

YHDISTELMÄJOUSI EURAASIAN SOTAHISTORIASSA

OSA 2: SUORITUSKYKY JA MERKITYS SODANKÄYNNISSÄ

Juho Wilskman

Yhdistelmäjousoi oli yksi Euraasian alueen käytetyimmistä ja tehokkaimmista aseista ennen 1800-lukua. Kaksiosaisen artikkelin ensimmäinen osa, joka julkaistiin Tekniikan Waiheissa 4/2006, käsitteli sen keksimistä ja valmistusta. Tässä osassa keskitytään yhdistelmäjousojen leviämiseen ja käyttöön sodassa. Lisäksi tarkastellaan lähemmin aseiden suorituskykyä.

SOTAVAUNUJEN AIKA

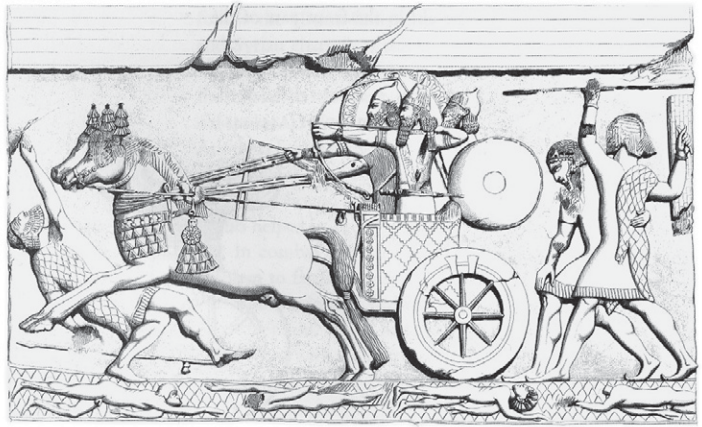
Artikkelin ensimmäisessä osassa käytetyt esimerkit yhdistelmäjousojen valmistuksesta tulevat pitkälti ajanjaksolta ja laajalta alueelta. Tosiasia on, etteivät sarvesta, puusta ja jänneestä valmistetut yhdistelmäjouset poikenneet paljoa toisistaan, oli ne sitten tehty Koreassa tai Turkissa. Egyptin kuivassa ilmastossa säilyneet 1000-luvun puolivälissä eaa. valmistetut jouset ovat perustaltaan samanlaisia kuin 3000 vuotta myöhemmin käytetyt. Syy eri alueiden jousojen samankaltaisuudelle löytynee sotavaunuista.

Lähteitä yhdistelmäjousojen käytöstä on säilynyt parhaiten Lähi-idästä (erityisesti Mesopotamiasta), ensimmäisten korkeakulttuurien syntysijoilta. Tutkijoiden huomion on kiinnittänyt, että yhdistelmäjousoista on ensimmäisiä varmoja todisteita Akkadilais-valtakunnan ajalta. Sargon Suuren (2371–2316 eaa.) luoma imperiumi, todennäköisesti maailman ensimmäinen, ulottui Persianlahdelta Välimerelle ja sillä on ilmeisesti ollut vakinainen armeija. On ehdotettu, että yhdistelmäjousoilla olisi ollut jopa ratkaiseva merkitys valtakunnan luomisessa. Alueella oli aikaisemmin turvauduttu lähinnä lähitaisteluseisiin, vaikka ainakin

pelkästä puusta valmistettu jouso tunnettiin.¹ Lähteemme pronssikaudelta ovat kuitenkin fragmentaarisia ja tulkinanvaraisia. Voi olla sattumaa, että varhaisimmat kunnon todisteet yhdistelmäjousoista Lähi-idässä osuvat akkadilais-aikaan. Tietysti, jos Sargonin miehet käyttivät alueella ensimmäisinä yhdistelmäjousta laajassa mittakaavassa, saattoivat he saada pitemmän kantaman aseesta taktista etua. Yleensä tällaiset edut jäävät suhteellisen lyhytaikaisiksi, jos vastustajakin pystyvät kopioimaan tekniikan tai ainakin vastaavasti kehittämään taistelumenetelmiään tai suojarustuksiaan.

Akkadilais-valtakunnan hajoamista seuranneilta parilta vuosisadalta on vain vähän merkkejä yhdistelmäjousojen käytöstä hedelmällisen puolikuun alueella.² Dawson on jopa väittänyt, että ennen sotavaunujen käyttöönottoa yhdistelmäjousoi olisi kalleutensa tähden ollut lähinnä kuninkaiden ja mahtimiesten metsästysase, jota sodassa olisivat käyttäneet harvat specialistit. Hevosien vetämistä sotavaunuista alkaa olla viitteitä vuoden 2000 eaa. tietämillä.³ Kaikki sotavaunut muistuttavat suuresti toisiaan, ja koska ne näyttävät levinneen hyvin nopeasti, ainakin joissain tapauksissa valloituksen yhteydessä, pidetään todennäköisenä, että

Assyrialaiset sotavaunut
Sargon II:n (721–705 eaa.)
hallituskaudelta. Tämän aikai-
sissa assyrialaisissa kuvissa
jousien sakaroita koristavat
yleensä ankanpää. Ne on
ehkä tarkoitettu pitämään
jännettä paikallaan. Kuva:
Yadin 1963, 300.



keksiminen on tapahtunut yhdessä paikassa. On veikkailtu esim. Keski-Aasiaa tai Kaukasuksen eteläpuolisia vuorilaaksoja. Viimeistään 1700-luvulla eaa. sotavaunuista on merkkejä Hedelmällisen puolikuun alueella ja 1600-luvulla eaa. ne saapuivat hykso-valloittajien myötä Egyptiin. Kiinassa niitä on ollut Shang-dynastian aikana (n. 1500–1100 eaa.). Samoihin aikoihin sotavaunut todennäköisesti saapuivat Intiaan. Kreikkaan sotavaunut ilmestyvät n. 1600 eaa.⁴

Sotavaunujen mukana levisi ilmeisesti myös yhdistelmäjouset, mistä on selkeimmät merkit Egyptistä. Sieltä löytyy paljon kuvamateriaalia ja arkeologisia löytöjä, myös puuesineistä. Yhdistelmäjouset ilmestyvät Egyptiin samoihin aikoihin kuin sotavaunut. Näin näyttää olevan myös Kiinassa, jonka aikaisempaa jousimallia ei tosin tiedetä. Indusvirran laaksossa n. 3000–1700 eaa. kukoistanneen korkeakulttuurin raunioista on löytynyt paljon nuolenkärkiä, mutta ei tiedetä, minäkalaisia jousia siellä on käytetty.⁵ Sotavaunujen saapumisen jälkeiseltä ajalta on paljon kirjallisia mainintoja jousista sekä jalkaväen että sotavaunumiesten aseena. Jousia näyttää olevan kahta tyyppiä, ”sarvi” ja ”puu”. Ensin mainittu on luultavasti ollut yhdistelmäjouset.⁶ Selkeitä viitteitä yhdistelmäjouseen Intiassa on ajanlaskun alun tienoilta.⁷

Pelkästä puusta, bambusta tai ruo’osta valmistetut, yleensä hyvin pitkät jouset säilyivät intialaisissa armeijoissa yhdistelmäjousten rinnalla kunnes tuliaseet korvasivat molemmat. Pant epäilee aseiden halpuutta

syyksi yhdestä materiaalista valmistetun pitkänjousen kauan jatkuneelle käytölle.⁸ Olivat yhdistelmäjousten valmistuskustannukset kuinka suuret tahansa, tuli yhdestä materiaalista valmistettu varmasti halvemmaksi. Intian kostea ilmasto on myös heikentänyt yhdistelmäjousten tehoa.⁹ Kuten artikkelin ensimmäisessä osassa todettiin, pituus tuo jouseen vakautta, eli mm. tässä suhteessa Intian perinteiset pitkät, yhdestä materiaalista valmistetut jouset ovat muutenkin olleet lyhyitä yhdistelmäjouset parempia. Käytännössä aina jonkin jousen ominaisuuden paraneminen johtaa toisen heikkenemiseen.¹⁰ Rausingkin on todennut, että vaatii vuosia oppia käyttämään jotain jousityyppiä parhaalla mahdollisella tavalla, ja sen vaihtamiseen tarvitaan painavia syitä.¹¹ Sotavaunujen saapuminen on luultavasti ollut tällainen. Lähitaisteluseiden käyttö sotavaunun korista on hyvin hankalaa ja niissä oli vain vähän tilaa. Yhdistelmäjouset sopivat loistavasti vaunustaistelijan aseeksi.¹²

Käsitykset sotavaunujen merkityksestä ja määrästä ovat vaihtelevia. Hevonen ei suostu ryntäämään päin tiheästi pakkautunutta ihmisjoukkoa, jos se ei joudu paniikkiin. Joidenkin tutkijoiden mukaan sotavaunuja käytettiin lähinnä tiedustelun, takaa-ajon ja häirintään, kuten myöhemmin ratsuväkeä. Toisaalta niiden on arveltu käytännössä hoitaneen avoimet taistelut jalkaväen roolin rajoittuessa lähinnä leirin suojaamiseen ja piirityksiin. Sotavaunut olivat ylhäisten sodankäyntiväline, mikä on

voinut johtaa niiden merkityksen ylikorostumiseen lähteissä.¹³

Mustaan Afrikkaan yhdistelmäjouset eivät koskaan levinneet – eivät edes Nubiaan, jolla oli tiiviit yhteydet Egyptiin ja jonka asukkaat olivat kuuluisia taitavina pelkästä puusta valmistettujen pitkien jousien käsittelijöinä. On huomattavaa, että merkkejä nubialaisista käyttämässä sotavaunuja on vain ajalta, jolloin he hallitsivat Egyptiä (n. 746–655 eaa.). Kreikan mykeneläiset käyttivät pronssikaudella sotavaunuja. Osa tutkijoista kuitenkin uskoo, että ne oli tarkoitettu vain kuljettamaan sotureita taisteluun, jotka käytiin jalkaisin lähitaisteluasein aivan kuten Homeros kuvaa. Toiset uskovat, että sotavaunuja käytettiin, kuten Lähi-idässäkin.¹⁴ Taistellessaan roomalaisia vastaan Länsi-Euroopan kelteillä oli sotavaunuja, mutta vain kuljettamaan heittokeihäin varustettuja jalkaisin taistelevia sotureita.¹⁵

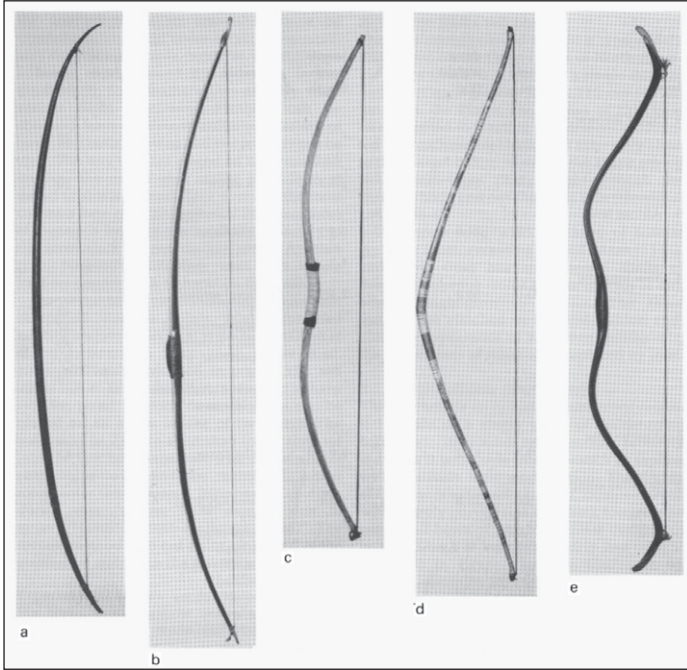
Pronssikauden eurooppalaisten jousien mallista ei tiedetä mitään varmaa, mutta vielä varhaisella pronssikaudella yleisten nuolenkärkien määrä vähenee huomattavasti rautakautta kohti siirryttäessä.¹⁶

YHDISTELMÄJOUSEN SUORITUSKYKY

Egyptin haudoista on löytynyt sekä yhdestä puusta valmistettuja jousia että yhdistelmä-jousia. Yhdistelmäjouset on tehty sarvesta, jäntheestä ja 1–4 puukaistaleesta. Ne on suojattu koivun tuohella, joka oli tuontitavaraa. Kuvien ja hautalöytöjen perusteella yhdistelmä-jousia näyttää olleen kahdenlaisia – toinen on jousenjänteen ollessa kiinnitettynä kolmikulmiomainen ja toinen tasaisesti kaareutuva. Viimeksi mainitun erottaa yhdistelmä-jouseksi lähinnä päistä. Kolmikulmiomainen jousi venyi jännitettäessä puolikaareksi eikä sen keskiosa taivu ammuttaessa. Tämä estää rekyyliä. Bergaman, McEwen ja Miller ovat suorittaneet kokeita hautalöytöjen perustella rakennetulla kopiolla. Tätä 153

cm pitkää kolmiomaista yhdistelmäjousta pystyttiin jännittämään 101,6 cm vectorasi-tuksen ollessa 28 kg.¹⁷ Jousella ammuttu 25 gramman painoinen nuoli, jonka sulat oli kantomatkan pidentämiseksi leikattu lyhyeksi, lensi 52 m/s lähtönopeudella 221 metriä, mutta 90 gramman painoinen nuoli vain 109 metriä.¹⁸ Aina täytyy jousen ominaisuuksista puhuttaessa muistaa, että ampuja on aseiden voimanlähde ja hänestä kaikki lopulta riippuu. Lisäksi tuuliolosuhteilla yms. on suuri vaikutus. Pituusammunnan varmistettu maailmanennätys¹⁹ ennen modernia tekniikkaa (n. 890 m) tehtiin Turkissa vuonna 1798. Ampuja oli sulttaani Selim III (1789–1807). Pituusammunnassa kaikki muu, niin jousen rakenteessa kuin ampumamenetelmissäkin, uhrataan kantomatkalle, joten siitä saatujen tietojen soveltamisessa on oltava varovainen.²⁰

Maksimikantomatka on eri asia kuin tarkka kantomatka, joka riippuu ampujan ja olosuhteiden lisäksi kohteesta. 1500–1600-lukujen taitteessa kirjoittanut kiinalainen auktori antaa nyrkisääntönä, että tehokas kantomatka on puolet maksimaalisesta. Taybugha, 1300-luvulla Egyptissä elänyt jousiampujamestari, piti ampujaa valmiina, kun hän pystyi harjoituskentällä osumaan jokaisella laukauksellaan n. 68,5 metrin päässä olevaan, läpimitaltaan n. 95 cm:n kokoiseen maaliin. 300–400-lukujen jaa. taitteessa kirjoitettu Vegetiuksen sodankäynnin oppikirja neuvoo asettamaan jousiampujien harjoitusmaalin n. 178 metrin päähän. Nämä ovat siis vain harjoitusolosuhteissa oletettuja tarkkuuksia ja varsinkin Taybughan voi olettaa olleen vaativa. Ei voida myöskään unohtaa, että vaikka yhdistelmäjouset perusrakenne pysyi samana, on silti tapahtunut jonkinlaista kehitystä. Antiikin kreikkalaisista lähteistä on voitu päätellä jousenkantaman olleen taistelussa alle 355 metriä ja yli 155 metriä. Kyse on siis etäisyyksistä, joilla katsottiin voitavan tarkoituksenmukaisesti tulittaa, riippumatta maksimikantomatkoista ja yksilöllisistä kyvyistä.²¹



McEwenin, Millerin ja Bergmanin kokeissaan käyttämiä jousia: a) afrikkalainen yhdestä puusta valmistettu jousi b) kopio keskiaikaisesta marjakuusesta valmistetusta englantilaisesta pitkäjousesta c) jänteellä vahvistetun apache-jousen kopio d) egyptiläisen kolmikulmisen yhdistelmäjousten kopio e) Krimin tataarien käyttämän yhdistelmäjousten kopio, jolla muodon puolesta on "Cupidon jousen" profiili.

Nuolen läpäisykyky riippuu painosta ja nopeudesta. Myös osumiskulmalla ja nuolenkärjen muodolla sekä kestävyydellä on merkitystä. Raskaat nuolet lentävät hitaammin, mutta imevät jousesta enemmän voimaa ja iskeytyvät voimakkaammin kohteeseen. Ne ovat myös vakaampia ja siten ehkä hieman tarkempia kenttäolosuhteissa. Raskaita nuolia suositellaankin suurriistan metsästyksen ja ne ovat parempia läpäisemään suojavarustuksia. Viime kädessä kaikki tietysti riippuu ampujasta. Ensimmäiset selkeät haarniskat ilmestyivät samaan aikaan kuin sotavaunut, ilmeisesti koska vaunuissa oli hankalaa suojautua kilvellä. Mesopotamiasta on löytenyt suomuhaarniska, jonka pronssilevyt ovat 2 mm:n paksuiset.²² Melko kalliita haarniskoja olisi tuskin kehitetty, ellei niistä olisi ollut jotain suojaa vihollisvaunustaistelijoiden tärkeintä asetta vastaan.²³

Taybughan mukaan jousimies on riittävän nopea, kun hän pystyy ampumaan kolme nuolta n. 68,5 m:n päässä olevaan

maaliin niin, että viimeinen on lähtenyt matkaan ennen kuin ensimmäisestä osu-
masta ilmaan nousseet pölyt näkyvät, eli n. 1,5 sekunnissa. Nykyaikaisten jousiammuntatulosten ja Amerikan alkuperäisasukkaita koskevien kertomusten valossa on tällaista ampumisnopeutta syytä pitää täysin mahdollisena. Kyseessä on tosin vain nuoliryöppy, ja yleensä yhdistelmäjouset katsotaan voitavan ampua tähdätysti noin 5–8 nuolta minuutissa. Ampuja väsy nopeasti ja 10–12 nuolen jälkeen tulokset kärsivät ammattimaisellakin jousimiehellä.²⁴

RATSASTAVAT JOUSIMIEHET

Sotavaunujen maastoliikkuvuus ei ollut kovin hyvä, ja vaunut itsessään maksoivat. Ensimmäiset merkit ratsumiehistä tulevat kuitenkin vasta n. 1300-luvulta eaa., ja varsinaisesta ratsuväestä on todisteita 800-luvun puolestavälistä eaa. Assyriasta. Jo varhai-

Ratsastava jousimies Heratissa (Afganistanissa) vuonna 1525 tehdystä maalauksesta (Metropolitan museum of Art 13. 228. 7). Tällä alueelle käytettiin ennen kaikkea persialaistyyliä jousia. Huomaa peukaloo suojaava sormus. Kuva: Latham, Paterson 1970, Plate 12.



simmissä kuvissa näkyy jousia ratsumiesten aseina. Assyrialaista ratsuväkeä esittämissä kuvissa on keihäillä ja yhdistelmäjousilla aseistettua ratsuväkeä. Ratsastavat jousimiehet liikkuvat pareina toisen ampuessa ja toisen pidellessä ohjaksia. 100–200 vuoden kuluessa taidot kehittyivät niin pitkälle, että avustajasta luovuttiin. Ratsuväki tuli ikään kuin sotavaunujen tilalle. Assyrialaisilla oli myös jalkaväen yhdistelmäjousimiehiä. He olivat hyvin suojaajia, aluksi pitkällä haarniskoilla ja myöhemmin suurilla kilvillä. Taistelussa jalkaväen jousimiehet olivat luultavasti raskaasti varustettujen keihäsmiesten takana ja ratsuväki sivuilla. Näin tekivät ainakin Akhamedi-dynastian (559–330 eaa.) aikaiset persialaiset n. 100 vuotta Assyrian kukistumisen jälkeen. Heidän armeijansa koostumus näyttää olleen hyvin samanlainen kuin assyrialaisien. Tosin keihäsmiesten rooli oli vähäisempi. Lisäksi Assyrian armeijassa oli haarniskoimattomia yhdistelmäjousimiehiä, todennäköisesti kahakointia varten.²⁵

Ratsailta ampuminen on vaikeampaa kuin sotavaunusta. Oikeastaan euraasialaisista vain Unkarista Tynnelle valtamerelle ulottuvien arojen päimentolaiskansat, jotka ensimmäisellä vuosituhannella eaa. siirtyivät sotavaunuilta ratsaille, pystyivät todella ottamaan taistelutavan omakseen. Historian saatossa arokansojen sodankäyntitavat eivät joitain poikkeuksia lukuun ottamatta eronneet suuresti toisistaan. Ylivoimaisen liikkuvuuden turvin he iskivät nopeasti ja yllättäen. Jos vastarinta osoittautui lujaksi, perädyttiin ja mahdollisesti johdatettiin vihollinen väijytykseen. Taistelussa tehtiin syöksyjä muutaman kymmenen askeleen päähän vihollisesta ja samalla ammuttiin 3–4 nuolta täydessä laukassa. Laukkaava hevonen on luonnollisesti epävakaa alusta jousimiehelle, eikä laukauksenkaan saa-

nut niin paljon voimaa kuin jalkaisin ammuttaessa. Joskus ratsastavat jousimiehet näyttävät pitäneen jännettänsä jopa hieman löysällä helpottaakseen aseensä käsittelyä hevosen selässä, mikä sekkin vei laukaukselta voimaa.²⁶

Ensimmäinen arojen ratsastajakansa, josta meille on säilynyt kunnolla tietoja, ovat skyyttalaiset, jotka ilmestyvät lähteisiin 600-luvulla eaa. Heidän jousessaan oli ”taakse työntyvä kahva” eli jalat lähtivät kaartumaan kädensijasta eteenpäin muodostaen kaksi kaartaa, jotka jousen päissä lähtivät taas kaartumaan vastakkaisen suuntaan ikään kuin kihartuen. Monet tutkijat kutsuvat tätä tyyppiä ”Cupidon jouseksi”. Varsinkin klassisen sivistyksen saaneet oppineet ovat käyttäneet termiä ”skyyttalainen jousi” yleisterminä yhdistelmäjouselle. Skyyttalaisten jouset olivat hyvin lyhyitä (n. 75–100 cm) ja niitä oli kätevä käsitellä hevosen selästä. Taaksepäin työntynyt kädensija ei ollut skyyttalainen keksintö vaan ainakin Kiinan Shang-dynastian (n. 1500–1100 eaa.) aikaisissa kuvissa sellainen esiintyy. Muotoilun ansiosta vetorasitus oli jännityksen alkuvaiheessa suurempi ja jouseen varastoitui enemmän energiaa.²⁷

Skyyttalaisilla oli kiinteät suhteet antiikin kreikkalaisiin ja ateenalaisiin käyttäviä heitä

palkkasotureina. Kreikkalaiset itse käyttivät sekä tavallista pelkästä puusta valmistettua joustaa että yhdistelmäjousta, mutta heillä ei ollut tapana taistella ratsastavina jousimiehinä. Jousella olikin Kreetaa lukuun ottamatta vain vähän merkitystä kreikkalaisten keskuudessa. Joustaa ei pidetty kunniallisena aseena, ja kreikkalaiset taistelivat mieluiten raskaana jalkaväkenä. Rynnäköiden tehdessään jalkaväki oli vain pari minuuttia alttiina nuolilaseille, jolloin haarniskoitujen miesten tappiot jäivät vähäisiksi. 400-luvun eaa. alun persialaissotakin kuvattiin keihään voittona jousesta. Persialaiset luottivat yhdistelmäjouseen, joka yleensä oli malliltaan melkein puolikaaren muotoinen. Päistään se kaartui kihartuen. Skyyttalaismaallinen jousi näyttää yleistyneen Persian valtakunnassa, mutta samanaikaisesti kolmikulmainen malli katosi kokonaan.²⁸

Kuitenkin myös kreikkalaiset saivat huomata tarvitsevansa joustaa. Kaikki yhteenotot eivät olleet avoimia kenttätaisteluita, ja esim. marssia häiritsevien keveiden jousimiesten perään juokseminen olisi ollut turhaa. Vaikka nuolen läpäisykyky olikin heikko, mitä useampi ammuttiin, sitä useampi saattoi osua paljaaseen kohtaan tai läpäistä suojavarustuksen. Ennen kaikkea kyvyttömyys vastata tuleen kävi miesten hermoille. Piiritys- ja merisodankäynnissä tuli myös tilaisuuksia ampua suojasta käsin vihollista. Tehokkaimmillaan jousit olivatkin varmasti puolustuksessa fyysisen ja psyykkisen suojan antavien muurien tai maavallien harjalta. Muureilla olevan puolustajan ampuminen oli vaikeaa, koska lentäessään ylöspäin nuoli menettää nopeasti vauhtiaan (sama koskee ylärinteeseen ampumista). Kuitenkin piirittäjien jousimiehet saattoivat ainakin häiritä puolustajien toimia. 300-luvulla eaa. palkkasoturijousimiesten määrä kasvoi kreikkalaisissa armeijoissa. Samoin oli muiden kevytaseisten ja ratsumiesten kohdalla. Tämä toi jousimiehille raskasta jalkaväkeä heikommin suojattuja maaleja. Tosin 500–

400-luvulla eaa. Keski-Aasiassa ja Persiassa alettiin käyttää hevosten haarniskoja, jotka ajanlaskumme ensimmäisinä vuosisatoina olivat levinneet jo Kiinasta Rooman valtakuntaan. Hevosten haarniskat olivat kuitenkin liian kalliita sekä raskaita pääosalle ratsumiehistä.²⁹

Roomalaiset eivät tunteneet joustaa varsinaisesti omaksi aseekseen ja suurin osa valtakuntaa palvelleista jousimiehistä tuli Välimeren itäpäästä. Nämä käyttivät ”Cupidon jousen” mallisia yhdistelmäjousta sekä melkein puolikaaren muotoista versiota, jossa päät kääntyvät vastakaarelle. Rooman valtakunnan aika onkin ainoa kerta Länsi-Euroopan historiassa, jolloin yhdistelmäjousta on todistettavasti ollut siellä suurta merkitystä. Rooman armeijassa palveli myös ratsastavia jousimiehiä. Sekä kirjallisista lähteistä että arkeologisista löydöistä päätellen myös muut kuin varsinaiset jousimiesyksiköt ovat pitäneet hallussaan jousia ja harjoittaneen osaa miehistöstään niiden käyttöön. Ilmeisesti haluttiin varautua esim. piirityksiin tilanteissa, jolloin varsinaisia jousimiesyksiköitä ei ollut paikalla.³⁰

Edellä mainitut arkeologiset löydöt, joilla jousen käyttö on voitu varmistaa, ovat luulistoja. Niillä alettiin näihin aikoihin vahvistaa jousen eteenpäin työntyviä sakaroita. Esim. Yrzista Eufratin rannalta löytyneessä, loistavasti säilyneessä 147 cm pitkässä jousessa on ollut neljä luulistaa, yksi kummallakin puolella molempia sakaroita. Yrzin jousessa ei ole taakse työntyvää kädensijaa. Monien muiden yhdistelmäjousten tavoin jousen ylä- ja alapuoliskon osat ovat poikenneet toisistaan pituudessa, mikä johtunee siitä, ettei nuoltakaan pidetty ammuttaessa keskellä joustaa. Monesti kaikkia lähes samanmuotoisia jousia on sanottu Yrzi-jousiksi, vaikka niiltä puuttuisivatkin luuvahvistukset. Yrzin jousi on peräisin ajalta 100 eaa.–200 jaa. ja se on luultavasti ollut parthialainen. Luulla vahvistetut sakarat toimivat joustaa jännitettäessä kuin vivut. Veterasitus

kasvaa nopeasti jännittämisen alkuvaiheessa, mutta puolivälin jälkeen nousu hidastuu. Tämä helpottaa osumatarkkuuden kannalta kriittistä loppuvaihetta. Vahvistetut sakarat parantavat myös jonkin verran lähtönopeutta, sitä enemmän mitä jyrkemmässä kulmassa ne ovat ja mitä pitempiä suhteessa jalkoihin. Toisaalta isot sakarat lisäävät myös jousen massaa, millä on päinvastainen vaikutus lähtönopeuteen.³¹

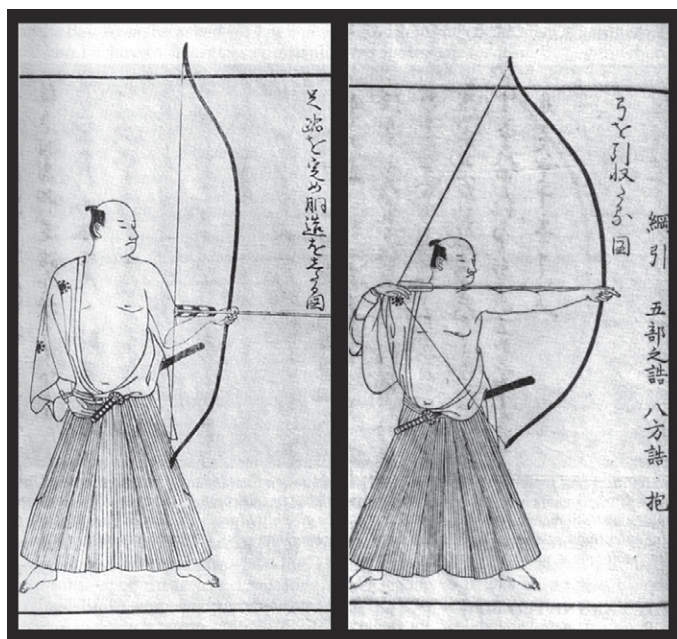
Osapuilleen samalta ajalta kuin Yrzin löytö on peräisin toinen hyvin säilynyt yhdistelmäjoussi, joka kaivettiin esiin kiinalaiseen varuskuntaan yhdistetystä haudasta Qum-Darya joen tietämltä. Myös hunnijosena tunnetussa Qum-Darya tyyppin jousessa oli (neljän sakaraluulistan lisäksi) 1–3 luulistaa taaksepäin työntyvässä kahvassa. Kun kädensijan luulistoja oli kolme, oli näistä kaksi sivulla ja yksi mahapuolella. Ne tekivät kädensijan jäykemmäksi ja estivät rekyyliä. Qum-Darya -tyypin jouset ovat varsin kookkaita (140–160 cm) ja voimakkaita. Kiinassa yhdistelmäjoussen rinnalle oli viimeistään 300-luvulla eaa. ilmestynyt kil-

pailija, jalkajousi. Se ei koskaan syrjäyttänyt täysin yhdistelmäjousta vaan niitä käytettiin rinnakkain, vaikkakin suosiossa tapahtui vaihtelua.³² Erityisen tärkeä yhdistelmäjoussi oli sotavaunuille, joita Kiinassa käytettiin vielä Han-dynastian ajalla 202 eaa.–220 jaa., sekä ratsastaville jousimiehille. Varsijousta oli hankalaa käyttää ratsailta. Ratsastavien jousimiesten kohdalla kiinalaiset joutuivat yleensä tosin turvautumaan aropaimentolaisiin.³³

Euraasian länsipäänkin haudoissa alkaa 200–300-luvulla jaa. näkyä merkkejä Qum-Darya -tyyppisistä jousista. Tämä on yhdistetty hunnien vaellukseen. Ilmeisesti hunnien paineen tähden ratsastavista jousimiehistä kehittyi (Itä-)Rooman armeijan pääaselaaji.³⁴ Roomalaiset näyttävät omaksuneen hunnien jousityypin. Hunnien mukana Euraasian länsiosiin levisi ilmeisesti myös ”mongoliveto” eli jousen jännittäminen peukaloa käyttäen. Aikaisemmin siellä oli turvaututtu pääasiassa kolmisormivetoon. ”Mongolivetoa” on käytetty Kiinassa ilmeisesti jo ennen Shang-dynastiaa, mistä

todistavat peukalon suojaksi tehdyt sormukset. ”Peukalovedon” katsotaan olleen mukavampi yhdistelmäjousta jännitettäessä, koska jousenjänne muodostaa siinä jyrkän kulman. Vetotavan katsotaan myös mahdollistaneen pienen kilven käytön ammuttaessa. Eri vetämistyylejä vaihtelemalla ampuja saattoi torjua räsitusta.³⁵

Peukalovetoa on käytetty myös Intiassa, vaikka on vaikea sanoa, mistä lähtien. Ajanlaskumme alun tienoil-



Japanilainen yhdistelmäjoussi. Kuva: Grayson collection, Baker 1994, 89.

la arojen paimentolaisia tunkeutui niemi-
maan luoteisosiin ja he näyttävät tuoneen
mukanaan omat jousiammuntaperinteensä.
Ensimmäisen vuosituhannen puolivälissä
jopa intialaisperäisistä hallitsijoista on kuvia
ratsastavina jousimiehinä. Taistelutapa ei
kuitenkaan yleistynyt, ja jousiammunnan-
kin merkitys näyttää vähentyneen Intiassa
vuosituhannen loppua kohti mentäessä.
Samanaikaisesti sotavaunut jäivät täälläkin
pois käytöstä, kun ratsuväen lisäksi elefantit
korvasivat ne. Elefanttienkin selästä taisteltiin
pääosin jousin.³⁶

Arabimuslimit loivat 600–700-luvuilla
Espanjasta Intiaan ulottuvan valtakunnan.
Alkuperäinen ”arabialainen jousi” ei välttä-
mättä ollut yhdistelmäjouso, mutta viimeksi
mainittu levisi nopeasti muslimi-imperiu-
missa. Arabit liikkuvat yleensä kamelien
selässä, mutta taistelivat jalkaisin. Länsi-Eu-
roopassa yhdistelmäjouso alkoi kadota Roo-
man valtakunnan kukistumisen jälkeen. Joi-
tain hautalöytöjä on esim. Lounais-Saksasta,
mutta ilmeisesti aseet on hankittu muualta.
Germaanivalloittajat käyttivät pitkää puu-
jousia. Kylmiä ja kosteita ilmasto-olosuhteita
on epäilty syyksi. Pitkällä puujousella oli
myös etuja. Se mm. sopi raskaille läpäisyky-
kyisille nuolille.³⁷ Länsi-Euroopassa ei käy-
tetty ratsastavia jousimiehiä, joten pakotta-
vaa tarvetta lyhyemmälle aseelle ei ollut.

Sitä vastoin japanilaiset käyttivät 2–2,5
metriä pitkiä jousia hevosen selästä. He al-
koivat vuoden 500 jaa. tienoilla hyödyntää
ratsastavia jousimiehiä korealaisia vastaan
käymiensä sotien seurauksena. Japanilaiset
eivät kuitenkaan omaksuneet korealaisten
yhdistelmäjousta³⁸ vaan pitäytyivät omas-
sa yhdistelmäjousityypissään, joka kehittyi
luultavasti jo neoliittisella kivilaudella (Ja-
panin saarilla 10 000–300 eaa.).³⁹ Japanilai-
set yhdistelmäjouset on tehty yhteen liima-
tuista bambu- ja lehtipuulistoista. Jousia on
vahvistettu rottingilla ja ne on lakattu. Jousi
oli asymmetrinen ja kädensijan yläpuolinen
osa vei 2/3 pituudesta. Syyksi on mm. eh-

dotettu, että ampuminen polviltaan olisi
helpottunut. *Yorozi*-haarniskaan pukeutunut
ratsastaja saattoi ampua vain sektorilla ”klo
9:stä 11:een”. Arokansojen jousilla voitiin
ampua joka suuntaan paitsi suoraan oikeal-
le. Ei tiedetä, miksi japanilaiset eivät omak-
suneet lyhyempää jousityyppiä. Varhaisten
samuraiden sodankäynnissä haarniskoitujen
ratsastavien jousimiesten väliset kaksintais-
telut olivat keskeisiä, ja ehkä syytä tulee etsiä
niiden varusteille asettamista vaatimuksista.
Kun jalkaväen rooli kasvoi ja sodasta tuli
vähemmän rituaalista, vaihtoivat ratsumie-
het 1400-luvun kuluessa jousen keihäaseen.
Myös jalkamiehet käyttivät Japanissa jou-
sia⁴⁰, ja heidän keskuudessaan tapa säilyi
1800-luvulle asti.⁴¹

Arabeille kärsittyjen aluemenetysten
jälkeen Itä-Rooman eli Bysantin oli siirryt-
tävä eräänlaiseen ruotujakolaitokseen eikä
ratsastavien jousimiesten taitoja enää kyetty
pitämään yllä. Yhdistelmäjouso säilyi kuiten-
kin tärkeänä jalkaväen aseena. Muslimien
keskuudessa alettiin 800-luvulla siirtyä palk-
kasoturiin ja sotilasorjien käyttöön. Monet
edustivat arojen paimentolaiskansoja, ennen
kaikkeaa Keski-Aasian turkkilaisia. ”Turkki-
laiseksi” kutsutaankin jousityyppiä, joka ke-
hittyi läntisessä Aasiassa noin vuoteen 1300
mennessä. ”Persialaiseksi” kutsuttu jousi
on pitkälti ”turkkilaisen” kaltainen. Nämä
syntyivät, kun Qum-Darya -tyypin jouset
lyhenivät noin 110–135 cm:n mittaisiksi
ja taakse työntyvästä kahvasta luovuttiin.
Turkkilaisten avulla arabien onnistui mm.
vuonna 838 lyödä bysanttilaiset taistelussa,
ja vain äkisti puhjennut sade pelasti nämä
tuholta. Jousenjäteet kasteleva sade onkin
historian saatossa ratkaissut monet taistelut.
1000-luvulla lähinnä turkkilaisista kootut
muslimiarmeijat aloittivat kunnolla Intian
valloituksen, ja 1700-luvulle asti maahan
tunkeutui toistuvina aaltoina ratsastavia
jousimiehiä. Valloitusten seurauksena turk-
kilais-persialaiset jousiammunnan perinteet
alkoivat korvata intialaisia.⁴²

Bysanttilaiset pyrkivät luomaan uudeleen ratsastavien jousimiesten aselajia vaihtelevalla menestyksellä. Täydennystä näihin joukkoihin voitiin saada aroilta, ja varsinkin valtakunnan loppuaikojä kohti mentäessä jousimiesten merkitys kasvoi.⁴³ Yhdistelmäjouksilla varustettua jalka- sekä ratsumiehiä käytettiin myös muiden Balkanin valtojen, varsinkin arokansojen perustamien Unkarin ja Bulgarian, sekä Kaukasuksen ruhtinaiden sotajoukoissa. Unkarilaisten jouset muistuttivat puolikaaria. Kiovan russeihin liitetyiltä löytöpaikoilta on kaivettu, muiden jousityyppien ohessa, arojen yhdistelmäjouksia. Novgorodista on löytynyt pohjoiseuraasialaisen yhdistelmäjouksityypin edustaja. Myös suomalaiset ja viikingit ovat ehkä käyttäneet pohjoiseuraasialaisen tyyppin yhdistelmäjousta, vaikka viimeksi mainitut luottivat pääasiassa pitkään, yhdestä puusta valmistettuun jouseen. Pohjoismaissa korvasivat katolisessa Euroopassa yleistyneet jalkajouset vähitellen vanhat jousityypit.⁴⁴

Ristiretkiin liittyneissä konflikteissa Pyhällä maalla ja Balkanilla länsieurooppalaiset käyttivät myös paikallisia yhdistelmäjouksilla varustettuja jalka- ja ratsumiehiä. Oma lukunsa olivat Etelä-Italian kristittyjä hallitsijoita vuoteen 1300 asti palvelleet alueella asuneet muslimit, jotka olivat pääosin yhdistelmäjouksin varustettua jalkaväkeä. Raskaiden läntisten ratsumiesten haarniskat kestivät erinomaisesti yhdistelmäjouksella ammuttuja nuolia normaaleilla taisteluetäisyyksillä, mutta hevoset olivat alttiita ja moni rynnäkkö ratsastavia jousimiehiä vastaan päättyi hyökkääjille huonosti. Hevosten haavoittuvuus oli osasyynä tappioon myös mongoleille 1240-luvulla kärsityille tappioille. Mongolien omat jouset olivat varsin suuria, mutta he pakottivat valtakuntansa käsityöläiset valmistamaan itselleen aseita. Se johti todennäköisesti paikallisten jousityyppien omaksumiseen. Mongolien ja tataarien uhan takia venäläisetkin alkoivat taistella yhä enemmän ratsastavina jousimie-

hinä, vaikka he, kuten muutkaan paikallaan asujat, eivät yleensä kohonneet paimentolaisten veroisiksi. Myös eräät puolalaiset ratsumiehet ovat käyttäneet yhdistelmäjousta 1600-luvulla.⁴⁵

TULIASEET KORVAAVAT JOUSET

1500-luvun alussa olivat länsieurooppalaisten kannettavat tuliaseet kehittyneet jo niin tehokkaiksi, että ne alkoivat tosissaan korvata jousia. Tuskin on sattumaa, että juuri siinä osassa Euraasiaa, jossa yhdistelmäjouksen rooli oli vähäisin, osoitettiin halua kehittää ruutiaseita. 1500-luvun tuliaseiden edut yhdistelmäjoukseen nähden näyttävät olleen käytönoppimisen helppous, parempi läpäisyteho, kyky ampua pienemmistä raoisista, mahdollisesti hinta sekä (luultavasti vain aluksi) pelotusvaikutus. Tarkan kantomatkan, luotettavuuden ja varsinkin tulinopeuden suhteen tuliaseet jäivät auttamatta jälkeen. Taistelukentällä ne näyttävät kuitenkin yleensä tuoneen voiton jousimiehistä, joten ilmeisesti etujen ja haittojen suhde oli tuliaseille edullinen. 1500-luvulla länsieurooppalaiset ja turkkilaiset tuliaseet, sekä niiden kopiot, levisivät kautta koko Euraasian.⁴⁶

Tämä ei merkinnyt yhdistelmäjouksien häviämistä, sillä tuliaseet eivät olleet automaattinen voiton tae. Tästä ovat osoituksena mm. moderneja tuliaseita käyttäneiden kiinalaisten tappiot mantžuille. Mantžut, jotka olivat arojen ratsastavia paimentolaisia, valtasivat lopulta koko maan perustaen Qing-dynastian (1644–1912). Mantžujen pituudeltaan varsin massiiviset 196 cm:n yhdistelmäjouset korvasivat Kiinassa edeltäneen Ming-dynastian (1368–1644) aikaiset korealaisia muistuttaneet yhdistelmäjouset. Tuliaseisiin suhtauduttiin monesti epäilevästi ja niitä halveksittiin eliittisoturien parissa. Usein hallitsijat perustivatkin uusia yksiköitä käyttämään tuliaseita. Vanhat, yleensä feodaali- tai heimorakenteiset yk-

siköt säilyttivät perinteiset aseet. Näissäkin ryhmissä tuliaseet yleistyivät, mikä monesti saattoi johtua laiskuudesta harjoitella vaativaa jousiammuntaa. 1700-luvulla tuliaseet näyttävät olleen jousia yleisempiä melkein kaikkialla Euraasiassa. Tietotaidon rappeutuminen selittänee, miksi jousi ei tehnyt paluuta suojavarustusten kadotessa, vaikka jatkuvasta parantumisestaan huolimatta tuliaseet pysyivät tärkeimpien ominaisuuksien suhteen jousia kehnompina. Venäjällä ja Turkissa lukuisat sodat länsieurooppalaisia valtioita vastaan nopeuttivat tuliaseiden leviämistä. Silti vielä Napoleonin sotien aikaan saattoi kummankin sotajoukoissa näkyä yhdistelmäjouksilla varustettuja miehiä. Tuliaseet sopivat parhaiten jalkaväelle, ja seuduilla, joilla ratsuväen merkitys esim. maantieteen (ennen kaikkea laajojen arojen tai niiden läheisyyden) tähden korostui, yhdistelmäjouset korvautuivat hitaammin.⁴⁷

1800-luvun puolivälissä Euroopassa tehtiin parannuksia tuliaseisiin ja niistä tuli viimein selkeästi ylivoimaisia yhdistelmäjouksiin nähden. Enää oli kyse siitä, kuinka nopeasti vanhat jouset voitiin korvata kivääreillä. Samanaikaisesti eurooppalaisten siirtomaavallitukset tuhosivat muiden kulttuurien vanhoja sodankäyntiperinteitä. Pisimpään yhdistelmäjouksien sotilaallinen käyttö näyttää jatkuneen Kiinassa, josta siitä on tietoja 1900-luvun alussa. Vielä Kiinan ja Japanin sodasta (1937–45) on joitain raportteja miehittäjiä vastaan nuolin ja jousin taistelleista talonpojista.⁴⁸

Juho Wilskman on historian opiskelija, joka valmistelee parhaillaan Helsingin yliopistossa pro gradua aiheesta *Bysanttilaisten ja Akhaian ruhtinaskunnan väliset sotatoimet vuosina 1259–83: Tapaustutkimus myöhäis-bysanttilaisesta sodankäynnistä*.

¹Dawson 2001, 76–100; Yadin 1963, 36–57; Miller, McEwen, Bergman 1986, 180–1. Yigael Yadin on verrannut yhdistelmäjouksen keksimistä ruudin käyttöönottoon. Tämä lienee lioittelu. Ruudin käyttöönotto aiheutti melkoisia rakenteellisia

muutoksia sotalaitoksissa, mistä ei ole merkkejä yhdistelmäjouksen kohdalla. Vakinaisen armeijan luomiseen yhdistelmäjouksi tuskin on vaikuttanut, sillä ainakaan myöhemmässä historiassa sen käytöllä ja vakinaiseen armeijaan turvautumisella ei näytä olevan erityistä korrelaatiota.

²Yadin 1963, 62–3.

³Sotavaunuja oli käytetty jo aikaisemminkin Mesopotamiassa, mutta ne olivat ilmeisesti villiaasien vetämiä ja kömpelöitä. Niistä taisteltiin heittokeihäin (Dawson 2001, 83–4; Yadin 1963, 37–40).

⁴Dawson 2001, 120–3; Singh 1965, 7–84; Yadin 1963 74–5; Drews 1988, 158–9; Keegan 1994, 156–69.

⁵Rausing on kuvien perusteella pitänyt mahdollisena, että Indus-kulttuurissa käytettiin yhdistelmäjouksia (Rausing 1967, 94, 137), mutta ajatus ei näytä saaneen kannatusta (Collon 1983, 54). Pant ja Singh, jotka ovat perusteellisesti tutustuneet vanhempaan intialaiseen sodankäyntiin ja aseisiin, eivät näytä havainneen Indus-kulttuurin kuvallisissa lähteaineistössä merkkejä yhdistelmäjouksista.

⁶Pant viittaa myös mahdollisuuteen, että sarvijouksessa olisi kyseessä nimenomaan sarvesta tehty jousi (Pant 1978, 115–7). Sellaisiakin tiedetään maailmanhistorian saatossa valmistetun (Rausing 1967, 70, 136; Comstock 1993, 103), mutta käytännöllisiä aseita ne tuskin ovat olleet. Tiedän myös esimerkkejä esim. keskiajan Euroopasta, jossa sarvijouksilla on tarkoitettu nimenomaan yhdistelmäjousta (Amatuccio 2001).

⁷Yadin 1963, 62–3; Rausing 1967, 70–7, 112–4; Keegan 1994, 156–69; Dawson 2001, 120–3; Selby 2000, 4–6, 87–91; Singh 1964, 92–4, 103–7; Pant 1978, 105–17.

⁸Pant 1978, 113–5.

⁹Nicolle 1996, 199. Ilmastollisia syitä on epäilty syyksi, miksi Kaakkois-Aasian kansat eivät harrastaneet yhdistelmäjouksia. Jousilla oli alueella ylipäänsä melko vähän merkitystä (Simmonds 1959, 97–101). Sotavaunut eivät myöskään näytä levinneen alueella.

¹⁰Hamm 1993, 169–71.

¹¹Rausing 1967, 12–3.

¹²Yadin 1963, 86–90, 191; Keegan 1994, 163; Dawson 2001, 148; Drews 1988, 88; Pant 1978, 264–9. Joissain hindutaiteen tuoksissa näkyy vaunutaistelijoita pitkien jousien kera (Pant 1978, plates XI, XVI, XX), mutta sotavaunutkaan eivät näytä realistisilta.

¹³Dawson 2001, 132–50; Singh 1964, 7–84.

¹⁴Drews 1988, 158–72; Hanson 2001, 27–32.

¹⁵Caesar IV, 33.

¹⁶Comstock 1993, 98–100; Rausing 1967, 129–36.

¹⁷Koe tehtiin myös 172,7 cm pitkällä, pelkästä puusta valmistetulla afrikkalaisella jousella. Se muistutti muinaisegyptiläisiä puujouksia, jollaisia käytettiin jo ennen hyksojen hyökkäystä (Yadin 1963, 62–4). Jousta jännitettiin 50,8 cm 24 kg:n vetorasituksella. 40 g painaneen nuolen lähtönopeus oli 35 m/s. Yhdistelmäjouksella ammuttu saman painoinen nuoli

lähti liikkeelle 47 m/s (McEwen, Miller, Bergman 1988, 663). Afrikan koillisoskolan, Egypti mukaan luettuna, puujouset on yleensä jouduttu ilmastolosuhteiden takia muotoilemaan sellaisiksi, että tehokkuus kärsii jonkin verran (Baker 1994, 61–2).

¹⁸ Bergman, McEwen, Miller 1988, 662–7; Miller, McEwen, Bergman 1986, 180–1, 187; Yadin 1963, 80–3, plates 186–241 ja 334–469 passim; Rausing 1967, 70–7, 81–7, 90–3.

¹⁹ Kerrotaan tosin, että ensimmäisen vuosituhannen jaa. lopulla korealaisten mestarien valmistamilla jousilla olisi pystytty ampumaan liki kilometri (Schmidt 1994, 99). Antiikin aikana ja mongolien keskuudessa ennätys näyttää olleen reilut 500 m (McLeod 1965, 6–9).

²⁰ Hein 1925, 289–332; Latham, Paterson 1970, 105–10.

²¹ Selby 2000, 288; Taybugha, 138; Vegetius II, 23; McLeod 1964, 4–13.

²² Kolias 1988, 220; Yadin 1963, 84–5, 197; Taybugha, 25–6; Latham, Paterson 1970, 28–9; Bear 1980, 17, 71.

²³ Tämä on todettu myös rekonstruktioilla tehdyllä kokeella. Rautakärkinen 36 g painava nuoli ammuttiin 60 m:n sekuntinopeudella sisätiloissa vajaan kymmenen metrin päässä sijaitsevaan kohteeseen, jota suojasivat 2 mm:n paksuiset pronssilevyt ja 4 mm:n paksuinen nahkatakki. Nuoli pystyi parhaimmillaankin tunkeutumaan lihaan haarniskan läpi vain vajaan kaksi senttiä. Yleensä haava jäi alle puolen sentin syvyyseksi, eivätkä osumat olisi olleet tappavia. Rautalevyjä käytettäessä nuoli ei päässyt tunkeutumaan lihaan asti. Kokeen tekijät testasivat myös, kuinka tarkkaan oli mahdollista ampua sotavaunusta. Sitä leikittiin sitomalla käryt kuormauton perään ja ajamalla sitten maastossa siksakkia n. 20 km:n tuntinopeudella. Kärryissä matkannut jousiampuja pystyi osumaan n. 10–20 m:n päässä olleisiin ihmisen kokosiin maaleihin 80 %:n todennäköisyydellä (Gabriel, Metz 1991, xx–xxi, 68, 77–8).

²⁴ Taybugha, 138; Latham, Paterson 1970, 142; Gabriel, Metz 1991, 68; Hankaniemi 2003, 67–9; Guilmartin 1974.

²⁵ Dawson 2001, 160–208; Yadin 1963, 4–5, 218–21, 297, 383–459 passim.; Rausing 1967, 84–7; Keegan 1994, 169–88.

²⁶ Hildinger 1995, 1–27, 237–41; Johannes de Plano Carpini 6, 4–14; Goldsworthy 1998, 66–8, 232–3; Keegan 1994, 155–82; Procopius I, 32–4; Coulston 1985, 245–6; Maurice's Strategikon XI, 1–2.

²⁷ Selby 2000, 87–91; Rausing 1967, 107–3; Baker 1994, 63–4, 73–5; Coulston 1985, 241–2; Hildinger 1997, 34–6.

²⁸ Rausing, 1967, 95–9, 103–5; Goldsworthy 1998, 186–90; McEwen; Miller; Bergman 1991, 55.

²⁹ Gabriel, Metz 1991, 67–74; Peers 1996, 3–7; Hanson 2001, 159–65; Goldsworthy 1998, 66–8, 189–90, 240–1.

³⁰ Coulston 1985, 222–234, 282–98; Goldsworthy 1998, 60–8, 185–7; Vegetius I, 15.

³¹ Hamm 1993, 167–71; Coulston 1985, 239–40, 246–7; Rausing 1967, 104–5, 146–7; McEwen, Miller, Bergman 1991, 56; Latham, Paterson 1970, xxviii–xxix; Kooi, Bergman 1997, 127–32.

³² Jalkajousella on pitempi kantomatka, suurempi tarkkuus ja parempi läpäisyteho. Toisaalta tulinopeus on huomattavasti hitaampi ja tarkkuus heikkenee nopeasti n. 70 m:n jälkeen. Parhaiten sen katsotaan soveltuneen piiritys- ja merisodankäyntiin. Jalkajousen tärkein etu oli, että asevelvolliset jalkamiehet saattoivat oppia sen käytön nopeasti. Ampuja ei enää ollut samalla voimanolahde ja hänen tarvitsi lähinnä suunnata ase kohti vastustajaa.

³³ Coulston 1985, 242–8; Rausing 1967, 110–28, 143; Selby 2000, 153–8; Peers 1996, 17, 35; Taybugha, 8–9.

³⁴ 500-luvulla jaa. elänyt historioitsija Prokopios kertoo itäroomalaisten ja sassanidipersialaisten välisestä sodasta, että persialaiset, löysästi kiinnitettyine jousenjänteineen ampuivat nopeasti. Kuitenkin roomalaisten jäykkien, tiukalle jännitettyjen jousien, joita käsittelivät voimakkaammat miehet, läpäisyteho oli huomattavasti parempi (Procopius I, 18, 32–4).

³⁵ Coulston 1985, 242–5, 276–8; Peri Strategias 44; Dwyer 1997/2001; Selby 2000, 54–60, 196–214; Rausing 1967, 28, 65–70, 110–1; Kolias 1988, 28–9, 235–6; Maurice's Strategikon I, 1–2.

³⁶ Pant 1978, 61–5, 75–80, 195–200, 224–5, 264–83; Singh 1964, 23–84.

³⁷ Rausing 1967, 56–64, 87–9; Taybugha, 6; Latham, Paterson 1970, 10–1; Baker 1994, 56–62; Nicolle 1996, 29–36. Coulston 1985, 287–8.

³⁸ Korealainen yhdistelmäjouso on valmistettu bambusta, sarvesta ja jänteestä. Se on hyvin kapea ja huolimatta vain n. 120 cm:n pituudestaan jousa voidaan jännittää jopa 80 cm, jolloin jalat taipuvat kohtisuoraan nuolen kanssa (Schmidt 1994, 99–102).

³⁹ Japanilaisen yhdistelmäjousoin kehittämisajankohdalla on jossain määrin avoin. Eräät tutkijat uskovat sen tulleen käyttöön vasta n. 1000 jaa. He vetoavat kuvallisiin esityksiin ja 700-luvulta säilyneisiin yksipuisiin jousiin. Eräät arkeologiset löydöt viittaavat kuitenkin yhteen liimatuista suikaleista valmistettuihin jousiin jo paljon aiemmin. Jos japanilaisilla ei olisi ollut jo valmiiksi omaa yhdistelmäjousoityypin, olisivat he onneksensa mannermaalta tavan taistella ratsastavina jousimiehinä varmasti kopioineet siellä käytetyn yhdistelmäjousoityypin.

⁴⁰ Kun 600–700-luvuilla maahan yritettiin luoda asevelvollisuusarmeijaa, piti jokaisen mobilisoidun talonpojan tuoda mukanaan mm. jousi ja 50 nuolta.

⁴¹ Farris 1992, 12–56; Turnbull 1997, 10–25, 46–78, 114–6; Latham, Paterson 1970, 80–2; Lecoq 2004; Grayson 1993, 127–32; Baker 1994, 88–90.

⁴² Kolias 1988, 28–9, 215–20; Rausing 1967, 128, 144; Pant 1978, 35–44, 122–5; Nicolle 1996, 54–9, 74; Taybugha, 8; Latham, Paterson 1970, 16–7; Hein 1925, 358–9; Grayson 1993, 113–20; Coulston 1985, 270.

- ⁴³ Bysanttilaiset omaksuivat varustuksensa puolesta paljon avaareilta, Kiinan rajoilta nykyiseen Unkariin 500-luvun lopulla vaeltaneelta paimentolaiskansalta. Ei tosin ole selkeitä todisteita, että jousi olisi kuulunut näihin. Avaarien 110–140 cm pitkissä jousissa oli 12 luulistaa ja sakarat sekä kädensija olivat täysin niiden ympäröimiä. 900-luvulla bysanttilaisten raskaasti panssaroidun ratsuväen jouset näyttävät olleen 117–25 cm pitkiä, jalkaväen jouset olivat vahvempia. Malli säilyi samana kuin ennen ja maksimi kantama näyttää olleen 290–337 m.
- ⁴⁴ Rausing 1967, 51, 64–70, 144; Nicolle 1996, 153–4; Bartusis 1992, 256–8, 329–32; Vilkuina 1994, 209–22; Maurice's Strategikon I, 2; Coulston 1985, 244–5. Johan Engström on hautalöytöjen perusteella väittänyt, että Skandinavian sotilaseliitti olisi ennen viikinkiaikaa varustautunut pitäen itäroomalaisia ja sassanideja esikuvanaan. He olisivat myös käyttäneet jousia ratsailta (Engström 1997, 242). Engström ei mielestäni ota huomioon, kuinka vaikea taistelutapa on kyseessä ja että se sopii huonosti Pohjolan metsäiseen maastoon.
- ⁴⁵ Nicolle 1996, 101, 153; Hildinger 1997, 29, 91–167, 197–213; Johannes de Plano Carpini 6, 4–14; Amaticcio 2001; Allen 2002, 266–7; Grayson 1993, 120–6; Englund 2001, 273–4, 705–6.
- ⁴⁶ Guilmartin 1974, Peers 1997, 38; Pant 1978, 320–2; Keegan 1994, 32–40; Turnbull 1977, 75–8.
- ⁴⁷ Hein 1925, 319–32; Hildinger 1997, 31, 219–41; Inalcik 1975, 198–210; Rausing 1967, 128; Pant 1978, 320–2; Peers 1997, 39–40; Nicolle 1998, 37, 41; Keegan 1994, 32–46; Allen 2002, 282–6; Selby 2000, 346–7.
- ⁴⁸ Selby 2000, 315–87; Rausing 1967, 119, 151; Keegan 1994, 162.
- Taybugha, I-Ashrafi I-Maklamishi I-Yunani. Essential Archery for Beginners. Latham, J. D., W. F. Paterson. *Saracen Archery. An English Version and Exposition of a Mameluke Work on Archery* (ca. A. D. 1368) with Introduction, Glossary and Illustrations. Holland: London cop 1970.
- Vegetius, Flavius Renuus. *Epitoma rei militaris*. Edited with an English translation by Leo F. Selten. American University Studies series XVII. Peter Lang. New York. 1990.
- Tutkimuskirjallisuus:
- ALLEN, Thomas T: The Circulation of Military Technology in the Mongolian Empire. Warfare in Inner Asian History (500–1800). Edited by Nicola Di Cosmo. *Handbook of Oriental Studies*, Section Eight, Central Asia vol 6. Brill. Leiden. 2002.
- AMATUCCIO, Giovanni. Saracen Archers in Southern Italy. *De re militari* June 2001. www.deremilitari.org/resources/articles/saracen_archers.htm (5.11.2006).
- BAKER, Tim. Bows of the World. *The Traditional Bowyer's Bible*. Volume 3. The Lyons Press. Guilford. Connecticut. 1994.
- BARTUSIS, Mark C. *The Late Byzantine Army, Arms and Society 1204–1453*. University of Pennsylvania Press. Philadelphia. 1992 (uusintapainos 1997).
- BEAR, Fred. *Archer's Bible*. Doubleday. New York. 1980.
- BERGMAN, C. A; MCEWEN, E.; MILLER, R. Experimental archery: projectile velocities and comparison of bow performances. *Antiquity* volume 62 number 237. December 1988.
- COLLON, Dominique. Hunting and Shooting. *Anatolian Studies* 33. 1983.
- COMSTOCK, Paul. Ancient European Bows. *The Traditional Bowyer's Bible*. Volume 2. The Lyons Press. Guilford. Connecticut. 1993.
- COULSTON, J. C. Roman Archery Equipment. *BAR International Series* 275. 1985.
- DAWSON, Doyno. *The First Armies*. Cassel&Co. London. 2001.
- DREWS, Robert. *The Coming of the Greeks. Indo-European Conquest in the Aegean and the Near East*. Princeton University Press. Princeton. New Jersey. 1988.
- DWYER, Bede. Early Archer's Ring. *Journal of the Society of Archer-Antiquaries* 40. 1997. Digitized and updated 2001. www.atarn.org/chinese/thumbings/archers_rings.htm (5.11.2006).
- ENGLUND, Peter. *Voittamaton. Erään miehen tie Ruotsin suurvalta aikana*. Suomentanut Seppo Hyrkäs. WSOY. Helsinki. 2001.
- ENGSTRÖM, Johan. The Vendel Chieftains. A study of military tactics. *Military Aspects of Scandinavian Society in a European Perspective, AD 1–1300*. Edited by Anne Nørgård Jørgensen &
- LÄHTEET:
- Painetut lähteet:
- Caesar, Gaius Julius. *Gallian sota*. Latinasta suomentanut ja selityksin varustanut Gunnar Rancken. Karisto. Hämeenlinna. 1988.
- de Plano Carpini, Johannes. *Mongolien historia. Matka tartarien maahan vuosina 1245–1247*. Suomennos Sami Jansson. Johdanto, viitteet ja kirjeiden suomennos Antti Ruotsala. Gaudeamus: Helsinki. 2003.
- Maurice's Strategikon. Handbook of Byzantine Military Strategy*. Translated by George T. Dennis. University of Pennsylvania Press. Pennsylvania. 1984.
- Peri strategias. Three Byzantine Military Treatises*. Text, Translation and Notes. Dumbarton Oaks Research Library. Washington D. C. 1985.
- Procopius: *History of the Wars*. With an English translation by H. B. Dewing. The Loeb Classical Library. London. 1914 (Uusintapainos 1966).

- Birthe L. Clausen. PNM. Publications from The National Museum Studies in Archaeology & History Vol. 2 Copenhagen 1997.
- FARRIS, William Wayne. *Heavenly Warriors. The Evolution of Japan's Military 500-1300*. Harvard East Asian Monographs 157. Cambridge, Massachusetts. 1992.
- GABRIEL, Richard A.; Metz, Karen S. From Sumer to Rome. The Military Capabilities of Anticent Armies. *Contribution in military Studies* 108. Greenwood Press. New York. 1991.
- GOLDSWORTHY, Adrian Keith. *The Roman Army at War 100 BC-AD 200*. Clarendon Press. Oxford 1996 (uusintapainos 1998).
- GRAYSON, Bert. Composite Bows. *The Traditional Bowyer's Bible*. Volume 2. The Lyons Press. Guilford, Connecticut. 1993.
- GUILMARTIN, John F. The Weapons of Sixteenth Century Warfare at Sea. Chapter 4 of *Gunpower and Galleys: Changing Technology and Mediterranean Warfare at Sea in the Sixteenth Century*. Cambridge University Press. London. 1974. www.angelfire.com/ga4/guilmartin.com/Weapons.html. (4.11.2006.)
- HAMM, Jim. Recurves. *The Traditional Bowyer's Bible*. Volume 2. The Lyons Press. Guilford, Connecticut. 1993.
- HANKANIEMI, Simo. *Pohjois-Amerikan tasankoin-tiaanien jousiamunnasta. Aseen alkuperä, typologia ja käyttöominaisuudet*. Julkaisematon pro gradu -työ. Helsingin yliopisto. 2003.
- HANSON, Victor Davis. The Wars of the ancient Greeks. *Cassell History of Warfare*. Cassell. London. 2001.
- HEIN, Joachim. Bogenhandwerk und Bogensport bei den Osmanen, nach dem 'Auszug der Abhandlungen der Bogenschützen (telhis resail el-rü-mat) des Mustafa Kani. *Der Islam* 13-4. 1925-6.
- HILDINGER, Erik. *Warriors of Steppe. A Military History of Central Asia 500 B.C. to 1700 A.D.* Spelmount. Staplehurst. 1997.
- INALCIK, Halil. The Socio-political effects of the diffusion of fire-arms in the Middle East. *War, Technology and Society in the Middle East*. Edited by V. J. Pary and M. E. Yapp. Oxford University Press. London. 1975.
- KEEGAN, John. *A History of Warfare*. Vintage. New York. 1993 (Uusintapainos 1994).
- KOLIAS, Taxiarchis G. Byzantinische Waffen. Ein Beitrag zur Byzantinischen Waffenkunde von den Anfängen bis zur Lateinischen Eroberung. *Byzantina Vindobonensia* Bd. 17. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien. 1988.
- KOOI, B. W.; BERGMAN, C. A. An approach to the study of ancient archery using mathematical modelling. *Antiquity* volume 71 number 271. March 1997.
- LATHAM, J. D., W. F. Paterson. *Saracen Archery. An English Version and Exposition of a Mameluke Work on Archery (ca. A. D. 1368) with Introduction, Glossary and Illustrations*. Holland. London cop 1970.
- LECOQ, Michael. Assymetry becomes more and more usual. *TRIZ Journal*. May 2004. www.triz-journal.com/archives/2004/05/05.pdf.
- MCEWEN, Edward; MILLER, Robert L.; BERGMAN Christopher A. Early Bow Design and Construction. *The Scientific American*. June 1991.
- MCLEOD, Wallace. *The Range of the Ancient Bow*. Phoenix 19. 1965.
- MILLER, R; MCEWEN, E; BERGMAN, C. Experimental approaches to ancient Near Eastern archery. *World Archaeology* 18, 2. October 1986.
- NICOLLE, David. *Medieval Warfare Source Book. Christian Europe and its Neighbours*. Brockhampton Press. London. 1996.
- NICOLLE, David. Armies of the Ottoman Empire 1775-1820. Plates by Angus McBride. *Men-at-Arms* 314. Osprey Publishing. London. 1998.
- PANT, G. N. *Indian Archery*. Agam Prasad. Delhi. 1978.
- PEERS, Chris. Imperial Chinese Armies (2) 590-1260 AD. Colour plates by Michael Perry. *Men-at-Arms Series* 295. Osprey publishing. London. 1996.
- PEERS, Chris. Late Imperial Chinese Armies 1520-1840. Colour Plates by Christa Hook. *Osprey Military Men-at-Arms* 307. Osprey Military. London. 1997.
- RAUSING, Gad. *The Bow. Some Notes on Its Origin and Development*. CWK Gleerups Förlag. Lund. 1967.
- SCHMIDT, Jeff. Korean Archery. *The Traditional Bowyer's Bible*. Volume 3. The Lyons Press. Guilford, Connecticut. 1994.
- SELBY, Stephen. *Chinese Archery*. Hong Kong University Press. Hong Kong. 2000.
- SIMMONDS, N. W. Archery in South East Asia & the Pacific. *Journal of Malayan Branch of Royal Asiatic Society* 32:1. 1959.
- SINGH, Sarva Daman. *Ancient Indian Warfare with Special Reference to the Vedic Period*. E. J. Brill. Leiden. 1964.
- TURNBULL, Dr Stephen. *Samurai Warfare. Arms and Armour Press*. Cassell. London. 1996 (uusintapainos 1997).
- VILKUNA, Janne. *Muinaisten metsänkävijöiden jousia*. Kalevalaseuran vuosikirja 73. 1994.
- YADIN, Yigael. *The Art of Warfare in Biblical Lands in the Light of Archaeological Discovery*. Translated from Hebrew by M. Pearlman. Weidenfeld and Nicolson. London. 1963.