



# **VEND ja KAMBRIUM**

## **Eestis ning Lõuna-Soomes**



Tallinna Tehnikaülikooli Geoloogia Instituut  
Turu Ülikooli geoloogiaosakond

---

# **VEND ja KAMBRIUM**

## **Eestis ning Lõuna-Soomes**

Tallinn 2006

**Pirrus, E., jt. 2006. Vend ja Kambrium  
Eestis ning Lõuna-Soomes.**

MTÜ GEOGuide Baltoscandia, Tallinn.

**ISBN-10: 9985-9675-8-5**

Koostajad: Enn Pirrus  
Heldur Nestor  
Alvar Soesoo  
Ari Linna

Täname: Saima Peetermann

Toimetaja: MTÜ GEOGuide Baltoscandia

Kujundus: Andres Abe

Joonised: Heikki Bauert

Fotod: Heikki Bauert

Esikaas: Kambriumi liivakivi Tilgu neemikul

Tagakaas: Lontova savipinna lähivõte, Kunda savikarjäär

© MTÜ GEOGuide Baltoscandia, 2006



Raamatu väljaandmist kaasfinantseerisid:  
Euroopa Regionaalarengu Fond, Eesti Vabariigi  
Siseministerium ja TTÜ Geoloogia Instituut  
INTERREG IIIA Lõuna-Sooome ja Eesti programmi  
raames.

---

## Mis on Ediacara ?

---

Maa geoloogiline ajalugu jaotatakse selgepiirilisteks ajavahemikeks, mille aluseks on geokronoloogiline skaala. Nimetatud skaala suurjaotusteks on eoonid (Ürg- ja Agueoon ehk Arhaikum ja Proterosoikum) ja hilisemal perioodil, alates ajast 542 miljonit aastat tagasi – aegkonnad (Vana-, Kesk- ja Uusaegkond ehk Paleo-, Meso- ja Kainosoikum). Viimased jaotuvad ajastuteks, mille kestuseks on tavaliselt 40–80 miljonit aastat (näit. Kambrium, Ordoviitsium, Karbon, Triias jt). Selline jaotussüsteem ajastuteks tugineb elustiku, eriti arengutundliku loomariigi arenguprotsesside jälgimisele.

Viimaste aastakümnete uuringute tulemusena on hakatud ajastutele vastavaid alajaotusi välja eraldama ka Vanaaegkonnale eelnenud Agueooni (Proterosoikumi) hilisemas osas, mida sageli nimetatakse Neoproterosoikumiks. Nii on ajaskaalasse ilmunud uus mõiste Ediacara ajastu, mis nõuab arvestamist ka Eesti vanimate settekivimite käsitlemisel.

Eesti vanimad, moondest puutumata settekivimid, mis lasuvad vahetult tard- ja moondekivimitest koosneval kurrutatud aluskorral, pärinevadki

Ediacara ajastust. Eialgu paigutati need, kuni 120 m paksused kihid Kambriumi ladestusse, hiljem, nende iseseisva tähenduse selgumisel, hakati neid nimetama Vendi kompleksiks.

Ediacara ajastu/ladestu ametliku nimetuse kinnitas Rahvusvaheline Stratigraafiakomisjon alles 2004. aastal, seetõttu on uut nimetust geoloogilises kirjanduses veel vähe kasutatud. Ediacara ajastu alguseks loetakse hinnanguliselt 630 miljonit aastat tagasi, lõpu määrab temal lasuva Kambriumi ladestu alumine piir vanusega 542 miljonit aastat.

Ediacara nimi ise on tuletatud Lõuna-Austraaliast, kus ta kohalike põliselanike jaoks tähendab veesoont või allikat. Ediacara ajastu elustik avastati ja kirjeldati esmakordselt Lõuna-Austraalia Flinders Ranges mäestikus Reginald C. Sprigg'i poolt 1946. aastal. Sprigg kirjeldas sealsete liivakivide kihipindadel säilinud pehmekehaliste organismide kivistunud jäljendeid. Mitmed kivistised meenusid meduuse, mõned usse, osa ei sarnanenud ühegi senituntud loomaga. Paljud neist kinnitusid liikumatult merepõhjale ning püüdsid lehviku-taoliste organitega toiduks merevee hõljumit. Eialgu oletas Sprigg, et need kivistised on Kambriumi vanusega, kuid hilisemad uurinud näitasid, et nad on siiski pärit

Eelkambriumist, olles tõenäoliselt vanusega umbes 555 miljonit aastat. See omapärane kivististe kooslus saigi laiemalt tuntuks Ediacara fossiilide või ka Ediacara fauna nimetuse all ning neid sisaldavaid kivimeid hakati nimetama Ediacara ladestuks. Sellise vanusega kivimeid on maailma eri piirkondades kutsutud eri nimedega. Ida-Euroopa platvormi lääneosas, endise Nõukogude Liidu aladel, sh. Eestis vaadeldakse neid Vendi kompleksina.

### **Geoloogiline olustik Ediacara ajastul**

Umbes üks miljard aastat tagasi, hilises Proterosoikumis (Agueoonis) moodustus Maal praktiliselt kõiki ürgseid mandriplokke (kratoone) ühendav Rodinia ülimanner ehk superkontinent. Ediacara ajastul hakkas see intensiivselt lagunema. Kõigepealt eraldusid teineteisest kaks suuremat osa, ekvatoriaalse asendiga Gondwana hiidmanner, kuhu kuulusid tänapäeva Aafrika, Araabia, India, Hiina, Austraalia, Antarktis jt. ning lõunanaba piirkonnas paiknenud, peamiselt praeguseid põhjapoolkera mandrituumasid ühendanud teine osa, kuhu kuulusid Põhja-Ameerika (Laurentia), Põhja- ja Ida-Euroopa (Baltika), Siber,

Kasahstan jm. Viimane jagunes juba Ediacara ajastul ülalnimetatud väiksemateks osadeks, samal ajal kui Gondwana pidas põhiosas vastu kuni Keskaegkonnani.

Vahetult enne Ediacara ajastu algust oli üks külmemaid perioode Maa ajaloos, mis kestis ligi 200 miljonit aastat. Selle vältel esines mitu jääaega. Mandrijäätumise jälgi – moreenilaadseid setendeid, jääkriime, lihvitud kaljupindasid on leitud paljudest piirkondadest: Põhja- ja Lõuna-Ameerikast, Gröönimaalt, Skandinaaviast, Valgevenest, Aafrikast ja mujalt. Suur osa kontinentidest oli kaetud paksu, kilomeetritesse ulatuva jääkilbiga. Maailmamere pind oli seetõttu suh-



Vanim tuntud ülimanner – Rodinia, mis moodustus ca 1100 Ma tagasi (C.R. Scotese “Plate tectonic maps and Continental drift animations”, PALEOMAP Project, [www.scotese.com](http://www.scotese.com))

telises madalseisus. Rodinia ülimandri lagunemise käigus tekkisid maakoores süvalõhangute- ehk riftivööndid, millega kaasnes intensiivne vulkaaniline tegevus. Vulkaanipursetega paisati atmosfääri tohutul hulgal süsihappegaasi, mis takistas päikesekiirguse tagasipeegeldumist kosmosesse ja põhjustas kliima äkilise soojenemise. Soojenemisele aitas kaasa ka uute merede teke laguneva Rodinia ülimandri osade vahel, milles liikuvad hoovused pehmendasid kliimat ümbritseval maismaal. Jääliustike sulamisel kogunes mandrinõgudesse mageveelisi veekogusid – järvi või sisemeresid. Nimetatud eripärasuste tõttu sarnanes Ediacara ajastul valitsenud geoloogiline situatsioon palju rohkem järgnenud Kambriumi ajastu olukorrale kui vahetult eelnenud Proterosoikumi oludele. Sarnasust Kambriumiaga suurendab Ediacaraaegsete settekivimite suhteliselt nõrk moondeaste. Kõige selle tõttu on Ediacara ladestu väljaeraldamine ja piiritlemine põhjustanud teadlaskonnas eriarvamusi veel tänaseni.

### **Elustik Ediacara ajastul**

1940–1950ndatel aastatel Lõuna-Austraaliast leitud kivistised ei meenu tanud tollel ajal tuntud loomade hõimkondi. Osal neist kivististest oli

aga jälgitav hulkraksetele loomadele iseloomulik kahekülgne või radiaalne sümmeetria. Teatava sarnasuse põhjal on paleontoloogid mõnesid neist kivististest tõlgendanud meduuside, rõngusside või lülilajgsete eellastena. Osa teadlasi arvab, et Ediacara kivististe hulgas esineb selliseid väljasurenud vorme, kelle sarnaseid on leitud vaid Vara-Kambriumi kivimitest. Samuti on teadlasi, kes väidavad, et Ediacara fauna kujutas endast täiesti omaette evolutsiooniharu, mille esindajad surid välja juba enne Kambriumi ajastut. Ediacara ajastu eluvormide hulka kuuluvad ka kõige primitiivsemad ning tõenäoliselt kõige esimesed hulkraksete loomade esindajad – käsnad. Ränikäsnade skeletiosi – ränispiikulaid – on leitud Hiinast Doushantou kihistu kivimitest vanusega 570 miljonit aastat. Seega peidab Ediacara ajastu endas jälgi varaseimate loomade evolutsioonist, enne seda kui hulkraksed Kambriumis suure mitmekesisuse saavutasid. Lisaks hulkraksete loomade jäänustele leidub Ediacara ladestu kivimeis ka juba hulkraksete vetikate ning mitmesuguste ainuraksete organismide, näiteks akritarhide kivistisi. Täna on maailmas teada üle 40 Ediacara fossiilide leiukoha, meile lähim asub Valge mere ääres.

## Mis toimus lähiümbruses?

Eesti ala on tähelepanuväärne selle poolest, et siin on nii Ediacara kui ka järgneva Kambriumi ajastu sündmused kivimitena hästi säilinud ja seetõttu õpetlikuks näitepolügooniks kogu maailma geoloogidele. Ediacara ladestu moondumata settekivimid lasuvad Eestis otse kristalse aluskorra kõvadel, kurrutatud tard- ja moondekivimitel, mis kujunesid juba ligi miljard aastat varem, ajavahe-  
mikul 1,55 kuni 1,9 miljardit aastat tagasi. Sellele järgnenud miljardi aasta jooksul valitses siin kuivamaa-  
periood, mil toimus vaid kõrgmägede kurrutatud kivimite murenemine, kulutamine ja laguproduktide ärakanne maailmamerre – maapinna peneplaniseerumine. Ediacara ajastu alguses, umbes 630 miljonit aastat tagasi, hakkas Rodinia hiidmandri koosseisust eraldunud Baltika ürgmanner ehk praeguse Ida-Euroopa platvormi ala allapoole vajuma ning madalamatesse kohtadesse ilmusid esimesed veekogud. Algul olid nendeks vaid sügavamad orundid, hiljem ka platvormi äärealad tänase Ukraina, Moldaavia ja Põhja-Skandinaavia piirkonnas. Ediacara ajastu teisel poolel laienes vajumine kogu Ida-Euroopa platvormi keskmeele praeguse Moskva ümbruses. Siit laienes veekogu ka Eesti alale, haarates esialgu vaid selle

idaosa. Et Baltika ürgmanner paiknes sellel ajal kusagil lõunapooluse lähikonnas võrdlemisi karmides kliimao-  
ludes, siis ei saanud siinsetes veeko-  
gudes settida lubimuda – tulevaste lubjakivide lähteaine. Vastupidi, pea-  
letungivate veekogude põhjale kuh-  
jusid siin aluskorra murendist kujun-  
nenud kruusasegused liivad, neist pisut peeneteralisemad aleuroliidid ja  
vaid sügavamates ning vaiksemavee-  
listes kohtades savid. Neis setendeis  
on tunnuseid, mis viitavad sellele,  
et tegemist oli tõenäoliselt liustiku  
sulavetest mõjustatud magestunud  
veekoguga.

## Ediacara ladestu kivimid Eestis

Nagu eespool öeldud, on Ediacara ajastul moodustunud kivimeid aastakümneid Eestis ja Ida-Euroopa lava-  
maal käsitletud Vendi kompleksina, sest üldtunnustatud rahvusvaheline nimetus varem puudus. Eesti strati-  
graafia komisjon on leidnud, et kohalikus geoloogias on otstarbekas käsitleda kõnealuseid kivimeid jätku-  
valt sama nimetuse all, kuna nii on hea korreleerida meie ala kivimeid naaberaladega ja ühtlasi säilib järje-  
pidevus varasemate uuringutega.

Samal ajal on Ediacara nime ja piiri-  
de kasutamine oluline laiemas, glo-  
baalses kontekstis, kus käsitletakse

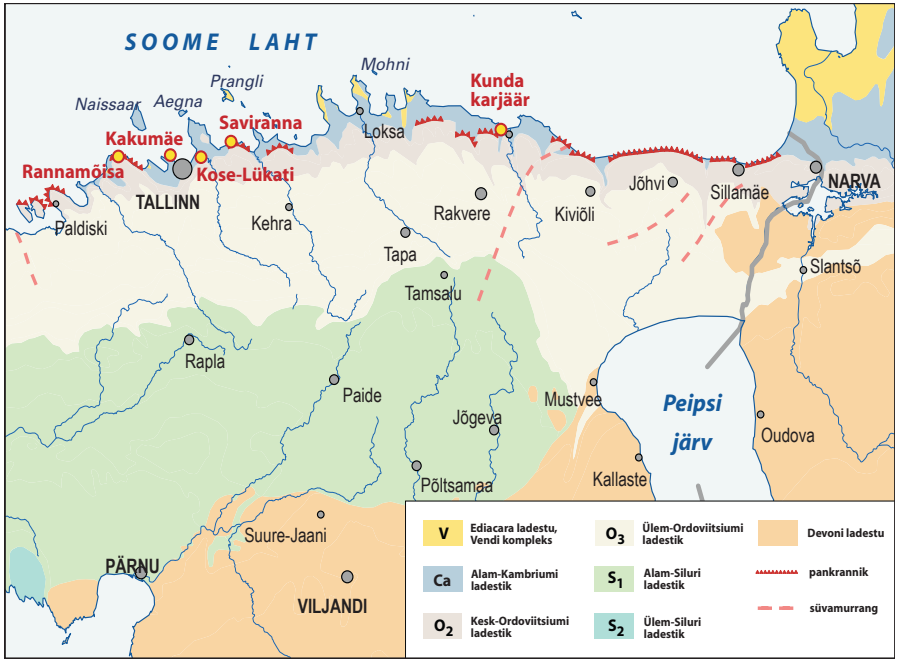


Maa geoloogilist ajalugu tervikuna, ookeanide arengut ning Baltika ürgmandri liikumisi, so. kõike seda, mis puudutab vastavat geoloogilist arenguetaapi – Ediacara ajastut.

Vendi kompleksi kivimid levivad Põhja- ja Ida-Eestis kuni Hiiumaa – Matsalu – Viljandi – Antsla jooneni. Liiva- ja savikivimite keeruka lasundi kogupaksus suureneb kirde suunas ulatudes Narva lähistel kuni 120 meetrini. Kogu Eesti territooriumil on Vendi kivimid kaetud Vanaaegkonna Kambriumi, Ordoviitsiumi, Siluri ja Devoni ladestu kivimitega, mille kogupaksus ulatub Põhja-Eestis 100–

150 meetrini, Lõuna-Eestis 500–600 meetrini. Seetõttu ei paljandu Vendi kivimid Eestis mitte kusagil ja neid saab uurida vaid puursüdamikes.

Vendi kompleksi piires on Eestis ja naaberladel välja eraldatud (alt ülispoole) Gdovi, Kotlini ja Voronka kihistud. Kõige alumine, Gdovi kihistu on iseloomustatud terajämeduse järgi halvasti sorteeritud punakate ja kirjuvärviliste savi-, liiva- ja kruusakivimitega, mis on tekkinud idast peale tunginud veekogu järk-järgulise sügavnemise tulemusel. Selle peal olev Kotlini kihistu, mida on varasematel aegadel nimetatud ka



laminariitsavideks, sisaldab viirsavi-  
sid meenutavaid halle peenkihitatud  
savikivimeid. Need on kõige laiema  
levikuga ja kõige sügavveelisemad  
Vendi setendid Ida-Euroopa platvor-  
mil. Viimaste peal lasub paremini  
sorteeritud liivakividest, aleuroliiti-  
dest ja savidest koosnev Voronka  
kihistu, mis näitab veekogu hilisemat  
madaldumist ja võibolla isegi selle  
osalist magestumist.

Ediacara ladestule iseloomulikke  
pehmekehaliste hulkraksete loom-  
organismide kivistisi Eestist pole  
leitud, küll aga leidub siin nii hulku-  
kui ka ainuraksete vetikate mikrofos-  
siile – akritarhe, mille esinemine ongi  
võimaldanud kindlalt siduda Vendi  
kompleksi Ediacara ajastuga.

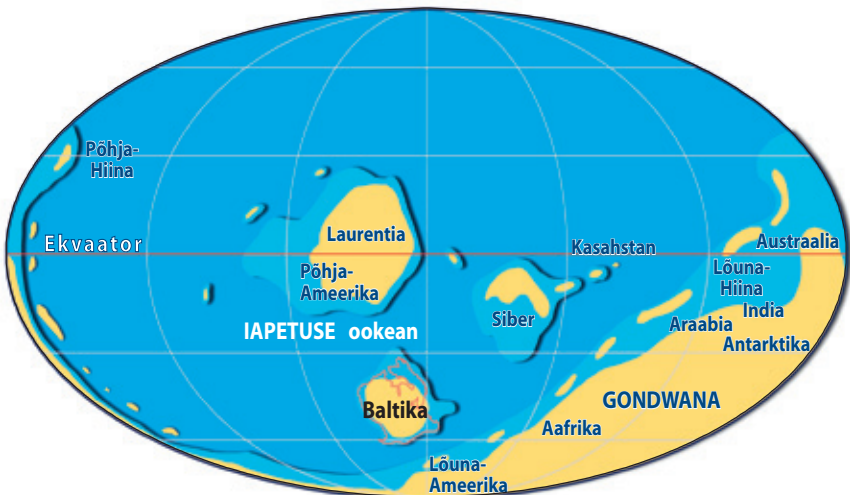
---

## KAMBRIUM

---

### Geoloogiline olustik

Kambriumi ajastu, kestusega 54 mil-  
jonit aastat, hõlmab geoloogilise aja-  
vahemiku 542–488 miljonit aastat  
tagasi. Kambriumi ajastuga algab  
Maa ajaloo uus etapp – Vanaaeg-  
kond ehk Paleosoikum. Kambrium oli  
suhteliselt rahulik periood Maa geo-  
loogilises ajaloo, ei toimunud märki-  
misväärseid ürgmandrite lagunemisi  
ega liitumisi. Suur Gondwana hiid-  
manner, mis ajastu alguses oli ekvato-  
riaalse asendiga ja ulatus võrdsest nii  
Mandrite asend Vara-Kambriumi lõ-  
pul, umbes 514 Ma (C.R. Scotese järgi  
“Plate tectonic maps and Continental  
drift animations”, PALEOMAP Project,  
[www.scotese.com](http://www.scotese.com))



põhja- kui ka lõunapoolkerale, nihkus ajastu jooksul lõuna poole, jõudes Kambriumi lõpuks otsapidi lõunapooluseni. Ediacara ajastul iseseisvunud Põhja-Ameerika (Laurentia), Ida-Euroopa (Baltika), Siberi ja Kasahstani ürgmandrid hakkasid lahknema ja liikusid jõudsasti põhja poole, ekvaatori suunas. Vaid Baltika takerdus lõunakülmvöötme ning parasvöötme piirimail, hakates siin ringlema ja pöörlema. Vulkaanilisi protsesse ja mäetekkelisi kurrutusliikumisi esines väga piiratud aladel - Lõuna-Siberis Salairis ja Lõuna-Austraalias Adelaide piirkonnas. Mandritel said valdavaks vajumisliikumised. Selle tulemusena tungis soolane merevesi mandrinõgudesse, sealjuures ka neisse, mis olid Ediacara ajastul täitunud mõnevõrra magestunud liustikusulavetega.

## **Elustiku areng**

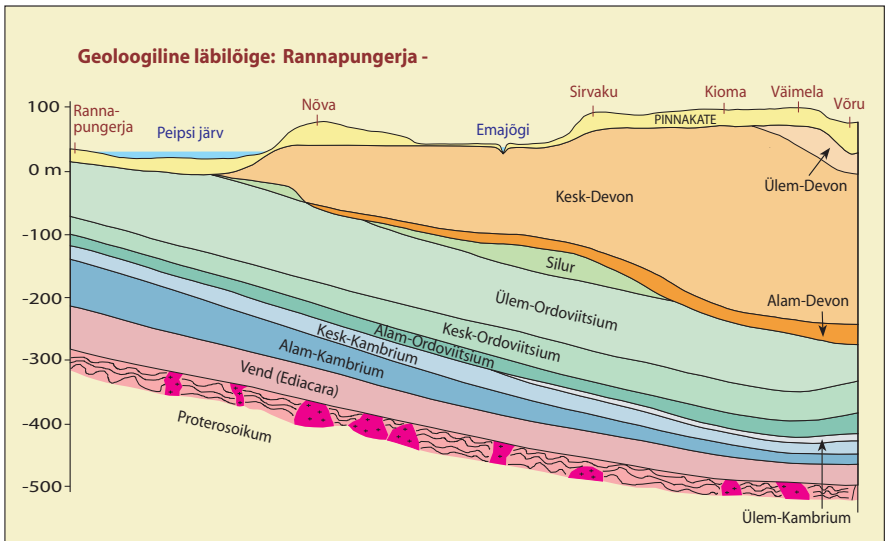
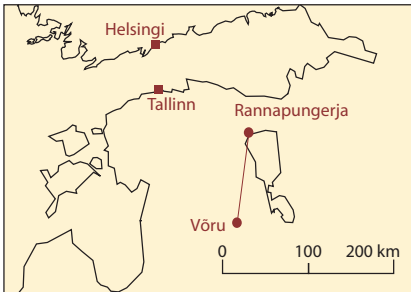
Soolsuse tõus ja muud keskkonnamuutused löid eeldused selleks, et organismid hakkasid endile mineeraalset väliskesta eritama. Algul olid selleks kitiinilaadsed orgaanilisest aimest koorikud või koguni kleepuva koeainega kokkuliimitud liivaterad. Hiljem lisandus fosfaataine ja veelgi hiljem, eriti soojaveelistes meredes, lubiaine – kaltsiumkarbonaat. Kaitse skelett koos suurema liikumisvõimega avas loomastiku arenguks uusi võimalusi – hankida toitu mitme-

sugusel viisil, kaitsta end ilmunud loomse toidu tarbijate eest ja vallutada seni tugeva lainetuse poolt ohusutatud rannikualad, kus oli rohkesti toitumisvõimalusi. Just endale toest (skeletti) eritavate loomorganismide ilmumine on loetud Kambriumi ajastu ja ühtlasi Vanaaegkonna alguseks. Samasse aega langeb ka planktilise vetikafloora liigirikkuse plahvatuslik suurenemine.

Põhimõtteliselt uus toitumisvõimalus – kasutada nii fotosünteesil loodud taimset ainet kui ka selle baasil kujunenud loomseidprodukte, avardas koheselt loomariigi arenguvõimalusi, tõstes selle tegutsemisenergia uuele tasemele. Peatselt ilmusid Kambriumi loomariiki üksteise järel paljude selgrootute loomarühmade esindajad: käsnad, ainuõõssed, käsijalgsed, lüljalgsed, molluskid, rääkimata ussilaadsete mitmetest erivormidest. Soodsates oludes kujunesid meres kohati rikkalikud elukooslused, kuid need ei tekkinud üleöö. Päris Kambriumi alguses oli tegemist vaid väikeste mudas roovavate ussilaadsete olenditega, kelle täpne süstemaatiline kuuluvuski on ebaselge. Ehtne, mitmekesine Kambriumi fauna formeerus mõnevõrra hiljem, umbes 530 miljonit aastat tagasi. Selle kõige iseloomulikumateks liikmeteks kujunesid vähi-

laadsed trilobiidid, lukuta käsijalgseid ja eriti pokaalilaadse kujuga käsnad – arheotsüaadid. Viimased asustasid massiliselt tolaeagseid troopikame-resid ja olid esimesed merepõhjade kinnitunud lubiskeletiga loomorganismid, kes hakkasid riffe moodustama. Arheotsüaatide õitseage osutus ootamatult lühikeseks. Juba Kesk-Kambriumi ajastikuks olid nad täielikult välja surnud. Eesti ala kat-

nud jahedaveelises Kambriumi meres soojalembesed arheotsüaadid endale elukohta ei leidnud. Viimasel ajal on Hiina Kesk-Kambriumi leitud üksikuid kaladele sarnanevaid kivistisi. Tegemist võib olla vanimate selgroogsete esindajatega üldse. Kindlamad on andmed keelikloomade lõua-aparaadist pärinevate hambalaadsete moodustiste – konodontide esinemise kohta Kambriumi lõpul. Neid on leitud ka Eesti läbilõigetest. Kogu maismaa kujutas nii Kambriumi kui ka sellele eelnenud ajastutel endast elutud kivikõrbe, kus päikeselt saavuv ultraviolettkiirgus oleks hävitanud kõik elava. Alles hiljem formeerunud osoonikiht atmosfääris tagas kaitse selle eest ka mandritele.



## Kambriumi kivimite levik Eestis

Kambriumi kivimid ulatuvad maapinnani vaid Põhja-Eesti pankrannikul, avanedes klindijärsaku (“paekalda”) alumises osas ja selle eelsel rannikuribal. Kihtide nõrga kallakuse tõttu (umbes 3 m kilomeetri kohta) laskuvad need lõuna suunas järk-järgult sügavamale maapõue ning Ruhnu saarel ulatub Kambriumi kihtide pealispinna sügavus peaaegu 750 meetrini maapinnast. Kambriumi liivakivi- ja savilasundi kogupaksus jääb enamasti 80–120 meetri vahele, suurenedes mõnevõrra läänepoole (Kesk-Saaremaal ~140 m) ja vähenedes kagu suunas (Võru ~50 m).

Kambriumi ladestu on Eestis esindatud vaid liiva- ja savikivimitega. Lubjakivid puuduvad, kuna Baltika ürgmanner, mille koosseisu Eesti kuulus, paiknes jahedas lõunaparasvöötmes, 50-60ndail laiuskraadidel. Kambrium liigestatakse Alam-, Kesk- ja Ülem-Kambriumi (Furongi) ladestikuks, mis on Eesti alal erineva leviku, ulatuse ja paksusega. See on tingitud asjaolust, et settimine Kambriumimeres oli väga katkendlik ja rahutu, mistõttu varem kujunenud setteid korduvalt erineval määral ära kulutati. Kõige täielikumad ja laiema levikuga on Alam-Kambriumi kivimid, eelkõige selle kõige alumised kihid, nn. sinisavi ehk Lontova kihistu, mis

**Kambriumi stratigraafia, kihistute paksused ja valdavad kivimid**

	KIHISTU	PAKSUS	Valdavad kivimid Lääne-Eestis	Valdavad kivimid Põhja-Eestis	
488.3 ± 1.7	ÜLEM- Kallavere (alum. osa) + Tsitre & Ülgase	0 - 5	puuduvad	liivakivi fosfaatse karbipuruga	
501.0 ± 2.0					
513.0 ± 2.0	KESK- Ruhnu	0 - 30	liivakivi	puuduvad	
vanus miljonit aastat	ALAMKAMBRIUM	Irbe	5 - 40	aleuriitsavi Fe-oididega	puuduvad
		Soela	0 - 20	valge liivakivi	puuduvad
		Tiskre	10 - 20	valge liivakivi	kollakas liivakivi
		Lükati	9 - 18	glaukoniidirikas savi ja aleuroliit	savi ja aleuroliit
		Sõru	0 - 20	savikas liivakivi ja aleuroliit	puuduvad
		Lontova	50 - 80	liivakivi ja savi	rohekashall “sinisavi”
542.0 ± 1.0					

levib peaaegu kogu Eesti territooriumil, v.a. Saaremaa. Alam-Kambriumi setendite suurimate paksuste ala paikneb Põhja-Eestis. Vara-Kambriumi teises pooles paiknes suuremate paksuste ala ümber Lääne-Eestisse ja setendite levila vähenes. Põhja-Eestis puuduvad Alam-Kambriumi kõige ülemised kihid (Irbe ja Soela kihistu) juba täiesti, nagu ka kogu Kesk-Kambrium. Kesk-Kambriumi liivakive esineb vaid Lõuna-Eestis, kuhu jääb ka nende suurimate paksuste ala. Ülem-Kambriumi kivimid on kõige piiratuma levikuga. Neid esineb vaid Eesti kagunurgas ning Põhja-Eestis kitsal rannikueelsel alal, kus settimine taastus alles päris Kambriumi lõpul ja jätkus katkematult Ordoviitsiumis.

## **Arenguloolisi iseärasusi**

Ediacara ajastul alanud Baltika kraatoni (Ida-Euroopa platvormi) vajumine jätkus Kambriumi ajastu alguses. Üleujutus haaras üha laiemaid alasid. Veekogud muutusid laialdas- teks meredeks, ühenduse tõttu maailmamerega muutus vesi neis ka püsivalt soolaseks. Selles mereolustikus kuhjusid Eestis alul jämedateralised rannalähedased liivad, basseini kiirel sügavnemisel algas siin aga mitmeid miljoneid aastaid kestnud pidev saviaine settimine. See andis Eestile tema vanima maavara – kuni 90 m paksuseni küündiva savilasundi, mida tunneme põhjarannikul avaneva “sinisavi” nime all. Geoloogid kutsu-



Lükati kihistu rohekashalli savi läbilõige Maarjamäel, Tallinnas



vad neid savisid **Lontova kihistuks**. Sinine see savi just pole, pigem ikka rohekashall ja kohati koguni lillakaid ja punakaspruunegi vahekihte sisaldav. Sinakatoonilisena paistab ta ehk niiskes olekus ja sedagi vaid eemalt vaadeldes. Sellest savist valmistatakse Aseris punaseid telliseid ja katusekive, Kundas lisatakse seda tsemendi lähtematerjalile. Varem kasutasid Kambriumi savi mitmed teisedki tellisetööstused (Kopli, Loksa).

Loodusteadlasi paneb alati imestama selle savi plastilisus – ligemale 500 miljoni aastase eksisteerimisaja jooksul on sinne savi säilitanud oma pehmuse ja vormitavuse. Mujal maailmas on sellealised savikivimid

kõikjal pöördumatult kõvastunud või isegi kildastunud. Nii hea säilivuse põhjuseks on Eesti paiknemine iidse tõusuala Fennoskandia kilbi jalamil. Seetõttu ei ole siinsed settekivimid kunagi vajunud suurtesse sügavustesse, kus nad kõrgete rõhkude juures oleksid tingimata kõvastunud.

Lontova kihistu savilasundist leiame ühe vanima skeletti eritanud loomorganismi kivistise – musta kitiini-sarnase koorikuga kaetud ussilaadse vormi *Sabellidites cambriensis*'e, mille asend loomariigi tänapäevases süsteemis on veel ebaselge. Kõrvuti nimetatuga leidub sinisavis veel rohkesti pehmekehaliste mudasliikujate roomamisjälgi, kuid juba ka vorme,



Lontova kihistu "sinisavi" Kunda karjääris

mis püüdsid endale kaitsvat koda ehitada räniühenditest või üksteise külge kleepunud vilgulehekestest. Päril lasundi ülaosas leiame üksikuid tigude tüüpi pisifossiile, millel oli juba võime kaitsta end õhukese lubiainest kojaalgega.

Lontova ea lõpul hakkas maapind Ida-Euroopas järjekindlalt tõusma ning meri siit taanduma. Sellest annab tunnistust liivakivi vahekihtide ilmumine lasundi ülaosas – selge tunnus veekogu madaldumisest. Protsess jätkus kuni ala täieliku vabanemiseni mere alt ja savilasundi ülaosa allumiseni kulutusele ning murenemisele. Maismaaperiood oli siiski lühikene, kestis ehk mõned miljonid aastad, kuid ei väljunud Vara-Kambriumi raamidest. Sel ajal toimus aga piirkonnas tektooniliste liikumiste oluline ümberkorraldus. Maapind hakkas uuesti vajuma ja meri jälle lavamaale tungima, kuid vajumiskese nihkus nüüd hoopis edelasse – kusagile praeguse Poola alale. Siit hakkasid merekeeled tungima Eesti alale nii Kambriumi kõigil järgnevatel perioodidel kui ka hilisematel Ordoviitsiumi ja Siluri ajastutel. Kuid pealetungiv meri ei saavutanud Kambriumis enam sinisavi aegset ulatust, sügavust ega püsivust. Esimesed merekeeled kohatasid siin peaaegu tervikuna sinisavist koosnevat kaldaümbrist. Seetõttu

kujunesid ka selleaegsed setted väga savirikasteks ja on kohati lamavast savilasundist esmapilgul isegi raskesti eristatavad. Need pealetungiva mere savirikad setendid (savid, savikad liivakivid, aleuroliidid) on tuntud **Sõru ja Lükati kihistutena**, millest esimene ulatus vaid Lääne-Eestisse, teine kogu Põhja-Eesti alale. Tähelepanelikul vaatlusel tabab silm neis kivimeis juba ilmseid madalveelisuse tunnuseid – virgmärke, kuivalõhesid, kallakkihilisust, veeristega vahekihte jm. Madaldumine kulmineerus järgneva, **Tiskre kihistu** settimise ajal. Selle kihistu helevalged, kallakkihisuse ja virgmärkidega liivakivid paljanduvad paljudes kohtades Eesti põhjarannikul, moodustades kas klindijärsaku (“paekalda”) jalami või omaette rannaastangu. Võrreldes sinisaviga on neis kivimeis oluliselt muutunud fossiilide koostis. Lisaks rohketele mudasroomavatele organismidele ilmuvad juba karpjat kaitsekoda omavad käsijalgsed ja molluskid, aktiivselt liikuvate lüljalgsete eellased trilobiidid ja mitmed teisedki. Suuremate, tervete kivististe leiud suhteliselt pudedatest kivimistest on siiski üsna haruldased.

Et Eesti ala paiknes sel ajal ikka veel jahedas kliimavöötmes, ei suutnud loomarühmade esindajad luua endale veel tugevast lubiainest koda, vaid



moodustasid selle merevees lahustunud fosfaadist või räniühendeist. Samal ajal oli lubiainesest skeletiga organismid mujal maailmas, näiteks Siberi lavamaa soojaveelises meres juba üldlevinud.

Edasine Kambriumi mere areng Eestis kulges veelgi lünklikumalt. Vara-Kambriumi lõpuperioodil piirdus mere levik vaid Lääne-Eesti ja saarte piirkonnaga. Alates Kesk-Kambriumist valitses siingi juba peamiselt maismaa. Aeg-ajalt tungisid Eestisse veel vaid üksikud madalmerেকেled, mis jätsid siia maha üksnes hästisorteeritud valge kvartslüüva mõnekümne meetrised lasundid (**Ruhnu kihistu** Lääne-Eestis ja **Paala kihistu** Kagu-Eestis). Organismide jäänuseid neist kihtidest me peaaegu ei leia – lainete poolt pillutatava liiva alad ei olnud organismide tegutsemiseks sobivad, nagu me seda näeme ka tänapäeva meredes. Vaid Hilis-Kambriumi lõpul uuenes settimine piiratud alal Kagu-Eestis ja ka Põhja-Eesti alal. Tekkisid piiratud levikuga liivakivilasundid, mida tunneme **Petseri, Ülgase, Tsitre ja Kallavere kihistuna**. Viimane on kõige laiema levikuga ja kuulub juba suuremalt osalt Ordoviitsiumi ladestusse. Sel ajal omandasid käsijalgseid tähelepanuväärse võime kohaneda eluks ka liivakuhjelise madalmere rahulike-

mais lohkudes, kus nad moodustasid kohati rohkearvulisi kogumikke. Peale loomade surma pillutati nende fosfaatseid karbifragmente korduvalt ümber ja moodustati neist koguni omapäraseid kuhjeid – isegi tööstuslikku huvi pakkuvaid fosforiidiläätsi. Eriti hoogsalt arenes see protsess järgneva Ordoviitsiumi ajastu algul, mil Eesti oli mandritriiviga jõudmas juba soojema kliimaga vööndisse, kus peatselt algas ka lubisetete moodustumine.

---

### Valik Kambriumi paljanditest

---

Kambriumi läbilõikega tutvumine Eesti looduses ei ole eriti hõlbus. On ju suur osa läbilõikest esindatud nõrgalt kivistunud savikivimitega, mis ei anna pikaajaliselt püsivaid paljandiseinu ja juhul kui need kusa-gil ka tekivad, varisevad nad kiiresti kinni, annavad maalihkeid või kattuvad taimestikuga. Seetõttu saab Kambriumi savikat läbilõiget vaadelda vaid ajutistes kaevetes ja karjäärides, hoopis harva jõgede pörkeveerul või värskest murrutataval mererannal. Veidi parem on olukord Eestis paljanduva läbilõike ülaosa liivakividega. Need moodustavad soodsa orienteerituse korral püsivamaid rannajärsakuid, näiteks Tallinna ümbruses, kuid nendegi ilme on üsna muutlik, sest

nüüdistormide ja rüüsi jää toimetel leiab siin aset värskelimeste murrutusastangute ja varinguvööndite pidev vaheldumine, mistõttu mõnekümne aasta jooksul võib paljanduv läbilõikeosa tundmatuseni muutuda. Seda soodustab ka kihtide endi olemus: madalvees tekkinud moodustistena on nad läätsja ehitusega ja paljandi-seina asendi muutused toovad endaga kaasa ka kivimite vahekorra muutused. Kord paljandub ühes kohas valdavalt helevalge liiva lasund väheste savivahekihtidega, juba mõni aeg hiljem on siin aga tugevasti paksenenud settenõo põhja savikad moodustised. Seetõttu on loodusehuvilise juhtimine ühesugusena püsiva läbilõike juurde peaaegu võimatu, mistõttu osutame vaid mõnele tüüpilisele paljandile, üksikute kihtide täpsemat kirjeldust andmata.

## Kunda savikarjäär

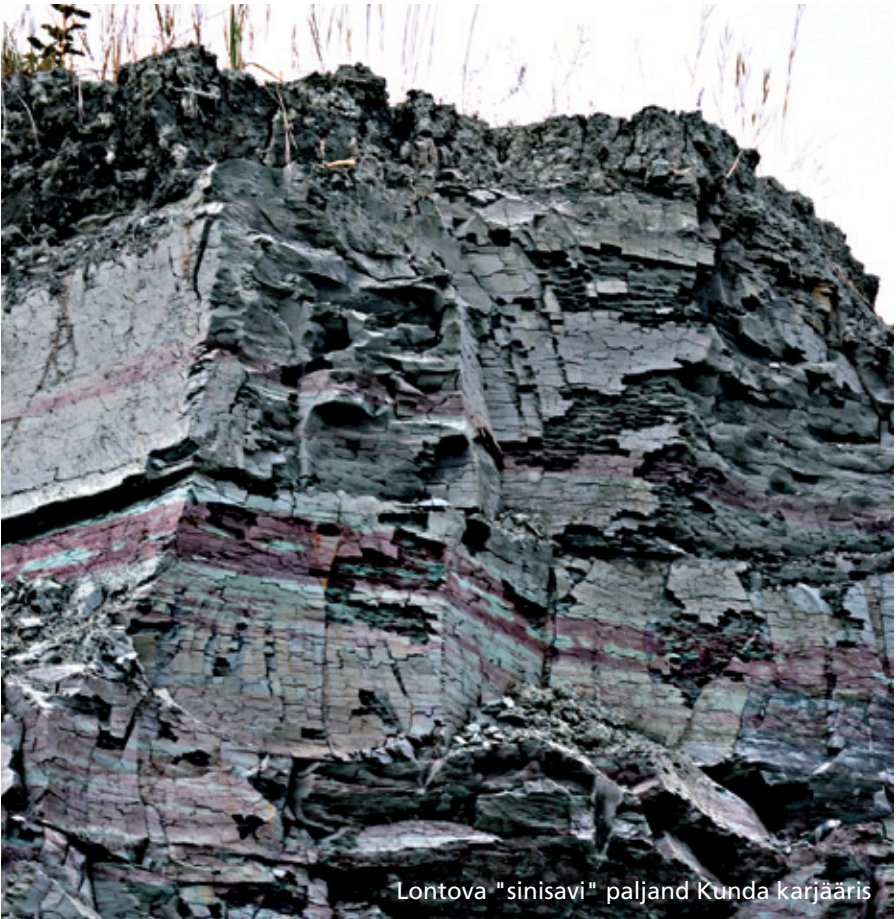
Kunda linna põhjaserval tänast tsemenditootmist savitoormega varustav karjäär on maastikul kergesti leitav. Tuleb vaid siirduda Kunda sadamasse viivale teele ja seda mööda klindiasangust alla laskudes pole praktiliselt võimalik mööduda karjääri sissesõiduteest. Juba eemalt näeme paljanduvat kuni 10 m kõrgust ühtlasest rohekashallist savist koosnevat kaevandamisastangut. Tegemist on Eesti Kambriumi vanima stratigraafilise üksuse – Lontova kihistuga, meie klassikalise "sinisaviga". See hiiglaslik, Ida-Euroopa platvormile Moskva nõost tunginud mere sügavveelistes tingimustes kujunenud lasund on Kunda piirkonnas 70 m paksune ja karjääris paljandub vaid osa selle lasundi ülemisest kolmandikust – Kestla kihistikust. See on suure savi-



Mudasroomajate jäljed Lontova "sinisavis"

lasundi kõige peeneteralisem osa. Siin puuduvad igasugused liivakivi vahekihid, kohati võib savipindadel näha vaid millimeetripaksuseid aleuriidikelmeid. Lähemal vaatlusel võib märgata, et tegemist polegi värvuselt ühtlaseilmelise rohekashalli saviga, vaid kohati muutub savi lausa lillakatooniliseks, milles esineb siiski ka rohekaid laiike. Üksikute taseme-

tel võib savi muutuda koguni punakatooniliseks. Igal sammul võib savis leida tumedaid eri suurusega lintjaid moodustisi – kunagiste pehmekehaliste mudasroomajate tegevusjälgi. Need koosnevad peenest püriidist, on värskel savipinnal beežikad, õhu käes muutuvad aga kiiresti mustjas-pruunideks. Hoolikalt otsimisel võib savist leida veel valgest räniainest



Lontova "sinisavi" paljand Kunda karjäär

koosnevaid ussilaadse *Platysolenites* e fragmente ja mõnikord ka roosakast dolomiidist ussikäikude täiteid. Luubi abil võib näha rohkesti rohekaid, peeneid glaukoniiditeri. Sinisavi ülemine piir karjääris ei paljandu. See asuks karjääri ülaservast kümme-kond meetrit kõrgemal ja varem paljandus see Kunda tehase nn. ülemises karjääris, mis praeguseks on täidetud jäätmetega. Karjääris ei paljandu ka Lontova kihistu alumised üksused (Mahu ja Sämi kihistik), mis sisaldavad rohkem aleuriidikielid ja isegi liivakivi vahekihte. Neid kihistikke, kogupaksusega 30–40 m, võib näha üksnes puuraukudes. Kunda karjäär koos siia rajatud puurauguga on valitud Lontova kihistu tüüpläbilõikeks ehk stratotüübiks.

## Saviranna paljand

Eesti põhjaranniku lõik Muuga lahte idast piiravast neemikust kuni 1,5 km kaugusel asuva Saviranna küalani on esindatud pideva, nüüdisajal mere poolt murrutatava astanguna, mille kuni 4 m kõrgusel värskeliselisel seinal avanevad vaatluseks kättesaadaval kujul Kambriumi läbilõike järgmise üksuse – Lükati kihistu kivimid. Paljandisse pääseb hõlpsasti Muuga sadamasse viivalt teelt, pöörates tehilike liivakuhjatiste juurest ida suunas ja siis mõnesaja meetri järel loode poole. Seda mööda sõites teeb tee 3 km järel täisnurkse pöörde läände, kus tulebki peatuda ja läbi kitsa metsariba rannale siirduda. Jõuategi otse kõnealusele paljandile.



Kuivalõhede võrgustik Lükati liivakivi pinnal, Saviranna



Paljanduvaks kivimiks on siin rohekashallid savid, milles regulaarselt esinevad aleuroliidi või peeneteralise liivakivi läätsjad, muutliku (2–20 cm) paksusega vahekihid. Mõnes paljandiseinas moodustab tugevasti tsementerunud liivakivi astangu ülaserval paksema pangase. Kivimid on glaukoniidirikkad, kohati moodustuvad sellest koguni iseseisvad mõnesentimeetrilised tumerohelised vahekihid. Aleuriitset materjali esineb ka savikihtides niihästi kilede, lamellide, pesade kui ka käigutäidetena.

Kogu läbilõige peegeldab ilmekalt Kambriumi madalmerelist olustikku. Kihipindadel võib näha laineviresid, kuivalõhesid, fossiilide kokkukujutatud skeletiosiseid, veeriseid ja erakordselt rohkesti põhjaorganismide tegevusjälgi – bioglüüfe. Võib leida rohkesti Lükati kihistule iseloomulike fossiilide skeletiosi. Kontakte peal ja all olevate teiste kihtidega paljandis me ei näe, kuid läbilõike savirikkus räägib selget keelt võimsa savilasundi olemasolust allolevas kihis.



Saviranna paljand

## Kose-Lükati paljand

Tallinna Kose aedlinnas, Pirita jõe kaldajärsakus, veidi ülalpool Lükati silda võib näha Lükati kihistu kõrgemaid kihte ja nende kontakti lasuva Tiskre kihistu heleda liivakiviga. Kahjuks on paljand raskesti ligipääsetav, sest vahetult kontaktipinnalt välja nõrguv põhjavesi muudab Lükati kihistu savirikka lasundi poolvedelaks massiks ning paljandiseina pidevalt allaroomavaks maalihkeks. Paljand on Lükati kihistu tüüpläbilõikeks ehk stratotüübiks ning selle ülesande täitmiseks on paljandiseina täiendatud tema ette rajatud puurauguga. Lükati kihistu kogupaksus on siin 16,5 m ning loodusesõber võib selle paljandi detailkirjelduse leida varemavaldatud trükisest (Mens, Pirrus, 1977).

## Kakumäe poolsaar

Tallinnast vahetult lääne pool merre tungiv Kakumäe poolsaar annab võimaluse tutvuda järgmise stratigraafilise üksuse – Tiskre kihistu Kakumäe kihistiku kivimitega. Kogu poolsaar, eriti tema idarand, allub tänapäevasele meremurrutusele ning siin kujuneb mitmeid värskeilmelisi paljandiseinu, kus kihid paljanduvad 2–4 m paksuses. Kihistiku äärmiselt rahutuilmelise ja läätsja ehituse tõttu ei anna üksikpaljand kuigi terviklikku ettekujutust ning jätkuva murrutuse tõttu muutub paljandi läbilõige aasta-aastalt üsna tugevasti. Üldjoontes koosneb Kakumäe kihistik peeneteralisest liivakivist, mis lasub läätsjate kehadena lainjate savikamate kihtide vahel, mis on muutliku paksusega ja markeeri-









vad madalamaid lohke ja vagumusi settimisaegses madalmere põhjas. Tormiperioodidel täitusid need paremini sorteeritud liivaga, kujundades kihistikule iseloomuliku läätsja lasuvuse. Paljandis võib leida madalmeresetetele iseloomulikke tunnusjooni: kallakkihilisust, veeristest vahekihte, laineviredega kihipindasid. Eriti iseloomulikud on Kakumäe kihistikule mitmesugused rullumisrikked, mis viitavad veega täitunud peenliiva sagedasele vesiliivana libisemisele merepõhjal. Enamasti on lihkenähted seotud kindlate tasemetega, mis lubab oletada nende tekkepõhjusena kunagisi maavärinaid. Kakumäe kihidest leiame ka mustadest fosfatiseerunud veeristest konglomeraadi mõne sentimeetri paksusi vahekihte,

mille veerismaterjali hulgas võib kohata suure käsijalgse *Mikwitzia* ümardunud kojafragmente. Need vahekihid on vanimateks karpfosforiidi ilminguteks Eesti geoloogilises läbilõikes. Kakumäel leidub veel karbonaatse tsemendiga laiguliselt liidetud liivakivi – nn. “hernesliivakivi”, mille struktuur muutub hästi nähtavaks porsunud kivimpaladel. Nähtuse põhjuseks on savikivimite piiratud veeläbilaskvus, mis kujundas lasundi allosas lahuste liikumisteel erilisi geokeemilisi olustikke ja neist tulenevaid kivimite kõvastumistingimusi. Juhul, kui ei õnnestu külastada Kakumäe rannajärsakuid, võib kõike kirjeldatud näha veel siit lääne pool – Suurupi ja Ninamaa rannalõikudel.





Lainevired liivakivi pinnal Kakumäel



Rullumisrikked liivakivis Ninamaal

## Rannamõisa paljand

Tiskre kihistu ülemise osa – Rannamõisa kihistiku kivimit saab hästi vaadelda samanimelise klindilõigu jalami rohketal murrutatavatel rannaastangutel kuni põhja pool asuva Tilgu neemikuni. Nagu Kakumäe puhul, nii on ka siin raske kirjeldada mingit konkreetset paljandiseina, sest meremurrutus muudab neis nähtavat alatasa. Kuid erinevalt Kakumäe kihistikust on kivimi ilme siin märksa rahulikum ja püsivam, aga seetõttu ka mõneti igavam. Kuigi lasundi läätsjas ehitus säilib üldjoontes ka siin, on kihtide väljakiildumine vähem märgatav. Kihistu koosneb tervikuna heledast peenteralisest kvartsliaivakivist, milles vaid

aegajalt on nähtavad rohekashallid savirikkamad vahetasemed. Päril savisid esineb haruharva, enamasti on neil puhkudel tegemist vaid suurema savilisandiga liivakivi või aleuroliidivahekihtidega. Kõik see näitab, et Rannamõisa kihtide tekkeajaks oli meri mõnevõrra sügavamaks muutunud, kuid samas avatud ka intensiivsemale lainetustegevusele. Siin ei leidu enam lokaalseid konglomeraadikihte, fossiilifragmente, ilmekaid virepindu, harvad on ka libisemisrikked ja kallakkihilisus. Kivim on nõrgalt tsementeerunud ja püstiseid seinu hoiavad üksnes põhjavee väljanõrgumisest moodustunud mineraalkoorikud. Kõikjal kivimis esineb hajusat püriiti ning see on ka põhjuseks,



miks muidu peaaegu suhkurvalget, kuni 15 m paksust liivakivi ei saa kasutada klaasiliivana, kuigi kunagi on püütud seda teha.

Rannamõisa paljandis on näha ka ilmekas kontakt katva Ordoviitsiumi ladestuga ning see võib viia ekslikule järeldusele, nagu oleks paljandis tegemist Kambriumi ladestu kõige ülemise osaga. Tegelikult lõpeb Eesti põhjarannikul Kambriumi läbilõige Alam-Kambriumi keskosaga. Lääne-Eestis jätkub Alam-Kambriumi läbilõi-

ge ülespoole veel umbes 100 m ulatuses Soela ja Irbe kihistu näol, millele lisanduvad Kesk- ja Ülem-Kambriumi liivakivilasundid Lõuna-Eestis. Kõik need, kõrgemad läbilõikeosad, mida tunneme üksnes puursüdamikes ja mis mitte kuskil ei paljandu, on Põhja-Eestis hilisemate maismaaprotsesside poolt ära kulutatud. Erandlike jääkvormidena säilinud Ülgase ja Tsitre õhukesed liivakiviläätsed vaid kinnitavad öeldut.



Kambriumi kivimite läbilõige Tilgu paljandis



---

## Lõuna-Soome Paleosoikumi settekivimid

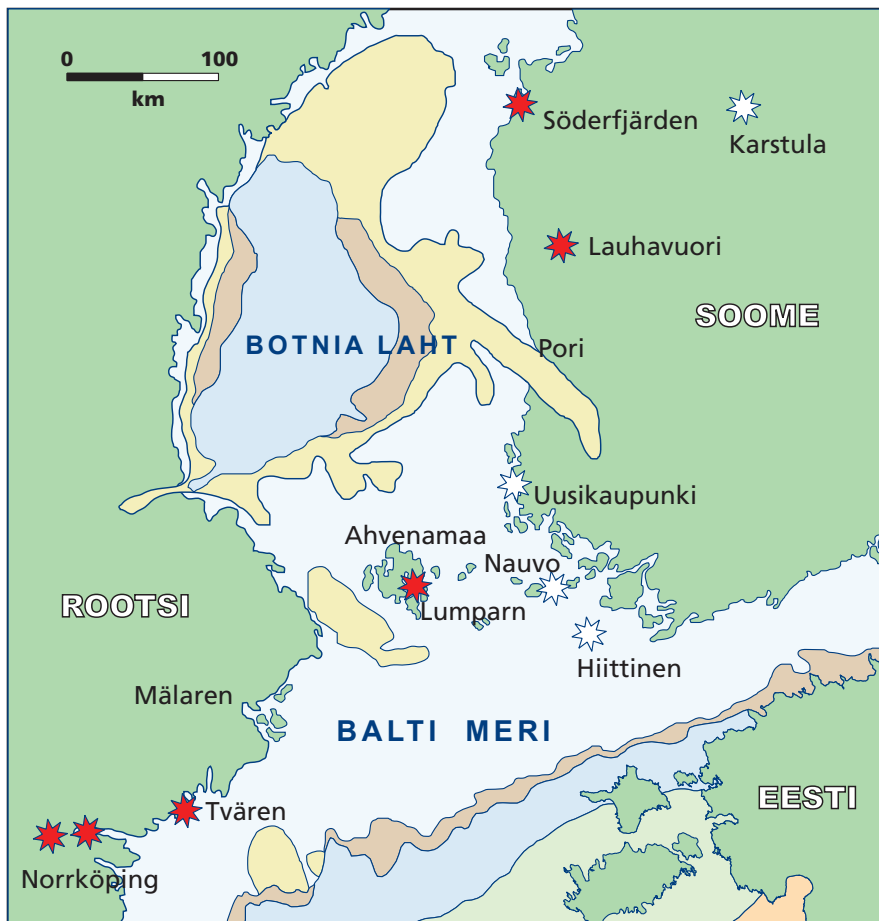
---








Neoproterosoikumi ja Paleosoikumi settekivimid katsid kunagi arvatavasti 200-500 meetri paksuse lasundina enamuse nüüdisaegse Soome lõunaosast. Järgnenud mitmesaja miljoni aasta pikkuse maismaaperioodi jooksul, mis hõlmas hilise Vanaaegkonna ning kogu Kesk- ja Uusaegkonna, need kivimid kulutati ja kanti ära mitmesuguste geoloogiliste protsesside tagajärjel. Paleosoikumi settekivimite varasemast levikust räägivad üksikud, erandlikult säilinud leiukohad Edela-Soome mõnede meteoriidikraatrite süvendites ja aluskorra tektoonilistes lõhedes. Kõigil juhtudel lasuvad settekivimid põiksalt varasematel Proterosoikumi erivanuselistel kivimitel ja struktuuridel, mis räägib nende settimisele eelnenud pikast maismaaperioodist. Peale välise sarnasuse on siinsete vähetihenened liivakivide vanus määratud ka paleontoloogiliselt. Nii leiti Ahvenamaa lõhetäitelisest liivakivist käsijalgne mikro-fossiil *Ceratreta tanneri* (Metzger), mis on tuntud Põhja-Eesti Ülem-Kambriumi kihtidest. Kümnekonnast kuni 10 cm laiusega lõhetäitest on leitud ka Eesti Alam-Kambriumi iseloomulikke akritarhe. Akritarhide järgi on kindlaks tehtud Kambriumi

settekivimite esinemine Lappajärvi, Söderfjärdeni ja Karikkoskela meteoriidikraatrite täitematerjalis, mis viitab Kambriumaegse mere ulatumisele Kesk-Soome lääneosani. Omapärase avamuslaigu moodustavad heledad liivakivid Lauhanvuori piirkonnas, mis oma tunnustelt võivad vastata isegi Vendi kompleksi ülaosale Eesti alal ja olla Ediacara vanusega.

Peale nimetatud otseste leiukohtade on Soome lõuna- ja looderannikul kohatud ka Paleosoikumi settekivimitest pärinevaid rändkive. Nende suuruseks on vaid mõned sentimeetrid kuni meeter. Luvia ja Hanko vahelisel alal on niisuguse ebaühtlaselt jaotunud rändmaterjali hulgas 10% Kambriumi liivakive ja isegi 1% Ordoviitsiumi lubjakive. Ilmselt on mainitud kivid pärit Botnia lahe põhjas paiknevate Kambriumi (Selkämeri, Perämeri) ja Ordoviitsiumi (Selkämeri) piiratud avamuslaikudelt. Mõnedest rändkividest on leitud ka Kambriumi mikrofossiile.

Väärrib märkimist, et Edela-Soome ja Ahvenamaa liivakividest rändkivide seas esineb ka vanemaid, Proterosoikumi Jotnia liivakive (vanus umbes 1300 Ma), mis avanevad Botnia lahe põhjas. Need liivakivid on Paleosoikumi liivakividest suurema tihedemastme tõttu kergesti eristatavad. Peale nimetatute esineb



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|  | Jotnia liivakivi                           |  | Silur (valdavalt lubjakivid)                  |
|  | Kambrium (liivakivid, aleuriidid ja savid) |  | Devon (valdavalt liivakivid)                  |
|  | Ordoviitsium (valdavalt lubjakivid)        |  | lokaalne Vanaaegkonna settekivimite esinemine |
|   |  |  | Vanaaegkonna settekivimitest rändrahnud       |

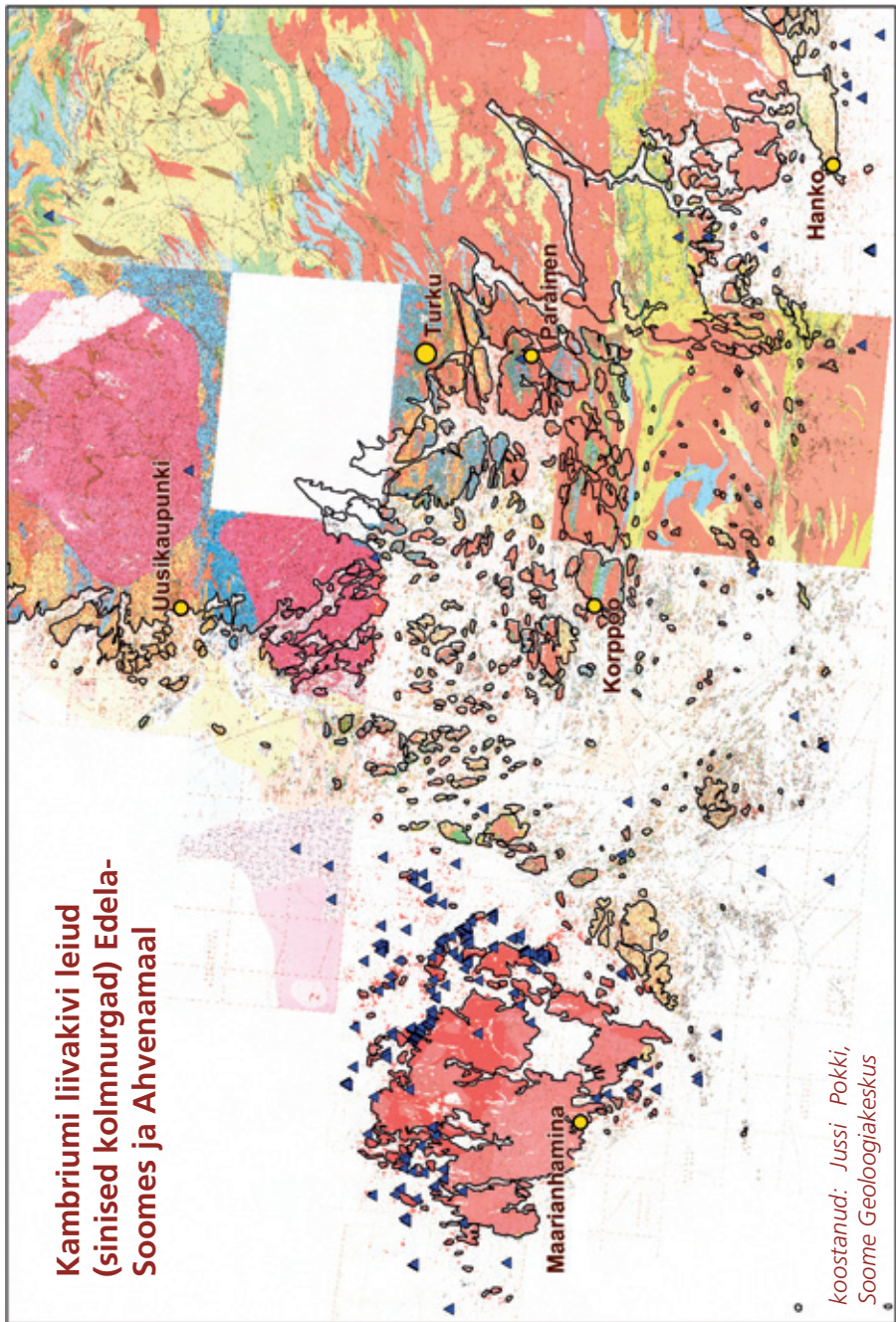
Paleosoikumi settekivimite ja Jotnia liivakivi levik Balti mere ja Botnia lahe alal (joonis kohandatud artiklist: Flodén, T. & Winterhalter, B. 1981. Pre-Quaternary geology of the Baltic Sea. Raamatus: In the Baltic Sea, Voipio, A. (toim.), Elsevier Oceanogr. Ser. 30, Amsterdam)

Paleosoikumi kunagisi sette kivimeid veel väga väikesel alal Soome loodesopis, nn. Käsivarrel Kilpisjärve lähikonnas, kus nad kuuluvad aga juba Skandinaavia mäestiku kurrutatud kompleksi koosseisu ja kujutavad endast pigem moondekivimeid. Eesti alal levivate Paleosoikumi kivimitega

pole neil otsest paleogeograafilist seost. Niisiis viitavad Soomest pärinevad andmed Paleosoikumi mere ulatuslikule levikule ka Eestist põhja poole, kuid nende leidude piiratus ja katkendlikkus ei võimalda luua täpsemat pilti selle piirkonna arengu- loost vaadeldaval perioodil.



**Kambriumi liivakivi leiud  
(sinised kolmnurgad) Edela-  
Soomes ja Ahvenamaal**



koostanud: Jussi Pokki,  
Soome Geoloogiakeskus



---

## SÕNASELETUSI

---

**Aegkond** – üleilmse ajaskaala suurühik, mitusada miljonit aastat kestnud ajaetapp (Vana-, Kesk- ja Uusaegkond)

**Ajastik** – ajastu alajaotus, mille nimetus tuletatakse enamasti täiendsõnade „Vara-“, „Kesk-“ või „Hilis-“ lisamisega vastava ajastu nimetuse ette

**Ajastu** – üleilmse geoloogilise ajaskaala põhiühik, kümneid miljoneid aastaid kestnud kindel ajaetapp Maa geoloogilises arengus

**Akritarh** – problemaatiline mikrofossiil, enamasti ainurakse vetika jäänuk

**Aleuroliit** – liivast peenema terasuurusega settekivim

**Aleuriit** – sama terasuurusega pude materjal

**Argilliit** – kiltsavi, kõvastunud, plastsuse kaotanud savikivim

**Arheotsüaat** – Kambriumi ajastul eksisteerinud käsna tüüpi pokaalikujuline mereloom

**Avamus** – ala, kus kindla vanuse või koostisega kivimid ulatuvad otse maapinnale, või on kaetud õhukeste kivistumata pinnakatte setetega

**Dolomiit** – kaltsiumi ja magneesiumi süsihappesooladest ( $\text{Ca/MgCO}_3$ ) moodustunud mineraal ja kivim; kivimi nimetusena kasutatakse ka „dolokivi“

**Eoon** – üleilmse ajaskaala suurim ühik kestusega 0,5–1,5 miljardit aastat (Arhaikum = Ürgeoon, Proterosoikum = Agueoon, Faneroosoikum = Elueoon)

**Glaukoniit** – rohekas, sageli teradena esinev, keerulise koostisega silikaatne rauamineraal

**Graptoliit** – väljasurnud, kolooniatena elanud planktilise eluviisiga poolkeelikloom

**Kihistik** – kihistu alajaotus

**Kihistu** – enam-vähem ühtlase koostisega kivimikeha, mille nimetus on tuletatud kohanimest, kus kihistu on esindatud oma tüüpilisel kujul

**Klint** – pankrannikul esinev ulatusliku levikuga aluspõhjaline rannajärsak, võib olla osaliselt mattunud või astmeline; ebatäpse vastena on kasutatud nimetust „paekallas“



---

**Konodont** – mikrofossiil, väljasurnud keeliklooma lõuaaparaadi hambalaadne moodustis

---

**Kratoon** – mandrituum, vana mandrilise maakoorega tektooniliselt tasakaalustunud ala, mis kunagi geoloogilises minevikus esines iseseisva ürgmandrina; tänapäeva geoloogilise struktuuri tähenduses kasutatakse ka nimetust „platvorm“

---

**Ladestik** – ladestu alajaotus, vastava ajastiku jooksul moodustunud kivimid; ladestiku nimetus moodustatakse enamasti täiendsõnade „Alam-“, „Kesk-“ või „Ülem-“ lisamisega vastava ladestu nimetuse ette

---

**Ladestu** – samanimelise ajastu jooksul moodustunud kivimid

---

**Peneplaan** – maismaaperioodi kestel moodustunud tasane maapind

---

**Platvorm** – lavamaa, stabiliseerunud geoloogiline struktuur, mille sügavama osa moodustab kurrutatud kristallkivimitest aluskord ja ülemise – rõhtsalt lasuv settekivimitest pealiskord

---

**Põiksus, põikne lasumus** – nooremate kivimite aluspinna üheaegne lasumine mitmevanuselistel varasematel kihtidel

---

**Püriit** – raua ja väävli mineraal ( $\text{FeS}_2$ ), sageli kuldkollase metalse läikega, millest tuleneb rahvalik nimetus “kassikuld”

---

**Raudoid** – rauamineraalidest (oksiididest, silikaatidest) ümar terataoline moodustis

---

**Regressioon** – mere taandumine

---

**Sinisavi** – Alam-Kambriumi sinakasroheline kuni lillakaskirju savi; kuni 90 m paksuse savilasundi ülemine osa paljandub Põhja-Eesti klindi jalamil

---

**Transgressioon** – mere pealetung

---

**Trilobiit** – vähilaadsete lülilalgsete klassi kuuluv väljasurnud loom; Kambriumis ja Ordoviitsiumis sageli esinev kivistis

---

**Ülimanner** – superkontinent, kõiki mandrilise maakoore osi ühendanud hiidmanner, nt. Pangaea, Rodinia

---

---

## KIRJANDUST

---

Aaloe, A., Mark, E., Männil, R., Müürisepp, K., Orviku, K. 1960. Ülevaade Eesti aluspõhja ja pinnakatte stratigraafiast. Tallinn. 61 lk.

Laitakari, I. 1998. Vendikaudesta nykyaikaan, peruskallion pintasilaus. Teoses: Lehtinen, M., Nurmi, P. and Rämö, T. (Toim.) 1998. 30000 vuosimiljoonaa, Suomen Kallioperä, Suomen geologinen seura, Gummerus, Jyväskylä 1998.

Lehtovaara, J.J. 1982. Paleozoic sedimentary rocks in Finland, Annales Academiae Scientiarum Fennicae, Series A III. Geologica-Geographica 133, Helsinki, Suomalainen tiedeakatemia 1982.

Mens, K., Pirrus, E. 1977. Eesti kambriumi stratotüüpsed läbilõiked. Tallinn. 70 lk. (vene keeles).

Mens, K., Pirrus, E. 1997. Vendian. Cambrian. Rmt: Raukas, A., Teedumäe, A. (Toim.). Geology and Mineral Resources of Estonia. Estonian Academy Publishers. Tallinn, 35-51.

Pirrus, E. 1973. Mida teame sinisavist. Eesti Loodus, 11, 646-653.

Pirrus, E. 1984. Stop 2:2 – cliffs at Rocca al Mare. Stop 2:3 Tiskre cliff. Rmt: International Geological Congress XXVII Session Moscow. Estonian Soviet Socialist Republic. Excursions Guidebook. Tallinn, 42-43.

Rõõmusoks, A. 1983. Eesti aluspõhja geoloogia. Tallinn, Valgus. 224 lk.

Tynni, R. 1982. On paleozoic microfossils in clastic dykes on the Åland Islands and in the core samples of Lumparn. Teoksessa: Bergman, L., Tynni R. and Winterhalter B. 1982. Paleozoic sediments in the Rapakivi area of the Åland Islands, Geol. Surv. Finland, Bull. 317, Geologian tutkimuskeskus, Espoo 1982, Vammalan kirjapaino 1982.

Uutela, A. 1989. Age and provenance of sedimentary erratics on the coast of southwestern Finland. Geological Survey of Finland, Bull. 353, 135 lk.

# Geoloogiline ajaskaala

IUGS ICS Geological Time Scale 2004 ([www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)), mugandanud ja eestindanud Eesti Stratigraafia Komisjon 2004 ([www.gi.ee/ESK/](http://www.gi.ee/ESK/))

EOON	AEGKOND	AJASTU	AJASTIK	Vanus (milj. aastat)	
Fanerosoikum	Kainosoikum <i>Uusaegkond</i>	KVATERNAAR	Holotseen	0,00	
			Pleistotseen	0,0115	
		NEOGEEN	Pliotseen	1,806	
			Miotseen	5,332	
		PALEOGEEN	Oligotseen	23,03	
			Eotseen	33,9 ± 0,1	
			Paleotseen	55,8 ± 0,2	
		Mesosoikum <i>Keskaegkond</i>	KRIIT	Hillis-Kriit	65,5 ± 0,3
				Vara-Kriit	99,6 ± 0,9
			JUURA	Hillis-Juura	145,5 ± 4,0
	Kesk-Juura			161,2 ± 4,0	
	Vara-Juura			175,6 ± 2,0	
	TRIIAS		Hillis-Triias	199,6 ± 0,6	
			Kesk-Triias	228,0 ± 2,0	
			Vara-Triias	245,0 ± 1,5	
	Paleosoikum <i>Vanaaegkond</i>		PERM	Loping	251,0 ± 0,4
				Guadalup	260,4 ± 0,7
		KARBON	Cisural	270,6 ± 0,7	
			Pennsylvania	299,0 ± 0,8	
		DEVON	Mississippi	318,1 ± 1,3	
			Hillis-Devon	359,2 ± 2,5	
			Kesk-Devon	385,3 ± 2,6	
		SILUR	Vara-Devon	397,5 ± 2,7	
			Pfidoli	416,0 ± 2,8	
			Ludlow	428,2 ± 2,3	
	Wenlock		428,2 ± 2,3		
	ORDOVIITSIUM	Llandovery	443,7 ± 1,5		
		Hillis-Ordoviitsium	443,7 ± 1,5		
		Kesk-Ordoviitsium	460,9 ± 1,6		
	KAMBRIUM	Vara-Ordoviitsium	471,8 ± 1,6		
		Furong	488,3 ± 1,7		
		Kesk-Kambrium	501,0 ± 2,0		
		Vara-Kambrium	513,0 ± 2,0		
Proterosoikum <i>Agueoon</i>	Neoproterosoikum	EDIACARA	542,0 ± 1,0		
		KRÜOGEEN	630		
		TON	850		
	Mesoproterosoikum	STEN	1000		
		ECTAS	1200		
		CALYMM	1400		
	Paleoproterosoikum	STATHER	1600		
		OROSIR	1800		
		RHYAC	2050		
		SIDER	2300		
Arhalkum <i>Ürgeoon</i>	Neoarhalkum	2500			
	Mesoarhalkum	2800			
	Paleoarhalkum	3200			
	Eoarhalkum	3600			
				~4500	

ISBN-10: 9985-9675-8-5

