

Pruss-sõrestikehitus

Praktilised juhised algajale

**MTÜ Vanaajamaja**

Lasteaia tee 14, Mooste
Põlvamaa 64616
www.vanaajamaja.ee
info@vanaajamaja.ee
+372 56 658 117

**Bulduri Technical School**

Viestura Street 6, Jurmala
Latvia LV2010
www.bulduri.lv
aija.livmane@bulduri.lv
+371 29 113 360

Koostajad: Märt Vahtramäe, Andres Uus, Piret Uus, Tarmo Tammekivi

Illustratsioonid: Germain Joyet

Joonised: Märt Vahtramäe

Fotod: Siim Tiirik, Andres Uus, Margus Palolill, Märt Vahtramäe, Tarmo Tammekivi, Olaf-Carlin Johanson

Keeletoimetaja: Kadi Sarv

Kujundus, küljendus: Evelyn Grzinich

Interreg



**Co-funded by
the European Union**

Central Baltic Programme

© 2025 MTÜ Vanaajamaja, litsents CC BY-NC-ND 4.0.

Õppematerjal valmis Interreg Kesk-Läänemere programmi projekti nr CB0100153 "Take the Challenge!" rahastusel koostöös Bulduri Aianduskooliga.

Sisukord

Sissejuhatus	5
1. Puidu omadused	6
1.1 Puu kasv	6
1.2 Puidu keemiline koostis	8
1.3 Puidu füüsikalised omadused	8
1.4 Puit ja niiskus	9
2. Ehituse ettevalmistustööd	10
2.1 Palkide varumine	10
2.2 Koorimine ja toorest materjalist tahumine	14
2.3 Materjali eelkuivatamine ja ladustamine	16
3. Tööriistad	18
3.1 Tööriistad märkimiseks	19
3.2 Tööriistad lõikamiseks	22
3.3 Tööriistad puurimiseks	24
3.4 Tööriistad viimistlemiseks ja naaglite tegemiseks	26
4. Traditsioonilise pruss-sõrestikkonstruksiooni erinevad ehitusmeetodid	28
4.1 Nöörloodmeetod	28
4.2 Nurgikmeetod	30
5. Pruss-sõrestikkarkassi ehitusprotsess nurgikmeetodil	31
5.1 Konstruksiooni detailid ja sektsioonid	31
5.2 Tapi märkimine ja lõikamine	33
5.3 Karkassi püstitamine	37
Kasutatud ja soovituslikud allikad	42
Näidiskonstruksiooni tappühendused	43
Näited enamlevinud Eestis kasutusel olevatest tappidest	47
Näidiskarkassi ehituseks vajaliku materjali nimekiri	51
Kasutatud erialased mõisted eesti ja inglise keeles	52
Näiteid konstruktsioonidest	56

Sissejuhatus

Pruss-sõrestik on traditsiooniline ehitusviis, kus hoone karkass ehitatakse puitdetailidest neid omavahel tappühendusega sidudes. Vertikaalsed postid ja horisontaalsed vööd on omavahel seotud keelja hammastappidega ning lukustatud puitnaaglitega.

Sõrestikkonstruksioonid on olnud hoonete püstitamisel üle maailma populaarsed tänu oma vastupidavusele, materjali kättesaadavusele ja suhteliselt lihtsale püstitamisele. Euroopas on sõrestikkonstruksioonide ehitamine laialdaselt levinud Briti saartel, Saksamaal, Prantsusmaal, Hollandis. Metsaga kaetud aladel nagu Skandinaavias ja Baltimaades on läbi aegade ehitatud enam palkkonstruktsioone. Siin on traditsioonilist pruss-sõrestikkonstruksiooni peamiselt kasutatud suuremate hoonete

katusekonstruktsioonide ehitamisel – linnamajade, mõisa- ja kirikuhoonete puhul. Aga ka taluhoonete tapitud sarikad on sisuliselt pruss-sõrestik ehk puit-puiduga tapid.

Hoiad käes väikest õppematerjali, kus tutvustame algajale ehitushuvilisele pruss-sõrestikehituse algtõdesid ja ehitusprotsessi lihtsa konstruktsiooni näitel, mis sisaldab enamlevinud tappühendusi ja on algajale töömahult jõukohane. Alustuseks anname ülevaate puidu kui ehitusmaterjali omadustest ja tööriistadest, mida sellise töö jaoks kasutada.

Õppematerjal on saanud teoks tänu Eesti ja Läti puuseppade koostööle, kes soovivad seda kaunist ajaloolist ehitusviisi viljeleda ja neid oskusi edasi anda.



Illustratsioon 1. Kolga-Jaani kiriku torni pruss-sõrestikkonstruksioon.

1. Puidu omadused

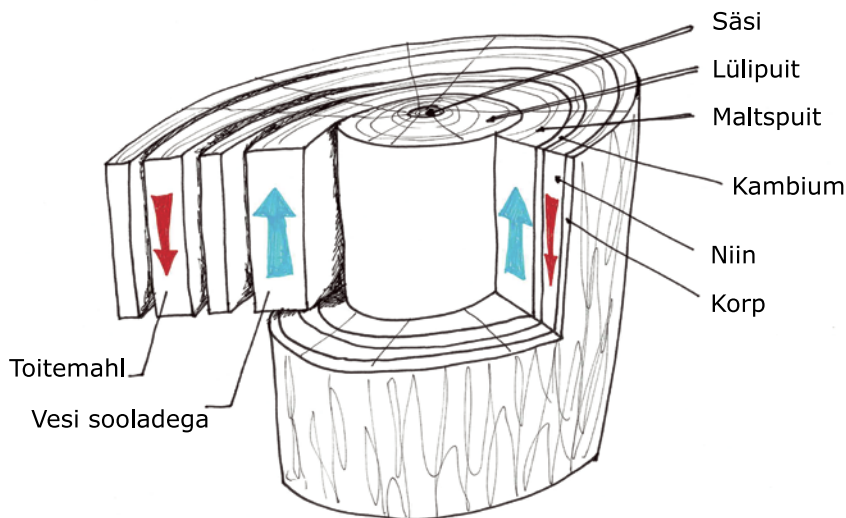
Puit on ehitusmaterjalina nõudlik. Kestva ja kvaliteetse tulemuse saavutamiseks on vaja tunda puidu kui ehitusmaterjali omadusi.

1.1 Puu kasv

Puu kasvab pikkuses okste otsast ja paksuses tüve välispinnalt. Koore all, seespool niint, on mähk, s.o rakukiht, mis kasvuperioodi ajal jaguneb, tootes sissepoole puidurakke ja väljapoole koorerakke.

Vesi tõuseb üles latva tüve välimise puiduosa ehk maltspuidu kaudu. Ladvas kasutavad lehed või okkad vett assimileerimaks õhust klorofüllil ja valguse abil erinevaid toitaineid, näiteks tärklisi. Need toitained reisivad niine kihis allapoole, juurestikuni välja. See tähendab praktikas seda, et kui kasvaval puul koorida ümber perimeetri koor ära, siis surevad puu juured nälga.

Puu kasv algab kevadel, kui valgus- ja soojushulk on sobivad. Moodustuvad suured ja õhukeste seintega rakud, nn kevadpuit, mis kergendavad puu juurdekasvaks vajaminevate vedelike transporti. Suve lõpupoole aeglustub puu kasv ning tekkivad rakud on nüüd väiksemad ja paksemate seintega – tekib sügispuit. Sügisel kasv lakkab ja puu valmistub talvituma. Ühe aasta jooksul (kasvuperioodi kestus on ligikaudu maist augustini) moodustub tüve ümber uus aastarõngas. Sügispuidu osakaal kogu aastarõnga laiusest on okaspuul keskmiselt 20–25%.



Illustratsioon 2. Vedelike liikumine puus.

Kevadpuit

Sügispuit

Aastarõngas

Puidu kolm põhisuunda on:

- puidukiudude pikisuund,
- tüve keskelt säsist väliskihtide suunas kulgev radiaalsuund,
- piki aastarõngaid lähtuv tangentsiaalsuund

The diagram shows a 3D perspective of a wood cube. Three types of sound waves are illustrated with arrows and labels:

- Tangentsiaalne suund**: Indicated by two arrows on the top surface of the cube, pointing in opposite directions parallel to the surface.
- Radiaalsuund**: Indicated by a vertical arrow on the right side of the cube, pointing up and down parallel to the grain.
- Pikisuund**: Indicated by a horizontal arrow on the front face of the cube, pointing left and right parallel to the grain.

Puit kui tarbematerjal on:

- Illustratsioon 4.
Puidu tangentsiaal-, radiaal- ja pikisuund.

1.2 Puidu keemiline koostis

Puidu põhimass koosneb orgaanilistest ühenditest, mille koostisse kuulub 50% süsinikku, 43% hapnikku, 6% vesinikku, 0,4% tuhka ja 0,1% lämmastikku, lisaks väike kogus mineraalühendeid.

Puidu põhikomponendid on tselluloos (40–50%), hemitselluloos (25–35%) ja ligniin (20–30%). Tselluloos on kiuline jäigastaja nagu sarrus betoontalas. Hemitselluloos on vaheaine. Ligniin on kõike kokku liimiv kleepaine (võrdluses betoontalaga on ligniin tsemendiks). Tselluloos on värvuselt helehall ning ligniin kollakas, lagunemisel pruun.

1.3 Puidu füüsikalised omadused

Puidu tihedus on aine mahuühiku mass, st materjali ja massi suhe, mille ühikuks on g/cm³. Kuna puit on hügrokoopne materjal, siis sisaldab ta vähemal või suuremal määral vett. Puidu tiheduse puhul peab kindlasti teadma niiskussisaldust, sest tihedus võib erineva niiskuse korral suurtes piirides erineda.

Puidu tihedus suurendab järgmisi puidu omadusi:

- tugevust,
- kõvadust,
- kulumiskindlust,
- soojajuhtivust,
- kütteväärtust,
- kahanemist ja paisumist.

1.4 Puit ja niiskus

Puiduteaduses nimetatakse puidu niiskuseks puidu leiduva niiskuse ehk vee massi suhet vastava kuiva puidu massi. Puidu rakusein suudab endasse vett imeda ainult teatud piirini, kuni rakusein niiskusest küllastub. Küllastuspunkt saabub kõikidel puuliikidel umbes 30% niiskussalduse juures. Niiskussalduse suurenemisel koguneb liigne vesi raku õõnsustesse ehk lumenisse. Märja puidu tugevus on umbes pool kuiva puidu tugevusest ja vastupidi.

Iga puidutükk püüab vastavalt teda ümbritseva õhu suhtelisele niiskusele ja temperatuurile ühtlustada oma niiskust. Näiteks kuivatamata männipuidu hoidmisel 60% suhtelisel õhuniiskusel, tasakaalustub puidutüki niiskus ca 13% juures.

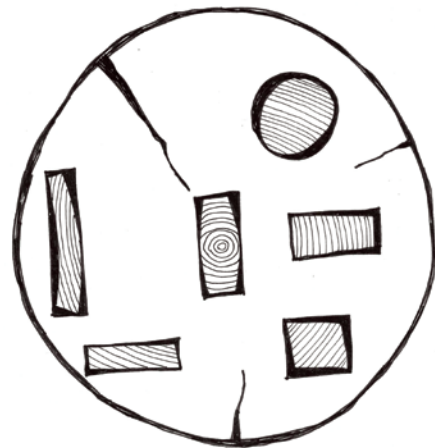
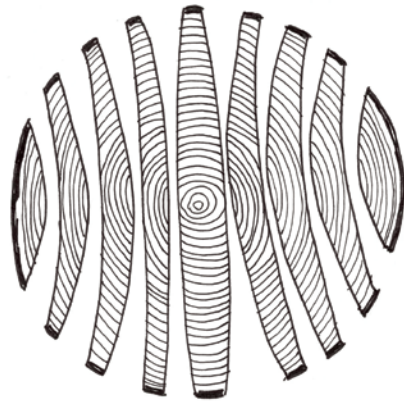
Kõige lihtsam on puitu kuivatada vabas õhus, see nõuab aga pikka kuivatusaega. Kahjustustele vastupidavuse saavutamiseks ei tohi puidu niiskus peale kuivamist ületada 18–20%. Selle saavutab vastavalt puuliigile, materjali ristlõikele ja kuivatustingimustele suhteliselt pika aja jooksul – kolm kuud kuni paar aastat. Näiteks mööbli tootmiseks vajatakse oluliselt kuivemat materjali ja väga hoolikat kuivatamismeetodit. Materjali kuivamist saab oluliselt kiirendada spetsiaalsete puidukuivatitega, kus kuivatusprotsess on aga energiamahukas.

Kahanemise anisotroopia tõttu muutub palgist välja saetud prussi, laua vm elemendi vorm ja kuju kuivamisel ebakorrapäraselt. See sõltub ka aastarõngaste suunast puidus. Saeveskites saetakse lauad-plangud-prussid lõpptootest veidi suuremad. Praktikas kaasneb tihti seoses kahanemise erinevustega eri suundades (kahanemise anisotroopia) lõhede tekkimine materjali.

Kahanemise suhted puidus kolmes peasuunas tangentsiaalselt : radiaalselt : pikisuunas on vastavalt 2 : 1 : 0,1.

Võib öelda:

- rasked puuliigid kahanevad rohkem kui kerged;
- sügispuut kahaneb rohkem kui kevadpuut;
- maltspuit kahaneb rohkem kui lülipuit.



Illustratsioon 5.
Deformatsioon peale kuivamist.

2. Ehituse ettevalmistustööd

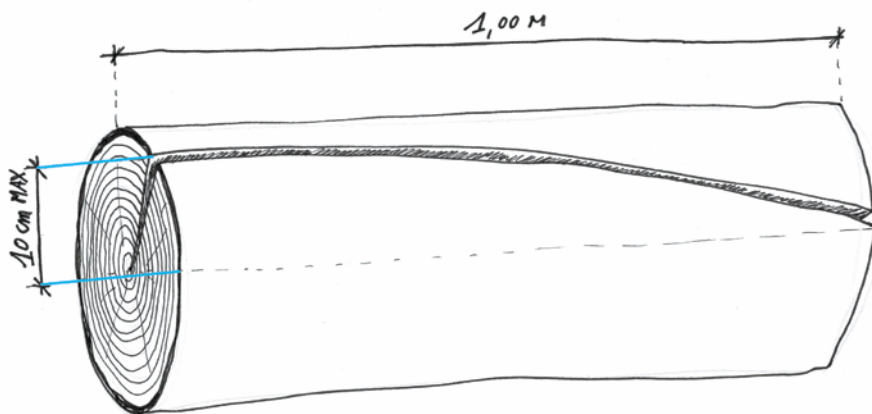
2.1 Palkide varumine

Tavalised pruss-sõrestikehituses kasutavad puuliigid Eestis on harilik kuusk (*Picea abies*) ja harilik mänd (*Pinus sylvestris*). Teisi puuliike kasutatakse vähem, märkimist väärib harilik tamm (*Quercus robur*). Tamme lülipuit peab mädanemisele hästi vastu ja tema puit on männi või kuusega võrreldes tihedam. Kahjuks leidub meil tamme ehituspuna vähe, aga tammest on soovitatav teha puitnaaglid ja kiilud tappide omavaheliseks liitmiseks. Euroopa lõunapoolsetes riikides on tamm olnud pruss-sõrestikhoonetes põhiliseks ehituskonstruksioonipuiduks.

Hea kuuse või männi ehituspalki leidmiseks tuleb varuda aega metsas ringi vaatamiseks. Ühe metsanurga puud ei pruugi vastata täies mahus kvaliteedile, mida objekt vajab. Aastarõngaste vaatevinklist tuleb otsida keskkonda, kus puude kasv ei ole liialt äkiline, näiteks kohad, kus on kehvem pinnas: sooservad, varjuline mäe põhjakülg vm. Männi puhul aitab õige puu leidmisele kaasa selle koor – küpsel puul kujuneb kare kärnikkorp, mis ulatub aastakümnete möödudes üha kõrgemale.

Enne puu langetamist tuleb veenduda valitud puu omadustes.

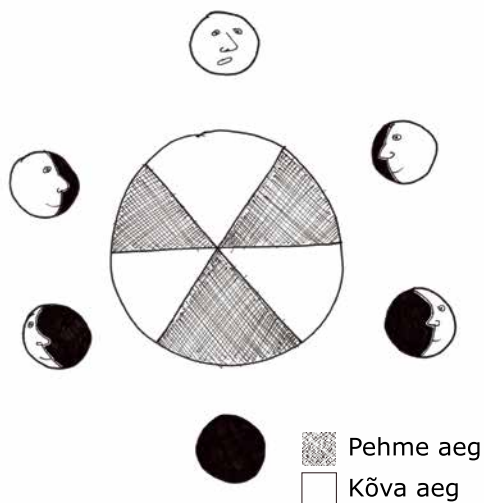
- Ehituspuitu saadakse elusast puust, mitte metsakuivast.
- Ehituspalgil peab reeglina olema ühtlane sirge kasv (kui ei ole eesmärk kasutadagi kõveraid vaheposte jm materjali).
- Ehituspalk võiks olla võimalikult ümara ristlõikega.
- Puit peab olema võimalikult terve. Vältida tuleks eri vigadega puud (putukkahjustused, mädanikkahjustused, kasvuvead). Kuusel võib vaigujoos viihjata varjatud probleemidele (üraskikahjustus).
- Ehituspalgil ei tohiks olla palju suuri oksakohti.
- Parempoolne keerdkasv ei tohiks olla suurem kui 1:10, vasakpoolne keerdkasv mitte enam kui 1:20. Keerdkasvu saab jälgida oksakohtade ja koore järgi. Keerdkasvuga puit kipub kuivades väänduma.
- Suure ränipuidu osakaaluga (säsi üle 3 cm kõrvalekaldega tsentrist) palke ei ole soovitatav kasutada.



Illustratsioon 6. Keerdkasvu mõõtmine.

Ehituspalk langetatakse metsas talvel, kui puu puhkab. Traditsiooniliselt jälgiti puu langetamisel ka kuu faase. Üldlevinud oli langetada puu noorkuu kõval ajal. Transport võiks toimuda samuti külmal lumisel ajal, nii kahjustatakse vähem pinnast ja palke.

Sobiva puu valimisel metsas on abimeheks traditsiooniline metsamehe klupp, millega mõõdetakse puu läbimõõt ca 1,3 m kõrguselt maapinnast. Üldiselt on kasvava puu koonilisus ühe meetri kohta ca 5–10 mm, aga palju sõltub konkreetsest metsast. Puu langetamisel traditsioonilisel viisil võib ca 1/3 ulatuses etteandenerga välja lõikamiseks või raiumiseks kasutada kas saagi või kirvest. Põhilõikeks on parim tööriist kahemehesaag. Jämedamate puude korral on hea kasutada puule õige suuna andmiseks langetuslabidat. Peenemate puude korral pigem langetusharki.



Illustratsioon 7.
Kuu pehme/kõva aeg.



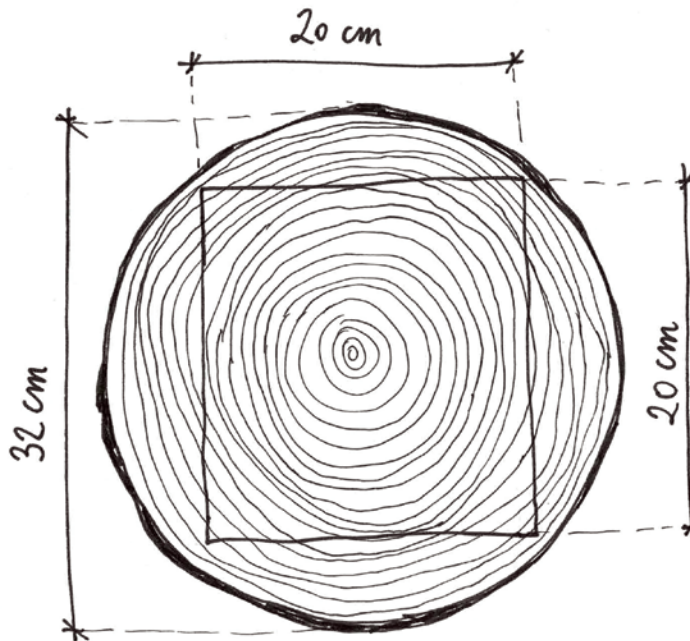
Illustratsioon 8. Puu langetamine traditsioonilisel meetodil.

Selleks, et toormaterjali varumine metsas oleks ökonoomne, tuleb enne metsa minekut vormistada vajaminevatest palkidest nimekiri, mis näitab millise pikkuse ja diameetriga palke ehituseks vajatakse. Karkassi materjali läbimõõt sõltub hoone tulevasest kasutusest. Väikehoonete puhul on üldlevinud karkassi põhikonstruktsiooni ristlõikeks 15x15 kuni 20x20 cm. Suuremate hoonete puhul muutuvad ka ristlõiked vastavalt suuremaks.

Prussi jaoks sobiva palgi leidmiseks on lihtne kasutada koefitsienti 1,6. Kui meil on vaja prussi 20x20 cm, siis peame leidma palgi ladva läbimõõduga $1,6 \times 20 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$. Kui tegemist on sirge ühtlase metsaga,

saab koefitsienti alandada 1,5-le. Ka pikkusmõõdus on mõistlik arvestada ca 50 cm varu, kuna tavaliselt kipuvad otstesse tekkima otslõhed ja varu jätab võimaluse vältida okste sattumist tappidesse. Käsitööriistade kasutamise puhul kergendab see tööd oluliselt, kuna oksakohad on palju tugevama puiduga kui oksavaba puit. Samas tõstab suure pikkusvaru jätmine paratamatult materjali hinda. Nii tuleb eelnimetatud riske kaaluda vastavalt võimalustele.

Kui materjal ostetakse eelkuivatatuna kaubandusest, siis näeb juba olemasoleva materjali kvaliteeti ja eelnimetatud varuga pole vaja arvestada.



Illustratsioon 11. 20x20 cm prussi puhul on sobiva ümarmaterjali diameeter alates 32 cm.

2.2 Koorimine ja toorest materjalist tahumine

Esimene töö pärast palkide kojutoomist on nende koorimine. Koorimiseks sobib paremini aeg, mil ööpäevane temperatuur on tasahilju plusspoolele jõudnud, ehk märts-aprill. Kui palk on üles sulanud, on koorimine üsna lihtne töö. Mais-juunis koorimine on riskantsem: koor võib juba kinni hakata. Samuti võivad männipalgid selle aja peale nakatuda sinetusseentega. Kuusk on kannatlikum.

Vastavalt koore paksusele saab koorimisel kasutada labidat, koorimisrauda või liimeistrit. Jämedama koore eemaldamiseks sobib hästi tavaline labidas. Latte on mugavaim koorida liimeistriga. Kui palgid lõigatakse prussideks toorelt, ei ole palke vaja koorida.

Ajalooliselt on hooned ehitatud värskest materjalist. Talvel langetati puud ja suvel ehitati. Tänapäeval on toorest palgist ehitamine õigustatud juhul, kui on plaan kasutada ehitamisel ainult käsitööriistu, sest

toorest palki on kergem töödelda – puit on pehmem. Teadlik peab olema aga materjali kuivamisest tingitud riskidest. Muutused võivad olla suhteliselt suured – materjali väändumine, lõhed jm.

Kui on plaan materjal palgist käsitsi välja tahuda, on parim, kui palk on kevadel kooritult mõned nädalad kuivanud. Siis ei ole värske vaik enam nii nakkuv ja materjaliga on lihtsam toimetada. Tahumist võib alustada ka koos koorega, aga sel juhul on joonte ettemärgimine keerulisem. Joone ettemärgimiseks kasutatakse märkenööri. Kui maha tuleb tahuda rohkem kui 5 cm puitu, on lihtsam eelnevalt iga ca 30 cm tagant lüüa kirvega või saagida ette sälgud. Tahutakse tavaliselt kahe kirvega. Esmalt lüüakse suure kirvega maha suurem materjal ja seejärel toimub viimistlustahumine tahumiskirvega. Praegusel ajal on meil üldlevinud pigem Rootsi päritolu tahumiskirved.



Illustratsioon 12. Nöörlood, pliats, märkenöör, mõõdulint, koorimisraud, liimeister.



Illustratsioon 13. Tahumiskirved, kirves, riisad palgi fikseerimiseks.

Materjali käsitsi pikisaagimist kasutatakse tänapäeval küll harva, aga see on nauditav töö, kui on kasutada head saed.

Toore materjali puhul on oluline konstruktsioon püstitada kohe pärast detailide valmimist, kuna siis aitavad keeltega tapid hoida konstruktsiooni stabiilsemana ja materjali järelkuivamisest põhjustatud muutused on väiksemad. Samuti peab konstruktsioon jääma kuivamise perioodiks külgedelt avatuks, seinu ei tohi kohe katta.



Illustratsioon 14. Materjali saagimine kõrgel pukil.

2.3 Materjali eelkuivatamine ja ladustamine

Ehitades tänapäevasete mootortööriistadega, on mõistlik materjal esmalt ümarmaterjalina eelkuivatada ja lõigata alles vahetult enne ehituse algust vajalikeks prussideks. Sellega vähendatakse järelkuivamise riske – suured lõhed, väändumine jm. Kui lõigata materjal toorelt prussideks ja jätta prussidena kuivama, tuleks materjal kaks korda üle lõigata. Toorelt tuleks materjal lõigata vähemalt tolli jagu suurema ristlõikega ja enne ehituse algust lõigata teistkordselt üle täpsete mõõtudega.

Ümarmaterjalina kuivatades tuleb palgid vahetult pärast koorimist staabeldada. Palgid peavad kuivama korralikult virnas-tatult vähemalt aasta. Virn peaks olema maapinnast vähemalt 50 cm kõrgemal.

Palgikihid peavad olema enam-vähem võrdse kõrgusega, st et ühes kihis peaksid olema sarnase diameetriga palgid. Iga kiht tuleb fikseerida ja kiiluda, et palgid veerema ei pääseks. Virn tuleb katta vettpeidava kattega. Oluline on teha katusealune nii, et küljed jääksid avatud. Sellega välditakse kuivaval materjalil sine tekke ohtu, mille põhjuseks on õhu ebapiisav liikumine.

Keskmine niiskusesisaldus puidus enne ehitamist võiks olla kuni 20%. Niiskusesisalduse erinevused materjalis peaks olema võimalikult väikesed.



Illustratsioon 15. Staabeldatud ehituspalk looduslikult kuivamas.

Illustratsioon 16.
Palgi saagimine lintsaega.



Illustratsioon 17.
Käsikäru materjali trans-
portimiseks.



3. Tööriistad

Traditsioonilise pruss-sõrestiku tegemiseks ei ole vaja palju tööriistu. Meie näidiskonstruktsiooni saab ehitada valmis ka käsitööriistadega, kuid elektrilised tööriistad kiirendavad protsessi mõnevõrra. Traditsiooniliselt oli puusepal kaasas nii palju tööriistu, kui ta jõudis kaasas kanda. Ehk siis kohe ei ole vaja minna poodi kallihinnalisi masinaid ostma, kuid õppe-eesmärgil tutvustame laiemat valikut tööriistu, mis puutööd lihtsustavad.

Oluline on, et tööriistad oleksid korralikult teritatud. Odavam on teha endale terituskomplekt erineva karedusega liivapaberitest alates nr 60 kuni nr 2000. Liivapaber liimitakse klaasile. Puidutöökogas leiab tavaliselt teritamiseks vesikäia ja terituskivid.



Illustratsioon 18. Puusepa tööriistakast.



Illustratsioon 19. Teritamisvahendid: terituskivid, liivapaberid, terituskäi.

3.1 Tööriistad märkimiseks

Kasutada võiks kahte **mõõdulinti**: 8 või 10 m mõõdulint pikemate detailide kogupikuse mõõtmiseks ja 5 m detailide märkimiseks (3 m võib jääda lühikeseks ja 10 m on oma suuruse tõttu ebamuqav kasutada).

Pruss-sõrestiku märkimisel võiks **pliiats** olla tugevusega, mis jätab peene joone ja ei kulu liiga kiiresti (nt HB). Oluline on korralik teritus, joon peab jääma kitsas. Tööriistakastis olgu ka **kustukumm**, sest mõnikord tuleb viga sisse. Kuiva materjali korral on hea lõikejooned üle lõigata näiteks **kipsinoaga**, et vältida materjali lõikamisel pindude eraldumist.

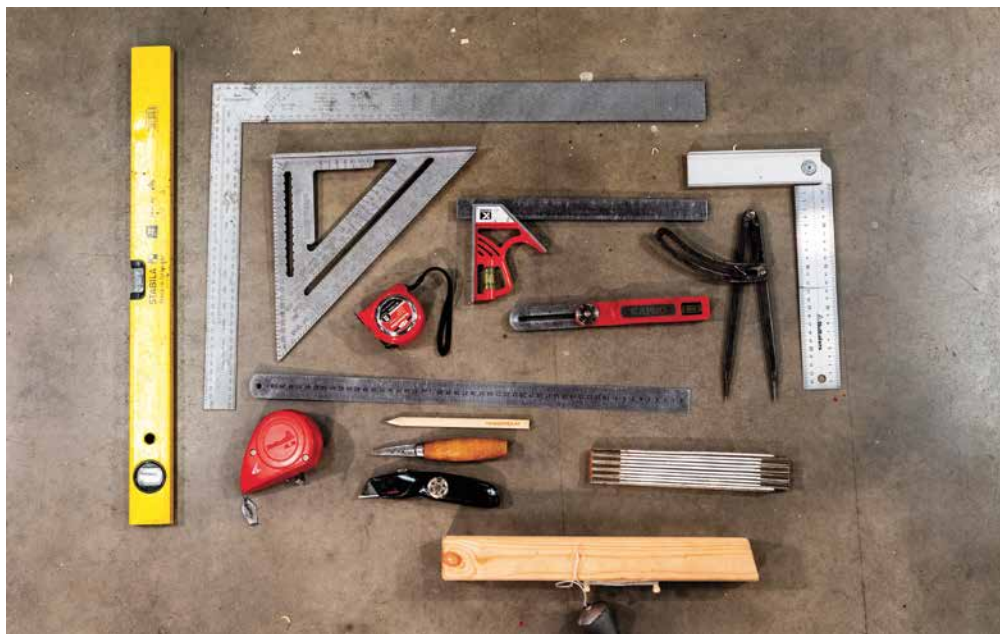
Tollipulk on tööriist, mille kasutama õppimine lihtsustab paljusid mõõtmisi, eelkõige kohtades, kus prussi keskel on vaja märkida punktist punkti mõõtu. Tollipulga pikkus võiks olla 2 m.

Puusepanurgik on spetsiaalselt pruss-sõrestiku töö tarbeks välja mõeldud. Seda

kasutatakse materjali täisnurga leidmiseks, prussi väände leidmiseks (kahe nurgiku abil), joonte ja mõõtude kandmiseks prussi külgedele. Samuti saab sellega märkida erinevaid kraade. Nurgiku valimisel tuleks jälgida, et ta oleks meetermõõdustikus, millimeetri täpsusega ja võimalusel graveeritud märgistusega.

Kiirnergik on mitmekülgne tööriist, mis aitab märkida ja leida kraade ning tõmmata kaugusjooni. Seda saab kasutada saejuhinna ja sellega on lihtne märkida 45°.

Erinevate **väikeste nurgikutega** saab prussi külgedele jooni ja määrke kanda. Selle eelis puusepanurgiku ees on kompaktsus ja kasutusmugavus. Miinusena võib välja tuua väiksema täpsuse, sest oma lühikeste haarade tõttu on see puidu konarustest kergemini mõjutatav. Reguleeritavad nurgikud ei ole selle töö puhul soovitatavad, kuna kõik, mis liigub, see kulub, ning suure tõenäosusega kannatab täpsus.



Illustratsioon 20.

Lood, L-kujuline puusepa nurgik, kiirnurgik, universaalne nurgik, mõõtesirkel, väike nurgik, mõõdulint, miiuvinkel, joonlaud, märkenöör, pliats, puusepanuga, kipsinuga, tollipulk, nööriod.



Universaalne nurgik on vajalik tööriist, sest oma muudetava sügavusega laseb ta mõõta erinevaid sügavusi, nurkade sirgust ja kontrollida 45-kraadiseid lõikeid. Asendamatu tapi süviste kontrollimisel.

Miiuvinklit kasutatakse erinevate nurkade märkimiseks ja kontrollimiseks.

Kui karkassis on palju identseid detaile (näiteks diagonaaltoed), kergendab tööd **šabloonide** kasutamine.

*Illustratsioon 21.
Ketassaega saagimine kiirnurgiku abil.*



*Illustratsioon 22.
Tapi sügavuse mõõtmine universaalse nurgikuga.*



Illustratsioon 23.
42 mm laiune pleksiklaasist šabloon tapipesa
märkimiseks.



Illustratsioon 24.
Diagonaaltoe vineerist šabloon.

3.2 Tööriistad lõikamiseks

Lõikamiseks sobivad käsisaag ja ketassaag, mõned lõiked saab teha ka mootorsaaga. Kui tööriistapark ei ole väga suur, saab hakkama kombineerides olemasolevaid tööriistu. Näiteks saab väikest ketassaagi kasutada nii, et esimese lõike teed maksimaalse sügavusega ja puudujääva osa saed käsisaaga.

Käsisaage on erinevaid: traditsioonilised vukssaed ja üha populaarsemad jaapani saed. Vukssaag töötab lükkel, selle tera on laiem ja ta vajab rohkem jõudu. Jaapani saed töötavad aga tõmbel ning see võimaldab õhemat tera. Üldiselt võib öelda, et saagi enda poole tõmmates on sae üle parem kontroll, kui saagi lükates. Suure lõike tarbeks on parem suurem hammas, täpsema lõike tarbeks väiksem hammas. Kui lõike jaoks kasutada õiget saagi, on töö väga nauditav ja kiire. Käsisaet puhul tuleb meele pidada reeglit, et lõikad ainult jooni, mida näed.

Ketassae valikul tuleks silmas pidada lõikesügavust ja käelisust. Kasutada võiks minimaalselt kahte ketassaagi: väiksem akusaag, mis lõikab 5–6 cm, ning suurem saag, mis lõikab kuni 10 cm sügavuselt. Selline saag on ka piisavalt võimas, et sooritada piki puitu lõikeid. Kvaliteetsemad on ketassaed, mille tald ei ole metallist, vaid keraamiline. Kui kasutate uut või võõrast ketassaagi, on alustuseks mõistlik teha prooviks mõned täpsussaagimised.

Alustuseks sobib lihtne **peitel** ehituspoest, kuid traditsioonilise pruss-sõrestiku ehitamiseks sobivad paremini pikemad peitlid. Peitleid võiks tööriistakastis olla vähemalt kaks: kitsam 1 tolli (25 mm) laiune ja laiem 1,5 tolli (38 mm) laiune. Et peitliga oleks nauditav töötada, tuleb endale selgeks teha teritamine.

Peitli juurde kuulub kindlasti puidust või mõnest kaasaegsest komposiitmaterjalist **haamer**. Metallist haamer lõhub peitli pea ning ei ole selleks tööks sobiv.



Illustratsioon 25. Erineva võimsuse ja lõikesügavusega (55–105 mm) ketassaed.



Illustratsioon 26. Väike kirves, jaapani saag, puusepa saed.



Illustratsioon 27. Kaks sepistatud peitlit (sõrmusega), pika varrega viimistluspeitel, kaks Bahco peitlit, puuhaamer.

3.3 Tööriistad puurimiseks



Illustratsioon 28.

Tapiava ettepuurimine ajaloolise puurimismasinaga.

Puurimiseks saab kasutada vanemaid käsipuure või oherdeid, kuid kaasajal on kiirem kasutada **trelli**. Arvestama peab, et tapi puurimisel on puur lai (nt 40 mm) ning trellil peab olema jõudu.

Üldiselt kasutatakse **puidupuure**, millel on tigu, mis veab puuri puidu sisse. Tapi puurimisel on hea kasutada **oksapuure**, mis võimaldavad laiemaid auke lõigata. Naagli augu puurimisel peaks puur olema ca 30 cm pikkune, sest sellega on otse puurimist lihtsam jälgida.

Trelli rakis ei ole hädavajalik tööriist, kuid muudab töö täpsemaks ning lihtsustab seda. Rakis võimaldab puurida täpselt 90° all.

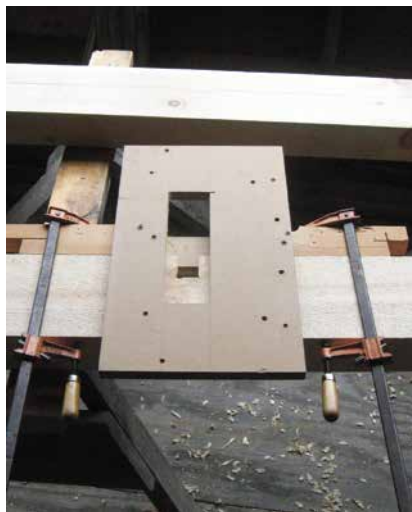
Ülafrees võimaldab freesida madalaid kindla sügavusega süviseid. Kasutades ülafreesi koos rakisega märgitakse prussidele ainult tsentri joone asukohad ning seejärel viiakse rakise ja prussi tšenter kohakuti. Tapi sügavus on ette määratud.

Tapifrees on aparaat, mis lõikab keti abil puidu sisse tapipesa. Vajadus selle järele tekib siis, kui ehitamine peab olema majanduslikult tasuv, sest see kiirendab oluliselt tapipesa lõikamise protsessi.



Illustratsioon 29.

Naagli augu puurimine trelli rakisega.



Illustratsioon 30. Ülafreesi kasutamine rakisega.



Illustratsioon 31. Käsipuur, oherdi.



Illustratsioon 32. Tapifrees.

3.4 Tööriistad viimistlemiseks ja naaglite tegemiseks

Höövel ei ole hädapärane tööriist, kuid see lihtsustab mitmeid protsesse. Tihti hõõveldatakse kuiv materjal enne märkimist mõõtu. Selleks kasutatakse erineva laiusega elektrihoövleid. Keelte ja tappide viimistlemisel kasutatakse **käsihoövleid**, materjali viimistlemisel näiteks liblikhoövlit.

Tappide ühendamiseks kasutatakse traditsiooniliselt puitnaagleid, mis valmistatakse reeglina kõvemast puuliigist, Eestis tammest või saarest. Naagli läbimõõt on tavaliselt 20-25 mm sõltuvalt prussi ristlõikest. Traditsioonilisel viisil naagli tegemisel lõhestatakse pakust naagli toorikud lõhestamiskirvega ja viimistletakse liimeistriga.



Illustratsioon 33.

Valik erinevaid käsihoövleid (liblikhoövel, pihuhöövel, tapihöövel, silumishöövel, käsihöövel).

Illustratsioon 34.
Käsihöövel, 82 mm
akuhöövel, 170 mm ja 320
mm elektrihöövel.



Illustratsioon 35.
Lõhestamiskirves,
puuhaamer.



Illustratsioon 36.
Lihtne kaheksanurkse naagli
tegemise rakis paksusmasi-
nast läbi laskmiseks.



4. Traditsioonilise pruss-sõrestikkonstrukt-siooni erinevad ehitusmeetodid

Pruss-sõrestik on traditsiooniline ehitusviis, kus hoone karkass ehitatakse puitdetailidest neid omavahel tappühendusega sidudes. Vertikaalsed postid ja horisontaalsed vööd on omavahel seotud keel- ja hammastappidega ning lukustatud puitnaaglitega.

Kasutusel on kaks enamlevinud pruss-sõrestikehituse meetodit: **nöörloodmeetod**, mis on ajalooliselt Euroopas levinud tappide märkimise viis, ning kaasaegsem **nurgikmeetod**, mis on arenenud Ameerikas. Vanaajamaja töökojas kasutame peamiselt nurgikmeetodit ning seda tutvustamegi käesolevas õppematerjalis lähemalt.

4.1 Nöörloodmeetod

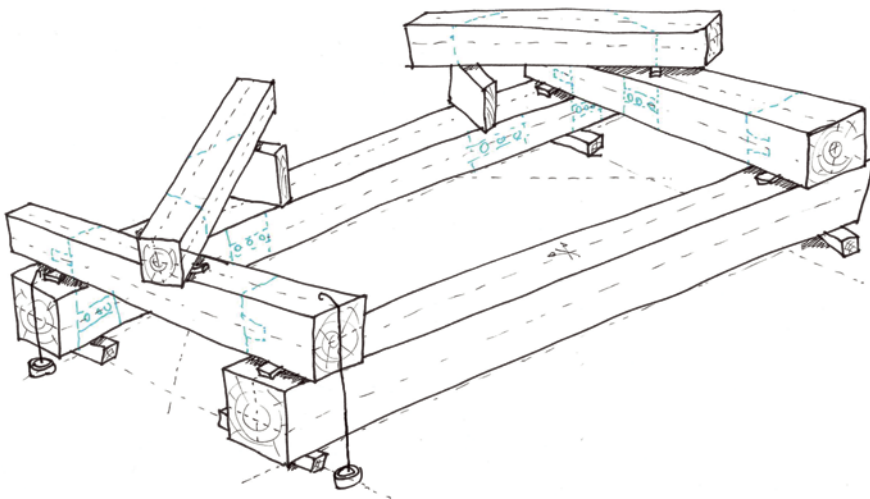
Nöörloodmeetod (ingl k *scribe rule method*) võimaldab ehitada karkassi käsitsi tahutud prussidest ning edukalt saab kasutada kõverat või ümarmaterjali.

Nöörloodmeetodi puhul joonistatakse ehitatava sektsiooni parameetrid koos tappide asukohtadega 1:1 mõõtkavas töökoja põrandale. Seejärel asetatakse vajaminevad konstruktsiooni detailid põrandapinnast ca 20–30 cm kõrgusele (nt prussi klotsidele). Madal prusside märke kõrgus võimaldab viga minimeerida. Järgmiseks sätitakse konstruktsiooni detailid põrandapinnal olevate joontega rööpselt ning looditakse nöörloodi abil detailid piki- ja ristisuunas.

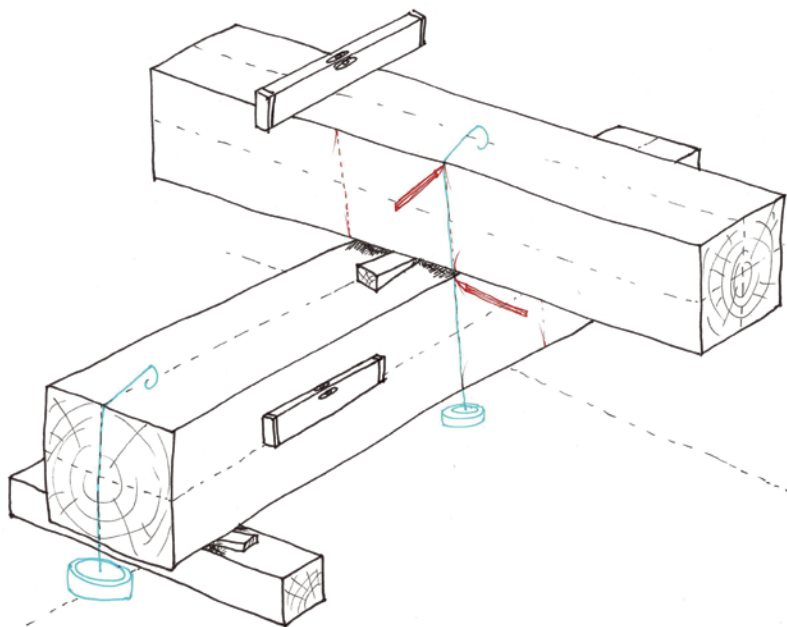
Seejärel kontrollitakse detailide asetus üle ning asutakse detailidele tappe märkima. Tappide märkimisel kasutatakse tööriistadena peamiselt nöörloodi ja mõõtesirklit.

Ühe põrandale joonistatud „maakaardiga“ saab märkida mitu sarnast sektsiooni, seepärast märgitakse ja lõigatakse detailid valmis sektsioonide kaupa.

Nöörloodmeetodit kasutades tuleb meeles pidada, et kõik konstruktsioonis tapitud detailid on unikaalsed. Sellest tuleneb ka vajadus olla detailide tähistamisel väga tähelepanelik, et detailid hiljem kokku sobituksid.



Illustratsioon 37. Nöörloometodi põhimõte.



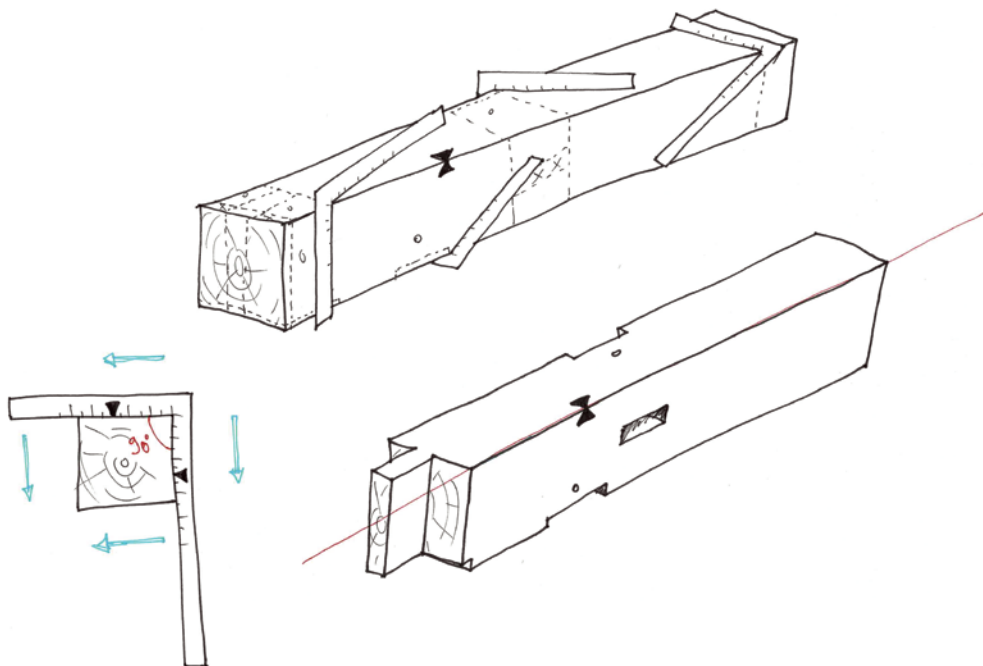
Illustratsioon 38. Nöörloomi tööprotsess.

4.2 Nurgikmeetod

Nurgikmeetod (ingl k *square rule method*) eeldab, et materjal karkassi ehituseks on ette valmistatud selliselt, et vähemalt kaks prussi lähikülge on saetud, hõõveldatud või tahatud täisnurga all (90°).

Nurgikmeetodit kasutades ehitatakse traditsiooniline pruss-sõrestikkonstruktsioon üles detail detaili haaval. Nurgikmeetodil märgitakse kõik tapp-ühendused täisnurkselt, kasutades selleks prussidele määratud

referentskülgi ja suurt L-kujulist puusepanurgikut. Referentsküljed tähistatakse tähisega ▲ (kolmnurk). Puusepanurgikut kasutades mõõdetakse referentskülgedelt tappide pikkus-laius mõõdud ja vajadusel tasanduspesad. Tasanduspesa eesmärk on neutraliseerida prussi ebakorrapärasused, mis tulenevad näiteks prussi ebaühtlasest lõikamisest saeraamil või prussi kõverdumisest selle kuivamisel.



Illustratsioon 39. Nurgikmeetodi ülesehitus, referentspinnad ja tappide pikkus-laius mõõtmisruund.

5. Pruss-sõrestikkarkassi ehitusprotsess nurgikmeetodil

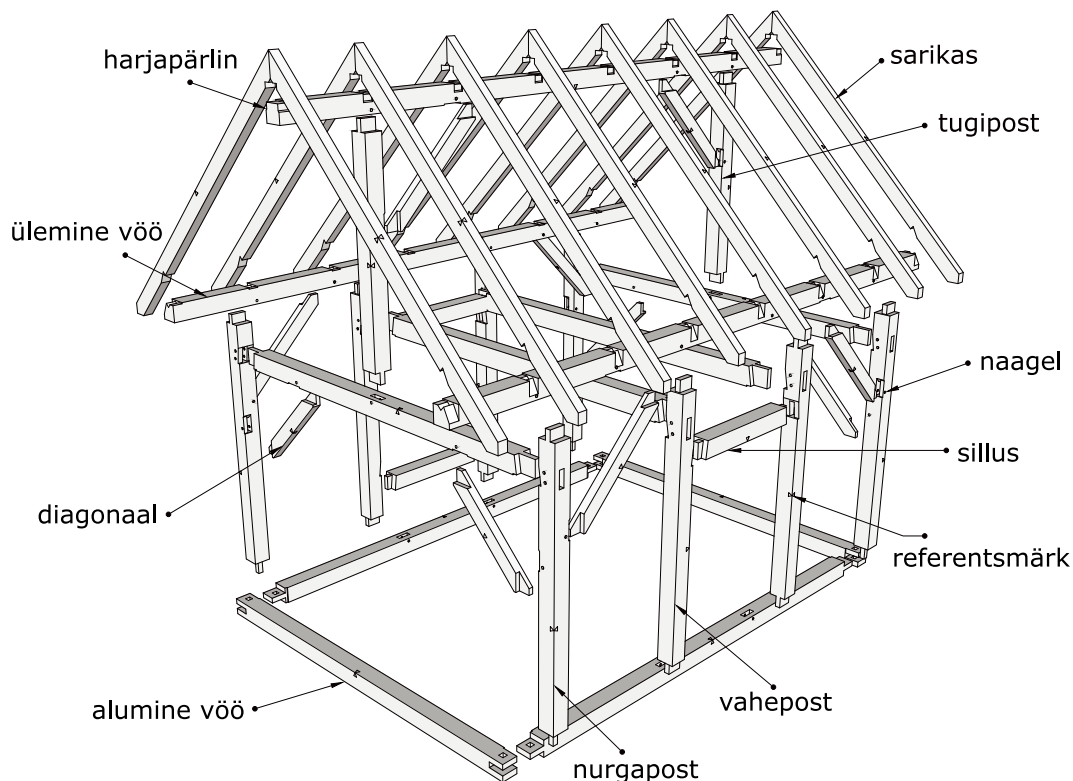
Käesolevas õppematerjalis oleme kasutanud nädisena konstruktsiooni, mida tavapäraselt ehitame 6–8 mehega 5-päevasel kursusel. See käsitleb enamlevinud tappühendusi ja on algajale töömahult jõukohane. Kuna hoone on alla 20 m², on seda lihtne seadustada, sest see ei vaja eraldi ehitusteatist/-luba.

5.1 Konstruktsiooni detailid ja sektsioonid

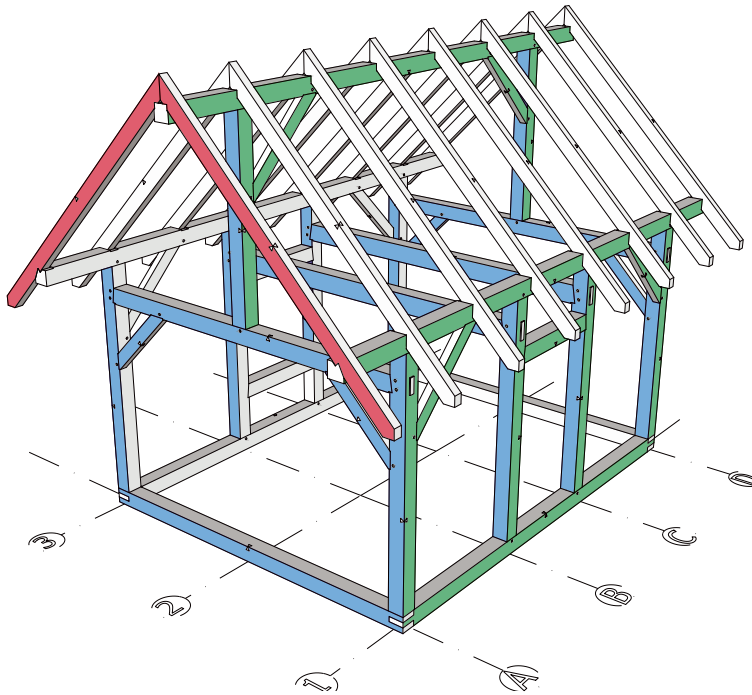
Traditsiooniline pruss-sõrestikkonstruktsioon koosneb kindla nimetusega detailidest. Detaili nimetus tuleneb detaili asukohast ja funktsioonist konstruktsioonis.

nt materjali- ja tööajaarvutusi, hinnapakumise koostamist. Meie konstruktsioon on jagatud kolmeks pikisektsiooniks ja neljaks ristisektsiooniks.

Detailide alusel on võimalik konstruktsioon jagada suuremateks sektsioonideks, mis lihtsustab ehitustegevuse planeerimist:



Illustratsioon 40. Konstruktsiooni detailid.



Illustratsioon 41. Pikisektsioonid (roheline) on märgitud numbritega ja ristisektsioonid (sinine) tähtedega, lisaks sarikapaar (punane).

Kui hoone on selliselt ära jagatud, saab iga detaili unikaalselt tähistada. Kas detailid tähistatakse sektsioonitähise või joonise numbriga, valib iga meister ise – oluline on, et kõik ehitajad tähistusest samal viisil aru saavad. Detaili tähistus kantakse valminud detaili mõlema otsa peale.

Ajalooliselt on sektsiooni detailide tähistamisel kasutatud rooma numbreid, vertikaalseid ja horisontaalseid kriipse, poolkuusid ning nende kombinatsioone. Kriipsude ja poolkuude hulk sõltub sektsioonide ja detailide arvust



Illustratsioon 42. Tähistatud detailid ajaloolises konstruktsioonis.

5.2 Tapi märkimine ja lõikamine

Märkimiseks nimetatakse lõikejoonte kandmist jooniselt prussile. Märgitakse terava kõva pliatsiga, et joon oleks peenike. Ühesugused detailid valmistatakse üheaegselt, et vältida mõõtmisel tekkida võivaid vigu ja tõsta saagimise efektiivsust. Kuid detaile võib valmistada ka sektsioonide kaupa või alt üles (alumine vöö ja põranda talad, postid ja diagonaalid, ülemine vöö, sillustalad ja lõpuks sarikad). Soovituslik on teha kõikidest detailidest nimekiri, kus valminud detailid saaks ära tähistada, et vältida kogemata topelt tööd.

Esmalt tähistatakse prussi referentsküljed. Selleks valitakse prussil kaks omavahel 90° nurga all asuvat kõrvuti külge ja tähistatakse need kolmnurgaga ▲. Võimalusel tuleb jälgida, millised küljed jäävad ehitisel eksponeerituks ja millised jäävad karkassi sisse (nt kaetakse hiljem laudise või muu materjaliga). Prussil esinevad suured lõhed, vigastused või mädad oksad tuleb võimalusel sättida sellele küljele, mis hiljem ei jää eksponeerituks. Referentspindadelt tappide mõõtmine ja märkimine teostatakse suure L-kujulise puusepanurgikuga, mille pikem haar asetub alati referentspinnal. Soovitav on tähistada referentsnurk ka prussi mõlemasse otsa, värvides vastava nurga ära. Ehitusjoonisel on näidatud detaili neli külge. Need tähistatakse nii joonisel kui prussil numbrite (1, 2, 3, 4) või tähtedega (A, B, C, D), alustades referentskülgedest.

Kõik detaili pikimõõdud tuleb võtta alati samast prussi otsast ja ristuvad mõõdud referentsnurgast. Joonise lihtsuse huvides on tapi üks punkt antud kaugusega detaili otsast. Teised selle tapi punktid aga mõõdetakse esimesest mõõdetud punktist. Selleks tuleb sirgeks märkida ja soovi korral ära lõigata ots, millelt mõõtmist alustatakse.



Illustratsioon 43. Märgitud pruss enne lõikamist.

Märkimist alustatakse ühelt referentsküljelt. Meeles tuleb pidada, et märgitakse üks külg korraga, st et teisele küljele ei minda enne, kui kõik ettevõetud külje lõikejooned on märkitud. Uuele küljele minnes ei tule kõiki kaugusi uuesti otsast mõõta, vaid mõõdud, mis võimalik, kantakse üle esimeselt küljelt. Selliselt märgitakse kõik neli külge.



Illustratsioon 44. Viilutatud tasanduspesa (A).



Illustratsioon 45. Keele lõikamine langeva lõikega (B).

Enne saagimist on pindude eraldumise vältimiseks soovituslik jooned märknoaga (kipsinuga, vaibanuga) üle tõmmata. Esimene lõige tehakse referentsküljelt. Keele lõikamiseks on kaks peamist võimalust: A) keele põsed viilutatakse saega ning puhastatakse hiljem peitliga või B) kasutatakse nn langevat lõiget ning keel lõigatakse tervenisti ketassaega välja.

Kui keeled on välja lõigatud, võetakse ette tapipesad. Tappide välja lõikamiseks on kaks võimalust: A) freesiga või B) puuri ja peitliga. Tapipesad tuleks freesida või puurida enne, kui puhastatakse tasanduspesad. Selliselt on tagatud töötamiseks mugav toetuspind. Tapipesa tehakse ca 1 cm sügavam kui keel, et vältida olukorda, kus tapipõhi jääb hiljem keelele kandma.



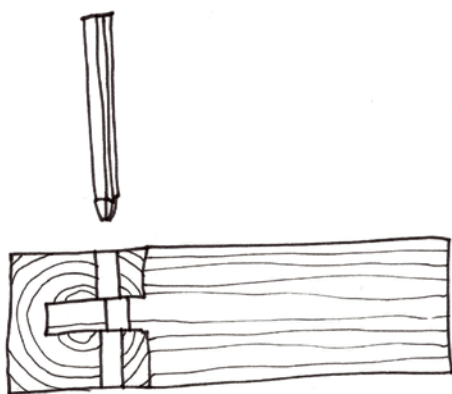
Illustratsioon 46. Tapipesa freesimine tapifreesiga (A).



Illustratsioon 47. Tapipesa ette puurimine ja peitliga välja lõikamine (B).



Illustratsioon 48.
Naagli augu puurimine nurgiku abil.



Illustratsioon 49.
Naagli augu nihkes märkimine.

Kui kõik lõiked on tehtud, märgitakse ja puuritakse naagli augud. Rusikareeglina arvestatakse naagli augu kauguseks servast 1,5 augu läbimõõtu, ehk kui kasutada 22 mm puuri, siis on augu tsentri kaugus servast 33 mm. Teine võimalus on mõõta naagli augu kaugus puusepanurgiku haaraga (1,5 tolli). Naagli augu puurimiseks on kaks võimalust.

A) Augud puuritakse läbi tapipesa. Hiljem ühendatakse tapid konstruktsioonis, pingutades detailid nt koormarihmadega kokku. Seejärel puuritakse auk läbi keele ja lüüakse sisse naagel. Sellist tehnikat soovitaks, kui ehitamiseks kasutatakse kuiva materjali. Puurimiseks võib kasutada puurimisrakist või nurgikut, mille järgi saab puuri täisnurga all hoida.

B) Teine võimalus on nihkes märkimine. Sarnaselt esimesele variandile puuritakse auk läbi tapipesa. Nüüd võetakse tapikeelega detail, ühendatakse ajutiselt tapid ning märgitakse puuri otsaga sinna augu asukoht. Saadud punktist märgitakse 2–3 mm detaili suunas uus märk ja sellest märgist puuritakse läbi keele auk. Selliselt puurides surub naagel detaili kõvemini pesasse. Selle meetodi juures on oluline, et naagel oleks valmistatud väikese koondega. Tapikeelele võib vastava märgi märkida ka mõõtude järgi.

Kõik detailid tähistatakse mõlemas otsas detaili nime ja numbriga, et virnastatult oleks detailidest hea ülevaade. Soovitav on valmis detailid sektsioonide kaupa kokku proovida. Nii on võimalikke vigu töökoja tingimustes mugav parandada ja püstitamine läheb sujuvamalt.

Kui detailid on valmis ning tuleb transpordiks ladustada, peab arvestama, millises järjekorras neid vaja läheb. Näiteks sarikad võiksid olla virna all, sest neid läheb vaja viimasena. Alumine vöö võiks olla pealmises kihis, sest see püstitatakse esimesena jne.

5.3 Karkassi püstitamine

Konstruksiooni transpordi viis sõltub eelkõige konstruksiooni suurusest. Arvestada tuleb kehtivate liikluseeskirjade ja käru kandevõimega. Meie nädiskonstruksioon mahub 5-meetrisele järeлгаagisele ja püstitada on seda võimalik 4–5 inimesega, st et tõstemehhanisme ei ole vaja. Suurema konstruksiooni puhul on mugavam tellida kraanaga veoauto, et kõik detailid saaks korraga kohale viia ja püstitamisel saaks kasutada kraana abi.

Püstitamiseks vajalikud tööriistad on suur haamer, koormarihmad ja pitskruid sektionide pingutamiseks, sõrgkang ning suuremate hoonete puhul tellingud.

Hoone korrektseks paikapanekuks krundil on hea omada asendiplaani, kus on tulevase hoone asukoht täpselt planeeritud.

Hoone püstitamisele eelneb vundamendi ehitus. Meie hoone vundamendiks sobib nii plaat-, post- kui ka kruvivaivundament. Valik sõltub hoone kasutusotstarbest ja pinnasest.

Niiskuse kaitseks paigaldatakse esmalt vundamendile hüdroisolatsioon. Selleks sobib näiteks SBS-rullmaterjal või ajaloolise ehitustava eeskujul kasetoht.



Illustratsioon 50. Ettevalmistatud postvundament.

Seejärel paigaldatakse vundamendile alusvöö, kontrollitakse diagonaalide vastavust joonisele ja kinnitatakse alusvöö vundamendi külge.

Teiseks ühendatakse maapinnal omavahel neli sektsiooni. Tavaliselt fikseeritakse sektsioon esmalt tugevalt omavahel koormarihmadega ning kinnitatakse naagli-tega. Kui konstruktsiooni ümber on ruumi, saab valmis sektsioonid asetada oma asukoha lähedale piki hoonet. Püstitamist alustatakse ühest otsast ning minnakse järjest edasi. Püstised vertikaalsed sektsioonid fikseeritakse ajutiselt diagonaalsete

tugedega. Kahe keskmise sektsiooni vahel olevad sillustalad tuleb paika panna ja enne järgneva sektsiooni püstitust ajutiselt toetada.

Kui sektsioonid on püstitatud, ühendatakse nad omavahel ülemise vööga. Samaaegselt ülemise vöö paigaldamisega tuleb paika sobitada ka ülemised diagonaaltoed. Posti ja vöö vaheline diagonaal-tugi seob konstruktsiooni ühtseks tervikuks ning annab sellele stabiilsuse. Kui mõlemad vööd on paigas, saab diagonaaltoed naagli-tega kinnitada.



Illustratsioon 51. Ülemise vöö paigaldamine.

Nüüd saab paigaldada prussid või tellingu plaadid, millel on katusekonstruktsiooni ehitamise ajal mugav ja ohutu liikuda. Järgmiseks pannakse paika tugipostid koos diagonaaltugedega ja seejärel tõstetakse peale harjapärilin. Kui püstitamisel on kasutada tehnikat, võib nimetatud detailid eelnevalt maas kokku panna ja naaglitega kinnitada ning seejärel kogu konstruktsiooni ühes tükis paika tõsta.



Illustratsioon 52. Harjapärilin on paigaldatud.

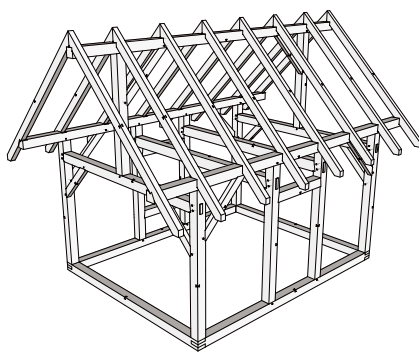
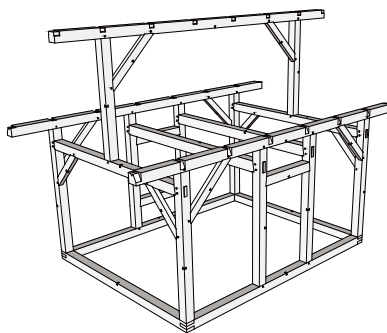
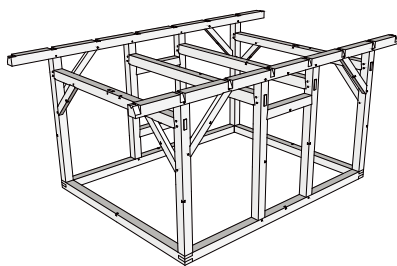
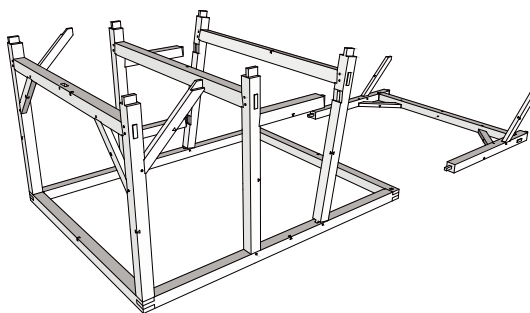
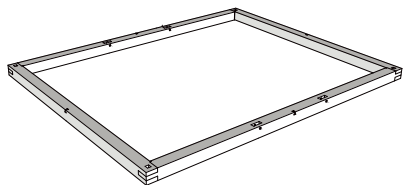
Järgnevalt tõstetakse paika sarikad. Kuna sarikad on kõik ühesugused, ei ole järjestusel tähtsust. Sarikad tuleb kinnitada pärline külge pikkade naelte või konstruktsioonikruvidega.

Püstitamine lõpeb sarikapärja naelutamisega, mis on austusavaldus hoonele ja kummardus ehitajatele.

Kui karkassi püstitusele ei järgne kohe katuse ehitust, on oluline katta konstruktsiooni katuseosa ajutiselt vihmakindla materjaliga, näiteks koormakattega.



Illustratsioon 53. Püstitatud valmis karkass.

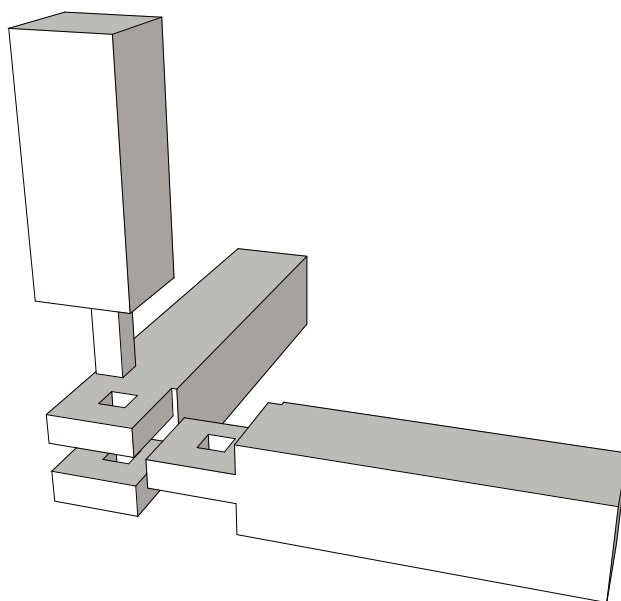
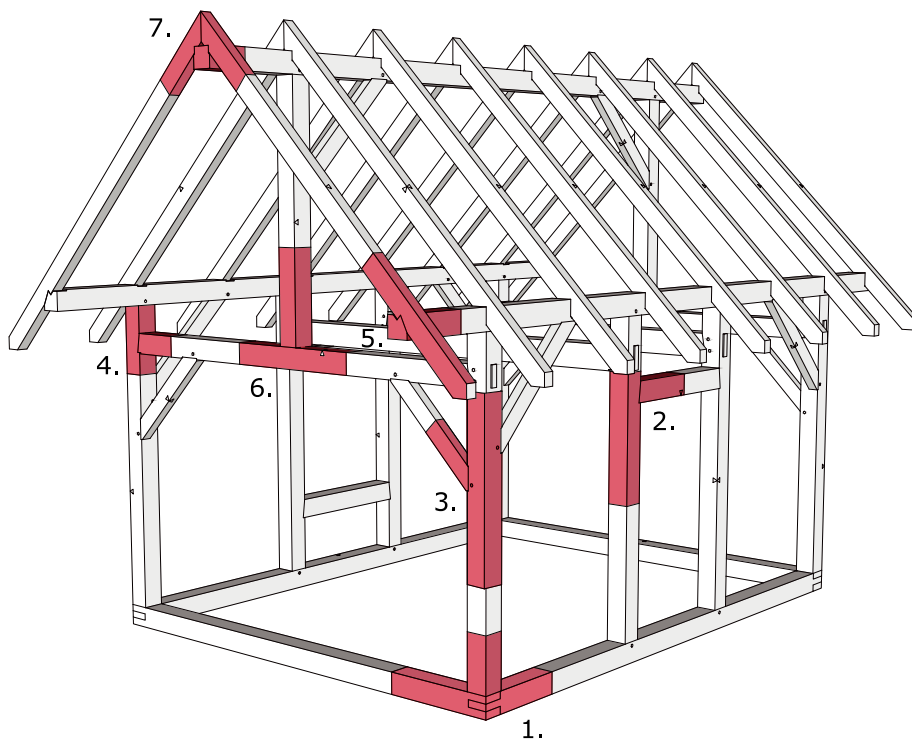


Illustratsioon 54. Karkassi püstitamine

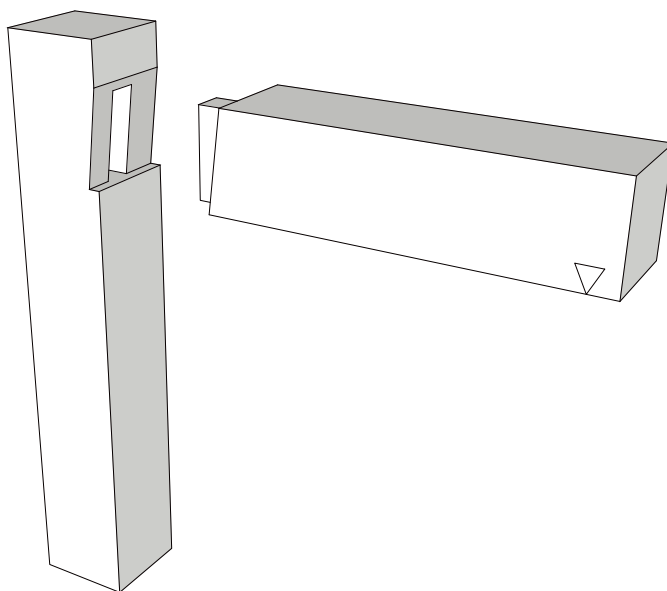
Kasutatud ja soovituslikud allikad

1. Beemer, W. (2016). *Learn to Timber Frame*. Storey Publishing, Vermont
2. Hoadley, R. B. (2000). *Understanding wood*. The Taunton Press, Newtown
3. Newman, R. (2015). *Oak-Framed Buildings*. GMC Publications, Lewes
4. Sobon, J. (1994). *Build a Classic Timber-Framed House*. Storey Publishing, Vermont
5. Sobon, J. (2019). *Hand Hewn. The Traditions, Tools, and Enduring Beauty of Timber Framing*. Storey Publishing, Vermont
6. Sobon, J. Schroeder, R. (1984). *Timber Frame construction. All about post-and-beam building*. Storey Publishing, Vermont
7. Saarman, E. (2006). *Puiduteadus*. Eesti Metsaselts, Tartu
8. Sarv, M. (2016). *Kuu*. Kirjastus Varrak, Tallinn
9. Uus, A. Löbu, R. (2007). *Soovitused käsitööna palkmaja ehitamiseks*. MTÜ Vanaajamaja, Tartu
10. Tammekivi, T. (2015). *Tootlikkuse kasvule suunatud tööskeemi loomine WEEL OÜle traditsioonipõhiste vahvärkkonstruktsioonide valmistamiseks*. TÜ Viljandi Kultuuriakadeemia magistritöö
<https://dspace.ut.ee/items/e07b23ed-1517-41db-8092-c9b822146194>
11. Zwirger, K. (2012). *Wood and wood joints*. Birkhäuser, Berlin
12. Veski, A. (1940). *Puitehituse käsiraamat*. Teaduslik Kirjandus, Tallinn
13. Vanaajamaja. (2018). *Metsatööpäev* [Video]. Youtube.
https://youtu.be/_R5q4iz7Wu0?si=1MFHCA2SgKnAW68E.

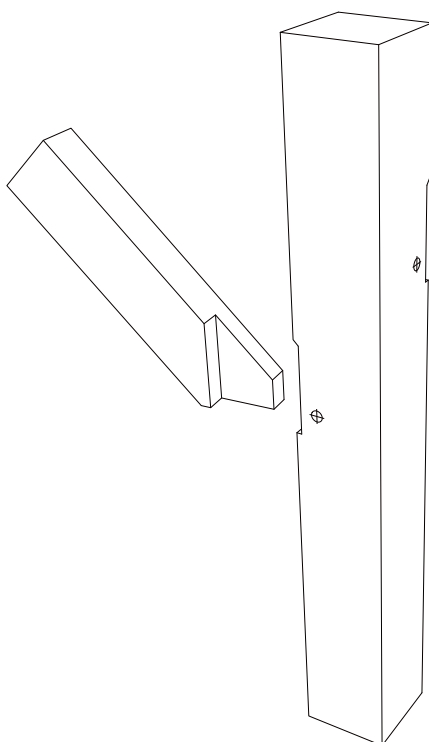
Näidiskonstruktsiooni tappühendused



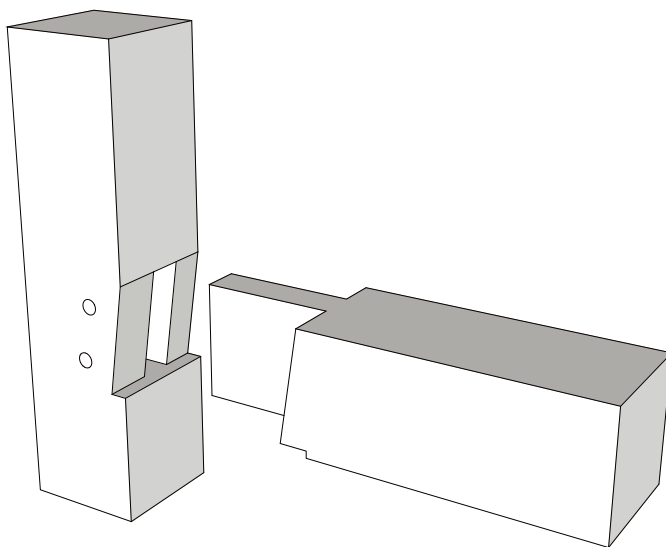
Joonis 1. Alumise vöö ja posti tapp.



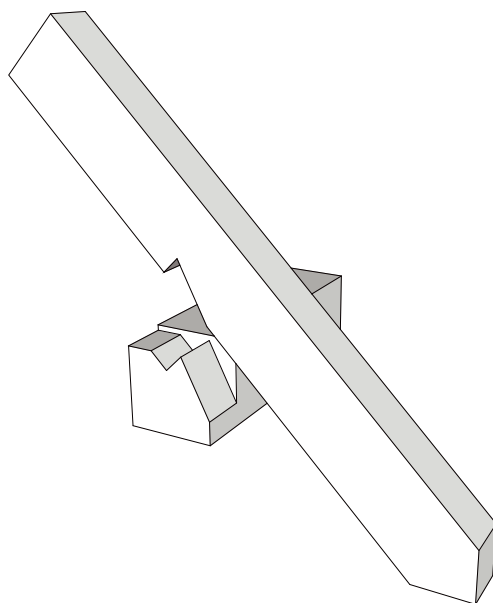
Joonis 2. Sillustala tapp.



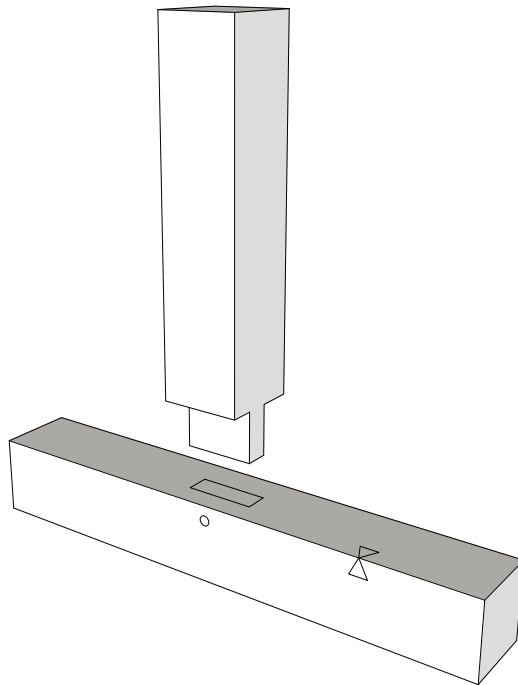
Joonis 3. Diagonaali tapp.



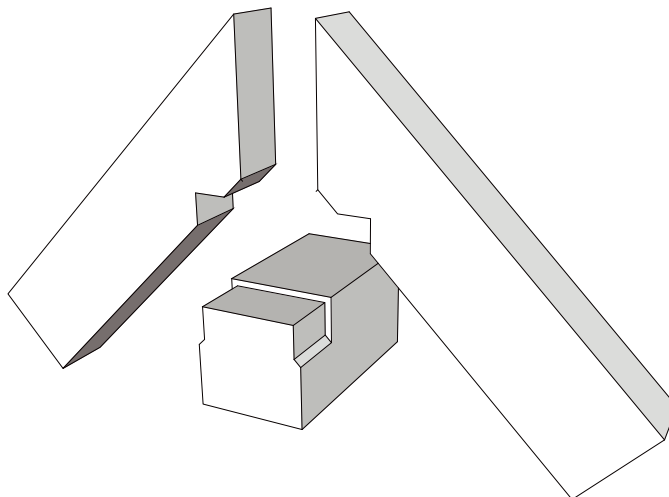
Joonis 4. Laetala tapp.



Joonis 5. Sarikatapp.

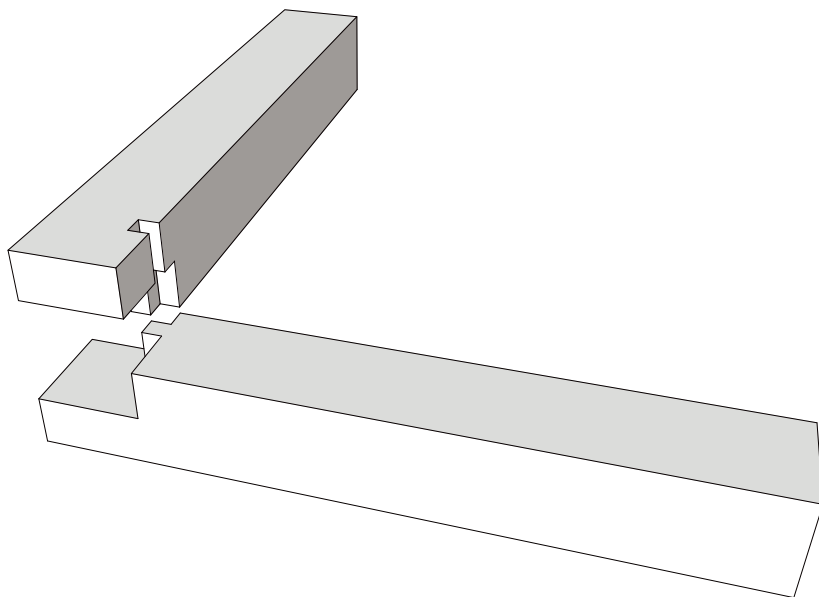


Joonis 6. Tugiposti tapp

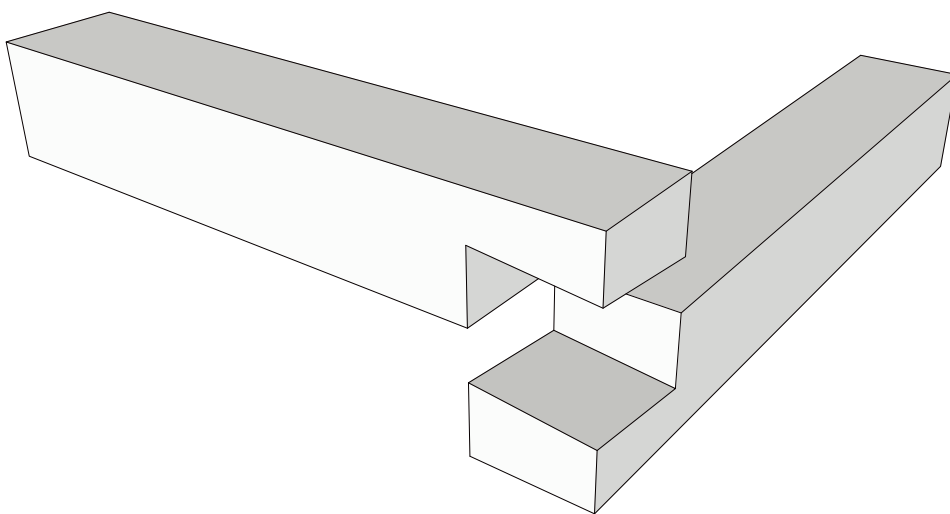


Joonis 7. Harjapärliini tapp

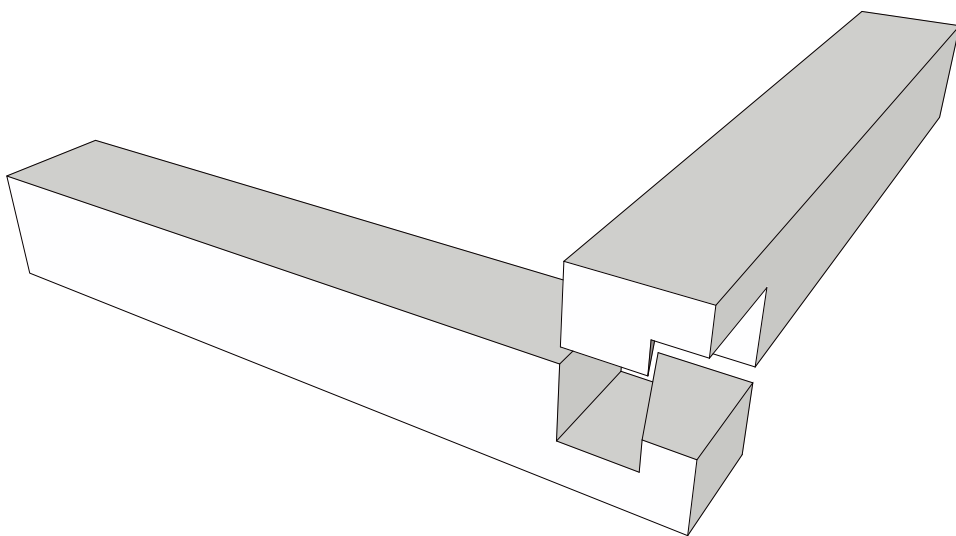
Veel mõned näited enamlevinud Eestis kasutusel olevatest tappidest



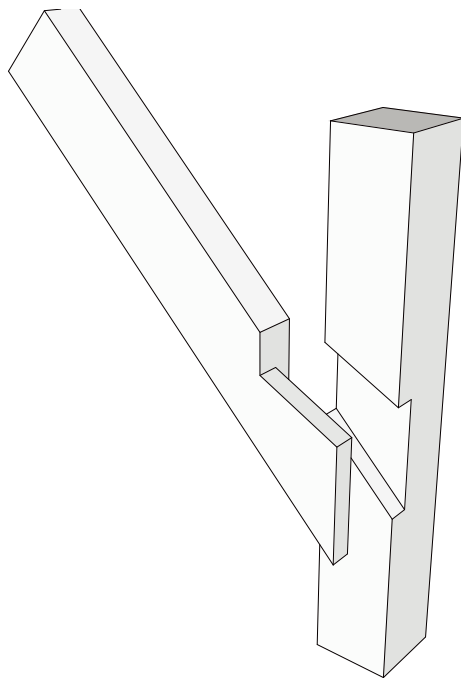
Joonis 8. Soojatapiga nurgalukk



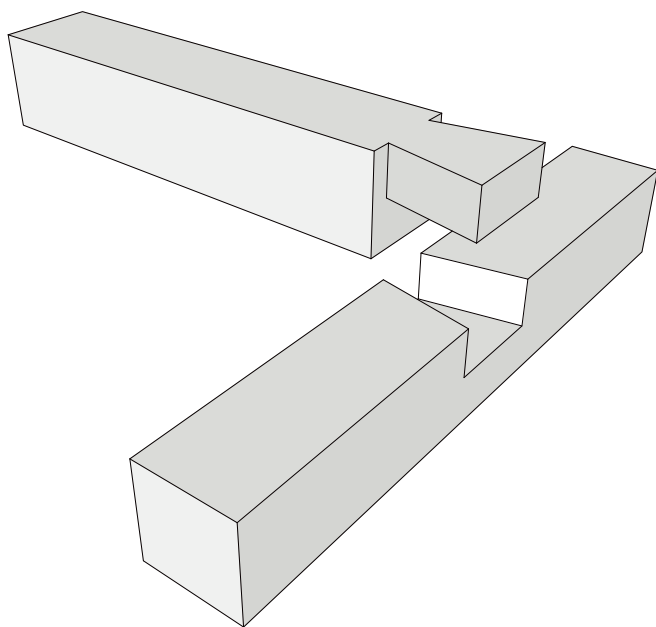
Joonis 9. Kaldlõikeline nurgalukk



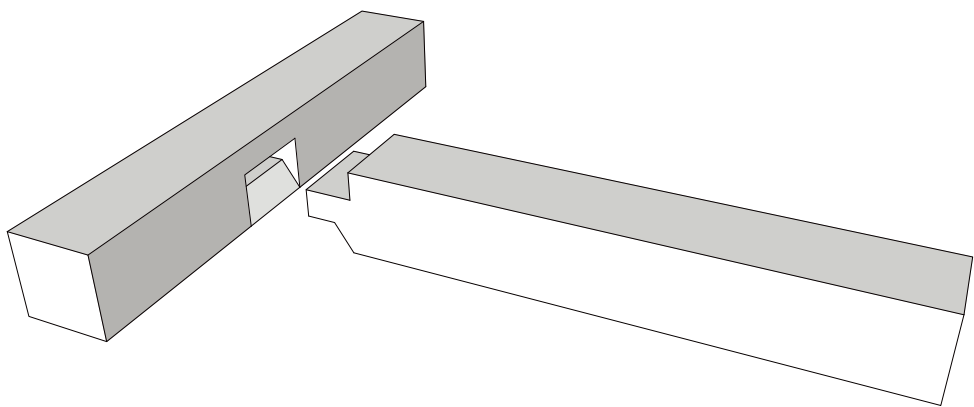
Joonis 10. Kalasabahambaga nurgalukk



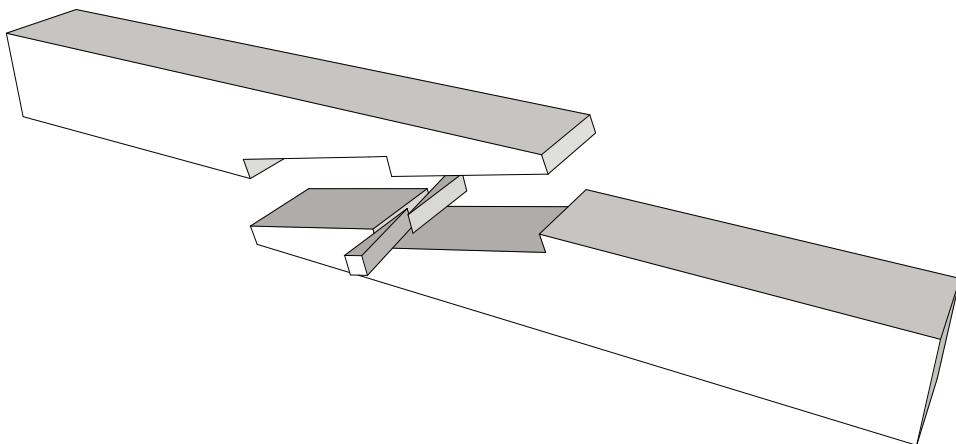
Joonis 11. Kalasabatapp.



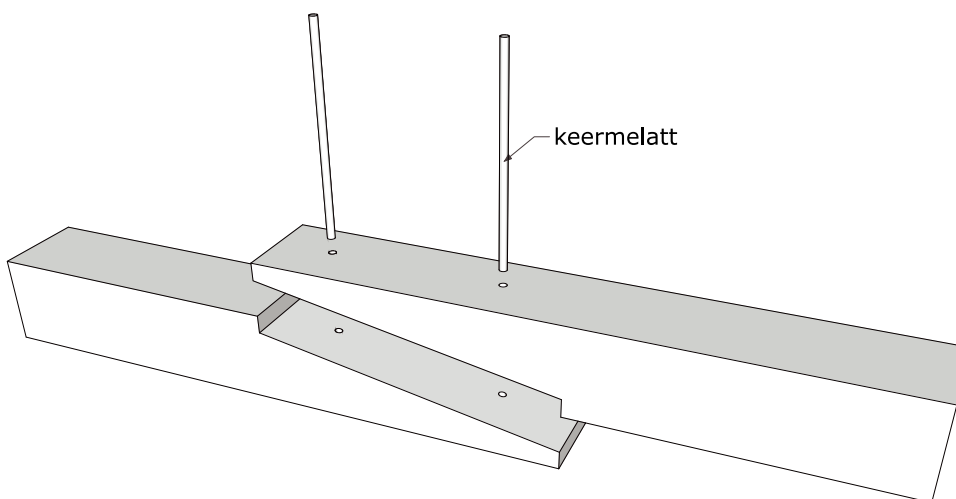
Joonis 12. Kalasabalukk.



Joonis 13. Sirgelõikelise keelega vekslitapp



Joonis 14. Kiiluga hammaskaldluuk



Joonis 15. Kaldluuk

Näidiskarkassi ehituseks vajaliku materjali nimekiri

Nimetus	TK	Laius (mm)	Kõrgus (mm)	Pikkus (mm)
1. Vöö_1	1	170	170	4900
2. Vöö_1	1	170	170	3900
3. Vöö_1	1	170	170	4900
4. Vöö_1	1	170	170	3900
5. Post_1	1	170	170	2805
6. Post_1	1	170	170	2780
7. Post_1	1	170	170	2780
8. Post_1	1	170	170	2805
9. Post_1	1	170	170	2805
10. Post_1	1	170	170	2780
11. Post_1	1	170	170	2780
12. Post_1	1	170	170	2805
13. Sillus_1	3	170	170	1290
14. Vöö_2	1	170	170	3920
15. Vöö_2	1	170	170	3920
16. Vöö_2	1	170	170	6500
17. Vöö_2	1	170	170	6500
18. Tala_2	1	170	200	3920
19. Tala_2	1	170	200	3920
20. Post_2	1	170	170	2258
21. Post_2	1	170	170	2258
22. Harjapärilin	1	170	170	6500
23. Sarikas	16	90	150	3536
24. Diagonaal-1	4	80	135	1188
25. Diagonaal-2	4	80	135	1365
26. Diagonaal-3	2	80	135	1379
27. Naangel	52	22	22	190

Õppematerjalis kasutatud erialased mõisted eesti ja inglise keeles

Pruss-sõrestikkonstruktsiooni mõisted

alusvöö, alumine vöö	<i>sill</i>
alusvöö pikihoonet	<i>long sill</i>
alusvöö ristihoonet	<i>end sill</i>
diagonaaltugi	<i>brace</i>
harjapärilin	<i>ridge beam</i>
kelbasarikas	<i>hip rafter</i>
laetala	<i>ceiling joist</i>
märkimine	<i>marking, scribing</i>
neelusarikas	<i>valley rafter</i>
nurgapost	<i>principal post</i>
nurgikmeetod	<i>square rule method</i>
nõörloodmeetod	<i>scribe rule method</i>
penn	<i>collar</i>
pikisektsioon	<i>longitudinal section</i>
pruss-sõrestikkonstruktsioon	<i>timber-framed house</i>
puitkarkasshoone	<i>post and beam</i>
puitnaagel	<i>wooden peg, pin</i>
põrandatala	<i>floor joist</i>
pärilin	<i>purlin</i>
referentskülje määratlev tähis	<i>reference sign</i>
referentspind	<i>reference face, best face</i>
ristisektsioon	<i>cross-frame, bent</i>
rõhtne, horisontaalne	<i>evel</i>
sarikas	<i>rafter</i>
sektsiooni detailide tähistamine	<i>marriage marks</i>
sidustala	<i>tie beam</i>
sillus, rõhtpuu	<i>girt</i>
sillustala	<i>(door/window) header</i>
tapikeel (isaspool)	<i>tenon</i>
tapipesa (emaspool)	<i>mortise</i>
tappühendus	<i>joinery, joint</i>
tasanduspesa	<i>housing</i>
toetav sarikas	<i>principial rafter</i>
tugipost katuskonstruktsioonis	<i>king post</i>
vahepost	<i>interior post</i>
vahepärlin	<i>under purlin</i>
ülemine vöö, murispuu, vööpalk	<i>top plate</i>

Materjaliga seotud mõisted

aastarõngad	<i>growth rings</i>
ehituspuit	<i>timber</i>
kambium	<i>cambium</i>
koone	<i>taper</i>
koor	<i>bark</i>
latv	<i>top</i>
lülipuit	<i>heartwood</i>
lõhestama	<i>split</i>
läbimõõt	<i>diameter</i>
maltspuit	<i>sapwood</i>
niin	<i>inner (living) bark</i>
oks	<i>branch</i>
oksakoht	<i>knot</i>
palk	<i>log</i>
pragu, lõhe	<i>crack</i>
saematerjal	<i>lumber</i>
säsi	<i>pith</i>
tahumine	<i>hewing</i>
tüvi	<i>butt</i>

Tööriistad

akutrell	<i>cordless drill</i>
Borneman'i märkešabloon	<i>Borneman layout guide</i>
eksentriklihvija	<i>orbital sander</i>
elektrihöövel	<i>power planer</i>
haamer, vasar	<i>hammer</i>
jaapani saag	<i>japanese saw</i>
joonlaud	<i>ruler</i>
kahemehesaag	<i>two-man saw</i>
ketassaag	<i>circular saw</i>
kiirnurgik	<i>speed square, rafter square</i>
kirves	<i>axe</i>
klupp	<i>tree, log calipers</i>
koba, riisk	<i>log dog</i>
koorimisraud	<i>log peeling spud</i>
koormarihm (luku, tõmmitsaga)	<i>ratchet strap, load belt</i>
kumerpeitel	<i>gouge</i>
kuvalda	<i>sledge-hammer, commander</i>
kõrvaklapid	<i>earmuffs, ear protection</i>
käsihöövel	<i>handplane</i>
käsipuur	<i>hand brace drill</i>
käsisaag e. vukssaag	<i>carpenter hand saw</i>
L-kujuline puusepa nurgik	<i>framing square</i>
liblikhöövel	<i>spokeshave</i>

liimeister
lintlihvija
lintsaag
luisk
lõhestamiskirves, -raud
malljoonlaud
miiu, miiuvinkel
mootorsaag
möödulint
mööte-, märkesirkel
mäkenöör
nikerduskirves
nuga
nurgik
nöörlood
oherdi
peitel
pikka varrega peitel
pitskrui
pliiats
puuhaamer
puusepa nurgik
saekaater
sörgkang
tahumiskirves, plutt
tapifrees
tellingud
tessel (kirves)
tiigersaag
tikksaag, tikutaja
tollipulk
trell
trelli rakis
tungraud
tõstetropp
tööpukk
universaalne nurgik
väike kirves
ülafrees

draw-knife
belt sander
bandsaw
whetstone
froe, paling knife
protractor
sliding bevel
chain-saw
tape measure
divider
chalk line
carving axe
knife
try-square
plum bob
auger, T-auger
chisel
slick
clamp
pencil
mallet
carpenters square
sawmill
crowbar
broad axe
chain mortiser
scaffolding
adze/adz
reciprocating saw
jig saw
folding rule, yard stick
drill
drill stand
jack
lifting sling, lifting straps
saw-horse, sawhorse
combination square
hatchet
plunge router

Näiteid konstruktsioonidest

