



adaptest
kliimamuutuste Eesti



Töö teostati projekti “Kliimamuutustega kohanemise tegevuste elluviimine Eestis”, LIFE21-IPC-EE-LIFE-SIP AdaptEst/101069566 raames, mida rahastatakse Euroopa Liidu liikmesriikide keskkonnaprojektide kaasrahastamise programmist LIFE. Antud aruanne väljendab üksnes töö autorite seisukohta ja ei ole siduv Euroopa Komisjonile.

TELLIJA: EESTIMAA
LOODUSE FOND
2024

Metsaelupaikade inventuur Madise raba skv ja Kunila skv veerežiimi taastamistööde mõjupiirkonnas

Koostaja: Anneli Palo

Lühikokkuvõte

Eestimaa Looduse Fondi tellimusel teostas Anneli Palo Alam-Pedja looduskaitsealal Madise ja Kunila sihtkaitsevööndis metsaelupaikade inventuuri ning hindas kraavide sulgemise mõju neile metsadele.

Välitööd toimusid 2024.a. augustist-septembrini. Koguti taastamistööde planeerimise jaoks esmaselt vajalik andmestik kraavide toimivuse ja metsaelupaikade seisundi kohta.

Madise skv kraavid on kaevatud tõenäoliselt 19. sajandi teisel poolel, nende mõju oli väike ning täielikult liitunud hilisematest raietest lähtuva mõjuga. Metsaelupaigad on seal heas seisundis ja veerežiimi reguleerimist rabaaluses piirkonnas ei ole vaja.

Kunila skv kraavid kaevati 1970-l ja need on lühendanud üleujutuse kestust. Kraavidel on kõrged mineraalsed vallid, mida on võimalik kuhjata kraavidesse. Kuna alal kasvasid/kasvavad tugevalt läbivoolulised metsad, mitte soometsad, ei tohi kraavide sulgemine tekitada metsas seisva veega üleujutust. Looduslähedasema seisundi saavutamiseks piisab kraavide tasandamisest praeguse metsapinnase kõrgusele. Kaldavallidel olevad ja nende tagused tänaseni säilinud üleujutusega metsaelupaigad on väga heas või heas seisundis. Ala põhjaosas on nooremad majandusjälgedega metsad, Pikknurme jõe ja Peetri oja vahele jäävat seisvama veega siseosa kvaliteeti on kuivendus kõige enam mõjutanud.

Aruandele on digitaalselt lisatud metsaelupaikade inventeerimise andmestik (xls), polügoonide piirid (tab), läbitud teekonnad (tab), välitöömärkused (tab) ja korrigeeritud kraavidekiht (tab), samuti hulk fotosid.

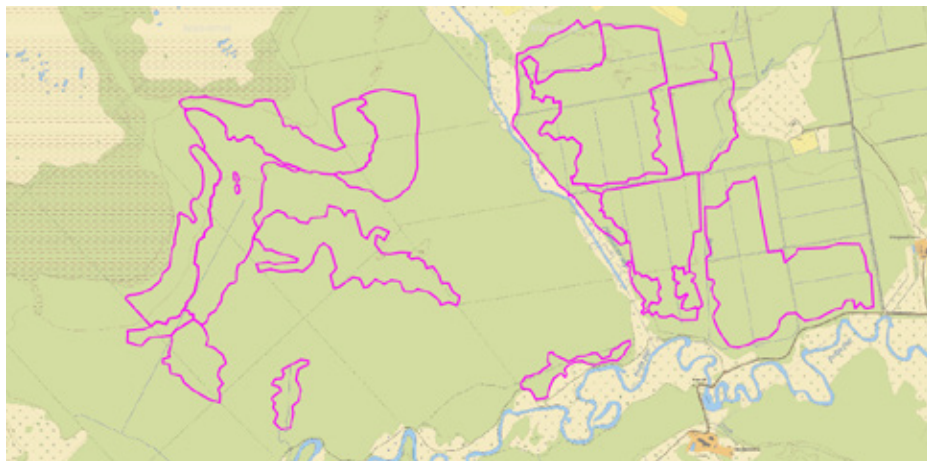
Anneli Palo, maastikuökoloog (PhD)

anneli.palo1@gmail.com

+372 93653

Töö lähteülesanne

Töövõtja teeb metsaelupaikade inventuuri kavandatavate veerežiimi taastamistööde võimalikus mõjupiirkonnas. Lisaks koostab Töövõtja hinnangu taastamistööde vajalikkuse kohta ja on vastutav aruande koostamise eest, kus käsitletakse inventeeritavat ala.



Inventeeritakse kasutades etteantud [metsaelupaikade inventeerimise ankeeti](#) ning järgides [loodusdirektiivi metsaelupaikade inventeerimise juhendit](#). Erilist tähtsust tuleks pöörata neile elupaigalaikudele, mille kohta Natura elupaikade andmekihi ja metsakorralduse takseerandmete vahel on vastuolud ja olulised erinevused tüübimäärangutes jm. andmetes;

* kui inventeeritav elupaigalaik osutub LD elupaigaks, tuleks kogutud andmed vormistada vastavalt [loodusdirektiivi elupaikade inventeerimise andmevormile](#);

* kui inventeeritav elupaigalaik ei osutu LD elupaigaks, tuleks koguda vähemalt selline andmestik, mida vajatakse polügooni kandmiseks 0_elupaik kihile;

* lisaks Natura-andmestiku kogumisele tuleb iga elupaigalaigu puhul kirjeldada kuivenduse olemasolevat mõju koosluse struktuurile, funktsioonidele ja liigilisele koosseisule ning kraavide sulgemisega kaasnevat või kaasnedatavat mõju. Kui mõne kraavi sulgemine on inventeerija arvates mingist aspektist vastunäidustatud, tuleb eraldi välja tuua see aspekt koos põhjendustega, miks looduslikkuse ennistamisest tuleks vastavas kohas hoiduda.

Töö tulemusena esitatakse järgnev:

- kirjalik lühikokkuvõte inventuuri tegemisest: kes inventeeris, millisel ajal viidi läbi välitööd, kui suures ulatuses, olulisemad tähelepanekud väitöödel, tulemuste analüüs, vajadusel soovitusel kaitse korraldamiseks, soovitusel täiendavate uuringute läbiviimiseks (tõenäosus leida haruldasi liike vms), mõned illustreerivad fotod jms. Muuhulgas kirjeldada aruandes, milliseid kaalutlusi tehti alal esinevate metsaelupaigatüüpide määramisel. Samuti võrrelda EELISes ja metsakorralduse takseerandmetes olemasoleva ja välitöödel inventeeritud metsa alasid, kas olemasolevat andmestikku tuleb muuta ja mis kaalutlustel. Lisaks kirjeldada, mis on inventuuriala eripärad või iseloomustavad näitajad, millega elupaigatüüpide määramisel arvestati (nt kui kogu ala on kraavitusest mõjutatud, siis selgitada, kui hästi kraavid veel toimivad, kuidas need on ala looduslikku arengut muutnud ja millistel kaalutlustel elupaigatüübid määratud). Vajadusel anda elupaigatüüpide taastamis- ja hooldamisjuhiseid ning rikutud elupaigatüüpide taastamistööde soovitusi ning võimalike taastamistööde(kuivenduskraavide sulgemise mõjude kirjeldus.

- elupaigatüüpide kaardikiht koos täidetud andmetabeliga .tab formaadis koos selgitustega;

- EELISesse kandmise andmetabel Exceli formaadis (KR_andmevorm). Lahtrisse „Märkused” kirjutada lisaks eespool toodule ka elupaigatüübi määramisel tekkinud kaalutlused ja polügooni iseloomustavad olulised tähelepanekud;

- reaalselt läbitud marsruudid (GPS rajad). Võimalusel võib esitada ka inventeerimise käigus tehtud GPS koordinaatidega fotod.

Ettevalmistustööd

Tutvuti ala metsakorraldusmaterjalide, Natura andmekihi, Maa-Ameti Geoportaaalis mullakaardi, ajalooliste kaartide ning aerofotodega, samuti põhikaardi kraavivõrgu andmetega ning erinevate reljeefiandmetega (põhikaart, LIDARi andmed).

Valmistati ette andmekihid:

1. Etteantud kontrolli vajavad elupaigapolügoonid jagati väiksemateks üksusteks seal, kus aerofotode, metsakorraldusandmete vmt olulise teguri põhjal võis oletada peapuuliigi või järjepidevuse olulist muutust polügooni sees.
2. Teine andmekiht moodustati erinevatelt digitaalsetelt kaartidelt leitud sirgjoonelistel objektide kohta, mis võivad olla kraavid. Lisaks Maaameti kraavide andmekihile otsiti neid LIDAR reljeefikaardilt. Eeldati, et osa neist joontest osutub välitöödel metsasihtideks või endisteks puidu väljaveoteedeks.

Ettevalmistatud andmekihid sisestati välitöödel kasutatavasse tahvelarvutisse (programm LocusMap).

Välitööd

Looduses liikumisel sai väliarvutis potentsiaalsete elupaigalaikude piire ning kraavide andmekihti jälgida Maa-ameti WMS-teenuse aerofotoalusel. Välitöödel liiguti nii kraavide ümbruses, hinnates neid ümbritsevates metsades toimunud muutusi kui ka vahepealsetes kraavideta metsaeraldustes, et näha nende liigirikkust, struktuuri ja kuivenduse kaugmõju ning kirjeldada metsaelupaigad. Märkused ja liigileiud sisestati väliarvutisse. Salvestati liikumiteekond (juhul kui ekraan ei tööta, salvestub punktide vahele sirgjoon, kuigi võidi liikuda mittesirgjooneliselt).

Välitöödel käidi 20.08, 21.08, 10.09, 19.09 (praktika jaoks tegi päeva kaasa TÜ bioloogiatudeng Sidney Remmer), 24.09.

Kameraaltööd

Väliarvutisse salvestatud punktid laaditi alla ja salvestati kasutatavaks MapInfo programmis. Nende järgi korregeeriti nii esmast elupaikade kui kraavide andmekihti ning täiendati elupaikade andmetabeli sissekandeid.

Lähteülesandes sooviti infot olemasolevate metsaregistri ja elupaigatüüpide andmete täpsuse kohta. Metsaregistri andmed olid rahuldava täpsusega nii kasvukohatüübi kui vanusklassi osas, kuigi välitöödel hinnati vahepeal toimuma hakanud puistuvahetushäiringute tõttu mõned metsad pigem nooremaks kui registris. Metsaelupaikade piirid võivad erineda metsaeraldustest seetõttu, et metsa takseerimisel aluseks võetav puistu boniteet ja enamuspuuliik, samuti teadaolev täpne vanus ei ole ammu looduslikule arengule jäänud metsade puhul enam oluline. Metsaelupaigaks piiritletakse sellisel juhul omavahel ökoloogiselt sarnased metsaeraldused.

Loodusdirektiivi metsaelupaigatüübid olid varasemas inventuuris joonestatud alale samuti üldisemas mõõtkavas, mistõttu ei saa neid andmeid pidada eksitavaks. Ka käesolev kaardistus sisaldab palju looduslikku varieeruvust, kuid elupaikade tüpoloogiat ja piire on korregeeritud vastavalt nende veerežiimile.

Uuringuala looduslik veerežiim ja potentsiaalne taimkate

Uuringuala paikneb endisel järvetasandikul. Tänapäevase vetevõrgu kujundasid endise järvetasandiku taandumisel sellesse lõikuvad jõed ja ojad, kõrgendikud ja mineraalmaadele laienevad rabad. **Soodest ja mineraalmaalt toimub lumesulavee ja muu vee liikumine suunaga põhjast lõunakaarde, sh edelasse. Vee liikumine toimub jõe üleujutusosalalt rabade suunas ehk valdavalt lõunast põhjakaarde, metsaojadel-kraavidel ka ida-läänesuunaliselt, maapinna üldine kalle on aga kirdest edelasse.** Soode ja metsade dünaamikas on siin kesksel kohal vee liikuvus ehk kõdu- ja turbakihi õhustatus, vee toitelisus varieerub vastavalt sellele, kas on tegu rabadest või mineraalmaadelt laskuva veega või üleujutusveega.

Metsad ehk arvestatava boniteediga puistud võivad kasvada väga tüsedal turbal, kui vesi on liikuv ja hapnikurikas - looduslikult on sellisteks metsadeks rabanõlvad ja allikalised alad, samuti paljud madalsoo- ja siirdesooturbaga alad. Kui vee liikuvus halveneb, jäävad puud kiduramaks ja valitseb nn puissoo, mis puutüvedele iseloomulike liikide jaoks on pigem soo alatüüp, küll võib see hästi sobida valgusnõudlikumatele taimeliikidele, sh paljudele sammaldele. Faunistiliselt on liigilise koosseisu piir ilmselt nihkunud lagesoode suunas, s.t. nende jaoks algab nn soomets varem kui põlismetsade tüveliidide jaoks. Looduslikult on kasvava soo ja metsa piir valdavalt üleminekuline, olenedes ümbritsevast reljeefist. Ida-Eesti regioonis on rabanõlvad laugemad ja üleminekud metsa ning soo vahel pikaldasemad kui Lääne-Eestis. Tüüpiline männik-rabamets ja kase-männi-siirdesoomets (Loodusdirektiivi 91D0*) kasvab siin rabaservades ja mujal liikuvama veega ehk paremini õhustatud raba- või siirdesooturbaga kohtades (rabajärvede servad jmt), minnes üle soo-lehtmetsadeks, milleks on põhiliselt sookaasikud ja kase-männi-kuuse kidurad segametsad, harvem sanglepikud ja sanglepa-segametsad (9080*). Tänapäeval on selle elupaigatüübi levik märkimisväärne, kuid kahjuks on enamus soo-lehtmetsi taastumas kas endistele raiete või heina- ja karjamaadele (mis kunagi olid ilmselt soo-segametsad või liigirikkamad soo-lehtmetsad), nende levik on laienenud ka kuivendatud soode tõttu, samas kui tõelised põliste soolehtmetsade alad on pöördumatult kuivendatud ja muudetud majandatavaks metsamaaks (kuusikuteks). Kuivenduse tagajärjel, samuti kliimatiliste muutuste ja suurenenud toitainesisalduse tõttu sademetes on ka noorte rabametsade pindala suurenenud puisrabade arvel, samas kui puisraba piir on nihkunud soo siseosa poole, vähendades lagedamate alade pindala.

Kui üleujutusvesi läbib metsi põhiliselt väljaspool aktiivset vegetatsiooniperioodi, kujunevad alale lammimetsad. Uhtvallimetsadena Loodusdirektiivi mõttes käsitletakse Eestis jõetasandikel olevaid liigirikkaid sega- ja lehtmetsi: lisaks looduslikele laialehiste ja sanglepa-kuuse segudele ka haavikud, kase ja kuuse-enamusega laialehise järelkasvuga metsad, mõnel juhul ka lammilepikud, kui intensiivselt on kujunemas laialehine järelkasv. Tugev ja korduv üleujutus tänapäeval ei ole primaarne eristustunnus, mets võib kasvada näiteks jõest kaugemal lammi-lodumetsade vahele jääval vanal kõrgendikul-vallil või siis kitsal jõeterrassil (alternatiivid 9180* kui tegu on astangulaadse kaldaga, tüüpilisemalt aga 9020* ehk laialehine mets). Kindlat eristustunnust laialehiste metsade tüübiga (9020*) ei ole, sest mõlemaid tüüpe looduslikul kujul on säilinud väga väikeste fragmentidena. Lammimetsade niiskusrežiim on üldiselt parem, mistõttu sealsetes metsades taastub tundlike tüvesammalde floora kiiremini kui laialehistes metsades, samuti võib järjepidevates metsades erineda alustaimestik, kuivõrd teatud laialehiste metsade taimeliigid ei

talude üleujutusi ja suurt niiskust ning vastupidi, uhtvallimetsades leidub loikusid, kus saavad esineda kalda- ja sooliigid.

Ulatuslikel tasandikel, kus põimuvad tänased üleujutusega jõemaastikud ja aktiivsed soostumisprotsessid, on subjektiivne tõmmata kindlat piiri ka lammi-lodumetsade (91E0*) ja soo-lehtmetsade (9080*) vahele. Üldiselt iseloomustab lammi-lodumetsi kevadiste üleujutuste ja lumesulavete seguvesi, mis puude lehtimise ajaks on piisavalt alanenud või jäänud küll kõrgeks kuid suhteliselt liikuvaks. Seetõttu on tüüpilised lammi-lodumetsad enamasti eeskujuliku mikroreljeefiga ning pyuistud taluvad ka suviseid lühikesi kõrgeid üleujutusi. Turvast on neis metsades kas väga õhukese kõduturbana või hästilagunenud puiduturbana, sage on savikas mudane lammimuld. Kui vee liikumine seiskub, hakkavad kujunema soo-lehtmetsad ja algab aktiivne soostumine põhiliselt samblaturbaga, seetõttu looduslikus olekus on lammilodude üleminek soo-lehtmetsadeks teatud määral sujuv, olenedes suurte üleujutuste sagedusest ja rabanõlvalt või mujalt saabuvate vete hulgast ja toitainesisaldusest.

Tulenevalt ülaltoodud protsessidest toimuvad üleujutuste lakkamisel või kuivendamisel järgmised muutused:

1. Uhtlammimetsades kujuneb üleujutuste lakates välja ümbruskonnale tüüpiline mineraalmaaline mets vastavalt mullastikule. Alam-Pedjal on selleks laialehine mets või viljakas kuuse-segamets, mis erinevad seal olnud uhtlammimetsast vaid vee-elupaikade puudumise poolest. Looduskaitseline tähtsus säilib, kui metsi ei majandata.
2. Lammi-lodumetsades võib üleujutuste vähenedes, sh kraavide mõjul uhtvallile lähedastel aladel laieneda uhtvallile iseloomuliku salumetsa (salu-laanemetsa) pindala. Looduskaitseline tähtsus säilib, kui metsi ei majandata. Piirialadel seisva veega soo-lehtmetsadega või muude mineraalsete metsadega oleneb metsa areng pinnases oleva vee hulgast. Kui üleujutusvee pealevool on läbi lõigatud, kuid soovete pealevool jätkub, hakkavad metsad soostuma ja liituvad hiljem 9080*alaga. Kui vesi on üldiselt kõrvale juhitud ja nn liigvett sisuliselt ei esinegi, kujunevad alale salu- või laanemetsad.
3. Kuivendatud soo-lehtmetsas (9080*) oleneb metsa areng turba tusedusest ja toitainesisaldusest. Tüsedal turbal kujunevad tüüpilised kõdusoometsad või ilmet rabastuvaid ja soostuvaid metsi jäljendavad kooslused (kuuse osakaal rinnetes tõuseb, lehtsammalkate domineerib, ohtralt häiringut jmt), õhukesel toitainerikkal turbal aga soostuvate metsade või salu- ja laanemetsade taolised kooslused, kus turvas ja kõdu lagunevad intensiivselt kuni mineraalmaani välja. Iseloomulik on rohke paakspuu.
4. Soo-okasmetsad (91D0*) kasvavad valdavalt tüsedal turbal ja kuivenduse tõttu võib rabametsades mõnevõrra tõusta puistu tihedus ja kõrgus, siirdesoometsades suurened a kuuse osakaal alumistes rinnetes ning hiljem algab tuuleheide, põõsarindesse lisandub paakspuu.

Uuringualal metsades veerežiimi muutes tuleb arvestada vee liikumissuunaga ning vee liikumise kiirusega ehk reljeefi langusega. Paisutades lammi-lodumetsas vee ülemäära seisvaks, toimub edasine areng metsakoosluse liigilise vaesumise suunas (soostumine ja rabastumine). Uhtvallimetsade ja rabametsade sees veepaisutus tekitab ulatusliku vanade puude seotud häiringu, mis samuti ei ole praeguses olukorras vajalik.

Uuringuala ajalooline maakasutus ning veerežiim

Kvaliteetne 1948.a. pildistatud aerofoto (<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/link/I30EJUid>), mis kaks aastat hiljem on tõlgendatud topograafiliseks kaardiks, annab hea aluse võrdluseks tänapäevaga. Järgmised sisukad aerofotod ja maakasutusplaanid pärinevad 1966-1967. aastast. Hilisemate väiksema ajalise vahega pildistatud aerofotode põhjal olulisi metsanduslikke ja maaparanduslikke tegevusi ei ole toimunud.

A. Madise skv

Siinsed kraavid on rajatud tõenäoliselt 19. sajandil, neid on kujutatud 1901.a. välja antud nn verstakaardil (metsad kuulusid Vana-Põltsamaa mõisale). Kaardil puudub ülemine, rabaservale lähenev kraavilõik. 1947. aasta kaardil (NSVL o42 topograafiline kaart, 1:25 000 vanem) on see siiski välja joonistatud ja ilmselt on kraav samuti vana.

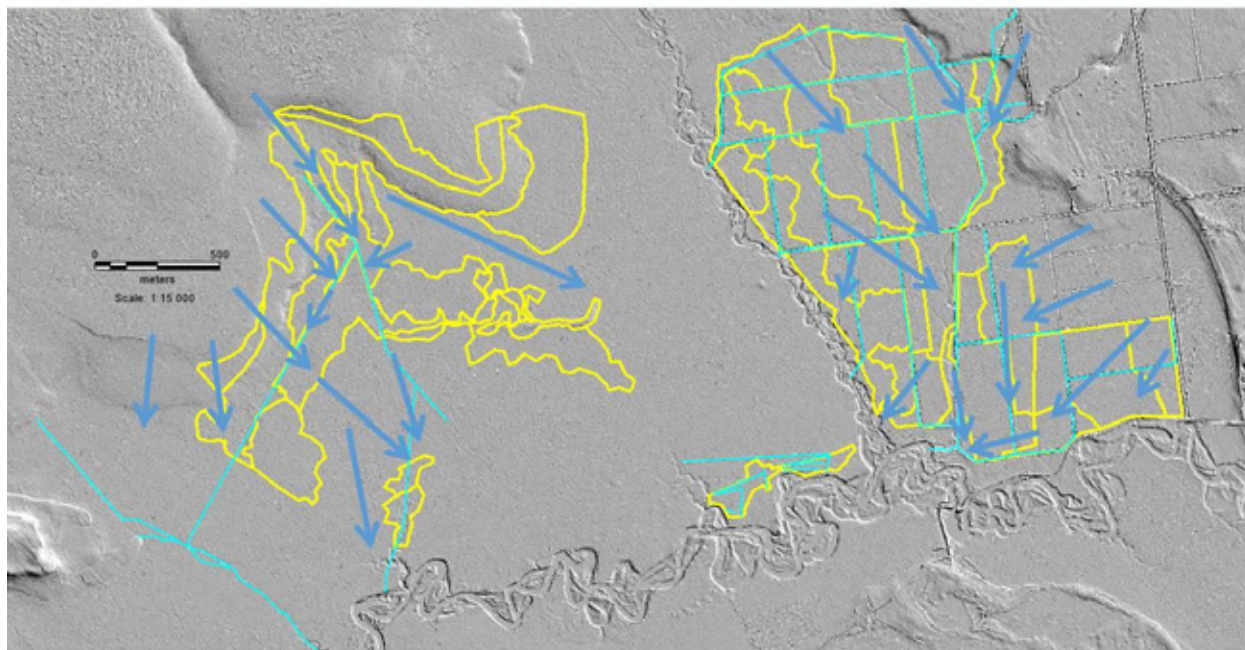
Jõepoolsetel aladel on 20. sajandi keskpaigas olnud mõned suuremad puisniidud. Samuti oli väikesi puisniite ja heinamaid kraavi põhjapoolse otsa juures ning keskosas seljakul. Vanimal aerofotol olnud nn metsata alasid üle vaadates selgus, et need olid kas kõrgendikud või intensiivse vee läbivooluga alad. Kõrgendikel kasvas praegu üksikute vanemate puudega või nende lamapuidul olev hall-lepik või inimhõlmuse ilmega kuusik-segamets, märgades kohtades aga monotoonse ilmega kaasik või kase-sanglepa-segamets, kus mikroreljeef ja samblarinne olid puudulikumat kui kõrvalasuvatel põlise metsamaa tükidel (olid kasutusel heinamaadena?). Endised kõlvikud on olnud väga väikesed ja asunud laiguti, tänases maastikus on nad puurinde koosseisu poolest juba sulandunud kokku endistele lageraietele kasvanud metsadega.

Rabanõlva männikud on lageraieljärgsed, metsas on üksikuid eelmise põlvkonna säilikmände või nende lamapuitu. Üldiselt leidub piirkonnas vaid üksikuid väikesi metsaosi, mida on majandatud enam kui 150a tagasi, metsade rindeline ja vanuseline struktuur viitab pigem raietele 70-110a tagasi. Siiski on enamus metsi üsna loodusmetsailmelised, sest hooldavaid raieid pole tehtud vähemalt viimase 40-60 aasta jooksul.

Reljeefi kalle on rabalt jõe suunas ning tasandik on liigendatud paljude savikate-kiviste kõrgendikega, seega vee liikuvus on olnud hea ka looduslikes oludes ning sügavaturbalisi soometsi rabanõlvast kaugemal ei ole ka varem olnud. Otsest tugevat kuivenduse mõju vanad kraavid praegu kasvavatele metsadele avaldanud ei ole. Tänaused metsad on kõik kasvanud pärast nende kraavide kaevamist ehk kujunenud looduslikult tingimustesse, mis olid juba loodud. Kõdu lagunemise tunnused tulenevad kindlasti ka ulatuslikele raietele järgnenud intensiivsest metsakasvust, samuti viimase 60 aasta jooksul toimunud suurtest muutustest ümbritseval maastikul ja kliimas: freesturbaväli raba põhjaosas, väikejõgede õgvendamine ning talvede lühenemine (kõdu kiirem lagunemine ja suhtelise toitelisuse suurenemine).

Välitöödel tundus (joonis 1), et Madise raba alt alguse saavast kraavist idas on mõnevõrra eutroofsemad või järjepidevamad metsad, seal oli rohkelt pärna nii märgades kui kuivemates metsades, kraavist läände jäävad soometsad olid vaesema koossisuga, kohati on alanud rabastumine. Seega võib arvata, et ajalooliselt on kraav juhtinud kirdesuunast kõrgendikelt ja nende vahelt tulevat toitainerikkamat vett ära lõunasse ning läänepoolsetel aladel on põhiline veeallikas rabanõlvalt tulev happelisem pinnavesi. Ida pool on tänapäevase jõe madalik, mida läänes pole. Kuna ka ajaloolistel kaartidel on praeguse pillirookaasiku kohal olnud soolaik, siis võib

olla, et siin oli looduslik vete liikumise suunamuutus ka ajalooliselt ning pillirookaasik oli juba enne kraavide rajamist toitainevaesem siirdesoo, mis looduslikult edasi kasvades-laienedes oleks tekitanud uue väikese veelahkmeala (idapoolsed veed läheksid otse lõunasse, läänepoolsed surutaks esmalt edelasse kõrgendike vahelt läbi ja seejärel enne soosaart lõunasse.



Joonis 1. Välitööde ja reljeefimudeli ning aerofotode järgi loodud empiiriline skeem looduslike vete liikumisest enne kraavide rajamist ja ojade õgvendamist. Üleujutusala on jõgede-omadega risti ja neid pole näidatud. Madise raba all võib tähele panna idapoolsete alade tunduvalt kõrgemat eutroofsust (pärn, angervaksa kkt), kraavist läänesuunas jätkuvad siirdesoostuvad ja liigivaesemad alad, ilmselt on kraavi tõttu katkenud idast läände valguvad veed, lõunaosas on idapoolsemad puistud kõdussolikumad. Põhiline osa Madise raba lõunatipu veest liigub kagu ja lõunasuunas ümber saare ning jõuab rikkaliku veena kunagise voolusängi asemele rajatud madalsse kraavinõvasse või valgub edasi lõunasse. Kunila skv-s Pikknurme jõe kaldavallist on olnud vähe läbipääse ning kaldal on kõrge uhtlammimets. Selle taha itta jääb üleminekuline lammi-lodumetsavöönd ning seejärel juba Pikknurme jõe ja Peetri oja üleujutusala keskele jääv seisvama veega ala, kust vesi on liikunud kagusse ja mida pikikraavid on ka kõige efektiivsemalt kuivendanud. Peetri ojast idas oleval tükil on suurima kuivendusmõjuga just ristikraavid, mis ühtib vee loodusliku liikumise suunaga. Pikknurme jõe suudmest läänes asuv väike tükk on endine talu (puis)heinamaa, kraavidel väljavool puudub.

B. Kunila skv

Kunila skv haarab kunagisi majandatud lammi- ja soostuvaid metsi, kuhu 1960.-l kaevati kraavide võrgustik. Keskne Peetri (oja) kraav on õgvendatud juba 19. sajandil heinamaa saamiseks.

1948. a. aerofotol on näha ulatuslikud raied ning neid ka jätkati. Praegused vanimad metsad on toonastes noorendikes aerofoto nn vanad metsad on neist nooremad. Raiest puutumatud suuremaid metsaosi alal ei ole, kuid ilmselt on kohati jäänukina sees põliseid puudetukkasid.

Reljeefikaardil joonistub ilmekalt välja vete ajaloolise liikumise suund Pikknurme jõe ja Peetri kraavi vahelisel alal (Joonis 1), milleks on loodest kagusse suunduvad vanad mattunud jõeharud. Kraavid on need risti läbi lõiganud, tugevama kuivendava mõjuga metsadele on aga olnud põhja-lõunasuunalised kraavid vastavalt kunagisele vete voolusuunale, ristikraavid juhivad nendest kogutud vee ära, lõigates läbi kõrge kaldavalli.

Peetri kraavi põhiline toiteala asub kaugel kirdes ja põhjas ning oja on õgvendatud kogu oma pikkuses, praegu jääb kraav (oja) hiljuti asutatud Kunila ja Pikknurme looduskaitsealade piiresse, mistõttu võib pikemas perspektiivis oodata vooluhulkade loodusliku dünaamika taastumist.

Peetri ojast idas oleval tükil nii selgeid ürgseid veevoolusuundi ei ole (Joonis 1): see on oja ja kõrgema mineraalmaaplatoo vahele jääv jõemadalik. Põhjaosas on maapinna kalle suhteliselt suurem ja läbivoolulisus hea nii põhja- kui idakaarest olevailt kõrgendikelt. Lõunaosas tasandik laieneb ning moodustub lauge käär, kus kohtuvad põhjast mineraalmaadelt tulevad veed ning Pedja ülejutus ja seetõttu metsadesse kauaks seisma jääv lumesulavesi. Vee väljavool jõetasandikule on kunagi toimunud ka otse põhjast lõunasse, kuid seda on takistanud nii Pedja jõe kaldavall kui hilisem teetamm. Roobastee mööda kaldavalli kuni Kirna kohani on näha nn kaheverstasel kaardil ehk 19.saj. lõpuosa kaardil, kuid Kirna koht (*Alt Nurkast* e Altnurga?) on tähistatud juba sajand vanemal Mellini kaardil. Põhiline vool sellest käärust välja on toimunud Peetri oja suudmeala lähedal, kus on ka praegu kraav, samuti läbi kaldavallimadalike otse ojasse, sest Peetri ojal pole nii kõrget kaldavalli kui Pedjal või Pikknurme jõel. Sellel tükil on kuivendajatena olulisemad idaläänesuunalised kraavid ning põhja-lõunasuunalised on väiksema tähtsusega kogujakraavid. Ala ääristab idast iidne asustusala, seega on siinsetes servametsades ilmselt juba sajandeid nii karjatatud kui puitu varutud ning kõrgendikke kasutatud liikumisteedena.

Metsaelupaigad ja tundlikud liigid

Metsaelupaiku määratleti vastavalt elupaikade inventeerimise juhendile, lähtudes turba sügavusest/kasvukohatüübist, puistu peapuuliigist/enamuspuuliigist ning vanusest ja majandamisjälgedest, sh kuivenduse mõjust (Joonised 2 ja 3).

Suure kaitstava loodusmaastiku puhul lähtutakse inventeerimisel pigem oodatavast potentsiaalsest taimkattest ning üldistatakse väikesed ammuste inim mõjudega alad. Seetõttu on polügoonid enamasti suuremad kui metsaeraldused, mõnel juhul aga neist erinevate piiridega. Käesoleva töö eesmärk ei eeldanud samuti, et peaks elupaikade piirid määrama väga täpselt, vaid sooviti hinnata kunagise inimõju – eriti kuivenduse ja õgvenduste – avaldumist praeguses maastikus.

Kuna polügoonid on suured ja nende servaalade üleminekid teiste tüüpidega üsna ebaselged, on inventeerimisel märgitud kaasnevaid elupaigatüüpe kuni 10%. Lammimetsades olid uhtvallifragmendid kohati lodudega vaheldumisi, eriti neis piirkondades, kus esines järvetasandiku reliktsid veevoolusooni.

Metsad on üldiselt taastamas oma looduslikku peapuuliiki, tulevikus on kaasikutes taas enam sangleppa ning veidi täiskasvanud kuuske kõigis rinnetes, lammihaavikute asemele tekivad liigirikka koosseisuga segametsad. Enamuspuuliikide keskmine vanus jääb 70-90 aasta vahele ja võrreldes metsatakseerimisandmetega võib tunduda, et vanust on alla hinnatud. Inventeerimisel hinnatakse kasvava puistu keskmist vanust, mis tähendab vananeva puistu puhul, et osa eelneva

põlvkonna puid on juba välja langenud ning nende asemele on kasvanud uued, nooremad. Järjepidevuse mõttes võivad metsakorralduse puistu vanuse andmed olla seega õigemad juhul, kui need põhinevad viimati teada oleva raie vanusel, need väljendavad puistu järjepidevust. Kuna enamuse metsi on kunagi raiutud, siis väga olulisi erinevusi metsade vanuses siiski ei ole, samasse elupaigatüüpi on üldistatud veidi erineval ajal raiutud metsi, sest tänapäevaks väljakujunenud loodusmaastikus eristuvad alad, kus vanusevahe on üle 15-20 aasta.

A. Lammimetsad (91E0* ja 91F0)

Pikknurme jõe ja Peetri oja kaldavalli uhtlammimetsad on taastumas - laialehine järelkasv on rikkalik ning haabadel kasvavad vanametsaliigid. Pikknurme jõe kaldavallil on üleujutust ilmselt harva, kuid kindlasti esineb lumesulamise ajal kõrge pinnavee tase. Metsad on sekundaarsetele lammimetsadele iseloomuliku koosseisuga: enamasti vanad või vananevad haavikud, kus II rindes ja järelkasvus ohtralt erinevaid laialehiseid puid. II rindes on enam jalakat, saart on kohati ohtralt pigem järekasvus. Vanemaid elus saari on säilinud vähe. Pärna vanemate puudena kohtab harva, kuid pärna järelkasvu on paiguti ohtralt. Kuuske on praegu rohkem II rindes, kuid kuuse järekasvu on vaid laiguti. Võib prognoosida, et vaatamata üleujutusrežiimi muutusele taastuvad laialehised liigirikkad segametsad.

Peetri ojal ning loode-kagusuunalistel mattunud voolusoontel kuigi kõrgeid kaldavalle ei ole, kuid vee läbivoolulisuse ja suvekuivuse tõttu on seal paiguti uhtlammilikke salusid, kus valdavad haavikud, Peetri oja kaldal on ka rohkelt vanemaid jalakaid, siin-seal metsas on vanemaid pärnasid ja elus saari. Vahepealsed alad on märjemad, ohtralt on sangleppa. Peetri oja kaldal on elupaigatüübid ebaselgelt välja kujunenud, sinne mets ilmselt järjepidevam ja tervikuna väiksema inim mõjuga kui Pikknurme uhtvalli mets.

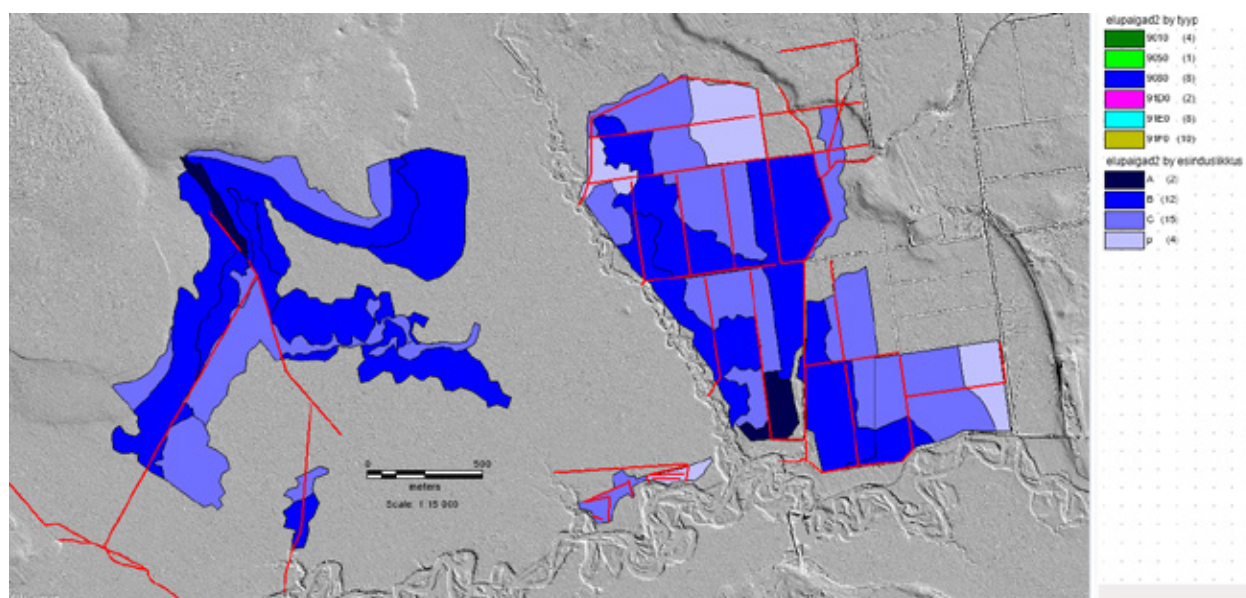
Kuna veerežiimi muutvad tegevused on toimunud väga ammu ning mõjud segunevad raieist tulenevatega, siis pole võimalik sedastada olulist mõju lammi-lodumetsadele. Nähtavasti on kohati suurenenud nn uhtlammimetsaliku koosluse pindala, sest vähenes üleujutuse kestus ja sagedus ning alad salustusid. Piirialadel nn tõeliste soostunud metsadega (tüüp 9080*, püsivalt kõrge veetase) esineb sanglepa enamusega alasid, kus II rindes on liiga palju üheeaalset kuuske ning endised lodulaigud on kattunud metsasammaldega.

B. Soo-lehtmetsad (9080*) ja rohundirikkad kuusikud (9050)

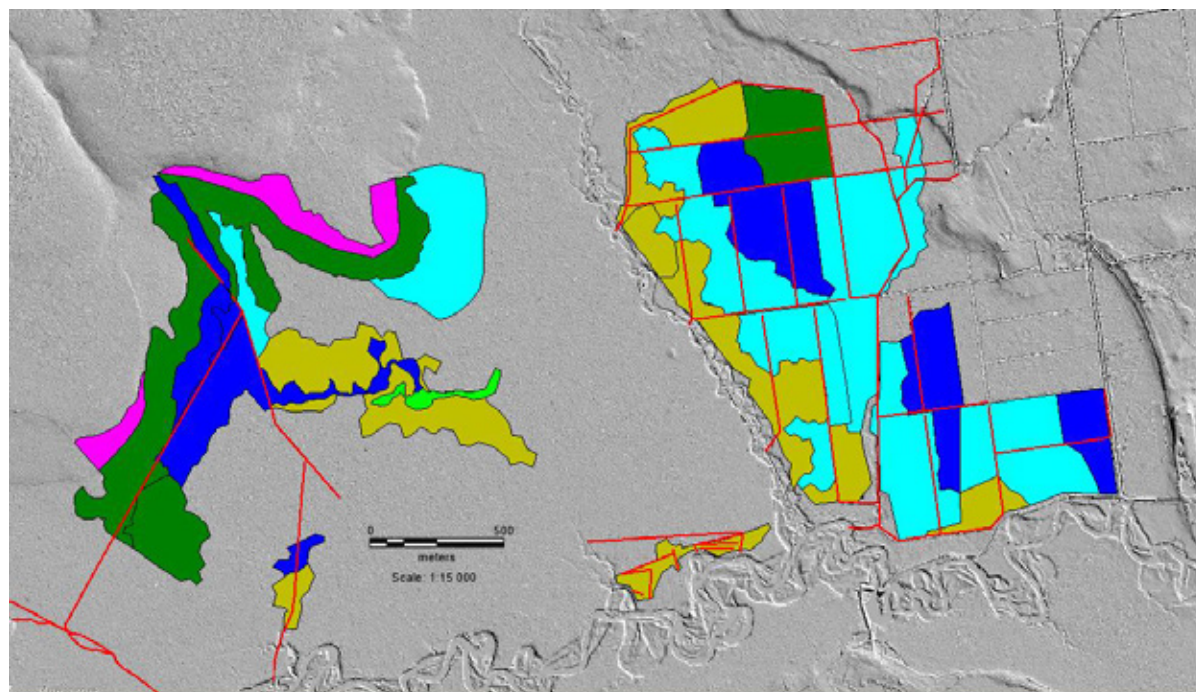
Kuivendusest kõige rohkem on kannatada saanud Kunila skv gleimuldadel kasvavad soostuvad ja soo-lehtmetsad. Muld on valdavalt mineraliseerunud mustmullaks, harva kui õnnestus näha turbataolist ülemist mullakihti. Kohati on soo-lehtmetsades säilinud tarnalombikesi, endised lodulaigud on kattunud samblaga, paiguti esineb tihedat paakspuuvõsa. Nende metsaelupaikade madalama esinduslikkuse põhjuseks on reeglina ka ajalooliselt suhteliselt hiline lageraie. Raiete tõttu valitsevad esmalt enamasti kaasikud, kus siis olenevalt turba tüsedusest ja vee liikuvusest kasvab lisaks ainult kuusk ja üksikud haavad-sanglepad või leidub ka vähesel määral saart ja jalakat, mis viitab, et selles piirkonnas esines kunagi harv üleujutuse mõju või et vesi oli liikuvam ja toitainerohkem. Need niigi puu- ja põõsariinde poolest liigivaesemad metsad kujunevad vähenenud vee tingimustes tihedateks liigivaesteks kuuse-segametsadeks, mis vastavad vanades majandamata metsades vana loodusmetsa (9010*) madalakvaliteedilisele elupaigale. Kui alusmetsas esineb laialehiseid liike ja sarapuid, märgitakse madalakvaliteediline rohundirikas kuusik (9050).

Metsaelustiku seisukohalt on selline käsitlus õigustatud, sest enamuspuuliikidega seotud tüveliidid on samad, kuigi liikide ohtrus on madalam.

Madise rabaalusel madalsoomuldade alal kasvavad raiejärgsed madalsookaasikud, seas sangleppa ja paiguti natuke kuuske. Nende alade põhiline mõjur on olnud raie, veerežiim on vähem muutunud. Kirdest edelasse kaevatud rabanõlvaaluse kraavi ümber seisis kõikjal vesi peal, kuid ilmselt kaevamisaegne mõju on mõnevõrra tõstnud kuuse osakaalu alumistes rinnetes. Kaugemal lõunas on kaasikud sangleppadega, kuuske on väga vähe.



Joonis 2. Inventeeritud metsaelupaikade esinduslikkusklassid. Vasemal Madise, paremal Kunila.



Joonis 3. Inventeeritud metsaelupaigatüübid (ainult põhitüüp, legend joonisel 2).

C. Raba- ja siirdesoometsad (91D0*) ning vanad loodusmetsad (9010*)

Neid esines põhiliselt Madise raba serval. Kunilas on potentsiaalseks vanaks loodusmetsaks/rohundirikkaks kuusikuks liigitatud üks umbes 30 aastat tagasi hooldatud puistu, mis põhjaosas on savisel mineraalmaal, lõunaosas kuivendusmõjusel kõdul. Elupaigaks liigitub ta seetõttu, et raie mõjude taandudes seal kujuneb loodusmetsalik ala.

Madise raba alused servad on suures osas olnud lageraiutud, kuid metsad on küllaltki vanad ning neid pole hooldatud. Samuti on säilinud kunagisi säilikipuid ja raiumata jäetud väikesi tükke. Nende metsade veerežiimi on ehk rohkem mõjutanud raba teises servas asuv freesiväli, mis on rabaplatoo laienemise peatunud. Võimalik, et nõlvaalne kraav on kunagi nõlvale kuivendavalt mõjunud ja sealses männienamusega metsades oleks looduslikes tingimustes vähem kuuske. Põhiline praegune struktuur on raiejärgne ühevanuseline männik, kuhu on tekkinud kuuse II rinne; kohati on kaski ja üksikuid haabu, palju lamapuitu. Nõlva all läheb okasgamets sujuvalt üle lehtmetsaks, kuid see siirdevöönd on väga lai. Nõlvaalused metsad kuuluvad mustika, mustika-karusambla, karusambla, siirdesoometsa kasvukohatüüpi, kus pidevalt vahelduvad männi, kase või kuuse domineerimisega alad, kohati sees veidi sangleppa. Nende üleminekualasid lammil olevateks lehtsoometsadeks ei olnud selles töös vaja uurida.

D. Liigid

Inventuuril märgiti üles nähtud kaitstavad liigid ja kõrge kaitseväärtusega metsade indikaatorliigid, kuid spetsiaalselt nende vaatlemisega ei tegeldud, kindlasti on uurimisalal palju rohkem põlismetsaliike. Metsa vääriselupaikade tunnussammaldest esines lamapuidul kannukatik, kohati roomav soomik ja viltjas udesammal, haavikutes oli sage sulgjas õhik. Seentest esines kuusetaelik, haava-tuletaelik, roostetorik ja korallnarmik. Taimeliikidest esinesid ungrukold, roomav öövilge ning vööthuil-sõrmkäpp ja laialehine neuvaip.

Sagedased olid põtrade tegevusjäljed, mööda kraavikaldaid ja sihte kulgesid hästimärgatavad põlised loomarajad, sealhulgas läbiti ilmselt kahe karu koduterritooriumid.

Kraavide sulgemise ettepanekud (Joonis 1)

A. Madise sky.

Kriitilist vajadust sulgemiseks ei ole. Rabanõlvaalne kirde-edelasuunline kraav ei toimi, see on kohati ummistunud ja saanud madal-soo-lodu osaks. Edelaosas on kraav kaevatud läbi mineraalmaalise kaela, selles metsas on praegu häiring, kraav on täitunud samblaga ja ala laialt vesine. Aerofoto põhjal ei tundu, et kraavil oleks tänapäeval mingi mõju edasi edelasuunas kuni jõeni olevatele metsadele või rabanõlva alustele raie taastuvatele madal-soometsadele.

Põhja-lõunasuunline kraav on keskosas kohati väga madal, suvekuiv. Metsad on loodusliku ilmega. Alles vahetult enne seda, kus kraav jõe lähedal asendab kunagist väljavoolukohta, tekib sinna vesi ja see hakkab lõpuks ka voolama. Vesi aga immitseb sinna läänest läbi ulatuslike soometsade ning kraav on kunagi mõnel määral selle vee ära lõiganud idaosast, kus on veidi kõdusoolikuma ilmega mets. Samas idaosa kalle on nagunii kraavi poole ning toimiv kraaviots võrreldes ümbritsevate metsamassiividega nii väike, et selle kinnijamine mingit olulist muutust ega kasu ei tooks. Metsad on lihtsalt noorepoolsed, aga taastuvad ja pigem võib öelda, et tänapäeval loodusliku veerežiimiga.

B. Kunila skv – Peetri ojust läänes (Peetri oja ja Pikknurme jõe vahel).

Sisuliselt võib siin sulgeda kõik kraavid, sest need on kaevatud 1960.-l, enamasti on tegu olnud gleistunud väheturvastunud mineraalmullaga. Kraavidel on kõrged vallid.

Kuna siin on looduslikult olnud tugevalt läbivooluline veerežiim ning ala keskmises keskosas kohtusid tulvaveed läänest ja idast, reljeefi kalle aga on lõunasse, siis **ei tohi siin rajada metsaalusest maapinnast kõrgemaid tammisid**.

Eelkõige on oluline täita ära põhja-lõunasuunalised kraavid ning mõõdukalt tõsta Pikknurme jõkke suunduvate vallist läbikaevatud kraavide suudmeid. **Väike voolunõva kaldavalli kohale peaks pigem jääma. Kõrge tamm, mis vee liikumist täielikult takistab ja vallitaguse liikuva veega lammi-lodumetsa püsivalt üle ujutab, tooks kaasa häiringu ja sellel kasvava liigivaese soostuva noore metsa - seni väga mõõdukate kuivenemiskahjustustega liigirikas lammimetsakooslus häviks, asendudes liigivaese noore kaasikuga. Kuigi vesi liigub Pikknurme-Peetri oja vahel keskosas pigem lõunasse, peab suurvee lahkumine toimuma ikka nagu varemgi – jõgede kaudu üle ja läbi kaldavallide.**

Peetri oja äärsed metsad on nii hästi säilinud, et sennapoole tuleks töid teostada nii vähe kui võimalik, kraavitammid on enamasti hästi sõidetavad ja suured kraavid saab seega kinni ajada. Peetri kraav ise on pigem oja ning sellega paralleelselt kulgeb vana madal voolusäng, mille ase on looduses jälgitav ja kevaditi vee all.

Kuna kraavitammidele on langenud kohati juba üsna ohtralt puid ning kasvab võsa (saared, sanglepad), tuleb ilmselt enne läbi viia nende puhastamine. Tüved võiks veeretada kraavi. Kraavid tuleb täis kuhjata kraavitammimaterjaliga, säästes kraavitammidel kasvavaid vanemaid hea tervisega pärnasid, jalakaid, saari ja sangleparühmi. Need tuleb enne tähistada ja puust 3-4m kaugusel ei peaks tammimaterjali kaevama. Väljamärgitud suuremate puude juurde võib jätta alles täitmata kraavilohud. Niisugused lombid on nendele metsatüüpidele väga iseloomulikud, samas ei ole vaja kopaga sisse kaevata uusi kunstlikke lohkusid, sest see tekitaks kõrval kasvavates metsades ulatuslikud vanametsa häiringud. Kraavivalli kraavi kuhjamisel tuleb vältida kõrvalkasvavate metsapuude vigastamist.

C. Kunila skv – Peetri ojust idas

Siin hoiavad vett ülal Pedja jõe üleujutusala (ning teetamm sellel) ja Peetri oja, vesi laskub kirdekaarelt. **Seetõttu on väga oluline kinni panna eelkõige ida-läänesuunalised kraavid, et need vett kiiresti läände vooluvetesse ei juhiks. Ida-läänesuunalistel kraavidel on lai selge tamm, mida kraavi sisse ammutada.**

Põhja-lõunasuunalised kraavid on siin üsna kitsad ja madalad, olulise kraavita, ilmselt ei ole mõtet neid trasse lahti raiuda seal, kus kõik juba puudega kattunud ning tammi sisuliselt pole nähagi.

Muud soovitusel on samad mis eelmises punktis: voolamist takistavaid tammisid ei ole vaja, sest vesi peabki jõgede poole liikuma. Materjali ärauhutamine takistavad tõkked ei tohi olla kõrgemad kui metsaalune maapind. Peetri jõe poolne vall on väga madal, mets on mosaiik madalamatest ja kõrgematest mikrovormidest, vesi voolaski idasuunal vabalt nii lammi sisse kui välja. **Põhiline on peatada idasuuna kõrgendikelt tulevate sula- ja vihmavete kiire äravalgumine alanenud jõkke, mitte kinni panna voolu kui niisugust.**