

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Pärandtehnoloogia

Ehituse eriala

Mikk Tagapere

**Kimide valmistamise meetodid.  
Erinevatest puuliikidest saetud kimidega  
katsekatus**

Lõputöö

Juhendaja: Madis Rennu, MA

Viljandi 2025

## RESÜMEE

### **Kimme valmistamise meetodid.**

### **Erinevatest puuliikidest saetud kimmidega katsekatus**

Katusekimmide saab valmistusviisi järgi jagada kaheks erinevaks tüübiks: põlvkondadega edasi antud teadmisi kasutades valmistatud arhailisteks kimmideks ja tööstusliku saagimistehnoloogia tulekuga tekkinud saetud kimmideks. Nende uurimiseks kombineeritakse referatiivne-teoreetiline taustauurimus ja praktiline osa katsekatuse ehitamisena. Teoreetilise osa eesmärk on anda ülevaade mõlema tüübi valmistamise ja paigaldamise tehnoloogiast. Praktilise osa eesmärk on rajada katsekatus viiest erinevast puuliigist saetud kimmidega ning kirjeldada ehitusjärgne pikaajaline jälgimismetoodika. Katsekatuse edasise jälgimise tulemusena saab tulevikus vastuse uurimisprobleemile: kui vastupidavad ajaliselt on saetud kimmid kolmekihiliselt katusele paigaldatuna? Teoreetilise osa uurimuse tulemusena selgus, et kvaliteetsete ja kauakestvate arhailiste kimmide valmistamiseks on vaja põhjalikult mõista kasutatava toormaterjali kvaliteediomadusi ning tunda erinevaid valmistusvõtteid. Saetud kimmide valmistamiseks ei kasutata vanu teadmisi, mis avalduvad märgatavalt nende lühemas vastupidavuses katusel.

**Võtmesõnad:** katusekimm, kimmkatus, puitkatus, kimmkatuse vastupidavus

## **ABSTRACT**

### **Methods of producing wooden shingles.**

#### **Test roof with sawn shingles from various species of wood**

Wooden shingles can be divided into two distinct categories based on their method of production: historical shingles, crafted using generational knowledge and techniques, and sawn shingles, which emerged with the advent of industrial sawing technology. This study combines a literature-based theoretical investigation with a practical component involving the construction of a test roof. The aim of the theoretical section is to provide an overview of the production and installation techniques associated with both types of shingles. The practical section involves building a test roof using sawn shingles made from five different wood species and outlining a long-term post-construction monitoring methodology. The ongoing observation of the test roof is expected to eventually answer the research question: how durable are sawn shingles when installed on a roof in three overlapping layers? The results of the theoretical investigation indicate that producing high-quality, long-lasting historical shakes requires an in-depth understanding of the material's properties and mastery of various traditional craftsmanship methods. In contrast, sawn shingles are produced without this inherited knowledge, which is reflected in their shorter lifespan on roofs.

**Keywords:** shake, shingle, shingle roof, shake roof, wooden roof, durability of shingle roofs

## Sisukord

Sissejuhatus.....	6
1. Kimmide määratlus ja väljanägemine.....	9
2. Arhailiste kimmide valmistamine .....	10
2.1. Kasutatavad puuliigid ja omadused .....	11
2.1.1. Mänd .....	11
2.1.2. Haab .....	12
2.2. Valmistamise protsess ja tehnoloogia tänapäevaste vahenditega .....	12
2.2.1. Puude langetamiseks sobilik aeg .....	13
2.2.2. Kimmipakkude lõikamine ja kimmikloppide valmistamine.....	14
2.2.3. Kimmide saagimine kimmiklopist.....	15
2.2.4. Valmistatud kimmi järeltöötlus ja ladustamine .....	16
2.2.5. Eeltõrvamine .....	18
3. Arhailistest kimmidest lihtkatuse paigaldus ja hooldustõrvamine.....	19
3.1. Katuse aluslaudis ja aluskate .....	19
3.2. Räästa alustus.....	20
3.3. Edasine katuse pind.....	21
3.4. Naelutustehnika.....	21
3.5. Katuse tõrvamine .....	23
4. Saetud kimmid .....	24
4.1. Saetud kimmi tööstuslik tootmine .....	25
5. Katsekatuse valmistamine.....	27
5.1. Katuse konstruktsioon ja asukoht .....	28
5.2. Katuse ilmakaared ja kasutatavad puuliigid .....	30
5.3. Kimmide mõõtmed, kvaliteedikriteeriumid ja paigalduspõhimõtted .....	32
5.4. Ehitusprotsessile kulunud tööaeg.....	33

5.5. Katuse jälgimine ja hooldus katse ajal.....	35
Kokkuvõte.....	36
Kasutatud allikad .....	37

## LISAD

Lisa 1. Saetud kimmkatuse paigaldamise praktikapäevik

Lisa 2. Katsekatuse jälgimise päevik

## Sissejuhatus

Käsitsi oksavabast puust valmistatud kimmid on tänu sarnasele lõhestamistehnikale lähedases ajaloolises suguluses kisklaudadest katustega, kuid tingituna valmistamise keerukusest niisamuti hääbunud ehitustraditsiooni ja väiksema levikuga. See on silmatorkav erinevus võrreldes puupakust hõövlitaolise masinaga lõigatud laastu ja külgsuunas kiilukujulise sindli laia levikuga katusekattematerjalidena Eesti aladel 19. saj lõpust alates. (Viires, 1962)

Põhjuseks võib pidada kimmide kõrgeid nõudmisi toormaterjalile, valmistamiseks kuluvat suurt tööhulka ning seeläbi võrdlemisi kallist hinda. Sellised levikut tõkestavad tegurid on pärssinud kimmkatuste kasutust, eeskätt käsitöövõtetega valmistatud kimmide puhul. Tänapäeval võib valmistusviisi järgi liigitada katusekimmid kaheks erinevaks tüübiks. Esimese, käsitsi tehtud kimmide puhul, valmistatakse neid kasutades aastasadade jooksul põlvkondade kaudu edasi pärandatud oskusteavet. Edaspidi kasutatakse selle liigi kimmide defineerimiseks terminit „arhailine kimm“, mille all mõeldakse, et ta on valmistatud käsitööna, kasutades töövõtetenähtena lõhestamist, tahumist, hõöveldamist või saagimist, enamasti aga nende töövõtete kombinatsiooni. Teine tüüp on saetud kimmid, kus valmistamiseks kasutatakse ketassaage ja tootmine käib tööstuslikult võimalikult kuluefektiivselt. Töövõteteks on erinevad saagimisetapid ning arhailise kimmi valmistamise oskusteabe osakaal puudub või on minimaalne. Edaspidi kasutatakse selle liigi defineerimiseks „saetud kimm“ või „saekimm“. Korrapäraselt hooldades on mitmeid näiteid Soome kirikutel, kus arhailistest kimmidest katuse eluiga on üle 200 aasta. Saetud kimmide levik hakkas hoogustuma ketassaagide kasutuselevõttuga 19. saj lõpu poolel ning oli Eesti aladel esimese vabariigi lõpul juba üpris laialt levinud. (Tarvis & Veski, 1961) Saetud kimmide puhul on teada, et nende eluiga katusel on tunduvalt lühem kui arhailisel tüübil. Erinevate kirjandusallikate puhul sõltuvalt puuliigist ja eeldatavasti ka autoril kasutada olnud sisendinfost, pakutakse saetud kimmist valmistatud katuse elueaks 20-40 aastat. Selline variatsioon eeldatavas vastupidavusajajas on küllaltki suur, tegemaks kaalutletud otsust katusekatte valikul.

Käesoleva lõputöö **uurimisprobleemiks** on teadmise puudumine, kui kaua erinevatest puuliikidest saetud kimmid kolme kihilisena paigaldatuna katusel vastu peavad. Selge on, et antud probleemi lahendamiseks on vaja ühe katusekatte eluea jagu aega ehk teadaoleva info põhjal 20-40 aastat. See on selgelt pikem periood, kui lõputöö formaadis on kasutada. Seetõttu on antud töö peamine eesmärk valmistada erinevatest puuliikidest saetud kimmidest katsekatus, millest tulevikus kogunevat informatsiooni saaksid edasised uurijad kasutada vastupidavuse hindamiseks. Lisaks on kõrval-eesmärkideks avada tausta, kuidas

valmistatakse tänapäeval arhailisi kimme, kasutades põlvkondadega edasi kantud teadmisi ning mille poolest erinevad need saetud kimmidest? Kirjeldada katsekäituse valmistamis- ja jälgimisprotsessi ning anda isetegijatest asjahuvilistele praktilist teavet tööprotsesside ajakulu ja käituse paigalduse tehnoloogia kohta.

Töö teostamiseks on valitud referatiivne-teoreetiline taustauurimus, millele lisatakse iseseisev praktiline osa katsekäituse ehituse ja protsessi kirjeldava osana. Teoreetilise osa taustauuringuks on koostatud järgnevad **uurimisküsimused**:

1. Milline on termini „kimm“ tähendus?
2. Kuidas valmistatakse ja paigaldatakse arhailist kimmi?
3. Kuidas valmistatakse ja paigaldatakse saetud kimmi?

Varasematest käsitlustest kimmide teemal on eesti keeles üks mahukaimaid teoseid arhailistest kimmidest Kjellbergi (1996) „Kimmid“, kus suurem osa pühendatakse käituse paigaldusele, väiksemal määral kimmide valmistamise tehnoloogiale. Ülevaadet kimmide lõhestamisest on Eiko Rapuri TÜVKA seminaritöös (2022) ja lõputöös (2023). Detailsemaid ülevaateid pakuvad mitmed lähiregioonide lõputööd, mahukaimaks ja ka kõige ülevaatlikumaks arhailiste kimmide alaseks kirjandusallikaks võib pidada Soome arhitekti Antti Pihkala litsensaaditööd Paanu ja Päre (1998). Hoopis nukram on aga varasemate uurimustega saetud kimmi valdkonnas. Selliseid käituseid on küll käsitletud üpris paljudes käsiraamatutes: autoritest olgu märgitud Tiit Masso, Arvo Veski (1948) ja Joosep Metslang (2016, 2023) jt. Kõige informatiivsemad ülevaated kimmide saagimisest ja puuliikidest on Tarvise ja Veski artikkel ajakirjas Sotsialistlik Põllumajandus (1961) ning Kirsimägi artikkel ajakirjas Tehnika Põllumajanduses (1935). Üldiselt piirdub käsitlus saetud kimmi mõõtude kirjeldamisega ning kergema ülevaatega, millega on kimmi puhul tegemist. Vastust peamisele uurimisprobleemile, ükski mainitud varasem uurimus ei anna, küll aga pakub selleks võimaluse saetud kimmidest katsekäituse valmistamine.

Tulevikus uurimisprobleemile vastuse saamiseks ehitan Pärnu maakonda, Põhja-Pärnumaa valda, Noodapera talusse avatud varjualuse, mille katusekatteks paigaldan viiest erinevast puuliigist saetud kimmidest katusekatte. Valmistatud rajatis jääb talupere igapäevasesse kasutusse ning sellel olev katusekate on kuni amortiseerumiseni tähelepanelikuma jälgimise all. Jälgimise käigus tehakse iga-aastaselt katuse päevikusse märkmeid seisukorra ja tähelepanekute kohta, mille põhjal saab katse lõppedes teha põhjalikumaid järeldusi erinevate

puuliikide vastupidavuse kohta. Praktilise osana valminud katsekatuse uurimistulemustele püstitasin järgnevad hüpoteesid:

1. Must lepp peab vastu mõned aastad kauem kui hall lepp.
2. Okaspuu kimmid vajavad vahetust varem kui haava kimmid.
3. Kõige vastupidavam puuliik kestab vähemalt 30 aastat.

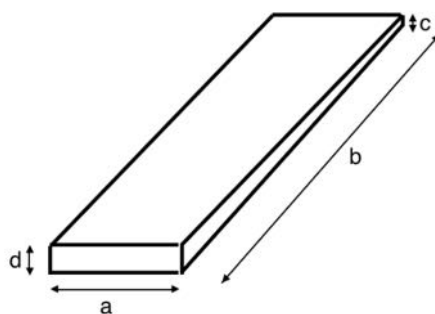
Praegusel ajal paigaldatakse saetud kimmidest katuseid üle Eesti nii restaureeritavatele- kui ka uutele hoonetele. See leiab kasutust taluarhitektuuris ja ka moodsas arhitektuuris.

Kimme valmistajaid on Eestis kiire interneti päringu järgi vähemalt üle 20-ne. Lisaks on toimivad erinevad vestlusgrupid puitmaja ja puitkatuste huvilistele / -taastajatele. Eelnevale toetudes võib arvata, et pikaajalisele katsele leidub piisavalt jälgijaskonda ning teema on aktuaalne. Antud katse pakub ka võimalust detailirohkelt dokumenteerida üks pisike lõigukene eestlaste ehituse pärandtehnoloogia valdkonnast, leida seal küsimusi tekitavaid piirkondi ning katselisel teel otsida vastuseid. Katse protsess avab uurimissuundi tulevastele tudengitele ning annab seni vastuseta olnud teadmiste näol tagasi ühiskonnale eriala õppetööle kulutatud ressursi eest.

Käesoleva lõputöö peatükid võib tinglikult jagada kaheks osaks. Esimeses osas on teoreetiline uurimus (peatükid 1-4), millega leiavad vastuse eelnevalt sõnastatud teoreetilise osa uurimisküsimused. Esimeses peatükis antakse ülevaade, kuidas kimmi määratletakse, millised on tema mõõtmed ja väljanägemine. Teises peatükis kirjeldatakse detailselt, millist materjalist ja milliseid teadmisi rakendades valmistatakse arhailisi kimme. Kolmandas peatükis selgitatakse, kuidas paigaldada käsitsi toodetud arhailisi kimme lihtsamale kahe viiluga katusele, et anda ülevaatlik põhiteave paigaldusest. Keerulisemate - neelude, kelpade jm. katuse osadele kimmide paigaldamist on küllaltki ülevaatlikult kirjeldatud Kjellbergi (1996) teoses, mistõttu ei ole põhjendatud seda osa siinses töös korrata. Neljandas peatükis antakse ülevaade saetud kimmide valmistamisest. Seda nii kirjandusallikate põhised kui ka praktilise osa teostamisel saadud teadmistele tuginedes. Viiendas peatükis kirjeldatakse katsekatuse asukohatingimusi, kimmideks kasutatavaid puuliike ja valikupõhjendusi, katuse paigaldusmetoodikat, edasise jälgimise ja hooldamise kava ning ajalisest töömahust katsekatuse erinevatel ehitusetappidel, mis aitab isetegijatel prognoosida töödeks kuluvat aega või hinnata turult saadud hinnapakumise adekvaatsust.

## 1. Kimmide määratlus ja väljanägemine

Valdavalt määratletakse Eesti erinevates kirjandusallikates kimmi kui ketassae abil saadud kiilukujulise pikilõikega lauakest. Mõõtmeteks on erinevates allikates küll varieeruvusi, kuid üldistatult mahuvad saetud kimmi mõõdud järgnevasse vahemikesse: (a) laius 8-15 cm, (b) pikkus 45-65cm, (c) paksus õhemast otsast 3-5mm ja (d) paksemast otsast 10-15mm. (Joonis 1)



**Joonis 1.** Kimmi kuju. (Allikas: töö autori joonistus)

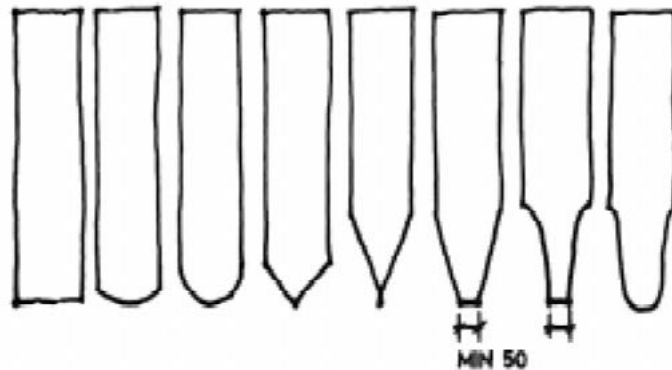
Kimmitemaalise põhjaliku uurimuse koostanud Antti Pihkala (1998) määratleb aga kimmi palju laiemalt ning keskendub arhailisele, mitte saetud kimmile. Tema käsitluses määratletakse kimmi valmistusviisi, materjali, kasutusviisi, kuju ja paigaldusviisi komplektina: kimm on puupakust lõhestatud, tahatud, saetud või hõõveldatud lauake, mida kasutatakse pindade katmiseks ning paigaldatakse külgsuunas kõrvuti ja püstsuunas ülekattes. Katusele lüüakse kimm nii, et selle lühem ots jääb ülespoole, nähtava kihi alla. Ülalt on kimm õhem, nähtavas osas paksem. Mõõtmetelt on Pihkala (1998) kogutud andmetel arhailiselt valmistatud kimmid 45-90 cm pikad, 8-20 cm laiad, paksus õhemast otsast 0,5-1 cm ja paksemast otsast 2,5-4 cm.

Käsitsi lõhestatud ja tahatud kimmid on need, mis on andnud kimmile kuju, mõõtmed ja põhimõtted, enne kui tekkisid ketassaed ja tööstuslikud kimmi tootmisvõimalused.

Ketassaega saetud kimmid on tänapäeval põhiliselt levinud ning arhailiste kimmide saadavus ning valmistusviisid on vajunud unustusse. Sellel põhjusel ütleb Park (1989), et selguse huvides ja ajaloolisi restaureerimisobjekte silmas pidades, oleks nende kahe valmistusviisi järgi kimmi tüübi jaoks vajalik kasutada erinevaid väljendeid. Oma töös pakub ta arhailiselt valmistatud kimmi inglise keelseks terminiks „shake“ ja tööstuslikult toodetud kimmi jaoks „shingle“. Eestikeelseid eristavaid vasteid nendele terminitele ei ole, tunneme mõlemat tüüpi

sõnaga „kimm“. Siiski on oluline teadvustada, et eristada tuleks kahte valmistusviisi järgi erinevat kimmi tüüpi ning seetõttu kasutatakse käesolevas töös tüüpide eritlemiseks arhailine kimm ja saetud kimm.

Valmistusviisist hoolimata töödeldakse kimmi katusel nähtavat paksemat otsa erinevatesse kujudesse, et tekitada erilisemaid ilmeid ja „elavdada“ katust. Joonisel 2 on näidatud valik levinumaid otsalõikusi, mida on kimmidel tehtud.



**Joonis 2.** Kimmi otsakujundusi (Allikas: Kjellberg, 1996)

Tänu erinevalt kujundatud kimmi otstele saab katusel moodustada loominguilisi mustreid (joonis 3 ja 4) ning seeläbi kujundada kordumatuid ja isikupäraseid katuseid.



**Joonis 3.** Pyhän Olavin kiriku katuse kujundus.  
(Allikas: Wikipedia)



**Joonis 4.** Kuortaneen kiriku katuse kujundus.  
(Autor: Johannes Tervo)

## 2. Arhailiste kimmide valmistamine

Arhailise kimmi kategooriasse kuuluvad need kimmid, mis on valmistatud viisil nagu kimme valmistati enne ketassaagide kasutusele võtmist. Selliste kimmide valmistamisel on suur rõhk oskuslikul puumaterjali valikul ning teadmistel puidu töötlemisest. Selles peatükis

antakse ülevaade, millised on puitmaterjali valikutingimused ning kuidas valmistatakse tänapäevaste tootmisvõimalustega ligilähedaselt sarnaste omadustega arhailist kimmi, kui seda tehti ajalooliselt puhtalt käsitööna.

## 2.1. Kasutatavad puuliigid ja omadused

Arhailise kimmi valmistamiseks sobilik puit peab olema selleks otstarbeks hoolikalt valitud ning materjalile esitatavad nõudmised on küllaltki kõrged. Põhja-Soomes valitakse kimmide valmistamiseks kasvavad puud välja lumevaesel ja valgel aastaajal, sest kesk-talvel on nii pime ja lumine, et see oluliselt raskendab sobiliku materjali leidmist. (Pihkala, 1998, lk 135) Selleks, et lõhestamine oleks üldse teostatav ja sealjuures võimalikult lihtsam, ei tohi puul esineda suuri oksid, keerdkasvu ja kasvuvigasid, mis lõhestamist takistaksid. Vanade käsitöömeistrite teadmiste kohaselt on sirge puusüüga või vähese vasak keerdkasvuga puitu lihtne lõhestada. Parempoolse keerdkasvuga puitu ning ka puutüve alumine osa umbes 1 m ulatuses on väga raske lõhestada. (Grabner et al., 2022)

Puu kasvu algfaasis tekkivat puitu nimetatakse juveniil- ehk noorpuiduks. Puuliigist ja päritolust sõltuvalt võib noorpuidu osakaal puus olla 5-20 esimest aastarõngast. (Pikk, 2003) Olenevalt puu kasvukiirusest võib eeldada noorpuidu raadiuseks säsist 4-6 cm. Seda puidu osa ei kasutata kimmi valmistamiseks, sest kiire kasvu ja madala sügispuidu sisalduse tõttu on noorpuu väiksema tugevuse ja vastupidavusega ning lihtsasti kõmmelduv. Lisaks imab noorpuu kergemini vett endasse ja kõrge ränipuidu sisalduse tõttu praguneb kergesti. (Grabner et al., 2022)

Kimmide valmistamiseks on erinevates piirkondades kasutatud väga erinevaid puuliike. Vastavalt kasvukeskkonnale ja seal looduslikult leiduvatele puuliikidele on aja jooksul tekkinud teadmine ja arusaam, milline puuliik sobib omaduste ja vastupidavuse poolest kõige paremini kimmide valmistamiseks. Põhja-Ameerikas olid traditsiooniliselt levinud puuliigid tamm, küpress, hiigel-elupuu ja mänd. (Park, 1989) Austrias ja Kesk-Euroopa mägisemates piirkondades kasutati peamiste puuliikidena lehist, kuuske ja nulgu. (Grabner et al., 2022) Balti- ja Põhjamaades oli põhiliseks materjaliks männi- ja haavapuud. (Park, 1989)

### 2.1.1. Mänd

Parema vastupidavuse saavutamiseks kasutatakse männil ainult lülipuitu. „Kasutame ainult lülipuitu, maltspuit ei ole piisavalt vastupidav katusekimmi jaoks...just lülipuit sisaldab palju vaiku justkui loodus oleks selle juba valmis immutanud.“ (Nylund, 2024) Puu peab olema

aeglase kasvuga ning tihedate aastarõngastega. Ühe tolli kohta peaks olema vähemalt 14 aastarõngast. (Rauhala, 1990) Selleks, et lülipuit oleks moodustunud piisavalt suures ulatuses ning tüvest saaks 15 cm laiusega radiaallõikes (joonis 5) ilma juveniilpuiduta kimmi, peab juurdekasvu järgi arvutuslikult nende tingimuste täitmiseks olema puu vanus umbes 150 aastat. Mäni kõige tihedam ja sellest tulenevalt vastupidavam osa kimmi valmistamiseks on puu tüvepoolne puit. (Pihkala, 1998, lk 20)

### 2.1.2. Haab

Haava puit on vähem tundlikum puusüü suuna muutustele kui mänd ning sobib seetõttu hästi erikujuliste kimmide valmistamiseks. Selleks on näiteks ümarad kirikukatused, kus on valmistatavale kimmile vaja anda ümarat kuju. (Rauhala, 1990) Seminaritöös (Tagapere, 2023) selgus, et haavapuit talub paremini UV- kiirgust ning vananeb ühtlasemalt katuse lõuna- ja põhja külgedel kui männipuit. Rauhala (1990) toob välja, et haavapuidu mädanemiskindlus on suurem kui männil. Haab aga vajab peale langetamist 3-5 aastat virnas seismist – „suremisaega“. (Kiminki, 2012) Seda kinnitab ka Puranen (2000 lk 45-46), kelle kohaselt haavakimmide vastupidavus muutub sedavõrd heaks, et on jäetud isegi tõrvamata juhul, kui materjal on saanud pikalt katustatuna õhk-kuivada. Ilma tõrvamata haavakatuse elueaks on siiski kuni 50 aastat, samas kui järjepidevalt tõrvatud katused on sagedasti üle 200 aastased. (Rauhala, 1990) Nii nagu muudel puuliikidel, ei kasutata ka haaval kimmi valmistamiseks juveniilpuitu, mis tuleb parima kvaliteedi saavutamiseks eemaldada. Puu valimisel peab ta olema kasvanud metsas kehvemates valgustingimustes teiste puude keskel. Põllu servas kasvavad puud selleks ei sobi (Sjöberg, 2017) Vastupidiselt männile, kus kõige tihedam puit moodustub puu tüvepoolses osas, on haaval kõige tihedam puit ladva pool. Sellest tulenevalt saadakse haavast kõige vastupidavamad kimmid ladva poolsest osast valmistatud puidust. (Pihkala, 1998, lk 20)

## 2.2. Valmistamise protsess ja tehnoloogia tänapäevaste vahenditega

Tänapäeval, kui on kasutada saed ning puitu saab edukalt saagida nii piki- kui ka ristikiudu, on inimtööjõu ressursi kokkuhoiu huvides mõistlik materjali töödelda erinevate kaasaegsete tööriistadega. Sealjuures on siiski oluline mitte unustada materjali valimise põhimõtteid, nagu on kirjeldatud eelnevas peatükis. Eiko Rapuri (2023) lõputööst selgus, et käsitsi lõhestamisel, kuid siiski hõõvliga töödeldes, oli tootlikkus suurusjärgus 10 kimmi tunnis. Puhtalt käsitööna

kimme valmistades oleks aga tootlikkus veel tunduvalt madalam. Vahepealse saetud kimmi võidukäigus on vanad võtted suuresti kaduma läinud ning täna proovitakse leida kvaliteeti tõstvaid ja tänapäevaste vahenditega tööjõudu säästvamaid lahendusi arhailiste kimmide tootmiseks, mis põhinevad põlvkondade kaudu edasi kantud teadmistel. (Sjöberg, 2017) Seetõttu kirjeldan järgnevalt põhjalikumalt, milliseid teadmisi ja tootmisvõtteid kasutatakse, et valmistada Park (1989) mõistes „shingle“ tüüpi kimmi tänapäevaste masinatega.

Arhailise kimmi valmistamine algab puude valimisega metsas või ka tänapäevasemalt puude valimisega metsaservas palgihunnikut sorteerides. Kvaliteetsete kimmide valmistamiseks on alati oluline eelnevalt valida toormaterjal, mida saab parimat tulemust silmas pidades edasi töödelda. Kimmi valmistamise seisukohast on puidu peamised kvaliteedikriteeriumid eelnevalt kirjeldatud: vähene oksasus, sirgesüülisus – ilma keerdkasvuta ning tihedate aastarõngastega puu. Palgihunnikut sorteerides ei saa enam puu langetusaega valida, kuid saab langetusaja infot küsida ja ostuotsus selle põhjal teha. Veel kasvavate puude puhul valitakse ka puuliigile sobivalt aega, millal teda langetada.

### 2.2.1. Puude langetamiseks sobilik aeg

Vanarahva tarkuses on mitmeid ülestähendusi parima ehituspuu langetamise aja ja viiside kohta. Mihael Mets Tõrise külast ütleb: „Puud võöti ikka maha küilapee aegu“ (Toomessalu, 1969, lk 49), mis on jaanuari lõpu – veebruari alguse paiku. On katsetusi, mis väidavad, et detsembris langetatud männid on mädanikule vastupidavamad ja tugevamad, kui jaanuaris ja veebruaris langetatud. (RMK) Täpse langetusaja määratluse kohta on erinevaid arvamusi, kuid üldiselt saab öelda, et okaspuud langetatakse talvisel ajal. Kui puu on jääs, siis on ta hilisemalt tugevam ja ei lõhene palju. (Pihkala, 1998, lk 18) Samuti on talvisel ajal puutüves suhkrusisaldus madal, mis suvel kõrge suhkrusisaldusega perioodil langetades oleks puitu kahjustavatele putukatele ja seentele heaks toidulauaks.

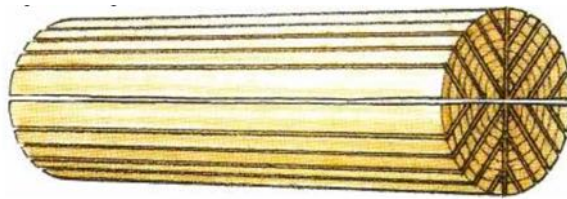
Lehtpuud jällegi langetatakse vastavalt puuliigile suvekuudel juunist kuni augustini.

Langetamise järgselt jäetakse puud laasimata maha seisma, kuniks lehed täielikult näruvad. Lehtede kaudu osa puutüves olevast veest aurustub ja puidu hilisem lõhenemine on väiksem. (Pihkala, 1998, lk 18-20) Peale lehtede närbumist virnastatakse puud koos koorega ühe aasta jagu, et tüves veesisaldus ühtlustuks. (Kiminki, 2012)

### 2.2.2. Kimmipakkude lõikamine ja kimmikloppide valmistamine

Kimmipakkude lõikamisel on vajalik teada kimmi pikkust, mille määrab olemasoleva roovitise samm või uue roovitise korral kimmikihtide arv ja soovitud katuse väljanägemine. Soovitud kimmi pikkusest lõigatakse pakud mõni sentimeeter pikemad. Pakkude lõikamisel tuleb jälgida, et lõigatud paku sisse ei satuks vigastatud puitu ning suured oksad tuleks vahelt välja lõigata. Kui materjal on juba eelnevalt valitud, siis suuremat sortimist enam tegema ei pea ja tüved saetakse järjest pakkudeks. Valmis lõigatud pakkudele märgitakse peale, milline paku ots on puutüvel ladva pool.

Mõõtu saetud ja ladva poolega märgistatud pakkude edasine töötlemine valitakse vastavalt paku läbimõõdule. Kui pakk on piisavalt jäme, et temast saab radiaalsuunaliselt (Joonis 5) vajaliku kimmi laiuse, siis pakud saetakse või lõhutakse pikisuunas neljaks sektoriks läbi puusüdamiku. (Nylund, 2024)



**Joonis 5.** Radiaalsaagimine. (Allikas: Puidumaterjalid)

Saadud neljandikel saetakse lintsaepingis külgedelt maha enamus maltspuidust, selliselt et saadakse neljakandilised kimmiklopid. (Joonis 6.) Valmis saetud kimmiklopid laotakse vahelattidega üles, et need saaksid kuivada umbes 20% niiskustaseme juurde. Oluline on, et kuivamine ei oleks liiga kiire, vältimaks lõhenemist, ega ka liiga aeglane, mis võimaldaks sinavusse nel tekkida. (Rauhala, 1990)



**Joonis 6.** Kimmiklopid. (Allikas: Sjöberg 2018)

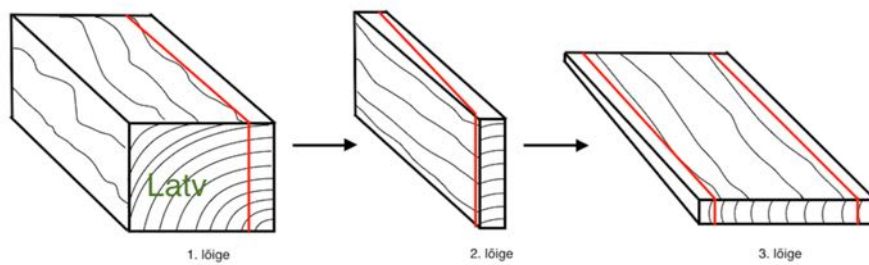
Radiaalselt lõigatud kimm on küll parima vastupidavusega, kuid piisavalt jämeda ja kvaliteetse materjali puudumisel võidakse teha järeleandmisi ja kasutada ka lihtsaagimist või samas suunas lõhestamist. (Joonis 7.) Vajadus sellise lõike järgi on ka juhul, kui on vaja eriti laiasid kimme. Näitena Mynämäe kiriku katus Soomes, kus osaliselt oli vaja 175mm laiuseid kimme. (Sjöberg 2018) Sellises laiuse saavutamiseks radiaallõikes peab paku diameeter olema üle 50cm ning isegi sellisest pakust saab neid mõne üksiku. Lihtlõikes puutüvest kimmideks kasutatav osa on märgitud punaste piirjoontega Joonisel 7. Eraldatakse kogu maltspuit ning südamikus olev noorpuuit. Samas tuleb sellise lõike juures teadvustada, et katusel kimm kõmmeldub ja paisub rohkem võrreldes radiaalselt lõigatuna.



**Joonis 7.** Lihtsaagimine ja kimmide valmistamiseks kasutatav tüve osa. (Puitmaterjalid)

### 2.2.3. Kimmide saagimine kimmiklopist

Kimmiklopist kimmi saagimine tehakse lintsaepingis. Joonisel 8 on näidatud erinevad lõiked punase joonega. Esimese lõikena lõigatakse klopist sirge lõikega kimmi paksema otsa paksune sirge laud. Teise lõikena lõigatakse esimesest lõikest saadud sirge laud kiilu kujusse, kus alumine ots on umbes 25 mm ja ülemine ots 5mm paks. Viimase lõikena lõigatakse kimm soovitud laiusesse, eraldades ühele küljele jäänud maltspuidu osa või teisele küljele jäänud juveniilpuuit. (Nylund, 2024) Soovitatav kimmi laius jääb vahemikku 7-20 cm. (Kiminki, 2012) Alla 7 cm kimme on problemaatiline paigaldada piisava laiusega külgsuunalise ülekattega. (Kjellberg, 1996) Üle 20 cm kimmil on niiskuspaisumine ja kahanemine nii suur, et see nõuab väga suurte paisumisvahede jätmist kimmide paigaldamisel ning esineb suur oht lõhenemiseks. Pihkala (1998) järgi on parim kimmi laius 12-13cm.



**Joonis 8.** Kimmiklopist kimmi lõikamise skeem. (Allikas: töö autori joonistus)

Klopist kimmi lõikamise juures on kõige olulisemaks jälgida, milline ots on ladva pool. Kimmi katusele paigaldades jääb ladva pool alla ehk vesi peab maha voolama puu kasvamise suunas – „pikikarva“. Kimmiklopist esimese löike järel saadud kimmitoorikut kiilu saagides tekib alati 2 tükki, millest ühe puukiud jooksevad pikikarva ja teisel vastukarva. Saadud tükkidest kasutatakse ainult ühte, kus vee mahajooks on puu kasvu suunaline, sealjuures jälgides, et katusele löömisel alumine pind on kiilu saagimise pool, mille puukiude on saetud rohkem ristisuunas läbi. Kiilu saagimisel tekkivat teist osa võib kasutada vähemolulistel või ajutistel katustel. (Sjöberg, 2017).

Samu põhimõtteid järgides valmistatakse ka lõhestatud pinnaga kimme, kus kimmiklopp saadakse lõhestamisel ning esimese löike asemel lõhestatakse hüdraulilise puulõhkujaga klopist kimmitoorik, mis siis samuti lintsaepingis kiilu ja laiusesse saetakse. Sellisel valmistamisel jääb lõhestatud pind katusel ilmastiku poolele ning saetud pind alla. (Ahonen, 2013; Kjellberg, 1996) Lõhestatud pinnaga kimmi peamine eelis seisneb selles, et puidu kiudusid ei saeta katki, need on katkematud kogu pinna ulatuses. Selle tulemusena imab puit vähem niiskust ja on mädanemiskindlam. (Rapuri, 2022 lk 15) Lõhestamisel kipub aga sagedasti juhtuma, et lõhestatud pind ei ole piisavalt tasane, et kimmid katusele paigaldades oleksid tihedalt koos. Sellisel juhul on võimalus kimmi pinda töödelda kirve või hõõvliga selles ulatuses, mis ei jää katusepinnal nähtavale. Kui ebatasasused on siiski liiga suured, tuleb ebatasase lõhestuspinnaga kimm välja praakida. (Park, 1989; Kjellberg, 1996; Nylund 2024)

#### 2.2.4. Valmistatud kimmi järeltöötlus ja ladustamine

Saagimisel valmistatud kimmid tahutakse kirvega katusel nähtavale jääva osa ulatuses (Joonis 9), mis sulgeb puidu poorid ja muudab puidu pinna vett vähem imavaks. Tahumine

tehakse samal- või hiljemalt saagimisele järgneval päeval, kui puit ei ole veel jõudnud kuivada ja seetõttu tahumine lihtsam. (Nylund, 2024)



**Joonis 9.** Nähtava pinna tahumine (Nylund, 2024)



**Joonis 10.** Kirvega töödeldud otspind (Sjöberg, 2018)

Lisaks ütleb Nylund (2024), et kirvega tahatud kimm näeb palju nägusam välja ja tema meelest ei olegi kimm enne valmis, kui on kirvega töödeldud. Kimmi saetud servad hõõveldatakse käsihõõvliga samal veeimavuse vähendamise põhjusel. Kimmi nähtavad otsad lõigatakse soovitud kujundusega tavaliselt 60 kraadise nurga all kimmi põhjapinnast vaadatuna (Joonis 10), peale mida otsaserv lõigatakse samuti üle kirveteraga. (Kjellberg, 1996; Sjöberg 2018) Viimasena tahutakse veel kirvega kimmi alumise külje servad, et parandada õhu liikumist kimmide vahel valmis katusel. (Joonis 11)



**Joonis 11.** Kimmi tagakülje tahumine (Allikas: Sjöberg, 2018)

Lõhestamise teel valmistatud kimmi järeltöötamise tegevused on sisuliselt samad, mis saetud kimmi puhul, ainukese vahena, et lõhestatud kimmi katusel nähtavale jäävat osa ei töödelda kirvega, see jääb puutumata.

Kumerad ja nõgusad kimmid valmistatakse samade põhimõtete järgi kui sirgedki, kuid joonise 8 esimese löike järgselt ei tehta teist kiilu saagivat lõiget, vaid saadud sirgest lauast

tahutakse välja soovitud kuju. Mida kumeram või nõgusam on kimm, seda paksem peab olema esimese löike järgselt saadud laud. (Kiminki, 2012)

Naelutamisel lõhenemise vältimiseks puuritakse kimmidele ette naelaaugud sõltuvalt kasutatavast naelast. (Kjellberg, 1996)

Valmistatud kimmid staabeldatakse virnadesse kuivama, kus iga kimmirea vahel on puitliist. (Joonis 12) Õues kuivatamiseks sobib hästi kevadine või varasuvine aeg, kuid virnad peavad olema katuse all ja otsese päikese eest kaitstud. (Kjellberg, 1996) Kõige paremini sobib kontrollitud kuivatusruum, kus niiskustaset ja temperatuuri on võimalik reguleerida. (Kiminki, 2012)



**Joonis 12.** *Kimmide kuivatamine. (Allikas: Sjöberg, 2018)*

### 2.2.5. Eeltõrvamine

Peale kuivamist ning enne katusele paigaldust eeltõrvatakse kimmid puhta männitõrvaga. Enne tõrvatöötlust kuumutatakse tõrv avatud katlas 70 kraadini ja hoitakse sellel temperatuuril 5-8 tundi. Soojendamise ajal aurustub tõrvast kahjulikke aineid ning tema viskoossus väheneb. (Sjöberg, 2017) Vanema tava kohaselt kastetakse kimmid paksemast osast umbes 2/3 ulatuses soojendatud tõrva sisse, üleliigne mahavoolav tõrv nõrutatakse ja kogutakse uuesti kokku. (Pihkala, 1998, lk 96) Kastmise tulemusena imendub tõrv kuni 1 mm sügavusele puitu ning kõik pinnad saavad kindlalt kaetud. Kui kimm on katusel vigastada saanud ja siiski vett sisse imanud, siis tõrvamata 1/3 ulatuses saab niiskus lihtsamini välja kuivada.

Teise meetodina kasutatakse kimmi täielikku uputamist kuuma tõrva sisse ehk immutamist, mis on uuem lähenemisviis ning selle kohta puuduvad uurimused tulemuslikkusest. Kimmid uputatakse täielikult tõrvas umbes 10 minutit ning nõrutatakse.

Kumbki nendest eeltõrvamise viisidest ei vähenda vajadust valmis katuste tõrvamiseks. Eeltõrvamise eesmärk on tõkestada niiskuse imendumist puitu ning valmistada ette hea aluspind edasiseks tõrvamiseks katusel. Kastmisega saavad kaetud kõik servad ja praod, kuhu katusel pintsliga ei pääse. Eriti olulisena saab kastes kimmi otspuit immutatud ja puusooned tõrvaga täidetud, mis katusel tõrvates nii efektiivselt ei õnnestu. Eeltõrvatud kimmidest valmistatud katuse esimese tõrvamise võib teha paigaldamisele järgneval aastal. (Lukas, 2014, lk 17; Pihkala, 1998, lk 96)

### **3. Arhailistest kimmidest lihtkatuse paigaldus ja hooldustõrvamine**

Tänapäevased katuste erinevad kujud, selle väljaehitised, avad ja läbiviigud jne lisandused, võivad kogu katuse ehitustehniliselt teha väga keeruliseks ning detailirohkeks. Selles peatükis ei anta ülevaadet kõigiks keerukamateks paigaldusolukordadeks, vaid keskendutakse lihtsa ehitusega kahe poolega viilkatuse paigalduslahendustele, andmaks ülevaade peamistest arhailise käsitöökimmi paigaldusalustest ja hooldustõrvamisest.

#### **3.1. Katuse aluslaudis ja aluskate**

Soojustamata kimmkatuse alus lüüakse enamasti hõreda aluslaudisena, kasutades 25mm paksust saelauda. Lauad paigaldatakse umbes 5 mm laiuste tuulutushedega ning lauaservad on umbes 45 kraadises kaldnurgas (Joonis 13) selliselt, et võimaliku katuselekk korral jookseks vesi mööda laudu alla. (Kjellberg, 1996) Sedasi töötab aluslaudis kui viimane kaitsekiht enne vee pääsemist katusest läbi.

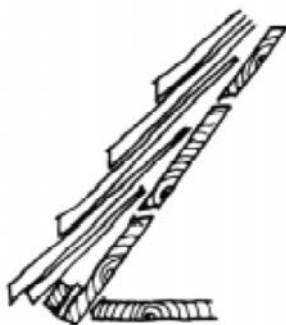
Aluslaudise peale võib paigaldada koheselt kimmid või kasutada lisaks aluskatte kihti. Umbes 18. sajandil hakkas levima kimmide aluskattena kasetoht. (Pihkala, 1998, lk 40) Kasetohu ülesandeks on takistada vee ja lumetuisu tungimist katusest läbi, kui mõni kimm peaks oma toimivuse kaotama. Parim kasetoht aluskatteks saadakse sookaselt ning see peaks olema nii paks, et 1 m<sup>2</sup> tohtu kaalub 1 kg. Tohus ei tohi olla oksaauke, kui neid siiski on, siis tuleb need enne paigata. (Rauhala, 1990) Aluskattena on 20. sajandil kasutatud ka tõrvapappi,

kuid kogemused on näidanud, et selle kasutamisel ei saa kimmid piisavalt tuulutust ning nende vastupidavus väheneb oluliselt. (Keskinen, 2021)

Kasetoht paigaldatakse aluslaudisele alumine pool üles poole ehk puul oleva tohu välimine pind vastu aluslaudist. Paigaldades peab toht moodustama tervikliku kihi, kus ülekate on umbes 5 cm. Tohu kinnitab kimmi paigaldamisel löödavad naelad, eelnevat fikseerimist võib teha klambripüstoliga või mõnel muul meetodil, mis ei tekita liigseid lisaauke tohu sisse, millest hilisemalt võib hakata vett läbi jooksuma. (Kiminki, 2012)

### 3.2. Räästa alustus

Katuse paigaldust alustatakse räästast. Aluslaudise alumise laua serva paigaldatakse umbes 20 mm paksune kõrgendusliist. (Joonis 13) Liistu pikkus on umbes meeter ning järgnev liist paigaldatakse eelmise otsast 3 cm vahega. Vahedega liistude eesmärk on parandada tuulutust räästas, kus alustuskimm oleks muidu tihedalt vastu aluslaudist ning seal esineb niiskuse kogunemise ja mädanemise oht. (Kiminki, 2012; Kjellberg, 1996)



**Joonis 13.** Kõrgendusliist räästal ja aluslaudis. (Allikas: Kjellberg, 1996)

Peale kõrgendusliistu paigaldatakse esimesed kihid kasetohtu. Räästaservas paigaldatakse toht üle kõrgendusliistu umbes 1 cm ulatuses, millest tekib tilganokk. Esimese rea alumine kimm lõigatakse 2/3 pikkuseks täispikkusest. (Kiminki, 2012) Äralõigatav on paksem, täispikkuses paigaldatuna katusel nähtavale jääv osa. Kuigi esimene lühem kimm jääb katusel pindmiselt täiesti varjatuks, siis kimmi ots on vaadeldav ja töödeldakse kirvega, samuti nagu kirjeldatud peatükis 2.2.4. Lühem kimmirida paigaldatakse 3-5 cm üle kõrgendusliistu ning naelutatakse sirge reana ühe naelaga ette puuritud aukudes aluslaudisele. Kuigi katus on oma suuremal pinnal kolmekihiline, jääb sellise alustuse puhul katuse räästa ots kahekihiliseks.

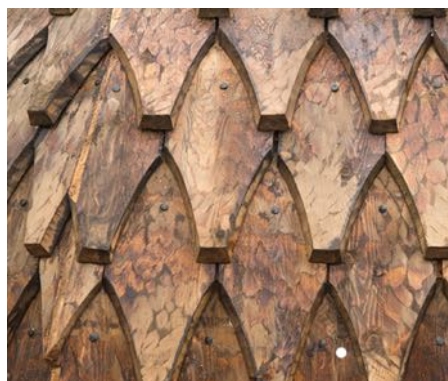
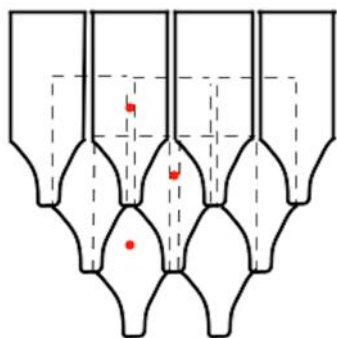
### 3.3. Edasine katuse pind

Esimese lühema rea paigalduse järgselt paigaldatakse täispikkuses kimmid, mis katavad tervenisti alumised lühemad. Täispikkuses kimmi otsad on samas kauguses või ulatuvad veidi üle alumise kimmi otstest. Pealmised kimmid paigaldatakse servaga alumise kimmi võimalikult keskele. Paigaldades on eriti oluline, et iga kimmi ümber jääks õhuruum, mis soodustab kuivamist ja vähendab mädanemisriski. (Rauhala, 1990) Lisaks võib külgsuunas teineteise vastu paigaldatud kimmid märgudes ja seeläbi paisudes „üles punnitada“ ning naela kinnituses lõheneda või naela kinnitusest lahti tõmmata.

Iga järgneva kimmirea paigaldusel jäetakse 1/3 alumisest kimmireast nähtavale, õigele kõrgusele paigaldatakse rihtlaud uue rea sirgeks paigalduseks.

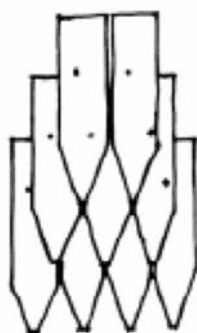
### 3.4. Naelutustehnika

Tavaliselt kasutatakse ühe kimmi kinnitamiseks ühte naela, vajaduse korral kinnitatakse ka teise naelaga kimmi õhemast otsast. (Kiminki, 2012; Kjellberg, 1996) Kimmi kinnitamisel kasutatakse nähtavat- ja peidetud naelutamist. Nähtava naelutamise korral on hilisem üksikute kimmide vahetamine tunduvalt lihtsam. Samal ajal on katmata naelapead riskikohaks võimalikele läbijooksudele. Veel 19. sajandil kasutati Soomes ainult nähtavat naelutamist sepanaeladega. (Sjöberg, 2017) Naelad olid sealjuures tõrvas karastatud, mille tulemusena öeldakse nende elueaks mitusada aastat. (Pihkala, 1998, lk 96) Nähtava naelutuse korral lüüakse nael kimmi nähtava osa keskjoonele selliselt, et nael läheb täpselt all olevate teise rea kimmide vahele ning on kõrgemal, kui kõige alumise kimmirea ülemine ots. (Kiminki, 2012) Selline nähtav löömistehnika, kus nael läbib ainult kinnitatavat kimmi, (Joonis 13 ja 14) toimib ainult täislaudisega aluskatuse ning tilgakujulise otsakujunduse korral, kus otstes ära lõigatud külgede tõttu on kate otsakujunduse lõike ulatuses kahekihiline. Sirge otsakujunduse korral jääks nael siiski ülemiste kimmide liitekohta või allapoole lüües läbistaks kõige alumist kimmi, mistõttu kolmekihilisel katusel ilma alumist kimmirida naelaga läbistamata nähtavat naelutust teha ei ole võimalik. Lisaks peavad nähtava naelutuse korral olema kõik kimmid identse laiusega, varieeruvust ei saa olla.



**Joonis 13.** Nähtav naelutus. (Allikas: töö autori joonistus). **Joonis 14.** Nähtav naelutus katusel. (Spantak, 2024)

Peidetud naelutuse korral lüüakse naelad kimmi ülemisse kolmandikku ning kimmi keskjoone kõrvale. (Kjellberg, 2006) Selle tulemusena katab pealetulev kimmirida naelapead ning nael ei läbista ühtegi alumist kimmi, mis võiks neid lõhestada.



**Joonis 15.** Peidetud naelutus. (Allikas: Kjellberg, 1996)

Sõltumata naelutustehnika valikust on oluline, et naela ei löödaks kinni liiga kõvasti (Joonis 16.), mis pressib kimmid üksteise peale liiga tugevalt. Naelad tuleb lüüa selliselt, et nad oleks veidi lahti, see jätab paisumisruumi ning annab paremad võimalused kimmide tuuldumiseks. (Rauhala, 1990) Naela löömisel haamriga kehtib põhimõte „viimane löök jäta tegemata“.



**Joonis 16.** Naela löömissügavus. (Allikas: Beyer Holzschindel)

### 3.5. Katuse tõrvamine

Katuse tõrvamise eesmärk on katusekatte pinnale tekitada vett mitte läbilaskev ja puitu UV-kiirguse eest kaitsev, kuid samas hingav kiht. (Kiminki, 2012) Hea kaitsekihi saavutamiseks tuleb katus selle valmimisel tõrvata iga aastaselt, kuniks moodustub krokodillinahka meenutav tõrvakiht. Peale esmase kihi moodustumist tõrvatakse edaspidi katust 3-5 aastase intervalliga. (Lukas, 2014; Pihkala, 1998) Tõrvamiseks kasutatakse ainult puhast männitõrva, mille sisse võib olla segatud värvimulda või ahjunõge erineva värvitooni saavutamiseks. (Huuskonen, 2020)

20. sajandil on tõrva asendamiseks kasutatud erinevaid odavamaid aineid, näiteks kivisöetõrv ja kõikvõimalikud bituumenipõhised võõbad. Kasutamiskogemuste tulemusena on selgunud, et sellised ained moodustavad puidu pinnale liiga tiheda veeauru läbilaskmatu kihi, mis hoopiski soodustab puidu mädanemist peidetult altpoolt. Kimmi pinnale jääb mõne millimeetrine kõva kiht ja kogu ülejäänud puit võib olla täielikult mädanenud. (Lukas, 2014; Pihkala, 1998; Sjöberg 2017) Lisaks problemaatilisele puidu vastupidavusele vähendab selliste ainete kasutamine hilisemal tõrvamisel uue tõrvakihi nakkevõimet ning raskendab seeläbi kaitsekihi moodustumist. (Sjöberg, 2017) Veelgi hävitavamalt mõjub kimmide vastupidavusele surveimmutamine ning selle järgselt katuse tõrvamine. Sellise töötuskombinatsiooniga katuste vastupidavus on olnud mõnel juhul alla 10 aasta. (Sjöberg, 2017)

Tõrvamiseks parim aeg on suve alguses, kui õhuniiskus on väiksem. Soovitavalt peab suhteline õhuniiskus olema alla 80% ning õhutemperatuur üle 10 kraadi. Katusekatte hea niiskussisaldus tõrvamiseks on alla 18% ning üle 25% niiskussisaldusega katusekatet ei tohiks üldse tõrvata. Kõrge niiskuse tõttu tõrv ei kinnitu ja valgub aja jooksul katuselt maha. Tõrvamise eelselt eemaldatakse katusele kinnitunud sammal terasharjaga ning seejärel puhastatakse kogu katus sinna kogunenud puulehtedest, okstest ja muust mustusest kuivalt pühkides. (Suomen evankelis-luterilainen kirkko [SELK], 2017)

Enne tõrvamise töö alustamist soojendatakse tõrv 4-8 tundi 70 kraadi juures niisamuti, nagu kimmide valmistamisel tõrva kastmise korral. Katusele kandmiseks on hea temperatuurivahemik 40-50 kraadi. Tõrv kantakse katusele pehme pintsliga või harjaga, alustades katuse harjast. Selleks, et kogu katus oleks ühte tooni, on hea kogu katusele planeeritud tõrv korraga soojendada ning segada ennem kasutamist. (Lukas, 2014; SELK, 2017)

## 4. Saetud kimmid

Eelnevalt käsitletud katusekimmide arhailine tootmisviis kirjeldab Park (1989) järgi „shake“ tüüpi kimmi tootmist, kuid kasutades sealjuures tänapäevaseid tööriistu. Olenemata tööd hõlbustavate tööriistade kasutamisest, on kimmide valmistamise ajakulu siiski üpriski suur. Keskmise tootlikkuse ühe inimese kohta on 400 kimmi nädalas (40 töötundi). (SrkyhtymaKla, 2013; Sjöberg, 2018) Arvestades kimmi laiusseks 15 cm ja pikkuseks 70 cm, kulub kolmekordse katuse katmiseks ühele ruutmeetrile umbes 30 kimmi ja seega arvestuslikult on ajakulu kimmide tootmiseks 3h/m<sup>2</sup>. Kuivõrd tegemist on spetsiifilise ja oskusi nõudva tööga, siis tänases majanduskeskkonnas võiks kogunud kimmimeister enda tööd hinnastada vähemalt 35 €/h. Selliselt saame kimmide tootmishinnaks 105€/m<sup>2</sup>. Tõrva kulu, mis kastmismeetodil on u. 50 g/kimm (Kiminki, 2012) ning hind 15 €/kg, siis tõrva maksumus on u. 22,5€/m<sup>2</sup>. Kimmide valmistamiseks kasutatav männipuit on kõrgete nõudmistega, mistõttu on ümarmaterjali hinnaks 100-120 €/tm. (Hepner & OÜ Tark Mets) Kasutades ainult lülipuitu ning tüvest ladva poole jooksvat kiusuunda kimmil saadakse arvutuslikult 1 tm ümarpalgist keskmiselt 140 kimmi. Arvutuslikult on puitmaterjali kulu kimmide valmistamiseks 26 €/m<sup>2</sup>. Seega materjali ja töö hind kokku on 105+22,5+26= 153,5 €/m<sup>2</sup>. Lisades saadud hinnale käibemaks (22%), on lõpphind tarbija jaoks 187 €/m<sup>2</sup>. Saadud hind on jahmatav ning võib eeldada, et kui ta on tänases ajahetkes kõrge, siis oli kimmi hind kõrge ka 200-300 aastat tagasi, kui teda käsitsi valmistati. See põhjendab ka mõnevõrra, miks leidub selliseid katuseid ainult väga olulistel hoonetel nagu kirikud, samas kui tavalise talumehe katus oli 19. saj. viimasel veerandil veel enamasti valmistatud õlest ning sealt edasi 20. saj. algupoolel levinud puitkatustel kasutati peamiselt laastu ja sindlit. (Viires, 1962) Suurem levik tekkis kimmil siis, kui teda hakati tööstuslikult tootma ketassaagidega ning kadus suur käsitöö osakaal ehk siis, kui tuli kasutusele Park (1989) „shingle“ tüüpi- ehk saetud kimm. 20 saj keskpaigaks oli Eesti aladel saetud kimm küllaltki levinud, eriti aga Märjamaa ja Saaremaa piirkondades. (Tarvis & Veski, 1961) Eeldatavasti tingis selle asjaolu, et kimmkatuse on küllaltki kena ja korrektse välimusega ning see muutus piisavalt taskukohaseks laiemale elanikkonnale. Erinevad katusekimmide tootjate veebilehtedelt saadud info kohaselt maksab 2024 aasta hindades kolmekordse katusekatte kimmi materjal keskmiselt 30€/m<sup>2</sup>.

See, mis hoiti kokku kimmi valmistamise ajakulus ja toote hinnas saetud kimmi tulekuga, kaotati samavõrra tema kvaliteedis ja vastupidavuses. (Sjöberg, 2017) Kui arhailistest

kimmidest katus peab Põhjamaade kirikukatuste näitel korrapäraselt hooldades vastu julgelt üle 200 aasta, siis saetud kimmide vastupidavuseks ütleb Tarvis ja Veski (1961) järgnevalt:

- Haavakimm 30 aastat
- Männikimm 25 aastat
- Kuusekimm 20 aastat

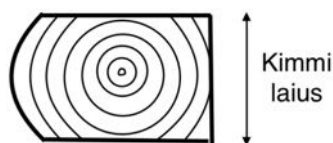
Nendest andmetest ei ilmne, kas sellise vastupidavuse saavutamiseks peab olema katus 2 või 3 kihiline ning kas eeldatakse ka hooldustöid tõrvamisena või mõne muu puidukaitsevahendiga? Kirsimägi (1935) ütleb kimmkatuse vastupidavuseks 20-40 aastat, täpsustamata kasutatavaid puuliike ja katuse kihilisust. Sealjuures soovib Kirsimägi (1935) saetud kimme enne paigaldamist immutada karbolinoleumis ning mõne aasta möödumisel värvida keeduvärviga. Karbolinoleum on kivisöetõrva baasil valmistatud puidukaitsevahend, mis peatükis 3.5 kirjeldatu põhjal ei sobi kimmidel kasutamiseks. Lisaks on ta tugevalt kantserogeenne ja ka seeläbi mittesoovitav.

Võrreldes arhailise- ja saekimmi eeldatavat vastupidavust ning maksumust, siis need on pöördvõrdelised. Kõige suuremaks vastupidavust vähendavaks teguriks on kimmide valmistamiseks kasutatava materjali kvaliteedi langus. (Grabner et al., 2022) Saagimisel ei teki probleeme, kui puidus on suured oksad, keerdkasv või mõni muu kvaliteeti mõjutav tegur, mis käsitsi tehes raskendaks või muudaks võimatuks kimmi valmistamise. Samas on oluline mõista, et vastupidavuse langedes on saavutatud olukord, kus kimmkatust saab endale lubada ka tavatarbija.

#### **4.1. Saetud kimmi tööstuslik tootmine**

Saetud kimmide valmistamise etapid on suuresti samad, kui eelnevalt kirjeldatud käsitööstusliku kimmi valmistamisel. Suurim erinevus on see, et kõik valmistusetapid tehakse saepinkides. Kimmi lõikamiseks kasutatakse enamasti ketas- või lintsaage. Siinselt kirjeldan lähemalt kimmi valmistamist ketassaagega. Tööde käigus saadud isiklike kogemusi ja nende kirjeldusi viitan edaspidi välitööpäevikule (VTP, 2025), päevik märkmetega paberkujul on töö autori valduses.

Kimmikloppide valmistamiseks saetakse saepingil ümarmaterjalil kolm külgpinda maha selliselt, et saetud materjali paksus vastaks soovitud kimmi laiusele. (Joonis 17)



**Joonis 17.** Kimmiklopp saetud külgpindadega (Allikas: töö autori joonistus)

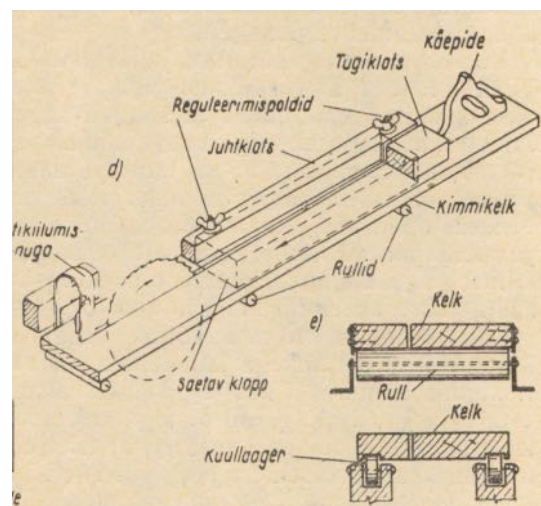
Sedasi, eelnevalt saetuna, saab kloppist kimmisaega saagides kohe esimese löikega kasutatava kimmi. Neljas külj jäetakse saagimata sellel põhjusel, et kimme lõigates jääks järgi klots, millest on veel võimalik kinni hoida ja seeläbi maksimaalselt kimme ühest kloppist välja saagida. Kui löikeid tehakse lintsaega, siis ühe külje saagimiseks palgi loodimine on tülikas ja tavaliselt jäetakse kolmas löige tegemata. (VTP, 2025)

Külgpindasid võib maha saagida juba sobilikku kimmi pikkusesse lõigatud pakkudel eraldi või siis täispikkuses palgil ning peale seda palki jupitades sobilikus mõõtudes pakkudeks – kimmikloppideks. Edasine töötlus tehakse kimmisaega. (Joonis 18) Kimmiklopp asetatakse saetud külgpinnaga kimmikelgule (Joonis 19) ning surutakse küljega vastu juhtklotsi.

Juhtklots on kimmikelgule kinnitatud ning saetee suhtes viltuselt sedasi, et klotsi esimese- ja tagumise otsa kaugus saeteest on vastavalt saetava kimmi paksema- ja õhema otsa paksus. Juhtklotsi asendit saab muuta reguleeripoltidega ning seeläbi muuta kimmi paksust vastavalt soovitule. Kelku käepidemest löikeketta poole lükates saetakse vastavalt juhtklotsi seadele saeteest soovitud mõõtmetega kimm. (VTP, 2025)



**Joonis 18.** Kimmisaag (Autor: Mikk Tagapere)



**Joonis 19.** Kimmisae skeem (Allikas: Tarvis & Veski, 1961)

Kui kimmiklopid on valmistatud selliselt, et kolmas külg on jäetud saagimata, siis uue kimmiklopi esimestest lõigetest saadakse poomkandis kimmid. Kõik poomkandiga kimmid praagitakse välja ning neid katustöödel ei kasutata. Kimmi saagimisel on oluline, et iga 2-3 lõike järel keerataks klopi tagumine ots ette ja vastupidi. Sellega hoitakse sae lõiketee puukiudude suunaga võimalikult paralleelne. Mida suurema nurga all on puukiud läbi lõigatud, seda enam väheneb kimmi vastupidavus katusel. (Grabner et al., 2022) Just puidukiudude kogu pikkuses terveks jäämine on üks puidu lõhestamise suurimast eelisest, mida saagimisega ei õnnestu vältida, küll aga on võimalik kahju minimeerida. Oskusliku kimmisaagija tootlikkus sellise saega on ettevalmistatud kimmikloppidest u. 1000-1500 kimmi päevas, mis vastab 20-30 m<sup>2</sup> kolmekordsele katusepinnale (10x60cm kimm). (VTP, 2025)

Peale saagimist kimmid virnastatakse. Kui materjal läheb koheselt paigaldamisele, siis pakitakse kimmid tihedalt kokku (Joonis 20) ning viiakse objektile. Olukorras, kus kimmid jäävad lattu paigaldust ootama, pakitakse nad virna selliselt, et õhk saaks nende vahel liikuda ning ei tekiks puitu kahjustavate organismide elutegevust.



**Joonis 20.** Äsja lõigatud kimmid koheselt objektile saatmiseks (Autor: Mikk Tagapere)

## 5. Katsekatuse valmistamine

Saetud kimm on odavam tänaste tootmisvõimalustega alternatiiv arhailisele kimmile. Tänu käsitöö osakaalu ja puitmaterjali kvaliteedi vähenemisele on jõutud tulemuseni, kus valmis kimmide materjali hind on samal tasemel alternatiivsete puitkatuste laastu ja sindliga.

Teadmata on, kui kaua võib eeldada kimmkatuse vastupidavuseks? Sellest tulenevalt on

katsekatuse ehitamise eesmärk välja selgitada, kui pikk on 3-kihilise kimmkatuse eluiga erinevatest puuliikidest kimmide puhul, kui toormaterjali kvaliteeti valitakse võimalikult vähe, hoidmaks materjali hinda mõistlikul tasemel ning katuse hooldamiseks ei kasutata puidukaitsevahendeid. Kirjandusallikate põhjal pakutakse kimmi vastupidavuseks 20-40 aastat, mis on üpris suur varieeruvus majanduslikult kaalutletud katusevaliku tegemiseks. Selleks, et tulevikus oleks võimalik kasutada täpsemaid andmeid kimmkatuse vastupidavuse osas, valmistan katsekatuse, kuhu paigaldan erinevatest puuliikidest kimme. Antud töö raames kirjeldan katse metoodikat ja kasutatavaid materjale. Katse lõplikud tulemused selguvad eelduslikult 10-30 aastat peale antud töö valmimist.

### 5.1. Katuse konstruktsioon ja asukoht

Katsekatus ehitati asukohta Pärnu maakond, Põhja-Pärnumaa vald, Sohlu küla, Noodapera talu. (joonis 21.) Katsepaik asub avatud maastikul suurte põllumassiivide keskel.

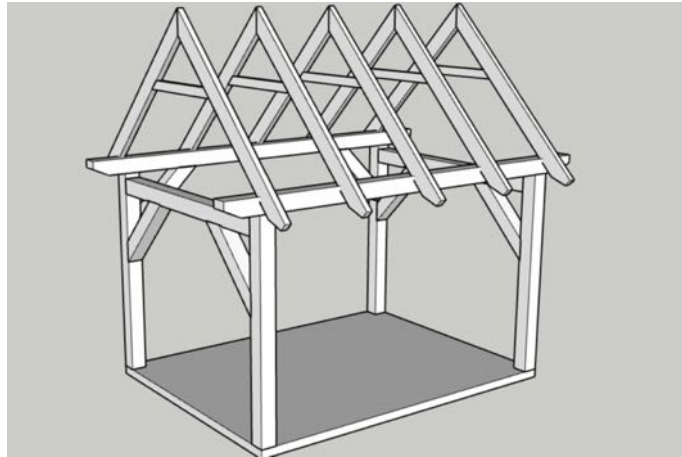
Iseloomulikult vanale taluõuele, esineb hoovis suuri ja väärrikaid õuepuid ning vahepealse kasutusega seismise tulemusena ka väiksemaid noori puustuid.



**Joonis 21.** Katsekatuse asukoht kaardil (Allikas: Maaamet, 2025)

Selleks, et saada katseks sobiliku suurusega katusepind (u. 10-15 m<sup>2</sup> katusepool), sai selgeks, et selle tarbeks on vajalik ehitada täiesti uus konstruktsioon, millele katust paigaldada.

Arvestades talukoha omaniku soove ja vajadusi, jõudsime tulemusele, et kõige sobilikum oleks avatud varjualune, mille ehitame puitliidetega pruss-sõrestik konstruktsioonina. (Joonis 22.)



**Joonis 22.** Varjualuse konstruktiivne kavand (Autor: Madis Parik)

Konstruksiooni detailid ning püstituse tegime talgutööna, kus esmalt valmistasime kõik pruss-sõrestiku detailid nurgikmeetodil 180x180 kuuseprussidest.(Joonis 23 ja 24)

Seejärel püstitasime konstruktsiooni selleks ettevalmistatud vundamendile.



**Joonis 23. ja 24.** Konstruktsioonidetailide valmistamine (Autor: Mikk Tagapere)

Paigalduse asukohta taluõuel valiti arvestades jällegi taluomaniku eelistusi, kuid ka selliselt, et katus ei jääks täielikult lagedale ja saaks mõjutatud puude lähedusest. Selline olukord, kus suuremaid puid kasvab katuse läheduses, on vanades talukohtades üpriski tüüpiline.

Kunagised talu ehitusel istutatud õuepuud on kasvanud suureks ning paiknevad hoonete läheduses. Selliste puude langetus katuse pärast ei ole pigem tavapärane. Seetõttu paigutati ka katsekatus suure tamme lähedusse, mille võra on piisavalt kõrgel, et tagada katuse vajalik tuuldumine, kuid samas on siiski puu piisavalt lähedal, langetamaks lehti ja prahti katusele.

Katustatud konstruktsioon jääb alalise kasutusse suvise varjualusena. Konstruktiivne lahendus imiteerib tuulduva pööninguga lihtsat 45 kraadise katusekaldega kahe viiluga hoonet, millel puuduvad väljaehitised. Sellisteks hooneteks võiksid olla saunad, aidad, laudad jm kõrvalhooned, aga ka väiksemad ühekorruselised elumajad, mille katusealust ei ole soojustatud ja välja ehitatud elamispinnaks. Soojustatud katustele puidust katusekatte paigaldamine ei ole mõistlik, sest katuse vananemise tunnuste ilmnedes vahetatakse see enamasti välja tunduvat varem, kui katusekatte tegelik vastupidavus võimaldaks. (Tagapere, 2024)

## 5.2. Katuse ilmakaared ja kasutatavad puuliigid

Katuse paigutus looduses on selliselt, et harja otsad on põhja-lõuna suunalised ning katuse viilud vastavalt ida ja lääne suunas. (Joonis 25) Ilmakaared on valitud vastavalt võimalustele, et paigutada hoone võimalikult loogiliselt olemasoleva hoonestuse keskkonda. Sellise paigutusega peaksid katuse mõlemad küljed olema koormatud ühtlaselt päikese ja niiskustsüklite poolt ning seega võib ka nende vananemist eeldada ühtlases tempos.



**Joonis 25.** Katsekatuse asukoht taluõuel (Allikas: Maaamet, 2025)

Kimme valmistamiseks kasutan viite erinevat puuliiki. Nendeks on traditsiooniliselt kimme tootmiseks kasutatud mänd (*Pinus Sylvestris*), kuusk (*Picea abies*) ja haab (*Populus tremula*). Kuuse ja männi kimme valmistamiseks kasutan palkmaja ehitusel akna ja ukseavade välja lõikamisel ülejäävaid palgijuppe. Haab on enda metsast langetatud sirge

tüvega 35 cm diameetriga puu. Lisaks eelmainitutele kasutatakse Eestis kasvavat halli leppa (*Alnus incana*) ja sangleppa (*Alnus glutinosa*), mis on hangitud küttepuude virnast. Lepaliigid on valikus seetõttu, et erinevates kirjandusallikatest on mainitud põgusalt leppa kasutamist katusekattematerjalina. (Rips, 2017) Olla isegi levinud ütlus, et hallist leppast katuse on vaese mehe katuse, mis ilmselt viitab tema lühemale elueale. Teise põhjusena valida mõlemad lepliigid on nende laialdane levik ja kättesaadavus. Leppa on võimalik sorteerida küttepuu virnadest (Joonis 26) ning küttepuidu ümarmaterjalina on lepp erinevate liikide hind suurusjärgus 2,5 korda soodsam kui sorteeritud kuuse, männi ja haavapalgil. (Hepner & OÜ Tark Mets) Lisaks on lepp paljude talude maal laialt kasvamas ning ka kiiresti taastuv. Seeläbi võib potentsiaalne materjal katuse soovijal olla omast käest võtta, selle asemel, et osta muud puuliiki, mida endal kasvamas ei ole. See eeldab loomulikult hakkajat katuseomanikku, kes on suuteline ise puitmaterjali varuma ja katusekatet vahetama. Tuleb siiski tõdeda, et katusekatuse materjali varumisel saadud kogemusele tuginedes ei olegi leppa hankimine nii lihtne, kui esialgu arvatud. Tarvis & Veski (1961) soovitusel on sobilik toormaterjali diameeter 12-25 cm. Minu hinnangul kimmide saagimiseks võiks ümarpuidu diameeter olla vähemalt 20cm, millest väiksema puhul on kimmi laius ja kogus ühe puu kohta juba üpris väike ja ei vääri kulutatud töömahtu. (VTP, 2025) Sellise diameetriga leppad kipuvad olema aga juba mädanik kahjustusega. 50 tihumeetrisest küttepuu hunnikust suutsin välja sortida 15 notti, mis mahtusid soovitud diameetri piiridesse ja ei olnud mädanikuga nakatunud. Piiratud rahaliste vahenditega olukorras võib selline materjalivalik ja mädaniku vaba leppapuidu selekteerimine ennast siiski õigustada ning pakkuda võimalust olemasolevate vahenditega hoone katust toimivana hoida. Katse tulemusel selgub, kas odavama materjali näol küttepuuks mineva materjali „päästmise“ on õigustatud lähenemine majanduslikus vaates.



**Joonis 26.** Kimmideks sobilikku leppapuitu valisin küttepuude virnast (Autor: M. Tagapere)

### 5.3. Kimmide mõõtmed, kvaliteedikriteeriumid ja paigalduspõhimõtted

Katses kasutatavad kimmid on järgmiste mõõtmetega: laius 9-11 cm, pikkus 60 cm, paksus paksemas otsas 13mm ning õhemas otsas 3 mm. Algne eesmärk oli kõik kimmid teha 11 cm laiused, kuid varieeruvus tulenes ümarmaterjali diameetrist ja sirgusest ning kuuse jaoks kasutatud palgijääkide mõõtmetest. Esmalt lõikasin ketas-saekaatri ümarmaterjalist kimmi laiusega kimmiklopid, mida saeti enamasti kolmest küljest, haava puhul neljast küljest, sest sae ketta diameeter ei olnud piisav ühe löikega läbi saagimiseks. (joonis 27 ja 28) Enamus halli lepa tüved olid suhteliselt kõverad, mille tulemusena tuli külgpindade maha saagimisel (Joonis 17) eemaldada rohkem materjali kui arvatud. Kuusekimmide algmaterjalina kasutatud majapalkide jupid olid 18 cm paksused, mille poolitamisel saadi 9 cm laiused kimmiklopid. Klopid virnastati staablipulkadega, et nad saaksid tuulduda. Kloppidest lõigati kimmisaega kimmid vahetult enne katusele paigaldust, et ei oleks vajadust neid eraldi tuulduma virnastada.



Joonis 27. Kloppide saagimine (M. Tagapere)



Joonis 28. Valmis saetud klopid (M. Tagapere)

Kimmikloppide saagimiseks ümarmaterjali valides seati ainukesteks valikukriteeriumiteks puidu keerdkasvu ja mädaniku puudumine. Saetud kimmide sorteerimisel praagitakse välja need, millel on mädanenud oksad või oksaaugud. Grabner et. al. (2022) järgi hävinevad katusel kõige kiiremini suure kiusuuna kõrvalekaldega ning noorpuitu ja eriti südamikku sisaldavad kimmid. Madalad kvaliteedikriteeriumid võrreldes „shake“ tüüpi kimmidega on antud katses selleks, et kasutatava kimmi hind ei oleks kõrgem, kui tänane turuhind muudel

puitkatustel. Selline puidukasutus on ka ühtlasi reaalsus täna turul saadaolevatel kimmidel. Hakates eraldama maltspuitu, saagima kimme radiaalselt jne. tõuseks märgatavalt kimmide turustamishind ja seeläbi väheneb kasutajaskond.

Kuna katusele paigaldan värskelt saetud kimmid, siis paigaldades ei jäeta kimmidele külgsuunas vahesid. Kimmid paigaldatakse kergelt külgedega teineteise vastu ning nende katusel kuivades tekivad puidu kahanemisel vajalikud vahed. (Joonis 29)



**Joonis 29.** Paigaldatud märja kimmi kuivamisega tekkinud külgvahed (Autor: Sandra Urvak)

Pikisuunas paigaldatakse kimmid kolmes kihis, kasutades roovi sammu 18 cm. Selline samm vastab 60 cm kimmi pikkusele. Täpsem kimmide paigaldustehnoloogia on esitatud töö Lisas 1. Katusele ei paigaldata aluskatet, mis ka tuulduva pööninguga hoone korral ei ole vajalik. Aluskatte puudumisel on võimalik katusekatet alt poolt vaadelda ning avastada kahjustunud läbijooksukohti.

#### **5.4. Ehitusprotsessile kulunud tööaeg**

Selles alapeatükis annan ülevaate ehitusprotsessi erinevates etappides kulunud tööajast, mida protsessi jooksul kirjutasin välitööpäevikusse. Selle põhjal on katuse isetegijatel potentsiaalselt võimalik prognoosida töödeks kuluvat aega või sama töö tellimisel paremini mõista, kas saadud tööde hinnapakumine on mõistlikus suhtes eeldatava ajakuluga. Puitliidetega pruss-sõrestik konstruktsiooni valmistasime selleks juba eelnevalt mõõtu saetud prussidest. Detailide valmistamine, koos hilisema kokku proovimise ja väikeste parandustega, võttis aega u. 70 töötundi. (Joonis 23 ja 24) Konstruktsioonil on 14 detaili, seega 5 h/detail. Paigaldusaluse ettevalmistamine ning konstruktsiooni püstitamine koos puitliidete punnide paigaldusega tööaeg u. 40 töötundi. Sarikate valmistamine ja paigaldus u. 30 töötundi. Kokku kulus konstruktsiooni valmistamiseks ja paigaldamiseks u. 140 töötundi.

Katuse osa alustasin materjali otsimisega. Lepad sorteeriti raielangil küttepuude hunnikust (Joonis 26) ning haab sai ise langetatud. Lehtpuude materjali kogumise peale kulus u. 10 töötundi ning nende transportimise ja kimmikloppideks saagimise peale 12 töötundi. (Joonis 27 ja 28) Kuuse ja männi materjal on pärit majapalgi jääkidest, mille mõõtu saagimise ja kogumise peale võib arvestada u. 10 h. Kimmide saagimine (u. 2000 tk) ja transportimine objektile võttis aega 18 töötundi. Kokku kimmide materjali hankimine ja valmistamine suurusjärgus 50 töötundi.

Katuse paigalduse juures oli väga aeganõudev roovide paigaldus. Kasutasime üle 100 aasta vana aida katuselt saadud vanu roove, mis olid tugevalt naelu täis. (Joonis 30) Roovide naeladest puhastamise ja katusele paigaldamisele kulus u. 16 töötundi. Selle töö kõige kesksema osa, kimmide paigaldusele kulus aega u. 20 töötundi. (Joonis 31)



Joonis 30. Vana naeltega roov (M. Tagapere)



Joonis 31. Kimmide paigaldus katusele (M. Tagapere)

Kimmide paigalduse järgselt harjalaudade paigaldamine ja viilu otste katmine kimmiga oli veel u. 5 töötundi. Kokku kimmide paigaldamise ja katuse lõpetamise peale kulus u. 40 töötundi. Allolevast tabelist 1 leiab kokkuvõtva ülevaate kogu varjualuse tööprotsessidele kulunud töötundidest.

Tabel 1. Kokkuvõtte ehituse ajakulust

Tegevus	Töötunde
Konstruksioonidetailide valmistamine	70
Konstruksiooni püstitus ja aluse ettevalmistus	40
Sarikate valmistamine ja paigaldus	30
Kimmimaterjali varumine ja kloppide ettevalmistus	32
Kimmide saagimine ja transport	18
Roovide puhastamine ja paigaldus	16
Katusekatte paigaldus	25
<b>Kokku</b>	<b>231</b>

## 5.5. Katuse jälgimine ja hooldus katse ajal

Valmis katuse (Joonis 32) ainuke hooldus katse ajal seisneb selle korrapärases puhastamises sinna kogunevast prahist. Selleks on puulehed, oksad jm. lenduv sodi. Puhastamist tehakse pika redeli pealt, mille üks ots ulatub maapinnale ning redel on täis pikkuses vastu katuse pinda, et vältida redeli liigsuurt koormust katuse ühele punktile. Seeläbi on puhastamise käigus katuse vigastamise oht väiksem. Praht pühitakse harjaga üle katuse räästaserva maha. Tõrvamist, värvimist ega muu puidukaitsevahendiga töötlemist ei tehta, sest see ei ole majanduslikult põhjendatud. Eelneva uurimuse põhjal on selgunud, et kõige sobilikum kaitsevahend katusele on puhas männitõrv. Selleks, et peatüki 3.5. kohaselt katust regulaarselt tõrvata, on vaja lisaks kimmide eelnevale tõrva sisse kastmisele vähemalt 7 tõrvamise korda 25 aastase kasutusaja jooksul. Tõrva kulu ühel tõrvamiskorral on u. 0,7 kg/m<sup>2</sup> (Sjöberg, 2017), tõrvamise töö hind u. 5€/m<sup>2</sup>, ning tõrva materjali hind 15 €/kg. Selliste hindade ja kulunormiga kulub 25 aasta jooksul katuse tõrvamise peale 99 €/m<sup>2</sup> ning lisatuna tänane 22% käibemaksumäär on kogukuluks 120€/m<sup>2</sup>. Seega tõrvamise kulu ületab 2 korda selle kulu, mis oleks iga 25 aasta tagant katus välja vahetada. Ei ole ka ühtegi põhjust eeldada, et pärast 25 aastat regulaarselt tõrvamist ning kahe korra ulatuses katusekatte vahetamise raha kulutamist, kestaks tõrvatud kate edasi ilma tõrvamata täiendavad 50 aastat. Katuse jälgimine toimub iga-aastaselt samal ajal, kui tehakse harjaga puhastamine. Peale puhastamist vaadeldakse katusekatte seisukorda ning kantakse tulemused vaatluspäevikusse (Lisa 2). Iga-aastane päeviku pidamine võimaldab hilisemalt hinnata erinevate puuliikide kahjustuste tekkimist ja progresseerumist. Täidetud päevik on oluliseks sisendinfoks tulevikus katsetulemuste kirjeldamisel.



**Joonis 32.** Valminud katsekatus

## Kokkuvõte

Eesti keeles tuntakse kimmi termini all nii arhailiselt- kui ka tööstuslikult valmistatud, lõhestatud või saetud, leht- või okaspuust ning kiilukujuliselt alumisest otsast paksenevat katuse katmismaterjalina kasutatavat standardmõõtudega lauakest, mis asetatakse roovlaudisele üksteise kõrvale. Käsitsi valmistatavate kimmide tootmisel on terve hulk pärandina edasi antud oskusteavet, mida tundmata ja rakendamata langeb märgatavalt toote kvaliteet. Olulisemad teadmised / oskused puudutavad toormaterjali valikut, puidu kiu- ja kasvusuuna jälgimist, ilmastiku kätte jääva puidupinna võimalikult vähest töötlemist, aga ka paigalduseelset tõrvamist. Käsitööoskuste ja oskusteabe rakendamine kimmi tootmisel ei taga veel kvaliteetset katust. Selleks, et katus saaks pika kestvusega, peavad arhailiselt valmistatud kimmid olema ka oskuslikult katusele paigaldatud ning hilisemalt katus korrapäraselt hooldatud. Kõige olulisem paigalduse juures on katuse tuuldumine, mida tuleb silmas pidada aluslaudist paigaldades, räästast alustades, kui ka kimmide paigaldamisel vajalike külgsuunaliste tuulutusevahedega arvestades ning kinnitusnaela mitte liiga tugevalt kinni lüües.

Kuna arhailiste kimmide hind on võrdlemisi kallis, siis on nende kõrvale tekkinud tööstuslikult ketassaega sobilikku mõõtu saetud kimmid. Selliselt toodetud kimmid levisid laialdasemasse kasutusse 20 saj. esimesel poolel nii talumajapidamistes kui ka linnahoonestusel. Saagimine võimaldab kokku hoida tööaega ja vähendada kimmide hinda, kuid seeläbi väheneb kasutatava materjali madalama kvaliteedi tõttu kimmide vastupidavus. Võimaldab ju ketassaag saagida valimatult kõiksuguse kvaliteediga materjali, samas kui käsitsi kimmi lõhestades osutub see võimalikuks ainult oskuslikult valitud toormaterjali puhul. Peamine uurimisprobleem seisneb asjaolus, et ei ole teada, kui kaua saetud kimmid erinevate puuliikide korral katusel vastu peavad. Selle infolünga täitmiseks valmistati katsekatus, mis imiteerib tuulduva pööninguga ilma väljaehitisteta viilkatusega hoonet. Katusele paigaldati viis Eestis levinud puuliiki, kimmide valmistamiseks traditsiooniliselt kasutatud kuusk, haab ja mänd ning lisaks hall- ja must lepp. Käesolevas töös kirjeldatakse katsekatuse valmistusprotsessi ning hilisemat jälgimismetoodikat. Lisaks kirjeldatakse arhailiste- ja saetud kimmide tootmis- ja paigaldustehnoloogiat, mis vastab uurimisküsimusele, kuidas valmistatakse ja paigaldatakse saetud ning arhailist kimmi? Uurimisprobleemi lõplik vastus saabub aga katse lõppedes, kui kõik puuliigid on katusel oma toimivuse katsekattmaterjalina kaotanud ning Lisa 2 jälgimismetoodika korrektselt täidetud.

## Kasutatud allikad

### Kirjandus- ja veebiallikad

- Ahonen, M. (2013, 03. märts). *Paanujen tekoa*. [Video]. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=cZvYqFCK51E&t=322s>
- Beyer Holzschindel. *Womit befestige ich die schindelin?*.  
<https://www.holzschindel.at/holzschindeln/ratgeber>
- Grabner, M., Nemestothy, S., & Wächter, E. (2022). Wooden Roofing: Split Shingles versus Sawn Boards. *International Journal of Wood Culture*, 2(1-3), 19-37.  
<https://doi.org/10.1163/27723194-bja10002>
- Hepner, H., OÜ Tark Mets. (2024). Eesti Erametsaliidu puiduturu ülevaade. 2024. Aasta IV kvartal. MTÜ Eesti erametsaliit. <https://erametsaliit.ee/wp-content/uploads/2025/02/puiduhinnad-2024-iv-kv.pdf>
- Huuskonen, R. (2020), Paanu- ja lautakatteet Suomessa. [Projektityö, Turun Ammattikorkeakoulu]. Senaatti. [https://www.senaatti.fi/app/uploads/2020/11/Turun-AMK\\_Paanu-ja-lautakatteet-Suomessa\\_projektityo\\_2020.pdf](https://www.senaatti.fi/app/uploads/2020/11/Turun-AMK_Paanu-ja-lautakatteet-Suomessa_projektityo_2020.pdf)
- Keskinen, O. (2021). *Paanu ennen ja nyt*. [Kandidaatintyö, Aalto-yliopisto]. Aaltodoc.  
<https://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-202106077235>
- Kiminki, J. (2012). *Menetelmäkuvaus paanurakentamisesta ja museorakentamisen erityiskohdat*. [Opinnäytetyö, Tampereen Ammattikorkeakoulu]. Thesus.  
<https://www.theseus.fi/handle/10024/41239>
- Kirsimägi, J. (1935). Katusepilpad, puukatused ja nende korrashoid. *Tehnika põllumajanduses*, (1), 19-24.
- Kjellberg, H. (1996). *KIMMID Soovitusi tootmiseks, paigaldamiseks ja hoolduseks*. Stockholm, Rootsi Riigi muinsuskaitseamet
- Lukas, D. (2014). *Ajaloolised võtted*. MTÜ Ajaloolised Võtted.
- Metslang, J. (2016). Kimmkatus. J. Käär. (koost), *Katuseraamat* (lk 101-105). Tammeraamat.
- Metslang, J. (2023). Puitkatused. A. Raudoja (koost), *Vana maamaja käsiraamat* (lk 174-182). Tammeraamat.
- Nylund, T. (2024). *Tukista paanuiksi – Uudenkaarlepyyn paanukaton luona*. [Video]. Vimeo.  
[https://player.vimeo.com/video/523472138?dnt=1&app\\_id=122963](https://player.vimeo.com/video/523472138?dnt=1&app_id=122963)

- Park, S. C. (1989). *The Repair and Replacement of Historic Wooden Shingle Roofs. Technical Preservation Services. U.S. Department of the Interior, National Park Service Preservation Assistance Division.*  
<https://www.nps.gov/orgs/1739/preservation-briefs.htm>
- Pihkala, A. (1998). *Paanu ja Päre; tutkimus suomalaisista puukatteista.* Oulun yliopisto.
- Pikk, J. (2003). Puidu kvaliteet oleneb noorendiku tihedusest ja kasvuoludest. *Eesti Mets*, (3/2003), 30.
- Puranen, A. (2000). *Puuarkkitehtuurin ja ympäristönpuurakentamisen estetiikka euroopassa.* [Lisensiaattitutkimus, Jyväskylän yliopisto]. JYX. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-2000857314>
- Rapur, E. (2022). *Lõhestustehnika rakendus katusekimmide näitel.* [Seminaritöö, Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia].
- Rauhala, M. (1990). *Paanukatteet: ohjeisto paanukatteiden rakentamiselle, korjaamiselle ja pintakäsittelylle.* Tampere: Rakennuskonsultointi Oy.
- Riigimetsa Majandamise Keskus RMK. *Rahvatarkusi puiduvarumisest.*  
<https://www.rmkk.ee/metsa-majandamine/parandkultuur/lisalugemist/rahvatarkusi-puiduvarumisest>
- Rips, M. (1/2017). Hästi tehtud puitkatus kestab inimpõlve. *Eesti Mets*. <http://eesti-mets-arhiiv.horisont.ee/Eesti-Mets-1-2017.pdf>
- Sjöberg, J. (2017, 31. märts). Paanukaton rakentamisen ja tervauksen perinne. *Wirmo-Seura*.  
[https://www.wirmo-seura.fi/index.php?id=paanukaton\\_rakentamisen\\_ja\\_tervaukse](https://www.wirmo-seura.fi/index.php?id=paanukaton_rakentamisen_ja_tervaukse)
- Sjöberg, J. (2018). *Raportti Mynämäen kirkon paanujen ensimmäisen erän valmistusmenetelmistä ja laadusta lokakuussa 2018.* Insinööritoimisto Jouko Sjöberg.  
<https://www.mynamaenseurakunta.fi/documents/9783430/44852447/Raportti+I+loka+kuu+2018/78d0b356-31ca-b8bf-6951-e94094b2bbfd>
- SrkyhtymäKla (2013, 29. jaanuar). *Kaustisen kirkon paanukattutalkoiden talkoopäällikkö Kimmo Anttilan haastattelu.* [Video]. YouTube.
- Suomen evankelis-luterilainen kirkko (2017, 5. juuni). *Kirkkohallituksen yleiskirje nro 11/2017.* <https://evl.fi/plus/paatoksenteko/kirkkohallitus/kirkkohallituksen-yleiskirjeet/>
- Tagapere, M. (2024). *Laastukatuse vastupidavust mõjutavad tegurid.* [Seminaritöö, Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia].
- Tarvis, E., Veski, A. (1961). Katusekimmide valmistamine ja kasutamine. *Sotsialistlik Põllumajandus*, (7), 319-321.

Toomessalu, A. (1969). *Tuulik, kadakas ja leib*. Kirjastus Valgus.

Veski, A. (1969). *Individaalelamute ehitamine*. Kirjastus Valgus.

Viires, A. (1962). Materjale Eesti taluelamute arenemisest XIX sajandi lõpul ja XX sajandi algupoolel. *ERMi Aastaraamat, XVIII*, 99-123.

### **Piltide allikad**

Joonis 3 - [https://fi.m.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Tyrvään\\_Pyhän\\_Olavin\\_kirkon\\_paanuja\\_2011.jpg](https://fi.m.wikipedia.org/wiki/Tiedosto:Tyrvään_Pyhän_Olavin_kirkon_paanuja_2011.jpg)

Joonis 4 - <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/4b64d154-6fc4-4143-a458-32b12ac39340>

Joonis 5 ja 7 - [http://mark.planet.ee/projekt/puit/puit\\_ja\\_puitmaterjalid.pdf](http://mark.planet.ee/projekt/puit/puit_ja_puitmaterjalid.pdf)

### **Välitöömaterjal**

Välitööpäevik – ehitusprotsessis kasutatud päevikuvorm tähelepanekute ning märkmete tegemiseks ja tööaegade märkimiseks ajaperioodil 07.02-05.04.2025. (Materjalid töö autori valduses)

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

Mina, **Mikk Tagapere**,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „*Kimide valmistamise meetodid. Erinevatest puuliikidest saetud kimmidega katsekatus.*“, mille juhendaja on Madis Rennu, reprodutseerimiseks eesmärgiga säilitada, sealhulgas lisada digiarhiivi DSpace kuni autoriõiguste kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonnas, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Mikk Tagapere

**13.05.2025**

**PRAKTIKAARUANNE**

Ettevõttepraktika, HVVK.01.036

24.06-04.07.2024



**ADDRESS**

Männiotsa  
Kasepere küla  
Lääne-Harju vald  
Harju maakond

**ARUANDE KOOSTAJA**

Mikk Tagapere  
TÜVKA  
Pärandtehnoloogia  
Ehituse eriala SÕ III

**VASTUTAV ÕPPEJÕUD**

Maiker Reimann  
Ettevõtte omanik / juhataja  
Noodapera OÜ

## 1. Praktikaobjekti sise- ja välisarhitektuuri tehniline kirjeldamine.



Praktikaobjektiks on saunamaja otsaviilun- ning sissepääsu varjualusega. Saun on nii seest kui ka väljast ümarpalgist rõhtpalk hoone. Katusekatteks on kimmkatus. Hoone on ühekorruseline, kus paiknevad lava, pesuruum, sauna eesruum ja tuba/puhkeruum. Põrandapindala on u. 40 m<sup>2</sup>. Katusealune on soojustatud ja tuuldud, otsaviilud on kaetud puitlaudisega.



Teostasime töid hoone katusel. Paigaldasime eelneva töövõtja poolt paika rihitud sarikatele roovitise ning seejärel katusekimmid. Peale kimmide paigaldust lõime kokku harjalauad ning sobitasime need harjale, viimaseks vormistasime kimmiga viiluservad.

## **2. Praktika üldeesmärgi, lõpptulemuse ja lähteülesande sõnastamine/kirjeldamine.**

Praktika üldeesmärk on saada kogemus ja oskused kimmkatuse paigaldamiseks ning õppeprotsessi käigus paigaldada koos kogenud meistriga sauna katuse roovitis ja kimmist katusekate tellijale üleandmise valmidusse. Praktika lõpptulemuseks on kimmkatuse paigalduseks vajalike oskuste omandamine ning katuse tellijale kvaliteetse töö teostamine.

Plaanitavateks tegevusteks on roovitise paigaldus kimmi mõõtmetele sobiva sammuga, katusekimmide paigaldus kolmekihilisena, harjalaudade paigaldus ning viilude vormistamine kimmidega. Töid teostame ainult käsitsi löödavate naeltega.

## **3. Töötappide kirjeldamine, milles praktikant osales.**

### **3.1 Katuseroovitise paigaldamine**

3.1.1 Töötapile esitatud eesmärk – paigaldada katuseroovid 18 cm sammuga hilisema kimmi paigalduseks. Korstna ümbruses jätta roovitis korstnast eemale 10 cm. Iga neljanda roovirea roovide jätkukohad peavad erinema eelnevate ridade liitekohtadest. Otsaviilust on roovid 20 cm üle, ning otsad on sirgelt mõõtu lõigatud.

3.1.2 Töötapi lõpptulemuse kirjeldamine – Katuseroovid on paigaldatud õige sammuga, igasse roovi ja sarika ristumiskohta on löödud 1 nael ning rooviotsad on lõigatud õigesse pikkusesse.

3.1.3 Töötapi järk-järguline protsessikirjeldus:



Roovitise paigaldust alustatakse 50 cm kauguselt sarika otsast. Seejärel mõõdan sammuga 18 cm sarika otsa poole kaks roovirida ning paigaldan viimase roovi täpselt sarika otstele samale joonele.



Roovitise paigalduseks kasutame 4x120 mm käsinaelu. Iga roovi ja sarika ristumise kohta lüüakse kinnitamiseks üks nael.



Roovitise paigaldusel muudan materjali jätkukohta vähemalt ühe sarika võrra igal neljandal roovitise real, et kõik jätkud ei oleks sama sarika peal.

Paigalduse ajal jäävad roovi otsad pikemalt üle, et peale kõikide roovide paigaldust need ühte mõõtu saagida. Sellel objektil jäi roovide üleulatus 20cm.

	<p>Roovide paigaldusjärgselt märgin tahmanööriga roovi otstele sirge joone ning saen otsad kettsaega ühepikkuseks. Korstna ja roovitise vahekauguseks jätan 10 cm. Vasakul pool korstna kõrval, kus sarikas on korstnast kaugel, lisan roovitise alla ühe prussi, mis ulatub kinnituma tervete roovide külge all ja üleval. Iga roovi ots kinnitub lisaprussi ja seob need tervete roovlattidega.</p>
---	---

### 3.2 Kimmide paigaldamine

- 3.2.1 Töötapile esitatud eesmärk – Paigaldada kimmiread selliselt, et nad oleksid kolmekordselt. Ridade joon peab olema sirge ning iga järgneva rea kimmid peavad katma eelneva rea liitekohti vähemalt ühe tolli ulatuses. Kimme paigaldades jälgida, et kõmmeldumise suund oleks katuse poole, mitte servad üles. Samuti tuleb kimme valides jälgida, et need ei oleks väga ebahütlase paksusega või risti suunas kiilu saetud. Lisaks, et ei satuks sisse pragunenud ja puu südamikuga kimme, mis katusel pragunema hakkavad. Kimmide kinni naelutamisel kehtib reegel, et viimane löök jääb tegemata ehk liiga kõvasti ei tohi kinni lüüa.
- 3.2.2 Töötapi lõpptulemuse kirjeldamine – Katuse kimmid on paigaldatud kogu katusele sirgete ridadena ning kolmekihilisena. Paigaldusel on kimmid üle kontrollitud ning praakmaterjal eraldatud.
- 3.2.3 Töötapi järk-järguline protsessikirjeldus:



Valmistame abipuud esimese rea sirgeks paigaldamiseks. Lühem klots tuleb teha vastavalt sellise pikkusega, kui palju soovitakse katet jätta üle sarika otsa. Kimmid ulatuvad üle sarika otsa 10 cm.



Kinnitan abipuud roovitise külge selliselt, et lühem klots oleks vastu viimast roovi u. 1-1,5 meetrise sammuga. Abipulga külge kinnitan sirge laua, mille vastu saab toetada esimese kimmirea. Abipuudele paigaldatud laud aitab hoida sirget rida ning sinna taha saab toetada kimmid.



Esimese rea alustamiseks lõikan 60 cm pikkusega kimmi kaheks tükiks selliselt, et kimmi paksema osa tükk on 21 cm ning tagumine õhem osa 39 cm pikk. Nende tükidega alustan esimest rida, et ka selles reas oleks paigaldus kolmekihiline.



Saetu kimmitükid paigaldan esimesele roovile. Kõige alumiseks läheb lühem 21cm tükk, mis kinnitub esimesele roovile ühe 1,8 x 60 mm tsingitud naelaga. Järgmise kihina paigaldan pikema 39 cm eelnevalt valmis saetud tüki ning kolmanda kihina paigaldan juba täis pikkuses kimmi.

Pealmine kimmirida katab alumist kimmide liidet vähemalt ühe tolli jagu.



Peale esimese rea lauaga paigaldamist kasutan iga järgneva rea sirge jooksu saamiseks sirget puitliistu, mille lõõn naeltega alumiste kimmide külge kinni. Liistu kinnitamise samm on sama mis roovitel – 18 cm. Märkimiseks võib ka mõõta ülemiselt roovilt, millele järgmine kimmirida toetub 60 cm alla, mis on ühtlasi kimmi pikkus.



Mugavama tööasendi saavutamiseks kinnitame katusele nõõridega aluspuu, mille peale kimmide löõmise ajal seista. Katuseharjale jõudes teen mitu rida korruga lühemate juppidega aluspuul seistes, et ei peaks lõõpetamist tegema harjal. Selline lahendus oli kiirem ja kergem.



Harjast üleulatuvad kimmid lõõkan ära katusel ketassaega.

### 3.3 Viiluservade ja harjade vormistamine

3.3.1 Töötapile esitatud eesmärk – Harjalauad saavad tihedad ja kinnitatud katuseharjale, harjalaudade liitekohad on 30 cm astmes ehk erinevate viilupoolte laudu ei jätkka samas kohas. Katusele paigaldame maas valmis kokku löödud laudade 3 meetriste tükkidena. Katusel lööme laudade astmes otsad omavahel naeltega kokku. Harjalaudade lõpud saame õigesse pikkusesse katusel. Viiluotsad saavad sarnaselt katusele vormistatud kimmidega kolmekihiliselt.

3.3.2 Töötapi lõpptulemuse kirjeldamine – Harjalauad on katusele paigaldatud ning viiluotsad kimmidega viimistletud.

3.3.3 Töötapi järk-järguline protsessikirjeldus:



Viilu otstesse paigaldan samal põhimõttel kimmid kui katusele ehk kolme kihilisena. Esmalt paigaldan roovitise otste osas kimmid selliselt, et peale tulev kimm kataks ka roovitise otstele paigaldatud kimmide servad.



Harjalaud tuleb katusele paigaldada enne viiluotste kimme. Selliselt saab viilus serva tulevate kimmi otsad panna vastu harjalauda.

**Katuse üldandmed**

Asukoht:	Pärnu maakond, Põhja-Pärnumaa vald, Sohlu küla, Noodopera talu.
Paigaldusaeg:	Kevad 2025
Katusekatte tüüp:	Kimmkatus
Katte kihilisus:	3 kihti
Katte puuliigid:	Kuusk, mänd, haab, hall lepp, must lepp
Katusekalle:	45 kraadi
Roovi samm:	180 mm
Katuse pind:	15 + 15 m <sup>2</sup>
Kimmi mõõtmed:	Laius 9-11 cm, pikkus 60 cm, paksus paksemas otsas 13mm ning õhemas otsas 3 mm.
Pindade ilmakaared:	Ida-lääs
Hoone:	Avatud varjualune, vabalt tuulduv
Paiknemine looduses:	Katus paikneb taluõue avatud maastikul põllumassiivide keskel. Läheduses kasvab suur tamm, mille võra on kõrgel ja ei ulatu katuse kohale. Katuse paiknemiskohas on aastaringselt väga tuuline.

**Katuse vaatlus- ja hoolduspäevik**

Alloleva loetelu nummerduse põhjal märgitakse vaatlustabelisse sobiva numbri lahtrisse "x", mis kirjeldab kõige paremini katuse seisukorda.

- 1 Korras, ilma vigastusteta ja probleemideta
- 2 Vananemine märgatav pealmises kihis - kattel ei esine olulisi kahjustusi, kuid on märgata protsessi algamisest
- 3 Kahjustusi märgata pealmises kihis - esineb lõhenenud kimme, mädanikkoldeid vms. Mis indikeerib suuremate kahjustuste tekkimist
- 4 Kahjustusi märgata alumises kihis - alumised kimmid hakkavad märguma või alt vaadates hakkab valgust läbi paistma
- 5 Kate vajab vahetust hinnanguliselt 2-3 aasta pärast
- 6 Avariiline, vajab kohest vahetust

Katuse puhastuse kohta märgitakse tabelisse "x" jah või ei lahtrisse.

Sambla puhastuse lahtrisse märgi "x" kui on teostatud samblapuhastust

## Katuse päevik

Võimalikud katust ümbritseva suurte puude muutused ja võimalikud muud muutused märgitakse kommentaaride tabelisse. Lisaks märgitakse kommentaaridesse kõik täiendusi katuse seisukorra kirjeldamiseks, kui kirjeldusloetelu ei kirjelda piisavalt hästi katuse seisukorda.

### Puuliikide jaotus vaatel varjualuse eest (ida poolt)

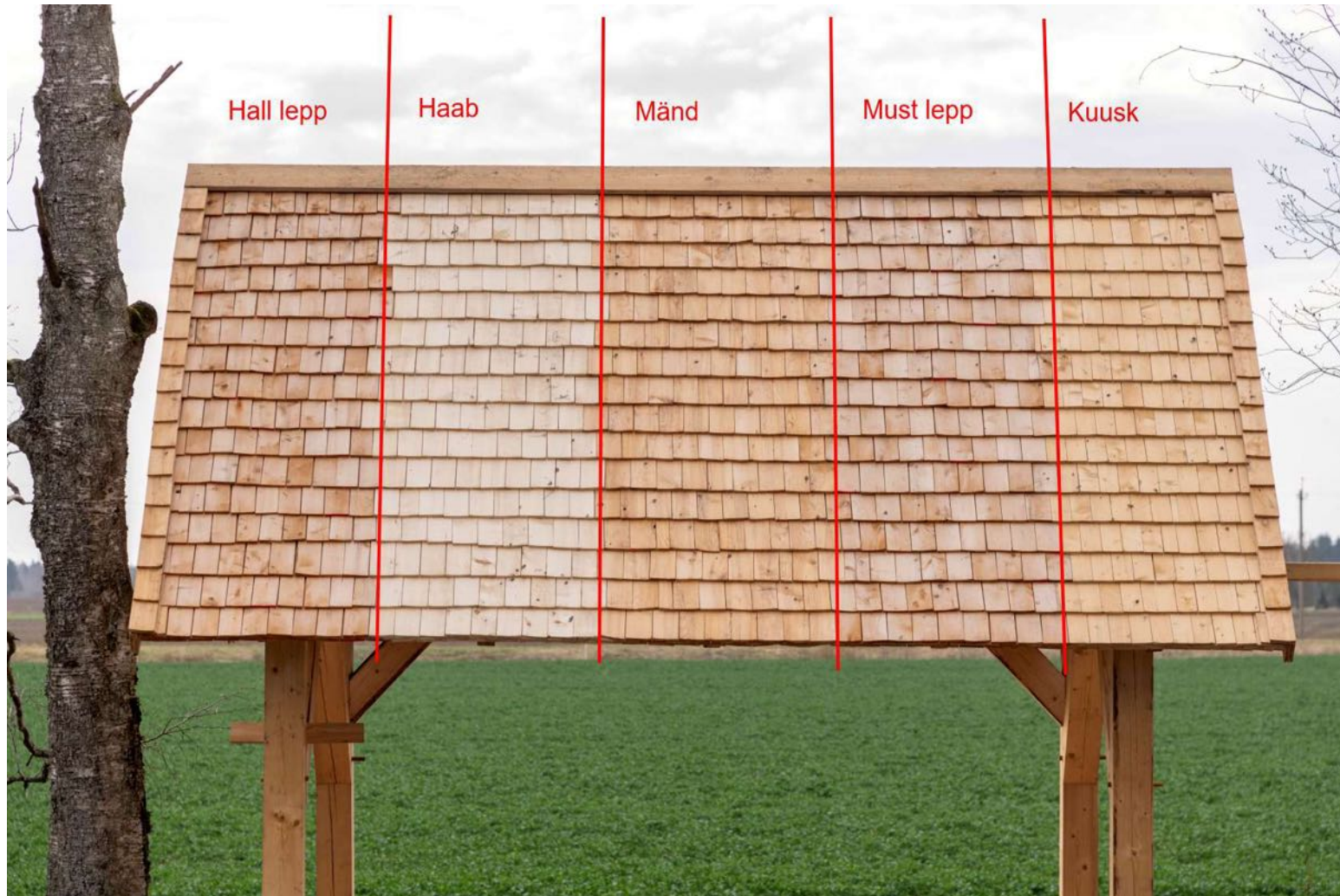


Foto 19.04.2025

## Katuse päevik

Puuliikide jaotus vaatel varjualuse tagant (lääne poolt)



Foto 19.04.2025





# Katuse päevik

## Kommentaariid

Aasta	Vaatluse kommentaar

## Katuse päevik

Aasta	Vaatluse kommentaar

## Katuse päevik

Aasta	Vaatluse kommentaar

## Katuse päevik

Aasta	Vaatluse kommentaar