

Loodusmälestised 9

NATURAL HERITAGE OF ESTONIA

IDA-VIRUMAA

Vaivara, Sillamäe, Toila





Esikaanel: Pühajõe org. *J. Nõlvaku foto.* Front cover: Pühajõgi Valley. *Photo by J. Nõlvak.*
 Esisisekaanel: Ülal. Päite klint Kesk-Ordoviitsiumi lubjakividega. *A. Mii deli foto.*
 Inner front cover: Up: Päite klint with Middle Ordovician limestones. *Photo by A. Mii del.*
 All: Nooltega tähistatud ainulaadne Ülem-Ordoviitsiumi Kukruse ja Kesk-Devoni Narva lademe kontakt Narva paemurrus. *K. Tänavsuu foto.*
 Bottom: A unique contact of Upper Ordovician Kukruse and Middle Devonian Narva stages marked with arrows. *Photo by K. Tänavsuu.*



Ülal: Hõbeallikas kuival ajal Toila-Oru pargis. *J. Nõlvaku foto.*
 Up: Hõbeallikas (Silver Spring) in Toila-Oru Park in a dry season. *Photo by J. Nõlvak.*
 All: Jelisseejevi (Oru Pargikivi) rändrahn Toila-Oru pargis. *J. Nõlvaku foto.*
 Bottom: Jelisseejev (Oru Pargikivi) boulder in Toila-Oru Park. *Photo by J. Nõlvak.*

LOODUSMÄLESTISED
NATURAL HERITAGE OF ESTONIA

9

IDA-VIRUMAA

Vaivara, Sillamäe, Toila

Koostaja: H. Kink

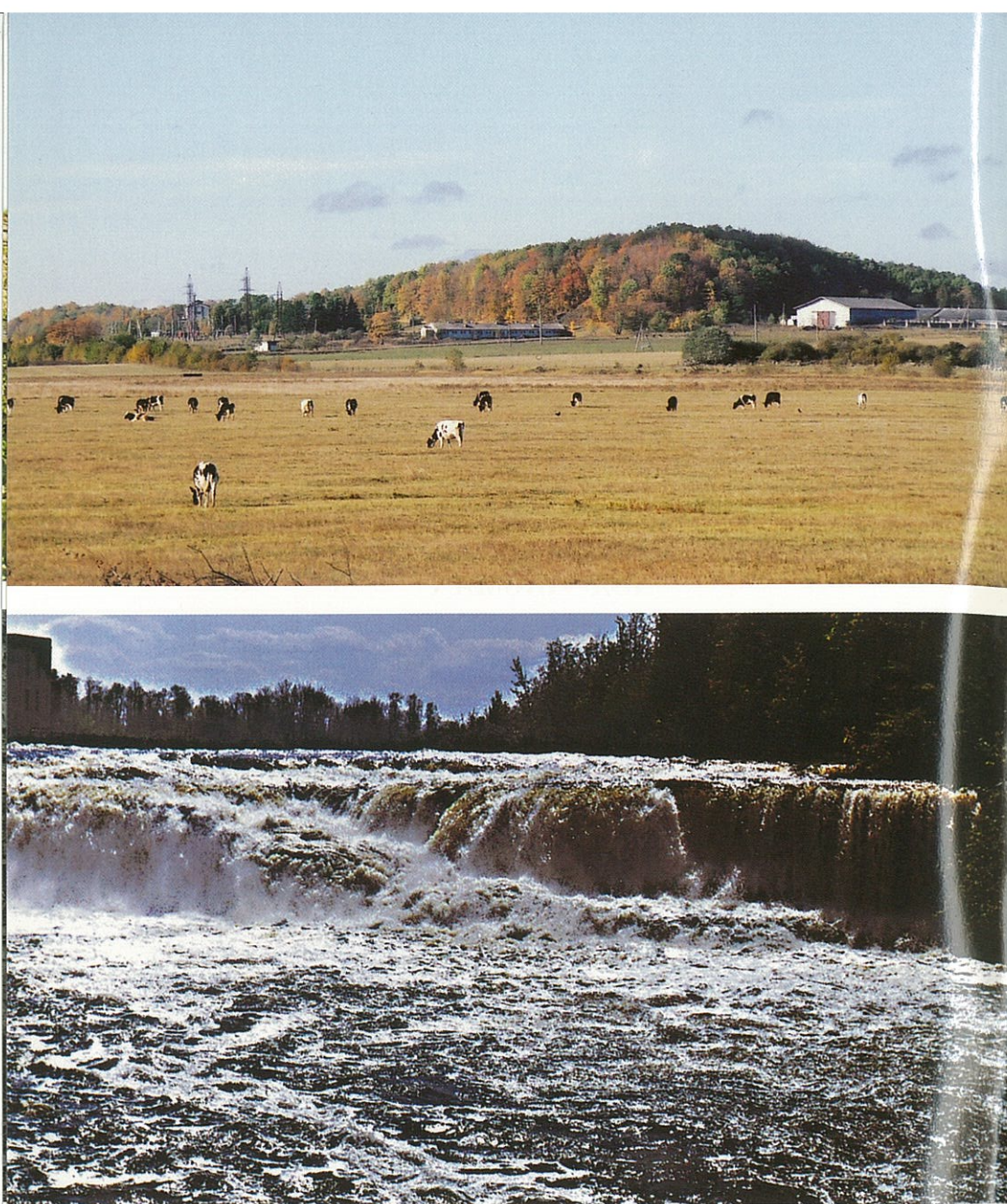
Toimetajad: A. Miidel
A. Raukas

TTÜ GEOLOOGIA INSTITUUT
RAAMATUKOGU

Nr. 4453



Teaduste Akadeemia Kirjastus
Tallinn 2003



Ülal: Vaivara Sinimäed. J. Nõlvaku foto.
Up: Vaivara Blue Hills. Photo by J. Nõlvak.
All: Idapoolne Narva juga. A. Miideli foto.
Bottom: Eastern Narva Waterfall. Photo By A. Miidel.

Kaane kujundus: Aarne Mesikäpp

Keeletoimetajad: Väino Klaus (eesti keel)
Helle Kukk (inglise keel)

Joonised: Toomas Metslang
Jüri Nemliher

© Teaduste Akadeemia Kirjastus
ISSN 1406-3026
ISBN 9985-50-358-9

Sisukord

Sissejuhatus.

Introduction. *H. Kink*

1. Läbi aastatuhandete.
Through millennia. *H. Kink*

2. Militaarne lähiminevik.
Recent military past. *H. Kink*

3. Loodus.
Nature

3.1. Pinnavormid.
Landforms. *K. Mens, A. Miidel, A. Raukas*

3.2. Paljandid.
Outcrops. *H. Heinsalu, A. Kleesment, K. Mens*

3.3. Rändrahnud.
Erratic boulders. *E. Pirrus*

3.4. Karst ja allikad.
Karst and springs. *H. Kink*

3.5. Jões, järved, sood.
Rivers, lakes and bogs. *H. Kaljumäe, H. Kink*

3.6. Narva veehoidla.
Narva reservoir. *A. Raukas*

4. Maavarad ja mäendus.
Mineral resources and mining. *E. Reinsalu*

5. Kaitsealad.
Reserves. *H. Kink*

6. Looduse õpperajad.
Nature trails. *H. Kink*

7. Lühike muuseumide teave.
Briefly about museums

Loodusmälestised (nimekiri).

Nature monuments (register)

Haljastusobjektid, kaitsealad (nimekiri).

Greenery, reserves (register)

Kultuuriobjektid (nimekiri).	
Cultural objects (register).....	
Endise Nõukogude Liidu sõjaväeobjektid (nimekiri).	
Military objects of the former Soviet Union (register).....	
Summary	
Kirjandus.	
References.....	

Sissejuhatus

Käesolevas brošüüris tutvustatakse Virumaa kirdeosa geoloogilisi loodusemälestisi: paljandeid, rändrahne, jugasid, allikaid ja huvitavamaid pinnavorme. Teavet tuuakse ka maavarade ja mäenduse, tähelepanuväärivate vee- ja haljastus- ning kultuuriobjektide kohta. Trükises on kasutatud Ülo Heinsalu (1928–1994) koostatud "Eesti ürglooduse raamatu" I köite andmeid.

Seni on sarjas "Loodusmälestised" ilmunud kaheksa osa: 1. "Tallinn: Kesklinn, Kadriorg, Kristiine"; 2. "Tallinn: Nõmme, Mustamäe"; 3. "Tallinn: Põhja-Tallinn, Haabersti"; 4. "Tallinn: Lasnamäe, Pirita"; 5. "Harjumaa: Paldiski, Pakri poolsaar ja saared"; 6. "Harjumaa: Viimsi, Maardu, Jõelähtme"; 7. "Lääne-Virumaa: Rakvere, Rägavere, Kunda"; 10. "Lahemaa". Ilmumas on 8. "Harjumaa: Harku, Keila, Padise".

Ida-Virumaa kirdeosa asustatus koondus ajalooliselt paelavamaale ja jõgede lähedusse. Muinasaja elanike asulaid tähistavad arvukad kultuurimälestised: asulakohad, kultusekivid, kalmed, rauasulatuskohad. Arvukate sõdade tallermaaks olnud ajaloolised ehitised on enamasti hävinud. Suurima ehitismälestisena on säilinud Narva Hermannini kindlus. Arvukaid sõdasisi meenutavad mälestusmärgid on Põhjasõja lahingupaik Pühajõel ja kindlustusvall Vaivara vallas; Vabadussõja, I ja II maailmasõja mälestusmärgid Vaivara vallas ja Narva linnas.

Suurema osa Ida-Virumaa kirdeosast hõlmab paene lavamaa, mis mere ääres lõpeb järsu astanguga-klindiga Toilas, Päites, Tüksamäel, Vokas ja Udrias, kus saab ka aluspõhja kivimeid tundma õppida. Tüüppaljandid on veel Narva jõe kanjonis, Narva karjääris ja mitmes kohas mujalgi. Klindist lõuna poole jäävad omapärase tekkega Sinimäed, mis koosnevad mandrijää kuhjatud rändpangastest. Klindi ja Soome lahe vahele jääb pangaesine rannikumadalik. Narva-Jõesuus paiknevad madalikul luited ja rannamoodustised. Arvukad joad Narvas, Aluoja, Tõrvajõel, Langevojal, Ukuojal ja mujal on veerikkad kevadeti-sügise, v.a. Narva juga, mis inimtegevuse tulemusel on enamasti kuiv. Tähelepanu väärivaid rändrahne on Udrias ja Oru pargis.

Loodusmälestiste, bioloogiliste ja kultuuriväärtuste kaitseks on moodustatud viis maastikukaitseala: Ontika, Oru pargi, Vaivara, Udria ja Narva jõe kanjoni maastikukaitseala. Maastikukaitsealad on avatud kõigile külastajatele, kuid arvestada tuleb kaitsealal kehtestatud kaitsekorra nõudeid. Vaivaras ja Ontikal asuvad tähistatud rahvusvahelise rannikuraja E-9 lõigud.

Käesolev brošüür haarab Vaivara ja Toila valda ning Sillamäe ja Narva linna, mis on maakonnas üks vastuolulisemaid paikkondi: silmapaistvad loodus- ja kultuurimälestised vahelduvad tööstus- ja kaevanduspiirkonnaga ning seda kõike keerulise ajalooga piiriäärsel alal. Põlevkivikarjäärid ja Oru

mahajäetud turbaväljad on tekitanud tehnogeense maastiku. Teravad on probleemid Sillamäel, kus radioaktiivsete jäätmete hoidla vajab jätkuvat keskkonnakaitselist saneerimist.

Täname meeldiva ja tulemusrikka koostöö eest Ida-Virumaa Keskkonna-teenistust ja Vaivara Vallavalitsust.

Koostaja ja autorid tänavad Keskkonnainvesteeringute Keskust finantsabi ja Teaduste Akadeemia Kirjastust meeldiva koostöö eest.

Läbi aastatuhandete

Virumaa on Eesti üks vanemaid asustatud alasid. Leiumaterjal ja dateeringud näitavad, et arvatavasti elas inimene siin juba keskmisel kiviajal. Arvukate arheoloogiliste leidude järgi on hakatud esemelist materjali tüpologiseerima, näiteks Narva tüüpi keraamika, Türsamäe tüüpi sõled jt. Nooremal kiviajal algelise maaviljeluse algaegadel oli asulaid Narva jõe alamjooksul Riigikülas ja Kudrukülas. Pronksiajal oli rahvastik levinud juba Pühajõe ja Narva jõe alamjooksu vahelisel paelavamaal. Siin säilis suurim asustustihedus kogu rauaajal. Muinasaja elanike asulaid tähistavad kivist Toilas, Vokas, Udrias ja Pimestikus. Pühajõe pidasid muistsed eestlased pühaks jöeks. Jõe alamjooksul asusid muistne hiis, ohvriallikas ja ohvrikivi.

”Taani hindamisraamatus” (1241. a.) on märgitud ainult kolm küla: Narva, Sirgala ja Udria. Piirkonna intensiivne asustamine algas alates 14. sajandist. Enne Liivi sõda oli juba 14 küla, nagu Auvere, Joala, Perjatsi, Tõrvajõe, Vaivara jt. Möisaid oli sellel ajal väga vähe, teada on ainult Vana-Sõtkke ja Laagna mõisa olemasolu. 17. sajandi lõpu suur näljahäda ja Põhjasõda hävitasid palju rahvast. Rahvaarv saavutas endise taseme 18.–19. sajandil. Mõisaarhitektuuri arengus kujunesid pöördeliseks 18. sajandi 60.–70-ndad aastad, kui algas ehitusboom. Üks silmapaistvamaid historistliku arhitektuuri stiili näiteid oli Oru loss. 19. sajandi algul oli piirkonnas 16 mõisat, mis kahjuks on enamasti hävinud. Säilinud on näiteks 17. sajandil von Rosenite rajatud Konju mõisa arvatava vana peahoone külge ehitatud neoklassitsistlik tiib.

Virumaale jõudis ristiusk möödunud aastatuhande algul. Esimene kivist kirik ehitati Jõhvi 14. sajandi keskpaigas, Pühajõe 15. sajandi esimesel poolel. Tänapäeval on arhitektuuriliselt silmapaistvamad kirikud Jõhvis, Narvas, Narva-Jõesuus ning Pühajõel.

Esimese aastatuhande lõpul e.m.a. ehitasid muistsed eestlased praeguse Narva linna asukohta linnuse. XI–XII sajandil tekkis siia alaline asula. Teadaolevalt asutati Narva kui linn 1256. aastal, linnaõigused sai ta 1345. Nimi *Narva* on arvatavasti läänemeresoome päritolu (vepsa keeles on sõna *narvāhe* ‘künnis’, see võib viidata kosele, kust vesi voolab üle künnise). Seejärel oli Narva kui strateegiliselt soodne kaubanduskoht mitme võõrvallutaja valduses. Linna arengut kiirendas veejõu kasutusele võtmine ja Balti raudtee ehitamine (1870). 1944. aastal hävis pommirünnakute tagajärjel peaaegu kogu linna hoonestik. Varemed lammutati 1950. aastal. Säilinud on Hermannikindlus ja rae-koda, mis pärast II maailmasõda vajasid suurt restaureerimist.

Siinne rannikuala saavutas õitsengu Balti raudtee ehitamisega ja suvituskultuuri tekkimisega. Soome lahe rannikualadel paiknesid tuntud Viru kuuror-

did ja suvituskohad, nagu Narva-Jõesuu, Meriküla, Udria, Mummassaare, Perjatsi, Kannuka, Sillamäe ja Toila. Silmapaistvamateks ehitisteks olid Narva-Jõesuu ja Meriküla kuursaal ning tööstur Kotšnevi "loss" Udrias. Nõukogude Liidu okupatsiooni ajal minetasid need paigad peale Narva-Jõesuu ja Toila oma maine, alles 1988. aastast võib jälle vabalt paekalda all suvitada.

Ajalooliselt olid siinsed kuurordid vene intelligentsi meelispuhkepaikadeks. Merekülas puhkas vene realistliku maalikunsti rajaja Ivan Šiškin (1832–1898). 1868. aastal puhkas Sillamäel helilooja Pjotr Tšaikovski ja 1891. aastal füsioloog Ivan Pavlov. Paljudeks aastateks oli Toila koduks vene poeedile Igor Severjaninile (1887–1941).

Piirkond oli populaarne ka eesti intelligentsi seas. Nii on Toilat külastanud või seal elanud Johann Köler, August Gailit, Artur Adson, Marie Under, Netty ja Paul Pinna jt. Narva-Jõesuu oli meelispaigaks Eduard Vildele, Anton Hansen Tammsaarele jt. Nimeka kodu-uurija August Martini kodu oli Udrias. Toilast on pärit kirjastaja ja fotograaf Carl Sarap ning lavastaja ja näitleja Kaarli Aluoja. Sünnikoduks saab Toilat pidada Kaljo Kiisk ja Vaivarast pärinevad kodu-uurija Virve Orav ning Aino Monika Jõesaar.

2. Militaarne lähiminevik

Vastavalt kirjalikele teadetele algasid virulaste kokkupõrked rootslaste, sakslaste ja venelastega II aastatuhande algul. 1227. aastal läks Virumaa Mõõgavendade ordule, seejärel algas sajandipikkune Taani aeg, millele järgnes 1343. aastal alanud üle kahe sajandi kestnud Liivi ordu aeg. 1558. aastal, Vene-Liivimaa sõja ajal, läks Virumaa Vene võimu alla. Seejärel, 16. sajandi lõpul, algas nn. Rootsi aeg. Kogu Virumaa liideti uuesti Vene riigiga 1710. aastal, see vormistati ametlikult Uusikaupunki rahulepinguga 1721. aastal. Kõigi võimuvahetustega kaasnes intensiivne lahingutegevus. Nii on Vaivara Sinimäed olnud arvukate sõdade tallermaaks. Nende strateegilist tähtsust hindas juba Peeter I, kes Põhjasõja ajal laskis siia ehitada kindlustuste vööndi. Pimestikust alguse saanud Rootsi kants läheb Tornimäelt lõunapoolsete metsadeni. Ka I maailmasõja ajal ehitati Sinimägedele kindlustusi, need kuulusid Venemaa pealinna Peterburi 3. kaitsevööndi süsteemi.

Vabadussõja ajal (1918–1919) toimusid lahingud Narvas, Vaivaras ja Laagna mõisas. Edukas eestlaste ja soome vabatahtlike dessant toimus Udrias. Neid sündmusi tähistavad 1990.–1991. a. taasavatud mälestusmärgid Udrias, Vaivaras ja Pühajõel. II maailmasõja sündmusi meenutavad mälestusmärgid Vaivara Sinimägedes, mille ümbruses Punaarmee kaotas 60 000 võitlejat, Põhjasõja ja II maailmasõja mälestusmärgid on ka Narvas.

1944. aastal alustas Nõukogude okupatsiooniar mee sõjaväeobjektide ehitamist. Ida-Virumaal oli endise Nõukogude Liidu sõjaväe käsutuses maa-ala pindalaga 582 ha, millel paiknes 30 objekti, neist Narva linnas kaks, Narva-Jõesuus kolm, Sillamäel kolm, Toila ja Vaivara vallas samuti kolm objekti. Ida-Virumaa kõige olulisema loodusmälestise Põhja-Eesti klindiga külgnevat ala kasutas NSV Liidu sõjavägi intensiivselt. Ka rannikumadalik oli loodushuvilistele valdavas osas suletud.

Rakvere seniitraketibrigaadi ülesandeks oli piiri kaitsmine Eesti põhja-rannikul ja talle allusid raketibaasid Lääne- ja Ida-Virumaal, Järvamaal ja Harjumaa idaosas. Ida-Virumaal olid raketibaasid Lüganusel, Püssis, Sondas, Ontikal, Vokas ja Vaivaras (Udrias). Arvukad piirivalvekordonid ja -postid paiknesid Narva-Jõesuus, Toilas, Uikalas ja Sakal. Narva-Jõesuus ja Toilas olid ka piirivalve kopterite maandumisplatsid, Soldinas lokaatorijaam. Narva linnas paiknes sõjaväe ehitusväeosa, Sillamäe linnas tehase ehitusväeosa.

3. Loodus

3.1. Pinnavormid

PÕHJA-EESTI PANK TOILAST UDRIANI

Põhja-Eesti pank on tõeline kalliskivi geoloogidele, sest iga selle tahk – paljand – peegeldab miljonite aastate pikkust ajalugu. Paremini jälgitavad panga läbilõiked asuvad Toila, Päite, Tüksamäe, Voka, Künnapõhja ja Udria küla kohal.

Pangajärsak (joon. 1) koosneb ülemises umbes 11 meetri paksuses osas valdavalt karbonaatkivimitest, madalamale jäävas osas on ülekaalus liivakivid ja savid. Aluspõhja läbilõige algab Toila–Udria pangajärsakus Aseri lademe kivimitega. Lade koosneb pruunikate väikeste rauaooididega dolomiidistunud lubjakividest. Läänest itta rauaooidide hulk ja mõõtmed vähenevad, samal ajal kivimite kirjuvärvilisus, dolomiidistumine ja ka lademe paksus suurenevad. Kunda lade paljandub väljakujunenud panga kõigis järsakutes, moodustades paese seinä põhilise (~ 6,5-meetrise) osa. Kivimiliselt on lade mitmekesine nii läbilõikes kui ka pindaliselt. Valdavad on savikad dolomiidistunud kirjuvärvilised lubjakivid, milles on erineval hulgal väikesed pruune rauaooidide ja rohelisti glaukoniiditeri ning suhteliselt palju peajalgsete kivistisi.

Kunda lademe all levib 2–2,5 meetri paksune rohekashall, kohati kirju suhteliselt paksukihiline ja osaliselt dolomiidistunud Volhovi lademe glaukonitlubjakivi. Veel allpool paljandub üsna õhukene (~ ühemeetrine) tumerohelise värvuse järgi hästi äratuntav glaukonitliivakivi. Selles esineb läätседena või vahekihtidena glaukonitlubiliivakivi, mis seob seda läbilõike osa lasuva Volhovi lademega.

Glaukonitliivakivide lamam algab hästi eristatava Türisalu kihistu Toolse kihistiku kiltsavidega (nn. diktüoneemakildaga), mille paksus kõigub 1–2 meetri vahel. Neile on iseloomulik Toila–Narva vahelisel alal rohkete liivakivi vahekihtide ja -pesade, püriidi ning antrakoniidi konkretsioonide esinemine.

Kallavere kihistu liivakividega on piir üleminekuline ning asub tasemel, millest ülalpool on valdavalt kiltsavi ja allpool liivakivid.

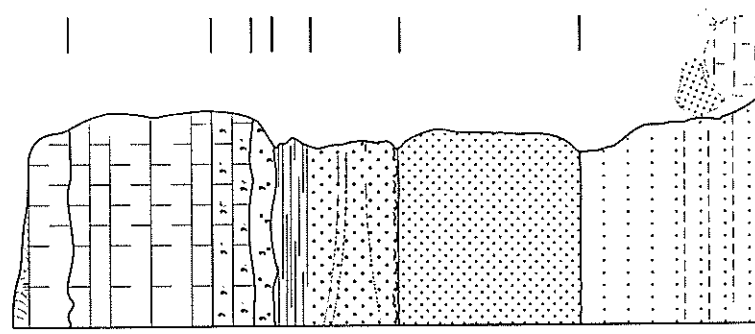
Kallavere kihistu hõlmab Ordoviitsiumi ja Kambriumi piirikihte ja H. Heinsalu andmetel (Heinsalu, Raudsepp, 2000) jagatakse see kaheks kihistikuks: Orasoja (ülal) ja Rannu (all). Orasoja kihistiku moodustavad peene- ja pisiteralised kvartsiivakivid, milles on tumeda kiltsavi õhukesi vahekihte. Rannu kihistik koosneb valdavalt peene- ja keskmiseteralistest käsijalgsete (lingulaatide) tükkidega kvartsiivakividest, kus on üksikuid kiltsavi vahekihte. Kihistu alumisel piiril esineb laiguti käsijalgsete poolmetest koosneva konglo-

meraadi (nn. oobuluskonglomeraadi) läätsi. Valdavalt purdkivimitest koosneva seinä alumine osa (kõrgusega kuni 15 m) on sageli kaetud rusukaldega, millel omakorda kasvab pangamets. See osa koosneb ainult Alam-Kambriumi heledatest, nõrgalt rohekashallidest liiva- ja savikivimitest. Ülemine, liivakam osa kuulub Tiskre kihistusse, mille paksus kõigub vaadeldaval alal 6–9 meetri vahel ja moodustab küllalt ühtlase seinä. Selles kandis on Tiskre kihistule iseloomulik suhteliselt suur savisisaldus ja arvukad glaukoniiditerad. Need mõlemad tunnused teevad Tiskre ja Lükati (alumise) kihistu vahelise piiri määramise mõnes paljandis (Udria, Voka) küllalt küsitavaks.

Lükati kihistu koosneb valdavalt tugevasti tsementeerunud halli liivakivi ja rohekashallide savide vahelduvast kompleksist. Iseloomulikud on glaukoniidirikad kihipinnad ja õhukesed vahekihid.

Toila klindilahega katkeb ligi 20 km kulgenud pidev sirgjooneline Põhja-Eesti pank. Kolmnurkse kujuga Toila klindilahe laius on ligi 1,5 km, umbes sama kaugele lõunasse jääb klindilahe pära. Klindilahte suubuv Pühajõgi on rajanud endale ühe kauneima Põhja-Eesti oru. Kärestikulise sängiga lookleva oru sügavus ulatub 35 meetrini. Ka jõe lang on siin suur. Toila–Voka maantee sillast mereni langeb jõgi üle 15 meetri, kuid selle lõigu pikkus on ainult 1,5 km! Oru veerudel olevate terrasside kõrgus lubab oletada, et Pühajõe oru teke algas enne Antsülusjärve pealetungi, mida tähistava rannajoone kõrgus on siin umbes 16 m. Koos orust vahetult itta jääva hästi korrastatud pargiga ja Eesti Vabariigi esimese presidendi Konstantin Pätsi residentsi terrassaiaaga moodustab org suurepärase loodusansambli: Oru pargi maastikukaitseala.

Pühajõest itta Voka klindilahi kulgevat Põhja-Eesti panga lõiku on August Tammekann küll nimetanud Voka klindipoolsaareks, kuid tegelikult jätkub klint itta, võrrelduna Toilast vahetult läände jääva osaga, peaaegu muutmata kujul. Ikka ühtne järsak, mille serv ulatub merepinnast 42–46 m kõrgemale. Selle ülemises osas võib näha aluspõhjakevimeid paljandumas Aseri lademest Tiskre kihistu kivimiteni, lamavaid Lükati kihistu kivimeid on harva näha. Tavaliselt jäävad nad rusukalde alla, tulles siin-seal nähtavale mere ääres. Seal võivad nad moodustada kuni ühe meetri kõrguse astangu. Pangajärsaku alumist osa varjava rusukalde paksus pole täpselt teada, kuid see võib ulatuda kohati üle 5 meetri. Rusukalde tekkes on oluline osa lõhedel, mis jagavad kivimid mitmesuguse suurusega plokkideks. Lõhedesse tungiv vesi, mis talvel külmub ja kevadel sulab, laiendab lõhesid. Aastate jooksul korduv protsess viib varingute ja maaliheteni. Et rusukalle lasub Lükati või Lontova kihistu savidel, siis koguneb savide pealispinnale kivimitest väljuv põhjavesi. See muudab rusukalde ja savide kontakti libedaks. Ja nii "roomab" rusukalle aeglaselt merre. Viimasel ajal murrutab meri aktiivselt rusukalde nõlva, rikku- des niiviisi selle tasakaalu, mis põhjustab maalihte. Selliste protsesside tagajärjel on rusukaldel kasvav pangamets sageli "purjus": puud viltu, kaldu sinna-tänna või hoopis pikali.



Aseri lade (2 m+): hallid dolomiidistunud raudooididega lubjakivid

Kunda lade (6,5 m): hallid, kohati kirjuvärvilised savikad lubjakivid, milles hulgaliselt ooide ja peajalgsete kivistisi

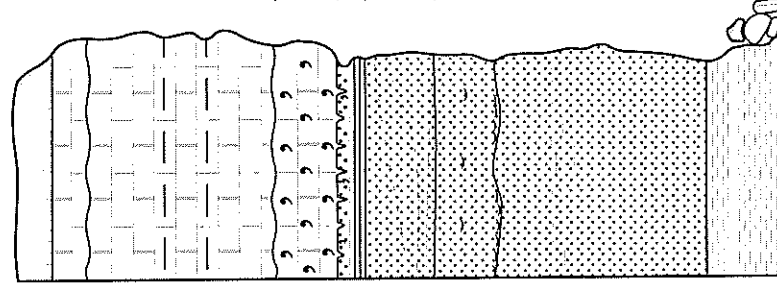
Volhovi lade (2,5 m): kirjuvärvilised glaukoniitlubjakivid, tasemeti dolomiidistunud Hunneberg+Billingen (0,9 m): glaukoniidirikas liiva- ja lubjakivi

Türisalu kihistu (1,3 m): liivakivi vahekihtide ja antrakoniidipesadega tumepruun kiltstavi Kallavere kihistu (4,4 m): kiltstavi vahekihtidega ja käsijalgsete detriidiga peene- ja keskmiseteralised liivakivid. Alumisel piiril karbipoolmete kiht: "oobolus-konglomeraat"

Tiskre kihistu (9,0 m): valdavalt heledad, nõrgalt tsementeerunud peeneteralised liivakivid. Sisaldavad glaukoniiti, püriidikonkreetsioone ja alumises osas tombulist karbonaatset tsementi

Lükatki kihistu (6 m+): tihe, rohekashallide savide ja tugevalt tsementeerunud hallide pisiteraliste liivakivide vaheldumine. Kihtides on palju glaukoniiti

Joonis 1. Toila panga geoloogiline koondlõbilõige. *Koostanud K. Mens.*
Geological composite section of the Toila cliff. *Compiled by K. Mens.*



Aseri lade (2,7 m): kirjuvärvilised dolomiidistunud lubjakivid

Kunda lade (6,5 m): hallid, kohati kirjuvärvilised dolomiidistunud ooidlubjakivid, läbilõike keskmises osas savikamad

Volhovi lade (2,3 m): glaukoniitlubjakivi

Hunneberg+Billingeni lade (<1 m): glaukoniidirikas liiva- ja lubjakivi Varangu lade, Türisalu kihistu (1,1 m): kiltstavi

Orasoja kihistik (2,6 m): pisiteralised liivakivid kiltstavi vahekihtidega

Rannu kihistik (2,2 m): käsijalgsete detriidiga peene- ja keskmiseteralised liivakivid

Tiskre kihistu (8 m): savi vahekihtide ja glaukoniiditeradega heledad, peeneteralised liivakivid

Lükatki kihistu (3+ m): savide ja liivakivide vaheldumine

Joonis 2. Udria panga geoloogiline koondlõbilõige. *Koostanud K. Mens.*
Geological composite section of the Udria cliff. *Compiled by K. Mens.*

Klindil toimuvad varingud näitavad, et Põhja-Eesti panga taandumine ei ole kaugeltki veel lõppenud. Kuigi meri ei ulatu seal otseselt jalamini, ei ole klint "surnud".

Vokal on panga järjekordne "sälk" samanimelise klindilahe näol. Selle lääneveerul suubub merre Vasavere (Voka) jõgi, mis on suudmes uuristanud kuni 30 meetri sügavuse sätkoru. Voka klindilahe teeb tähelepanuväärseks ligi 2,5 meetri pikkune Kvaternaari setetes kujunenud peaaegu 10 meetri kõrgune murrutusastang. Seda astangut purustab meri tormide ajal. Alati värskes paljandis on hästi näha klindilahte täitvate jääjärvetekkeliste setete rõhtne kihilisus. Setteis on 10–15 sentimeetri paksusi tugevalt rikutud vahekihte. Et Kvaternaari setted on hästi uuristatavad, siis on seal palju sügavaid järsuveerulisi uhteorge, suuremates kiirevoolulised ojakesed.

Voka ja Sillamäe vahele jääv Päite klint ei erine põhimõtteliselt panga läänepoolsest osast. Ka 50–70 meetri laiune rusukalle on endiselt olemas. Klindilahe idaservast paar kilomeetrit idas võib näha mitmekümne meetri pikkust paljast klindiseina, suure varingu tagajärge. Rannal on mitmel pool suuri kivimplokke, mis on aja jooksul libisenud klindi jalamilt mere äärde. Päite klindi idapiiril Tüksamäel langeb pangalt väike Ukuoja umbes 7–8 meetri kõrguse joana. Varem oli juga praegusest asukohast 30–40 m ida pool. Oletatavasti selleks, et oja ei suubuks Sillamäe jäätmehoidlasse, täideti looduslik Ukuoru kanjon prahiga. Oja juhiti uude tehissängi.

Põhja-Eesti klint katkeb Tüksamäe juures Sõtke klindilahega. Sillamäe linna rajamise tõttu pole klindilahe looduslikust ilmast palju säilinud. Klindilahte suubuva Sõtke jõe orgu on rajatud kaks veehoidlat. Enne paisude rajamist ulatus oru sügavus üle 20 meetri. Klindilahe kõrgemat osa eraldab merest kuni 15 meetri kõrgune astang. Selle ette jääb Tüksamäelt algav kuhjeline mere-terrass, mille paikneb Sillamäe jäätmehoidla.

Sõtke klindilahest ida pool Põhja-Eesti panga morfoloogia muutub. Eelkõige järsak ise madaldub: serv kerkib merepinnast ainult 30 m, Mummasaaare kohal isegi vaid 23–26 m. Järsak ise on suures osas maetud rusukalde alla, ainult karbonaatkivimid paljanduvad siin-seal. Klindi ette jääb madal mereline terrass, mille laius on Pimestiku kohal ligi 600 m. Enne Udria 20 meetri sügavust sätkorgu muutub klindias tang ebamääraseks, kusjuures oru suudmesse jõuab ainult 20 meetri kõrguseni kerkiv Kambriumi kivimeist koosnev järsak. Viimane jätkub ka Udria orust ida pool, et ühineda enne Meriküla 26–31 meetri kõrguseks järsakuks, mille pealmise osa moodustavad jälle karbonaatkivimid. See on Udria pank (joon. 2). Selle ees rusukallet ei ole, sest tormilained limpsavad panga jalamit ja hoiavad selle puhtana.

Joad

NARVA JUGA

Narva linnas samanimelisel jõel olev juga oli Euroopas tuntud juba ammustest aegadest. Nii mainib Narva juga saksa diplomaat ja kirjanik Adam Olearus, kes sõitis Holstein-Gottorpi hertsogi Friedrich III saatkonna koosseisus

1633. aastal Moskvasse. Seda juga on kirjeldanud M. J. Herbinus oma väitekirjas 1678. a. Kirjeldusele on lisatud ka joonis. Ka hiljem on joast kirjutatud ja seda külastanud tuntud teadlased ja kirjanikud.

Juga koosneb kahest astangust, mille vahel on Kreenholmi saar koos vabrikuga. Joadapoolne astang jääb osalt Venemaale, sest keset jõge kulgeb Eesti–Vene riigipiir. Joadapoolse astangu kohal on jõe laius 115–130 m, läänepoolses harus kaks korda vähem. Joadastangute kõrguse kohta on andmed vastuolulised. Idapoolse astangu kõrguse suhtes ollakse ühel meelel. See on 6,5 m. Seda näitab ka kuiva sängi plaanil olevate kõrguste analüüs. Läänepoolse astangu kõrgusena on sageli esitatud 3–3,5 m. Mõõtmete järgi, mis S. Mägi tegi kuivas sängis, on see samuti 6,5 m. 1997. aastal mõõdeti joad kõrguseks 6,0 m (Nõlvak, 1997). Kõrguse erinevused tulenevad tõenäoliselt astangu morfoloogiast. Läänepoolse astangu läänessein ei ole ühtne järsak, vaid astmeline, selle kõrgus on tõepoolest väiksem. Ühtne järsak on joadapoolisel küljel, vastu Kreenholmi seina. Selle lähedalt tehtud mõõtmine andiski joad kõrguseks 6,0 m.

Joadastangutel paljanduvad umbes ühe meetri paksuses Aseri lademe kivid. Need on jõe põhjaks ka ülalpool juga. Kuid põhilise osa moodustavad astangus Kunda lademe savikad dolomiidistunud lubjakivid. Huvitav on see, et joadastangus ei ole pehmemaid kivimeid, mis mitmel juhul (näiteks Keila-Joal ja Jägalas) paljanduvad joaseina allosas ja oluliselt soodustavad jugade taandumist. Narva joad puhul on selge, et juga on taandunud tunduvalt lõuna poole oluliselt pehmemate kivimite (glaukonitliiva, -liivakivi, obolusliivakivi jt.) avamustest, mistõttu need enam joad juures paljanduda ei saa. Lisaks, on selge, et kiire taandumine oli juba lõppemas selleks ajaks, kui juga lakkas eksisteerimast Narva hüdroelektrijaama ehitamise tõttu. Lõppemas, kuid mitte lakanud, sest karbonaatkivimite savikus ja mergli vahekihid on tektooniliste lõhede kõrval piisavaks taandumisprotsessi soodustavaks teguriks.

Tänu sellele, et ka joad ees koosneb põhi karbonaatkivimitest, ei ole seal suuri sügavaid süvendeid. Joad taandumisel on tekkinud Eesti pikim kanjon. Eeldades, et juga hakkas taanduma klindi juurest, on kanjoni pikkus 2,5–3,0 km. Samast eeldusest lähtudes võib oletada, et juga oli varem praegusest tunduvalt kõrgem.

Millal Narva juga tekkis, pole päris selge. Joad peal on aluspõhja kõrgus 16–17 m, maapinna kõrgus oru kõrval aga 21–23 m. Balti jääjärve ajal (umbes 10 500–11 500 a.t.) oli see ala vee all, kuid hilisemad veekogud, nagu Antsülusjärv ja Litoriniameri, enam nii kõrgele ei ulatunud. Seega on võimalik, et pärast Balti jääjärve taandumist siit umbes 10 200 aastat tagasi võis tekkida jõgi. Pole välistatud, et selleks oli hoopis Pljussa jõgi, mis on ilmselt vanem kui Narva jõgi. Pljussa jõgi võis siis voolata Soome lahte iseseisvana, mitte Narva jõe lisajõena nagu praegu.

Narva jõe (joad) veejõu kasutamine algas juba ammu. Esimesed saeveskid rajati Georgi saarele 14. sajandil. Saeveskid töötasid siin ka hiljem, kuni 1820. aastal rajas Narva kaupmees Momma jõe paremale kaldale esimese kalevi-

vabriku. 1851. aastal asutas parun Stieglitz kalevivabriku kõrvale veel lina-vabriku. Ja siis, 1856. aastal ostis Moskva ärimeeste rühm, kelle eesotsas oli parun Knoop, Kreenholmi saare ja jõe vasakul kaldal asuva maa-ala. 1857. aastal pandi esimese puuvillavabriku hoone nurgakivi ning 10. oktoobril (vana kalendri järgi) hakkas vabrik tööle esialgu 8 000 värtnaga. Tööstuse areng viis lõpuks selleni, et seoses Narva hüdroelektrijaama rajamisega 1955. aastal jõgi tammistati. Võimas kosk lakkas olemast. Nüüd võib Narva jõe ilu nautida haruharva: siis, kui veehoidlas on vett liiga palju või on vaja veehoidla põhja puhastada. Aga ka siis ei saavuta jõe oma kunagist võimsust, mil astanguist tuiskas alla $1700\text{--}2000\text{ m}^3\text{sec}^{-1}$. Võrdluseks märgime, et Euroopa ühe külustatavama Schaffhauseni (Reini) jõeastangust (laius 150 m, kõrgus 21 m) kukub maksimaalselt sekundis 1080 m^3 vett. Siiski ei ole ju halba ilma heata. Pärast jõe kuivaksjäämist tekkis uus vaatamisväärsus – kuiv jõeastang – mis on suure teadusliku väärtusega Aseri ja Kunda lademe paljand, lisaks põnev geomorfoloogiline objekt. Kuiv jõesäng paljastab ka Narva juures peetud lahingute "arme": kiirjalt paigutuvate lõhedega väikseid süvendeid – need on mürskude, miinide jms. lõhkemise jäljed.

Kahju, et jõeastangute külastamine on seotud teatud ebamugavustega, sest nad asuvad piiri läheduses ja sisuliselt vabriku territooriumil.

Narva jõeastangu kaitseks asutati 1999. aastal Narva jõe kanjoni maastiku-kaitseala.

TÕRVAJÕE JÜGA

Tõrvajõe jüga on samanimelises külas, Tallinnast Narva sõites maanteest vasakul. Peeterristi teeõgvendusest umbes 700 m Narva poole on teetruup. Selle juures olev teeviit juhatab loodushuvilise mööda Tõrvajõe oja kallast 200 meetrit eemal oleva oja juurde, kus see puhandab Põhja-Eesti klinti. Enne jüga langeb umbes 6 meetri ulatuses vesi mööda madalaid astmeid 1,3–1,5 m. Jõeastangu kõrgus on sõltuvalt veeseisust 2,2–2,5 m. Laius on 6 m. Jõeastangu algab kuni 10 meetri sügavune kanjon, mille parempoolne veer on suhteliselt lauge. Kanjoni vasakul veerul on 6–7 meetri kõrgune paljand.

Enne jüga voolab oja Kunda lademe karbonaatkivimitel. Jõeastang koosneb Volhovi lademe kivimitest. Kanjoni seintel võib tunda õppida ka vanemaid Billingeni ja Hunnebergi lademesse kuuluvaid kivimeid. Kõiki neid kivimeid läbivad erakordselt tihedalt asetsevad tektoonilised lõhed, valdavalt loode-kagusuunalised. Need ja ristuvad kirde-edelasuunalised lõhed on määranud ka jõeastangu kuju ja oru suuna. Tõrvajõe jüga oli üks esimesi, mis võeti Eestis looduskaitse alla (juba 1959. a.).

LANGEVOJA JÜGA asub Sõtke jõe vasakul lisajõel, jäädes Tallinn–Narva ja Sillamäe–Vaivara teeristist ligikaudu kilomeeter lõunasse. Jõealal juhatab tee viit. Juba enne jüga on oja uuristanud paari meetri sügavuse oru. Jõealal langeb vesi umbes 5 meetri pikkusel lõigul astmeliselt 1,2 m ja pärast seda veelgi. Jõealal kõrguse kohta on olemas erinevaid andmeid. Kodu-uurija A. Martin on mõõtnud selleks 5,2 m, A. Miidel sai selleks 1960. a. 5,1 m, kuid 1989. a.

ainult 3,5–3,9 m. P. Kohava 1985. a. andmetel on Langevoja jõealal kõrgus 3,3 m. K. Suuroja hiljutiste mõõtmise järgi ulatub jõealal kõrgus 5,5 meetrini (arvesse on võetud ka põhiastangust kõrgemale jäävaid astanguid). Mõõtmistulemuste erinevuse põhjus pole selge. Selleks võivad olla varingud.

Jõeastangus paljanduvad Billingeni, Volhovi ja arvatavasti ka Kunda lademe kivimid. Otsustades jõealal olevate tükide järgi, on vesi lõhkunud ka diktüoneemaargilliiti, s.o. ulatunud isegi Pakerordi lademesse. Nagu on omane Kirde-Eesti aluspõhjale, läbib kivimeid väga tihe peamiselt loode-kagusuunaliste tektooniliste lõhede võrk. Jõealal pärivoolu jääb kuni 10 meetri sügavune kanjon, mille suue on Sõtke veehoidla all.

Langevoja jüga võeti looduskaitse alla 1959. a.

ALUOJA JÕASTIK

Aluoja jõeastik asub Pühajõe vasakpoolisel lisajõel Mägara ojal. Viimast tuntakse ka Härjaoja või Sepaoja nime all. Toilast Jõhvi poole viiva tee ääres olevast teeviidast jääb joani umbes 1,5 kilomeetrit.

Aluoja kaskaad koosneb viiest astangust, mille summaarne kõrgus on ligi 6 m. Pärivoolu liikudes on astangute kõrgused 0,5, 1,3, 1,9, 0,7 ja 1,4 m, kusjuures viimane astang koosneb tegelikult mitmest väiksemast astangust. Viimase astangu serv on alt uuristatud sügavaks kulpaks. Üksikute jügade laiused on 6–11 m.

Kolm ülemist astangut on kujunenud Kunda lademe, järgmine Volhovi ja kõige alumine Volhovi ja osalt Billingeni lademe karbonaatkivimitesse. Kivimeid läbivad arvukad tihedalt asetuvad loodesuunalised ja kirdesuunalised tektoonilised lõhed. Ilmselt on oru järsud täisnurksed pöörded põhjustatud just kivimite lõhestatusest.

Aluoja org sügavneb pärivoolu kiiresti 10 meetrini suudmes. Kohati, näiteks kolmanda astangu juures, on org kanjonilaadne. Pärast viimast astangut org laieneb ja selle veerud ühinevad Pühajõe oruga.

VAIVARA SINIMÄED

Sõites piki Tallinna–Narva maanteed, kõidavad meie silmi Vaivara Sinimäed, mis moodustavad kõrge seljaku.

Vaivara Sinimäed koosnevad kolmest künkast, mida läänest itta nimetatakse Tornimäeks (kõrgus 70,6 m), Põrguaugumäeks (sõja ajal ka Grenaderi mäeks, kõrgus 83,1 m) ja Pargimäeks (85,2 m). Lääne-idasuunalise seljaku pikkus on ligi 5 km, suhteline kõrgus küünib 35 meetrini, klindi serva suhtes mõõdetuna isegi üle 50 meetri. Sinimägede põhjanõlv on järsk, eriti Tornimäe kohal, kus karbonaatkivimitest koosneva mäe ülemine osa on lausa püstine kuni 10 meetri kõrgune sein, mis jätkub 45-kraadise nõlvana veel paarikümmend meetrit, et siis muutuda enam-vähem tasaseks lavaks. Lõunanõlv on laugem, ent selge jalamiga. Just lõunast karjamaadelt avanebki Sinimägedele kõige parem vaade. Põhjapoolset vaadet piiravad metsad, kuid klindi servalt Pimestiku külast on Sinimägede tipud üle metsa ikka veel hästi näha.

Mägede siseehitusest annavad aimu üksikud paljandid: augud, vanad I ja II maailmasõja ajal rajatud punkrid, kasematid jms. Nendes paljanduvate kivimite uurimisel on selgunud, et mägede siseehitus on väga keeruline. Nii koosneb Tornimägi, vähemalt selle põhjaosa, ühest suurest mitmesaja meetri pikkusest aluspõhjativimite pangast. Selle tihedalt asetuvatest lõhedest läbitud rõhtsed kihid on veidi kaldu lõunasse ja nimeka geoloogi Karl Orviku arvates normaalsest asendist ligi 20 m kõrgemal. Tornimäe edelanõlval, praeguse surnuaia kõrval, võis nüüd kinnikasvanud paljandis varem näha tugevasti kurrutatud Alam- ja Kesk-Ordoviitsiumi kihte. Mitmel pool Põrguangumäel ja Pargimäel on aluspõhjativimid kaldu erineva nurga all (18° kuni 70°) lõunasse, kagusse, isegi põhja.

Aluspõhjativimeid katab pruunikashall moreen, mis täidab pangaste vahelist ruumi ja on mõnikord surutud isegi aluspõhjativimite kurdudesse. Moreenis on kohati suuri rändkive. Sinimägede lõunanõlva koostises on suur tähtsus liivast ja kruusast koosnevatel setetel, mis paiguti on tsementeerunud tugevaks konglomeraadiks. Need kihid on kaldu 8–24-kraadise nurga all edelasse või kagusse. Veel kaugemal lõuna pool – tasandikul – on puurimistega leitud viir-savi.

Sinimägede tekke kohta on avaldatud vastakaid arvamusi ja päris ühel meelel ei olda praegugi. Esimese tõsise uurimuse avaldas Sinimägede tekke kohta Karl Orviku 1926. aastal. Ta leidis, et mäed koosnevad suurtest aluspõhjativimite pangastest – rändpangastest –, mis mandrijää on toonud sinna 4–5 km põhja poolt või loodest, s.o. klindilt. Hilisemad uurimused toetasid seda ideed, lisades ehk aspekti, et koos Sinimägede lõunanõlval ja selle ees levivate liustikusulamisvete setetega moodustavad mäed klassikalise mandrijää serva ees tekkinud pinnavormide ja setete kompleksi. Ühtlasi eeldati, et rändpangaste teket soodustasid tektoonilised rikked, mis sellel alal pärast sõda geoloogilise kaardistamise käigus kindlaks tehti. Ent nende samade rikete leidmine oli aluseks Sinimägede tektoonilise tekke uuele ideele. Selle järgi on Sinimäed üles kerkinud maa sisejõudude toimel. Need liikumised võivad olla kulgenud mõõda mägesid ümbritsevaid murranguid. Edasised uurimised peavad näitama, kelle poolel on tõde.

NARVA-JÕESUU LUITESTUNUD RANNAVALLID

Meriküla ja Narva jõe vahelisele ligikaudu 7 kilomeetri pikkusele ja 2 kilomeetri laiuksle alale jääb Eestis harukordne luitestunud rannavallide kompleks. Paralleelselt nüüdisrannaga on siin ligikaudu 70–80 rööpselt kulgevat mõne kuni paarikümne meetri laiust ja kuni kolme meetri kõrgust liivavallide ahelikku. Vallide nõlvakalded on ligilähedaselt võrdsed (10–25°), kuid on ka ebasümmeetrilisi valle, kus järsem on kord alttuule, kord pealttuule nõlv. Alast lõunasse jäävad Sininõmme luitel on tekkinud Litoriaamere transgressiooni ajal ligikaudu 7000 ¹⁴C aastat tagasi, vaadeldavad liivavallid aga Litoriaamere ja sellele järgnenud Limneamere (viimased 4000 aastat tagasi) taandumise käigus. Esmalt kerkisid merepõhjast barridenal rannavallid, mille ülaosa tuul

hiljem eelluideteks ümber puhus. Narva-Jõesuusk kasvab vallidel kaunis männimets ja ala on osaliselt hoonestatud, linnast läänes vallid võsastuvad ja hoonestamisele esialgu ei innusta. Vallid koosnevad valdavalt peeneteralisest liivast ja jätkuvad teispool Narva jõe Kurgolovo moreenkünniseni.

3.2. Paljandid

HÕBEALLIKA KOOBAS

Hõbeallika koobas asub Toila-Oru pargis Pühajõe oru parempoolsel veerul liivakivist pankseinas. Koopaava on varingute vastu kindlustatud paekividest laotud müüriaga. Müürist vabaks on jäetud looduslikku seinu umbes ühe meetri kõrguselt koopasuudmes. Koopaseina põhiline (ülemine) osa kuulub Ülem-Kambriumi Kallavere kihistusse ja koosneb lingulaatide (käsijalgsete) kodasid või nende tükke sisaldavast heledast peeneteralisest kvartsliaivakivist, kus on üksikuid õhukesi tumepruuni kiltsavi (nn. diktüoneemakilda) vahekihte ja läätsi. Nende all koopapõhjas paljanduvad umbes 15 cm ulatuses Alam-Kambriumi Tiskre kihistu helehallid peeneteralised kohatise rohekashalli savi-kirmega liivakivid.

Kivimite erineva lõimise ja vee läbilaskevõime tõttu voolab Kallavere ja Tiskre kihistu kontaktilt veerohkel perioodil välja oja (Ü. Heinsalu, 1987).

ORASOJA PALJAND

Orasoja paljand asub Narvast umbes 10 kilomeetri kaugusel läänes, Vodova küla äärealal paikneva samanimelise väikese jõe (oja) kõrge paremkalda seinas. See paljand on Kallavere kihistu Orasoja kihistiku tüüpialjandiks (Loog, 1964).

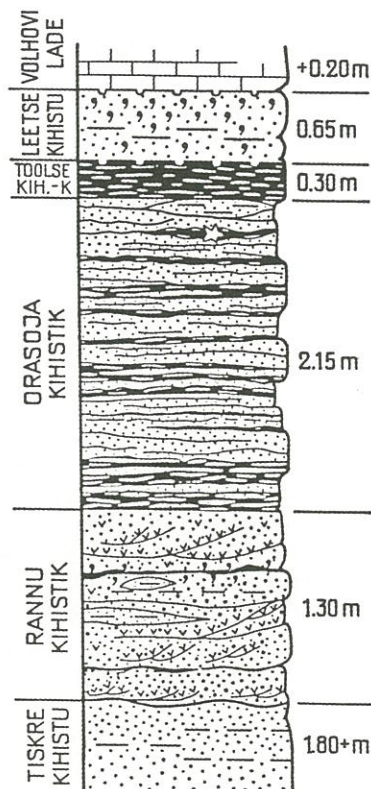
Paljandist klindiservani on ca 200 m, kagusse jääva Tallinn–Narva maanteel asuva teeristini ca 700–800 m.

Orasoja paremkalda ülemisel veerul on võimalik välja puhastada Volhovi lademesse kuuluv hall lubjakivi, mis sisaldab rohelist glaukoniiditeri. Nähtav kihi paksus on 0,20 m.

Lubjakivist allpool asetsevad (joon. 3):

- 0,65 m – Leetse kihistu hallikasrohekas kvartsglaukoniitliiv või liivakivi, valdavalt peeneteraline, kohati savikas;
- 0,30 m – Türisalu kihistu Toolse kihistiku tumedavärviline, õhukeste läätsjate heledamate väga peeneteralise liiva vahekihtidega graptoliitargilliit (diktüoneemakilt);
- 2,15 m – Kallavere kihistu Orasoja hele, väga peeneteraline kvartsliaivakivi, mis vaheldub tumeda graptoliitargilliidiga. Vaheldumine on väga tihe ja argilliidi vahekihid on enamasti väga õhukesed ja tihti katkendlikud;
- 1,30 m – Kallavere kihistu Rannu kihistiku (Хейнцары, 1987) hallikas-kollakas, kohati roostekarva kvartsliaivakivi. Liivakivi on keskmise- ja peeneteraline, valdavalt põimjaskihiline, sisaldab erinevas koguses fosfaatsete brahhiopoodikodade suuremaid fragmente ja detriiti.

- 1,80+ m – Tiskre kihistu hele liivakivi. Liivakivi on peene- ja väga peene-teraline, kollaka tooniga määrdunudvalget värvi, ülemises osas on näha rohekaid peliitse materjali vahekihte.



Joonis 3. Orasoja kihistiku tüüpläbilõige. Koostanud H. Heinsalu.

The stratotype section of the Orasoja Member. Compiled by H. Heinsalu.

NARVA KARJÄÄR

Asub Vaivara vallas Narva ja Mustjõe piiratud alal. Kokku 62,2 km² hõlmava kaevevälja piires algasid uuringud 1955. a. Narva karjäär alustas põlevkivimaardlana tööd 1970. a. Tänapäevani on kaevandamine hõlmanud 25,2 km², millest suurem osa on juba rekultiveeritud (21,6 km²). Siit on Balti ja Eesti soojuselektrijaama tarbeks ammutatud üle 60 miljoni tonni põlevkivi. Kaevandatava ala läänepoolisel, Mustjõe oruga piirneval alal paljandub Kesk-Devoni Narva lademe alumine Vadja kihistu suurepärase läbilõige. Üle poole

kilomeetri pikkusel lõigul on võimalik jälgida peaaegu kuni 9 meetri paksust profiili, mis iseloomustab hästi Vadja kihistu läbilõiget stratotüüpsel alal, kus selle taseme üldpaksus on ca 16 m. Esindatud on kõik kihistule iseloomulikud kivimitüübid ja kivimitest on määratud selle taseme juhtkivistised, akantoodide soomused *Cheiracanthoides comtus* ja *Cheiracanthus crassus*. Siit on leitud ka selgrootute kivistisi, eriti rikkalikult lehtjalgeid. Koos Devoni kivististega on kivimites ka ümbersettinud Ordoviitsiumi konodonte. See Vadja kihistu stratotüübiks võetud läbilõige on parim selle taseme avamusel kogu Euroopa loodeosas. Läbilõike teeb unikaalseks ka võimalus jälgida Ordoviitsiumi-Devoni piiri suures horisontaalses ulatuses ning huvitavad tasemed piiri naabruses: siin võib näha nii virgmärkidega ja kuivuslõhedega kihipindu kui ka Narva lademe basaalbretša läätsjaid kihte. Ült alla paljanduvad:

- 1,0 m – helehalli dolomiidi ja halli savi vaheldumine, kihipaksused kuni 10 cm. Valdav on dolomiit (60–70%), mille alumine osa on kirjuväriline, violetjate laikudega.
- 0,5 m – hall, üksikute violetjate laikudega savi.
- 1,05 m – helehall, kohati kirjuväriline kuni punane dolomiit, mis on alumises osas kollakas, peenplaatjas (2–6 cm). Ülemises osas on kihipinnad lainjad, kohati kühmulised. Alumises osas on kihipinnad mustad savikad kiled, alumine kiht on tugevalt kavernoosne.
- 0,75 m – hall, violetjate laikudega keskmisekihiline domeriit (kihipaksus 15–20 cm).
- 0,75 m – punakas, peenplaatjas (kihid 2–8 cm, kihipaksus väheneb ült alla), kavernoosne dolomiit. Kihipindadel tumehalli savi kirmed, milles on kaltsedoni eraldised. Halli savi vahekihid (kompleksist 20%) paksusega kuni 13 cm.
- 0,3 m – tumehall ja hall, õhukeste punaka kavernoosse dolomiidi vahekihtidega savi.
- 0,3 m – hall, harvade violetjate laikudega horisontaalkihiline (5–10 cm) dolomiit.
- 0,25 m – hall, violetjate laikudega savikas massiivse tekstuuriga domeriit.
- 0,65 m – kollakashall ja punane peenekihiline kavernoosne savi vahekihtidega dolomiit. Ülemine kihipind selge, laineline. Kohati kivim tükiline. Hall savi esineb kihipindadel kiledena ja kuni 3 sentimeetri paksuste vahekihtidena.
- 0,9 m – dolomiitne hall, violetjate ja harvade punaste laikudega savi. Hallide ja tumehallide kihtide vaheldumise tõttu horisontaalkihiline. Halli ja punasekirju peenekihiline savi, kus on kohati tükilise dolomiidi vahekihte. Kohati bretšaadne.
- 1,2 m – kollakashall, vahekihiti ja pesitsi punakalt pigmenteerunud horisontaalselt jämedakihiline (20–30 cm) lõheline dolomiit. Kihi- ja lõhepindadel pruunika savi kirmed. Harvad sinakashalli ja kirjuvärilise savi

vahekihid paksusega kuni 1 cm. Kohati on dolomiidis autigeense dolomiidi kristallidega täidetud kavernid.

- 0,2 m – tumehall kuni must dolomiitne aleuriidikas savi.
- 0,5 m – kollakashall ja kirjuvärviline peenplaatjas (2–3 cm), lõheline dolomiit.
- 0,2 m – must dolomiitne aleuriidikas peenelt horisontaalne savi.
- 0,15 m – bretšalaadne sulfiididega domeriit. Selle kihiga lõpeb Devon.
- 0,40+ – hall, kirjuvärviline väga tugev kavernoosne dolomiit, mis kuulub Kesk-Ordoviitsiumi Kukruse lademesse. Kavernides sulfiidide kristallid.

3.3 Rändrahnud

Viimase jääaja ilmekad tunnusmärgid – suured rändrahnud – ei ole Kirde-Eesti põhjarannikul eriti arvukad. Siin leiame Eesti ligemale sajast hiidrahnust (ümbermõõt üle 25 m, pikim läbimõõt üle 10 m) vaid ühe, samuti on väiksemaidki ootuspärasest vähem. Põhjused ei ole praegu päris selged. Ühest küljest saab seda seletada Soome lähteala geoloogiliste iseärasustega: mandrijää liikumise suunal ei pruukinud olla suuri monoliitseid plokke andvaid kivimiavamuise, teiselt poolt võis jää siin olla läänepoolsemate, Skandinaavia jäätumiskeskmele lähedasemate aladega võrreldes mõnevõrra õhem, mistõttu liustik ei suutnud suuri kivimürakaid tõsta üle järsu paeastangu, vaid poetas nad enamjaolt Soome lahe nõkku. Viimasele näib osutavat suurte rahnude vähesus ka idapoolisel Vene alal.

Suurima rahnuna leiame **Oru lossipargist**, vaid mõnekümne sammu kaugusel Pühajõe sillast. Lamedale pealispinna ja pikliku põhiplaaniga pegmatiitgraniidist rahn on suures osas mattunud pinnasesse, mistõttu ta on nähtav vaid 1,7 meetri kõrguses. Ümbermõõdult 26,5 m (teistel mõõtmistel koguni 30,7 m), kuulub kivi hiidrahnude hulka. Lamedale kivile on raiutud lähedal asuva silla ehitamisajaga venekeelne tekst, rahn on kasutatud ka reeperina lähikonna geodeetilisel mõõdistamisel. Kivi peal olevat pidude ajal tantsitud, varasemal ajal oli ta kasutusel ka ohverdamispaigana ja ta on tuntud Oru ohvrikivina. Oru lossi ja pargi rajaja nime järgi nimetatakse kivi ka Jelissejevi kiviks.

Suuruselt teise rahnuna leiame Narva läänepiirilt, Olgina asulasse viiva tee ristist lõuna pool asuvalt heinamaalt. Tallinn–Narva teelt on see 4,4 meetri kõrgune järsuseinaline rabakivirahn hästi nähtav. Seda **Olgina kivi** on püütud lõhkuda, tema tippu on puuritud auk ja tekitatud läbiv avalõhe. Kavatsus kasutada seda kivi Narva silla ehitusel jäi küll teostamata, kuid rahnule on hiljemgi püütud teha kirjeid ning ümbrust on risustatud. Rahn on kuhjakujuline, lustaka rahvapärimuse kohaselt olevat teda mõnikord kõrtsilauas koguni heina pähe maha müüdnud. Rahn ümbermõõt on 21,3 m.

Olgina asulast kilomeeter loode pool on kõrgepingeliini all veel teinegi suur põõsastesse varjunud rabakivirahn, selle kõrgus on 2,0 m, ümbermõõt

14,3 m. Huvitav on kivi auklik pealispind, mis on tekkinud suurte päevakivikristallide väljaleandumisel.

Piirkonna suuruselt kolmanda rahnuna leiame Auvere–Narva-Jõesuu teest pool kilomeetrit ida pool paiknevast endisest kruusakarjäärast. Rahn asetseb justkui pjedestaalil: kruusa kaevandamisel tema alla jäetud 1,7 meetri kõrgusel jäänuksaarel. 20-meetrise ümbermõõduga rahn on rõõpkülkilise põhiplaaniga ja 4 meetrit kõrge ning pinnasest väljaprepareerituna tervikuna vaadeldav. Tegu on pruunikashalli rabakivigraniidiga. Lähedal asuva endise talukoha järgi kannab rahn **Rannikmaa Suurkivi** nime. Kivi on kergesti leitav ja hõlpsasti ligipääsetav, tema läheduses leiab ka õdusa puhkepaiga.

Pisut lääne pool, Pimestiku küla teeäärses lehtmetsas, paikneb **Pimestiku Suurkivi**, mis on ümbritsetud kivikülviga. Tahukakujulise rabakivirahn kõrgus on 3,5 m ja ümbermõõt 18,5 m. Lõhestunud ebatasane lagi peab kinni metsakõdu, millel areneb mitmekesine taimestik. Rahn on vähetuntud, kuid kergesti leitav ja hõlpsasti juurdepääsetav.

Samast rühmast võib leida veel ühe väiksema rabakivirahn (kõrgus 2,4 m ja ümbermõõt 13,4 m). See asub 7 kilomeetrit ida pool **Puhkova** küla kolmnurkse teeristi keskel.

Silmatorikav rabakivirahn lebab veel Tallinn–Narva maanteetrassi serval Sinimägedest mõni kilomeeter ida pool Hiimetsa bussipeatuse juures. Seda nimetatakse **Hiimetsa Liukiviks** ja selle olevat sinna lennutanud Vanapagan. Selle kõrgus on üle teemulde 2,4 m ja ümbermõõt 15,2 m. Suurem osa kivist on mattunud.

Hoopis teistlaadset rahnurühma võib jälgida Meriküla poole siirdudes. Peatutakse ju harilikult dessandi mälestusmärgi juures, kus mõtiskletakse traagiliste sõjasündmuste üle. Kui aga on tahtmist klindijärsakul veidi turnida, leiab siin mitu kivihiidu, kuid juba teistlaadsest kivimist: roosakatoonilisest keskmisekristallilisest graniidist.

Umbes sada meetrit mälestusmärgist lääne pool, järsaku keskosas, paikneb neist suurim: **Nõlvapealne rahn**. Kivi üks pool on rusukalde sees, merepoolne avaneb 3,5 meetri kõrguse püstseinana. Kivi ümbermõõt on tähelepanuvääriv: 20,7 m. Rahnule on raiutud kiri "Eduard Gent 1877–1977".

Eelmisest veidi madalamal, juba paeastangu jalamil 20 meetrit merest paikneb lehtpuuvõsas samast kivimitüübist rahn. Tal on lael madal rennilaadne süvend, mistõttu ta kannab **Kahe Kääruga kivi** nime. Kivi kõrgus on 3,1 m, ümbermõõt 16,7 m.

Kolmas samailmeline rahn **Dessandikivi** asub veidi eemal, mälestusmärgist 250 meetrit põhjakirde, umbes 70 meetri kaugusel veepiirist. Sedagi ümbritseb tihe võsa, rahn kagukülge on mattunud liiva. Ta on mõõdetelt eelmistest väiksem: kõrgus 1,7 m, ümbermõõt 17,0 m. Rahn oli sõjaajal ranna-orientiiriks ja ehk ka kaitsebarjääriks.

Samasugusest graniidist **Laagna kivi** leiame veel mõni kilomeeter lõuna poolt. Ta paikneb asula keskmest 1,3 kilomeetrit loodes, vana kruusavõtukohta

läheduses. Rahn on 2,8 m kõrge ja tema ümbermõõt on 13,3 m. Maastikul pole teda eriti lihtne leida.

Kui suurtest kivimürakatest küllalt saab, tuleks laskuda mere äärde, näiteks Utria oja suudmesse mõni kilomeeter dessanditähisest lääne pool. Siinsel vähemalt 450 meetri pikkusel ja kuni 15 meetri laiusel rannalõigul ootab meid **Udria kivikülv**. Kogu rand on sillutatud külj-külje kõrvale paigutatud rahnudega, mille kõrgus on enamasti 1–1,5 m. Esineb ka üksikuid suuremaid. Rahnude kivimiline mitmekesisus räägib nende päritoluala suurest mitmekesisusest. Siin on segunenud paljude lähtepiirkondade kivimid. Merevesi, nii praegune kui ka varasem, pesi kohaletoodud moreeni hoolikalt läbi, kandes lainetega peenemad osakesed eemale. Edasi hakkas väljaprepareerunud rahnudega tegelema merejää neid võimsa buldooserina aja jooksul järsu rannastangu jalamile kokku lükates. Vee ja rüsi jää ühistoimel kujundatigi siin üks Eestimaa kõige kaunimaid ja ilmekamaid kivikülve. Tasub tulla vaatama!

3.4. Karst ja allikad

Kirde-Eesti lavamaal on allikad tavaliselt seotud jõeorgudega. Piki siinset suurvormi – Põhja-Eesti klinti – kulgeb iseloomulik, allikasookest ja omapäraste pangametsadega nõlvaallikate vöönd. Karst on lavamaal seotud salajõgedega ja loopealsetel avatud paelõhedega.

Karsti all mõeldakse geoloogilist protsessi, mis tekib ja areneb vees lahustuvates kivimites (meil paes) ja väljendub pindmiste ja maa-aluste karstivormidena. Ü. Heinsalu väljaeraldatud Kohtla-Järve karsti valdkonnas on karstivormidelt kõige rikkam Jõhvi kõrgustik, kus leidub üle 100 karstilehtri. Kirde-Eesti lavamaa karsti iseloomustab Aluoja kanjon. Pühajõe orgu suubuv Aluoja orus on alamjooksul 200 meetri ulatuses viis astangut kõrgusega 0,5–1,9 m. Joa viimasest astangust ülesvoolu paljandub lõheline paas. Esineb avalõhesid ja kaks kurisut läbimõõduga kuni 5 m ning sügavusega 0,5 m. Need neelavad vett kuni 50 l/s. Seepärast on jõgi veevaesel ajal kuiv ning maa-aluse salaoja vooluveed avanuvad allikadena joa astanguis ja oru vasakpoolsel veerul. Neis kõige suurem (vooluhulk kuni 40 l/s) – Aluoja ohvriallikas – avaneb teise 1,3 meetri kõrguse astangu juures. Aluoja org on üksikobjektina looduskaitse all.

Arvukalt avaneb allikaid Pühajõe alamjooksul oru veergudel. Allikate liivadest avanemine põhjustab koobaste tekke. Üks Oru pargi vaatamisväärsusi on Pühajõe oru parempoolsel veerul lossitrepi kõrval koopas avanev Hõbeallikas. Kuue meetri pikkuse koopa laius on 1,7 m, kõrgus 1,4 m. Koopa lõpus voolab lõhest välja allikas vooluhulgaga üks liiter sekundis. Arvatavasti on tegemist muistse pelgupaigaga. Asub Oru pargi maastikukaitsealal.

3.5 Jões, järved, sood

NARVA JÕGI

Narva jõgi on Peipsi järve ainus väljavool. Ta on Eesti–Venemaa piirijõgi. Jõgi algab Vasknarva küla juurest Peipsi põhjarannikult ja suubub Narva-Jõesuus Soome lahte. Pikkus on 77 km, sellest umbes 35 km Narva veehoidla piires. Valgla suurus (koos Peipsi järvega) on 56 200 km², sellest Eesti piires 17 140 km². Jões on kümnekond saart Jaama, Permisküla ja Kuningaküla juures ning Narvas Kreenholmi saar. Kui ehitati Narva hüdroelektrijaam, juhiti jõgi Ivangorodis uude 2,3 kilomeetri pikkusesse derivatsioonikanalisse. Senine säng suleti paisuga. Selle tulemusena tekkis Narva veehoidla ja Narva juga jäi kuivaks.

Narva jõkke suubub mõlemalt kaldalt väiksemaid kraave ja ojasid. Suurim Narva jõkke paremalt kaldalt suubuv Rossoni jõgi ühendab Luuga alamjooksu Narva jõega.

Narva jõgi on Eesti veerikkaim.

Vooluhulgad on suudmes pikaajalises vaatlusreas järgmised:

Aasta keskmine	397 m ³ s ⁻¹
kevad	551 m ³ /s
suvel-sügisel, VII–XI	300 m ³ /s
talvel, XII–III	402 m ³ /s
maksimaalne vooluhulk	esinemistõenäosusega 10% 1430 m ³ /s
minimaalne 30 päeva	(suvel, sügisel) esinemistõenäosusega 80% 234 m ³ /s

Nagu näha, kõiguvad vooluhulgad suurtes piirides. Seetõttu oli vajalik ka Narva veehoidla rajamine. Projekteerimise käigus kaaluti ka varianti tõsta Peipsi veetaseme Omuti tammiga.

SOOME LAHE VALGLA

Narva jõest lääne pool suubub Soome lahte lühemaid väikese valgla kraave ja ojasid.

Lõunast piiravad neid Kulgu, Metsküla ja Mustajõe kraavid, mis juhivad vee Narva veehoidlasse ja Narva jõkke.

Alates Narva jõest suubuvad Soome lahte:

Laagna oja	pikkus 3 km	valgla 6,4 km ²
Udria oja	5 km	14,6 km ²
Ridaküla oja	2,5 km	3,6 km ²
Pimestiku oja	3 km	6,2 km ²
Perjatsi oja	3 km	5,9 km ²
Künnapõhja oja	3,5 km	6,9 km ²
Voka (Vasavere) jõgi	7 km	11,9 km ²

Selles lõigus on Soome lahe lõunarannikul sademeid ühtlaselt: keskmiselt aastas 700 mm. Nende veejuhtmete looduslikku veerežiimi on rikkunud põlevkivi- ja turbakaevandused, samuti mitmesugused muud rajatised. Seetõttu võib

anda ainult keskmise äravoolumooduli kogu piirkonna kohta, s.o. 8–9 l/s km² (suurem sisemaa pool).

Järvi siin piirkonnas peale üksikute rabalaugaste pole. Suurem järvede piirkond on lõunas Kurtina mõnnastikus.

Piirkonnas on kolm suuremat (suurema valgla) jõge: Sõtke, Voka (Vasavere) ja Pühajõgi.

Sõtke jõe algus on 0,8 km põhja pool Isanda järve, 8,0 km ida pool Jõhvi linnast. Pikkus 24,0 km, valgla 93,69 km². Suubub Sillamäe linnas Soome lahte.

Pühajõgi algab 3,0 km kirde poolt Kohtla-Järve linna. Pikkus 28,2 km, valgla 195,96 km².

Valglad

JÕGI	Kaugus peajõe suudmest km	Valgla km ²	Jõe pikkus km	Valgla km ²
Sõtke jõgi				
Sõtke jõgi 16 km	16,0	33,05		
Sõtke jõgi ülalpool Reidipõllu peakraavi	8,0	69,33		
Reidipõllu peakraav			3,5	11,06
Sõtke jõgi allpool Reidipõllu peakraavi	8,0	80,39		
Sõtke jõgi Tallinn–Narva maantee lõikes	3,4	90,62		
Sõtke jõgi suudmes	0,0	93,69		
Pühajõgi				
Pühajõgi ülalpool Kohtla-Järve kraavi	19,1	24,44		
Kohtla-Järve kraav			4	7,3
Pühajõgi ülalpool Rausvere suuet	11,9	46,03		
Rausvere suudmes			10,3	70,20
Pühajõgi allpool Rausvere suuet	11,9	116,23		
Pühajõgi ülalpool Mägara oja suuet	4,3	158,91		
Mägara oja suudmes			14,3	33,0
Pühajõgi suudmes	0,0	195,96		

3.6. Narva veehoidla

1955.–1956. aastal rajatud Narva veehoidla on muutunud Kirde-Eesti looduse lahutamatuks koostisosaks ja tähtsaks puhkepiirkonnaks. Peamiselt metsaste ja võsastunud alade üleujutamisega rajatud veekogu pindala on normaalpaisutuse tasemel (25,0 m) 191 km², millest Eesti territooriumile jääb kõigest 35 km² ehk 18%. Veehoidla rajati esialgu Narva hüdroelektrijaama häireteta töö tagamiseks, kuid hiljem ehitati veehoidla äärde suured Balti (1959) ja Eesti (1969) soojuselektrijaam koguvõimsusega üle 3000 MW. Nendele on veehoidla nii veevarustusallikaks kui ka jahutusveekoguks. Umbes 85% veehoidla veest annab Narva jõgi, ülejäänud Pljussa, Peda ja Mustjõgi. Paisutus ulatub

Narva jõge mööda 38 kilomeetrit ülesvoolu peaaegu Omuti kärestikuni ja Pljussat mööda Slantsõ linnani. Veehoidla kaldajoon on tugevasti liigestatud ja sõltuvalt hüdroelektrijaama töörežiimist on ta veetase kõikuv.

Veehoidla on ühest küljest näide nõukogulikust loodusvaenulikust puhastamata põhjaga räämas veekogust, teisalt on ta aga kalameeste mekaks, kus aastast käib oma 10 000 harrastuskalurit. Veehoidlas on registreeritud ligi 30 kalaliiki ning aastane kalasaak võib ulatuda 200 tonnini. Ei tohi unustada, et veehoidlast saab oma joogivee ka Narva linn. Toorvee võtmise kohaks on Mustajõe suue linnast 26 km ülesvoolu.

4. Maavarad ja mäendus

Möödunud sajandi esimesel poolel oli Toila ja Vaivara valla põhjarannik tuntud suvituspäik. Pärast I maailmasõda Virumaale tekkinud põlevkivitööstus mõjutas esialgu vaid Sillamäed. Kahekümnendate aastate lõpul rajas Rootsi *Estländska Oljeskifferkonsortiet* Sõtkke jõe vasakule kaldale Tüksamäe mõisa maale väikese õlitechase ja 1936. aastal Alutaguse metsadesse Viivikonna kaevanduse. Õlitechase koha valiku määras sadam, mida hiljem laiendati õli ja bensiini väljaveoks. Võib oletada, et Rootsi inseneridele ei olnud teadmata ka tehase territooriumil paljanduv Eesti teine põlevkivi – diktüoneemaargilliit – ja selle kõrge metallisisaldus, sest analoogiline uraanirikas kivim on olemas ka Rootsis.

Drastilised muudatused algasid pärast II maailmasõda seoses tuumarelvastumise. Vaivara vallast eraldati 32 km² maad, kuhu endise põlevkiviõlitechase asemele ehitati uraanikaevandus ja -rikastamistehas ning tööstust teenindav linn. Et tuumapommide jaoks vajaliku toorme tootmine oli ülimalt salajane, kujutas kogu ala esialgu endast vangilaagrit. Kaevandusväli paiknes praeguse Sillamäe lääneosas kunagise Tüksamäe mõisa maadel vana Narva maantee ja klindi vahel (joonis 4). Ajavahemikus 01.01.1949–31.06.1952 kaevandati siin 240,5 tuhat tonni maaki, mille keskmine uraanisisaldus oli 0,036 %, s.t. 63,3 tonni potentsiaalset metalli (joonis 5). Nii vaese maagi kaevandamine ei olnud mõttekas ja kaevandus suleti 1969. a. Nagu näitavad tänased vaatlused, tehti seda lohakalt. Kaevanduse nr. 1 peatuulutusšahit, mis pidi olema täis puistatud, on ohtlikult lahti varisenud. Kaeveväljal on pool-lahtisi varingauke. Altkäevandatud ala, mida on 1,9 km², on tüüpiline jäämmaa. Alal on pinnas kooritud ja mitmes kohas on kaevandatud ka pinnakattealust porsunud paasi, tõenäoliselt Sillamäe jäätmeheoldla tarbeks. Sel juhul oli tegemist omavolilise, seaduste alusel karistatava maa-ainese kaevandamisega.

Mõne kaevanduskäigu põhjaots võis tuulutamise hõlbustamiseks olla avatud klinti. Vaatlused näitavad, et võimalikud suudmed on kindlalt kaetud, mida ei saa öelda Sillamäelt läänes Päite panka rajatud geoloogilise uuringu stollide kohta. Kaevanduse kõige läänepoolsema paneelkäigu kohal voolavad Päite ja Tüksamäe, aga ka Vaivara ja Jõhvi kihelkonna piiriks olnud Ukuoja. Oja klinti lõikunud kanjon on täis olmejäätmeid. Tänu sellele, et veidi enne kanjonisse langemist on Ukuoja suunatud paasi lõhatud kraavi abil pangale, saab seal suurvee ajal näha üht Eesti kõrgetest pangajugadest.

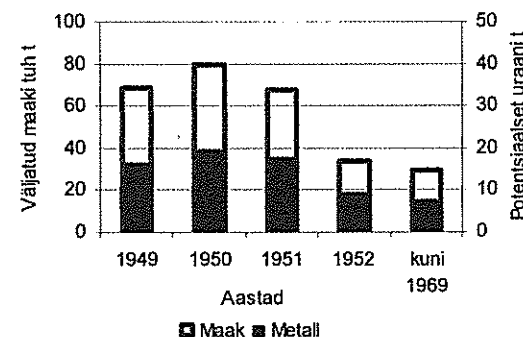
Viiekümnendatel aastatel laienes põlevkivi kaevandamine ja algas uute karjäärade ehitamine. Viivikonna karjäär moderniseeriti ja allmaakaevandus suleti. Mäetööd suundusid Viivikonnast läände Toila valla lõunaosa maale Kurtna järvede suunas. Vaivara valda rajati esmalt Sirgala (alustas kaevandamist 1963)

ja seejärel Narva (1970) karjäär. Nende töörinne kulges edelasse ja lõunasse. Tänapäevaks on kõik karjäärid saanud üheks ettevõtteks. Ühtekokku on tänapäevaks kolmest mainitud karjäärist kaevandatud ja elektrijaamadesse põletamiseks saadetud ligikaudu 300 miljonit tonni põlevkivi.



Joonis 4. Sillamäe uraanikaevanduse paiknemine. Jooned tähistavad kaevanduskäike, rastriga on kaetud kaevandatud ala.

The location of the Sillamäe uranium mine. Lines mark adits, raster – mined-out area.



Joonis 5. Maagi (diktüoneemaargilliidi) ja selles sisalduva potentsiaalse uraani toodang Sillamäe uraanikaevanduses.

The production of the ore (dictyonema argillite) at the Sillamäe deposit and potential uranium output.

Nüüdseks on põlevkivikarjäärade "hiilgeaeg" läbi. Viivikonna jaoskonnas jätkub kaevandamine vaid loodeosas. Kaevandatakse ettevaatlikult, et võimalikult vähe mõjutada Kurtna maastikukaitseala. Sirgala ja Narva jaoskonna lõunasse suunduval tööriindel on põlevkivikihind jõudnud nii sügavale, et iga tonni väljamiseks tuleb eemaldada 5–7 m³ katendit. Sirgala jaoskonna edelaosas takistavad põlevkivi kaevandamist hüljatud turbaväljad.

Põlevkivikarjäärid on tekitanud Toila ja Vaivara valda uudse väga mitmekülgse tehnogeense maastiku. Ala on valdavalt rekultiveeritud – s.t. tasandatud – ja sellele on istutatud mets. Metsakõlvikuid eraldavad üksteisest sügavad kaevikud (transeed), mille põhjas sõidavad mäetöid teenindavad veokid. Osa ammendatud alast jäi omal ajal tasandamata ja sinna on mets kasvanud omatahtsi. Tagantjärele hinnates on isemetsastunud ala isegi suurema loodusliku väärtusega kui tasandatud alale rajatud metsakõlvikud. Kaugemas tulevikus, kui põlevkivi kaevandamine lõpeb, täituvad kaevikud veega. Arvata võib, et vesi tõuseb kaevikutes Narva jõe tasemele. Et mäetööd toimuvad juba praegu allpool meretaset, siis kujuneb karjäärijärvede sügavuseks kuni 40 m. Selliste peaaegu 100 meetri laiuste järvede pikkust hakatakse mõõtma kümnetes kilomeetrites. On aeg hakata mõtlema, milleks need järved sobiksid.

Seejuures on heaks näiteks Viivikonna asulast kaks kilomeetrit lõunas paiknev 1,8-hektarise pindalaga tehisejärv, mille rajamise kohaliku rahva supluskohaks korraldas karjääri tehniline juht mäeinsener Paul Vesiloo. Vee-koogu ongi tuntud Vesiloo järvena.

Kolmas maavara, mille kaevandamine on oluliselt kujundanud Alutaguse maastikku, on turvas. Toila valla piiridesse jääb Eesti suurima, Puhatu turba- maardla (210 km²) ammendatud põhjaosa. Turvast kaevandas kuuekümnendatel aastatel ehitatud Oru turbakombinaat. Kuigi oli teada, et suurem osa Puhatu maardlast lasub põlevkivi peal ja et enne kui põlevkivikarjäärid jõuavad turba tootmisalale, tuleb need tühjaks kaevandada, jätkati turba tootmist Oru tehase lähedal väljaspool põlevkivimaardlat. Põlevkivikarjäärade ette jäävaid välju hakati freesima alles siis, kui oli juba hilja. Et turbabriketi tootmine on väga energiamahukas, siis majanduse normaliseerudes tehas pankrotistus. Turbatööstuse hävingut kiirendasid omanike oskamatus ja väärarvused. Rekultiveerimata jäänud turbaväljadel arenevad ebasoodsad posttehnoloogilised protsessid.

Teiste maavarade märkimisväärsed maardlaid Toila ja Vaivara valla mail ei ole. Toila valla lääneosas on riigi maavarade registris pisikene Ontika turbamaardla (277 ha). Looduslikest mineraalsetest ehitusmaterjalidest on registris vaid Voka kruusamaardla Toila vallas ja Puhkova kruusamaardla Vaivara vallas. Narva linna piires paiknenud Venemaa Jamburgi (Kingisepa) fosforiidimaardla jätk on registrist kustutatud. Aeg-ajalt väljendatav arvamus, et põlevkivikarjäärides ekskaveeritakse puistangutesse ja sellega hävitatakse kaasnevaid maavarasid – liiva, turvast, savi ja lubjakivi – on ekslik, sest ükski neist kivimitest ei vasta maavaradele seatud nõuetele.

5. Kaitsealad

Tartu Ülikooli juurde loodud looduskaitse osakonna eestvõttel ja prof. A. Mathieseni algatusel võeti 1929. aastal Virumaal esimesena kaitse alla Narva lähisel asuv Pähklisaare rändrahnude kivikülv. 1938. aastal lisandus veel Saka–Ontika paekalda- ja metsareservaat ning Künnapõhja–Päite ja Tüksamäe–Rannametsa paekalda- ning metsakaitseala. Virumaa esimeseks nõukogudeaegseks kaitsealaks oli maastikuline keeluala Saka–Ontika–Toila paekallas ning parkidest Toila-Oru park. Maastiku üksikelemendina võeti kaitse alla Vaivara Sinimäed.

ONTIKA MAASTIKUKAITSEALA

Kaitsealal kulgeb Balti klindi üks kõrgemaid (kuni 55,6 m), kuid kõige pikem (23 km) katkematu lõik Saka ja Toila vahel. Kaitseala loodi klindi ühe esinduslikuma osa (Kambriumi ja Alam-Ordoviitsiumi paljandid) ja pangakesise liigirikka lehtmetsa kaitseks. Viimaste säilitamiseks on asutatud rangema kaitseréžiimiga Pangametsa ja Uikala sihtkaitsevööndid. Piiranguvööndeid on kaitsealal kuus: Sakamõisa, Saka, Ontika, Valaste, Martsa ja Uikala.

Kuigi paekallast meri ei murruta, toimuvad ka siin sinisaviga seotud maa- lihked ja varingud, mida soodustavad arvukad allikad. Ruskallet katab 30–150 aasta vanune lehtmets: jalakas, saar, pärn, vaher, hall-lepp jt. Kaitse- alustest taimedest esineb metskuukressi, sudeedi põisjalga, paekolmissõna- jalga, randseahernest ja karulauku. Valaste joa ette on püstitatud vaate- platvorm. Põhja-Eesti pankrannik on valitud Eesti loodusmaastike sümboliks ja on tehtud ettepanek kanda see UNESCO maailmapärandi nimistusse.

ORU PARGI MAASTIKUKAITSEALA

Oru park võeti looduskaitse alla Saka–Ontika–Toila paekalda osana 1957. a. Hiljem, 1997. aastal, moodustati Oru pargi maastikukaitseala (75,4 ha) ajaloolise väärtusega ja mitmekesise reljeefiga pargimaastiku kaitseks. Kaitseala maa-ala jaguneb kaheks piiranguvööndiks – metsapargi- ja pargipiiranguvööndiks –, kus on lubatud eesmärgipärane hooldetegevus.

Toila-Oru park on ainulaadne oma liigirikkuse, asendi ja kujunduse poolest. Parki ilmestavad vaheldusrikas reljeef ja kärestikulise Pühajõe org. Liigirikkuselt ületab Oru park teisi Põhja-Eesti parke: ruutkilomeetrilisel alal leidub 270 puittaimeliiki ja -vormi. Võõrliikidest on huvitavamad euroopa lehised, alpi seederännid, virgiinia kadakas, hall ebastuuga, ajaani kuusk, krimmi pärnad, palsaminulud jt. Pargi jämedaim puu on looduskaitsealune euroameeri- ka pappel (läbimõõt 144 cm). Omapärase tekkelooga on 1938. aastal rajatud tammik, kus iga taime jaoks kaevati paesse istutusauk. Pühajõe parema kalda

nõlval lossitrepi kõrval asuvast koopast avaneb Hõbeallikas. Üksikobjektina on looduskaitse all Oru pargis asuv Oru ohvrikivi ehk Jelissejevi kivi.

Pargis asunud Oru lossi ehtas 1897.–1898. aastal Peterburi suurärimees G. Jelissejev. Park (71 ha) rajati arhitekt G. Kuphaldti projekti järgi 1899.–1902. aastal, lossi ees oli terrassaed. Alates 1935. aastast oli Oru loss Eesti Vabariigi presidendi suveresidentsiks. Hävis II maailmasõjas.

VAIVARA MAASTIKUKAITSEALA

Vaivara Sinimäed võeti üksikobjektina looduskaitse alla 1959. aastal, maastikukaitseala moodustati 1998. aastal geoloogilise ehituse ja geneesi poolt väärtusliku pinnavormi kaitseks. Vastavalt kaitsekorra eripärale jaguneb kaitseala Tornimäe ja Viivikonna (kaitseala lahustükk) sihtkaitsevööndiks ning Pargimäe ja Põrguaugumäe piiranguvööndiks.

Vaivara Sinimäed kujutavad endast pinnavormidena kolme (Tornimägi, Põrguaugumägi ja Pargimägi ehk Lastekodumägi) omavahel liitunud idaläänesuunalist kuni 45 meetri kõrguse järsu põhjanõlvaga ja lauge lõunanõlvaga kolme kilomeetri pikkust küngast. Selle distaalsel nõlval paikneb Vaivara fluvioglatsiaalne delta.

Vaivara Sinimäed on olnud kindlustusvööndiks mitmes sõjas. Tornimäele laskis juba Peeter I ehitada Põhjasõja ajal vaatetorni. Kuni maailmasõjani olid Sinimäed kaetud kõrge kuusemetsaga, mis hävis lahingutes. Praegused põhjanõlvade puistud sarnanevad klindiesiste salumetsadega. Aga sellist sina nagu iidset kuused ja männid nad enam mägedele ei anna. Pargimäe nimetati vanasti ka Lossimäeks: 18. sajandil paiknes mäe läänepoolsel nõlval Vaivara parunite loss.

Vaivara maastikukaitseala läbib rahvusvahelise rannikuraja E9 Eesti kolmas lõik – Vaivara matkarada.

UDRIA MAASTIKUKAITSEALA

Udria jõeorg ja park võeti 1986. aastal kohaliku kaitse alla kui maalilises orus paiknev omaaegne tuntud parkmetsaga puhkekoht. Udria maastikukaitseala on moodustamisel klindiasangu serval paikneva Udria pargi, Udria oja oru, rändrahnude külvi, pangametsa koosluste, kaitsealuste liikide ja maastiku kaitseks.

Udria rannikul ulatub meri paekalda jalamile. Udria lõhangus, kus voolab samanimeline oja, paljanduvad savi ja liivakivid. Oja suudmest lääne pool on looduskaitsealune kiviikulv. Ka külas on suuri rändrahn, mida nimetatakse Kalevipoja viisukivideks. Lääne pool asub Mummassaare ohvrikivi. Oja kallastel kasvab laialeheline mets, rohkesti on kuukressi. Udria parki on istutatud elupuid, seedreid ja hõbekuuski.

Kilomeetri kaugusel Udria ojast on pronksiaja lõpust – rauaaja algusest pärinevad kivilalmed. Oja suudmest ida poole jääb Vabadussõja-aegset soomlaste dessanti meenutav kivi. 1888. aastal suvitas Udria külas vene maalikunstnik Ivan Šiškin. Sellest ajast pärineb tema maal “Udria rannik”.

NARVA JÕE KANJONI MAASTIKUKAITSEALA

Narva jõe astang võeti maastiku üksikelemendina kaitse alla 1959. aastal. Narva jõe kanjoni maastikukaitseala (moodustatud 1999 a.) põhieesmärgiks on Alam-Ordoviitsiumi karbonaatkivimeisse (paasi) lõikunud Narva jõe kanjoni ja joaastangute kaitse. Kaitseala territoorium kuulub piiranguvööndisse, kusjuures tuleb arvestada piirialal viibimise nõuetega.

Varasematel aegadel suurt huvi äratanud Narva joa esimesed kirjeldused pärinevad juba 17. sajandist. Et Narva jõe kogulang on joa astangu piirkonnas (kõrgus 6,5 m) 20,7 m, valmis 1921. aastal hüdroelektrijaama eelprojekt, mille autoriteks olid A. Kink ja A. Velner. 1955. aastal läks käiku Ivangorodi poolisel kaldal elektrijaam (võimsus 120 MW). Selle toodangut kasutas ka Eesti kuni 1959. aastani. Seega on Narva juga toodud ohvriks inimese majanduslike huvidele, jälgida saab vaid kuivi joaastanguid. Peamiselt suurvee ajal juhitakse joaastangule vett. Selline saatus on tabanud Eesti kõige võimsamat Narva juga, mis oli võimsuselt Euroopas arvestataval kohal.

6. Looduse õpperajad

Looduse õpperajad on inimesi õpetavad ja kasvatavad looduses tähistatud rajad, mille vaatluspunktides on ammendav informatsioon. Sageli on teave publitseeritud.

Esimene põhjalikum kirjeldus ilmus Kohtla-Järve, Sillamäe, Narva ja Narva-Jõesuu kohta 1966. aastal (Õunapuu, 1966). Selles kirjeldatakse põhjalikumalt Oru pargi, Vaivara Sinimägede ja Narva vaatamisväärsusi (Hermanni kindlust, Pimeaeda jt.). 1991. aastal ilmus tänu Rootsis elavate eestlaste ettevõtlikkusele V. Orava koostatud Narva lähiste matkateede kirjeldus, kus tutvustatakse ka mereäärsete endiste suletud alade Päite, Sillamäe ja Tüsamäe vaatamisväärsusi.

1996. aastal tähistati looduses rahvusvahelise rannikuraja E9 Eesti kolmas lõik Vaivara matkarada. Rada algab Tallinn–Narva maantee ääres Perjatsi bussipeatuse juurest. Seejärel suundub see mööda Perjatsi oja mere äärde Kiiu nukile, kus on hästi jälgitav mere pealetung rannale. Seejärel siirdutakse Sinimägedesse (vt. Vaivara maastikukaitseala). Õpperada lõpeb Udrias (vt. Udria maastikukaitseala).

Ontika maastikukaitsealale rajatud Ontika looduse õpperada on osa rahvusvahelisest matkarajast E9. Maastikukaitsealasse kuuluvad mererand, pank ning maariba 20 km pikkuselt Aast Toilani. Õpperada algab kaitseala läänecosast kaheksakümne aastate algul rajatud lõhangu juurest, mille põhjas kulgeb heitvee ärajuhtimiseks Soome lahte ehitatud süvamerelask. Ligi 6 kilomeetri pikkune õpperada kulgeb kuni Ontikani. Pank on suurepärane looduslik paljand, mis on olnud juba kahe sajandi vältel teadlaste uurimisobjektiks. Panga jalamil rusukaldel on ainulaadsed kasvutingimused ja seejärel katab seda liigirikas lehtmets, esineb kaitsealuseid taimetarudusi (vt. Ontika maastikukaitseala).

7. Lühike muuseumide teave

HERMANNI KINDLUS, Narva kaitseehitiste muuseum

Narva ajalugu on materialiseerunud arhitektuurilises ansamblis, jõe vastaskallastel paiknevates Hermannini linnuses ja vene Ivangorodi kindluses. Seejärel on Narvat nimetatud ka kaitseehitiste muuseumiks.

Narva kindlustamine sai alguse 13. sajandi 70-ndatel aastatel, kui taanlased püstitasid jõe kaldale linnuse. Oma lõpliku kuju sai linnus 15. sajandi algul. Linnust iseloomustab üle 50 meetri kõrgune torn Pikk Hermann. Linnuse kaitsevõimet täiustasid 17. sajandil rootslased bastionide ehitamisega. Eestis ei ole säilinud ühtki teist nii mitmekülgset sõjalis-ajaloolist ehitist. Koos Ivangorodi kindlusega moodustab Narva kindlus üleeuroopalise tähtsusega ajaloolis-arhitektuurilise ansambli. Tänapäeval eksponeerib muuseum küll Narva linna arengut, kuid linnusehoone koos hoovide, müüride ja tornidega annab hea ülevaate kaitseehitise arengust kuni 19. sajandi teise pooleni.

KOHTLA KAEVANDUSE PARK-MUUSEUM

Kohtla kaevandus rajati 1937. aastal firma *New Consolidated Gold Fields Ltd.* õlivabrikute juurde. Kaevanduses toimus üheaegselt nii allmaa- kui ka pealmaakaevandamine. Oma eksisteerimise 64 aasta jooksul tootis Kohtla kaevandus põlevkivi sellises koguses, millega saaks varustada elektrienergiaga kogu Eestit 14 aastat. Kohtla kaevandus suleti 1. aprillil 2001. aastal ning alates sama aasta detsembrist on üks osa kaevandusest muuseumina külastajatele avatud. Tutvuda saab ka kaevandusmuuseumi maaapealse ekspositsiooniga ja põlevkivikarjääri rekultiveerimisega. Aherainemäelt on võimalik koguda põlevkivi- ja paekihides leiduvaid fossiile.

Loodusmälestised. Nature monuments

Pinnavormid. Landforms

1. Sõtke jõeorg, LK (looduskaitse all). Sõtke valley, P (under nature protection).
2. Perjatsi rand. Perjatsi coast.
3. Tüksamäe neem. Tüksamäe cape.
4. Vaivara Sinimäed, MK (maastikukaitseala). Vaivara Blue Hills, LR (landscape reserve).
5. Udria jõeorg, MK. Udria valley, LR.
6. Narva-Jõesuu luited ja rannavallid. Narva-Jõesuu dunes and beach ridges.

Paljandid, joad. Outcrops, waterfalls

1. Toila-Sakala-Ontika paekallas, MK. Toila-Saka-Ontika limestone escarpment, LR.
2. Toila-Voka pank. Toila-Voka cliff.
3. Aluoja kanjon ja juga, LK. Aluoja canyon and waterfall, P.
4. Päite pank. Päite cliff.
5. Langevoja juga, LK. Langevoja waterfall, P.
6. Udria pank, MK. Udria cliff, LR.
7. Ukuoja juga. Ukuoja waterfall.
8. Narva juga ja paljand, MK. Narva waterfall and outcrop, LR.
9. Narva karjääri paljand. Outcrop in the Narva quarry.
10. Martsa rike, MK. Martsa fault, LR.
11. Tõrvajõe juga, LK. Tõrvajõe waterfall, P.

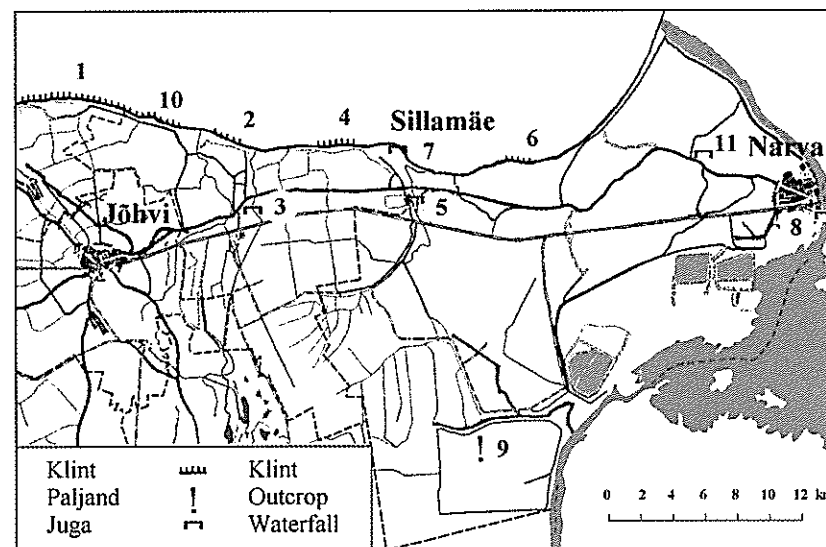
Allikad, karst. Springs, karst

1. Aluoja karst ja allikad. Aluoja karst and springs.
2. Hõbeallikas Oru pargis. Silver Spring at Oru park.

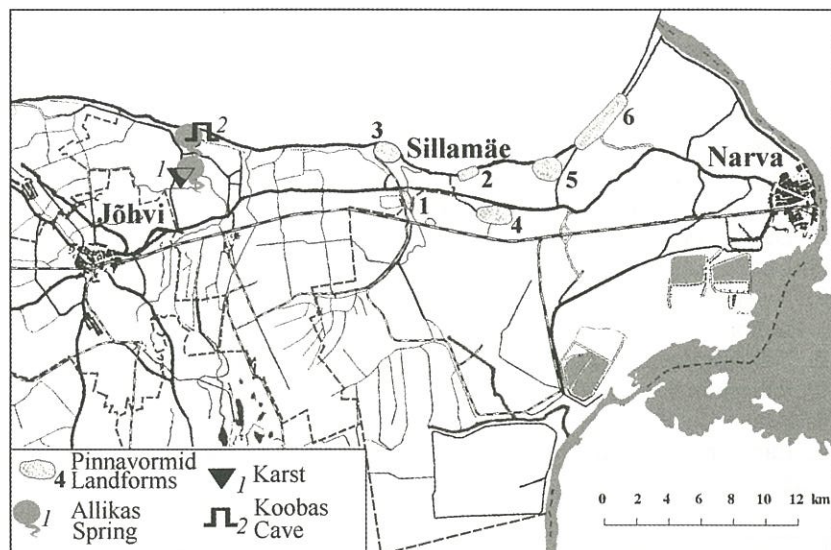
Rändrahnud. Erratic boulders

1. Oru Pargikivi = Jelissejevi kivi = Oru ohvikivi, LK. Oru Park boulder = Jelissejev boulder, P.

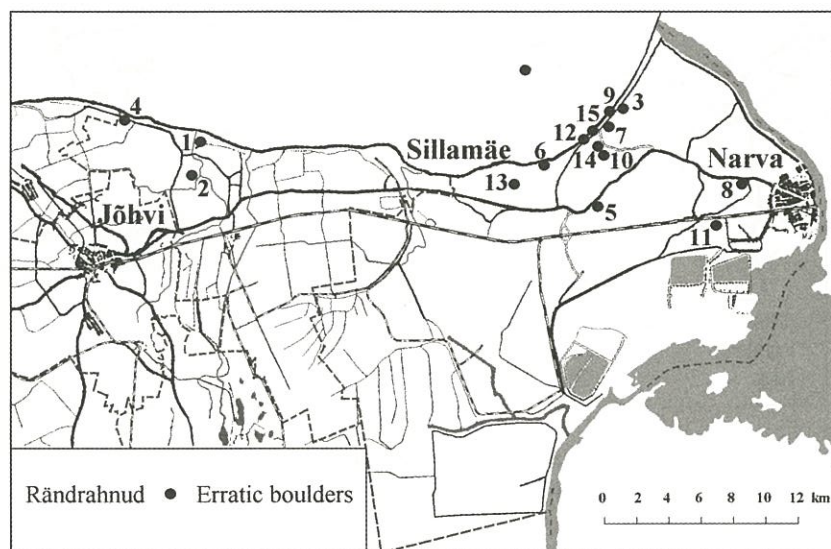
2. Aluoja kivi. Aluoja boulder.
3. Kahe Kütüuga kivi Merikülas. "Two-humped" boulder at Meriküla.
4. Viluvälja kivi. Viluvälja boulder.
5. Hiiumetsa Liukivi, ohvikivi. Hiiumetsa Liukivi boulder.
6. Udria kivikülv, LK. Udria stone field, P.
7. Meriküla rändrahnud. Meriküla erratic boulders.
8. Olgino rändrahnud, LK. Olgino erratic boulders, P.
9. Dessandi kivi. Dessandi boulder.
10. Laagna rahn. Laagna boulder.
11. Nisumäe rahn elektrijaama juures. Nisumäe boulder at the electric power station.
12. Nõlvapealne rahn Merikülas. Nõlvapealne boulder at Meriküla.
13. Pimestiku Suurkivi. Pimestiku Big boulder.
14. Puhkova Läänekivi. Puhkova West boulder.
15. Rannikmaa Suurkivi. Rannikmaa Big boulder.



Joonis 6. Loodusmälestised.
Nature monuments.



Joonis 7. Loodusmälestised: pinnavormid. Nature monuments.

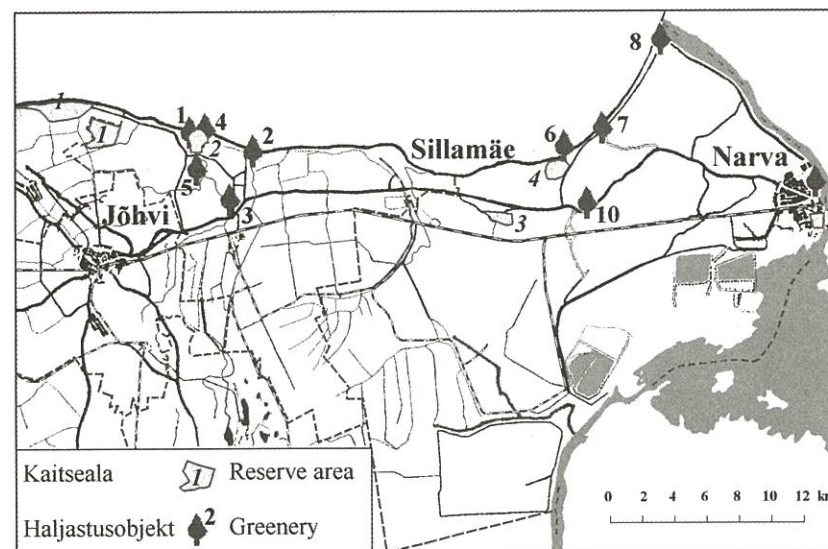


Joonis 8. Loodusmälestised. Nature monuments.

Haljastusobjektid, kaitsealad. Greenery, reserves

Haljastusobjektid

1. Toila park ja tammik. Toila Park and oaks.
2. Voka park. Voka Park.
3. Lagedi pärnad. Lagedi limes.
4. Oru pargi palsampappel. Oru Park. Balsam poplar.
5. Pühajõe pärnad ja lehised. Pühajõe limes and larchs.
6. Udria parkmets. Udria Park Forest.
7. Šiškini mänd. Šiškin Pine.
8. Lõhisleheline arukask ehk delekarlia kask Narva-Jõesuus Aia 29. Narva-Jõesuu kuursaali park. Palmate-leaved lowland birch at Narva Jõesuu, 29 Aia St. Park of Narva-Jõesuu Casino.
9. Pimeaed, Narva linnapark. Pimeaed – Narva Town Park.
10. Hiiemägi Hiiemetsas. Hiiemägi at Hiiemets.

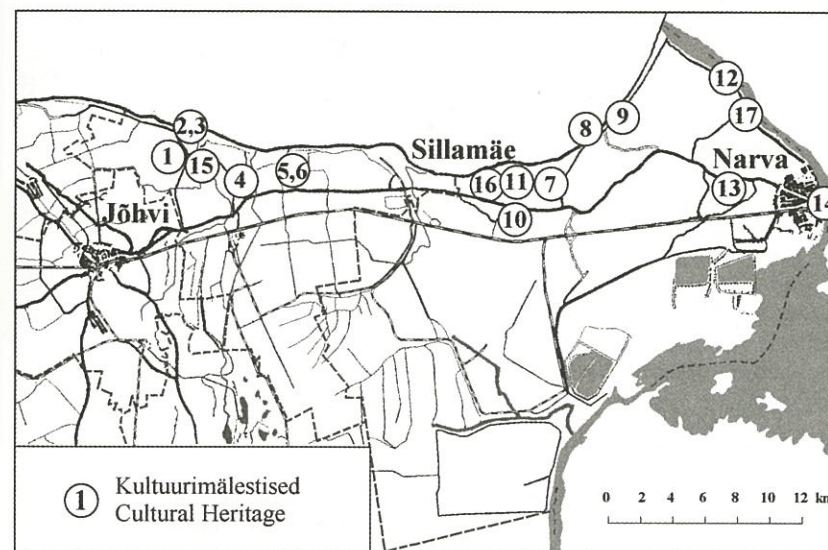


Joonis 9. Haljastusobjektid, kaitsealad. Greenery, reserves.

1. Ontika maastikukaitseala. Ontika Landscape Reserve.
2. Oru pargi maastikukaitseala. Landscape Reserve of Oru Park.
3. Vaivara maastikukaitseala. Vaivara Landscape Reserve.
4. Udria maastikukaitseala. Udria Landscape Reserve.
5. Narva jõe kanjoni maastikukaitseala. Landscape Reserve of the Narva River canyon.

Kultuuriobjektid. Cultural Objects

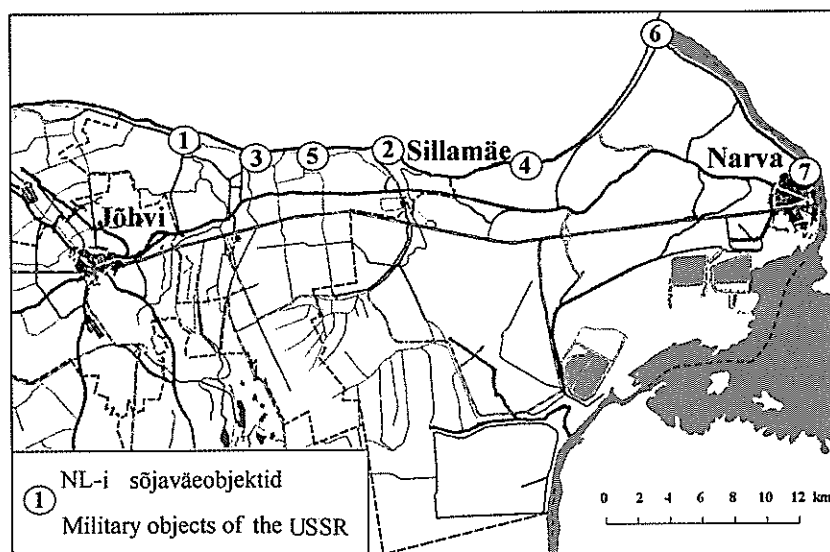
1. Toila kivistkalmed. Stone Burial Places at Toila.
2. Hiimets Toila-Orul. Sacrificial Grove at Toila-Oru.
3. Toila-Oru ohvrikivi. Sacrificial Stone at Toila-Oru.
4. Kultusekivid Vokal. Cult Stones at Voka.
5. Konju mõis. Konju Manor.
6. Hiitukk Konjus. Sacrificial at Konju.
7. Udria kivistkalmed. Stone Burial Places at Udria.
8. 1944. aastal langenute mälestusmärk Merikülas. Monument at Meriküla to the fallen in 1944.
9. Meriküla dessandi mälestusmärk. Monument to the landing troops at Meriküla.
10. Sinimägede mälestusmärk II maailmasõjas langenuile. Monument at Sini-mäed to the fallen in World War II.
11. Pimestiku kivistkalmed. Stone Burial Places at Pimestiku.
12. Kudruküla kiviaja asulakohad. Stone Age Settlement Sites at Kudruküla.
13. Olgina maa-alune kalmistu. Underground cemetery at Olgina.
14. Narva Hermanni kindlus. Narva Herman Castle.
15. Pühajõe kirik. Pühajõe Church.



Joonis 10. Kultuuriobjektid. Cultural objects.

Endise Nõukogude Liidu sõjaväeobjektid. Military objects of the former Soviet Union.

1. Toila piirivalvekordon, kopterite maandumisplats. Toila Coast Guard, landing place of helicopters.
2. Sillamäe majakas, ehitusväeosa. Sillamäe lighthouse, military construction unit.
3. Voka raketibaas. Voka missile base.
4. Udria raketibaas. Udria missile base.
5. Uikala piirivalve. Uikala Coast Guard.
6. Narva-Jõesuu piirivalve, majakas, kopterite maandumisplats. Narva-Jõesuu Coast Guard, lighthouse, landing place of helicopters.
7. Narva ehitusväeosa. Military construction unit.



Joonis 11. Endise Nõukogude Liidu sõjaväeobjektid.
Military objects of the former Soviet Union.

Summary

The present booklet deals with inanimate nature monuments including outcrops, erratic boulders and interesting landforms in the Vaivara and Toila communes and in the towns of Narva and Sillamäe in the northeastern part of Virumaa. Information is also provided on mineral resources and mining, water and greenery objects, and historical monuments worth of mentioning. The data by Ülo Heinsalu (1928–1994) comprised in the first volume of the Book of Primeval Nature have been used.

So far, eight booklets of this series have been published: 1–4 Tallinn; 5 – Paldiski, Pakri Peninsula and Islands; 6 – Harjumaa: Viimsi, Maardu, Jõelähtme; 7 – Lääne-Virumaa: Rakvere, Vinni, Rägavere, Sõmeru, Kunda; 10 – Harjumaa: Lahemaa. The eighth volume – Harjumaa: Harku, Keila, Padise – is in print.

The first data about human settlement in the northeastern part of Virumaa date from the Stone Age that makes it one of the oldest populated areas in Estonia. Historically, human settlements were concentrated in the vicinity of the North-Estonian limestone escarpment (klint) or on riverbanks. Old burial places at Toila, Pühajõe and Pimestiku mark the sites of ancient settlements. The area was repeatedly devastated by wars. Its repopulation started in the 14th century. In the 18th century, foundation was laid to intensive manor construction. At the beginning of the 19th century, there were 16 manors in the area, of those some, e.g. Konju manor has partly preserved. The most outstanding buildings were the Voka manor house and Oru castle. The churches of that time have preserved at Jõhvi, Narva and Narva-Jõesuu. Pühajõe church was restored. The town of Narva was founded in 1256, and was granted the rights of town in 1345. In 1944, almost all the buildings in the town were destroyed. The most noteworthy construction – Hermann Castle – has more or less preserved and serves as a museum at the present time.

The coast of the Gulf of Finland offered good possibilities for recreation. The resorts at Narva-Jõesuu, Meriküla, Udria, Mummassaare, Perjatsi, Kannuka, Sillamäe and Toila were very popular among intellectuals. Among those who had visited the region or lived there were I. Šiškin, P. Tšaikovski, I. Severjanin, J. Köler, A. Gailit, M. Under, E. Vilde, A. H. Tammsaare a.o. During the Soviet occupation the region, except Narva-Jõesuu and Toila, were closed to ordinary people. The occupational troops were especially active on the North-Estonian limestone escarpment where they had a lot of coast guard cordons and posts, missile bases and helicopter's landing places. Memorials at

Meriküla, Udria, Vaivara and Pühajõe commemorate the events of World Wars I and II.

Most of the northeastern part of Virumaa is occupied by a limestone plateau that borders on the North-Estonian Klint at the sea. The Klint is of great natural value since its exposures reflect the geological evolution of the area during millions of years. The upper part of the klint consists of limestone, while the lower part is formed of sandstone and clay. The bedrock crops out at Toila, Päite, Tüksamäe, Voka, Künnapõhja and Udria. Besides, type sections are located at Orasjõe, in the Narva River canyon, in Narva quarry and several other places. At Toila and Voka, the klint is featured by klint bays with the Pühajõgi and Vasavere rivers flowing into them. Numerous waterfalls at Aluoja, Langevoja, Ukuoja, Narva etc. are rich in water in spring and autumn. As an exception serves the Narva waterfall that turned dry after a hydroelectrical power station had been built on the river in 1955. Between the Gulf of Finland and the klint, there is a flat-lying coastal strip, which at Narva-Jõesuu is covered by dunes and beach ridges. Sinimäed, three hills that were formed as rafts piled up by continental ice, are located 5 km south of the klint. Karst phenomena can be observed in Aluoja canyon where the absorbed water appears in the form of springs on the terraces of the waterfall. On the lower reaches of the Pühajõgi river, such springs have generated caves, e.g. Hõbeallikas (Silver Spring) in the Oru park. Erratic boulders at Udria, in the Oru park, at Pimestiku and elsewhere deserve attention.

The most important mineral resources in the area are oil shale, dictyonema argillite with a high uranium content, and peat. Oil shale was mined in the Viivikonna, Sirgala and Narva open-pit quarries, dictyonema argillite at Sillamäe and peat at Oru. Mining of mineral resources has generated a technogenic landscape. It is possible to get acquainted with the oil shale mining and its history at the Kohtla underground oil-shale museum.

To protect and introduce natural, biological and cultural monuments, five landscape reserves were founded in the area – Ontika, Oru park, Vaivara, Udria and Narva River canyon. The reserves are open to all those who are interested in nature and follow the rules regulating behaviour in the protected area. The North-Estonian Klint serves as a symbol of Estonia's natural landscapes. Application aimed at including it in the list of UNESCO world heritage objects has been compiled. Nature trail at Vaivara serves as part of the international coastal trail E-9. Ontika nature trail in the Ontika Landscape Reserves facilitates the study of nature rarities.

Partially recultivated oil shale quarries, abandoned peat fields at Oru and the radioactive waste depository at Sillamäe pose problems and call for further sanitation to protect the environment.

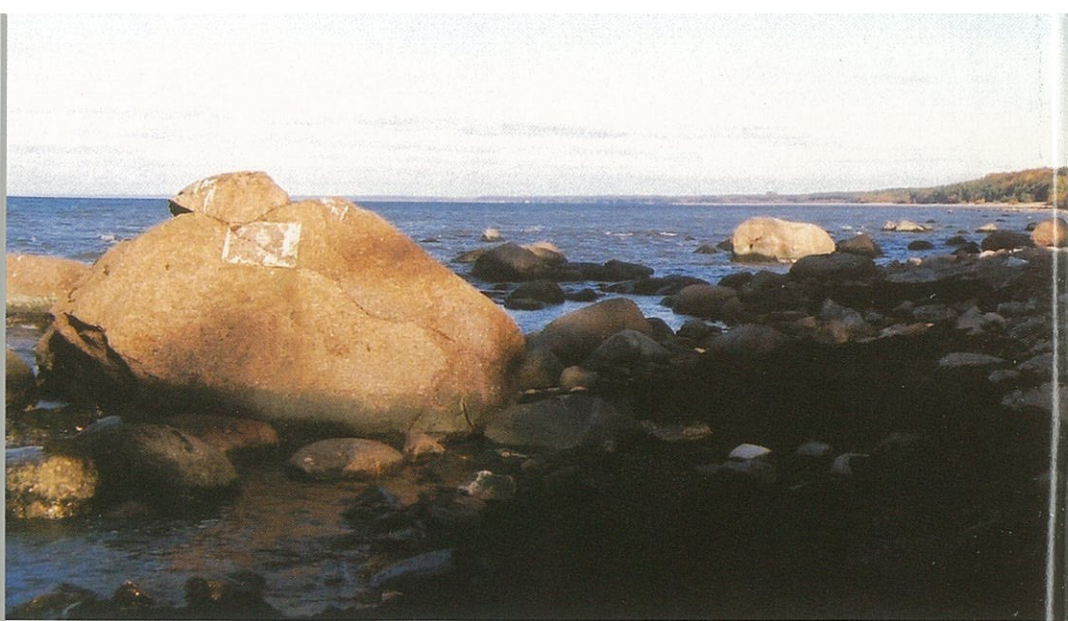
Kirjandus

- Eesti ürglooduse raamat. I köide. Ida-Virumaa. 1990. Käsikiri. Tallinna Tehnikaülikooli Geoloogia Instituut.
- Heinsalu, H., Raudsepp, R. 2000. Lithology of the Kallavere Formation on the North Estonian Klint (Part II – Kunda-Narva area). – Bull of the Geological Survey of Estonia, 9/1, lk. 24–31.
- Heinsalu, Ü. 1977. Karst ja looduskeskkond Eesti NSV-s. Tallinn.
- Heinsalu, Ü. 1987. Eesti NSV koopad. Tallinn.
- Joonuks, H. 1969. Viru rannikul. Tallinn.
- Joonuks, H., Vallimäe, O. 1988. Kohtla-Järve linn ja rajoon. Siin- ja sealpool maanteed. Tallinn.
- Jõesaar, A.-M. 2000. Kuni sõda kõik purustas... Vaivara ja Alutaguse valla koolide ajalugu 1919–1944. Ida-Virumaa.
- Jõesaar, A.-M. 2001. Kuni sõda kõik purustas... Vaivara ja Alutaguse valla kultuurilugu 1944. aastani. Ida-Virumaa.
- Jõesaar, A.-M. 2002. Kuni sõda kõik purustas... Vaivara ja Alutaguse valla majandus ja omavalitsused 1944. aastani. Ida-Virumaa.
- Kohtla-Järve linn ja rajoon. 1980. Koost. O. Kirss. Tallinn.
- Kogerman, P. N. 1927. The Oil Shale Industry of Estonia, Estonian Ministry of Trade and Industry. Tartu.
- Koguteos Virumaa. 1996. Koost. K. Saaber. Lääne-Viru Maavalitsus, Ida-Viru Maavalitsus.
- Kohtla-Järve rajoonis. 1983. Toim. V. Tarmisto. ENSV TA Kodu-uurimise Komisjon.
- Kont, A. 1990. Ida-Virumaa kaitsealused territooriumid ja objektid ning nende seisund. – Tootmine ja keskkond. Tallinn–Kohtla-Järve, lk. 19–23.
- Krivošejev, J. 1969. Narva-Jõesuu. Tallinn.
- Loog, A. 1964. Pakerordi lademe litostratigraafilisest liigestusest avamusel. – VII Eesti Loodusuurijate päeva ettekannete teesid. Tartu, lk. 82–84.
- Mägi, S. 1984. Ontika alamseeria stratotüübi iseloomustus. – ENSV TA Toimetised. Geoloogia 33, ¾, lk. 104–112 (vene k.)
- Mägi, S. 1990. Ontika clint. – Field meeting in Estonia. Toim. D. Kaljo, H. Nestor. Tallinn, lk. 148–153.
- Narva ekskursioonijuht. 1960. Koost. J. Krivošejev. Tallinn.
- Narva jõe kanjoni maastikukaitseala kaitse-eeskiri. Kinnitatud Vabariigi Valitsuse määrusega 13.05.99. a., nr. 155. RT I 1999, 46, 530/RT I 2000, 30, 176.
- Nõlvak, J. 1998. Ajamärgid Narva jõel. – Eesti Loodus, 5/6, lk. 278–279.
- Ontika maastikukaitseala kaitse-eeskiri. Kinnitatud Vabariigi Valitsuse määrusega 30.08.96. a., nr. 248. RT I 1996, 75, 1335/RT I 1999, 68, 665/RT I 2000, 30, 176.
- Orav, V. 1991. Matkateed Narva lähistel ehk Vaivara radadel. Tallinn.
- Oru pargi maastikukaitseala. 2002. Buklett.

- Oru pargi maastikukaitseala kaitse-eeskiri. Kinnitatud Vabariigi Valitsuse määrusega 21.10.97. a., nr. 200 RT I 1997, 75, 1269/RT I 1999, 57, 599/RT I 2000, 30, 176.
- Raukas, A. 1969. Vaivara Sinimäed. – Eesti Loodus, 9, lk. 571–573.
- Reinsalu, E. 2001. Sillamäe uraanikaevandus. – Keskkonnatehnika, 2, lk 40–42
- Reinsalu, E.. Virumaa mäetööstus. 1996. – Koguteos Virumaa. 1996. Koost. K. Saaber, 1996, lk. 753–769.
- Reinsalu, E. Maapõuevarad. 2000. – Eesti uue aastatuhande lävel. Koost. E. Rääts, Tallinn, lk. 89–101.
- Reinsalu, E. Toomik, A., Valgma, I. 2002. Kaevandatud maa. TTÜ mäeinstituut.
- Rosenberg, E. 1923. Viru suvitusrand, Viru maakonnavalitsuse väljaanne, Rakvere.
- Sakk, J. 2002. Eesti mõisad. Reisijuht. Tallinn.
- Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla. Keskkonnakaitsealine saneerimine. 2000. Buklett. Tallinn.
- Tamla, T. 1996. Virumaa muinasaeg. – Virumaa. Toim. K. Saaber. Tallinn, lk. 206–243.
- Vaivara maastikukaitseala kaitse-eeskiri. Kinnitatud Vabariigi Valitsuse määrusega 12.05.98. a., nr. 102. RT I 1998, 46, 670/RT I 2000, 30, 176.
- Vaivara matkarada, rahvusvahelise rannikuraja E9 kolmas lõik Eestis. Koost. M. Itse. Eesti Matkaliit.
- Õunapuu, K. 1966. Matkateid Eestis. Kohtla-Järve–Sillamäe–Narva–Narva-Jõesuu. Tallinn, lk. 27–365
- Хейнсалу Х. 1987. Литостратиграфическое расчленение тремадокских отложений Северной Эстонии. – Изв. АН ЭССР, Геология, 36, 2, lk. 66–78.



Ülal: Perjatsi rand Kambriumi savide ja rändkividega. Tagaplaanil Sillamäe. A. Miideli foto.
 Up: Coast at Perjatsi with Cambrian clays and erratic boulders. In the background –
 the town of Sillamäe. Photo by A. Miidel.
 All: Kihirikked Kvaternaari setetes Voka klindilahes. J. Nõlvaku foto.
 Bottom: Bedding disturbances in Quaternary sediments in Voka cliff bay. Photo by J. Nõlvak.



Ülal: Purustatud mälestustahvliga rändrahn Udria rannal, pühendatud 1919. aasta dessandile.
J. Nõlvaku foto.

Up: An erratic boulder with a broken plate in commemoration of the 1919 landing.
Photo by J. Nõlvak.

All: Uhtorud Oru turbatööstuse hüljatud väljal. *I. Valgma foto.*
Bottom: Gullies in an abandoned peat field at Oru. *Photo by I. Valgma.*



Tagasisekaanel: Šiškini mänd Merikülas. *J. Nõlvaku foto.*
Inner back cover: Šiškin pine at Meriküla. *Photo by J. Nõlvak.*

Tagakaanel: Langevoja juga. *A. Miideli foto.*
Back cover: Langevoja Waterfall. *Photo by A. Miidel.*

