

TÄHTIKIIKAREISTA



**Tähtiharrastajan kiikari.
Ajatuksia kiikarin hankinnasta yleensä
ja erityisesti tähtiharrastukseen.
Martti Muinonen 2021**



Kiikari vai tähtikiikari?

Syksyn pimenevät illat tuovat monelle tähtiharrastajalla mieleen jonkun havaintolaitteen hankkimisen. Monesti jahkaillaan tähtikaukoputken perään, mutta sen hankintaa kannattaa toppuutella ja harkita todella perusteellisesti. Aiemmin tähtikaukoputken omistaminen katsottiin merkiksi ”todellisesta” tähtiharrastuksesta, käytti sitä tai. Ajat ovat muuttuneet -tässäkin. Tähtiä voi harrastaa monella tavalla, monilla laitteilla ja helpoiten ilman laitteita. Yhtään oikeaa tai väärää harrastusmuotoa ei ole. Tähtiyhdistyksillä on tähtitorneja ja lainakaukoputkia, joiden käyttöaste on usein heikko. Monet ottavat osuuden jopa etäkaukoputkista, jolloin Chilen alati kirkas taivas aukenee jokapojallekin. Usein aloituskaukoputki jää käyttämättä harrastusinnon lopahdettua .

Yleensä suositellaan tähtiharrastuksen aloittamista palajain silmin havainnoiden. Se pätee yhä. Silloin kannattaa ladata puhelimeen joku hyvä tähtikartta-appi ja näin harrastus ei maksa juuri mitään. Jos haluaa kokeilla kaukoputkea, voi sen alkuun lainata Novalta. Siitä se sitten lähtee, jos on lähteäkseen. Monesti ei lähde, eikä sekään ole paha juttu. Usein monelle riittää kurkkaus Kuuhun ja kaukoputki jää vaatehuoneen koristeeksi. Näitä vaatehuonekaukoputkia on torit pullollaan. Tähtikaukoputkella ja jopa kiikarilla katselu vaatii harjoittelua sekä aikaa ja siihenhän nykyimisillä ei ole varaa! Pakko olla ”menossa” jonnekin jostakin jotenkin koko ajan. Harrastuksen ja erityisesti tähtiharrastuksen tulisi aina olla oma-aloitteista ja kivaa!

Kiikari on helppo ja monikäyttöinen luonnonharrastajan ja koko perheen laite, jolla on sijansa myös tähtiharrastuksessa. Kiikarille on käyttöä pihan ötököistä tähtitaivaalle, se harvoin jää vaatehuonekiikariksi! Kiikari ei ole kaukoputki tai se ei korvaa kaukoputkea. Kiikari täydentää tähtiharrastajan havaintolaitetekokoelmaa.

Tämän kirjoitelman ajatuksena on antaa karkeita perustietoja kiikarin hankintaan. Koitan löytää tähtiharrastajalle ns. ”normikiikarin”, eli kelvollisen kiikarin.

Mitä ”normikiikarillamme” sitten taivaalta näkee

Kun katse kiikareillamme käännetään yötaivaalle, paljastuu parikin asiaa. Ensiksikin, liikoja ei kannata odottaa, onhan kyseessä ”vain” kiikari. Usein aloittelija pettyy kokemattomuuttaan, ai näinkö! Ensiksikin, kiikarinäkymän laatu tai katseluelämys on suuresti riippuvainen havaintopaikan hajavalosta, seingistä ja ilmakehän ominaisuuksista. Toiseksi paljon riippuu katsojasta, hänen silmänsä kunnosta, näkökyvystä ja taidosta katsoa kiikarilla. Kolmantena tulee sitten ehkä kiikarin optiset ja mekaaniset puutteet, jos ja kun niitä on. Harvoin tähdet näkyvät neulamaisen terävinä pisteinä ja erityisesti kuva-alan reunoilla tähdet alkavat venyä komeettamaisiksi. Hienot tähtitaivas-kuvat antavat liian suuren oletusarvon.



Planeetat ovat vaikeita kiikarille. Meidän ”normikiikarillamme” voi erottaa Jupiterin 4 kuuta sekä Saturnuksen renkaista ”voisi” saada mielikuvan, koska planeetta voi näkyä soikeahkona. Planeettoja katsottaessa kiikari saisi olla ainakin 15-30 x 70, mieluumasti 50 x 100, riippuen luonnollisesti missä asennossa planeetat ja niiden kuut ovat. Venus tai Merkurius ja loput ulkoplaneetat näkyvät vain valopisteinä. Kuu on kiikarille hyvä kohde.

Planeettahavainnossa kunnollinen pienikin (50-70 mm) tähtikaukoputki on oiva työkalu.



Testasin 8 x 56 kiikariani 13.9. illalla ja Jupiterista pystyi näkemään kolme kuuta. Kuut olivat kuvan mukaisessa asennossa (Stellarium).

Auringonpimennyksiä filttorien avulla ja jopa projisoitunut auringon pimennyksiä auringonpilkkujakin vanhalla kiikarilla pahvilevyille. Tässä on luonnollisesti oltava aina varovainen, koska silmä sekä kiikari voivat tuhoutua.



Parhaimmillaan kiikari on himmeäköiden sumumaisten kohteiden katselussa. Kiikarilla on helppo ”haroa” tähdistöjä ja Linnunradan sumumaisia kohteita. Pyrstötähdistä iso osa jää niin himmeäksi, että niistä tulee usein ns. ”kiikari-komeettoja”. Kiikari on juuri oikea laite pyrstötähden etsintään ja katseluun. Kiikarin laaja näkökenttä mahdollistaa tähtihippelyn ja pyrstötähden tunnistamisen. Tarkemmin kohdetta voi sitten katsoa kaukoputkella. Kuvassa (Stellarium) Orionin vyö 7 x 50 kiikarilla, kun näkökenttä on on noin 8 asetta – siis suhteellisen laajakulmainen. Orionin vyön tähdet jo-

nossa ja Orionin suuri kaasusumu M 42 näkökenttä alareunassa. Orionin trapetsi keskellä sumua on hieno kiikarikohde, magnitudit 5,2; 6,5; 6,7 ja 7,9. Hyvissä oloissa Pohjois-Amerikka-sumukin olisi mahdollista nähdä. Kartan rajamagnitudi on noin +10 m.

Hyviä laajoja kohteita kiikarille ovat esim. Plejaidit, Hyadit ja Perseuksen kaksoisjoukko chi ja h Persei. Linnunrata on parhaimmillaan juuri Joutsenen ja Cassiopeijan kohdilla. Pallomaisia riittää runsaasti ja voi vaikka aloitella kohteesta M 13 (5.9 m). Se on helppo ja kaunis kiikarikohde, ja lisää löytyy tähtiluetteloista ja -kartoista.

Galakseista (pohjoinen pallonpuolisko) helpoin ja suosituin on luonnollisesti Andromedan M 31 (4.3 m, palajin silmin kohde). Se näkyy kiikarilla 2-3 astetta leveänä soikiona

keskuspullistuma korostuneena. Erittäin hyvissä olosuhteissa, täyspimeässä ja hyvällä ”silmällä” on mahdollista nähdä myös seuralaisgalaksit M 110 (8.9 m) ja M 33 (8.2 m) normikiikarilla. Mukava nähdä galaksi sellaisena, kun se oli noin 2,5 miljoona vuotta sitten. Vaikeampi kohde on esim. Kolmion tähdistön himmeä galaksi M 33 (6.2 m), jonka näkeminen on sen heikon pintakirkkauden takia tosi hankalaa. Himmeitä kohteita kannatta kokeilla ”pyyhkimiskatseluna”.

Kaksoistähdet ovat kiikarille hankalia, johtuen kiikarein pienestä suurennuksesta ja objektiivilinssien pienestä koosta. 10 x 50 -kiikarilla kannattaa keskittyä kauniiden kaksoistähtien väriyhdistelmien katseluun, vaikka kiikarin teoreettinen erotuskyky voisi olla noin 20-30 kaarisekuntia. Kauniita ”helppoja” kaksoistähtiä on runsaasti. Hyvä aloituskohde on Otavan Mizar ja Alcor (12 kaariminuuttia, paljain silmin kohde). Hyvä tiukahko rajatestitähti silmälle ja kiikarille on Joutsenen Albireon 35 kaarisekuntia, tähdet 3.3 ja 5.1 m. Itsen olen nähnyt sen 8 x 56-kiikarilla epämääräisesti. Tiukoissa kaksoistähdissä silmä, kiikarin optiikka ja jalusta ovat lujilla. Tähdien kuvat kiikarissa alkavat ikäni myötä olla pyrstötähtimäisiä. Hyvä jalusta ja tärinätön kuva ovat perusedellytyksiä ”tiukempien” kaksoistähtein katselussa, mutta mikään ei korvaa tässä laadusta kaukoputkea.

Normikiikarista tähtikiikari

Varsinaista **tähtikiikaria** ei siis ole olemassakaan, on vain erilaisia kiikareita, joista jotkut soveltuvat ehkä paremmin tähtiharrastukseen. Monet vanhat tähtikiikareihinkin liitetyt käsitteet ovat muuttuneet. Toki tekniset perusasiat pysyvät. Koitan haroa asiaa kiikarin ostajan kannalta. Mitä kannattaa huomioida tähtikiikaria hankittaessa? En puutu juurikaan kiikareiden moninaiseen optiikkaan, teknisiin ominaisuuksiin, materiaaleihin tai valmistustekniikkaan. Niihin voi tarvittaessa tutustua tehtaiden ja maahan-tuojien sivulla – tarjonta on lähes rajatonta. Sama koskee kiikarin hankintaa, neuvoja ja besserwissereitä riittää, minä mukaan lukien ja hyvä näin. Maailmalla on saatavilla satoja kiikarin ostajan oppaita ja erilaisia keskustelufoorumeita, joiden seuraaminen on aikaa vievää mutta toki palkitsevaa. Hifistelyä riittää jos rahasta ole pulaa.

Koitan löytää kiikarityypin, joka olisi sopusuhteessa tähtikiikarin ”vaadittuihin” ominaisuuksiin huomioiden hankintahinta. Lähtökohtani on selkeä. Minkälaisen tähtikiikarin itse hankisin, jos olisin sitä ostamassa? Valitettavasti en pääse ostamaan uutta, sillä minulla on käyttötunteihin nähden turhankin hyvä kiikari ja siinä on lähes ikuinen takuu, joten ne jäänevät vielä seuraavallekin polvelle – vaikka verkkopainoksi. Harmi, että ei ”pääse” shoppailemaan!

Keskityn siis vain joihinkin nykyisiin kiikareihin, jotka ovat juurikin yleiskiikareita, mutta soveltuvat hyvin tähtihommiin. Erillisiä tähtikiikareita ei oikeistaan ole olemassakaan, vaan puhutaan yleensä vain kiikareista. Uusien kiikarimallien myötä niiden ominaisuudet ovat parantuneet ja hinta-laatusuhdekin on kuluttajaystävällisempi. Kiikareita ja niiden valmistajia on maailmalla tuhansia ja hyviä merkkejäkin kymmenittäin. Vastapainoksi taas on myös muovisia teatteri- tai lelukiikareita. Niitäkin saa hankkia, valinta on aina ostajan.

Tähtikiikarin edut verrattuna tähtikaukoputkiin ovat moninaiset. Kiikarilla kuva näkyy todellisena ja oikeinpäin. Kiikari on kevyt, siinä on laaja näkökenttä, jolloin kohteen

löytää helposti. Kiikaria on helppo liikutella sekä säilyttää. Nämä ominaisuudet tekevät kiikareista monikäyttöisiä luonnontarkkailuvälineitä. Aloittelijalle kiikari on helppo sekä käytön että huollon suhteen, se ei vaadi paljoa. Vanhemmalle likinäköisellekin harrastajalla kiikari antaa uutta lisäpotkua. Sillä on helppo aloittaa yötaivaan kartoitus. Liikojia ei kuitenkaan pidä odottaa. Kiikari ei ole kaukoputki, joten pintakohteista ainoastaan Kuu "aukeaa" kiikarilla. Parhaimmillaan kiikari on tähdistöjen, laajojen sumumaisten kohteiden ja pyrstötähtien katselussa. Kirjoituksessa esitetyt mielipiteet ovat kirjoittajan, eikä niistä kannata ottaa nokkiinsa. Jokainen saa pitää tässä oman kantansa!

Jatkossa koitan käyttää kiikareista (engl. binoculars/field glasses, saks. Felstecher/Binokular) suomalaista nimitystä kiikari. Juttuni kuvien kiikarimerkit ovat vain esimerinomaisia eivätkä mitään merkkimainoksia. Kaikki myytävät kiikarit ovat katselukelpoisia merkistä riippumatta.

Mikä on kiikari

Kiikari on kahdella silmällä läpikatsottava kahdesta yhteen liitetystä yhdensuuntaisesta kaukoputkesta koottu optinen katselulaite. Monokulaari on taas kiikarin puolikas, eli pieni kaukoputki. Galilein kiikarissa okulaarina on kovera linssi ja Keplerin kiikarissa taas kupera linssi. Nykykiikarissa on Kepler-kaukoputken sovellus, jossa kuva käännetään oikein päin prismoilla ja samalla prismat lyhentävät kiikarin optista pituutta. Vanhimmissa kiikareissa 1800-luvun alussa ei ollut prismoja, vaan kiikarit olivat suoria Kepler-kaukoputkia tai useimmin Galilei-mallisia kiikareita. Nykymallisten kiikareiden nopea kehitys alkoi 1830-luvulla ja voimistui Saksassa 1890-luvulla, jolloin nykymalliset prismakiikarit tulivat tuotantoon. Kiikareilla oli ja on iso merkitys armeijassa ja erityisesti laivastossa. Kiikarien valmistuksen mahdollisti uusi optinen lasiteollisuus, joka loi pohjan akromaattilinsien ja laadukkaiden prismojen valmistukselle. Ensimmäisen maailmansodan aikana kiikareita valmistettiin jo ympäri maailmaa, mutta suurimmat optiset tehtaat olivat Saksassa, Englannissa ja Yhdysvalloissa. Kilpailu oli kovaa, koska kaikissa sotivissa maissa ei ollut optista teollisuutta. Näin Venäjänkin miljoona-armeija hankki kiikarinsa ulkomailta, pääosin Saksasta.



Kuvassa kaksi nykykiikaria ääripäistä. Mikki Hiiri-kiikari on perinteinen Galilei-kiikari 3 x 18 tässä täysmuovisena teatterikiikarina. Kiikarissa on silmävälisäätö. Ei välttämättä paras tätikäyttöön!

Vieressä on Zeissin 8 x 56 Dialyt-kattoprismakiikari, joka jo merkkinsä puolesta lasketaan ns. "laatukiikariksi". Tätäkään kiikaria ei välttämättä voi nimittää "tähtikiikariksi", mutta se numeroarvot sopivat melko hyvin "tähtikiikariin". Ei välttämättä paras tähtikäyttöön!

Kiikarin optiset perusteet

Kiikaria käytetään, jotta saadaan kerättyä silmään lisää valoa ja samalla suurempi kuva. Mitä suurempi objektiivilinssin halkaisija on, sitä enemmän fotoneita tulee silmään ja sitä enemmän näkyy himmeitä tähtiä. Jos paljaalla silmällä "voi nähdä" noin +6,5

magnitudin tähtiä, niin 10 x 50 kiikarilla voisi nähdä jopa noin +10 magnitudin kohteita. Optiikka antaa myös enemmän erotuskykyä – siis kahden valopisteen erottamista toisistaan. Jos kiikari on suurentava, saadaan kohde näyttämään suuremmalta, mutta samalla menetetään pintakirkkautta ja pienennetään ratkaisevasti näkökenttää ja lisätään tärinän haittaa. Täytyy tehdä kompromisseja – taaskin.

Kiikarien perusnumeroarvot esimerkin omaisesti: Mallina joku 10 x 50 normaalkiikari. Suurennus = 10 x, kuvaa sitä, kuinka isona kohde näkyy verrattuna paljain silmin katseluun. Objektiivilinsin tehollinen halkaisija on 50 mm. Tulopupilli on näin $50/10 = 5$ mm. Näkökenttä 1000 metriltä 98 m tai 5,6 astetta. Katselun silmäetäisyys (ER) on 20 mm. Lähin tarkennusetäisyys 5 metriä. Vedenpitävä, kaasutäyttö, Fully Multi Coated, BAK4-prismat, paino noin 800 g.

Kiikarin optiikan tulee läpäistä valoa maksimaalisesti siten, että silmän muodostamassa kuvassa ei ilmaannu linssivirheitä, kuten komaa, värivirhettä, astigmaattisuutta tai kuvakentän kaarevuutta. Optisesti toteutus on haastavaa. Kiikarin linssit ovat normaaleja kitattuja ja pinnoitettuja akromaattilinssejä. Okulaareja on montaa tyyppiä, mutta usein ne ovat laajakulmaokulaarien erilaisia sovelluksia. Prismat ovat kiikareiden keskeisimpiä osia. Siksi parhaimmissa kiikareissa käytetään prismojen erikoislaseja BAK4, SK15 ja BK-7, joista BAK4 (Schott AG/BarileichKron) on paras. Turha hifistellä liikaa! Linseissä voidaan tavallisten optisten lasien lisäksi käyttää erikoislaseja ED tai FL, jotka takaavat parhaan taittokyvyn ja pienimmän mahdollisen värivirheen. Linssien pinnat voidaan hioa asfääriseksi, eli ei pallopintaisiksi, jolloin optiset virheet minimoituvat. Yleensä kiikarin linssit ovat pinnoitettuja, eli "Fully Multi-Coated".

Kiikarit voidaan karkeasti jakaa prisma- ja kattoprismakiikareiden lisäksi kahteen pääluokkaan porroprismakiikarit ja kattoprismakiikarit. Erikoiskiikareissa voi olla mitta-asteikkoja, suuntakehä, etäisyysmittari tai kiikari voi olla kuvavakautettu. Myös valonvahvistimet voivat olla kiikarin näköisiä, silloin puhutaan pimeänäkölaitteista. Tämän kaltaisissa kiikareissa voi olla GPS, WIFI, kuvan tai videon tallennus ja muita verkko-ominaisuuksia.



Kiikareita on montaa mallia ja kokoa. Keskityn tässä vain yleisimpiin malleihin.



Vasemmalla pikkukiikari, keskellä erimallisia ns. normaalikiikareita ja oikealla isot kiikarit.

Normaalikiikarin perusnumeroarvot esimerkin omaisesti ovat seuraavat. Mallina joku 10 x 50 normaalikiikari. Suurennus = 10 x, objektiivilinssin tehollinen halkaisija on 50 mm, tulopupilli on $50/10 = 5$ mm. Näkökenttä 1000 metriltä 98 m tai 5,6 astetta. Katselun silmäetäisyys (ER) on 19,6 mm. Lähin tarkennusetäisyys 5 metriä. Vedenpitävä, kaasutäyttö, optiikka pinnoitettu (Fully Multi Coated), BAK4-prismat. Paino noin 800 g, mukaa tulee kotelo, kantoremmit ja usein jalusta-adpterin kiinnitysmahdollisuus.

Isot kiikarit



Aiemmin suositeltiin suuren tähtikiikarin hankintaa. Tällaiset 70-80 mm:n objektiivilinseillä varustetut kiikarit eivät ole aloittelijan laitteita. Kiikari on iso ja painava, 2-3 kg ja täten hankala käyttää. Siinä on aika iso 12-20 x suurennus sekä pienehkö 2-3 asteen näkökenttä. Näin se "vaatii" aina jalustan ja kamerajalusta-adapterin. Kiikarin tulisi olla korkealla videopäällisellä kamerajalustalla tai tuella. Isoissa tähtikiikareissa tulisi olla okulaaripäässä 45-90 asteen kulmaprismat. Muuten kädet, selkä ja niska jämähtävät ja havainnointi korkealle on hankalaa. Tämän kaltainen kiikari ei tarkene kovin lähelle, joten sillä ei voi tarkkailla lähiluontoa. Iso kiikari on kokoneen komeettabongarin erikoislaitte. Koostaan huolimatta niitä saa edullisestikin, hintahaarukka on noin 150 -1000 €. Kannattaa testata ennen ostopäätöstä. Suuremmat kiikarit alkavat olla kalliita ja hankalasti käytettäviä. Kalliimpiin jättikiikareihin tulee yleensä mukaan tu-

keva haarukkajalusta ja kiikareissa on kulmaprismat. Näitä laitteita käyttävät mielellään komeettabongarit.



Erillisiä tähtikiikarijalustoja on tarjolla runsaasti eri hintaluokkiin. Kiikarijalustan voi rakentaa itsekin erilaisista irto-osista. Kuvassa vieressä ei ole laiskan miehen observatorio. Päivisen Rannella on iso tähtikiikari mukavassa havaintoasennossa. Näin vartalo ja kädet eivät jäkitä ja keskittyminen katseluun onnistuu niskaa jämäyttämättä. Järjestely olisi lähes täydellinen, jos tuolissa on pyörät tai tuoli olisi pyörivällä alustalla. Netistä löytyy satoja tapoja rakentaa vastaava tai pyörivä kiikariobservatorio.

Keskikoiset ”normaaliikiikarit”



Sopiva yleis- ja luontokiikari on kiikari, jossa objektiivilinsien koko on 42-56 mm. Tällöin kiikarissa on 7-12 x suurenus, joka on sopiva ilman jalustaa yleiskatseluun. Nämä kiikarit soveltuvat myös luonto- ja venekäyttöön. 7 x 42 on ehkä monitoimikiikari jo keveytensäkin takia. Se on helppo kuljettaa vaikka repussa. Erityisen suosittuja ovat pienikokoiset kattoprismakiikarit luokassa 7-8 x 42. Ne ovat oivat matkakiikarit joka käyttöön, ehkä ei ideaali kuitenkaan juuri tähtihommiin. Hintalaatusuhde on näissä kohdallaan. Suosittelen yleiskiikariksi, hinnat 100 euron molemmin puolin.



Tähtikiikariksi ehdotan kuitenkin kiikaria, jossa linsit ovat 50 mm. Tässä sadan samalla 40% enemmän valoa silmään verrattuna 42 milliseen. Useimmat 50 mm:n linseillä varustetut kiikarit painavat alle kilon ja ovat vielä helposti hallittavissa ilman jalustaa. Suosituin malli tähtikiikariksi on 10 x 50 porroprismakiikari, kiikarien perusmalli.

Entäs sitten se suurennus, sehän aina kiinnostaa? Yleensä puhutaan suurennuksesta joka on 7 x. Tämä johtuu pitkästä perinteestä, kun lasketaan kiikarin valotehoa, eli silmään tulevan valokimpun halkaisijaa. Ihmisen silmän pupilli aukeaa maksimissaan noin 7 mm, joten suurenus valitaan yleensä siten, että kiikarin tulopupillinkin koko on vähintään tuo 7 mm. Tulopupillin koko saadaan laskettua jakamalla objektiivilinsin halkaisija suurennuksella: $50/7 = 7$ mm. Ikäihmisten täysin avautunut pupilli on ehkä 5 mm, joten sekin kriteeri on arveluttava ja tukee 10 x 50 kiikaria. Pupillin auki pysyminen vaatii täydellistä pimeyttä noin 20 minuuttia, joten näitä olosuhteita ei kaupungissa juurikaan ole. Monesti mainoksissa puhutaan ”hämärä- tai yökiikarista” juuri tämän tulopupillin koon takia. Lähtöpupillin koko ei ole ratkaiseva ominaisuus. Tähtikiikoputkissa tulopupillin koko on usein suurella suurennuksella vain millin luokkaa.

Tähtikiikarin suurennukseksi suosittelen siis 10 x. Se on hyvä kompromissi suurennuksen ja näkökentän suhteen ja sen ovat kiikarien valmistajatkin huomanneet. Poikkeuksia kyllä löytyy. Kiikarin suurennus sekä kuvakentän koko määrittää kaukoputkien tapaan okulaarin polttovälillä. Kiikarin okulaarin polttoväli on valittu tehtaalla ja okulaarityypin mukaan optiikka antaa eri kokoisia suurennuksia ja kuvakenttiä. Yleensä okulaarin näennäinen näkökenttä (AAoW) on 10 x 50 kiikarissa noin 60-65 astetta ja todellinen näkökenttä (AoW) on noin 6-8 astetta.

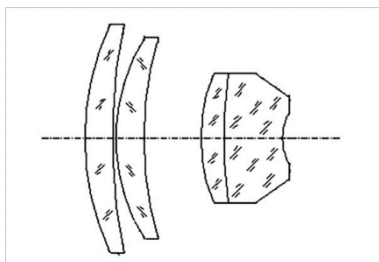
Tärkeämpi ominaisuus on kiikarin okulaaripää. Kiikarissa tarkennusmekanismeja on monia. Yleensä katsotaan, että varsinaisessa tähtikiikarissa on tarkennus molemmissa okulaareissa, siis erillistarkennus. Sitä on aloittajalle turhaa haittaa. Vankka

keskustarkennus riittää hyvin tavalliselle kiikarille. Yleensä tarkennus tapahtuu keskeisruuvista ja silmän diopterikorjaus tehdään okulaarin hienosäätönä dioptereina -4 - +4 toisessa okulaarissa omien silmien ominaisuuksien mukaan. Kalleimmissa kiikareissa ei ole liikkuvia osia, vaan tarkennuskoneisto on sisäinen.

Silmälasin käyttäjälle tärkeää on kokeilla lähtöpupillin pituutta (ER). Silmälaseja tarvitaan yleensä astigmatismien poistoon. Kyse on siitä, kuinka lähellä okulaarilinssin etupintaa silmän tulee asettua. Rilli-ihmisille, kuten minä, se saisi olla 15-20 mm. Sitä kannattaa kokeilla ennen ostopäätöstä. Olisi hyvä, jos okulaareissa olisi alas taittavat hajavalon kumisuojukset. Ne ovat kylmässä mukavatkin. Kiikarin okulaarien optiikkaan en puutu, mutta nykykiikareissa se on riittävää.

Kun kiikarin suurennusta kasvatetaan, pienenee kiikarin näkökenttä. Todellinen näkökenttä kiikareissa voidaan ilmaista asteina tai metreinä tuhannen metrin päässä. Isoissa tähtikiikareissa se on noin 50 m tuhannessa metrissä (2-3 asetta) ja yleiskiikareissa noin 100-150 metriä (6-8 asetta). Kiikarissa suurennusta ei voi muuttaa kuin poikkeustapauksissa. Silloin kyseessä on zoom-kiikari, jota en suosittelen lainkaan tähtihavaintoihin. Luonto- ja lintukiikareina ne ovat käyviä.

Pienet kiikarit silmien jatkeeksi



Ihan viime vuosina markkinoille on tullut uusia pikku-kiikareita. Ne on tarkoitettu paljain silmin havainnoivan apuvälineiksi. Näitä valmistaa mm. Omegon, Kasai, Vixen, Orion ja Helios. Kiikarit ovat Galilei-teatterikiikareiden kaltaisia kiikareita mutta toteutettuna huippuoptiikalla ja -mekaniikalla. Kiikarit ovat ikään kuin silmälasien tai lääkäreiden käyttämien suurentavien leikkauslasien jatke. Kiikarien objektiivilinssien koko on noin 40 mm, suurennus on 2-2,5 x ja näennäinen näkökenttä 25-28 astetta, joka antaa lähtöpupilliksi noin 10-17 mm ja on siis turhankin laaja silmän pupilli huomioiden. Käytännössä todellinen näkökenttä on noin 12 astetta, siis iso. Kiikarien optinen taso on erinomainen. Voisi periaatteessa kuvitella, että sinulla on kameran

objektiivit silmälasin sangoissa, toisin nämä rillit painavat noin 300 g. Itse en ole valittavasti päässyt kokeilemaan. Näiden pikkukiikarien hinnat vaihtelevat 100-400 euron välillä merkistä riippuen. Syvän taivaan kohteita katselevalla on mahdollisuus liittää kiikariin vakiosuotimia, joilla on iso merkitys joidenkin sumumaisten kohteiden näkymisessä. Hinnat alkavat sadasta eurosta ylöspäin.

Porroprismakiikari



Porroprisman nimitys tulee italialaisesta keksijä-optiikosta Ignazio Porrosta vuodelta 1850. Perinteinen porroprisma-kiikari on mainio väline, mutta yhtä hyvä on myös kattoprisma-kiikari. Porrokiikari on isompi ja ehkä massiivisemmän tuntuinen ja ehkä enemmän ”todellisen” kiikarin tuntuinen. Siitä saa hyvä otteen vaikka talvirukkasilla. Näiden kiikareiden rakenne perustuu kahteen 90 asteen kulmittain olevan prismaan, joilla kuva käännetään oikeinpäin.

Kattoprisma-kiikari



Kattoprisman nimitys taas tulee saksankielestä Dachkante ja 1870-luvulta, jolloin nämä kätevät kiikarit ilmaantuivat markkinoille. Kattoprisman kehittäjä oli Abbe-König (AK) ja tämä AK prismajärjestelmä on niissä yleisin. Muita prismamalleja ovat Amici ja Schmidt-Pechan (SP) joista viimeksi mainittu on kompaktein. Zeiss käyttää juuri näitä SP prismoja.

Kattoprisma-kiikari näyttää ehkä lelukiikarilta suorine putkineen. Ulkoasun ei pidä antaa hämätä. Kattoprismoissa käytetään erilaisia prismoja, joista yleisin on mainittu Abbe-König. Näissä prismoissa sisäinen valohäviö on minimoitu. Kaikissa normaali-hintaisissa kiikareissa kaikki tärkeimmät optiset pinnat ovat pinnoitettuja valonläpäisyn maksimoimiseksi ja heijastusten minimoimiseksi. Kalleimmissa kiikareissa linssien etupinnat on myös suojapinnoitettuja naarmuja vastaan.

Käytännössä prismamallilla ei ole merkitystä. Se tuntuu ja näkyy otteena kiikarista, koska kattoprisma-kiikari tuntuu tottumattomasta oudolta, koska putket ovat suorat. Kalleimmissa kiikareissa käytetään linssissä myös erikoislaseja. Tällöin puhutaan ED-laisista, jonka käyttö laiteessa lisää sen hintaa huomattavasti. ED-lasielementtejä käytetään myös kalliimmissa APO-tähtikaukoputkissa, jolloin puhutaan ED-linsseistä. Huppulaitteissa tietyt linssit ovat fluoriittia, jolloin kiikarinkin nimessä voi olla lyhenne FL.

Kalleimmat kiikarit ovat kaasutäytteisiä. Käyttäjän täytyy ymmärtää, että vaikka kiikari olisi kumisuojattu, saattaa raju mekaaninen rasitus aiheuttaa liikettä kiikarin optisissa osissa. Tällöin kiikari saattaa menettää kollimaationsa, jolloin katselijan näkee kuva kahtena. Prismat ovat yleensä kiinni kiikarin rungossa liimalla tai jousilla ja ne sietävät melkoista käsittelyä, mutta rajansa kaikella. Kiikarien runko on yleensä alumiinia, polykarbonaattia tai magnesiumia hinnan mukaan. Suurin vahinko aiheutetaan yleensä vaurioittamalla okulaarien tarkennusmekanismia, jolloin okulaarit eivät pysy tukevasti samassa tasossa ja kuvan tarkennus ontuu. Huolto voi auttaa kummassakin tilanteessa. Kalliissa kiikarissa tätä ongelma ei ole, koska tarkennusmekanismikin on kiikarin sisällä.

Erilaiset prismaatkaisut vaikuttavat suoraan kiikarinen painoon. Huippukiikareissa käytetään aina magnesiumrunkoa, kumisuojausta, kaasutäyttöä ja okulaarien erillistarkennusta (IF) juuri tähtikiikareissa. Se näkyy sitten hinnassakin.

Kiikari vakaajalla



Yhdessä vaiheessa markkinoille tuli voimallisesti stabiloidut (IS, image stabilizer) eli vakautetut tai värinäpoistetut kiikarit. Canonilla, Fujinonilla ja Zeissillä on useita vakaajalla varustettuja kiikareita eri hintaluokassa. Näiden kiikarien uranuurtaja on Canon. Canon 12 x 36, 10 x 42 ja 18 x 50 IS on ollut suosittu myös tähtikäytössäkin. Kiikarin sähköinen vakautus-gyro vakauttaa kuvan nappia painamalla. Tarvitaan siis paristot. Vastavia järjestelmiä on saatavissa myös kameroihin. Vakautetuissa kiikareissa voidaan käyttää suurempia suurennuksia, siis jopa 15-18 x. Nämä erikoiskiikarit soveltuvat hyvin vaativaan työkäyttöön merellä ja liikkuvien kohteiden, kuten lintujen katseluun. Ovat tosin melko painavia, noin 1,2 kg. Itselläni ei ole niistä kokemusta tähtikäytössä. Hintahaarukka näissä on 1500 eurosta ylöspäin, joten pitäydyn vakiokiikareissa.

Zoom-kiikari



Zoom-kiikarit ovat varmasti hyvät moneen käyttöön. Valitettavasti halvat sellaiset eivät sovellu kovin hyvin tähtihommiin. Hyvät taas maksavat jonkin verran, jolloin joutuu pohtimaan budjettia ja käyttötarkoitusta. Normaalikokoiset zoom-kiikarit 10-22 x 50 ovat melko kompakteja. Parhaita hintaluokassa 100-200 € ovat varmaankin Bushnell Legacy, Nikon Aculon A211 ja Pentax UP. Kalliimmat zoom-kiikarit ovat sitten hintaluokassa 2000 €. Ei sinällään kallis, kun pelkkä hyvä tähtikaukoputken zoom-okulaarikin maksaa noin 1000 €. Zoom-okulaarit ovat optisesti haastavia valmistaa. Kuvassa näkyy keskeistarkenteisen zoom-kiikarin zoomausliipasin, jolla suurennusta muutetaan.

Kiikari ilman tarkennusta, ”itse tarkentava”, ”autofokus” tai ”kiinteä fokus”?



Oman lukunsa muodostavat ilman tarkennusta toimivat tai ”itsetarkentuvat” kiikarit. Jotkut luulevat, että niissä on aito autofokus, kuten kameroissa. Eipä. Ne ovat kiikareita, joiden fokus on säädetty tehtaalla jonnekin ehkä katseluetäisyyden puolivälin ja äärettömän väliin. Katselija voi hieinan parannella terävyyttä erillisillä okulaarien diopterisäädöillä, jota ei ole tarkoitettu fokusointiin vaan oman silmän mukauttamiseen. Kiikari voi aiheuttaa ongelmia heikkonäköiselle, koska silmä joutuu tarkennustehtäviin. Tämän kaltaiset kiikarit on helpompia ja edullisempia valmistaa, koska niissä ei ole liikkuvia osia. Joissakin merikiikareissa tämä toimii, koska

katseluetäisyys on aina pitkä. No, tähdethän ovat äärettömän kaukana ja näkyvät pisteinä, eikö toimi? Voi toimia tai ei. Kiikarin käyttöala jää kuitenkin suppeaksi ja en suosittelle ostamaan, mutta toki jokainen tekee omat päätöksensä.

Kiikarin lisävarusteet

Moniin kiikareihin saa erilaisia lisävarusteita. Tärkeimpinä pitäisin linssin suojuksia kiikarin molempiin päihin. Joissakin kiikareissa ne ovat kiinteät. Hyvin istuvat okulaarin suojakumit auttavat pitämään hajavalon pois silmistä. Ne eivät sovellu silmälasillisille, mutta alas taittavat kumit kylläkin. Moniin kiikareihin myydään jo nyt hyviä kantoremejä, jolloin kiikari pysyy rinnoilla. Jalusta-adapteri on perin tarpeellinen ja niitä löytyy moneen lähtöön. Useissa malleissa jalustaruuvien paikka on kiinteä. Kiikariin voidaan hankkia digiadapteri, jolla kännykameran saa kiinni kiikariin. Tällöin puhutaan digiscopingista. Saman kaltaisella adapterilla saa kännykän kiinni lintu- ja tähtikaukoputkeenkin!



ket



tumisen

katselu kiinnostaa, voi kiikariin hankkia aurinkofiltterit ja ne voi tehdä itse pahvi- tai muovikehykseen ostetusta Solar-filtterikalvosta. Tätä AstoSolaria saa esim. Teknofokukselta, hinta noin 25 € A4-arkki. Siitä saa saksittua kalvoa muihinkin laitteisiin.

Jos omistaa kunnon kiikarit, kannattaa hankkia jonkinlainen optiikan puhdistussetti, joiden hinnat alkavat noin 20 eurosta. Räkäinen nenäliina linssin puhdistuksessa talvipakkasessa ei avaa uusia syvän tavaan näkymiä. Ulkoisia linssipintoja ei pidä turhaan hankailla koskaan – parempi pieni lika kuin kunnon naarmut. Pöly tulee poistaa varovasti puhdistussudilla tai paineilmalla ja kiinteä lika puhdistusnesteellä. Lopuksi voi käyttää optiikan puhdistukseen tarkoitettua mikrokuituliinaa. Kun kiikarin tuo sisään pakkasesta, kannattaa se pitää yön yli kotelossaan lämpötilan tasaamiseksi. Kiikarin kastuminen ulkona ei ole vaarallista, jos kiikarin annetaan kuivua. Pahinta kiikarille on sen tarkennusmekanismien tai okulaarin vaurioittaminen iskuilla. Näin kiikari voi myös menettää kollimaationsa, jolloin se on vietävä huoltoon. Joidenkin kiikarien kollimointi onnistuu kokeelle käyttäjälle takuuajan jälkeen, jos on optiikan harrastaja. En suosittelle! Huollot eivät ole halpoja ja kannattaa ehkä harkita uuden kiikarin ostoa, ellei

Aika harvoin näkee kiikarissa hajavalosuojaa tai ns. huurreputkea. Tähtikiikareihin kannatta rakentaa itse vaikka mustasta pahvista lyhyet hajavalolta ja huurtumiselta suojaavat huurreputket (dewshields). Sellaiset kannattaa rakentaa itse esim. mustasta pahvista maalariteippisovelluksena. Huurreputket voi tarvittaessa varustaa lämmityksellä huurrestämiseksi. Jos Auringon

takuukorjaus onnistu edullisesti. Vanhasta saa rautasahalla kaksi hyvää monokulaaria, jos asiassa koittaa jotain positiivista löytää!

Valmistusmaa ja hintalaatusuhde

Kiikareita valmistetaan ympäri maailmaa. Suurin osa valmistetaan Kiinassa, Filippiineillä tai Thaimaassa. Japani on perinteisesti optiikan jättimaa ja hallitsee kiikarit Canon, Nikon, Kowa, ja Fujinon. Valmistusta on luonnollisesti myös Yhdysvalloissa: Athlon, Leupold, Vortex, Maven ja Tract. Euroopassa, kiikarien kehossa perinteisiä merkkejä ovat Leica, Steiner, Zeiss, Leitz ja Swarovski vain muutamia mainitakseni. Unohtaa ei pidä myöskään Kanadaa, Sveitsiä ja Itävaltaa. Neuvostoliittolaiset kiikarit olivat aikoinaan suosittuja. LOMO ei enää valmista kiikareita ja perinteisiä venäläisiä kiikareita ei enää ole. AO KOM3 (1941) Kazanissa valmistaa kaikkea sotilas-, ammatti- ja harrasteoptiikkaa mukaan lukien kiikareita ja kaukoputkia. Tuotteita myydään nimikkeellä Levenhuk, Inc. (USA). Löytyy ainakin Vaeltajankaupasta. Toinen kiikaritehdas on Krasnogorskissa Зенит-КМЗ, joka valmistaa erilaisia kiikareita ja alihankintaa. Tehdas on tunnettu Schwabe-Holdingin(Rostec) laadukkaiden erikoiskiikareiden valmistajana.

Yleisesti voidaan todeta, että kauko-idässä valmistetut kiikarit ovat yleensä hintalaatusuhteeltaan riittävän hyviä normaalikäyttöön. Monet tehtaot antavat laitteilleen 5-30 vuoden tai jopa elinikäisen takuun. Hifistely ja merkkiuskollisuus on sitten toinen asia!

Karkeasti voisi ajatella, että sopivan tähtikiikarin hintahaarukka kelvollisella tasolla olisi noin 100-200 euroa. Tähän hintaluokkaan voisi ottaa esimerkiksi Pentax SP, Bushnell Legacy WP, Bresser/ALpen Magnaview, Celestron Ultima, Orion UltraView ja Opticron Oregon WA 10x50, **Nikon Action EX**, Pentax SP WP ja Vortex Crossfire. Tämä ei ole suositus tai myyntimainos. Nikon on pärjännyt testeissä hyvin ja merkki on perinteinen ja tunnettu. Ei pitäisi pettää hintaluokassaan



10 x 50, vesitiivis, tyypitetyt
Näkökettä 1000/114
Tarkkenee noin 7 metristä äärettömään
Monikalvopäällystetty optiikka
Kumisuojuattu, hinta noin 220 €

Hintaluokassa 300-500 euroa on saatavilla satamäärin todella hyviä kiikareita. Tähän luokkaan tulevat Nikon Prostaff 5, Celestron Nature DX, Vortex Diammond black HD, Bresser Alpen Apex ja **Athlon Midas G2 UHD**. Athlon ei ole meillä kovin tunnettu merkki, joten otan esiin vähemmän meillä tunnetun merkin Vortex. Otan tämän siksi, että saadaan tähän myös kattoprismakiikari. Kokeile.



10 x 50, vesitiivis, typpitäytetty
Näkökettä 1000/107, tai
Tarkkenee 1,5 metristä äärettömään!
Monikalvopäällystetty optiikka HD
Kumisuojattu, painoa 850 g, hinta noin 250 €

Jos haluaa sijoittaa jälkipolville perintökaluun, voi helposti käyttää 1000-2000 euroa kiikariin. Onko se sitten tarpeellista jää jokaisen harkintaan. Eittämättä tällaiset kiikarit ovat laadukkaat ja niille tulee pitkä takuu. Nikon 10x42 Monarch HG-kiikari, jonka hinta on noin 1300 € on jo laadukas saati sitten Zeiss Victory RF 10x54 3400 € tai juuri tähtikiikariksi tehty Nikon WX 10x50 IF 6500 €. Monelle ”erotu joukosta” on tärkeää.

Vertailun ja mielenkiinnon vuoksi **Nikon WX 10x50 IF 6500 €** Tarkemmat tiedot löytyvät valmistajan sivuilta.



10 x 50, vesitiivis, typpitäytetty
Näkökettä 1000 / 157 tai 9 astetta
Tarkkenee 20 metristä äärettömään!
Erillistarkennus okulaareissa
Monikalvopäällystetty optiikka ED-lasi
Kumisuojattu, painoa 2500 g, hinta noin 6500 €

Minusta 200 € on hyvä kipuraja kunnon kiikarille ja tähtikiikarille.

Mitä sitten normikiikarillamme näkee

Kun katse tähtikiikareillamme käännetään yötaivaalle, paljastuu parikin asiaa. Varoitus, liikoja ei kannata odottaa, onhan kyseessä ”vain” kiikari. Kiikarinäkymän laatu tai katseluelämys on suuresti riippuvainen havaintopaikan hajavalosta, seeingistä, ilmakehän ominaisuuksista sekä katsojan silmän kunnosta. Toiseksi, paljon riippuu katsojasta, hänen silmänsä kunnosta, näkökyvystä ja taidosta katsoa kiikarilla. Vasta kolmantena tulee sitten ehkä kiikarin optiset ja mekaaniset puuteet, jos niitä on. Harvoin tähdet kiikarissa ovat neulamaisen teräviä pistettä ja erityisesti kuva-alan reunoilla tähdet alkavat venyä komeettamaisiksi.



Planeetat ovat vaikeita kiikarille. Meidän "normikiikarillamme" voi erottaa Jupiterin 4 kuuta eikä Saturnuksen soikeahkon muodon. Jotta planeettoaj vois "katsoa", tulisi kiikarin olla ainakin 15 x 70, mielusti 50 x 100, riippuen luonnollisesti missä asennossa planeetat ja niiden kuut ovat. Venus ei "aukea" ja Merkurius sekä loput ulkoplaneetat näkyvät vain valopisteinä. Kuu on kiikarille hyvä kohde. Kuun yksityiskohtiin käytetään kaukoputkissakin yli 100 x suurennuksia. Aurinkoa voi katsoa täyden aukon filttikalvoilla ja joskus olen jopa projisoinut auringon pimennyksiä ja auringonpilkkujakin vanhalla kiikarilla pahvilevyllä.



Testasin 8 x 56 kiikaria 13.9. illalla ja Jupiterista pystyi näkemään kolme kuuta. Kuut olivat kuvan mukaisessa asennossa (Stellarium).

Parhaimmillaan kiikari on himmeäköiden sumumaisten kohteiden katselussa. Kiikarilla on helppo "haroa" tähdistöjä Linnunradan sumumaisia kohteita. Pyrstötähdistä iso osa jää niin himmeäksi, että niistä tulee usein ns. "kiikari-komeettoja". Kiikari on juuri oikea laite pyrstötähtien etsintään ja katseluun. Kiikarin laaja näkökenttä mahdollistaa tähtihiippelyn ja pyrstötähden tunnistamisen. Tarkemmin kohdetta voi sitten katsoa kaukoputkella.



Kuvassa Orionin vyö 7 x 50 kiikarilla, kun näkökenttä on on noin 8 asetta – siis laajakulmainen. Orionin svyän tähdet jossa ja Orionin suuri kaasusumu M 42 näkökenttä alareunassa. Hyvissä oloissa Pohjois-Amerikka-sumukin olisi mahdollista nähdä. Kartan rajamagnitudi on noin +10.

Hyviä laajoja kohteita kiikarille ovat esim. Plejadit, Hyadit ja Perseuksen kaksoisjoukko chi ja h Persei. Orionin kaasusumu on kaunis ja laaja sisältäen trapetsin tähdet. Linnunrata on parhaimmillaan juuri Joutsenen ja Kasiopeian kohdilla.

Pallomaisia riittää runsaasti ja voi vaikka aloitella M13 (5.9 m) Se on helppo ja kaunis kiikarikohde.

Galakseista helpon ja suorituin on luonnollisesti Andromedan M 31(4.3 m, paljainsiliminkohde). Se näkyy kiikarilla 2-3 astetta leveänä ellipsimäisenä utuläiskänä

keskuspullistuma korostuneena. Reunaspiraalit jäävät laajalle alueelle. Erittäin hyvissä olosuhteissa, täyspimeässä ja hyvällä ”silmillä” on mahdollista nähdä myös sen seuralaisgalaksit M 110 (8.9 m) ja M 33 (8.2 m). Mukava nähdä galaksi sellaisena, kun se oli noin 2,5 miljoona vuotta sitten. Hyvä vaikeampi kohde on esim. Kolmion tähdistön himmeä galaksi M 33 (6.2 m), jonka näkeminen on sen heikon pintakirkkauden takia vaikeaa.

Kauniita kaksoistähtiä on runsaasti, mutta kiikarin optiikka ja silmä ovat lujilla. Hyvä jalusta ja tärinätön kuva ovat perusedellytyksiä kaksoistähtein katselussa.

Kiikarin ostoa

Kiikarin voi ostaa joko kaupasta tai verkkokaupasta, uutena tai käytettynä. Käkisissä tavoissa on hyviä ja huonoja puolia. Ennen kiikarin ostoa kannattaa lukea kiikarites-tejä, niitä löytyy rajattomasti eri lehdistä ja netistä – kaikkea ei pidä uskoa. Lintu- ja erälehtien testit ovat yleensä hyviä. Toisena vaihtoehtona on lainata samanmerkkinen kiikari tutulta, jos vain mahdollista. Muutama testi-ilta paljastaa totuuden.

Heikoimmilla ollaan verkkokaupassa. Tiettyjen kauppojen toimitus voi kestää, etkä pääse testaamaan juuri sitä yksilöä, jota olet ostamassa. Selvitä palautus- ja takuehdot ennen ostopäätöstä. Suurimpia kiikarikauppoja meillä on e-ville.com, muitakin on. Joistakin verkkokaupoista on tullut reklamaatiota. Monet tähtiharrastajat tilaavat laitteensa Saksasta. Varmista hintapolitiikka, tulli ja rahti. Saksalaiset astro-verkkokaupat ovat olleet luotettavia kautta linjan. Ole tarkkaan Visa-kaupassa, käytä mieluummin PayPalia tai pankkilaskua.

Jos ostaa kiikarin kaupasta tai tutulta, voit hypistellä kiikaria. Katso linssein kunto ja puhtaus, katso sisään prismastoon. Säädä silmäväliä, koita diopterisäätöä sekä fokusointimekanismia, niiden tulee toimia pehmeännihkeästi. Osat eivät saa nujua tai liikkua omaperäisesti, osien optisten akseleiden tulee säilyä suorina. Voi siirtyä liikkeen ovelle ja koittaa katsoa katunäkymää. Hyvän kiikarin kuva on kirkas ja kontrastinen. Kaikki värit esiintyvät luonnollisina ja suorat linjat suorina sekä vaaka- että pystysuunnassa. Kokeile lähin fokus-etäisyys ja katsele kukkien yksityiskohtia. Jos terälehtien suomu- ja reuna-alueet ovat teräviä ja kontrastisia, eikä reunassa näy värivirhettä, toimii kiikari normaalisti. Kuvan laatu paljastuu nopeasti. Selvitä takuu sekä huolto ja tee ostopäätös. Toivottavasti onnistaa.

Katseluoptiikan ja kiikarin käsitteistöä

Aukkosuhde eli valovoima. Linssistön valovoima ilmoitetaan f-luvulla, siis linssin polttovälin ja aukon suhtena. Kiikarin optiikan valovoima 10 x 50 kiikarissa on noin f/3,5-4 riippuen mallista. Kiikari on siis melko valovoimainen laite verrattuna tähtikaukoputkiin, joiden aukot yleensä ovat f/5-10. Pieni f-luku (suuri valovoima) optiikassa antaa suuren näkökentän ja lyhyen valotusajan kuvauksessa. Kiikarien valovoimaa ei ilmoiteta.

Suurennus (Magnification) on objektiivilinssin polttoväli (mm) jaettuna okulaarin polttovälillä (mm). Suurennus on normaalikiikareissa 2-30 x. Suurennusta muutetaan okulaarin polttoväliä muuttamalla, mutta normaalisti kiikarissa se on vakio lukuun ottamatta zoom-okulaareja. Optisen laitteen maksimisuurennus ilmoitetaan yleensä

suhteessa objektiivilinssin halkaisijaan. Kaukoputkissa teoreettisesti se on noin $2 \times$ objektiivilinssin halkaisija milleinä, siis kiikarissamme $50 \times 2 = 100 \times$. Koska kiikarin linssin polttoväli on vain 200-250 mm, kannattaa tyytyä kompromissiin optiikan laadun, kiikarin pituuden, valovoiman, näkökentän ja suurennuksen suhteen; $10 \times$ on hyvä. Ehkä suurin suurennus missään kiikarissa on japanilainen Sunagor 30-160 x70s-kiikari, noin 400 \$. En ole päässyt kokeilemaan, mutta noilla suurennuksilla suosittelen tähtihommiin kaukoputkea.

Erotuskyky ilmoitetaan yleensä kulmaerotuskykynä tai pintaerotuskykynä. Pintaerotuskykyä voisi kuvailla vaikka planeetan yksityiskohtien erottamisena. Kulmaerotuskyky Se on helpoin ymmärtää kaksoistähden erottavuutena kulma-asteina, -minuutteina tai -sekunteina. Optisen laitteen teoreettinen erotuskyky riippuu objektiivilinssin koosta ja käytännössä se on noin 120 kaarisekuntia jaettuna objektiivilinssin halkaisijalla mm:ä. Siis kiikarissamme se olisi **teoriassa** $116/50$, eli noin 2,3 kaarisekuntia. Käytäntö on jotain ihan muuta, johtuen laitteen optisesta laadusta, havaintolosuhteista ja silmän ominaisuuksista. Monet nuoremmat erottavat paljain silmin Mizarin and Alcorin, joiden etäisyys on noin 11 kulmaminuuttia. 10×50 -kiikarilla erotuskyky voisi käytännössä olla jakamalla tuo 11 kulmaminuuttia kymmenellä, joka antaisi noin 66 kaarisekuntia, mikä sekin on ja aika tiukka. Ehkä 100 kulmasekuntia olisi hyvä.

Kuvakontrasti on nähtävissä katsomalla kiikarilla. Kontrastiin vaikuttavat kiikarin sekä sen optisten osien laatu, optiikan pinnoitus, optiikanpuhtaus ja kiikarin kollimaatio, eli yhdensuuntaissätö.

Lähtöpupilli (Exit Pupil), 3-10 mm, okulaarista ulos tulevan valokimpun halkaisija milleinä.



Silmän katseluetaisyys okulaarista (Eye Relief), 5-15 mm, mukavuustekijä.



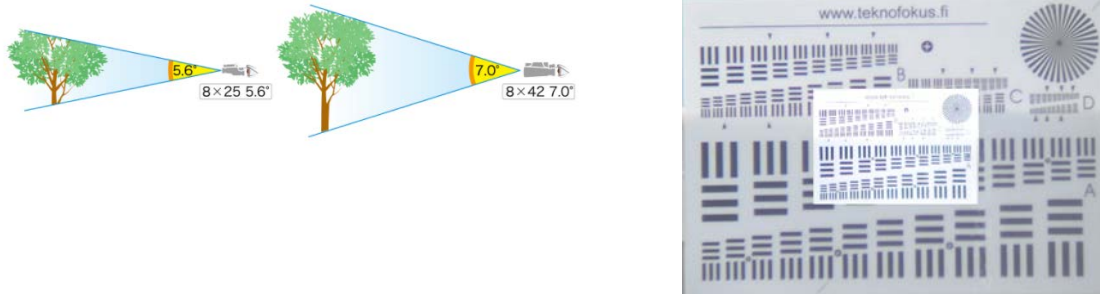
Silmäväli, säädetään kiikarin rungossa (Interpupillary distance (IPD)).



Todellinen näkökenttä eli näkökentän laajuus FOV (Field of View) on noin 6 – 8 astetta tai ilmoitetaan useasti metreinä kilometrin päässä. Vakio kiikareissa se on siis noin 110-130 metriä tuhannelta metriltä. Siis yhden asteen kulma vastaa 1000 metrin päässä on noin 17,5 metriä. Näkökenttä pienenee, kun kiikarin suurennus

kasvaa. 7 x 42 kiikareissa todellinen näkökenttä voi olla noin 8,6 astetta. Lisäksi on olemassa ns. extra-laajakulmakiikareita, kuten esim. Bushnell Xtra-Wide 4x30, jossa kuvakenttä on jo 17,1 astetta mutta se on kiinteäfokuksinen! Parempi olisi kokeilla esim. Barska 10x50mm X-Treme-kiikaria, jonka näkökenttä on noin 7 astetta. En osaisi kokeilematta, vaikka hinnat ovat halvat molemmissa (noin 60/150 €). Katselijalle tärkeintä on kiikarin läpi nähty todellinen näkökenttä.

Hyvä muistaa, että Kuun halkaisija on noin puoli asetetta!



A4-testitaulukuvani kahdella kiikarilla otettuna 20 metrin etäisyydeltä pihallani. Isompi kuva on otettu kiikarilla 20 x 50 ja pienempi kuva omalla 8 x 56 kiikarillani. Kuvayhdistelmä näyttää, kuinka suurennus vaikuttaa kuvakentän kokoon, kuvan pintakirkkauteen ja testitaulun erottelukykyyn.



Viereisessä kuvassa on valokuva Mikkihiirikiikarilla naapurin talosta. Muovinen kiikari toimii ihan hyvin, mutta apua katseluun siitä ei juuri saa suurennusta lukuun ottamatta. Suurennus on 3 x ja kuvakenttä Galileo-mallisessa kiikarissa on pieni. Optisin kriteerein arvioituna kuva on pehmeä, epäterävä ja siinä on väri- sekä muotovirhettä. Eipä haittaa tässä, mutta tähtikiikariksi en suosittelisi.

Näennäinen näkökenttä, AFOV, (Apparent Field of View). Se on karkeasti todellinen näkökenttä kerta suurennus. Jos 10 x 50 kiikarin todellinen näkökenttä on 5,6 astetta, on näennäinen näkökenttä siis $8 \times 5,6 = 45$ asetetta. AFOV on kiikareissa normaalisti 40-60 asetetta, riippuen kiikarin okulaarista ja mekaniikasta. 60 astetta on jo ns. laajakulmakiikari.

Lähin tarkennusetäisyys (Minimum Focus Distance), 1-10 m.

Tarkennusmekanismi (Centre Focus / Independent Focus, IF), keskeistarkennus tai erillistarkennus.

Diopterin säätö (Diopter Adjustment), yleensä +/- 2 D.



Kattoprisma- tai porroprismakiikari, kiikarin jo mainittu prismajärjestelmä.

Pinnoitus (Coating), coated, multi-coated and fully multi-coated.

Laajakulmakiikari, RF Rich Field, EA / XWA Extreme Wide Angle.

Erikoislasi, ED/XD Extra-low Dispersion.

Erikoislasi fluoriitti FL Fluoride lenses.

Kuvavakautettu kiikari, IS Image Stabilized.

Vedenkestävä WP Water Proof.

Digiscoping , digikaeran liitämien kaukoputkeen tai kiikariin.

Kun ajatellaan kiikarin monimutkaista ja vaativaa rakennetta, on suorastaan ihme, että kiikarit ovat näinkin edullisia. Yllä esitetyt optiikan faktat soveltuvat myös kaukoputkiin. Alla muuta sadoista kiikarilnikeistä.

<https://www.kameraliike.fi/fi/article/kiikarit-ja-termit-osto-opas/10034>

<https://www.bhphotovideo.com/explora/amp/outdoors/buying-guide/binocular>

MMu