

Kuu-uskumuste aegruumilisest kontekstist¹

Jaak Jaaniste

Teesid

Artiklis vaadeldakse Kuu näiva liikumise seaduspärasusi ja seda, mida sellest tuleb silmas pidada rahvapärimeste astronoomilisel tõlgendamisel. Maakeral pole olemas kohta, kust taevas pea kohal paistaks täpselt sellisena, nagu kaardid teda kujutavad. See, mis taevas näha on, sõltub nii vaatleja asukohast kui ka vaatlusajast. Vaadet tähistaevale maapinna mingist kindlast punktist nimetatakse topotsentriliseks. Klassikaline maailmapilt pärineb valdavalt 40. laiuskraadilt. Kolmest põhilist majanduspiirkonnast – Euroopa, USA ning Jaapan ja Hiina – langevad kaks Vahemere laiuskraadile. Et neis piirkondades luuakse valdav osa teadusest ja pedagoogikast, on õpikute ühekülgusus mõistetav. Erandi moodustab Skandinaavia, mille projektsioonid Ameerikasse või Kaug-Itta satuvad üsna metsikutele ja väheasustatud piirkondadele. Põhjala folkloori eripära, selle astronoomiline külg kaasa arvatud, on uurijaid paelunud juba sadakond aastat.

Märksõnad: astronoomia, Kuu liikumine, laiuskraadi efekt, rahva-astronoomia, taevakehade näiv liikumine, topotsentriline vaade

Ma ei pea ennast folkloristikks ega isegi mitte astroajaloolaseks. Olen astronoomi haridusega füüsikaõpetaja, kes jõudumööda püüab oma eriala populaarsust suurendada. Kuna – tänu astroloogidele ühelt ja Hollywoodile teiselt poolt – on täheteadus rahva hulgas märksa populaarsem kui füüsika ja matemaatika, oleks patt seda mitte ära kasutada (Aldhouse-Green 1992).

Nii ma siis leidsingi endas jõudu ja kutsumust rahvaharidusliku astronoomiaga tegelemiseks. Tartus on selleks ideaalsed võimalused: aristokraatlik tähetorn linna südames, tänapäevane Tõravere observatoorium käeulatuses; lisaks hea valik emakeelset kirjandust ning Ahhaa-keskuse planetaarium. Astronoomiat on aga rahvale püütud lähendada juba kaugetest aastatest, märkigem siin kas või Jakob Hurda kirjutise “Eesti astronoomia” ilmumist 19. sajandi viimasel aastal (vt Hurt 1989 [1899]).

<http://haldjas.folklore.ee/tagused/nr30/jaaniste.pdf>

Jaak Jaaniste

Astronoomiat tänapäeva põllumeestele küll ei õpetata, aga valikainena loetav kosmograafiakursus on põllumajandusülikoolis üks populaarsemaid üldhariduslikke aineid.

Algusest peale võtsin programmi praktilised vaatlused (Õppeainete annotatsioonid: Tehnikainstituut 2006). Ja siin tabas mind esimene suur üllatus: kui vähe me teame taevakehade näivast liikumisest. Koolifüüsika õpetab meile selgeks nende suurused, kaugused, orbiidid, isegi pinnaehituse. Aga kus ja millal me neid näha võime, millal nad tõusevad-loojuvad, kas nad käivad kõrgelt või madalalt, sellest puudub isegi astronoomilise kõrghariduse saanud inimestel vähimgi ettekujutus.

Eriti käib see Kuu kohta.

Seepärast julgengi kirjutada nii triviaalsel teemal, nagu Kuu näiva liikumise seaduspärasused ja mida sellest tuleb silmas pida rahvapärimeste astronoomilisel tõlgendamisel.

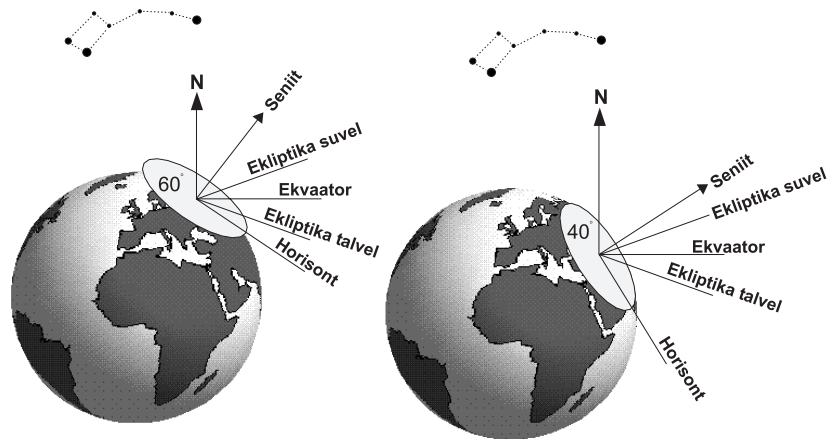
Topotsentriline vaade

Maakaardi ja taevakaardi peamiseks erinevuseks on see, et esimene neist on adekvaatne nii lokaalses kui ka globaalses ulatuses. Tartu linn jääb oma kohale nii maakonna-, riigi- kui ka maailmakaardil. Sama peaks kehtima ka taevakaartide kohta, ent maakeral pole olemas kohta, kust taevas pea kohal paistaks täpselt sellisena, nagu kaardid teda kujutavad. Maa pöörlemine-tiirlemine kutsub esile vaatleja kohale jääva taeva pideva muutumise ja see, mis seal parasjagu näha on, sõltub nii vaatleja asukohast kui ka vaatlusajast.

Vaadet tähistaevale maapinna mingist kindlast (topograafilisest) punktist nimetatakse topotsentriliseks. Kui on teada vaatluskoha geograafilised koordinaadid ja kellaaeg, võimaldavad tänapäeva arvutiprogrammid seda vaadet kergesti arvutada (vrd ka joonis 1).

See, mida need programmid teevad, on tegelikult pöördülesande lahendamine. Maapinnal viibivale vaatlejale on otseselt kättesaadav vaid topotsentriline vaade ja meie lähimaaailma tänapäevane (geo- või heliotsentriline) kujutis on aastatuhandete pikkuse mõtetöö vili. Paraku on see – suuresti tänu kooliharidusele – tänapäeva inimese ainus astronoomiline realiteet ja pole ime, kui selle praktilisel rakendamisel mõnikord “kopp lahti kukub”.

Toon näite. Võtame näiteks olukorra, kus Veenus on suurimas idapoolses elongatsioonis ja asub 46 kraadi Päikesest vasakul. Vee-



Joonis 1. Topotsentriline vaade: suurtel laiuskraadidel on taevaekvaator madalal ja ekliptika näiv kõrgus sõltub tugevasti kella- ja aastaajast.

nus on koolihariduse järgi kõige heledam planeet ja peaks seega olema õhtutaevas hästi vaadeldav.

Paraku teda sealt leida ei õnnestu. Kui heita pilk *Tähetorni kalendri* (1923–1939, 1941–2006) tabelitele, näeme, et Veenus loojub Tartus ainult pool tundi Päikesest hiljem (Tallinnas on vahe veel väiksem, kõigest 23 minutit). Kui panna käima planetaariumiprogramm, näeme neid samaaegselt silmapiirile lähenemas: Veenus asimuudil 60 kraadi (lõunapunktist!), Päike 46 kraadi põhja pool, asimuudil 106 kraadi.

Põhjuseks on laiuskraadi efekt – topotsentrilise maailmapildi oluline komponent. Meie kooliharidus on pärit 40. laiuskraadilt – ja seal on Veenus tõepoolest vaadeldav, lojudes umbes kaks tundi pärast Päikest.

Laiuskraadi efekt

Kujutame oma topotsentrilist maailma taldrikuna, mis on kleebitud globusele kindlas geograafilises punktis. Kanname sellele taldrikule (kera puutujatasandile) üle astronoomiliselt olulised suunad: taevaekvaatori, suuna poolusele ja ekliptika. Et viimane on ekvaatori suhtes kaldu, joonistasin välja kaks suunda, mis vastavad nn

Jaak Jaaniste

sügis- ja kevadpunktile. Talvel ja suvel on ekliptika ja ekvaator paralleelsed.

Et Kuu ja planeedid liiguvad ekliptika läheduses, määrab nende nähtavuse ekliptika kalle horisondi suhtes. Näeme, et õhtutaeva jaoks on ekliptika sügisel madalamal kui kevadel. Kui madalatel laiuskraadidel on erinevus kvantitatiivset laadi (Kuu ja planeedid on kas kõrgel või madalal), siis alates 60. laiuskraadidest muutub erinevus kvalitatiivseks: sügisperioodil pole nad õhtutaevas üldse vaadeldavad.

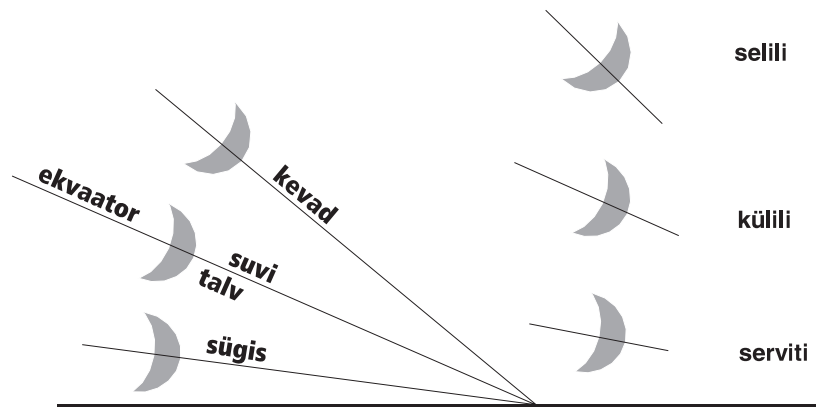
Konflikt kooliharidusega algab sellest, et aluseks olev klassikiline maailmapilt pärineb valdavalt 40. laiuskraadilt. Kui toome maa-kaardil kokku kolm põhilist majanduspiirkonda – Euroopa, USA ning Jaapani ja Hiina –, näeme, et viimased kaks langevad üsna täpselt Vahemere regiooni laiuskraadile. Et neis piirkondades tehakse ka valdav osa teadusest ja pedagoogikast, on õpikute ühekülgsus täiesti mõistetav. Ja on selge, et enamikule maailmast on see ühekülgsus vastuvõetav.

Erandi moodustab Skandinaavia, mille projektsioonid Ameerikasse või Kaug-Itta satuvad üsna metsikutele ja väheasustatud piirkondadele. Põhjala folkloori eripära, selle astronoomiline külg kaasa arvatud, on uurijaid paelunud juba sadakond aastat. Kui siinseid astronoomilise folkloori elemente kellegagi võrrelda, siis pigem saamide või neenetsite kui klassikaliste kultuuridega.

Kuu liikumine

Selle pika jutu illustreerimiseks valisin Kuu sellepärast, et – vähemalt eesti folklooris – on tema kohta kõige rohkem ja kõige vastukäivamaid kirjutisi. Et nii eesti kui ka teiste Euroopa (kultuur)rahvaste suulise folkloori üleskirjutused pärinevad suuresti 19. sajandist ja on tugevasti mõjutatud kogujate (klassikalisest!) kooliharidusest, on just siin lootust praktilise astronoomia abiga pisut korda luua.

Kuu on kogu Päikesesüsteemis ainulaadne taevakeha: ainsana suurtest kaaslastest liigub ta ümber emaplaneedi mitte selle ekvaatori, vaid orbiidi tasandis. Täpsemalt küll tasandi lähedal, sest viiekraadine nurk viib ta ekliptikast piisavalt kaugemale, et meie kriitilises regioonis nähtavust märgatavalt mõjutada. Teiseks on Kuu



Joonis 2. Noorkuu sirbi kalle horisondi suhtes eri aastaegadel võrrelduna Eestis levinud kõnekäändudega.

väga suur kaaslane ja asub meile, planeedi pinnal olevatele vaatlejatele piisavalt lähedal, et omada palja silmaga nähtavaid detaile (faasid, tumedad laigud, tuhkvalgus). Kosmiliste tsivilisatsioonide uurijad on veendunud, et neil Kuu liikumise omapäradel on otsustav tähtsus Maa tsivilisatsiooni arengule; Kuud on isegi samastatud nn kosmilise imega (Lissevitš 1981).

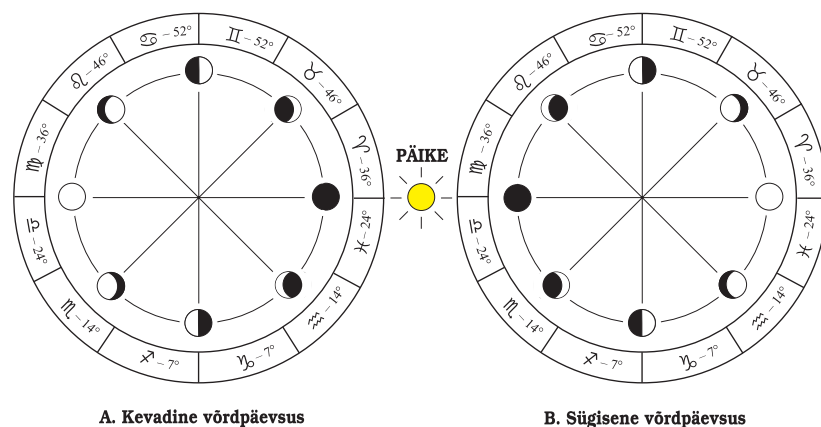
Koolihariduseta inimesel, kellele “maailm on tasane ketas ja taevas nagu kummuli katel”, pole kättesaadav Maa-Kuu ruumiline ettekujutus, kus Kuu faas sõltub sellest, mis suunast Päike teda valgustab. Tema tähelepanekud puudutavad vaid kuusirbi kuju, asendit (kõrgust silmapiirist) ja orientatsiooni vertikaali suhtes (püsti, külili, kummuli, selili) (vt joonis 2). Sellest tulenevad tähelepanekud, kõnekäänud, soovitusel. Kummale poole on sirp pööratud, seda selgitab nimetus: noorkuu (sirbi “sarved” on suunatud vasakule) või vanakuu (“sarved” paremale). Muidugi aitab neile vahet teha ka vaatlusaeg: noorkuu õhtul, vanakuu hommikul.

Kuu näiva kulgemise taevasfääril tekitavad kolm ruumliikumist – Maa pöörlemine, Maa tiirlemine ümber Päikese ja Kuu tiirlemine ümber Maa tähistaevas – või taevasfääril, nagu astronoomid seda nimetavad – ja igäüks kujutab neist nn suurringi, mis tekib vastava (Maa ekvaatori, Maa orbiidi ning Kuu orbiidi) tasandi lõikumisel vaatajakeskse kujuteldava sfääriga. Et need tasandid on omavahel

Jaak Jaaniste

nurga all, lõikuvad ka vastavad suuringid. Kuu liigub Maalt vaadatuna piki keerulist trajektoori, mida tavapäraselt jagatakse ööpäevaseks liikumiseks (tingitud Maa pöörlemisest) ja kaheks teineteisega ristuvaks liikumiseks tähistaevas: liikumine piki ekliptikat ning viimasega risti. Et piki ekliptikat liigub ka Päike, määrab just nende (Kuu ja Päikese) omavaheline (nurk)kaugus Kuu faasi. See, kui kõrgel me Kuud näeme, sõltub sellest, millises ekliptika punktis (sodiaagi märgis) ta asub ja millisel laiuskraadil asub vaatleja.

Joonis 3 näitab kuu kulminatsioonikõrgust erinevate faaside ajal sõltuvalt aastaajast. Vasakpoolne tahvel vastab kevadisele pöörpäevale märtsis-aprillis. Nagu näeme, on õhtuse noorkuu kõrgus valdavalt üle 30 kraadi, järelikult on ta näha mitu tundi pärast Päikese loojumist. Vanakuu seevastu käib madalalt ja tõuseb vaid veidi enne Päikest. Sügisel on vastupidi – kõrgelt käivates tähtkujudes on just (hommikune) vanakuu, noorkuu liigub väga madalal ja on õhtuti näha vaid lühikest aega. Pöörates sodiaagi märke kandvat rõngast, võime leida Kuu asukohta ja kulminatsioonikõrguse suvalise kalendrikuu kohta (Päikese asukohta sodiaagi võös näitab noorkuu asukoht).



Joonis 3. Kuu faaside kulminatsioonikõrgus kevadise ja sügisese pöörpäeva aegu.

Kuu näiv liikumine ekliptikaga ristsuunas tekib tänu tema orbiidi tasandi ja ekliptika (Maa orbiidi) tasandi vahelisele viiekraadisele nurgale. Too viis kraadi võib liituda ekliptika kaldenurgale (kui kevadpunkt langeb kokku Kuu orbiidi tõususõlmega) või seda sama palju vähendada (kui tõususõlm langeb sügispunkti). Esimesel juhul Kuu kõrguse muutused suurenevad, teisel vähenevad.

Enne, kui hakkame tegema järeldusi, veel üks oluline detail: Põhjamaade folklooris puudub ekliptika tähtkujudest moodustuv taust – sodiaak (Kuperjanov 2002, 2003; Lintrop 1997; Prüller 1968). Klassikalises täheteaduses vaadeldakse Kuu liikumist tähtkujude suhtes, rahvaastronomias ainult horisondi ja ilmakaarte suhtes. Nägemispsühholoogiast tingituna asub “taevakupli poolitaja”, kust alates kaob side horisondiga, umbes 20 kraadi kõrgusel (Eelsalu 1996).

Niisiis: kui Kuu liigub kõrgemal kui 20 kraadi, on ta lihtsalt “taevas” ja tema asendil pole erilist tähtsust. Kui Kuu liigub madalamal kui 5 kraadi, hakkavad teda oluliselt varjama maapealsed esemed.

Ajaline kontekst

Enne, kui järelduste juurde asuda, üks huvitav, ehkki asjasse mittepuutuv fakt. Et astronoomilise folkloori uurimine on rohkem humanitaaride pärusmaa ega kuulu inglise erialakeele astronoomilise regiooni, loobusin sellesama teemaga rahvusvahelise foorumi ette astudes kiusatusest esineda amatöörfiloloogina ja usaldasin esinemiseks vajaliku tõlketöö spetsialistide hooleks. Esimene “avastus” tuli juba teeside pealkirja tõlkimisel: minu poolt peljatud väljend “aegruumiline” (aegruum tähistab relativistlikus füüsikas neljamõõtmelist taustsüsteemi, kus ajalisi muutusi kirjeldab valguskiire poolt vastava aja jooksul läbitud vahemaa) transformeerus otsetõlkes *time-space*, millel pole inglise keeles relatiivsusteooriaga midagi ühist (vastavaks terminiks on *space-time*, nagu ka vene *пространство-время*).

Ajaloolaste huvi astronoomiliste sündmuste vastu seisneb tavaliselt kronoloogia täpsustamises. Tuleb kohe öelda, et Kuu-uskumustest on selle koha peal vähe kasu.

Pikaajalisi muutustesi kutsuvad esile Maa telje ja Kuu orbiidi pretsessioon Päikese külgetõmbe mõjul. Neist esimene kutsub esi-

le kevad- ja sügispunkti nihkumise piki ekliptikat perioodiga ligi 26 000 aastat, teine sunnib Kuu orbiidi tõususõlme rändama piki ekliptikat (periood 18,6 aastat). Esimene on äärmiselt viljakas astroloogia ja astraalmütoloogia seisukohalt, paraku pole tal vähimatki mõju Kuu-müütidele (nii Kuu liikumine tähistaevas kui ka tema kõrgus horisondi suhtes jäävad pretsessioonist mõjutamata, nihkub vaid selle tähine taust). Seevastu võib autori arvates olla sõlmede nihkel otsustav osa ühe Kuu-folkloori sõlmprobleemi mõistmisel.

Jutt on Kuu-uskumuste vastuolulisusest. Suulise folkloori tekkes on mingi tähelepaneku kinnistumiseks vajalik teatav kontrollperiood. Kui see on liiga pikk, tekivad tõlgendamisel arusaamatused – sama isik ei jõua oma tähelepanekut kontrollida. 18,6 aastat on liiga pikk aeg, et ammandav uuring läbi viia (vaja on vähemalt kolme tsüklit ehk 56 aastat), kuid piisav esialgsest hämmeldusest (looduse ebapüsivus!) üle saamiseks (kaks tsüklit). Nii tekivadki erinevad arusaamad samast nähtusest, sõltuvalt sellest, millisele faktile tähelepanu pöörati.

Toon näiteks “sügisese noorkuu”. 2002. aastal ilmus see 10. septembri paiku. Kes juhtus vaatama, teab, kui vähe teda taevas näha oli. Seevastu enne seda taevast ehtinud vanakuu ilmus taevasse juba ammu enne keskööd ja loojus alles järgmise päeva pärastlõunal.

Aga see oli “keskmine Kuu”, sest Kuu orbiidi sõlmed olid sel ajal võrdpäevsuse punktidest peaaegu 90 kraadi kaugusel ja orbiidi kalle ei mõjuta oluliselt Kuu kulminatsioonikõrgust. Maksimaalne mõju saabub 2007. aastal, kui Kuu läbib tõususõlme 19. märtsil, vaid paar päeva-kraadi kevadpunktist (“Päikese tõususõlmest”) eemal. Selle tulemusel kerkib õhtune noorkuu Tartus 25. märtsil ligi 60 kraadi kõrgusele (5 kraadi tavalisest kõrgemale), hommikune vanakuu aga on 12. märtsil nähtaval vaid 3 tundi ja tema kõrgus silmapiirist jääb ainult 2,5 kraadi kõrgusele. Helsingis ja Oslos (60. laiuskraad) kerkib ta vaevu horisondile, Lahtis ja Bergenis pole Kuud sel ajal aga üldse näha.

Loomulikult märkab seda kohalik loodusvaatleja, aga tähelepanekut kontrollida õnnestub tal mitte enne 2025. aastat. Kas tähelepanek soovitus-kõnekäänuna kinnistub, sõltub juba kohalikust eluolust. Põhimõtteliselt õige järeldus “kevadine kuu kasvatab, sügisene koristab” jääb järeltulijaile arutada – kui vahepealsed tavaaastad seda enne mälust ei kustuta.

Ruumiline kontekst

Olemegi jõudnud laiuskraadi efekti olulisima järeldotseni: Kuu faaside nähaoleku sidumine aastaegadega tähistab uskumuse kujunemise piirkonda 60. laiuskraadi kandis. Põhjala püsiasiustuse uurimisel astronoomilise folkloori abiga võiks sellest teadmisest kasu olla.

Aga veel olulisem on ruumilise konteksti seisukohalt Kuu orientatsioon horisondi suhtes (joonis 4). Siin toon eraldi punktidenä välja kaks astronoomilist põhifakti:

- 1) et nii Kuu kui ka Päike liiguvad piki ekliptikat, on kuusirp alati ekliptikaga risti. Selle, millise nurga all on Kuu horisondiga, määrab ekliptika kalle horisondi suhtes;
- 2) et Kuu pöörlemistelg on ekliptikaga enam-vähem risti (83 kraadi), määrab ekliptika nurk horisondiga ka Kuul nähtavate tumedate laikude orientatsiooni.

Et ekliptika lõikab horisonti, on see alati mingis punktis ka horisondiga paralleelne. Kus suunas ja kui kõrgel too punkt asub, sõltub nii kellaajast kui ka kuupäevast. Maksimaalse kõrguse määrab suvine päikeseseisak (Kaksikute tähtkuju), minimaalse talvine (Am-bur). Laiuskraadidele vastavalt:

- 40. laiuskraad – 23,5–73,5 kraadi,
- 60. laiuskraad – 6,5–53,5 kraadi.

Kõige suurema nurga all on ekliptika horisondiga seal, kus ta viimast lõikab. Maksimaalse nurga saame, liites ekvaatori ja horisondi vaheli-sele nurgale 23,5 kraadi (ekliptika kalle ekvaatori suhtes). Seega:

- 40. laiuskraad – 73,5 kraadi,
- 60. laiuskraad – 53,5 kraadi.



Joonis 4. Täiskuu orientatsioon horisondi suhtes erinevatel laiuskraadidel. Tumede laikude erinev kuju viib erinevate lugude loomiseni.

Mida järeldada? Madalatel laiustel (40 kraadi ja allapoole) on horisondi lähedal asuv kuusirp valdavalt “selili”, meenutades paati. Kuul olevaid laiike näeme “küljelt” – jäneseana (tõusev Kuu) või kүүrus vanaeidenä (loojuv Kuu). 60. laiuskraadil on kuusirp enamasti “püsti”, heites “selili” vaid kevadkuudel (veebruari-aprill). Et – vähemalt Eestis – on sel ajal ka kõige rohkem selgeid ilmu, võib siit leida arusaadava põhjenduse mõtteteterale “selge Kuu on selili”. Kuidas ja millal Kuu “kummuli” on, jäägu folkloristide uurida – astronoomiliselt on see igal juhul võimatu. “Selili” on loomulikult ka sügisene vanakuu.

Täiskuu on meil samuti valdavalt “püsti”, Kuu põhjapoolus ülespoole. Laikudes näeme sel juhul enamasti kaht figuuri. Ka siin tuleb mees pidada kaugust horisondist: talvel, kui kuuketas kõrgel pea kohal särab, tekib kontakt horisondiga alles tõusul-loojumisel. Tõusva-loojuva täiskuu kõige suurem kalle vastab jällegi ekliptika suurimale kaldele, st ajale kevadise pööripäeva paiku – siis on lootust näha Kuul ka (lihavõtte)jänest.

Kokkuvõte

Selle pikaleveninud jutu lõpetuseks toon välja mõned olulised tõsi-
asjad:

1. Kuu liikumises puuduvad pikaperioodilised muutused. Nii orbiidi pretsessioon (sõlmede triiv) kui ka varjutuste kordumine (saaros) mahuvad 20 aasta sisse. Sekulaarsed muutused (nagu Maa telje pretsessioon) Kuu näivat liikumist ei mõjuta.
2. Kuu asend ja liikumine horisondi suhtes on määratud geograafilise laiusega. Kui täiskuu tumedate laikude kirjeldamisel eristatakse hommikusi ja õhtusi kujundeid või kui kuusirpi võrreldakse paadiga, on vastav legend pärit laiustelt kuni 40 kraadi. Kui väidetavalt lõunapoolkeralt pärinevas legendis on vanakuu C-kujuline, on tegu ilmse väärtõlgenduse või isegi võltsinguga.
3. Suurtel laiustel (55–70 kraadi) on Kuu telg – sõltumata ilmakaarest, kus Kuu asub – silmapiiri suhtes enamasti risti. Seega paistab täiskuu maapinnalt vaadatuna alati samas asendis ja temal nähtavad kujundid peaksid olema stabiilsed.
4. Kuu faasidega seotud uskumuste juures tuleb meie laiuskraadil kindlasti arvestada ekliptika asendiga horisondi suhtes eri aasta-

aegadel. Et sodiaagi lõunapoolse osa kõrgus horisondist on vaid 7,5 kraadi (Kuu võib käia veelgi madalamalt!), on sügisene noorkuu, suvine täiskuu ja kevadine vanakuu meil väga halvasti vaadeldavad. Seepärast võib arvamust, et noorkuu kasvatab ja vanakuu koristab, seostada hoopiski põllutööde sesoonsusega: kevadel näeme valdavalt noort, sügisel aga vana kuud. Asjaolust, et muidu üsna vastuoluliste kuu-uskumuste seas on toodud väide ainukehtiv, võime astronoomilist tagapõhja arvestades teha järelduse: meie esivanemad on Põhjalas põldu harinud juba väga pika aja vältel.

Kommentaar

¹ Minu tänu Andres Kuperjanovile, kes ärgitas mind tegelema astronoomilise folklooriga, ning Mare Kõivale abi eest fantaasiauperballide normaalsetes piirides hoidmisel.

Kirjandus

Aldhouse-Green, Miranda J. 1992. *Dictionary of Myth and Legend*. London: Thames and Hudson.

Eelsalu, Heino 1996. *Astronoomialeksikon: Astronoomia XXI sajandi künnisel: Maailmapilt, mõisted, ajakorraldus ja arengulugu*. Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus.

Hurt, Jakob 1989 [1899]. Eesti astronomia. *Mida rahvamälestustest pida-da: Artiklite kogumik*. Tallinn: Eesti Raamat, lk 91–130.

Kuperjanov, Andres 2002. *Eesti taevast: Uskumused ja tõlgendused: Väiteki-ri filosoofiamaagistri kraadi taotlemiseks maasotsioloogia erialal*. Tartu: Eesti Põllumajandusülikooli majandus- ja sotsiaalteaduskonna maasotsioloogia ja ühistegevuse instituut.

Kuperjanov, Andres 2003. *Eesti taevast: Uskumusi ja tõlgendusi*. Tartu: Eesti Folkloori Instituut.

Lintrop, Aado 1997. *Maailm, taevast ja taevakehad: Rahvaastronoomiat Eesti Rahvaluule Arhiivi uskumuste ja kombekirjelduste (UK) kartoteegist* (<http://www.folklore.ee/~aado/maailm/> – 6. november 2005).

Lissevitš, Igor 1981. Päikesevarjutused ja “kosmiline ime”. Suuline ettekanne. Tallinn: SETI-81 (Поиск разумной жизни во Вселенной: Всесоюзный симпозиум в Таллинне: 7–12 дек. 1981 = Search for Extraterrestrial

Jaak Jaaniste

Intelligence: International Symposium held in Tallinn, Estonia: Dec. 7–12, 1981 = Maaväliste tsivilisatsioonide otsing: Rahvusvaheline sümposium Tallinnas: 7.–12. detsember 1981). Autori märkmed.

Prüller, Paul 1968. Eesti rahvaastronoomia. *Teaduse ajaloo lehekülgi Eestis* [1]. Tallinn: Teaduste Akadeemia Kirjastus, lk 9–70.

Tartu Tähetorni kalender 1923–1939; 1941–2006 [1923–1939, 1942–1944 Tartu Ülikooli Tähetorni kalender, 1941, 1945–1947 Tartu Riikliku Ülikooli Tähetorni kalender]. Tõravere: Tartu Observatoorium.

Õppeainete annotatsioonid: Tehnikainstituut 2006. *Eesti Maaülikool: Õppeinfo: Õppeained* (<http://www.emu.ee/111367> – 24. veebruar 2006).