

# LOOGIKA ALUSED

enn kasak

Õpik anti esimest korda välja pdf-raamatuna (2013)  
Käesolevat väljaannet oluliselt täiendatud ja muudetud

Õpiku väljaandmist on toetanud Tartu Ülikool

Õpiku kujunduses on kasutatud Navitrolla kunstiteoseid

Toimetaja Andres Luure  
Keeletoimetaja Silvia Sokk

Kaane kujundaja Kalle Paalits  
Küljendaja Tiia Ilus

Autoriõigus: Enn Kasak, 2014

ISBN 978-9949-32-618-1

Tartu Ülikooli Kirjastus  
[www.tyk.ee](http://www.tyk.ee)

Trükk OÜ Greif

# SISUKORD

Eessõna .....	7
SISSEJUHATAV OSA .....	11
1. Loogika aine ja põhireeglid.....	13
2. Semantiline kolmnurk.....	37
I OSA. TRADITSIOONILINE LOOGIKA.....	57
3. Mõiste ja termin .....	59
3.1. Mõiste mõistmisest.....	59
3.2. Termini maht ja sisu.....	69
3.3. Defineerimine .....	98
3.4. Liigitamine.....	111
4. Otsustus ja väide.....	117
4.1. Põhilisi termineid .....	117
4.2. Lihtväidete struktuur ja liigitus.....	123
4.3. Atributiivsete väidete lauseliikmete mahud .....	127
5. Arutlus ja järeldamine .....	143
5.1. Arutlus ja selle liigid.....	144
5.2. Otsesed järeldused.....	152
5.3. Atributiivsete lihtväidete loogiline ruut .....	164
5.4. Arutluse korrektsus ja kehtivus praktilisest küljest vaadatuna .....	175
6. Kategooriline süllogism.....	189
6.1. Lihtsa kategoorilise süllogismi struktuur ja reeglid .....	190
6.2. Süllogistilised arutlused .....	214
II OSA. KLASSIKALINE LOOGIKA .....	239
7. Lausearvutus .....	241
7.1. Lausearvutuse tehted.....	258

7.2. Teksti tõlkimine lausearvutuse keelde ja valemite tõlgendamine.....	280
7.3. Väidetesüsteem (lausetesüsteem).....	283
7.4. Etteantud tõeväärtusega laused.....	287
8. Predikaatloogika (predikaatarvutus).....	301
8.1. Predikaatarvutuse põhiterminid.....	303
8.2. Traditsioonilisest loogikast unaarsete predikaatide abil ..	314
8.3. Binaarsetest predikaatidest .....	318
9. Tuletus.....	329
9.1. Loomulik tuletussüsteem .....	333
9.2. Tõesuspuid .....	354
9.3. Teksti tõlgendamisest klassikalises loogikas.....	367
10. Süllogismid liitväidetega .....	391
10.1. Tingimuslikest lausetest .....	391
10.2. Hüpoteeetilised süllogismid .....	401
10.3. Liigitav süllogism ja disjunktiivne süllogism .....	424
10.4. Konjunktiivne süllogism.....	434
10.5. Lemmaline süllogism .....	436
III OSA. MITTEKLASSIKALINE JA INFORMAALNE	
LOOGIKA.....	461
11. Modaalne loogika.....	463
11.1. Aleetilised modaalsused.....	463
11.2. Modaalne loogika tuletussüsteemidest.....	471
11.3. Deontilisest loogikast .....	480
11.4. Modaalne loogika liikidest .....	486
12. Klassikalise loogika edasiarendusi.....	493
13. Eroteetilisest loogikast.....	509
14. Informaalne loogika ja argumentatsioon.....	527
14.1. Informaalsest loogikast .....	527
14.2. Tõestamine.....	532
14.3. Eksimused ja demagoogia .....	543
15. Induktiivne arutus.....	563
16. Paradoksid.....	571
Järeisõna.....	591
Kasutatud kirjandus .....	593
Register ja sõnaseletused .....	603

## EESSÕNA

„Loogika alused” on mõeldud õppematerjaliks loogika algkursuse juurde Tartu Ülikooli õigusteaduskonnas, kuid võiks suuremal või vähemal määral huvi pakkuda ka teistele humanitaarerialade üliõpilastele.

Eestis õpetatakse loogika sissejuhatavaid kursusi mitmes kõrgkoolis ja üldhariduskoolis. Õpetajate asjatundlikkus on enamasti piisav selleks, et nende töö oleks tulemusrikas, ning õppurid saavad loogika rakendamisest ettekujutuse. Eesti keeles on välja antud mitu elementaarloogika õpikut, mille terminoloogia enam-vähem kattub, ideoloogia aga kattub pigem vähem. Kõik õpikud käsitlevad pikemalt või lühemalt loogilist järeldamist ja lausearvutust. Matemaatikutele ja programmeerijatele mõeldud õpikud on põhjalikumad ja süsteemsemad, ent oma suunitluse tõttu need peaaegu ei käsitle mõisteõpetuse teemasid ja see võib olla nende õpikute puuduseks.

Mitmes vanemas loogikaõpikus leidub märke nõukogude koolkonna arusaamadest. Neis õpetatakse loogikat kui õpetust (ainsast) õigest mõtlemisest, kusjuures loogika avab inimese teadvuses peegelduvaid objektiivse reaalsuse seaduspärasusi ja igasugune muu arusaam on lihtsalt väär. Tänapäeval on objektiivse reaalsuse ja sellest arusaamise käsitlemine muutunud paindlikumaks ja tavaliselt ei otsita loogika aluseid mitte maailmast, vaid pigem mõtlemisest, ning õige mõtleminegi võib olla pigem mingit laadi kokkulepe kui tõsiasi, mida saab kuidagi välja uurida. Loogikaõpiku autoril on arvatavasti võimatu jääda filosoofilistes küsimustes erapooletuks, sest see teeks esituse liiga keeruliseks. Erinevad lähtekohad annavad õpikutele ka mõneti erineva sisu. Loogika õpetamisel on pikk ajalugu ning on loomulik, et autor võtab õpikusse materjali varasematest õpikutest, kuid seejuures tuleb jälgida, et eri allikatest võetu omavahel kokku

sobiks. Mõnes eestikeelses õpikus toimub paraku mõisteõpetusele tugineva traditsioonilise loogika ning klassikalise predikaatarvutuse eklektiline kokkusegamine, mis muudab tervikpildi loogikast häguseks ja mõnikord lausa vastuoluliseks.<sup>1</sup> Üks väheseid eesti autoreid, kes siin selget vahet teeb, on J. Eintalu.<sup>2</sup> See kriitika ei puuduta peamiselt matemaatikutele mõeldud õpikuid<sup>3</sup> ning õpikuid, mis lähtuvad selgelt lausearvutusest ja predikaatloogikast ning käsitlevad traditsioonilist mõisteõpetust ja süllogistikat üksnes ajaloolises plaanis.<sup>4</sup> Paljudel juhtudel alustatakse loogika kursust lausearvutusega ning siis on võimalik vältida mõisteõpetusega seotud küsimusi.

Eestis on tugevaid matemaatilise ja filosoofilise loogika asjatundjaid. Mulle on jäänud mulje, et paljud neist ei teadvusta endale probleeme, mis võivad tekkida loogikakaugel üliõpilastel. Mõisteõpetusel põhinev traditsiooniline loogika on tänapäeval taandunud klassikalise loogika – lausearvutuse ja predikaatarvutuse – ees, mis on võimeline ära tegema suure osa traditsioonilise loogika tööst. Sestap on paljude loogikute arvates tarbetu õpetada tänaseks teadusena välja surnud traditsioonilist loogikat. Alljärgnev loogika kursus sisaldab siiski olulise osana traditsioonilist loogikat: terminiõpetus, kategoorilised otsustused või väited, loogiline ruut ning kategooriline süllogism. Peamised põhjused, miks seda tüüpi loogikat tänaseni siiski õpetatakse, ei ole mitte ainult ajaloolised või kultuuriloolised, kuigi needki aspektid on tähtsad.

Esmane põhjus on sisulist laadi. Viimasel ajal on Euroopa ja USA ülikoolides märgata trendi traditsioonilise loogika (mõisteõpetus, otsustusõpetus ja kategooriline süllogism) taasväärtustamisele. Mõnede loogikute arvates on traditsioonilise loogika tundmine jätkuvalt vajalik, nt aitab see leida teid veenvuse suurendamiseks praktilises

---

<sup>1</sup> Kõnealuse eklektika tagajärgedest tuleb allpool korduvalt juttu, üheks näiteks sobib kategooriliste väidete loogiline ruut, mis toimib korrektselt vaid siis, kui eeldatakse, et kõnealuste objektide hulk ei ole tühi.

<sup>2</sup> Eintalu, 2007: 18–19.

<sup>3</sup> Nt Palm, Prank, 2004.

<sup>4</sup> Nt Tamme jt, 1997.

argumentatsioonis ning paneb suuremat rõhku lause sisu ja maailma seostamisele kui klassikaline loogika.<sup>5</sup>

Teine põhjus traditsioonilise loogika õpetamiseks on selle metoodiline kasulikkus. Õpetamise kogemus on näidanud, et humanitaaralade üliõpilased saavad loogikast paremini aru, kui kursust alustada traditsioonilise loogikaga, mitte lausearvutusega. Klassikalise loogika mõistmine näib olevat kergem pärast traditsioonilise loogika omandamist. Üheks põhjuseks võib olla asjaolu, et traditsiooniline loogika nõuab alustamiseks väiksemat matemaatikakogemust kui klassikaline loogika. Matemaatikutele omane abstraktne mõtlemine vajab eraldi treenimist, traditsioonilise loogika kursuse läbimine on üks treeninguvõimalus.

Kolmas oluline põhjus on seotud asjaoluga, et traditsioonilise loogika mõisteõpetust (terminiõpetust) on peetud juristidele õpetamiseks sobivaks kui terminite defineerimise ja liigitamise algkursust.

Lisaks traditsioonilisele loogikale käsitletakse alljärgnevas loogika kursuses klassikalist loogikat (lause- ja predikaatloogika) ning tutvustatakse mõningaid mitteklassikaliste loogikate ja argumentatsiooni-teooria elemente. Õppematerjal on eelkõige praktilise suunitlusega. Täiendavalt püütakse elementaarsel tasemel käsitleda probleeme, mis tekivad, kui üritame aru saada, miks ja millal on loogika efektiivne.

Õpiku materjal on tinglikult jaotatud kahte tüüpi, millest teine materjalitüüp täiendab esimest.

- Põhimaterjal, s.o materjal n-ö läbisaamiseks: neile, kes püüavad kursuse läbida võimalikult väikese aja- ja vaimukuluga. Põhimaterjal sisaldab loogika põhitõdesid ja see on piisav loogikakursuse läbimiseks. Materjali omandamise käigus peaks tekkima ettekujutus, **kuidas** loogikat kasutada. Põhimaterjali löike eraldi ei tähistata.

<sup>5</sup> Vt Kreeft, 2005 ning Copi ja Cohen, 2009. P. Kreeft rõhutab traditsioonilise loogika tähtsust otsesõnu juba eessõnas, mõlema raamatu autorid kasutavad traditsioonilist loogikat õpiku olulise komponendina. Käesolevas õpikus allpool, alalõigus 5.4 tuuakse esile, et veenvuse suurendamine seisneb võimaluses formaalsete vahenditega näidata, millal arutlus kehtib ja millal mitte. 1. peatüki alalõigus „Loogikaharudest ja nende nimetustest” öeldakse, et klassikaline loogika ei käsitle väitlausetes sisu ja maailma vahekorda, ent traditsiooniline loogika käsitleb.

- Lisamaterjal, s.o materjal n-ö arusaamiseks: neile, kes **lisaks** loogika aluste omandamisele tahavad ka mõista, millest need alused tulenevad. Materjali omandamise käigus võiks tekkida mõningane ettekujutus, **miks** kujunes loogika selliseks, nagu ta on, ning **miks** on loogika kohati efektiivne ning kohati võimetu. Lisamaterjali sisaldavad tekstilõigud on kujundatud kitsama veeruga ja väiksemas kirjas ning lõikude vasakut serva ääristab püstine hall riba.

Eestikeelsete oskussõnade tutvustamistel võib sõnale sulgudes järgneda selle võõrkeelne vaste. Enamasti on vaste inglise keeles ning seda tavaliselt eraldi ei märgita. Mitmes keeles esitatud vastete puhul peab seda siiski vahel tegema ning lühendiks on siis ingl. Teiste keelte puhul kasutatakse lühendeid: kr – kreeka keeles, ld – ladina keeles, sks – saksa keeles.

Tekstis esineb nummerdatud definitsioone, ülesandeid ja näidisülesandeid. Lühend  $Dx.y.(z)$  tähistab olulist definitsiooni, kus  $x$  näitab peatüki numbrit ja  $y$  järjenumbrit peatükis;  $z$  nummerdab vajaduse korral ühe definitsiooni hulka kuuluvaid alldefinitsioone. Lühend  $Üx.y.(z)$  tähistab ülesannet ja  $Nx.y.(z)$  näidisülesannet, kus  $x$  näitab peatüki numbrit ja  $y$  järjenumbrit peatükis;  $z$  nummerdab vajaduse korral sama ülesande osaülesandeid. Näidisülesannetele järgneb vahetult nende lahendus, enamiku ülesannete lahendused on toodud peatüki lõpus.

Lühiseletusi sisaldav ülevaade olulisematest terminitest on koondatud õpiku lõpus paiknevasse registrisse.

Autor tänab Tartu Ülikooli kui finantseerijat ja tööandjat, toimetajaid, kõiki kolleege ja loogikuid, kellelt ta on ideesid saanud või laenanud, Navitrollat, kes lubas kasutada oma loomingut, õpiku kirjutamise initsiaatorit Raul Naritsat, olulisi sisulisi märkusi ja parandusettepanekuid teinud Andres Luuret, Jaan Kangilaskit, Arvi Tavastit, Raul Veedet ja Ivo Volti ning eelkõige üliõpilasi, kelle terased tähelepanekud ning asjalik nõutus on aidanud autoril märgata probleeme näiliselt kõige lihtsamates küsimustes. Eraldi tänu väärivad Tartu Ülikooli õigusteaduskonna I kursuse üliõpilased aastatest 2011–2013, kes avastasid käsikirjast eksitavaid vigu.

Autor palub vabandust ebatäpsuste ja vigade pärast, paraku pole ta võimeline neid kõiki märkama ja kõrvaldama.