

RAPORTTI

TURVETUOTANNON VAIKUTUS VEDENLAATUUN VESISTÖTASOLLA

Inese Huttunen, Markus Huttunen, SYKE

Marraskuu 2015

JOHDANTO

VEMALA-mallilla (Huttunen ym. 2015) arvioitiin mahdollisten uusien turvetuotantoalueiden vaikutusta vedenlaatuun vesistötasolla Etelä-Savossa maakuntakaavan suunnittelun avuksi.

METODIT

1. Yleistä

VEMALA-malli simuloi hydrologiaa ja vedenlaatua kaikille Suomen joille (Huttunen ym. 2015). Malli simuloi kokonaisfosforia (kok. P), kokonaistyppeä (kok. N), kiintoainetta (KA) ja orgaanista kokonaishiiltä (TOC). Malli laskee vuorokauden aika-askeleella ravinteiden huuhtoutumista maa-alueilta, jokaiseen hehtaarin kokoiseen ja suurempaan järveen tulevaa kuormitusta, kuormituksen etenemistä joissa ja lopulta mereen päätyvää kuormitusta.

Työ sisälsi seuraavat vaiheet:

1. Saimme Etelä-Savon maakuntaliitolta listan mahdollisista uusista turvetuotantokohteista alueella sekä tiedon lähimmästä vesimuodostumasta, johon turvetuotannon jätevedet valuisivat. Tarkastimme VEMALA-mallin purkuvesistöt, ja joissain tapauksissa mallin purkuvesistö poikkesi saamassamme datassa olleesta purkuvesistöstä.
2. Käytimme VEMALA-mallia kok. P-, kok. N-, KA- ja TOC-kuormituksen ja pitoisuuden arviointiin järvissä nykytilassa.
3. Lisäsimme mahdollisen turvetuotantoalueelta tulevan kuorman vesimuodostumiin tulevaan kuormaan. Kuorman suuruus perustui turvetuotantoalueen kokoon ja Vapo Oy:n kuormitustarkkailun tuloksiin Etelä-Savon alueella.
4. Muokkasimme VEMALA-mallia niin, että sillä pystyi simuloimaan turvetuotannosta tulevan kok. P-, kok. N- ja TOC-kuormituksen riippuen päivittäisestä valunnasta. Kehitimme kiintoaineen mallinnusta niin, että päivittäinen KA-pitoisuus oli riippuvainen valunnasta. Mallinsimme veden värilukua TOC-pitoisuuden perusteella.
5. Arvioimme eroa järviin tulevassa kuormassa ja järvien pitoisuudessa kahdella eri simulatiolla: toinen tehtiin ilman turvetuotannon vaikutusta ja toinen mahdollisesti rakennettavan uuden turvetuotantoalueen kanssa.
6. Tulosten perusteella jaoimme järvet kolmeen ryhmään: a) turvetuotannon rakentamista järven valuma-alueelle ei suositella, b) turvetuotannon aiheuttama muutos järven väriluvussa tulisi huomioida turvetuotannon rakentamista suunniteltaessa ja c) järvet, joiden valuma-alueelle voi rakentaa turvetuotantoa.

2. Turvetuotannon aiheuttama kuormituksen kasvu

Keskimääräiset nettokuormitusluvut perustuvat Etelä-Savon ympäristökeskuksen alueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden käyttö-, hoito-, kuormitus- ja vesistötarkkailuraportteihin vuosilta 2007–2013 (Vapo Oy, 2007–2013). Taulukossa 1 on esitetty keskimääräiset turvetuotannon nettokuormitusarvot Etelä-Savossa. Vuosikuorma on saatu kertomalla päivittäinen kuorma arvolla 365. Vaikka VEMALA-mallin simuloima päivittäinen kuorma turvetuotannosta vaihtelee valunnan mukaan, vuosikuorma on kuitenkin samalla tasolla havaintojen kanssa.

Taulukko 1. Keskimääräiset turvetuotannon nettokuormitusarvot Etelä-Savossa (Vapo Oy, 2007–2013). KHT = kemiallinen hapen tarve

Keskimääräiset netto-ominaiskuormitusarvot Etelä-Savossa					
	Yksikkö	Kiintoaine	KHT	kok. N	kok. P
Päivittäinen kuorma	g/ha/d	97.8	332.3	19.0	0.56
Vuosikuorma	kg/ha/v	35.7	121.3	6.9	0.2

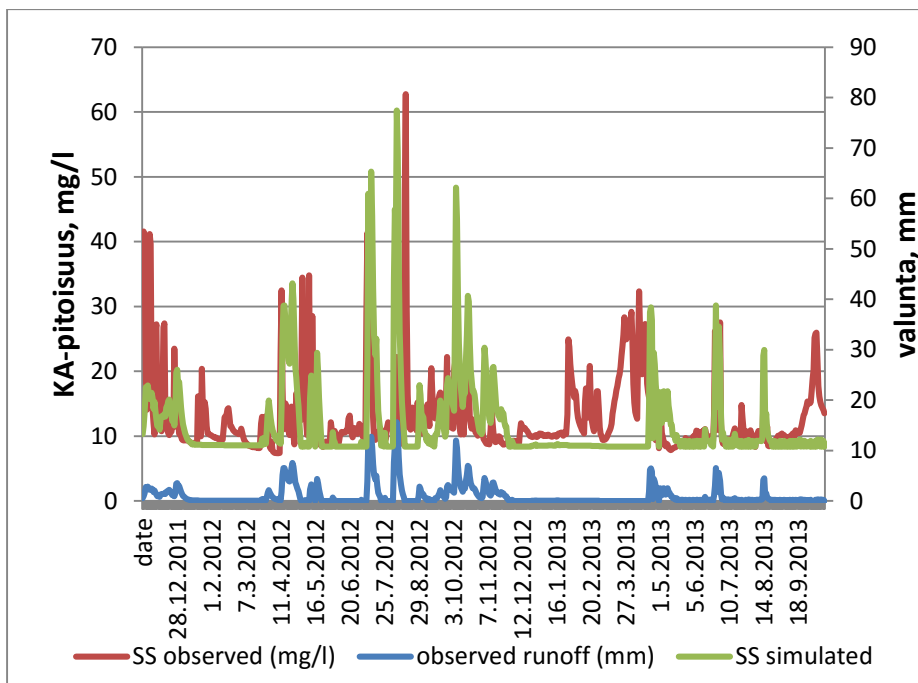
3. VEMALA-mallin oletukset simuloitaessa turvetuotannon vaikutusta kuormitukseen

Turvetuotannon kuormitus ei ole vakio vuoden jokaisena päivänä, vaan se riippuu valunnasta, jonka mukana ravinteet, kiintoaine ja TOC kulkeutuvat pois turvetuotantoalueelta. Siksi turvetuotannon päivittäinen kuormitus riippuu VEMALA-mallissa valunnan suuruudesta sekä valunnan kok. N:n, kok. P:n ja TOC:n pitoisuudesta, joka on vakio. Kok. P-, kok. N- ja TOC-kuorma mallinetaan seuraavasti:

$$\text{Kuorma} = \text{keskipitoisuus} \cdot \text{valunta} \cdot \text{pinta-ala} \quad (1)$$

Kiintoainepitoisuus ei ole vakio, vaan se riippuu valunnasta, sillä valunta irrottaa kiintoainesta turpeesta. Suuret valuntapiikit saattavat aiheuttaa hyvin suuria KA-pitoisuuksia. Tämän ilmiön mallintamiseksi KA-pitoisuus on VEMALA-mallissa lineaarisesti riippuvainen valunnasta (Yhtälö 2). Yhtälö johdettiin TASO-projektissa Kaijansuon turvetuotantoalueelta automaattisella sensorilla mitatun KA-datan avulla:

$$\text{KA-pitoisuus} = 4.28 \cdot \text{valunta} + 10.76 \quad (2)$$



Kuva 1. Mitattu ja simuloitu KA-pitoisuus sekä mitattu valunta Kaijansuon turvetuotantoalueelta (data TASO-projektista).

Kaijansuon automaattinen mittauspiste sijaitsi ennen pintavalutuskenttää, minkä takia VEMALA-mallissa pintavalutuskenttää simulointiin käyttämällä korjauskerrointa pienentämään KA-kuormaa. Pintavalutuskentän vaikutus KA-kuorman pidättäjänä on pienempi suurten valuntapahtumien aikana, sillä tällöin pintavalutuskenttien kapasiteetti on usein riittämätön ja veden viipymä liian pieni kiintoaineen tehokkaaseen pidättymiseen. Siksi korjauskertoimen arvo vaihtelee mallissa pienen valunnan aikaisesta 0,6:sta epälineaarisesti 0,0:aan, kun valunta ylittää 10 mm/d.

Kortelainen (1993) havaitsi suomalaisista järvistä mitattujen orgaanisen kokonaishiilen, kemiallisen hapenkulutuksen ja väriarvon välillä tilastollisesti merkitsevän positiivisen yhteyden, jota käytimme VEMALA-mallissa järvien väriarvon arvioimiseen simuloitun TOC-pitoisuuden perusteella:

$$\text{Väriarvo} = \text{TOC} \cdot 7.94 - 22.14 \quad (3)$$

4. Järviin tuleva simuloitu kuormitus ja pitoisuus järvissä mahdollisen turvetuotannon rakentamisen vaikutuksen kanssa

Liitteessä 2 on esitetty VEMALA-mallin simulointitulokset kokonaisfosforille. Useasta VEMALAN simuloimasta muuttujasta tärkeimpiä ovat järveen tuleva kuormitus, kuormituksen jako eri osiin ja pitoisuus järvessä ilman turvetuotannon vaikutusta sekä sen kanssa.

5. Järvien jako ryhmiin turvetuotannon vaikutuksen mukaan

Tätä projektia varten saimme Juho Kotaselta Etelä-Savon ELY-keskuksesta tiedon mahdollisten uusien turvetuotantoalueiden vaikutusalueella olevien järvien ekologisesta luokituksesta. Käytimme sekä simuloituihin vedenlaatumuuttujiin perustuvaa että ELY-keskuksen tekemää ekologista luokitusta arvioidaksemme, minkä järvien kohdalla on riski olla saavuttamatta hyvää ekologista tilaa. Järvien ekologisten luokituksen tekeminen ei ole yksinkertaista. Jos biologisia indikaattoreita on saatavilla, ekologinen luokitus tehdään niiden perusteella, ja fysiko-kemiallisia indikaattoreita käytetään vain luokituksen tukena. Monille tässä hankkeessa tutkituille Etelä-Savon pienille järville biologisia indikaattoreita ei ole saatavilla, jolloin ekologinen luokitus on tehty perustuen pääosin järven kokonaisfosforipitoisuuteen ja klorofylli a:n pitoisuuteen, jos se on ollut saatavilla.

Biologisten indikaattoreiden kehitystä tulevaisuudessa on mahdotonta arvioida VEMALA-mallilla tai empiirisesti havaituilla yhteyksillä fysiko-kemiallisten ja biologisten indikaattoreiden välillä. VEMALA-mallilla voidaan simuloida vain turvetuotannon vaikutusta ravinne- ja kiintoainepitoisuuksiin sekä veden väriarvoon järvissä. Muutoksen suuruuden perusteella on mahdollista arvioida, huonontuuko järven ekologinen tila turvetuotannon rakentamisen seurauksena. VEMALA-mallin uusimmassa V3-versiossa järvien biologia on yhdistetty fysiko-kemiallisiin reaktioihin, mikä takia uusi versio olisi sopinut paremmin tähän työhön. V3-versio on kuitenkin vielä kehitteillä, eikä sitä voitu käyttää.

Liitteessä 1 on esitetty simuloitut ravinne- ja KA-pitoisuudet sekä väriarvot kaikille järville ilman turvetuotannon vaikutusta sekä sen kanssa. Lisäksi liitteessä kerrotaan, mihin ekologisteen luokkaan järvet kuuluvat eri fysiko-kemiallisten indikaattoreiden perusteella.

Lopputuloksena järvet on jaoteltu seuraaviin luokkiin:

1. Järvet, joiden valuma-alueelle ei suositella turvetuotannon rakentamista. Tulosten perusteella on syytä olettaa, että järvi on jo nykyisellään tyydyttävässä ekologisessa tilassa tai laskee turvetuotannon rakentamisen seurauksena tyydyttävään tilaan kokonaisfosforipitoisuuden perusteella. Rajat kokonaisfosforin pitoisuudelle erityyppisissä järvissä on saatu Aroviidan ym. (2012) ekologisten luokittelun ohjeista.
2. Järvet, joiden väriluvussa tapahtuva muutos turvetuotannon rakentamisen seurauksena tulisi huomioida. Näissä järvissä väriluku on jo nykyisellään korkea ja mahdollinen turvetuotannon rakentaminen järven valuma-alueelle nostaisi värilukua entisestään.
3. Järvet, joiden ekologista tilaa mahdollinen turvetuotannon rakentaminen valuma-alueelle ei huonontaisi, ja turvetuotantoalue voitaisiin näin ollen rakentaa.

TULOKSET

Tulokset osoittavat, etteivät ravinteiden, kiintoaineen, tai orgaanisen kokonaishiilen pitoisuudet järvissä kasva merkittävästi mahdollisen turvetuotannon rakentamisen seurauksena. Kokonaisfosforipitoisuudet kasvavat 0,1–19 % (keskimäärin 4 %), kokonaistyyppipitoisuudet 0,1–22 % (keskimäärin 5 %), kiintoainepitoisuudet 0,1–15 % (keskimäärin 3 %) ja orgaanisen kokonaishiilen pitoisuudet (väriluku) 0,8–54 % (keskimäärin 6 %). Pitoisuuden kasvu on suurinta järvissä ja lammissa, joiden valuma-alue on pieni ja valuma-alueelle mahdollisesti rakennettava turvetuotantoalue suuri verrattuna valuma-alueen kokoon.

Arvioimme myös mahdollisten turvetuotantoalueiden vaikutusta pieniin lampiin, joiden pinta-ala on vähemmän kuin 50 ha ja joita ei ole luokiteltu vesimuodostumiksi, koska turvetuotannon vaikutukset näkyvät eniten juuri lähellä sijaitsevissa pienissä lammissa. VEMALA-mallia käyttämällä on mahdollista arvioida vedenlaatumuuttujien pitoisuuksia lammissa nykytilanteessa sekä turvetuotannon rakentamisen vaikutusta pitoisuuksiin. The effect of possible peat mining construction has been estimated also to the small ponds which surface area is smaller than 50 ha and they are not classified as vesimuodostuma. However the biggest effect will be to the closest small ponds, and by using the VEMALA model it is possible to assess the concentrations during the present conditions and their changes in case of peat mining construction.

1. JÄRVET, JOTKA OVAT TAI TULEVAT OLEMAAN TYYDYTTÄVÄSSÄ EKOLOGISESSA TILASSA

Seuraavien järvien valuma-alueille ei ole suositeltavaa rakentaa turvetuotantoaluetta, sillä järvet ovat ekologiselta luokituksestaan tyydyttäviä. Ekologinen tila on arvioitu simuloidun fosforipitoisuuden perusteella (taulukko 1a). Taulukossa 1a näkyy myös lähin vesimuodostuma ja sen ekologinen tila ELY-keskuksen luokittelun mukaan.

1. **04.154 Multasillanoja** – Jätevedet mahdolliselta Palosuon turvetuotantoalueelta (50 ha) valuisivat pieneen Muntsilanojaan, jonka valuma-alue on 9 km². Muntsilanoja on nykytilassaan tyydyttävässä luokassa, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi Muntsilanojan kokonaisfosforipitoisuutta 4 %:lla, jolloin fosforipitoisuus olisi 70 µg/l.
2. **14.785.1.001 Tuomiojärvi** on keskikokoinen järvi, jonka pinta-ala on 2 km² ja valuma-alue 32 km². Mahdollinen Raapiosuon turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 80 ha. Nykytilassaan järvi on tyydyttävässä luokassa. Turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi järven kokonaisfosforipitoisuutta 4 %, jolloin fosforipitoisuus olisi 45 µg/l.
3. **04.173.1.015 Kankaistenlampi** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 26 ha ja valuma-alue 12 km². Mahdollinen Kirjastensuon turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 110 ha. Turvetuotantoalueen rakentaminen kasvatti simulaatiossa lammen kokonaisfosforipitoisuutta 11 %, jolloin fosforipitoisuus oli 41 µg/l ylittäen tyydyttävän ekologisen luokan kynnyksarvon (40 µg/l).
4. **04.178.1.014 Varpanen** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 11 ha ja valuma-alue 30 km². Mahdollinen Tetrirahkan turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 180 ha. Mallin perusteella lampi on nykytilassaan tyydyttävässä luokassa. Turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi lammen kokonaisfosforipitoisuutta 7 %, jolloin fosforipitoisuus olisi 53 µg/l.
5. **04.253.1.014 Tutunen** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 17 ha ja valuma-alue 19 km². Mahdollinen Karhusaarensuon turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 160 ha. Mallin perusteella lampi on nykytilassaan tyydyttävässä luokassa. Turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi lammen kokonaisfosforipitoisuutta 4 %, jolloin fosforipitoisuus olisi 44 µg/l.
6. **04.253.1.001 Litmanen** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 18 ha ja valuma-alue 16 km². Mahdollinen Huhansuon turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 91 ha. Mallin perusteella lampi on nykytilassaan tyydyttävässä luokassa. Turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi lammen kokonaisfosforipitoisuutta 2 %, jolloin fosforipitoisuus olisi 69 µg/l.
7. **04.258.1.007 Tinakypärä** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 57 ha ja valuma-alue 52 km². Mahdollinen Välästinsuon turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 35 ha. Mallin perusteella lampi on nykytilassaan tyydyttävässä luokassa. Turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi lammen kokonaisfosforipitoisuutta 1 %, jolloin fosforipitoisuus olisi 53 µg/l.
8. **04.174.1.001 Pahakkalampi** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 12 ha ja valuma-alue 88 km². Mahdolliset Kortesuon ja Purjavan turvetuotantoalueet olisivat yhteispinta-alaltaan 140 ha. Mallin perusteella lampi on nykytilassaan tyydyttävässä luokassa. Turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi lammen kokonaisfosforipitoisuutta 1 %, jolloin fosforipitoisuus olisi 47 µg/l.

Taulukossa 1b on esitetty järvet ja joet, joiden valuma-alueille ei ole suositeltavaa rakentaa turvetuotantoaluetta, koska purkuvesi on jo tyydyttävässä ekologisessa tilassa ELY-keskuksen arvion mukaan. Suot, jotka purkautuvat tyydyttävässä ekologisessa tilassa oleviin järviin ovat Haapasuon itäpuoli ja länsipuoli, Letveenselänne, Kurjensuo, Valosuo, Ruostepuronsuo, Tervajoensuo, Suursuo, Riuttasensuo ja Tulikivenrahka.

Taulukko 1a. Järvet ja joet, joiden valuma-alueille ei ole suositeltavaa rakentaa turvetuotantoaluetta, koska purkuvesi on jo tyydyttävässä ekologisessa tilassa simuloidun fosforipitoisuuden perusteella.

Järven/ joen tunnus	Nimi LAssa	VEMA- Järveen purkau- tuvat suot	Tuotan- to- kelpoi- nen ala yhteen- sä (ha)	Koko- nais- fosfori- pitoi- suus turve- tannon kanssa (µg/l)	Koko- nais- fosfori- pitoi- suus ilman turve- tuo- tantoa (µg/l)	Turve- tuo- tannon aiheut- tama muutos fosfori- pitoi- suu- dessa (µg/l)	Simuloitu fosfori- pitoisuu- teen perus- tuva eko- loginen Jär- ven/ joen tun- nus	Nimi VEMA- LAssa	Järveen purkau- tuvat suot	Purkuveden tila (ELY)	Purkuveden tila (ELY)	riski
14.785.1.001	Tuomiojärvi	Raapiosuo	80	45	43	1.7	4	T	202	32	Ei ekolog. luok- kaa	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.258.1.007	Tinakypärä	Välästinsuo	35	53	53	0.4	1	T	57	52	Hyvä	Ei riskissä
04.253.1.014	Tutunen	Karhusaarensuo	160	44	43	1.8	4	T	17	19		
04.253.1.007	Nevajärvi			47	46	0.6	1	T	563	56	Hyvä	
04.253.1.001	Litmanen	Huuhansuo	91	69	68	1.4	2	T	18	16		
04.252.1.020	Monni			42	42	0.5	1	T	98	381	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.178.1.014	Varpanen	Tetirahka	180	53	50	3.3	7	T	11	30		
04.178	Konnusjoki			40	38	2.0	5	T		172	Tyydyttävä	
04.174.1.001	Pahakkalanlampi	Kortesusu. Puraja- va	140	47	46	0.4	1	T	12	88		
04.173.1.015	Kankaistenlampi	Kirjastensuo	110	41	37	4.2	11	T	26	12		
04.173.1.004	Tuusjärvi			7	7	0.1	1	E	1561	196	Erinomainen	Ei riskissä
04.154	Multasillanoja	Palosuo	50	70	68	2.7	4	V	0	9		
04.151	Saimaa, Kyyhkylänselkä	Annilanselkä-									Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2021

Taulukko 1b. Järvet ja joet, joiden valuma-alueille ei ole suositeltavaa rakentaa turvetuotantoaluetta, koska purkuvesi on jo tyydyttävässä ekologisessa tilassa ELY-keskuksen arvion mukaan.

Järven tunnus	Järven nimi	Järveen purkautuvat suot	Väriluku turvetuotannon kanssa	Simuloitu värilukuun perustuva ekologinen luokitus turvetuotannon kanssa	Kokonaisfosforipitoisuus turvetuotannon kanssa (µg/l)	Fosforipitoisuuteen perustuva ekologinen luokitus	Turvetuotantoa voi rakentaa	Purkuveden tila (ELY)	Purkuveden riski (ELY)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14.932.1.001	Kyyvesi, Jousvesi-Honkalahdenselkä	Haapasuo, itäpuoli, Haapasuo, länsipuoli, Letveenselänne					Ei	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
14.932.1.001	Kyyvesi, Hirviselkä	Kurjensuo					Ei	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.164.1.003	Loukeinen	Valosuo	98	H	18	Erinomainen	Ei	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.251.1.005	Sysmä	Ruostepuronsuo, Tervajoensuo	80	H	26	Hyvä	Ei	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.163.1.007	Hanhijärvi	Suursuo	94	H	26	Hyvä	Ei	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.241	Haukivesi (Saimaa N60+75.80), Jo-roisselkä	Riuttasensuo, Tulikivenrahka	39	E	30	Hyvä	Ei	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015

2. TURVETUOTANTOALUEITA SUUNNITeltaessa HUOMIOONOTETTAVAT KORKEAN VÄRILUVUN JÄRVET

Järven väriä ei oteta suoraan huomioon ekologisessa luokituksessa, mutta värin raja-arvo kuitenkin mainitaan käyttökelpoisuusluokitusohjeistossa (Mitikka 2013). Käyttökelpoisuusluokitus on eri luokitus kuin ekologinen luokitus. Yleisohjeena järven käyttökelpoisuusluokitus muuttuu välttäväksi, jos väriluku kasvaa yli 150:n. Erilaisille järvityypeille ei ole yksityiskohtaisia raja-arvoja. Järvissä, joissa on korkea humuspitoisuus, on luontaisesti korkeampi väriluku kuin mineraalimaavaltaisilla valuma-alueilla sijaitsevilla järjissä. Väriluvun kasvu tulisi kuitenkin huomioida, kun arvioidaan turvetuotannon rakentamisen vaikutuksia valuma-alueen järvien ekologiaan. Veden tummumisella on fysikaalisia ja biologisia vaikutuksia järven ekologiaan. Tummumisen seurauksena järvet ovat lämpimämpiä ja niiden kerrostuneisuus muuttuu. Lisäksi tuottava kerros ohentuu ja perustuotanto vähenee, ja eliöstön elinolosuhteet huononevat tummumisen vuoksi.

Taulukossa 2 on esitetty järvet ja joet, joissa väriluku on korkeampi kuin 150 ilman turvetuotannon vaikutusta tai mahdollisen turvetuotantoalueen rakentamisen jälkeen. Lisäksi taulukossa on esitetty ELY-keskuksen tekemä ekologinen luokittelu. Joissain tapauksissa väriluku on korkea, mutta järvi on silti ekologiselta luokituksestaan erinomainen. Tästä ristiriidasta huolimatta väriluvun muutos tulisi huomioida uusien turvetuotantoalueiden rakentamista suunniteltaessa.

1. **14.785.1.001 Tuomiojärvi** – väriluku kasvaa 212:een, jos turvetuotantoalue rakennetaan, minkä lisäksi järvi on jo nykyisellään tyydyttävässä ekologisessa tilassa.
2. **14.796.1.002 Pohjois-Surnui** on keskikokoinen järvi, jonka pinta-ala on 1,87 km² ja valuma-alue 19 km². Mahdollinen turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 100 ha. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 11 %, jolloin väriluku olisi 211.
3. **14.796.1.001 Kirkko-Surnui**-järveen vaikuttaisi yläpuoliselle Pohjois-Surnuin valuma-alueelle mahdollisesti rakennettava Heinäsuon turvetuotantoalue. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 6 %, jolloin väriluku olisi 209.
4. **04.253.1.001 Litmanen**-järven väriluku kasvaisi turvetuotantoalueen rakentamisen myötä 179:ään, minkä lisäksi mallin perusteella järvi on jo tyydyttävässä ekologisessa tilassa.
5. **04.178.1001 Iso-Kontunen** on keskikokoinen järvi, jonka pinta-ala on 1,86 km² ja valuma-alue 173 km². Mahdollinen turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 470 ha. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 10 %, jolloin väriluku olisi 171.
6. **14.936.1.003 Iso-Perkai** on keskikokoinen järvi, jonka pinta-ala on 1,35 km² ja valuma-alue 70 km². Mahdollinen turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 50 ha. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 2 %, jolloin väriluku olisi 168.
7. **14.936.1.001 Jokijärvi-Lammukseen** vaikuttaisi yläpuoliselle Iso-Perkain valuma-alueelle mahdollisesti rakennettava Turvesuon turvetuotantoalue. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 2 %, jolloin väriluku olisi 167.
8. **14.933 Luusjoen** valuma-alue on 173 km². Mahdollinen turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 53 ha. Nykytilassaan joen väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 5 %, jolloin väriluku olisi 161.
9. **14.932.1.035 Tarsanlampi** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 12 ha ja valuma-alue 12 km². Mahdollinen turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 99 ha. Nykytilassaan lammen väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 25 %, jolloin väriluku olisi 159.
10. **14.932.1.034 Oininginlahden** värilukuun vaikuttaisi yläpuoliselle Tarsanlammen valuma-alueelle mahdollisesti rakennettava Viitelänsuon turvetuotantoalue. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 14 %, jolloin väriluku olisi 140. Myös kokonaistyyppipitoisuus kasvaisi korkeaksi (1,11 mg/l).

11. **04.184.1.014 Pieni Vehkajärvi** on pieni järvi, jonka pinta-ala on 95 ha ja valuma-alue 13 km². Mahdollinen turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 150 ha. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 32 %, jolloin väriluku olisi 158.
12. **04.253.1.014 Tutunen**-lammen väriluku nousisi 154:ään, jos turvetuotantoalue rakennettaisiin, minkä lisäksi mallin perusteella lampi on jo nykytilassaan ekologiselta luokituksestaan tyydyttävä.
13. **04.178.1.014 Varpanen**-lammen väriluku nousisi 152:een, jos turvetuotantoalue rakennettaisiin, minkä lisäksi mallin perusteella lampi on jo nykytilassaan ekologiselta luokituksestaan tyydyttävä.
14. **04.173.1.015 Kankaistenlammen** väriluku nousisi 151:een, jos turvetuotantoalue rakennettaisiin, minkä lisäksi mallin perusteella lampi on jo nykytilassaan ekologiselta luokituksestaan tyydyttävä.
15. **14.954.1.003 Rahujärvi** on pieni lampi, jonka pinta-ala on 31 ha ja valuma-alue 16 km². Mahdollinen turvetuotantoalue olisi pinta-alaltaan 150 ha. Nykytilassaan järven väriluku on jo korkea, ja turvetuotantoalueen rakentaminen kasvattaisi sitä 8 %, jolloin väriluku olisi 147. Myös kokonaistyyppipitoisuus kasvaisi korkeaksi (1,08 mg/l).

Taulukko 2. Turvetuotantoalueita suunniteltaessa huomioonotettavat korkean väriluvun järvet.

Järven/ joen tunnus	Nimi VEMA- Lassa	Järveen purkau- tuvat suot	Tuotantokelpoinen ala yhteensä (ha)	Väri- luku turve- tuotannon kanssa	Väri- luku ilman turve- tuotantoa	Turvetuo- tannon aiheut- tama muu- tos värilu- vussa (%)	Purkuveden tila (ELY)	Purkuveden riski (ELY)
14.785.1.001	Tuomiojärvi	Raapiosuo	80	212	205	7	Ei ekolog. luok- kaa	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
14.796.1.002	Pohjois-Surnui	Heinäsuu	100	211	199	11	Hyvä	Ei riskissä
14.796.1.001	Kirkko-Surnui			209	203	6	Hyvä	
04.253.1.001	Litmanen	Huuhansuo	91	179	172	7	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.178.1.001	Iso-Kontunen	Konnusjoensuo. Liiterlamminsuu. Pajakkalansuo. Pohjankorpi. Rimasanrahka	470	171	161	10	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
14.936.1.003	Iso-Perkai	Turvesuo	50	168	166	2	Erinomainen	Ei riskissä
14.936.1.001	Jokijärvi- Lammus			167	165	2		
14.934.1.024	Niskajärvi			121	120	1	Hyvä	
14.933	Luusjoki	Lamminukonneva	53	161	155	5		
14.932.1.001	Soukkio. Kyyvesi			74	73	1	Erinomainen	Ei riskissä
14.932.1.035	Tarsanlampi	Viitaselänsuo	99	159	133	25		
14.932.1.034	Oininginlahti			140	126	14		
14.932.1.001	Suovonselkä						Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2021
04.184.1.014	Pieni Vehkajärvi	Riitasensuo	150	158	126	32	Tyydyttävä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2015
04.253.1.014	Tutunen	Karhusaarensuo	160	154	146	9		
04.253.1.007	Nevajärvi			148	145		Hyvä	
04.178.1.014	Varpanen	Tetrirahka	180	152	137	16		
4.178	Konnusjoki			171	161		Tyydyttävä	

Järven/ joen tunnus	Nimi VEMA- LAssa	Järveen purkau- tuvat suot	Tuotantokelpoinen ala yhteensä (ha)	Väri- luku turve- tuotannon kanssa	Väri- luku ilman turve- tuotantoa	Turvetuo- tannon aiheut- tama muu- tos väri- luvussa (%)	Purkuveden tila (ELY)	Purkuveden riski (ELY)
04.173.1.015	Kankaistenlampi	Kirjastensuo	110	151	126	25		
04.173.1.004	Tuusjärvi			23	23		Erinomainen	Ei riskissä
14.954.1.003	Rahujärvi	Teurisuo	44	147	138	8		
14.951	Kälkjoki			131	131		Hyvä	Riski, että hyvää tilaa ei saavuteta 2021

3. JÄRVET, JOIDEN EKOLOGINEN TILA EI MUUTU TURVETUOTANNON VAIKUTUKSESTA

Taulukossa 3 on listattu järvet, joiden ekologista tilaa turvetuotannon rakentaminen ei huononna. Tähän vaikuttaa se, että järvet ovat nykyisellään erinomaisessa tai hyvässä ekologisessa tilassa ja että mahdollisen turvetuotannon aiheuttama lisäys kokonaisfosforin, -typen ja orgaanisen hiilen kuormitukseen on pieni. Järvien nykyinen ekologinen luokitus on arvioitu kokonaisfosforipitoisuuden perusteella ja ELY-keskuksen ekologisen luokittelun perusteella.

Turvetuotannon rakentaminen ei aiheuta ekologisen tilan huononemista seuraavilla 21 suolla: Parkonsuo, Itäsuo-Aveasuo, Emostensuo, Lökönsuo, Kurkisuo, Pahkasuo, Suurisuo, Sekalamminsuo, Eskonojansuo, Heinäsuu, Ruukkisuo, Kiusankorpi, Höytiönsuo-N, Kivikankaanalussuo, Kahdeksaisensuo E, Soidinsuo, Kansansuo, Tetrisuo (GTK nro: 1095), Virosensuo, Korkeankankaansuo ja Silmäsuu.

Taulukko 3. Järvet, joiden ekologinen luokitus on erinomainen tai hyvä ja joiden tilaa mahdollinen turvetuotantoalueen rakentaminen ei huononna.

Järven tunnus	Järven nimi	Järveen purkautuvat suot	Väriluku turvetuotannon kanssa	Simuloitu värilukuun perustuva ekologinen luokitus turvetuotannon kanssa	Kokonaisfosforipitoisuus turvetuotannon kanssa (µg/l)	Fosforipitoisuuteen perustuva ekologinen luokitus	Turvetuotantoa voi rakentaa	Purkuveden tila (ELY)	Purkuveden riski (ELY)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14.384.1.001	Iso-Kaituri	Parkonsuo	149	T	10.3	Erinomainen	Kyllä		
14.932.1.001	Kyyvesi (Keskusallas)	Itäsuo-Aveasuo, Emostensuo, Lökönsuo	74	H	14	Erinomainen	Kyllä	Hyvä	Ei riskissä
14.792.1.008	Haapajärvi	Kurkisuo	89	H	15	Erinomainen	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä
14.935.1.001	Naarajärvi	Laanisuon alapuolella	92	H	16	Erinomainen			
14.935.1.006	Ala-Siili	Laanisuon alapuolella	115	T	21	Erinomainen			
14.934.1.011	Loukee	Pahkasuo	116	T	21	Erinomainen	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä
04.172.1.002	Halmejärvi	Suurisuo	80	H	21	Erinomainen	Kyllä	Hyvä	Ei riskissä
14.935.1.009	Hetteenlampi	Laanisuon alapuolella	127	T	22	Erinomainen			
14.935.1.014	Ylä-Siili	Laaninsuo	128	T	22	Erinomainen	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä
04.251.1.006	Paro	Sekalamminsuo	73	H	23	Hyvä	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä
14.718.1.108	Laajahti	Eskonojansuon alapuolella	126	T	24	Hyvä			
14.718.1.071	Pieni-Ahvinen	Eskonojansuo	127	T	24	Hyvä	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä
04.172.1.025	Melanen	04_178 alapuolella	108	T	26	Hyvä			
04.172.1.026	Syrjä-Keskonen	04_178 alapuolella	108	T	26	Hyvä			
04.255.1.002	Etelä-Virmas	Heinäsuu ja Ruukki-suo	87	H	26	Hyvä	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä

Järven tunnus	Järven nimi	Järveen purkautuvat suot	Väri- luku turve- tuotannon kanssa	Simuloitu väri- lukuun perustuva ekologinen luokitus turvetuo- tannon kanssa	Kokonais- fosfori- pitoisuus turvetuo- tannon kans- sa (µg/l)	Fosfori- pitoisuuteen perustuva ekologinen luokitus	Turvetuotantoa voi rakentaa	Purkuveden tila (ELY)	Purkuveden riski (ELY)
04.172.1.017	Murtonen	04_178 alapuolella	109	T	26	Hyvä			
04.212.1.001	Putkilahti	Kiusankorpi	76	H	28	Hyvä	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä
04.253.1.041	Kangasjärvi	Höytiönsuo-N	115	T	28	Hyvä	Kyllä	Hyvä	Riski, että hyvä tai erinomainen tila huononee
04.253.1.041	Kangasjärvi	Kivikankaanalussuo, Höytiönsuo-N	115	T	28	Hyvä	Kyllä	Hyvä	Riski, että hyvä tai erinomainen tila huononee
04.252.1.001	Maavesi, länsi	Kahdeksaisensuo E	93	H	29	Hyvä	Kyllä	Hyvä	Ei riskissä
04.167.1.001	Luikujärvi	Soidinsuo	131	T	31	Hyvä	Kyllä	Hyvä	Ei riskissä
04.253.1.022	Ankeleenjärvi	Kansansuo	126	T	32	Hyvä	Kyllä	Hyvä	Ei riskissä
04.253.1.022	Ankeleenjärvi	Tetrisuo (GTK nro: 1095)	126	T	32	Hyvä	Kyllä	Hyvä	Ei riskissä
14.378.1.007	Sauvonen	Virosensuo	114	T	33	Hyvä	Kyllä	Hyvä	
04.256.1.001	Pölkönjärvi	Korkeankankaansuo, Silmäsuo	119	T	46	Hyvä	Kyllä	Erinomainen	Ei riskissä

4. VESISTÖN KOKONAISKUORMITUKSEN JA SOIDEN JÄLKIKÄYTÖN HUOMIOIMINEN

Vesistön tila riippuu vesistöön eri lähteistä tulevasta kokonaiskuormituksesta. Turvetuotantoalueilta tuleva kuormitus ei lopu tuotannon loputtua. Tuotannon jälkeinen kuormitus riippuu suon ominaispiirteistä ja mihin käyttöön alue siirtyy. Arvioitaessa edellytyksiä uuden tuotantoalueen käyttöönotolle, täytyy luonnollisesti huomioida senhetkinen kuormitus vesistöön, mukaan lukien senhetkinen tai odotettavissa oleva kuormitus tuotannosta poistuneilta alueilta. Mikäli saman vesistön valuma-alueella on tuotannosta poistuneita tai poistuvia alueita, joiden kuormituksen voidaan olettaa oleva merkittävä vesistöjen kannalta, vähentää se edellytyksiä uudelle turvetuotannolle samalla alueella.

Vaikka turvetuotantoalueiden ympäristöluvassa ei määritellä vaatimuksia tuotantoalueiden jatkokäytölle, on myös turvetuottajan etu saada jatkokäytöstä aiheutuva kuormitus sellaiselle tasolle että se ei estä uusien tuotantoalueiden käyttöönottoa.

KIRJALISUUS

Jukka Aroviita, Seppo Hellsten, Jussi Jyvasjarvi, Lasse Jarvenpaa, Marko Jarvinen, Satu Maaria Karjalainen, Pirkko Kauppila, Antton Keto, Minna Kuoppala, Kati Manni, Jaakko Mannio, Sari Mitikka, Mikko Olin, Jens Perus, Ansa Pilke, Martti Rask, Juha Riihimaki, Ari Ruuskanen, Katri Siimes, Tapio Sutela, Teppo Vehanen ja Kari-Matti Vuori, 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144.

Mitikka, S., 2013. Yleinen käyttökelpoisuusluokitus.

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BC1C37484-04C6-43CE-95BF-E30D2BB78A29%7D/78231>

Huttunen, I., Huttunen, M., Piirainen, V., Korppoo, M., Lepistö, A., Räike, A., Tattari, S., Vehviläinen, B. 2015. A national scale nutrient loading model for Finnish watersheds – VEMALA. Environmental modeling and assessment, DOI: 10.1007/s10666-015-9470-6

Vapo Oy Energia, Itä-Suomen alue (2007-2013) Etelä-Savon ELY-keskuksen alueella sijaitsevien turvetuotantoalueiden käyttö-, hoito-, kuormitus ja vesistötarkkailuraportti vuodelta 2013
Nab Labs Oy - ympäristöntutkimuskeskus Ambiotica Tutkimusraportit.

Liite 1. VEMALA-mallilla simuloitunut kokonaisfosforin, kokonaistypen ja kiintoaineen pitoisuudet sekä väriluvut ja simuloituihin pitoisuuksiin perustuvat ekologiset luokitukset kaikille järville ilman turvetuotannon rakentamista sekä sen kanssa.

Järven tunnus	VEMALA nimi	Järveen purkautuvat suot	Väriluku			Kok. N			Kok. P			Kok. P					
			perustuu käyttöön	perustuu elpöisyys	perustuu otantoon	perustuu käyttöön	perustuu otantoon	perustuu elpöisyys	perustuu käyttöön	perustuu otantoon	perustuu elpöisyys	perustuu käyttöön	perustuu otantoon	perustuu elpöisyys			
			muutos	mg/l	mg/l	µg/l	muutos	µg/l	µg/l	µg/l	muutos	µg/l	µg/l	µg/l	FTU	FTU	FTU
14.954.1.003	Rahujärvi	Teurisuus	147	138	8	T	1.08	1.05	30	T	33.0	32.5	0.5	H	4.51	4.43	0.1
14.936.1.003	Iso-Perkai	Turvesuo	168	166	2	V	0.81	0.8	10	H	20.5	20.0	0.4	E	3.32	3.27	0.1
14.936.1.001	Jokijärvi-Lammus	Turvesuon alapuolella	167	165	2	V	0.9	0.88	20	T	23.1	22.7	0.4	E	3.45	3.40	0.1
14.935.1.014	Ylä-Siili	Laaninsuo	128	116	12	T	0.81	0.74	70	T	22.5	20.3	2.2	E	3.15	3.07	0.1
14.935.1.009	Hetteenlampi	Laanisuon alapuolella	127	115	12	T	0.8	0.73	70	H	22.2	20.1	2.1	E	2.83	2.77	0.1
14.935.1.006	Ala-Siili	Laanisuon alapuolella	115	109	6	T	0.74	0.71	30	H	20.6	19.6	1.0	E	2.38	2.36	0.0
14.935.1.001	Naarajärvi	Laanisuon alapuolella	92	88	3	H	0.66	0.65	10	H	16.5	16.0	0.5	E	1.97	1.97	0.0
14.934.1.011	Loukee	Pahkasuo	116	113	2	T	0.77	0.75	20	T	20.8	20.3	0.5	E	3.61	3.55	0.1
14.932.1.035	Tarsanlampi	Viitaselänsuo	159	133	25	V	1.25	1.08	170	V	42.7	37.7	5.0	H	6.53	5.86	0.7
14.932.1.034	Oininginlahti	Viitaselänsuon alapuolella	140	126	14	T	1.11	1.01	100	V	35.2	32.6	2.5	H	5.73	5.35	0.4
14.932.1.001	Kyyvesi (Keskusallas)	Emostensuo	74	73	1	H	0.65	0.64	10	H	14.2	14.1	0.1	E	3.12	3.10	0.0
14.932.1.001	Kyyvesi, Jousvesi-Honk.	Haapasuo, itäpuoli	74	73	1	H	0.65	0.64	10	H	14.2	14.1	0.1	E	3.12	3.10	0.0
14.932.1.001	Kyyvesi, Jousvesi-Honk.	Haapasuo, länsipuoli	74	73	1	H	0.65	0.64	10	H	14.2	14.1	0.1	E	3.12	3.10	0.0
14.932.1.001	Kyyvesi, Hirviselkä	Kurjensuo	74	73	1	H	0.65	0.64	10	H	14.2	14.1	0.1	E	3.12	3.10	0.0
14.932.1.001	Kyyvesi, Jousvesi-Honk.	Letveenselänne	74	73	1	H	0.65	0.64	10	H	14.2	14.1	0.1	E	3.12	3.10	0.0
14.932.1.001	Kyyvesi, keskusallas	Lökönsuo	74	73	1	H	0.65	0.64	10	H	14.2	14.1	0.1	E	3.12	3.10	0.0
14.796.1.002	Pohjois-Surnui	Heinäsuu	211	199	11	V	0.79	0.72	70	H	21.3	19.5	1.8	E	4.96	4.79	0.2
14.796.1.001	Kirkko-Surnui	Heinäsuon alapuolella	209	203	6	V	0.76	0.73	30	H	21.8	21.0	0.8	E	5.71	5.64	0.1
14.792.1.008	Haapajärvi	Kurkisuo	89	88	2	H	1.33	1.32	10	T	15.4	15.2	0.2	E	3.25	3.21	0.0
14.785.1.001	Tuomiojärvi	Raapiosuo	212	205	7	V	0.94	0.9	40	T	44.6	42.9	1.7	T	17.94	17.88	0.1
14.718.1.108	Laajahti	Eskonojasuon alapuolella	126	124	2	T	0.77	0.76	10	T	23.8	23.3	0.4	H	6.57	6.53	0.0
14.718.1.071	Pieni-Ahvinen	Eskonojansuo	127	125	2	T	0.77	0.76	10	H	23.8	23.4	0.4	H	6.60	6.56	0.0
14.384.1.001	Iso-Kaituri	Parkonsuo	149	145	4	T	0.61	0.59	20	H	10.3	10.1	0.2	E	2.07	2.06	0.0
14.378.1.007	Sauvonon	Virosensuo	114	110	4	T	1.08	1.05	30	T	33.0	32.5	0.5	H	4.51	4.43	0.1
04.258.1.007	Tinakypärä	Välästinsuo	124	122	2	T	0.87	0.85	20	T	53.1	52.7	0.4	T	7.55	7.52	0.0
04.256.1.001	Pölkönjärvi	Korkeankankaansuo, Silmäsuu	119	113	6	T	0.82	0.79	30	H	46.1	44.9	1.2	H	4.92	4.82	0.1
04.255.1.002	Etelä-Virmas	Heinäsuu ja Ruukkisuo	87	84	3	H	0.63	0.61	20	H	26.4	25.8	0.6	H	3.18	3.14	0.0

			Mallinettu VEMALA-mallilla														
			Väri- luku			Kok. N perusta- pitoisu- us			Kok. N perusta- pitoisu- us			Kok. P perusta- pitoisu- us			Kok. P perusta- pitoisu- us		
Järven tunnus	VEMALA nimi	Järveen purkautuvat suot	Väri- luku otantoa kassa	Väri- luku ilman otantoa	Muutos s	Väri- luku käyttök- elpoisu- us mg/l	Kok. N pitoisu- us otantoa kassa , mg/l	Kok. N pitoisu- us ilman otantoa , μ/l	Muutos s	Kok. N perusta- pitoisu- us ekologi- luokitu kassa s	Kok. P perusta- pitoisu- us otantoa kassa , μg/l	Kok. P perusta- pitoisu- us ilman otantoa , μ/l	Muutos s	Kok. P perusta- pitoisu- us ekologi- luokitu kassa s	Sameus perusta- pitoisu- us otantoa kassa FTU	Sameus perusta- pitoisu- us ilman otantoa , FTU	Muutos s
04.253.1.041	Kangasjärvi	Höytiönsuo-N	115	113	2	T	0.68	0.66	20	H	28.2	27.8	0.4	H	3.17	3.14	0.0
04.253.1.041	Kangasjärvi	Kivikankaanalussuo, Höytiönsuo-N	115	113	2	T	0.68	0.66	20	H	28.2	27.8	0.4	H	3.17	3.14	0.0
04.253.1.022	Ankeleenjärvi	Kansansuo	126	123	3	T	0.74	0.72	20	H	32.4	31.9	0.5	H	4.11	4.06	0.1
04.253.1.022	Ankeleenjärvi	Tetrisuo (GTK nro: 1095)	126	123	3	T	0.74	0.72	20	H	32.4	31.9	0.5	H	4.11	4.06	0.1
04.253.1.014	Tutunen	Karhusaarensuo	154	146	9	V	0.95	0.89	60	V	44.4	42.7	1.8	T	5.85	5.65	0.2
04.253.1.001	Litmanen	Huuhausuo	179	172	7	V	1.23	1.19	40	V	69.3	67.9	1.4	T	10.27	10.13	0.1
04.252.1.001	Maavesi, länsi	Kahdeksaisensuo E	93	92	1	H	0.71	0.7	10	H	29.3	29.0	0.2	H	3.21	3.19	0.0
04.251.1.005	Sysmä	Ruostepuronsuo	80	78	2	H	0.71	0.7	10	H	25.8	25.5	0.3	H	3.72	3.67	0.1
04.251.1.006	Paro	Sekalamminsuo	73	47	26	H	0.86	0.72	140	T	23.1	19.3	3.8	H	3.28	2.85	0.4
04.212.1.001	Putkilahdi	Kiusankorpi	76	75	1	H	0.76	0.76	0	T	27.9	27.7	0.1	H	8.23	8.22	0.0
04.184.1.014	Pieni Vehkajärvi	Riitasensuo	158	126	32	V	1.01	0.83	180	T	38.8	33.2	5.6	H	11.42	10.79	0.6
04.184.1.008	Iso-Vehkajärvi	Riitasensuon alapuolella	63	57	6	H	0.66	0.62	40	H	19.9	19.3	0.6	E	5.27	5.19	0.1
04.178.1.014	Varpanen	Tetirahka	152	137	16	V	1.03	0.92	110	T	53.0	49.8	3.3	T	5.51	5.13	0.4
04.178.1.013	Talvi-Latvanen	Tetirahkan alapuolella	169	164	5	V	0.93	0.9	30	T	33.9	32.9	1.0	H	3.67	3.52	0.2
04.178.1.001	Iso-Kontunen	Konnusjoensuo, Liiterlamminsuo, Pajakkalansuo, Pohjankorpi, Rimasanrahka	171	161	10	V	1.23	1.16	70	V	40.0	38.0	2.0	H	4.27	3.97	0.3
04.174.1.001	Pahkalampi	Kortesuo, Purajava	121	120	2	T	1.42	1.41	10	V	46.5	46.2	0.4	T	8.13	8.08	0.0
04.173.1.015	Kankaistenlampi	Kirjastensuo	151	126	25	V	1.31	1.13	180	V	41.2	36.9	4.2	T	6.15	5.42	0.7
04.172.1.026	Syrjä-Keskonen	04_178 alapuolella	108	102	6	T	0.93	0.89	40	T	25.8	24.7	1.2	H	3.78	3.58	0.2
04.172.1.025	Melanen	04_178 alapuolella	108	102	6	T	0.93	0.89	40	T	25.7	24.6	1.2	H	3.78	3.58	0.2
04.172.1.017	Murtonen	04_178 alapuolella	109	103	6	T	0.93	0.89	40	T	26.4	25.3	1.1	H	3.96	3.77	0.2
04.172.1.002	Halmejärvi	Suurisuo	80	77	3	H	0.82	0.8	20	T	21.3	20.7	0.6	E	3.99	3.87	0.1
04.167.1.001	Luikujärvi	Soidinsuo	131	130	1	T	0.88	0.87	10	T	30.5	30.3	0.3	H	5.29	5.25	0.0
04.164.1.003	Loukeinen	Valosuo	98	89	9	H	0.69	0.69	0	H	17.6	17.6	0.0	E	5.24	5.24	0.0
04.163.1.007	Hanhijärvi	Suursuo	94	89	6	H	0.84	0.8	40	H	25.9	25.0	0.9	H	4.10	3.94	0.2
14.933	Luusjoki	Lammiukonneva	161	155	5	V	0.91	0.88	30	T	32.8	31.6	1.2	H	5.09	4.92	0.2

			Mallinettu VEMALA-mallilla														
			Väri- luokitus			Kok. N pitoisuus			Kok. P pitoisuus			Kok. P pitoisuus			Kok. P pitoisuus		
Järven tunnus	VEMALA nimi	Järveen purkautuvat suot	Väri- luokitus	Väri- luokitus	Muutos	Elpö- käyttö- luokitus	Kok. N pitoisuus mg/l	Kok. N pitoisuus mg/l	Muutos μ/l	Kok. P pitoisuus μg/l	Kok. P pitoisuus μg/l	Kok. P pitoisuus μg/l	Muutos μ/l	Kok. P pitoisuus FTU	Kok. P pitoisuus FTU	Muutos FTU	
4.241	Haukivesi (Saimaa N60+75.80),	Riuttasensuo, Tulikivenrahka	39	36	3	E	0.58	0.56	20	H	30.2	29.5	0.7	H	9.06	9.01	0.1
4.154	Multasillanoja	Palosuo	103	90	13	T	1.18	1.09	90	V	70.3	67.6	2.7	V	27.09	26.7	0.4

Liite 2. VEMALA-mallilla simuloidut tulokset kokonaisfosforille: järviin tuleva kuorma, eri kuormituslähteiden osuudet kuormasta ja pitoisuus järvissä ilman turvetuotannon rakentamista sekä sen kanssa. (Sarakkeessa 17 on nykyinen ja mahdollinen tuleva kuormitus turvetuotannosta. Sarakkeessa 18 on ainoastaan nykyisen turvetuotannon aiheuttama kuormitus.)

Järven id	Järven nimi	Pinta-ala	Valuma-alue	Viipymä	Tulokuormitus (turvetuotantomukana)	Tulokuormitus	Ero	Keskipi-toisuus (turvetuotantomukana)	Keskipi-toisuus	Ero	Kuorma peltoviljely	Kuorma pellot luonon huuhtuma	Kuorma metsät alous	Kuorma metsät luonon huuhtuma	Kuorma haja-asutus	Kuorma pistekuormitus ja tuvertuotanto	Kuorma pistekuormitus ja tuvertuotanto
1	2	km2	km2	vrk	kg/v	kg/v	%	ug/l	ug/l	%	kg/v	kg/v	kg/v	kg/v	kg/v	kg/v	kg/v
04.251.1.006	Paro	5.3	19.4	728.0	257.9	213.4	20.8	23.1	19.3	19.7	73.1	3.4	10.4	54.2	21.3	44.5	0.0
04.184.1.014	Pieni Vehkajärvi	0.9	13.3	78.0	170.2	135.1	26.0	38.8	33.2	16.8	32.5	1.2	12.9	58.1	13.0	35.1	0.0
14.932.1.035	Tarsanlampi	0.1	12.2	10.0	208.0	182.7	13.9	42.7	37.7	13.3	79.3	4.2	12.4	62.1	17.3	25.3	0.0
04.173.1.015	Kankaistenlampi	0.3	12.1	32.0	179.0	159.7	12.1	41.2	36.9	11.4	70.4	2.9	10.6	54.3	13.5	19.3	0.0
14.935.1.014	Ylä-Siili	0.8	30.5	109.0	288.8	258.8	11.6	22.5	20.3	10.7	61.3	3.2	24.7	113.2	37.0	30.0	0.0
14.935.1.009	Hetteenlampi	0.1	30.8	5.0	226.9	204.0	11.2	22.2	20.1	10.7	48.1	2.5	19.3	88.4	29.0	22.9	0.0
14.796.1.002	Pohjois-Surnui	1.9	18.7	124.0	182.0	163.7	11.2	21.3	19.5	9.2	26.1	1.0	18.3	83.9	16.0	18.3	0.0
14.932.1.034	Oininginlahti	0.2	20.6	24.0	313.2	290.5	7.8	35.2	32.6	7.8	126.0	6.7	19.5	97.9	27.3	22.7	0.0
04.178.1.014	Varpanen	0.1	29.6	12.0	486.5	450.5	8.0	53.0	49.8	6.6	277.5	11.0	20.7	96.3	19.4	36.0	0.0
04.178.1.001	Iso-Kontunen	1.9	172.5	27.0	2298.3	2152.2	6.8	40.0	38.0	5.3	867.3	34.3	159.8	742.0	140.1	269.6	123.5
14.935.1.006	Ala-Siili	2.1	58.6	107.0	451.5	429.2	5.2	20.6	19.6	5.0	109.3	5.7	37.8	173.1	57.0	22.3	0.0
14.954.1.003	Rahujärvi	0.3	16.2	44.0	145.8	139.3	4.7	34.1	32.5	4.8	41.9	2.2	13.7	68.7	9.7	6.5	0.0
04.172.1.026	Syriä-Keskonen	0.1	383.2	0.0	2541.4	2399.4	5.9	25.8	24.7	4.7	980.7	39.1	167.0	783.3	151.3	263.5	122.0
04.172.1.025	Melanen	0.2	385.8	1.0	2556.4	2415.5	5.8	25.7	24.6	4.7	986.4	39.4	168.0	790.3	152.7	261.3	121.0
04.172.1.017	Murtonen	0.3	400.1	3.0	2756.9	2617.5	5.3	26.4	25.3	4.3	1100.6	44.3	177.7	847.1	164.7	258.4	119.5
04.253.1.014	Tutunen	0.2	18.8	43.0	246.4	235.9	4.4	44.4	42.7	4.1	118.2	4.8	15.4	71.3	12.1	10.5	0.0
14.785.1.001	Tuomiojärvi	2.0	32.4	79.0	407.0	390.6	4.2	44.6	42.9	4.1	145.8	8.4	35.2	163.8	18.4	16.4	0.0
14.796.1.001	Kirkko-Surnui	1.1	36.2	31.0	319.2	306.9	4.0	21.8	21.0	3.9	75.6	2.8	31.9	146.2	27.1	13.9	0.0
04.163.1.007	Hanhijärvi	4.5	117.9	95.0	1479.3	1421.5	4.1	25.9	25.0	3.6	702.1	34.7	65.8	365.9	157.1	57.8	0.0
04.184.1.008	Iso Vehkajärvi	6.7	38.9	635.0	567.9	541.4	4.9	19.9	19.3	3.1	245.8	9.2	30.7	138.0	32.4	31.2	0.0
04.178.1.013	Talvi-Latvanen	0.2	94.7	6.0	1068.5	1033.5	3.4	33.9	32.9	2.9	382.5	15.2	90.4	419.5	78.2	34.9	0.0
04.172.1.002	Halmejärvi. Lohnajä	4.0	783.5	28.0	4627.3	4476.0	3.4	21.3	20.7	2.9	2051.3	86.9	248.4	1253.9	268.5	294.5	143.8
04.172.1.001	Myllylampi	0.2	787.1	1.0	4222.3	4085.5	3.3	21.3	20.7	2.9	1856.4	78.8	225.9	1142.8	244.8	264.2	128.6
14.935.1.001	Naarajärvi	4.4	81.9	203.0	606.8	588.9	3.0	16.5	16.0	2.9	160.8	8.4	46.7	213.6	70.6	18.0	0.0
04.171.1.001	Myllylampi	0.2	811.5	1.0	4052.5	3939.8	2.9	19.7	19.1	2.7	1799.2	78.2	203.9	1050.7	264.2	223.3	110.0
04.171.1.002	Kuhajärvi	3.7	810.3	41.0	4668.5	4532.7	3.0	19.7	19.1	2.7	2086.8	90.3	239.6	1233.4	306.2	262.0	127.5
04.256.1.001	Pölkönjärvi	1.9	29.3	192.0	437.2	425.4	2.8	46.1	44.9	2.6	163.2	9.6	27.3	137.9	65.9	11.7	0.0