



METSÄHALLITUS  
FORSTSTYRELSEN  
MEHCIRÁÐDEHUS



Aino Hyttinen  
Metsänhoitoyhdistys  
Rokua-Paljakka ry

# Tilanjoen valuma-alueen vesistöystävällisen metsänhoidon suunnittelun loppuraportti

VALVE-metsähanke 2022



## Sisällys

Valuma-alueen yleiskuvaus .....	2
Kuormitusarviolaskelma 2021–31 .....	5
Metsätaloustoimenpiteet tarkastelujaksolla .....	5
Vesiensuojelutoimien suunnittelu.....	8
Laskenta.....	11
Valuma-alueen ekologiset arvot.....	16
Kustannusarvio ja yhteistoimet .....	18
Kehitystarpeet .....	21
Johtopäätökset .....	23
Liitteet.....	24
Lähteet.....	24

## Valuma-alueen yleiskuvaus

Tilanjoki on Kiiminkijoen sivuhaara Pohjois-Pohjanmaalla Utajärven alueella. Se saa alkunsa Jorvasjärvestä ja laskee Kiiminkijokeen hieman Kurimosta ylävirtaan. Joen kokonaispituus on 12 kilometriä ja valuma-alueen pinta-ala 3950 hehtaaria. Valtionmaita alueella on n. 2 900 hehtaaria ja yksityismaita n. 1 100 hehtaaria. Tilanjoen vedenlaatu on tällä hetkellä luokiteltu tasolle ”erinomainen”. Tilanjokeen laskevat myös Puolangan puolella virtaavien Kalhamajoen ja Pirttijoen vedet.



Kuva 1 Tilanjoen valuma-alue. Suomen metsäkeskuksen suometsänhoidon paikkatietoaineisto.

Kiiminkijoki kuuluu erilaisiin suojeluohjelmiin, joista pääasiallinen ja tärkein on Natura 2000 -ohjelma. Suojelun keinoina ovat Koskiensuojelulaki ja Vesilaki. Natura 2000-ohjelmaan Kiiminkijoki latvavesistöineen on liitetty luontodirektiivin mukaisena SCI-alueena (Sites of Community Importance). Suojelun perusteena ovat luontotyypit Natura-lomakkeen mukaan:

Koodi	Nimi	Pinta-ala, ha
3110	Hiekkamaiden niukkamineraaliset niukkaravinteiset vedet (Littorelletalia uniflorae)	76
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	6 048
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	11 000
3260	Pikkujoet ja purot	1100

Joessa on lohikaloja, joiden selviytymiselle veden laadulla on erityisen suuri merkitys. Pohjaeliöstöä on tutkittu edellisen kerran vuonna 2019, tulokset liitteessä 1. Harvinaisten kasvien esiintymisaluetta Tilanjoen valuma-alue ei ole; alueen pääosin kuivahkoja kankaita vastaavan ravinteisuustason talousmetsissä harvinaisuudet eivät juuri viihdy. Alueella ei ole lailla tai sertifiointikriteerein suojeltavia metsäalueita kuin pari ojitamatonta korpikuviota alajuoksulla. Kiiminkijoen Natura-lomakkeessa mainitaan kaksi vesikasvilajia, mutta niiden tarkempaa esiintymisaluetta ei ole lomakkeella rajattu.

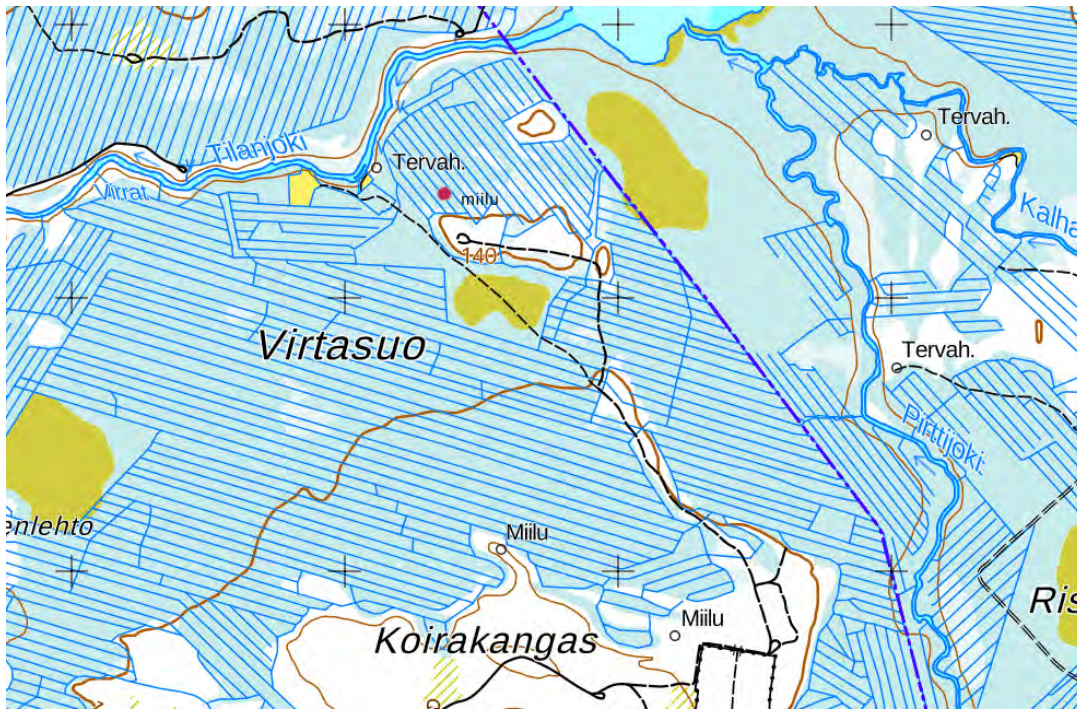
Tilanjoessa on runsas majavakanta. Utajärvellä tavattavat majavat ovat kaikki kanadanmajavia. Majavat ovat tehneet patoja Aironiemenlehdon kohdalle useampia, yhteensä arviolta kilometrin matkalle sinne tänne. Tämä on aiheuttanut alavimmissä kohdissa puustokuolemia pääosin yksityismaalla. Patoja oli myös Honkisuon kohdalla ja aivan Tilanjoen suulla. Kaikki löydetty padot olivat joen itäpuolella, mutta syöntijalkia ja kulku-uria oli pitkin jokivartta kummallakin puolella. Paikallisten metsänomistajien arvio majavakannasta on, että niitä ei pystytä pyytämään pois, ja kannanrajoituskin on runsaan määrän vuoksi jo vaikeaa. Majava on talousmetsissä riesa, mutta toisaalta arvokas lisä ekologian kannalta. Voidaan olettaa, että majavan toiminta vaikuttaa Tilanjoen myös ravinnekuormitukseen, mutta tästä ei tiettävästi ole tutkimuksia. Oletettavasti majavapatojen vaikutukset ojitusalueilla mukailevat ennallistamisen vaikutuksia ja ovat riippuvaisia tulvivan alueen ravinteisuustasosta ja puustomäärästä.



*Kuva 2 Majavan hukuttamaa metsää valtion maiden ja yksityismaiden rajalla*

Tilanjoen valuma-alueen ojitukset on aloitettu sotien jälkeen, ojitusten etenemistä 1950–1970-luvuilla voi hyvin seurata vanhoista kartoista ja ilmakuvista. Nykyisin koko valuma-alueesta noin 65 % on ojitettu, mikä on paikoin muuttanut veden kulkusuuntaa. Esimerkiksi Kalliuskoskentien varressa on alueita, joilta vesi on luonnostaan juossut Kiiminkijoen pääuomaan, mutta ohjautuu ojissa Tilanjoen alajuoksulle. Ojitus on kuivattanut reuna-alueita myös Ison Tilansuon-Housusuon soidensuojelualueelta. Suurin osa alueesta on intensiivisen metsätalouden piirissä, eikä luonnontilaisia elinympäristöjä juuri ole avosoita lukuun ottamatta.

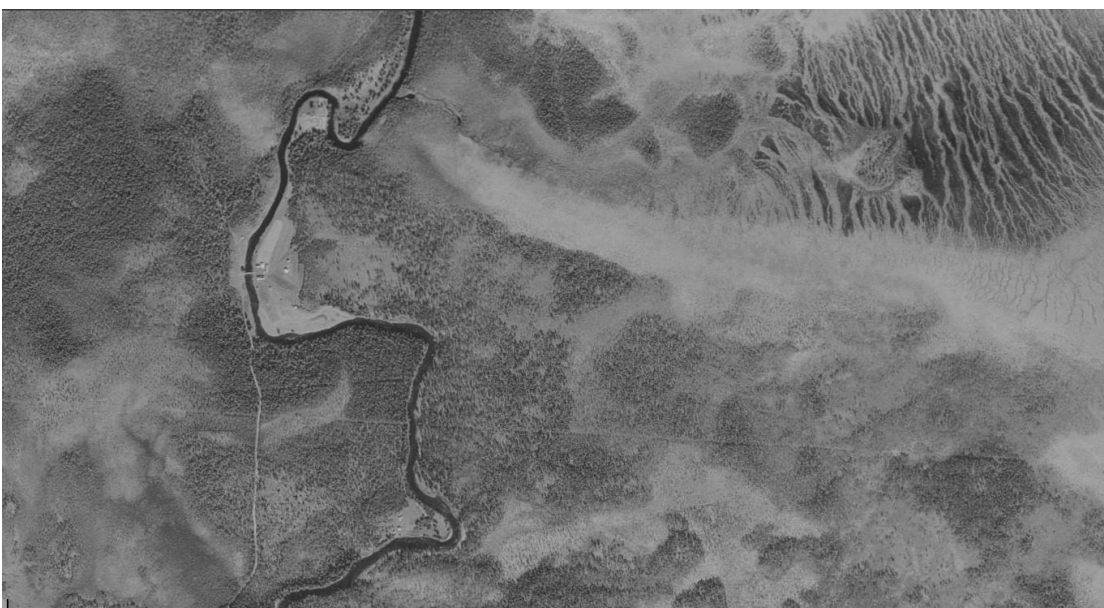
Tilanjoen kulttuurihistoria on pääasiassa metsä- ja maataloutta. Koirakankaalla on pari peruskarttaankin merkittyä miilua ja toisen yhteydessä on kämpän jäänteet, lisäksi tervahautoja on koko valuma-alueella useita. Maastokartoituksen yhteydessä löytyi oletettavasti kolmas miilu. Paikka on kangassaareke ohutturpeisella suolla, maastossa havaittu kutakuinkin ympyrän muotoon kaivettu kuoppajono. Miilun ympäristö on ojitettu. Kuvassa merkitty tummanpunaisella pisteellä yläjuoksulla.



Kuva 3 Oletettu hiilimiilu. Maanmittauslaitoksen karttapohja.

Tilanjoen varret ovat vielä 1950-luvulla olleet pääasiassa tulvaniittyjä, joilta on kerätty heinää. Tästä kertovat avoimet alueet sekä lukuisat pikkurakennukset jokivarresta otetuissa ilmakuvissa sekä karttamerkinnyt vielä 1970-luvun peruskartassa. Niiton loputtua arviolta 1960–1970-lukujen aikana rannat ovat metsittyneet. Nykyisin niissä kasvaa pääasiassa lehtipuuta sekä paikoin kuusialikasvosta. Agraarikulttuurin jäänteitä löytyy mm. Virtalan talon paikalta, jossa näkee vielä vanhat peltosarat sekä rakennuksen jäänteitä. Vanhat heinäsuojat ovat jokivarresta lahonneet jo aiemmin. Porotalouttakin alueella harjoitetaan, ja Koirakankaalla on ollut erotusaitaus. Nykyisin peruskartassa Koirakankaalla näkyvä aidattu alue on Metlan ja Metsähallituksen koeviljelysalue ja aita huonokuntoinen.

Joen varressa on nykyisin yhdeksän vapaa-ajanasuntoa tai niin kutsuttua eräkämpää, muttei lainkaan vakituista asutusta. Lisäksi kiinteistöraja-aineiston perusteella tontteja on kaksi.



Kuva 4 Tilankangas ja viereiset suoalueet v. 1950. Maanmittauslaitoksen historialliset ilmakuvat.

# Kuormitusarviolaskelma 2021–31

## Metsätaloustoimenpiteet tarkastelujaksolla

Metsähallituksella ei ole aikeita tehdä alueella enää kunnostusojituksia. Maastokartoituksen mukaan tämä ei ole myöskään yksityismailla tarpeen seuraavan kymmenen vuoden aikana; ojitusalueilla kuivatusvara on joko täysin riittävä nykypuustolle tai ne ovat ravinteisuustasoltaan niin heikkotuottoisia, että kunnostusojitus ei kannata. Laajemmille heikkotuottoisille alueille on esitetty ennallistamista, kts. sivu 8, Vesiensuojelutoimien suunnittelu. Metsävara-aineistossa on yksittäisille kuviolle annettu kunnostusojitusehdotus, mutta niistä ei saa yhdistettyä hanketta. Lisäksi tulossa oleva tukijärjestelmän muutos ei juuri rohkaise kunnostusojituksiin. Yksityismailla on viime vuosina tehty kunnostusojitus kolmella tilalla, nämä on huomioitu laskelmissa, mutta tulevia kunnostusojituksia ei siis arvioida tehtävän.

Alueen metsien ikärakenteesta johtuu, että uudistushakkuuta on tulossa alueen kokoon nähden melko vähän niin valtion kuin yksityismailla. Todennäköisesti niitä ei myöskään tulla toteuttamaan yhden tai kahdenkaan vuoden aikana kerralla, vaan ne jakautuvat tasaisesti tarkastelujaksolle. Metsähallitus on omissa toimenpidesuunnitelmissaan tekemässä avohakkuu-maanmuokkausyhdistelmän vain kolmelle kuviolle, jotka kaikki sijaitsevat kaukana joesta. Yhdellä kuviolla oli uudistamistyöt kesken. Jokivarressa tulevaisuudessa tehtävät hakkuut ovat harvennuksia tai olemassa olevan kuusialikasvoksen vapauttamiseksi tehtäviä uudistusluontoisia hakkuuta. Yksityismailla on myös hyvät edellytykset alikasvoksen hyödyntämiseen vesistön lähellä. Yhdelle tilalle oli kesällä 2021 tehty kolmen hehtaarin avohakkuu aivan jokirantaan. Lisäksi kauempana joesta on uudistuskypsiä metsiä yhteensä vähän yli 20 hehtaaria, ja niissä maanmuokkaus on todennäköinen seuraavan kymmenen vuoden aikana. Kantojen nosto ei ole uhkana alueella, sillä niille ei ole Utajärvellä ostajaa. Se ei olisi myöskään ravinnetalouden kannalta järkevää, sillä alueen metsät ovat pääasiassa melko karuja.

Tilanjoen valuma-alueella on paljon harvennusikäisiä metsiä. Metsähallitus on ilmoittanut aikovansa lannoittaa kaikki harvennettavat kivennäismaakohteet ja noin  $\frac{3}{4}$  turvemaista. Se tarkoittaa typpilannoitusta noin 24 hehtaarille ja tuhkalannoitusta 160 hehtaarille. Luvuissa on huomioitu vesistön suojakaistat sekä valuma-alueen rajalla olevat kuviot. Lannoitusten osalta Metsähallitus ei ole ilmoittanut tarkempia kuviokohtaisia suunnitelmia. Kuviot KUHA-taulukoissa eivät tästä syystä ole aivan tarkkoja, vaan suuntaa antavia. Yksityismailla toimenpide-ehdotuksissa ei ollut lainkaan lannoituksia, mutta laskelmissa on huomioitu alueella todennäköisesti tapahtuvan yhden keskikokoisen tuhkalannoitushankkeen. Riskinä on, että harvennusmetsiä tultaisiin yksityismaalla lannoittamaan arvioitua enemmän. Todennäköisesti lannoitukset kohdistuvat kuitenkin turvemaille, jolloin käytetään tuhkalannoitetta. Siitä ravinteet liukenevat hitaasti, joten suurta kertakuormitusta ei pitäisi tulla.

Maastokäynneillä on havaittu yksittäisiä eroosioriskiuomia, joissa on voimakas virtaus ja hienojakoisia maa-aineksia. Lisäksi riskinä ovat Ison Tilansuon ja Varpusuon reunamien vanhat ojitukset, jotka ohjaavat yhteensä noin 1600 hehtaarin alueelta vedet samaan purkupisteeseen (valuma-alue 100.) Luonnontilassaan näillä alueille on ollut useampia purkupisteitä, eivätkä kaikki vedet ole tulleet Tilanjokeen, vaan osa on ohjautunut Kiiminkijoen pääuomaan. 1600 hehtaaria on niin laaja alue, ettei sen vesimassoille voida tehdä minkäänlaista toimivaa rakennetta purkupisteen läheisyyteen, vaan vedet tulee hajauttaa ja tehdä suojelutoimet latvoilla. Suunnittelun ongelmana tällä nimenomaisella alueella on, että juuri valuma-alueen yläosat Varpusuon alueella ovat ojittamattomia, ja valuma-alue on jo ensimmäiseen ojaan laskiessaan satoja hehtaareita. Toisaalta näiltä soidensuojelualueilta ei myöskään tule minkäänlaista lisäkuormitusta nyt tai suunniteltujen metsänhoitotöiden myötä. Osin niille voidaan tehdä vesienpalautusta, joka vähentää muualta tulevaa kuormitusta, osalla valuma-alueesta näin on jo tehtykin.

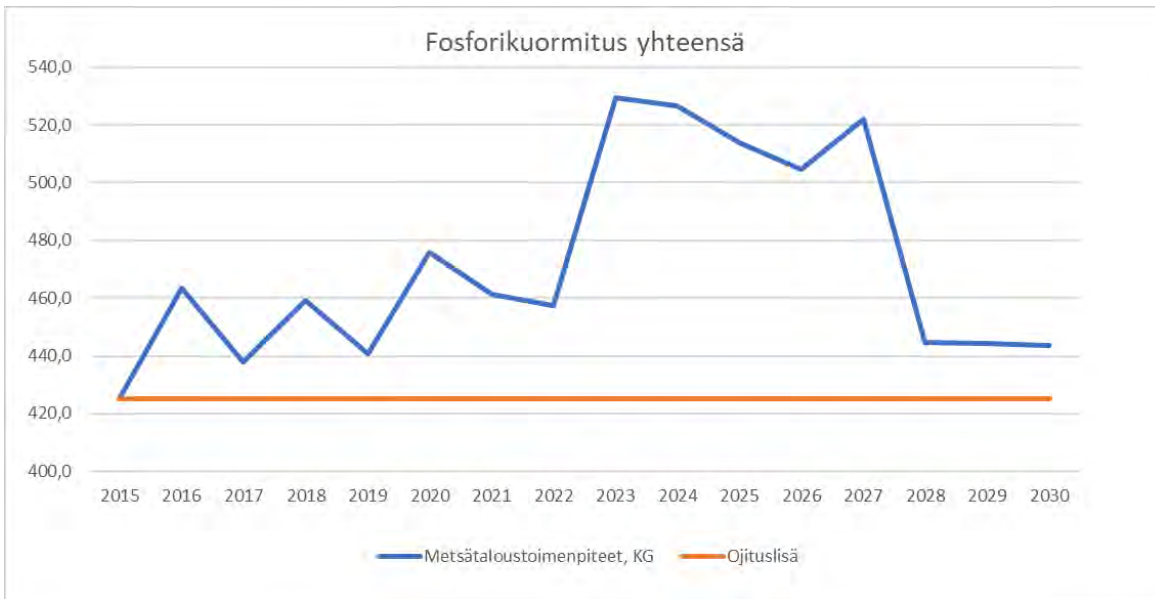


*Kuva 5 Valumavesien tuomaa kiintoainetta valtaajassa. Poikkeuksellisen voimakas eroosio alueella.*

Hankalimpia ovat lähes täysin ojitetut valuma-alueet, joiden pinta-ala on yli 50 hehtaaria. Näille alueille on voitu tehdä laskeutusaltaita aiempien ojitushankkeiden yhteydessä, mutta käytännössä valuma-alueen koko on jo niin suuri, ettei allas toimi kunnolla. Pienemmillä valuma-alueillakin havaittiin maastokäyntien perusteella altaiden olevan yleensä turhan pieniä tai lyhyitä, kun ideaalitalanteessa laskeutusallas olisi pitkä ja kaipa. Laskeutusaltaan lisäksi yhdellä valuma-alueella on käytössä putkipato, mutta muita vesiensuojelumenetelmiä ei ole käytetty. Ojaverkoston tiheyden vuoksi näille alueille on hankala tehdä jälkikäteen esimerkiksi toimivia pintavalutuskenttiä.

Koska kunnostusojituksia ei ole suunnitteilla, kiintoainekuormituksen kasvu ei ole vesistölle kovin suuri uhka. Maastokartoituksen perusteella kiintoainesta tulee yksittäisistä ojista ja pääosa ojista on kasvillisuuspeitteisiä. Ojitusalueilta tuleva vesi on silmämääräisten havaintojen perusteella melko kirkasta. Paksaturpeisemmilta osavaluma-alueilta tulee humuspitoista vettä, mutta esimerkiksi pohjoisosan Jäkälökkösuo on ohutturpeinen suo, jossa pohjamaa on melko karkeaa moreenia ja valumavedet kirkkaita.

Sen sijaan ravinnekuormitus jatkuu, vaikka ojituksista olisi aikaakin. Ojituslisä aiheuttaa VEMALA-laskennan mukaan 53,5 % fosforikuormituksesta ja 24,1 % typpikuormituksesta koko Tilanjoki-Pirttijoki-vesistön alueella. Suurimmillaan metsätalouden toimenpiteet voivat aiheuttaa 25 % nousun fosforikuormituksessa ja 11 % nousun typpikuormituksessa alueelta tulevaan ojituslisään nähden (Kuva 6 ja Kuva 7). Ravinteiden lisääminen lannoittamalla johtaa hajotustoiminnan lisääntymiseen, mikä voi omalta osaltaan vaikuttaa ravinteiden vapautumiseen sekä humuskuormitukseen. Tässä raportissa esitetyt tulevan kuormituksen luvut perustuvat Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta -julkaisussa (Finér ym. 2010) esitettyihin huuhtoumalukuihin. Lannoituksen vaikutusta on sittemmin tutkittu lisää, joskaan etenkin typpilannoituksen osalta suoraviivaisia johtopäätöksiä ei pystytä vetämään. Lannoitus yleensä vähentää happamuutta ja typpilannoituksella voidaan lisätä maan hiilivarastoa. (Smolander 2018)



Kuva 6 Fosforikuormitus ilman vesiensuojelutoimenpiteitä.



Kuva 7 Typpikuormitus ilman vesiensuojelutoimenpiteitä.



## Vesiensuojelutoimien suunnittelu

Vesiensuojelumenetelmiksi on suunniteltu melko perinteisiä putkipatoja ja pintavalutusta, koska niistä on hyvin tutkittua tietoa ja niiden arvioidaan olevan tehokkaimmat ravinnekuormituksen pidätykseen. KUHA-taulukossa pintavalutuskentän pidätyskyvyn on arvioitu olevan 50 % kuormituksesta, putkipadon 40 %. Putkipadon ravinteiden pidätys perustuu kiintoainekuormituksen vähentämiseen ja tulva-aikaisen huuhtoutumisen hillintään, jolloin vesi osin myös kiertää padon ja kulkee tällöin kasvillisuuden läpi. Pohjapadon vaikutuksesta ravinnekuormitukseen ei ole tietoa, mutta sen tarkoitus on hillitä kiintoaineksen huuhtoutumista havaituissa eroosioriskikohteissa. Ravinnepidätystehoksi pohjapadoille asetettiin 5 %, eivätkä ne ole osavaluma-alueillaan ainoa käytetty menetelmä.

Uusista menetelmistä valikoitui käyttöön PuumaVesi-hankkeessa tutkitut puutavaraniiput. Niiden teho perustuu (kunnostusojitus-hankkeilla) virtauksen hidastamiseen ja nippuihin kehittyvään biofilmiin. Ne voisivat parhaimmillaan vähentää jopa 40 % ravinnekuormituksesta (Samuli Joensuu, suullinen tiedoksianto), mutta koska niitä tässä käytetään vanhoilla ojitusalueilla, joissa kiintoainekuorma ei ole merkittävä, arvioitiin niiden pidätyskyvyksi 20 %. Niiput tullaan asettamaan vanhoihin laskeutusaltaisiin. Altaat todettiin osalla osavaluma-alueista vähän liian pieniksi osavaluma-alueen kokoon nähden, mutta altaiden suurentamisesta vanhalla ojitusalueella ei tule hyötyjä, pikemminkin päinvastoin. Kaikilla altailla ei ole käyty, osa on tunnistettu vinovalo-varjokuvasta ja niiden tyhjennystarvetta ei ole arvioitu.

Muitakin menetelmiä, kuten kakstasouomia, harkittiin, mutta niiden vaikutus Tilanjoen kannalta tärkeään ravinnekuormituksen hillintään on vielä jokseenkin epäselvä. Lisäksi toimenpiteiden haluttiin olevan suhteellisen helposti toteutettavia esimerkiksi muiden metsänhoitotöiden yhteydessä, jotta kynnyksen suunnitelman toteuttamiseksi ei olisi suuri. Osittain on myös täytynyt huomioida hankkeen määräaikaisuus; pitempiaikaisia seurantakohteita ei tämän hankkeen puitteissa voida toteuttaa.

Valuma-alueelta tulevaan kuormitukseen vaikuttavat myös soiden ennallistamiset. Niitä on suunniteltu alueelle yhteensä 300 hehtaaria, joista Virtasuon alueelle suurin yhtenäinen, noin 220 hehtaarin ennallistamis-ala. Ennallistamisen vesistövaikutukset riippuvat ennallistettavan suoalueen ravinteisuustasosta sekä turpeen paksuudesta. Tiedetään, että vesistöhaitat ovat pienemmät karuilla, paksuturpeisilla alueilla (Kareksela ym. 2021) ja tästä syystä heikkotuottoiset, metsänkasvatukseen epäsopivat rämeet ovat hyviä ennallistamis-kohteita. Humuksen määrään suunnitelluilla toimilla voi olla hetken aikaa jopa haitalliset vaikutukset, jos vesi alkaa liikkua enemmän turve- ja kasvillisuuskerroksissa suon pinnassa ja sen myötä kivennäismaan suodat-tava vaikutus jää pois. Paksuturpeisilla alueilla vesi ei ojissakaan pääse kosketuksiin kivennäismaan kanssa eikä humuskuormituksessa tällöin ole juurikaan eroa ojitetun ja ennallistetun turvemaan välillä.



*Kuva 8 Virtasuo, ennallistettavaksi ehdotettua aluetta.*

Ennallistamisen vaikutukset ovat pitkäaikaisia. Muutaman ensimmäisen vuoden aikana ennallistaminen todennäköisesti jopa lisää ravinnekuormitusta, kun vettyminen aiheuttaa kasvillisuuden kuolemista ja muutoksia maaperän kemiallisissa prosesseissa (Kareksela ym. 2021.) Ennen pitkää ennallistamisesta johtuva kuormitus lakkaa ja myös ojituslisä saadaan poistettua. Tähän voi mennä kuitenkin jopa 20 vuotta. Valitut ennallistamiskohteet ovat karuja, paksuturpeisia soita. Niilläkään ei voida kuitenkaan olettaa olevan ravinteita pidättävää vaikutusta vielä tarkastelujakson aikana, joten kuormituslaskelmissa niiden pidätystehoksi oletettiin 0 %.

Suunnittelun maastotyövaiheessa havaitut majavanpadot aiheuttivat omat pulmansa rakenteiden sijoittelulle. Oletettavaa on, että etenkin putkipadot olisivat majaville liian houkutteleva ja helppo kohde tukkia. Niinpä putkipatoja on ehdotettu joko kauemmas joesta tai kohtiin, joissa majavan työt ovat epätodennäköisiä esimerkiksi puulajien perusteella.

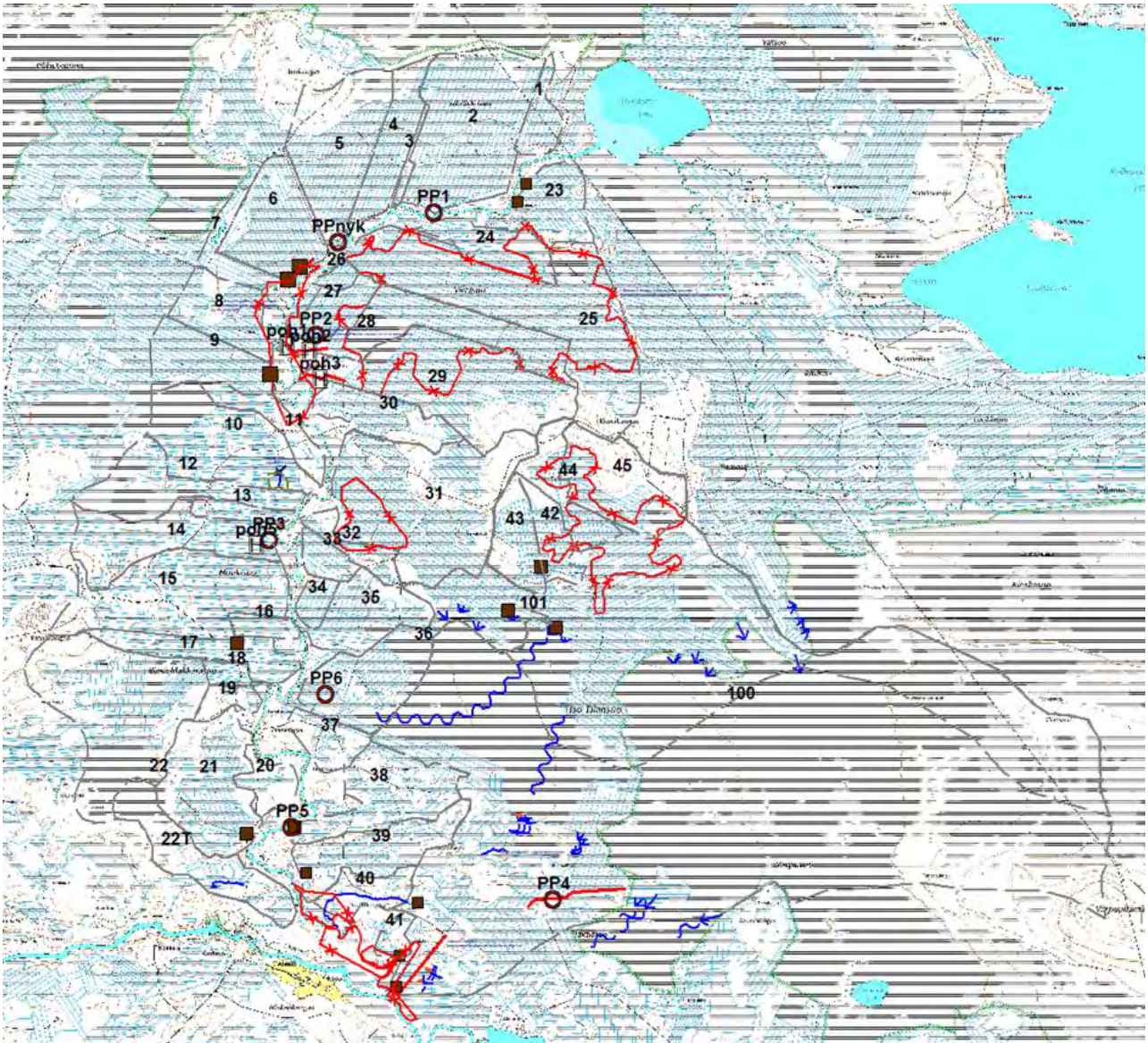
Vesiensuojelumenetelmistä putkipadoilla ja ennallistamisella on myös tulvahuippuja tasaava vaikutus. Vesi pidättyy näillä keinoilla valuma-alueella pidempään ja valuu hitaasti vesistöön. Toimenpiteillä voi olla vetymistä aiheuttava vaikutus ja putkipatojen sijoittelussa on pyritty huomioimaan myös vetymisen ehkäisy. Putkipadon vesiensuojeluvaihtuksen toimivuuden kannalta sopivia paikkoja olisi enemmänkin, mutta maastokartoituksessa todettiin putkipadoista mahdollisesti aiheutuvan vetymishaittaa maaston alavuuden vuoksi. Ennallistamisessa tätä vaaraa ei arvioida olevan: talousmetsät ovat korkeammalla kuin ennallistettava alue, eikä vedennoususta pitäisi ilmetä suurta haittaa.

Ojista oikeastaan yksikään ei nykyisellään vaikuta houkuttelevan kaloja nousemaan pääuomasta. Suurimassa osassa laskuojista on sellainen purkukynnys, jota kalat eivät voi ylittää. Koska ne eivät ole luonnonuomia, tämä on vesiensuojelun kannalta toivottavaakin. Isoimpaan laskuojaan aivan alajuoksulla kalat voisivat nousta ja ne pääsisivät joen lähellä sijaitsevasta rummusta läpi, joskin virtaus on rummussa todella kova. Kaloilla tosin lienee vähäisesti syitä nousta ojiin etenkin syysaikaan. Ojissa ei missään ole kutusorakoiden kaltaista pohjaa ja niissä on vähän suojaa tarjoavaa kasvillisuutta. Niissä ojissa, joihin kaloilla olisi pääsy, ei näkynyt kaloja tai muita helposti silmin havaittavia vesieliöitä. Keväällä kutuaikaan tilanne voi toki olla toinen. Kalojen kulkua haittaavia esteitä ei suunnitelluista töistä aiheudu, kunhan puutavaraniput tehdään kelluvina sellaisissa altaissa, joista on suora yhteys jokeen.

Varsinaisen ennallistamisen lisäksi valuma-alueella on suunniteltu vesienpalauttamista sekä suojeluosolle että ojittamattomalle suoalueelle, joka ei kuulu soidensuojeluohjelmaan. Nämä vedenpalauttamiset ovat

Metsähallituksen Sakari Rehelin ehdotuksia ja niiden toteutukseen on Metsähallituksella pidemmälle viedyt suunnitelmat.

Iso Tilansuo-Housusuon suojeluperustelajeihin sisältyy kaksi häiriöherkkää lajia, joiden esiintymätiedot eivät ole julkisia. Näiden lajien vuoksi alueen rajoilla tehtäviä vesienohjailutöitä tai muita, häiriötä aiheuttavia töitä ei tule tehdä 15.4.–31.7. välisenä aikana.

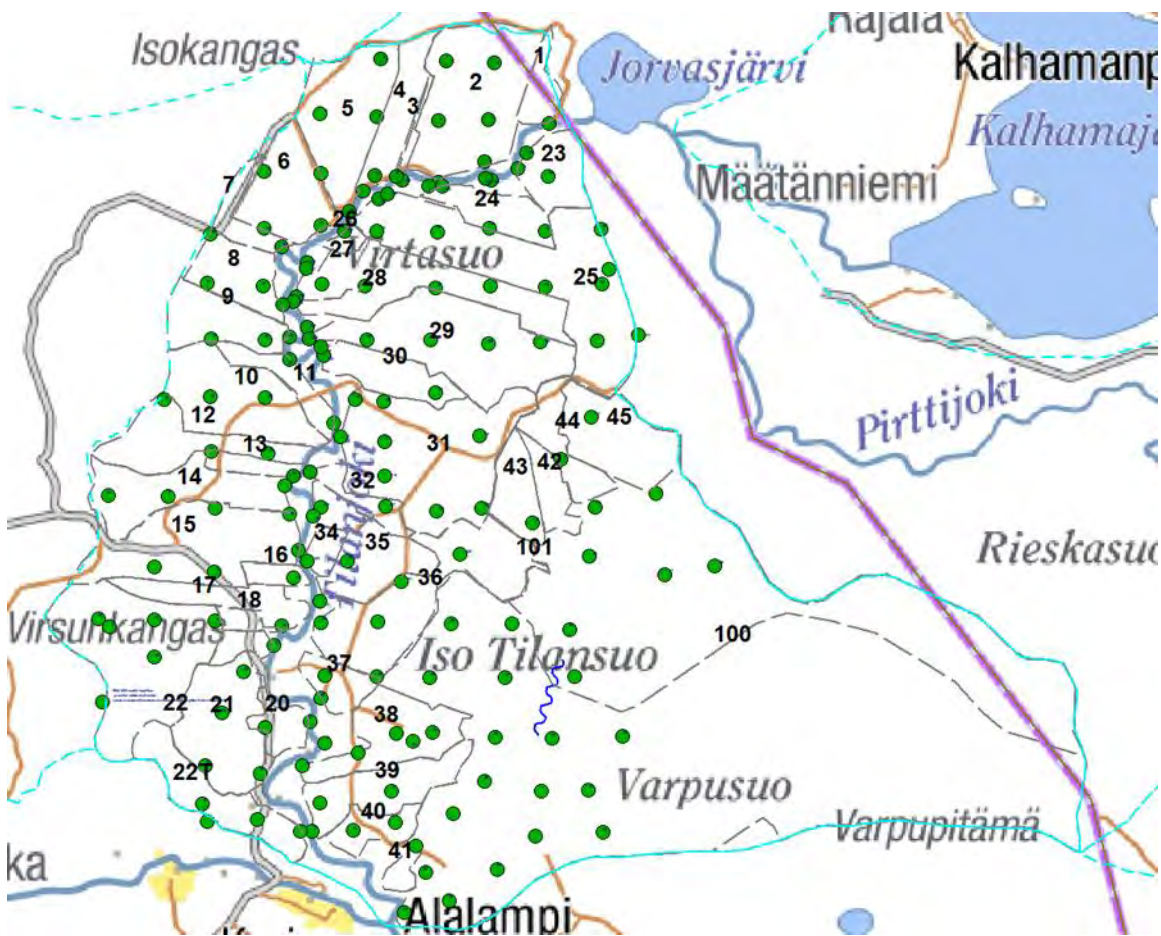


Kuva 9 Toimenpiteiden sijoittuminen valuma-alueille. Maanmittauslaitoksen karttaphoja.

## Laskenta

Kuormitusarviolaskelma suoritettiin käyttäen KUHA-taulukoita tulevan kuormituksen arvioimiseksi sekä laskettiin alueellinen ojituslisä hyödyntäen ELY-keskukselta saatua VEMALA-aineistoa Tilanjoki-Pirttijoki-vesistöä. Laskentaa varten tehtiin maastokartoitus alueesta syksyllä 2021, jotta saatiin käsitys riskikohteista ja maalajeista alueella. Samalla tarkistettiin mahdolliset monimuotoisuuskohteet sekä mahdolliset tulevat metsätaloustoimenpiteet yksityismailla. Yksityismaiden toimenpidesuunnitelmia laskentaa varten on koottu tietoja myös metsävaratiedoista sekä metsänhoitoyhdistyksen tekemistä suunnitelmista. Metsähallituksen toimenpidesuunnitelmat saatiin siirtotiedostona.

Syöpymisen osalta riskikohteiden paikallistamiseen käytettiin Metsäkeskuksen tuottamia Suometsänhoidon paikkatietoaineistoja, jossa Pintavesien virtausmallikartta virtausnopeus -tietue löytyy koko valuma-alueelle. Maa-aineksen huuhtoutumisriski olisi parempi, mutta siitä ei ole Utajärvelle tehty mallinnusta. Lisäksi kaltevuuksien avulla voidaan arvioida ojituksen riskikohteita, sillä suureen kallistukseen tehty oja on usein syöpymisherkkä. Maastökäynneillä on tarkistettu nämä ennalta arvioidut riskikohteet. Mallinuksista ei voida päätellä maata sitovaa kasvillisuutta ojissa, eivätkä mallinnukset ole riittävän tarkkoja osavaluma-alueen maala-ajan määritykseen. Purkupisteet oli lisäksi tarpeen tarkistaa, sillä kaikki purkuojat oli piirretty kartalla jokeen asti. Useimmissa oli kuitenkin kunnollinen purkukynnys tai ojittamaton pätkä ennen jokea. Valuma-alue on jaettu purkupisteiden mukaan osavaluma-alueisiin, joita on yhteensä 42. Suurin osavaluma-alue on lisäksi jaettu tarvittaessa pienempiin yksiköihin. Laskennat on tehty osavaluma-alueittain. Kartat sekä laskelmat ovat tämän suunnitelmaraportin liitteenä.



Kuva 10 Osavaluma-alueet ja koepisteet. Maanmittauslaitoksen karttapohja.

Kokonaislaskennassa on pitänyt huomioida, että KUHA:n laskentaperusteina käytetään HAME-hankkeessa tuotettuja metsätalouden kokonaiskuormituslukuja, jotka ovat 130 tonnia fosforia ja 1600 tonnia typpeä vuodessa. MetsäVesi-hankkeen (Finér ym. 2020) mukaan vastaavat luvut ovat 440 tonnia fosforia ja 7300 tonnia typpeä. Jotta KUHA:lla laskettu tulos olisi vertailukelpoinen, pitää fosforikuormitus kertoa 3,38:lla ja typpikuormitus 4,56:lla. Tilanjoen laskennassa on käytetty VEMALA-mallia, johon suhteutettuna nämä luvut olisivat 520 tonnia fosforia ja 8400 tonnia typpeä ja tällöin kertoimet 4 ja 5,25.

VEMALA-tilaukosta (liite 2) voidaan tarkastella nykyistä kuormitusta. Taulukossa ”muu ihmistoiminta” on ELY:n ylitarkastaja Jaana Rintalan mukaan nimenomaan vanhoista ojituksista tulevaa kuormitusta eli kuvaa ojitussisää. Ojitussisä on pääasiassa ravinnekuormitusta. Kiintoaine- tai humuskuormitusta ei voida tästä taulukosta tarkastella. Vanhoista ojituksista johtuva kiintoainekuormitus on maastokäyntien perusteella pisteistä. Humuksen tarkastelu on kaiken kaikkiaan vaikeampaa. Tutkimusten mukaan kunnostusojitus saattaa jopa laskea humuksen määrää vesistöissä, koska ojitus lisää veden liikettä maakerroksissa ja se kulkeutuu useammin kivennäismaan läpi. Kuitenkin Finér ym. (2020) ovat havainneet selkeää nousua orgaanisen hiilen huuhtoutumisessa, ja nousu korreloi selvästi valuma-alueen ojitetun pinta-alan kanssa. Turvekerroksen pieneneminen oli myös Tilanjoen valuma-alueella selvästi havaittavissa monin paikoin. Humuskuormituksen laskentaan ei ole ainakaan vielä julkisesti saatavilla työkaluja, vaan se vaatisi seurantatutkimusta. Valtakunnallisella tasolla metsätalouden aiheuttama orgaanisen hiilen kuormitus on 78000 kg vuodessa, mikä tekee 7,8 kg/ha/v (Finér ym. 2020.) Tämä on noin 4 % kokonaiskuormituksesta.

VEMALA-tilaukon perusteella oli mahdollista laskea arvioitu hehtaarikohtainen ojitussisä typen ja fosforin osalta koko Tilanjoki-Pirttijoki -valuma-alueelle jakamalla vanhoista ojitusalueista tuleva kuormitus ojitetun alueen pinta-alalla. Ojitussisä on näin laskettuna keskimäärin 0,1845 kg/ha fosforia ja 1,3557 kg/ha typpeä. Koska Tilanjoen vesistö on nykyisellä kuormituksella hyväkuntoinen, on lähdeittävä siitä ajatuksesta, että se kestää nykyisenkaltaista kuormitusta. Kuormitus ei saisi kuitenkaan lisääntyä, sillä vesistön tilaa kuvaavat arvot ovat melko lailla hyvän ja erinomaisen rajoilla. Tavoitetaso laskelmissa asetettiin nykyisen, laskennallisen ojitussisän tasolle, joka on arvioitu kertomalla hehtaarikohtainen kuormitus osavaluma-alueen ojituspinta-alalla. Fosforilla ojitussisä on noin 425 kg ja tyypellä 3124 kg ja ojitetun alueen pinta-ala pelkästään Tilanjoen valuma-alueella yhteensä noin 2300 hehtaaria. Ojitussisää tarkastellessa ei ole tässä laskennassa otettu huomioon tilannetta, jossa ojitusvedet päätyvät luonnontilaiselle suolle. Kareksela ym. (2021) mukaan ojitussisä ei tällaisessa tilanteessa vaikuta vesistöihin asti, mutta ei tiedetä, onko tätä huomioitu vertailuaineistona käytetyssä VEMALA-laskennassa.

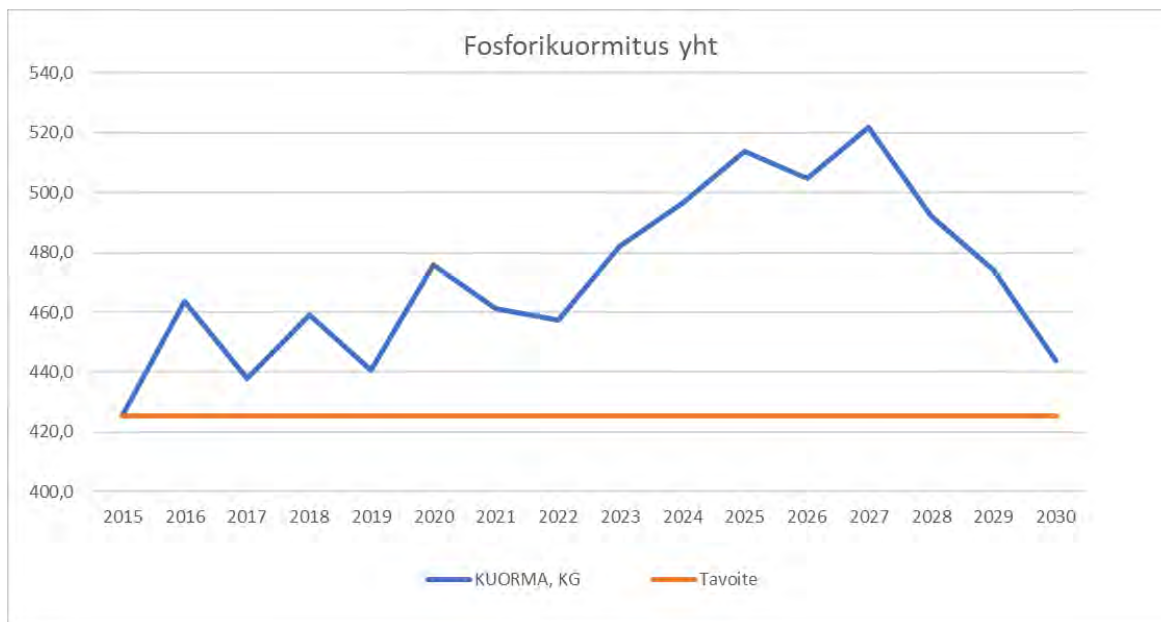


Kuva 11 Ravinnehuuhtouma voi aiheuttaa leväkukintoja lämpimänä jaksana syysaikaankin. Kuva valuma-alueelta 27.

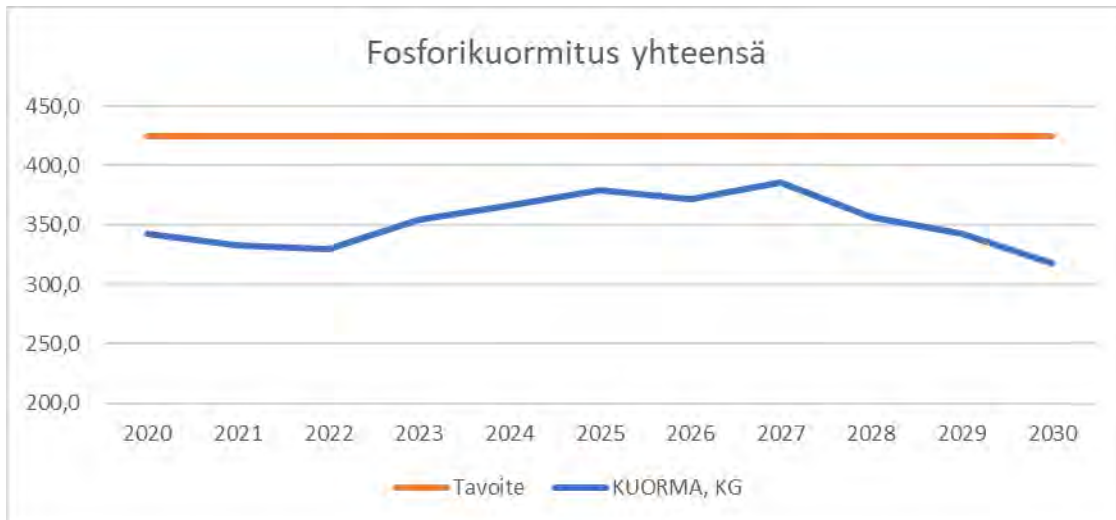
Laskentaa tehdessä huomattiin ensimmäiseksi lannoitusten merkitys kuormituksessa. Lannoituksen ajan-kohta on sidoksissa harvennushakkuisiin, joita on Metsähallituksen maille suunniteltu vuosille 2022 ja 2023. Yleensä lannoitus tehdään vuoden sisällä hakkuusta, hieman levitystavasta riippuen. Lisäksi kesällä 2021 tuli paljon myrskytuhoja, joista aiheutui osin ylimääräistä harvennustarvetta. Myös näille alueille on suunniteltu lannoitusta. Yksityismailla lannoitusajankohta on laskelmissa vuosi 2026. Yksityismetsänomistajien lannoitus-intoon vaikuttaa kuitenkin voimakkaasti lantojen hinnan kehitys, joten aikaa ei voida tarkkaan määritellä.

Kunnostusojitus on fosforikuormituksen selittävä tekijä vuoteen 2021 asti, mutta sitä seuraavina vuosina kuormitus on lähes pelkkää lannoituskuormitusta. Tästä syystä tehtiin ehdotus jakaa tuhkalannoitukset kolmelle toteutusvuodelle. Tämä jakaa kuormitusta tarkastelujakson alkupuolella eri vuosille, mutta ei laske määrällistä kuormitushuippua lannoituksen kumulatiivisuudesta johtuen. Typpilannoituksia on pinta-alallisesti verrattain vähän ja ne ovat valmiiksi melko hajallaan, joten niitä ei ole taloudellisesti järkevää jakaa useammalle vuodelle.

Kuvassa 12 esitetään fosforikuormitus vuosina 2021–2031, kun tuhkalannoitukset toteutetaan kolmena vuonna yhden vuoden sijaan. Kuvassa 13 on laskettu lisäksi pidätystehokertoimien avulla ehdotettujen vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutus ojituslisään (putkipadot, pintavalutus, pohjapadot.)



Kuva 12 Fosforikuormitus, kun tuhkalannoitukset hajautettu ajallisesti.



Kuva 13 Fosforikuormitus, jos kaikki vesiensuojelutoimet toteutetaan.



Kuva 14 Typpikuormitus, jos kaikki esitetyt vesiensuojelutoimenpiteet toteutetaan.

Kuvaajista on hyvin nähtävissä typpikuormituksen kertaluontoisuus, joka tulee pääasiassa lannoituksista. Fosforikuormitus on pitempiaikaista. Kuitenkaan KUHA-taulukko ei kuvasta lannoituksen vaikutuksia kovin hyvin, sillä lannoitusvaikutusten arviointi perustuu pääasiassa ojiin päätyvän lannoitteen määrään sekä pintavalunnan osuuteen virtausreitistä. Lisäksi käytettävät lannoitteet ovat muuttuneet laskentatyökalun laadinta-ajankohdan jälkeen. Nykyisin turvemaita lannoitetaan pääasiassa puutuhkalla, josta ravinteet liukenevat hitaasti, typen lannoitusalueilla ojia ei sen sijaan juuri ole. Välillisiä vaikutuksia voi olla esimerkiksi huuhtoutuvan orgaanisen hiilen määrään, sillä lannoitus kiihdyttää hajotustoimintaa.

Kiintoainekuormitusta voisi tulla uusista kunnostusojituksista. Kiintoainekuormitusta arvioitiin KUHA-taulukolla, jonka mukaan kiintoainetta tulee kunnostusojitusalueelta tonni yhtä fosforikiloa kohti. Vuosien 2015–2019 kunnostusojituksista kiintoainesta on laskennallisesti irronnut yhteensä 14,71 tonnia. Osalla näistä ojitusalueista oli erittäin hyvin toimivat altaat, joissa vedenpintaa oli lisäksi säädetty rummulla. Toisaalta kiintoainetta tulee hajakuormituksena esimerkiksi tiestön ojista, joita ei ole laskelmissa huomioitu. Tieravit kuitenkin perataan säännöllisesti, joten on selvää, että niissä ei pääse syntymään samankaltaista kasvillisuuden pidättävää vaikutusta kuin metsäojissa. Uusia ojituksia ei ole suunnitteilla, joten metsätalouden kiintoainehuuhtoumaa voi tulla lähinnä muokkauksista. KUHA-taulukon Maanmuokkaus-välilehdellä ei ole erillistä riviä kiintoainekselle, mutta myös tässä työlajissa kiintoaineksen suhde fosforin määrään on 1000:1. Maanmuokkaus kokonaisuutena ei ole ongelma, mutta yksittäisistä muokkausalueista voi tulla pistemäistä

kiintoainekuormitusta, jos suojakaistoista ei huolehdita. Riittävät suojakaistat ovat erityisen tärkeitä joen keskivaiheilla, jossa maa on melko alavaa.

Ojituslisä on verrattain uusi asia, eikä sen pienentämistä ole juuri tutkittu. Voitaneen melko turvallisesti olettaa, että ravinteita pidättävät vesiensuojelurakenteet pienentävät myös ojituslisää, mutta lähinnä kiintoainesta pidättävät rakenteet, kuten laskeutusaltaat, eivät vaikuta ojituslisään. Ehdotettujen toimenpiteiden avulla fosforikuormitus pysyisi alle 425,2 kilon tason ja typpikuormitus 3124,4 kilon vuoteen 2031 asti.



## Valuma-alueen ekologiset arvot

Kuormituslaskennan lisäksi suunnitelmassa pyydettiin huomioimaan valuma-alueen arvokkaat elinympäristöt ja muut ekologiset arvot kuten mahdolliset ennallistamiskohteet. Näiden tunnistaminen hankealueella perustuu vanhoihin ilmakeuviin, maastokäynneillä tehtyihin silmämääräisiin arvioihin sekä purojen osalta myös vinovalovarjokuvaan alueelta.

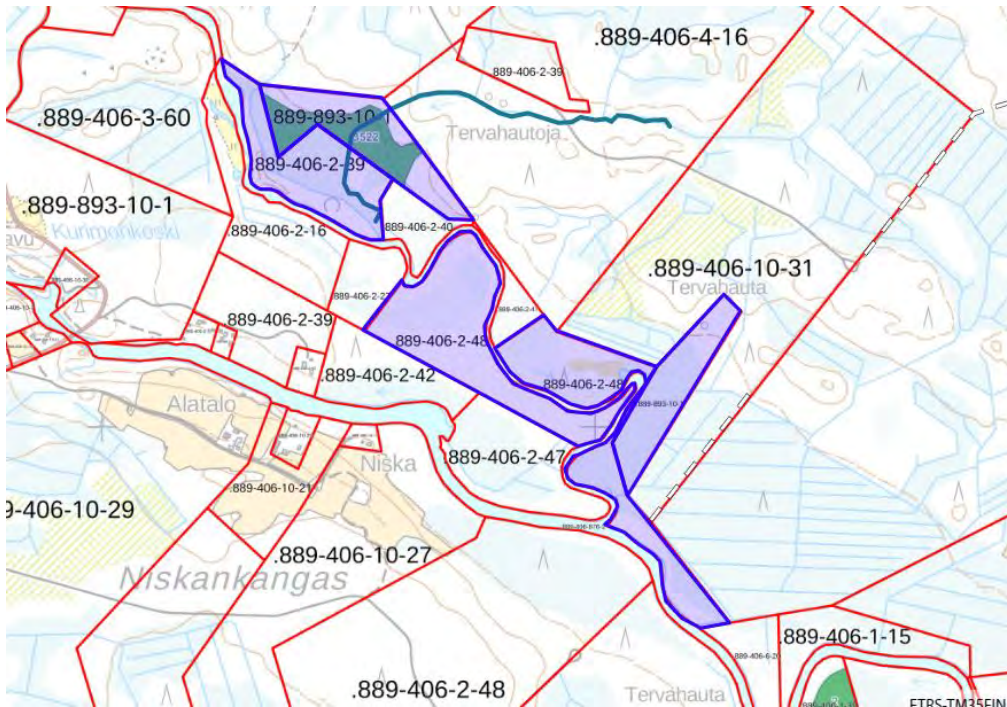
Alueella on ollut vain muutamia puroja, mutta ne on kaikki vähintään perattu ojitusten yhteydessä. Osa puroista voidaan paikallistaa 1950-luvun ilmavalokuvista ja osalle löytyy uoma vinovalovarjokuvista. Puroista poiketen lähteitä tai muita pienvesiä ei voida paikkatietoaineistojen avulla tunnistaa. Maastokäyntien yhteydessä ei huomattu pohjaveden purkautumispaikkoja, eikä valuma-alueella ole tunnistettuja pohjavesialueita. Avosuolla voi olla hetteitä, joita ei ole kartoitettu. Ennallistamista on ehdotettu kolmelle puroille.

Vapaaehtoiseen METSO-suojeluohjelmaan sopivia elinympäristökokonaisuuksia alueella on kaksi. Jokikynnään sillalta pohjoiseen on alue, jossa majavat olivat nostaneet vettä laajalla alueella ja alueella on runsaasti lahoppuuta. Alue on hyvin lehtipuuvaltaista, ja joki mutkittelee kohdassa. Alueella on suunniteltuja hakkuita yhdellä palstoista. Joen länsipuoli soveltuisi hyvin myös vesien pintavalutukseen, mutta maanomistajat eivät halunneet osallistua valuma-alue suunnitteluun. Suojelun kannalta hankalaa on, että alla olevassa kuvassa sinisellä merkitty tulviva alue on usean omistajan omistuksessa, ja yksittäiset palstat jäävät liian pieniksi METSO-suojelun kannalta. Ympäristötukikohteiksi ne soveltuisivat. Palstat ovat kaikki yksityisomistuksessa.



Kuva 15 Majavatuhoalue jokivarressa. Maanmittauslaitoksen karttapohja.

Toinen sangen korpinen aluekokonaisuus on aivan alajuoksulla. Tällä alueella ympäristöt ovat perinneympäristömäisempiä, vanhoja niittyjä. Nykyisin ne ovat luhtaisia korpia. Palstat ovat toista kohdetta suurempia. Laha lehtipuustoa, pääasiassa koivua, on runsaasti. Kts. alla olevan kuvan sininen kokonaisuus, vihreä alue on Metsäkeskuksen määrittelemä metsälakikohde. Kaksi palstoista on Metsähallituksen, loput yksityismaita. Tällä alueella on pari yksittäistä ojaa, joilla ei ole suurta vaikutusta vesitalouteen.



Kuva 16 Alajuoksun luhtaisia elinympäristöjä. Maanmittauslaitoksen karttapohja.

Muita luontoarvoja alueella edustavat Ison Tilansuon-Housusuon Natura 2000 -alue ja soidensuojelualue. Alueen laidat ovat ojituksista johtuen kuivuneet, ja vesienpalauttamista alueelle käsitellään tässä suunnitelmassa. Natura-lomakkeen mukaan alueella esiintyvät seuraavat uhanalaiset lajit (2019 luokitus): taigametsähänhi, tervapääsky, hiirihaukka, suokukko, sinisuohaukka, riekko, mehiläishaukka, hömötiainen, pensastasku ja pyy. Lisäksi alueella esiintyy kaksi lajia, joiden esiintymätiedot eivät ole julkisia. Iso Tilansuosta pieni osa on suojelematonta aluetta yksityismailla. Lisäksi on pienempiä, ojittamattomia suoalueita, jotka kytkeytyvät tässä suunnitelmassa ennallistettaviin Koirasuon tai Virtasuon alueisiin tai niille tullaan johtamaan vesiä metsätalousalueelta. Riekon ja muidenkin kanalintujen kannalta tiheästi ojitetut turvemaat ovat hankala asia, joihin ennallistamisilla toivottavasti saadaan helpotusta. Myös metsähänhi oletettavasti hyötyy entistä märemmistä turvemaista.

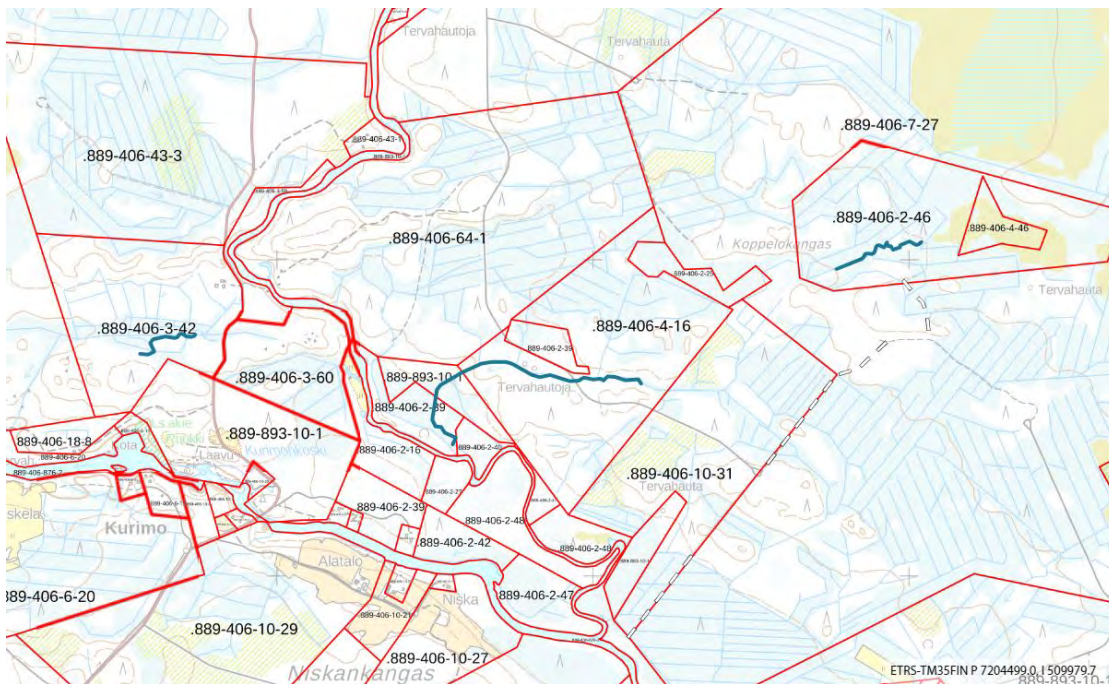
Alueella tulisi suosia nykyistä leveämpiä suojavyöhykkeitä jokivarressa. Paikoin suojavyöhykkeet ovat ole mattomat, mikä johtuu selvästi jokivarren kapeille yksityismailla kohdistuvasta taloudellisesta paineesta. Kuitenkin jokivarressa kasvaa laajalti kookkaita lehtipuita, jotka hyödyttävät juuri Natura-lomakkeessa mainittuja lintuja, kuten tervapääskyjä. Maastokäynneillä huomattiin valitettavan vähän luonnontilaisia alueita ja esimerkiksi petolinnun pesiä vain yksi, suojavyöhykkeellä valuma-alueen pohjoisosassa. Sen sijaan esimerkiksi pyiden suosimia ryteikköisiä alueita löytyi runsaasti myös kauempaa rannasta. Jokivarressa on maastokäynnillä todettu olevan hyvät edellytykset jatkuvaan kasvatukseen ja sitä tulisikin siellä suosia, jotta kuorimitusta aiheuttavia maanmuokkauksia ei tarvitsisi tehdä. Metsähallituksen suunnitelmissa tämä onkin hyvin huomioitu. Lisäksi kuusen jatkuva kasvatusta onnistuu muutamassa yksittäisessä kohtaa kauempana joesta. Männyn kohdalla jatkuvan kasvatuksen onnistuminen alueella on kyseenalaista, alueet ovat melko paksukunttaisia ja edellytykset alikasvoksen synnylle vaikuttavat melko heikoilta. Alueella on laajasti aikanaan aurattuja männynistutusaloja, joihin saattaa tulla kasvatuskelpoinen alikasvos harventamisen jälkeen.

Majava muokkaa aluetta jatkuvasti ja tuo paljon lisää lahoppua jokivarren metsiin. Tämä ei yleisesti ottaen miellytä maanomistajia, mutta on luonnon monimuotoisuuden kannalta erinomainen asia. Alueet kannattaisi yrittää saada pysyvästi suojeltua, mutta alueiden pienuuden vuoksi ne soveltuvat parhaiten ympäristötuen piiriin.

## Kustannusarvio ja yhteistoimet

Sopivat soidenennallistamisalueet ovat kaikki valtion maalla. Metsähallituksen luontopalveluissa kerätyn kokemuksen mukaan suon ennallistaminen konetyönä maksaa 0,5–1 € ojameriltä. Kustannuksia lisää, jos ojiin tarvitaan järeitä patorakenteita ja hinta voi tällöin nousta kolminkertaiseksi. Ennallistettavat suot ja ojasyvyys ovat Tilanjoella tavanomaisia ja hinta oletettavasti melko keskinkertainen, oja ennallistettavilla alueilla on arviolta 80 kilometriä. Alueet ovat alun perin olleet avosoita, joten puuston poistoa suositellaan. Puustoa ei nykyisinkään ole kovin paljon, eikä poisto ole edes kannattavaa aivan kaikkialta. Huonoimmillaankin kolmannes kuluista pitäisi kuitenkin voida kattaa ennallistettavan alueen hakkuilla.

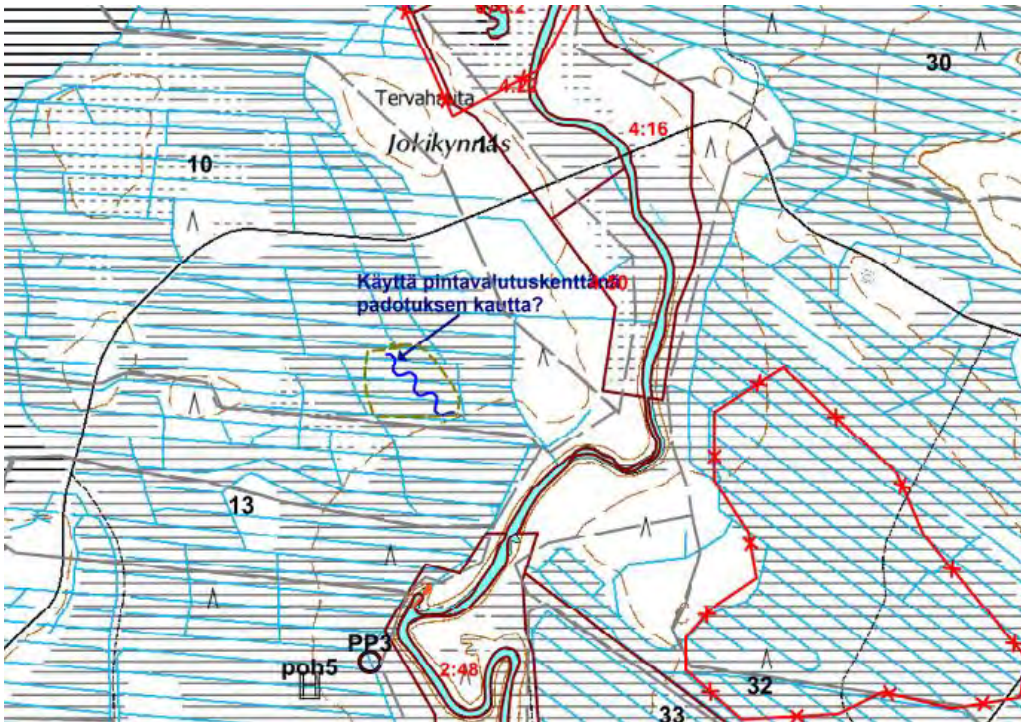
Puroja paikallistettiin neljä, kaikki yksityismaalla. Kolme on yhden omistajan maalla ja yksi on useamman maanomistajan maalla. Useamman omistajan maalla menevä uoma on perattu puro, joka vaikuttaa alun perinkin olleen aika suoraviivainen, johtuen korkeuseroista ja uoman hienojakoisesta moreenista. Ennallistaminen tämän kohdalla olisi tulva-aikaista riskienhallintaa esimerkiksi pienimuotoisten pohjapatojen muodossa. Uoman vanhoja mutkia voi koittaa selvittää maastossa, mutta paikalla kasvavan tiheän kuusentaimikon vuoksi se voi olla vaikeaa. Yksi puro on alun perin mennyt avosuolla, mutta kohteessa kasvaa ojitusten myötä niin hyvä puusto, että maanomistajat eivät olleet suostuvaisia ennallistamishankkeeseen. Uoma on havaittu ilmakuvista, mutta mataluutensa vuoksi se ei ole jättänyt jälkiä maastoon. Loput kaksi puronuomaa on helpommin ennallistettavissa. Ne ovat tasaisella maalla ja entinen uoma näkyy hyvin vinovalovarjokuvassa. Vettä ei enää mene vanhassa uomassa, eli vesi pitäisi ohjata ojista vanhaan uomaan takaisin. Puron kunnostus maksaa 4–5 € metriltä sisältäen konetyön ja mahdollisen metsurityön. Ennallistettavien uomien pituus on yhteensä noin 1550 metriä. Puroja voidaan kunnostaa myös ympäristötukihankkeina, jolloin rahoitus tulee Metsäkeskuksen kautta.



Kuva 17 Ennallistettavat purot, sinivihreällä viivalla. Maanmittauslaitoksen karttapohja.

Alueelle on suunnitteilla vain yksi varsinainen pintavalutuskenttä, jossa kentän perustaminen kaivinkoneella on luultavasti parin tunnin työ, sisältäen haarukkaosan kaivun ja kentän sivuuttavien ojien tukkimisen. Tuntikustannus työlle on noin 60–65 €. Muut pintavalutuskohteet ovat samalla vesienpalauttamista ja ne toteutetaan kaivinkonetyönä, käytännössä kustannukset muodostuvat uusien ojien kaivamisesta ja osin vanhojen tukkimisesta ja vastaavat kustannuksiltaan soiden ennallistamisen metrikustannuksia. Lopulliset

metrimäärät riippuvat tarvittavien johto-ojien määrästä. Pääasiassa tehtävät toimenpiteet tapahtuvat valtion maalla, josta vedet valuvat yksityismaita kohti.



Kuva 18 Pintavalutuskenttä vihertävällä katkoviivalla. Toimivuuden kannalta olisi olennaista tehdä mahdollisimman vähän maata muokkaavaa työtä. Maanmittauslaitoksen karttapohja.

Putkipadon hinnoitteluun on paria eri mallia. Joko lasketaan patoaltaan kaivuu kuutiotaksalla  $1\text{€}/\text{m}^3$  tai tuntityönä. Yleensä laskeutusallas vie 1-2 tuntia, tuntitaksan ollessa noin 65 euroa, tähän lisätään padon muotoilu. Osassa kohteita on jo allas, joten kuutiohinnoittelu voi olla hankala. Oletettavasti putkipadot näihin kohteisiin vievät 4-5 tuntia. Lisäksi patorakenteeseen tarvitaan aina kaksi rumpua. Tavallinen kuuden metrin rumpu maksaa noin 100€, mutta jos on tarve saada patopenkasta leveämpi, 8-9 metrinen esimerkiksi talvitieläytön vuoksi, hinta on 1,5-kertainen. Yhteensä putkipatojen kustannus on 3000–3500 euron luokkaa, ja ne jakaantuvat puoleksi valtion maille, puoleksi yksityismailla. Yksittäinen putkipato sijaitsee aina yksittäisen maanomistajan alueella, jaettavia kustannuksia ei tätä kautta synny.

Puutavarannippuihin menee kokemuksen mukaan pari tuntia per nippu kahdelta mieheltä, jos puutavaraa joudutaan kaatamaan vielä nipuntekovaiheessa. Valmiista tavarasta työ onnistunee liki puolta nopeammin. Nippujen asentaminen on luultavasti helpompaa kahden miehen voimin, joista toinen on kaivurinkuljettaja ja toinen, metsuri, sitoo ja ohjaa nippuja. Nippuihin käytetään luonnonkuituköyttä, kuten sisalia. Nippuja on suunniteltu yhteensä 15, ja kustannukset karkeasti arvioiden  $100\text{€}/\text{nippu}$ . Niput sijoittuvat lähes koko valuma-alueelle ja niistä yhdeksän on valtion maalla ja kuusi yksityismaalla. Kukin nippu on aina yhden maanomistajan alueella.

Alueelle suunnitellut pohjapadot (4 kpl) ovat pieniä ja tarkoitus on käyttää alueelta saatavissa olevia aineksia. Jos esim. kiviainesta joudutaan kuljettamaan kauempaa, kustannukset luonnollisesti nousevat. Muussa tapauksessa kustannukset muodostuvat kaivinkoneen tuntiennaston mukaan, yksittäisen padon viedessä aikaa tunnin tai kaksi. Pohjapadoista yksi on rajaojassa, jossa kustannus jakautuisi Metsähallituksen ja yksityisen metsänomistajan välille. Muut kolme pohjapatoa ovat Metsähallituksen puolella.

Lisäksi yksi kangasmaalle kaivettu oja yksityismaalla olisi jatkuvan eroosion vuoksi järkevä tukkia kokonaan. Kyseessä on tilojen 10:31 ja 7:27 rajaoja selvässä rinteessä, jonka kuivattavalla vaikutuksella ei ole merkitystä

metsänkasvun kannalta. Tukkiminen metrityönä, pituutta tukittavalla ojalla noin 100 metriä. Eroosio vie ennen pitkää myös viereisen penkkatien, jos tilanteelle ei tehdä mitään.

Kaiken kaikkiaan suunnitelluista töistä aiheutuvat kustannukset, pois lukien vesienjohtaminen, ovat noin 65 000 €, kun huomioidaan alueilta saatavan puutavaran arvo.

## Kehitystarpeet

Vesiensuojelun suurimmat kehitystarpeet liittyvät saatavilla oleviin laskentamenetelmiin. Jos halutaan tehostaa vesiensuojelua ja lisätä yhteishankkeita, hankesuunnittelijoilla pitää olla helposti käytettävissään laskentatyökaluja. Lisenssin takana voi olla hyvin toimivia työkaluja, mutta kynnys kokeilla niitä maksullisena on korkea ja karsii pieniä toimijoita esimerkiksi VALVE-hankkeen kaltaisista hankkeista. Nykyiset, ilmaiset työkalut sen sijaan alkavat olla jälkeenjääneitä uusimpien tutkimustulosten suhteen. Hankkeessa oli tarkoitus tarkastella myös humus- ja raskasmetallikuormitusta. Niistä ei kuitenkaan ole mitään malleja, joita voisi hyödyntää vesiensuojelusuunnittelua tehtäessä.

Nykyinen kestävä metsätalouden rahoituslaki (KEMERA) on voimalla enintään vuoden 2023 loppuun saakka. Tilalle on tulossa metsätalouden kannustejärjestelmä METKA, jossa suometsänhoidon tuki olisi jatkossa kohdistettu kokonaisvaltaiseen suunnitteluun sekä vesiensuojelurakenteiden ja piennarteiden toteutukseen. Metsäkeskuksella on hyvät aineistot vesiensuojelun suunnitteluun, mutta niissäkään ei voida juurikaan laskea rakenteiden vaikuttavuutta valuma-alueellaan. Palvelussa aiemmin ollut virtausverkkomalli perustui pelkästään maanmuotoihin, eikä huomionnut ojitusta. Sitä oli hyvä käyttää ennallistamiskohteiden mietintään. Nykyisin myös virtausverkko huomioi ojat ja nyt palvelussa on käytännössä kolme karttatasoa, jotka kuvaavat samaa asiaa: yläpuolisen valuma-alueen pinta-alaa. Lisäksi niissä on välillä keskinäisiä eroavaisuuksia, sillä mallit perustuvat ilmeisesti hieman eri tietoihin. Virtausverkon muutos paransi tosin palvelussa olevan valuma-alueen laskentatyökalun toimivuutta, mutta poisti sitten luonnontilaisen alueen virtausverkon tarkastelun mahdollisuuden. Myös putkipadolle on palvelussa vaikutusalueelaskuri, mutta toistaiseksi se toimii huonosti, ja joka tapauksessa rakenteiden ravinteiden ja kiintoaineiden pidätyskyky pitää arvioida erikseen.

Käytännön tasolla kunnostusojituksen suunnittelija joutuu tekemään paljon manuaalista työtä, jos taustalla ei ole isoa firmaa, joka maksaisi hyvästä suunnitteluohjelmasta, johon kaikki laskenta on koodattu sisälle. Lannoituksen vaikutuksiin ei taida yhdelläkään firmalla olla minkäänlaista laskentaa, käytännössä vesistövaikutuksista puhuessa keskitytään vain ojitussuunnitteluun.

Jatkuvan kasvatuksen ja hiilensidontakorvausten yleistyessä voidaan olettaa myös lannoitusten yleistyvän. Nyt olisi hyvä tehdä seurantatutkimusta runsaiden lannoitusten osalta ja tutkia etenkin nykyisin käytössä olevia lannoitteita. Sekä lannoitteen hinta että levityskustannukset ovat nousseet rajusti kuluneen kevään 2022 aikana. Olisi hyvinkin tarpeellista tehdä ns. optimointitutkimusta; miten saadaan paras vaste vähimmillä haitoilla, paljonko on riittävästi? Lannoitefirmat tekevät kyllä omaa tutkimustaan, mutta tuskin kiinnostuvat vesistö- tai muista ympäristövaikutuksista. Etenkin Pohjois-Suomen turvemaavaltaisilla alueilla myös lannoituksen välilliset vaikutukset humuksen huuhtoutumiseen olisivat oleellista tietoa.

Ennallistamistoimenpiteisiin haetaan tekijöitä ympäristötukihankkeisiin melko usein. Tässä olisi koulutuksen paikka, useimmat metsätoimihenkilöt osaavat kyllä ojitussuunnittelun, mutta hyvän ennallistamiskohteen tunnistaminen ja ennallistamisen vaikutusten arviointia ei osata. Tietoa on hyvin saatavilla, mutta se on aika hajanaista. Erillinen ennallistamisopas kenttäkäyttöön olisi hyvä.

Tässä suunnitelmassa esitetyt vesienpalauttamiset eivät ole loppuun asti suunniteltuja, vaan niiden toteuttamiseksi pitää tehdä vaaituksia ympäröiviin metsiin kohdistuvien haittojen ehkäisyksi. Metsänomistajatilaisuudessa 15.3. 2022 Mauri Jurkko toi lisäksi esille aiemmin havaittuja virheitä vesienpalauttamisen toteuttamisesta. Soille johdettavat vedet tulee viedä riittävän monesta kohtaa ja mielellään ns. haarukkaajalla avosuolle, jotta vesi ei jää ojan päähän seisomaan. Tekemällä riittävät vaaitukset ja hajauttamalla vienti varmistetaan myös, että vesi ei kierrä kauempaa takaisin metsään, vaan valuu haluttuun suuntaan. Vesienpalautuksen vaikutuksia viereisiin talousmetsiin voidaan edelleen tutkia Vesienpalautuksen vaikutukset talousmetsien hiilensidontaan – HIILI-VESPA -hankkeessa, josta on oltu kiinnostuneita Iso Tilansuon vesienpalautuskohteista.

Lisäseuranta kaipaavat myös esitettyjen toimenpiteiden vaikutukset humuskuormitukseen. Humusvaikutuksiin haluttiin hankkeessa puuttua, mutta niiden ennakointi on vaikeaa. Humusmittaukset ennen toimenpiteitä ja tarkkailu etenkin ennallistamisten yhteydessä toisi hyvää lisätietoa.



## Johtopäätökset

Tilanjoen valuma-alueella harjoitetaan voimakasta metsätaloutta ja vesiensuojelulle on selkeä tarve. Tilanjoen kohdistuvasta kuormituksesta suurimman riskin muodostaa ravinnekuormitus. Tiheästä ojaverkostosta johtuen siihen on myös hankalinta puuttua. Hyviä mahdollisuuksia niin kuormituksen kuin tulvahuippujen hillitsemiseen ovat vesienpalauttaminen suojelusoille sekä ennallistaminen, mutta nämä vaativat kumpikin seurantamittauksia, jotta vaikutukset kuormitukseen voidaan todentaa.

Lannoituksen ja vesiensuojelurakentamisen vaikutukset Natura-alueen veden laatuun ovat ainakin lyhyellä tähtämellä Tilanjolla negatiiviset, mutta kääntyvät keskipitkällä tähtämellä alueen suojelutavoitteiden kannalta positiivisiksi. Iso Tilansuo-Housusuolla vesien palautus suojelusoille parantaa alueen suoluontotyyppien suojelutasoa, eli vaikutus on jo alusta alkaen positiivinen Natura-alueen suojelutavoitteiden kannalta.

Turvemailla on selvästi havaittavissa turpeen häviämistä. Aiemmin selvät suoalueet todettiin maastomittauksissa ohutturpeisiksi, valtaosalla alueita turvekerros oli vain 20–30 senttimetriä ja alla useimmiten hietamoreeni. Tämän takia kunnostusojituksille on nyt vähäinen tarve. Turpeessa on kuitenkin paljon ravinteita, ja sen häviäminen kertoo ravinnehuuhtoumasta sekä saattaa nostaa lannoituspainetta metsätalousmaalla. Hajoamisen mukana voi vapautua myös raskasmetalleja, mutta niiden määrää tai uhkaa vesistölle on mahdoton todeta ilman seurantamittauksia. Vesimuodostuman luokitteluperusteissa keskeiseksi uhaksi tunnistetaan kuitenkin vain ravinnekuormitus, ei raskasmetallipitoisuuksia. Paksuturpeisilla alueilla kunnostusojituksia tulee myöhemmässä vaiheessa tai osa alueista jää pois metsätaloustyöstä. Jotta ojitusta ei tarvita, vaaditaan riittävä haihdunta (puustoa noin 120m<sup>3</sup>/ha), mikä on suurimmaksi osaksi hankala saavuttaa. Osa paksuturpeisimmista alueista on heikkokasvuisia, kuten Virtasuo, ja niitä esitetäänkin ennallistettaviksi.

Suurimpia virheen mahdollisuuksia on, jos metsänhoitotoimenpiteet ja vesiensuojelutoimenpiteet eivät kohtaa. Siksi toimenpiteet kannattaa ketjuttaa hyvin. Esimerkiksi puutavaraniput tulisi tehdä samalla, kun metsää harvennetaan ja asentaa samalla kertaa, kun kaivuri työskentelee esimerkiksi ennallistamiskohteella. Vaihtoehtoisesti toimet voidaan tehdä ennakkoon, jos katsotaan, että ketjuttaminen muiden töiden kanssa lykkäisi suojelutoimia liian pitkälle tulevaisuuteen. Tuhkalevityksessä maalevitys joudutaan tekemään talviaikaan, jolloin lannoitetta voi joutua sulamisvesien mukana vesistöön. Toisaalta kesäaikaan tehtävä lentolevitys ei ole sen tarkempi. Tuhka on kuitenkin hidasliukoinen ravinne. Sen sijaan nopeammin liukenevat typpi-lannoitteet levitetään ohjeiden mukaan kesäaikaan. On tärkeää muistaa suojaetäisyydet, joihin Metsähallituksella onkin hyvät työohjeet. Yksityismailla vesistönsuojavyöhykkeet ja käsittelykuvioiden soveltuvuus jatkuvaan kasvatukseen tulisi kirjata metsäsuunnitelmaan tai alueen metsävaratietoon. Tätä kautta ne tulisivat hyvin huomioiduiksi metsänomistajien päätöksenteossa.

Yksityismailla ovat riskinä ns. villit toimijat; jos maanomistaja tekee suorasopimuksen urakoitsijan kanssa ojituksesta tai lannoituksesta, välistä voi puuttua asianmukainen suunnittelu. Alueen maanomistajat kuuluvat lähes poikkeuksetta PEFC-sertifiointin piiriin ja maanomistajan tulisiikin vaatia työ tehtäväksi sertifiointikriteerien mukaan sekä vaatia omavalvontalomakkeet urakoitsijalta.

Riskinä on myös, jos alueen metsänomistajat eivät tartu suunnitelmassa esitettyihin toimiin. Tulevassa METKA-järjestelmässä ei edelleenkään puututa menneisiin virheisiin, vaan rahoitus ojitustien poistamiseen tähtääviin toimiin tulee saada jostain muualta. Rahallinen kannuste on kuitenkin tässä varmasti avainasemassa, lisäksi tulee alueellisten toimijoiden into asian edistämiseen.



## Liitteet

- Liite 1. Pohjaeläinnäytteenottotulokset 2013 ja 2019
- Liite 2. VEMALA-tilauskassa
- Liite 3. Kartat suunnitelluista vesiensuojelutoimenpiteistä sekä selite
- Liite 4. KUHA-tilauskassa
- Liite 5. Ojituslisän arviointi- ja yhteenvetotaulukot
- Liite 6. Kiiminkijoen ja Ison Tilansuon-Housusuon Natura-lomakkeet

Hankkeen maastokartoituksessa otetut kuvat ladattavissa Drive-tiedostosta. Kyselyt [aino.hyttinen@mhy.fi](mailto:aino.hyttinen@mhy.fi).

## Lähteet

- Finér L., Mattson, T., Joensuu, S., Koivusalo, H., Lauren, A., Makkonen, T., Nieminen, M., Tattari, S., Ahti, E., Kortelainen, P., Koskiahho, J., Leinonen, A., Nevalainen, R., Piirainen S., Saarelainen, J., Sarkkola, S. & Vuollekoski, M. 2010. Metsäisten valuma-alueiden vesistökuormituksen laskenta.
- Finér L., Lepistö A., Karlsson K., Räike, A., Tattari, S., Huttunen M., Härkönen, L., Joensuu, S., Kortelainen, P., Mattsson, T., Piirainen, S., Sarkkola, S., Sallantausta, T. & Ukonmaanaho, L. 2020. Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020 - MetsäVesi-hankkeen loppuraportti.
- Kareksela, S., Ojanen, P., Aapala, K., Haapalehto, T., Ilmonen, J., Koskinen, M., Laiho, R., Laine, A., Maanavilja, L., Marttila, H., Minkkinen, K., Nieminen, M., Ronkanen, A.-K., Sallantausta, T., Sarkkola, S., Tolvanen, A., Tuittila, E.-S. ja Vasander, H. 2021. Soiden ennallistamisen suoluonto-, vesistö-, ja ilmastovaikutukset. Vertaisarvioitu raportti. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 3b/2021.
- Smolander, A. 2018. Typpilannoitus metsämaan viljavuuden parantajana – kestävyysnäkökohtia maan ja ympäristön kannalta. Metsätieteen aikakauskirja 2018-10080.
- Suomen Metsäkeskuksen Suometsänhoidon paikkatietoaineistot 2021–2022. <https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7780901202ba492ba347a2f8d663fe0b>

## Selitteet



Umpeenkaivu



Pintavalutus/vesienpalautus suolle



Ennallistamisala ja/tai tukikelpoinen kosteikkoalue



Veden johtaminen ojista suolle



Putkipato



Pohjapato



Puutavaranipun sijoituspaikka



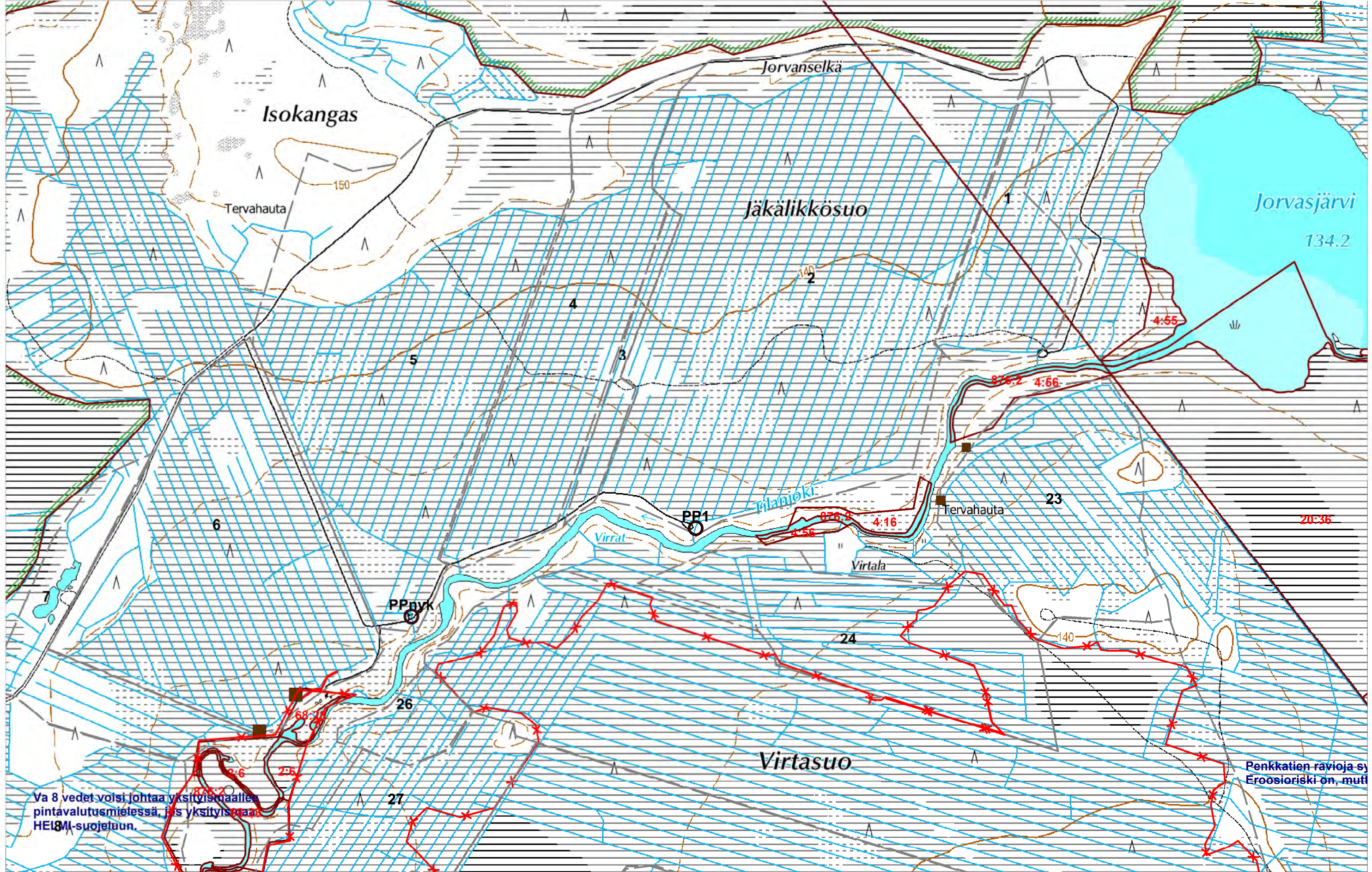
Vanha purouoma



Tilan raja, rekisterinumero punaisella **1:0**



Riskioja eroosion ja/tai virtausnopeuden vuoksi



Va 8 vedet voisi johtaa yksityismaaille pintavalutusmielessä, jos yksityisomailla HEIJMI-suojeluun.

Penkkatien raviaja sy  
Eroosioriski on, mutt

