

# Laakerointi vaikkapa leikkiautoon

Katsellessani viime vuosina alakouluilla leluja, jotka on varustettu puisilla pyörillä, olen havainnut seuraavia toteutuksia.

1. Puupyörä puisella akselilla
2. Puupyörä metalliakselilla
3. Puupyörä ruuvin päällä

Minusta yhteistä niille kaikille on, etteivät pyörät pyöri kovinkaan hyvin.

1. Kun lelu on ollut käytössä jonkin aikaa saattaa akseli katketa helposti, samoin jos leikkikalun päälle astutaan tai se putoaa lattialle siten, että jokin pyöristä osuu lattiaan ensimmäisenä.
2. Akseli tuskin katkeaa kovinkaan helposti, mutta suoran reiän poraaminen akselia varten lelun läpi voi olla haastavaa -varsinkin jos sen (esim. leluauton) mitat ovat hieman suuremmat.
3. Helppo valmistaa ja pyörät pyörivät kohtuullisesti, jos pyörän molemmilla puolilla on aluslevyt. Huono puoli on se, että pyörien ruuvit sorvaavat pyörät pilalle todella nopeasti.



Kaivoin muistini perukoilta sekä myöhemmin varaston kätköistä leikkiauton, jonka valmistin ollessani itse neljännellä luokalla. Meille kerrottiin alustan mitat ja loput autosta piti suunnitella itse paperille. Kaivoin auton esille, koska muistelin että auton pyörissä oli jonkinlaiset laakerit. Teimme laakerit ohuesta kupariputkesta, jonka viilasimme sahauksen jälkeen mittoihin. Pyörät pyörivät hyvin ja kestivät hyvin kulutusta. Löysin auton vuosia myöhemmin toisen siskoni lasten hiekkalaatikosta, jossa auto lojui yksi pyöristä

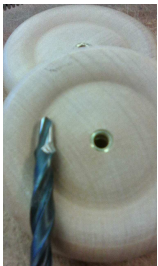
hajonneena. Talvi hiekkalaatikossa ei ollut kohdellut autoa lempeästi. Otin auton hoiviini ja unohdin sen sitten varastoon vuosiksi.

Tarkastaessani luokastani löytyviä reikäsahoja, havaitsin että niiden keskiporanterän halkaisija oli 8 mm. Laakeriksi tarvittavan putken ulkohalkaisijan tuli olla siis tuo 8mm. Lähtiessäni selvittämään em. putkien -miehellään vielä messinki- tai kupariputkien saatavuutta, se osoittautui työlääksi. Listan viimeisenä soitin [Terästarvike Oy:n](#) myyntiin. Siellä tärppäsi! Olin kysynyt 10, 8 ja 6mm putkia mieluummin messinkisinä. Niiden lisäksi olisi löytynyt punametallisenakin (joka on oikea laakerimetalli), mutta olin varsin tyytyväinen messinkiin. Sitä on erittäin helppo sahata, viilata, porata sekä hioa. Messinki on kuparia kovempi ja sisältämänsä sinkin vuoksi myös kuparia parempi laakerimetalli. Päädyin lopulta ostamaan 5m kangen jokaista mainitsemaani kokoa. Hintaa kertyi muistaakseni n. 70€. Päätin säästää kuljetuksesta ja hain putket omalla autolla (liike vajaan 2 km

päästä kotoani). Olin pyytänyt tilatessani katkaisemaan putket puoliksi, jotta saisin mahtumaan ne autooni. Jälkikäteen kysellessäni palvelun hintaa, arvioi myyjä katkaisun maksaneen noin 3-4€.

8mm ms putken sisähalkaisija on 6mm. Sen sisälle mahtuu siis esim. 6mm kuusiokolo huonekaluruuvi, koska sen ulkohalkaisija on alle 6 mm. Messingistä tehdyn laakerin voi liimata puupyörään, vaikka tavallisella puuliimalla. Koska puisen pyörän molemmille sivuille asennetaan aluslevyt, laakeri ei pääse ”karkaamaan” minnekään vaikka liimaa ei olisikaan pitämään laakeria paikallaan. Itse akselin eli em. huonekaluruuvin voi lukita tarvittaessa lelun runkoon, vaikka puuliimalla.

Em. kuusiokaluuvit ovat kuitenkin hinnakkaita. Ne pitää myös useissa tapauksissa katkaista rautasahalla, mikä tuottaa melkoisesti lisää työtä.



Helpompi vaihtoehto laakerointiin on käyttää pyöriä, joiden keskellä on 6mm reikä. Siihen voi tehdä laakerin 6mm messinkiputkesta ja käyttää 4 mm puuruuveja akseleina. Toimii ihan kohtuullisesti sisä- ja pihaleikeissäkin.

Laiskana ratkaisin ongelman tilaamalla valmiita koivuisia pyöriä Kouluelektroniikka Oy:stä. Niissä on valmiina 4mm reikä, joka on kohtuullisen helppo suurentaa mieleisekseen pylväsporakoneella, kunhan kappale on tarpeeksi hyvin kiinnitetty. Vielä helpommin reikien suurentaminen

onnistuu tarkoitukseen valmistetulla poraterällä. 6mm poranterään voi hioa sorvissa 4mm ohjaus nastan. Sillä varmistetaan reiän pysyminen keskitettynä sekä oikeassa linjassa. Itse tehty poranterä oli kuitenkin melko työläs ja vaikea valmistaa ja laadultaan ei kovin hyvä. Kysyin asiaa [Malmin Terä Oy](#):stä ja siellä valmistettiin kiillotetusta pikateräksestä erittäin laadukkaita teriä em. tarkoitukseen. Pienekköissä määrissä teetettynä hintaa kertyi terää kohden noin 15€ alv. 0%. Suosittelen lämpimästi!

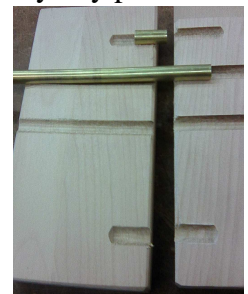


Laakeriputket voi valmistaa myöhemmin kerrotulla tavalla, mutta valmistettaessa suurempia



määriä, ne kannattaa tehdä pienoisputkileikkurilla. Suosittelen lämpimästi seuraavaa: **Magnum MG-32 putkileikkuri**. Hintaa alle parikymmentä euroa. Kun leikkurin kiristysruuvia kiertää vain max. ¼ kierroksen kerrallaan, putki pysyy hyvin muodossaan eikä sanottavasti lytyisty päistään.

Putken kiinnitykseen kannattaa valmistaa kaksi puunpalaa, joiden keskelle porataan 1mm putken ulkohalkaisijaa pienempi reikä. Palojen katkaisun jälkeen palojen sisäpinnan katkaisujäysteet voi poistaa esim. pienellä upotusporalla (8mm). Ehkä helpommin se onnistuu poraamalla reikä suoraksi terävällä 4mm poranterällä katkaistun **laakerin ollessa kiinnitettynä puupalojen väliin**. Tarvittaessa putket voi viilata vielä pyöreällä neulaviilalla.



Valmiin laakeriholkin saa kiinnitettyä helposti pitämällä sitä kiinni lattapihdeillä ja naputtelemalla sen paikalleen tasapäävasaralla. Haluttaessa putken voi ”niitata” kiinni napauttamalla varovasti putkea molemmilta puolilta pallopäävasaralla viilapenkin alasinosan päällä.



Kehittelin asiaa eteenpäin. Entä jos lelun pitäisikin kestää oikeasti lapsen tai vaikkapa hiekkakuorman paino ja rullata vielä

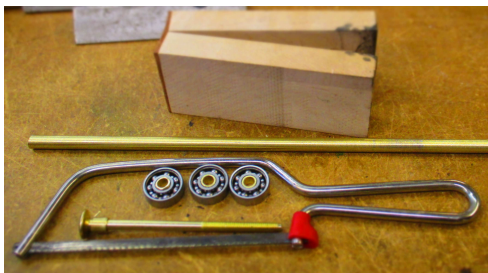
hyvin? Esimerkkinä auto jolla lapsi voi edetä pihalla, vaikka jaloilla vauhtia antamalla, tai ehkä jopa potkulauta?

Tilasin kokeeksi Step Systems Oy:stä laakereita joiden mitat ovat: ulkohalkaisija 22mm, paksuus 7mm ja sisähalkaisija 8mm. Samasta paikasta saa myös samoilla mitoilla suojattua laakeria, joka soveltuu paremmin ulkokäyttöön.



Koska tulppaporakokoelmistani ei löytynyt 22mm terää, hankin sen [Malmin Terä Oy](#):stä. Terä leikkaa koivuista aivan uskomattoman hyvin! Reiästä tuli niin tiivis, ettei laakeri lähtenyt reiästä edes ravistamalla.

8mm akselin lujuus on jo niin suuri, että se riittäisi mainiosti, vaikka aikuinen olisi kuormana laitteen päällä (aikoinaan retkeilypyöräni taka-akselin paksuus oli 6mm). 8mm akseli on turhankin paksu monessa kohteessa. Ratkaisuna on asentaa 8mm väliholkki laakerin sisään. 8mm tappi ei



tunnetusti sovi 8mm reikään, vaan akselia on hiottava hieman pinnastaan. Helpoimmin tämä onnistuu sorvissa hiomakankaan ja vesihiomaparin kanssa, mutta hoituu myös porakoneen istukassa. Tätä työvaihetta ei saa vaarallisuutensa vuoksi antaa oppilaiden suoritettavaksi!

Hiotun putken katkaisu onnistuu helpoimmin



askartelusahalla. Putken päät viilataan hienohkolla viilalla siten, että viilaa pidetään pöydällä ja putkea viilataan joko työntävällä tai vetävällä liikkeellä viilaa vastaan. Putken sisäosan saa puhdistettua tarvittaessa neulaviilalla. Messinkiputkea ei saa kiinnittää missään tapauksessa viilapenkin leukojen väliin, vaan välissä on käytettävä puunpaloja. Oheisessa kuvassa kultaseppienkin käyttämä kahdesta puunpalasta rakennettu työkalu, jossa saranana toimii puunpalojen päihin naulattu puunpala. Kuvassa myös laakerit, joihin on jo sijoitettu messinkinen väliholkki. Putken päiden viilaaminen onnistuu myös samalla työkalulla, mutta silloin niitä pitää tietenkin olla käytössä useampia. Putken paikallaan pysymistä auttaa, jos palikoissa on matalat kolot putkea varten (palojen väliin 1mm putken ulkohalkaisijaa pienempi reikä).



Kun holkki on viilattu mittoihin, pitää holkin toisen pään reunat pyöristää viilalla tai vesihiontapaperilla. Muuten holkkia on hyvin vaikea saada laakerin sisälle. Holkin sijoitus onnistuu mm. seuraavasti: asetetaan laakeri viilapenkin alaosan päälle ja lyödään holkki sisään puupalikan ja vasaran avulla.

<b>Ideaport-2018</b> <a href="http://www.ideaport.edu.hel.fi">www.ideaport.edu.hel.fi</a>	
Veikko Pöyhönen <a href="mailto:veikkok.poyhonen@gmail.com">veikkok.poyhonen@gmail.com</a>	

