

Suomen luonnonsuojeluliiton  
Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri ry  
Kuninkaankatu 39 33200 Tampere  
[pirkanmaa@sll.fi](mailto:pirkanmaa@sll.fi) p. 040 515 4557

**MUISTUTUS 24.2.2017**  
**LSSAVI/4589/2016**

Ylä-Satakunnan ympäristöyhdistys ry  
c/o Arja Pihlaja  
Ailinkuja 6 39700 Parkano  
[ysyposti@gmail.com](mailto:ysyposti@gmail.com) p. 040 568 9976

Kovesjärven vesien vesienhoitoyhdistys ry  
c/o Hannu Raitio  
Syväniementie 119-4 39700 Parkano  
[hannu.raitio@me.com](mailto:hannu.raitio@me.com) p.050 391 2010

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto  
Ympäristöluvut PL 200  
65101 Vaasa  
[kirjaamo.lansi@avi.fi](mailto:kirjaamo.lansi@avi.fi)

Viite: Kuulutus LSSAVI/4589/2016

Asia: Untilannevan turvetuotantoalueen ympäristölupahakemus, Parkano  
Dnro LSSAVI/4589/2016

**Esitämme, että Vapo Oy:n Untilannevan uudelle turvetuotantoalueelle ei myönnetä ympäristölupaa eikä uuden toiminnan aloittamislupaa seuraavassa esitetyin perusteluin.**

## **VESISTÖT**

Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021 tarkentaa Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaa Pirkanmaan osalta. Turvetuotannolta ja metsätaloudelta edellytetään tehostettua vesiensuojelua asiakirjan karttaan merkityllä alueella. Pirkanmaan 1. vaihemaakuntakaavassa olevat tu-alueet sisältyvät tehostetun vesiensuojelun aluerajaukseen. Rajaukseen on vaikuttanut erityisesti vesistön tila ja metsätalouden ja turvetuotannon havaittava kuormitus, luonnonarvoiltaan tärkeä kohde esim. Natura-alue, siika- ja lohkipitoinen vesistö sekä vesistökunnostuskohde tai muuten herkkä alue (esim. vesistön tila erinomainen). Vesistöjen erityinen suojelutarve tulee ottaa huomioon lupaharkinnassa ja sijoituspaikkaa valittaessa.

Pirkanmaan 1.vaihemaakuntakaavan /Turvetuotanto osalta vyöhykemerkinään liittyy suunnittelumääräys, jonka mukaan turpeenottoalueiksi voidaan ottaa jo ojitettuja tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneita soita ja käytöstä poistettuja suopeltoja. Lisäksi edellytetään, että turvetuotantoa suunniteltaessa

on otettava huomioon toiminnan liikenteelliset vaikutukset ja vaikutukset lähiasutukseen, alapuolisen vesistön tilaan ja pohjavesiin sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.

Pirkanmaan vesienhoidon toimenpideohjelma vuosille 2016–2021

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B69B39D9C-FDB0-4473-80E6-578678C967BB%7D/113815>

Untilanneva sijaitsee tehostetun vesiensuojelun alueella. Untilannevan vaikutuspiirissä on kaksi 3. jakovaiheen järveä: Kovesjärvi ja Vuorijärvi sekä Maja- ja Pirttijärvet. Untilannevan turpeenoton purkuvedet on suunniteltu pumpattavaksi Vuorijärveen.

Kovesjärvi on vesienhoitosuunnitelmassa luokiteltu erinomaiseen tilaan, Vuorijärvi tyydyttävään tilaan. Sekä purkuvesien ohjaamisella Vuorijärveen, että Kovesjärven valuma-alueella tehtävillä hydrologisilla muutoksilla on eittämättä merkittäviä haitallisia vaikutuksia alueen järville. Lisäksi Untilannevan turpeenotto aiheuttaisi pöly- ja meluhaittoja Pirttijärven alueelle.

## **KOVESJÄRVI**

Ympäristöministeriön päätöksellä 8.1.2013 Pirkanmaan vaihemaakuntakaavasta poistettiin tuotantosuo EO tu 9 / 15 Kovesjärven erityisen herkkyyden, erinomaisen tilan ja suojelutarpeen vuoksi. Maakuntakaavan vyöhykkeellä olevia muita mahdollisia tuotantosoita ei kaavassa ole yksilöity ja niiden vaikutuksia alapuolisiin vesistöihin ei siten myöskään ole ennakolta voitu arvioida. On kuitenkin itsestään selvää, että mikäli Untilanneva olisi maakuntakaavaa käsiteltäessä ollut nimettynä kohdesuona, olisi se tullut samasta syystä poistetuksi kuin tuotantosuo EO tu/15.

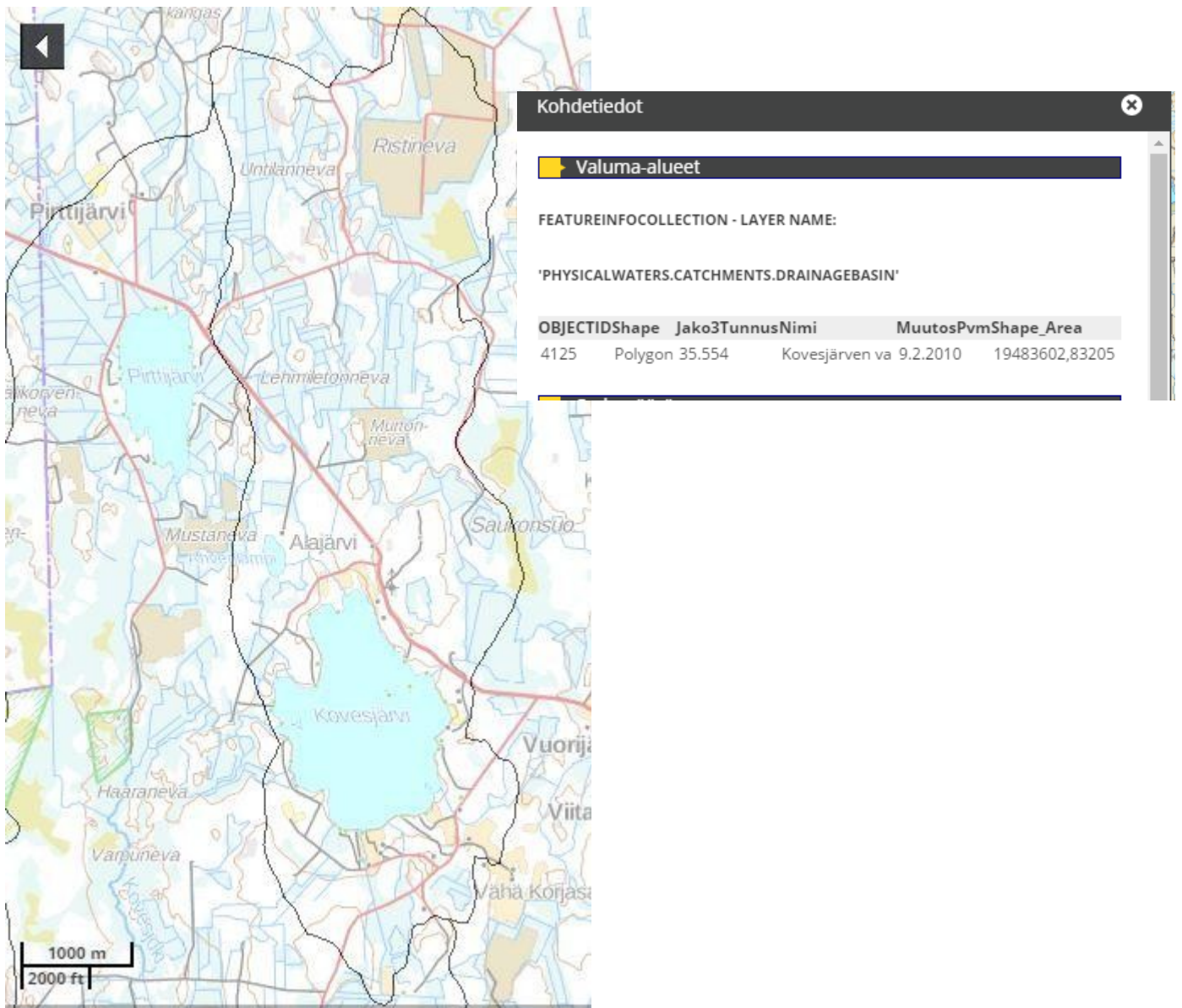
Untilannevan turpeenoton purkuvesien johtaminen Kovesjärveen olisi sekä vesienhoidon tavoitteiden että maakuntakaavan vastaista. Vapo Oy:n lupahakemuksesta ilmenee, että edellä mainituista syistä johtuen purkuvedet ollaan kääntämässä Vuorijärven valuma-alueelle.

Kovesjärven luonnollinen valuma-alue on Suomen ympäristökeskuksen paikkatietoaineiston mukaan ollut 19,5 km<sup>2</sup>. Hakemuksesta ilmenee, että Kovesjärven valuma-alueesta on leikattu Vapon Ristinevan turpeenoton mahdollistamiseksi n. 4 km<sup>2</sup>. Päätös vesienjohtamiseksi on tehty Länsi-Suomen vesioikeuden 11.12.1997 antamalla päätöksellä nro 71/1997/2. Kyseinen asiakirja ei ole ollut tutustuttavana tämän muistutuksen allekirjoittajilla. Untilannevan purkuvesien johtaminen pienentää kuitenkin edelleen Kovesjärven valuma-alueen kokoa niin, että luonnontilainen 19,5 km<sup>2</sup> valuma-alue pienentyy suunnitelman toteutuessa kaikkiaan noin 25 %.

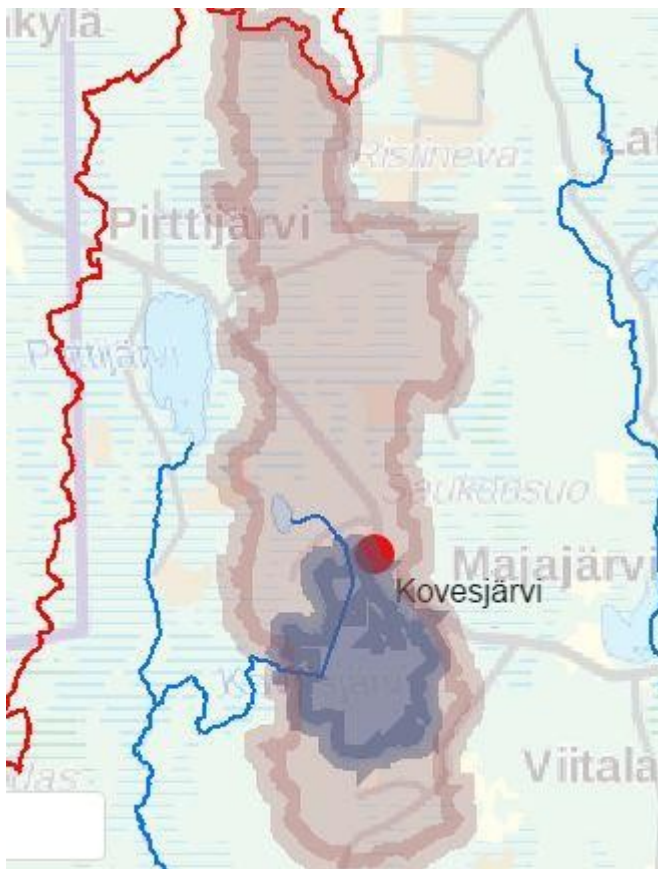
Valuma-alueen pienentyminen pienentää tulo- ja lähtövirtaamaa. Virtaamien väheneminen näkyy kevätvedennousun vähyytenä, kesäkauden alivedenkorkeuden pidentyneenä jaksona ja veden viipymän muutoksena. Ilmastonmuutos vaikuttaa Kovesjärven kohdalla samansuuntaisesti. Järven vedenkorkeus voi kesän aikana laskea entistä alemmas, mikä johtuu pienemmistä kevätvirtaamista ja kasvavasta haihdunnasta. Viipymän ja läpivirtausolosuhteiden muutos voi kasvattaa ravinteiden suhteellista osuutta ja muuttaa järven sietokykyä. Alhaisesta virtaamasta johtuva kuivuus on ongelmallista matalissa järvissä talvisin nytkin, mutta tulevaisuudessa etenkin loppukesäisin. Tämä ilmiö on näkynyt Kovesjärvellä jo nyt. Muutokset lumipeitteisyydessä ja kesän pitkät kuivat jaksot kärjistävät muutosta. Kovesjärvi aukeana, pyöreänä ja tuulisena altaana myös tehokkaasti haihduttaa vettä lämpiminä jaksoina. Kovesjärvi on valuma-alueensa kokoon nähden pinta-alaltaan melko suuri, mutta matala järvi.

Paikkatietokartan, <https://www.paikkatietoikkuna.fi>, Value- valuma-alueen määrittästyökalukartan <http://paikkatieto.ymparisto.fi/value/> ja GTK:n turvevaroja koskevien karttojen [http://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen\\_tilinpito/index.html](http://gtkdata.gtk.fi/Turvevarojen_tilinpito/index.html) vertailun perusteella ei näytä siltä, että Untilanneva sijaitisi vain vähäisiltä osin Kovesjärven valuma-alueella kuten Vapo Oy hakemuksessaan on kertonut.

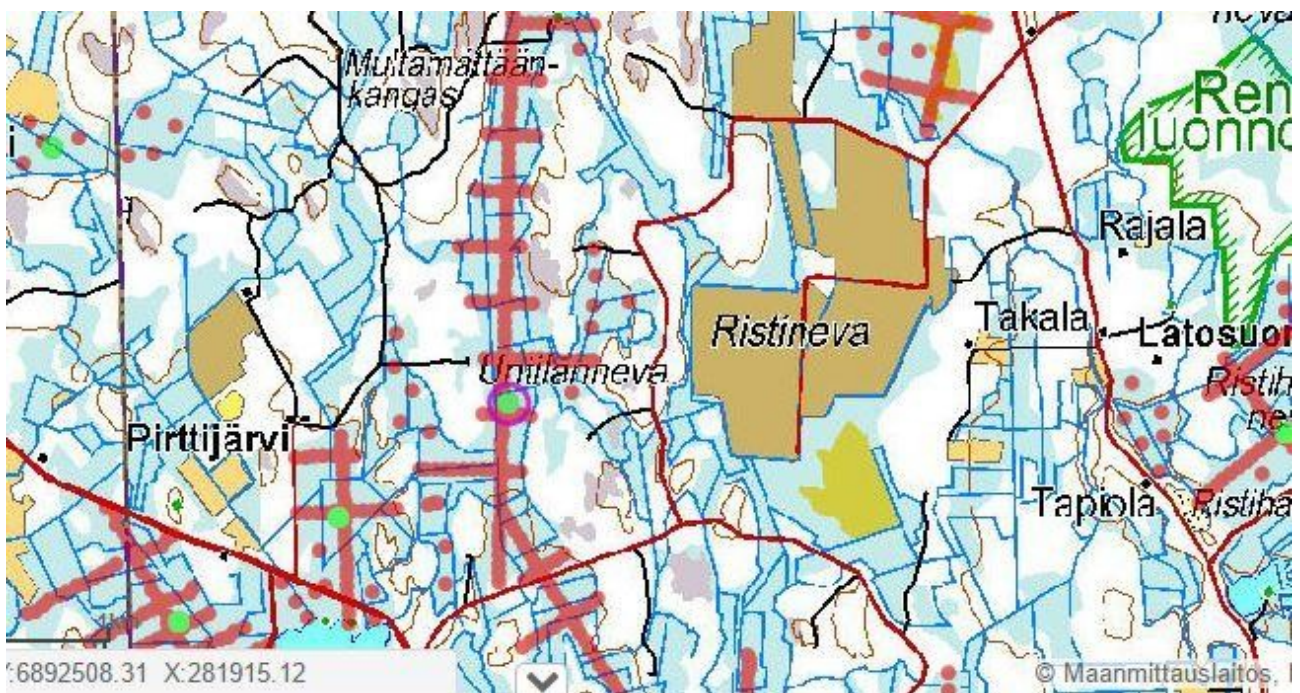
Kuva 1. Kovesjärven valuma-alue Paikkatietoikkunan kartalla



Kuva 2. Kovesjärven valuma-alue Value- valuma-alueen rajaustyökalun avulla, Ristinevalle ohjautuva valuma-alueen osa poistettu



Kuva 3. Untilanneva GTK:n Turvevarojen tilinpito-kartalla



Soiden kuivatuksen aiheuttamaa vahinkoa ja riskiä järvien hydrologialle ja pohjavesien virtaukselle ei ole riittävästi tutkittu. Korkealla merenpinnan yläpuolella ja pienillä valuma-alueilla oleville järviolueille pohjaveden pinnan korkeudella ja valumien luonnontilan ylläpitämisellä on todennäköisesti suuri merkitys.

Untilanneva on syvä ja vanha jääkauden jälkeinen suo. Sillä on ollut ja on edelleen aiemmasta metsäojituksesta huolimatta merkittävä merkitys veden tasaajana. Ristinevan purkureitin muutoksen lisäksi valuma-alueella on kuivatettu Murronnevaa. Veden vaihtuvuuden vähentyminen virtaamien pienentyessä vaikuttaa järven sietokykyyn Kovesjärvellä. Turpeennosto Untilannevalla lisääsi sekä kunnostusvaiheessa, että tuotantovaiheessa virtaamia purkuvesistöön, minkä seurauksena veden suotuminen ympäristöön Kovesjärven valuma-alueella vähenisi ja turvetuotantoalueen kuivuminen muuttaisi hydrologisia olosuhteita myös tuotantoalueen ulkopuolella.

Turpeennoston kerrannaisvaikutusten voidaan edellä mainituista syistä aiheuttavan painetta alivedenkorkeuksien säätelyyn Kovesjärvellä ja aiheuttavan kustannuksia, joiden aiheuttamisessa turpeenotolla on merkittävä rooli. Virtaamamuutokset voivat johtaa myös keskiveden korkeuteen vaikuttaviin muutoksiin Kovesjärvellä.

Katsomme, että ympäristölupahakemus vähättelee valuma-alueella turpeenoton vuoksi syntyneitä ja syntyviä hydrologisia muutoksia ja että suunnitelma muuttaa oleellisella tavalla Kovesjärven luonnontilaa.

## **VUORIJÄRVI**

Vuorijärvi on vedenlaatuluokituksen mukaan tyydyttävässä eli hyvää heikommassa tilassa. Sen kemiallinen tila on hyvää huonompi ja kasviplanktonnäyte kuvaa ekologisesti rehevöitynyttä vesistöä.

Humuksen on todettu lisäävän elohopean liukoisuutta. Elohopea muodostaa kompleksiyhdisteitä humushappojen kanssa. EU:n ympäristölaatinormi määrittelee ahvenen elohopeapitoisuuden rajaksi 0,2-0,25 mg/kg vesistön humuspitoisuudesta riippuen. Tämä on selvästi tiukempi kuin kansallinen syöntirajasuositus 0,5 mg/kg, sillä laatinormi on asetettu vesieliöstön suojaamiseksi. Ympäristölaatinormit ylittävien metyylielohopeapitoisuuksien haittavaikutukset kaloille, vesilinnuille ja nisäkkäille ovat ennen kaikkea hormonaalisia, lisääntymisen onnistumiseen vaikuttavia muutoksia. Vuorijärven ahventen elohopeapitoisuudet on mitattu vuonna 2014 ja elohopean kertymäkeskiarvot asettuvat raja-arvoon kuitenkin niin, että hajonnassa on selvästi laatinormin ylittäviä pitoisuuksia.

Kuva 4. Tulokset Kerty- tietokannasta

Etusivu Tietojen haku Raportit Asetukset Koodit Hankkeet												
Etusivu > Tietojen haku > Paikkalista > Paikan tiedot > Näytteenoton tiedot > Näytteenoton tulokset												
Näytteenoton tulokset												
Vuorijärvi / Parkano 05.09.2014 - 05.09.2014 / Tilaus			L=Alle määrittäysrajan, G=Yli kyseisen arvon, W=Epävarma tulos, T=Alle määrittäysrajan mutta havaittu, WL=Epävarma tulos, alle määrittäysrajan									
											Excel	Paluu
			Ahven 1	Ahven 2	Ahven 3	Ahven 4	Ahven 5	Ahven 6	Ahven 7	Ahven 8	Ahven 9	Ahven_10
Näytepisteet												
Näytesyvyys												
Näytelaji			ahven	ahven	ahven	ahven	ahven	ahven	ahven	ahven	ahven	ahven
Näyteosa			lihas	lihas	lihas	lihas	lihas	lihas	lihas	lihas	lihas	lihas
Yksilöiden määrä			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Elohopea	HG;AAB	mg/kg	0,44	0,20	0,18	0,27	0,18	0,22	0,32	0,20	0,29	0,20

Ympäristöhallinnon tietojärjestelmät / Kertymärekisteri

Vuorijärven ekologisessa tilassa näkyy voimakas turvetuotannon vaikutus. Vuorijärvi on vastaanottanut turvetuotannon kuivatusvesiä yhtäjaksoisesti 1940-luvulta saakka. Untilannevan turpeenoton toteutuessa turpeenoton kuivatusvesiä tulnaisiin johtamaan Vuorijärveen kaikkiaan ainakin 120 vuoden ajan, mikä merkitsee sitä, että vesien kunnostustarve turvetuotannon haittojen vuoksi jatkuu myös yli useamman sukupolven. Tätä voi pitää täysin kohtuuttomana haittana niille, joiden kiinteistöomaisuus tai virkistyskäytön mahdollisuudet ovat Vuori- tai Majajärvien tuntumassa.

Vuorijärven vesi on nuhraantunutta, voimakkaasti humuspitoista. Vesi voi haista epämiellyttävälle ja kaloissa ilmenee makuhaittoja. Rehevöitymiskehitys näkyy myös pyydysten limoittumisena, limalevänä, ravintoketjujen vääristymänä, runsastuneena kasvillisuutena ja rantojen liettymisenä. Lisäksi Vuorijärvellä on alkanut esiintyä sinileväesiintymiä.

Vedessä oleva humus kuluttaa voimakkaasti happea, pohjankerroksissa ilmenee hapettomuutta. Tummuminen muuttaa vesiekosysteemiä. Humuksen määrän lisääntyminen merkitsee kasviplanktonin vähentymistä ja bakteerit korvaavat sen perustuotannossa. Tämä vaikuttaa eläinplanktoniin ja lopulta myös kalastoon.

Järven sietokyky ulkoista kuormitusta vastaan on merkittävästi heikentynyt. Kunnostustoimet vedenlaadun parantamiseksi ovat vaatineet runsaasti taloudellisia panostuksia ja talkootyötä. Voidaan arvioida, että kunnostustoimia täytyy edelleen myös jatkaa, jotta aiemman ja nykyisen kuormituksen vaikutuksia voidaan jotenkin hallita. Voidaan myös arvioida, että inhimilliset voimavarat ovat haitankärsijöiden osalta

ylittymässä. Vuorijärven kunnostustoimien tarkoitus ei ole ollut tehdä tilaa uudelle turpeenotolle, vaan löytää keinoja, joilla turvetuotannon tähänastisia haittoja voidaan lieventää.

Lisäksi on huomattava, että Vuorijärveä kuormittavat Vapon Latikkaneva-Ristinevan valumavedet, Kekkilän Sarkinnevan kolmea reittiä purkavat valumavedet sekä Majajärven kautta Vuorijärveen laskevat turpeenottoalueen purkuvedet. Ilmastonmuutoksen arvioidaan voimistavan kuormittavien aineiden huuhtoutumista.

Untilannevan turpeenotto ja siihen liittyvä vesien johtaminen Vuorijärveen olisi vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä säädetyn lain (1299/2014) sekä EU:n vesipuitedirektiivin vastaista. Vesienhoitolain 1 §:n mukaan vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisen yleisenä tavoitteena on suojella, parantaa ja ennallistaa vesiä ja Itämeren tilaa niin, ettei pintavesien ja pohjavesien tai Itämeren tila heikkene ja että niiden tila on vähintään hyvä. Vesipuitedirektiivin mukaan pintavesien hyvä tila ja pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila tulee saavuttaa 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta eli vuonna 2015. Tämä aikaraja on jo mennyt, ja mikäli Untilannevan turpeenotto saa ympäristöluvan ja kuivatusvedet saa johtaa Vuorijärveen, tavoite karkaa yhä kauemmaksi.

## **POHJAVEDENOTTAMO**

Parkanon kaupungin vedenottamo sijaitsee Vuorijärven pohjoisosassa. Vuonna 2011 vedenottamon kulutukseksi on arvioitu 950 m<sup>3</sup>/d vettä vuorokaudessa. Vuorijärven vedenottamon antoisuus perustuu merkittävältä osin rantaimetyymiseen. Pohjaveden päävirtaussuunta on etelään. Vedenoton vaikutuksesta Maja- ja Vuorijärven vettä suotautuu muodostumaan merkittäviä määriä. Vuorijärven pohjavesialue on vesienhoidossa luokiteltu selvityskohteeksi pintavesivaikutusten takia. Lupamääräyksillä tulee huolehtia siitä, että kuivatusvesien johtamisella tuotantoalueelta Maja- ja Vuorijärveen ei ole heikentävää vaikutusta järvien vedenlaatuun, koska pintavesi suotautuu rantaimetytyksen välityksellä Parkanon kaupungin raakavesiottamoon.

Parkanon vedenottamoiden ongelmiksi luetellaan vesienhoitosuunnitelmassa Parkanon Vuorijärvellä pintavesivaikutus, Parkanon Isokankaalla varikkoalueen räjähdäinejäämät sekä Parkanon Metsäsianvuoren varikkoalueen räjähdäinejäämät.

Turvetuotantoalueen purkuvesistä pohjavesimuodostumaan suotautuvat vedet lisäävät pohjaveden rauta-, mangaani- ja humuspitoisuutta. Humusaineksen hajoaminen pohjavedessä voi aiheuttaa muutoksia sen happi- sekä hapetus-pelkistys -olosuhteisiin, jolloin maaperässä normaaliolosuhteissa kiinteässä muodossa olevat rauta ja mangaani voivat muuttua liukoiseen muotoon (Ympäristöministeriö 2013). Verkkovedessä veden humus ruokkii mikrobeja ja lisäksi se kuluttaa kloorin nopeasti.

Vedenottamon vesi koostuu noin 25 % pohjavedestä ja 75 % on rantaimetytynyttä vettä. Pohjaveden antoisuus on 200 m<sup>3</sup> / päivässä. Vedenottamolta Parkanon kaupungin vesijohtoverkkoon johdetaan n. 700–900 m<sup>3</sup> talousvettä vuorokaudessa. Pohjaveden otto lisää rantaimetytyvän veden määrää.

Vesi on hapanta ja sisältää runsaasti rautaa. Kalkkikivisuodatus nostaa veden pH-lukua. Rautaa saadaan hiekkasuodatuksen avulla vähenemään, mutta veden laadun ylläpito on edellyttänyt mm. kalkkien vaihtoa vuoden 2012 jälkeen. Raakaveden rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet korkeita ja ylittäneet raakaveden laatusuosituksen. Vuorijärven vedenottamo on I-luokan pohjavesialueella.

Humus ja mangaani toimivat bakteerien kasvualustana. Syanobakteerit aiheuttavat veteen toksiineja sekä haju- ja makuhaittoja. Vuorijärven rantojen kiinteistönomistajat ja kalastajat ovat raportoineet sekä hajuhaitoista että runsastuneista sinileväesiintymistä.

Vesistöjen tummumisella on ihmisen kannalta lähinnä epätoivottuja vaikutuksia. Humuspitoisuuksien odotetaan jatkossakin kasvavan, mikä tulee vaikeuttamaan hajakuormituksen vähentämistä ja raakavedenottamojen vedenpuhdistusta. Myös puhdistetun veden TOC on noussut, mikä asettaa lisähaasteita vedenkäsittelylle, TOC-virtaaman ennustetaan tulevaisuudessa kasvavan esimerkiksi Aurajoessa n. 20 % nykytasosta vuoteen 2100 mennessä. Malli huomioi tällä hetkellä vain virtaamamuutosten vaikutuksen TOCkuormaan. Untilannevan ympäristölupaa haetaan vuoteen 2060 jatkuvalla tuotannolle.

[https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/tapahtumat/seminaarit/sopeutuminen/Documents/Esitykset\\_2015/Raike.pdf](https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/tapahtumat/seminaarit/sopeutuminen/Documents/Esitykset_2015/Raike.pdf)

Yhteenvedona voidaan todeta, että Untilannevan turvetuotanto vaikeuttaisi entisestään Vuorijärven vedenottamon toimintaa, aiheuttaa haittaa vedenotolle ja veden käytölle talousvetenä. Turvetuotannon purkuvedet vähentävät Vuorijärven ympäristön viihtyisyyttä, vesistön käyttökelpoisuutta vedenhankintaan ja sen soveltuvuutta virkistyskäyttöön

## **KUORMITUKSEN SYNTYMINEN**

Untilanneva on metsittynyttä, ojitettua turvemaata. Untilannevan muutos turpeenottoalueeksi merkitsee pintamaan poistoa ja metsäojitusta tiheämpää ja syvempää sarkaojitusta, jolloin myös valunta kasvaa suuremmaksi kuin ojitetulla puuta kasvavalla suopohjaisella metsätalousalueella. Tuotantoalueelta virtaava valunta on merkittävästi suurempi kuin suolla ennen tuotantoalueen perustamista siitä huolimatta, että Untilannevan katsottaisiin jo osittain tyhjentyneen metsäojituksen seurauksena.

Untilannevan turvekerroksen paksuus sekä korkeudet 155–172 metriin merenpinnan yläpuolella viittaavat siihen, että kyseessä on melko pian jääkauden jälkeen kehittymään alkanut suo. Heikosti maatuneen ja vähemmän kuormittavan rakkaturpeen osuus suunnitellulla tuotantoalalla on noin 10 % ja suon keskimaatuneisuusluokka on 5,5. Maatuneen turpeen ravinteikkuudesta, kuten humuksen ja kiintoaineen huuhtoutumisherkkydestä on sekä tilastollista että tutkimuksellista ja kokemuseräistä tietoa.

Sulka-hankkeessa on selvitetty kuormituksen paikallisessa vaihtelussa esiintyviä eroja ja maaperäominaisuuksia kuormitusta selittävinä tekijöinä (Tuukkanen, Marttila & Kløve 2014). Tutkimus sisälsi sekä käytännön kokeita että tilastollista tarkastelua, jonka aineisto saatiin Vapon velvoitetarkkailusta.

Hankkeen tulokset: Pitkän aikavälin keskimääräiset kiintoainepitoisuudet ovat suurimpia pitkälle maatuneilta tuotantoalueilta. Keskimaatuneilla turpeilla esiintyy olosuhteista riippuvaa kriittistä vaihtelua. Vastaavan suuntaisia tuloksia on saatu myös laboratoriomittakaavan sadatuskokeissa (Svahnäck 2007).

Erosioherkkyys kasvoi usein syvyyden funktiona (maatuneisuus kasvaa). Keskimääräinen virtaama ja pintakerroksen maatuneisuusaste selittivät yhdessä 89 % massamääräisen kuormituksen pitkän aikavälin vaihtelusta tuotantoalueiden välillä.

Paljon alumiinia tai rautaa sisältävissä kerroksissa on myös paljon fosforia. Humuksen huuhtoutuminen linkittyy kokonaisfosforin ja kokonaistypen huuhtoumiin siten, että CODMn:n huuhtoumien ollessa suuria myös fosforin ja typen huuhtoumat ovat olleet keskimäärin suurempia. CODMn – pitoisuudet korreloivat soiden välillä positiivisesti seurantajakson keskimääräisen lämpötilan kanssa.



Massamääräistä kuormituksen vaihtelua ei ole voitu selittää ainoastaan valunnan vaihteluiden avulla. Tuotantoalueiden välillä esiintyvän pitkän aikavälin keskimääräisen vaihtelun (pitoisuuksien) ennakointi on erittäin haastavaa. Eroosiota tapahtuu tuotantoalueen pinnassa ja ojaverkossa. Ojien pohjalle laskeutunut turve on herkkää eroosiolle. Eroosiota aiheuttavat sadanta (sadeepisaroiden vaikutus), pintavalunta sekä veden virtaus ojastossa.

Ylä-Satakunnan ympäristöyhdistys ry on teettänyt Murronevan kuormitusmallinnuksen FT Lasse Svahnäckillä. Mallinnus osoitti, että Murronevan turvelajeista, kerrostuneisuudesta ja pitkästä yli 40 vuotta kestävästä tuotantoajasta johtuen sekä ravinne-, että kiintoaine- ja humuskuormitus nousee Murronevan osalta luokkaan suuri ja tuotannon loppuvaiheessa puhutaan erittäin suuresta kuormituksesta. Luokkaa on arvioitu kuormituksen määrän suhteessa saatuun energiaan nähden (kg/ Mwh) Murroneva asettuu luokkaan 5 suhdeluku 8,1, tuotannon loppupuolella suhdeluku nousee vielä yli kaksinkertaiseksi 17,28. Aika perustuu turvetuotannon keskimääräiseen tuotantoon. 1 (<2) hyvin vähäinen kuormitus, 2 (2,01–4) vähäinen, 3 (4,01–6) kohtalainen, 4 (6,01–8) suuri, 5 (8,01<) hyvin suuri.

Johtopäätös: Untilannevan suon ikää ja rakennetta, Sulka- hankkeesta saatuja tuloksia sekä Murronevasta tehtyä kuormitusmallinnusta keskenään verraten voidaan vetää johtopäätös, että Untilannevan minimissään 45 vuotta kestävä turpeenotto olisi todellinen riski alapuolisille vesistöille. Murroneva ja Untilanneva sijaitsevat hyvin lähekkäin.

On mahdollista, että Ristinevan pintavalutuksen tulokset johtuvat enemmänkin Ristinevan turpeen geoteknisistä ominaisuuksista kuin pintavalutuskentästä. Turpeen geoteknisten ominaisuuksien vaihtelu selittää myös sitä, että pintavalutuskenttien toimivuudesta tai tehosta ei etukäteen voida antaa takuita. Vaihtelu pintavalutuskenttien toimivuuden välillä on suurta. Kun Untilannevan kuormituksen synnyn syyt voidaan arvioida suureksi, voidaan arvioida myös sitä, miten varmaa hyvän vesiensuojelun tehon pitäisi olla. Valunnan ja virtaamien, muun kuormituksen sekä peitteettömän ajan lisääntyminen ilmastonmuutoksen myötä, antavat aiheita sellaiseen varovaisuuteen, jossa jo kuormittuneet tai herkäät alueet säästetään.

## **KUORMITUKSEN ARVIOINTI**

Turvetuotannon vesistökuormituksen suuruuteen vaikuttavat tuotantosoiden turpeen ominaisuudet, ilmastotekijät, kuivatusojien syvyys ja kaltevuus sekä soilla tehtävät tuotantotoimet ja toteutetut vesiensuojelurakenteet (Kløve ym. 2013). Keskeisiä syitä turvetuotantoalueiden kiintoaine- ja ravinnekuormituksen synnylle ovat ojituksen, kasvipeitteen poiston ja suon kuivatuksen seurauksena lisääntyvä ja äärevöityvä valunta, sekä kuivatusojista ja turpeen korjuusta aiheutuva hienon orgaanisen aineen eroosio, sen nopeutuva hajoaminen ja kulkeutuminen vesistöihin.

Vapo Oy:n Untilannevan turvetuotantoalueen kuormitusarviointi perustuu Bioenergia ry:n “Turvetuotantoalueiden ominaiskuormitus selvitys 2008–2012” -julkaisuun.

Hakemuksessa mm happea kuluttavan orgaanisen aineen kuormitus on arvioitu ominaiskuormituslukujen perusteella, jolloin Ristinevan nettokuormitukseksi on saatu 2 954 kg O<sub>2</sub>/vuosi. Vuosien 2010–2012 tarkkailutulosten perusteella happea kuluttavan orgaanisen aineen nettokuormitus on ollut 6 750 kg O<sub>2</sub>/vuosi.

Bioenergiayhdistys on julkaissut uuden julkaisun 26.11.2016 “TURVETUOTANTOALUEIDEN OMINAISKUORMITUSSELVITYS Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella“

Diplomi-insinööri Jaakko Koppinen on omissa tarkasteluissaan todennut, että Vapo Oyn hakemuksessa olevat ainekertymät eivät seuraa valunutta. Liite 2.

Kuva 5. Vapo Oy:n hakemus: Päästöt vesistöön

Pintavalutus	Brutto				Netto			
	COD <sub>Mn</sub> kg/d	Kiintoaine kg/d	Kok.P kg/d	Kok.N kg/d	COD <sub>Mn</sub> kg/d	Kiintoaine kg/d	Kok.P kg/d	Kok.N kg/d
<b>77,9 ha kuntoonpanossa</b>								
Vuosi	68	5,7	0,08	1,8	1,6	4,7	0,07	1,7
<b>Vuosi (kg/a)</b>	<b>24 662</b>	<b>2 085</b>	<b>31</b>	<b>642</b>	<b>594</b>	<b>1 723</b>	<b>24</b>	<b>609</b>
<b>77,9 ha tuotantovaiheessa</b>								
Vuosi	48	5,6	0,04	1,9	3,4	4,6	0,03	1,3
<b>Vuosi (kg/a)</b>	<b>17 452</b>	<b>2 060</b>	<b>16</b>	<b>687</b>	<b>1 227</b>	<b>1 684</b>	<b>9,3</b>	<b>492</b>

Kuvat 6 ja 7. Kuormituslaskenta ominaiskuormitukseen ja virtaamaan perustuen Bioenergiayhdistys 2016 CODMn taustapitoisuus Keski-Suomen Elyn ohjeen mukaan

<b>Tuotantovaihe</b>						
Ominaiskuormitus	5,3	14	<b>1822,838</b>			<b>2060</b>
Taustakuorma	1	14	343,9316	<b>1478,906</b>		<b>1684</b>
	KA mg/l	l/s	kg/a/Untila			
Ominaiskuormitus	0,056	14	<b>19,26017</b>			<b>16</b>
Taustakuorma	0,02	14	6,878632	<b>12,38154</b>		<b>9,3</b>
	KokP mg/l	l/s	kg/a/Untila			
Ominaiskuormitus	1,521	14	<b>523,12</b>			<b>687</b>
Taustakuorma	0,02	14	6,878632	<b>516,2414</b>		<b>492</b>
	KokN mg/l	l/s	kg/a/Untila			
Ominaiskuormitus	50	14	<b>17196,58</b>			<b>17452</b>
Taustakuorma	32	14	11005,81	<b>6190,769</b>		<b>1227</b>
	CODMn ml/s		kg/a/Untila			

## UNTILANNEVA KUORMITUKSEN TARKISTUSTA

<a href="http://wp-content/uploads/2017/01/Bioenergia-Omin">wp-content/uploads/2017/01/Bioenergia-Omin</a>						
Kuntoonpanovaihe			BRUTTO	NETTO		HAKEMUS
Ominaiskuormitus	6,9	19	<b>3220,674</b>			<b>2085</b>
Taustakuorma	1	19	466,7643	<b>2753,91</b>		<b>1723</b>
	KA mg/l	l/s	kg/a/Untila			
Ominaiskuormitus	0,08	19	<b>37,34115</b>			<b>31</b>
Taustakuorma	0,02	19	9,335287	<b>28,00586</b>		<b>24</b>
	KokP mg/l	l/s	kg/a/Untila			
Ominaiskuormitus	1,617	19	<b>754,7579</b>			<b>642</b>
Taustakuorma	0,02	19	9,335287	<b>745,4226</b>		<b>609</b>
	KokN mg/l	l/s	kg/a/Untila			
Ominaiskuormitus	60	19	<b>28005,86</b>			<b>24662</b>
Taustakuorma	32	19	14936,46	<b>13069,4</b>		<b>594</b>
	CODMn ml/s		kg/a/Untila			

<http://turveinfo.web35.neutech.fi/wp-content/uploads/2017/01/Bioenergia-Ominaiskuormitusselvitys-2011-2015.pdf>

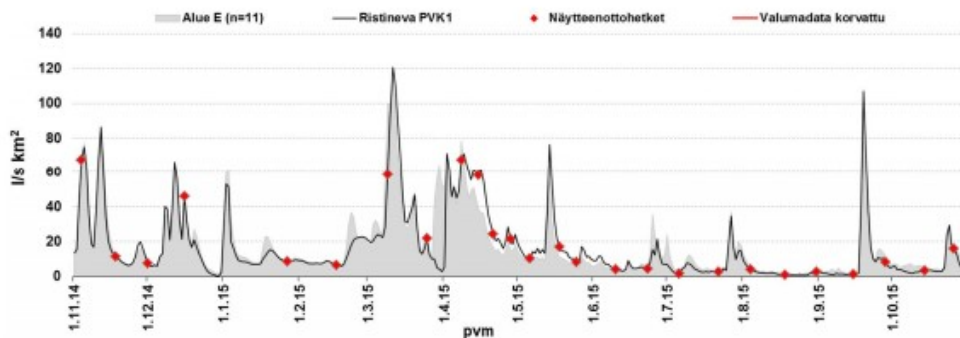
Kuva 8. Muita kuormituksen laskennan tapoja

KALLE -menetelmä	CODmn	huuhtoum	77,9	79	6154,1
		Etelä-Suom	Untilanne	kg/ha/a	
	KokP		77,9	0,1	7,79
Metsätalousalue	KA		77,9	15	1168,5
	KokP		77,9	0,14	10,906
	KokN		77,9	2,5	194,75
	CODMn		77,9	139	10828,1
Ominaiskuormitus	4,2	14	1444,513		
Saukkonen, Kortelainen	0,03	14	10,31795		
Metsäojitettu kohde E-S	0,714	14	245,5672		
	29	14	9974,017		
Kuntoonp.vaihe virtaama	kuntoonp.	0,19			
Tuotantovaihe virtaama	tuotanto	0,14			
	kaava	1l/s/ha			

Yllä olevissa laskelmissa kuormitus on laskettu Bioenergiayhdistyksen selvityksestä 2016 saaduilla tiedoilla Länsi-Suomen soilla. Kuntoonpanovaiheen virtaamaksi ojittamattomalla pintavalustuskentällä on saatu 19 l/s km<sup>2</sup> (s.44) ja tuotantovaiheen virtaamaksi 15 l/s km<sup>2</sup> (s.46). Tässä laskelmassa käytettiin kaikkien tuotantovaiheen kenttien keskiarvoa Länsi-Suomessa 14 l/s km<sup>2</sup>. Suomenselän sateisuus näkyy esimerkiksi Ristinevan keskivirtaamassa vuonna 2015, joka oli 26l/s/km<sup>2</sup>. Suomenselälle nousee säärintamiin liittyvien sateiden lisäksi kesäsateita eteläiseltä järvisuudulta.

### Virtaama ja valuma

Ristinevan pintavalustusentän alapuolisella tarkkailupisteellä on käytössä jatkuvatoiminen virtaamamittari. Ristinevan pintavalustusentän alapuolisen tarkkailupisteen keskimääräinen virtaama oli 26,1 l/s ja keskivaluma 16,8 l/s km<sup>2</sup>. Vuodenajoittain suurimmat valumat mitattiin marraskuussa 2014, maaliskuussa sekä huhtikuussa 2015 (Kuva 32). Ristinevan valumat olivat enimmäkseen samaa tasoa kuin saman alueen E tuotantovaiheen ominaiskuormitussoilla keskimäärin.



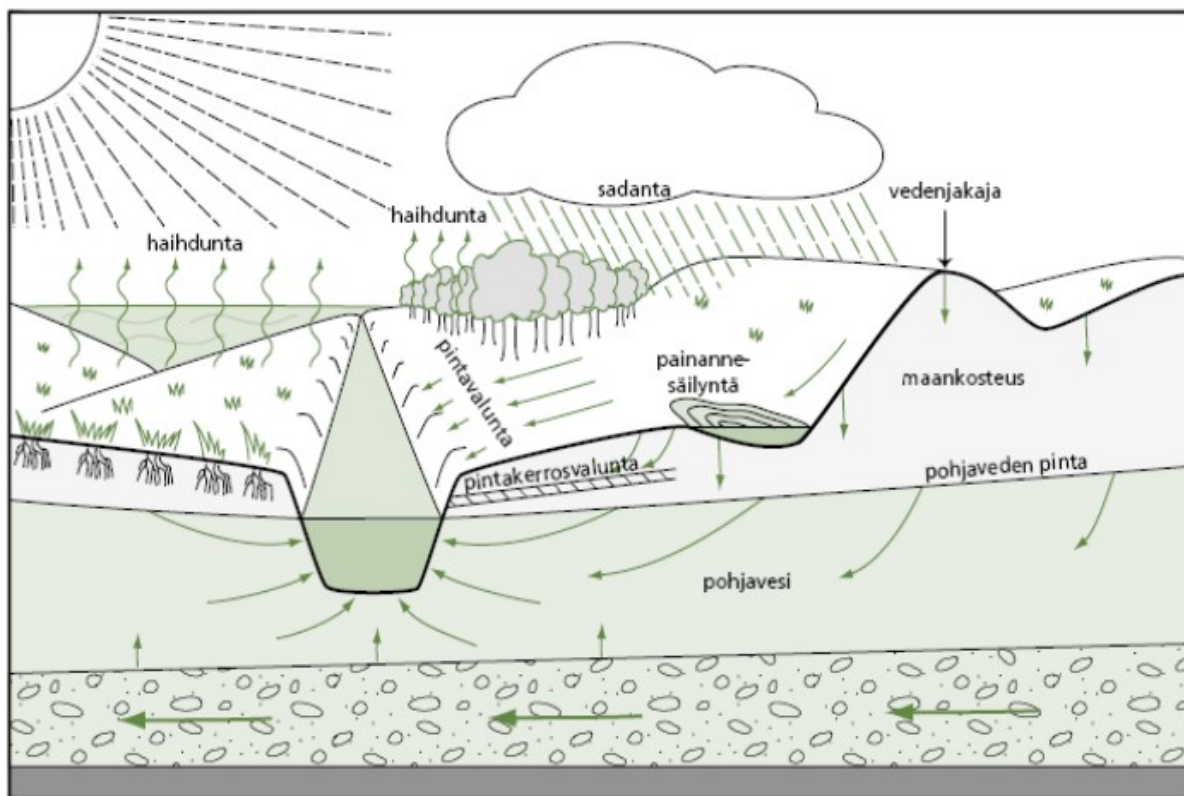
Virtaamamittauksen ja vesinäytteen ottohetken tulisi synkronoitua mahdollisimman luotettavan tiedon saamiseksi. Oikovirtauksia, ohjuuksia ei saisi syntyä eikä penkkoja sortua.

Monesta syystä on aiheellista todeta, että turvetuotannon kuormituksen arviointi tuleviksi 45 vuodeksi on vaikea, ellei suorastaan mahdoton tehtävä. Kun vesiensuojelurakenteiden toimivuudesta ei myöskään voida antaa täysiä takeita monista eri syistä ja olosuhteet muuttuvassa ympäristössä ja ilmastossa ovat ennennäkemättömän nopeita, on päätöksenteossa nähdäksemme toimittava niiden relevanttien tietojen varassa, joita on. Relevantteja tietoja on järvien tilasta ja kuormituksen niille aiheuttamista haitoista.

## VESIENSUOJELURAKENTEET

Edellä olevissa kappaleissa on jo viitattu siihen, että pintavalutuskenttien toimivuudessa on suuria eroja. On myös viitattu siihen, että turpeen geotekniset ominaisuudet saattavat olla merkittävä vaikuttaja kuten virtaamien syntyminenkin.

Untilanneva laskee 11 metriä pohjoisreunastaan. Ojituksen myötä lisääntyvät virtaamat saavat vauhtia maaston ominaisuuksista johtuen. Vesi etsii luontaisia purkautumisreittejä veden valunnan suuntaan ja metsäoijitettu turvemaa antaa mahdollisuuden erialaisten ohi- ja oikovirtausten synnylle.



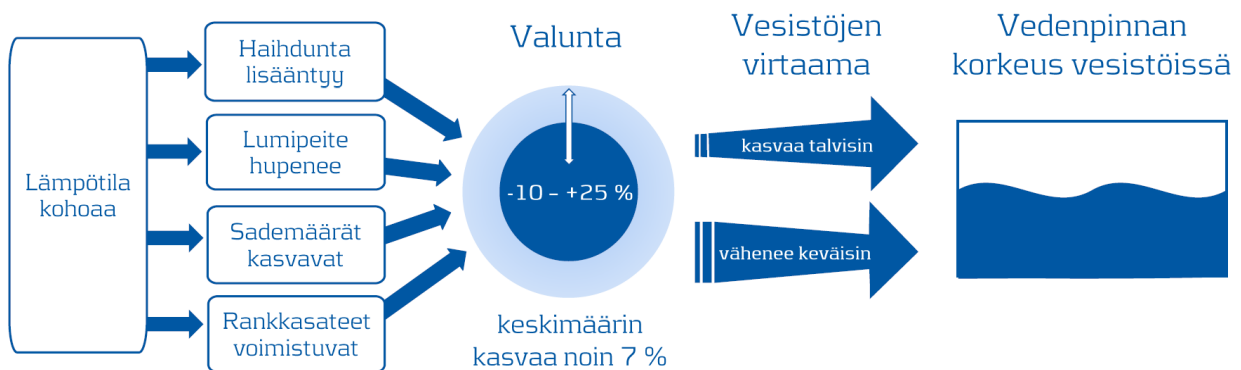
Talviaikaisen pumppauksen ongelmia on esiintynyt vaihtelevasti sekä Pohjois-että Länsi-Suomessa. Tyypilliset ongelmat kohdistuvat pumppausaltaan ja -kaivon sekä pumpun ohjausjärjestelmän toimintaan, vedenjakoratkaisun toimivuuteen sekä pintavalutuskentän tai kosteikon rakenteisiin. Pumppausaltaan ja -kaivon yleisiä ongelmia ovat niiden jäätyminen. Pumppaus jääkannellisesta pumppausaltaasta aiheuttaa tyhjiön jään alle ja ongelmia pumpun toiminnalle. Jääkansia on monilla kohteilla jouduttu talvisin poistamaan. Myös pumppauskaivo voi jäätyä. Vedenjaossa ongelmat liittyvät pumppausaltaan ja -kaivon tapaan jääkannen muodostumiseen jakoaltaassa tai -ojassa. Jäätyminen on ollut ongelma myös käytettäessä vedenjaossa reikäputkia. Kun putkien tyhjentäminen on vajavaista, putkiin jäävä vesi tukkii jäätyessään

putken reiät. Jäätymisongelma pahenee talven kuluessa, mikäli vesi ei pääse poistumaan. Pintavalutus kentällä tai kosteikolla talviaikaisen pumppauksen ongelmia ovat paannejään muodostuminen sekä penkereiden rikkoutuminen ja siitä aiheutuvat yli- ja ohivalumat. Yhteinen nimittäjä kaikille talviaikaisen pintavalutuksen ongelmille on jäätyminen. Asian toinen puoli on talvisateisuuden ja peitteettömän ajan kuormituksen lisääntyminen.

Untilannevan purkuputken tulee nostaa vettä 16m Ristinevalla sijaitsevan kentän suuntaan. On selvää, että häiriintymätön ja jatkuvatoiminen pumppaus tulee silloin mahdollistaa kaikissa kuviteltavissa olevissa tilanteissa ja ilmastomuutoksen edetessä, eikä häiriötilanteita saisi syntyä pumppujen toiminnassa, sähkön saatavuudessa, purkuputken liikkumisena, runsaiden vesien tai rankkasateitten aiheuttamien ylivirtaamatilanteiden aikana kuten ei edellä kuvattuina yleisinä ongelminakaan. Häiriötilanteiden aiheuttamaa kuormitusta, erilaisia oiko- ja ohivirtauksia eikä reunaojituksen aiheuttamaa kuormitusta vieläkin arvioida kuormituksessa.

Kuva 9. Ilmasto-opas

### Ilmastomuutos vaikuttaa valuntaan ja vesistöjen virtaamiin Suomessa



Ilmastomuutoksen merkittävin vaikutus Suomen sisävesien hydrologisiin oloihin on sen aiheuttama muutos valunnan, virtaamien ja vedenkorkeuksien totuttuun vuodenaikaiseen rytmiin.

Ennusteiden mukaan vuoteen 2040 mennessä vuosivalunta kasvaa Pirkanmaalla jonkin verran. Muutokset ovat erisuuntaisia eri vuodenaikoina. Talvella valuntasumma saattaa kasvaa yli 80 %. Myös syksyllä valunnan ennustetaan kasvavan. Lumipeitteen kestoajan ennustetaan lyhenevän 40 – 60 päivällä, millä on vaikutusta mm. ravinteiden ja kiintoaineen huuhtoutumiseen

Kasvat talviviltaamat voivat lisätä eroosiota ja kasvattaa maaperästä ja pelloilta huuhtoutuvien typen, fosforin ja orgaanisen hiilen määrää vesistöissä. Ilmastomuutosmallien mukaan Suomessa sataa jatkossa enemmän ja on lämpimämpää. Samalla kunnan talvet häviävät Etelä-Suomesta. Aiemmin tavanomaisina jäätalvina joessa jääkannen alla liikkuvat vesi- ja maa-ainesmäärät ovat pieniä, kun taas keväeseen ajoittuu vuoden kiertoon tyypillisesti kuuluva virtaamahuippu ja jokien tuoma kuormituspiikki purkuvesistöön.

Ilmastonmuutoksen myötä joet eivät enää rauhoitu talveksi. Sen sijaan lisääntyvät syys- ja talvisateet kasvattavat jokien vesimäärää, ja hienoa maa-ainesta lähtee veden mukana liikkeelle sekä jokiuomasta että valuma-alueelta ympäri vuoden. Lämpötilan nousu aiheuttaa maaperässä orgaanisen aineen hajotusprosesseja ja humusaineita päätyy enemmän vesistöihin. Kun vesistöt prosessoivat sitä, osa poistuu hiilidioksidina ja metaanina ilmaan ja jolla puolestaan vaikuttaa kasvihuonekaasujen määrään.

Kun turpeenosto ja käyttö itsessään jo ruokkii ilmastonmuutosta ja purkaa suon hiilivarastoa, aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä, edistää kasvihuonekaasujen lisääntymistä sekä tuotantoalueilla että siellä missä turvetta käytetään sekä lietteenä tai humusaineina vesistöissä, voi turpeenkäytön todeta olevan erittäin monihaitallista. Vuoteen 2060 mennessä ilmastossa tapahtuvat muutokset ovat nykytietämyksen valossa merkittäviä ja merkityksellisiä.

## **PÖLY- ja MELUHAITAT**

Pirttijärveä ei ole käsitelty lainkaan lupahakemuksessa. Untilannevan turvetuotantoalueesta sijaitsee n. 60 % alle 1,5 km päässä Pirttijärvestä. SYMO:n laatiman Kuopion Mustajärveä koskevan tutkimuksen tulosten perusteella on sekä mahdollista että todennäköistä, että Untilannevalta leviäisi merkittävästi turvepölyä Pirttijärvelle. SYMO:n tutkimustuloksissa laskeumat ovat olleet 3-11 g/m<sup>2</sup> kuukaudessa (sisältäen taustalaskeman).

Julkaisun Turvetuotannon pöly- ja melupäästöt sekä vaikutukset lähialueen ilmanlaatuun, SYMO 10.5.2007, mukaan ”pölyisimpinä aikoina turvepöly voi yksin aiheuttaa vanhan viihtyvyshaittarajan (10g/m<sup>2</sup>/kk) ylittäviä laskeumia vielä n. 100 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta. Haitan esiintyminen yli 100 metrin etäisyydellä riippuu taustakuorman suuruudesta siten, että noin 300 metrin etäisyydelle asti turvepöly voi yksinään muodostaa yli puolet haittaa aiheuttavasta pölymäärästä”.

Kuivunut hienojakoinen turvepöly siirtyy sateen aikana kasvillisuuden ja maan pinnasta osaksi virtavaa vettä. Jos oletetaan, että eristysojia ja niihin liittyviä muita ns. tuotantoalueen ulkopuolisia ojia olisi noin 1000 m, voidaan arvioida, että tuotantokauden aikana tuotantoalueen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin eristysojiin ja niiden välittömään läheisyyteen leviää hienojakoista jysinturvepölyä vuosittain arviolta 30-200 g/m<sup>2</sup>. Rankkasateen johdosta tämä aines saattaa virrata alapuoliseen vesistöön. Ojaan laskeutunut aines on myös herkästi erodoituvaa. Tämä tarkoittaa n. 90–600 kg kiintoainekuormaa / tuotantokauden ja aumaamisen sekä kuormaamisen aikana. Suomessa toteutettujen metsäojitusten vuoksi suoraan järveen johtavia vanhoja ojia on metsätalousalueilla runsaasti, jotka ovat mahdollisia turvetuotantoalueen ympäristössä olevia pölyn kulkeutumisreittejä. Laskentapitoisuuksia 3-11 g/m<sup>2</sup> kk käyttäen päästään huomattavaan vuosikuormituksen määrään, toisinaan jopa purkuvesissä kulkevia ainevirtaamia suurempiin lukuihin.

Pölyn aiheuttamaa kuormitusta ja veden nuhraantumista on turpeenoton osalta aina vähätelty, vaikka viihtyvyshaitat järven pinnalle laskeutuvan ja rantoihin ajautuvan pölyn muodossa ovat suuria. Pöly ja toisinaan myös ilmateitse kulkeutuva karkeampi turveaines kerää järven pinnalta tehokkaasti muuta laskeumaa ympärilleen, muodostaa alustaa, johon humuksen on helppo kiinnittyä ja tarjoaa elinympäristön haitallisille leville.

Pirttijärven ranta-asukkaiden mukaan järven pinnalla esiintynyt turvepöly on aiheuttanut viihtyvyshaittaa asukkaille toistuvasti tuotantokausien aikana jo olemassaolevilta, mutta Untilannevaa kauempana sijaitsevilta kentiltä. Pölylaskeumista on kokemuksia kaikilla turpeenoton vaivaamilla järvillä niin Parkanossa kuin



muuallakin Suomessa. Turpeennoston tuulirajoituksia rikotaan yleisesti. Selkeä ja tiukka, helposti havaittavissa oleva tuulirajoite olisi välttämätön.

Untilannevan turpeenottoalueen, Karviantien ja Pirttijärven rantavyöhykkeen väliin jää vain kapea ja harvapuustoinen kaista. Avoin suoalue ja maantie yhdessä muodostavat melulle ja äänelle esteettömän mahdollisuuden levitä ympäristöön. Vapaa-ajan asutuksen läheisyyteen sijoittuva työmaamelu ja kasvava liikenteen melu heikentää lepoa ja virkistymistä, joka kesänvietossa yleisesti ajoittuu samalle vuorokaudenajalle kuin työskentely turvealueellakin. Näistä syistä voi todeta turpeennoston aiheuttavan kohtuutonta naapurihaittaa.

## **YHTEENVETO**

Untilannevan turvetuotannon aloittaminen merkitsee

- Kovesjärven valuma-alueen pienentyminen merkitsee luonnontilaisuuden muuttamista ja kärjistynyttä riskiä säilyttää Kovesjärven hydrologia ja ekologista tasapaino.
- Vuorijärven ja Majajärven hyvän tilan tavoitteet karkaavat jopa 4. vesienhoitokaudelle saavutettaviksi, mikä on vesienhoitolain ja EU-vesipuitedirektiivin vastaista
- Vuorijärven kunnostustyöltä viedään pohja pois
- Korjaavien toimenpiteitten tarve ja määrä kasvaa
- Kuormituslaskentaan sisältyy suuria epävarmuuksia eikä vesienkäsittely tehoa voida muuttuvissa olosuhteissa täysin varmistaa, minkä seurauksena päästöjen vaikutuksia ei voida ennakoita luotettavasti arvioida.
- Parkanon kaupungin 1. luokan alueella sijaitsevaan pohjavedenottamoon suotuu pintavedestä haitallisessa määrin kuormittavia aineita ja raakaveden laatu ei täytä laatu- ja ympäristönormeja
- Pirttijärven virkistyskäyttö heikentyy pöly- ja meluhaittojen vuoksi.
- Untilannevan turpeenotto asettaa myös tieverkolle ja liikenteen turvallisuudelle uudenlaisia vaatimuksia
- Turpeen energiakäyttö aiheuttaa ilmastollisia vaikutuksia, pienentää hiilinielua ja omalta osaltaan lisää ilmastonmuutoksen haittojen kasvua
- Pirttijärven, Kovesjärven ja Vuorijärven virkistyskäyttö on runsasta. Järvien rannoilla on vapaa-ajan kiinteistöjen rakentamiseen vahvistetut rantakaavat. Untilannevan turpeenotto merkitsisi merkittävää virkistysarvon menetystä, aiheuttaisi edelleen enenevässä määrin kiinteistöjen arvon laskua, vaikuttaisi järvien kunnostustarpeeseen ja aiheuttaisi vedenkorkeuden sääntelyn tarvetta ja sitä kautta kustannuksia ja taloudellisia menetyksiä merkittävälle joukolle rantakiinteistöjen omistajia
- Puhdas vesi on keskeinen resurssi ja vetovoimatekijä matkailuelinkeinoja harjoittaville yrityksille. Veden laadun heikentäminen vaikuttaa suoraan elinkeinon mahdollisuuksiin.

**Esitämme, että edellä mainituista syistä johtuen Vapo Oy:n Untilannevalle ei tule myöntää ympäristölupaa.**

Tampereella 24.2.2017

Heikki Toivonen  
puheenjohtaja  
SLL:n Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri ry

Juho Kytömäki  
sihteeri  
SLL:n Pirkanmaan luonnonsuojelupiiri ry

Arja Pihlaja  
puheenjohtaja  
Ylä-Satakunnan ympäristöyhdistys ry

Marja-Liisa Herrala  
sihteeri  
Ylä-Satakunnan ympäristöyhdistys ry

Hannu Raitio  
hallituksen jäsen  
Kovesjärven vesien vesiensuojeluyhdistys ry

Sulo Lehtinen  
hallituksen jäsen  
Kovesjärven vesien vesiensuojeluyhdistys ry

Liitteet:

Liite 1. Untilannevan kuormituksen laskentaa, pdf

Liite 2. Analyysi Untilannevan kuormituksen arvioinnista, DI Jaakko Koppinen, Keuruu, pdf

Lähteet:

Vesien tila hyväksi yhdessä, Ely-keskuksen raportti 29/2016

[http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123318/Raportteja\\_29\\_2016.pdf?sequence=2](http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/123318/Raportteja_29_2016.pdf?sequence=2)

Viitattu 22.2.2017

Sulka-seminaari Oulu 20.2.2014

<http://www.syke.fi/download/noname/%7B851DF079-9A91-4EDB-8F0E-A47F57F0404A%7D/101994>

Viitattu 22.2.2017

Suomen vesistöjen tummuminen, Suomen ympäristökeskus, Antti Räike

[https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/tapahtumat/seminaarit/sopeutuminen/Documents/Esitykset\\_2015/Raike.pdf](https://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/tapahtumat/seminaarit/sopeutuminen/Documents/Esitykset_2015/Raike.pdf) Viitattu 22.2.2017

Suomen soiden ikä ja kehitys, GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS Turvetutkimusraportti 443

[http://weppi.gtk.fi/aineistot/Turvekartta/turveroot/turveraportit/Suomen\\_soiden\\_ika\\_443.pdf](http://weppi.gtk.fi/aineistot/Turvekartta/turveroot/turveraportit/Suomen_soiden_ika_443.pdf)

Viitattu 22.2.2017

Bioenergia ry TURVETUOTANTOALUEIDEN OMINAISKUORMITUSSELVITYS Vedenlaatu- ja kuormitustarkastelu vuosien 2011–2015 tarkkailuaineistojen perusteella

<http://turveinfo.web35.neutech.fi/wp-content/uploads/2017/01/Bioenergia-Ominaiskuormitusselvitys-2011-2015.pdf> Viitattu 22.2.2017

Turvetuotannon kuormituslaskentasuositus ja perustelut sen käyttöönotolle

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B54969A0C-410B-4D80-B2D1-460FDFC9CD88%7D/96008>

Ilmastonmuutos sekoittaa Suomen vesipalettia, Ilmasto.fi-sivusto

<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaiikutukset/-/artikkeli/a0596a76-eb8b-45e7-ab51-9bc6149f7312/ilmastonmuutos-sekoittaa-suomen-vesipalettia.html> Viitattu 22.2.2017

Ilmastonmuutos sekoittaa jokien vuodenvuosi, johon luonto on sopeutunut, Maria Kämäri, Suomen ympäristökeskus (SYKE) Vesikeskus/Vesistövaikutukset.

<http://www.muutoslehti.fi/artikkelit/ilmastonmuutos-sekoittaa-jokien-vuodenvuosi-johon-luonto-on-sopeutunut/> Viitattu 22.2.2017