

Puutyökoneet

□

Sisällys

- [1 Työturvallisuus](#)
- [2 Käynnistys](#)
- [3 Alajyrsinkone](#)
 - [3.1 Syöttölaite](#)
 - [3.2 Kelkka](#)
- [4 Hydraulinen puristin](#)
- [5 Imuri](#)
- [6 Kaksipuolinen tarkistussaha, kaksipuolinen mittasaha](#)
- [7 Katkaisusirkkeli eli suuntaisheilurikatkaisusaha, suuntaiskatkaisusaha, kaappa](#)
- [8 Kuviosaha](#)
- [9 Käsiyläjyrsin](#)
- [10 Käsipyörösaha](#)
- [11 Leveänauhahiomakone](#)
- [12 Levysaha, pystysaha, levynpaloittelusaha](#)
- [13 Loviporakone](#)
- [14 Monikaraporakone](#)
- [15 Muotohöylä, listahöylä, konehöylä](#)
- [16 Nauhakone](#)
 - [16.1 Nauha](#)
- [17 Oikohöylä, oikaisuhöylä](#)
- [18 Pitkänreiän pora](#)
 - [18.1 Erillinen pitkänreiän porakone](#)
- [19 Porakone](#)
 - [19.1 Akkuporakone](#)
- [20 Pylväsporakone](#)
- [21 Poratalttakone](#)
- [22 Pöytäpyörösaha eli sirkkeli](#)
 - [22.1 Katkaisu pyörösahalla](#)
 - [22.2 Levyn sahaaminen tarkistuspyörösahalla suorakulmaiseksi](#)
 - [22.3 Halkaisu](#)
- [23 Särmäyssaha](#)
- [24 Tasohöylä, paksuushöylä](#)
- [25 Vannesaha](#)
 - [25.1 Vannesahojen jako](#)
 - [25.2 Terä](#)
- [26 Yläjyrsinkone](#)
- [27 Koneiden huolto](#)
- [28 Koneiden asennus](#)

Työturvallisuus

Katso sivu [Työturvallisuus#Puuverstas](#)

Käynnistys

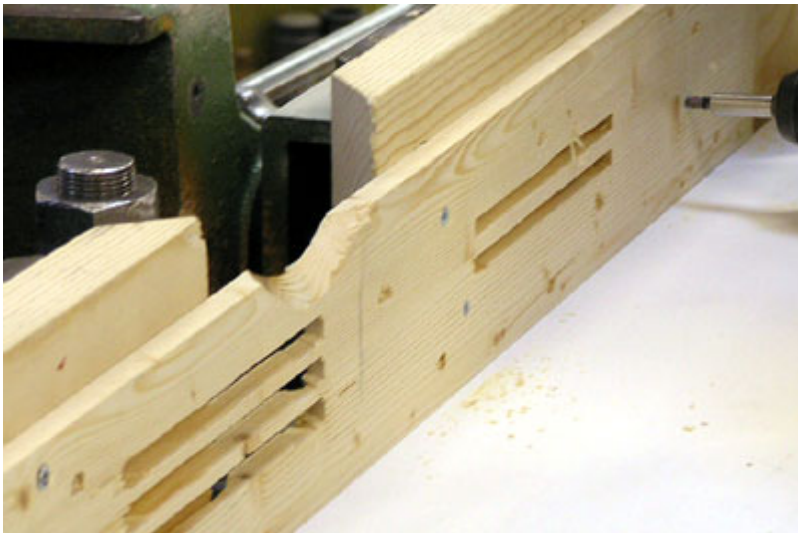
Käynnistä koneet ensin kiihdytysvaiheeseen eli tähteen Y ja tämän jälkeen kolmioon, ettei sulakkeet pala.

Alajyrsinkone



- Lukitse kara kääntämällä sähköjarru irti
 - Saattaa vaatia pyörimissuunnan valitsimen päälle ja pyörittämällä karaa käsin ja samanaikaisesti vetämällä mekaaninen lukitsin päälle.
- Valitse terä niin että se pyöri mahdollisimman lähellä akselia eli mieluummin leikkaa pystysuunnassa enemmän.
- Aseta terä(t) oikein päin pyörimissuuntaan ja moniteräisissä hiukan porrastaen leikkauspintoja.
 - Säädetävän viistekutterin terät asetetaan samaan kulmaan erillisen kulmamitan avulla joka asettuu kääntyvän teräpalan päälle.
 - Päälle holkkeja niin että viimeinen holkki on puolittain akselin suoran ja kierrepinnan päällä, jolloin lukitusmutteri on vähintään tasassa akselin kanssa tai hiukan akselin päätä jää yli, mutta ei alle.
 - Kiristä avaimella käsin napakasti.
 - Jos terän pyörimissuunta on normaalista poikkeava on käytettävä tuplamutteria kiristykseen.
- Raskaalle terälle asetetaan päälle tukivarsi, katsotaan ettei mitään sivuttaispainetta synny.

- Aseta pöytälevy, esim. melamiinipintainen levy pöydälle, levyyn saattaa tarvita tehdä lovi terälle.
- Säädä terän korkeus avaamalla ensin lukitus
 - Joissakin koneissa pyöritä välillä akselia että hihna hakeutuu oikealle kohdalleen eikä käynnistettäessä katkea
 - Huomioi pöytälevy, terän tulisi olla mahdollisimman piilossa koko työskentelyn ajan.
- Poista akselin lukitus.
- Nopeuden säätö hihnaa siirtämällä, katso terästä nopeusrajat, hihnaa voidaan joutua siirtämään kummallakin hihnapyörällä.
- Säädä etu- ja takaohjaimet sopivalle etäisyydelle terästä
 - Ensimmäinen säädetään leikkaamaan kappale oikeaan muotoon, jälkimmäinen niin että kappale liukuu nollatoleranssilla sen varaan.
 - Jos ohjainyksikkö on "akseloitu" toisesta sivustaan käytä etuohjaimen kärkeä esimerkiksi mittana kelkkaan nähden saadaksesi kappaleet aina samaan kohtaan.
- Etu- ja takaohjain valmistetaan hyvin kuivatusta n. 10-17 mm paksusta puusta, mieluiten liimatusta. Oksaton, leveähkö ja mahdollisesti terän kohdalta vannesahalla tai hiomalla kaarevasti ohennettu.
 - Ohjainpuiden teränpuoleiset päät viistotaan 45 asteeseen sisäänpäin.



- Ruuveilla (n. 6kpl x 40mm) tai nauloilla kiinni koneen puisiin etu- ja takaohjaimiin kaksi aukon kummallekin puolelle ja yhdet kauemmaksi päihin, katso ettei kannat jää liiaksi pintaan ja upota tarvittaessa.
- Terän ohjauslaudasta ulos työntyvälle osalle voi leikata aukon valmiiksi ohjauslataan tai merkitse kohta, terä pyörimään ja työnnä ohjauslauta rauhallisesti turhaan vitkastelematta oikeaan syvyyteen sitä samalla pituussuunnassa hiukan heiluttaen.
- Säädä etäisyys.
- Kiinnitä melamiinilevy puristimilla levyn alapuolelle kiinnitetyistä rimoista jyrsimen runkoon kummaltakin sivulta.



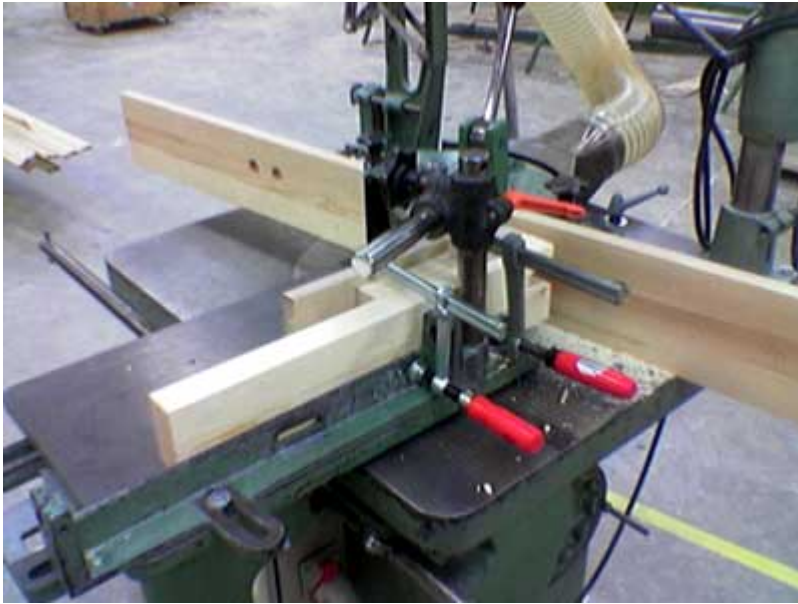
- Tarkista ennen käynnistämistä vapaa pyörkiminen kytkemällä sähköjarru irti ja pyörittämällä käsin akselia.
- Kuuntele onko terällä oikea nopeus.
- Tee koeajo

työ työnnetään vasten terän pyörimissuuntaa!

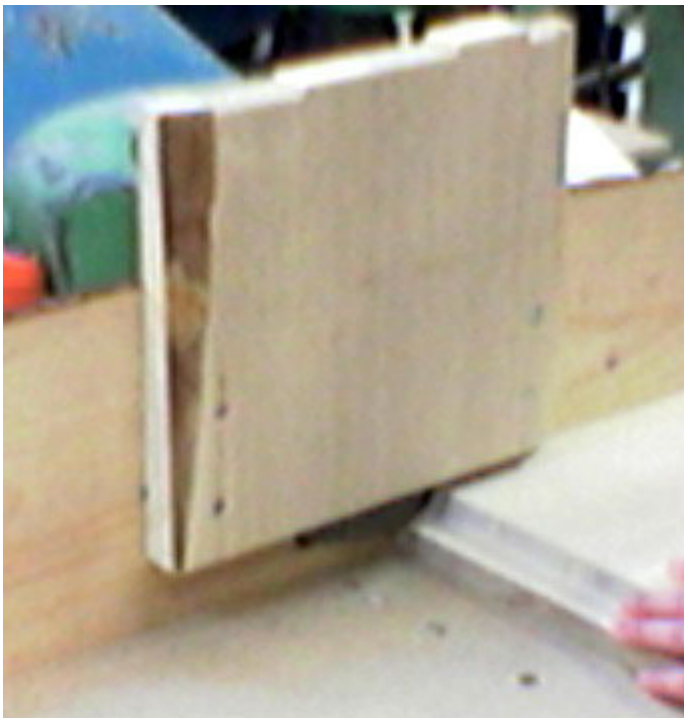
- Syötä tasaisesti että jälki on tasainen



- Kapeat ja alle n. 25 cm pitkät kappaleet syötetään kahden syöttökapulan avulla tai kelkkaan kiinnitettynä.
- Jos pintaan jää aaltokuviota, syötä toiseen kertaan samalla asetuksella.

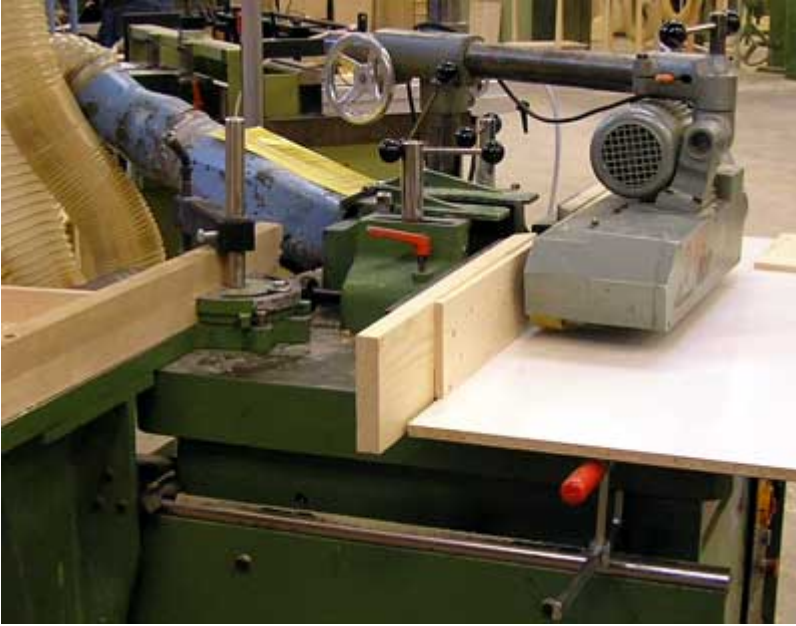


- Ohjauskelkalla poikkisyyajot ja kappaleen taakse repeämisen estopuu, kiinnitä kappale kelkkaan päältä koneen omalla puristimella ja sivusta vielä erikseen 1-2 puristimella.
- Lisää tarvittaessa terien väliin metalliliuskoja esimerkiksi litsiliitosta tehtäessä.
- Tapitukset (tappiliitokset) tehdään kelkalla. Esim. pysty 30, vaaka 10 mm tukeva puu, voi ajaa käsin pitäen.
- Kaarevat kappaleet rengasohjaimen tai mallineen avulla.
 - Mallineen tulee olla 2-4 cm kappaletta pidempi kummastakin päästä, kappaleen päällä suojarengas.
 - Mallinetta painetaan koko työstön ajan ohjauslaakeria vasten



- työstetävän kappaleen ylöspäinpyrkimistä voidaan estää puukappaleella.

Syöttölaite



Asennetaan lähelle terää siihen koskettamatta vaakatasoon, ehkä hiukan perä syvemmälle, perä vinosti ohjainpuita vasten, painaminen pyörien mukaan, useita millejä (n. 3-5?). Oikea pyörimissuunta ja nopeus. Kutsutaan myös "veturi".

Kelkka

esimerkiksi levy n. 250 x 300, sen päälle suorakulmaan n. 2" x 6" lankunpätkät, työntösuuntaan poikittain tuleva eteen ja sen taakse työntösuunan mukaisesti toinen. Kiinnitetään ruuveilla ja hiotaan tarkasti suorakulmaan. Kappale kiinnitetään kelkkaan esimerkiksi puristimella.

Hydraulinen puristin



Bar -yksikkö katsotaan taulukosta levyn koon mukaan. Liimauksille voidaan säätää lämpötila. Jos puristetaan pieniä kappaleita vierekkäin kappaleiden oltava samanvahvuisia ja kummankin

puristavan sylinterin kohdalla.

Imuri

Hiomakoneissa syntyvä pöly on imettävä ja erotettava erikseen, sen sekoittuminen lastuihin ja ilmaan saattaa aiheuttaa räjähdyksen.

Kaksipuolinen tarkistussaha, kaksipuolinen mittasaha



Tarkkuus luotettavampi kuin pöytäpyörösahalla. Moottoriteho n. 7,5 kW. Sopii myös särmäämiseen.

- Katkaistaessa säädetään kahden terän väli oikeaksi
- Säädetään terien korkeus
- Tee ensin koesahaus
 - Sahattavan kappaleen taakse asetetaan apulauta estämään takariisteiden syntymistä työkappaleeseen
 - Levyissä leveysahaus suoritetaan ensin.
 - Yhdensuuntaisten vinojen kappaleiden sahaamiseen voidaan käyttää vinoa lisäpalaa syöttöohjainta vasten, älä tee siitä ohuempaa kuin työstettävä kappale.
- Käynnistetään kummatkin terät (voivat olla eri katkaisimista)
- Katkaistaan kappale syöttöpöytää/-palkkia työntäen. Kappale vedetään takaisin terien välistä liikuttamatta kappaletta sivusuunnassa.

Katkaisusirkkeli eli suuntaisheilurikatkaisusaha, suuntaiskatkaisusaha, kaappa

- Valitessa puuta, leikkaa otsahalkeamat päistä pois, pitemmälle ulottuvia kutsutaan ydinputkiksi, jotka voidaan käyttää kenties listoiksi tms.
- Jaa yksittäinen lauta sopiviin mittoihin pituussuunnassa mahdollisimman tehokkaasti puu hyödyntäen ja työvarat huomioiden.
 - Yritä sijoittaa oksakohdat kahden leikkauksen väliin.
 - Huomaa syiden kulku.
 - Katkaisupituus on lopullista mittaa suurempi, **huomaa että höyläkoneet vaativat vähintään 300 mm kappalepituuden**. Särmätyissä ja suorasyrjäisissä ja kapeissa särmäämättömissä riittää lisämitaksi 10 mm. Leveämmissä särmäämättömissä 15-20 mm.
 - Leveät piirrota suorakulmalla.
- Sarjavalmistuksessa säädä pituusrajoitin.
 - **Saattaa kanittaa terän ja pituusrajoittimen väliin**, harkitse siis rajoittimen käyttöä

särmäämättömissä puukappaleissa.

- Särmättyjä tai kapeita suorja särmäämättömiä voidaan katkaista useampi päällekkäin.
- Kappaleen on **nojattava vasteeseen leikkuukohdassa eli kupera puoli kappaleesta takavastetta vasten.**
- Aseta vasen jalka eteen, oikea taakse. Paina sahattava työkappale vasemmalla kädellä tukevasti vastetta ja pituusrajoitinta (katkaisuvastetta) vasten kämmenellä peukalo kiinni etusormessa terästä 10-20 cm etäisyydellä.
- Suorita leikkaus

Kuviosaha

Katso vannesaha.

Käsiyläjärsin

Koneen suuren kierrosnopeuden takia vain kovametalliterät kestävät palamatta. Monipuolinen laite , voidaan asentaa myös erillisen pöydän alapuolelle.

Käsipyörösaha

- Aseta kappale niin että katkaisun jälkeen molemmat päät pysyvät paikoillaan, esimerkiksi neljän pukin avulla.
- Aseta terä katkaisumerkin kohtaan, käynnistä ja työnnä rauhallisesti seuraten suunnanosoitinta.
 - Terän pyörimisnopeuden laskiessa pysäytä työntäminen.
 - Lukija on kommentoinut: väärin, mutta jättänyt vastaamatta miten tulisi menetellä.

Leveänauhahiomakone



Kaksi isoa nauhaa.

- Pienestä kappaleesta millikin kerralla. Levestä levystä muutama kymmenesosa mm kerralla.
 - Koneen etureunassa nuolella merkityn kohdan alla voi mitata kappaleen paksuuden painamalla S-säätövipua.
- Merkitse kappaleeseen kevyesti kynällä sotkien merkkiä.
- Käynnistä etu- ja takanauha sekä kuljetin, voidaan kytkeä myös puhdistusharja.
- Neliskulmainen karmi syötetään hiukan vinottain.

Levysaha, pystysaha, levynpaloittelusaha

Ei kovin tarkka, jätä työvaraa n. 10 mm. Tarkempi sahaus tämän jälkeen tarkistussahalla. Terä kääntyy myös vaakatasoon.

Loviporakone

Pyöreiden reikien poraamiseen ja pitkulaisien lovien jyrsimiseen. Lastun poiston aika havaitaan syöttöpaineesta.

Monikaraporakone



Muotohöylä, listahöylä, konehöylä

Höylässä yleensä 3-5 kursoa , joilla voidaan höylätä kappale suorakulmaiseksi yhdellä ajolla. Kätevä isoja sarjoja tehdessä. Kursojen teriä voidaan myös vaihtaa siten että voidaan ajaa myös erilaisia profiileja esim. listaa.

Nauhakone



- Tuen kulmaa voidaan säätää, tarkista suoruus aina suorakulmalla tai pitkäsivuisella levyllä joka on varmasti suorakulmassa.
- Konehiomisessa on vältettävä painamista lujemmin, joka tekee vain painaumia ja palovaurioita.
 - Päätyjä hiottaessa aina tukea vasten!
- Pitkää sivua hiottaessa, otetaan varmuuden vuoksi päätytuki pois.
 - Pitkän sivun hiominen levyssä voidaan suorittaa vasten pyörimissuuntaa lähtien kävelemään ja työntäen levyä edellä, tarvittaessa toinen voi painaa vasten nauhaa sivulta.
- Kulmia hiottaessa viedään kappale aina vasten pyörimissuuntaa nauhaan.

Nauha

- Nauhan sauma myötäkarvaan, nuolet pyörimissuuntaan
- Asetetaan paikoilleen, kiristetään ja pyöräytetään kohdalleen ja katsotaan säätö.
- Terävä hiomanauha leikkaa, tylsynyt ja tukkeutunut (pihkasta) painaa pintaa. Tylsällä nauhalla hiottu pinta muuttuu myöhemmin karkeaksi.
- Nauhaa hankittaessa on tiedettävä mitä puuta hiotaan, pihkaista havupuuta vai kovaa lehtipuuta.
- Kangasnauhoja voi puhdistaa pihkasta ym. kumilla, esimerkiksi autonrenkaan palalla. Karkeus 100-120.

Oikohöylä, oikaisuhöylä



Sahatun ja kuivatun puutavaran lappeen ja syrjän oikaisuun yleensä suoraan kulmaan, lautojen ja levyjen saumaukseen, laudoista liimattujen levyjen oikaisuun. Ei käytetä kappaleen lopullisen paksuuden höylämiseen.

- Minimi puukappaleen pituus 300 mm.
- Tarkista ettei ole irto-oksia.
- Tarkista sivuohjaimen suorakulmaisuus, kallistus tarvittaessa 45 asteeseen saakka.
- Lastunpaksuuden säätö etupöydän korkeudella, käytä 1-6 mm.
 - Takapöytä tarkasti terän leikkuuympyrän korkeudella. Syöttöpuoli tulee olla vain lastun vahvuuden verran pöydän vastaanottopuolta alempana.

Höylää ensin pintalape, sen jälkeen höylätty puoli ohjainta vasten ja höylätään parempi syrjä.

- Pääasiassa höylätään koveraa puolta, kiero puukappale tasataan molempien päiden osalle, ts. kappaletta pidetään sellaisessa asennossa että kummastakin päästä höylätään pois puolet mainitusta erosta.

- Kokeile kierous reunoista pailemalla pöytää vasten.
- Mikäli puun syyt ja oksat kulkevat vinosti, on ne höylättävä selkäpuolelta päin eli myötäpuuhun ettei terä revi puun syytä ja oksia, ts. puu työstetään myötäkarvaan eli syyt nousevat syöttösuuntaan (koska terä alapuolella).
 - Vastakarvaan työstäminen repii, samoin liian alhaalla oleva lastunmurskain.
- Aseta suojalaite oikeaan asentoon mahdollisimman peittävästi.
- Aseta jalat lähelle syöttöliikkeen puoliväliä eli höylän kursoa. Jalkojen asentoa ei vaihdeta syötön aikana.
- Kappaletta ei pidetä koskaan päästä.
 - Lyhyet/kapeat kappaleet syötetään työntökapulan avulla!
 - Älä aseta käsiä suurien tai irtonaisten oksien päälle.
 - Pidä sormet yhdessä.
 - Lapetta oikaistaessa pidä kädet kämmen kappaletta kohdin sen päällä peräkkäin.
 - Siirrä etummainen käsi suojan toiselle puolelle kappaleen päälle kun 1/3 osa kappaleesta on ylittänyt kurson ja toinen perässä kun 1/3 on höyläämättä.
 - Syrjän höyläyksessä kädet nyrkissä, peukalot kappaleen päällä. (Liftari asento, nyrkissä oleva etusormi painaa kpl:tta ohjainta vasten ja toinen käsi työn vastaavasti takaa kpl:tta eteenpäin)
 - Leveän kappaleen syrjää oikaistaessa pidä vasen käsi kämmen lappeella, peukalo syrjän päällä.
 - Paina kappaletta molemmin käsin pöytää vasten.
 - Suorita liike käsillä, ei yläruumiilla tasaisella paineella.
- Yleensä tasaista tulosta ei saavuteta yhdellä läpisyötöllä.
 - Liian nopea syöttö näkyy aaltona.
 - Kun oikaisut on tehty asetetaan ne vastakkain pöydälle ja tarkastetaan valoa vasten onko liitos tiivis.
- Näkymättömiä liitossaumoja tehtäessä voidaan usean laudan syrjä höylätä samanaikaisesti, mikä heikentää laatua.
- Levyn päitä höylätessä höylätään toisesta päästä vähän matkaa ja loput toisesta päästä repimisen estämiseksi.
- Kaarevat muodot voidaan höylätä pöytään terän kummallekin puolelle kiinnitettyjen apupalojen avulla.
- Viilunippu esimerkiksi puiden väliin ja puristimilla yhteen.
- Sahausurat ja pienet syvennykset poistetaan tasohöyläyksessä.
- Jos kappaleen jälkipäähän jää "haukkaus", takapöytä on liian alhaalla tai se nousee syöttösuuntaan nähden tai kappale on heilahtanut työstän loppuvaiheessa.
- Sivuohjainta voi siirtää eri kohtiin terää, tylsymistä esiintyessä.
- Terävän terän merkki kevyt työntövastus ja hiljainen ääni. Pyörökurso tarkoittaa teräpäätä ja kutteria. Terän ja lastunmurskaimen ero 0,7-0,8 mm.

Pitkänreiän pora

Pitkänomaisille rei'ille ja loville. Istukka yhdistetään esimerkiksi höylän akselin päähän. Kappale kiinnitetään nivelpainikkeella kelkkaan ja liikutetaan vipuvarren avulla.

Erillinen pitkänreiän porakone

(mikä on oikea nimi?) eli poraistukka on vaakatasossa.

- Säädä terän korkeus säätämällä pöydän korkeutta painamalla kappale pöydän pintaa pitkin teräpiikkiä vasten.

- Säädä kappaleen sivuttaissuuntainen kohta
 - pöydässä saattaa olla vain lyhyt väli josta poraus mahdollista tehdä ettei poranterä ota kiinni pöydän reunaan.
- Kiinnitä tarvittaessa suorakulmassa oleva vaste vinkalla pöytään.
- Lukitse pöydän sivuttaissäätö kiertämällä pöydän kummaltakin puolelta ruuvitangot pöytää vasten.
- Säädä terän syvyys liikkuvan istukkakelkan puolelta säätämällä ruuvitanko oikeaan kohtaan ja lukitse lenkkiavaimella.
- Kiinnitä terä istukkaan, teräkelkan päällä on painike istukan lukitsemiseksi, katso että istukka pyörii vapaasti ja ei osu pöytään.
- Aseta paineilmalla toimiva painin oikeaan kohtaan.
- 6 mm reikä voidaan porata myös ruuvikärkisellä puuporanterällä.

Porakone

Power drill. Puusepälle sopiva 500W, karan päässä istukka, istukka 1-10 mm, käsin kiristettävä pikaistukka, portaaton nopeudensäätö, pyörimissuunnan vaihto. Naulaliitokset, ruuviliitokset, loviliitos, pyörötappiliitos, pulttiliitos, oksien tai pihkarosojen paikkaus, lukkojen yms. upotus ja kiinnitys.

Akkuporakone

Aja akku tyhjäksi ennen vaihtamista.

Pylväsporakone

Istukka yleensä 3-16 mm tai morsekartioiset terät.

- Jos poraat terällä jossa on kärjessä kierre, kiinnitä kappale hyvin puristimella kiinni pöytään ettei kappale nouse ja lähde pyörimään.
- Viistoporaukset omatekoisella jigillä.
- Voidaan käyttää myös hiontaan kiinnittämällä puukapulaan nauloilla hiomapapereita ja leikkaamalla paperit suikaleiksi.

Poratalttakone

Suorakulmaisten tappiliitosten lovet. Pora tekee edellä reiän ja ontelotalta poistaa kulmat. Oksat rikkovat teriä.

- Terä noin kolmannes tappikappaleen paksuudesta
 - Pyöriävä terä asennetaan 2 mm neliskulmaisen osan alapuolelle kuumenemisen vähentämiseksi.
 - Lastuaukot reiän sivuille. * Lämpimenevät reiät porataan kahdelta puolen.
- Ensin loven reunat, sitten keskiosa.
- Edestakainen liike lastun poistamiseksi.
- Rosoinen pinnanlaatu
- Taltalla huolitellaan reiät.

Pöytäpyörösaha eli sirkkeli



Tarkistuspyörösaha tehokkaampi ja tarkempi. Katkaisu, halkaisu, levyjen paloittelu, liitokset, (urat), jiriliitokset.

- Pakolliset turvalaitteet jakoveitsi, yläsuoja ja moottorijarru.
- Jos uraa tehdään tavallisella terällä, ajetaan ensin molempiin reunoihin merkkiurat ja väli putsausajetaan.
- Heittoterä. Terän kestävyys tähän tarkoitukseen varmistettava.

Katkaisu pyörösahalla

- Terä kappaleen yli noin (10)15-20 mm.
- Käytä katkaisussa työntökelkkaa.
- Teräsuoja alas, lukitseminen, rullalla varustettu painamaan pituuttaissuuntaista kappaletta.
- **Sivuohjainta ei saa käyttää katkaisussa rajoittimena!** Katkaisuvaste ei saa ylittää niin pitkälle että kappale tulee jäämään vasteen ja terän väliin, vain niin että kappaleen kulma osuu katkausvasteeseen ja terän alkuun näyttäen katkaisukohtaan ja heti osuessaan terään vapautuu vasteesta.
- Sahattavan kappaleen taakse asetetaan apulauta estämään takariisteiden syntymistä työkappaleeseen.
- Katkaistaessa ilman katkaisukelkkaa, pidä kappaleesta molemmin käsin mieluummin samoilta etäisyyksiltä sahauskohdasta.
- Kappaleen on sahauskohdassa vastattava hyvin pöytään.
- Ota sellainen asento että koko syöttöliike voidaan tehdä samoilta jalansijoilta. Älä seiso koskaan kappaleen takana.
- Jos kappale juuttuu kiinni, älä irroita siitä otetta, sammuta virta.
- Kriittisin sahausvaihe on terän keskikohdalta rakoveitseen. Saharaon supistumisvaara on suurempi katkomisessa kuin halkaisussa.
- Käytä tarvittaessa kannatuspukkeja. Pitkiä kappaleita varten katkaisuvaste voidaan kiinnittää sirkkelin alle kiinnitettävään lautaan.

Levyn sahaaminen tarkistuspyörösahalla suorakulmaiseksi

Esimerkiksi sahaamalla ensin lyhyt sivu, sitten se kelkkaa vasten ja pitkä sivu, toinen lyhyt sivu, tämän jälkeen levy vastetta vasten pitkä viimeinen pitkä sivu sahaten.

Halkaisu

- Halkaisuterä on harvempi.
- Jos mahdollista oikohöylää pinta aina ennen uutta halkaisua!

- Halkaistaessa oikohöylällä oikaistu kappale, asetetaan halkaisuohjain oikeaan kohtaan eli työstettävä kappale tulee ohjaimen ja terän välistä.
- Terän korkeus asetetaan polihammasta työkappaleen päälle. Kapeiden kappeleiden ollessa kysessä, kättä ei koskaan saa viedä ohjaimen ja terän väliin.
- Halkaistessa halkaisuohjainta vasten käytetään kahta syöttölistaa (työntökahvaa), toinen työntää päästä ja toinen työntää ja painaa kappaletta vastetta vasten sivusta (tai käsi työntää sivusta). Kappaleen on vastattava hyvin pöytään ja ohjaimen.
- Pitkiä työkappaleita halkaistaessa käytetään kannatuspukkeja, pöytää tai apumiestä joka pitää kappaleen koko ajan samalla korkeudella ja tarvittaessa vetää sahatun kappaleen suoraan pois (etenkin jos teräsuojus estää kappaleen työntämisen).
- Ohut vasteen ja terän väliin jäävä kappale lentää taaksepäin jäädessään vapaaksi.
- Särmittäessä ajetaan latvapää edellä siten että tyvipää nojaa kelkan vasteeseen tiukasti painaen, tämän jälkeen normaalisti halkaisuohjaimen avulla.
- Takaiskun vaara vähenee kun laudan kovera lape asetetaan alapuolelle.
- Särmittäessä pitkiä lautoja tehdään laudasta halkaisuohjaimen jatke. Tehdään ohjauslista, joka ohjaa halkaisuohjaimen pitäen laudan pään oikealla etäisyydellä. Ohjauslistan läpi ruuvataan pari ruuvia, jotka painuvat laudan päähän.
- Rullapöydän puuttuessa sellainen voidaan valmistaa puusta työpöydän urassa kulkevaksi, etupäähän asetetaan viistetty pidetinlista johon työstettävä kappale kiilataan.

Särmäyssaha



Moniteräsaha. Sähkösyöppö, leveät terät syövät paljon puuta, ei kovin tarkka. Halkaisuun käytetään harvempia teriä.

- Kappaleen minimipituus n. 300 mm.
- Öljyä oltava koneen astiassa telan voiteluun.
- Säädä kappaleen paksuus.
- Laudan kovera puoli alaspäin.
- Aseta kappale oikeaan asentoon joka suunnassa, suuntaa ei voida muuttaa syötön jälkeen.
- Älä seiso kappaleen takana vaan vieressä.

- Toisella puolen vastaanotetaan pitkät laudat.

Tasohöylä, paksuushöylä



Työstö tasapaksuksi ja suorapintaiseksi. Höylää kierosta tasapaksun kieron. Oikaistu lape ei ole koskaan niin suora ja sileä kuin tasohöylätty lape. Kappaleiden toisen lappeen oltava ehdottomasti suora haluttaessa erinomainen jälki ellei pinta jää piiloon. Hyvässä tasohöylässä kannatuspöydän tukisylinterit ovat kulmissa.

- **Vähintään puokappaleen pituus 300 mm.**
- Paikkaa tarvittaessa oksat ennen työstöä.
- Mitataan kappaleen paksuin kohta, kuitenkin 0,5-5 mm kerralla koneen tehosta, terien kunnosta, kappaleen koosta ja kovuudesta riippuen, 5 mm tulee kyseeseen vain kapeilla kappaleilla.
 - Jos alle 1 mm, jää pieniin kappaleisiin yleensä syöttöjäljet.
 - Jätä hiomavaraa 0,5-1 mm.
 - Leveiden n. 500 mm ja kovista puista liimattujen liimalevyjen ensimmäiset syötöt kun kaikki listat eivät höyläydy vielä samalla kertaa voi 1 mm höylätä kerralla, muulloin max. 0,5 mm.
 - Korkeuden säätö koneellisesti jänis/kilpikonna tai lopuksi käsin.
 - Leikkaa yleensä päältä.
- Syöttönopeus normaali 10 m/min, hitaalla parempi jälki.
- Takasarjat, jalkalistat, ovien peitelevyt tarvitsevat yhden työstön, muut yleensä kaksi työstöä.
- On edullista menetellä siten, että ensimmäisellä läpisyötöllä laudan toiselle lappeelle (tärkein pinta) saadaan haluttu pinnanlaatu ja toisella tämä lape asetetaan alapuolelle ja kolmannella viimeistellään vielä toinen puoli.
- Seiso vierellä, ei kappaleen takana.
- Syötä aina myötäpuuhun (koska terä yläpuolella), puun syyt laskevat syöttösuuntaan.
- Syötä suoraan niin pitkälle että syöttötela saa kappaleesta otteen.

- Syrjälleen asetettu kappale syötetään huolellisesti, tartutaan ylhäältä kämmenet syrjää vasten, vasen käsi edessä, oikea takana, asetetaan suoraan ja ohjataan käsin kunnes syöttötela saa otteen.
- Syötä työkappaleet peräkkäin siten, että jälkimmäinen työntää edellistä.
- Käytä tarvittaessa syöttökapulaa.
- Ositettuun syöttötelaan voidaan syöttää vierekkäin kiinni toisissaan useampia kappaleita pinkkana eli nk. pinkkahöyläys, vaatii tällöin kaksi läpisyöttöä.
- Laudoista liimatut pöytälevyt oikaistaan vain sen verran että saadaan riittävän tasainen vastepinta, toisarvoiset voidaan tasohöylätä ilman edelläkäyvää oikaisua.
- Ohut kappale voidaan höylätä tukevan, suoran ja tasapaksun laudan päällä, jonka takareunassa höylättyä kappaletta matalampi rajoitin kiinni.
- Kiilamaisuus kiilamaisen kappaleen päällä.
- Tarvittaessa ole vastaanottamassa ja vetämässä jos kone meinaa hyytyä.
 - Pyörimisnopeuden pienentyessä liian suuren leikkuusvyödyden takia kytke syöttö irti.
 - Jos levymäinen kappale kiertyy vinoon, koneissa joissa jäykkä (yhtenäinen) syöttötela ja kappale toiselta sivulta paksumpi, niin pysäytä tällöin syöttö ja sitten terä, laske pöytä ja vedä työkappale takaisin.
- Tarkista ensimmäisen läpisyötön jälkeen paksuus.

Vannesaha

Katkaisu, halkaisu, kaarevat muodot, liitokset. Ei käytetä lopulliseen tarkistussahaukseen, jätetään pari millia työvaraa hiomiselle. Katkeava terä saattaa iskeä sivusuuntaan pitkälle.

- Teräohjain tulee pitää mahdollisimman lähellä kappaletta jotta välttyään terän turhalta huojumiselta.
 - Terän alkaessa vapista on kone pysäytettävä, terän selkäosa on silloin alkanut murtumaan.
 - Terää saa kuormittaa vain leikkaavalta puolelta. Sivuttaispainetta syntyy helposti katkaisutyössä.
- Teränsuojus lasketaan niin alas ettei sormi mahdu väliin (noin 5mm sahattavan kappaleen yläpuolelle).
- Mahdollisimman leveä terä loivissa käyrissä.
- Katkaisussa ei saa käyttää ohjainta.
- Pyöreitä kappaleita ei tule poikkisahata.
- Kappaleen vetämistä takaisin päin on varottava, erityisesti nykäisyjä, suorita takaisin veto sammuttamalla ensin kone.
- Pidä kappaleesta molemmin käsin mieluummin samoilta etäisyyksiltä sahauskohdasta.
 - Kappaleen on sahauskohdassa vastattava hyvin pöytään.
 - Syötä rauhallisesti ja jatkuvasti.
- Pykälättömän leikkauspinnan saamiseksi syöttäminen tasaisen jouheasti ja terän leikkuusuunta etukäteen katsoen.
- Myös särmäykseen, piirrotetaan ja sahataan vapaakätisesti, syöttö tasaisesti näin välttämällä mutkia.
- Voidaan käyttää halkaisuohjainta etäisyydellä joka vastaa jätepalan suurinta leveyttä.
- Jos halkaistessa terä polttaa, on halkaisuohjaimen suuntaa muutettava tai uusittava terä, liian suuri syöttönopeus vie pois piirrokselta kovissa kohdissa.
- Voidaan käyttää mallia, johon on mallin läpi lyöty nauvoja, jotka painetaan työstettävään kappaleeseen ja pääjohteeseen kiinnitetään 2-3 mm etäisyydelle terästä ohjain. Ilman ohjainta mallin mukaan sahaaminen ei onnistu.

- Levyjä sahattaessa voidaan sahata useampi päällekkäin naulaamalla ne kiinni toisiin mielummin irti sahattavasta osasta.
- Repiminen aiheutuu teräohjaimien kulumisesta väljiksi pöydän alapuolella, terä pääsee heittäämään tai kitapalan rako leveä eikä tue kappaleen alapintaa.

Vannesahojen jako

Kunnollisen vannesahan kidan suuruus on vähintään 500 mm.

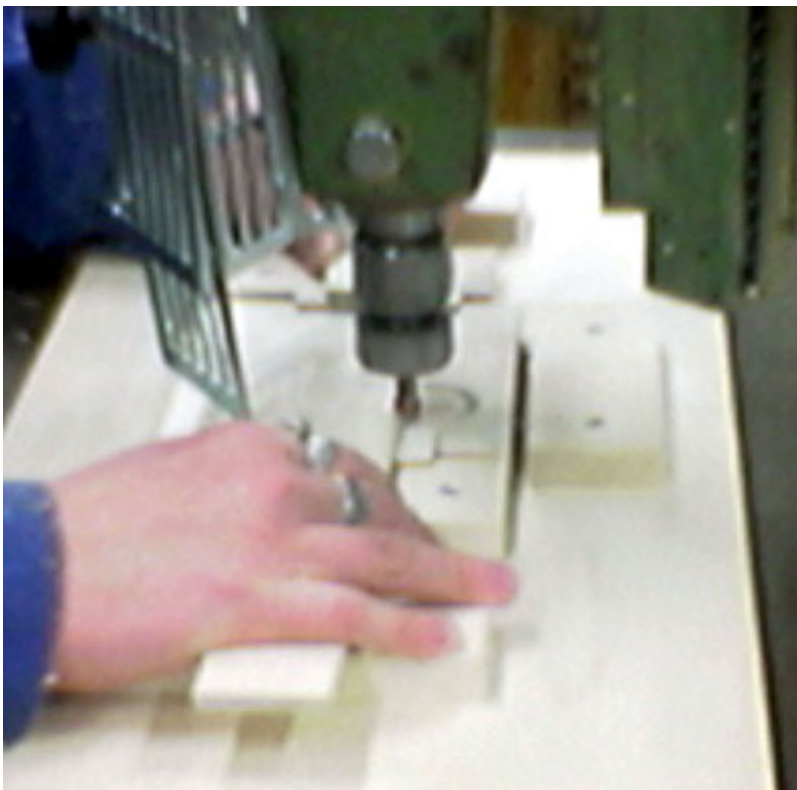
Terälevyys-nimitys

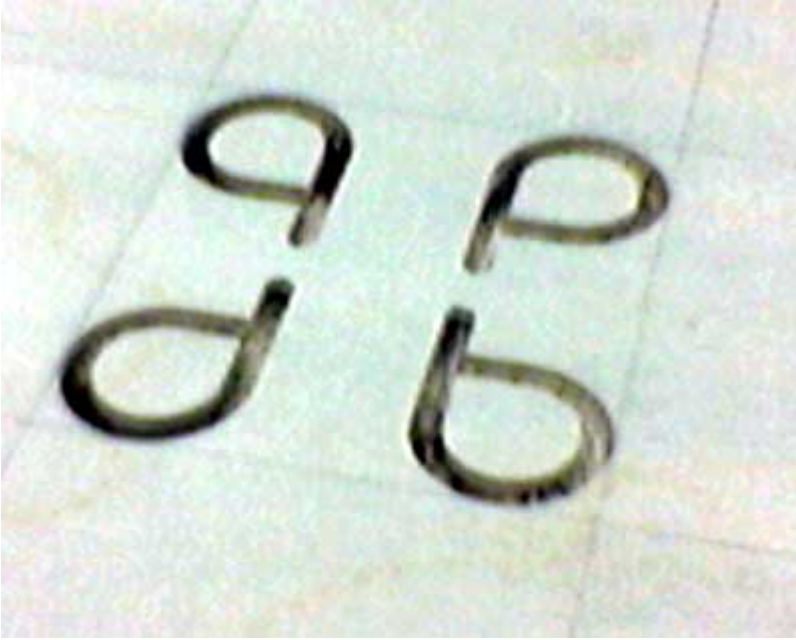
- alle 6 mm-kuviovannesaha (ns. lehtisaha) suurten levyjen paloitteluun, pyöreät aukot, muodot, vanereilla tiheähampainen
- 6-75 mm-varsinainen puuntyöstövannesaha eli puusepänvannesaha
- 75-180 mm-halkaisuvannesaha
- yli 180 mm-tukkivannesaha.

Terä

Hyvä tulos kun katkaisussa terän piikin rintakulma on 0 ja hampaan korkeus $\frac{2}{3}$ kärkivälistä. Halkaisussa rintakulma on 10 astetta ja hampaan korkeus $\frac{1}{3}$ kärkivälistä. 3 hammasta tulisi leikata samanaikaisesti kappaletta, ts. paksulle materiaalille harvahampaisempi. Terä säädetään niin, että takarullalla on hipaisuetäisyys (1 mm) terään.

Yläjyrsinkone





- Tee mallinne levy esimerkiksi paksusta vanerista, jossa jyrsittävä kuvio on, syvyys esimerkiksi 5 mm, leveys että yläjyrsimessä käytettävä ohjaintappi kulkee sopivasti.



- Tee mallin toiselle puolelle työstettävää kappaletta varten tuet ja painimet joilla kappale pysyy tukevasti kiinni levyssä, käytä epäkeskopuristimia tai ohuempia vanerilevyjä siipimuttereilla.
- Kiinnitä ohjaintappi yläjyrsimen pöydän reikään sopivaan korkeuteen.
- Kiinnitä yläjyrsimeen terä, säädä työstettävä korkeus.
- Säädä teräsuojuksen korkeus kappaleen paksuuden mukaan.
- Varmista oikea työstösuunta ja harjoittele liikerataa.
- Varmista pyörimisnopeus.
- Aseta mallinne ohjaintappiin, paina polkimesta terä alas ja jyrsi kuvio jouhevasti, vältä liian hidasta työntämistä joka polttaa.

Koneiden huolto

- Pintojen puhdistus paloöljyyn kastetulla kankaalla.

- Tasohöylän pöytäpinta puhdistetaan paloöljyllä ja öljytään kevyesti. Parafiini pöydässä pienentää kitkaa.

Koneiden asennus

Kone on oikein asennettu kun pöytä on vaakasuorassa ja ei tärise. Leveillä ja loivilla puukiiloilla asetetaan kone vaakasuoraan. Kaikkien kulmien tulee kantaa tasaisesti. Pöydän päälle asetettu kolikko tulee pysyä paikoillaan tai liikkua vain vähäsen. Raskaiden koneiden kiilojen väli täytetään sementtillaastilla.

