

Kuidas loodus võib kujundada laevakujulise pinnavormi?

Sukelduvad kurrud, erosioon ja Durupinari geoloogiline mõistatus

MustaAugu artikli „Durupinari mõistatus: Noa laev, geoloogiline moodustis või muistse inimtegevuse jälg?” täiendav lugemismaterjal.

Durupinari moodustise puhul on üks korduvaid väiteid, et loodus ei saa tekitada sedavõrd korrapärast laevakujulist pinnavormi. Tegelikult võivad kivimikihtide kurrutumine, erinev erosioonikindlus ning maalihete ja pinnasevoolude mõju kujundada piklikke, kaarjaid ja suletud kontuuridega struktuure. Oluline ei ole üksnes see, mida moodustis meenutab, vaid millised protsessid selle kuju seletavad.

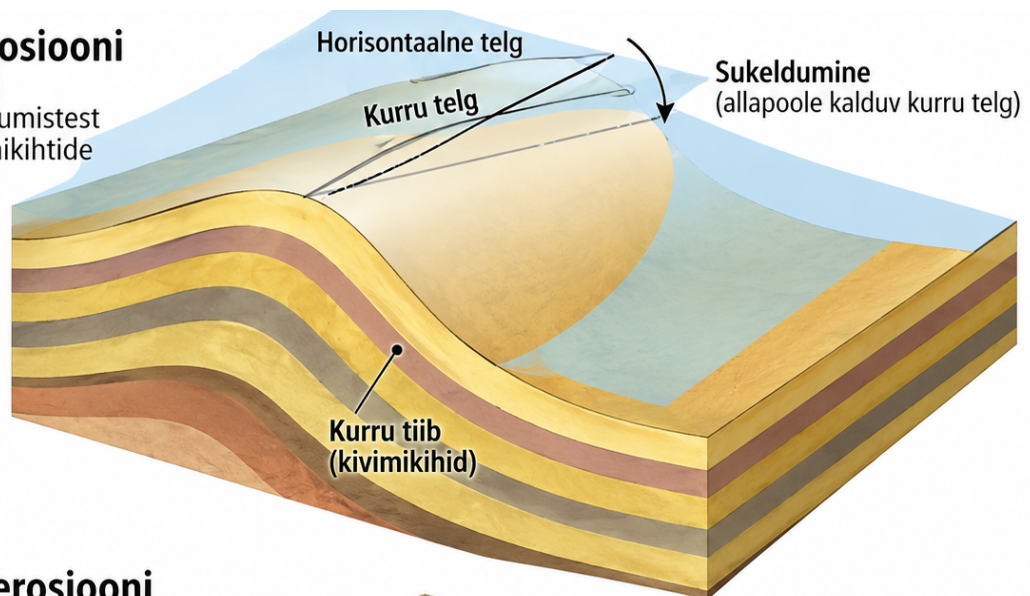
1. Sukelduv kurd ja erosioon

Settekivimid ladestuvad sageli enam-vähem horisontaalsete kihtidena. Maakoore liikumiste mõjul võivad need painduda kumerateks antiklinalideks või nõgusateks sünkliinalideks. Kui kurru telg laskub sügavusse, nimetatakse seda sukelduvaks kurruks (plunging fold). Maapinnaga lõikuvad kihid võivad siis moodustada ühest või mõlemast otsast sulguvaid mustreid.

Erosioon muudab selle geomeetria maastikul nähtavaks: vastupidavamad kivimid jäävad kõrgendikeks, pehmemad kuluvad madalamaks. Nii võivad tekkida kaks piklikku serva, nende vahele jääv madalam ala ja kaarjas ots – vorm, mis võib meenutada laevakeret, ilma et sellel oleks mingit seost laeva või inimtegevusega.

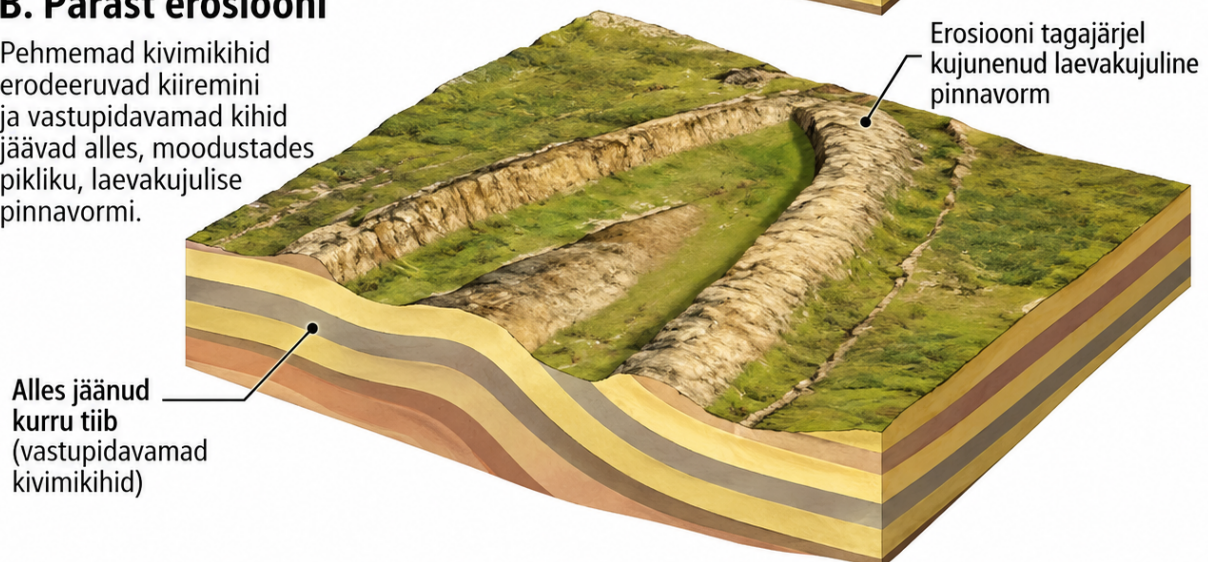
A. Enne erosiooni

Sukelduv kurd
(maakoore liikumistest
tekkinud kivimikihtide
paindumine)



B. Pärast erosiooni

Pehmemad kivimikihid
erodeeruvad kiiremini
ja vastupidavamad kihid
jäävad alles, moodustades
pikliku, laevakujulise
pinnavormi.



Joonis 1. Sukelduva kurru ehitus enne erosiooni ja selle võimalik avaldumine pärast erosiooni. Eestikeelne selgitav skeem; see ei ole Durupinari mõõdistustel põhinev läbilõige.

2. Sheep Mountain: kurru kolmemõõtmeline geomeetria

Wyomingi osariigis asuv Sheep Mountaini antiklinaal on asümmeetriline, mõlemast otsast sukelduv kurd. Lovely, Zahasky ja Pollard (2010) rekonstrueerisid selle ehitust aerolaserskaneerimise, paljandite geoloogilise kaardistamise ja arvutusliku interpoleerimise abil. Nende uurimus näitab, et maapinnal nähtav reljeef ja maa-aluse kurru geomeetria on seotud, kuid erosiooni tõttu ei lange pinnavormi kõrgeim koht tingimata kokku kurru tegeliku harjaga.

Sheep Mountain ei ole Durupinari täpne analoog ega tingimata laevakujuline moodustis. Selle väärtus näitena seisneb mõõdetud ja rekonstrueeritud

kurrustruktuuris: pealispinna korrapärasus võib peegeldada kivimikihtide ruumilist paiknemist.

3. Pennsylvania: kuidas erosioon joonistab maastikule kurde

Appalachi mäestiku Valley and Ridge'i piirkonnas järgivad pikad mäeharjad ja orud sageli kurrutatud kivimikihtide paiknemist. Vastupidavamad liivakivid moodustavad kõrgendikke, pehmemad kivimid kuluvad sagedamini orgudeks. Sunbury piirkonna radaripildil on näha sukelduvate kurrustruktuuridega seotud kaarjaid ja suletud kontuure (vt geomorfoloogia õppematerjali Tectonic Geomorphology, joonis 12.13).

See näide kinnitab, et korrapärased kontuurid ei ole iseenesest inimtekkelise rajatise tunnus. Samas tuleb iga konkreetse pinnavormi puhul uurida kohalikku kivimite koostist, kihtide suunda ja erosioonilugu.

4. Durupınar: Collins ja Fasold (1996)

Lorence G. Collins ja David F. Fasold avaldasid 1996. aastal ajakirjas Journal of Geoscience Education uurimuse „Bogus ‘Noah’s Ark’ from Turkey Exposed as a Common Geologic Structure”. Autorid jõudsid järeldusele, et Durupınari moodustis on looduslik. Tähelepanuväärne on see, et Fasold oli varem olnud üks laevahüpoteesi toetajaid.

1996. aasta artiklis kirjeldati moodustist mõlemast otsast sukelduva sünkliinalina. Autorid käsitlesid ka üksikuid väidetavaid laevaleide: rauarikkaid „kinnitusi”, „vaheseinu”, „puitu” ja „ankrukive”. Nende analüüsides osutusid uuritud materjalid looduslikeks kivimiteks või mineraalide koondumisteks, mitte veenvalt laeva ehitusdetailideks.

Metallidetektori signaal ei võrdu metallist esemega. Magnetiit ja teised rauarikkad mineraalid võivad anda tugeva signaali ka looduslikus kivimis. Samuti võivad lähedesse kogunenud mineraalid ja kivimikihtide piirid moodustada korrapäraseid jooni, mida on kerge tõlgendada laeva konstruktsioonina.

5. Oluline parandus: hilisem geoloogiline seletus

1996. aasta sünkliinoloogendust ei tohi siiski esitada Collinsi lõpliku seisukohana. Ta täpsustas hiljem artikli veebiversiooni järelsõnas, et loobus sellest konkreetsest mudelist. Seejuures jäi ta seisukohale, et moodustis on looduslik.

Collinsi hilisemas käsitluses on keskem maalihke- või pinnasevoolumaterjali liikumine ümber erosioonile vastupidavama kivimilise takistuse. Selline liikumine koos hilisema erosiooniga võib kujundada voolujoonelise, laevakeret meenutava vormi. Oma 2016. aasta artiklis „Noah’s Ark near Dogubayazit, Turkey?” käsitles Collins täiendavalt settekihte, lõhesüsteeme, mineraalide paiknemist ja erosiooni.

Seega näitab eestikeelne kurrujoonis üht üldist geoloogilist tekkemehhanismi, mis oli seotud ka Durupınari varasema seletusega. Joonist ei tohi käsitada Durupınari praegu tõendatud kujunemiskäigu täpse mudelina. Teaduslikult oluline on eristada moodustise loodusliku päritolu kohta esitatud tõendeid ning selle üksikasjaliku tekkemehhanismi üle käivat arutelu.

6. Mida tähendab see radaripiltide tõlgendamisel?

Maapinda läbistav radar (GPR) registreerib elektromagnetiliste omaduste kontraste. Peegeldusi võivad tekitada kivimikihtide piirid, lõhed, niiskuse erinevused ja mineraalide koondumised, samuti inimtekkelised objektid. Radaripilt ei ole vahetu foto puidust seintest, tekkidest ega kajutitest.

Seetõttu tuleb kontrollida, kas oletatavad „vaheseinad” jätkuvad väljaspool laevakujulist kontuuri, kas nende paiknemine vastab kivimikihtidele ning millist materjali need tegelikult sisaldavad. Kui laevakuju võetakse esmalt eelduseks ja seejärel tõlgendatakse kõiki maa-aluseid kontraste laeva osadena, tekib ringtõestuse oht.

7. Mida me siis tegelikult näeme?

Durupınari laevakujuline kontuur on olemas, kuid kuju üksi ei tõenda selle päritolu. Geoloogilised kurrud, erinev erosioonikindlus, lõhed ning maalihete ja pinnasevoolude mõju pakuvad kontrollitavaid looduslikke seletusi. Collinsi seisukoha muutumine näitab ka seda, kuidas teaduses võib ühe loodusliku tekkemudeli asendada teisega, muutmata seejuures järeldust, et väidetavad laevaehituse tõendid ei ole veenvad.

Küsimus pole lõpuks selles, kas Durupınar meenutab laeva. Küsimus on selles, kas meil on piisavalt sõltumatuid tõendeid väitmaks, et see kunagi oligi laev.

Kirjandus ja allikad

Collins, Lorence G. ja David F. Fasold (1996). „Bogus ‘Noah’s Ark’ from Turkey Exposed as a Common Geologic Structure.” *Journal of Geoscience Education* 44 (4): 439–444. DOI: 10.5408/1089-9995-44.4.439. Veebiversioon koos hilisema järelsõnaga: <https://www.csun.edu/~vcgeo005/Nr1Bogus2.pdf>

Collins, Lorence G. (2016). „Noah’s Ark near Dogubayazit, Turkey?” *Perspectives on Science and Christian Faith* 68 (4): 218–228. <https://www.asa3.org/ASA/PSCF/2016/PSCF12-16Collins.pdf>

Lovely, Peter, Christopher Zahasky ja David D. Pollard (2010). „Fold Geometry at Sheep Mountain Anticline, Wyoming, Constructed Using Airborne Laser Swath Mapping Data, Outcrop-Scale Geologic Mapping, and Numerical Interpolation.” *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* 115. DOI: 10.1029/2010JB007650.

Tectonic Geomorphology, 12. peatükk, joonis 12.13 (Pennsylvania sukelduvad kurrud). https://people.wou.edu/~taylors/g322/text/Chap12_Tectonic.pdf