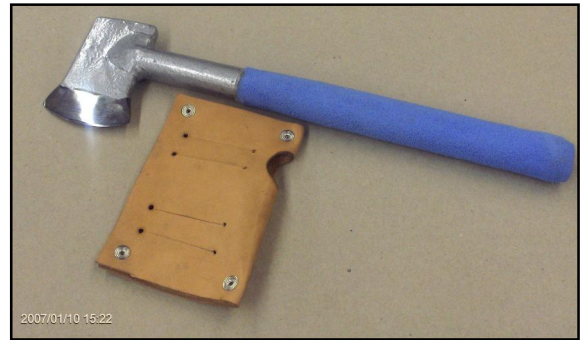


Retkikirves jousiteräksestä

Artikkelin kirves on vanha klassikko, jonka ohje on päivitetty. Ohje on suunnattu lähinnä peruskoulun teknisen työn opettajille. Oppilaat tarvitsevat siis runsaasti lisäohjeita työn suorittamiseen. Ohjeen ei ole tarkoitus korvata opettajaa!



Yhteen kirveeseen tarvitaan seuraavat materiaalit:

Kädensija:Huonekaluputki 1,5 x 22mm x 265mm

Väliholkki:Akseli 22mm x 60mm

Terä: Jousiteräs:...10 x 50 x 85-90mm

Kädensijan pää:Lattateräs 3mm x 16mm x 27mm (viimeinen litistetyn teräksen leveysmitta)

Muovitusjauhetta

Paksuhkoa nahkaa ja nahkaniittejä

Terän aihion katkaisu

Vaikka käytössä olisikin leikkuri, jolla voi katkaista 10mm paksua lattaterästä, se kannattaa joka tapauksessa katkaista kylmäsaahalla. Syitä on kaksi: 1) Pehmeäksi hehkutettunakin jousiteräs on niin kovaa, että leikkurin terä saattaa vaurioitua työtä suoritettaessa. 2) Vaikka leikkaaminen onnistuisikin leikkurilla, aiheuttaa leikkaaminen aihioon jännityksiä, jotka saattavat myöhemmin särkeä leikatun terän. Aihion katkaisun jälkeen sen terävät reunat kannattaa pyöristää viilalla tai esim. nauhahiomakoneella ennen taontaa. Kuumennus saattaa muutoin aiheuttaa kappaleeseen halkeamia.

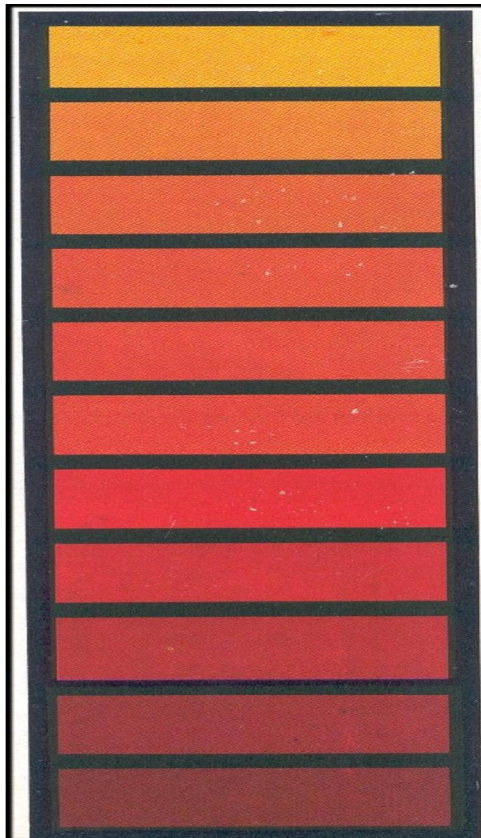
Taonnan valmistelu

Taontaa varten aihioon täytyy hitsata n. 30-40cm:n varsi. Varren materiaalin tulee olla riittävän tukevaa, esim. 12mm:n neliöterästä. Oikea pituus selviää parhaiten kokeilemalla. Aihion varren ja pajavasaran tulisi olla takojaan nähden 90 asteen kulmassa (siis osoittaa suoraan navasta pois päin). Teräaiho saattaa karkaistua varren hitsauksessa. Asian voi todeta viilalla. Jos hitsaussauman vierestä viilatessa ääni kuulostaa ”kimakammalta” kuin samaa kokeiltaessa muutaman cm päästä, on aine todennäköisesti karkaistunut. Tämä taas voi aiheuttaa aihion myöhemmän halkeamisen. Em. ehkäisemiseksi, jousiteräsaiho kannattaisi kuumentaa vähintään 300 °C lämpötilaan ennen hitsausta. Hitsauksen jälkeen aihio kannattaa joka tapauksessa (ainakin jos viilaus viittaa karkenemiseen) kuumentaa 600 °C:een eli punaiseksi. Vähintään kuitenkin 200 °C:n (1 tunnin sisällä hitsauksesta) lämpötilaan. Tärkeintä on, ettei aihiota saa missään vaiheessa jäädyttää vedellä hitsauksen jälkeen, vaan sen on annettava jäähtyä ”itseksensä” eli esim. hitsauspaikan tiilien päällä. Viimeksi mainittu onnistuu parhaiten seuraavasti: teräaihion pinnat hiotaan kirikkaaksi. Seuraavaksi kuumennus vaikkapa asetyleenipolttimella, kunnes aihioon alkaa ilmestyä lämpövärejä. Aihion annetaan jäähtyä vapaasti em. tapaan.

Teräaiho

Teräksen lämpötila voidaan arvioida tarkkailemalla kappaleen väriä himmeässä valaistuksessa.

Vaaleankeltainen.....	1200°C
Keltainen.....	1100°C
Vaalea oranssi	1000°C
Tumma oranssi.....	950°C
Vaalea kirkkaanpunainen.....	900°
Kirkkaan punainen.....	850°C
Vaalea kirsikanpunainen.....	800°C
Kirsikanpunainen.....	750°C
Tumma kirsikanpunainen.....	700°C
Tummapunainen	650°C
Ruskeapunainen.....	600°C



Taonta

Peruskoululaisella pajavaran oikea koko on 1kg. Pajavarasaraa kannattaa ”valmistella” ennen taontaa. Pajavasaran päässä ei saisi olla kovin suuria kolhuja, koska ne moninkertaistuvat kirveen leikkuuterään. Koristetaonnassa em. kolot vain parantavat ulkonäköä. Kirveen terässä niistä taas on pelkkää riesaa. Siksi retkikirveen taonnassa pajavasaran päätä kannattaa hioa tasaisemmaksi esim. nauhahiomakoneella. Myös pajavasaran pään muotoa kannattaa hioa melko suoriksi, jotteivät lyönnit turhaan venyttäisi ja levittäisi taottavaa terää. Taontaa varten aihio kuumennetaan taontakohdasta n. **1100°C** (keltainen) lämpötilaan. Nestekaasuahjo on aihion kuumennuksessa melko turvallinen apuväline, koska kuumennettavan kappaleen lämpötila nousee varsin hallitusti. Taonnan alussa kappaletta vasaroidaan mahdollisimman voimakkaasti. Lyöntien voimaa vähennetään asteittain kappaleen lämpötilan laskiessa.

Taonta tulee lopettaa n. **750 - 800 °C** (kirsikanpunainen – vaalea kirsikanpunainen) asteen lämpötilassa (n. sama lämpötila, jota käytetään kappaleen karkaisussa), jotta välttyttäisiin halkeamien muodostumiselta taonnassa. Teräaihion kuumennus täytyy suorittaa varovasti. Jos aihiota kuumennetaan niin paljon, että se alkaa kipinöidä, teräaihio on pilalla.

Taonnan suoritus



Jotta taonta onnistuisi hyvin, pitää vasaraniskujen taonnassa kohdistua takojaa kohti ts. ”sisäänpäin”. Pajavasaran liike lähtee suoraan pään yläpuolelta tai otsan korkeudelta ja osuu aihioon noin - 5°:een kulmaan (kohti takojaa). Terää on muistettava takoa yhtä

paljon terän molemmilta puolilta! Taottavaa kappaletta saa siis käännellä aika tiheään, jottei terän suu vääntyisi vinoon taonnan seurauksena. Taonnan jälkeen on taas muistettava antaa kappaleen jäähtyä vapaasti!



Taotun teräaihion hionta

Hiontaa helpottaa huomattavasti, jos taontaa varten hitsattu varsi on tässä vaiheessa vielä paikallaan. Terää hiottaessa sitä tulisi jäähdyttää riittävän usein. Jos lämpötila pääsee nousemaan niin ylös, että kappale värjäytyy siniseksi, terään saattaa tulla jännityksiä, jotka voivat aiheuttaa myöhemmin terään murtumia karkaisun yhteydessä. (jos aihio pääsee kuumentamaan liikaa, se kannattaa varmuudeksi kuumentaa 600 °C:een ja antaa jäähtyä vapaasti huoneen lämpöön).

Helpoimmin terän saa hiottua, kun väliholkki on kovajuotettu kiinni sorvattuun holkkiin ja holkit on hitsattu kirveen terään. Toisaalta terän väärä hiominen tässä vaiheessa voi pilata koko kirveen.

Kädensijan putken katkaisu

Katkaisu kannattaa tehdä putkileikkurilla, jotta putken päistä tulisi ehdottoman suorat. Leikkuria käytettäessä leikkurin ruuvia kiristetään **vain 1/8 kierrosta kerrallaan yhtä leikkurin kierrosta kohden**. Leikkuria liikaa kerralla kiristettäessä putken päihin tulee supistus. Tällöin holkin hopeajuotto kirveen varteen epäonnistuu. Katkaisun jälkeen pitää putken juotettava pään sisäosa viilata samaan tasoon putken sisäosan kanssa. Erityistä huomiota kannattaa kiinnittää huonekaluputken hitsaussauman viilauksen kanssa. Sauma kannattaa viilata tasaiseksi ainakin 15mm:n matkalta.

Kädensijan putken litistys viilapenkin leukojen välissä



Jotta kirves pysyisi lyödessä oikeassa asennossa, sen vartta on litistettävä käteen paremmin sopivaksi. Mittaa kirveen kädensijan päästä 165mm ja piirrota siihen viiva piirtopuikolla. Putken litistys onnistuu helpoimmin viilapenkin leukojen välissä. Oikea mitta on 17mm. Mittauksessa kannattaa käyttää työntömittaa.

Väliholkin aihion (22mm akseli) sorvaus

Katkaisun jälkeen akselin päähän sorvataan 25mm x 19mm:n olake. Tämän jälkeen sorvatun pinnan päälle

sovitetaan kädensijan ahiota. Jos olaketta joudutaan sorvaamaan lisää, suoritetaan sorvaus 0,2mm lastunsyvyyksillä. Jos vällys on liian suuri, ei hopeajuoton kapillaari-ilmio toimi enää juotossaumassa.



Kun olake on sorvattu sopivaksi, pitää väliholkkiin porata reikä kirveen terälle. Sorvatun aihion paksummasta päästä mitataan 15mm ja paikka merkitään pistepuikolla. 10mm:n reikä porataan kappaleen läpi. Poraus onnistuu helpommin, jos reiän poraus suoritetaan ensin pienemmällä esim. 4mm: terällä. Tällöin vältytään mm. leikkuunesteen käytöstä. Sahauksen piirrotusta varten porattuun reikään kannattaa sijoittaa em. 10mm:n poranterä, helpottamaan piirrotusta. Sahauksen jälkeen väli viilataan sopivaksi lattaviilalla. Viilauksessa kannattaa olla erityisen huolellinen, että viila tekee suoraa liikettä. Muuten kirveen terä voi hitsausvaiheessa lipsahtaa helposti väärään kulmaan. Akselin halkaistut päät hiotaan sormenkynnen

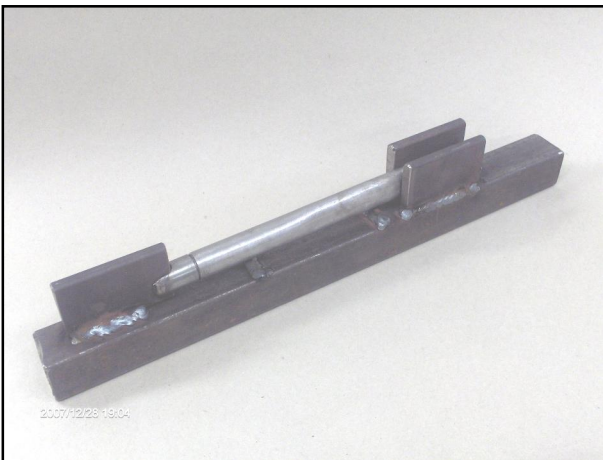
muotoiseksi.

Kädensijan päätylaipan kaasuhitsaus

Päätylaikkaa ei kannata katkaisun jälkeen pyöristellä millään tavalla. Reunat pyöristyvät sopivasti kun laippa hitsataan kiinni ilman lisäainelankaa. Hitsauksen ajaksi putki kannattaa kiinnittää pystyasentoon esim. koneruuvipuristinen leukojen väliin. 150l:n (75l) poltin on osoittautunut hyväksi oppilaskäytössä. Opettajan kannattaa joka tapauksessa hitsata pieni alku hitsaussaumaan, jottei oppilas vahingossa pudottaisi kiinnitettävää laippaa polttimen kärjellä.

Hitsauksen ja jäähtytyksen jälkeen hitsaussauman ilmanpitävyys testataan seuraavasti: Putken hitsattu pää pidetään vedenpinnan alla ja putken toiseen päähän puhaltamalla todetaan sauman ilmatiiviys. Jos hitsaussaumaan jää reikiä, ne aiheuttavat muovituksessa kuplia ilman pusertuessa ulos muovitettavasta varresta.

Holkin hopeajuotto



Juottamista varten kannattaa tehdä oheisen kuvan mukainen jigi. Muuten terän pidikeholkki tulee juotettua väärään asentoon lähes takuuvarmasti. Muista karhentaa sekä putken sisäpuoli että holkin sorvattu pää hiomakankaalla juuri ennen kovajuottoa, ettei pintoihin kertynyt oksidi pilaisi juotossaumaa! Kovajuotto ko. kohteessa vaatii riittävän tehokkaan polttimen esim. 1500l.

Terän hitsaus holkkiin Mig-hitsauskoneella

Hitsausta varten terä sijoitetaan holkkiin varteen nähden 5-7 asteen kulmaan. Opettajan on taas syytä kiinnittää kappale pienennä sillalla, jottei terä

heilautaisi väärään kulmaan oppilaan suorittaessa hitsausta. Huomaa, että kirvestä ei saa jäähtyttää hitsauksen jälkeen, vaan sen on annettava jäähtyä vapaasti esim. tiiliskiven päällä! Jos oppilas on

mennyt vahingossa jäädyttämään kappaleen vedessä hitsauksen jälkeen, se on kuumennettava $>600^{\circ}\text{C}$:n lämpötilaan ja annattava jäähtyä vapaasti kuten aiemmin selostettiin.

Tässä vaiheessa voi terän suuta hioa vielä hieman ohuemmaksi mikäli siihen on tarvetta. Terän suun voi jättää hionnassa jopa vain n. 1mm:n paksuiseksi. Jos terän hioo liian ohueksi, siitä poistuu liikaa hiiltä karkaisussa eikä terästä tule kunnollista. Jos teränsuun taas jättää tarpeettoman paksuksi, on terän jälkihionnassa aivan hillittömästi työtä.

Sammutus ja päästö

Öljysammutuksessa karkaisulämpötila on $810 - 840^{\circ}\text{C}$. **Vesisammutuksessa** $780 - 810^{\circ}\text{C}$. Karkaisu tulee suorittaa **nousevassa lämmössä** (terän pinnan oltava korkeammassa lämmössä kuin sisäosa). Tämä tarkoittaa sitä, että jos vahingossa kuumentaa kappaleen liian kuumaksi, sen ensin annettava jäähtyä liian ”kylmäksi” ja sitten kuumennettava uudelleen oikean lämpötilaan. Jos näin ei menetellä, kappaleen sisäosa laajenee sammutuksessa enemmän kuin ulko-osa. Tästä on tietenkin seurauksena terän halkeaminen.

Päästö suoritetaan uunissa (esim. pullauuni). Uunin annetaan ensin lämmitä 180°C ja terä laitetaan uuniin **60** minuutiksi. Päästön jälkeen terän annetaan jäähtyä huoneenlämpöön esim. tiiliskiven päällä. Uuniin jätettäessä saattaa päästöaika massiivisessa uunissa tulla liian pitkäksi. (terän kovuus tässä vaiheessa on n.58 Hrc). Ensimmäisen päästön jälkeen terä hiotaan mittoihinsa. Tämän jälkeen terä päästetään uudelleen. Tällä kertaa 160°C 1,5h, annetaan taas jäähtyä huoneen lämpöön kuten edellä.

Muovituksen suoritus

Kirveen varsi hiotaan kirkkaaksi hiomakankaalla. Hitsausroiskeet poistetaan viilalla. Kirveen terästä pidetään kiinni esim. nahkahanskoilla ja terää kuumennetaan suurehkoilla polttimella kunnes pintaan alkaa muodostua ensimmäisiä lämpövärejä (vaalean keltainen eli n.225 °C). Varren päälle ripotellaan muovijauhetta. Kun muovin pinta on saatu riittävän paksuksi, kastellaan varsi veteen, jotta päällimmäinen muovikerros sulaisi vain osittain. Tällöin kirveen pinta jää karheaksi ja käden ote varresta säilyy hyvänä esim. hanskat kädessä. Lopuksi sitten varren ja terän suojaus esim. vasaralakalla. Varsinaisen leikkuuterän (noin 20mm) kannattaa suojata maalauksessa maalarinteipillä. Viimeistelyksi leikkuuterä kannattaa kiillottaa kiillotusvahalla. Vahinkojen välttämiseksi opettajan on syytä suorittaa viimeksi mainittu toimenpide. Kiillotettu terä luistaa ja siis leikkaa käytössä paremmin. Vahattu terä myös kestää paremmin ruostumista.

Ja sitten se helppo tapa suorittaa lämpökäsittelyt

Teräaihion annetaan jäähtyä itsekseen hitsauksen jälkeen. Samoin menetellään taonnan jälkeen. Sammutus suoritetaan samoin kuin edellä. Sammutuksen jälkeen terä hiotaan kirkkaaksi ainakin leikkuuterän osuudelta. Päästössä terää kuumennetaan hamarapuolelta kunnes kiillotettu osa terästä alkaa värjäytyä. Kun leikkuuterän suu on keltainen, se jäädytetään veteen. Terän kovuus on tällä menetellä pienempi. Sitä ei siis saa yhtä teräväksi kuin 1. menetelmällä. Terä tylsyy tietysti myös helpommin. Terään jää myös jännityksiä, jotka saattavat aiheuttaa myöhemmin halkeamia.

Jos haluat tehdä kompromissin em. menetelmien välillä, voit laittaa kirveen uuniin 180°C :een 60 minuutin ajaksi lämpövärillä suoritettua päästön jälkeen. Vähähiilinen jousiteräs on melkoisen anteeksi antava materiaali. Siksi edellisellä menetelmälläkin saavuttaa kohtuullisen lopputuloksen. Jos haluat lisää tietoa teräksen lämpökäsittelystä, kannattaa tutustua **Ideportin** artikkeliin **puukonvalmistus1.pdf**. Helsingin seudulla materiaaleja kirveeseen toimittaa Terästarvike Oy.

Artikkeli: veikko.poyhonen@kapy.edu.hel.fi
Tiedot: heikki.vejjanen@edu.hel.fi

