MTÜ Pakri Looduskeskus

Kinnitan:

A. Raukas

MTÜ Pakri Looduskeskuse
Juhatuse esimees
Akadeemik A. Raukas

"1." okt 2007. a.

Keskkonna-uuringud Nabala lubjakivimaardla piirkonnas

Koostas:

H. Kink,
geol.-min. kand.

Tallinn, 2007

Sisukord

1. Sissejuhatus 3
2. Asukoht ja maastik.....4
3. Ilmastik.....5
4. Pinnavesi.....6
5. Veevarustus.....7
6. Karst ja allikad.....9
7. Kaitsealad.....13
8. Ohutegurid.....16

Kirjandus.....23

Lisad:

1. TTÜ Geoloogia Instituudi arvamus
2. Maaülikooli arvamus
3. Uuritud veevõtukohtade kaardid (2 lehte)
4. Aruanne Tuhala – Nabala karstijõgede biogeoloogilise ja topograafilise kaardistamise kohta
5. Tuhala, Tammiku, Lutsa, Kassaru ja Kirdalu maa-aluste karstijõgede kontrollpunktide nimistu (6 lehte)
6. Tuhala maastikukaitseala maa-aluse karstijõe kaart
7. Tuhala – Nabala piirkonna maa-aluste karstijõgede kaart
8. Tuhala – Tammiku maa-aluste karstijõgede kaart
9. Kassaru maa-aluse karstijõe keskjooksu kaart
10. Lutsa maa-aluse karstijõe kaart
11. Kirdalu maa-aluse karstijõe kaart
12. Nabala soostiku ja lähiümbruse looduskaitsealade ja kavandatavate paekarjääride kaart

1. Sissejuhatus

Vastavalt MTÜ Tuhala Looduskeskuse (leping 05.02.2007) ja Kiili, Saku, Kose ning Kohila valla tellimusele viis 2005.-2006. aastatel TTÜ Geoloogia Instituut ja 2007. aastal MTÜ Pakri Looduskeskus läbi veeuuringud Nabala lubjakivimaardla piirkonnas. Veeuuringuid teostati ajavahemikul 10. maist 2007 kuni 25. oktoobrini 2007 karjääride mõjupiirkonda jäävates 80 kaevus, neist 25 kaevus mõõdeti korduvalt. Võrdluseks kasutati 2005 aasta ja 2006 aasta andmeid. Töö vastutavaks täitjaks oli H. Kink. Kuna 2006 aasta oli väga veevaene, siis ühemõtteliste tulemuste saamiseks jätkati mõõtmisi 2007. aastal.

Kurevere karstiala uuris möödunud sajandil Ü. Heinsalu (1928 - 1994) ja seda jätkas käesoleval sajandil Rein Hanstein. 2006 aastal tehti katsemõõtmisi georadariga. Vajalik on jätkata Kurevere karstiala uuringuid, soovitavalt georadariga.

2006. aastal koostas H. Kink Kurevere maastikukaitseala moodustamise põhjenduse ja kaitseeeskirja projekti. U. Timm tegi eksperthinnangud Tagadi ja Pahkla maastikukaitsealade moodustamise ettepaneku kohta. 2007 aastal koostas P. Kiristaja eksperthinnangu Rahkvälja kaitseala moodustamisest.

Aruande koostamisel kasutati kõiki varasemaid materjale.

Välitöödel osalesid T. Metslang (atesteerimistõend nr 168/03) ja A. Talioja. Aruande koostas H. Kink, vormistas U. Maspuran.

2. Asukoht, maastik

Nabala lubjakivimaardla paikneb Harju (Põhja-Eesti) lavamaa lõunaosas, Saku, Kiili, Kohila ja Kose valla maadel. Maardlas paikneb Kohila karstipiirkonnas (valdkonnas). Suuremaks karstialaks on Kurevere, mõju piirkonnas – Tuhala, Kuivajõe ja Kuimetsa. Paeknas on kindlaks tehtud aluspõhja kõrgendik, kus paljanduvad Ülem-Ordoviitsiumi Nabala lademe lubjakivid. Maastikku iseloomustavad künniselaadsed moreenkõrgendikud, mille vahelistes lohkudes on moodustatud põhjaveest väga tugevalt toituvad madalsood, mis on Euroopa tähtsusega elupaiga tüübid. Tammikus ja Paeknas avaneb arvukalt allikaid. Esineb muistseid põldusid.

Nabala maardla on maa-aluste vooluteedega ühendatud karstialadega. Tuhala karstialal voolab jõgi 6 km maa all ja avaneb Veetõusme allikates, kus vooluhulk on 30-3000 l/s. Tuhalas suubub jõgi Pirita jõkke. Suurvee ajal täitub ka vasakpoolse harujõe Kuie org ja töötab tõusuallikas "Nõiakaev". Ü. Heinsalu ja HMT mõõtmisandmetel (1982) on karstialal avaneva vee vooluhulk, mõõdetuna suubumisel Pirita jõkke, 1/5 võrra väiksem neeldunust. Seega on maardla piirkonnas Tammiku allikad, Kurevere karstiala ja Paekna allikad maa-aluste vooluteede kaudu seotud Tuhala karstialaga. Karsti piirkonnas algavad Keila, Tuhala, Angerja ja Vääna jõed, ida poolt piirneb ala Pirita jõega.

Tuhala maastikukaitseala moodustati 1998 aastal, Tammiku looduskaitseala 1991 aastal, Kuimetsa maastikukaitseala 1998 aastal. Moodustamisel on Tagadi, Kurevere, Pahkla maastikukaitsealad. Mahtra sookaitseala moodustati 1981 aastal, Mahtra looduskaitseala 2007 aastal. Rahkvälja maastikukaitseala moodustati 2007 aastal.

3. Ilmastik

Harju maakonna kliima on üldiselt mereline. Kuid maakonna lõunaosas omab juba kontinentaalsetele tingimustele iseloomulikke jooni. Sademete hulk aastas on 674–680 mm, aurumine 450–430 mm. Aasta keskmine temperatuur on 4,6°–4,9°C. Lumekatte paksus ulatub veebruari- ja märtsikuus 30–40 sentimeeteini. Pinnase keskmine külmumis sügavus on 34 cm, maksimaalne – 91 cm. Aasta keskmine tuule kiirus on 5–7 m/s.

Kuusiku asub uuritavast alast umbes 30 km kaugusel edelas. Kuusiku meteoroloogiajaamas on mõõtmisi tehtud juba 1920.–1925. aastast (erinevad vaatlusliigid). Kuusiku meteoroloogiajaama andmeil on aasta keskmine õhutemperatuur 4,6°C, keskmine maksimaalne 8,8°C, absoluutseks maksimumiks on mõõdetud 38°C, miinimumiks -41°C. Aasta keskmine tuule kiirus on 3,2 m/s. Sademete koguhulk aastas on 694 mm, maksimaalne lumekatte paksus 59 cm.

2006. aasta oli äärmiselt sademetevaene. Suurvett 2006. aasta kevadel ei olnud, samuti oli suvi ja sügis sademetevaene. Seepärast jätkati kaevude, allikate ja karsti vaatlusi 2007. aastal. Ka 2007. aastal ei olnud kevadel suurvett ja aasta esimene pool oli sademetevaene. See-eest on sademeterikas aasta teine pool, mis kajastub ka madalate kaevude veetasemes ja allikate vooluhulgas.

4. Pinnavesi

Piirkonnas on neli suuremat jõge – Keila, Vääna, Pääsküla ja Pirita. Viimase, piirkonna olulisemaks, lisajõeks on Tuhala. Siin algavad jõed voolavad loodesse ja suubuvad Soome lahte.

Keila jõgi algab 4,0 km Kaiu alevikust ida pool, 2,0 km põhja pool Loosalu järve. See on Soome lahe vesikonnas pikim jõgi Eestis. Jõe valgla on 682 km^2, maksimaalne äravool 49,0 m^3/s, keskmine – 6,1 m^3/s ja minimaalne 1,32 m^3/s.

Vääna (Tõdva) jõe uus algus on Uueveski talu asemest 800 m edela pool. Endine algus (Angerja oja) suunati kanaliga 1966. aastal Pirita jõkke. Lisajõgi Pääsküla algab 1,5 km kirde pool Saku alevit. Vanamõisa peakraav algab 500 m lõuna pool Saue alevit. Vääna jõgi on 58,5 km pikk, valgla pindala on 661 km^2. Aasta keskmine vooluhulk on 3,0–3,5 m^2/s, maksimaalne – 30,4 m^2/s ja minimaalne – 0,04–0,1 m^2/s. Vääna jõgi lättest suudmeni ristub kahe raudteesilla ja 6 maanteesillaga. Jõesängi põhi on paene. Maaparandustööde käigus tehtud uuringute tulemusel selgus, et nende sildade alt jõesängi süvendamine on seotud väga suure maksumusega, eriti raudteede ja suuremate maanteede piirkonnas. Karsti piirkonnas avaldavad taolised süvendustööd olulist mõju keskkonnale.

Piirkonna idapiirile jääv Pirita jõgi algab Kõrvemaal Pususoo kagunurgast. Tallinna veevarustuse tarbeks on rajatud Paunküla ja Vaskjala veehoidlad. Veevaru täiendab Vääna jõe endisest algusest lähtuv Angerja kanal. Pirita jõgi on 105 km pikk, valgla pindala 799 km^2, keskmine vooluhulk 6,7 m^3/s.

Pirita jõe vasakpoolne lisajõgi Tuhala algab Mahtra soostikust Tamsi allikatest. Tuhala jõe pikkus on 26 km, valgla pindala 112 km^2 ja ta voolab kolmeharulisena 6 km pikkusel lõigul maa all. Maapealse jõe uueks alguseks on Veetõusme allikad vooluhulgaga kuni 3000 l/s.

5. Veevarustus

Maardla piirkonnas tarbitakse peamiselt Ordoviitsiumi põhjavett kuni 25 m sügavustest kaevudest. Põhjavesi on looduslikult kaitsmata. Õhukese pinnakatte (paksus kuni 1 m) all olevad Nabala lademe lubjakivid on intensiivselt karstunud.

Paekarjääri mõjupiirkonda jäävad kaevud inventeeriti 22.09.05. aastal, kordusmõõtmised toimusid 19.10.06; 10.05.07. ja 25.10.07. Kaeve mõõdeti 109, nendest 27 puurkaevu. Kiili vallas inventeeriti 31, Saku vallas 11, Kose vallas 49 ja Kohila vallas 18 veevõtukohta, millest osa mõõdeti korduvalt.

2006. aasta oli veevaene, samuti 2007. aasta esimesed kuud, sügis aga keskmiselt veerikas.

Kiili vallas mõõdeti kaeve Arusta, Kurevere, Piissoo ja Sõmeru külades. Salvkaevude sügavus on 3–8 m, puurkaevude – 20–50 m. Veetase maapinnalt oli 2005. aastal 1–8,5 m, 2007. aasta sügisel 0,5–6 m. 2006. aastal oli vett kaevudes vähem kui 1 m, valdavalt 0,2–0,5 m. 2007. aasta sügisel oli vett kaevudes 0,5–3,0 m. 2006. aastal registreeriti kuivi kaeve 4, 2007. aastal kaevud ei kuivanud. Kõige rohkem oli kuivi kaeve karstialal, mis näitab sealse veerežiimi tundlikkust, kuna 2006. aasta oli veevaene. Arusta küla Uuemaa talu salvkaev kuivas 1980. a. paeuuringute puuraukude mõjul.

Saku vallas mõõdeti kaeve Tagadi, Kirdalu ja Tõdva külades. Salvkaevude sügavus on 4–5 m, puurkaevu – 19 m. Veetase maapinnalt oli 2005. aastal 1,5–4,0 m, puurkaevus 6 m. 2006. aastal oli vett kolmes kaevus. 2007. aasta sügisel oli veetase maapinnalt 2–4 m, vett kaevudes keskmiselt 1 m. 2006. aastal oli kõige arvukamalt kuivi kaeve karstialal.

Kose vallas mõõdeti kaeve Tuhala, Tammiku ja Kata külades. Salvkaevude sügavus on 2–6 m, puurkaevudel – kuni 20 m. Veetase maapinnalt oli 2005. aastal 1–7 m. Vett kaevudes oli 2007. aastal keskmiselt 1–8 m. 2006. aastal olid salvkaevud kuivad. Peaaegu kuiv oli ka Nõiakaev. Eriti tundliku veerežiimiga on kaevud, mis asuvad maa-alustel vooluteedel.

Kohila vallas mõõdeti kaeve Pahkla ja Angerja külades. Salvkaevude sügavus on 3–6 m, puurkaevudel – kuni 20 m. Veetase maapinnalt oli 2005. aastal 2–5 m, 2006. aastal 2,5–6 m. 2007. aasta sügisel – 2–4 m. Vett oli kaevudes 2005–2006. aastate mõõtmisandmeil vähem kui 1 m. 2007. aasta sügisel 1,5–3 m. 2006. aastal olid kolm kaevu kuivad. 30 m sügavuse Pahkla küla Valge talu puurkaevu vesi oli endise NL ajal masuudi lõhnaline. Seda põhjustas Pahkla raketibaasist pärinev reostus.

Inventeerimise tulemusena selgus, et paemaardla piirkonnas tarbitakse põhjavett kuni 20 m sügavustest kaevudest. Kuna planeeritavate karjääride sügavus on 20–25 m ja tegemist on karstialaga, kuivavad senised veevõtu kohad. **Alanduslehtri mõju ulatust (kaevude kuivamist) ei ole karstialal hüdrogeoloogiliste meetoditega võimalik määrata. Siin oleneb veerežiim maa-alustest vooluteedest. Perspektiivne võimalus on georadariga karstiuurimiste jätkamine.**

6. Karst ja allikad

Karstivormide teke on seotud karbonaatkivimite vees lahustumisega ning lahustumatute tahkete osakeste ärakandega. Viimane soodustab lahustumise jätkumist. Karsti arenguks on vaja vees lahustuvaid kivimeid ning vett ja sobivat lõhelist keskkonda. Üheks allikate tüübiks on maa alla neeldunud jõgede ja ojade allikad nn. karstiallikad. Karstivormide rohked on Ordoviitsiumi ladestu Lasnamäe, Rakvere ja Nabala lademe kivimid.

Loode-Eesti lõunaosasse jääb Kohila karstipiirkond, mille piirideks on Vääna, Märjamaa, Kose ja Saku – Kiili – Rae ümbruskond. Siin leidub avalõhesid ja mitusada karstilehtrit ning lohku. Kurisuid, kus ojad ja jõed kaovad maa alla, on piirkonnas üle 20. Maa-alune karst on eriti intensiivselt arenenud Nabala lademe lubjakivides. Tarbitakse põhiliselt Ordoviitsiumi põhjaveekihi vett, mis on looduslikult kaitsmata ja seotud maa-aluste karstivormidega.

Suuremad karstialad, mida Ü. Heinsalu (1923–1994) uuris juba alates 1975. aastast, on Kureveres, Tuhalas ja Kuimetsas. Kurevere karstiala Paekna allikajärves avaneb viis maa-alust jõge. Nimetatud karstialadele on moodustatud või moodustatakse kaitsealad (vt. kaitsealad).

Karsti neeldunud vesi avaneb allikatena või pindalalise allikaimbena, moodustades põhjaveest toituvaid madalsoid. Viimased on kui haruldaste taimeliikide kasvukohad väärtustatud Euroopa tasandil ja on seepärast kantud Natura 2000 nimekirja. Karst ja karstiallikad on kantud Eesti ürglooduse raamatusse, mis on sisuliselt eluta looduse Punane raamat.

Allikad on looduslikud põhjavee maapinnale väljumise kohad. Põhjavee väljavoolu iseloomu järgi liigitatakse allikad punktallikateks ja pindalaliseks allikaimbeks. Viimaste juhul moodustuvad allikasood.

Tammemäe (Nõmme) allikad asuvad Tammiku asulast 0,5 km kirde pool. Suurema alalise allikalehtri läbimõõt on 5 m, sügavus 0,3 m ja vooluhulk 20 l/s. Moodustuv oja voolab läbi Übina soo Tuhala jõkke. Allikaalal leidub lupja.Nelja suurema allika vesi pärineb maa-ala jõgede kaudu Tuhala jõest.

Örde allikad avanevad Kolgu raba põhjaserval, vesi pärineb Kuimetsa karstialalt.

Maa-alused karstijõed Nabala lubjakivilademes. Nabala (Angerja) soostik asub Pirita ja Keila jõe vahelises ürgorus. Lubjakivimaardla alal laiuva soostiku kõige suuremaks väärtuseks on paiknemine tundlikus karstipiirkonnas. Tegemist on ulatusliku maa-aluste karstijõgede võrgustikuga. Piirkonna alalise vooluga salajõed voolavad 5–6 m, Tuhala karstialal ka 7–8 m sügavusel paekihtide vahel ja on keskmiselt 4 m laiad. Tavaline veesoon on 30 cm laiune.

Piirkonna omapäraks on aastaringne kõrge põhjaveetase, mis Nabala soostikus, vaatamata 2007. aasta. põuasele suvele oli maapinnast 0,8–1,7 m.

Soostikus on Rahaaugu hoiuala (529 ha) ja Tammiku loduskaitseala (390 ha). Läheduses on Tuhala maastikukaitseala (188 ha) ja Mahtra looduskaitseala (7569 ha).

Tammiku, Rahaaugu, Tuhala ja Mahtra kaitsealad kuuluvad Natura 2000 võrgustikku. Nabala soostikus on moodustati 2007. aastal omavalitsuse alluvusega Rahkvälja maastikukaitseala Kose vallas (530 ha), moodustamisel on Tagadi maastikukaitseala Saku vallas (2080 ha), Pahkla maastikukaitseala Kohila vallas (2000 ha) ja Kurevere maastikukaitseala Kiili vallas.

Seni on Nabala – Tuhala kandis avastatud üheksa maa-alust karstijõge.

Kirdalu maa-alune jõgi saab alguse Kõrnumäe allikajärvest. Surveline põhjavesi voolab läbi loomisel oleva Tagadi maastikukaitseala ning Kurevere karstiala ja tuleb uuesti päevavalgele Paekna järvest. Arusta külas Tagalepa kurisu kaudu lisandub maa-alusele jõele kraavi pidi pinnavesi. Suurvee ajal on siin väike karstijärv.

Kurtna maa-aluse jõe lähtekohaks on samuti Kõrnumäe allikajärv. Veel möödunud sajandi keskel oli Kõrnumäe veerul väike allikasoo. Nüüdne allikajärv on moodustunud kruusakarjääri rajamise tulemusena. Kurtna kohal möödub salajõgi üsna Keila jõe lähedalt kaarega läbi Tagadi küla ja Kurevere karstiala ning avaneb Paekna järves.

Kurevere – seni teadaolev Eesti pikim maa-alune jõgi (11 km) – algab Viira allikasoost. Ta kulgeb mitmel korral Angerja jõe alt läbi, suundudes Kurevere põneva karstimaastiku kaudu Paekna järveni. Möödunud sajandi lõpul moodustati Miku, Jaana, Tõnu, Kõrtsu ja Proosa karstiallika baasil Paekna paisjärv, mis on ühtlasi Vääna jõe algus.

Kassaru maa-alune jõgi on kindlaks tehtud keskjooksul. Kaardistamine jätkub järgmisel aastal.

Lutsa maa-alune karstijõgi saab alguse Tuhala jõest. Lähtekohaks on allikas vanas jõekäärus muistse hiiepaiga "Laulukoja aseme" lähedal. Läbib 2007 a. moodustatud Rahkvälja maastikukaitseala ja loomisel oleva Tagadi maastikukaitseala ning avaneb Möllu allikatest Tammiku looduskaitsealal.

Sealt edasi voolab ta ilusa ojana Angerja jõe kaudu Pirita jõkke. Lutsa karstijõgi on ilmekaks näiteks, kuidas surveline põhjavesi võib liikuda isegi maapinna tõusu suunas.

Nõmme maa-alune jõgi saab alguse Tuhala jõe veeres olevast Kataveski allikast. Voolab Tuhala karstialal Kuie oja alt läbi Vähikivi ja Nõmme teeristi kaudu ning avaneb Suurallikast Tammiku looduskaitsealal. Sealt edasi Übina oja kaudu, suubub ta Sepa talu kohal Tuhala jõkke.

Tammiku maa-alune jõgi saab alguse Tuhala jõest Kärneli allikast. Suubub Kuke ja Mäe talude vahelt läbi Ranna talu kaudu ja avaneb Tammiku looduskaitsealal Terviseallikast, kust vesi suubub edasi Übina ojja.

Übina maa-alune jõgi saab alguse Tuhala jõest Koplimetsa talust lõuna pool. Voolab läbi Särge küla Tammiku urgete alt läbi, avanedes Tammiku looduskaitsealal ühest allikast.

Tuhala jõgi neeldub Ämmaaugu koopa kaudu maa alla, kust algab kolmeharuline maa-alune jõgi. Üks neist harudest voolab Kirikuaugu kaudu Veetõusme allikateni. Teine salajõe haru voolab Virulase koopa ja Nõiakaevu kaudu ning avaneb samuti Veetõusme karstiallikate kaudu. Kolmas karstijõe haru kulgeb Kuie jõeoru alt läbi Pärtlimäe kaudu Kalda allikateni. Sealt edasi Kuie oja kaudu Tuhala jõkke. Ühtekokku voolab Tuhala jõgi karstialal maa all kuus kilomeetrit.

Nabala lubjakivimaardlas – aktiivses karstipiirkonnas tahetakse avada seitse lubjakivikarjääri. Kõikide võimalike karjääride asukohad (praegused pae uuringualad) jäävad maa-alustele jõgedele.

Nõmmküla (Saku vald) kahte paeuuringuala läbib Kirdalu maa-alune karstijõgi.

Tagadi (Saku vald) ja Nõmmevälja (Saku ja Kohila vald) kahte paeuuringuala läbib Kassaru maa-alune karstijõgi.

Tammiku kahte paeuuringuala läbib Lutsa maa-alune karstijõgi.

Geoloogia-mineraloogiadoktor akadeemik Anto Raukas väidab:

"Teatavasti kavandatakse Tuhala maastikukaitseala ja ühtlasi Eesti suurima karstiala vahetus läheduses asuvas Nabala lubjakivimaardlas rajada seitse karjääri. Paekaevandamisel kavatsetakse rakendada veealust kaevandamist ja minna kuni 25 m sügavusele, milleks Eestis seni kogemus puudub. Põhjaveetaset plaanitakse alandada ligikaudu 20 m, millega seonduvaid keskkonnamuutusi on raske ette prognoosida, kuna tegu on keeruka vetevõrguga karstialaga. Üheks võimalikuks tulemiks võib olla

unikaalse Nõiakaevu hävimine, kuivõrd maa-aluste jõgede kaudu tõmmatakse osa suurvett Tuhala jõest veel enne ära kui see Nõiakaevu alla jõuab. Reaalsesse ohtu võivad sattuda ka maardla ümbruskonda jääva 16 küla elanike kaevud. Alanduslehtri mõju võib avalduda kuni 15 km raadiuses, kuhu jääb vähemalt tuhat üheperekaevu.

Väide, et alanduslehtri mõju ulatub vaid 3,5 km kaugusele, vajab kontrollimist, sest karsti puhul klassikalised mudelid ei pruugi toimida. Karsti, allikate, vääriselupaikade ja inimeste elukeskkonna kaitsmise nimel on Rahkvälja, Tagadi, Pahkla ja Kurevere maastikukaitsealade moodustamine põhjendatud, sest see välistab kiiruga tehtavaid ja vähe läbikaalutletud otsuseid".

7. Kaitsealad

Nabala lubjakivimaardla mõjupiirkonda jäävatest kaitsealadest on üheks silmapaistvamaks Kose vallas asuv **Tuhala maastikukaitseala**, pindalaga 188 ha. Kaitseala moodustati Harju Rajooni Täitevkomitee 31. septembri 1989. aasta otsusega nr. 302 kaitsmaks karstivormiderikast maastikku. Kose vallas asuva kaitseala tookordne nimetus oli "Tuhala hüdroloogiline kaitseala". 17. novembril 1998. aastal kinnitati see Vabariigi Valitsuse määrusega nr. 258 Tuhala maastikukaitsealaks. Sellel Eesti suurimal karstialal katab Ülem-Ordoviitsiumi Vormsi lademe lubjakive 1–8 m paksune moreenikiht. Siinsed arvukad karstivormid on arenenud jääajaeelsete karstivormide baasil. Karstialal (pikkus 1,5 km, laius 1,2 km) voolav Tuhala jõgi kaob Ämmaaugus maa alla ja avaneb osaliselt Veetõusme allikates. Maa-aluse jõe kohal on üle 30 langatuslehtri ja 2 langatusorgu. Suurvee ajal voolab vesi ka maapealses orus. Maa-aluse jõe suuremaid harusid on kolm. Suurvee ajal neeldub vesi 80 neelukohas. Kogu vooluhulk on siis 5000 l/s. Üks esinduslikumaid karstivorme on Virulase koobas, mis asub maapinnast 7 m sügavusel. Koopa peasissekäigu pikkus on 58 m ja läbitavate käikude kogupikkus üle 90 m. Ajutistest tõusuallikatest on eriti huvitav Sulu talu õuel asuv 2,4 m sügavune Nõiakaev, mis hakkab pulbitsema veerikkal ajal, pursates vett üles kuni 1,5 m kõrguse kuplina. Neeldunud vesi toidab ka Tammiku (Tammemäe) allikaid ja allikasood (vt. ka pt. "Karst ja allikad"). Maastikukaitsealal ja selle läheduses kasvab mitmeid looduskaitsealuseid taimeliike nagu kaunis kuldking, püstlinalehik jt. Maastikukaitseala naabruses kasvab üle 300 aasta vanune Kataveski Ohvri ehk hiiekadakas. Läheduses on 11 muistset asulat, 30 kultusekivi, kolm kivikalmet ja neli hiiekohta. Kultuurilooliselt pakuvad huvi Tuhala lossivaremed, kirik ja kalmistu.

Tuhala maastikukaitseala valitsejaks on Harjumaa Keskkonnateenistus ja haldab MTÜ Tuhala Looduskeskus. Rajatud on matkatare, kus on püsinäitus ja kaitseala tutvustav matkarada. Tuhala maastikukaitseala jääb maardla prognoosalast 1 km ja uurimisalast 2 km kaugusele. Tuhala maastikukaitseala asub Kose vallas.

Tammiku looduskaitseala asub Kose , Saku ja Kohila vallas ning ta moodustati 1991. aastal Tammiku botaanilise kaitsealana haruldaste taimeliikide ja nende kasvukohtade kaitseks. Uuendatud kaitse-eeskirjad sai Tammiku 1998. aastal. Peale kaitseala laiendamist 2005. aastal on selle pindala 390 ha. Kaitsealal avanevad Tammemäe allikad (6) ja siin on Euroopas haruldane ökosüsteem – 4 allikasood, mis on haruldaste taimeliikide nagu lõhnav käoraamat, tumepunane neiuvaip, kaunis kuldking, eesti soojumikas jt. kasvukohaks. Siin kasvab 22 haruldast taimeliiki, nende hulgas 14 liiki orhideesid. Kuulub Natura 2000 alade hulka. Tammiku looduskaitseala jääb paemaardla prognoosalale.

Kämbla looduskaitseala asub Kose vallas Pirita jõe ürgorus ja moodustati 1991. aastal Oti botaanilis-zoloogilise kaitsealana. Praegused piirid ja staatuse sai kaitseala (pindala 164 ha) 1995. aastal. Kaitseala eesmärk on haruldaste taime- ja loomaliikide ning nende elupaikade kaitse. Siin on endale kodu leidnud lendorav. Kaitseala ilmestavad lubjarikkad allikasood.

Loodav **Tagadi maastikukaitseala** asub Saku vallas. Kaitseala kavandatav pindala on 2080 ha. Põhiväärtuseks on karstiala oma väga vaheldusrikka veerežiimiga Tagadi, Kirdalu ja Tõdva piirkonnas. Esineb allikalisi alasid, mis on kogu Eestis üks ohustatumaid elupaigatüüpe. Siin kasvavad erinevad orhideeliigid. Kavandatava kaitseala piires on laialehise neiuvaiba, eesti soojumika ja halli käpa kasvualad. Läheduses pesitsevad väike konnakotkas ja must toonekurg. Valdavad poollooduslikud kooslused ja pärandmaastikud. Kaitseala jääb lubjakivi maardla alale.

Kiili vallas on loomisel **Kurevere maastikukaitseala** arvukate karstivormide (neelulehtrid, maaalused ojad ja jõed) kaitseks. Alal esinevad looduslikud ja poollooduslikud kooslused ning ohustatud liikide elupaigad. Kaitseala haarab ka tõusuallikaid, mis moodustavad Paekna allikajärve.

2007. aastal moodustati **Rahkvälja kaitseala,** mis asub Tammiku külas Kose vallas. Kaitseala (pindala 530 ha) piirneb läänest ja lõunast Tammiku looduskaitsealaga, loodes on loodavad Kurevere ja Tagadi kaitsealad. Lähedusse jääb ka Tuhala maastikukaitseala. Kaitseala kõige suuremaks väärtuseks on paiknemine karstipiirkonnas Kurevere ja Tuhala karstialade vahel. Kaitseala kuulub rohevõrgustikku ja jääb Angerja – Pirita kanali kaudu Ülemiste järve valglasse, seega Tallinna joogivee haardesse. Siin on ka mitmeid ohustatud liikide kasvukohti. Kaitsealale jäävad muinasaegsed põllud. Rahkvälja kaitseala jääb planeeritavale kaevandusalale.

Kavandatav **Pahkla maasikukaitseala** asub Rapla maakonnas Kohila vallas. Kavandatava kaitseala põhiväärtuseks on karstiala oma väga

vaheldusrikka veerežiimiga. Angerja soostiku lõunaosas valdavad lubjarikkad madalsood. Piirkonda jääb Nabala lubjakivimaardla. Siinsed allikalised alad ja madalsood, mis on kogu Eestis ühed ohustatumad elupaigatüübid ning kasvualaks paljudele ohustatud taimeliikidele. Huvitavateks maastikuelementideks on suured rändrahnud (Eestimaa kivide kuningas Pahklas jt.).

Harju- ja Raplamaa piiri lähistel Raplamaal paikneb **Kuimetsa maastikukaitseala**, mis moodustati karstiala baasil 1998. aastal. Kaitseala põhieesmärk on karstivormide, eriti koobaste poolest rikka maastiku kaitse. Karstialal neeldunud vesi avaneb Örde allikates ja allikasoos.

Rahaaugu hoiaala jääb kavandatavate karjääride vahetusse lähedusse.

Mahtra looduskaitseala asub Harju lavamaa loode-kagu sihilises nõos. Looduskaitseala (7569 ha) loodi 2007. a. Mahtra ja Atla sookaitsealade (1981) baasil. Kaitstakse Mahtra soostikku, kaitsealuste taimede kasvukohti ja elupaiku. Sooservades on allikalisi alasid. Taimestikust kõige väärtuslikumad on siirdesood ja Tuhala jõe lammi madalsood. Eesvooluks on Tuhala ja Atla jõgi. Mahtra soostikul on suur tähtsus veesäilitusalana – siit kogub oma vee Tuhala jõgi, mis toidab Eesti ühte suuremat Tuhala karstiala. Tuhalas neeldunud vesi toidab maa-aluste vooluteede kaudu Tammiku allikaid ja allikasoid, Kurevere karstiala ja Paekna allikaid.

Mahtra looduskaitseala kuulub Natura 2000 alade hulka ja rohevõrgustikku. Looduskaitseala jääb kaevanduste mõjupiirkonda.

Arvukate loodusmälestistega ja kultuuriväärtustega tutvumiseks on rajatud **loodusmatkarajad.** Tähistatud loodusmatkarada on Tuhala karstialal (pikkus 2,5 km) ja Mahtra looduskaitsealal (4,5 km). Kirjeldatud on loodusmatkaradasid Saku – Tuhala (18 km), Örde allikad (4 km) ja Jüri – Vasjala (7 km).

Eesti ürglooduse raamatusse on kantud Tuhala ja Kuimetsa karstiala, Tammiku, Paekna ja Örde allikad ning Järlepa ja Limu järv.

9. Ohutegurid

1. Tallinna ümbrust ja Loode-Eestit ümbritsesid endise Nõukogude Liidu ajal arvukad raketibaasid. Kohila vallas asunud Pahkla raketibaas (nr. 56178, pindala 194,7 ha) kuulus Loode-Eestit valvavate õhutõrje raketibaaside hulka. Peremeheta puurkaevud tamponeeriti Rahklas 1996. aastal. Kütusemahutite tühjendamine toimus 1998. aastal. Naftasaaduste jääkidest tühjendati 7 mahutit á 25 m^3. Utiliseeriti 7 m^3 naftasaaduste jääke. Mahutite avad kaeti paneelidega. Kui palju on aastate jooksul naftasaadusi põhjavette jõudnud, ei ole teada. Ümbruskonna kaevude veel oli möödanikus masuudi lõhn. Lubjakivikarjääride käivitamisel võib põhjavee ärajuhtimise tulemusena moodustunud alanduslehtri tõttu maasisene reostuskolle laieneda.
2. Kui tavaliselt määratakse karjääride mõju põhjaveele hüdrogeoloogiliste parameetrite järgi, siis karstialal, kus on maalused vooluteed, ei ole see võimalik. Kuna maa-alused vooluteed ühendavad vaadeldaval alal kõiki allika- ja karstialasid, siis on ohustatud kogu piirkonna vesi. Ohustatud on ka rohevõrgustiku tuumala.
3. Jõgesid ohustab karjäärist (sügavus 25 m) väljapumbatav vesi, mida on prognoositud 23 000 m^3/d, sellest 17 000 on surveline põhjavesi, ühe karjääri kohta. Karjäärivett ei ole võimalik juhtida Angerja kanali kaudu Pirita jõkke, sest siis see jõuaks Tallinna linna joogiveega varustavasse Ülemiste järve. Vääna jõkke ei ole võimalik taolist veekogust juhtida. Seda ei võimalda sillad, teed ja võimalikud üleujutused. Vääna jõesängi süvendamine paesse häirib sealsete elanike veevarustust.
4. Häviksid karsti- ja allikaalad ning nendega seotud kaitsealused taimed ja loomad. Veerežiimi muutmine likvideerib elanike senise veevarustuse. Sügavate puurkaevude planeerimisel on vajalik teada põhjavee tarbevaru, kuna valglinnastumise tõttu on Tallinna lähiümbruses veetarbimine oluliselt suurenenud, näit Jüris.

5. Tallinna ümbruse loodus ja eriti vesi on kõrgendatud inimsurve all. Seega on kogu piirkonnale oluline veerežiimi säilitamine karsti- ja allikaaladel.
6. Paeknast lääne pool Sookaera kadakatega rohumaal hävivad 2000 aasta vanused põllud ja muinasasula.
7. Vajadus killustiku järele on intensiivistunud teede ehituse tõttu suur, kuna Väo karjääris jätkub lubjakivi veel vaid kolmeks aastaks. Tuleks leida keskkonda vähem kahjustav lahendus, näiteks põlevkivimaardlate (kaevanduste) aheraine kasutamine.
8. Soode, eriti allikasoode, puhul on oluline Ramsai konventsiooni täitmine, kliimamuutuste vältimine ja bioloogilise mitmekesisuse ning veevarude säilitamine. Uuritava piirkonna sood on Natura 2000 sooelupaiga tüüpideks ja kuuluvad rohevõrgustiku tuumalasse. Veerežiimi muutmine ei võimalda rahvusvaheliste programmide täitmist.
9. Ida-Virumaal Kiviõli kandis on 33 aherainest moodustatud puistangumäge, millest suurem osa sobib killustiku tootmiseks. Selle tarvis valmib 2008. a. Eesti Põlevkivil uus killustikutegas. Vajaduse korral tuleks vähendada killustiku eksporti.

Veeseire Tuhala, Tammiku ja Nabala piirkonnas

Tabel 1

Nr. Kaardil	Asukoht, vald, küla, talu	Omanik, elanik	Veevõtu tüüp Salvkaev (Sk) Puurkaev (Pk)	Kaevu sügavus maapinnast M	Veetase maapinnast m		Hinnang
					22.09.05	19.10.06	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Saku v. Tõdva k. Poe t.	H.Jaroslavov	Sk	2,33	2,20	Kuiv	
2.	Kiili v. Arusta k. Kärneri t.	R. Aamisepp	Pk	52,0	9,50	10,37	
3.	Kiili v. Arusta k. Jaani t.	E. Viirsalu	Pk Sk	17 2,20	1,5	Kuiv	Vesi sogane.
4.	Kiili vald Arusta k. Uuemaa t.	E. Iida	Sk. Sk.	2,55 3,10	1,15 1,50	Kuiv Kuiv	Paeuuringute puuraukude (1980) mõju.
5.	Kiili v. Arusta k. Tagalepa t.	V. Sillanurm	Pk Sk.	3,90	5,60 kuiv	6,75 kuiv	
6.	Kiili v. Kurevere k. Abrusauna t.		Sk.	5,65	4,85	5,60	Veevaene. Ajutiselt asustatud.
7.	Kiili v. Kurevere k. Mõldri t.	H. Väljataga	Pk. Sk.	43,0 2,97	1,15	1,88	Vesi pruunikas.
8.	Kiili v. Kurever k. Väljapere t.		Pk. Sk.	13,0 2,85	1,55	10,50	Ajutiselt asustatud.
9.	Kiili v. Paekna k. Ida t.	H. Kerde	Sk.	3,10	2,50	Kuiv	
10.	Saku v. Tagadi k. Kassaru t.	V. Rahula	Pk. Sk.	19,0 3,85	6,00 1,50		
11.	Kiili v. Piissoo k. Sõeru t.	J. Väli	Sk.	2,76	1,40	2,60	
12.	Kiili v. Sõmeru k. Tuisu t.	M. Latse	Sk.	5,25	4,35		
13.	Kiili v. Sõmeru k. Lepiku t.	E. Leosk	Sk.	4,90	2,35		
15.	Kiili v. Sõmeru k. Niiba t.	L. Leosk	Sk.	4,95	3,35		Joogi vesi, puhas.
16.	Kiili v. Sõmeru k. Toominga t.	V. Suits	Pk. Sk.	3,60	3,57 2,50	Kuiv	
17.	Kiili v. Sõmeru k. Sarapiku t.		Sk.	8,25	7,25	8,25	Veevaene.
18.	Kiili v. Sõmeru k. Jaanisoo t.	A. Lend	Sk.	4,65	2,85	2,73	Vesi puhas.
19.	Kiili v. Sõmeru k. Raudsepa t.	Kainev	Sk. Sk.	2,95 3,57	1,35	3,47	
20.	Kose v. Tuhala k. Sarapiku t.	Ü. Haug	Sk.	5,85	3,20		

1	2	3	4	5	6	7	8
21.	Kose v. Tuhala k. Kõrgemäe t.	A. Aun	Pk.	21,0	5,70		Vesi puhas. Joogivesi.
22.	Kose v. Tuhala k. Kangru t.	A. Aun	Sk.	1,45	1,45	Kuiv	
23.	Kose v. Kata k. Sulu t.	A. Talioja	Pk. Sk.	20,0 2,40	5,00 1,93	2,40	Raua sisaldus suur Nõiakaev
24.	Kose v. Tammiku k. Unimäe t.	H. Filotov	Sk.	1,75	0,95	Kuiv.	
25.	Kose v. Tammiku k. Kase t.	H. Pääsuke	Pk. Sk.	6,15	5,80 6,12	8,30	Raua sisaldus suur Veevaene
34.	Saku v. Tagadi k. Raudsepa t.		Sk.	3,10	1,90	2,83	
35.	Saku v. Tagadi k. Talva t.	A. Pähkel	Sk.	4,25	3,45	Kuiv	
36.	Saku v. Tagadi k. Väljaotsa t.	A. Kamat	Sk.	3,00	2,50		
37.	Saku v.	J. Uibo	Sk.	5,10	4,25	4,97	
38.	Saku v. Kirdalu k. Välja t.	S. Ratasepp	Sk.	3,25	2,45	Kuiv	
39.	Saku . Tõdva k. Traani t.	P. Väling	Sk.	3,80	3,10	3,77	

Tuhala MKA veevõtukohtade uuring 10.05.07

Tabel 2.

Nr. kaardil	Asukoht: Küla Talu	Omanik, Elanik	Veevõtu tüüp Salvkaev (sk.) Puurkaev (Pk.)	Kaevu sügavus maapinnast m	Veepinna sügavus maapinnast m	Veekihi paksus m	Hinnang
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Kata Sulu Nõiakaev	Ants Talioja	Sk.	2,38	1,65	0,53	Joogivesi pruunikas
2.	Kata Polli	Tiia Sieberk	Pk.	6,0	5,0	1,0	Joogivesi pruunikas
3.	Kata Kriipse	Heino Ibrus	Pk.	20,0	4,0	16,0	Joogivesi pruunikas
4.	Tammiku Mätasoo	Arvo Puurand	Pk.	18,0	8,0	10,0	Joogivesi pruunikas
5.	Tammiku Põlendiku	Ove Tops	Pk.	18,0	3,0	15,0	Joogivesi pruunikas
6.	Tammiku Kangru	Toomas Puhvel	Sk. Allikad	2,94	0,73	2,21	Joogivesi pruunikas, suvel võib kuivaks jääda.
7.	Tammiku Hiie-Otsa	Raul Aalberg	Sk. Allikas	3,10	1,65	1,45	Joogivesi pruunikas, suvel võib kuivaks jääda.
8.	Tammiku Karimde	Irina Paio	Sk. allikas	2,00	1,45	0,55	Joogivesi pruunikas
9.	Tammiku Kruusaugu	Elmo Siiberg	Pk.	20,0			Joogivesi
10.	Tammiku Kuusemets	Ajutiselt asustatud	Pk.	7,20	5,70	1,50	Joogivesi
11.	Kata Nooseli	Silva Siimon	Pk.	22			Joogivesi
12.	Kata Mäe	Helvi Reinvald	Sk.	4,20	1,27	2,93	Võib kuivaks jääda
13.	Kata Maja nr. 7	Pilli Maasalu	Pk.	25,0			Joogivesi pruunikas
14.	Kata Ollani	Sirje Ilustrum	Pk.	22,0			Joogivesi pruunikas
15	Kata Kitse	Jüri Rannaste	Pk.	16,0	11,0	5,0	Joogivesi pruunikas
16.	Tuhala kirik	Kirik	Pk.	11,0	9,75	1,25	
17.	Kata Loigu	Priit Pajula	Pk.	37,0			Joogivesi pruunikas
18.	Kata Veetõusme	Kalle Talioja	Pk.	16,0	11,4	4,6	Joogivesi pruunikas
19.	Kata Nogliku	Heljo Heinsalu	Sk.	4,79	3,94	0,85	Joogivesi. Ajutiselt asustatud
20.	Kata Maaru	Evi Kuutok	Pk.	18,50	10,0	0,85	Joogivesi pruunikas
21.	Kata Vanakubja	Elmur Rikmann	Sk.	7,10	6,60	0,50	Joogivesi
22.	Kata Otsa	Andrus Okasmets	Sk.	7,28	6,65	0,65	Joogivesi. Ajutiselt asustatud
23.	Kata Posti	Kristjan Õun	Pk.	18,0	10,0	8,0	Joogivesi
24.	Kata Kooli	Õie Sild	Sk.	8,0	1,0	7.0	Joogivesi pruunikas
25.	Kata Virulase	Aare Sild	Sk.	10,0	8,0	2,0	Joogivesi, Suvel jääb kuivaks

Nabala lubjakivimaardla piirkonna veevõtukohtade uuring 25.10.07

Tabel nr. 3

Nr. Kaardil	Asukoht Vald, küla, Talu	Omanik, elanik	Veevõtu tüüp Salvkaev Sk Puurkaev Pk	Kaevu sügavus m	Veepinna sügavus m	Veekihi paksus	Hinnang
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Kose, Tuhala Kangru	A.Aun	Sk	1,45	0,50	0,95	Majandusvesi
2.	Kose, Tuhala Sarapuu	Ü. HAug	Sk Pk	5,82 11,62	1,43 4,52	4,39 7,10	Joogivesi
3.	Kiili, Sõmeru Sarapiku		Sk	8,30	6,21	3,09	
4.	Kiili, Sõmeru Raudsepa	KAiner	Sk	2,95	0,52	2,43	Ajutiselt asustatud
5.	Kiili, Sõmeru Jaanisoo	A. Lend	Sk	4,73	0,94	3,79	Joogivesi
6.	Kiili, Sõmeru Toominga	V. Suits	Sk	3,60	1,87	1,73	Joogivesi
7.	Kiili, Sõmeru Niiba	L. Leosk	Sk	4,95	2,63	2,32	Vesi puhas
8.	Kiili, Sõmeru Lepiku	E. Leosk	Sk	4,90	0,84	4,06	Püsivalt asustatud
9.	Kiili, Sõmeru Piissoo	J. Väli	Sk	2,43	0,75	1,68	Joogivesi
10.	Kiili, Kurever Väljapere	H. Aruaas	Sk	2,85	1,34	1,51	Joogivesi
11.	Kiili, Kurevere Mõldri	H. Väljataga	Sk	2,97	0,77	2,20	Joogivesi
12.	Kiili, Paekna Iida	H. Kerde	Sk	3,84	3,54	0,30	Joogivesi
13.	Kiili, Arusta Abra	M. Vain	Sk	5,88	2,50	3,38	Joogivesi
14.	Kiili, Arusta Tagalepa	J. Loide	Sk	3,25	2,20	1,65	Joogivesi
15.	Kiili, Arusta Uuemaa	E. Iida	Sk Sk	3,03 2,65	0,87 0,67	2,16 1,98	Joogivesi
16.	Saku, Tõdva Traani	P. Väling	Sk	4,18	3,00	1,18	Jogivesi
17.	Saku, Kirdalu Välja	S. Ratasepp	Sk	3,25	2,20	1,05	Jogivesi
18.	Saku, Kirdalu Lepiku	I. Uibo	Sk	5,10	4,22	0,88	
19.	Kohila, Urge Uuemõisa	M. Esko	Sk	3,82	2,14	1,68	Joogivesi
20.	Kohila, Urge Rehe	Kuldmann	Sk	3,71	2,45	1,26	
21.	Kohila, Angerja Aaviku		Sk	6,43	4,72	1,71	Ajutiselt asustatud
22.	Kohila, Angerja Laagi	E. Sepping	Sk	2,78	1,52	1,26	Joogivesi
23.	Kohila, Angerja Varve	V. Kullerkupp	Sk	7,28	4,66	2,62	Joogivesi
24.	Kohila, Angerja Kangru		Sk	6,38	4,71	1,67	Ajutiselt asustatud
25.	Kohila, Angerja Liblika	L. Epro	Sk	5,22	3,40	1,82	Joogivesi
26.	Kohila, Pahkla Kruusi		Sk	4,70	2,27	2,43	Asustamata
27.	Kohila, Pahkla, Vainu	A. Talas	Sk	4,92	2,58	2,34	
28.	Kohila, Pahkla Sepa		Sk	5,35	2,22	3,13	Asustamata
29.	Kose, Tammiku Unimäe	L. Filatov	Sk	1,75	0,57	1,18	Joogivesi

1	2	3	4	5	6	7	8
30.	Kose, Tammiku Kase	H. Pääsuke	Sk	6,15	4,55	1,60	Majandusvesi
31.	Kose, Tammiku Kangru	T. Puhvel	Sk	2,80	0,80	2,00	Ajutiselt asustatud
32.	Kose, Kata Sulu	A. Talioja	Sk	2,40	1,76	0,64	Joogivesi pruunikas "Nõiakaev"
33.	Kose, Kata Vanakubja	E. Rikmann	Sk	7,10	6,52	0,58	Ajutiselt asustatud, joogivesi
34.	Kose, Kata Otsa	A. Okasmets	Sk	7,28	6,60	0,68	Majandusvesi Ajutiselt asustatud,
35.	Kose, Kata Postimäe	K. Õun	Sk	6,86	6,54	0,32	Majandusvesi
36.	Kose, Kata Nogliku	H. Heinsalu	Sk	4,80	3,90	0,90	Joogivesi Ajutiselt asustatud
37.	Kose, Kata Tuhala kirik	Tuhala kogudus	Pk	11,00	9,47	1,55	Vesi olemas
38.	Kose, Kata Virulase	A. Sild	Pk	10,00	6,10	3,90	Majandusvesi
39.	Kose, Kata Kooli	Õ. Sild	Sk	1,65	1,15	0,50	Vesi olemas
40.	Kose, Kata Mäe	H. Reinvald	Sk	4,37	1,28	3,09	Ajutiselt asustatud Joogivesi
41.	Kose, Tammiku Ohvriallika juures		Pk				25.10.07 voolas üle maanteetoru ääre, 82 cm maapinnalt). Vesi surveline

Kirjandus

- Aitsam, V. 2007. Kose kaitseb end kaitsealaga. Maaleht 29. nov.
- Eesti Loodus. 1995. Koost. A. Raukas. Tallinn, 598 lk.
- Eesti põhjavee kasutamine ja kaitse. 2004. Põhjavee komisjon. Tallinn, 80 lk.
- Eesti ürglooduse raamat IV kd. Harju rajoon. 1991. Koost. H. Heinsalu. Käsikiri TTÜ Geoloogia Instituudis.
- Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine. 1999. Koost. ja toim. A. Raukas. EV Keskkonnaministeerium192 lk.
- Harjumaa loodus. 2001. Harjumaa Keskkonnatalitus, 11 lk.
- Heinsalu, Ü. 1977. Karst ja looduskeskkond Eesti NSV-s. Tallinn, 93 lk.
- Heinsalu, Ü. 1991. Karstiga seotud loodusmälestiste kaitsest Lahkme-Eestis. – Rmt.: Lahkme-Eesti looduskasutus ja kaitse. Tallinn, lk. 46–59.
- Kink, H., Andresmaa, E., Orru, M. 1998. Eesti soode hüdrogeoökoloogia. TTÜ Geoloogia Instituut. 128 lk.
- Kink, H., Erg, K. 2004. Eestimaa sood. – Rmt.: Maa Universumis. Lk. 143–148.
- Kink, H. 2006. Veeobjektid "Eesti ürglooduse raamatus". Toim. E. Raukas. Tallinn, 144 lk.
- Kiristaja, P. 2007. Eksperthinnang Rahkvälja kaitseala moodustamise kohta. Tallinn, 12 lk.
- Leito, T. Kimmel, K., Ader, A. 2007. Eesti kaitsealad. EV Keskkonnaministeerium, lk. 137–139, 142–143.
- Looduse õpperajad. 1986. Koost. J. Eilart. Tallinn, lk. 100–114.
- Loodusmälestised 12. 2004. Harjumaa, Raplamaa – ümber Mahtra soostiku: Kose, Kõue, Kohila, Kaiu, Juuru. Koost. H. Kink. Toim. A. Miidel ja A. Raukas. Tallinn, 46 lk.
- Matkajuht. 2004. Harjumaa lääne- ja lõunaosa. Koost. J. Masing. BTB matkad. Tallinn, 88–116 lk.
- Nabala lubjakivimaardla keskkonnauuringud. Kurevere MKA loomise põhjendus. Vahearuanne. Koost. H. Kink. 2006, 25 lk.
- Pajula, M. 2002. Külarahvas lõi metsiku matkaraja. – Loodus 3, lk. 27–29.
- Pihlak, S.-A., Paesild, A. 2007. Eesti maavarad lõpukorral. Äripäev, 16. November.

- Talioja, A. 1999. Tuhala. Maalehe raamat. Tallinn, 71 lk.
- Talioja, A. 2007. Lubjakivi kaevandamine ohustab karstialasid. – Harjumaa, 27. nov.
- Timm, U. 2006. Eksperthinnang Tagadi maastikukaitseala moodustamise kohta. Tallinn, 12 lk.
- Timm, U. 2006. Eksperthinnang Pahkla (Angerja) maastikukaitseala moodustamise kohta. Tallinn, 15 lk.

Lisad

GEOLOOGIA INSTITUUT
TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INSTITUTE OF GEOLOGY
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

23.08.2005, nr 2-7/352

ARVAMUS
karstipiirkonda planeeritavate paekarjääride kohta

Loode-Eesti lõunaossa jääb Kohila karstipiirkond, mis piirneb Vääna, Lelle, Kose ja Märjamaa ümbruskonnaga. Siin leidub mitusada karstilehtrit ja -lohku. Rohkesti on ka karstunud loopealseid. Kurisuid, kus ojad ja jõed kaovad maa alla, on ümbruskonnas üle 20. Suuremad on Tuhalas, Kuivajõel ja Kuimetsas. Karsti neeldunud vesi avaneb allikatena või moodustab allikasoid. Tarbitakse põhiliselt Ordoviitsiumi põhjaveekihi vett, mis on looduslikult kaitsmata.

Üheks silmapaistvamaks on Tuhala karstiala maastikukaitseala (188 ha). Karstialal voolab Tuhala jõgi alates Ämmaaugust kolmeharulisena kuus kilomeetrit maa all. Neist kaks maa-aluse jõe haru avaneb Veetõusme allikates. Maa-aluse jõe kohal on üle 30 langatuslehtri ja kaks langatusorgu.

Neeldunud vesi toidab ka Nõmme (Tammemäe) allikaid (vooluhulk 20 l/s) ja allikasood. Looduskaitsealal (390 ha) on neli allikasood, kus kasvab 22 haruldast taimeliiki, nende hulgas 14 liiki orhideesid. Tammiku lähedal avaneb neli karstiallikat, mis maa-aluste ojade kaudu saavad vee Tuhala karstialalt. Tuhala maastikukaitseala ja Tammiku looduskaitseala kuuluvad Natura 2000 eelvalikualade hulka. Tammiku looduskaitseala suurus on 390 ha. Tammiku looduskaitsealal asuvad Nõmme allikad ja Tuhala karstiala on kantud "Eesti ürglooduse raamatusse" ja Natura 2000 eelvalikualade nimekirja.

Kuimetsa karstialal on salajõe pikkus 5–6 km. Allikad avanevad Oblu küla juures Ördes. Moodustunud on allikasoo. Kiili valla lõunaosas Nabala ja Paekna vahel paljanduvad Nabala lademe karbonaatkivimid. Kurevere taga neeldub karsti Vääna jõe ülemjooksu vesi, mis avaneb Paekna külas allikatena, moodustades allikajärve.

Saula Siniallikaid toidab surveline põhjavesi, mis jõuab maapinnale lubjakivis olevate tektooniliste lõhede kaudu.

Arvestades ülaltoodut, oleks vajalik algatada keskkonnamõjude hindamine, selgitamaks loodusharulduste säilimist. Inventeerida tuleks kõik paekarjääri mõjupiirkonda jäävad kaevud. Maardla uurimisajal ja -järgselt on vajalik valikuline kaevude veetaseme seire.

Alvar Soesoo
Direktor

Hella Kink 6454 680

Estonia pst 7
10143 TALLINN
Reg. kood 74000435

Tel: 644 4189
Faks: 631 2074
e-post: inst@gi.ee

a/a 10002009138000
Eesti Ühispank
http://www.gi.ee

Eesti Põllumajandusülikool
Estonian Agricultural University

Meie: 4.08.2005 nr 5-5/1079

Arvamus
planeeritava lubjakivimaardla rajamise kohta

Tuhala, Tammiku, Pahkla, Tõdva ja Nabala külade vahele kavandatav ulatuslik lubjakivimaardla (jääks Kose, Kohila, Saku ja Kiili valla maadele) asub Tammiku looduskaitseala vahetus läheduses. Prognoosvarul asuvad juba Tammiku looduskaitseala ja mitmed vääriselupaigad. Maardla kavandamine on muutnud ärevaks botaanikud, kuna kaitseala on lisaks haruldastele ja väärtuslikele taimekooslustele ka paljude kaitsealuste taime- ja ka loomaliikide kasvu- ja elupaigaks.

Informatsiooniks: Kaitsealal on teada 21 käesoleval ajal looduskaitse all olevat taimeliiki, nende hulgas kuusteist orhideeliiki (vööthuul-sõrmkäpp, kahkjaspunane sõrmkäpp, Russowi sõrmkäpp, täpiline sõrmkäpp, kärbesõis, kaunis kuldking, kahelehine käokeel, pruunikas peasjuur, suur käopõll, harilik käoraamat, lõhnav käoraamat, soo-neiuvaip, tumepunane neiuvaip ja laialehine neiuvaip, hall käpp ja kõdu-koralljuur, Eesti soojumikas, koldjas selaginell, ungrukold, sile tondipea, püst-linalehik, samuti seni kaitse all olnud näsiniin. Nimetatud liikide hulgas on kolm EL Loodusdirektiiviga kaitstavat taimeliiki (kaunis kuldking, Eesti soojumikas ja püst-linalehik). Kaheksa liiki on kaitse all 2. kaitsekategoorias, mis nõuab liikide biotoobi kaitset. Enamikule liikidele on Tammiku kaitseala kasvukohad ühed rikkamad ja elujõulisemad, seal asub lõhnava käoraamatu Eesti mandriosa suurim populatsioon. Kaitsealal on mitu haruldaste taimeliikide riiklikku seireala, mille kaudu toimub kaitstavate liikide seisundi kontroll ja hindamine. Kuna tegemist on valdavalt sootaimede või soosaarte laialehise metsa liikidega, siis igasugused veerezhiimi muutused nii kasvualadel kui selle vahetus ümbruskonnas toovad paratamatult kaasa biotoobi muutusi, mis mõjuvad haruldastele taimedele ohustavalt või lausa hävituslikult. Maardla rajamisega kaasnevad veetaseme muutused paratamatult eelkõige sellises karstipiirkonnas nagu Tuhala on.

Lisaks kaitsealustele taimeliikidele on kaitset vajava ala piires teada ka mitmed allikad, karstilehtrid, musta toonekure pesitsuspaik ja mitmed muud looduskaitseliselt olulised objektid.

Seepärast oleme mures ja leiame, et sellised kaitseala veerezhiimi ja sellega seotult ka kaitsealuste taimeliikide arvukust ja elujõulisust kindlalt mõjutama hakkavad ettevõtmised kaitseala vahetus läheduses on ohtlikud ja vajavad väga põhjalikke eeluuringuid ja keskkonnaseisundi mitmekülgset hindamist.

Lugupidamisega

Illar Lemetti

direktor

Koostanud Ülle Kukk

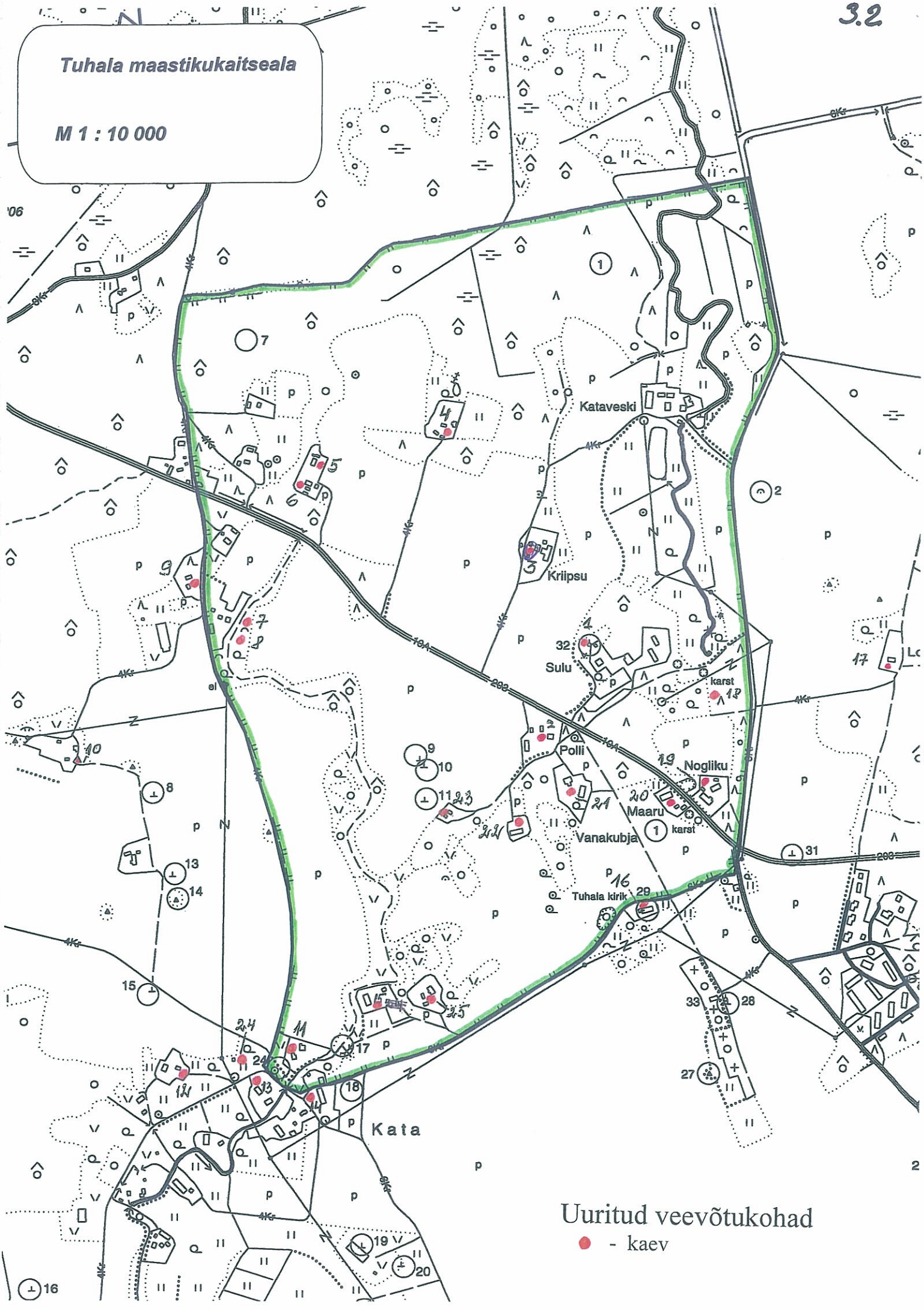
EPMÜ PKI vanemteadur, bioloogiakandidaat

Kreutzwaldi 64
51014 TARTU
Reg kood 74001086

Telefon 372 731 3821

Tuhala maastikukaitseala

M 1 : 10 000



ARUANNE

Karstijõgede geobioloogilise ja topograafilise kaardistamise
kohta Tuhala - Nabala piirkonnas 2007. aastal.

Tellija MTÜ Tuhala Looduskeskus.

Karstijõgede geobioloogilisel ja topograafilisel kaardistamisel osalesid:
tellija esindaja Ants Talioja,
geobioloog Rein Hanstein,
AS Eesti Kaardikeskuse poolt topograaf Heiki Potter ja digitaalandmetöötlus Lui Hubel.

Topograafiliseks kaardistamiseks kasutati firma Magellan asukohamõõdikut Meridian Platinum (käsi-GPS), millega määrati karstijõe voolusängi tugipunktide geodeetilised (WGS84) ja ristkoordinaadid (L-Est). Tugipunktide vahelised lõigud kaardistati põhikaardi situatsiooni põhjal silmamõõduliselt. Topograafiliste andmete alusel koostati 1:10 000 mõõtkavalise põhikaard alusel iga karstijõe asukohakaart ja moodustati arvutiprogrammile MapInfo tuginev digitaalandmestik.

Töö tulemusena Tellijale üleantavad materjalid:

- karstijõgede kaardid;
- kaardi digitaalandmed (MapInfo);
- kaardistamise tugipunktide nimistud;
- Übina allikasoo ortofotokaart.

Uurimis- ja kaardistamisandmed säilitatakse Eesti Kaardikeskuse AS arhiivis.

Kokku on kaardistatud maa-aluseid karstijõgesid 33,2 km, sh:

1. Kirdalu maa-alune karstjõgi, 9,3 km, välitöö 14. mail.
2. Tuhala jõe kolm maa-alust jõeharu, kokku 6 km, välitöö 18. mail.
3. Lutsa maa-alune karstijõgi, 8,6 km, välitöö 3. juulil ja 10. augustil.
4. Tammiku maa-alune karstijõgi 3,2 km, välitöö 11. oktoobril ja 2. novembril.
5. Pahkla (Kassaru) maa-aluse karstijõe kesklõik kokku 6,1 km, sh:
   2, 0 km Tuhala – Tagadi metsa(sihi)teest edela suunas kuni gaasitrassini (16. sept.),
   1,3 km metsateest põhja Angerja jõe sillani end. Kassaru m/v läheduses (11. okt.),
   2,8 km gaasitrassist loodesse Angerja jõe ülemise sillani metsateel (2. nov).

Kaardistamistööde tulemusena selgus, et maa-alused jõed läbivad kõiki Merko Kaevandused OÜ, Paekivitoodete Tehas OÜ ja Kiirkandur AS poolt paekivi kaevandamiseks taotletavaid alasid.

Heiki Potter

5. nov. 2007

TUHALA KARSTIJÕE KAARDISTUSPUNKTIDE NIMISTU

Põhikaart 63.651, 63.652 topograafiline kaart 4988

Pkt Nr		L-Est koordin. X	Y	Maapinna kõrgus (m)	Voolusängi sügavus (m)	Põhja kõrgus (m)	Märkused Selgitused
							Kirikumäe haru 1, 8 km
32		6562006	554594	59.0	1.2	57.8	Ämmaauk, jõe lähe
31		6561996	554603				
30		6561953	554622	63.2	6.2	57.0	
29		6561895	554691	63.2	6.0	57.2	
28		6561881	554857	63.3	6.0	57.3	
27		6562012	554850	63.1	6.5	56.6	
26		6561938	554962				
25		6561967	555014	61.5	6.8	54.7	
24		6562101	555036				
23		6562090	555052				
22		6562181	555111	61.3	7.0	54.3	
21		6562209	555114				
20		6562301	555180				
19		6562316	555171	62.5	9.1	53.4	Kiriku karstiaugu serval
18		6562371	555236				
17		6562388	555253	63.0	7.5	55.5	
16		6562423	555296				
15		6562434	555292				
14		6562451	555312				
13		6562468	555323				
12		6562485	555311				
11		6562512	555323	62.3	7.7	54.6	Maaru karstiaugu serval
10		6562543	555339	61.5	6.7	54.8	Maaru karstiaugu serval
9		6562554	555345	63.5	8.0	55.5	maantee tammil
8.1		6562562	555360				
8		6562601	555343				Nogliku karstiauk
7		6562615	555319		7.0		
6		6562695	555317	59.2	7.0	52.2	Karstiauk põllul
5		6562691	555334				
4		6562736	555327				
3		6562773	555310				
2		6562838	555342	57.5	6.0	51.5	
1		6562883	555362	56.0	5.5	50.5	
							Nõiakaevu haru 2,2 km
32		6562006	554594	59.0	1.2	57.8	Ämmaauk, jõe lähe
33		6562017	554603	62.0	7.0	55.0	
34		6562101	554659	61.3	7.1	54.2	
34.1		6562148	554665				
35		6562135	554701		3.0		Hundikuristik, Kuie jõeorg
36		6562128	554758	61.0	7.0	54.0	
37		6562153	554802		1.7		Kirstuauk, Kuie jõeorg
38		6562176	554792		5.5		Virulase koobas,
39		6562215	554770		7.5		
40		6562268	554665		6.0		
41		6562370	554663		5.1		
42		6562548	554772	62.5	6.7	55.8	Postimäe pere kaev

Pkt Nr		L-Est X	koordin. Y	Maapinna kõrgus (m)	Voolusängi sügavus (m)	Põhja kõrgus (m)	Märkused Selgitused
44		6562569	554986	60.5	6.5	54.0	
45		6562574	555030	56.0	2.2	53.8	Vanakubja org
45.1		6562600	555050				
46		6562667	555024				
47		6562694	555024	61	7.0	54.0	Polli pere kaevu juures
48		6562758	555014				
49		6562826	555032	56.8	4.7	52.1	
50		6562870	555089		6.1		
51		6562904	555105	57.0	5.4	51.6	Nõiakaevu juures
52		6562965	555109	58,3	6.9	51.4	
53		6563011	555140				
54		6563099	555144	56.6	6.5	50.1	
55		6563148	555169	55.5	6.3	49.2	
56		6563229	555208				
56.1		6563215	555225				
56.2		6563125	555225				
57		6563041	555273	54.5	4.0	50.5	
58		6562903	555347	56.0	4.2	51.8	
58.1		6562880	555372				
							Pärtlemäe haru 2. 0 km
		6562006	554594	59.0	1.2	57.8	Ämmaauk, jõe lähe
32.1		6562040	554600				
59		6562050	554582	61.2	7.0	54.2	
59.1		6562090	554520				
60		6562154	554479	62.2	7.5	54.7	
60.1		6562240	554510				
61		6562380	554591	61.8	6.2	55.6	
61.1		6562475	554630				
61.2		6562580	554580				Kuie jõeorg
61.3		6562690	554640				
61.4		6562730	554575				
62		6562827	554536	62.6	7.1	55.5	
63		6562895	554476	62.1	6.7	55.4	
64		6562953	554444	60.6	5,8	54.8	
65		6562964	554373	57.0	2.7	54.3	Kuie jõeorg, kaevu juures
66		6562961	554323		7.1		Hiie-Otsa pere õuel
67		6562962	554289				Hiie-Otsa pere õuel
67.1		6562990	554220				
68		6563129	554281	62.5	7.3	55.2	
69		6563165	554307				Pärtle pere õuel
70		6563190	554381				maantee tammil
71		6563251	554414				Kangru pere läheduses
71.1		6563320	554485				
72		6563430	554514	56.0	3.5	52.5	Kuie jõeorg, Kalda allikad

Kaardistamine on toimunud MTÜ Tuhala Looduskeskus tellimusel Eesti Kaardikeskuse AS poolt mais 2007. a.

Tammiku karstijõe kaardistuspunktide nimistu

Põhikaart 63.651, topograafiline kaart 4987, 4988

Jrk nr	X L-Est	Y L-Est	X 1942	Y 1942	H (m)	Voolu sügavus	Voolu põhi	Märkusi ja selgitusi
1	6561769	554230	6565866	5382895	61,0	2,7	58,3	Tuhala jõe põhi
2	6561872	554235	6565969	5382904	62,0	5,7	56,3	
3	6561949	554173	6566048	5382846	64,0	-	-	
4	6562256	553943	6566365	5382630	63,3	5,8	57,5	
5	6562635	553784	6566751	5382488	63,6	-	-	
6	6562760	553776	6566877	5382486	63,4	6,0	57,4	
7	6562995	553811	6567109	5382532	63,4	6,0	57,4	
8	6563185	553740	6567303	5382469	62,4	5,5	56,9	
9	6563201	553640	6567323	5382370	62,2	5,7	56,5	
10	6563311	553549	6567437	5382284	61,1	5,7	55,4	
11	6563372	553535	6567499	5382272	60,6	-	-	
12	6563453	553512	6567581	5382253	60,0	-	-	
13	6563441	553442	6567572	5382183	60,1	6,8	53,3	
14	6563398	553327	6567534	5382066	61,0	5,9	55,1	
15	6563314	553174	6567458	5381909	62,5	5,8	56,7	
16	6563451	553383	6567585	5382125	59,2	5,9	53,3	
17	6563487	553568	6567612	5382310	59,0	-	-	
18	6563515	553560	6567640	5382303	-	-	-	
19	6563497	553329	6567633	5382072	59,0	6,1	52,	
20	6563553	553333	6567689	5382079	56,5	6,2	50,3	Terviseallikas,W
21	6563587	553342	6567723	5382090	56,5	-	-	sama, N-kallas

Tammiku maa-alune karstijõgi, 3,2 km

Lutsa karstijõe kaardistuspunktide nimistu

Suund pärivoolu; põhikaart 63.653, topograafiline kaart 4887, 4888

Jrk nr	Punkt Nr	WGS-84 koordinaadid N	E	L-Est koordinaadid X	Y	Maapinna kõrgus BK-77 (m)	Voolu sügavus (m)	Voolu põhja kõrgus	Märkused
1	13	59°13.486'	24°53.330'	6565490	550750	56.3	3.0	53.3	0.00 Möllu allik.
2	12	59°13.467'	24°53.746'	6565459	551147	59.0			0.40
3	10	59°13.512'	24°53.967'	6565546	551356	56.5	4.0	52.5	0.23
4	9	59°13.562'	24°54.124'	6565640	551504	55.8	4.2	51.6	0.17
5	8	59°13.587'	24°54.122'	6565687	551501	55.8	4.5	51.3	0.05
6	7	59°13.671'	24°54.209'	6565844	551582	56.0	5.4	50.6	0.17
7	6	59°13.669'	24°54.306'	6565842	551674	57.0			0.10
8	5	59°13.680'	24°54.534'	6565865	551891	58.5			0.21
9	4	59°13.698'	24°54.641'	6565900	551992	56.8	5.8	51.0	0.12
10	3	59°13.697'	24°55.202'	6565905	552526	54.7	5.5	49.2	0.52
11	15	59°13.737'	24°55.408'	6565982	552721	54.4	6.0	48.4	0.21
12	16	59°13.828'	24°55.448'	6566152	552757	53.2			0.18
13	17	59°13.982'	24°55.737'	6566441	553028	50.0			0.40
14	18	59°13.996'	24°55.563'	6566465	552862	50.2	5.8	44.4	0.17 Lutsa oja all
15	19	59°14.216'	24°55.412'	6566871	552712	50.2	4.5	45.7	0.42
16	20	59°14.189'	24°55.189'	6566818	552501	48.5			0.22
17	21	59°14.172'	24°55.135'	6566786	552450	49.0			0.06
18	22	59°14.248'	24°55.119'	6566927	552433	49.0	7.0	42.0	0.15 Sihitee tammil
19	23	59°14.317'	24°55.093'	6567055	552407	49.0	6.8	42.2	0.13 Maanteel
20	19.1	59°14.326'	24°55.274'	6567074	552578	48.8			0.18
21	20	59°14.335'	24°55.335'	6567092	552636	48.8			0.06
22	21	59°14.271'	24°55.629'	6566976	552918	49.1			0.30
23	22	59°14.362'	24°55.707'	6567147	552989	45.3			0.19
24	22.1	59°14.376'	24°55.742'	6567173	553022	45.1			0.05 Ristumispaik.
25	23	59°14.247'	24°56.581'	6566944	553824	44.3			0.83
26	24	59°14.281'	24°56.806'	6567011	554037	43.8			0.21
27	25	59°14.290'	24°57.287'	6567034	554494	43.6			0.46
28	26	59°14.336'	24°57.397'	6567120	554598	42.5			0.14 Tuhala j kaldal
29	26.1	59°14.335'	24°57.398'	6567119	554598	41.0			0.00 jõehaua põhjas

Karstijõe pikkus umbes 8600m

Lutsa karstijõe topograafiline kaardistamine on toimunud MTÜ Tuhala Looduskeskus tellimusel. Kaardistas Eesti Kaardikeskuse AS septembris 2007. a.

Kassaru (Pahkla) maa-aluse karstijõe kaardistamispunktide nimistu

Põhikaart 63.644, topgraafilised kaardid 4886, 4885

2007 a kaardistus

Nr	L-Est X	L-Est Y	42. a/s X	42. a/s Y	H (m)	Jõe sügavus	Jõepõhja kõrgus	Märkused Selgitused
2.21	6566949	548362	6571306	5377264	53.0	6.3	46,7	Enge oja sillal
.201	6566910	548315	-	-	-	-	-	
2.20	6566837	548023	6571208	5376920	52.6	6.0	46.6	
2.19	6566739	548019	6571111	5376912	53.3	5.6	47.7	
2.18	6566586	548051	6570956	5376937	-	-	-	Teetammil (4 Kr)
2.17	6566321	547997	6570694	5376871	55.0	5.0	50.0	
2.16	6566186	548054	6570556	5376922	54.6	-	-	
2.15	6566070	548126	6570437	5376988	55,0	-	-	
1.01	6566056	548202	6570420	5377064	55.0	5.0	50.0	
1.02	6566015	548188	6570380	5377048	55.2			
1.04	6566026	548056	6570397	5376917	55.8	4.5	51.3	
1.05	6566007	548019	6570379	5376879	56.0			
1.06	6565937	547873	6570316	5376730	56.6	5.0	51.6	
1.07	6565824	547764	6570208	5376617	56.0	4.8	51.2	
1.08	6565901	547641	6570290	5376496	56.5	4.5	52.0	
1.09	6565879	547571	6570272	5376426	56.6			
1.10	6565764	547387	6570165	5376237	57.5	4.1	53.4	Silmuse ristumine
1.11	6565616	547308	6570021	5376151	57.8	3.0	54.8	
1.12	6565478	547150	6569890	5375987	59.4			
1.13	6565365	547111	6569779	5375943	58.5			
1.14	6565293	547042	6569710	5375871	58.2	4.0	54.2	
1.15	6565307	546873	6569731	5375703	58.2	4.0	54.2	
1.16	6565312	546807	6569740	5375637	-			Gaasitrassi ääres
3.14	6565300	546817	6569727	5375647	-			Gaasitrass ääres
3.15	6565142	546782	6569570	5375604	58.2	3.5	54.7	
3.16	6564974	546696	6569406	5375511	58.2	3.3	54.9	
3.17	6565041	546535	6569480	5375353	58.2	2.9	55.3	
3.18	6565133	546487	6569574	5375309	58.2			
3.19	6565312	546371	6569759	5375201	58.2	2.7	55.5	
3.20	6565411	546269	6569862	5375104	58.2			
3.21	6565739	546204	6570193	5375054	57.9			
3.22	6565995	546112	6570453	5374973	-			
3.23	6566125	546080	6570584	5374947	-			
3.24	6566279	545748	6570753	5374622	55.4	3.0	52.4	
3.25	6566314	545625	6570794	5374501	55.3	2.7	52.6	
3.26	6566458	545354	6570950	5374236	54.3	3.0	51.3	Angerja jõe ääres
3.27	6566291	545296	6570786	5374171	54.6			Angerja jõe ääres

Maa-alune katastrijõgi jätkub mõlemas suunas. Kaardistatud lõigu pikkus 6,1 km.

KIRDALU KARSTIJÕE KAARDISTUSPUNKTIDE NIMISTU

Põhikaart 63.644, 63.643, topograafiline kaart 4786, 4886

Pkt Nr	WGS-84 koordinaadid N	E	L-Est koordinaadid X	Y	Maapind BK-77	Voolusängi sügavus m	Põhja kõrgus BK-77 (m)
02	59°16.041'	24°50.28'	6570195	547789	39,8	4.8	35,0
03	59°16.006'	24°50.17'	6570129	547685	40,2	4.7	35.5
04	59°15.834'	24°49.86'	6569806	547394	41,7	4.5	37,2
05	59°15.083'	24°48.86'	6568400	546461	52,1	5.0	47,1
06	59°15.172'	24°48.35'	6568560	545974	53,7	5.7	48.0
15	59°15.476'	24°46.83'	6569107	544522	52,2	4.2	48.0
14	59°15.445'	24°46.75'	6569048	544446	53,0		
13	59°15.463'	24°46.66'	6569081	544361	52,2	4.4	47,8
12	59°15.453'	24°46.63'	6569062	544332	52.6		
11	59°15.451'	24°46.58'	6569058	544285	52,5		
10	59°15.464'	24°46.55'	6569081	544256	52.4		
09	59°15.438'	24°46.47'	6569032	544180	52,4		
08	59°15.422'	24°46.44'	6569002	544152	51.9	4.4	47,5
07	59°15.399'	24°46.32'	6568958	544039	52.5	3.5	49,0
16	59°15.394'	24°46.16'	6568947	543887	51,2	3.7	47,5
17	59°15.383'	24°46.07'	6568926	543801	51,4	3.6	47,8
18	59°15.355'	24°46.04'	6568874	543773	52,3		
19	59°15.334'	24°45.10'	6568824	542880	49,6	4.9	44,7
20	59°15.338'	24°45.05'	6568831	542832	50,0		
21	59°15.137'	24°44.49'	6568452	542304	-		
22	59°15.035'	24°44.22'	6568260	542040	52,0		
23	59°14.928'	24°43.52'	6568054	541386	52,0	7.4	44,6
24	59°14.935'	24°43.48'	6568067	541348			

Karstijõe pikkus 9,3 km

Kirdalu karstijõe topograafiline kaardistamine on toimunud MTÜ Tuhala Looduskeskus tellimusel. Kaardistas Eesti Kaardikeskuse AS aprillis 2007. a.