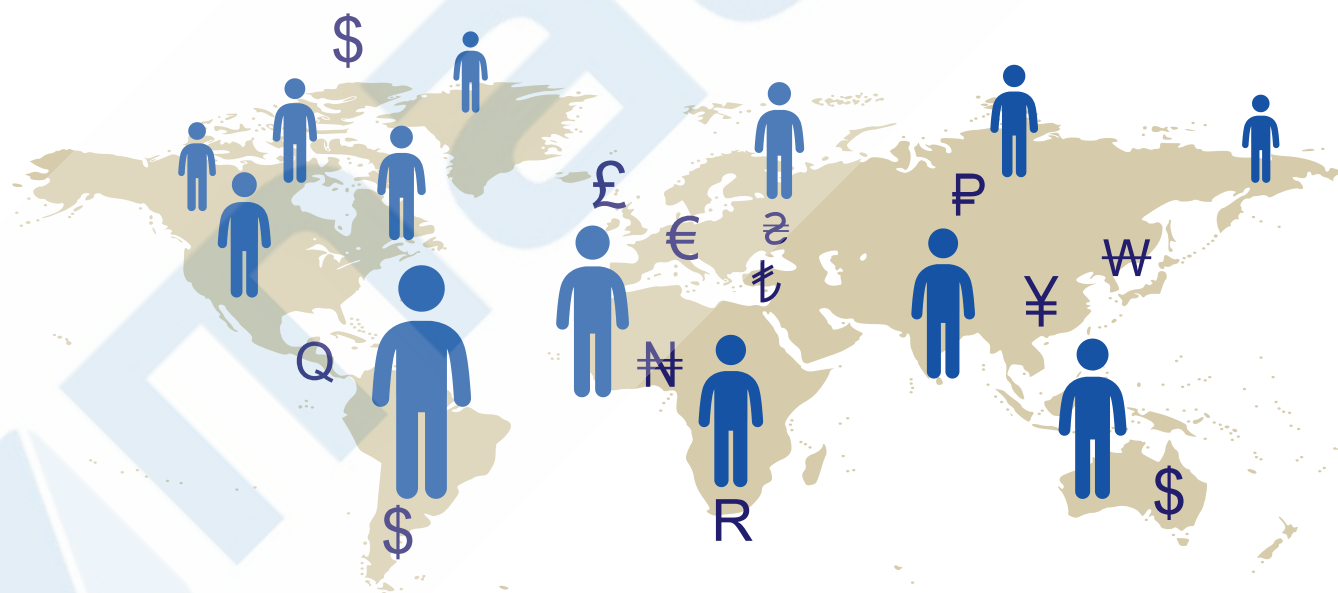


# Geograafiaõpik gümnaasiumile

I kursus

## Rahvastik ja majandus

Jürgen Hendrik Voitka



Väljaandja kinnitab õpiku vastavust gümnaasiumi riiklikule õppekavale ning haridus- ja teadusministeeriumi poolt õppekirjandusele kehtestatud nõuetele.

Jürgen Hendrik Voitka  
Geograafiaõpik gümnaasiumile. I kursus. Rahvastik ja majandus

Retsensendid Jüri Roosaare ja Glaidi Aasrand  
Toimetaja Elari Hain  
Kujundaja Sirli Siniväli  
Kaante kujundaja Heisi Väljak  
Keeletoimetaja Karet Eesmäe

Mauruse  
digiõppevara leiad  
TaskuTargast.



[taskutark.ee/opi](https://taskutark.ee/opi)

Tagasisidet loodus-  
valdkonna õppematerja-  
lilele saad jätta siin.



[taskutark.ee/LO-tagasiside](https://taskutark.ee/LO-tagasiside)

ISBN 978-9916-738-39-9  
Autoriõigus: OÜ Maurus Kirjastus  
Esmatrükk: 2024  
Trükk: AS Printon

Kirjastus Maurus  
Tartu mnt 74, 10144 Tallinn  
Telefon 5919 6117  
[www.kirjastusmaurus.ee](http://www.kirjastusmaurus.ee)  
[tellimine@kirjastusmaurus.ee](mailto:tellimine@kirjastusmaurus.ee)

Kõik õigused käesolevale väljaandele on seadusega kaitstud. Ilma autoriõiguse omaniku kirjaliku loata pole lubatud ühtki selle väljaande osa paljundada ei mehaaniliselt ega muul viisil.

## Fotod ja illustratsioonid

CIA World Factbook: 16

Jürgen Hendrik Voitka: 48, 51, 62, 63, 64, 65, 66, 67 ülemine, 74, 83 alumine, 91, 94 ülemine, 104, 106 alumine, 107, 133, 135

Kuvatõmmised: ArcGIS (14), GPSTest/barbeauDev (28), Tallinna Linnavalitsus (29), Google Earth (30 ülemine), Tark Tee/Transpordiamet (30 alumine), Eesti Statistikaamet (31, 112), Maailmapank (32), Our World In Data (33), ÜRO rahvastiku osakond (34), Eurostat (35), Google Maps (40, 153 aluskaart), Geoguessr (41), Ingress/Niantic (42), Pokemon Go/Niantic (43), Microsoft Flight Simulator/Asobo Studio (44, 45), John P. Dimoia/TandFOonline (79 ülemine), WorldPop.org/Esri (83 ülemine), Rahvusvaheline Valuutafond (127 ülemine)

Maa-amet: 17 paremal, 23

MapChart: 16 (kaart näitab kõiki tänapäeva riike, mille mõnda piirkonda on mainitud Piiblis)

Our World In Data: 67 alumised, 68, 69, 77, 79 alumine, 82, 123, 144 alumine

Shutterstock: Viacheslav Lopatin (15), underdog\_cg (18), Cemx (20 alumine), Emaps (21 vasakul), Gorodenkoff (61), michel arnault (78), Johnathan21 (80), Big Mouth Photography (81), Ecuadorpostales (84 vasakul), muratart (84 paremal), Mia2you (85 ülemine), Lena Platonova (85 alumine), cyo bo (88), CherylRamalho (89 ülemine), Marzolino (89 alumine), creativeoneuk (90 ülemine), FiledIMAGE (92, 102, 103), Matt Gush (93), Orhan Cam (96), ESB Professional (98), MOLPIX (100), Mamaduomar (105 ülemine), Young David01 (105 alumine), Catarina Belova (106 ülemine), Ground Picture (109), isak55 (110), Aleksandar Todorovic (111), fuyu liu (120 paremal), Andy Dean Photography (122), Peeradontax (124 alumine), Kiev.Victor (130 ülemine), Media Lens King (134 vasakul), m.malinika (136 alumine, 137), chuyuss (143 ülemine), KiranPix (144 ülemine), Fedor Selivanov (147), Dmitry Kalinovskiy (148 vasakul), CatwalkPhotos (148 paremal), Andrei Armiagov (kaaned).

TÜLKR: Jürgen Öövel (38 ülemine)

Wikimedia Commons: Briti Muuseum (8 ülemine), Bibi Saint-Pol (8 keskmine), Jon Platek (11 alumine), Peter Mercator (20 ülemine), TUBS (21 paremal ülemine aluskaart), Quentin Bernard (21 paremal alumine aluskaart), Addicted04 (22 ülemine aluskaart), Strebe (22 keskmine), NordNordWest (22 alumine aluskaart), Trex2001 (27), Michalowic (38 alumine), Hannes Grobe (39 vasakul), Maksym Kozlenko (39 paremal), Maurice Chédel (50), Dbachmann (54), Joe Roe (55 ülemine), Angelus (55 keskmine), Historian of the arab people (55 alumine), Wellcome (56, 59 all), Flappiefh (58), T.S. Custadio (59 üleval vasakul), David Dugan (59 üleval paremal), ASAKAWA KOHJI (60 ülemine), Pakkin Leung (70 vasakul), Tomas Castelazo (70 keskel), Moataz Egbaria (70 paremal), Daniel Case (71 paremal), Ggias (71), Alex Kehr (73 ülemine), Anthony Quintano (86), Lomoraronald (90 alumine), ArnoldPlaton (94 keskmine), Yodalica (94 alumine, 95), Teet Koitjärvi (97), Krzysztof Popławski (99), Mostafameraji (108), Allice Hunter (115), StevoLaker (116 alumine), Thierry Noir (117), Daniel Oberhaus (118 ülemine), NuclearVacuum (118 alumine), Sue Ream (119 alumine), fdecomite (120 vasakul), Giorgi Balakhadze (121), Geek3 (125), EC - Audiovisual Service (127 alumine), Kelvin Case/Turkish Flame/SmallJarsWithGreenLabels (129), Solidarity Center (130 alumine), HaxorJoe (132 vasakul), Pangkakit (132 keskmine), Touarise (132 paremal), Tiia Monto (136 ülemine), Nicolás Boullosa (138), AC Transit (139), Khalid Mahmood (140 ülemine), Mats Vänehem/Militärhistorikern (140 keskmine), PierreMarkuse/Copernicus Sentinel (140 alumine), chris55 (141 vasakul), kallerna (141 paremal), Immanuel Giel (142), Al Jazeera English (146 vasakul), Chemical Engineer (146 paremal), Herranderssvensson (150 ülemine), Lukas Raich (150 keskmine), Ryan Bayone (150 alumine), Jose M<sup>a</sup> Izquierdo Galiot (151), Declan M Martin (152, 153 ülemine)

World History Commons: 6, 7, 9 alumine

Kirjastus on püüdnud ühendust saada kõigi illustratsioonide autorite või nende volitatud esindajatega. Palume neil, kellega me pole ühendust saanud, pöörduda kirjastuse Maurus poole.

# Tere tulemast geograafia maailma!

Maailm ja rahvas meie ümber on pidevas muutumises. Poliitika, majandus ja ühiskond arenevad meeltult kiiresti ning kõige aktuaalsega kaasas käimine võib tunduda keerulisena. Tegelikult pole keerulist midagi – kõik on loogiline! Ma loodan, et see õpik ja su õpetaja aitavad maailmast veidi selgemat pilti luua ning seda paremini mõista.

Geograafia on põnev aine, mis seob endaga loodusteadused, matemaatika, ajaloo ja ühiskonnaõpetuse. See õpik annab sulle põhjaliku ülevaate maailma rahvastikust ja majandusest. Uurime erinevaid teemasid, alustades rahvaarvust ja rändest ning lõpetades majandusharude ja transpordigeograafiaga. Ei ole oluline, kas oled äsja 9. klassi lõpetanud või alustamas oma keskkariduse teed täiskasvanuna, see õpik aitab sind õigele järjele ning toetab keskkariduse omandamist. Veebiplatvormil TaskuTark on õpikuga koos kasutamiseks mõeldud automaatkontrollitavad ülesanded ning juhised praktiliste tegevuste läbiviimiseks. Mine lehele [taskutark.ee/qr/geog1](https://taskutark.ee/qr/geog1) või skaneeri QR-kood.



Suurem osa õpiku andmeid on aastatest 2022–2024, kuid üritame kirjastusega alati hoida QR-koodide abil informatsiooni kõige värskemana: QR-koode skannides pääsed ligi kõige uuemale informatsioonile. Kui skannimise võimalus puudub või eelistad arvutis andmeid vaadata, sisesta brauserisse [taskutark.ee/qr/geog1-x](https://taskutark.ee/qr/geog1-x) ning tähe „x“ asemele QR-koodi järjekorranumber, seega QR-koodi 1 link on [taskutark.ee/qr/geog1-1](https://taskutark.ee/qr/geog1-1).

Soovin sulle põnevat ja harivat rännakut ühiskonna- ja majandusgeograafias!

Jürgen Hendrik Voitka

## 1. Sissejuhatus geograafiasse

1.1. Geograafia läbi aegade	8
1.2. Kartograafia	15
1.3. Geograafia teabeallikad ja -tehnoloogiad	26
Lisapeatükk. Geograafiamängud	38

## 2. Maailma rahvastik ja asustus

2.1. Demograafilised põhinäitajad	48
2.2. Maailma rahvaarv läbi ajaloo	53
2.3. Demograafilise ülemineku teooria	62
2.4. Ränne ja pagulus	70
2.5. Rahvastikupoliitika	77
2.6. Rahvastiku paiknemine ja tihedus	82
2.7. Linnad ja linnastumine	87
Lisapeatükk. Jätkusuutlik linnaplaneerimine	97

## 3. Ühiskonna areng ja muutused maailmamajanduses

3.1. Majanduse struktuur	104
3.2. Majandusegeograafilised põhinäitajad	110
3.3. Maailmamajanduse seisund	116
3.4. Rahvusvaheline kaubandus ja korporatsioonid	129
3.5. Tootmisprotsess ja majandusmudelid	135
3.6. Transpordigeograafia	139
3.7. Turismimajandus	146
Lisapeatükk. Sport kui meelelahutustööstuse näide	150



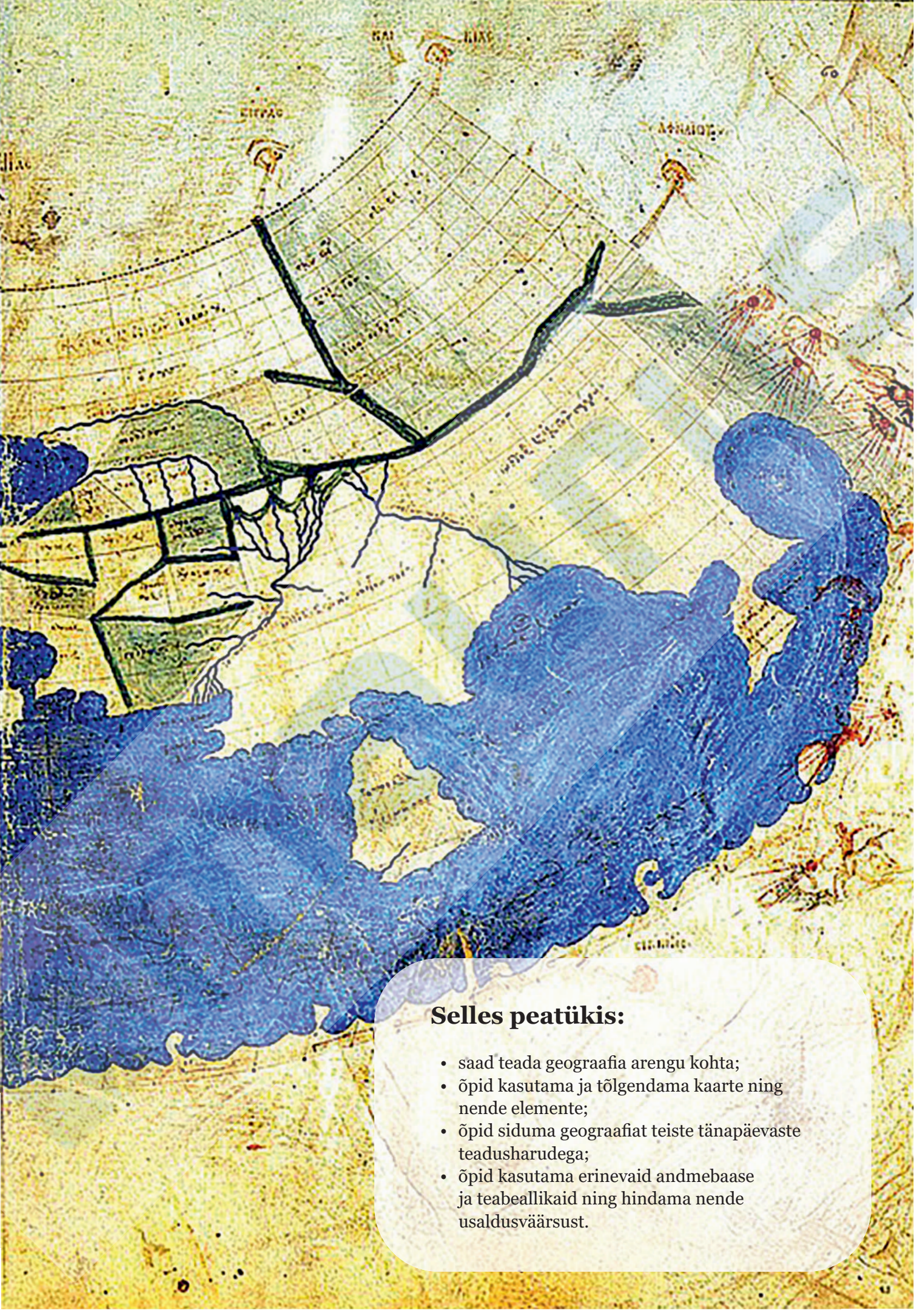
## 1. Sissejuhatus geograafiasse

*Kui geograafia on proosa, siis kaardid on ikonograafia.*

**Lennart Meri**

- 1.1. Geograafia läbi aegade
- 1.2. Kartograafia
- 1.3. Geograafia teabeallikad

Lisapeatükk. Geograafiamängud



### Selles peatükis:

- saad teada geograafia arengu kohta;
- õpid kasutama ja tõlgendama kaarte ning nende elemente;
- õpid siduma geograafiat teiste tänapäevaste teadusharudega;
- õpid kasutama erinevaid andmebaase ja teabeallikaid ning hindama nende usaldusväärsust.

# 1.1. Geograafia läbi aegade

Geograafia teadusharuna on sündinud vajadusest kirjeldada teadaolevat maailma. Kuigi Egiptuse astronoom-geograaf Ptolemaios kirjeldas geograafiat kui kogu teadaoleva maailma kujutamist pildidel koos selles sisalduvate nähtustega juba 2. sajandil pKr, on esimesed geograafid veel kaugemas ajaloos.

## Esimesed kaardid

Vanim säilinud maakaart pärineb 9.–6. sajandist eKr, kui Babüloonias trükiti saviplaadile tollal babüloonlaste jaoks teadaolev maailm (joonis 1). Sellel on näidatud Babüloni linna ümbrus, lähedal asuvad mäed ja naaberlinnad. Saviplaadi leidis assüürlane **Hormuzd Rassam** vanaSippari linna asukohast (tänapäeva Bagdadi lähedal) 19. sajandi lõpus ning 1882. aastast asub plaat Briti Muuseumis. Sellele pandi nimeks Imago Mundi, mis ladina keeles tähendab pilti maailmast. Ühe esimese maailmakaardi (joonis 2) koostas **Anaximandros** 6. sajandil eKr Vana-Kreekas. Pigem lõi ta kaardi filosoofilistel eesmärkidel: tung tunda maailma ning seda oma arusaamade järgi kujutada, oli arvatavasti talle kui filosoofile olulisem kui kaardi kasutamine praktilisel eesmärgil, nagu oli hilisematel geograafidel.

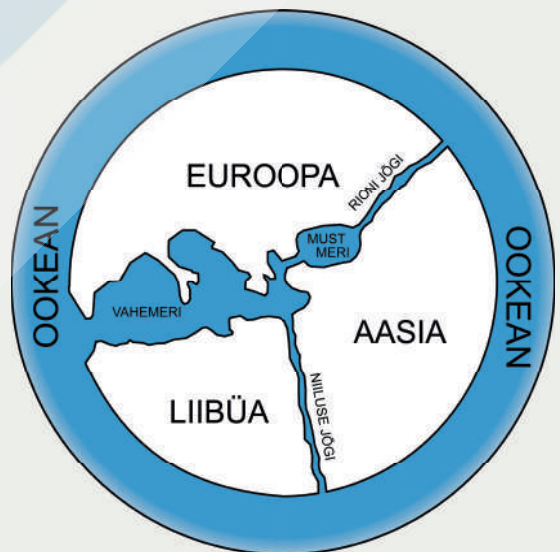
## Geograafia kui teaduse teke

5. sajandil eKr kirjeldas filosoof **Herodotos** oma reise ning kaasaegseid sündmusi, lisades tekstidele juurde ka piirkondade kirjeldusi. Tema kirjeldustest tulebki sõna „geograafia“: kreeka keeles tähendab liide „geo-“ planeet Maad ning „-graphien“ kirjeldama. Seega, esialgu tähendas geograafia Maa – või vähemalt senini avastatud piirkondade – kirjeldamist. Terminit „geograafia“ kasutas esimesena Kreeka matemaatik **Eratosthenes**, keda peetakse geograafia isaks. Eratosthenes kirjutas 3. sajandil eKr Herodotose kirjelduste põhjal kolmeosalise teose „Geographika“, milles kujutas kogu kreeklaste avastatud maailma ning kirjeldas piirkondi, jagades need viieks kliimavöötmeks. Lisaks pani ta kirja üle 400 linna nime koos asukohtadega, arvutas Maa ümbermõõdu ning arutles ka Maa tekke üle. Nüüdseks on „Geographika“ täielikult hävinenud.

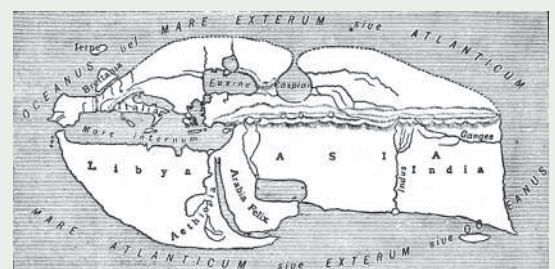
1. sajandil pKr andis Kreeka geograaf **Strabon** panuse teaduse arengusse, kui kirjutas 17-osalise teose „Geographica“, milles ta täiustas Eratosthenese ja teiste



Joonis 1. Imago Mundi kaart (sinisega kaarti esile tõstetud).



Joonis 2. Anaximandrose maailmakaart.



Joonis 3. Straboni maailmakaart.



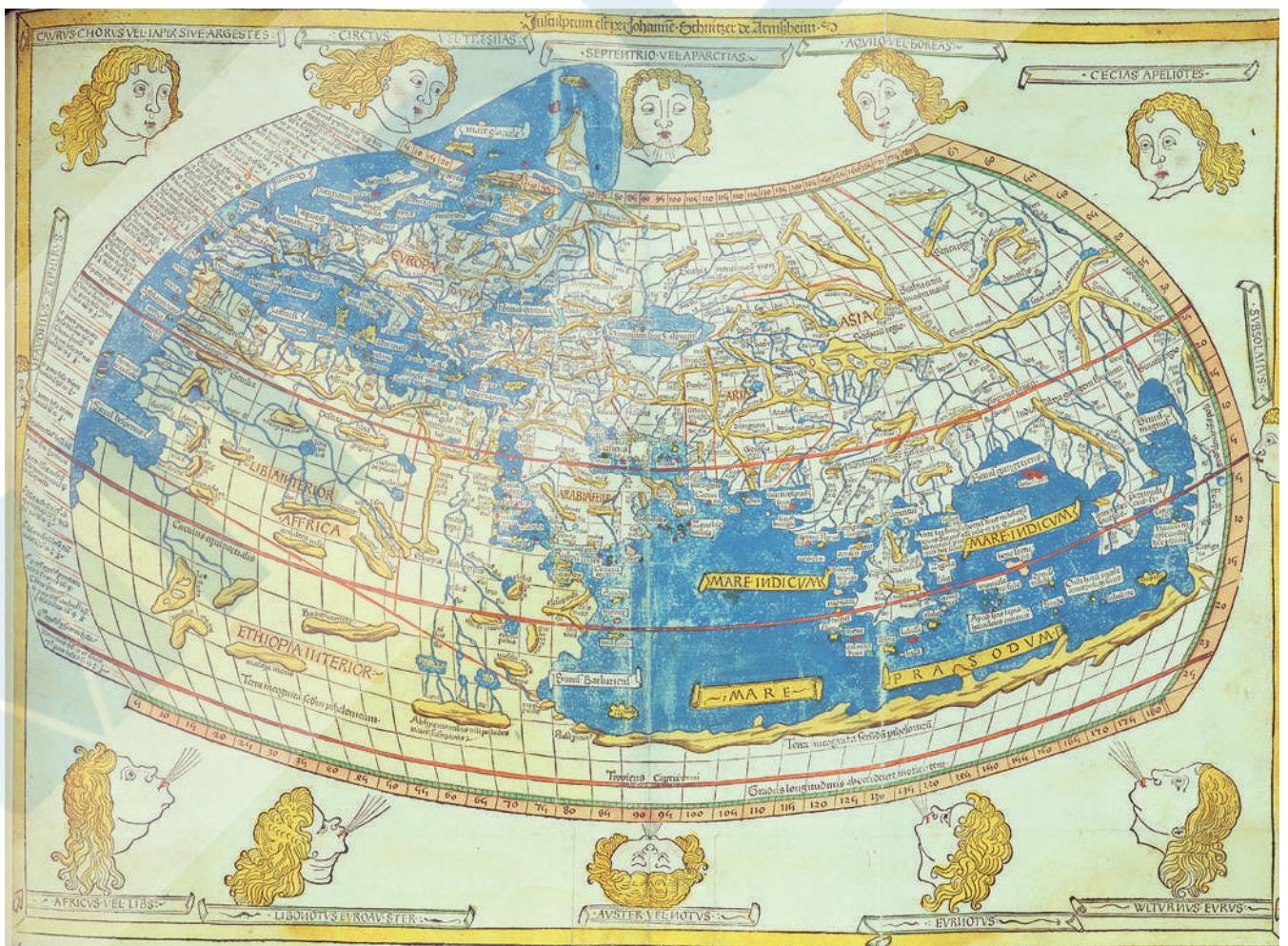
varasemate geograafide kirjeldusi, lisades juurde ka maailma (joonis 3), sh Euroopa (joonis 4) kaardid, esmased selgitused fossiilide tekke ning vulkanismi tagajärgede kohta. Tasub meeles pidada, et Strabon kirjutas oma teosed enne Vesuuvi vulkaani purset, mis andis olulise aluse vulkaanide mõistmiseks. Muideks, „Geographica“ saksakeelne eksemplar on kättesaadav Tartu Ülikooli raamatukogus. Raamatus on koguni 1341 lehekülge, mis näitab, et Strabon oli väga detailne.

Eespool mainitud 2. sajandil pKr tegutsenud Egiptuse astronoom-geograaf **Ptolemaios** oli kahe pöördelise süsteemi rajaja. Oma 13-osalises raamatus „Almagest“ ta mitte ainult ei täiendanud maailmakaarti, vaid pani kokku ka keerukad matemaatilised andmed, et välja töötada esimene koordinaatvõrgustik ehk pikkus- ja laiuskraadid.

Joonisel 5 on näha esialgset kaardivõrgustikku. Kuigi hiljem tõestati, et tema koordinaatvõrgustik on matemaatiliselt veidi ebatäpne, oli ta siiski teadlane, kes käis välja idee tuua kartograafiasse matemaatika, muutes sellega geograafia arengut. Ta lähenes geograafia kui antiiksele teadusele: selleks, et tagada Maa kirjelduste objektiivsus, kirjeldas ta Maad reeglite ja



Joonis 4. Straboni Euroopa-kaart.



Joonis 5. Ptolemaiose maailmakaardi 15. sajandi rekonstrueering.

süsteemide põhjal. Tollal oli teaduse tähendus laiem ning pigem filosoofilisem: Maa nähtuste põhjuste üle arutleti loogika põhjal. Teise kaaluka teooriana pakkus ta välja geotsentrilise maailmasüsteemi: planeet Maa on universumi (mitte ainult päikesesüsteemi) keskpunktis ning kõik teised taevakehad käivad ümber Maa. Ptolemaiiose kirjutisi võeti standardteadmistena kuni keskaja lõpuni.

## Geograafia areng varakeskajal

Varakeskajal (5.–10. sajand) kadusid Vana-Kreeka ja Vana-Rooma teadmised ja kirjutised mõneks ajaks lääne- ja lõunaeurooplaste seas ajalukku. Tänapäeval teatakse varakeskaja kohta üpris vähe. Küll aga arenes geograafia ja kartograafia samal ajal edasi mitmetes teistes kultuurides. Hiina geograafid koostasid põhjalikke kaarte ja kirjeldusi oma piirkondadest. India geograafid kirjeldasid maailma kui püha ruumi, kus erinevad piirkonnad olid seotud jumalate ja müütiliste sündmustega. Põhja-Aafrika berberid olid head kartograafid ning osavad navigaatorid Sahara kõrbes. Nende loodud kaardid olid eriti tähtsad selle piirkonna kaubanduse arenguks. Osa berberi hõime (maurid) paiknes Pürenee poolsaarel Edela-Euroopas, kus nad tõlkisid ja täiendasid Vana-Kreeka ja Vana-Rooma tekste, lisades juurde ka oma vaatlusi ja tähelepanekuid. Viikingid olid küll väga vägevad maadeavastajad, kuid nad ei koostanud kaarte, vaid kirjeldasid võõraid maid oma saagades.

Araabias ja selle naabruspiirkondades rändas 10. sajandil palju ringi **Al-Masudi**, keda kutsutakse ka araablase Herodotoseks. Tema kirjeldas erinevaid kultuure, kombeid ja maastikku. Araabia maade üks suurimaid saavutusi tuli viikingite ja araablase tutvumisel, pärast mida koostas **Al-Idrisi** 12. sajandil Sitsiilia kuninga Roger II tellimusel senini kõige täpsema maailmakaardi. Ta kasutas selle koostamisel viikingite, araablase, ka vanade kreeklaste ja roomlaste antiikseid teadmisi. Joonisel 6 on kujutatud Al-Idrisi kaart, kuid võrreldes kaartidega, millega me harjunud oleme, asub kaardi ülaosas lõunasuund. Euroopasse hakkasid geograafilised teadmised naasma risticsõdade ajal (11.–16. sajand), kui eurooplased araablastega rohkem kokku puutusid.

## Suured maadeavastused

Kogutud informatsiooni põhjal tekkis Euroopas küll suurem huvi maadeavastuse vastu, kuid reise peamiseks ajendiks olid valitsejate vallutus- ja rikkusejahu. Euroopa monarhid lootsid leida uusi maid, ressursse ja kaubateid, mis tooksid riigile lisatulu ning suurendaksid ja tugevdaksid nende võimu. Näiteks risticsõdade eesmärk oli laiendada ning tugevdada oma religiooni ja võimu Lähis-Ida piirkonnas. Valitsejate investeeringute tõttu geograafia õpetlaste kogukond küll kasvas, kuid nende teadmised olid sageli



Joonis 6. Al-Idrisi maailmakaart. (Õpikut tagurpidi keerates näed tuttavamat vaatepilti.)



Joonis 7. Abraham Orteliusi kaart Türgist.

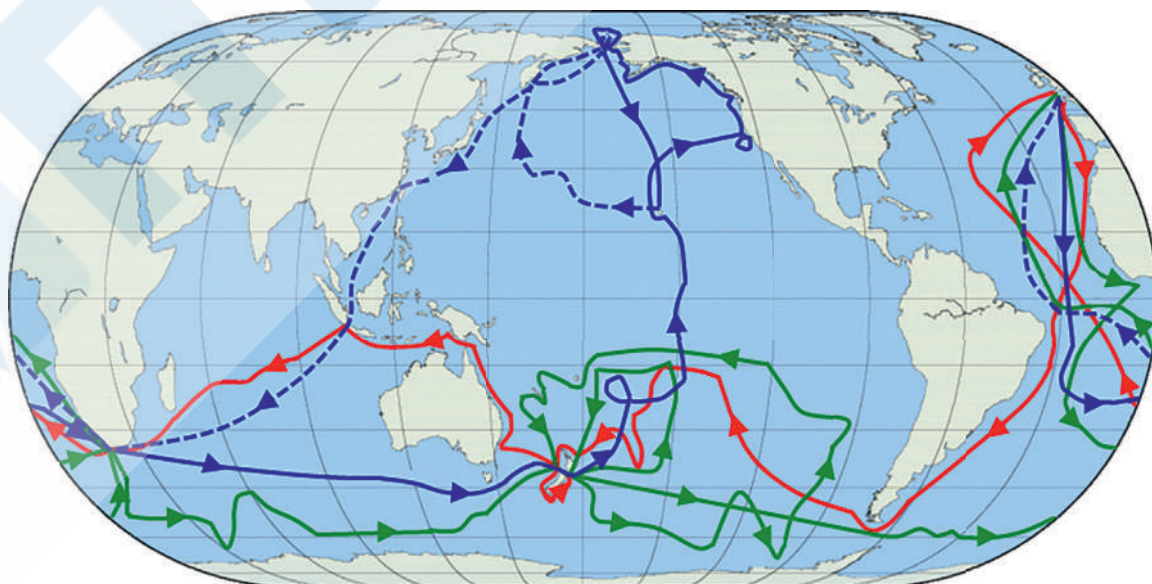


Joonis 8. Gerardus Mercatori kaart Euroopast.

valitsejate ambitsioonide kõrvalproduktiks. Sellegipoolest oli 15. sajandi lõpp ning 16. sajand teaduses märkimisväärne aeg.

15. sajandi lõpus taasavastas itaallane **Cristoph Kolumbus** Ameerika, kuigi ta ise arvas, et jõudis Aiasse. Uudised edukast retkest panid **Vasco da Gamat** ette võtma sama reisi, kuid mitte üle Atlandi ookeani, vaid mööda Aafrika rannikut. Tema aga jõudis siiski Indiasse, mitte Ameerikasse. Mõni aasta hiljem üritas ka **Amerigo Vespucci** Aiasse jõuda, ületades Atlandi ookeani, kuid temagi maabus Ameerikas. Ta oli sel ajal esimene eurooplane, kes taipas, et tegemist on siiski „uue“ mandriga ning tema järgi sai manner ka nime.

16. sajandi teisel poolel koostasid belglane **Abraham Ortelius** ja flaam **Gerardus Mercator** üha täpsemaid kaarte Euroopast ja kogu avastatud maailmast (joonised 7 ja 8). Orteliusi peetakse ka esimese atlase autoriks. **Fernão de Magalhãesi** ja **Juan Sebastián Elcano** ümbermaailmareis sajandi lõpus kinnitas Maa kerakujulisust: reisides Hispaaniast Lõuna-Ameerikasse läbi Magalhãesi väina (mis nimetati meresõitja järgi pärast tema surma), üle Vaikse ookeani, läbi Malai



Joonis 9. James Cooki ekspeditsioonid (punasega I reis, rohelisega II reis, sinisega III reis).

saarestiku, üle India ookeani ning mööda Lääne-Aafrika rannikut, jõudsid nad tagasi Hispaaniasse. Nende retkede ja avastuste tulemusel laienesid inimeste arusaamad kogu planeedist ning see pani alguse uuele ajastule inimkonna ajaloos: avastada ning kirja panna taheti kogu tundmatu maa (ld *terra incognita*).

Uusaja üks tähtsamaid maadeavastajaid oli britt **James Cook**, kes tegi 18. sajandi teisel poolel Vaikse ookeani piirkonnas (joonis 9) kolm suurt maadeavastusretke. Tema ekspeditsioonid aitasid kaardistada Polüneesia saared, Lääne-Austraalia rannajoone ning kogu Uus-Meremaa rannajoone. Tema retked ulatusid lõunapööriljoonest Antarktise lähedal Beringi väinani Põhja-Ameerika ja Euraasia vahel. Oma rännakute jooksul kogus ta erinevate piirkondade taimestiku ja loomastiku näidiseid, mis osaliselt liigitas geograafia alla ka botaanika ja zoologia. Geograafiast oli saanud teadus, mis ühendas endas avastamise, piirkonna kirjeldamise, kartograafia, astronoomia, kultuuri ning osaliselt bioloogia. Riigijuhid said aru, et see kõik on väga väärtuslik informatsioon, eriti kolooniate rajamiseks ja haldamiseks, mistõttu hakkasid riigid üha rohkem ekspeditsioone rahastama. Šotlane **John McDouall Stuart** oli esimene, kes läbis Austraalia mandri põhjalõuna suunas edukalt (1860. aastatel). Šotlane **David Livingstone** (1840.–1870. aastatel) ja ameeriklane **Henry Morton Stanley** (1870.–1880. aastatel) rändasid sügavamale Aafrikasse, et ka need piirkonnad kaardistada.

Tänapäevasele geograafiateadusele panid aluse sakslase **Alexander von Humboldti** ulatuslikud uurimused Ladina-Ameerikas 1799.–1804. aastal. Tema ideed looduse tervikkusest ja nähtuste vastastikustest seostest muutsid teadlaste mõtlemisviise ning inspireerisid neid uurima loodust ja inimühiskonda koos, mitte eraldi, ning otsima vastuseid küsimusele „miks?“. Tänapäeva geograafia püüab mõista, kuidas ja miks maailma erinevad nähtused on kujunenud just sellisteks, nagu nad on, ja just nendes kohtades, kus me neid näeme. See hõlmab nii looduslike protsesside mõju kui ka inimtegevuse mõju uurimist, keskendudes nii vastastikmõjudele kui ka tagajärgedele.

## Tänapäevase geograafia kujunemine

20. sajandil toimusid geograafias ja ka teistes loodusteadustes suured edusammud, millest kõige olulisemad on süsteemkäsitle, infotehnoloogia ja kaugseire arengusuunad. **Süsteemkäsitle** järgi tuleb maailma vaadelda kui tervikut, mille kõik osad on omavahel seotud ja mõjutavad üksteist, nagu märkis juba Humboldt. Seega otsitakse nähtuste omavahelisi seoseid ja tagajärgi, mitte ei uurita enam üksikuid nähtusi eraldi. Näiteks kliimamuutuste uurimisel ei piirduta ainult temperatuuritõusu mõõtmisega, vaid uuritakse ka seda, miks ja kuidas atmosfääri keemiline koostis temperatuuritõusu mõjutab ning milline on temperatuuritõusu mõju ökosüsteemidele, majandusele ja ühiskonnale. **Infotehnoloogia** areng on andnud geograafidele võimsad tööriistad andmete kogumiseks, analüüsimiseks ja visualiseerimiseks. Geoinfosüsteemid ehk GIS-id võimaldavad kombineerida erinevaid andmeid, luua kaarte ja mudeleid, analüüsida ruumilisi mustreid jpm (vt täpsemalt järgmisest peatükist). **Kaugseire** võimaldab koguda teavet, ilma et peaks füüsiliselt kohal viibima. Satelliidid, lennukid, sensorid, droonid jm koguvad andmeid erinevate nähtuste kohta. Kaugseire on eriti oluline raskesti ligipääsetavate ja väga suure pindalaga piirkondade uurimisel.

20. sajandi alguseks sai igast mandrist ja ookeanist suurem osa kaardistatud ning nüüd liikus tähelepanu maadeavastuselt rohkem Maa füüsilise struktuuri ja maastiku uurimisele. Eriti silmapaistev oli saksa- ja venekeelsete maade ning Skandinaavia koolkond, kus käsitleti maastikku kui looduskomponentide keerukat süsteemi. Inglisekeelsetes maades jätkus samal ajal traditsioon, kus geograafia oli killustunud üksikute looduskomponentide (nt maapinna, vee, õhu) uurimiseks ning seal kujunes süsteemne lähenemine välja ökoloogia kujul bioteadustes. 20. sajandi viimasel veerandil said geograafia, ökoloogia ja teiste loodusteaduste elemendid kokku **maastikuökoloogias**, milles keskendutakse maastiku kui terviku mõistmisele.

Kartograafia arenes eriti kiiresti I ja II maailmasõja ajal, kui kaarte vajati militaarsete

taktikate loomiseks. Üks tähtsaimaid uuendusi tuli juba 19. sajandi keskel, kui prantsuse hobifotograaf **Nadar** (1820–1910; kodanikunimega Gaspard-Félix Tournachon) lendas kuumaõhupalliga üle Pariisi, et seda üles pildistada. Tänu temale täpsustati linnakaarti. Sellest kujunes välja **aerofotograafia**: lennukitelt tehakse piirkondadest detailseid fotosid, mille põhjal saab luua palju täpsemaid kaarte. 1970. aastatel hakati orbiidile saatma ka tsiviilotstarbelisi satelliite, mille seas oli ka selliseid, mida sai kasutada satelliidipiltide tegemiseks, et kaardid võrreldes aerofotodega veelgi täpsemaks muuta.

Inimgeograafia kujunemisel mängis tähtsat rolli Pariisi ülikooli esimene geograafiaprofessor **Paul Vidal de la Blache** (1845–1918), kuid selle olulisem edasiarendus toimus Ameerika Ühendriikides, kus **Carl Sauer** (1889–1975) arendas välja kultuurigeograafia koolkonna. Ta uskus, et inimeste kultuuritavade ja -käitumise mustrid kajastuvad maastikel ja maakasutuses. Selle peale hakati rohkem tähelepanu pöörama ka sotsiaalsele ja majanduslikule arengule rahva seas. **Richard Hartshorne** (1899–1992) arendas välja oma, regioonide kordumatust rõhutava lähenemiseviisi, mis pidas geograafiat mitte teaduseks, vaid pigem kunstiks. Nüüdse inimgeograafia paljude erinevate suundade seas on olulisel kohal ka nn **humanistlik geograafia**, mis keskendub inimeste subjektiivsete kogemuste ja keskkonna vahelistele suhetele ning mille tähtsaimaks esindajaks oli Hiina päritolu **Yi-Fu Tuan** (1930–2022).

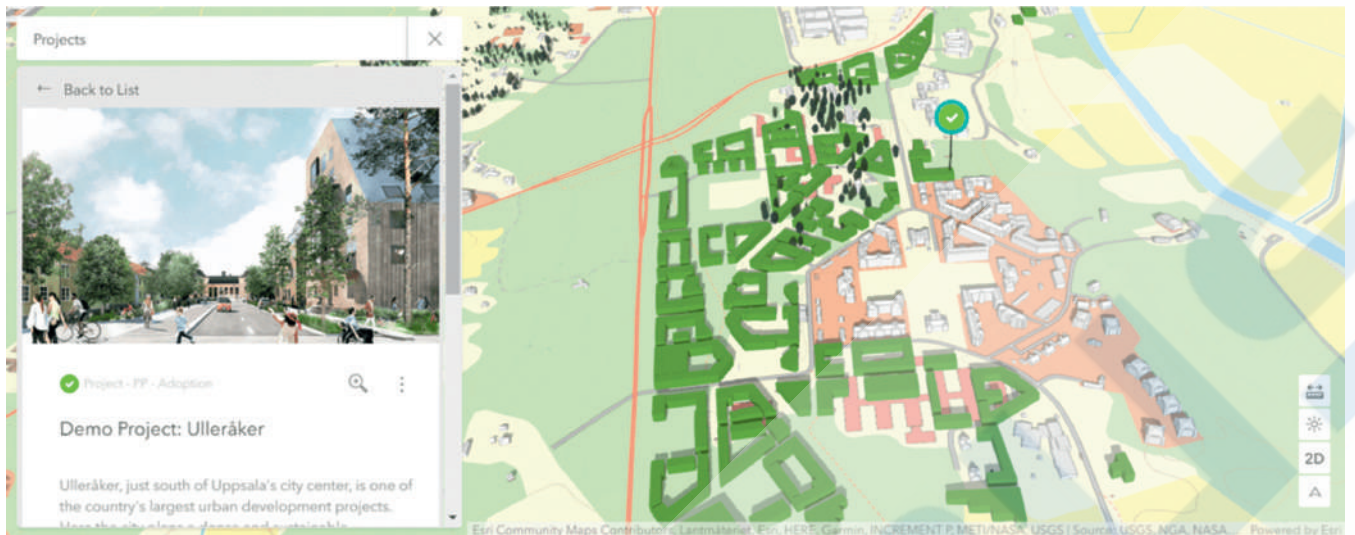
Sajandi teisel poolel tõi infotehnoloogia arengu tõukel alanud nn **kvantitatiivne revolutsioon** geograafias kaasa suuri muudatusi. Algul pelgalt andmete statistilisele analüüsile ja olemuselt lihtsatele matemaatilistele mudelitele tuginevad uuringud pälvisid humanistliku suuna esindajailt tugevat kriitikat, kuid paralleelselt majandus-, sotsiaal- ja humanitaarteaduste matematiseerimisega on ka geograafias oma koha leidnud nii kvalitatiivsed uurimismeetodid kui ka keerukatel arvutustel põhinevad simulatsioonid.

Tänu **Walter Christalleri** (1893–1969) ja **August Lösch** (1906–1945) keskuskohtade teooriale arenesid linnaplaneerimine ja majandusgeograafia. Christaller ja Lösch uurisid üksteisest

sõltumatult, kuidas linnad ja teenused maastikul paiknevad ning kuidas need mõjutavad inimeste liikumist ja majandustegevust. Nende teooriad on metoodika poolest veidi erinevad, kuid mõlema järgi moodustavad linnad hierarhilise süsteemi, mis selgitab suurte linnade ja väiksemate asulate suhtelist paiknemist omavahel. See teooria on aidanud paremini mõista asustuse arengut, transpordivõrkude planeerimist ja teenuste paigutamist. Seda, kuidas inimesed, ettevõtted ja tegevused ruumis paiknevad, uurib **paiknemisõpetus**. Selle eesmärk on mõista, miks teatud tegevused teatud kohtades toimuvad ning kuidas need mõjutavad ühiskonda ja keskkonda.

Ka Eesti lähiajalos on olnud silmapaistvaid geograafe. Tartu Ülikooli esimene geograafiaprofessor, pikalt Eestis tegutsenud soomlane **Johannes Gabriel Granö** (1882–1956) oli üks esimesi, kes uuris süstemaatiliselt Eesti maastikke. **Edgar Kanti** (1902–1978) peetakse Eesti linnageograafia rajajaks, tema uuris linnade mõju maa-asulatele ning hierarhilist asustusstruktuuri. **August Loopmann** (1927–2001) tegutses peamiselt hüdroloogias, mis on loodusgeograafia osa. Kuigi Eestis uuris ta soode vee-režiimi, töötas ta 1980. aastatel Antarktises, kus ta uuris kohalike järvede omadusi.

Alates 20. sajandi lõpust on infotehnoloogia väga kiiresti arenenud ning see on aidanud geograafiateadustel järjest kasvada. Geoinfosüsteemid on aidanud ühendada väga suurtes kogustes andmeid andmebaasideks, mida saab omakorda rakendada teistes valdkondades, sh ettevõtluses, valitsusasutustes, keskkonnauuringutes ja transpordis. Loodusgeograafia kaugseireuuringute mõõtetulemusi on nüüd võimalik seadmetelt kätte saada interneti kaudu. Mida suuremaks muutuvad interneti andmemahud, seda keerulisemaid andmeid saab koguda. **Ruumiliste seoste** ehk objektide, nähtuste ja protsesside paiknemise ning nendevaheliste seoste arusaam on üha rohkem paranenud tänu **digigeograafiale**, milles kasutatakse digitaalseid vahendeid ruumiliste andmete kogumiseks, analüüsimiseks ja visualiseerimiseks (joonis 10). Tehisintellekti ja masinõppe suur arenguhüpe võimendab andmeanalüüsi võimekust veelgi.



**Joonis 10.** Rakendusega ArcGIS Urban loodud Uppsala linna (Rootsis) Ulleråkeri uusarendusrajooni projekteering (kavandatud hooned on rohelisega).

## Kokkuvõte

Tänapäeval eristatakse geograafias kaht suuremat valdkonda: inim- ja loodusgeograafiat, mis on teineteisega tihedalt põimunud.

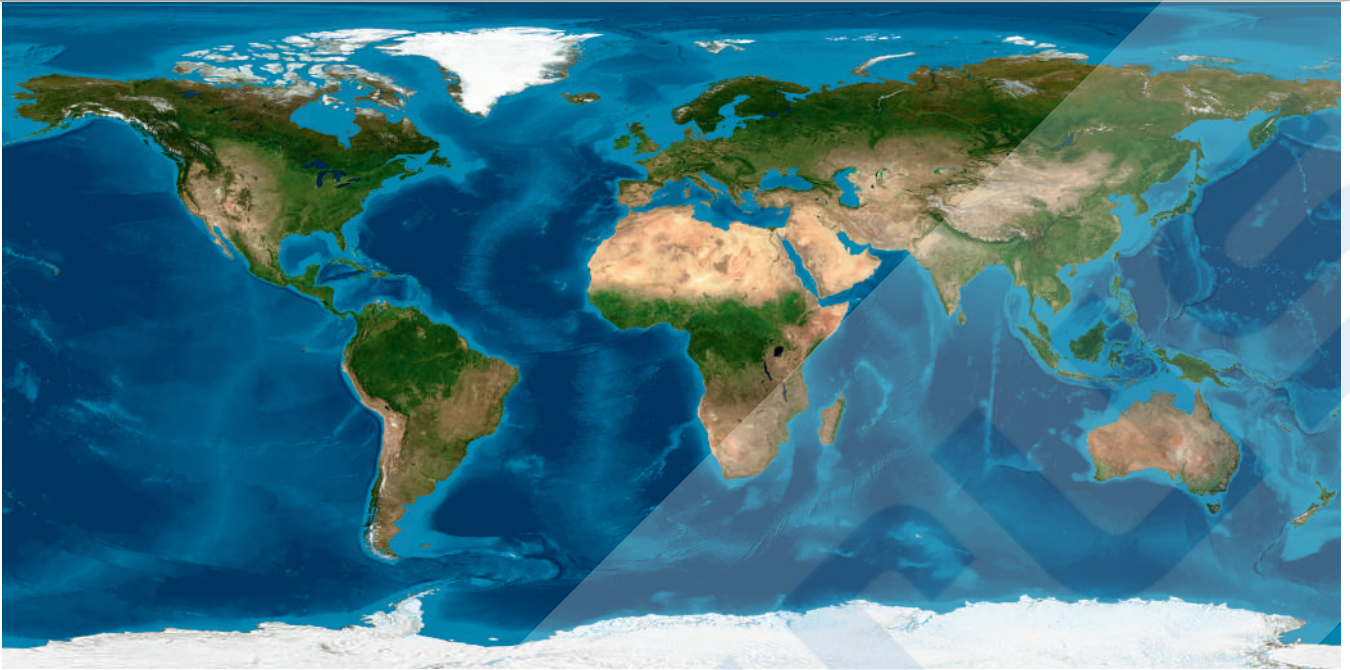
Inimgeograafias keskendutakse ühiskonna ja keskkonna vastastikmõjusse ning uuritakse, kuidas majandus, rahvastik, kultuur ja poliitika erinevaid piirkondi kujundavad. Näiteks aitab erinevate rahvaste tarbimisharjumuste, poliitiliste vaadete ja arengu uurimine mõista rahvusvahelist majandust, koostöövalmidust ning teha tulevikuplaane. Loodusgeograafias seevastu keskendutakse Maa füüsilistele protsessidele, uuritakse litosfääri, atmosfääri, hüdrofääri ja biosfääri dünaamikat erinevates maastikes. Näiteks uuritakse geoloogilisi protsesse, ökosüsteemide toimimist ja loodusvarade jaotumist. Inim- ja loodusgeograafia on lahutamatu seotud, eriti globaalsete keskkonnaprobleemide uurimisel. Inimtegevus on põhjustanud märkimisväärseid muutusi looduskeskkonnas, mis omakorda mõjutab inimkonda. Nii on fossiilsete kütuste põletamine kiirendanud kliimamuutusi, sh kliimasoojenemist ja tihedamaid ekstreemsemaid torme, mis omakorda mõjutavad negatiivselt põllumajandust.

Geograafia on alati olnud interdistsiplinaarne teadus, mis ammutab teadmisi ja meetodeid teistest valdkondadest. Juba antiikajal olid geograafia kui Maa kirjeldamisega tihedalt seotud mate-

maatika ja sotsiaalteadused, sh ajalugu ja filosoofia. Tänapäeval on lisandunud rohkem seoseid teiste loodusteadustega. Kaartide koostamine ja kasutamine on endiselt geograafia oluline osa, kuid geoinfosüsteemide ja digitaalsete kaartidega on muutunud ruumianalüüs veelgi ulatuslikumaks.

## Kordamisküsimused

1. Kes olid olulisimad inimesed geograafia kui teaduse arengus? Mis oli nende panus?
2. Miks on teised loodusteadused, matemaatika ja ajalugu vajalikud geograafia mõistmisel?
3. Kuidas mõjutasid maadeavastused geograafia arengut?
4. Millised muutused toimusid 20. sajandil geograafias kui teaduses?
5. Mis on inim- ja loodusgeograafia peamised uurimisvaldkonnad?
6. Kuidas on inim- ja loodusgeograafia omavahel seotud?



Joonis 11. Maailma satelliitkaart.

Hea kaart annab selle kasutajale informatsiooni edasi, ilma et ta peaks väga palju vaeva nägema. Arvatakse, et Anaximandros koostas oma kaardi (joonis 2) muu hulgas seepärast, et veenda Joonia linnriike moodustama meedlaste rünnaku vastu ühtset liitu. Seepärast oli Vahemere ranniku osa detailsem kui kaugemad Euroopa, Aafrika ja Aasia mandrid.

Nagu eelmises peatükis lugesid, on kaardid aja jooksul üha täpsemaks muutunud. Nüüdseks ümbritseb Maad üle tuhande satelliidi, mida kasutatakse loodusgeograafia edendamiseks. Neist umbes 500 (arv võib ajas muutuda) on **optilised satelliidid** ehk sellised, mis koguvad pilte maakerast nähtava valguse abil. **Radarsatelliidid** saadavad välja raadiolaineid, mis maapinnalt ja objektidelt tagasi peegeldades annavad teavet maapinna kõrguse ja reljeefi kohta. Raadiolained suudavad läbida ka pilvi ning ei sõltu päikesevalgusest. Olgugi et radarsatelliitide tehtud pildid on vähem detailsemad, saab nende abil siiski mõõta kõrguseid millimeetri täpsusega. **Sensorsatelliidid** koguvad andmeid Maa atmosfääri, ookeanide ja maapinna omaduste kohta (temperatuur, niiskus, taimestik jne), kasutades erinevaid sensoreid, näiteks infrapuna- ja mikrolaineid. Kasutades erinevaid sensoreid ja kombineerides nende tulemusi, valmib Maast täpsem ja objektiivsem ülevaade (joonis 11).

Üldgeograafiline kaart on mitmekülgne tööriist, mis annab ülevaate nii looduslikust kui ka inimtekkelisest keskkonnast. See põhineb satelliidipiltidelt kogutud andmetel, kuid võib sisaldada ka muudest allikatest pärit informatsiooni. Üldgeograafilisel kaardil on kujutatud mitmesuguseid elemente, nagu linnu, teid, riigipiire, jõgesid, järvesid, pinnavorme jms. Üldgeograafilisest kaardist eristuvad teemakaardid, mis keskenduvad konkreetsele teemale või nähtusele. Näiteks poliitiline kaart näitab riigipiire, pealinnu ja sageli ka teisi suuremaid linnu (joonis 12). Majanduskaart võib kujutada tööstuspiirkondi, põllumajanduslikke alasid või kaubandusvoo- gusid. Kliimakaart näitab erinevaid kliimavöötmeeid. Teemakaardid on kasulikud spetsiifilise teabe leidmiseks ja analüüsimiseks.

### Hea kaardi osad

Tänapäeval kasutatakse üldgeograafiliste kaartide kujundamisel põhimõtteliselt kogu maailmas samasugust vormistust:

- kaardil on kergesti mõistetav peal- või allkiri;
- põhjasuund asub kaardi ülaosas ja lõunasuund alaosas ja/või näitab kompass põhjasuunda (kui põhi pole ülaosas, siis peab kaardil olema põhjasuund määratud);