

Maailman ensimmäinen turbolla varustettu pyörätraktori oli 6-sylinterinen 70 hv:n Allis-Chalmers D19, jota tehtiin USA:n Milwaukeeessa vuosina 1961–1964. Turbolla 4293-kuutioiseen moottoriin saatiin 25 prosentin lisäteho.



Turbotraktoreiden historia

PUOLI VUOSISATAA TURBON TERÄSTÄMÄNÄ

Pakokaasuahdin eli turbo on yli satavuotias keksintö, mutta kevyen kaluston moottoreissa turboa on käytetty vasta reilun 60 vuoden ajan. Ensimmäinen turbolla varustettu pyörätraktori valmistui joulukuussa 1961, mutta kesti yli 20 vuotta, ennen kuin uusi varuste löi kunnolla itsensä läpi. Nykyään turboton uusi traktori on samanlainen harvinaisuus kuin turbollinen 70-luvun alussa.

■ Kimmo Kotta

Gotlieb Daimler asensi jo vuonna 1885 ottomoottoriin pumpun, joka avusti lisäilman ja polttoaineen saantia sylinteriin sekä pakokaasujen poistoa. Systemi patentoitii Daimlerin nimiin 15 vuotta myöhemmin.

Louis Renault patentoi oman

mekaanisen ahtimensa vuonna 1902. Sekä Daimlerin että Renaultin ahtimet pohjautuivat jo vuonna 1860 patentoituun puhaltimeen, jonka olivat kehittäneet amerikkalaisveljekset Philander ja Francis Roots. Tätä kaksirootoirista ilmapumppua käytettiin pu-

haltimena suurissa sulatusahjoissa, mutta Daimler ja Renault olivat ensimmäiset, jotka sovelsivat veljesten keksintöä polttomoottoriin.

Pakokaasuahtimen patentoi vuonna 1905 sveitsiläinen Alfred J. Büchi, mutta varsinaista näyttöä menetelmän toimivuudesta saatiin vasta myöhemmin. Büchin keksinnössä sylinteristä ulos virtaavan pakokaasun energia valjastettiin hyötykäyttöön. Pakosarjaan liitetty turbiini alkoi pyöriä vinosti turbiinikammion läpi kulkevien pakokaasujen voimasta.

Pyörivän turbiiniakselin toisessa päässä oli samantapainen turbiini, joka taas syötti sylinteriin lisäilmaa. Tämän ansiosta polttoainemääriä voitiin lisätä, mistä seurasi myös tehon kasvu. Muuten voimaa olisi ollut mahdollista lisätä vain kierroslukua kasvattamalla tai sylinteritilavuutta lisäämällä.

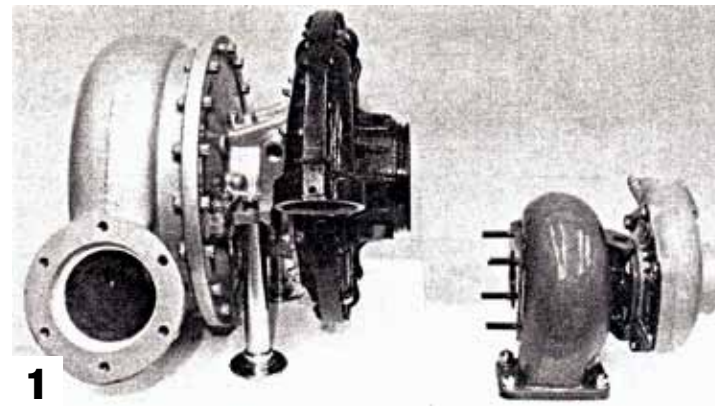
Toisin kuin Daimlerin ja Re-

naultin remmivetoisissa ahtimisissa, Büchin pakokaasuahtimessa ahdin saatiin pyörimään ilman mekaanista yhteyttä moottoriin.

Ensimmäiset turbot olivat niin järeitä laitteita, että niitä voitiin käyttää vain laivoissa, vetureissa ja muissa raskaissa kulkuvälineissä.

Amerikkalaisen General Electric -lentokonehtaan palveluksessa ollut suunnittelija Sanford Moss sovitteli vuonna 1918 turbon V12 Liberty -lentokonemoottoriin ja sai suurentuneen tehon lisäksi parannettua koneen muitakin ominaisuuksia. Koneella oli mahdollista lentää entistä korkeammalle, koska turbon avulla moottori toimi ohuempamassakin ilmassa.

Ensimmäinen turbolla terästetty kuorma-auto oli sveitsiläinen Saurer, joka aloitti turbomallinsa sarjatuotannon vuonna 1938. Muut kuorma-autovalmistajat tulivat perässä 10 vuoden viiveellä.



1



2



3

1: Varhaiset turbot olivat kookkaita laitteita. Kuvassa Garretin ahtimet vuosilta 1954 (vas.) ja 1980. Ilmamäärä ja ahtopaine ovat kummassakin samat. Vanhempi malli ottaa 40 000 rpm, painaa 42,8 kiloa ja on tehty 182 osasta. Uudempi turbo kiertää 85 000 rpm, mutta painaa vain 7,7 kiloa ja sisältää enää 53 osaa.

2 ja 3: Ensimmäisiä eurooppalaisia turbotraktoreita tekivät englantilaiset County Commercial Cars, Roadless Tractor ja British Northrop. Firmat asensivat CAV-turboja alkuvuodesta 1967 lähtien Ford 5000 -pohjaisiin nelivetotraktoreihin, kuten Northrop 5004:ään (kuva 3). County myi turboja myös jälkiasennuksena takavetoisiin "Viiston-nisiin" (kuva 2), jolloin 64:n SAE-hv:n teho nousi 85 hevosvoimaan. Tehonnousu oli ajan turbojen tapaan havaittavissa vain huippukierroksilla. (Kuva 2: County Commercial Cars)

Maansiirtokonevalmistajat alkoivat kiinnostua turboista 50-luvulla. Ensimmäisten joukossa oli Caterpillar, jonka 286-hevosvoimaisessa D9-telatraktorissa oli turbo vuodesta 1955 lähtien.

Allis terästyi neljänneksen verran
Amerikkalainen traktoriteollisuus alkoi käydä tosissaan tehokilpaa 50-luvun lopulla. Siihen saakka yli 50-hevosvoimainen traktori oli mielletty suureksi, eli rapakon takana ei käytetty juuri sen suurempia koneita kuin Euroopassakaan.

Monessa muussakin asiassa edelläkävijänä toiminut Allis-Chalmers oli vuosina 1957–1960 tuonut markkinoille uudet D-sarjan traktorit, joihin kuului viisi eri mallia teholuokissa 30–50 hv.

Joukon suurin D17-malli osoitautui melko pian turhan vaatimattomaksi koneeksi, sillä viljelijät olisivat halunneet 4-siipisen auran vetoon kykenevän traktorin. D17 selvisi hädin tuskin kolmesta siivestä.

Aluksi suunnittelijaryhmän mielessä oli 60-hevosvoimainen traktori, mutta tästä D18-projektista luovuttiin, koska senkin arveltiin käyvän nopeasti liian pieneksi. Jäljelle jäi kaksi vaihtoehtoa: kasvattaa D17-mallin moottorin iskutilavuutta suurentamalla porausta tai antaa moottorin olla ennallaan

ja asentaa siihen pakokaasuahdin. Turbo sai enemmän kannatusta, vaikka sen käytöstä maataloustraktoreissa ei ollut vielä kokemuksia.

Moottoriin tehtiin tarvittavat vahvistukset ja tehoja nostettiin turbon avulla 25 prosenttia. Samalla suurennettiin rengaskokoa suurtraktorimittoihin.

Maailman ensimmäinen turbotraktori, Allis-Chalmers D19, oli valmis jenkkifarmareiden palvelukseen joulukuussa 1961. Uudessa mallissa oli tehoa noin 70 hevosvoimaa, joka irtosi vasta 2 000 kierroksen paikkeilla. Saman te-

hoiset vapaastihengittävät moottorit olivat sitkeydeltään toista luokkaa.

Tekniseltä toteutukseltaan Allis-Chalmers D19 oli onnistunut kone, joskin bensakäyttöistä ja turbotonta mallia myytiin 25 prosenttia enemmän kuin turbodieseliä. Kummankin mallin yhteismyynti oli kolmessa vuodessa 10 591 kappaletta. Amerikkalaiset siirtyivät dieseliin huomattavasti eurooppalaisia verkkaisemmin.

Seuraavan kerran USA:n turbotrintamalla tapahtui vasta vuosikymmenen lopulla, jolloin tarjolle

tulivat John Deeren, IH:n ja muiden suurten merkkien turbotraktorit.

Euroopassa aloitettiin omalla luvalla

Fordin vuoden 1964 lopulla esitelmän uuden traktorisarjan suurin malli, Ford 5000 Super Major, oli monen asiakkaan mielestä alitehoinen. Rakenteet olivat sen edeltäjään, Fordson Super Majoriin, verrattuna paljon järeämpiä ja tekniikka huomattavasti edistyneempää, mutta 64 hv:n teho ei vastannut odotuksia.

Tehonpuute tuli esille etenkin Ford 5000:n pohjalta tehdyissä erikoistraktoreissa, joita olivat englantilaiset nelivedot County, Roadless Ploughmaster ja Northrop.

Varma mutta kallis keino oli vaihtaa 3,8-litraisen nelosmoottorin tilalle 6-sylinterinen Ford 2703E -teollisuusmoottori, josta irtosi kevyesti 95 hv tehoa. Kaikki kolme nelivetomerkkiä käyttivät tätä vaihtoehtoa, mutta halvempaa ratkaisua kaivattiin. Esimerkiksi 6-sylinterinen Roadless Ploughmaster 95 oli 30 prosenttia kalliimpi kuin alkuperäisellä moottorilla varustettu Ploughmaster 65.

Niinpä nämä kolme valmistajaa päätyivät asentamaan traktoreihinsa CAV-turbot, joilla tehot saatiin nousemaan 80–85 hevosvoimaan. Ford-yhtymä ei turbo-



↑ Euroopan ensimmäisiä alkuperäisiä tehdasturbomalleja olivat Valmet 1100 (kuvassa) ja BM-Volvo 810. Kummastakin merkistä oli myös 4-vetoversiot. Valmetin 4-sylinterisessä, 4,18-litraisessa moottorissa oli SAE-lukemana 115 hv, Volvon 5,13-litraisessa kuutosessa 133 hv. Molemmat kuuluivat esittelyvuotena 1969 markkinoiden suurimpiin malleihin. Sekä Valmetissa että Volvossa oli Holset-turbo.

tuksia hyväksynyt, kuten ei myös-kään moottoreiden vaihtamisa 6-sylinteriseksi, mutta County, Roadless ja Northrop ottivat takuuasiat vastuulleen, jos alkupe-räinen valmistaja heittäytyisi han-kalaksi.

Ensimmäiset turbo-mallit tu-livat saataville kevättälvella 1967. Itse moottoreihin ei tehty muu-toksia, mutta sylyläriin vaihdettiin 6-siipinen tuuletin ja etummaisek-si asennettiin moottoriöljynjääh-dytin. Countyn konepelti piti vaih-taa muskelimalliseksi, sillä muuten kookas ja pitkittäinen kuivailman-puhdistin ei olisi mahtunut pellin alle. Roadlessin ja Northropin pel-teihin ei tarvinnut tehdä muutok-sia. Ruiskutuspumpun painevent-tiilit ja suuttimien kärjet piti vaih-taa toisentyyppisiksi.

Turbotus oli kuutosmoottoria halvempi ratkaisu. Nyt 80-hevos-voimaiseksi muuttunut Roadless oli vain 17 prosenttia perusmal-lia kalliimpi. County laski mark-kinoille myös takavetoisiin Ford 5000 -traktoreihin tarkoitetun jäl-kiasennussarjan, johon kuuluivat kaikki edellä mainitut varusteet.

Suomessa sarja maksoi vuonna 1967 ilman asennusta 3400 mark-kaa. Uuden Viistonnisen sai silloin 12 640 markalla.

County 854T, Roadless Plough-master 80 ja Northrop 5004 jäivät hyvin harvinaisiksi koneiksi useis-takin syistä. Turbo oli vielä uusi il-miö, eikä siihen oikein luotettu. Suurinta huolta aiheutti kuitenkin moottorin kestävyys, mikä oli ym-märrettävää varovaisuutta uutta tekniikkaa kohtaan.

Tehonlisäkin tuli käyttöön vas-ta huippukierrosten tuntumassa. Matalilla kierroksilla moottori ei eronnut tavallisesta Ford 5000:n koneesta. Esimerkiksi Roadlessin turbomallia tehtiin vain 24 kappal-etta, kun perusmallia valmistettiin 1000 kpl. Turbo-Countyn valmis-tusmäärät jäivät niin ikään muuta-miin kymmeniin.

Pohjolan voimaa

Pohjoismaiset traktorivalmistajat BM-Volvo ja Valmet uusivat mo-lemmat mallistoaan 60-luvun lo-pulla. Ensimmäisiä uutuuksia oli vuonna 1966 markkinoille tullut 6-sylinterinen BM-Volvo T800, jo-ka korvasi tuolloin jo huomatta-van vanhanaikaisen T470-Bisonin. Seuraavan vuoden skandinaavinen uutuustraktori oli Valmet 900.

Vuosikymmenen lopulla kum-mankin valmistajan uudet mallis-tot olivat valmiita. Valmetin mal-leja olivat 500, 700, 900 ja 1100, ja BM-Volvon puolestaan T430, T600, T800, T810 ja T814.

Kummankin merkin suurimmat mallit olivat reilusti yli 100-hevos-



↑ Englantilaismerkeistä tehdasturboja alkoivat ensimmäisinä tehdä Ford ja David Brown. Vuoden 1971 lopulla esitellyssä Ford 7000:ssa tehoa oli 90 hv (DIN). Kolme vuotta myöhemmin esitellyssä David Brown 1410:ssä ja sen puoliautomaattisella Hydra-Shift-vaihteistolla varustetussa 1412-versiossa (kuvassa) oli yksi hevosvoima enemmän. Fordin turbo oli Garret, Taavetin Holset.

voimaisia, mikä oli ainakin suoma-laisesta vinkkelistä rohkea veto. Täkäläinen tilakoko kun oli tuol-loin vielä varsin vaatimaton. Val-met 1100:n neloskone kehitti 115 SAE-hevosvoimaa, Volvo 810:n ja 814:n kuutoset olivat 133-hevos-voimaisia.

Ison Valmetin ja Volvon tehon-nostoon oli käytetty Holset-tur-bo-a, mikä oli sekin ennakkoluu-loton ratkaisu, olihan turbo vie-lä harvinainen ja monelle trakto-rimiehelle tuntematon laite. Eu-roopassa ei ollut siihen mennessä tehty ensimmäistäkään tehdastur-botraktoria, kaikilla valmistajilla ei ollut sellaista vielä kymmenen-kään vuoden päästä.

Suomalaiset ja ruotsalaiset asiakkaat eivät vierastaneet uut-ta tekniikkaa, joskin ainakin Suo-messa suurin osa turbotraktoreis-ta toimitettiin urakoitsijoille, joil-le turbo saattoi olla tuttu kuorma-autoista. Harvalla maatilalla oli tuolloin vielä todellista tarvetta tämän kokoluokan koneille.

Turbotraktori ei vaatinut kuljet-tajalta kummempaa erikoisosaa-mista. Sitkeyttä ei löytynyt samaa määrää kuin vastaavanthoisesa normaalmoottorissa. Parhaat

momentit olivat 1600 kierroksen tietämissä, joten mikäipaaleilla joutui raskaan lastin kanssa pykäl-telemään totuttua enemmän.

Turbo vaati myös omanlaisensa öljyt. Traktoria ei myöskään saa-nut sammuttaa kierrosten ollessa korkealla, muuten yli 80 000 kier-rosta minuutissa pyörinyt turbo jatkoi liikettään, mutta ei saanut voitelua.

800-sarjan turbo-Volvoja tehtiin vuoteen 1979 mennessä 5 197 kpl. Valmetia valmistui vuosina 1969–1973 noin 300 kpl.

Harvinaisuudesta vakiovarusteeksi

Suuret eurooppalaiset valmistajat alkoivat kiinnostua turboista pian Valmet 1100:n ja BM-Volvo 810:n jälkeen. Englantilaisista merkeistä ensimmäisenä liikkeellä oli Ford, jonka 7000-malli esiteltiin jou-lukuussa 1971. SAE-mitoituksel-la 101-hevosvoimaisen traktorin pohjana oli Ford 5000, jota Valme-tin ja Volvon tavoin oli paranneltu ja vahvisteltu kriittisistä paikoista.

Fordissa muutoksia oli tehty muun muassa mäntiin ja niiden renkaisiin, kiertokankiin, ventti-likoneistoon sekä voitelu- ja jääh-

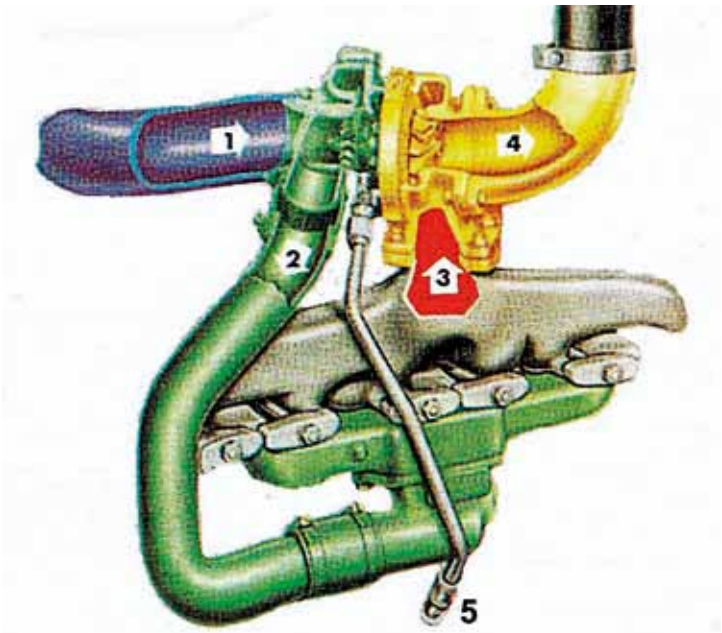
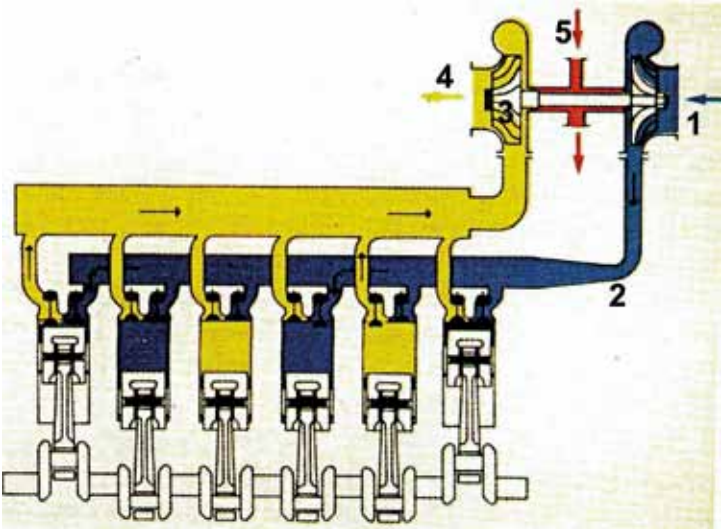
dytysjärjestelmään. Myös voiman-siirtoa oli vahvennettu ottamaan vastaan vajaat 20 lisähevosvoimaa.

Brittitraktoreista ahtimen sai seuraavana David Brown, jon-ka 1210-mallista Holset-turbolla petrattu 1410 tuli saataville vuon-na 1974.

Saksalaisista traktoreista esim-mäisiä turbotettuja olivat Schlü-ter Super 1500TV (1970), Deutz D12006 (1970), Eicher Mam-mut HS/TL (1971), International 1246 (1973) ja Fendt Favorit 614S (1974).

Vuoden 1973 öljykriisi vauh-ditti osaltaan turbon yleistymistä, turbolla kun saatiin samat tehot pienemmällä polttoainemääräl-lä vastaavantehoiseen imumoot-toriin verrattuna. Turbo oli myös huokea ja nopea tapa laajentaa mallistoa ilman iskutilavuuksi-en suurentamista. Tiukentuneis-sa päästömääräyksissä turbolla on ollut merkittävä rooli.

Ahtamisen ongelmana oli syl-lintereihin turbolta tulevan ilman kuumentuminen jopa 200 asteeseen. Kuumaa ilmaa mahtuu samaan tilaan vähemmän kuin vii-leää ilmaa, jolloin osa turbotuksen hyödystä meni hukkaan.



↑ Turboahtimen toimintaperiaate: Pakokaasut (4) saavat turbiinipyö-rän (3) pyörimään, mistä pyörintäliike johdetaan akselin välityksellä kompressorisiiville, jotka taas pumppaavat ilmanpuhdistimelta tule-vaa imuilmaa (1) imusarjaan (2). Kun sylinterit saavat ylimääräistä pa-lamisilmaa, voidaan polttoaineen syöttöä lisätä, näin saavutetaan teh-onkasvu sylinteritilavuutta lisäämättä. Ahdin käyttää samaa voitelua kuin moottorikin, öljyt saadaan voitelujärjestelmästä turbolle paine-putken (5) välityksellä.

Ratkaisuksi löydettiin välijääh-dytin eli intercooler. Siinä turbolta tuleva ilma kierrätetään erillisen jäähdyttimen kautta ennen sen pääsyä sylintereihin. Parhaimmil-laan lämpötilan lasku on 50–70 astetta, mikä tuntuu jo tehoissa.

Jäähdyttämiä on ilmasta veteen- ja ilmasta ilmaan -tyyppisiä. Edel-lisessä jäähdyttävänä elementti-nä käytetään lämmönvaihtimen avulla nestettä, jälkimmäisessä il-maa. Ensimmäinen Suomeen tuo-tu intercooler-tractori oli 70-lu-vun lopulla markkinoille tullut Ford TW30.

Viimeistään 80-luvun puolella jokaisella Suomeen tuodulla trak-torimerkillä oli valikoimissaan turbomalli, ja jos ei ollut, maa-

Uusi erä varastossa: Kärkisorvi Nova 1440K



Huippuluokan tarkkuussorvi varustettuna Sino digi näytöllä. 2010 malli. Kär-kiväli 1000 mm. Tarkkuus 0,01 tai parempi. Maks. halk. kappaleelle 460 mm (690 mm johdepala irrotettuna). Karan läpivienti 40 mm. 12 nopeutta: 40 – 1400 rpm. Autom. pitkittäis- ja sivuttaus syötöt. Kierteistys: Metrinen: 37 kpl, tuuma: 28 kpl. Moottori 4 kW / 380 V / 25 - 2000 rpm. Valettu jalusta. Paino: 1250 kg. Mukana tulee: 3 & 4-leuka istukka, diginäyttö, jäähdytyspumppu. 2 x tukilaakerit, öljypohja, taustasuojalevy, laippakiinnitysosa, jalkajarru sekä terien pikavaihtojärjestelmä nyt mukaan kaupan päälle. Arvo: 465 e. Kokoluokkansa maailman ykkönen! **Hinta: 8490 €, Kone-viestin lukijoille: 7990 € sis. alv:n.**

Plasmaleikkuri Nova L-100i

Uusi 2011 IGBT-tekniikalla toteutettu malli. Entistäkin tehokkaampi! Nyt varustettu pyörillä. Helppo liikutella. Uusi erä saapunut! Soveltuu kaiken tyyppisien metalli-en leikkaukseen. Tämä malli leikkaa (vähintään) 30 mm:n materiaalia. Leikkaa jopa maalattua tai epäpuhdastakin materiaalia. Luotettava ja nopea sytytys. Laitteessa hyvät ja varmat suojaukset ylikuumentumiselle ja ylijännitteille jne. 3 vai-he 380 V:n malli. Ulostulovirta 50–100 A. Sisäänottovirta: 26,5 A, kuormittamaton jännite: 270 V. Hyötysuhde 60 %. Tarvittava ilmanpaine: 0,6 Mpa (6 bar). Tuule-tinjäähdytys. Kaapelin pituus leikkuupäälle: 4500 mm, maakaapeli: 3000 mm. Koko: 560x290x430, paino: 36,5 kg. **Suomen kovin plasmatarjous suoratuontihintaan. Hinta vain 1595 € sis. alv:n.** Myös PL-60–380 V – leikkaa 20 mm, hinta **895 €** ja PL-50, 230 V, leikkaa 15 mm, hinta **465 €** sis. alv:n.



Metallivannesaha Nova 210HD



Suomen parhain metallivannesaha tarjous! Nova 210HD on valmistettu vaa-tivaan ammattikäyttöön. Pikavapautus sahattavan kappaleen kiinnitykselle. Jäähdytyspumppu. Terälle hydraulinen lasku. Kääntyvä terä. (Sahattava kap-pale on aina samassa paikassa. Säätää tilaa työpajassa.) Automaatti pysäytys. Jalusta kuuluu mukaan samaan hintaan. Kätevä ja käytännöllinen ohjaus-paneeli. Terän kireyden osoitin. Moottori: 0,75 kW–380 V – pyörimisnopeus: 40/80 m/min. Terä: 2110x20x20,9 mm. Kallistuva terä: 0–60 astetta. Koneen paino: 162 kg. Sahaus 0 asteella: pyöreää 170 mm neliskanttista: 170x170 mm ja lattaa: 210x95 mm. 45 asteella pyöreää: 120 mm, neliskanttista: 110x110 mm. 60 asteella pyöreää: 70 mm, nelis-kanttista: 60x60 mm.

Hinta: 1690 € sis. alv:n.

Metallinpaljastin Nova 26

Korkea herkkyytaso (säädettävä) ja erittelykyky ovat tämän DeLuxe mallin valitjea. Kolme eri toiminta modea: "All metal" – kaikille metalleille, "Disc" ja "Notch" modet ilmaisevat eri tyyppisiä metalleja. 20 cm veden pitävä etsintäpää, **uuden tyyppinen selkeä näyttö- ja kontrollipaneeli, jota on erittäin helppo käyttää.** Toimii AA-paristoilla. (8 kpl) Matalan paristotehon näyttö. Stereo kuulokeliitin. Korkeatasoinen kaiutin. **Osoittaa myös löytyneen metallin suhteellisen syvyyden.** Näytössä selkeät visuaaliset sekä audio (ääni) osoitukset eri metalleista jne. Herkkyyden säätö. Roskametallin indikointi. Säätät aikaa ja vaivaa tämän toiminnon ansiosta. Uusi erittäin kevyt, mutta vahva ja kestävä rakenne. Selkeä näyttö. Helppo käyttää. Sopii mainiosti myös saho-jen ja sirkkelimiesten käyttöön etsimään nauloja ym. sahattavista puista. **Paino vain 1,2 kg, takuu: 2 vuotta. Suomenkieliset käyttöohjeet. Erittäin hyvä hinta/laatusuhde: Hinta vain 295 € sis. ALV:n.**

Nova 10 – suosittu malli myös varastossa. Hinta vain 245 € sis. alv:n.



Pöytäsiirkeli Nova MJ-250 A



Puruimuri Nova FM-300

Markkinoiden suosituin malli. Metalliset siivet. Korkeatasoinen moottori. Kokoluokkan-sa tehokkain imuri. Moottori 1,5 kW / 230 V / 2850 rpm. Imuteho 42.15 m3 /min. Sisäänmeno 2 x 100 mm. Paino 56 kg. **Hinta: 385 € sis. alv:n.** Katso nettisivuiltamme myös muut mallit.



Katso lisätiedot nettisivuiltamme.

Uranus-Tuonti Oy
Varasto – myymälä: Alanurmontie 128, Lapua
www.koneita.com
puh 06-4387 313 fax: 06-4331 049