

Uma  
imeteod

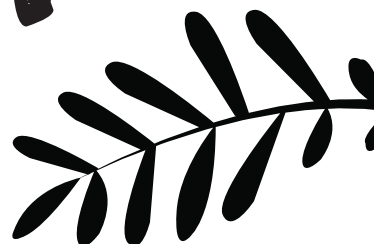
Lodyse  
lood





Axel Bojanowski

# Ilma imeteod



Kuidas tuul ja pilved  
mõjutavad meie tundeid ning  
teisi Maa mõistatuslikke nähtusi

Saksa keelest tõlkinud Krista Räni

 TÄNAPÄEV



Originaali tiitel:

Axel Bojanowski

„Wetter macht Liebe. Wie Wind und Wolken unsere Gefühle  
verändern und andere rätselhafte Phänomene der Erde”

Deutsche Verlags-Anstalt/Random House, 2017

© Deutsche Verlags-Anstalt, a division of Verlagsgruppe

Random House GmbH (München, Germany) and

SPIEGEL-Verlag (Hamburg, Germany), 2017

Raamatus leiduvad kaardid ja graafika: Peter Palm, Berliin

Foto lk 54: © Jacques Descloitres, MODIS Rapid Response

Team, NASA/GSFC

Eestikeelne tõlge © Krista Räni ja Tänapäev AS, 2018

Toimetanud Terje Kuusik

Kujundanud Liis Karu

ISBN 978-9949-85-321-2

Trükitud AS Greif trükikojas

[www.tnp.ee](http://www.tnp.ee)

## Sisukord



Eessõna 7

- 1** Sylti liivaimed 11
- 2** Tundmatu maa silmapiiril! 16
- 3** Kui Vahemeri ära kadus 21
- 4** Katastroof kiviaegses paradiisis 25
- 5** Surmav tõmme merre 28
- 6** Hiidkeeriste jõud 32
- 7** Ookeanidega toimuvad muutused 35
- 8** Osooniauk sulgub 42
- 9** Mõistatuslik taevane kaja 45
- 10** Helkivad ööpilved 48
- 11** Nähtamatud hiidlained 52
- 12** Kõige pikem välg 55
- 13** Vikerkaarte viimane saladus 61
- 14** Vihmalõhn 63
- 15** Lõhestatud vihmapiisad 65
- 16** Koht päikese käes 68
- 17** Ilm ja armuiha 71
- 18** Kliima saladus vanadel meistriteostel 77
- 19** Londoni surmaudu 82
- 20** 1941. aasta sõjaöö, mis oli valge nagu päev 85
- 21** Euroopa suurim looduskatastroof 88
- 22** Kliimamuutuse mõistatus 93
- 23** Kasvuhooneefekti tõendus 109
- 24** Otsustav kliimanäitaja 112
- 25** Pilveloendajad 116



- 26 Antarktika merejää paradoks 119  
27 Gröönimaa süngem pool 122  
28 Nähtamatud külmalaviinid 125  
29 Maale tekib muhk 129  
30 Babüloonia kiilkirjad paljastavad tuleviku 132  
31 Jää sulamine paneb Maa vaaruma 135  
32 Hiigelmullid maa all 138  
33 Maapinna jojo 141  
34 Zombi-vulkaan 143  
35 Plahvatusohtlikud kloonkraatrid 146  
36 Superpurske neli koostisosa 150  
37 Maa tulised haavad 156  
38 Vogtlandi vulkaani kurjakuulutav hingus 159  
39 Tugevoolutõrvikud tulemäe kohal 162  
40 Tuumapommid vulkaani jalamil 165  
41 Meteoriid metropolide kohal 168  
42 Hirmude nimekiri 171  
43 Katastroofid eikusagilt 175  
44 Vaiksed maavärinad 178  
45 Kummituslikud maavärinad 182  
46 Välgud Maa sisemusest 185  
47 Kontinentide libisemiskiht 188  
48 Santa Maria saare mõistatus 191  
49 Alpide kummituslik kasv 195  
50 Saksamaa vajub kaldu 198  
Kirjanduse loetelu 202

## Eessõna



Hiljuti kohtasin Põhjamere saarel Syltil bioloog Karsten Reiset, kel õnnestus üheksakümnendatel aastatel palju inimesi enda vastu meelestada. Pruukis vaid kellelgi nimetada mõnes Sylti kõrtsis tema nime, kui juba oli kuulda pilkeid ja kirumist. Miks ärritas Reise nii paljusid inimesi? Ta oli käinud välja tavatuid mõtteid selle kohta, kuidas Sylt saaks end kaitsta Põhjamere vastu, mille veetase tõuseb ja ähvardab tormi ajal tammid üle uhtuda. Ta pakkus välja, et tammid tuleks mõnes kohas avada ja anda merele vaba voli. Sel moel saaks merest liitlane: ta uhaks saarele muda, nii et see suudaks veetaseme tõusuga sammu pidada. Üleujutuspiirkondades peaksid majad ja teed lihtsalt paiknema kõrgendikel. Reiset mõisteti pahatihti nii, nagu tahaks ta osa Syltist Põhjamerele ohverdada. Paljud Sylti elanikud kirusid, et mingi eluvõoras professor tahab anda nende saare riskantse katse meeleva. Nüüdseks on suhtumine muutunud. Sylt osales tõepoolest hämmastavas katses – ent lagunemise asemel saar hoopis kasvab. Sylti „liiva-imet“ kirjeldan 1. peatükis.

Karsten Reisest hullemini käib nende diletantide käsi, kes kuulutavad ette teaduslikke avastusi. Muidugi on olemas vai-

mude nägijaid, viirastuste jahtijaid, kes hauvad välja segaseid teooriaid ja käivad kaasinimestele närvidele veel siiski, kui kõigile on ammu selgeks saanud, et tegemist ei ole mitte suure avastuse, vaid sulaselge jamaga. Ent võhikud viivad teadust edasi sagedamini, kui oskaksime arvata. Enamasti – ei, õigupoolest alati – tuleb neil sealjuures rinda pista halvustava suhtumisega teadlastesse. Käesolev raamat on pühendatud kõigile neile, kes kogevad loodust kriitilise uudishimuga; neile, kes esitavad küsimusi ega jää alati uskuma esimest ettejuhtuvat vastust.

Näiteks elektrotehnikule ja hobiarheoloogile Franz Mandlile, kes avastas kahe tuhande meetri kõrgusel Alpides laialipillatud kivikamakaid, mida seostas oma fantaasiates vana asula jäänustega. Ta matkas ikka ja jälle sinna üles, et jälgi leida. Kaheksakümne aastate algul avastas ta keraamika kilde ja laagrilõkete jäänuseid, mille saatis ühte ülikooli nende vanuse kindlakstegemiseks. Tulemus oleks pidanud arheoloogide ehmatama: Mandli leiud pärinesid pronksiajast, olles üle kolme tuhande aasta vanad. Nii vanad asulad Kõrg-Alpides oleksid olnud sensatsioon – veel vanem liustikumuumia Ötzi oli alles avastamata. Kuid arheoloogid ignoreerisid Mandlit. Alles siis, kui ta oli avastanud üha uusi onnide vundamente, luukilde ja teetähiseid, mõned vanemad kui kolm tuhat seitsesada aastat, ei saanud teadlased hobiuurijat enam eirata. Mandl on uuritava teemal kirjutanud kümneid artikleid – nüüdseks aktsepteerib tema avastusi ka eriteadlaste ringkond.

Mandl jõudis nii kaugemale, kuna jäi truuks rangelt teaduslikele meetoditele: ta järgis hoolikalt olemasolevaid teadmisi, toetus teistele allikatele, kirjeldas ausalt oma toimimisviisi – ja avaldas uurimistulemused lõpuks erialajakirjades. Paljud iseõppijad lähevad nende nõudmiste osas rappa, iseäranis kliimamuutuste koha pealt. Ehk on asi selles, et kliima uurimise kriitikutel on sageli mängus poliitilised huvid, nende uurimistöö pole ajen-



datud mitte uudishimust, vaid ideoloogiast. Seda teemat on liitunud uurima ülemaailmne amatöörkriitikute ring, kuid nende ideed ei ole enamasti kuigi originaalsed. Inimeste põhjustatud kliimamuutuste vastu mängitakse välja lihtsaid arusaamu – justkui ei oleks teadlased ilmselgete küsimuste üle järele mõelnudki. Sellised poliitiliselt motiveeritud provokatsioonid raskendavad teistel kahtlejal oma kriitikaga kliimauuringute tegelikku edendamist – mis oleks vajalik. Sest olulised küsimused on vastuseta, teema pakub ka asjaarmastajatele tervet hulka põnevaid probleeme, nagu näitan 22. peatükis.

Amatööridest uurijad võiksid võtta eeskujuna norra džässmuusikust Jon Larsenist, kes suutis erialamaailma veenda pärast aastatepikkust vaevanagemist. Ta näitas selgelt, et tema veider komme koguda katuserennidest kõntsa on teaduslikult vääruslik. Oma turneedel ronis ta enne kontserte alati katustele, et võrra sealt proove. Larsen oli veendunud, et leiab räästarennidest meteoriiditolmu. Ta oli kahtlaste osakeste leidmiseks arendanud välja oma meetodi: esimese sammuna asetab ta katusekõntsa magneti alla, sest enamik meteoriite on magnetilised. Magnetilisi leide vaatles ta seejärel mikroskoobi all, vilunud silm suudab tuvastada meteoriitide jäänuseid: neid reedab nende kerajas, triibuline vorm – selle omandavad nad siis, kui tungivad kiirusega kaksteist kilomeetrit sekundis Maa atmosfääri (vt 41. ptk). Hõõrdumine ajab nad nii tuliseks, et nad sulavad, kusjuures nende mass valgub ühte nagu sulav šokolaad.

Larsen on juba avastanud üle viiesaja meteoriidijäänuse, kinnitavad teadlased. Uurimise seisukohast pakuvad need erilist huvi, kuna on tõenäoliselt Maale pudenenud alles hiljaaegu – pärast viimast katuseräästa puhastamist. Teadlased seevastu leiavad meteoriitide jäänukeid tavaliselt liustikest või merepõhjust, kus need enamasti on lebanud juba miljoneid aastaid. Teadlaste imestuseks erineb katuseräästast pärinevate meteo-

riidijäänuste välimus ülejäänutest: nende triibud paiknevad tihedamalt. Tundub, et nad on paiskunud läbi Maa atmosfääri lennukamalt – viide sellele, et muutunud on nende planeetide konstellatsioon, mis annavad meteoriitidele hoo sisse. Planeetide trajektooride muutus mõjutab ka Maa kliimat – näiteks seda, millal algavad jääajad. Jon Larseni katuseräästaekspeditsioonid aitasid selliseid muutusi rekonstrueerida.

Ühendriikides on teadlased nüüdseks aru saanud, millist tulu võib neile asjaarmastajatest tõusta. Society for Amateur Scientists innustab *citizen scientiste* kursuste, kongresside ja erialajakirjaga. Iseäranis zooloogias, mereteaduses ja astronoomias arvestavad teadlased nüüdseks vabatahtlikega, kes määravad loomi, koralle ning taevakehi. Ka Euroopas on välja kujunenud koostöö paljudes teadusharudes: arheoloogias ja paleontoloogias teevad teadlased ning ametkonnad asjaarmastajatele ülesandeks asju välja uurida. Ja meteoroloogias kuuluvad amatöörid võrgustikku, mis püüab saada jälile sellistele ilmastikunähtustele nagu näiteks tornaadod.

Proffide ja asjaarmastajate vahel vahet tegemine on uuema aja nähtus. 19. sajandil edendasid loodusteadusi eeskätt inimesed, kes teenisid leiba millegi muuga, tegeldes selle kõrvalt oma kire, uurimistööga. Michael Faraday oli raamatuköitja, Thomas Edison telegrafist ja Albert Einstein patendiekspert – oma sensatsioonilised teadusavastused tegid nad vabast ajast.

Mõned tänapäeva teadlased on sellise vaimse sõltumatuse säilitanud. Sylt võlgneb esialgu põlu alla sattunud bioloogile Karsten Reiele tänu selle eest, et sealsed elanikud avasid end lõpuks siiski rannikukaitse uutele meetoditele, mis on osutunud hämmastavalt edukaks. Sellest läbimurdest räägibki 1. peatükk.

## Sylti liivaime



Naljahambad olid juba valmis asuma žiletiteradega toimetama kuulsate Sylti kleepsude kallal, mis uhkeldavad autode tagaluukidel – ning kleebise alumise osa maha kraapima. Põhjus selleks on kurb: Sylti lõunaosa kaob, Põhjameri ähvardab Hörnum Odde peagi alla neelata. Pessimistid näevad juba vaimusilmas Saksamaa suurima Põhjamere saare hävingut.

Üllataval kombel mureneb saar ainult lõunas, tervikuna see hoopis kasvab – „peaaegu täies ulatuses“, väidab Karsten Reise, Alfred Wegeneri instituudi ranniku-uuriija Syltil. Liivakoguse suurenemine Sylti läänerannikul on väidetavalt keskmiselt kakskümmend kuni viiskümmend meetrit. Mõnel pool, näiteks põhjatipus, näitavad aerofotod maasääri, mis mere suunas jõudsalt kasvavad. Ranna ääres kerkivad väikesed künkad, mis naalduvad vastu suuri luiteid nende taga.

Mis toimub? Sadu aastaid olid valdavaks hävinguprognosid. Arvati, et suur murdlaine löikab Sylti pooleks, saar kaob nagu teised Friisi saared enne teda. Suur tõusulaine võiks saare tõepeolest purustada: näiteks põhjas, kus see on niinimetatud Ellenbogeni all kõigest kolmesaja meetri kitsune ja kus Põhjameri on selle kord juba täielikult üle ujutanud. Või siis alumises kolmandikus Puan Klentist lõunas, kus kahte rannikut

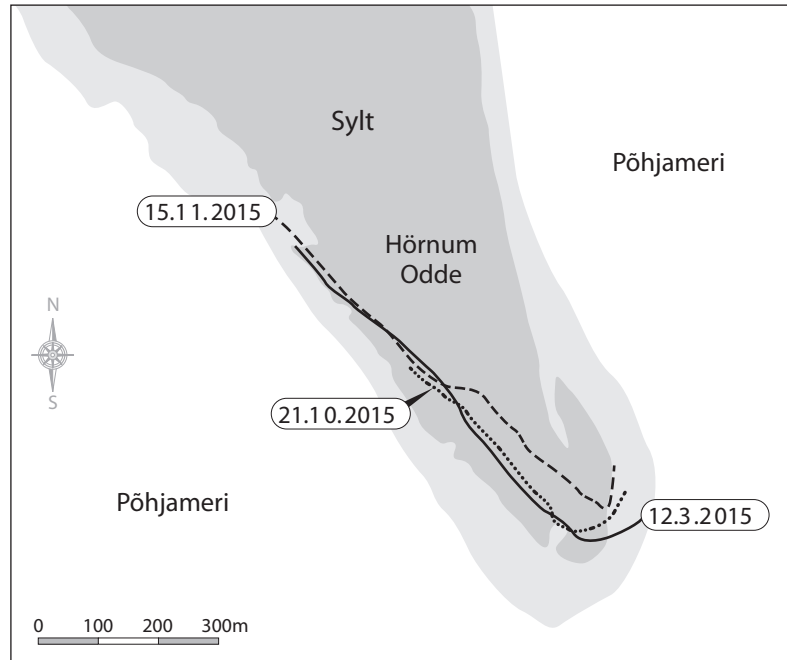
lahutab ainult tasane, kuuesaja meetri laiune luitemaastik.

Sylti kaitsetu asend seab saare ohtu – pikk saar on Põhjamere murdlainetusele avatud kogu ulatuses. Laineid ei pidurda tasane padurand: läänes langeb merepõhi sügavamale kui kümme meetrit, vastava ägedusega võib ka vesi lainetada. Seepärast ehitasid Sylti elanikud vanasti oma asulad saare idaosas asuvatele kõrgendikele. Turism on aga ajanud inimesed läänerannikule. Kõige ees asub Westerland, Sylti suurim asula. Selle promenaadi kaitseb ligi kolme meetri kõrgune müür. Kas sellest piisab?

Teadlased võtavad asja rahulikult: „Mina siin ohtu ei näe,“ nendib Karsten Reise. „Probleemi pole,“ arwab ka Manfred Uekermann, Sylti maastiku sihtasutuse esimees. See kindel veendumus põhineb rannikukaitses toimunud murrangul, mis algas umbes nelikümmend aastat tagasi. Saksa mereuurijad tõid möödunud sajandi keskpaiku Ühendriikidest kaasa huvitava kogemuse. Seal olid saared lagunemisohus, sest liiv uhuti nende rannikult ära. Merehoovused ja tuul aitasid kaasa osakeste loomulikul teel jaotumisele – ning saared kasvasid.

Seitsmekümnendate aastate algul tehti Syltil esimene katse. Saare idaosas mõõnarannast juhtisid voolikud liiva risti üle saare – läänerannikul paiskasid nad sette jälle välja. Siis aga jõudis kätte skeptikute tähetund. Liiv ranniku kaitseks? Sylti elanikud nägid oma saart vajumas tolmu kupli alla. Kas meil on siis edaspidi kogu aeg silmad liiva täis, küsisid nad. Kas liivatormid kriimustavad meie autosid? Kas nad ajavad täis meie parkimisplatsid?

Kes võikski ette teada, kuhu tuul ja lained liivaosakesed kannavad? Arvati, et hinnaline liiv triivib otse naabersaartele Amrumile ja Rømøle. Friisid nõudsid kangekaelselt traditsiooniliste meetodite juurde jäämist: kas polnud nende esivanemad juba 19. sajandist peale rand-luidekaeraga rändluiteid kindlustanud? Kas need harulised heinad ei hoidnud oma pikkade juurtega liiva nii tõhusalt paigal, et rannajoon jäi enam-vähem muutumatuks?



Rannajoone erosioon Sylti lõunaosas aastal 2015

Kuid saart tabasid üha uued tõusulained. Ja nüüd polnud ida pool enam liiva – rand-luidekaer hoidis seda kinni läänes. Nii pöördusid friisid järeleproovitud meetodite poole, ja neist oli abi – või niimoodi vähemasti tundus: Sylti elanikud rajasid saare rannikule müürid ja paigaldasid sinna neljajalgseid betoonklotse, niinimetatud tetrapoode.

Peagi aga ilmnestid nende meetmete varjuküljed: müürid kaitsesid küll murdlainetuse eest, kuid nende eest viis meri seda rohkem liiva minema. Ja tetrapoodide mõju tuleb Sylti lõuna- tipus silmatorkavalt ilmsiks: Hörnum Odde kaob, sestpeale kui tetrapoodid paiknevad tema põhjapiiril.

Teine tetrapoodide ahel avaldab seal veelgi tugevamat mõju: see kulgeb Odde ees rannast täisnurga all merre – ja peab kinni

liiva, mis varem kogunes Odde ümber. Sellised kunstlikud takistused on aastasadu tuntud kui kaldatammid – varem kasutasid Sylti elanikud selleks rahnkalmete kive. Kaldakindlustised koguvad liiva rannikule, mis on murenemisohus. Probleem on alati üks ja seesama: poliitikud nõuavad kaldatamme, tetrapoode ja müüre, kuni vastutavad ainult oma kodukoha eest – mitte aga kogu saare eest.

Kersigi asulas Hörnumi lähistel oli endine transpordiminister Christoph Seebohm see, kellel oli seal suvemaja, millele Põhjameri ähvardas lähemale trügida. Kuuekümnendatel lasi ta väikese asula ette paigaldada sadu tetrapoode. Ja minister kindlustas oma asula sellega tööpoolest edukalt. See-eest mässasid lained naabruskonnas seda hullemini – seal on Odde ohus.

Kui Sylti rahvas ei taha kogu rannikut kinni müürida, tuleb neil midagi muud välja mõelda. Paljude asukate protesti saatel haarasid nad kaheksakümnendatel kinni liiva juurdeveo mõttest. Seekord ei toonud nad liiva aga mitte mõõnarannast, vaid selle asemel imesid laevad liiva voolikutega umbes kümme kilomeetrit Syltist läänes sügavamast veest. Nad tõid selle ranna äärde, kus avanes luuk rambis, nii et liiv voolas pahinal vette. Või siis uhasid nad liiva voolikutega rannale.

Nüüd alustas loodus oma päästeaktsiooniga. Põhjameri vool kannab liiva Sylti läänerannikule, kus see Westerlandi lähistel jaguneb põhja- ja lõunahoovuseks. Seal ekslevad väikesed eba-püsivad liivasaared, jäävad korraks randa pidama, kistakse uuesti kaasa. Peagi märkasid Sylti elanikud, et midagi muutub. Senini olid suured lited enamasti püstloodis ranna poole kaldu. Nüüd olid nende ette spetsiaalselt paigutatud haost kaitsetõketesse kuhjunud väikesed liivavallid. „Meil tuli õppida plaane tegema koos loodusega, mitte looduse vastu võideldes,“ võtab teema kokku Helge Jansen, Sylti rannakaitse fondi eesistuja.

Nüüdseks sõidavad liivalaevad regulaarselt, nad puistavad

igal aastal miljon kuni poolteist miljonit kuupmeetrit liiva läänerranniku lähedale; selle kogusega oleks võimalik täita nelisada kuni kuussada olümpiaujula basseini. Maksimumajale läheb iga-aastane liiva juurdevedu maksma umbes kuus miljonit eurot. Liivast tõuseb tulu kogu Põhja-Friisi rannikule, väidab Jansen. Saar toimib sisemaale lainemurdjana.

Tormid ja hoovused uhavad siiski suurel hulgal liiva Syltilt minema, saar kaotab seda aastas ligi miljon kuupmeetrit, seega umbes niisama palju, kui laevad saare lähiste veavad. Liiv triivib naabruskonda. Nii näiteks kasvavad Sylti lõunatipu lähedal vee all liivaseljakud Amrumi suunas. Liiv kasvatab padumere põhja koos veetaseme tõusuga, väidab Karsten Reise. Seepärast tahaks Schleswig-Holstein liivaimet kõige parema meelega laiendada kogu padumerele. Sest kõige halvemal juhul, hoiatab saareekspert Uekermann, võiks meretaseme tõus mõõnaranna uputada: see ei jääks mõõna ajal enam kuivaks, ja mõõnaranna elusolendid häviksid.

Uues „Paduranna strateegilises plaanis“ kohustub Schleswig-Holstein mõõnaranda säilitama. Teadlased on alustanud katsetega, mis peavad näitama, kas liiva juurdevedu teeb head kogu padumerele. Isegi Sylti lõunaosa ei paista veel olevat kadunud. Seda peaks olema võimalik paari liivaannusega päästa, arvab Reise. Eelduseks on siiski, et kõrvaldatakse liiva neelav tetrapoodidest kaldatamm. Ja kui siis ikkagi tõusulaine saare kõige kitsamatest kohtadest läbi murrab? „Sellest pole midagi,“ kostab Reise. Sellise kraavi saab täis ajada, või nagu ütleb tema juhtlause: liiv peale, ülejäanu eest hoolitseb loodus.

Mis juhtub siis, kui loodus ohjad enda kätte haarab, võib praegu näha Lõunameres, kus lainetest kerkib maailma uusim saar. See pole kaugeltki ainus uus ja tundmatu paikkond. Nii mõnigi neist on kujunenud tõeliseks paradiisiks, nagu näitab järgmine peatükk.