ei ole majanduse arengus domineeriv sektor, on metsamajandamine enamasti ebaefektiivne. Järelikult ei optimeerita puidu raiet ning sageli ei teostata raiet tehniliselt korrektselt, põhjustades metsas tulekahjusid ja puude suremise ohtu. [16]



Joonis 5. EU 4 domineeriva biogeense materjali pakkumise ja nõudluste graafikud.

Allikas <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670721002158> (05.05.2024)

3.2 Töötlemisviisid

Pillroo töötlemine looduslikult kasvualalt ehitusektorisse hõlmab mitmeid protsesse, mis muudavad loodusliku pilliroo kastutuskõlblikuks ehitusmaterjaliks või muudeks toodeteks.

1. Koristamine ja lõikamine

Sajandeid on roogu lõigatud vikatite ja sirpidega. Kaasajal on selleks leiutatud masinad. Lumevaesel talvel kasutada lõikamiseks lükkamisraudu, mis töötavad inimjõul seadet edasi lükates.

Roog koristust alustatakse tavaliselt detsembris, kui roog on piisavalt kuivanud ja taime lehed on maha kukkunud. Lõigatakse jää pealt või külmunud maapinnalt vastavalt ilmastikuoludele. Hooaeg lõikamiseks kestab heal aastal märtsikuuni või vahel kauemgi. Käsitsi sirbiga roogu korjata jõuab keskmiselt 30-40 kahlu päevas. Käsitsi sirbi, vikati või lükkamisrauaga on tootlikkus väga madal. Selleks on kasutusel eraldi rookombain, mille tootlikkus on 3000 või enam kahlu päevas. Käsitsi roo lõikamise eeliseks on hoolega valitud korralik ja kvaliteetne roog, mida kombain eraldada ei oska. See tähendab, et kombaini kasutamisele järgneb hoolas puhastamine ja sorteerimine. Üks pilliroo kahl on 63 cm ümbermõõduga ning sõltuvalt 100–220 cm kõrgune kahe nõõrida kimpu seotud pilliroog. Ühe kahlu kaal on keskmiselt 4 kg.

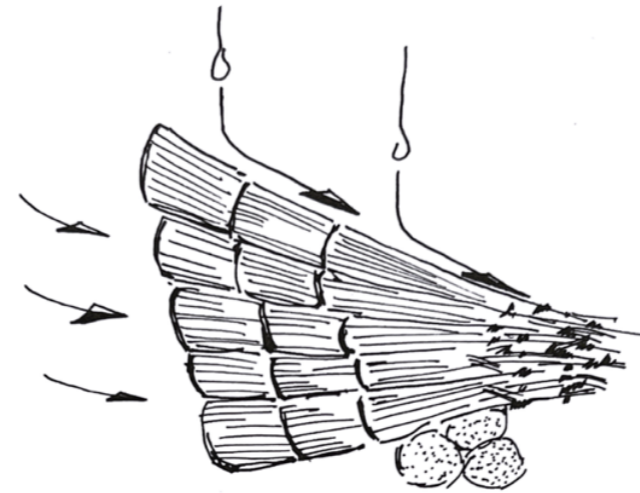
Õle puhul on samuti kasutusel rookombainid, kuna tavalised viljakombainid lõhuvad kõrre. Katuseõlg tuleb lõigata enne vilja täielikku valmimist, sest valminud vili on habras. Seejärel pannakse õled koonusekujuliselt püsi asetatud hakkidesse järevalmima.

2. Sorteerimine ja puhastamine

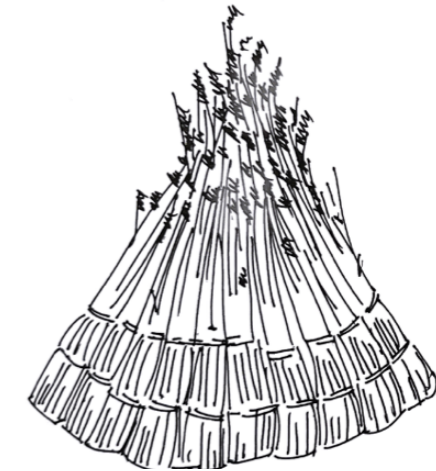
Lõikamisalalt viiakse niiske roog laoplatsile ning riidastatakse (vt. joonis 6) või pannakse hakkidesse. (vt. joonis 7) [6] Peale roo lõikamist tuleb nende seast välja sorteerida sobivad kõrred vastavalt nende pikkusele, jämedusele ja seisukorrale. Samuti puhastatakse lõigatud roog muudest kõrvalistest materjalidest, nagu näiteks liigsed lehed või muust korjamise käigus kaasa tulnud prahist.

3. Kaitsevahenditega käsitlemine

Olenevalt roo edasisest otstarbest ja osapoolte jätkusuutlikkuse printsiipidest, on valikuline kuid siiski võimalik töödelda pilliroogu erinevate kaitsevahenditega. Et kaitsta materjali edasises kasutuses kahjurite ja haiguste eest, saab neid katta näiteks fungitsiidide või putukatõrjevahenditega. Mõnel juhul võidakse eelistada pilliroo kasutamist ilma kemikaalide või lisaaineteta, püüdes säilitada roo loomulikke omadusi. Kõrsi saab töödelda ka looduslike meetoditega, näiteks kuivatades neid päikese käes ja suitsutamiseega.



Joonis 6. Märja pilliroo riidastamine. Allikas: Roog-ja õlgkatused.



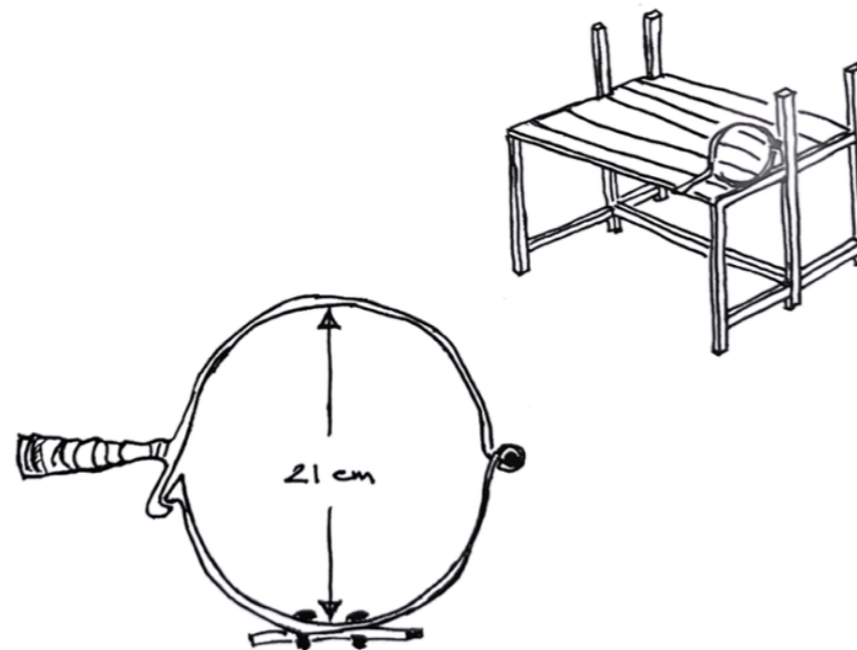
Joonis 7. Pilliroo hakid, kus kõrred järevalmivad. Allikas: roog-ja õlgkatused.

4. Kuivatamine ja hoiustamine

Peale koristamist, sorteerimist ja puhastamist kuivatatakse pilliroog täielikult, et eemaldada kõrtesse jäänud jääniiskus. Peale kuivatamist hoitakse roogu kuivas kohas, et vältida niiskuse imendumist tagasi. Kui roog on hakis kuivanud, eraldatakse kõrtel viljapead rabamise teel, muidu võib hilisemal ladustamisel ja katusel tekkida näriliste probleem. [6]

5. Pakkimine ja saatmine

Edasi pakitakse kuiv roog laos kahludesse. Kahlude täpne mõõt saavutatakse kalibreerimisraudade abil. (vt. Joonis 8) [6] Ühes kahlus tohib korraga olla samades parameetrites ja kvaliteediasemesse kuuluv roog. See tähendab, et pikka ja lühikesi kõrsi ja koonilist mittekoonilisega segamini ühte kahlu ei pakita.



Joonis 8. Kahlude tegemiseks kasutatavad kalibreerimisraudad. Allikas: Roog-ja õlgatused.

Rookõrte ladustamise ja transportimise lihtsustamiseks kinnitatakse need ruloonidesse, mis on pakitud kokku plekkliintidega ja seejärel transporditakse ehitusplatsile. Rookõrte ruloonid koosnevad kõrte kimpudest, mida hoitakse koos plekkliintidega ning on mõeldud lihtsaks transportimiseks ja ladustamiseks. Ruloonide standardpikkus on 235 cm, mis on sobiv veoautode standardmõõtmetega kastidele, mille laius on 240 cm. Ruloone saab laduda virnadesse mitmekihiliselt, lubades ühes virnas kuni kuut kihti. Korralikult kuivas ladustamiskohas säilivad rookõrred aastaid. [6]

3.3 Potentsiaal ja roll konstruktsioonis

Pilliroo kui taastuva materjali kasutamine ehituses võib pakkuda mitmeid eeliseid. Keskkonnasõbralikkuse seisukohalt on pilliroog kiiresti taastuv loodusvara, mis vähendab sõltuvust mittetaastuvatest ressurssidest. Samuti omab see materjal looduslikku isolatsioonipotentsiaali, mis aitab parandada seeläbi hoonete soojus- ja heliisolatsiooni probleeme ning seeläbi suurendada ka energiatõhusust. Kohaliku loodusvarana vähendab roo kasutamine ehituses keskkonnamõjusid transportimisel ning teisalt toetab kohalikku majandust. Materjali looduslikud omadused-kergus ja paindlikkus võimaldavad seda materjalina kohandada erinevate arhitektuuriliste stiilidega. Bioloogilise mitmekesisuse seisukohalt võib pilliroo kasutamine soodustada niiskeid elupaiku ja toetada mitmekesist ökosüsteemi. Hoolimata materjali kasutamise väljakutsetest ehituses (näiteks vastupidavus ilmastikutingimustele ja vajadus korrapärase hoolduse järele), on selle potentsiaalsed eelised olulised jätkusuutlikkuse edendamisel ehitusvaldkonnas. Roo mitmekülgne roll konstruktsioonides võib olla muljetavaldav, tuues mitmeid praktilisi ja esteetilisi eeliseid erinevates projektides. Allpool on välja toodud mõned viisid, kuidas võib konkreetne materjal leida kasutust konstruktsioonides.

Kõrreliste pisut puise kuid hingava ja kergesti kuivava sirge silindrikujulise kuju ning kerge kaalu tõttu, on roogu ja õlelisi kasutatud peamiselt katuste ehitamiseks. Katuste jaoks eelistatakse üheaastast kevadsuvist roogu, mille lõikeaeg on talvel. Katuste tegemiseks peaks rookõrs olema 1-2 meetrit pikk, värvuselt kollane, kujult sirge ning kõrre alumisest otsast kuni 8 millimeetrise diameetriga. [6] Pillirool on katust katva materjalina mitmeid positiivseid tunnuseid. Eelkõige võib välja tuua roo veekindluse ning vastupidavuse nii jääle kui ka tormidele. Materjal on looduslikult vetthülgav ja suudab vastu pidada niisketele tingimustele. Samas on rookatus hingav ning kondentsvee ja niiskuse teke katuse sisepinnale on ebatõenäoline. Suvel on katusealune jahe ning talvel soojem. Seega on rookatuse eluiga ka märgatavamalt pikem kui paljudel teistel katustel. Nende keskmine eluiga küündib 60-80 aastani, juhul kui töö on korralikult teostatud. Teine eluiga mõjutav faktor on katusekalle Küll aga vajab katus regulaarset hooldust ja remonti. Iga-aastane ülevaatus ja sellele vastavate abinõude rakendamine tagab katuse pikema eluea.

Rookatuse puhul on positiivseks omaduseks ka mürareostuse minimaalsus vihmajärgu ajal, mis võib olla oluliseks erinevuseks võrreldes plekkkatusega. [6] Ehituse ja paigalduse aspektist on tegemist kerge ja paindliku materjaliga, mis teeb selle käsitlemise ja paigaldamise mõnevõrra lihtsamaks. Samuti kohaliku taastuva loodusvarana on selle kättesaadavus kohalikele kuluefektiivsem ning vähemal määral sõltuv maailma ehitusturgudest.

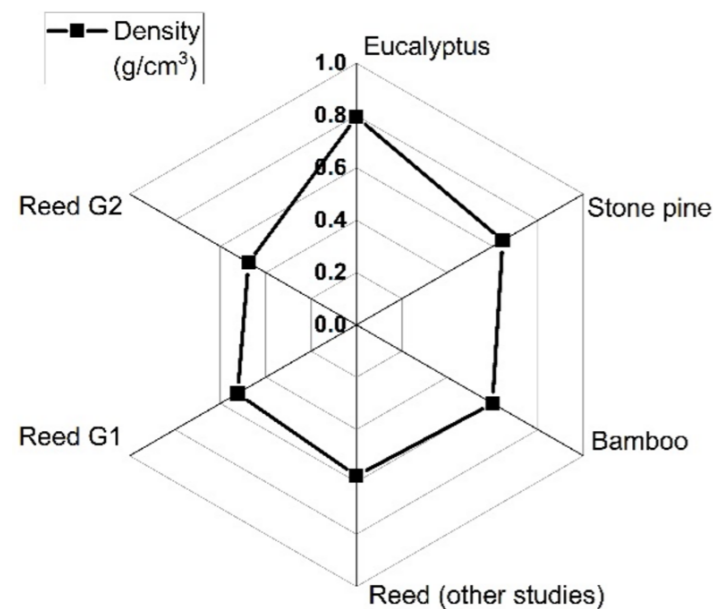
3.3.1 Ehituskonstruksioonide tugimaterjal

Pilliroo kasutamiseks konstruktiivse-või isolatsioonimaterjalina, tuleb enne teada konkreetse liigi kõrrelise kohta täpseid füüsikalisi ja termoakustilisi omadusi. Pilliroogu kasutatakse seintes nii lisaelemendina talakonstruksioonides kui ka seinaplokkide ühe koostisosana.

Pilliroo mehaaniline tugevus ja tulekartlikkus on muutnud materjali kasutamise konstruksioonides kardetuks. Asdurbali ja kolleegide poolt 2021 aastal teostatud ülevaateuuringu tulemused kinnitavad pilliroo rahuldavat füüsikaliste omaduste sobivust selle kasutamiseks ehitusmaterjalina. Uuringust selgunud materjali tiheduse väärtused jäid vahemikku 0,524-0,476 g/cm³. Selline tihedusaste on lähedane männipuu tihedusele: 0,4 g/cm³. (vt. joonis 9). Kuid siiski on soovitatav tähelepanu pöörata aspektidele nagu varre paksuse muutumine seoses kõrte niiskusest tingitud paisumise ja kuivamisega. [17]

Savist ja roost kergplokkide füüsikalisi omadusi on katsetanud Eesti Maaülikooli maaehituse osakond. Katse tulemuste põhjal osutusid roost-ja märjast sideainest kergplokkid ehituses sobivateks soojus isolatsioonimaterjalideks. Roo-savi kergplokk tihedusega 550kg/m³, $\lambda=0,110$ W/mK. Võrreldes katse tulemusi teiste sideainete baasil valmistatud kergplokkigeda tehti järeldus, et võrdselt soojapidava seina ehitamiseks peaks pilliroo-savi plokkidest sein olema sellevõrra paksem, kui kasutades teisi sideaineid. [18] Plokkide fikseerimisel puittaladega (I-profilis või Larsen talaga), saab kergsavist ja põhust funktsioneeriva toestatud tarindi (joonis 10, 11).

Soojemates kliimavöötmetes on roogu edukalt kasutatud sise -ja välisseintes tarindi maavärikindluse täiendamiseks. Üheks näiteks on Itaalias Calabrias asuvate kõrreliste (*Arundo donax L.*) mattidega maavärikindlate hoonete välisseinte ehitamisel kasutatud lahendus, mis näitas ajas häid tulemusi. Paljud ehitatud näited olid veel aastaid peale restaureerimist säilinud. [19]



Joonis 9. Pilliroo tihedus võrreldes sarnaste materjalidega (g/cm³). Allikas: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/14/4276#B3-energies-14-04276>

3.3.1 Isolatsioon ja tuuletõke

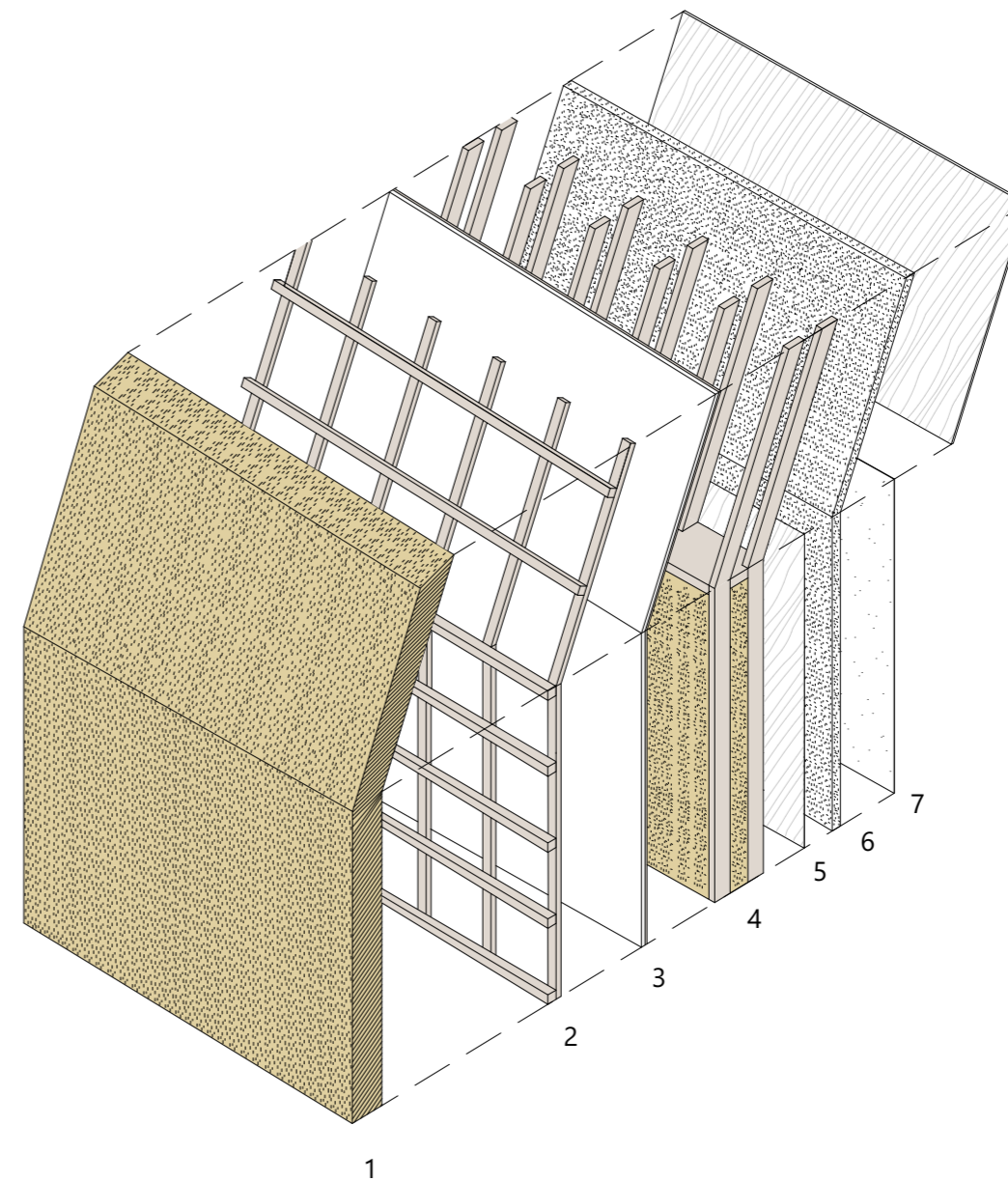
Ühe olulisima materjaliomadusena võib välja tuua roo isolatsioonipotentsiaali. Tuuletõkkeplaadi asemel kasutati vanasti roo-või laastikihti, mis vähendas oluliselt pinnasoojuse kadu konstruktsioonis ja kaitses palke otsese päikesekiirguse eest. Pilliroog pakub tõhusat isolatsiooni, aidates reguleerida hoone sisekliimat ja vähendades energiakulusid. Kõige tavalisem kasutusala on kokkupandavad roopaneelid. Paneeli tootmiseks pressitakse pilliroog kokku ning punutakse roostevaba terasetraadiga tihedateks paneelideks. Paneelide valmistamiseks kasutatava pilliroo nõutav kvaliteet on madalam kui rookatuses tarbeks nõutav. Paneeli tihedus laiusel 50 mm on ligikaudu 240 kg/m³. Selliseid paneele saab kasutada mitmeotstarbeliselt-soojusisolatsiooniks, heliisolatsiooniks kui ka hoone siseseintena (Stenbergi maja Helsingis).Roogu saab rakendada seinasiseste isolatsioonipaneelidena, paigaldades eelmainitud roopaneelid karkassammaste vahetäiteks. Pilliroo termoakustiliste omaduste tuvastamiseks on katsetatud erinevaid lähenemisviise. Mõned uuringud keskenduvad paneelide potentsiaali hindamisele, kus roog on põhimaterjal. Teised analüüsid keskenduvad ainult pilliroost valmistatud paneelidele. Pilliroost (*Arundo donax*) valmistatud paneelide puhul Asdurbali teostatud ülevaateuuringus, kus näidati, et arvesse võttes pilliroo erinevaid geomeetriaid, tihedusi, niiskusemäärasid ja tüvede kuju, jäävad roo soojusjuhtivuse väärtused vahemikku 0,045-0,056 (W/mK). Uuringus kasutatud pilliroo maksimaalne läbimõõt oli 1,5 cm. Autorite arvates ei mõjutanud pilliroo paigutus ja omadused oluliselt ekvivalentset soojusjuhtivust, saavutades väärtused vahemikus 0,055-0,065 W/m*K. [17].

Turku loodusteaduste ülikool on välja toonud pilliroo soojusjuhtivuse vahemikus 0,055-0,075 W/m*K. [21] Projekti valitav soojusjuhtivuse väärtus tuleks kohandada vastavalt pilliroo tihedusele ja konstruktsiooni võimalikule püsiniiskusele. Näiteks on autor toonud katuse, kus välimine 100 mm kiht on märjana õhem ja vähem isoleeriv võrreldes katuse sisemiste, kuid kuivemate kihtidega.

Välisseina U-väärtuse saavutamiseks, peaks pilliroog olema ligikaudu 250 mm. Paksuse kõige lihtsamaks saavutamiseks tuleks kasutada kaht 125 mm raamiga elementi, mille liites saab ka raami kandevõime paremaks. [21] Biogeensetest materjalidest on häid soojust isoleerivaid tulemusi näidanud ka põhust pressitud soojustusplokid.

Pressitud pilliroost soojustuse U-arv on sarnaselt põhuga ligikaudu 0,12 W/m²K. Seetõttu piisab materjalist tarindi soojustamiseks, projekteerides materjalile piisavalt paksu kihi. Projektis kasutatud isoleeriva kihi paksus on 300 mm pressitud pilliroogu. Samuti soojustab tarindit välispinnalt 250 mm paksune roo kiht ning ka siseviimistluses 50 mm paksune pilliroomatt, mida kasutatakse nii krohvi aluskihina kui ka hoone akustika ja mikrokliima parandamiseks.

1. Pilliroog 250 mm
2. Horis. Roovitis 50x50 mm
3. Vertik. Roovitis 30x50 mm
4. Hüdroisolatsioon
5. Distantssliist 20 mm
6. Puitlaastplaat 12 mm
7. Pressitud pilliroog puitraamis 300 mm
8. OSB plaat 12 mm
9. Pilliroomatt 50 mm
10. Siseviimistlus (savikrohv 4 mm/kasevineer)



Joonis 12. Pressitud pilliroost välisseina konstruktiivne skeem.

JOONIS SH VS-1

JOONIS SH SOKKEL V-0

Süsiniku jalajälje minimeetmiseks on projekti soklis ja vundamendis minimeeritud ka erinevate plastide nt. EPS, XPS ja muude sarnaste toodete kasutamist. Soklisõlmed on kasutatud topelt Columbia müürikivi, mille vahele on jäetud õhkvahe.

Põrand pinnasel lahenduses on samuti asendatud penoplatsed tooted 500mm fibokruusaga, mille peal on betoonpõrand ning siseviimistlus.

JOONIS SH KASUSEHARI

Hoone katuseharja lahenduse väljatöötamisel oli lahendus energiatõhususelt kriitilise tähtsusega. Hoolikalt isoleeritud pillirootarindist hoone soe õhk liigub lae alla, ning katuseharja sõlme eesmärk on ära hoida liigset soojuskadu ja külmasildu.

Katuse klaasist hari koosneb kolmekordsest isoleerivast klaaspaketist. Akende raam on kinnitatud puidust prussile, mis on toetatud eraldi nurgikuga. Puidust prussid on soojustatud pilliroomatiga ning niikuse eest kaitstud hüdroisolatsiooniga. Väispinnalt piigse vee eest kaitseb ühendusi katuseplekk, mis katab akna raami alaosa ning puidust elementide üleminekut. Katusekari ja klaasakende liitumispunkt on ühendatud puidust talaga, mis on kaitstud hüdroisolatsiooniga ning katuseplekiga.

3.4 Vastupidavus ilmastikutingimustele

Pilliroost konstruktsioonide pikaealisust saab mõjutada lihtsate meetmetega, kuid siiski algab kõik projektiala analüüsist. Geograafiline asukoht, topograafia ja kompassipunktid mõjutavad vihma, tuule ja UV-kiirguse osakaalu, ning need omakorda tarindit. Asukoha valik on samuti oluliseks määrajaks pilliroo tarindi vastupidavuse osas. Hoonet ümbritsev taimestik, lehtpuudelt langevad lehed ja oksad põhjustavad konstruktsioonide pinna märgumist ning sammaldumist. Sammaldunud rookatust saab mehaanilise harjamise teel eemaldada.

Rookatuse puhul tuleks erilist tähelepanu pöörata katuseharja ehitusele ja kinnitamisele, kuna hari kõige kõrgema ning teravama tipuna, jääb kõige enam ilmastikule räsimiseks. Harjale teevad kahju ka linnud, kes pesa ehitamiseks sealt endale kõrsi koguvad. Seetõttu kulub katusehari kiiremini, kui muud katuse osad. Katuse püsimine sõltub katuseharja seisukorrast. Kui katusehari ei ole enam niiskuskindel, tungib vesi kiiresti ka alumistesse katuse kihtidesse, ning roog hakkab mädanema. Katuseharja tuleks vahetada iga 10 aasta tagant ja niiskusest kahjustunud alad tuleks asendada võimalikult kiiresti uute kõrtega.

Loodusliku kuivamise kiuste, on Portugalis läbi viidud uurimistöö käigus avastatud lisaks ka hallituse kasvu soodustav ilmastikutingimus kõrrelises, milleks on temperatuur $22 (\pm 2)^\circ\text{C}$ ning $90 (\pm 5)\% \text{ HR}$. [17] Sellised spetsiifilised temperatuuri ja niiskustingimused on nii uuringumaal Portugalis kui ka Eesti kliimatingimustes haruldased. Eestis jääb aasta keskmine õhuniiskus vahemikku 79-83%, ning keskmine aastane õhutemperatuur aastatel 1991-2020 oli 6,4 kraadi Celsiust. [22] Seetõttu on Läänemerele ning Eestis rooarhitektuur õigetes tingimustesse projekteeritult ning teadliku hooldamise toel võimeline kestma aastakümneid.

3.5 Tuleohutus

Pilliroog ja õled on ehitusmaterjalidena ühed tuleohtlikumad ning süttivad kergesti. Katuse välispinna moodustavad rookõrte alumised otsad, mis ei ole kergesti süttivad. Samuti ei pääse õhk väljast ka tihedalt paigutatud rookõrte vahele, ning takistab põlemise levimist välimiselt katuse poolelt sisemisele. Tuleohutuselt kriitilisemaks peetakse hoopis katuse sisepinda, kuhu jäävad rookõrte ladvad, õied ja lehed. [6]

Seetõttu vajavad just rookatustega ehitiste pööningud selles osas erilist hoolt ja tähelepanu. Mõningad Muinsuskaitseameti poolt püstitatud ennetavad soovitused roog-ja õlgkatuste tuleohutuse tagamiseks [10] :

- Pööningul ei tohiks olla tugevat tuuletõmmet
- Pööning tuleb hoida ehitusjätmetest ja muudest süttivatest ebemetest puhtana.
- Regulaarselt tuleb kontrollida korstnjalgade ja elektrisüsteemide seisundit.
- Soovitatav on pööningule lisada suitsudetektor.
- Pööningul peaks olema tulekahju likvideerimist võimaldav juurdepääsuluuk.
- Korsten tuleks ümbritseda plekk-kraega.
- Tuleohutuse üldnõuded nõuavad ka roo või muu kergestisüttiva katusega ehitise suitsukorstnasse sädemepüüdjat. Kusjuures võrksädemepüüdja kasutamisel ei tohiks metallvõrgu ava külje pikkus olla enam kui 5 mm. Sädemepüüdja konstruktsioon peab võimaldama korstnalõõride takistamatut puhastamist.

Eestis käsitleb roogkatuste tuleohutust ehitusteabe kataloog ET-2 0506-0676 Rookatuse tuleohutus. Selleks, et süttinud roogkatusele tule levik hoone konstruktsioonidele oleks takistatud, tuleb saavutada nende hoonete vahe -ja katuslagede tulepüsivuse klass EI30.

Kuna rookatuste puhul on tule kiire leviku põhjuseks sageli õhu ligipääs roole, on tõhusaim ennetusmeede seda takistada.

Mõned näited õhu takistamiseks rookatuses:

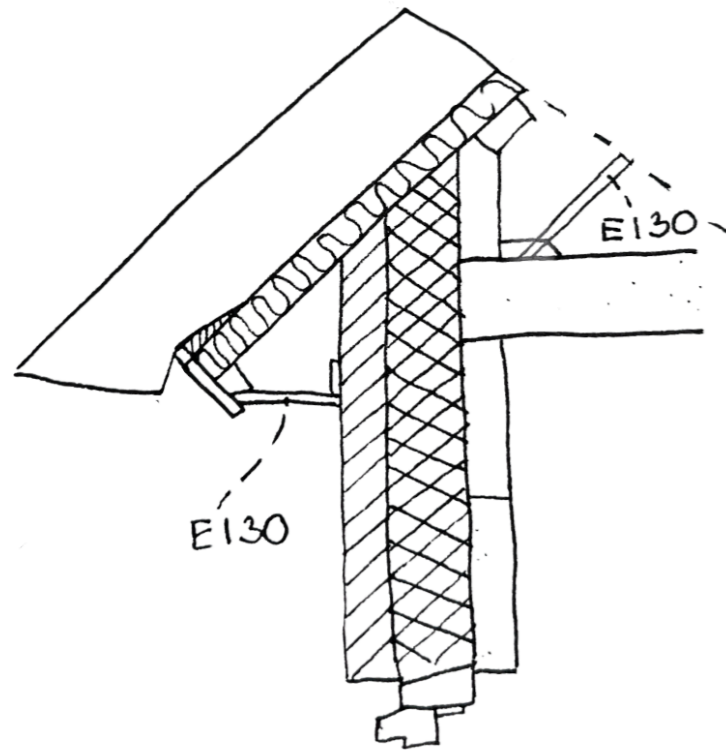
- 1) Vastavate immutusvahendite kasutamine tulekindluse suurendamiseks;
- 2) Tulekindal aluskatte paigaldamine, mis vähendab oluliselt õhu juurdepääsu rookihile altpoolt ning mille tagajärjena levib tuli tarindis aeglasemalt (nt. Ehitusplaat, klaaskiudriie, savi- või lubikrohv);
- 3) Katuse kandekonstruktsiooni serva-alade kaitsmine (kuni 1 m laiuses) roovide vahele paigaldatud mineraalvillaga;
- 4) Kasutada rookatuse sisse paigaldatud kustustussüsteemi
- 5) Tagatud peab olema piisav kaugus krundi piirist ja kõrvalhoonetest. Nt. 12 meetrit krundi piirini ning teistel krundil asuvate hooneteni vähemalt 15 meetrit.

Paljudes Euroopa riikides on levinud praktika katuse tulekindluse tagamiseks immutamisprotseduuri teostamine. Selle käigus immutatakse nii katuse sise- kui välispind. Immutusvahend kantakse katusele spetsiaalse pritsi abil, ning vahend pritsitakse 8 atm pihusti surve all katusele rookõrte suunas. Prits ise asub maapinnal või tellingutel. Pika vooliku ja ridva abil on võimalik pihustada immutusvahendit katusele vahemikus 20-30 cm, süülitades nii optimaalse kauguse katusepinnast. Immutamine on üldiselt kulukas protsess, mida tuleks läbi viia iga 3-5 aasta tagant, kuna ilmastikuga kaitsevahendi kiht ajas kulub. Kuna tegemist on ka sünteetilise ainega, ei ole immutamine kooskõlas roog- ja õlgkatuste kasutamise ökoloogilise kontseptsiooniga. [6]

Tulepüsivusklassi EI30 saavutamine on võimalik erinevate ehitusplaatide ja isolatsioonimaterjale kasutades. Mõned levinumad võtted on näiteks altpoolt kipsplaatidega kaitstud katuslagi või sarikate pealt ehitusplaatidega kaitstud katuslagi.

Lisaks ehitusplaatide lisamisele sarikatele, saab pilliroost tarindite tulekindlust suurendada ka kasutades roomattidele paigaldatud savikrohvi. Savikrohvi on väljastatud tuleohutuse sertifikaat 1032/01 ning vastavalt EVS 620-10:1998 „Tuleohutus. Ehitise- ja tarindite pinnakihid. Tuleohtlikkuse määramine“, kuulub savikrohvi pinnakiht paksuses 10 mm süttivuse tundlikkuse osas kõrgemasse klassi V1/I. Seega saab toodet kasutada hoone tuleohutuse suurendamiseks, kattes tuleohtlikud tarindid ja materjalid vähemalt 10 mm paksuse krohvikihiga. Nii on õhu ligipääs roole takistatud, ning tuli ei levi nii kergesti tarindile.

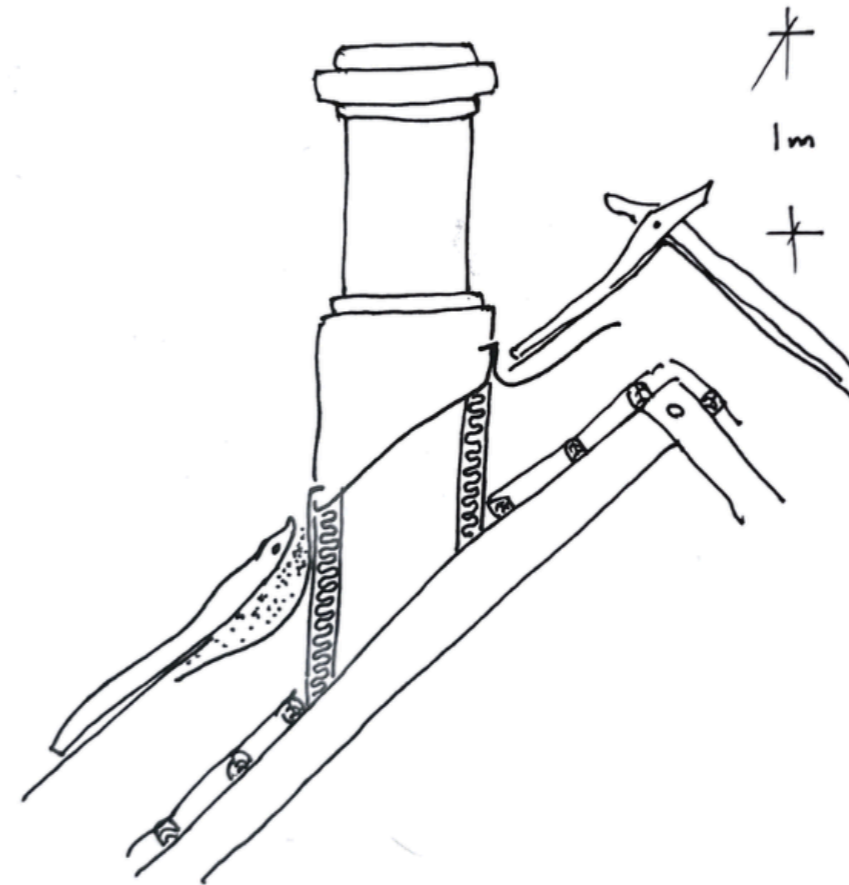
Eestis on kehtiv ka EE-EP 1464 772 B1 Euroopas heakskiidetud patent: Katusekonstruktsioon ja meetod rookatuse katusekonstruktsiooni paigaldamiseks. Tegemist on meetodiga, mis käsitleb rookatuste servalade ehk viilude otste, säästaste ja harja kaitset tulekahju korral. Selleks kasutatakse ainult pilliroost (katuse)konstruktsiooni äärtesse paigaldatus kivivilla plaate. Need piirkonnad on kõige süttimisohtlikumad. [18]



Joonis 13. Räästasõlme ja katusekonstruktsiooni sõlm E130 tulepüsivuse saavutamiseks. Joonis: autori looming

Juhtumeid, kus roog-või õlgkatuse oleks süttinud korstnast katusele sattunud sädemetest on Eestis teadaolevalt vähe.

Eestis on kehtestatud nõue, et põlevad materjalid, sh roog, õlg, laast jne, jääksid lõõri sisepinnast vähemalt 23 cm kaugusele ja korstnatipp katuseharjast vähemalt 80 cm kaugusele. Juhul, kui korstnaseinad on õhemad, tuleks korsten ümbritseda tulekindlate materjalidega. Selleks võib kasutada pressitud kivivillaplaati, mis talub kuni 1200-kraadist kuumust. Ekstreemsetel juhtudel tuleb vastavalt tingimustele kasutada mitmekordset või õhugahega kivivillaplaati. [6] Telliskorstna seinad peavad olema vähemalt ühe tellise paksused. Kui sein on poole tellise paksune, peab korstnalõõr olema kaetud lisaks kaitsva toruga. Kohas, kus korsten katust läbib ning sisenemispunktist 50 sentimeetrit allapoole, sel juhul peaks korsten olema kaetud vähemalt 3 sentimeetri paksuse krohvikihi või isoleeritud soojusisoleerimismaterjaliga.



Joonis 14. Korstna läbiviik rookatusest. Korstna pleki võib korstna külge kinnitada kruvide ja tüüblitega või korstna külje sisse lõigatud soone abil. Autor: Dan Lukas, Allikas: Roog-ja õlgkatused

3.6 Pilliroo CO2 jalajälje võrdlus traditsioonilisemate materjalidega

Hoone elutsükli jooksul tekkivad kliimaemissioonid võib jagada peamiselt kaheks osaks: materjalidega seotud süsiniku jalajälg ja kasutusest tingitud jalajälg.

Kliima negatiivsed materjalid: CO2 kg < 0 kg (negatiivne heide)

Kliima positiivsed materjalid: <1 kg CO2 /kg (positiivne heide)

1. Materjali tootmisprotsessi jalajälg (kg CO2)

Materjaliga seotud tootmisprotsessi süsinikdioksiidi jalajälg on mõõde, mis kirjeldab CO2 heidet, mis tekib materjali kaevandamisest või koristamisest kuni valmistoote ni jõudmiseni. Selle suhtearvu alla loetakse energiakasutust, kütuse põletamist, kemikaalide kasutust, transpordikuluseid ja muid materjali töötamiseks ja valmistamiseks kuuluvaid tegevusi, millel võib olla keskkonnale mõju.

2. Hoone kasutusest tulenev jalajälg (kg CO2)

Ehitusmaterjali süsiniku jalajälge kajastatakse kõige sagedasemini elutsükli analüüsi etappides A1-A3. Hoone või materjali elutsükli CO2 jalajälg hõlmab kogu hoone eluea jooksul tekkinud süsinikdioksiidi emissioonide heidet alates ehitusmaterjalide tootmisest kuni hoone hoone utiliseerimiseni. Suure osa moodustab selles osas hoone haldamiseks kuluv energia kütmiseks, jahutamiseks, valgustamiseks ja muudeks energiat nõudvateks tegevusteks. Sii hulka võib lugeda ka hoone hooldamise, remondi ja renoveerimise. Ka hoone hilisema lammutuse või utiliseerimise käigus tuleb kaituda vastutustundlikult, maksimeerides materjalide tõhusamad ringlusse võtmist kui ka edasist ümbertöötlust.

*Materjalide energiatõhusus ja isolatsioonivõime (W/mK)

Valides materjale vastavalt nende võimele hoida ja talletada energiat, saame vähendada energiakasutust ja ülemäärast raiskamist. Materjali isolatsioonivõime määrab tarindi võimet hoida siseruumides soojust ning vältida soojuslekkeid. Samuti on teatava eelisega materjalid, millel on termilised omadused, mis võimaldavad akumuleerida ja säilitada soojust.

Biopõhistel ehitusmaterjalidel on materjalidega seotud heitkogused oluliselt väiksemad. Selle tingib tootmisprotsess, mis sageli väldib kõrgeid temperatuure nõudvaid põletusi ja paljusid muidu energiamahukaid protsesse. Piisab toorainest endist, mis on taastuv ja võimeline siduma süsinikku.



Joonis 15. Erinevate ehitusmaterjalide süsiniku jalajälg | GWP [kg CO₂e / kg] | module A1-A3 CINARK, 2023

3.7 Rookatuse ehitamise üldpõhimõtted tänapäeval

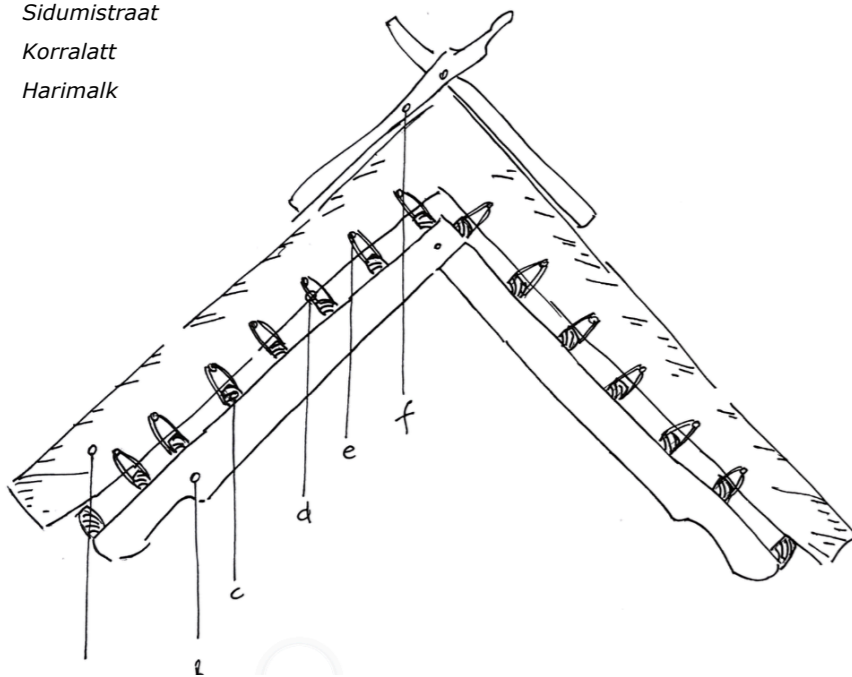
1. Ettevalmistus

Ettevalmistumine rookatuse valimisel projektile, tuleb esmalt analüüsida olemasoleva projekti omadusi aga ka keskkonda. Rookatuste konstrueerimise protsess hõlmab roo paigaldamist katustele, mille kaldenurk on vähemalt 35 kraadi. Eelistatav on isegi suurem kaldenurk, näiteks 45 kraadi või suurem. See kaldenurga valik soodustab vihmavee efektiivset äravoolu ning takistab talvel lume kogunemist katusele. Rookatuse paigaldamisel kinnitatakse roog roovile ja korralatidele spetsiifilisel viisil, kasutades traati, nii et rookõrred jäävad kindlalt paika roo ja korralatide vahel, mis omakorda on omavahel traadiga seotud. Katuse ehitusprotsess algab alumisest räästast ning jätkub järk-järgult kiht kihi haaval ülespoole, kuni jõutakse katuseharjani. See meetod tagab katuse ühtlase ja tugeva konstruktsiooni. Õlgkatuste ehitamise tehnikad järgivad põhimõtteliselt sarnaseid samme kogu ehitusprotsessi vältel. [6] (vt. Joonis 16)

Teine oluline aspekt on rookatust ümbritsev keskkond, mis on hoolikalt ja õigesti valides aluseks katuse pikaldasele elueale. Rookatuste puhul tuleks valida keskkond, mis oleks lehtpuudest võimalikult kaugel. Märjade lehtede langemine rookatusele, takistab selle kuivamist ning võib tekitada katusesse mädanevaid alasid.

Joonise 15 seletused

- a. Katuseroog
- b. Sarikas
- c. Roov
- d. Sidumistraat
- e. Korralatt
- f. Harimalk

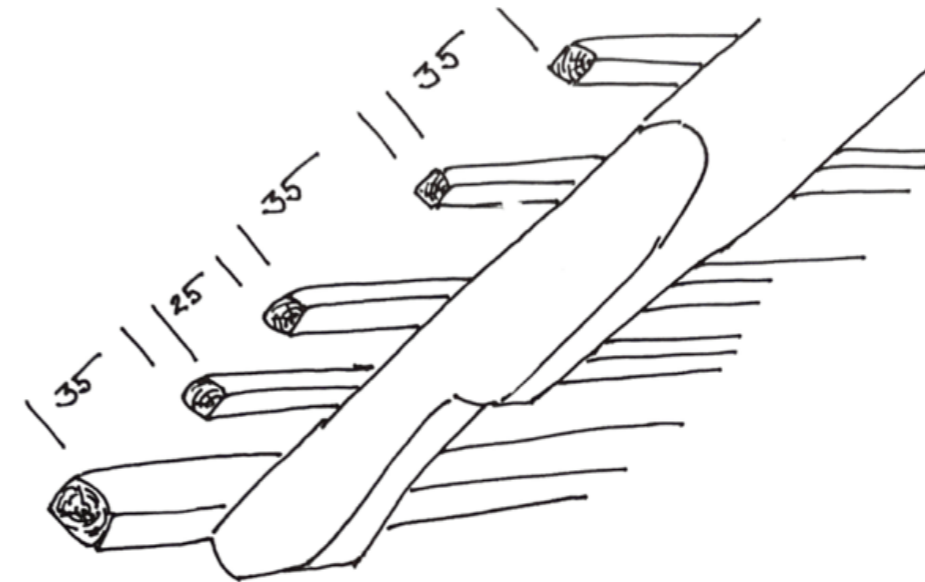


Joonis 16. Rookkatuse lõige. Allikas: Rook-ja õlgkatused

2. Aluskatte eeltööd

Katuse toetavateks tugedeks on katusesarikad. Rookkatuse alussarikad võivad olla saematerjalist või ümarpuidust ning need paigaldatakse 1 kuni 1,5 meetriste vahedega. Sarikate paigutamisel on oluline arvestada, et ruutmeeter rookatust kaalub kuni 50 kilo. Roovidenä kasutatakse saematerjali mõõtudes kuni 5 x 5 cm. Roovide vahe sõltub erinevatest teguritest: katuse kaldenurgast, katuse ehituseks kasutatava roo pikkusest ja katuse kujust. Keskmise pikkusega pilliroo puhul paigaldatakse roovid katusele 35 cm vahedega. (vt. Joonis 16)

Rookkatuste üheks aeganõudvamaks ning tehniliselt keeruliseks tööks on räästaste tegemine. Selles tööjärgus on vajalik tellingute kasutamine. Tellingu serv peaks jääma räästast 20 cm alla poole ning tellingu pikkuseks võiks olla minimaalselt 1 meeter. [6]



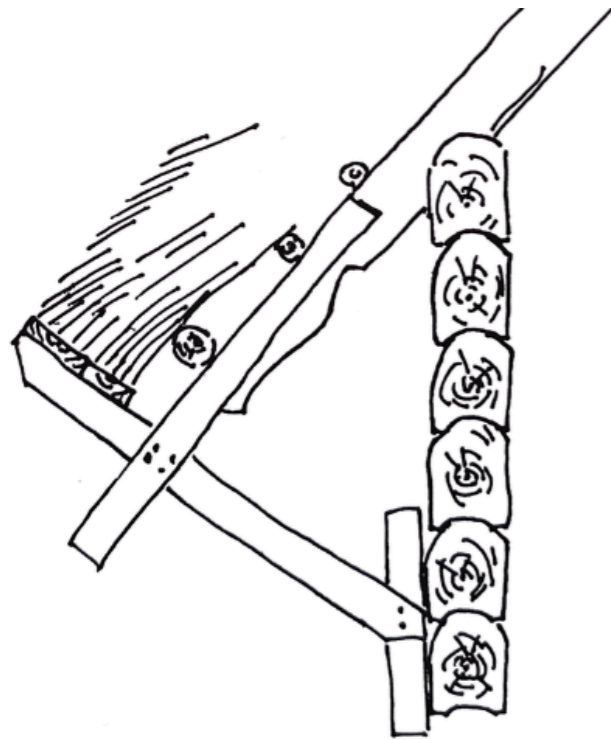
Joonis 17. Katuse roovide paigutus. Allikas: Rook-ja õlgkatused

3. Kinnitustarvikud

Roovi külge kinnitatakse roog korralatiga. Sellena kasutatakse armatuurraudu läbimõõdus 5-10 mm. Vahel kasutatakse ka selleks näiteks puidust liiste. Korralatt seotakse roovi külge tsiingitud raudtraadiga. Kasutatava traadi jämedusest ja korralati materjalist sõltub sõlm, millega materjal kinnitatakse. Kinnitamise tehnikad võivad eri piirkondades erineda.

4. Räästas

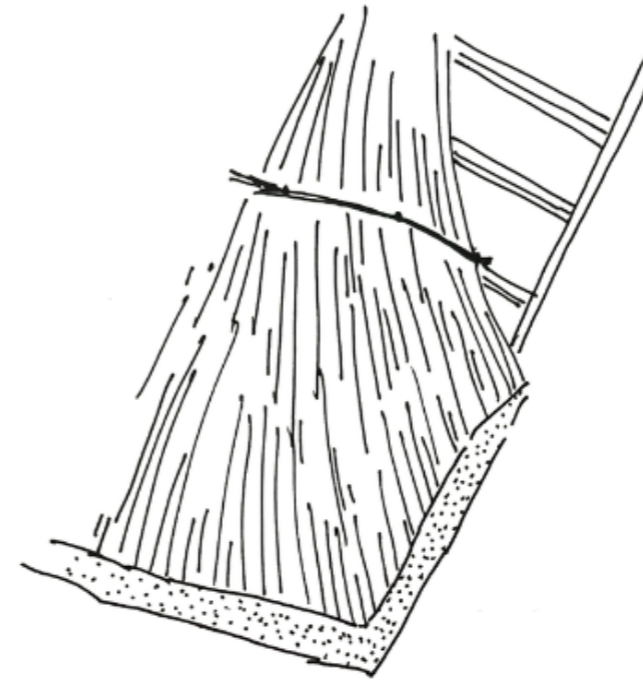
Kuigi tänapäeval ehitavad meistrid sirge räästajoone juba silma järgi, võib selleks kinnitada vajadusel ehitamise ajaks sarikate külge räästalauda. (vt. Joonis 17) Räästalaud kinnitub alumise roovi äärest 10-15 cm kaugusele ning mille laius peab ühtima soovitud katuse paksusega. Räästa ehitamiseks kasutatakse lühemat 120-140 cm sirget ja kroonilist roogu. Kogu katusele sadav vesi voolab lõpuks üle räästa, seetõttu saab see osa katusest ka kõige suuremat koormust. Vajamineva pikkusega kahlud asetatakse kõrvuti roovi peale nii, et alumised otsad toetuvad räästalauale. Selle puudumisel võib serva joonestada ka nõõri järgi ühtlaseks. Järgmisena asetatakse teise roovi peale korralatt ja seotakse see traatidega roovi külge iga kahlu tagant. Kui sidumised on tehtud, ühtlustatakse kätega korralati alt roog tasaseks ja pingutatakse traadid nii, et see ei saaks enam paigalt liikuda.



Joonis 18. Räästa joone ehitamiseks kasutatav räästalaud. Allikas: Roog-ja õlgkatused

5. Viiluserv

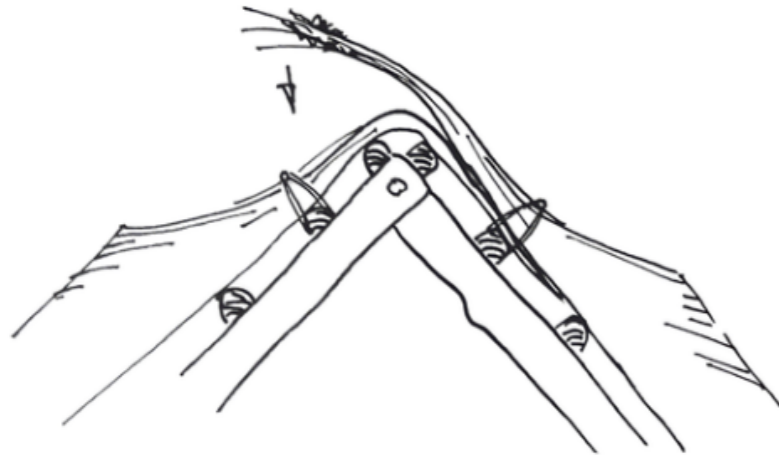
Sirgjoones katust ehitades paigutatakse roog katusele roovidega risti ja sarikatega paralleelselt. Jõudes lähemale katuseviilu otsale, hakatakse roogu järkjärgult paigaldama viltu suunaga, tüved suunatud katuseviilu poole. Viilu räästas peab katuseroog olema 20 kuni 40 kraadise nurga all selleks, et viiluotsas ulataksid pilliroo otsad üle rooviotste ja viiluotsalaua. (vt. Joonis 18)



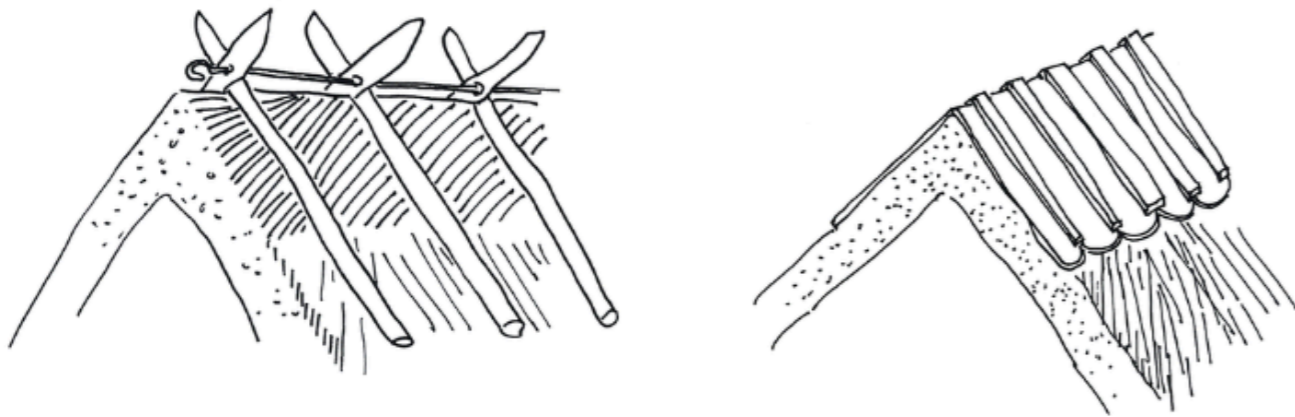
Joonis 19. Viiluserva tegemine, roog paigaldatud viltu suunaga. Allikas: roog-ja õlgkatused.

6. Katusehari

Katusekülje roo paigaldamisega harjani jõudmisel murtakse viimase rea rookahlude ladvad üle katuseharja teisele poole maha. Sama võtet kasutatakse ka teise katuse küljega harjani jõudmisel, kus ladvad keeratakse omakorda üle harja esimesele küljele. Vahel lõigatakse üleulatuvad rood viimase roovi pealt ära. (vt. joonis 19) Katuseharjale paigaldatakse rood risti teiste roogudega, ning kinnitatakse püsivaks harjamalkadega. Harjamalkade alla pandav roog asetatakse katuseharjaga kerge nurga alla, et roog juhiks harjalt vett katusepinnaile. Üldiselt tehakse harjamalgad kuusest, männist, tammest või kadakast. Harimalkade pikkuseks loetakse enamasti 2 kuni 3 meetrit. Ümarpuidust malgad on kooritud ja läbimõõdus 60-150 mm. Katuse harimalgad ühendatakse omavahel puuvarraste ehk pahladega või armatuurrauaga. Harjata võib katuseid ka puitlaudade või katusekividega. (vt. joonis 20)



Joonis 20. Roo murdmine üle katuseharja. Allikas: Roog-ja õlgkatused



Joonis 21. Rookatuse harjamise võimalused. Allikas: Roog-ja õlgkatused.

7. Katuseaknad ja väljaehitised

Katusealustele korrustele loomuliku valguse toomiseks kasutatakse roogkatuste puhul enamasti vintskappe. Akna paigaldamiseks on kaks võimalust: esteetilisem on akna paigaldamine roovi pinnale aga praktilisemaks peetakse akna tõstmist katusest kõrgemale. Roovile paigaldatakse aken enne roogkatte paigaldamist. Pilliroost katusekate peaks jääma lahtikäivast katuseaknast miinimum 7 cm kaugusele. See ruum on vajalik katuselt tuleva vee juhtimiseks pleki peale ja sealt edasi akna alusele katusele. [7]

3.8 Kasutamise praktilised väljakutsed

1. Vastupidavus

Pilliroo materjali omadused on võrreldes mõne teise materjaliga, näiteks tellise või betooniga, tunduvamalt õrnemad. See viitab omakorda materjali vajadusele sagedasema hoolduse või asendamise järgi.

2. Tuleohutus

Pikkades kuivades ja kuumades kliimatingimustes võib roog olla tuleohtlikum, kui niiskematel perioodidel. See suurendab tulekahju riski, eriti kui pilliroogi on kasutatud laialdaselt kogu arhitektuurse ilme saavutamisel. Tuleohutuse jaoks on sellisel juhul vaja pöörata erilist tähelepanu.

3. Hooldus

Et pilliroo esteetiline välimus ja struktuur säiliks pikalt, tuleb teostada regulaarset hooldust. Hoolduse alla kuulub pilliroo lõikamine, harja vahetamine, pilliroo samblast puhastamine ja võitlus umbrohuga või kahjuritega. Kõik need tegevused vajavad spetsialisti abi ning oskuseid.

4. Mõju keskkonnale

Pilliroo ebaregulaarne ja teadmatu koristamine võib mõjutada kohalikku ökosüsteemi, eriti juhul kui seda tehakse jätkusuutmatult. Samuti võib pilliroog mõjutada kohalikke veekogusid, taimestikku ja loomastikku. Roo kasutamise ja roostike liigirikkuse kaitse vahel on oluline tasakaalu leidmine. Koostöös rooniitjatega on roolade niitmine lihtsam, pidades silmas sealse elustiku heaolu ning keskkonnasõbraliku tooraine varumise kompromisse. Kompromisside leidmine võib olla keerukas, kuna paljud kohalikud ei usu, et looduskaitse ja majanduslike eesmärkidega roovarumine sobiks kokku. [18]

3.8.1 Strateegiad laialdasemaks kasutuselevõtuks

Pilliroo laialdasem kasutuselevõtt ehitusmaterjalina pakuks keskkonnale ja majandusele mitmeid eeliseid, aidates kaasa jätkusuutlikuma ehitustööstuse arengule. Pilliroo kasutamise edendamiseks ehituses, on vaja terviklikke meetmeid ja läbimõeldud strateegiaid. Olulise panuse saavad anda haridusasutused, ametnikud, ministriumid ja investorid.

1. Haridusprogrammid ja teavituskampaniad

Et aidata mõista ehitusettevõtjatel ja arhitektidel selle materjali potentsiaali, on teadlikkuse tõstmine roo kohta ehitusmaterjalina oluline samm. Korraldada saab mitmekesiseid teavituskampaniaid, mis

jõuaksid erinevate sihtrühmadeni. Kampaniad hõlmavad endas infopäevi, seminare, konverentse, kus spetsialistide panus aitab selgitada pilliroo omadusi ja kasutusvõimalusi ehituses. Lisaks peaksid haridusasutused pakkuma praktilisi koolitusi ehitusprofessionaalidele roo töötlemise, paigalduse ja hoolduse osas. Eesmärk on anda osalejatele praktilisi teadmisi ja oskusi, et julgustada neid kasutama pilliroogu oma ehitusprojektides.

Oluline on tagada nende programmide pikaajaline toetus ja järelvalve, et haidusprogrammidel ja kampaniatel oleks püsiv mõju. See hõlmab endas regulaarset tagasiside kogumist ja pidevat teabe uuendamist vastavalt uutele arengutele pilliroo kasutamises ehitusmaterjalina.

2. Arendada välja standardid ja juhendid

Täpset juhendit, mis käsitleks ainult pilliroo kasutamist ehitusmaterjalina Eestis ei leia. Olemas on üldisemad ehitusstandardid, mis käsitlevad roogu ainult teatud kontekstis. Konkreetsete juhiste ja standardite välja töötlemine tagab materjali korrektse kasutamise kvaliteedi ja ohutuse ning annab kindlustunnet nii ehitajatele kui ka tarbijatele. See tagab materjali usaldusväärse ja jätkusuutliku rakendamise ehitusprojektides.

Uus juhend tuleks välja töötada koos spetsialistide, teadlaste ja ehitusorganisatsioonidega, et tagada materjali usaldusväärsus. Juhend peaks käsitlema kvaliteedistandardeid, töötlemisprotsesse, paigaldusjuhendeid, hooldusnõudeid ja keskkonnaohutust. Uusi standardeid tuleks laialdaselt levitada ning anda juurdepääsetavus kõigile ehitusvaldkonna osapooltele, avaldades neid veebisaitidel, kataloogides, spetsialiseerunud väljaannetes ja ehitusvaldkonna konverentsidel. Samuti on oluline regulaarne ajakohastamine standardite ja juhtide järgimiseks uute tehnoloogiate ja regulatiivsete muudatuste valguses.

3. Finantsstabiilsusmeetmed

Rahaline toetus ja stiimulid, nagu subsiidiumid ja maksusoodustused, on motivaatoriks ehitusettevõtjatele ning arendajatele rohkemaks pilliroo kasutamiseks ehitusmaterjalina, aidates seeläbi kaasa selle laialdasemale rakendamisele.

Üks võimalik viis on rahaline toetus ehitusprojektidele, kus kasutatakse roogu ehitusmaterjalina. See võib hõlmata otsetoetusi, toetusi projektidele, mis kasutavad jätkusuutlikke ehitusmaterjale või ehituslaenude madalamat intressimäära arendajatele, kes valivad pilliroo projektis kasutamiseks.

Lisaks eelnimetatule võivad ka maksusoodustused olla tõhusaks meetmeks roo kasutamise soodustamiseks ehituses. Näiteks maksusoodustused käibemaksu vähendamise näol

ehitusmaterjalidele, mis sisaldavad pilliroo komponente või tulumaksu mahaarvamist ettevõtjatele, kes investeerivad jätkusuutlikesse ehituspraktikatesse.

4. Tehnoloogiaarendus

Investeeringud tehnoloogia arengusse võimaldab paremat pilliroo koristamist loodusest, töötlemist ja ehitusmaterjalide tootmist, mis suurendab selle efektiivsust ja atraktiivsust ehitussektoris.

Spetsiaalselt koristuseks disainitud masinad võivad suurendada töö tõhusust ja vähendada tööjõukuluseid pilliroo koristamisel, tagades samaaegselt roo kvaliteedi ja jätkusuutlikkuse.

Lisaks võib tehnoloogiaarendus hõlmata uute ehitusmeetodite ja-lahenduste väljatöötamist, mis võimaldaks pilliroo kasutamise erinevates ehitusosades. See võib hõlmata uute materjalide väljatöötamist, mis sisaldavad pilliroo kiude või uute ehitusmeetodite testimist ja optimeerimist.

Samuti on oluline arendada välja ka tehnoloogiaid edasiseks pilliroo kasutamise jälgimiseks ja kontrolliks ehitusprojektides. Selle alla kuuluks kvaliteedi jälgimine, töötlemisprotsesside optimeerimine ja keskkonnavaluste mõjude hindamist.

5. Kogukonna keskkonnavalane teadlikkuse tõstmine

Pilliroo keskkonnavaluste eeliste rõhutamine ühiskonnas aitaks luua positiivset suhtumist roo kasutamisesse ehitusmaterjalina ning julgustaks arendajaid ja tarbijaid selle valiku kasuks otsustama.

Üheks oluliseks sammuks on kohalike kogukondade kaasamine aruteludesse ning koguda nende poolset tagasisidet ja muresid. Kohalike informeerimine sellest, kuidas pilliroo kasutamine aitab vähendada süsinikujalajälge, annab inimestele rohkem teavet ja avab silmaringi. Samas on kogukonna kaasamine oluline osa selleks, et pilliroo koristamine ja kasutamine toimuks vastutustundlikult ja kooskõlas kohalike vajaduste ja traditsioonidega. Suures pildis aitab selline strateegia suurendada nende toetust ja positiivset suhtumist. Kui kohalikud saavad enda keskkonna usaldada spetsialistidele, ning tegutsetakse läbipaistvalt, mitte ohustades linnu- ja loomaliike, saavad kogukonnas pilliroo korjamisest ja töötlemisest majanduslikku kasu.

Strateegiaid pilliroo laialdasemaks kasutuselevõtuks saab tuletada mitmesuguseid, kuid enamasti saab suure hüppe arengus teha lihtne kommunikatsioon erinevate osapoolte (ehitussektorite, kogukondade, haridusasutuste ja spetsialistide) vahel.

Mõned strateegiad on lihtsamini läbi viidavad, kui teised. Näiteks vajaks kogukondade suhtluse strateegia arendamise jaoks tarvis vaid mõnda suhtlusaldist aktivisti. Rahanduse ja maksusoodustustega seotud küsimuste osas aga mängib rolli riigi eelarve ja küsimustele vastuste saamine võib võtta pikemalt aega.

4 PILLIROOG JA SADAMAALADE PLANEERINGUD KAASAEGSES ARHITEKTUURIS

4.1 Väikesadamate kultuur Eestis

Eestis on 2023 aasta lõpu seisuga Veeteede Ameti sadamaregistrisse kantud 228 sadamat ning nendest 80% on väikesadamad. Väikesadamateks loetakse sadamaid või sadamate osasid, kus osutatakse sadamateenuseid eelkõige väikelaevadele või kõikidele alla 24-meetrisele veesõidukitele. Reaalne statistika on pidevas muutumises, sest vanemad sadamad läbivad järjest uuenduskuure ning mõningad registrisse kantud sadamad ei vasta enam sadamaregistrisse kandmise nõuetele. Kui 15 aastat tagasi oli Eesti väikelaevade arv 16000, siis tänaseks on nende arvukus tõusnud 34000ni. Meretööstuse liidu ja väikesadamate kompetentsikeskuse andmete põhjal on Eesti sadamates kokku 3500 paadikohta. Selles statistikas ei avaldu küll registreerimata kodulautrid, kuid antud kohtade arve on ligi 10 korda vähem kui veesõidukeid. [23] Eraldi sadamate alagrupp on paadisadam, mis on olemuselt lihtsustatud versioon väikesadamast. Peamiselt asuvad paadisadamad kaitstud veekogude ääres jõe- või lahesoppides. Paljud paadisadamad ei ole kantud sadamaregistrisse, sest need ei paku sadamateenuseid ega teosta ka kaide ja paatide üle järeelvalvet. Sellised väiksemad paadisadamad on mõeldud peamiselt kohalike elanike veesõidukitele ning võivad koosneda vaid ujuvatest paadisildadest, paatide veeskamiseks sobivast slipist ja harva ka mõnest väiksemõõtmelisest hoonest.

4.2 Külalissadamad

Külalissadamat eristab tavalistest paadi- ja kodusadamatest kõrge teeninduskultuur ja erinevate tugi- ja mugavusteenuste pakkumine harrastusmeresõitjatele. Külalissadamad on suurema teenuste ja kvaliteediga kümne või enama sildumiskohaga sadamad. Väikesadamatele on eraldi fikseeritud miinimumnõuded ja teenusstandardid aktiga 91545. Samuti on harrastusmeresõitjatele teenuseid osutavate sadamate klassifikatsioon ja nende sadamate poolt osutatavate teenuse üle- ja miinimumnõuded toodud välja kohases õigusaktis Riigi Teataja kodulehel. [24]

Külalissadam, kaubandusliku meresõidu ülesannetega sadama külaliskai või külalissild peab vastavama järgmistele nõuetele:

- 1) Standardne sissesõidu ja akvatooriumi navigatsioonimärgistus;
- 2) Hüdrotehnilised rajatised peavad tagama turvalise seismise sadamas;
- 3) Peab olema korraldatud pilsivee, fekaalvee, prügi ja muude saasteainete vastuvõtt;

- 4) Sadamaala peab olema valgustatud;
- 5) Ööpäevaringne valveteenistus, väikelaevade sisse- ja väljasõidu registreerimise päeviku pidamine;
- 6) Sadamal peab olema sadama valdaja poolt määratud ja Veeteede Ametiga kooskõlastatud sadamakapten, kellel on kutseline laevajuhi tunnistus, ta peab olema Eesti Vabariigi kodanik ning valdama eesti ja inglise keelt;

Külalissadamas või külalissilda omavas sadamas osutatakse järgmisi teenuseid:

- 1) Joogivesi;
- 2) Tualett (avatud 24h ööpäevas (vähemalt üks tualett kümne väikelaeva sildumiskoha kohta);
- 3) Pesemisvõimalus (saun või üks dušikabiin iga viie väikelaeva sildumiskoha kohta);
- 4) Esmatarbevahendite ostmise võimalus;
- 5) Kütuse tankimine;
- 6) Slip või (auto)kraana;
- 7) Talveperioodil väikelaevade hoidmise võimalus;
- 8) Kalda elektrivõrgu kasutamise võimalus;
- 9) Ööpäevaringne telefoni või raadioside kasutamise võimalus, postkast.

4.3 Sadamaalade planeeringud

Sadamahoonete paigutus veekogu suhtes määrab ära sadamaala efektiivsuse, ohutuse ja esteetika. Kui meresadamad paiknevad tavaliselt karmi kliimaga avatud veekogude kallastel, siis jõekaldal asuvad sadamahooned on peamiselt ümbritsetud sisemaaga ning pisut stabiilsemate ilmastikuoludega. Sadamaala projekteerimisel lähtutakse juurdepääsetavuse, funktsionaalsuse, ohutuse ja visuaalse esteetika põhimõtetest, mis tagaks sadama optimaalse toimimise ning sobivuse ümbritsevasse keskkonda.

5 peamist tegurit sadamahoone paigutuse valimisel:

- Päikesevalgus
- Tuule suund
- Veekogu kuju
- Vaated
- Kaitse loodustingimuste muutlikkusele

Uurimistöö projektiosa tarbeks analüüsivad planeeringualade näited on toodud peamiselt jõgede suudmetes või kinnistel rannikualadel asuvatest sadamaaladest. Juhtumiuuringute eesmärk on tabada sadamahoonete paiknemist peamiselt ilmakaarte, veekogu, tuule suundade kui ka sadama funktsioonide suhtes.

Teine oluline info sadama optimaalseks toimimiseks on sadamaala ligipääs ning teenindatav veesõidukite arv. Sadamaalale sissesõit peab olema arusaadavalt ning turvaliselt projekteeritud. Samas on oluline ka teenindatavate veesõidukite ja sadama poolt pakutavate teenuste täitmise suutlikkus ja valitud teenuste nimekirja põhjendatus.

	Sadama kontor		Talvine hoiuteenus sisetingsimustes
	Elekter		Kaardimaksete võimalus
	Wi-Fi		Turvavarustus
	Joogivesi		Parkimine
	Tualett		Apteek
	Dušš		Kohvik / restoran
	Pesu pesemine		Pood
	Saun		Majutus
	WC kanalisatsiooni pumpamise teenus		Jalgratta rent
	Kütusepunkt paatidele		Rand
	Treileri ramp		Bussi peatus
	Paaditõstuki teenus		Rongi peatus
	Mootori hooldus/laevaremonditehas		Lennujaam
	Talvine hoiuteenus välitingimustes		

Sadamateenuste nimekirja legend.

Allikas: East Baltic Coast. Sail in Estonia

and Latvia. Harbours Guide.

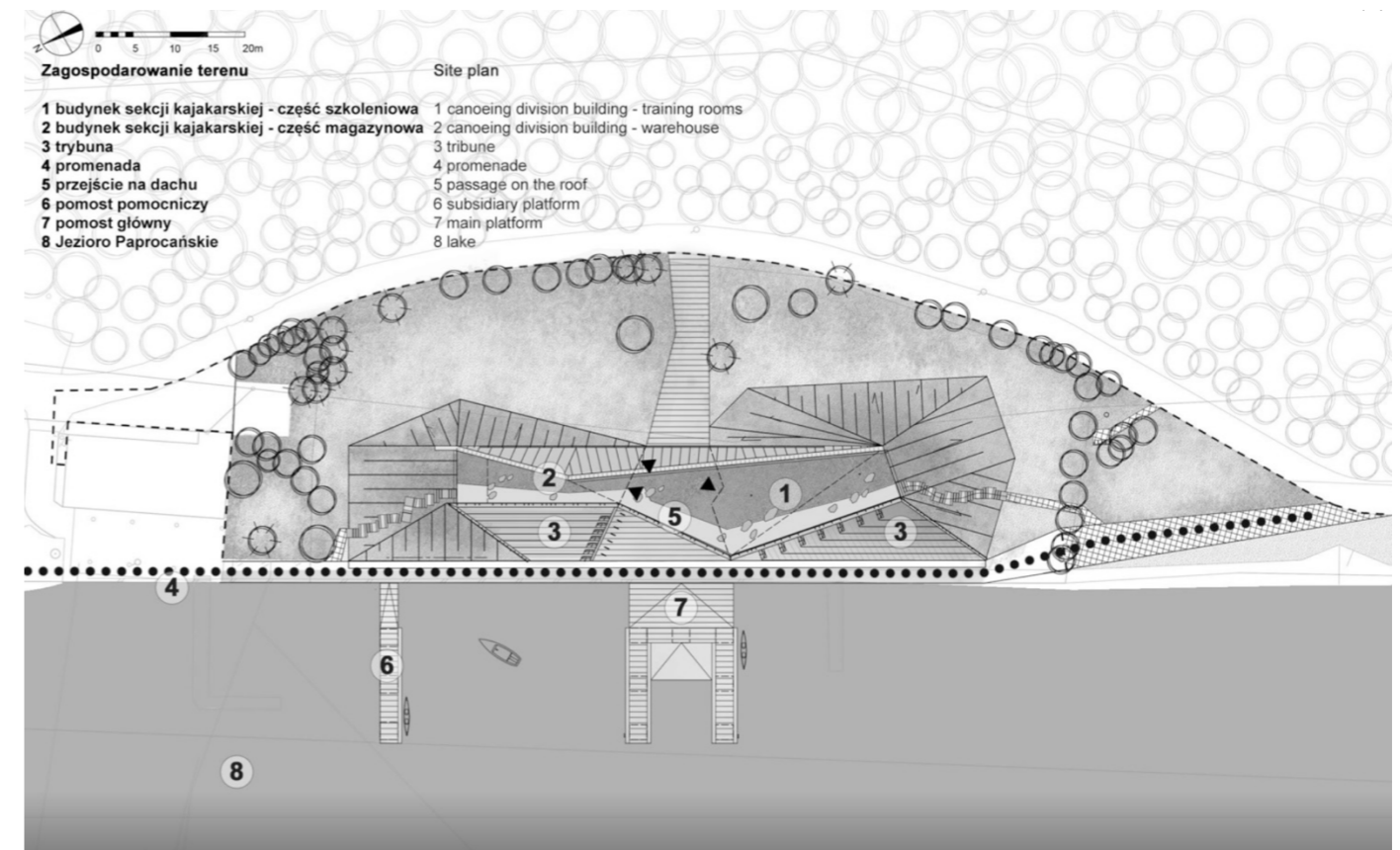
4.3.1 Canoeing Training Center MOSM, Poola

50.0847° N

18.9838° E

2020 aastal Paprocany järvekaldale rajatud projekt oli üheks osaks kohaliku valla noorte purjesadama ning spordikeskuse rajatistest. Kanuudele mõeldud treeningkeskus asub olulisel rekreatsioonialal. Purjesadama ning kanuu keskust ühendab veega äärnev promenaad. Hoone maht ja promenaad on paralleelsed järve kaldaga. Hoone maht on jaotatud kaheks funktsionaalseks osaks – koolituskeskus ja kanuude laoruum. Ned eraldati ja kaeti ühise taimekatusega. Hoonete seinad on peidetud kõrgendatud puitistmete taha, mida kanuuvõistlustel kasuatakse tribüünina.

Projekt on mõjukaks näiteks looduslikus rekreatsioonialas asuvast modernsest veespordi harrastajatele mõeldud keskusest.



Joonis 22. MOSM kanuu treeningkeskuse projekti asendiplaan. Autor: RS+Robert Skitek



Foto 7. Kanuu keskuse vaade järve kaugemalt kaldalt. Foto: Tomasz Zakrzewski



Foto 8. Kanuu keskuse vaade promenaadilt. Foto: Tomasz Zakrzewski

Boatpark Pavilosta, Lätī

56°54.34' N

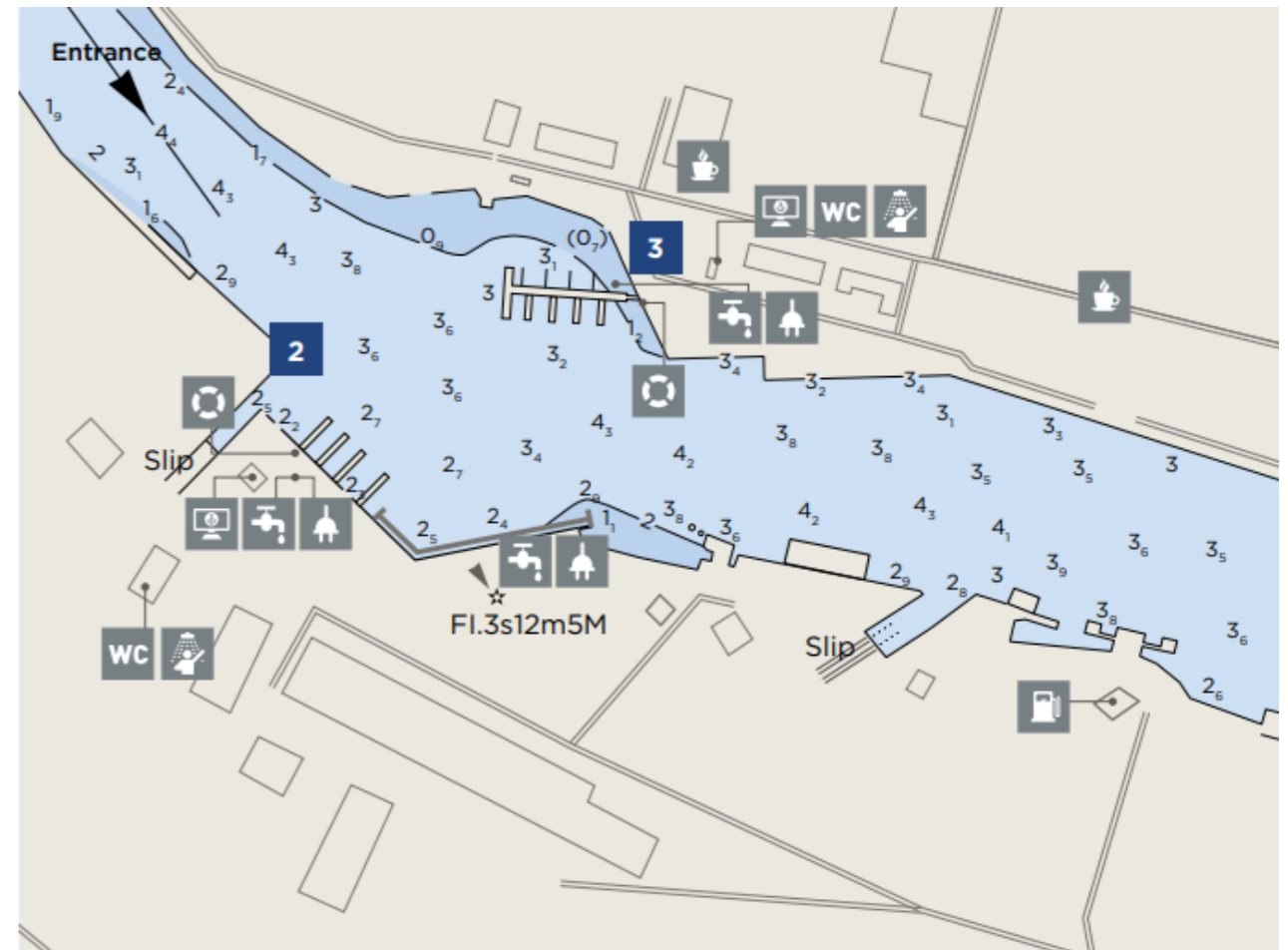
21°08.94' E

Lätī rannikul asuv Pavilosta väikesadam teenindab hooajal umbes 300 paatkonda, olles lähim punkt Rootsile (Gotland) Lätī sadamatest. Pavilosta ise on heaks näiteks rahuliku ja väikese elanikkonnaga väikelinnast, mille külalissadam komplimenteerib oma olemasoluga väikest 1000 elanikuga linnakest. Sadamapark asub jõe vasakul kaldal ning on hästi kaitstud enamiku tuulte suundade eest. Samuti ei jäätu jõgi talvel, mis muudab sadama turvaliselt ligipääsetavaks ning atraktiivseks navigatsioonipunktiks läänemeres.

Sadamas on kaks kaid – üks jahtidele (30 kohta) ja teine kalapaatidele. Kalameeste tarbeks on sadamas ka võimalus külmhoone kasutuseks ning lisaks veel kinnised laoruumid.

Kohapeal on valvelauas ööpäevane teenindus, laevatöökoda, hoiustamise võimalus sise-ja välitingimustes, slip, tankla, kohvik, pesuruumid, elekter ja muud elementaarsed esmavajadused.

Konkreetne näide on projektile informatiivne eelkõige sadamaplaneeringu analüüsimiseks.



Joonis 23. Pavilosta laevapargi sadamaala planeering ja funktsioonid. Allikas: <http://boatpark.lv/wp-content/uploads/2022/12/marina-map.png>

Planeeringualal on eri funktsioonidega hooned jaotatud eraldi mahtudena, pakkudes privaatsust ning kasutajamugavust vastavalt hoonete kasutusotstarbetele. Samuti on paigutatud kõik esmatähts nt vesi ja elekter otse kaile ning pesuruumid, tualetid ja muud mugavused viidud kaldast eemale. Hoonete paigutus moodustab mugava linnaku, mille keskmeks on roheväljakuga suletud privaatsem ruum.

Kail asuvad külalismajad pakuvad vaateid ning võimalust ööbida laevakaile lähedal.



Foto 9. Pavilosta sadamas on võimalus ööbida otse kail asuvates külalismajakestes. Foto: <http://pavilostaport.lv>

4.3.2 Emajõe Barge Society (Lodjaseltsi keskus)

58°39.11' N

26°71.28' E

2020 aastal Tartus Emajõe kaldal asuv projekt loob ainulaadse keskkonna otse veepiirile. Kolmnurkse mahuga hooned ja rajatised toimivad ühise kompleksina, mis on lodjameeste külana linnast diskreetselt eemaldatud.

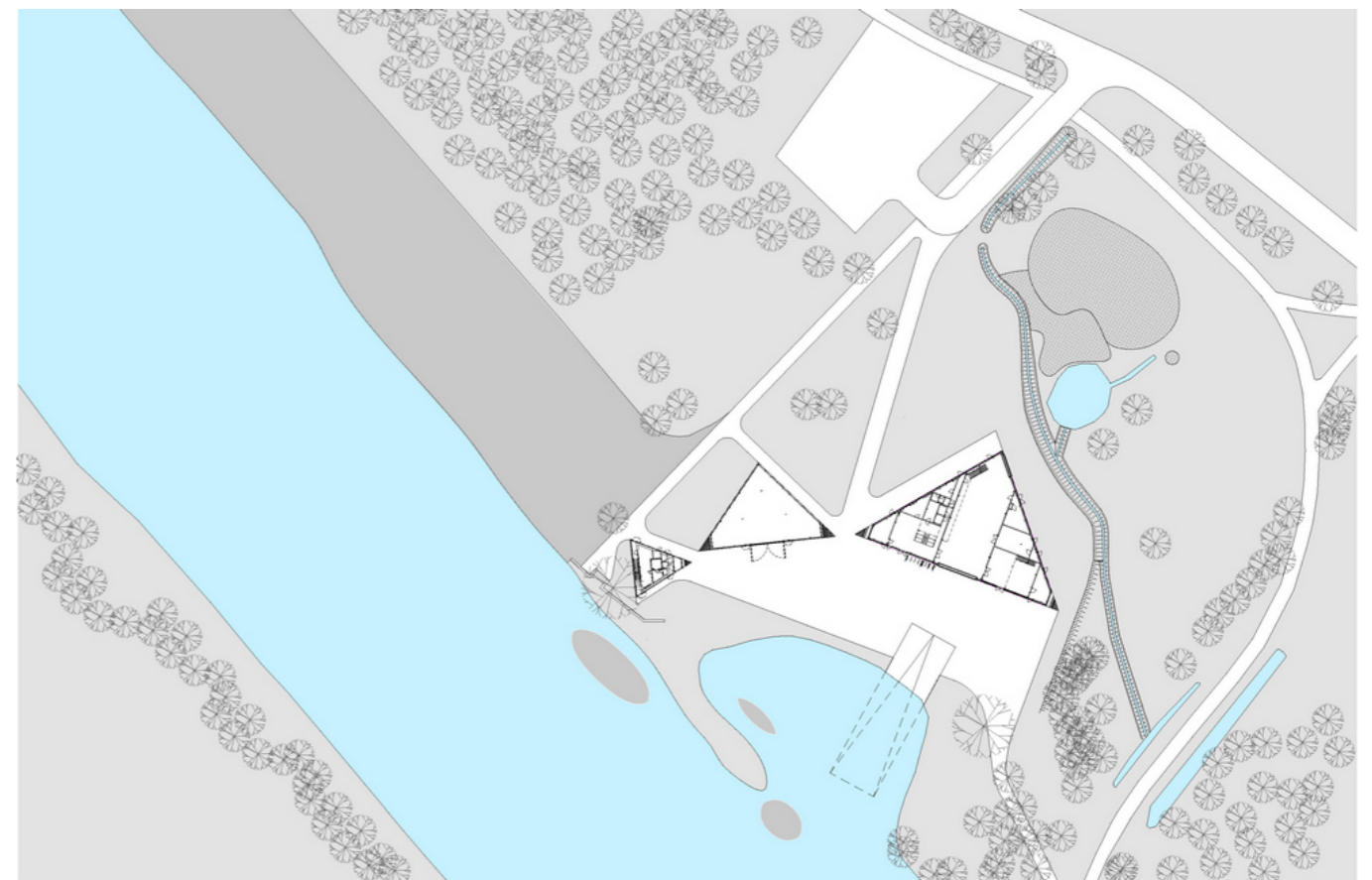
Hooned paiknevad lõunapoolsete fassaadidega jõe suunas, vaatega jõele ning loovad kalda ja hoonete vahele hubase sisehoovi, mida kasutada multifunktsionaalse alana. Viilkatuste all paiknevad kolm erinevat mahtu: suur lodjakambrihoone, kus asuvad administratsioon, kohvik, seminariruum, paadiehitustöökoda, sadamakaptei tuba, tööruumid, laoruum; õuesõppe varjualune ja talvel lodjahoidla; väike saunakompleks asub jõele kõige lähemal.



Foto 11. Emajõe Lodjaseltsi kompleks, vaade jõelt. Salto arhitektid. Foto: Terje Ugandi



Foto 10. Emajõe Lodjaseltsi kompleksi sisehoov. Salto arhitektid. Foto: Terje Ugandi



Joonis 24. Lodjaseltsi asendi plaan. Autor: Salto arhitektid.

4.4 Pilliroog kaasaegses arhitektuuris

Projekt: Pool house 2

Valmimisaasta: 2008

Pindala: 280 m²

Arhitektid: Ushinda Findlay Architects

Adress: The Chlinterns, United Kingdom

Projekti eesmärk oli Clinthersis asuvale pereeramule basseinimaja loomine, mis sisaldaks endas ka treening- ja õppealasid. Kumer basseinimaja on loodud hoonekompleksi erinevate osade ühendamiseks. Rookatus on loodud ühe pideva kuid voolava vormina, mis on tänapäevasem ja innovaatilisem vormi valik võrreldes rahvapärase rooarhitektuuriga, küll aga on katuse kalle jäätud endiselt vastavalt nõuetele. Hoone krohvitud katuslae sees on kaarjas tipp, mis jälgib hoone kõverust iseloomustavat karakterlikku joont ning on inspireeritud Jaapani arhitektuurist..



Foto 12. Katryn Findaly poolhouse 2 projekti katuslagi. Allikas: The Architectural Review, 2014



Foto 13. Pool house 2 kõvera katusejoone ja range klaasi kombinatsioon. Allikas: Katsuhisa Kida

Projekt: *Experimental House, Seasonal Wall Dressing*

Valmimisaasta: 2023

Arhitektid: *Studio Susanne Brorson*

Aadress: *Rügen, Germany*

Rügeni saarel asuv praktikapõhise uurimisprojekti tuulele avatud läänepoolne fassaad on muudetud kangasteljeks, kus lehisepuust latid moodustavad raami, milles jooksevad kanepinöörid. Hooajalise seinakatte printsiip seostub Gottfried Semperi *bekleidung*’ga ehk nn riietamisprintsibiga. Raamid on kaetud vetikate, pilliroo ja sõnajalgadega. Katse tulemusel oli seinakatte soojustav mõju majaelanikele tunda. Samas peegeldab katse vernikulaarse arhitektuuri ökoloogilise jalajälge vähendamise põhimõtet ning pakub esteetilist looduslähedast arhitektuuri.



Joonis 25. Eksperimentaalimaja hooajaline fassaad. Autor: *Studio Susanne Brorson*



Foto 14. Eksperimentaalimaja hooajaline fassaad. Foto: *Studio Susanne Brorson*



Foto 15. Veesseni Villa vintskapid ja räätaserv. Allikas: sec.architecten

Projekt: Villa Veessen

Valmimisaasta: 2018

Arhitektid: Sec architecten

Aadress: Veessen, Germany

Saksamaal Veesseni äärelinna tehtud eramut projekteeriti seest väljapoole, lähtudes optimaalsest päikesevalguses, avarusest, vaadetest ja maastikust. Rookatusesse tehtud klaasavad on kõrged ja annavad interjööri ohtralt avarust ja dimensiooni, avades eluruumi loodusele. Välis arhitektuuri ilmestavad rookatuse vintskapid ja näiliselt tõstetud katus, mida ääristab kitsas aknariba.



Foto 16. Veessen Villa sisearhitektuurne koridori vaade. Allikas: sec.architecten

Projekt: Facts Takern Visitor Centre

Valmimisaasta: 2008

Arhitektid: Wingardh Arkitektkontor AB

Aadress: Rootsi/Sweden

Rootsi rannikuala loodusesse sulanduv projekt on projekteeritud kohalikust pilliroost. Külaliskeskusele annab karakteri omamoodi kristaljas vorm ning klaasist katusehari. Projekti juurde kuulub ka linnuvaatlustorn, mille disainis on samuti kasutatud pilliroogu loomingulisel viisil, pakkudes kõrgustes ka tuulevarju. Kompleksi ühendab laudtee koos 140 meetri pikkuse kaldteega, mis võimaldab liikumist hoonete vahel kõigile.

Peahoone kinnisem ja kaetud vorm tagavad hoonele minimaalse vajaduse liigenergia tarbimiseks. Keskuse ainus suurem aken pakub vaadet ühendavale looduskekkonnale.



Foto 18. Facts Takern Visitor Centre sisevaade. Foto: Åke Eson Lindman 2008



Foto 17. Facts Takern Visitor Centre fassaad. Foto: Åke Eson Lindman 2008



Foto 19. Facts Takern Visitor Centre kompleksi vaade koos linnuvaatlustorniga. Tord-Rickard Söderström

Projekt: V Privat Jagtgard

Valmimisaasta: 2015

Arhitektid: RAVN arkitektur.dk

Aadress: Taani/Ida-Jüütimaa

Jagtgarten on traditsioonilise maamaja uudne tõlgendus. Hoone on projekteeritud sisehoovi ümbritsevate pikimajadena. Tumedad terava lõikega viilkatused annavad hoonetele skulptuurse ilme. Katused on tehtud laastudest ja kõrttest. Projektis on kasutatud ka vanu telliseid, mis pärinevad varem objektil asunud tellisetehasest. Projekt on kaalutletult läbi mõeldud nii materjalide kui valgustuse aspektist, pakkudes arhitektuurset tervikut kaunis kontekstis ümbritseva loodusega.

Sarnaselt Rootsis asuva Facts Takern külaliskeskusega, on ka selles projektis kasutatud naturaalse valguse jaoks klaasist katuseharja, mis läheb sujuvalt üle plekiks. Plekk kaitseb harja ilmastiku eest.



Foto 21. Privat Jagtgard peahoone räästa ja välisseina vaheline käik. Foto: RAVN Arkitektur



Foto 20. Privat Jagtgard vaade kompleksile. Paistavad erinevatest taastumaterjalidest katused. Foto: RAVN Arkitektur



Foto 22. Privat Jagtgard peahoone katuse lähivaade kompleksi teisest küljest. Foto: RAVN Arkitektur

Sadamate planeeringute juhtumiuuringutest avalduvad mõningas kattuvad tunnused hoonete paiknemise osas. Sarnaselt talurahva arhitektuurile, moodustatakse sadamale sisehoov, mis tuulte eest kaitstud, ning mida kasutatakse multifunktsionaalse alana. Teine suund on hoonestus panna paiknema paralleelselt veekoguga. Paremal juhul saab rakendada mõlemat, võttes arvesse päikese liikumistrajektoori, tuulte suunda kui ka kasutajamugavust.

Hoonete juhtumiuuringutest eralduvad selged mahulised tunnused rooarkitektuuri modernses võtmes projektides kasutamise osas. Domineerivateks tunnusteks on geomeetrilised nurgelised või domineerivad pilliroost katusevormid, kombineeritult klaasi, puidu ja kiviga. Rütmilisteks eripärades on mõnes projektis erisuguseid hulknurkseid vorme täiendatud eri materjalidest mahtudega, näiteks vintskappide, talade või klaasist katuseharjadega. Modernsemas võtmes roehitised panevad samuti rõhku ka naturaalse valguse maksimeerimisele projektides. Klaasist katuseharjadega saavutatakse vastupidavam katusehari, kui ka võimalus valgustada interjööri efektse klaasist laeaknaga.

Ka sisearhitektuurselt on projektides rõhutatud kõrgeid katuslagesid ning kasutatud sisepindade viimistlemiseks heledaid toone, vooderlaudist, vineeri või muid looduslikke materjale, et siduda välis- ja sisearhitektuur tervikuks.

KOKKUVÕTE

Modernse maailma ehitus peab tihtipeale olulisemaks lahenduste raudkindlat toimivust ning materjalide paigalduse lihtsust. Nii on mõistetavatel põhjustel ehituskunsti arengu toimudes normatiiviks muutunud eeltoodetud tehasepaneelide ja tööstuslike materjalide lihtsustatud paigaldamine hoonete püstitamisel. Ka naturaalsemad taastuvmaterjalid on asendatud lihtsamini hooldavamate materjalide vastu. Küll aga tähendab suurem tehasealine töötlus suuremaid CO2 emissioone. Viimases võib näha vastutuse nihkumist teiste hulgas ja arhitektidele kui ehitiste kontseptsioonide loojatele. Üheks alternatiivseks suunaks võivad olla just taastuvmaterjalidest

Magistritöö esimeses pooles käsitletakse pilliroo ning taastuvatest materjalidest ehitustehnikate viljelemise ajalugu ning mõju ehituspärandile. Uuritakse erinevate Läänemere piirkondade pilliroost ehitustraditsioonide arengut ja selle mõju kogukonnale. Rooarhitektuur peegeldab endast läänemere rannikualade ehitustraditsioonide ajaloolist arengut ning on seeläbi oluliseks lüliks meie ajaloos. Olulisemad takistused konkreetse ehituspärandi laialdasemaks viljelemiseks on oskuslike meistrite puudumine ning teadmiste jagamine tänapäevastele põlvkondadele. Nende spetsiifiliste rahvuslike traditsioonide edasi andmisega aitab nii hariduslik süsteem, kui ka materjali tänapäevastatud laialdasem kasutuselevõtt.

Teoreetilise käsitluse teine pool keskendub pilliroo füüsikalistele omadustele ning nende poolt ette dikteeritud ehitusalastele kasutusvõimalustele. Pilliroo peamistest tugevusteks materjalina on soojus- ja heliisolatsioon. Samuti aitab roog tarindikattena hoida hoone naturaalsel sisekliimat, mis mõjutab positiivsemalt nii kasutajamugavust kui ka energiatõhusust.

Pilliroo mõndadeks kardetumateks omadusteks on materjali vastupidavus ilmastikutingimustele ning tuleohutus. Oluliseks aspektiks tarindi eluea pikaajalises toimivuses on pilliroost ehitise rajamine piirkonda, mis võimaldab tarindil naturaalselt kuivada.

Pilliroost tarind on tihtipeale tuletundlikum just tarindi sisemisel küljel, kus roog on kuivem. Tänapäevaks on patenteeritud erinevaid tuldtõkestavaid tarindilahendusi, mis takistavad tule levikut roost tarinditel.

Teoreetilise osa leidude põhjal töötati välja külalissadama projektiosa, mis pakub lahendust Ilmatsalu endiste kalatiikide kasutuskõlbmatu tehismaastiku uueks funktsiooniks. Sadamakompleksi hoonete disainil on lähitud külalissadama teenindusstandardist, potentsiaalse usarenduse vajadustest kui ka naturaalse materjalide maksimaalsest kasutamisest. Pilliroogu on projektis kasutatud nii tarindi soojustamiseks, arhitektuurseks välisilmeks kui ka interjööris. Projektis töötati välja lahendus, mis toetaks ehituspärandi ja modernse arhitektuuri lõimumist rakendades ajaloolist materjali innovaatilisemate materjalide ning vormidega põimunult.

SUMMARY

In the modern construction world, the primary focus is often on the robust performance of solutions and the ease of material installation. Consequently, as construction techniques have evolved, the standardized use of prefabricated factory panels and industrial materials has become prevalent in building construction. Even more natural renewable materials have been replaced by materials that are easier to maintain. However, increased industrial processing results in higher CO2 emissions. This shift highlights the responsibility of architects, among others, as the creators of building concepts. One alternative direction could be the use of renewable materials.

The first part of this master's thesis explores the history and impact of reed and renewable material construction techniques on architectural heritage. It investigates the development of reed construction traditions in different Baltic Sea regions and their impact on the community. Reed architecture reflects the historical development of building traditions in the Baltic Sea coastal areas, making it a significant link in our history. Major obstacles to the widespread practice of this specific architectural heritage include the lack of skilled craftsmen and the transfer of knowledge to modern generations. Both the educational system and the broader adoption of modernized materials aid in passing down these specific national traditions.

The second part of the theoretical discussion focuses on the physical properties of reed and the construction possibilities dictated by these properties. The main strengths of reed as a material include thermal and sound insulation. Additionally, reed as a structural cover helps maintain the natural indoor climate of a building, positively affecting both user comfort and energy efficiency. Some of the more concerning properties of reed are its durability against weather conditions and fire safety. An essential aspect of the long-term functionality of a reed structure is constructing it in an area that allows natural drying. Reed structures are often more fire-prone on the inner side of the structure, where the reed is drier. Various fire-retardant construction solutions have been patented to prevent the spread of fire in reed structures.

Based on the findings of the theoretical part, a project for a guest marina was developed, offering a new function for the unusable artificial landscape of former fish ponds in Ilmatsalu. The design of the marina complex buildings adheres to the service standards of a guest marina, the needs of potential future developments, and the maximum use of natural materials. In the project, reed is used for structural insulation, architectural exteriors, and interiors. A solution was developed that supports the integration of architectural heritage and modern architecture by combining historical materials with innovative materials and forms.



OSA II - PROJEKTILAHENDUS

1. PROJEKTIALA VALIK

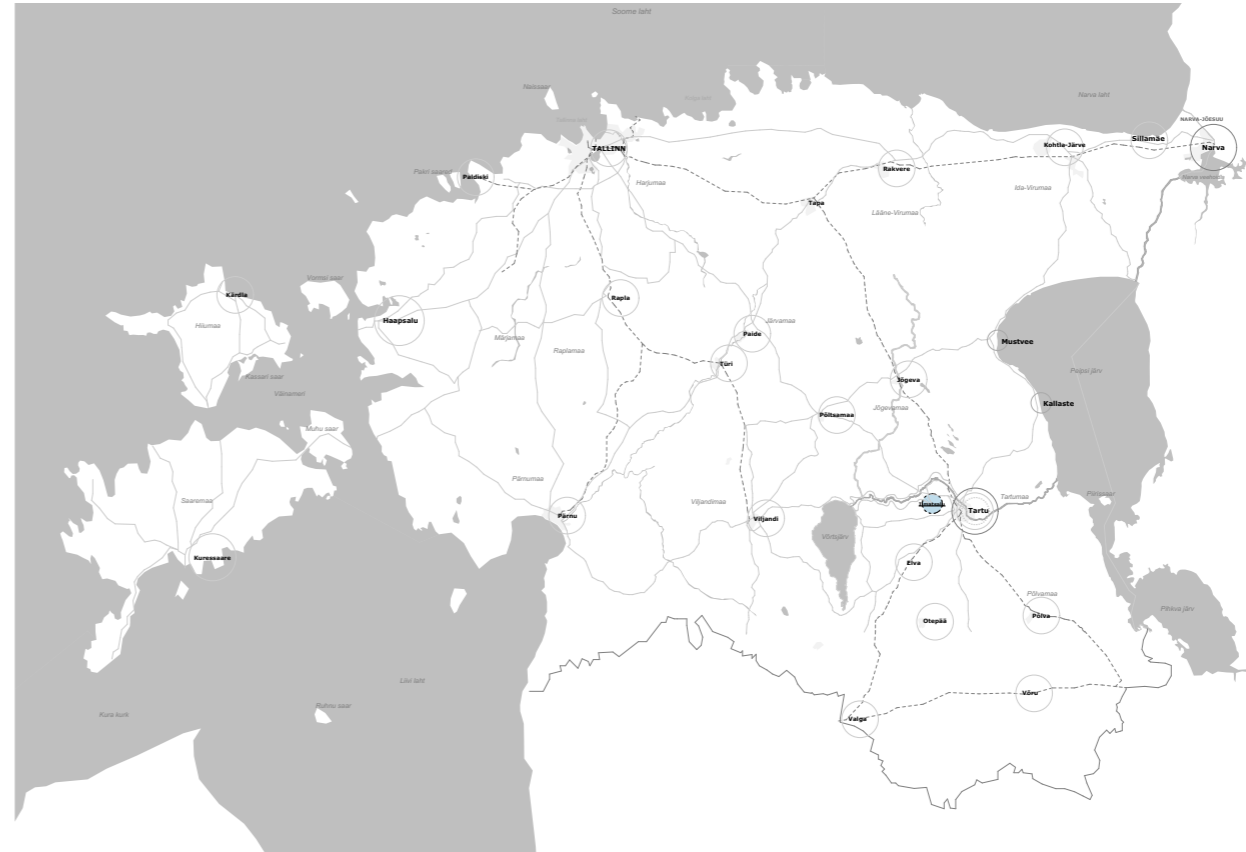
Asukoha valikul on tuginetud nii ümbritsevale keskkonnale kui ka praktilisele vajadusele. Valitud projektialaks osutus Tartu linna, Ilmatsalu küla endiste sovhoosiaegsete kalatiikide kallas. Üheks määravaks otsuse pidepunktiks oli ka arendajate huvi piirkonna vastu ning soov välja pakkuda potentsiaalne projektiala külalissadama lahendus ja analüüsida olemolevat detailplaneeringut. Projektiala kohta on Tartu Linnavalitsus tellinud ka keskkonnamõju strateegiline hindamise aruande, mis avalikustati 2023 aasta märtsis.

Magistritöö jooksul seati projekti eesmärgiks panustada arhitektuuri abil Ilmatsalu aleviku elavdamisesse, muutes uue sadamaga piirkonna atraktiivseks tõmbepunktiks veesõidukitega liiklejatele, linnuhuvilistele kui ka teistele puhkajatele ja elanikele. Samuti on pilliroost arhitektuuri loodud eelkõige veekogude kallastel just vernikulaarses arhitektuuris, kus kasvavad kõrrelised on lihtsasti kättesaadavad ehitusmaterjalid. Sadamahoone funktsioon põimib seega kaks teemat üheks.

Asukoha külastamisel, materjali analüüsimisel ja arendajatega suhtlemisel said selgeks sadamahoonele esitatavad peamised funktsioonid, vajaminevad kriteeriumid sadama ehitamiseks, asukoha hetkeline olukord, potentsiaal ja teema haakuvus projektialaga.

Endise kalakasvatuse tegevuse lõpetamise tagajärjel on Ilmatsalu endiste kalatiikide piirkond hooldamata tehislooduslik ala. Konkreetne projekt aitab piirkonda luua uue funktsiooni, eesmärgiga vähendada kasutuseeta ja rikutud maastike osakaalu Eestis ning võtta need kasutusele elu- ja puhkepiirkonnana.

Sadamahoone on piirkonna tõmbekeskuse potentsiaalseks transpordisõlmeks veesõidukitele, olles ühenduses Ilmatsalu jõe kaudu nii Emajõe kui ka Peipsi järvega. Mugavustega külalissadamaid nendel siseveekogudel navigeerides on vaid mõned üksikud (nt Karlova sadam Tartus). Laialdasemalt leidub selliseid veel Eesti Sadamaregistri andmetel Viljandi Oiu sadama ning Pärnu Jahtklubi jahisadama puhul.



2. ASUKOHT JA SITUATSIOON

Ilmatsalu piirkond asub Tartu linnast ligikaudu kaheksa kilomeetri kaugusel. Muudetav planeeringuala hõlmab Suurtiikide, Angervaksa, Katsetiikide ja Kalatiikide katastriüksused, moodustades planeeringuala pindalaks umbes 193 hektarit. Kinnistu on valdavalt tehismaastik. Planeeringuala piirneb vahetult Ilmatsalu aleviku ja küla tiheasustusega, mis moodustab väljakujunenud piirkonnaga funktsionaalse terviku. Planeeringuala ümbritseb põhja suunas Kärevere looduskaitseala ja läänest Ilmatsalu turbaraba. Lähedusse jääb ka Alam-Pedja looduskaitseala (2 km).

Olulised infrastruktuuri elemendid on juurepääsuteedest Järve tee, Raba tee ja Tellise tee. Veekogudega ühendab sadamat Ilmatsalu jõgi ja Sulaoja oja, mis moodustavad piirkonna jaoks tähtsad juurdepääsuteed. Looduslikud veekogud moodustavad veeteede võrgustiku, mis võimaldab mitmekesiste vabaajategevuste harrastamist. Seetõttu asub veesõidukite mugavaks teenindamiseks sadamahoone just Ilmatsalu jõe kaldal, mis on paatide jaoks piisava laiusega ning võimaldab turvalist ligipääsu sadamaalale.

Statistikaameti 2021 aasta andmeil elab planeeringualasse jäävas Ilmatsalu külas 53 inimest, planeeringualaga piirnevas Ilmatsalu alevikus 349 inimest ja Tüki külas 286 inimest. Planeeringualale lähimad hoonestatud kinnistud asuvad Ilmatsalu külas Tellise teel, Raba teel ning piirneval Spordimäe kinnistul.

Piirkonda ümbritsevad matkarajad, looduskaitseala, turbaraba ja planeeringuala läbivad Ilmatsalu jõgi ja Sulaoja oja, muudavad piirkonna looduskauniks loodushuviliste tõmbekeskuseks.

Peamised potentsiaalsed navigatsiooni trajektoorid, mis ühendavad sadamat teiste tõmbekeskustega:

Ilmatsalu jõgi -> Emajõgi -> Võrtsjärve

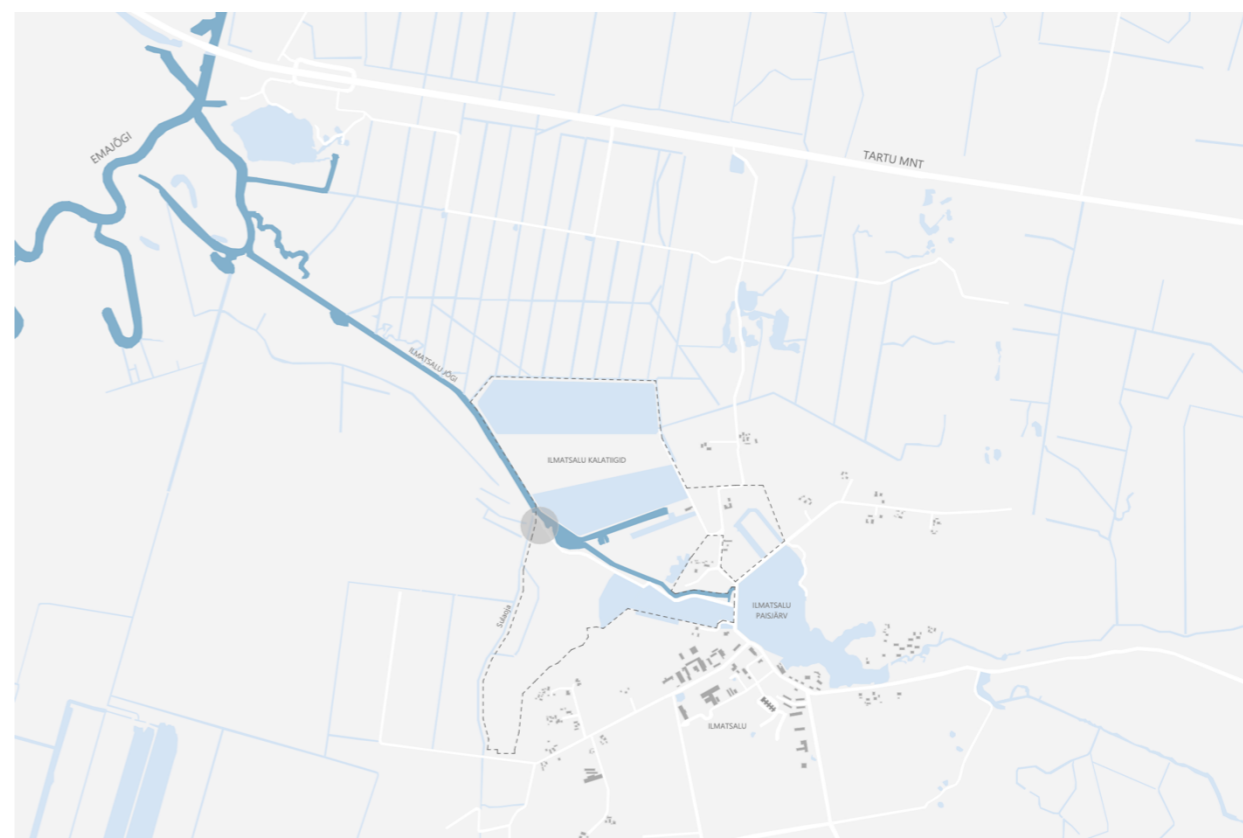
Ilmatsalu jõgi -> Emajõgi -> Peipsi järv

Ilmatsalu jõgi -> Emajõgi -> Peipsi järv -> Narva jõgi

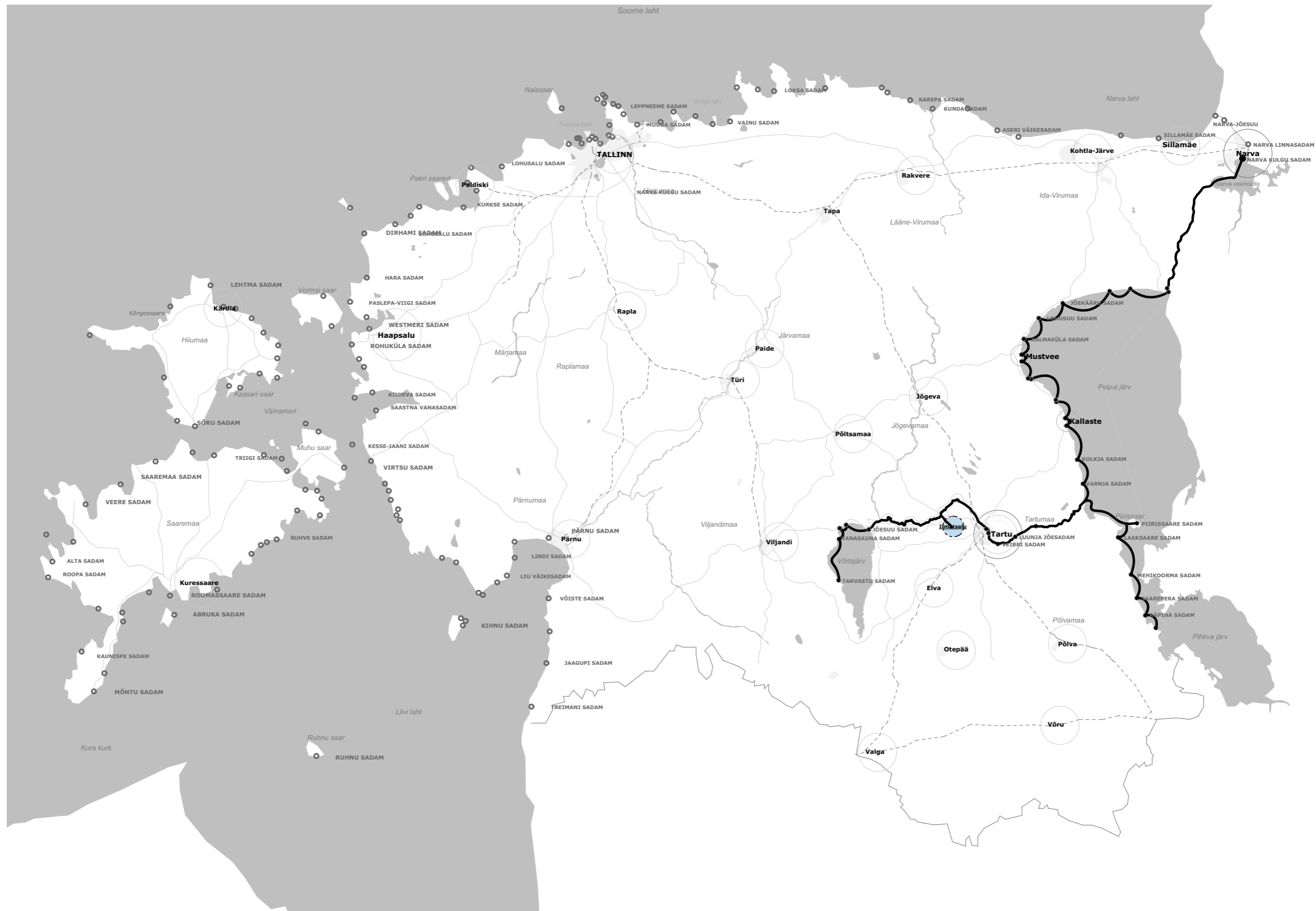
ÜHENDUS MAANTEEGA



ÜHENDUS EMAJÕEGA



VEETEEDE NAVIGATSIOONIKAART PROJEKTIALA ÜHENDAVATE VEETEEDEGA



3. OLEMASOLEVA HETKELINE OLUKORD

Tänaseks on endised kalakasvandustiigid veest tühjaks lastud või väga madala veetasemega, mistõttu on tiigid osaliselt hooldamatuse tagajärjel kinni kasvamas, võsastumas või võsastunud. Suuremahulise kalakasvanduse jätkamine selle taastamise läbi ei ole maaomaniku jaoks enam perspektiivne.

2021. aasta sügisel alustati Ilmatsalu jõest põhja suunda jäävate kalatiikide veetaseme alandamisega ja 2022. aasta kevadel keskmisest tiigist võsa eemaldamist. 2022. aasta aprillis täitusid tiigid suurvee (Emajõe kõrge veetaseme) tõttu osaliselt taas veega. 2022. aasta suvel alustati sette eemaldamisega endistest kolmest suurest tiigist. Ilmatsalu jõest lõunas paiknevas tiigis alandati veetaset 2018. aastal, mille järel hakkas alal kasvama roht-ja puittaimestik.

Kuna planeeritavat sadamat hakkavad kasutama veesõidukid süvisega kuni 1 meeter, ei ole esimesel hinnangul süvendustöid jões vajalikud. Sadama maa-alale jääb RMK Linnutee matkaraja vaatetorn (ehitisregistris rajatis nr 221343044), mis vajab uuendust või kaalumist võtta vaatealana kasutusele rajatava sadamahoone katuseala.

Maapinna absoluutkõrgused lähipiirkonnas on valdavalt 32-42 m, ning planeeringualal 32-35,5 m. Pinnavorm planeeringualal on rähksed ja kivised saviliiva ja liivsavitasandikud, madal -ja siirdesootasandikud ning veesettelised liivsavi-ja savitasandikud.

Planeeringualast läänes ja põhjas asuvad Riigimetsa Majandamise Keskuse hallatavad riigimetsad, läänes Sangla soostiku Laugesoo ning Ilmatsalu turbaraba. Laugesoo on Ilmatsalu jõe jaoks ökoloogiliselt oluline, moodustades valgast 13%. Planeeringualast ida ja lõuna suunas asuvad ulatuslikud põllumaad. Nendevaheline hajaasustus on sealse maastiku üks tunnuselemente.

Üleujutuse direktiivi ja veeseaduse kohaselt on üleujutuse esinemised Ilmatsalu ajakohastatud 2018. aastal. Üleujutusega seotud riskide hindamise ajakohastamise tulemusena eemaldatu Ilmatsalu alevik riskipiirkondade loetelust (Keskkonnaministeerium, 2018) põhjusel, et üleujutused kulgevad sujuvalt ning põhjustatud pikaajaliste rohkete sademete või lumesula tõttu üleajavatest väikematest veekogudest. Ka tänavu Maa-ameti geoportaali üleujutuste kaardirakenduse alusel planeeringuala piirkond üleujutustega seotud riskipiirkonnaks märgitud ei ole.



Foto 23. Ilmatsalu linnuvaatlustorn sadamahoone projekteerimisala kaldal. Allikas: Jan Siimson

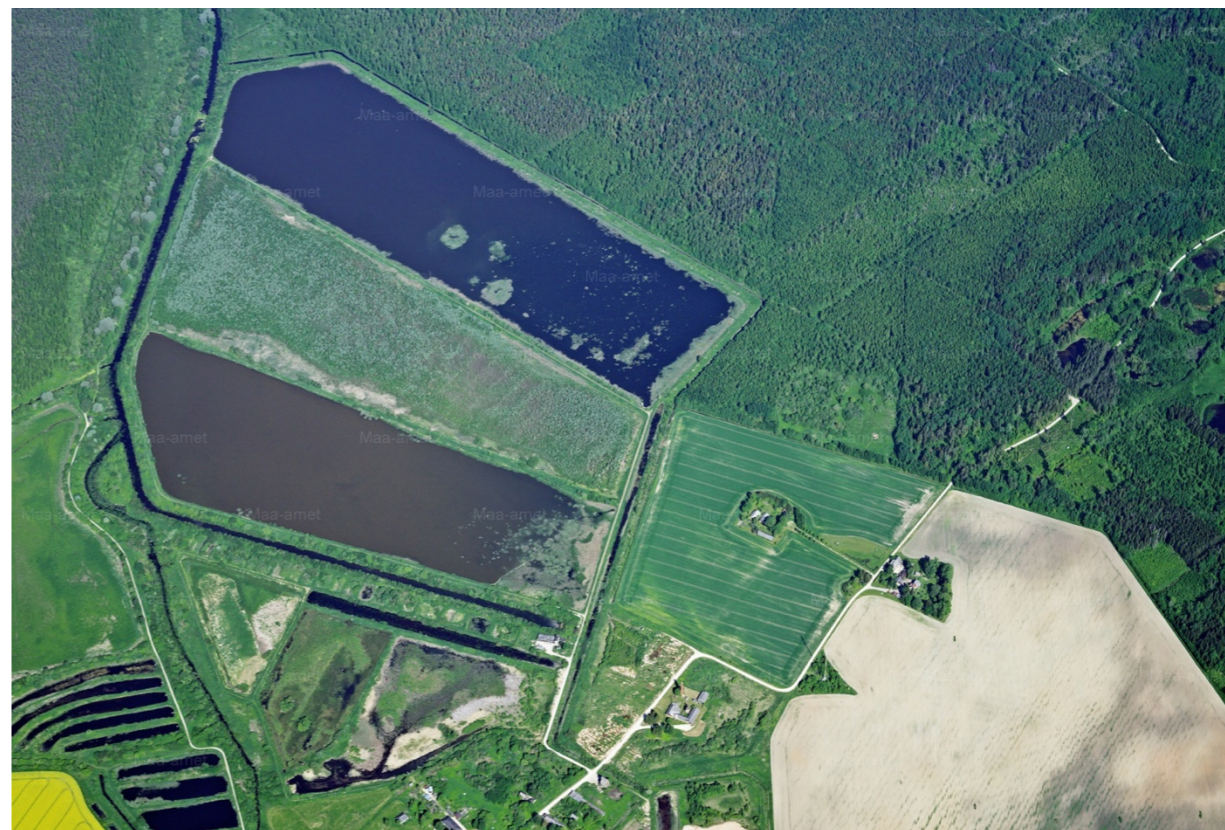


Foto 24. Ilmatsalu endised kalakasvatustiigid Suurtiikide kinnistuil enne pinnasetööde algust (Maa-ameti fotoladu, kaldaaerofoto, pildistatud 08.06.2021, <https://fotoladu.maaamet.ee>)

4. OLEMASOLEVA DETAILPLANEERINGU ANALÜÜS

Projekteerimisalale on koostatud planeering OÜ Kobrase poolt 2023. aastal. Läbi on töötatud potentsiaalne Suurtiikide ja Angervaksa kinnistute lähiala detailplaneering. Maastikuarhitekt-planeerija Priit Paalu ja Kreete Lääne eestvedamisel on loodud planeering, mille eesmärgiks on täiendada piirkonna funktsionaalset mitmekesisust ja kujundada ala olemasoleva piirkonnaga üheks ruumiliseks tervikuks.

Planeeritava hoonestuse asukohad ei ole 2018 aasta ajakohastamise järgselt ohustatud üleujutuste riskiga, kuid veel aastal 2022 täitusid tiigid Emajõe kõrge veetaseme tõttu taaskord veega. 2018 aasta Alkraneli andmetel on üleujutusala ulatus erinevate veetasemete korral planeeringualal 1% ületustõenäosuse korral üleujutuse veetase 34,7 meetrit abs kõrgusest. Kui veetase tõuseb 1% veetasemest veel 0,5 m, siis on üleujutatud kogu planeeringuala.

Veetasemete kõrguseid arvesse võttes, tuleks hoonete projekteerimisel kasutada teatavaid abinõudeid veekahjustuste vältimiseks ning turvama veesõidukite hoiustamise alasid ohutumaks kasutamiseks võimalike kahjustuste vältimiseks.

Kuna Suurtiikide piirkond on olnud paljude linnu ja loomaliikide jaoks oluline pesitsus ja toitumispiirkond, on piirkonna planeerimine sellega tihedalt seotud.

Endiste kalatiikide ümber pesitses enne tiikide tühjendamist hulgaliselt looduskaitse alla kuuluvaid linnuliike. Nendele sobilike tingimuste taastamiseks moodustatakse pinnasetööde käigus tiigi keskele linnusaar ning tiigi kuju luuakse sopiliselt, moodustades lindudele planeeringuala ümbritsevat maastikku jätkuvalt sobivaks elupaigaks. Ornitoloog Jaanus Eltsi sõnul on detailplaneeringuga kavandatud saar piisava suurusega, et pakkuda elupaika ja pesitusvõimalusi erinevatele lindudele. Lähtuvalt elupaiganõudlusest on kaheldav mitmete linnuliikide jätkuv paiknemine planeeringualal, kuid alternatiive paikuvad ümbritsevad looduslikud alad (Kärevere ja Alam-Pedja looduskaitsealad, raba, põllumassiivis jne).

Ka golfialale rajatavad tiikide süsteemid tuleb kujundada lindudele sobivaks elupaigaks. Seega on planeeringul domineerivateks vormideks ümarad looklevad kaldajooned ja veesilmad ning ainsad säilivad ranged vormid on eksisteeriv Ilmatsalu jõgi ja olemasolevad teede võrgustik.

Tehisjärve kuju loomisel on lähitud kaldajoone võimalikult maksimaalsest endisest trajektooriga, pakkudes nii ruumi lindudele kui privaatsust planeeritavatele elamumaadele. Samas võimaldab lai veesilm järvevaateid pea igalt krundilt ning segab vähem veesilmas taastuvat floorat ja faunat.

Planeeringu järveäärsete kruntide asustus on suhteliselt intensiivne ning krundid lähestikku, kuid võimalus on ka krunte vajadusel liita ja istutada privaatsuste tekitamiseks puid ning põõsaid.

Mitmekesisust lisab detailplaneeringule projekteeritud 106 ridaelamuboksi, mis võimaldab ka noortel peredel kaaluda võimalusi kolimiseks looduslähedasse piirkonda.

DETAILPLANEERINGU ANDMED:

Planeeritava tehisjärve pindala: 426 389 m²

Elamukruntide arv: 102

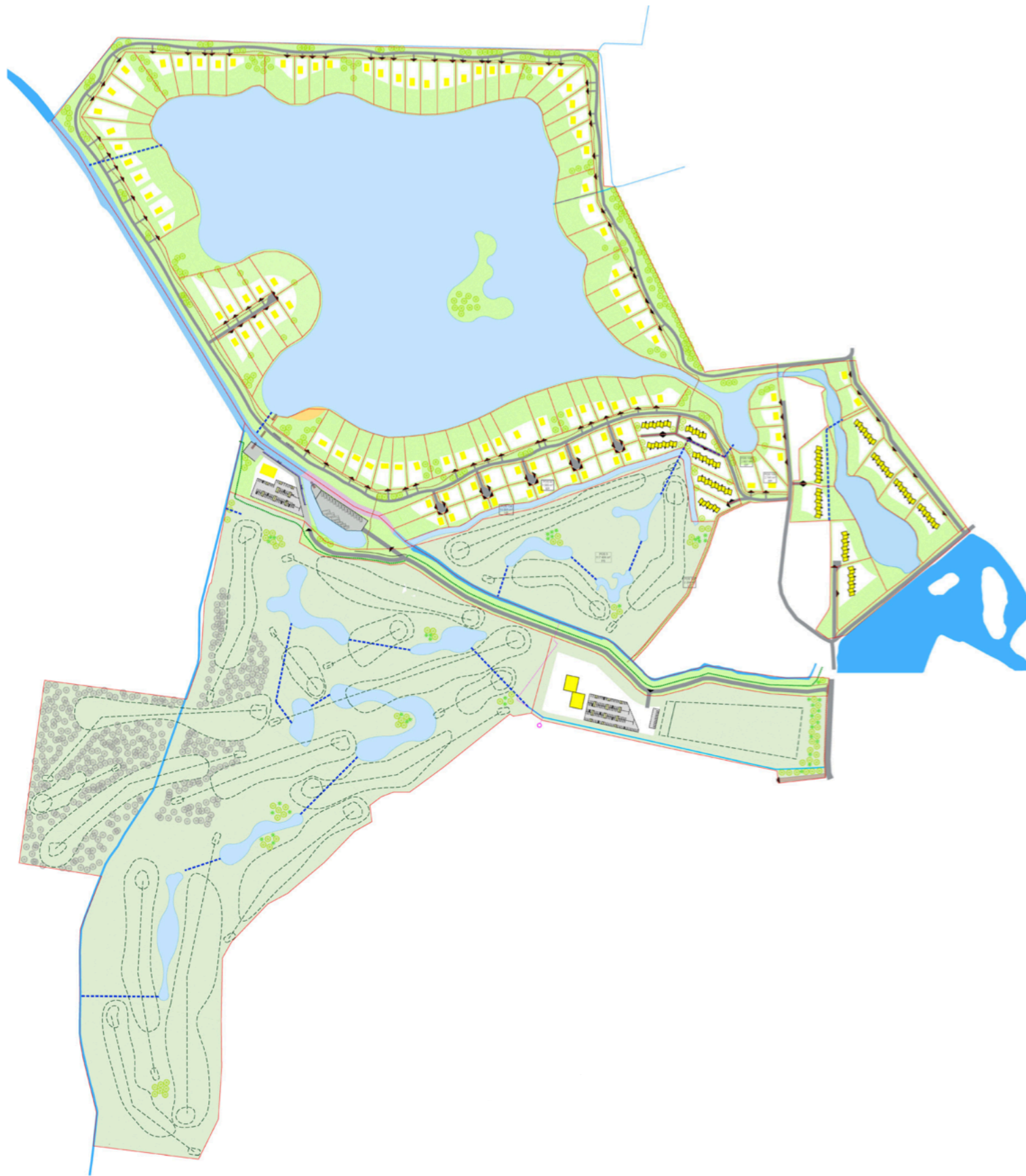
Elamukruntide arv järve ääres: 76

Elamukruntide keskmine pindala järve ääres: 3554,3 m²

Elamukruntide keskmine pindala sisemaal: 1809,5 m²

Kokkuvõtvalt on veekogude projekteeritud lahendus harmoonias looduslike vajadustega. Veekogude liigitamine osadeks ei ole põhjendatud, kui eesmärk on loodusliku keskkonna taaselustamine veelustikule ja lindudele. Küll aga saab proovida parandada kruntide tihedust. Nende suurendamine või grupeerimine piirkonnas tagada rohkem privaatsust, tasaseimaid ja loomulikemaid elutingimusi. Kõige intensiivsema ning ebaloosuliku tihedusega on tehisjärve lõunapoolne kallas, kus väga tihedalt on ühtepuhku 38 elamukrunti. Ringteega ühenduse moodustavatel neljastel väikematel elamukruntidel puuduvad loomulikud vaated kui ka võimalus kõrghaljastuseks. Konkreetseid krunte võiks potentsiaalselt liita, et moodustuks piklikumad krundid.

Konkreetset pakutud detailplaneeringu kruntide lahendust projektiosas ei kasutatud. Lahenduses on pakutud potentsiaalset privatsemat ja hõredamat lahendust, keskendudes elamukruntide kvaliteedile kvantiteedi asemel.



Joonis 28. Olemasolev detailplaneering Ilmatsalu kalatiikide arendusele. Autor: Kobras OÜ

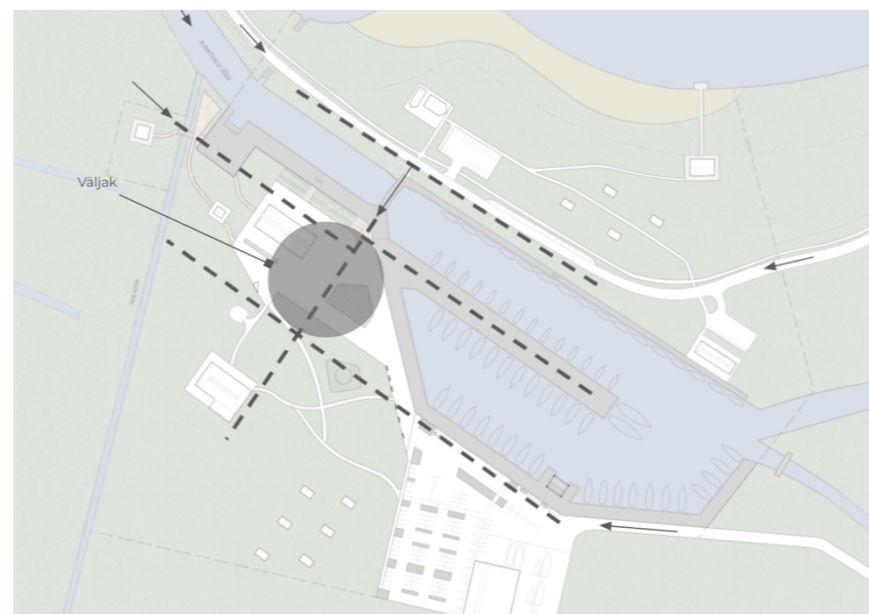
5. SADAMAKOMPLEKSI KONTSEPTSIOON

Ilmatsalu külalissadama üheks oluliseks omaduseks on ligipääsetavus maismaa ja veeteede kaudu. Seetõttu on sadam jaotunud mõlemale poole kallast, olles ühendatud sildade, sõiduteede ja sadamakaidega. Erinevad ühendused pakuvad ligipääsu nii meresõitjatele, matkalistele kui ka turistidele maismaa kaudu. Planeeringuala hoonestuse paigutuse on suuresti ette dikteerinud veekogu kallas, piki mida peamiselt liikumine toimub. Olenevalt kaldajoone suunast, on hooned paigutatud nende suhtes paralleelselt, moodustades samas pool-privaatse ja avara rohelise sisehoovi hoonete vahele ning jättes ruumi ka paadikärudega manööverdamiseks. Hoovilt avanevad vaated ümbritsevate veekogude suunas.

Sadamakompleks on mõeldud lihtsasti ligipääsetavaks maismaalt kui ka veeteedelt. Liikumistrajektorid ristuvad keset kompleksi, moodustades avara ja praktilise lipuväljaku sadamahoone ette. Väljak on tasapinnalt tõstetud 1m kõrgemale kaist, ei minimeetrida hoone kahjustusi ettearvamatute üleujutuste eest.

Praktilisemad veesõidukitega seotud tegevused asuvad jõe lõuna kaldal, ning meelelahutus ja majutus jõest põhja suunas, olles ühendavaks lüliks tehisejärve ja sadamahoone vahel,

Sadamahoonete välisarhitektuurne ilme on kombineeritud vernikulaarse arhitektuuri lihtsusest ning maalähedastest materjalidest. Keskne ilmestav roll on pilliroost tarindite näol ning tema harmoonial modernsete sekkumiste näol nii materjalide kui vormi kujul. Lisandväärtustena on rajatistena sadamahoovis ka linnuvaatustorn ja matkajatele mõeldud puhkeala. Tulenevalt vesisest ja tasasest maastikust, rõhutavad hooned horisontaalset telge, mitte sekkudes keskkonda tehnilikult kõrgete vormidega. Looduslikest materjalidest tingituna moodustab kompleks tervikliku osa keskkonnast.



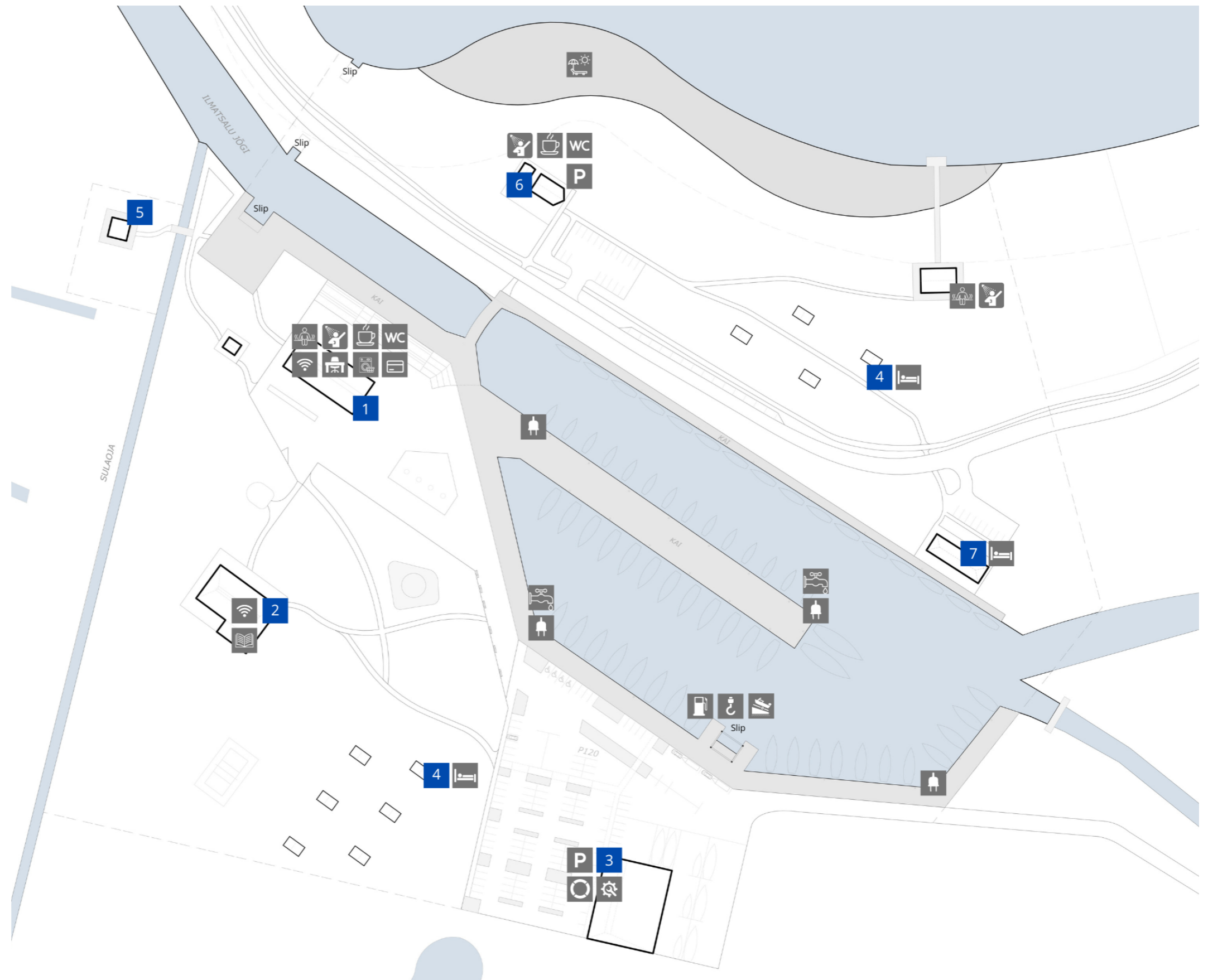
6. SADAMAKOMPLEKSI FUNKTSIOONID

Külalissadama nõuetest ning soovist tagada projekti maksimaalne kasutajamugavus, on sadamas hoonetele loodud funktsioonides kaalutletud tegevusi igale vanuserühmale. Planeeringualale on mahutatud ohutusega ja turvalisusega seotud teenused, harrastusmeresõitjatele vajalikud tugiteenused ning mugavusteenused. Kompleksi loomisel on tuginetud väikesadamate soovituslikule teenusstandardi dokumendile.

Kompleksi kuulub sadama peahoone, ellinguhoone, seltsimaja koos muuseumiga, 10 käämpingut, majutushoone, rannakohvik ja veevarustuse rent, linnuvaatlustorn ja renditav saunamaja. Projektiosas on nendest lahendatud kokku 7 hoonet ja rajatist. Projekt ei käsitle renditava saunamaja kontseptsiooni.

Mugavusteenuste hulka kuulub muuseas toitlustaja sadamas, laste mänguväljak, infopunkt turistidele ja muuseum, esmatarbekaupade ostmise võimalus, matkajatele mõeldud puhkeala, konverentsisaal, raamatukogu, majutus ja veespordi renditeenused.

- 1 SADAMAHOONE
- 2 SELTSIMAJA/MUUSEUM
- 3 ELLINGUHOONE
- 4 KÄMPINGUD
- 5 LINNUVAATLUSTORN
- 6 RANNA BANGALO
- 7 MAJUTUSHOONE



7. ASENDIPLAANI LAHENDUS

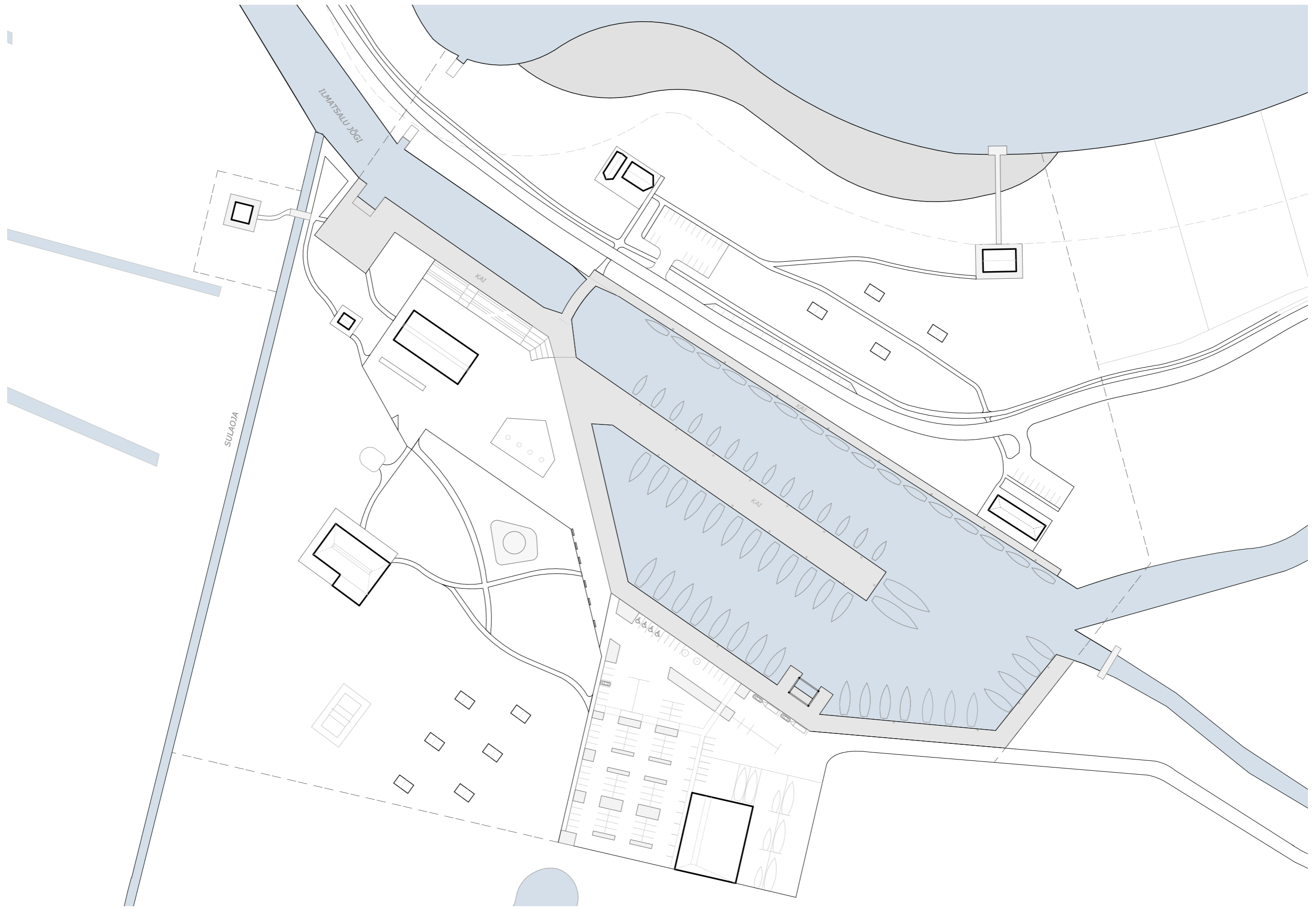
Nagu eeltoodult mainitud, jaguneb sadama planeeringuala mõlemale poole Ilmatsalu jõe kallast. Ilmatsalu jõest lõuna suunda jäävad kõik peamised meresõiduks ja laevahooduseks vajalikud teenused. Põhja suunda jäävad majutus, erinevad veespordi renditeenused ja suplusranna külastajate esmavajadused. Kahe kalda vahel on võimalik liikuda jalakäijatele mõeldud sildade kaudu või veesõidukitega. Rannapoolsel kaldal saab liikuda ka sõidukitega, kuid konkreetsele uuele sõidteele pole töö kirjutamise perioodil nimetust antud. Planeeringualal paiknevad mahud on perelleelsed jõe sadama kaldajoonega. Vee poole suunatud sadamakompleks pakub vaateid nii laevakaile, tehisejärvele kui ka päikeselisele sisehoovile. Sadamahoone asub projektiala liikumistrajektooride keskpunktis.

Ilmatsalu jõest lõunasse jäävate hoonete vahele moodustub suurem haljasala, millele on projektis antud erinevad funktsioonid. Eelkõige on ala kasutatav multifunktsionaalse alana välisümbuste tarbeks. Peahoone koos restorani ja sadama tööruumidega asub kalda lähedal, paralleelselt jõega, ning on tõstetud meetri võrra kõrgemale kaist. Tasandite erisus on lahendatud maastikuarhitektuurselt tugevdatud kaldpinnasega. Sadama peahoone ja seltsimaja vahele jääb avalik mänguväljak ning kompleksi parkla ette lipuväljak koos haljasalaga. Peahoonest lääneküljel, Sulaoja oja kõrval on ka linnuvaatlustorn, koos puhkealaga matkajatele. Puhkealal on võimalik pidada välipikniku, teha lõket ja puhata varjus.

Planeeringuala parkla piirneb ellinguhoonega, mis võimaldab aastaringselt hoiustada veesõidukeid ning pakub remonditeenuseid. Ellinguhoone kõrval asuvad kämpingud, mis on mugavalt ligipääsetavad parklast, kuid samas eemal projektiala väljakust, pakkudes privaatsust. Ilmatsalu seltsimaja asub kämpingutest läänes, ning pakub ruume nii seltsimaja tegevustele, Ilmatsalu muuseumile, turisminduse infopunktile kui ka muudele huviringidele ja raamatukogule.

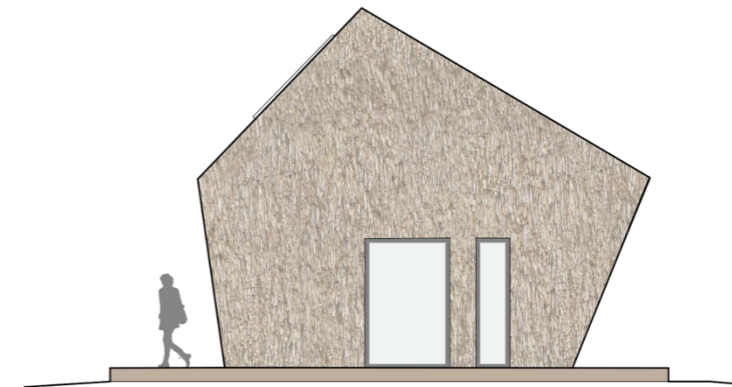
Laevakail on võimalus elektrile ja joogiveele. Parklaga külgnevalt kailt on võimalus ka paaditõstukile ja laiemale slipile. Paadislipid asuvad mõlemal pool Ilmatsalu jõe kallast. Kail on ööpäevaringne järelvalve.

Jõest põhja suunas asub otse laevakail puhkemajade majutus. Viit puhkemaja on võimalik välja rentida. Majadest avaneb vaade otse laevadele ning võimalus on laevaga silduda otse puhkemaja ette. Puhkemajast üle tee tehisejärve suunas asub suplusranna rannamajake, mis pakub renditeenust suplusvarustusele ja veespordi vahenditele, riietusruume ja tualette.

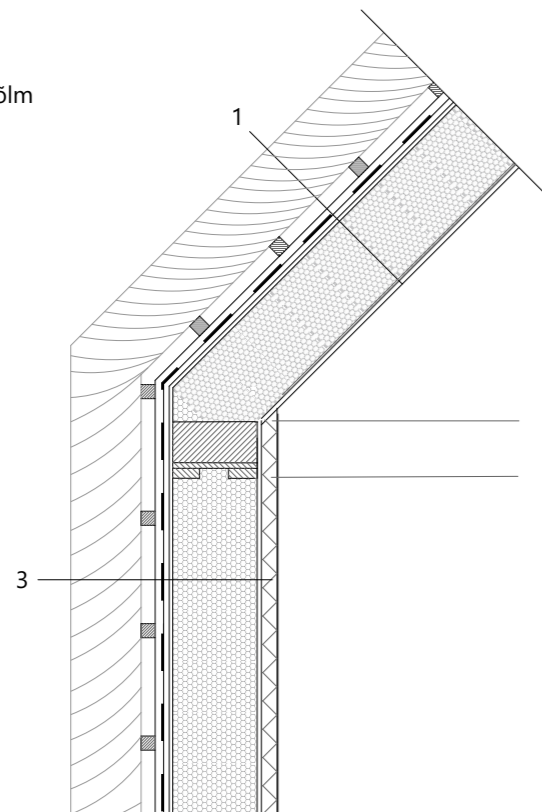


8. FASSAADILAHENDUS

Fassaadi projekteerimisel on välisarhitektuurse ilme saavutamiseks valitud naturaalne pillirootarind, mis jätkub katusele sujuvalt seinte pindadele. Ellinguhoone puhul on katusekalded mõnevõrra madalamad ning samuti suure katusemahu tõttu on alternatiivseks välisviimistluseks valitud lehisvooderlaudis. Mõlemad materjalid harmoneeruvad tonaalsuse poolest kekkonnaga. Fassaadil kasutatav klaas peegeldab vaateid ning lisab disaini avarust ja dimensiooni. Lisandväärtusena on naturaalse valguse ja katuse hoolduse lihtsustamiseks valitud suurematele rookatuse mahtudele katuseharja materjaliks klaas.



SÖLM 1
M1:20
Sadamahoone räästasölm

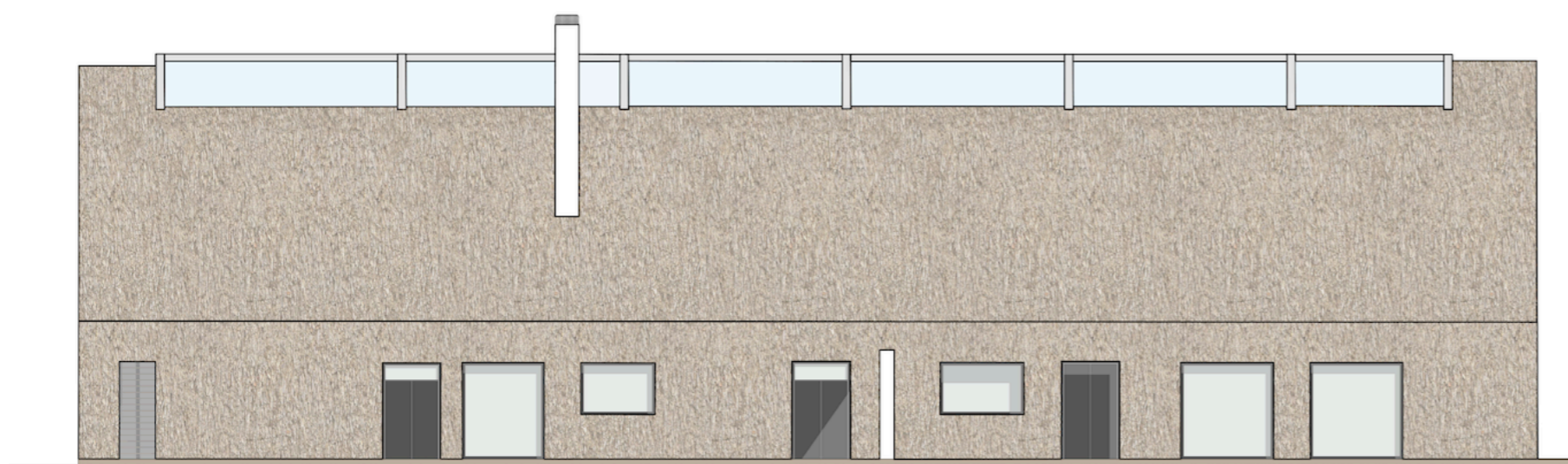


- 1 Katuse lagi
Pilliroog 250 mm;
Tuulutusvahe+roovitus
50x50 mm.
Vert. roovitus 30x95mm
Katusemembraan
Distantliist 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Liimpuidust konstruktsioon
145x300, pressitud
pilliroost soojustus
Kasevineer 16 mm
- 2 Välissein
Pilliroog 250 mm
Tuulutusvahe+roovitus 50x50 mm;
Distantliist 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Liimpuidust konstruktsioon
145x300, pressitud pilliroost
soojustus
OSB plaat
Pilliroomatt 50 mm
Savikrohv 3 mm

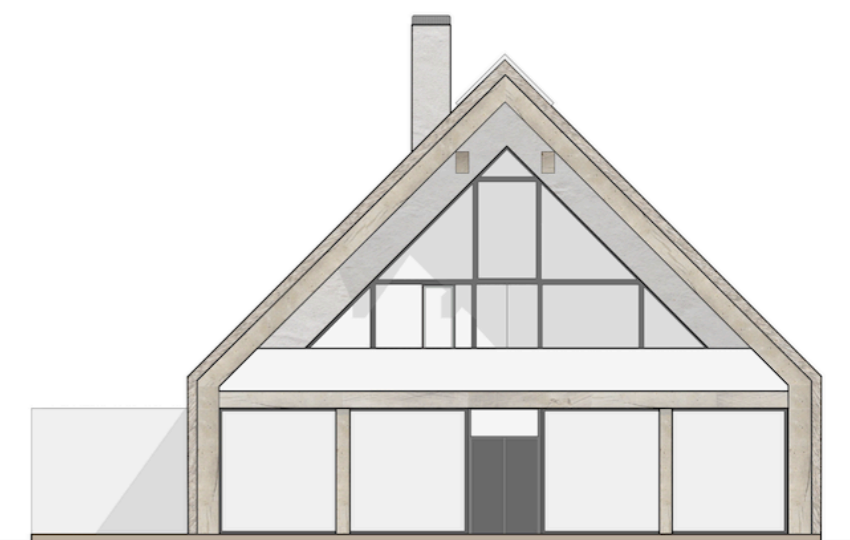


9. VAATED

SADAMAHOONE VAATED

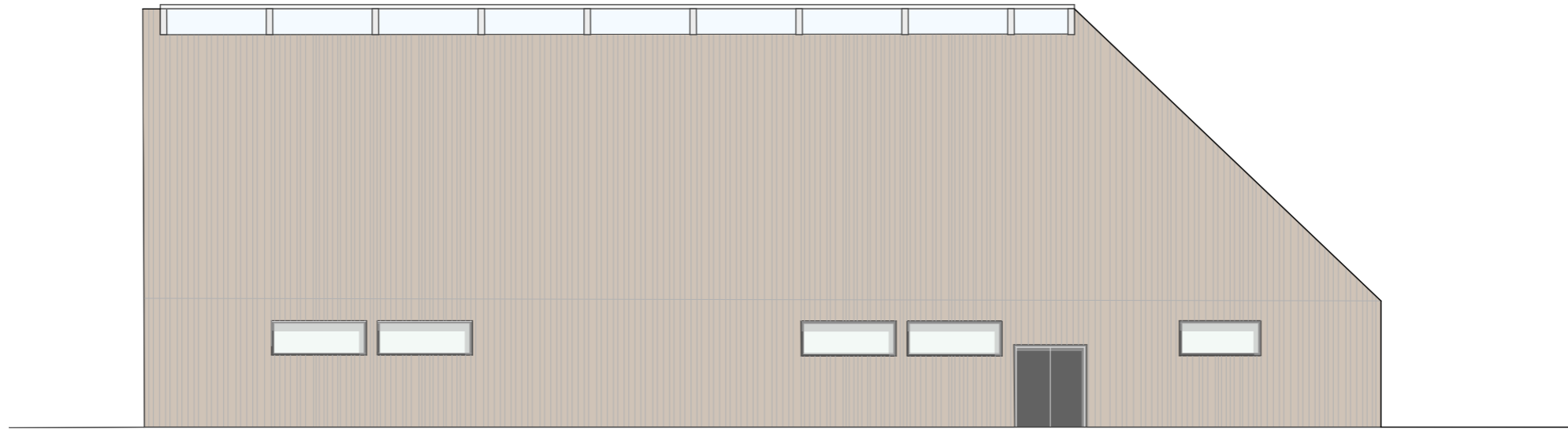


SADAMAHOONE VAADE LÕUNAST
M1:100

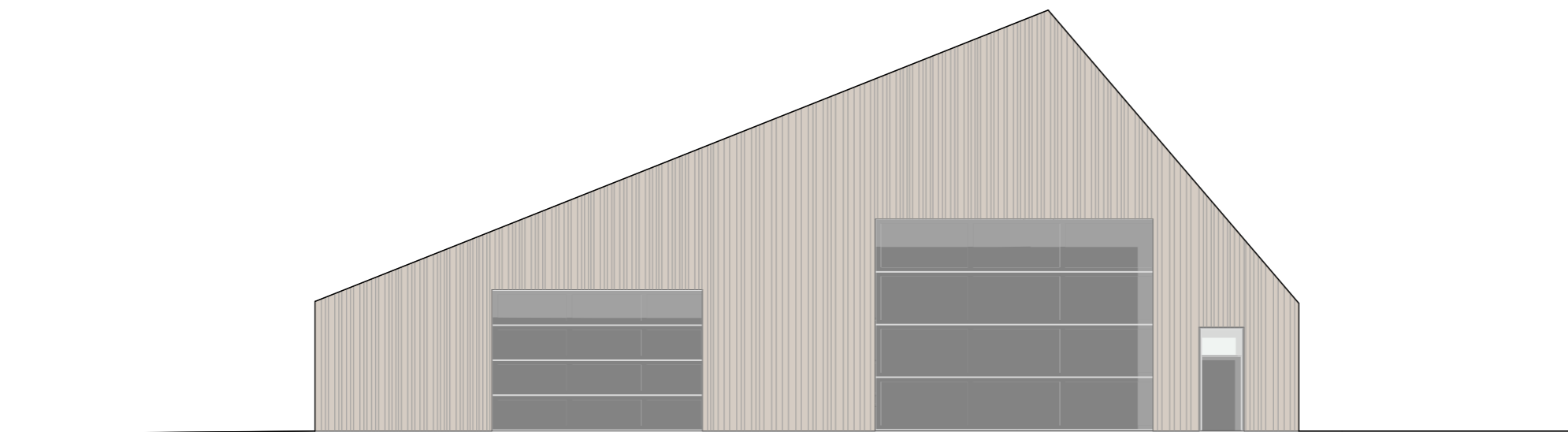


SADAMAHOONE VAADE IDAST
M1:100

ELLINGUHOONE VAATED



ELLINGUHOONE VAADE LÄÄNEST M1:100



ELLINGUHOONE VAADE PÕHIJAST M1:100

SELTSIMAJA JA MUUSEUMI VAATED



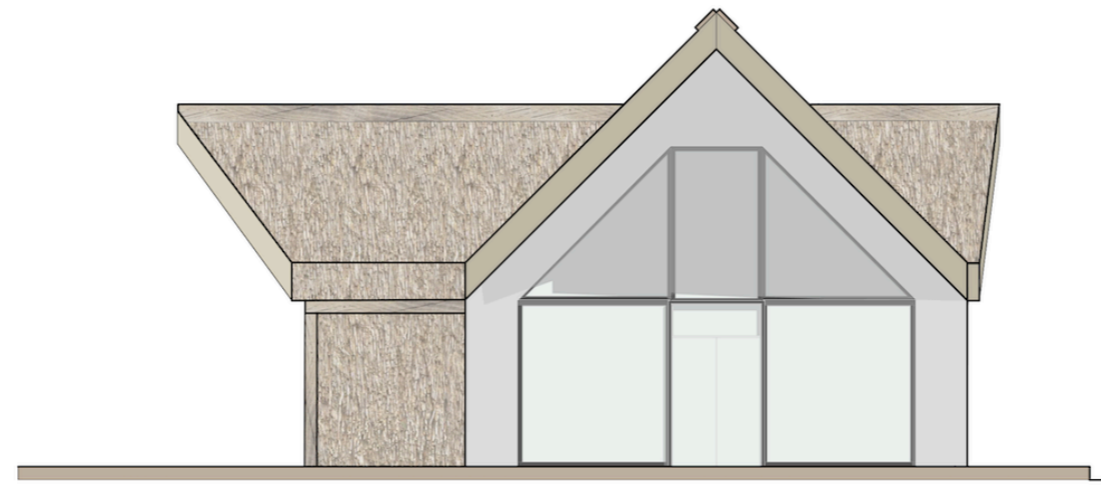
SELTSIMAJA VAADE PÕHJAST M1:100

MAJUTUSHOONE VAATED



MAJUTUSHOONE VAADE LÖUNAST M1:100

RANNA BANGALO VAATED

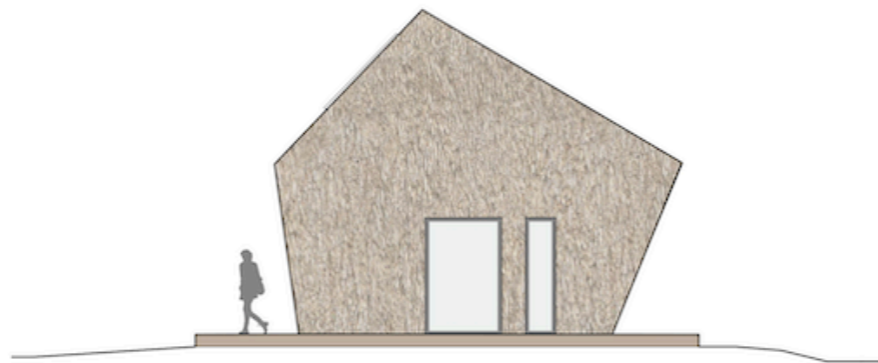


RANNA BANGALO VAADE IDAST M1:100



RANNA BANGALO VAADE LÖUNAST M1:100

KÄMPINGU TÜÜPLAHENDUSE VAATED



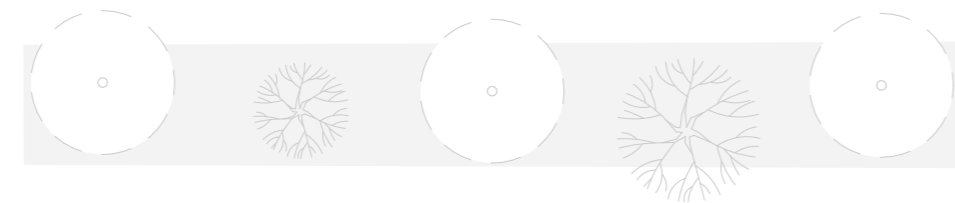
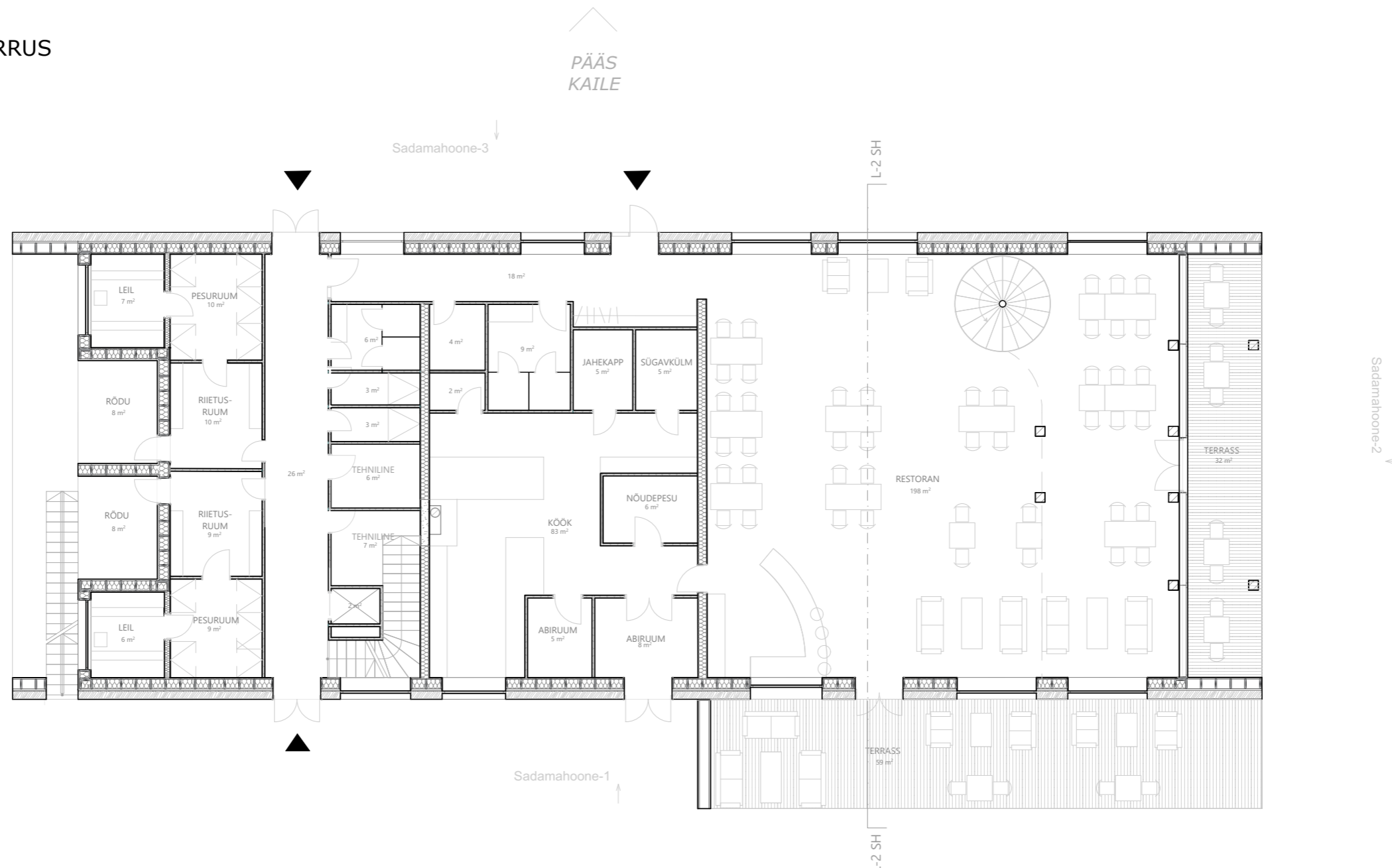
KÄMPINGU VAADE LÕUNAST M1:100



KÄMPINGU VAADE LÄÄNEST M1:100

1. KORRUSEPLAANID

SADAMAHOONE I KORRUS

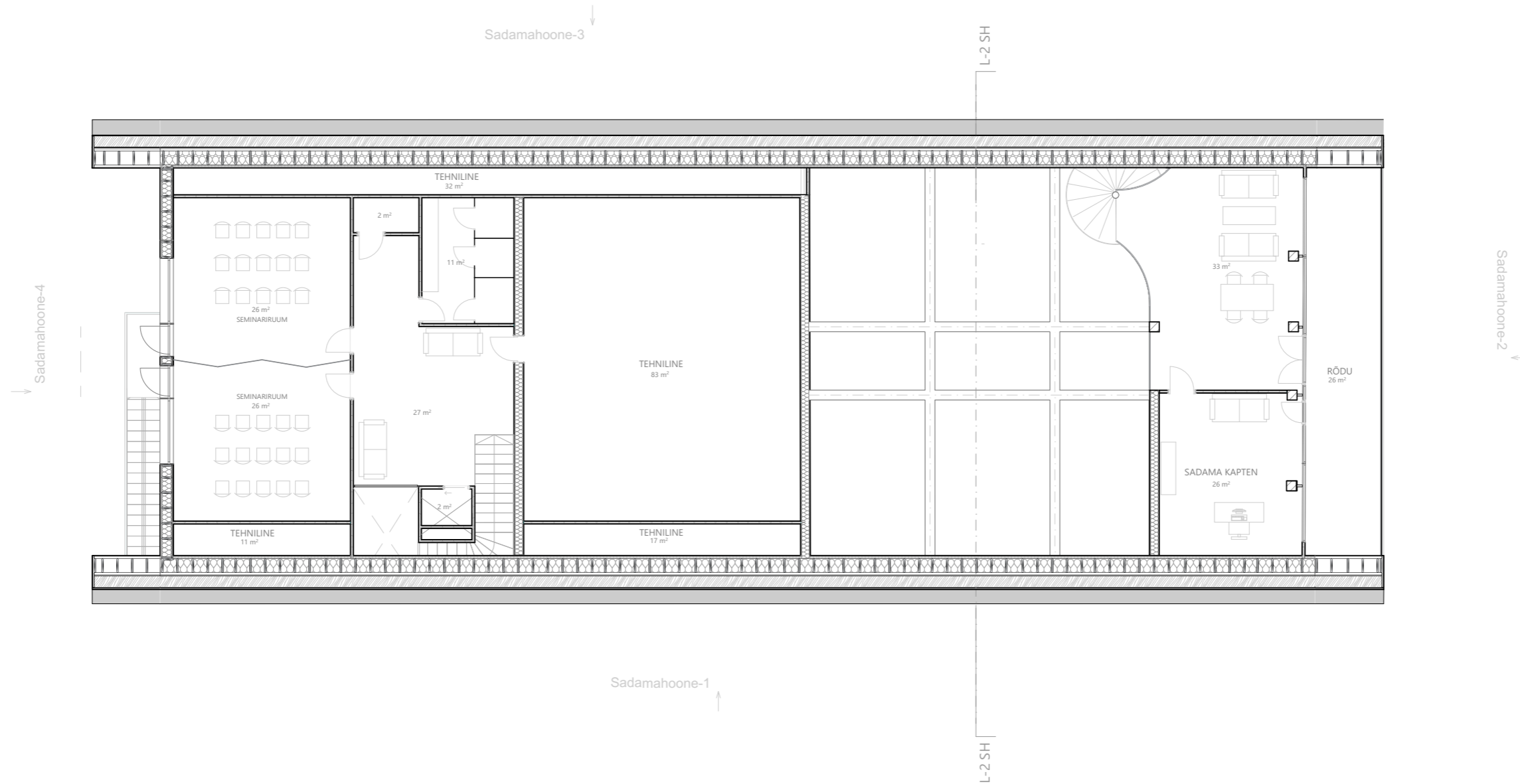


RUUMIDE EPLIKATSIOON:

Restorani saal	198,0
Köök	83,0
WC	19,0
Pesuruumid	25,0
Riietusruumid	19,0
Saunad	13,0
Tehniline pind	13,0
Koridorid	41,0
Terrass	91,0
Rõdud	16,0
Lift	2,0
Kokku netopind:	413,0 m2
Kokku brutopind:	505,0 m2



SADAMAHOONE II KORRUS

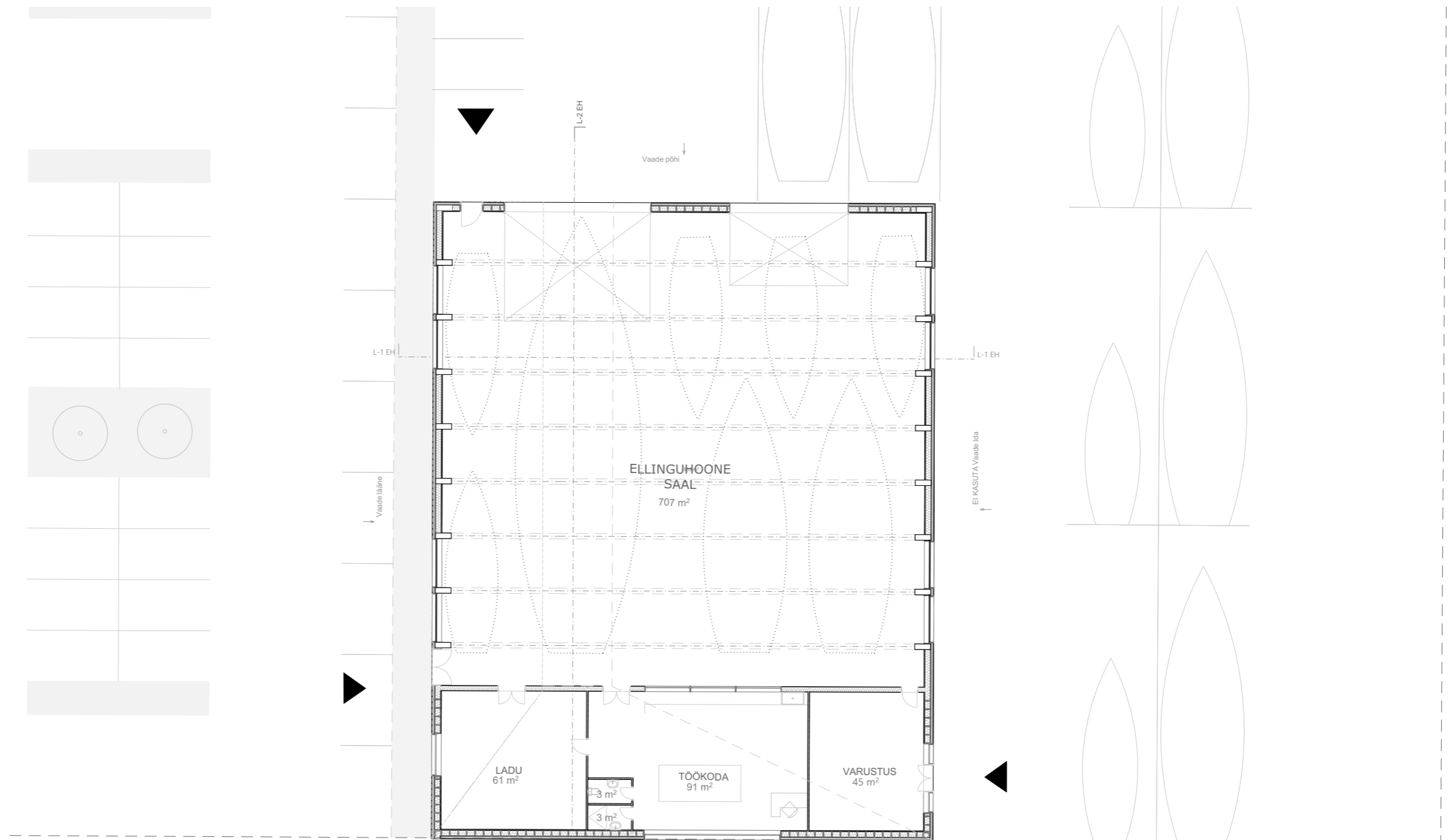


RUUMIDE EPLIKATSIOON:

Sadama kapteni ruum	26,0
Konverentsiruum	52,0
WC	11,0
Üldalad	60,0
Tehniline pind	143,0
Rõdu	26,0
Lift	2,0
Abiruum	2,0
Kokku netopindala:	296,0 m ²
Kokku brutopindala:	310,0 m ²



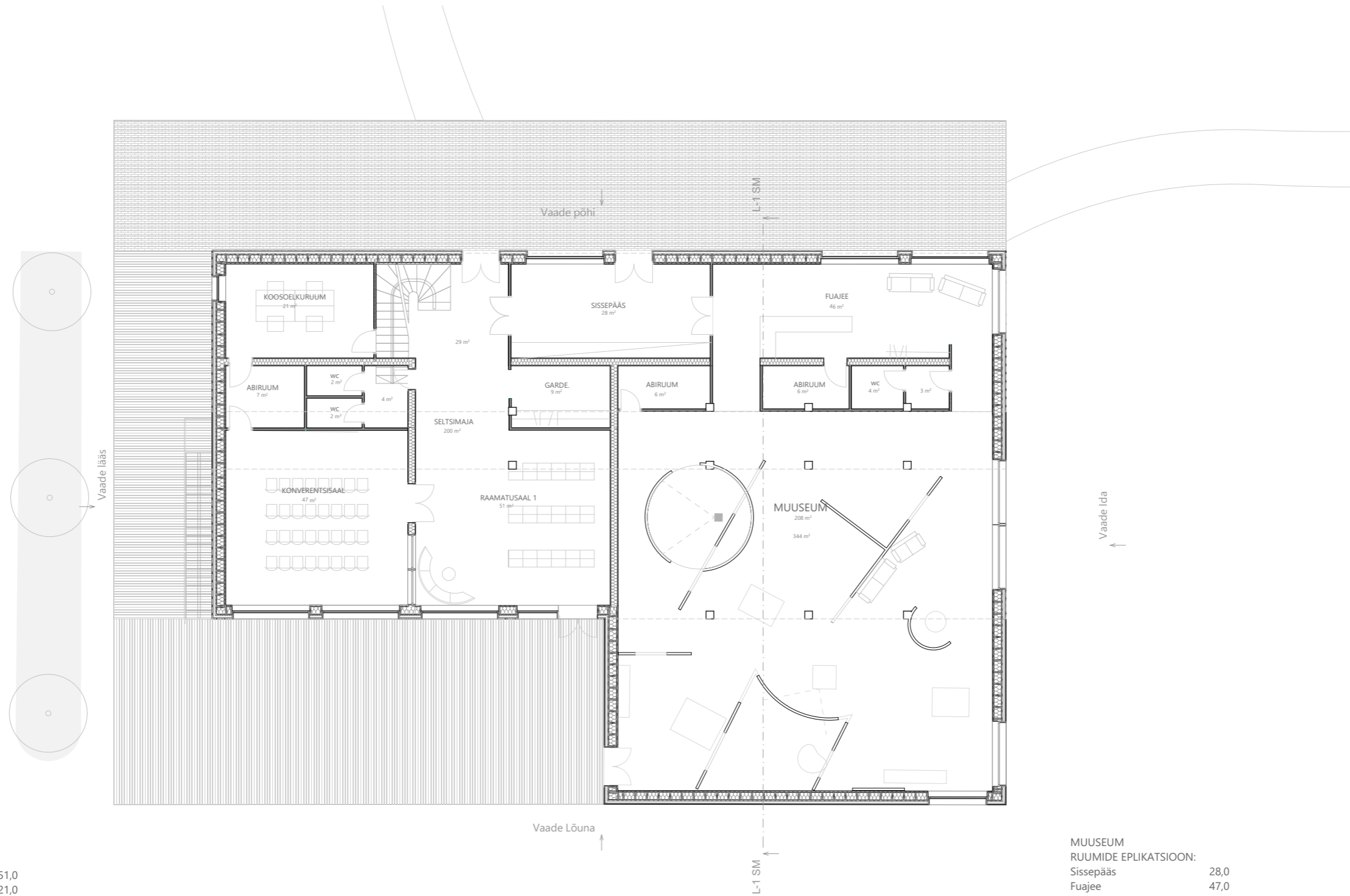
ELLINGUHOONE



ELLINGUHOONE PLaan M1:100
RUUMIDE EPLIKATSIION:

Ellinguhoone saal	707,0
Ladu	61,0
Töökoda	91,0
Varustuse ruum	45,0
Märgruumid	6,0
Suletud netopind kokku:	910,0 m ²
Suletud brutopind kokku:	962,0 m ²

SELTSIMAJA/MUUSEUM I KORRUS



SELTSIMAJA I KORRUS
RUUMIDE EPLIKATSIION:

Raamatusaal 1	51,0
Koosolekuruum	21,0
Konverentsisaal	47,0
WC	8,0
Abiruomid	7,0
Üldala	29,0
Garderoob	9,0
I korruse suletud netopind:	172,0 m ²
I korruse suletud brutopind:	200,0 m ²

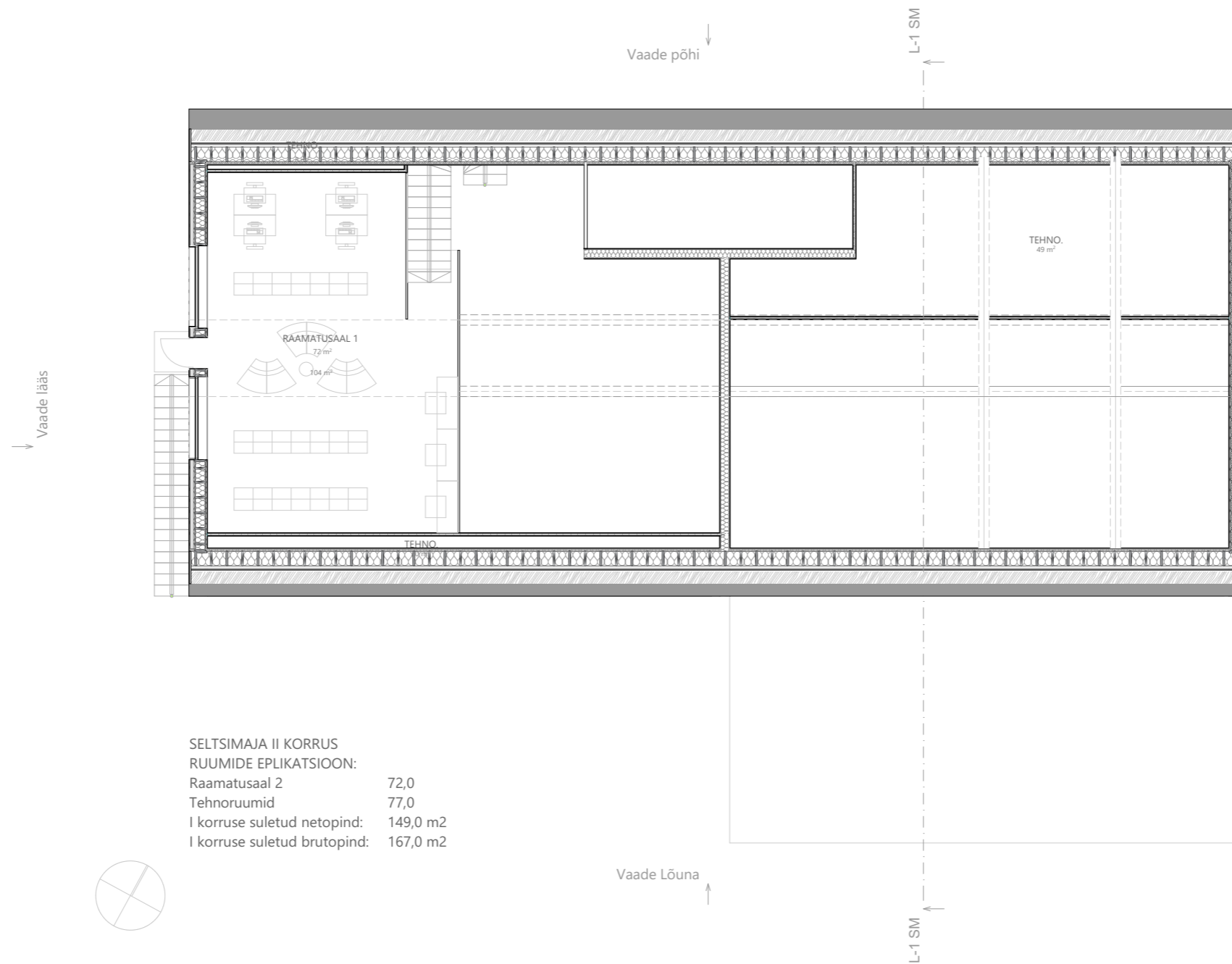
SELTSIMAJA I KORRUSE PLAAN M1:100

MUUSEUM
RUUMIDE EPLIKATSIION:

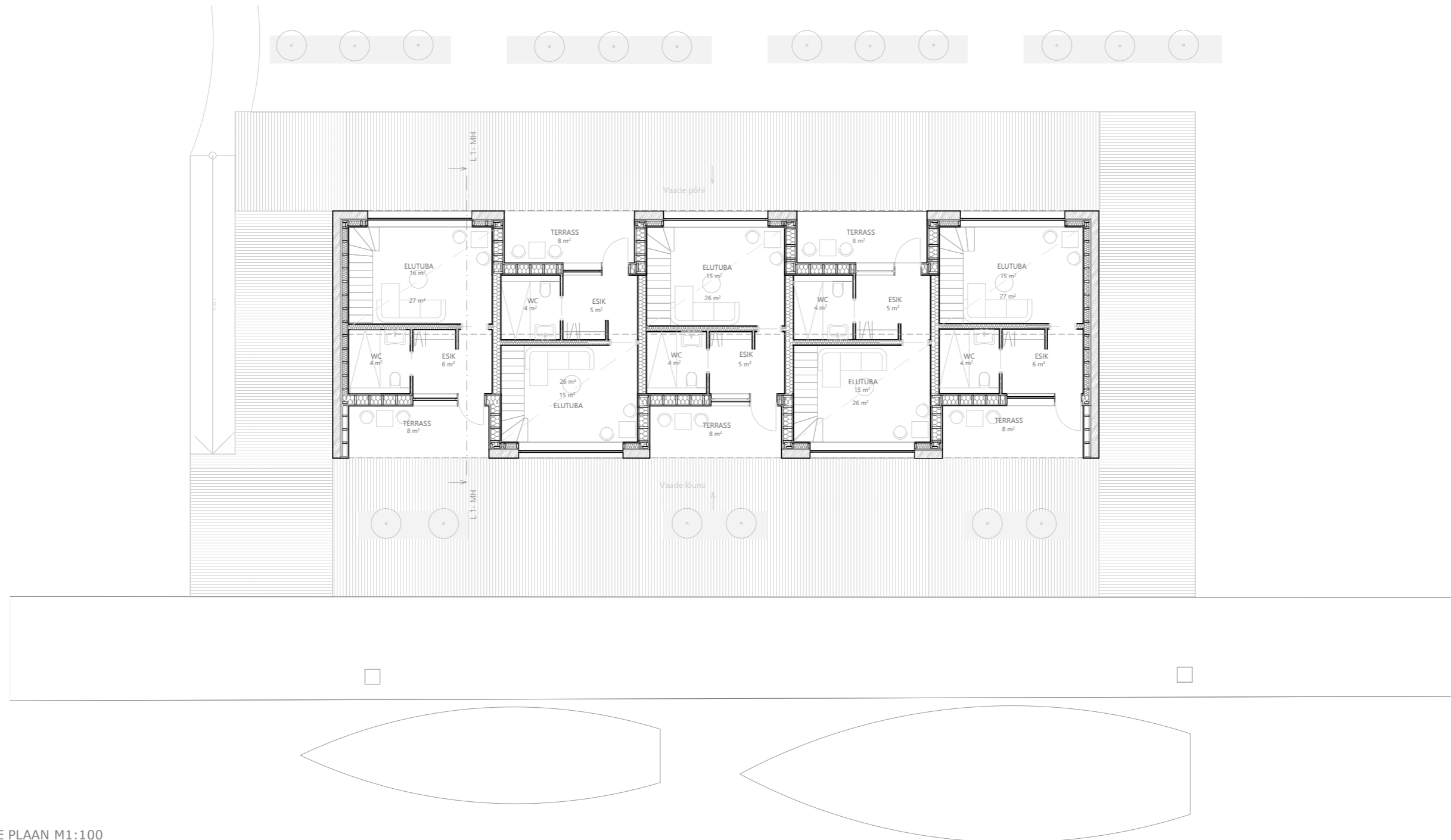
Sissepääs	28,0
Fuajee	47,0
Muuseumi saal	208,0
Abiruomid	12,0
WC	7,0
I korruse suletud netopind:	302,0 m ²
I korruse suletud brutopind:	344,0 m ²



SELTSIMAJA/MUUSEUM II KORRUS



MAJUTUSHOONE I KORRUS

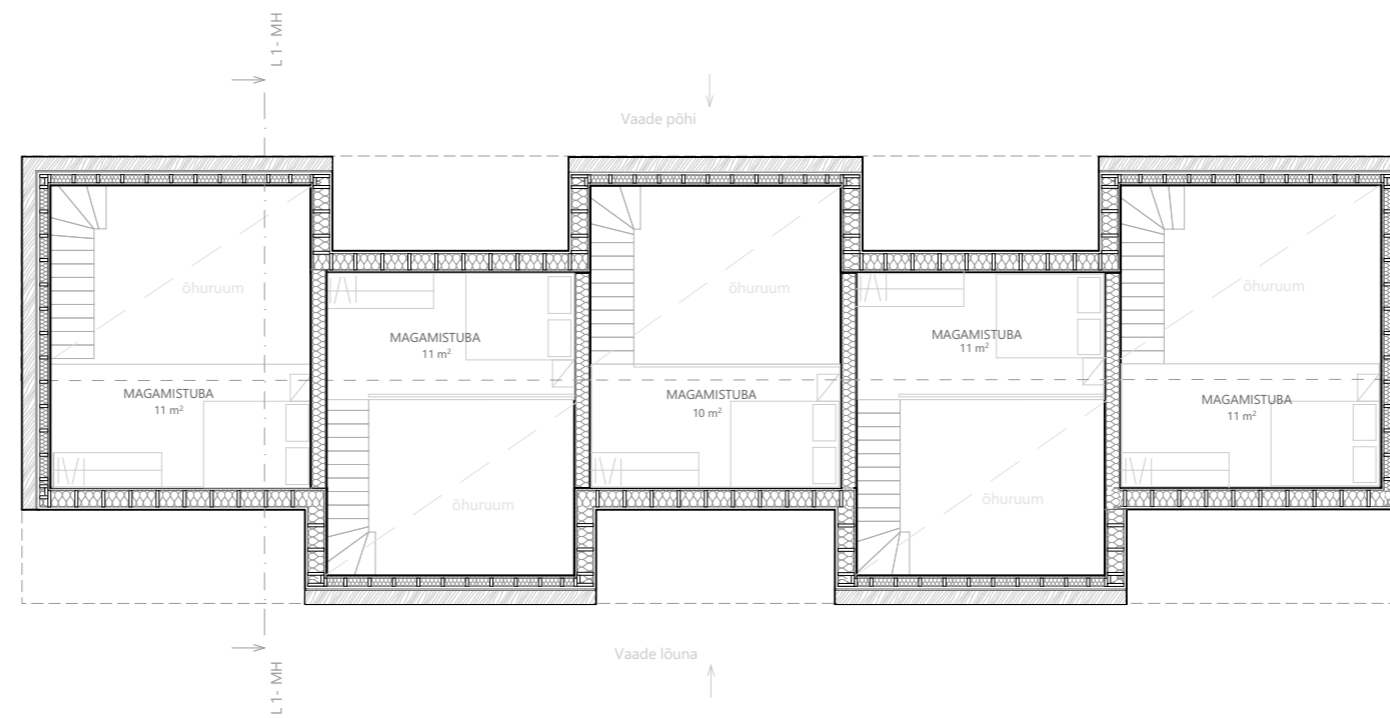


MAJUTUSHOONE PLAAN M1:100

RUUMIDE EPLIKATSIOON:

Elutuba	76,0
WC	20,0
Esik	27,0
Terrass	36,0
Suletud netopind kokku:	123,0 m ²
Suletud brutopind kokku:	176,0 m ²

MAJUTUSHOONE II KORRUS



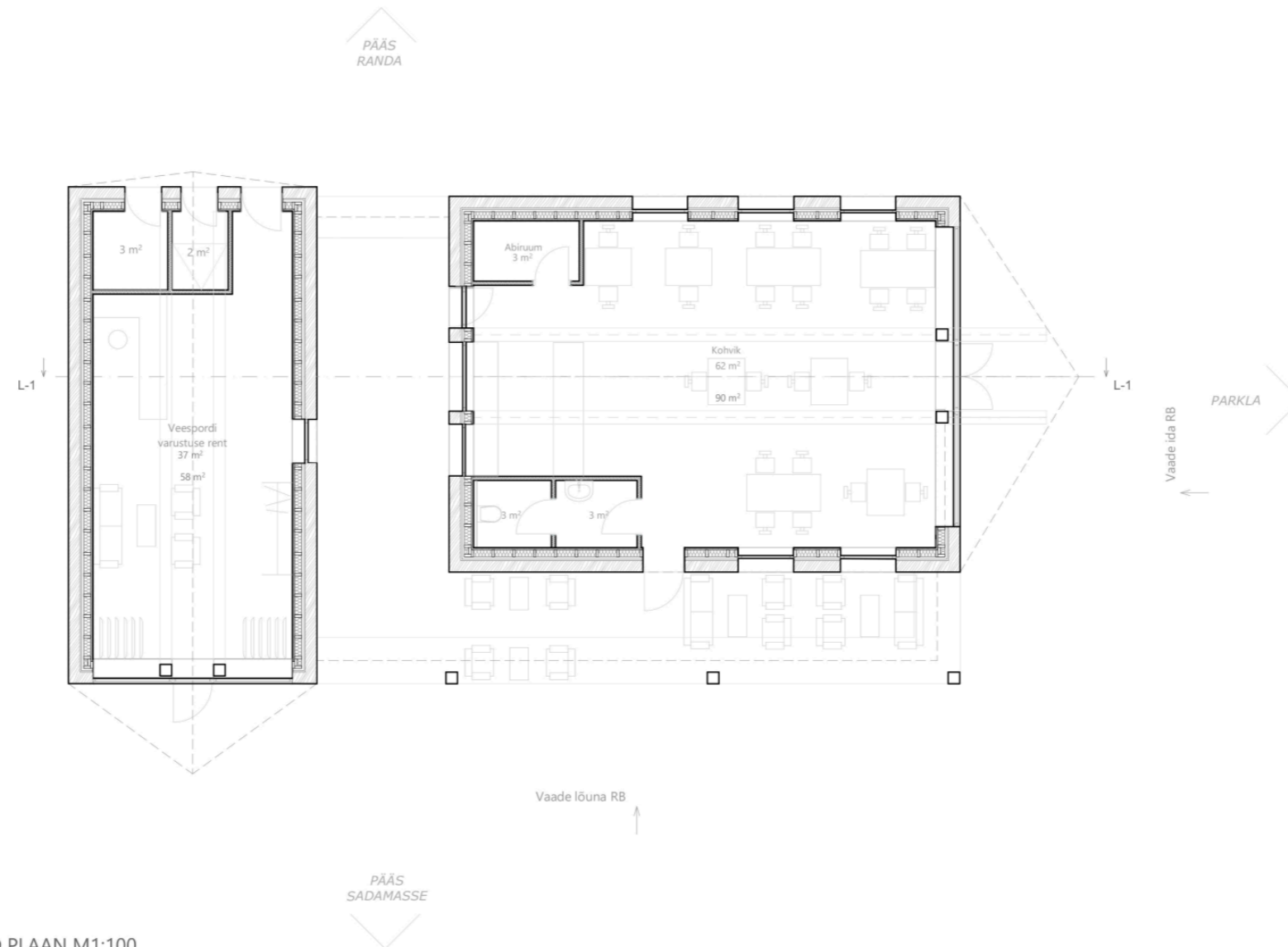
MAJUTUSHOONE II KORRUSE

PLAAN M1:100

RUUMIDE EPLIKATSIOON:

Magamistuba	54,0
Suletud netopind kokku:	54,0 m ²
Suletud brutopind kokku:	73,0 m ²

RANNA BANGALO:



RANNA BANGALO PLAAN M1:100

RANNA VEEVARUSTUSE RENT

RUUMIDE EPLIKATSIOON:

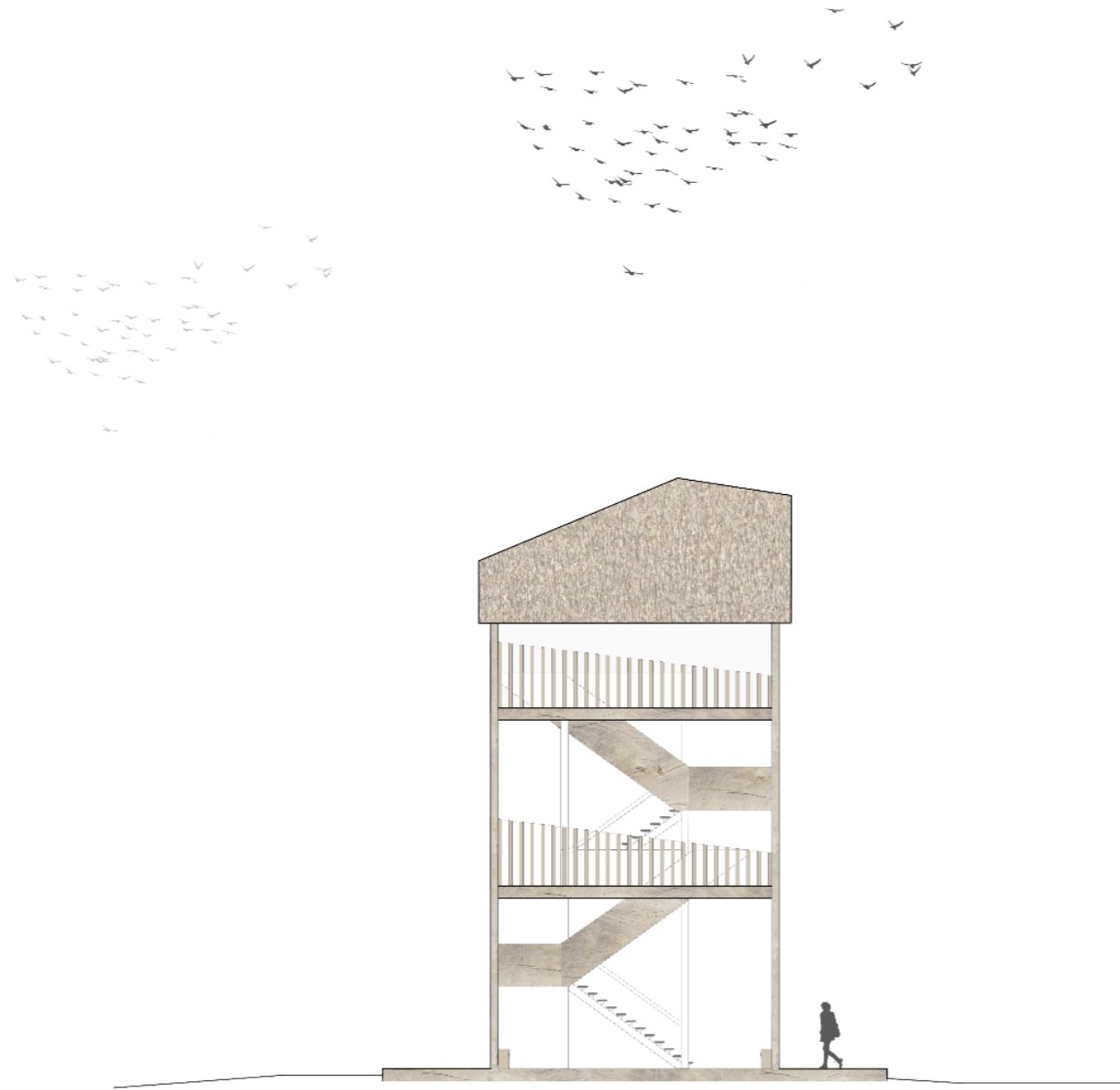
Üldala	37,0
WC	2,0
Pesuruum	3,0
Suletud netopind:	42,0 m ²
Suletud brutopind:	58,0 m ²

BANGALO KOHVIK

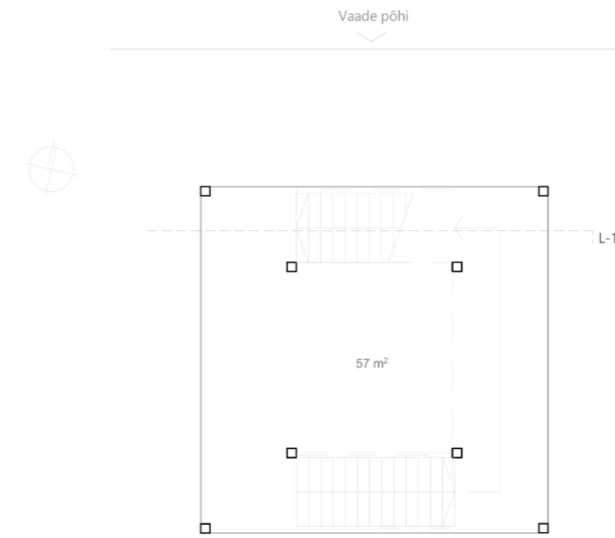
RUUMIDE EPLIKATSIOON:

Kohvik	62,0
WC	6,0
Abiruumid	3,0
Suletud netopind:	71,0 m ²
Suletud brutopind:	90,0 m ²

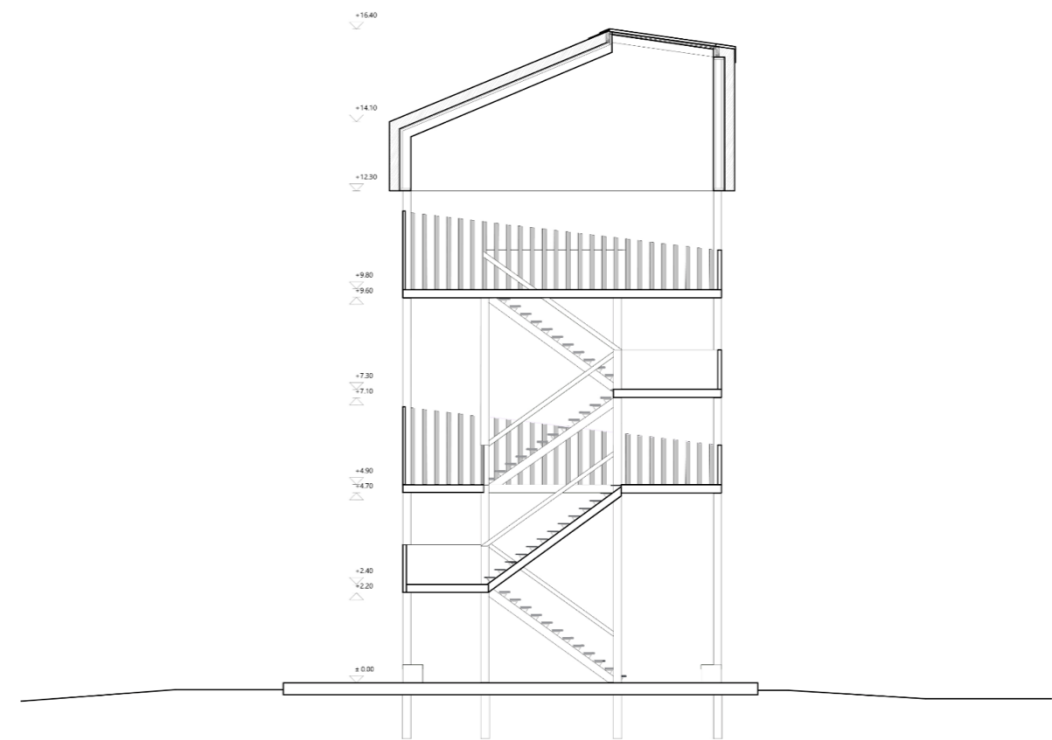
LINNUVAATLUSTORN:



LINNUVAATLUSTORN VAADE PÕHJAST M1:100

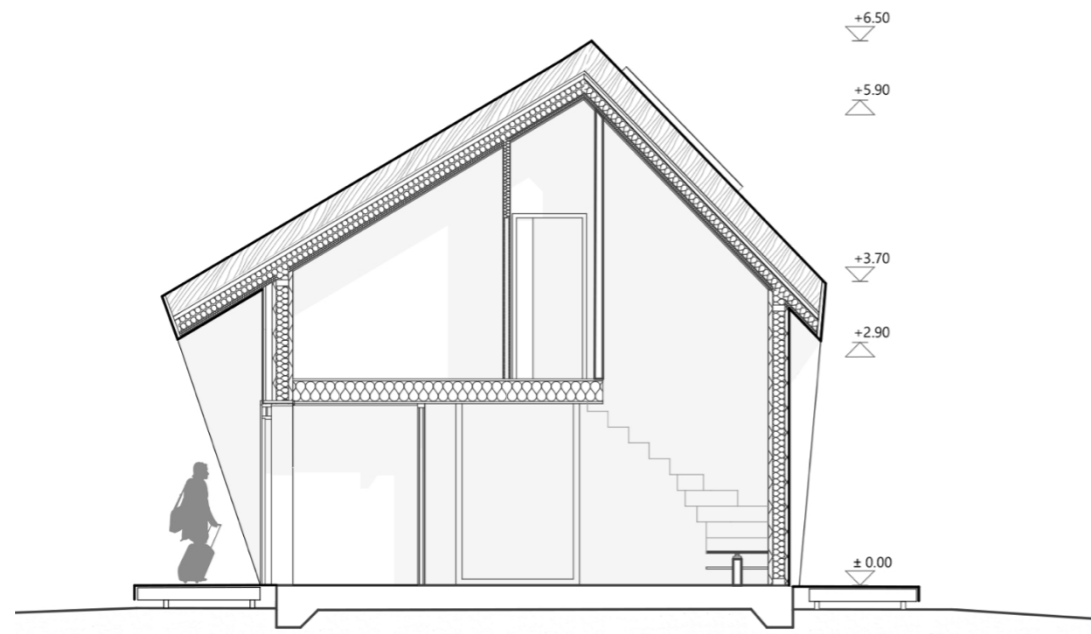
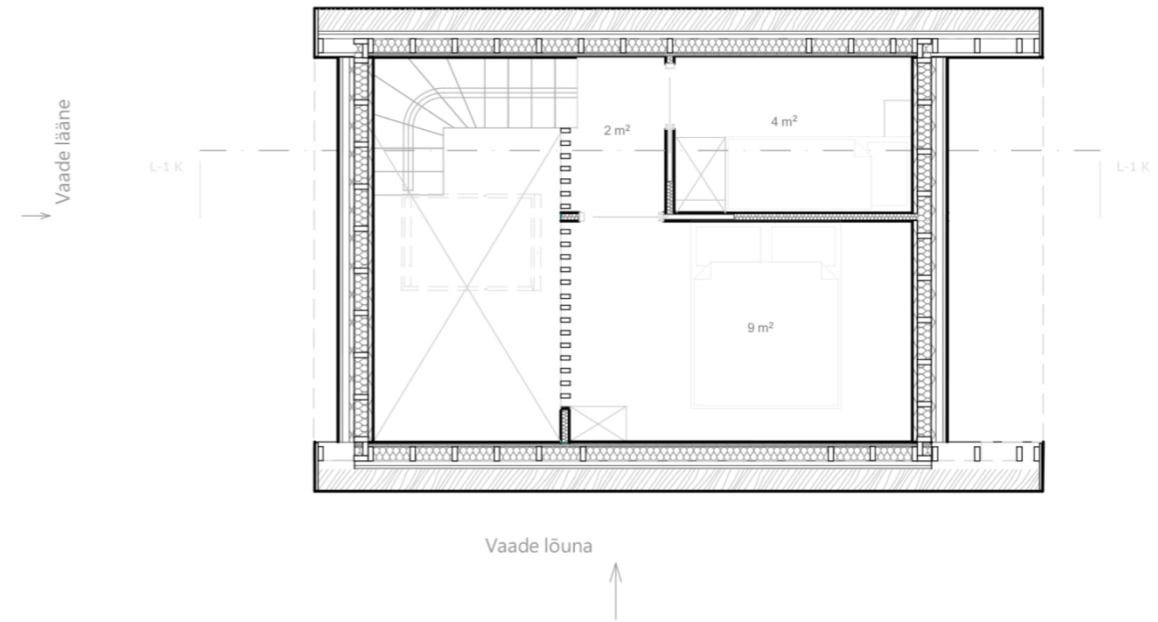
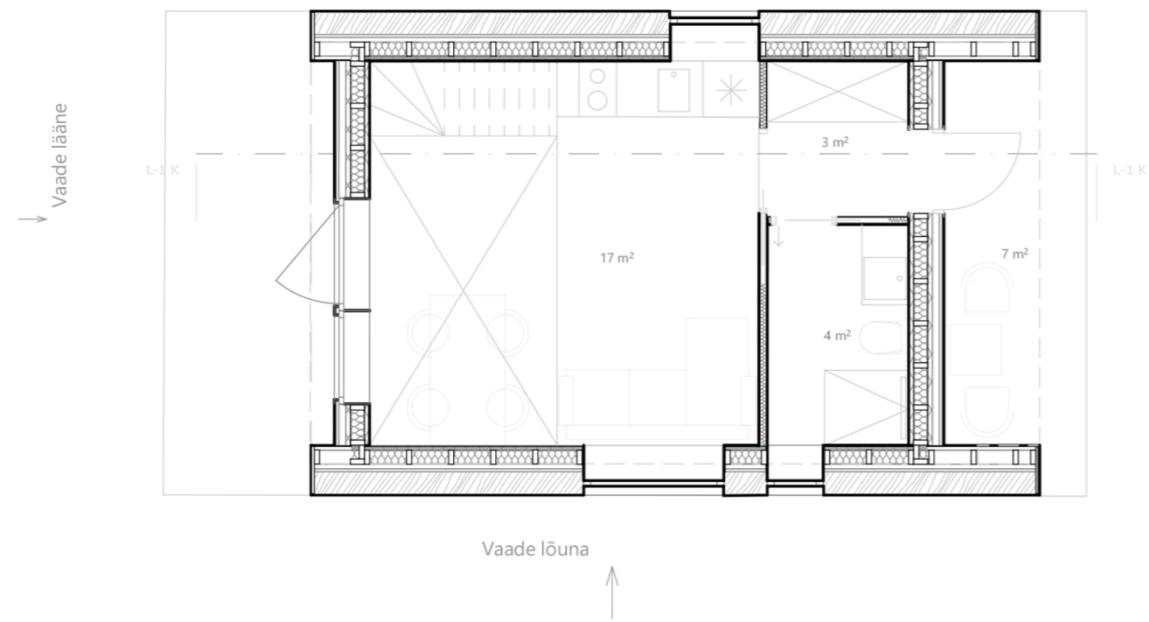


LINNUVAATLUSTORN PLAAN M1:100



LINNUVAATLUSTORN LÕIGE M1:100

KÄMPINGU TÜÜPPLANEERING:



2. SISEARHITEKTUURNE LAHENDUS

Ilmatsalu rooarhitektuurse ilmega sadamakompleksi eesmärk on projektis kasutada võimalikult palju naturaalseid materjale ning luua looduslähedast atmosfääri ka siseruumides. Materjalide valikul on arvestatud nende isoleerivaid omadusi, mõju mikrokliimale, süsiniku jalajälge, kättesaadavust ja tuleohutust.

LAED

Oluliseks elemendiks on hoonese sisearkitektuuris ka klaasist sekkumised katuseharjade ja katusakende näitel, mis loovad ruumidele isikupärase valgusallika, komplimenteerides kõrgeid katuslagesid naturaalse valgusega. Lagede viimistlemiseks on kasutatud naturaalselt heledat savikrohvi, mis annab ruumile dimensiooni kui ka erinevaid varjundeid.

SEINAD

Kõikide hoonete seinad on kaetud naturaalse savikrohviga või kasevineeriga. Savikrohv kinnitub omakorda pilliroomatile, millel on akustiliselt heli neelav omadus. Samuti aitab roomatt reguleerida siseruumide kliimat kui ka niiskustaset ning on oma puhta koostise poolest tervislikum alternatiiv keemilistele sisevärvidele.

PÕRANDAD

Avalikes ruumides on põrandamaterjaliks valitud mikrotsement, mis annab ruumile ühtlase ilme ning on samuti vastupidav. Pivaatsemad ruumid nagu käpingud ja majutushoone ruumid on kaetud vastupidava parketi või alternatiivsete niiskus ja kriimustuskindlate toodetega.

TREPID

Siseruumide treppidel on kasutatud termopuiduga töödeldud männipuidu sarnast viimistluslahendust. Puidust sisetreppide astmeplaadid toovad sisse looduslähedust ja hubasust. Evakuatsioonitrepid on korrosioonikindla tumehalli või musta värviga viimistletud metallist.

MÖÖBEL

Mööbel on valitud naturaalsetest materjalidest välisarhitektuurse kontseptsiooniga haakuvas stiilis. Oleneval ruumide funktsioonist, on mööbel multifunktsionaalselt integreeritav vastavalt vajadusele. Ideaalis on mööblid valmistatud kohalikust toorainest ja materjalidest, kasutades levinuimaid kohalikke käsitöötajaid.



Sadamahoone restorani sisevaade.



Sadamahoone restorani sisevaade.

3. HOONE TEHNILISED ANDMED

SADAMAHOONE

Suletud netopind: 706,0 m²

Ehitisealune pindala: 503,0 m²

Korruselisus: 2

Parkimiskohtade arv: 80

ELLINGUHOONE

Suletud netopind: 910,0 m²

Ehitisealune pindala: 962,0 m²

Korruselisus: 1

Parkimiskohtade arv: 25

KÜLASELTSI JA MUUSEUMI HOONE

Suletud netopind: 623,0 m²

Ehitisealune pindala: 544,0 m²

Korruselisus: 2

Parkimiskohtade arv: 30

RANNA BANGALO JA VEEVARUSTUSE RENT

Suletud netopind: 113,0 m²

Ehitisealune pindala: 148,0 m²

Korruselisus: 1

Parkimiskohtade arv: 25

MAJUTUSHOONE

Suletud netopind: 177,0 m²

Ehitisealune pindala: 176,0 m²

Korruselisus: 2

Parkimiskohtade arv: 10

KÄMPINGU TÜÜPLAHENDUS

Suletud netopind: 39,0 m²

Ehitisealune pindala: 40,0 m²

Korruselisus: 2

Parkimiskohtade arv: 15

4. TULEOHUTUS JA EVAKUATSIOON

Hoone tuletõkkeseptsioonide tulepüsivuseks on EI60 ning avatäidete tulepüsivus EI30. Tulepüsivuse saavutamiseks on tarindites kasutatud pilliroomatil savikrohvi, samuti on rookatuse räästaste servad kaetud tulekindla plaadi või plekiga.

Sadamahoonel on 1 evakuatsioonitrepp – üks välitrepp läänepoolses hoone otsas. Trepikäigu laius 1000 mm. Lisaks on esimesel korrusel mitmeid evakuatsiooniväljapääse restorani saalis, koridoris ning saunakompleksi juures. Kinnistele laealustele ruumidele tuletõrje ligipääs läbi laeluukide.

Ellinguhoonel puudub II korrus. Paatide laosaalis on kokku 3 evakuatsiooniväljapääsu – üks parklapoolne peasissepääs, üks avatava garaažiukse küljes ning üks saali edelapoolsemas nurgas. Nende kaudu toimub evakuatsioon ka lao ning töökoja ruumidest. Varustuse ruumil on eraldi sissepääs hoone kagupoolsemal küljel.

Majutushoones, ranna bangalos ning kämpingutes on evakuatsiooniväljapääsud läbi peasissepääsu või terrassipoolsest uksest.

5. HOONE KONSTRUKTSIOONID JA ENERGIATÕHUSUS

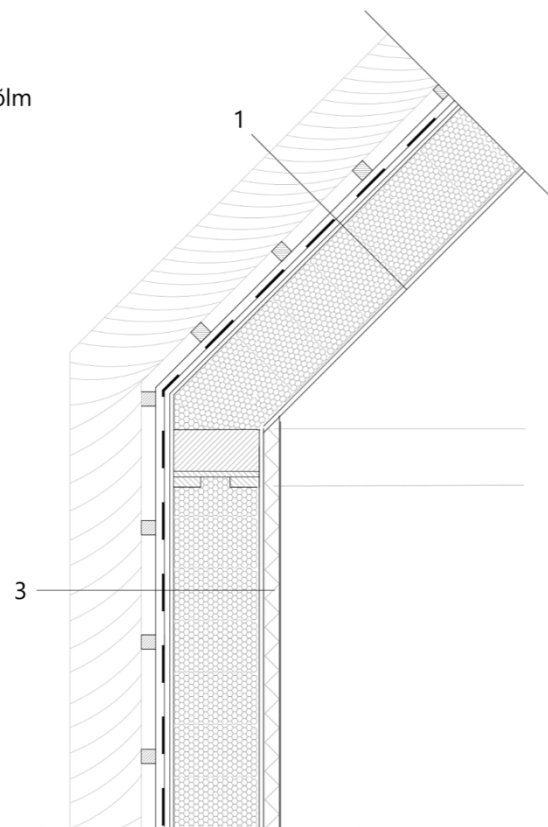
Projekteeritavate hoonete kandeseinad on puidust. Olenevalt hoonete mahust on paksemates seintes ja kandvates konstruktsioonides kasutatud nii liimpuitraami kui ka puitvineeri. Kandvate talade paksused ulatuvad 300 mm kuni 1000 mm. Välisseintele lisatakse pressitud põhuplokkidest soojustuskiht. Lisaks kaetakse enamus hoonete fassaadseinad samuti rooga välisarhitektuurse ilme saavutamiseks ning hooajaliseks klimatiseerimiseks. Aksentseintena on kasutatud naturaalselt savikrohvi, klaasseinu ja klaasist katuseharju.

Kahekordsete mahtudega hoonetel on ette nähtud koormuse talumiseks puitkonstruktsioonis vahelae lisatoestused talade näitel. Hoonete energiatõhususele annavad omapoolse panuse roost välisviimistlus, mis aitab hoone sisekliimat vastavalt aastaajale jahutada ning soojana hoida.

Sadama peahoone ning bangalo suurte edela- ja kagufassaadides asuvate akende ette on kavandatud välisseinte perimeetrist ette poole ulatuv räästaserv. Räästas võimaldab peamistes tegevusruumides kontrollida otsese päikesevalguse hulka ning vajadusel on võimalik kasutada ka sisekardinaid.

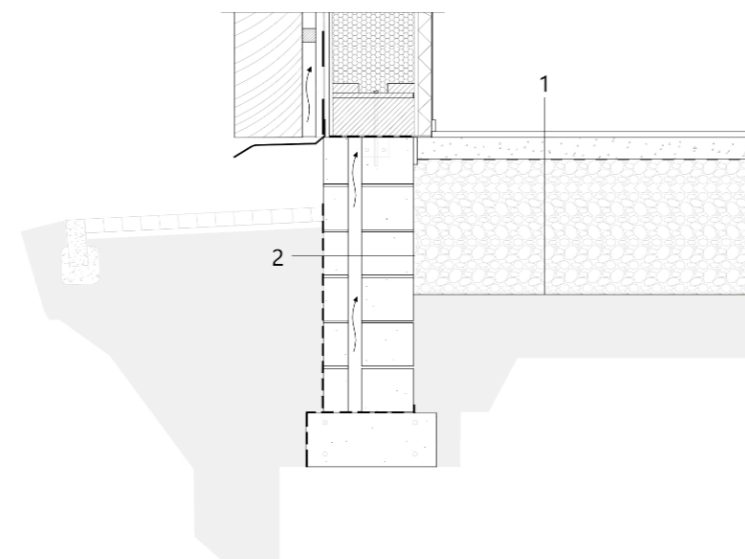
Loomuliku valguse maksimeerimiseks on sügavama planeeringuga hoonete katuseharjad lahendatud välisperimeetrist klaaspaketiga, mis võimaldab ruumi valgustada kõrgeimast katuslae punktist.

SÕLM 1
M1:20
Sadamahoone räästasõlm



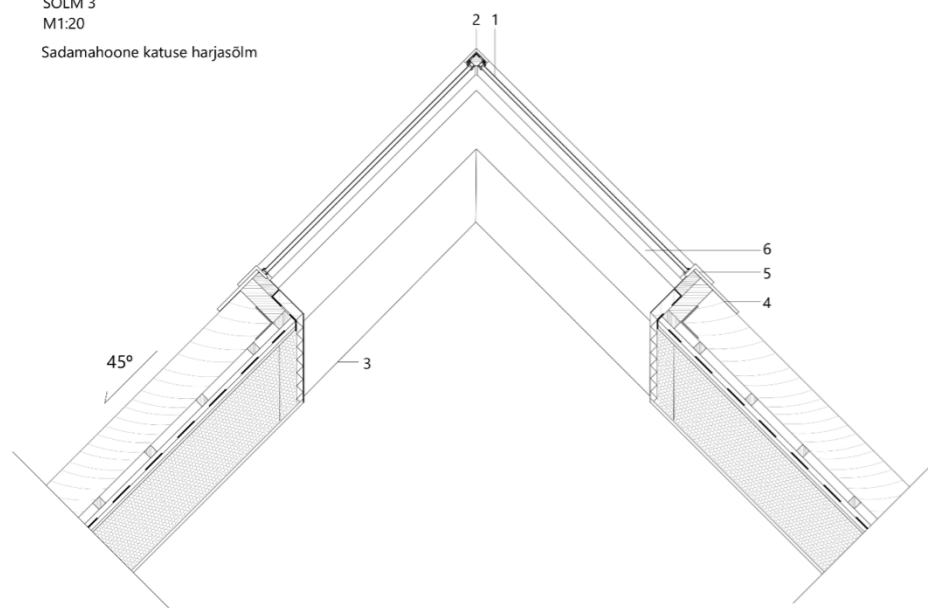
- 1 Katuslagi
Pilliroog 250 mm;
Tuulutusvahe+roovitus
50x50 mm.
Vert. roovitus 30x95mm
Katuseembraan
Distsantsliist 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Liimpuidust konstruktsioon
145x300, pressitud
pilliroost soojustus
Kasevineer 16 mm
- 2 Välissein
Pilliroog 250 mm
Tuulutusvahe+roovitus 50x50 mm;
Distsantsliist 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Liimpuidust konstruktsioon
145x300, pressitud pilliroost
soojustus
OSB plaat
Pilliroomatt 50 mm
Savikrohv 3 mm

SÕLM 2
M1:20
Sadamahoone soklisõlm



- 1 Põrand pinnasel
Siseviimistlus
Monoliitne raudbetoon 100
mm ja kütetorustik
Polüetüleenkile
Fibokruus 500 mm
Tihendatud liivkruus
- 2 Vundament
Columbia betoonmüürikivi
390x190x90 mm, õõnes
püstarmatuur
Õhkvahe 50 mm
Columbia betoonmüürikivi
390x190x190 mm, õõnes
püstarmatuur 2Ø8
Monoliitbetoonaldmik
terasarmatuuriga

SÖLM 3
M1:20
Sadamaoone katuse harjasõlm



- 1 Kolmekordne klaaspakett
- 2 Harjaplekk + hüdroisolatsioon; 50 x 50 mm puittala
- 3 Liimpuidust sarikas 145x300mm
- 4 Katuslagi
Pilliroog 250 mm;
Tuulutusvahe+roovitus 50x50 mm.
Vert. roovitus 30x95mm
Katusemembraan
Distantlist 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Liimpuidust konstruktsioon
145x300, pressitud pilliroost soojustus
- 5 Katuseplekkist aknapale ülekate; 50 x 50 mm tala; 95 x 300 mm liimpuidust tala, nurgik toestamiseks; hüdroisolatsioon +pilliroomatt 50 mm;
- 6 Schüco Facade System FWS 50.SI

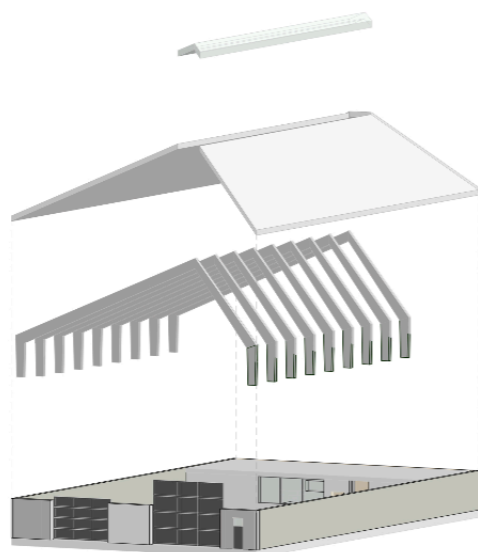
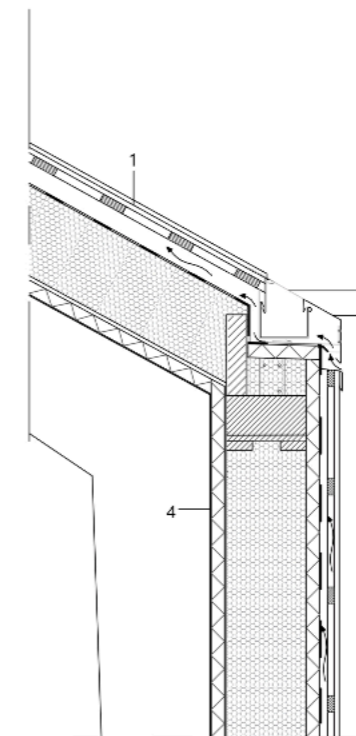
- 1 Katuslagi
Lehis voodrilaudis vertikaalne 18 mm
Tuulutusvahe+puidust hor. roovitis 30x95 mm
Tuulutusliist 75x100 mm ja tuulutusvahe;
Hingav aluskate Ruukki
Tuuletõkkeplaat
Liimpuidust konstruktsioon 145x300, pressitud pilliroost soojustus
OSB plaat
Pilliroomatt 50 mm
Savikrohv 3 mm

- 2 Vörk vihmaveesüsteemi katmiseks

- 3 Katteplekk

- 4 Välissein
Savikrohv 3 mm
Pilliroomatt 50 mm,
OSB plaat
Liimpuidust konstruktsioon 145x300, pressitud pilliroost soojustus
Tuuletõkkeplaat ISOVER Facade, 50 mm
Tuulutusvahe+puidust vert. roovitis 25x60 mm
Tuulutusvahe+puidust hor. roovitis 25x60 mm
Lehis voodrilaud vertikaalne 18 mm
2x ülekatega

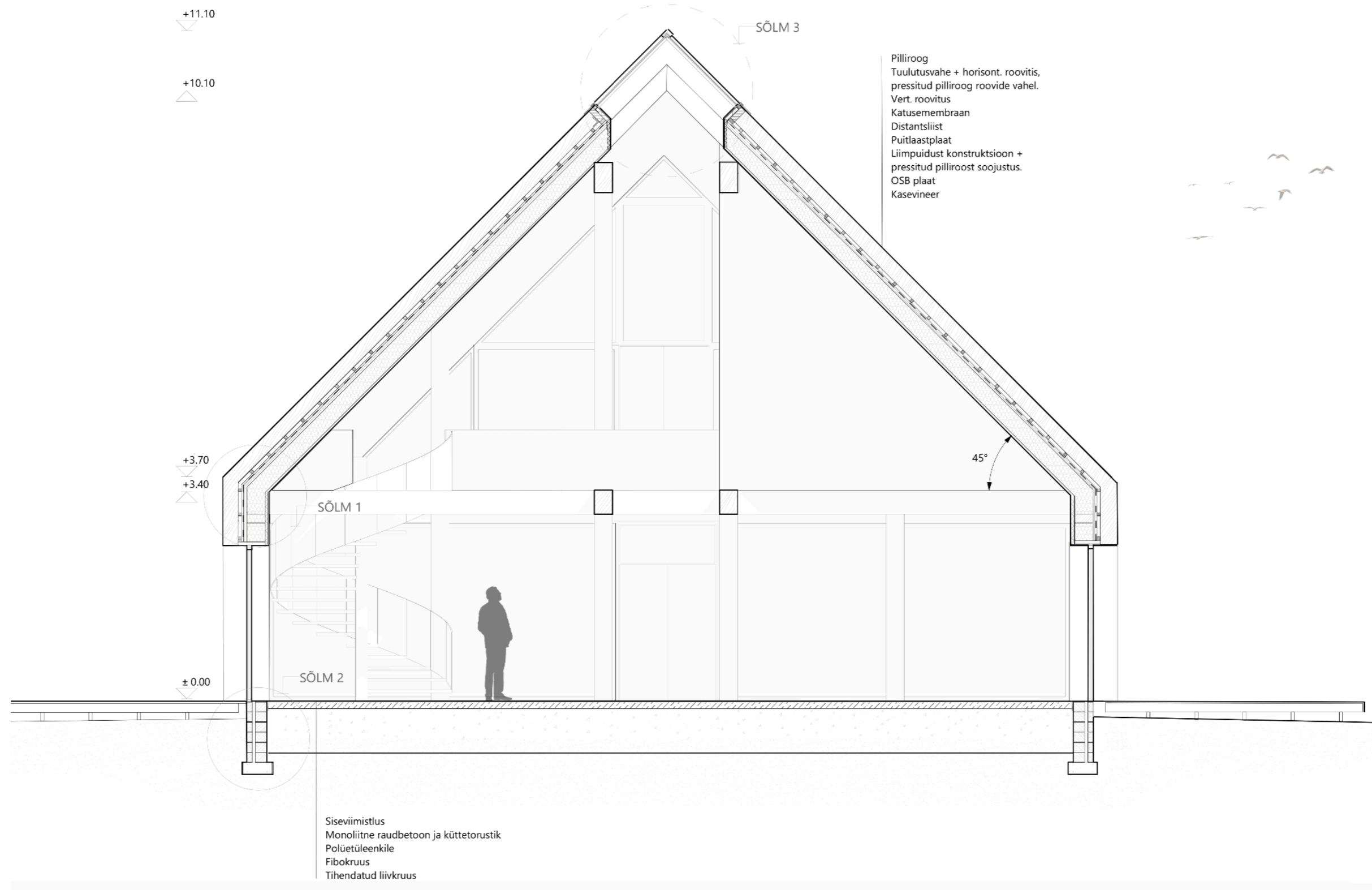
SÖLM 4
M1:20
Ellinguhoone räästasõlm



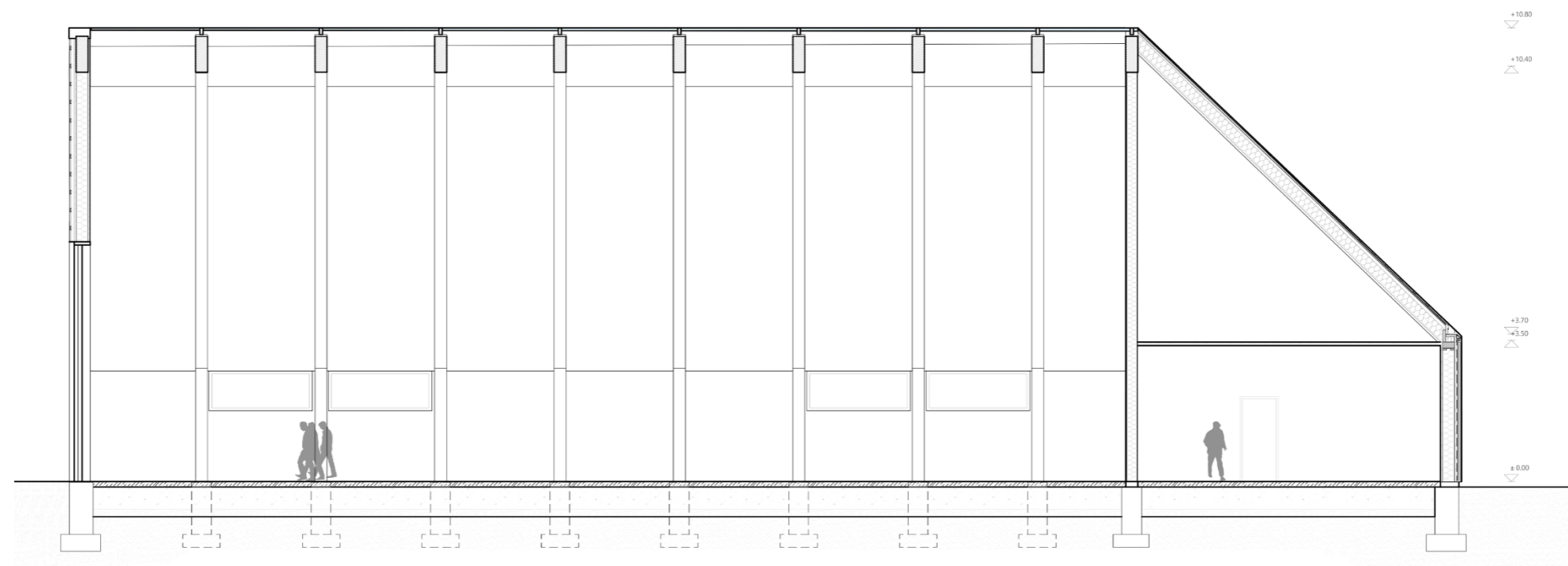
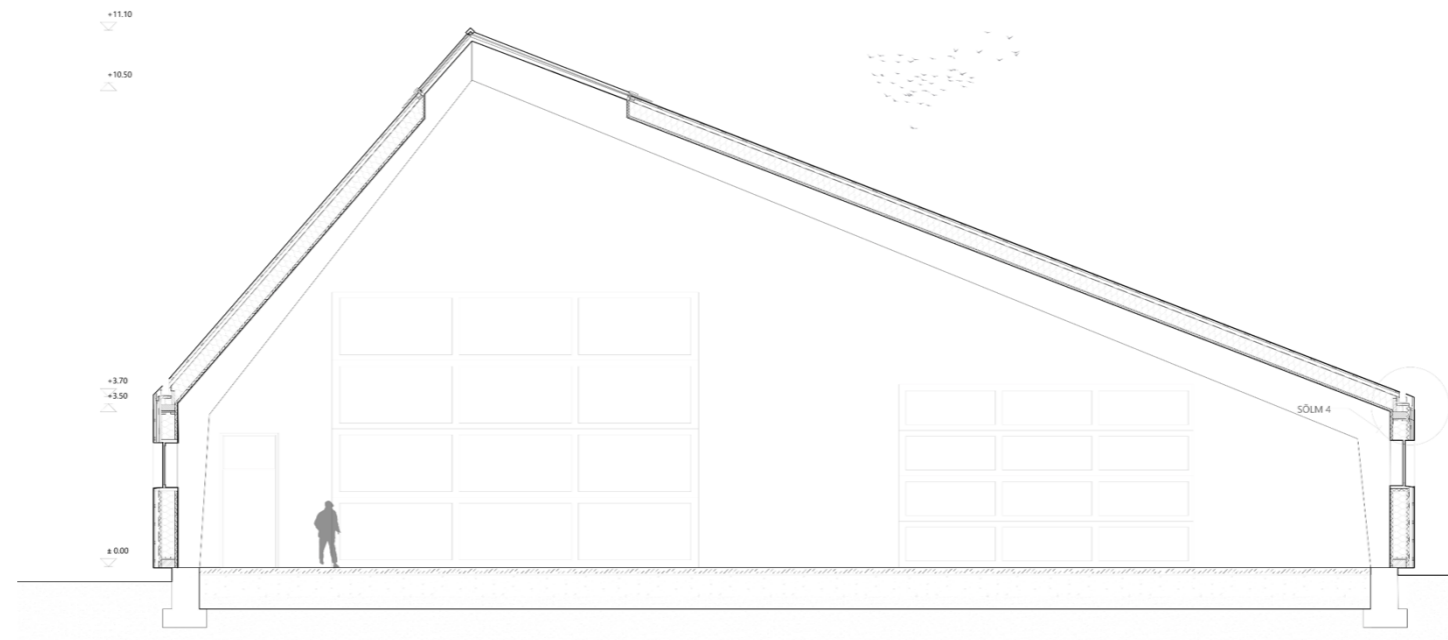
ELLINGUHOONE KONSTRUKTIIVNE SKEEM

6. LÕIKED

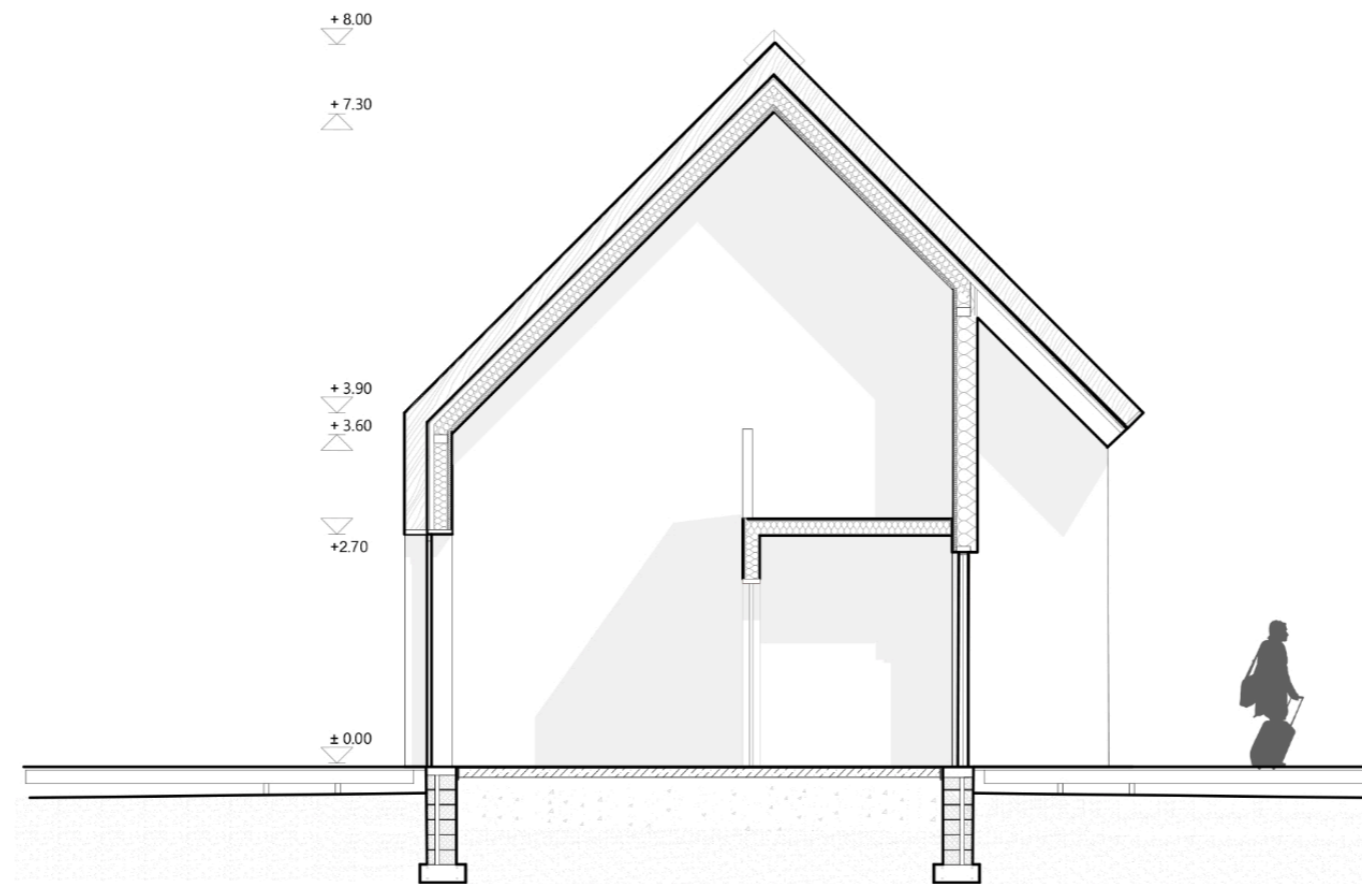
SADAMAHOONE LÕIKED



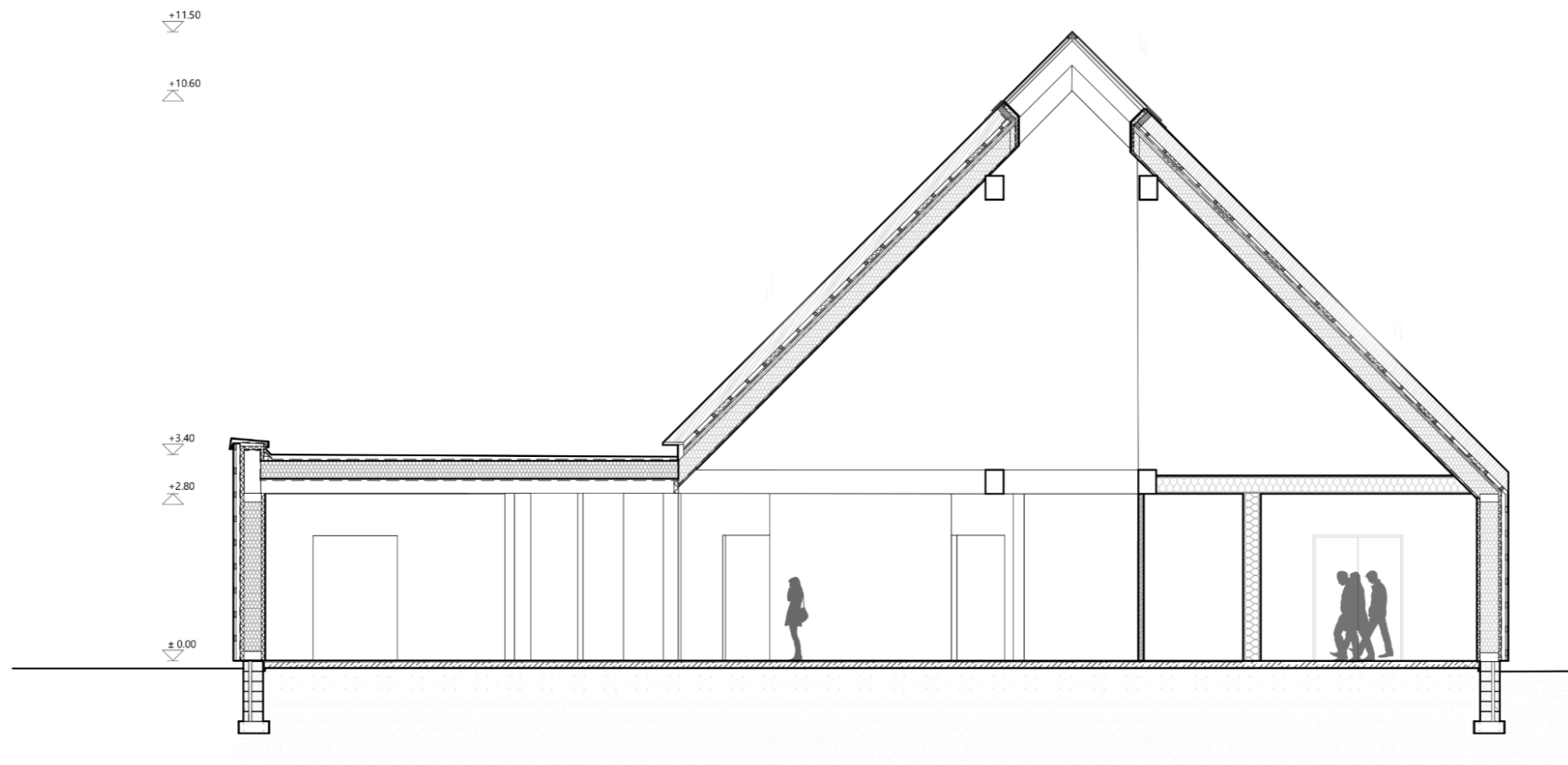
ELLINGUHOONE LÕIKED



MAJUTUSHOONE LÕIKED



SELTSIMAJA JA MUUSEUMI LÕIKED



SELSIMAJA RISTLÕIGE M1:100



SADAMAHOONE VÄLISVAADE



RANNA BANGALO VÄLISVAADE

KASUTATUD ALLIKAD

- [1] W. G. B. Council, "World Green Building Council," 2019. [Online]. Available: <https://worldgbc.org/advancing-net-zero/embodied-carbon/#:~:text=Buildings%20are%20currently%20responsible%20for,11%25%20from%20materials%20and%20construction..> [Accessed 29 1 2023].
- [2] E. P. Pressiteade, "europarl.europa.eu," 24 6 2021. [Online]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/news/et/press-room/20210621IPR06627/parlament-kinnitas-kliimaseaduse-2050-aastaks-peab-el-olema-kliimanutraalne>. [Accessed 29 1 2024].
- [3] K. Mustasaar, "Läänemere ühisruum. Keskkonnale lähemale (maastiku-) arhitektuuri kaudu.," *Maja*, vol. Sügis, no. 114, p. 46, 2023.
- [4] A. Thor, *Eestikeelne Piibel (tõlge)*, 1739.
- [5] F. Zamolyi and U. Herbig, *Reed as building material-renaissance of vernacular techniques*, Vienna, Austria, 2011.
- [6] S. Sooster, *Roog-ja õlgkatused*, Muinsuskaitseamet, 2006.
- [7] A. Beim, "royaldanishacademy.com," 20 04 2023. [Online]. Available: <https://royaldanishacademy.com/news/ny-bog-udforsker-biogent-byggeri>. [Accessed 05 05 2024].
- [8] S. Brorson, "Läänemere rahvaarhitektuur. Eksperimendid uurimistöös, õpetamises ja praktikas.," MTÜ Arhitektuurikirjastus, 2023.
- [9] R. Kask, "Mida on ehituses taluarhitektuurilt õppida?," *Sirp*, 2019.
- [10] M. Loit, "Muinsuskaitseamet," [Online]. Available: <https://www.muinsuskaitseamet.ee/et/matias-olg-ja-rookatus-ehitamise-hooldus-ja-parandamine>. [Accessed 02 02 2024].
- [11] H. Pärdi, E. Lutsepp and M. Jõks, *Maaarhitektuur ja maastik*, Tallinn: Eesti Vabaõhumuuseumi Toimetised 3, 2012.
- [12] K. Põllu, *Hiumaa rahvapärane ehiskunst*, Tartu: Ilmamaa, 2005.
- [13] K. Patowary, "Amusing Planet," 09 02 2018. [Online]. Available: <https://www.amusingplanet.com/2018/02/the-seaweed-houses-of-Is-island.html>. [Accessed 02 02 2024].
- [14] R. Gupta, "Characterizing material properties of cement-stabilized rammed earth to construct sustainable insulated walls," *ScienceDirect*, 2014.
- [15] L. Cao, "Archdaily," 26 12 2023. [Online]. Available: <https://www.archdaily.com/933353/how-rammed-earth-walls-are-built>. [Accessed 05 02 2024].
- [16] J. R. G. H. F. P. Verena Göswein, "Land availability in Europe for radical shift toward bio-based construction.," *ScienceDirect*, 2021.
- [17] F. Asdurbali, F. D`Alessandro and S. Schiavoni, "A review of unconventional sustainable building insulation materials," 2015.
- [18] J. Miljan and Ü. Kask, "Pilliroog ja selle kasutamise võimalused," *Cofreen*, Tartu, 2013.
- [19] F. Barreca, "Use of giant reed *Arundo Donax* L. in rural constructions," 2012.
- [20] A. Ala-Härkönen, "Earthbound: Straw Bale and Light earth Construction for Post-Carbon Architecture," *Aalto-yliopisto*, 2023.
- [21] H. Steman, "Reed construction in the Baltic sea region," *Turku university of applied sciences*, Turku, 2008.
- [22] "Keskkonnaagentuur," [Online]. Available: <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/kliimanormid/ohuniiskus/>. [Accessed 07 02 2024].
- [23] I. Allikmann, "Sirge seljaga mere poole," MTÜ Arhitektuurikirjastus, 2023.
- [24] T.-j. Sideminister, "Riigi Teataja," [Online]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/91545>. [Accessed 26 03 2024].
- [25] M. Leht, *Eesti taimede määraja*. EMÜ, Eesti Loodusfoto, Tartu, 2007.
- [26] "Eesti Kalastuse Entsüklopeedia. Ilmatsalu Kalatiigid.," April 2018. [Online]. Available: <https://www.kalapeedia.ee/4711.html>. [Accessed 24 01 2024].
- [27] R. M. A. A. C. Guarnier, "The Potential of the Reed as a Regenerative Building Material - Characterisation of its Durability, Physical, and Thermal Performances," *MDPI*, 2021.

- [28] "Estonica. Entsüklopeedia Eestist.," [Online]. Available: https://web.archive.org/web/20171223164112/http://www.estonica.org/et/Loodus/Asend_ja_looduslikud_tingimused/Kliima/. [Accessed 07 02 2024].
- [29] E. toimetus, "Ehitusuudised.ee," 16 10 2014. [Online]. Available: <https://www.ehitusuudised.ee/uudised/2014/10/16/nordecon-lopetas-tartu-karlova-paadisadama-ehituse?channels=ehitus>. [Accessed 26 03 2024].
- [30] A. Ala-Härkönen, "Maan rajoissa: Olki- ja kevytsavirakentaminen askeleena kohti jälkifossiilista arkkitehtuuria," Aalto-yliopisto, 2023.

GRAAFILINE MATERJAL

Foto 1. Mardburger Bildarchiv. Allikas: https://sirp.ee/wp-content/uploads/2019/10/sirp_41_19_0011__art_r3.jpg (01.02.2024)

Joonis 1. Matse talu õueplaan. Tõnisson 1988.a. Allikas: Põllu, K. (2005). Hiiumaa rahvapärane ehituskunst. Ilmamaa.

Joonis 2. Erinevad räästa ehitamise variandid. Sooster, S. (2006). Roog-ja õlgkatused. Muinsuskaitseamet.

Joonis 3. Lääne-Eestis levinum roikasidumise sõlm. Sooster, S. (2006). Roog-ja õlgkatused. Muinsuskaitseamet.

Foto 2. Fårö saarel asuv tarnast valmistatud katusega hoone. Allikas: <https://ajakirimaja.ee/laanemere-rahvaarhitektuur-eksperimendid-uurimistoos-opetamises-ja-praktikas/> (02.02.2024); Ajakiri Maja, Sügis 2023

Foto 3. Rammed earth sein Nk'Mip Desert Cultural Centre. Allikas: <https://www.archdaily.com/933353/how-rammed-earth-walls-are-built/5e3cfaa73312fd254b0001d5-how-rammed-earth-walls-are-built-photo> (05.02.2024)

Joonis 4. Biogeensete toorainete tootmiseks saadaolev maa EU piires. Allikas <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670721002158> (05.05.2024)

Joonis 5. EU 4 domineeriva biogeense tooraine pakkumise ja nõudluse diagramm. Allikas <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210670721002158> (05.05.2024)

Foto 4. Pilliroog looduses. Kaanefoto. Allikas: <https://animals.sandiegozoo.org/animals/reed-grass> (02.02.2024)

Joonis 6. Märja roo riidastamine. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused. Muinsuskaitseamet.

Joonis 7. Pilliroo hakid õlekõrte järelvalmimiseks. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused. Muinsuskaitseamet.

Joonis 8. Kahlude tegemiseks kasutatavad kalibreerimisraud. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused. Muinsuskaitseamet.

Joonis 9. Pilliroo tihedus võrreldes sarnaste materjalidega (g/cm³). „The potential of reed as regenerative material-characterisation of Its Durability, Physical, and Thermal Performances“. Kättesaadav: <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/14/4276#B3-energies-14-04276> (12.02.2024)

Joonis 10. Paaegu ühes tükis kergsavist plokksein, mille välisküljel õhukindel ja ilmastikukindel savi-ja lubikrohv. Sisepinnal savikrohv. Härkönen A. (2023)

Joonis 11. Kergsavi plokksein täiendavalt puitkiudplaadiga soojustatud, ventileeritava puitfassaadiga. Sisepind savikrohvitud. Härkönen A. (2023)

Joonis 12. Pressitud pilliroost välisseina konstruktiivne skeem. Autori looming.

Joonis 13. Räästasõlme ja katusekonstruktsiooni sõlm EI30 tulepüsivuse saavutamiseks. Joonis: autori looming

Joonis 14. Korstna läbiviik rookatuses. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused, Muinsuskaitseamet

Joonis 15. Erinevate ehitusmaterjalide süsinukjalajälge püramiidskeem, CINARK, 2023

Joonis 16. Roogkatuse lõige. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused, Muinsuskaitseamet

Joonis 17. Katuse roovide paigutus. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused, Muinsuskaitseamet

Joonis 17. Räästa joone ehitamiseks kasutatav räästalaud. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused, Muinsuskaitseamet

Joonis 18. Räästa joone ehitamiseks kasutatav räästalaud. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused

Joonis 19. Viiluserva tegemine, roog paigaldatud viltu suunaga. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused, Muinsuskaitseamet

Joonis 20. Roo murdmine üle katuseharja. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused, Muinsuskaitseamet

Joonis 21. Rookatuse harjamise võimalused. Sooster, S. (2006) Roog-ja õlgkatused, Muinsuskaitseamet

Joonis 22. MOSM kanuukeskuse asendiplaan. Autor: RS+Robert

Foto 7. Kanuu keskuse vaade järve kaugemalt kaldalt. Foto: Tomasz Zakrzewski

Foto 8. Kanuu keskuse vaade promenaadilt. Foto: Tomasz Zakrzewski

Foto 9. Pavilosta sadama kail asuvad külalismajakesed. Foto: <http://pavilostaport.lv>

Joonis 23. Pavilosta laevapargi sadamaala planeering ja funktsioonid. Allikas: <http://boatpark.lv/wp-content/uploads/2022/12/marina-map.png>

Foto 10. Emajõe Lodjaseltsi kompleksi sisehoov. Salto arhitektid. Foto: Terje Ugandi

Foto 11. Emajõe Lodjaseltsi kompleks, vaade jõelt. Salto arhitektid. Foto: Terje Ugandi

Joonis 24. Lodjaseltsi asendiplaan. Salto arhitektid.

Foto 12. Pool house 2 kõvera katusejoone ja range klaasi kombinatsioon. Katsuhisa Kida. Allikas: <https://www.ajbuildingslibrary.co.uk/projects/display/id/727> (12.02.2024)

Foto 13. Kathryn Findaly poolhouse 2 projekti katuslagi. The Architectural Review. Allikas: <https://www.architectural-review.com/essays/kathryn-findlay-1953-2014> (12.02.2024)

Joonis 25. Eksperimentaalne hooajalise fassaadi vaade. Susanne Brorson Studio. Allikas: <https://ajakirimaja.ee/laanemere-rahvaarhitektuur-eksperimendid-uurimistoos-opetamises-ja-praktikas/> (19.02.2024)

Foto 14. Eksperimentaalne hooajaline läänefassaad Rügenis. Susanne Brorson Studio. Allikas: <https://studiosusannebrorson.com/03> (19.02.2024)

Foto 15. Veesseni Villa vintskapid ja räästaserv. Sec.architecten. Allikas: https://www.secarchitecten.com/projecten/nieuwbouw_woning_en_schuur_veessen (19.02.2024)

Foto 16. Veesseni Villa räästaserv ja vintskapid. Sec.architecten. Allikas: https://www.secarchitecten.com/projecten/nieuwbouw_woning_en_schuur_veessen (19.02.2024)

Foto 17. Facts Takern Visitor Centre fassaad. Foto: Åke Eson Lindman 2008

Foto 18. Facts Takern Visitor Centre sisevaade. Foto: Åke Eson Lindman 2008

Foto 19. Facts Takern Visitor Centre kompleksi vaade koos linnuvaatlustorniga. Tord-Rickard Söderström

Foto 20. Privat Jagtgard vaade kompleksile. Paistavad erinevatest taastumaterjalidest katused. Foto: RAVN Arkitektur

Foto 21. Privat Jagtgard peahoone räästa ja välisseina vaheline käik. Foto: RAVN Arkitektur

Foto 22. Privat Jagtgard peahoone katuse lähivaade kompleksi teisest küljest. Foto: RAVN Arkitektur

Foto 23. Ühivaade Ilmatsalu linnuvaatlustornist. Jan Siimson. Allikas:

https://www.google.com/local/place/fid/0x46eb485ca15f6d91:0x2526b160d0012212/photosphere?iu=https://lh5.googleusercontent.com/p/AF1QipNW1Zmy_TPLT_CNJM5BIN2PAQ65Gp0Rneh_H1j%3Dw160-h106-k-no-pi-20-ya340-ro-0-fo100&ik=CAoSLEFGMVfpcE5XVMVpteV9UUEXUX0NOSk01QkIOMIBBUTY1R3AwUm5laGRfSDFq

Foto 24. Ilmatsalu endised kalakasvatustiigid Suurtiikide kinnistuil. Maa-ameti fotoladu, kaldaaerofoto, pildistatud 08.06.2021, <https://fotoladu.maaamet.ee>

LISAD / APPENDICES

KÜLALISSADAMA KOMPLEKS ILMATSALU ENDISTE KALATIIKIDE KALDAL ROOARHITEKTUURI NÄITEL

Kristi Johanna Kopli
//
Jaan Kuusemets
Epi Tohvi

Kliimaksi süvenedes ja ressursside vähenemise taustal on tähelepanu pööratud rahvaarhitektuuri olulisusele uudsete arhitektuuristrateegiate väljatöötamisel.

Peamiseks faktoriks on selle loomulik kohandumine kohaliku kliimaga ja võime rakendada lokaalseid saaduseid, hõlmates mitte ainult loodusvarasid ja ehitusmaterjale, vaid ka kohalike ehitusmeistrite oskusi ning põlvkondade vahelisi teadmisi.

Lisaks keskkonnale mõjudele, mõjub taastuvate materjalide kasutamine ehituskunsti positiivselt lisaks ka inimestele - alustades hoonete mikrokliimast ning lõpetades inimeste ja neid ümbritseva looduse vahelise sideme tugevdamisega.

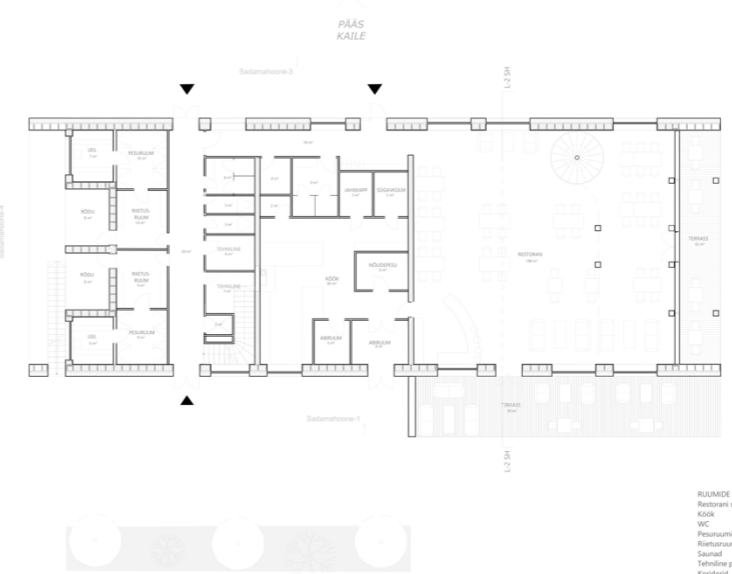
Projekti fookuses on läänemere rannikualade üks põlisemaid ehitusmaterjale - pilliroog. Lisaks looduslähedasele arhitektuurile ilmele pakub tooraine mitmeid ehituslikulisi eeliseid.

Külaalissadama projekt pakub alternatiivset väljavaadet pilliroo populariseerimiseks modernses ehituskunsti, viidates materjalile kui süüsiiknegatiivsele alternatiivile. Projekti on eksperimentaalselt kasutatud roogu tarindis mitmel eesmärgil, millest peamised on soojusisolatsioon, akustika ja mikrokliima.

Hoonete mahu loomisel on tuginedud vernakulaarse arhitektuuri printsiipidele, kus vormiline lihtsus tagas hoonete jätkusuutlikkuse ja energiatõhususe. Traditsioonilisi võtteid on integreeritud tänapäevasemate materjalide ja lahendustega, eesmärgiga saavutada harmooniat ehitustegevuse ja looduse vajaduste vahel.

Külaalissadama kompleks asub mõlemal pool Ilmatsalu jõe kallast, ühendades kaks poolt sillaga. Kompleksi lõunakaldal asub sadamahoone, seltsimaja, kempingud ja elingruhoone. Jõest põhja suunas asuvad ranna kohvik koos veevarustuse rendiga, kempingud ja saunamaja. Lisandväärtusena asub sadamast lääne suunas Sulaoja oja kaldal ka linnuvaatlustorn.

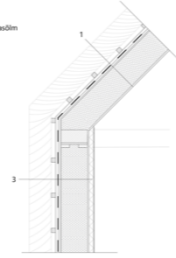
Külaalissadam pakub potentsiaalset tõmbekeskuse funktsiooni Ilmatsalu väikeasulale. Sadam loob juurde vajalikke paadikohti ning rikastab siseveekogude paadisadamate navigatsioonitrajektoori, olles ühenduses Ilmatsalu jõe kaudu Emajõe. Samuti aitab projekt vähendada kasutusest ja



RUUMIDE ERUKATSIOON:

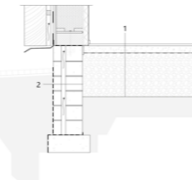
Restorani saal	198,0
ISÜK	82,0
WC	19,0
Peetruaalid	25,0
Riistruumid	19,0
Saalid	13,0
Tehnikaplat	13,0
Kandorid	41,0
Tarind	91,0
Rõkud	16,0
LS	2,9
Kõrku netopind	413,0 m ²
Kõrku brutopind	505,0 m ²

SÕLM 1
M1:20
Sadamahoone räästaal



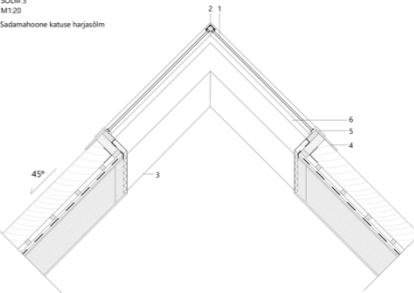
- 1 Katuselõik
Pilliroog 250 mm
Tähtsusahter-roovivõlv 50x50 mm
Vert. roovivõlv 30x50mm
Katusesõrmelaan
Dispersioonid 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Lõmpakatted konstruktsioon 14x100, pressitud pilliroost soojusisolaator 16 mm
- 2 Välislaen
Pilliroog 250 mm
Tähtsusahter-roovivõlv 50x50 mm
Dispersioonid 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Lõmpakatted konstruktsioon 14x100, pressitud pilliroost soojusisolaator 16 mm
OSB plaat
Pilliroovivõlv 50 mm
Savikrohvi 3 mm

SÕLM 2
M1:20
Sadamahoone sokkial



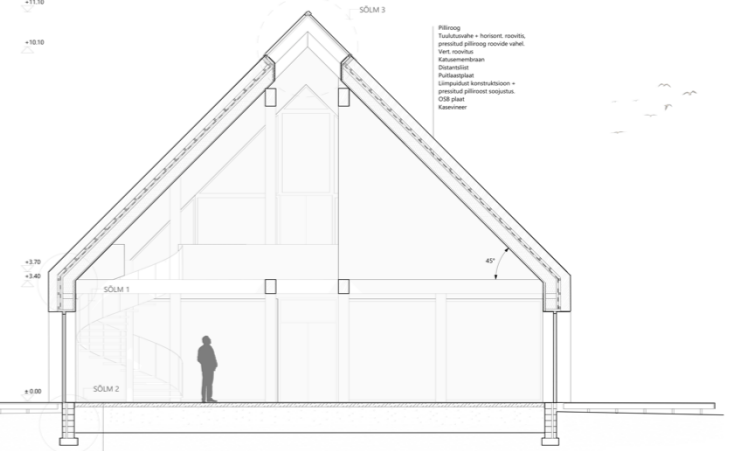
- 1 Põrand pinnaal
Sõlmestruktuur
Monoliitne raudobetoon 100 mm ja küttesõlmik
Puitlõõgelaen
Fibrolaen 100 mm
Tihendatud lõõgus
- 2 Vundament
Columbia betoonpõlvik 300x300 mm, õõnes
põlvikmutter
Õõsalahe 50 mm
Columbia betoonpõlvik 300x300 mm, õõnes
põlvikmutter 200
Monoliitkonstruktsioon
terasarmatuuriga

SÕLM 3
M1:20
Sadamahoone katuse harjastõlm



- 1 Kõlmekonstruktsioon
- 2 Harjatekk + hüdroisolatsioon 50 x 50 mm puitlaen
- 3 Lõmpakatted sarkas 14x100mm
- 4 Katuselõik
Pilliroog 250 mm
Tähtsusahter-roovivõlv 50x50 mm
Vert. roovivõlv 30x50mm
Katusesõrmelaan
Dispersioonid 20 mm
Puitlaastplaat 12mm
Lõmpakatted konstruktsioon 14x100, pressitud pilliroost soojusisolaator 16 mm
- 5 Katuselõikot alusplaadile liigutav: 50 x 50 mm alus, 95 x 200 mm lõmpakatted tala, nurgik
Isolaatoritekk hüdroisolatsioon + pilliroovivõlv 50 mm
- 6 Schuco Facade System FWS SFSI

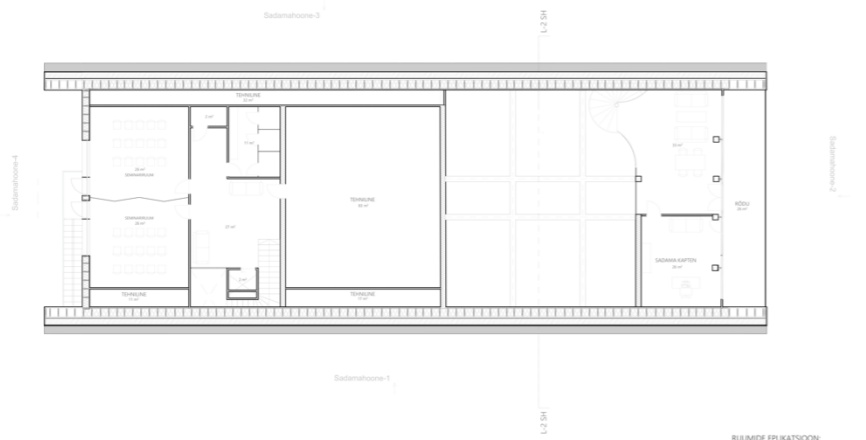
SÕLM 3



- Pilliroog
Tähtsusahter + horisontaal roovivõlv, pressitud pilliroost roovivõlv vahel
Vert. roovivõlv
Katusesõrmelaan
Dispersioonid
Puitlaastplaat
Lõmpakatted konstruktsioon + pressitud pilliroost soojusisolaator
OSB plaat
Katuselõik

Sõlmestruktuur
Monoliitne raudobetoon ja küttesõlmik
Puitlõõgelaen
Fibrolaen
Tihendatud lõõgus

SADAMAHOONE RISTLÕIGE
M1:50



SADAMAHOONE II KORRUSE PLAAN
M1:100

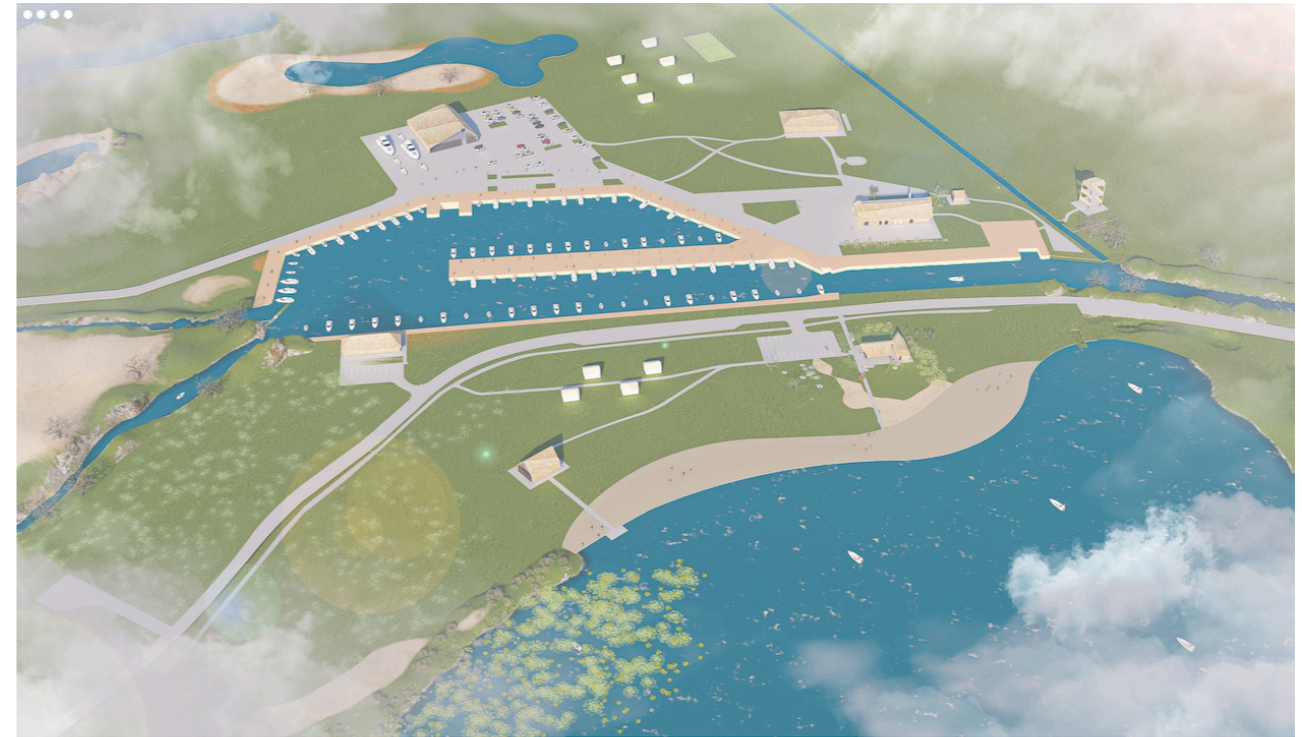
RUUMIDE ERUKATSIOON:

Saiaime kapteni ruum	26,0
Konverentsisaal	52,0
WC	11,0
Ustadid	60,0
Teheline pind	143,0
Rõõk	26,0
Lõk	2,0
Ablisaal	2,0
Kokku netopindala	295,0 m ²
Kokku brutopindala	310,0 m ²



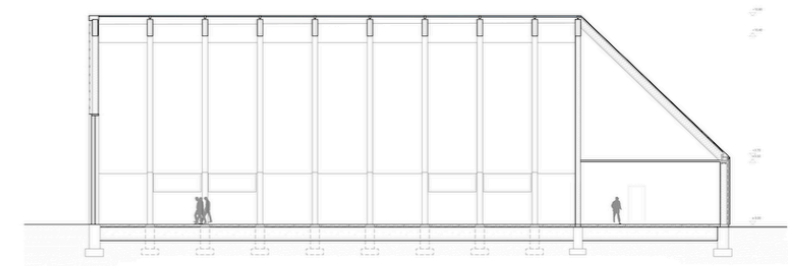
SADAMAHOONE VAADE LÕUNAST
M1:100

SADAMAHOONE VAADE IDAST
M1:100

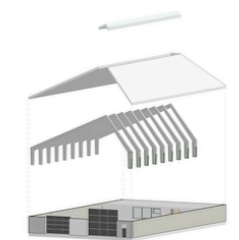


- Katuselagi
Lefko voodilaud vertikaalne 18 mm
Tuletõkestaja-ruudud hor. nooleis 20x50 mm
Tuletõkestus 75x100 mm ja tuletõkestus
Hõõgav alusala Ruukli
Tuletõkestus
Simpelkott konstruktsioon 14x300, pressitud pihistoot soojalain
OSB plaat
Põrandaal 50 mm
Savikõrre 3 mm
- Võrk vihmaveetõrjeme karmiks
- Kattplaat
- Välissein
Savikõrre 3 mm
Põrandaal 50 mm
OSB plaat
Simpelkott konstruktsioon 14x300, pressitud pihistoot soojalain
Tuletõkestusplaat ISOVER facade, 50 mm
Tuletõkestus-ruudud vert. nooleis 25x50 mm
Tuletõkestus-ruudud hor. nooleis 25x50 mm
Lefko voodilaud vertikaalne 18 mm
2x ühekordne

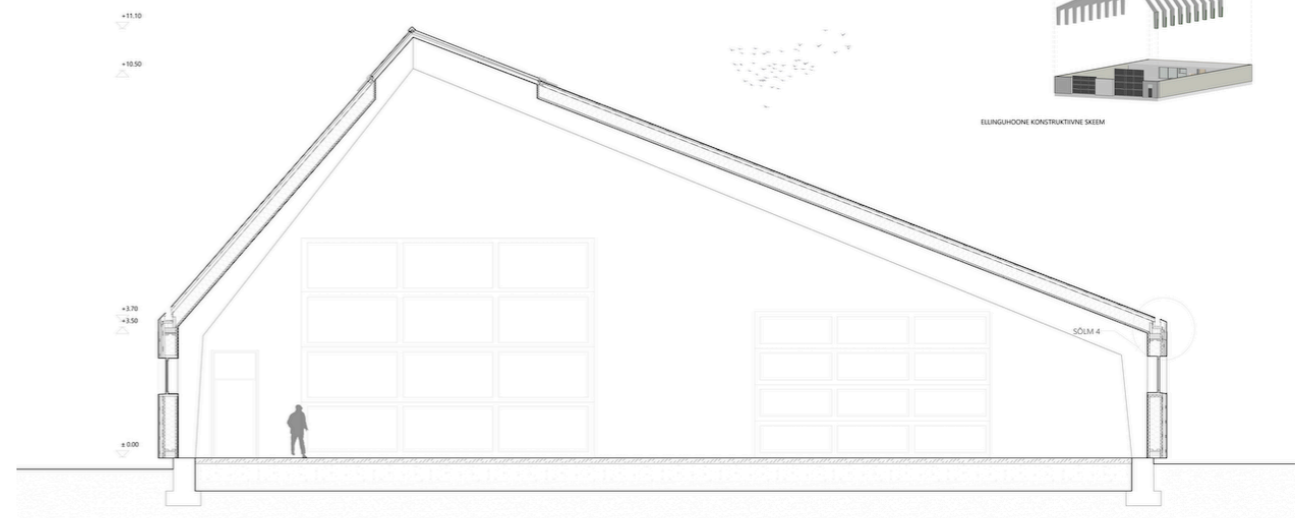
SCIM 4
M1:20
Elinghoone raketatsioon



ELINGHOONE PEEKSÜG M1:100

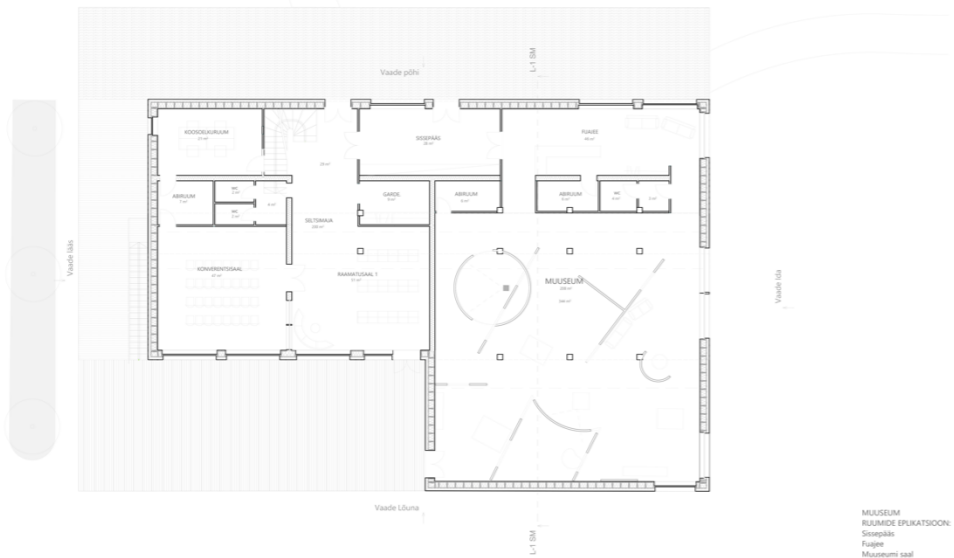


ELINGHOONE KONSTRUKTIVNE SKEM



ELINGHOONE RISTLÕIGE M1:50





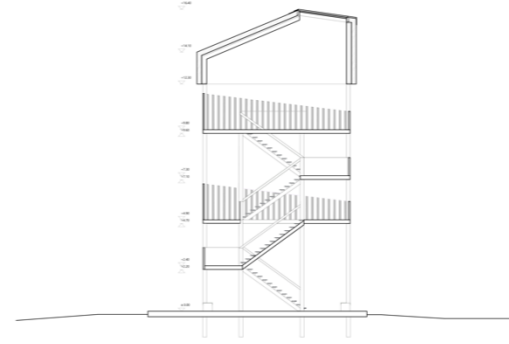
SELTSIMAJA I KÕRUS
 RUUMIDE EPIKATSIOON:
 Raamatusaal 51,0
 Kõnelekkorraldus 21,0
 Konferentsisaal 47,0
 WC 4,0
 Alkoomid 7,0
 Ühisala 29,0
 Garderoob 9,0
 I korruse suletud netopind: 172,0 m²
 I korruse suletud brutopind: 200,0 m²

SELTSIMAJA I KÕRRISE PIAAN M1:100

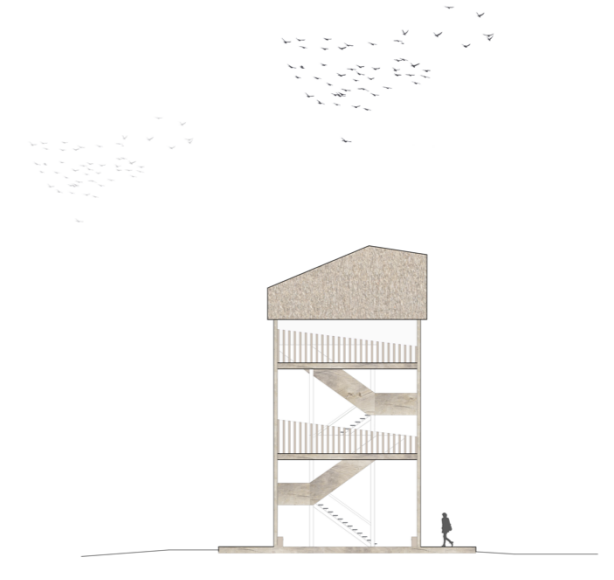
MUSEUM
 RUUMIDE EPIKATSIOON:
 Sissepääs 28,0
 Fajjer 47,0
 Muuseumi saal 208,0
 Administramid 12,0
 WC 7,0
 I korruse suletud netopind: 302,0 m²
 I korruse suletud brutopind: 344,0 m²



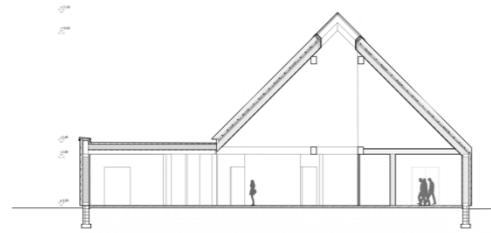
LIINVAATLUSTORNI PIAAN M1:100



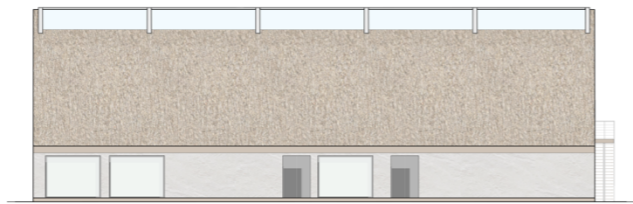
LIINVAATLUSTORNI LÕIGE M1:100



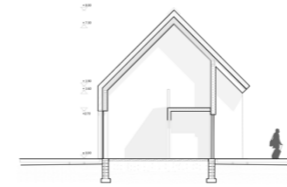
LIINVAATLUSTORNI VAADE PÕHJAST M1:100



SELTSIMAJA RISTLÕIGE M1:100



SELTSIMAJA VAADE PÕHJAST M1:100



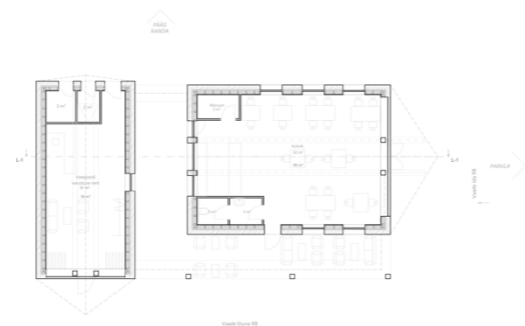
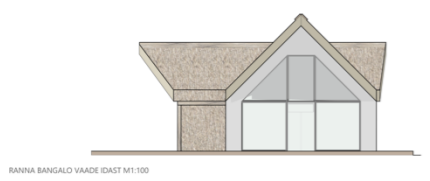
MAUTUSHOONE LÕIGE M1:100



MAUTUSHOONE VAADE LÕUNAST M1:100



MAUTUSHOONE I KÕRUS M1:100
 RUUMIDE EPIKATSIOON:
 Eelruum 76,0
 WC 20,0
 Eplik 27,0
 Terrass 36,0
 I korruse suletud netopind: 123,0 m²
 I korruse suletud brutopind: 176,0 m²



RANNA BANGALO PLAAN M1:100		BANGALO KOHVIK	
RANNA VEEVARUSTUSE RENT		RUUMIDE EPURAKTSIOON:	
Üldala	37,0	Kohvik	62,0
WC	2,0	WC	6,0
Peetuum	1,0	Ablituumid	1,0
Suletud netopind	42,0 m ²	Suletud netopind	71,0 m ²
Suletud brutopind	58,0 m ²	Suletud brutopind	90,0 m ²



LIHTLITSENTS

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina _____ (autori nimi) (sünnikuupäev:)

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

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on

(juhendaja nimi)

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

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

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

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

¹Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.

_____ (allkiri)

_____ (kuupäev)