

TURVETUOTANNON HAPPAMUUSRISKINHALLINTAAN
LIITTYVIEN NÄKEMYSTEN MUUTOS
YMPÄRISTÖLUVITUKSESSA 2004–2019

Heikkinen Heli

Opinnäytetyö

Teollisuuden verkostojohtaminen
Insinööri (ylempi AMK)

2020

Lapin ammattikorkeakoulu
Teollisuuden verkostojohtaminen, Kemi
Insinööri (ylempi AMK)

Tekijä	Heli Heikkinen	Vuosi	2020
Ohjaaja	FT Sanna Tyni		
Toimeksiantaja	Turveruukki Oy		
Työn nimi	Turvetuotannon happamuusriskinhallintaan liittyvien näkemysten muutos ympäristöluvituksessa 2004-2019		
Sivu- ja liitemäärä	63 + 2		

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin liiketoiminnan kannattavuuteen vaikuttavien näkemysten muutosta koskien happamien sulfaattimaiden aiheuttaman ympäristöriskin hallintaa turvetuotannossa. Opinnäytetyön aineistona olivat turvetuotannon happamuusriskinhallintaa käsittelevät ympäristölupapäätökset vuosilta 2004–2019. Muutoksen tarkastelemiseksi aineistoa on analysoitu aikajärjestyksessä määrällisellä ja laadullisella sisällönanalyysillä. Analyysin tueksi kerättiin tieto tarkastelujaksolla vallinneesta säätelystä, ohjauksesta ja tutkimustiedosta asiaan liittyen.

Opinnäytetyössä tutkittiin, miten happamuusriskin hallinta nousi merkittäväksi seikaksi turvetuotannon ympäristöluvituksessa ja miten riskienhallinnan riittävydestä olevat näkemykset ovat kehittyneet tarkastelujaksolla. Lisäksi tutkittiin, mitkä asiat ovat vaikuttaneet turvetuottajien ja viranomaisten keskenään hyvin erilaisten näkemysten muutoksiin. Opinnäytetyössä tarkasteltiin myös, millä tavalla happamuusriskinhallinnasta annetut lupamääräykset vaikuttavat tai olisivat voineet vaikuttaa turvetuotannon kannattavuuteen.

Happamuusriskin nousuun merkittäväksi tekijäksi löytyi tutkimuksessa monia syitä. Happamien sulfaattimaiden käsittelyssä lupaprosessien aikana ja happamuusriskin hallinnasta annetuissa lupamääräyksissä on ollut selviä alueellisia eroja koko tarkastelujakson ajan. Erot tulivat esille erityisesti verrattaessa eri elinkaaren vaiheissa olevien turvetuotantoalueiden päätöksiä alueellisesti. Näkemysron kehittyminen niin turvetuotannossa kietoutunee seuraavan maankäytön happamuusriskiin.

Opinnäytetyön tuloksiksi saatiin lisäksi, että happamuudenhallinta aiheuttaa turvetuotannossa suoria lisääntyneitä kustannuksia. Tuotantoa rajoittavien lupamääräysten vaikutuksesta olemassa oleville tuotantoalueille tuottamatta jäävän turpeen määrä olisi voinut enimmillään olla noin 38 %. Nykyisellä lupamääräystasolla turvetta jää tuottamatta noin 19 %. Jälkihoitotoimien vahvistamispäätösten käsittelyn pitkittyminen näyttää tällä hetkellä pidentävän jälkihoitovaihetta.

Asiasanat sulfaattimaat, happamuus, turvetuotanto, ympäristöluvit, ympäristöriskit

Management in Industrial Networks, Kemi
Master of Engineering

Author	Heli Heikkinen	Year	2020
Supervisor	Sanna Tyni, PhD		
Commissioned by	Turveruukki Oy		
Subject of thesis	Changes in views of environmental risk permits related to soil acidification risk management of peat production		
Number of pages	63 + 2		

The environmental risk management of acid sulphate soils can affect the profitability of peat production. In this thesis the evolution of views on risk management were studied by analyzing the environmental permits from 2004 to 2019. The analysis was made in time order by using quantitative and qualitative content analysis methods. To understand the subject more deeply, the regulation, guidelines and research of it were collected in this thesis.

The main questions studied in this thesis were, how the risk management of acid sulphate soils became significant matter in the environmental permits of peat production and how the opinions of it had changed in the studied time period. The possible causes of significantly different views of peat producing companies and authorities were studied. Additionally, the realized and potential effects on profitability of peat production were compared.

According the study, there were multiple reasons why acid sulphate soil became a significant matter in peat production. There have been regional differences in permits and in permit conditions during the time period. The variation appears especially when the permits of production sites in different life cycle states were compared regionally. The main reason for different views on the risk management seems to be the risk of acid emissions in the next land use.

The risk management of acid sulphate soils causes costs in peat production. The production and drainage limiting permit conditions could have been caused the loss of 38 % in potential peat resource in risk areas. The current level of limiting permit conditions causes the loss of 19 % in potential peat resource. The risk of acid sulphate soils causes the lengthening of the aftercare period in the discarded peat production sites.

Key words acid sulphate soils, peat production, environmental permits, environmental risks

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	TUTKIMUKSELLISET LÄHTÖKOHDAT	4
2.1	Suomalaisen ilmiön tutkiminen	4
2.2	Laadullinen ja määrällinen sisällönanalyysi	7
2.3	Ennako-olettamukset ja päättelyn eteneminen	8
3	TURVETUOTANNON YMPÄRISTÖLUPA.....	10
3.1	Luvanvaraisuus ja lupaviranomaiset.....	10
3.2	Ympäristönsuojelun säädökset ja ohjauskeinot	10
3.3	Ympäristölupaprosessi, -harkinta ja -päätös.....	14
3.4	Ympäristöluvan taloudellinen vaikutus.....	15
3.5	Jälkihoitomääräykset happamilla sulfaattimailla	22
4	YMPÄRISTÖLUPAPÄÄTÖSAINEISTO	24
5	PÄÄTÖSAINEISTON LÄPIKÄYNTI JA LUOKITTELUN ETENEMINEN	27
5.1	Luokittelu happamuusriskin mukaan.....	28
5.2	Luokittelu uuden ja olemassa olevan toiminnan sekä jälkihoidon mukaan.....	29
5.3	Luokittelu päätöksen ja määräysten mukaan.....	30
6	HAPPAMIA SULFAATTIMAITA KOSKEVIEN MÄÄRÄYSTEN KEHITYS..	33
6.1	Alueelliset erot ja niiden kehitys.....	33
6.2	Tuotettavissa olevan turpeen määrään vaikuttavien määräysten kehitys Pohjois-Suomessa	36
6.2.1	Ensimmäiset päätökset	36
6.2.2	Olemassa olevaa tuotantoa koskevien määräysten kehitys	37
6.2.3	Muutakin kuin olemassa olevaa tuotantoa koskevien määräysten kehitys	40
6.3	Tuotettavissa olevan turpeen määrään vaikuttavien määräysten kehitys Länsi- ja Sisä-Suomessa.....	40
6.4	Lisäkustannuksia aiheuttavien määräysten kehitys	42
6.4.1	Maaperän happamuusselvitykset	42

6.4.2	Tarkkailumääräykset	46
6.4.3	Muut lisäkustannuksia aiheuttavat määräykset	48
6.5	Toiminnan lopettamista ja jälkihoitoa koskevat määräykset	49
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	52
7.1	Heikoista signaaleista uhaksi.....	52
7.2	Näkemyseron kehitys	53
7.3	Happamuudenhallinnan taloudellinen vaikutus turvetuotannolle	55
	LÄHTEET	59
	LIITTEET.....	63

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on tarkastella liiketoiminnan kannattavuuteen vaikuttavien näkemysten muutosta ympäristöluvituksessa sekä selvittää mitkä asiat vaikuttavat niiden muutokseen. Opinnäytetyö tehdään tapaustutkimuksena, jossa tutkitaan turvetuotannon happamuusriskinhallintaa käsitteleviä ympäristölupapäätöksiä vuosilta 2004–2019.

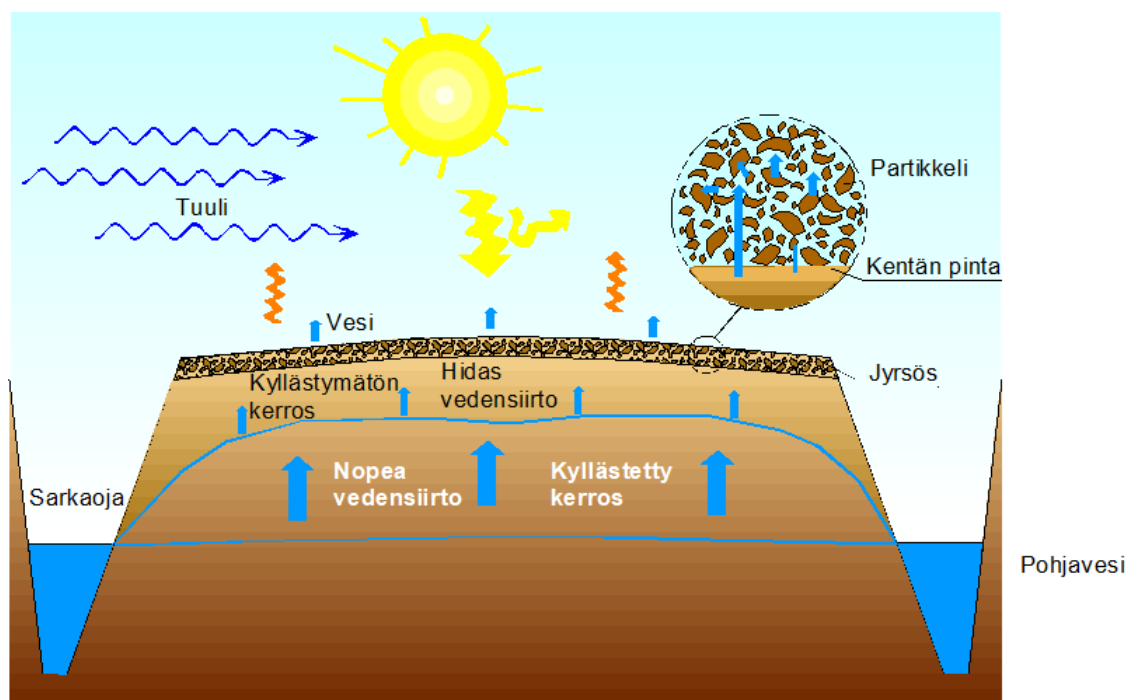
Happamuusriskillä tarkoitetaan tässä työssä happamien sulfaattimaiden aiheuttamaa ympäristöriskiä. Happamia sulfaattimaita esiintyy Itämeren rannikolla entisen Litorinameren alueella noin 100 metrin korkeuteen saakka nykyisestä merenpinnasta sekä myös muualla sellaisilla alueilla, joissa esiintyy kallioperässä mustaliusketta. Hapettomissa oloissa nämä maakerrokset eivät aiheuta haittaa ympäristölle, mutta joutuessaan esimerkiksi ojituksen, kaivutöiden tai turpeenoston seurauksena hapettumiselle alttiiksi, muodostavat niiden hapettumistuotteet veden kanssa rikkihappoa, joka happamoittaa ojavesistöä ja liuottaa maaperästä haitallisia metalleja. Happamuudella ja metallikuormituksella on vaikutuksia esimerkiksi vedenlaatuun, pohjaeläimiin ja kalastoon. (Hadzic ym. 2014, 17.)

Turve on soilla kosteissa ja hapettomissa oloissa kuolleista kasvinosista syntyvää osittain maatunutta ainetta (Alakangas, Hurskainen, Laatikainen-Luntama, & Korhonen 2016, 119). Turvetta nostetaan Suomessa pääasiassa energiaturpeeksi (Turveinfo.fi 2017a). Turpeen osuus Suomen kokonaisenergiankulutuksesta vuosina 2004–2018 on ollut 4–7 %. Näinä vuosina energiaturpeen kokonaiskulutus ja osuus energiankulutuksesta on laskenut. (Suomen virallinen tilasto s.a.) Turvetta käytetään lisäksi kuiviketurpeena ja kasvualustoissa sekä vähäisissä määrin imeytysaineena, hoitoturpeena ja eri materiaalien raaka-aineena (Turveinfo.fi 2017a).

Käyttötarkoituksesta riippumatta turvetuotannon periaate on samanlainen – suo ojitetaan tiheästi 20 metrin välein sarkaojilla ja sen pintakerros poistetaan, jolloin turvetta voidaan kuivattaa. Sarkaojista vedet johdetaan kokoojaojia pitkin vesien-suojelurakenteille. Kuivatus tapahtuu irrottamalla jyrsimällä tai palaturpeena sarkaojien väliin jäävän tuotantosaran pintakerros ja kääntelemällä sitä niin, että turve kuivuu tuulen ja auringon vaikutuksesta. (Alakangas ym. 2016, 117–118.) Turve-tuotantoon ojitetun suon turpeesta noin 80 % on vettä, kun esimerkiksi jyr-sinpolttoturpeen keskimääräinen kosteus on 46 % (Alakangas ym. 2016, 119–

120). Turvetuotantoalueiden elinkaari on suhteellisen pitkä. Turvetta tuotetaan alueella noin 30 vuotta. Turvepaksuus ja tuotannon eteneminen vaikuttavat elinkaaren pituuteen.

Tuotannon edetessä kuivatuksen ylläpitämiseksi alueen ojitusta on tarpeen syventää samalla kun jäljellä oleva turvekerros ohenee (Alakangas, Hölttä, Juntunen & Vesisenaho 2011, 22). Jyrsinturpeen kuivatuksen periaate on esitetty kuviossa 1. Mikäli suolla on happamia sulfaattimaita, riski niiden hapettumiseen liittyy erityisesti suon elinkaaren loppupäähän – viimeisten vuosien tuotantoon, tuotannon lopettamiseen ja alueen seuraavaan maankäyttöön.



Kuvio 1. Jyrsinturpeen kuivuminen (Leinonen, 1991). Kuviossa näkyvät reunoilla sarkaojat ja keskellä niiden väliin jäävä tuotantosarka.

Turpeen energiakäyttö ja turvetuotanto aloitettiin Suomessa laajamittaisena 70-luvun lopulla (Leinonen 2010, 12–13), joten turvetuotantoalueita alkoi tulla elinkaarensa loppupäähän merkittävässä määrin vasta 2000-luvulla. Vaikka happamien sulfaattimaiden olemassaolo on tunnettu jo pitkään (Nuotio, Rautio & Zित्र-Bärsund 2009, 8), jostakin syystä happamuusriskiä ei ole huomioitu turvetuotannon alkaessa, vaan siihen on havahduttu laajemmin vasta 2000-luvun puolivälissä.

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan happamuusriskin havahtumista ja riskinhallinnasta olevien näkemysten kehittymistä turvetuotannon ympäristölupapäätösten

kautta. Ilmiön tutkiminen on toimeksiantajalle, Turveruukki Oy:lle, merkittävää sen vuoksi, että happamuusriskin havahtuminen aiheutti turvetuotannossa suorien kustannusten lisäksi merkittävän taloudellisen uhan hyödyntämättä jäävän turpeen kautta. Taloudellisen uhan ja happamuusriskin toteutumisen estämiseksi turvetuottajat ovat käyttäneet paljon aikaa ja rahaa tarkkailuun, tutkimukseen, riskienhallinnan kehittämiseen ja vaikuttamisviestintään.

Tulevaisuuden ennakointi ja riskienhallinta ovat keskeinen osa organisaation johtamista ja strategista suunnittelua. Nämä asiat eivät kuitenkaan tuota sellaista tulosta, jota voitaisiin suoraan nähdä tai mitata rahallisesti. Tutkimalla yksittäistä ilmiötä voidaan arvioida ennakkoinnin, riskienhallinnan, kriisihallinnan ja vaikuttamisviestinnän onnistumista. Samalla voidaan oppia tunnistamaan vastaavia tilanteita paremmin ennalta ja saada työkaluja parempaan päätöksentekoon riskienhallinnan painotuksissa ja kriisitilanteiden hoidossa.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Miten happamuusriskin hallinta nousi merkittäväksi seikaksi turvetuotannon ympäristöluvituksessa?
2. Miksi viranomaisten ja turvetuottajien näkemykset ja kannanotot happamuusriskin hallinnasta muodostuivat niin erilaisiksi?
3. Miten näkemykset ovat kehittyneet ajan myötä?
4. Mitkä asiat ovat vaikuttaneet näkemysten muutoksiin?
5. Minkälainen taloudellinen vaikutus happamuusriskin hallinnalla olisi voinut olla ja on ollut turvetuotannolle?

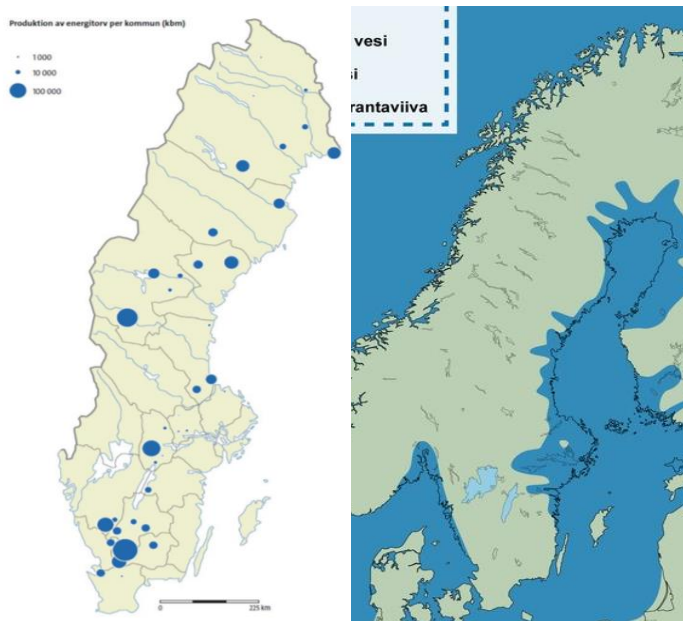
2 TUTKIMUKSELLISET LÄHTÖKOHDAT

2.1 Suomalaisen ilmiön tutkiminen

Turpeen käyttö polttoaineena on maailman ja Euroopan mittakaavassa marginaalista. Turvetta on 2000-luvulla käytetty Euroopan unionin alueella energiantuotannossa merkittävimmin Irlannissa ja Suomessa (5–7 % energiantuotannosta), Virossa (1,2 %) ja Ruotsissa (0,6 %) (Paappanen & Leinonen 2010, 5). Turvetta käytetään vähäisessä määrin myös Liettuassa ja Latviassa. Euroopan ulkopuolella suurimmat energiaturpeen käyttäjät ovat Valko-Venäjä, Venäjä ja Ukraina. (World Energy Council 2007, 11.)

Suurin osa maailman happamista sulfaattimaista sijaitsee tropiikissa, erityisesti Kaakkois-Aasiassa ja Länsi-Afrikan rannikolla. Happamia sulfaattimaita on merkittävästi myös Australiassa ja Yhdysvalloissa. Euroopassa happamia sulfaattimaita on eniten Litorinameren alueella Suomessa ja Ruotsissa, sekä lisäksi muualla merenrannikolla kuten Alankomaissa ja Puolassa. (Dent & Pons 1995, 266–272.)

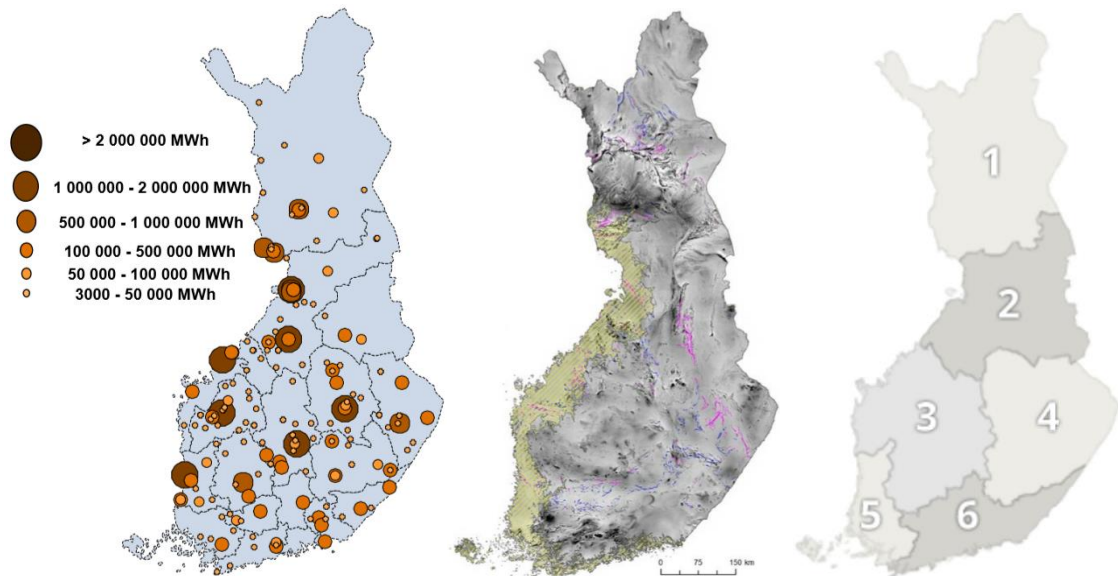
Laajoja happamien sulfaattimaiden esiintymiä sekä merkittävää turvetuotantoa on sekä Suomessa että Ruotsissa. Ruotsissa turvetuotanto on keskittynyt kartta-tarkastelun perusteella pääasiassa happamien sulfaattimaiden esiintymisalueen ulkopuolelle (Kuvio 2).



Kuvio 2. Vasemmalla energiaturpeen tuotanto kunnittain (m³) vuonna 2016 (mukaiillen Profu 2018, 13) ja oikealla Litorinameren ylin ranta Ruotsissa (mukaiillen Peda.net 2014.)

Ruotsissa kulutettiin vuonna 2018 turvetta energiantuotannon polttoaineena 4 858 TJ (Statistic Sweden s.a.), kun taas Suomessa turvetta kulutettiin 61 200 TJ (Suomen virallinen tilasto s.a.). Suomen energiaturvetuotannossa oleva pinta-ala oli noin 45 000 ha vuonna 2016 (Turveinfo.fi 2017b). Energian-kulutuksen perusteella Suomen turvetuotantopinta-alan täytyy olla ainakin kymmenkertainen Ruotsin tuotantopinta-alaan verrattuna. Ruotsin ympäristölupajärjestelmä myös poikkeaa Suomesta – vuonna 2015 tehdyn taustaselvityksen mukaan yli 150 hehtaarin turvetuotannolle tulee hakea ympäristölupa ja yli 5 hehtaaria turvetuotantoalueita koskee ilmoitusvelvollisuus (Soininen 2015, 6). Suomessa turvetuotanto on vaatinut vuodesta 2014 lähtien aina ympäristöluvan ja tätä ennen ympäristölupa on vaadittu yli 10 hehtaarin turvetuotantoalueille (Belinskij 2015, 33, 39). Verrattuna Suomeen, Ruotsissa happamien sulfaattimaiden käsittely turvetuotannon ympäristöluvuissa on siten merkittävästi vähäisempää.

Suomessa turvetuotanto on keskittynyt turvetta käyttävien suurten laitosten läheisyyteen, joista useat sijaitsevat Pohjanmaan rannikolla (Kuvio 3). Turvetuotantopinta-alasta noin 45 % sijaitsee Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan alueilla (Leinonen 2010, 42–43). Ottaen huomioon myös muualla kuin Litorinameren alueella sijaitsevat mustaliuskealueet (Kuvio 3), karkeasti arvioituna jopa 30–40 % Suomen turvetuotantopinta-alasta sijainnee happaman sulfaattimaan riskialueella. Kuviossa 3 on esitetty myös aluehallintovirastojen alueet. Karttatarkastelun perusteella suurin osa happamuusriskialueilla sijaitsevien turvetuotantoalueiden ympäristöluvista käsiteltäneen Länsi- ja Sisä-Suomen sekä Pohjois-Suomen aluehallintovirastoissa.



Kuvio 3. Vasemmalla energiaturvetta käyttävät laitokset vuonna 2010 (Mukaiillen Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi 2011, 60), keskellä keltaisella rasterilla Litorinameren alue ja punaisilla ja sinisillä viivoilla mustaliuskealueet (aineistot GTK, kuva Kati Marttimäki-Aulaskari) sekä oikealla aluehallintovirastot (mukaiillen Aluehallintovirasto -sivusto 2020). Aluehallintovirastot ovat 1 Lappi (Lapin ympäristöluvut käsitellään Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa), 2 Pohjois-Suomi, 3 Länsi- ja Sisä-Suomi, 4 Itä-Suomi, 5 Lounais-Suomi (Lounais-Suomen ympäristöluvut käsitellään Etelä-Suomen aluehallintovirastossa) ja 6 Etelä-Suomi.

Happamista sulfaattimaista on tehty Suomessa runsaasti tutkimusta, mutta tämä tutkimus käsittelee lähes poikkeuksetta happamia sulfaattimaita luonnontieteellisestä ja teknisestä näkökulmasta. Happamien sulfaattimaiden tutkimus keskittyi Suomessa 2000-luvun alkuun saakka Keski-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan rannikon jokialueille ja maatalouden aiheuttaman happamuuden torjuntaan. Vuosien 2006–2007 happamuuden aiheuttamien laajojen kalakuolemien ja ensimmäiseen vesienhoitosuunnitelmauteen valmistautumisen myötä tieto Suomen happamista sulfaattimaista ja niiden hallintakeinoista kerättiin systemaattisesti yhteen ja sen perusteella laadittiin valtakunnallinen strategia happamien sulfaattimaiden aiheuttamien ympäristöhaittojen hallitsemiseksi. Tämän myötä on aloitettu useita EU- ja julkisrahoitteisia pitkiä tutkimushankkeita. Tutkimus on laajentunut kaikille maankäyttösektoreille ja valtakunnalliseksi. Yhteenvedo tutkimuksista lähteineen on esitetty liitteessä 1.

Turvetuotannon happamien sulfaattimaiden aiheuttamia laajempia ilmiöitä on sivuttu ympäristöoikeustieteellisissä artikkeleissa (esimerkiksi Linnunsuon tapauksesta kirjoitettu artikkeli Pölönen, Tahvanainen, Kauppila & Meriläinen 2017), samoin kuin turvetuotannon ympäristöluvitusta (esimerkiksi Nikkilä 2013 pro gradu

-tutkielma turvetuotannon ympäristölupien hylkäämisen perusteista) ja turvetuotannon ympäristöasioihin liittyviä näkemuseroja (esimerkiksi Lilleberg 2015 pro gradu -tutkielma julkisesta turvekeskustelusta) käsitteleviä tutkielmia on tehty Suomessa jonkin verran. Happamien sulfaattimaiden sosioekonomisten vaikutusten tarkastelu maataloudessa on ollut yksi osa-alue CATERMASS -tutkimushankkeessa (Saarikoski ym. 2013). Yhdessä väitöskirjassa on tutkittu happamia sulfaattimaita luonnontieteellisestä ja lainopillisesta näkökulmasta (Sundström 2005).

Opinnäytetyössäni aiheen tarkastelun pääpainopiste keskittyy monialaisesti johtamisen ja liiketalouden kannattavuuden näkökulmiin, mutta myös ympäristöoikeustieteellisen ja luonnontieteellisen tutkimuksen näkökulmat on huomioitu. Happamista sulfaattimaista turvetuotannossa ei ole tehty Suomessa aikaisempaa tutkimusta tällaisesta näkökulmasta, minkä vuoksi ilmiötä pyritään kuvaamaan ja selittämään tapaustutkimuksena (Yin 2014, 4–5).

2.2 Laadullinen ja määrällinen sisällönanalyysi

Opinnäytetyön aineistona ovat turvetuotannon ympäristölupapäätökset 2004–2019. Työn tavoitteena on selittää aineiston perusteella tutkittavan ilmiön muuttumista ajassa ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Alasuutarin mukaan suureen havaintoaineistoon on syytä soveltaa laadullisten menetelmien lisäksi määrällisiä menetelmiä, kuten tilastollisen analyysin menetelmiä (Alasuutari 1999, 213–214). Tässä työssä käytetty aineisto on luontevaa luokitella ja analysoida ensin määrällisin menetelmin ja syventyä sitten analysoimaan valittuja ilmiöitä laadullisin menetelmin.

Tutkimusmetodina on sisällönanalyysi, jossa aineistoa luokitellaan ja tiivistetään, etsien aineistosta eroja ja yhtäläisyyksiä (Tuomi & Sarajärvi 2017, 117–127). Tässä työssä aineistosta on etsitty erityisesti ajallisia kehityskaaria. Koko tarkastelu tehdään aikaskaalalla ja kaikki tapahtumat pyritään pitämään aikajärjestyksessä, jotta asioiden vaikutusta toisiinsa voidaan tarkastella.

Kaikkia tutkittavaa ilmiötä selittäviä tekijöitä tai asioiden syy- ja seuraussuhteita ei voida löytää pelkkää lupapäätösaineistoa tarkastelemalla johtuen päätösten rakenteesta, merkityksestä ja kielestä. Tämän vuoksi tähän työhön on aineiston lisäksi koostettu tietoa aineiston kontekstista eli aineiston tarkastelujaksolla

2004–2019 turvetuotannon ympäristöasioiden säätelyssä ja ohjauskeinoissa sekä happamien sulfaattimaiden tutkimuksessa vallinneista menettelytavoista ja muutoksista.

2.3 Ennako-olettamukset ja päättelyn eteneminen

Tässä tutkimuksessa aineiston analysoimiseen ei ole sovitettu valmista teoriaa, mutta laadullisessa sisällönanalyysissä teorian muodostaminen puhtaasti aineistolähtöisesti on käytännössä mahdotonta. (Tuomi & Sarajärvi 2017, 117-127). Hermeneuttisen kehän ajatuksen mukaisesti tutkittavaa ilmiötä on peilattu ja tulkittu tutkimuksen aikana jatkuvasti vaihdellen sekä tutkijan ennakkokäsityksiin että tutkimuksen aikana kerättyyn teoreettiseen tietoon.

Tutkimusaiheen ja tutkijan välinen suhde huomioon ottaen on ymmärrettävä, että ammatillinen kokemus tutkittavasta ilmiöstä ohjaa väistämättä sitä, mistä tutkimuksen tietoperustaa on lähdetty rakentamaan ja minkälaiset ennakkokäsitykset ilmiöstä ovat sävyttäneet aineiston tulkintaa. Olen toiminut Turveruukissa tarkkailuista vastaavana ympäristöasiantuntijana vuoden 2013 lopusta lähtien. Siirryin ympäristöluvituksista vastaavaksi ympäristöasiantuntijaksi 2017 vuoden keväällä. Vuosina 2017–2019 Turveruukille on annettu aluehallintovirastosta 21 ympäristölupapäätöstä, joista 15 käsittelee happamia sulfaattimaita. Lisäksi vuosina 2017–2019 Turveruukin tuotantoalueiden ympäristöluvista jätetyistä valituksista on annettu Vaasan hallinto-oikeudesta 5 päätöstä, joista 4 käsittelee happamia sulfaattimaita. Vuoden 2019 lopussa aluehallintovirastossa oli vireillä 10 Turveruukin turvetuotantoa koskevaa hakemusasiasiaa tai aloitetta, joista 5 käsittelee happamia sulfaattimaita sekä Vaasan hallinto-oikeudessa 12 valitusta, jotka kaikki koskevat happamista sulfaattimaista annettuja määräyksiä tai päätöksiä.

Lähtökohtana aineiston käsittelyyn ja analysointiin on ollut se, ettei happamuusriskinhallinnasta ole suoraa lainsäädäntöä eikä sitä ole otettu säädöksissä huomioon (Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaaviivat vuoteen 2020 2011, 11–12) Näin ollen lainsäädäntö ei vaikuta suoraan happamia sulfaattimaita koskeviin lupapäätöksiin ja -määräyksiin, vaan niitä on käsitelty ympäristönsuojelulain yleisten periaatteiden kuten pilaantumisen ehkäisyn ja rajoittamisen, selvilläolovelvollisuuden, varovaisuusperiaatteen ja parhaan käytännön periaatteen perusteella (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 6 §, 7 §, 20

§). Toisekseen kansallisilla ohjeilla ja oppailla lienee suuri vaikutus lupaharkintaan, vaikka ne itsessään eivät saa olla luvan pääasialliseksi tai lupamääräysten perusteena (Kuusiniemi, Leinonen, Marttinen, Salila & Siitari-Vanne 2008, 134–135; Belinskij 2015, 13–14). Kolmanneksi tutkittavan ilmiön kannalta merkittävä ennako-olettamus on, että happamat sulfaattimaat nousivat esille erityisesti 2006 vuoden kuivuuden jälkeen, kun happamuutta ja kalakuolemia havaittiin useissa rannikon joissa. Tosin on tiedossa, että tätä ennenkin happamuusongelmia on havaittu laajasti Pohjanmaan rannikon joissa. (Sutela ym. 2012, 51–56.)

3 TURVETUOTANNON YMPÄRISTÖLUPA

3.1 Luvanvaraisuus ja lupaviranomaiset

Nykyisen, 2014 voimaan tulleen ympäristönsuojelulain nojalla turvetuotanto tarvitsee aina ympäristöluvan (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, Liite 1 Taulukko 2). Tätä ennen turvetuotannolle oli – vuonna 2000 voimaan tulleen ja nykyisellä lailla kumotun ympäristönsuojelulain nojalla annetun asetuksen perusteella – haettava ympäristölupa, kun tuotantoalueen pinta-ala ylitti 10 hehtaaria (Ympäristönsuojeluasetus 169/2000 (kumottu), 1 §). Ennen ympäristönsuojelulakia turvetuotanto kuului vesilain piiriin. Turvetuotannolle ei kuitenkaan käytännössä edellytetty lupaa ennen 1990-luvun alkua. (Belinskij 2015, 33, 39.)

Ympäristölupaviranomaisena toimivat nykyisin aluehallintovirastot (AVI) (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 26). Muutosta aluehallintoviraston antamaan ympäristölupapäätökseen voidaan hakea Vaasan hallinto-oikeudesta (VHO) ja Vaasan hallinto-oikeuden päätökseen korkeimmasta hallinto-oikeudesta (KHO) (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 30). Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksestä ei voi valittaa, vaan ympäristölupa tulee lainvoimaiseksi heti päätöksen antopäivänä.

Aikaisemmin 31.12.2009 saakka ympäristölupavirastona toimivat alueelliset ympäristölupavirastot (YLV) (Laki valtion aluehallinnon uudistamista koskevan lain-säädännön voimaantulosta 903/2009, 1 §, 3 §), jotka perustettiin samaan aikaan kun ympäristönsuojelulaki tuli voimaan vuonna 2000 (Laki ympäristölupavirastoista 87/2000 (kumottu); Ympäristönsuojelulaki 86/2000 (kumottu)). Ympäristölupaviraston antamasta ympäristölupapäätöksestä voitiin myös valittaa Vaasan hallinto-oikeuteen ja edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen (Ympäristönsuojelulaki 86/2000 (kumottu), 96 §). Ennen ympäristönsuojelulain voimaantuloa vesilupa-asiat ratkaistiin vesioikeudessa tai sitä ylemmissä oikeusasteissa vesiylioikeudessa ja korkeimmassa hallinto-oikeudessa tai korkeimmassa oikeudessa (Vesilaki 264/1961 (kumottu), 14 luku, 1 §).

3.2 Ympäristönsuojelun säädökset ja ohjaukset

Nykyisin turvetuotannon ympäristönsuojelussa keskeisiä säädöksiä ovat ympäristönsuojelulaki (527/2014) ja -asetus, laki eräistä naapurussuhteista

(26/1920), laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994) ja sen nojalla annettu asetus, luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja -asetus (160/1997), vesilaki (587/2011), jätelaki (646/2011) ja -asetus sekä maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 16–20). Vesistöön kohdistuvan happamuuspäästön kannalta merkittävien näistä on ympäristönsuojelulaki.

Säädösten lisäksi turvetuotantoa ohjataan useilla kansallisilla ohjelmilla ja oppailla (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 7–8, 21–23). Nämä ohjelmat ja oppaat eivät ole toiminnanharjoittajaa suoraan sitovia tai oikeudellisesti velvoitavia, mutta ne voidaan ottaa lupaharkinnassa ja lupamääräysten antamisessa huomioon (Belinskij 2015, 13–14). Vaikka ohjeet ja oppaat eivät voi toimia ympäristöluparatkaisujen yksinomaisena perusteena, vaan niitä sovelletaan säännösten tulkinnan kautta, käytännössä niillä voi olla merkittävä vaikutus turvetuotannon ympäristöluvitukseen (Kuusiniemi ym. 2008, 134–135; Kauppila 2014, 73; Belinskij 2015, 13–14). Vesistö päästöjen kannalta merkittävimpiä näistä ovat alueelliset vesienhoitosuunnitelmat (Vaikuta vesiin -teemasivusto 2019), turvetuotannon ympäristönsuojeluohje ja turvetuotannon tarkkailuohje.

Alueelliset vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat (Vaikuta vesiin -teemasivusto 2019) on laadittu vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (jatkossa vesienhoitolaki) perusteella (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004, 11 §). Vesienhoitolaki taas perustuu EU:n vesidirektiiviin 2000/60/EY (Ympäristövaliokunnan mietintö 21/2004 vp). Vesienhoidon tavoitteena on saavuttaa pinta- ja pohjavesien vähintään hyvä tila koko EU:n alueella ja huolehtia siitä, ettei vesimuodostumien tila heikkene. Vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat tarkistetaan kuuden vuoden välein eli ne laaditaan kuuden vuoden mittaisille suunnitelmakausille. Ensimmäinen suunnitelmakausi koski vuosia 2010–2015 ja toinen vuosia 2016–2021 (Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006, 2 §, 19 §, 21 §).

Happamia sulfaattimaita ei ole mainittu turvetuotannon ympäristönsuojelua koskevassa keskeisessä lainsäädännössä (Nuotio, Rautio & Zित्रa-Bärsund 2009, 14–15). Kuitenkin happamat sulfaattimaat on nostettu vesienhoitosuunnitelmissa keskeiseksi vesien tilaan vaikuttavaksi asiaksi jo ensimmäisestä suunnittelukau-

desta lähtien Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren ja Oulujoen–Iijoen vesienhoitoalueilla, joskaan ei niinkään muilla vesienhoitoalueilla (Mäenpää & Tolonen 2011, 22–27).

Kokemäenjoen–Saaristomeren–Selkämeren toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 ei varsinaisesti esitetä happamuudenhallinnan toimenpiteitä turvetuotantoalueille. Ohjelmassa on kuitenkin esitetty ohjauskeinona, että uudet tuotantoalueet ohjataan alueille, joilla happamista sulfaattimaista johtuva kuormitusriski on mahdollisimman pieni ja ettei tuotantoalueita sijoiteta alueille, joilla toiminnasta voi seurata merkittävää happamuuskuormitusta (Rautio ym. 2008, 156–161). Oulujoen–Iijoen toimenpideohjelmassa vuoteen 2015 turvetuotannon osalta on lisätoimenpiteinä esitetty, että turvetuotantoalueiden kuivatusjärjestelyt on suunniteltava ja toteutettava niin, ettei happamuushaittoja pääse syntymään ja happamuuskuormituksen estäminen on otettava huomioon jälkihoidon suunnittelussa (Laine ym. 2009, 129).

Sekä Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren että Oulujoen-Iijoen vesistöalueiden vesienhoitosuunnitelmiin on seuraavalla kaudella 2016–2021 merkitty ohjauskeinoksi se, että happamat sulfaattimaat on huomioitava turvetuotannon kaivuissa, tuotannon loppuvaiheessa ja jälkikäytössä. Lisäksi suunnitelmissa edellytetään pH-vaikutusten arviointia riskialueilla ja hapanta kuormitusta tuottavien tuotantoalueiden kuormituksen torjuntaa. (Torvinen & Laine 2015, 265; Westberg ym. 2015, 155.)

Turvetuotantoa koskevia ympäristöhallinnon ohjeita ja oppaita on päivitetty useaan kertaan tämän tutkimuksen tutkimusjaksolla 2004–2019. Ympäristönsuojeluohjeesta tai -oppaasta on julkaistu päivitys 2003, 2008, 2013 ja 2015 (Väyrynen ym. 2008, 2, 7; Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 2–3). Ensimmäinen tarkkailuopas on laadittu 2006 (Turvetuotannon tarkkailuopas 2006, 2) ja se on korvattu päivityksellä 2017 (Turvetuotannon tarkkailuohje 2017, 9).

Happamia sulfaattimaita ei mainita Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa 19.9.2003. Ohjeen monessa kohdassa mainitaan, ettei turvetuotantoalueita ollut ohjeen laatimishetkellä juurikaan poistunut tuotannosta ja ettei tuotannon loppuvaiheesta ja jälkihoidosta ole ollut vakiintuneita käytäntöjä tai tutkimustietoa. Oh-

jeen perusteella laatimishetken käsitys loppuvien soiden päästöjen pienentämisestä on ollut, että tuotantoalueet olisi tuotettava mahdollisimman nopeasti loppuun ja siirrettävä viivyttämättä seuraavaan maankäyttöön. (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 19.9.2003, 40, 43, 52, 61.) Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus julkaisi vuonna 2005 esiselvityksen turvetuotannon jälkikäyttömuodoista ja niiden vesistökuormituksesta. Esiselvityksen mukaan happamien sulfaattimaiden vaikutus oli havaittu vesitettyjen kohteiden tarkkailutuloksissa ja esiselvityksessä vertaillaan eri vesittämiskohteiden veden happamuutta ja siihen mahdollisesti johtaneita syitä. Tutkittuja kohteita on kuitenkin ollut selvityksessä vain vähän ja ilmeisesti syynä vesitetyn alueen ohimenneelle happamoitumiselle pidettiin rakentamisvaiheen massiivisia maanrakennustöitä. (Perälä, Kalliokoski & Väisänen 2005, 15, 34–35, 39–41.)

Happamat sulfaattimaat mainitaan vuoden 2006 tarkkailuoppaassa vain johdannossa, jossa mainitaan ojitusten voivan aiheuttaa happamilla sulfaattimaille happamuutta ja metallien huuhtoutumista (Turvetuotannon tarkkailuopas 2006, 4). Vuoden 2008 turvetuotannon ympäristönsuojeluoppaassa happamia sulfaattimaita käsitellään jo melko laajasti. Opas kertoo laajasti happamien sulfaattimaiden aiheuttaman riskin syistä ja luonteesta, mutta ei vielä kerro miten riskiä pitäisi ennakoita ja miten siihen voitaisiin konkreettisesti varautua. (Väyrynen ym. 2008, 25, 28–29.)

Turvetuotannon ympäristönsuojeluohjeessa 2013 kerrotaan, että happamat sulfaattimaat voivat aiheuttaa vakavia ympäristöhaittoja. Lisäksi ohjeessa kerrotaan Geologian tutkimuskeskuksen tekemästä happamien sulfaattimaiden yleiskartoituksesta. Ohjeessa ei suositella uusien turvetuotantoalueiden sijoittamista happamille sulfaattimaille. Myöskään tuotannon loppuvaiheessa ojien lisäkaivuuta esimerkiksi maataloutta ja metsitystä varten ei suositella happamille sulfaattimaille, vaan näillä alueilla suositellaan nostettavaksi veden pintaa tuotannon loppuvaiheessa. Ohjeen mukaan tarkkailuun tulisi lisätä riskialueilla sähkönjohtavuus. (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2013, 12, 33, 53.)

Vuoden 2015 päivitettyyn ympäristönsuojeluohjeeseen on lisätty maininta siitä, että turpeenotossa ja ojituksessa tulee jättää turvekerros happamien sulfaattimaiden päälle, ettei hapettumista pääse tapahtumaan kuivina kausina. Ohjeen mu-

kaan ojitusta ei tule ulottaa happamiin kerroksiin, happamia sulfaattimaita voidaan peittää veden alle padotuksella sekä altaiden kaivussa tulee huomioida kaivumaiden sijoittaminen ja neutralointi. Ohje kehottaa myös happamuusriskin ennakointiin haittojen ehkäisyssä, sillä ”varmoja, käyttökelpoisia ja pitkäikäisiä menetelmiä haittojen poistamiseksi ei toistaiseksi ole käytettävissä”. Maaperän sulfidirisikselvitys on myös lisätty ympäristölupahakemuksessa selvitettäviin asioihin ja ohje sisältää ohjeita sulfidirisikin selvittämiseen. Ohjeessa mainitaan, ettei tarkkoja suosituksia selvityksistä vielä voida antaa tutkimustiedon puutteen vuoksi. (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 13, 37, 39–40, 46, 61, 77, 84.) Vuoden 2017 tarkkailuohje sisältää erilliset ohjeet happamuusriskialueiden tarkkailuun (Turvetuotannon tarkkailuohje 2017, 23–24).

3.3 Ympäristölupaprosessi, -harkinta ja -päätös

Ympäristölupapäätös on lupaviranomaisen laatima asiakirja, joka koostuu tunnistetietojen lisäksi kertoelmaosasta ja ratkaisuosasta. Kertoelmaosassa kerrotaan asian käsittelyvaiheet ja referoidaan lupahakemusasiakirjojen pääasiallinen sisältö. Ratkaisuosassa esitetään lupa-asiaratkaisu, lupamääräykset ja näiden perustelut. (Kuusiniemi ym. 2008, 219). Päätös dokumentoi ympäristöluparatkaisun keskeisen sisällön ja tämä ratkaisu taas on tulosta lupaharkinnasta (Kauppila 2014, 49).

Ympäristölupaharkinnassa tutkitaan luvan myöntämisen esteet ja edellytykset sekä asetetaan lupamääräykset. Lupaharkinta on luonteeltaan oikeusharkintaa, jossa tutkitaan täyttääkö toiminta ympäristönsuojelulain, jätelain ja niiden nojalla annettujen säännösten vaatimukset. Mikäli täyttää, lupa on myönnettävä. Ympäristölupaharkinnan tarkastelu liittyy pilaantumisvaikutuksiin, eikä harkinnassa oteta kantaa toiminnan taloudelliseen tai yhteiskunnalliseen hyödyllisyyteen. (Kuusiniemi ym. 2008, 131.) Tarkasteluvälillä 2004–2019 suuri osa turvetuotannon ympäristölupapäätöksistä koskee kuitenkin olemassa olevan toiminnan lupamääräysten tarkistamista (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 71 § (kumottu vuonna 2015)). Tarkistamisessa ja muissa olemassa olevaa toimintaa koskevissa tapauksissa harkinta kohdistuu pääasiassa vain lupamääräyksiin. Luvan myöntämisen edellytykset harkitaan pääasiassa uuden, laajennettavan tai oleellisesti muutettavan toiminnan lupaharkinnassa. (Kuusiniemi ym. 2008, 225–231.)

Ympäristölupaharkintaa – verrattuna muuhun oikeusharkintaan – leimaa se, että ympäristönsuojelua koskevat säädökset ovat luonteeltaan joustavia, mikä taas jättää päätöksentekijälle harkinnanvaraa (Kuusiniemi ym. 2008, 131; Kauppila 2014, 51). Luvan myöntäminen edellyttää esimerkiksi, ettei toiminnasta aiheudu merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 49 §), mutta tämä merkittävyys harkitaan tapauskohtaisesti. Kauppilan (2014, 51) mukaan lupaharkintaa leimaakin ratkaisun tapauskohtaisuus ja tosiasiasidonnaisuus eli perustuminen ratkaisun kannalta riittävään tietoon.

Ympäristölupaharkinnassa edellä mainitun tapauskohtaisen harkinnan ohje-
nuorana toimivat ympäristönsuojelulain yleiset periaatteet, joita ovat varovaisuus-
ja huolellisuusperiaate ja parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaate (BAT) (Kuu-
siniemi ym. 2008, 133–134; Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 20 §). Turvetuotan-
non vesiensuojelusta ei kuitenkaan ole olemassa BAT-vertailuasiakirjoja eli ym-
päristönsuojelulain 53 §:n 12. kohdassa tarkoitettua EU:n ja kansainvälisten toi-
mielinten julkaisemia tietoja BAT-tekniikasta (Turvetuotannon ympäristönsuoje-
luohje 2015, 35), joihin esimerkiksi prosessiteollisuuden lupaharkinta vahvasti
nojointuu. Verrattuna prosessiteollisuuteen on myös huomattava, että turvetuo-
tannon päästöt ja niiden puhdistusprosessien toiminta ovat hyvin riippuvaisia esi-
merkiksi sijoituspaikan maaperäolosuhteista ja vaihtuvista sääolosuhteista (esi-
merkiksi Postila ym. 2011), kun taas suljetussa prosessissa päästöjä ja niiden
hallintaa voidaan monitoroida ja säätää. Näin ollen tapauskohtainen harkinta
edelleen korostuu turvetuotannossa.

3.4 Ympäristöluvan taloudellinen vaikutus

Kuten edellä on todettu, varsinainen luvan myöntämisen edellytysten harkinta
kohdistuu pääasiassa uusiin, laajennettaviin tai oleellisesti muutettaviin hankkei-
siin. Näissä tapauksissa toiminta aloitetaan vasta kun lupapäätös on saatu. Mikäli
lupaa ei myönnetä, suora taloudellinen vaikutus jää luvan hakijalle suhteellisen
pieneksi, koska tuotantoalueen kuntoonpanoon ja vesiensuojelurakenteisiin ei
ole vielä tehty investointeja. Sen sijaan olemassa olevalle alueelle investoinnit on
jo tehty ja tuotantoalueelta on saatava investointihetkellä arvioitu tuotto, jotta in-
vestoinnit tulevat kannattaviksi (Digi- ja väestötietovirasto 2019). Ympäristön-
suojelulain luvan peruuttamista koskevan 93 §:n tiukkojen kriteerien perusteella
toiminnanharjoittaja voi periaatteessa luottaa siihen, että ympäristölupapäätöstä

ei voida peruuttaa ennakoimattomasti ja että olemassa olevien toimintojen lupaharkinta kohdistuu vain lupamääräyksiin (Kuusiniemi 2008, 225–231; Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 9 luku). Ympäristöluvan suurin taloudellinen vaikutus turvetuotannon kannattavuudelle aiheutuu olemassa olevien alueiden lupamääräysten sellaisesta muuttamisesta, jolla on taloudellista merkitystä.

Ympäristöluvassa on annettava tarpeelliset lupamääräykset pilaantumisen ehkäisemiseksi (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 52 §) sekä tarpeelliset määräykset toiminnan ja päästöjen tarkkailusta (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 62 §). Lisäksi ympäristöluvassa voidaan antaa määräys erillisen selvityksen tekemisestä hakemusasiana pilaantumisen tai sen vaaran selvittämiseksi (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 54 §). Happamat sulfaattimaat ovat vaikuttaneet kaikkiin edellä mainittuihin turvetuotannon ympäristöluvassa annettaviin määräyksiin kohdassa 5 tarkastellun aineiston perusteella. Aineiston perusteella happamuudella on ollut jonkinlaista vaikutusta myös ympäristönsuojelulain 527/2014 57 §:n mukaisiin kalatalousmääräyksiin, mutta tämän vaikutuksen tarkastelu vaatisi turvetuotannon kalatalousmääräysten laajempaa tutkimista, joten näiden määräysten tarkastelu on jätetty tämän opinnäytetyön ulkopuolelle.

Happamien sulfaattimaiden aiheuttaman ympäristön pilaantumisen tai sen vaaran ehkäisemiseksi annettuja lupamääräyksiä on tarkasteltu tässä opinnäytetyössä siltä kannalta, aiheuttavatko määräykset pelkästään lisäkustannuksia vai rajoittavatko ne tuotantoa niin, ettei turvetta voida tuottaa alueelta sitä määrää mitä on suunniteltu. Pelkkiä lisäkustannuksia aiheuttavia määräyksiä ovat maaperän happamuusriskin selvitysmääräykset, lisääntyneet tarkkailumääräykset, kaivumassojen käsittelymääräykset, kaivantojen verhoilu tai niiden ympäristön massanvaihtomääräykset. Tuotantoa rajoittavia määräyksiä ovat kaivurajoitukset ja -kiellot, määräykset tuotantolohkolle jätettävän turvekerroksen paksuudesta sekä määräykset padota tai täyttää jo kaivettuja ojia ja muita kaivantoja.

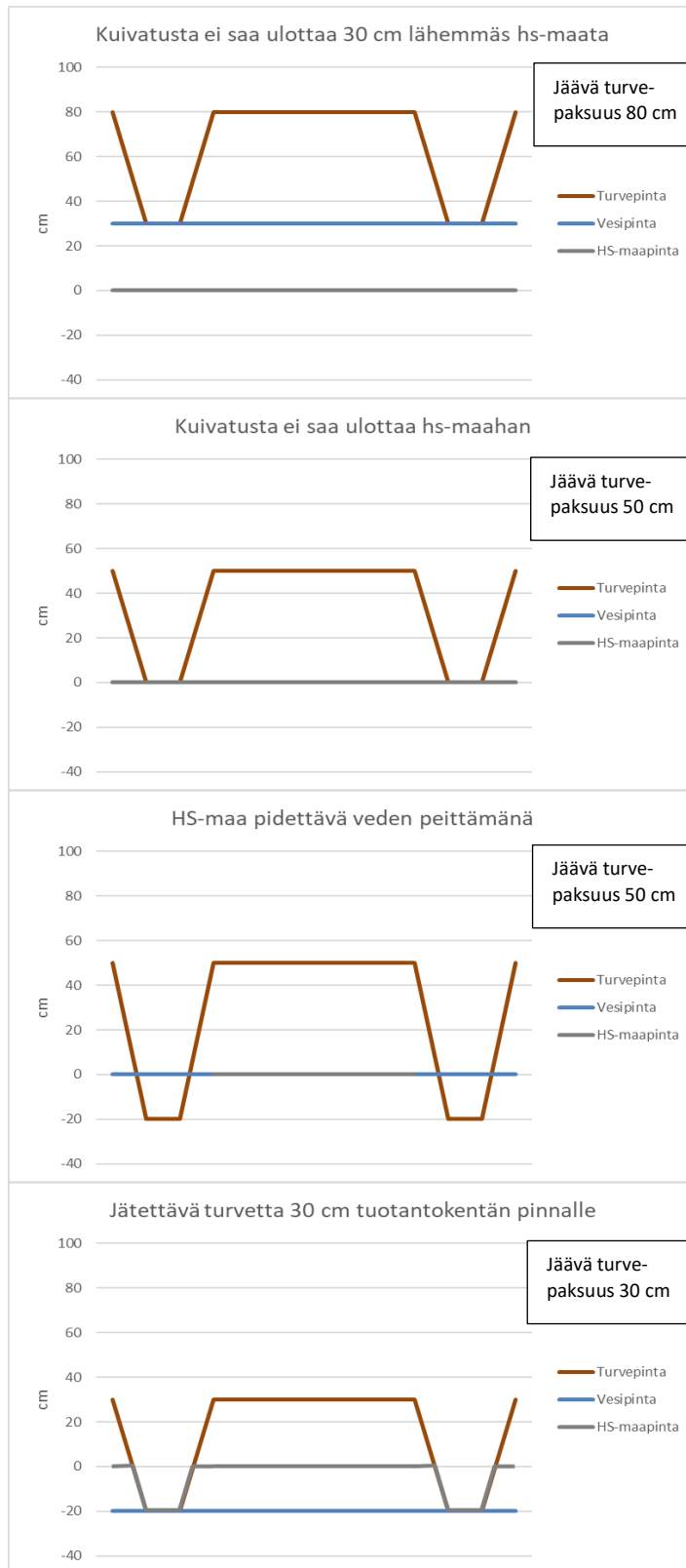
Päästöjen rajoittamiseksi ja ehkäisemiseksi annettujen lupamääräysten tulee perustua parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan (BAT) (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 8 §, 52 §) Parhaalla käyttökelpoisella tekniikalla tarkoitetaan tehokkaimpia ja kehittyneimpiä teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisia tuotanto- ja puhdistusmenetelmiä ja toiminnan suunnittelu-, rakentamis-, ylläpito-, käyt-

tö- sekä lopettamistapoja, joilla voidaan ehkäistä ympäristön pilaantumista tai tehokkaimmin vähentää sitä. Lisäksi tekniikkaa voidaan pitää teknisesti ja taloudellisesti toteuttamiskelpoisena silloin, kun se on saatavilla yleisesti käyttöön ja se on sovellettavissa toimintaan kohtuullisin kustannuksin. (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 5 §). BAT-arvioinnissa huomioon otettavat asiat on listattu ympäristönsuojelulain 53 §:ssä.

Lisäkustannuksia aiheuttavien lupamääräysten BAT-arviointi on periaatteessa melko yksinkertaista, sillä niiden kustannukset ja niistä saatava ympäristöhyöty ovat arvioitavissa. Sen sijaan tuotantoa rajoittavat määräykset eivät aiheuta välttämättä ollenkaan kustannuksia, mutta ne vaikuttavat suoraan investoinnin tuottoon. Tuotantoa rajoittavat lupamääräykset ovat ympäristöluvissa melko tavallisia. Esimerkiksi pöly- ja melupäästöjen leviämisen ehkäisemiseksi voidaan määrätä, ettei turvetuotantoa tehdä tuulen suunnan ja nopeuden ollessa tietynlainen (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 57). Lisäksi ympäristöluvissa on hyvin tyypillistä määritellä minkäkokoiselle pinta-alalle, varastointimäärille tai vuosittaisille toiminta-ajoille lupa on myönnetty. Tällaiset tuotantoa rajoittavat määräykset vaikuttavat investoinnin takaisinmaksu-aikaan eli investoinnin vuosittainen tuotto voi jäädä arvioitua pienemmäksi. Sen sijaan happamuuden hallinnasta annetut määräykset jätettävästä turvepaksuudesta tai kaivujen rajoittamisesta aiheuttavat sen, ettei arvioitua tuotantomäärää ole mahdollista tuottaa millään aikavälillä. Samalla määräykset vaikuttavat turvetuotantoalueen loppuvaiheen kuivatustilaan, jolloin turpeen kuivatus ja raskailla koneilla liikkuminen onnistuvat vain pitkillä poutajaksoilla ja tuotannon onnistumisen sääriski kasvaa (Alakangas ym. 2011, 22–27.)

Kuviossa 4 on havainnollistettu yleisimpien happamuuden hallinnasta annettujen tuotantoa rajoittavien lupamääräysten vaikutusta jätettävään turvepaksuuteen, mikäli hapan sulfaattimaa (HS-maa) on heti turvekerroksen alla. Tarkastelussa on oletettu, että rajoitukset kohdistuvat vain sarkaojiin ja että sarkaojan vedenpinta on ojan pohjan tasolla tai padotettuna kivennäismaan ja turpeen rajalla. Turpeen kuivatukseen vaikuttaa veden kapillaarinen nousu, jonka vuoksi pohjavesitasen ja tuotantokentän pinnan välinen etäisyys (Kuvio 1) tulisi olla vähintään 50 cm (Alakangas ym. 2011, 32). Toisin sanoen kaivurajoitukset ja määräykset padota vettä ojiin vaikuttavat jätettävän turpeen määrään, koska ojan vesipinnan on

oltava 50 cm alempana kuin tuotantosaran pinnan tehokkaan tuotannon onnistu-
miseksi.



Kuvio 4. Erilaisten tuotantoa rajoittavien lupamääräysten vaikutus jätettävään turvepak-
suuteen olettaen, että rajoitukset kohdistuvat sarkaojiin ja että hapen sulfaattimaa (HS-
maapinta) alkaa heti turpeen alta. Tarkastellut lupamääräykset perustuvat aineistossa
yleisiin lupamääräyksiin (Liite 2). Tarkastelussa saran päällä olevan turvepinnan ja
ojassa olevan vesipinnan etäisyys on 50 cm (Alakangas ym. 2011, 32).

Suomen tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden alkuperäisistä keskipaksuuksista ei ole saatavilla tilastotietoa. Kuitenkin Geologian tutkimuskeskuksen (jatkossa GTK) turvevara-arvioissa 2000 on arvioitu, että teknisesti turvetuotantoon soveltuvalla suolla hyödynnettävissä olevan turvekerroksen tulisi olla vähintään 1,5 metriä. Turvekerrokseen ei ole kuitenkaan laskettu pintakerrosta tai pohjalle jäävää kerrosta. (Virtanen ym. 2003, 17.) Aikaisemmassa 1993 arvioissa rajana on ollut kaksi metriä ja se on tarkoittanut koko turvepaksuutta (Virtanen ym. 2003, 17.) GTK:n vuoden 2000 turvevara-arviossa sellaisten soiden turvepaksuus on keskimäärin 2,5 metriä, joilla turvepaksuus on yli 1,5 metriä (Virtanen ym. 2003, 26.) Suomen turvetuotanto on keskittynyt Pohjois-Pohjanmaalle, Pohjanmaalle ja Keski-Pohjanmaalle, jossa turvepaksuus on keskimääräistä pienempi (Virtanen ym. 2003, 26–27.) Turvetuotantoa on ohjattu viime vuosikymmenenä jo ojitetuille soille, joissa turvepaksuus on ojittamattomia soita matalampi. Ottaen edellä mainitut seikat huomioon, on seuraavassa laskelmassa käytetty arviona turvetuotantoalueiden keskimääräiselle alkuperäiselle turvepaksuudelle kaksi metriä.

Turvetuotantoalueelta poistetaan aina kuntoonpanovaiheessa noin 20 cm pintaturvekerros. Suolta ei ole käytännössä koskaan teknisesti mahdollista tuottaa turvetta täysin loppuun, sillä suon pohjamaa ei ole tasainen ja se voi olla myös kivinen. Seuraavan maankäytön onnistumiseksi suolle on jo pitkään ollut suositeltavaa jättää 10–20 cm turvekerros, jotta alueelle jää optimaaliset ravinneolosuhteet alueen metsittämiseen (Perälä, Kalliokoski. & Väisänen 2005, 10.). Näin ollen voidaan arvioida, että kahden metrin paksuisesta turvepatjasta jää joka tapauksessa hyödyntämättä 20 cm pinnasta ja 20 cm pohjasta, jolloin hyödynnettävissä oleva turvepaksuus on noin 1,6 metriä ilman happamuuden hallintatoimenpiteitä. GTK:n turvevara-arvion energiatuotantoon soveltuvalla alueilla keskimääräinen tehollinen energiatiheys on 0,54 MWh/m³ in situ eli ennen turvetuotantoon tähtääviä toimia (Virtanen ym. 2003, 99).

Taulukossa 1 on laskettu edellä kuvatuin lähtötiedoin tuotantorajoitusten vaikutusta tuotettavissa olevan turpeen määrään olettaen, että hapan sulfaattimaa alkaa heti turvekerroksen alta ja kaivurajoitukset kohdistuvat vain sarkaojiin. Laskelman mukaan tuotantosaralle jätettävän turpeen 30 cm jättövaatimuksen vaikutus tuottamatta jäävän turpeen määrään on kohtuullinen (6 %) verrattuna tilan-

teeseen ilman happamuudenhallintatoimenpiteitä. Mikäli kaivu happamaan sulfaattimaahan on kielletty sarkaojissa, hyödynnettävissä olevasta turpeesta jää tuottamatta 19 %. Mikäli sarkaojia ei saa ulottaa 30 cm lähemmäksi hapanta sulfaattimaata, hyödynnettävissä olevasta turpeesta jää tuottamatta 38 %. Kaivurajoituksen vaikutus tuotettavissa olevan turpeen määrään jää pienemmäksi, mikäli ojat on jo ehditty kaivaa osittain tai kokonaan syvemmälle ennen lupamääräystä. Mikäli jo syvemmälle kaivettuihin ojiin on padottava vettä siten, että hapanta sulfaattimaata jää veden peittoon, vaikutus on sama kuin kivennäismaakiellolla eli 19 %.

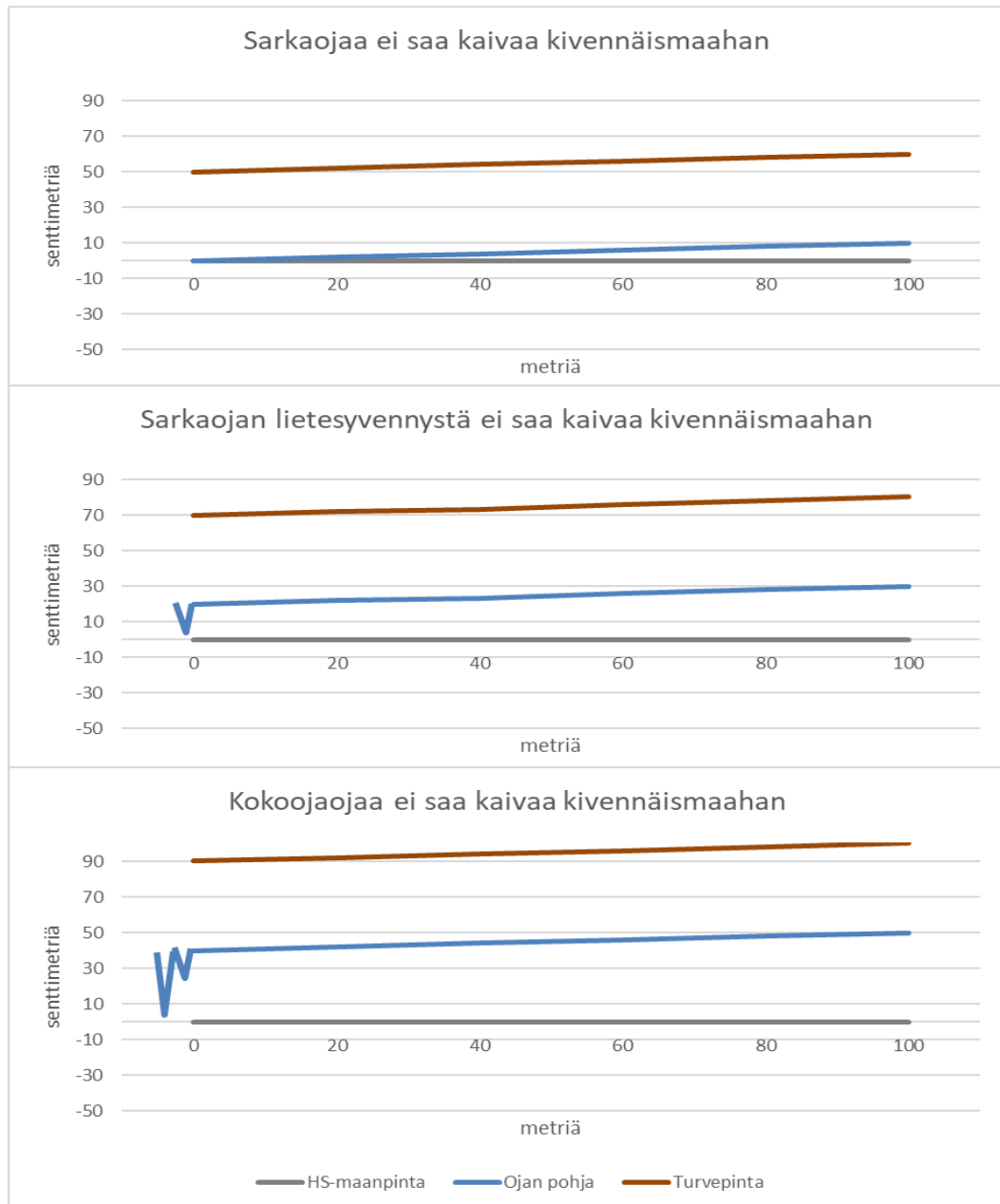
Taulukko 1. Happamuusriskin hallitsemiseksi annettujen erilaisten tuotantorajoitusten vaikutus tuotettavissa olevan turpeen määrään olettaen, että hapanta sulfaattimaata alkaa heti turvekerroksen alta ja kaivurajoitukset kohdistuvat sarkaojiin.

	Sarkaojat kaivetaan kivennäismaahan, tuotantosaralle jätetään 20 cm turvetta	Sarkaojat kaivetaan kivennäismaahan, tuotantosaralle jätetään 30 cm turvetta	Sarkaojia ei kaiveta kivennäismaahan tai kivennäismaata on pidettävä veden peitossa	Sarkaojan pohjalle jätetään 30 cm turvetta
Alkuperäinen turvekerros (m)	2	2	2	2
Poistettava pintakerros (m)	0,2	0,2	0,2	0,2
Turvetta jää sarkan päälle (m)	0,2	0,3	0,5	0,8
Sarkaojasyvyys turpeen ja pohjamaan rajasta (m)	-0,3	-0,2	0	0,3
Kuivatuksen vaatima sarkaojasyvyys kentän pintaan (m)	0,5	0,5	0,5	0,5
Hyödynnettävä turvepaksuus (m)	1,6	1,5	1,3	1
Hyödynnettävän turpeen määrä (suo-m ³ /ha)	16 000	15 000	13 000	10 000
Hyödynnettävän turpeen energiasisältö (MWh/ha)	8 640	8 100	7 020	5 400
Tuottamatta jäävä turve (MWh/ha)	0	540	1 620	3 240
Tuottamatta jäävä turve (%)	0	6	19	38

Mikäli Suomen energiaturpeen tuotantoalueista (45 000 hehtaaria) noin 30 % sijaitsee happamalla sulfaattimaalla, edellä kuvattujen happamuudenhallintatoimenpiteiden vaikutuksesta turvetta voisi jäädä tuottamatta 13–49 TWh, mikä vastaa 1500–5700 hehtaaria uutta korvaavaa kahden metrin syvyistä tuotantopinta-

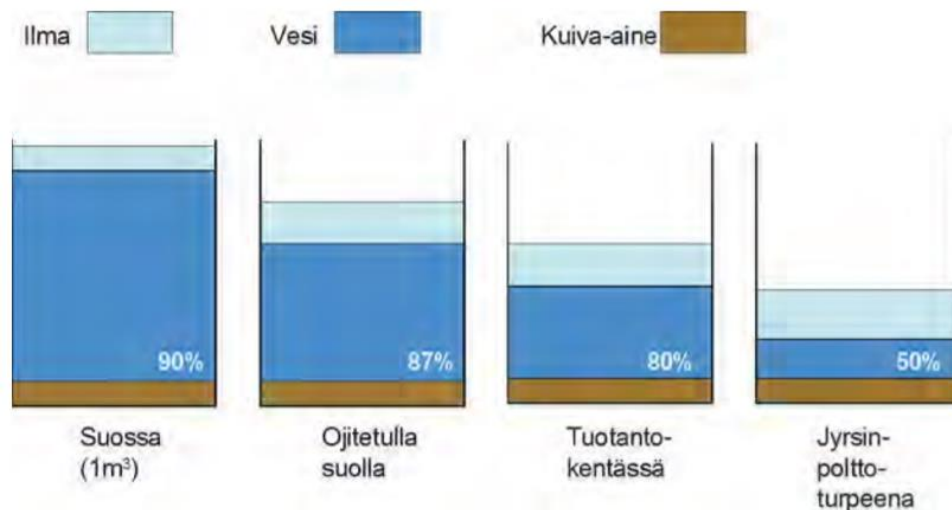
alaa tai koko Suomen 0,7–2,9 kertaista vuotuista energiaturpeen käyttöä (Suomen virallinen tilasto).

Edellä olevan laskelman esimerkeissä kaivukiellot koskevat vain sarkaojia. Mikäli kaivukiellot koskevat muitakin kaivantoja, niiden vaikutus tuottamatta jäävän turpeen määrään on suurempi. Laskelma ei ota myöskään huomioon riittävän kuivatuksen vaatimaa ojakaltevuuutta. Näiden seikkojen vaikutusta on havainnollistettu kuviossa 5.



Kuvio 5. Turvetuotantoalueen ojen tyypillisen kuivatuskaltevuuuden (0,1/100 m) ja erilaisten turvetuotantoalueen ojen kaivurajoitusten vaikutus jätettävän turpeen määrään. Sarkaojien päässä on lietesyvennys, joka ulottuu ojan pohjaa syvemmälle pohjamaahan. Sarkaojasta vedet johdetaan kokoojaojaan, jonka pohja on sarkaojaa alempana (Alakangas 2011,19 –20).

Turve on biomassa, jonka ominaisuudet ovat jatkuvassa muutoksessa. Tämän vuoksi turpeen energiasisällön ja tiheyden arviointiin sisältyy monia epävarmuuksia. Tärkeimpinä näistä voidaan pitää kuivatuksen vaikutusta turvekerroksen tiheyteen (Kuvio 6) sekä heikommin maatuneiden pintaturpeiden pienempää energiasisältöä verrattuna pitkälle maatuneisiin pohjaturpeisiin. Turvetuotantokentässä turve on tiivistynyt kuivatuksen seurauksena ja sen energiatiheys on kasvanut (Kuvio 6). Näin ollen tuotannon alkuvaiheessa suon pintakerroksista nostetun 20 cm turvekerroksen energiasisältö on keskimäärin pienempi kuin tuotannon loppuvaiheessa suon pohjalta nostetun 20 cm kerroksen. Turvetuotantoalueella olevan ja sieltä nostettavissa olevan turpeen määrien arviointiin sisältyy monia epävarmuustekijöitä, joten laskelmaa voidaan pitää vain suuntaa antavana.



Kuvio 6. Ojituksen vaikutus turvesuon kuiva-aine-, vesi- ja ilmapitoisuuksiin suhteeseen (Alakangas ym. 2011, 18).

3.5 Jälkihoitomääräykset happamilla sulfaattimailla

Jälkihoitovaiheella tarkoitetaan tuotannon päättymistä seuraavaa ajanjaksoa, jolloin ympäristöluvan velvoitteet ovat vielä voimassa ja jolloin toiminnanharjoittaja siistii alueen ja poistaa tarpeettomat rakenteet (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 60). Jälkihoitovaiheen jälkeen alue siirtyy seuraavaan maankäyttöön, jolloin se ei ole enää turvetuotantoalue. Ympäristöluvassa annetaan tarvittavat määräykset toiminnan lopettamisesta ja jälkihoidosta (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 94 §). Turvetuotannon ympäristöluvassa ei voida antaa määräyksiä seuraavasta maankäytöstä. Yleisimmät seuraavan maankäytön muodot, kuten luontainen kasvittaminen, metsätalous, vesittäminen tai maatalous eivät myöskään yleensä ole ympäristöluvan varaista toimintaa. Alueen seuraavasta

maankäytöstä vastaa maanomistaja. Toiminnanharjoittaja on voinut hankkia alueen hallintaan turvetuotantoa varten joko ostamalla tai vuokraamalla. (Salo & Savolainen 2008, 19–21.)

Happamuusriski kasvaa turvetuotantoalueen turvekerroksen ohentuessa ja ojituksen lähestyessä tai ulottuessa happamaan sulfaattimaahan. Happamuusriski liittyykin turvetuotannossa merkittävimmin tuotannon loppuvaiheeseen ja lopettamiseen.

4 YMPÄRISTÖLUPAPÄÄTÖSAINEISTO

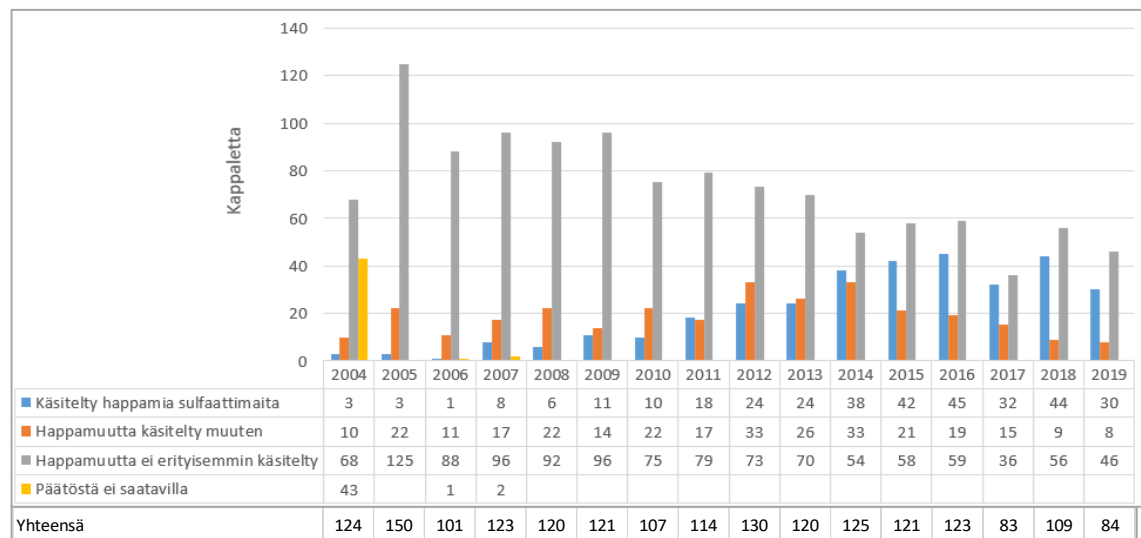
Aineistona käytettiin julkisesti saatavilla olevia ympäristölupapäätöksiä. Ympäristölupavirastot ja aluehallintovirastot ovat julkaisseet kaikki ympäristö- ja vesiluvat verkkosivuillaan vuodesta 2004 alkaen, joskaan muutamia vuosien 2004–2007 päätöksiä ei ollut saatavilla sivustolla. Virastojen sivuilla julkaistuista lupapäätösluettelosta etsittiin asian perusteella sellaiset päätökset, jotka koskevat turvetuotantoa. Turvetuotantoalueen yhteydessä tehtävien muiden toimintojen lupapäätökset jätettiin aineiston ulkopuolelle. Kaikki aineiston päätökset ovat suomen kielellä tai niistä on saatavilla suomenkielinen käännös. Turvetuotantoa koskevat päätökset taulukoitiin ja taulukkoon kerättiin myös muu sivustolla kerrottu tieto päätöksistä, kuten esimerkiksi lupaviranomainen, sijaintikunta, päätösnumero, päätöspäivämäärä.

Aineistoon valitut päätökset avattiin ja niistä etsittiin hakutoiminnolla sanojen alkuja "sulf", "happam" ja "aluna". Hakusanat valittiin sen perusteella, että ilmiöstä käytetään nykyään termiä happamat sulfaattimaat, mutta aiemmin on yleisesti puhuttu esimerkiksi alunamaista ja sulfidisavista tai -sedimenteistä. Hakusanoilla aineistosta löytyi muitakin asioita koskevaa sisältöä, kuten orgaaniseen happamuuteen tai kemialliseen vesienpuhdistukseen liittyviä sanoja. Pelkästään näitä asioita käsittelevät päätökset rajattiin tarkemman tarkastelun ulkopuolelle luokkaan "Käsitelty happamuutta". Lähes kaikissa turvetuotantoa koskevissa päätöksissä on käsitelty jonkin verran happamuutta vesistöntarkkailutuloksia tai turvepölyn vaikutuksia tarkastellessa, mutta mikäli päätöksessä ei ole käsitelty alueelta lähtevän happamuuden vaikutuksia, päätökset luokiteltiin luokkaan "Ei käsitelty happamuutta". Aineiston laajuus ja ensimmäisen vaiheen luokittelun tulokset on esitetty taulukossa 2. Turvetuotantoa koskevia päätöksiä oli annettu vuosina 2004 – 2019 yhteensä 1855 kappaletta. Näistä 339:ssä käsiteltiin happamia sulfaattimaita.

Taulukko 2. Happamien sulfaattimaiden ja happamuuden käsittely vuosina 2004 – 2019 annetuissa turvetuotannon ympäristölupapäätöksissä yhteensä.

Luokka	kpl	%
Käsitelty happamia sulfaattimaita	339	18,7
Käsitelty happamuutta	299	16,5
Ei käsitelty happamuutta	1171	64,7
Aineisto yhteensä	1809	100,0
Päätöstä ei saatavilla	46	
Kaikki yhteensä	1855	

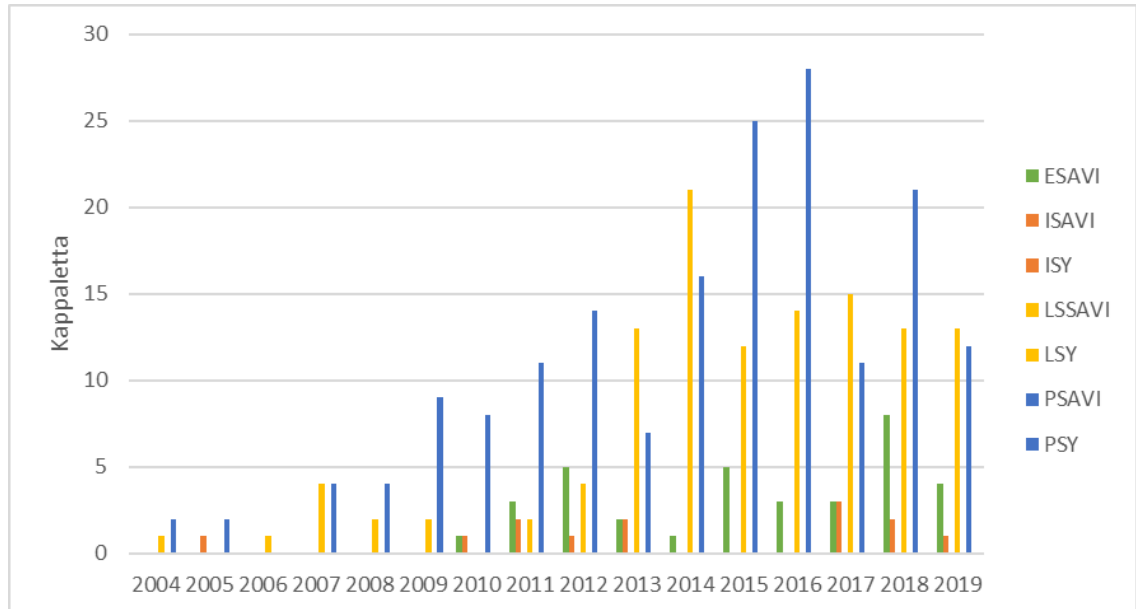
Kuviossa 7 on tarkasteltu happamien sulfaattimaiden ja happamuuden käsittelyä lupapäätösten antovuoden mukaan jaoteltuna. Happamia sulfaattimaita on käsitelty jonkin verran jo vuonna 2004 eli on mahdollista, että niitä on käsitelty päätöksissä jo tätä aiemminkin. Ennen vuotta 2003 annetuissa lupapäätöksissä on pääsääntöisesti määrätty lupamääräysten tarkistamisesta, eikä yhdessäkään aineiston päätöksessä käsitelty aiemmassa lupapäätöksessä annettuja määräyksiä happamia sulfaattimaita. Näin ollen voidaan pitää epätodennäköisenä, että happamia sulfaattimaita olisi merkittävästi käsitelty ennen vuotta 2007. Happamia sulfaattimaita käsittelevien päätösten osuus on noussut tasaisesti vuoteen 2014 saakka, jonka jälkeen osuus on pysynyt melko tasaisesti 30–40 prosentin tasilla.



Kuvio 7. Happamien sulfaattimaiden ja happamuuden käsittely vuosina 2004–2019 annetuissa turvetuotannon ympäristölupapäätöksissä vuosittain.

Kuviossa 8 on esitetty happamia sulfaattimaita käsittelevät päätökset hakemuksen antopäivän mukaan tarkasteltuna ja lupaviranomaisittain jaoteltuna. Kuvaa-
jan perusteella happamien sulfaattimaiden käsittely on alkanut ensin yleistymään Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston ja Pohjois-Suomen aluehallintoviraston

päätöksissä vuodesta 2009 alkaen ja sen jälkeen Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä 2013 alkaen. Muiden alueiden lupaviranomaisten happamia sulfaattimaita käsittelevät päätösmäärät ovat huomattavasti pienempiä.



Kuvio 8. Vuosina 2004–2019 annetut turvetuotannon ympäristölupapäätökset, joissa on käsitelty happamia sulfaattimaita hakemuksen antopäivän mukaan tarkasteltuna ja lupaviranomaisittain jaoteltuna. Käytetyt lyhenteet: ESAVI on Etelä-Suomen aluehallintovirasto, ISAVI on Itä-Suomen aluehallintovirasto, ISY on Itä-Suomen ympäristölupavirasto, LSSAVI on Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto, LSY on Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, PSAVI on Pohjois-Suomen aluehallintovirasto ja PSY on Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto.

5 PÄÄTÖSAINEISTON LÄPIKÄYNTI JA LUOKITTELUN ETENEMINEN

Happamia sulfaattimaita käsittelevät päätökset (339 kappaletta) luettiin läpi merkiten samalla taulukkoon aikajärjestyksessä a) minkä tahon esityksestä tai vaateesta on kyse, b) mikä esitys tai vaade on ja c) miten sitä on perusteltu. Viimeiseksi merkittiin lupaviranomaisen päätös happamia sulfaattimaita koskien. Taulukkoon merkittiin lukemisen aikana huomiot esimerkiksi jonkin seikan ensimmäisestä mainintakerrasta, näkemyseroista sekä poikkeavista päätöksistä, määräyksistä tai niiden perusteluista. Samalla merkittiin ylös viittaukset muihin päätöksiin, tutkimuksiin, ohjelmiin, oppaisiin ja suunnitelmiin.

Kappaleessa 3.3 kuvatusti päätöksen kertoelmaosa on viranomaisen referaatti lupahakemusasiakirjoista. Erityisesti luvan muuttamista koskevissa, korkeampien asteiden palauttamissa tai sellaisissa tapauksissa, joissa hakija oli muuttanut hakemusta kesken hakuprosessin, lupapäätöksistä ei saanut selvää siitä, missä järjestyksessä happamia sulfaattimaita oli käsitelty. Myöskään pääsääntöisesti niissä tapauksissa, joissa hakija oli esittänyt tietoja tai esityksiä happamista sulfaattimaista täydennyksenä, päätöksestä ei saanut selvää oliko esitys tehty täydennyspyynnön vuoksi vai omaehtoisesti. Myöskään täydennyspyyntöjen sisältö ei käynyt päätösasiakirjoista pääsääntöisesti ilmi. Näin ollen aineiston perusteella ei saa luotettavasti selvää siitä, mikä taho on ensiksi nostanut happamat sulfaattimaat käsittelyyn.

Esimerkiksi Turveruukki Oy:n Huhtinevan 16.1.2017 annetun päätöksen (PSAVI nro 4/2017/1) kertoelmaosassa kuvataan jokainen täydennys sanamuodolla ”Hakemusta on täydennetty (päivämäärä)...”. Koko hakemusasiakirja-aineiston perusteella hakemukseen jätetyistä kahdeksasta täydennyksestä kuusi on tehty täydennyspyynnön vuoksi. Erityisesti kaikki happamuusriskin hallintaan liittyvät kannanotot ja esitykset ja alueen maaperän happamuusriskin kartoitukset on tehty täydennyspyyntöjen vuoksi. Huhtinevalla täydennyspyynnöissä on pyydetty hakijaa hyvin yksityiskohtaisesti ottamaan kantaa ojitussyvyyksiin ja jätettävään turvepaksuuteen sekä selvittämään täydennyspyynnössä eritellyllä laajuudella ja eritellyillä tutkimus- ja analyysimenetelmillä maaperän happamuusriski.

Ensimmäisen analyysivaiheen jälkeen päätökset luokiteltiin kolmeen kategoriaan syvällisempää käsittelyä varten. Luokittelu tehtiin käsiteltävän alueen happa-

muusriskin mukaan (kohta 5.1), sen mukaan koskevatko ne uutta toimintaa, olemassa olevaa toimintaa vai jälkihoitoa (kohta 5.2) sekä sen mukaan onko päätöksessä annettu päätös tai määräyksiä koskien happamia sulfaattimaita (kohta 5.3).

5.1 Luokittelu happamuusriskin mukaan

Päätökset luokiteltiin sen mukaan, sijaitseeko niissä käsitelty alue varmasti, mahdollisesti vai ei ollenkaan happamalla sulfaattimaalla. Luokittelun tulokset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Happamia sulfaattimaita käsittelevien turvetuotannon ympäristölupapäätösten 2004–2019 luokittelu tuotantoalueen happamuusriskin mukaan.

Luokka	kpl	%
a) Alueen happamuusriskiä ei käsitelty	23	6,8
b) Ei sijaitse happamalla sulfaattimaalla	119	35,1
c) Voi sijaita happamalla sulfaattimaalla	97	28,6
d) Sijaitsee happamalla sulfaattimaalla	96	28,3
e) Muu	4	1,2
Aineisto yhteensä	339	100,0

Happamia sulfaattimaita käsittelevistä päätöksistä 23 kappaletta oli sellaisia, joista ei voinut päätellä olisiko alue voinut sijaita happamalla sulfaattimaalla. Näissä päätöksissä asiaa ei käsitelty esimerkiksi hakemuksen käsittelemättä jättämisen, perumisen tai hylkäämisen vuoksi. Lisäksi päätöksistä neljä koski esimerkiksi tarkkailuohjelman oikaisuvaatimusta ja ne luokiteltiin luokkaan f) Muu. Näitä päätöksiä ei tarkasteltu tässä tutkimuksessa tarkemmin.

Päätöksistä huomattava osa, 119 kappaletta, koski alueita, jotka päätöksen perusteella eivät sijainneet happamalla sulfaattimaalla. Näissä tapauksissa joko a) hakija oli ilmoittanut näin eikä sitä ole päätöstekstissä kyseenalaistettu, b) joku muu taho oli nostanut happamuusriskin esille, mutta siitä ei ole annettu määräyksiä tai c) lupaviranomainen oli päätöksen perusteluissa todennut, ettei happamuusriskiä ole. Kaikissa päätöksissä ei ole referoitu happamista sulfaattimaista annettua selvitystä sillä laajuudella, että siitä olisi voinut päätellä miten selvitys on tehty. Joissakin päätöksissä oli todettu yhdellä lauseella, ettei alueella ole happamia sulfaattimaita ja joissakin taas alueella oli tehty kattava maaperäselvitys

asian toteamiseksi. Asian tarkempi tutkiminen vaatisi alueiden sijainnin vertaamista happamien sulfaattimaiden esiintymisalueisiin, minkä vuoksi tarkempi tarkastelu on jätetty tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Päätöksistä 96 kappaletta luokiteltiin sijaitsevan happamalla sulfaattimailla maaperätutkimuksen tai tarkkailutulosten perusteella (luokka d). Loppujen päätösten (97 kpl, luokka c) todettiin koskevan mahdollisesti happamalla sulfaattimailla sijaitsevia alueita. Näillä riski oli joko todettu sijainnin perusteella, joku taho oli esittänyt epäilyksen siitä, että alueella sijaitsee happamia sulfaattimaita, eikä toiminnanharjoittaja ollut sitä kiistänyt tai happamista sulfaattimaista oli annettu määräyksiä, mutta päätöksestä ei selvinnyt millä perusteella. Mahdollisesti tai todetusti happamalla sulfaattimailla sijaitsevien alueiden lupapäätöstä ja -määräyksiä tarkasteltiin tarkemmin.

Edellä kuvatussa luokittelussa on huomattava, ettei luokiteltujen päätösten määrä kuvaa happamuusriskin jakautumista turvetuotantoalueissa yleensä. Aineistossa korostuvat happamuusriskialueilla sijaitsevat tuotantoalueet, joille on yleensä määrätty happamuusriskin selvitys hakemusasiana ja tämän vuoksi yhden tuotantoalueen happamuusriskiä on voitu käsitellä tarkastellulla ajanjaksolla jopa neljässä erillisessä ympäristölupapäätöksessä.

5.2 Luokittelu uuden ja olemassa olevan toiminnan sekä jälkihoidon mukaan
Koska turvetuotantoalueiden elinkaari on suhteellisen pitkä (noin 30 vuotta), on ollut melko tyypillistä, että ympäristölupa on myönnetty toistaiseksi voimassa olevana ja lupamääräykset on määrätty tarkastettavaksi noin kymmenen vuotta luvan myöntämisestä. Lupamääräysten tarkistamista koskeva ympäristönsuojelulain § 71 poistettiin siten, että luvissa määrätty tarkastamisvelvoite poistui 1.5.2015 alkaen. Myös tämän jälkeen lupia on ollut tarpeen muuttaa. Näin ollen ympäristölupapäätös voi koskea olemassa olevaa toimintaa tai uutta toimintaa.

Happamia sulfaattimaita käsittelevät päätökset luokiteltiin sen mukaan, koskevatko ne uutta toimintaa, olemassa olevaa toimintaa vai jälkihoitoa. Suurin osa päätöksistä kuului näihin luokkiin. Luokkien ulkopuolelle jäivät myös kappaleessa 4.2.1 mainitut neljä tarkkailusuunnitelmaa koskevaa päätöstä. Luokittelun tulokset on esitetty taulukossa 4. Päätöksistä lähes yhtä suuret osat käsittelivät uutta toimintaa ja olemassa olevaa toimintaa.

Taulukko 4. Happamia sulfaattimaita käsittelevien turvetuotannon ympäristölupapäätösten 2004–2019 luokittelu uuden ja olemassa olevan toiminnan sekä jälkihoidon mukaan.

Luokka	kpl	%
a) Pelkästään uusi toiminta	115	33,9
b) Olemassa oleva toiminta ja sen laajentaminen	67	19,8
c) Pelkästään olemassa oleva toiminta	94	27,7
d) Olemassa oleva toiminta ja jälkihoito	32	9,4
e) Pelkästään jälkihoito	24	7,1
f) Olemassa oleva toiminta, laajentaminen ja jälkihoito	3	0,9
g) Muu	4	1,2
Aineisto yhteensä	339	100,0

5.3 Luokittelu päätöksen ja määräysten mukaan

Happamia sulfaattimaita käsittelevät päätökset luokiteltiin sen mukaan, miten happamat sulfaattimaat on otettu huomioon luparatkaisussa sekä lupamääräyksissä. Luokittelun tulokset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Happamia sulfaattimaita (HS-maat) käsittelevien turvetuotannon ympäristölupapäätösten 2004–2019 luokittelu happamista sulfaattimaista annettujen päätösten ja lupamääräysten mukaan.

Luokka	kpl	%
a) Asiasta ei päätöstä	33	9,7
b) Ei määräyksiä	146	43,1
c) HS-maat vaikuttaneet luvan hylkäämiseen	5	1,5
d) HS-maat vaikuttaneet ratkaisuun, lupamääräyksiä annettu	10	2,9
e) HS-maita koskevia lupamääräyksiä annettu	140	41,3
f) Muu	5	1,5
Aineisto yhteensä	339	100,0

Päätöksistä 33 (luokka a, Asiasta ei päätöstä) oli sellaisia, joissa hakemuksen käsittely on keskeytetty tai hakemus oli hylätty jostakin muusta syystä, kuin happamista sulfaattimaista johtuen. Luokkaan f) muu luokitelluista päätöksistä kaksi koski luvassa määrätyn selvityksen määräajan pidentämistä ja kolme tarkkailuohjelman oikaisuvaatimusta. Näitä päätöksiä ei tarkasteltu tarkemmin.

Päätöksistä noin puolessa (146 kpl) happamista sulfaattimaista ei ollut annettu määräyksiä. Selvästi suurin osa näistä päätöksistä on luonnollisesti sellaisia, joissa happamuusriskiä ei päätöksen perusteella ole. Vuosina 2004–2012 on annettu 20 päätöstä, jotka koskevat päätöksen perusteella riskialueella sijaitsevaa aluetta, mutta happamuusriskinhallinnasta ei ole annettu päätöksiä. Tutkimusjakson alussa, kun happamuudenhallinnasta saatavilla ollut tieto on ollut vähäistä ja niihin liittyvät käytännöt vakiintumattomia, happamuudenhallinnasta ole nähty

välttämättä tarpeelliseksi antaa määräyksiä. Tämän jälkeenkin, vuosina 2014–2016 sekä 2018, tuollaisia päätöksiä on annettu yhteensä 5 kappaletta vaikka ne ovat poikenneet selvästi vallitsevasta linjasta.

Päätöksistä 150 kappaleessa on annettu määräyksiä happamiin sulfaattimaihin liittyen. Muutamassa tapauksessa happamat sulfaattimaat olivat vaikuttaneet suoraan luparatkaisuun. Kahdessa tapauksessa, 18.7.2012 (PSAVI 76/12/1, Honkaneva) ja 1.7.2014 (LLSAVI 138/2014/1 Aittasenneva), uudelle toiminnalle tai toiminnan laajentamiselle ei ole myönnetty lupaa happamuusriskin takia. Honkanevalla kyse oli erillisestä lisäalueesta ja Aittasennevalla täysin uudesta alueesta. Honkanevan vanhalta alueelta on lähtenyt sulfaattimaaperäistä hapanta vettä toiminnan loppuvaiheessa. Honkanevan lisäalueelta ja Aittasennevalta otettujen maaperänäytteiden perusteella alueella on happamia sulfaattimaita. Molemmilla alueilla on esitetty kaivurajoituksia sisältävä happamuudenhallintasuunnitelma. Honkanevan lisäalueen lupa on hylätty ympäristönsuojelulain varovaisuusperiaatteen nojalla ja Aittasennevalla päätöksen perusteluissa painotetaan vesistön happamuusongelmia ja vesienhoidon tilatavoitteita. Molemmilla alueilla riskin happamien vesien syntymiselle sekä metallien huuhtoutumiselle on katsottu olevan olemassa ja vastaanottavan vesistön hyvän tilan saavuttamisen esteenä on happamuuden aiheuttamat haitat. Päätöshetkellä lupaviranomaisella ei ole ollut tiedossa menetelmiä, joilla happaman veden synty ja pääsy vesistöön voidaan varmuudella estää. Molemmissa tapauksissa hakemukseen lausuntoja jättäneiden viranomaisten kanta on ollut samassa linjassa päätöksen kanssa.

Viidessä tapauksessa happamat sulfaattimaat mainitaan osasyynä sille, ettei uudelle toiminnalle tai toiminnan laajentamiselle ole myönnetty lupaa (LSSAVI nro 113/2012/1, LSSAVI nro 97/2013/1, PSAVI nro 176/2016/1, LSSAVI 124/2019 ja PSAVI 71/2019). Perusteluista on kuitenkin mahdotonta arvioida, minkälainen painoarvo happamuusriskillä on ollut ratkaisussa.

Seitsemässä päätöksessä jälkihoitotoimien vahvistamista koskeva hakemus on kokonaan tai osittain hylätty ja hakija on määrätty jättämään uusi hakemus tai tekemään erillisselvitys jälkihoitotoimien vahvistamiseksi. Nämä kaikki päätökset on annettu Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta. Vuosina 2015–2017 annetuissa neljässä päätöksessä (PSAVI nro 164/2015/1, PSAVI nro 69/2016/1, PSAVI nro 77/2016/1 ja PSAVI nro 12/2017/1) jälkihoitotoimien vahvistamista

koskevan hakemuksen hylkäämisen peruste oli se, ettei tuotannosta poistuneelta tai poistuvalla alueella ollut tehty riittäviä maaperäselvityksiä. Vuonna 2018 jälkihoitohakemus hylättiin kolmessa tapauksessa (PSAVI 14/2018/1, PSAVI 62/2018/1 ja PSAVI 127/2018/1) sen vuoksi, ettei jälkihoitosuunnitelma ollut riittävän yksityiskohtainen.

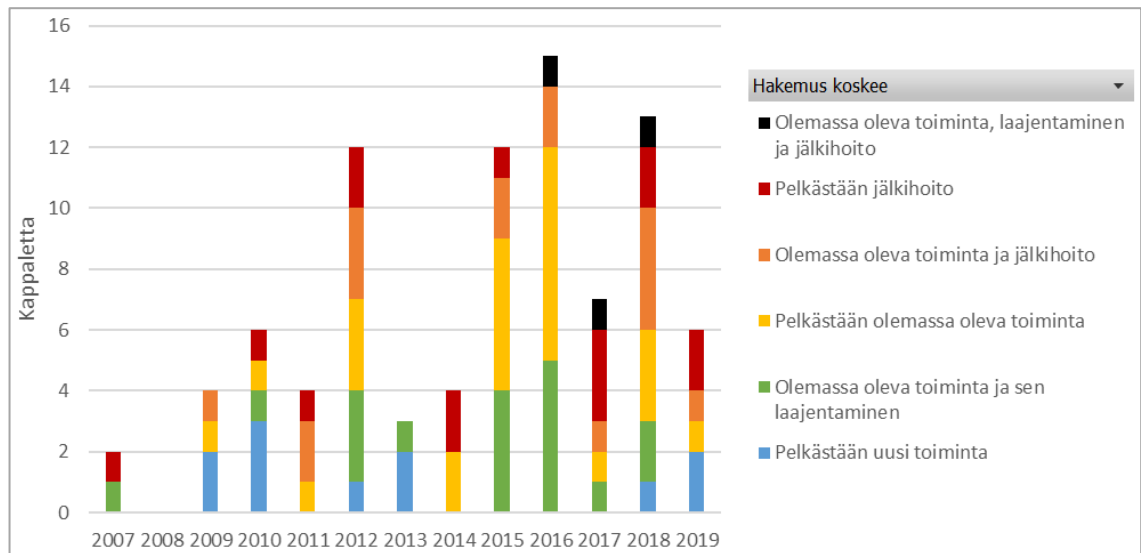
6 HAPPAMIA SULFAATTIMAITA KOSKEVIEN MÄÄRÄYSTEN KEHITYS

Kohdan 5 mukaisesti 339 happamia sulfaattimaita koskevasta päätöksestä valikoitiin tarkempaan lupamääräysten tarkasteluun 142 päätöstä. Päätökset valittiin sillä perusteella, että ne sijaitsevat tai voivat sijaita happamuusriskialueella, päätöksissä on annettu lupamääräyksiä happamuusriskin hallitsemiseksi ja hakemus koskee olemassa olevaa, laajennettavaa tai uutta turvetuotantoa tai turvetuotannon jälkihoitovaihetta.

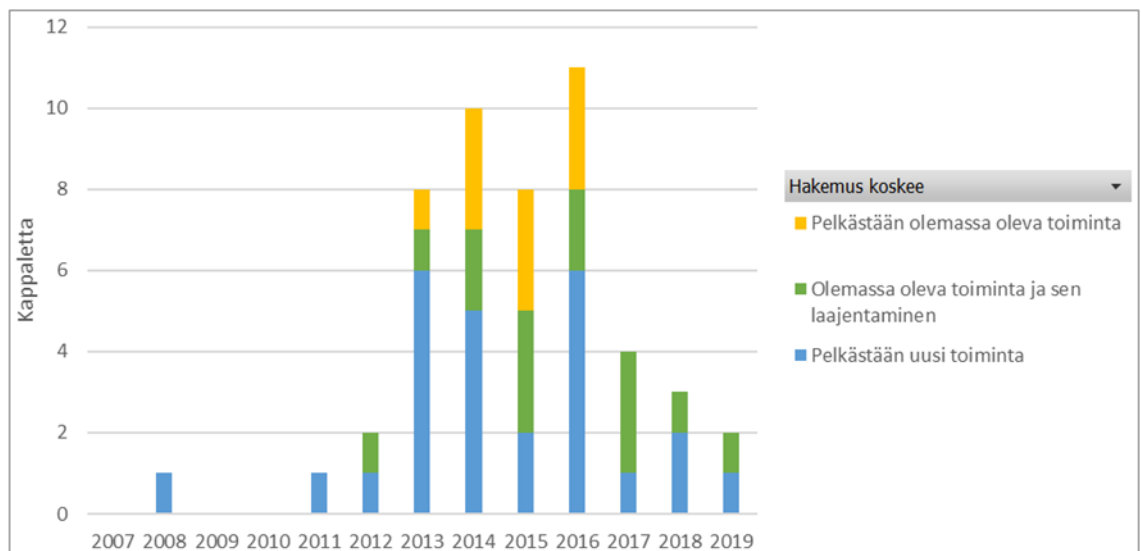
Lupamääräykset luokiteltiin erilaisiin luokkiin, esimerkiksi ehdottomiin ja ehdollisiin kaivukieltoihin, kaivurajoituksiin, turpeen jättövaatimuksiin ja lähtevän veden tarkkailumääräyksiin. Luokat kokonaisuudessaan ja esimerkkejä niihin kuuluvista määräysten kohdista on esitetty liitteenä 2. Näitä luokiteltuja määräyksiä tarkasteltiin perusteluineen aikaskaalalla edellä kappaleissa 4 ja 5 kuvatun määrällisen analyysin kautta luokitellusta aineistosta.

6.1 Alueelliset erot ja niiden kehitys

Määräyksiä sisältävissä päätöksissä on alueellisia eroja. Kuviossa 9 on esitetty Pohjois-Suomessa annettujen päätösten hakemusasian aiheen eli otsikon mukaiset sisällöt ja kuviossa 10 on esitetty vastaava kuvio Länsi- ja Sisä-Suomessa annetuista päätöksistä. Pohjois-Suomessa happamista sulfaattimaista on annettu määräyksiä kaikissa elinkaaren vaiheissa oleville tuotantoalueille koko tarkastelujaksolla. Länsi- ja Sisä-Suomessa 80 % päätöksistä koskee uutta tai laajentuvaa toimintaa. Jälkihoitoa koskevia päätöksiä ei ole päätöksen otsikon perusteella annettu, joskin päätöksissä on annettu määräyksiä toiminnan lopettamisesta ja jälkihoidosta.



Kuvio 9. Happamuusriskialueilla sijaitseville turvetuotantoalueille Pohjois-Suomen ympäristölupavirastosta ja Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta vuosina 2004–2019 annetut päätökset (yhteensä 88 kappaletta), joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi.



Kuvio 10. Happamuusriskialueilla sijaitseville turvetuotantoalueille Länsi-Suomen ympäristölupavirastosta ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastosta vuosina 2004–2019 annetut päätökset (yhteensä 50 kappaletta), joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi.

Muiden aluehallintovirastojen päätöksissä happamia sulfaattimaita on käsitelty vain yksittäisissä päätöksissä koko tarkastelujaksolla. Maantieteellisesti happamuusriskialueella olevat turvetuotantoalueet sijaitsevatkin Pohjois-, Länsi-, ja Sisä-Suomessa, mikä selittää eroa suurimmalta osin. Itä-Suomen aluehallintovirastossa ja Etelä-Suomen aluehallintovirastossa happamista sulfaattimaista on annettu määräyksiä molemmissa vain kahdessa päätöksessä (ISAVI nro 17/10/1, ISAVI nro 55/2012/1, ESAVI nro 135/2016/2 ja ESAVI nro 206/2017/2). Näissä päätöksissä käsitellyt asiat ovat keskenään hyvin erilaisia, eikä niitä siksi

ole käsitelty tarkemmin, lukuun ottamatta myöhemmin tarkasteltavaa Linnunsuon tapausta.

Vuosina 2007–2011 happamia sulfaattimaita koskevia määräyksiä on annettu lähinnä Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston ja Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä, ja ne ovat koskeneet kaikissa elinkaaren vaiheessa olevia tuotantoalueita. Näitä päätöksiä on yhteensä 16 kappaletta. Itä-Suomen aluehallintovirasto, Länsi-Suomen ympäristölupavirasto ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto ovat antaneet tuona aikana kukin yhden uutta toimintaa koskevan päätöksen, jossa on annettu määräyksiä happamista sulfaattimaista (LSY nro 63/2008/4, ISAVI nro 17/10/1 ja LSSAVI nro 43/2011/1).

Heinäkuussa 2012 Itä-Suomen aluehallintovirasto antanut päätöksen Linnunsuon korvausasiasta (ISAVI nro 55/2012/1). Linnunsuon tapausta oli käsitelty yhdistyksen vireille panemana Itä-Suomen aluehallintovirastossa jo vuonna 2011, mutta asian käsittely keskeytettiin syyskuussa 2011 (ISAVI nro 81/2011/1). Linnunsuon tapausta voidaan pitää lupamääräysten kehityksen kannalta merkittävänä siksi, että se on aineistossa ainoa tapaus, jossa luvan haltija on maksanut korvauksia turvetuotannon osaltaan aiheuttamasta happamuushaitasta vesistölle ja kalastolle. Linnunsuon tapaus on Suomen ympäristöoikeushistoriassa merkittävä myös sen vuoksi, että se on nostanut omalta osaltaan keskusteluun paikallisten toimijoiden ja tiedotusvälineiden merkityksen sekä valvontaviranomaisen puuttumiskeinojen käytön merkityksen ympäristöhaittojen ehkäisyssä (Pölonen, Tahvanainen, Kauppila & Meriläinen 2017, 18–21, 28–31)

Elokuussa 2012 Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto (jatkossa LSSAVI) on antanut ensimmäisen olemassa olevaa toimintaa koskevan päätöksen (LLSAVI nro 118/2012/1), jonka jälkeen olemassa olevalle toiminnalle on annettu yhtä paljon päätöksiä Pohjois-Suomen ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastoista. Ajallisesti tarkasteltuna Linnunsuon tapauksen uutisointi ja sen nostattama julkinen keskustelu on todennäköisesti vaikuttanut happamien sulfaattimaiden käsittelyn laajentumiseen ympäristöluvituksessa.

6.2 Tuotettavissa olevan turpeen määrään vaikuttavien määräysten kehitys Pohjois-Suomessa

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto ja aluehallintovirasto ovat antaneet tarkastelujaksolla yhteensä 88 päätöstä, joissa on annettu määräyksiä happamuuden hallinnasta. Näistä 72 koskee olemassa olevaa tai laajennettavaa toimintaa ja näistä 64 päätöksessä on annettu tuotettavissa olevan turpeen määrään vaikuttavia lupamääräyksiä.

Tarkastelua varten selvitettiin 56 päätöksen eli Vapon ja Turveruokin ympäristölupapäätösten osalta onko päätöksistä valitettu happamuusmääräyksiä koskien. Päätöksistä 34:stä eli 62 %:sta on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen. Tietoa välittämistä käytettiin apuna tulkittaessa, ovatko päätöksessä hakijan esittämät toimet samantasoisia kuin viranomaisen antamat lupamääräykset.

6.2.1 Ensimmäiset päätökset

Ensimmäinen päätös, jossa on rajoitettu tuotantoa happamuusriskin takia, on annettu 2.2.2007 ja koskee olemassa olevaa toimintaa ja sen laajentamista (PSY nro 16/07/2 Kuuhamonneva). Alueelta on kertoelmaosan mukaan lähtenyt happanta vettä. Hakija todennut, että happamuus johtuu osittain happamista sulfaattimaista, mutta vaikutus neutraloituu nopeasti vesistössä. Valvontaviranomainen lausunut, että alueelta on selvitettävä pohjamaan ja turpeen laji jälkikäyttö varten, happamuutta tarkkailtava ja huolehdittava, ettei haittaa aiheudu vesieliöstölle. Määräyksinä on annettu kivennäismaakaivujen välttäminen ja niistä ilmoittaminen valvontaviranomaiselle. Lisäksi määrätty kaivumassojen kalkitus ja tarkkailu. Päätöksestä ei ole valitettu.

Seuraavat määräyksiä sisältävät kaksi päätöstä on annettu joulukuussa 2009 ja ne koskevat kahta lähekkäin sijaitsevaa tuotantoaluetta. Näissä tapauksissa erona se, että toinen alue (PSY nro 98/09/2 Järvineva) on ollut melko uusi ja toinen päätös koskee tuotannon loppuvaihetta ja jälkihoitotoimia (PSY nro 100/09/2 Isoneva). Uudemmalle alueelle on annettu kivennäismaakaivukielto. Vanhemmalla alueella kivennäismaahan kaivaminen on kielletty siten, että kaivannoissa vesi kaivun seurauksena happamoituu. Lisäksi vanhemmalle alueelle on annettu turpeen jättövaatimus 20 cm, kun taas uudemmalle alueelle jättövaatimusta ei ole annettu. Vanhemmalle alueelle on annettu määräyksiä ojien kalki-

tuksesta ja happamien sulfaattimaiden sijainnin selvittämisestä tarkastamishakemukseen. Kummastakaan päätöksestä ei ole valitettu. Päätösten kertoelmaosien perusteella uudemman alueen happamuusriskin olemassaoloa on epäilty vanhemman alueen havaintojen perusteella. Näissä lupaprosesseissa erityisesti kunta on nostanut esille happamuusriskin vuosien 2006–2007 tapahtumien perusteella.

6.2.2 Olemassa olevaa tuotantoa koskevien määräysten kehitys

Ensimmäisissä pelkästään olemassa olevaa toimintaa koskevissa päätöksissä hakija ei ole esittänyt mitään tuotantoa rajoittavia toimia happamuusriskin hallitsemiseksi, mutta toimenpiteitä on määrätty. Ensimmäisessä päätöksessä kaivukielto on ehdoton (PSY nro 98/09/2), mutta seuraavissa päätöksissä (PSAVI nro 125/11/1, 32/12/1, 48/12/1 ja 49/12/1) on käytetty sanamuotoa ”Ojia ei saa kaivaa kivennäismaahan niin, että vesi niissä kaivun seurauksena happamoituu”, minkä vuoksi lupamääräyksissä on oikeastaan kielletty veden happamoittaminen eikä kivennäismaakaivua itsessään.

Vuoden 2012 kesästä 2014 loppuvuoteen saakka pelkästään olemassa olevaa tuotantoa koskevia päätöksiä ei ole annettu, vaikka hakemuksia on laitettu vireille samaan aikaan paljon. Yksi syy taukoon päätösten antamisessa voi olla tutkimustiedon puute. Turvetuotannon happamuusriskin hallintaa selvitettiin merkittävästi ensimmäistä kertaa SuHe-hankkeessa 1.9.2011–30.6.2014 (Liite 1).

Ensimmäisessä päätöksessä tauon jälkeen (PSAVI nro 155/2014/1) on annettu määräys, ettei ojia saa kaivaa 30 cm lähemmäs hapanta sulfaattimaata. Suojaetäisyyttä ei ole perusteltu. Tämän jälkeen happamuudenhallinnasta annetut tuotantoa rajoittavat määräykset ovat vaihdelleet huomattavasti eri päätöksissä. Hakijat ovat alkaneet Pohjois-Suomen aluehallintoviraston alueella esittää omia esityksiä happamuuden hallinnasta hakemuksissa ja hakemusten täydennyksissä vuosien 2012–2014 aikana.

Kaiken kaikkiaan Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on antanut päätöksen pelkästään koskien olemassa olevaa toimintaa 25 päätöksessä. Näistä neljässä tuotantoa rajoittavat määräykset ovat samaa tasoa kuin hakijan esittämät toimenpiteet (PSAVI nro 49/12/1, 25/2015/1, 156/2015/1 ja 96/2017/1). Kahdessa päätöksessä ei ole annettu tuotantoa rajoittavia määräyksiä, vaan määräykset koskevat

maaperäselvityksiä ja tarkkailua (PSY nro 48/10/1 ja PSAVI nro 154/2014/1). Kaikissa loppuissa 19 päätöksessä happamuuden hallitsemiseksi annetut lupamääräykset rajoittavat tuotantoa enemmän kuin hakijan esittämät happamuudenhallintatoimenpiteet.

Suurimmillaan hakijoiden ja lupaviranomaisten välinen näkemusero riittävästä tuotannon rajoittamisesta happamuuden hallitsemiseksi on ollut 2015 syksystä 2016 syksyyn annetuissa päätöksissä. Tuona aikana seitsemän päätöksen lupamääräyksissä on annettu ehdottomia määräyksiä jättää 30 cm happaman sulfaattimaan päälle ojan pohjalle (PSAVI nro 126/2015/1, 144/2015/1, 31/2016/1, 99/2016/1, 97/2016/1, 111/2016/1 ja 124/2016/1). Hakemuksissa hakija on pääasiassa myös esittänyt rajoituksia tuotannolle, mutta ei ehdotonta happaman sulfaattimaan hapettamiskieltoa. Pääasiassa hakijoiden näkemys on siten ollut, että pienialaista hapettamista on sallittava tuotannon mahdollistamiseksi ja esitetyt toimet ovat riittäviä, ettei lähtevä vesi happamoidu. Lupaviranomaisen näkemys taas on ollut, ettei toiminnasta saa aiheutua happaman sulfaattimaan hapettamista. Tuona aikana on annettu myös kaksi päätöstä (PSAVI nro 156/2015/1 ja 86/2016/1), joissa kaivurajoitukset ovat vähemmän tuotantoa rajoittavia.

Rajoittavien määräysten perusteluissa toistuvat 2015 vuoden lopusta lähtien lauseet ”30 cm on tämänhetkisen tiedon mukaan riittävä torjumaan happamuusriskiä”, ”Toiminta on järjestettävä niin, että tuotantoalueelta ei tuotannon aikana tai tuotannon päättymisen jälkeen turvetuotannosta johtuvista syistä lähde sulfidien hapettumisesta johtuvia poikkeuksellisen happamia vesiä”, ”Happamuusriskiä vähentää se, ettei ojia kaiveta kivennäismaahan” ja ”On tarpeen antaa lisäksi määräykset, jotta erityisesti pitkien kuivien kausien jälkeen tuotantoalueelta johdettavista mahdollisesti happamista vesistä ei aiheudu pilaantumista tai sen vaaraa”. Päätöksissä on perusteltu, miksi annetut määräykset ovat riittävät torjumaan happamuusriskiä. Kuitenkaan yhdessäkään päätöksessä 2008–2016 ei ole perusteltu, miksei hakijan esitys ole ollut riittävä ja miksi on määrätty hakemuksessa esitettyä enemmän tuotantoa rajoittavat ja tuotannon kannattavuuteen vaikuttavat määräykset. Esimerkiksi lisäselvityselvoitteissa ja tarkkailun lisäämisessä on melko yleisesti perusteltu, miksei hakijan tekemä selvitys tai esittämä tarkkailu ole riittävää. Yhdeksän päätöksen (PSAVI nro 112/2015/1, 156/2015/1, 31/2016/1, 86/2016/1, 99/2016/1, 111/2016/1, 2/2018/1, 107/2018/1 ja

143/2018/1) perusteluissa viitataan ympäristönsuojelulain varovaisuusperiaatteen (Ympäristönsuojelulaki 86/2000 (kumottu), 4 § tai Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 20 §).

Vuoden 2016 vuoden lopusta alkaen päätöksissä on alkanut yleistyä se, että hakijoiden selvitysten ja suunnitelmien mukaisesti happamuusriskin alueelliset erot on otettu huomioon ja tuotantoalueen sisälle on annettu erilaisille riskialueille erilaisia ja hyvin yksityiskohtaisia määräyksiä. Vuoden 2016 lopusta vuoden 2019 loppuun (6 päätöstä) päätöksissä ei ole ollut muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ehdotonta kieltoa ulottaa kaivuja happamaan sulfaattimaahan, mutta useissa päätöksissä ojiin ja altaisiin on määrätty padottavaksi vettä, mikä on kuivatuksen kannalta lähes yhtä paljon tuotantoa rajoittava kuin ehdoton kaivukielto (kohta 3.4). Ojien patoamisen tarkoitus on pitää hapan sulfaattimaa veden kyllästäjänä, pelkistävässä tilassa tai sellaisessa tilassa ettei se hapetu. Osassa päätöksiä happaman sulfaattimaan hapettamiskielto on edelleen ehdoton, mutta joissakin päätöksissä kielletään vain merkittävä hapettaminen.

Vuonna 2017 annetussa päätöksessä (PSAVI nro 41/2017/1) on ensimmäisen kerran perusteltu, miksi tuotantoalueelle on määrätty jätettäväksi 30 cm hakijan esittämän 20 cm:n sijaan. Kyseisellä suolla on perustelujen mukaan jo kaivettu oja happamaan sulfaattimaahan ja tällaiselle alueelle on määrätty jätettäväksi 30 cm turvetta saran päälle. Turvekerroksen paksuutta on perusteltu sillä, että turve kuivuessaan voi halkeilla sekä menettää pysyvästi vedenpidätuskykynsä ja siten pohjamaa voi hapettua myös turvekerroksen alla. Samoin ojaluiskissa tapahtuva hapettuminen voi ulottua laajalle. Nämä seikat huomioon ottaen turvepaksuus on oltava riittävä eli 30 cm, että pilaantumista tai sen vaaraa aiheuttavan happamuiden syntyminen ehkäistään. Tämä perustelu toistuu seuraavissa päätöksissä.

Vuosina 2016–2019 kaivurajoitusta on perusteltu sanamuodolla ”20 cm / 30 cm hyvin maatunutta turvetta happaman sulfaattimaan päällä katsotaan olevan riittävä torjumaan sulfaattimaan hapettumista, kun otetaan huomioon se, ettei oja kaiveta happamaan sulfaattimaahan”. Näin ollen päätöksissä on yleisesti perusteltu 20 tai 30 cm:n turpeen jättövaatimus, mutta ojien kaivurajoitus happamaan sulfaattimaahan voi aiheuttaa sen, että tuotantosaralle on jää vähintään 50 cm turvetta, mikäli hapan sulfaattimaa sijaitsee heti turvekerroksen alla (kohta 3.4).

6.2.3 Muutakin kuin olemassa olevaa tuotantoa koskevien määräysten kehitys
Edellä on tarkasteltu 26 päätöstä, joissa on käsitelty vain olemassa olevan toiminnan jatkamista. Kaiken kaikkiaan olemassa olevien alueiden toiminnan jatkamista on käsitelty 63 päätöksessä, mutta niistä suurimmassa osassa on käsitelty myös muuta asiaa – jälkihoitoa 19 päätöksessä ja lisäaluetta 22 päätöksessä. Näistä päätöksistä on vaikea tulkita luotettavasti mitkä määräykset koskevat olemassa olevan tuotannon jatkamista ja mitkä muita asioita. Lisäksi lienee niin, että jälki-hoitovaiheen ajankohtaisuus on saattanut vaikuttaa määräyksiin. Tämän vuoksi näitä päätöksiä tarkastellaan tässä työssä lähinnä siltä kannalta, että tukevatko niistä tehdyt havainnot edellä tehtyjä havaintoja vai eivät.

Näissä päätöksissä määräykset ja perustelut noudattavat samaa kaavaa kuin pelkkää olemassa olevan toiminnan jatkamista koskevissa päätöksissä. Varovaisuusperiaate on selvästi mainittu 2016 alkaen perusteluna tuotantoa rajoittaville määräyksille useassa päätöksessä. Samoin on perusteltu, että jätettävä turvepaksuus 30 cm on määrätty turpeen mahdollisen kuivumisen ja halkeilemisen vuoksi, vaikka hakija on esittänyt 10–20 cm turvekerroksen jättämistä.

Loppuvaiheessa olevilla soilla ojat on usein jo kaivettu kivennäismaahan, minkä vuoksi kaivukiellolla ei luvan antovaiheessa ole enää suurta merkitystä tuotettavissa olevan turpeen määrään. Loppuvaiheen soille on määrätty 2016 alkaen useassa päätöksessä, että ojiin on padottava vettä happamien sulfaattimaiden pitämiseksi pohjaveden kyllästämänä tai pelkistävässä tilassa. Hapettamiskieltoa tai määräystä pelkistää on perusteltu sillä, että kun ojia on kaivettu kivennäismaahan, on riski, että alueelta voi lähteä happamia päästöjä erityisesti pitkien kuivien jaksojen jälkeen. Myöskään näissä päätöksissä ei ole perusteltu miksi hakijoiden esittämää pienialaista hapettamista ei sallita. Happamien vesistö päästöjen aiheuttamaa merkittävän pilaantumisen riskiä on perusteltu hyvin kattavasti.

6.3 Tuotettavissa olevan turpeen määrään vaikuttavien määräysten kehitys Länsi- ja Sisä-Suomessa

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto ovat antaneet tarkastelujaksolla yhteensä 50 päätöstä, joissa on annettu määräyksiä happamuuden hallinnasta. Näistä kaikki koskevat olemassa olevaa tai

laajennettavaa toimintaa ja näistä 34 päätöksessä on annettu tuotettavissa olevan turpeen määrään vaikuttavia lupamääräyksiä.

Tarkastelua varten selvitettiin 23 päätöksen eli Vapon, EPV Bioturpeen, Vaskiluodon Voiman ja Alholmens Kraftin ympäristölupapäätösten osalta onko päätöksistä valitettu happamuusmääräyksiä koskien. Luvanhaltija oli valittanut 5 päätöksestä eli 22 %:sta. Tietoa valittamisesta käytettiin apuna tulkittaessa, ovatko päätöksessä hakijan esittämät toimet samantasoisia kuin viranomaisen antamat lupamääräykset. Tuottajat kertoivat myös, että useista lupapäätöksistä happamuuteen liittyen oli valittanut joku muu kuin tuottaja itse.

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto on antanut toisena lupaviranomaisena Suomessa ympäristölupapäätöksen, jossa rajoitetaan tuotantoa happamuusriskin takia (PSY nro 63/2008/4 Västermossen). Päätös koskee uutta aluetta ja siinä on annettu ojien kivennäismaakaivukielto ja määräys jättää turvetta 20–30 cm tuotantosaran päälle hakijan esityksen mukaan. Hakija on tehnyt hakemuksessa maaperäselvityksen ja päätöksen kertoelmaosan perusteella näyttää siltä, että maanäytteet on tutkittu inkuboimalla. Inkubointi on vakiintunut happamien sulfaattimaiden määritysmenetelmäksi turvetuotannossa aineiston perusteella vasta 2012 vuoden aikoihin. Päätöksen perusteella kyseisellä alueella on happamuusriskin lisäksi myös pohjamaan eroosioriski, joka on osasy esitettyihin kaivurajoi- tuksiin. Luvasta ei valitettu. Seuraava päätös (LSSAVI nro 43/2011/1 Jaurinneva) koskee myös uutta toimintaa ja siinä on myös kielletty kivennäismaakaivukielto, mutta määräyksiä jätettävästä turvepaksuudesta ei ole annettu. Kaivukielto on annettu hakijan esityksen mukaan. Päätöksestä ei selviä mikä taho on nostanut happamuusasian esille lupakäsittelyssä.

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto on vuosina 2012–2015 antanut 29 päätöstä, joissa on annettu määräyksiä happamuusriskin hallitsemiseksi. Näistä 19 on annettu tuotantoa rajoittavia määräyksiä. Aluehallintovirasto on määrännyt melko vakiintuneesti seuraavat määräykset olemassa oleville ja uusille happamien sulfaattimaiden riskialueella sijaitseville turvetuotantoalueille: ojia ei saa kaivaa kivennäismaahan riskialueella tai koko alueella, kivennäismaahan kaivettuihin altaisiin on padottava vettä ja tuotantosaran päälle on jätettävä 20 cm turvetta. Niistä päätöksissä, joissa tuotantoa ei ole rajoitettu, yhdeksässä on määrätty tehtäväksi maaperän happamuus selvitys valvovalle viranomaiselle tai seuraavaan

hakemukseen. Yhdessä päätöksessä (LSSAVI nro 133/2013/1) ei ole määrätty toimenpiteistä, mutta lupamääräyksen mukaan toiminta ei saa aiheuttaa happamuutta.

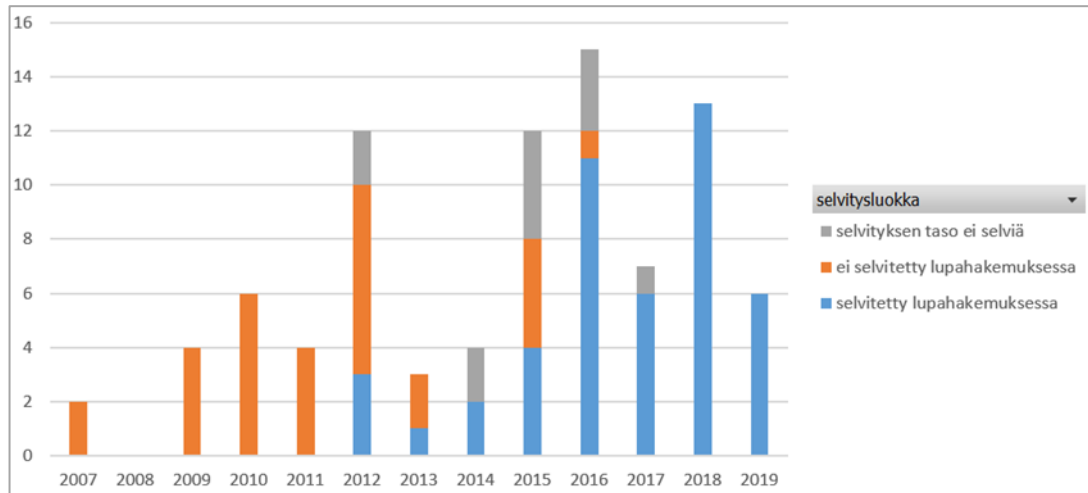
Vuosina 2012–2015 annetuista päätöksistä seitsemän koskee pelkästään olemassa olevaa toimintaa ja näistä viidessä on annettu tuotantoa rajoittavia määräyksiä. Päätöksistä seitsemän koskee olemassa olevaa toimintaa ja sen laajentamista ja näistä viidessä on annettu tuotantoa rajoittavia määräyksiä. Hakija on esittänyt viidessä tapauksessa tuotantorajoituksia ja näistä neljässä rajoitukset on määrätty lähes hakemuksen mukaan. Yhdessä päätöksessä (LSSAVI nro 171/2014/1) hakija on esittänyt, ettei alueen oja kaiveta pääosin kivennäismaahan, mutta ojien kivennäismaakaivukielto on määrätty koko alueelle. Viidessä päätöksessä hakija ei ole esittänyt tuotantorajoituksia, mutta niitä on määrätty.

Aluehallintoviraston linja on muuttunut 2016, jonka jälkeen annetuista 24 päätöksestä kahdeksassa on määrätty jätettäväksi turvetta 20 cm ojan pohjalle ja yhdessä (LSSAVI nro 173/2018/1) on määrätty jätettäväksi 30 cm turvetta ojan pohjalle. Näistä päätöksistä useat koskevat toiminnan laajentamista ja päätösten perusteella on vaikea päätellä, ovatko tuotannossa olevan alueen ojat jo kaivettu lähemmäs tätä eli koskeeko rajoitus käytännössä vain laajennusaluetta. Määräys turpeen jättämisestä ojan pohjalle on pysynyt määräysten linjana kesään 2017 saakka, jonka jälkeen annetuissa vanhoja alueita koskevissa kuudessa päätöksissä ei ole annettu mitään tuotantoa rajoittavia määräyksiä, vaan ainoastaan tarkkailu- ja selvitysmääräyksiä. Kokonaan uusille alueille annetuissa neljässä päätöksessä on edelleen määrätty jätettäväksi turvetta ojien pohjalle 20 cm (kolme päätöstä) tai 30 cm (yksi päätös).

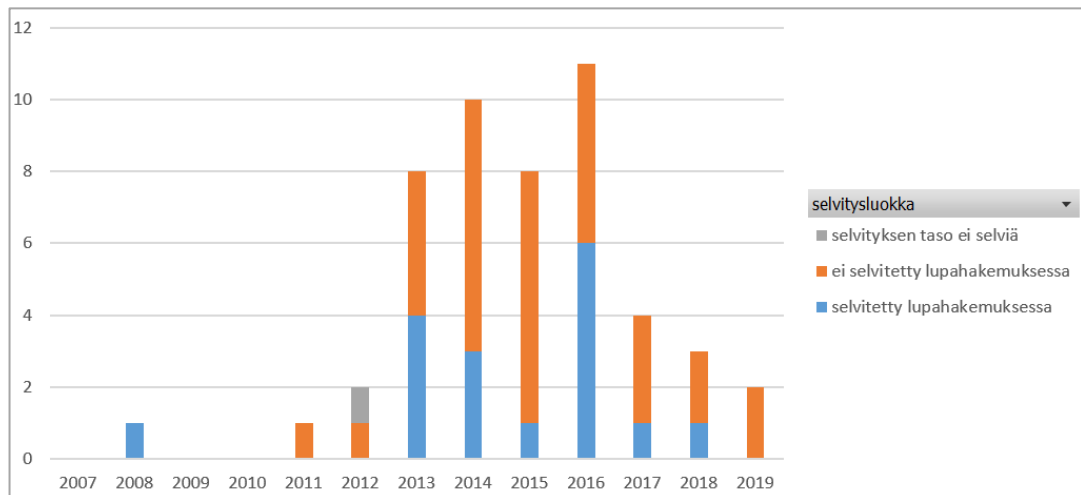
6.4 Lisäkustannuksia aiheuttavien määräysten kehitys

6.4.1 Maaperän happamuusselvitykset

Lupapäätökset, joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi, luokiteltiin sen mukaan, onko alueen happamuusriskiä selvitetty maaperätutkimuksien lupahakemusprosessin aikana. Luokittelun tulokset on esitetty Pohjois-Suomen osalta kuviossa 11 ja Länsi- ja Sisä-Suomen osalta kuviossa 12.



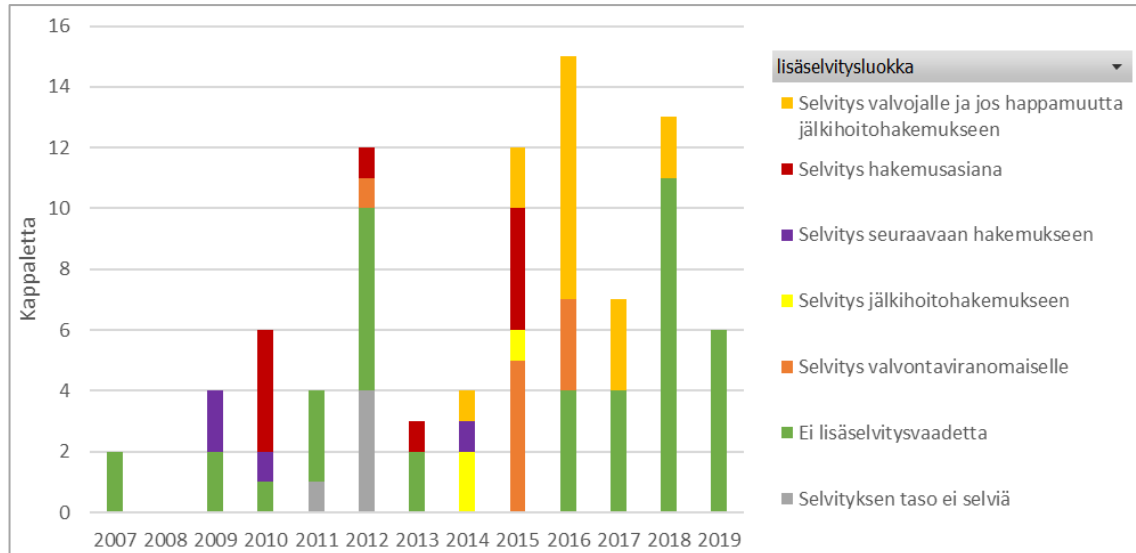
Kuvio 11. Lupaprosessin aikana tehdyt maaperän happamuusriskiselvitykset Pohjois-Suomen ympäristölupavirastosta ja Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta vuosina 2004–2019 annetuissa päätöksissä, joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi.



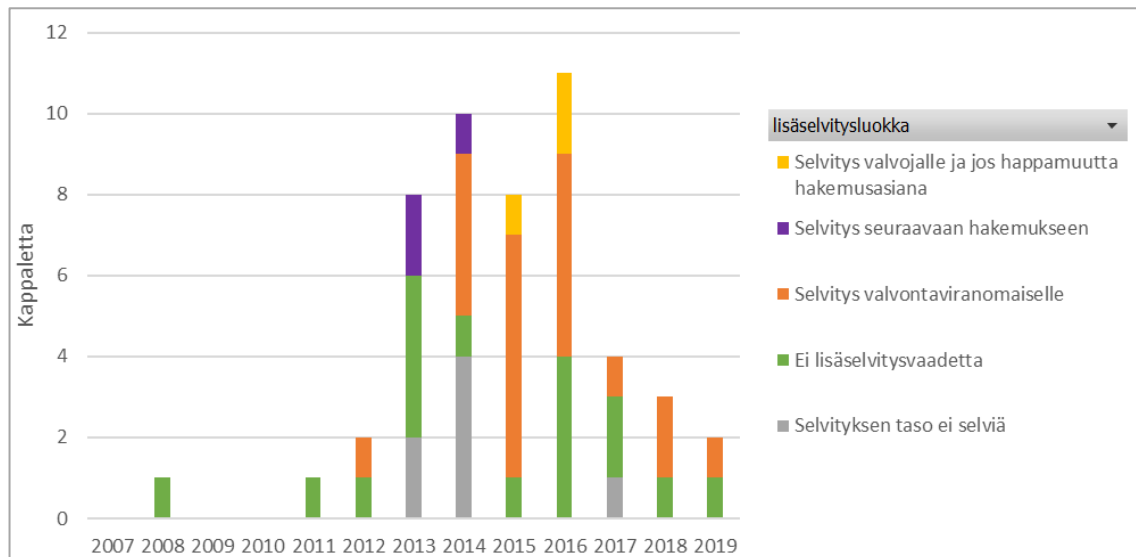
Kuvio 12. Lupaprosessin aikana tehdyt maaperän happamuusriskiselvitykset Länsi-Suomen ympäristölupavirastosta ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastosta vuosina 2004–2019 annetuissa päätöksissä, joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi.

Pohjois-Suomessa maaperäselvityksiä ei ole aluksi tehty lupaprosessin aikana, mutta niitä on ryhdytty tekemään laajasti hakemuksen täydennyksinä sekä hakemuksissa vuodesta 2012 lähtien. Lupapäätösasiakirjoista ei pääosin selviä onko hakija tehnyt maaperäselvitykset oma-aloitteisesti vai onko aluehallintovirasto pyytänyt tai kehottanut täydentämään hakemusta maaperäselvityksillä. Kuitenkin tarkastelujakson loppupuolella maaperäselvitykset on tehty lähes poikkeuksetta lupaprosessin aikana. Länsi- ja Sisä-Suomessa on annettu koko tarkastelujaksolla päätöksiä alueille, joille ei ole tehty maaperäselvityksiä lupaprosessin aikana. Kuviossa luokka ”selvityksen taso ei selviä” tarkoittaa, että alueen maaperän happamuusriskiä on selvitetty lupaprosessin aikana, mutta hakemuksesta ei selviä millä menetelmällä selvitys on tehty.

Lupapäätökset, joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi, luokiteltiin myös sen mukaan, onko niissä annettu määräyksiä maaperän happamuusselvityksistä. Luokittelun tulokset on esitetty Pohjois-Suomen osalta kuviossa 13 ja Länsi- ja Sisä-Suomen osalta kuviossa 14.



Kuvio 13. Maaperän happamuusriskiselvityksistä annetut määräykset Pohjois-Suomen ympäristölupavirastosta ja Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta vuosina 2004–2019 annetuissa päätöksissä, joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi.



Kuvio 14. Maaperän happamuusriskiselvityksistä annetut määräykset Länsi-Suomen ympäristölupavirastosta ja Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastosta vuosina 2004–2019 annetuissa päätöksissä, joissa on annettu lupamääräyksiä happamuuden hallitsemiseksi.

Maaperäselvitys erillisenä hakemusasiana on ollut tarkastelujaksolla yleisempää Pohjois-Suomessa kuin Länsi- ja Sisä-Suomessa. Länsi- ja Sisä-Suomessa selvitys on vaadittu toimitettavaksi pääasiassa valvovalle viranomaiselle ja vain

muutamassa päätöksessä tehty selvitys on määrätty toimittamaan erillisenä hakemusasiassa, mikäli tuloksissa havaitaan pohjamaan happamuusriski. Pohjois-Suomessa on yleisesti vaadittu tekemään jälkihoitotoimien vahvistamishakemus, johon on liitettävä myös selvityksen tulokset. Länsi- ja Sisä-Suomessa jälkihoitohakemuksia on ylipäättään vaadittu tehtäväksi harvassa päätöksessä.

Länsi- ja Sisä-Suomessa on määrätty selvittämään maaperän happamuusriskiä tarkemmin 53 % sellaisista tapauksista, joissa riskiä on selvitetty hakemusvaiheessa. Mikäli riskiä ei ole selvitetty hakemusvaiheessa, on se vaadittu selvittäväksi 75 % tapauksessa. Pohjois-Suomessa on määrätty selvittämään maaperän happamuusriskiä tarkemmin 47 % sellaisista tapauksista, joissa riskiä on selvitetty hakemusvaiheessa. Mikäli riskiä ei ole selvitetty hakemusvaiheessa, on se vaadittu selvittäväksi 67 % tapauksessa. Molemmilla alueilla annetuista määräyksistä ei jokaisessa tapauksessa selviä, minkä tasoisesta selvityksestä on kyse.

Tarkastelujakson alussa happamien sulfaattimaiden tutkimukseen soveltuvista menetelmistä ei ollut laajasti tietoa turvetuottajilla tai viranomaisilla. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttöoppaassa neuvotaan selvittämään jälkikäytön suunnittelussa alueen pohjamaasta vesiliukoinen rikki ja pH, joille on esitetty oppaassa huolenaiherajat (Salo & Savolainen 2008, 25–26). Aineiston perusteella alussa happamuusriskiä arvioitiin näiden analyysien sekä maalajitietojen perusteella siinä käsityksessä, että maaperän happamuusriski liittyy pääosin perinteisiin sulfidisaviin ja -liejuihin. Geologian tutkimuslaitos aloitti vuonna 2009 happamien sulfaattimaiden yleiskartoituksen, jossa menetelmänä sulfaattimaiden tunnistamisessa käytetään pH-inkubointia ja kokonaisrikkipitoisuutta (Keskisarja, Salmi & Westberg 2018, 14-15). Inkuboinnissa maanäytteen pH mitataan ensin maastossa, jonka jälkeen näytteen annetaan hapettua laboratoriossa useita viikkoja ja sen pH:ta mitataan määrääjain. Happamien sulfaattimaiden pH voi olla hapettomissa oloissa lähellä neutraalia, mutta se laskee maan hapettuessa. Reaktio voi kestää useita viikkoja. (Hadzic ym. 2014, 18–19.) Geologian tutkimuskeskuksen käyttämä menetelmä vakiintui pian myös turvetuotannon happamuusriskin selvittämiseen.

Happamista sulfaattimaista saatiin lisää tietoa yleiskartoituksen edetessä sekä erityisesti SuHe -hankkeesta. Uutena tietona selvisi, että myös karkeat maalajit

voivat aiheuttaa happamuutta, vaikka niiden rikkipitoisuus olisi matala. Lisäksi happamuutta löydettiin myös moreeneista ja turpeesta. (Keskisarja, Salminen & Westberg 2018, 14-15). Tutkimuksissa löydettyjen uusien tietojen ja hyväiksi havaittujen käytäntöjen myötä tutkimusmenetelmät vakiintuivat nopeasti, mutta näkemykset tutkimusten laajuudesta ja tiheydestä erosivat suuresti hakijoiden ja viranomaisten kesken. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015 sisältää ohjeita happamien sulfaattimaiden selvittämiseen, mutta sen mukaan happamista sulfaattimaista ja erityisesti mustaliuskeista puuttuvan tiedon vuoksi tarkkoja ohjeita ei voida vielä laatia. Ohje ei sisällä tietoa siitä kuinka tiheästi ja miltä syvyydeltä näytteet tulisi vähintään ottaa (Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 2015, 84). Menetelmien yhtenäistäminen otettiin yhdeksi tavoitteeksi Sulfa 2 -hankkeessa, jossa laadittiin alkuvuodesta 2018 julkaistu opas happamien sulfaattimaiden kartoitukseen turvetuotantoalueilla (Hadzic 2020, 3, 76–77).

6.4.2 Tarkkailumääräykset

Turvetuotantoalueen tarkkailu suunnitellaan kokonaisuudeksi, joka koostuu käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusta (Turvetuotannon tarkkailuohje 2017, 11–12). Tarkkailusta ja sen raportoinnista on annettava määräykset lupapäätöksessä (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 62 §). Vaikutustarkkailusta voidaan luvassa myös määrätä, että siitä tulee esittää suunnitelma lupa-, valvonta- tai kalatalousviranomaisen hyväksyttäväksi (Ympäristönsuojelulaki 527/2014, 64 §). Turvetuotantoalueen päästötarkkailua tehdään tapauskohtaisesti joko määrävuosina tai vuosittain (Turvetuotannon tarkkailuohje 2017, 20). Lähtevän veden happamuuden tarkkailu tehdään aina osaksi päästötarkkailussa, mutta päästötarkkailun lisäksi on saatettu määrätä luvassa muutakin tarkkailua happamuuden vuoksi. Tarkastelluista lupapäätöksistä ei kerätty tietoa siitä, kuinka usein ja minkälaisilla tiheyksillä alueelta on otettava päästötarkkailunäytteitä, minkä vuoksi eri päätöksissä määrättyä happamuustarkkailun tasoa ei voi luotettavasti vertailla. Näyttäisi kuitenkin siltä, että päästötarkkailun määrääminen vuosittaiseksi on yleisempää Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston kuin Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä, eikä Länsi- ja Sisä-Suomen päätöksissä ole ollut siksi tarpeen määrätä erillistä lähtevän veden pH-tarkkailua.

Lähtevän veden tarkkailussa on yleistynyt Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä vuodesta 2014 alkaen ja Pohjois-Suomen aluehallintoviraston

päätöksissä 2015 alkaen määräys määrittää vesinäytteestä happamuuden alkuperää ja veden puskurikykyä kuvaavia muuttujia sekä erilaisia metalleja, mikäli vesi on hapanta. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä näitä määrityksiä on määrätty tehtäväksi, mikäli pH on 4,0–5,5 tai alle. Useissa päätöksissä on määrätty analysoitavaksi tuolloin sulfaatti, asiditeetti, alkaliteetti sekä alumiini, kadmium, nikkeli, lyijy ja elohopea. Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä pH-raja määrityksille on 4,5 tai 5,0. Monissa päätöksissä on määrätty analysoitavaksi alumiini, mangaani, nikkeli ja kadmium. Molempien aluehallintovirastojen ensimmäisissä päätöksissä on määrätty analysoitavaksi myös sinkki ja kupari. Kahdessa Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksessä vuonna 2017 (PSAVI nro 4/2017/1 Huhtineva ja nro 12/2017/1 Jahtavisneva) on määrätty analysoitavaksi myös uraani. Näiden analyysien tarve on voinut nousta esille SuHe-hankkeesta, jossa tutkittiin happamilla sulfaattimailla sijaitsevilta turvetuotantoalueilta lähtevän veden laatua (Hadzic ym. 2014, 30–36). Päätöksissä näyttää yleistyneen vuodesta 2018 alkaen turvetuotannon tarkkailuohjeen mukaisten metallien eli alumiinin, nikkelin ja kadmiumin analysointimääräys (Turvetuotannon tarkkailuohje 2017, 23).

Vuodesta 2015 alkaen sekä Länsi- ja Sisä-Suomen että Pohjois-Suomen aluehallintovirastoissa annetuissa päätöksissä on määrätty tarkkailemaan tuotantoalueen sisäisen veden happamuutta. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä toiminnanharjoittaja on määrätty tarvittaessa selvittämään tuotantoalueen osa-alue, jolta happamuutta syntyy. Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä on tällaisen määräyksen lisäksi määrätty joillekin alueille myös säännöllinen sisäisten ojastojen tarkkailu kerran vuodessa tai kerran kuukaudessa sulan maan aikana. Kahdessa päätöksessä vuonna 2017 (PSAVI nro 4/2017/1 Huhtineva ja nro 12/2017/1 Jahtavisneva) sisäisten ojastojen tarkkailu on määrätty sulan maan aikana viikoittaisiksi. Turvetuotannon tarkkailuohjeen 2017 mukaan alueen sisäisiä mittauksia tulee tehdä kenttämittauksina sen jälkeen, jos alueelta lähtee sulfaattiperäistä happamuutta. Kun happamuuden torjuntatoimet on tehty ja ne on todettu toimiviksi, jatketaan tavallisesti tarkkailua päästö- ja vesistö tarkkailuna. (Turvetuotannon tarkkailuohje 2017, 23.)

6.4.3 Muut lisäkustannuksia aiheuttavat määräykset

Kaivumassojen käsittelystä annetut määräykset ovat yleistyneet Pohjois-Suomessa 2013 alkaen, jonka jälkeen niistä on annettu määräys käytännössä kaikissa uutta tai olemassa olevaa tuotantotoimintaa koskevissa päätöksissä, joissa kaivu happamaan sulfaattimaahan on sallittu. Länsi- ja Sisä-Suomessa määräys on ollut koko tarkastelujaksolla yleinen, määräys on annettu 27 päätöksessä eli 54 % päätöksistä. Näistä kaikissa on määrätty kaivumassat neutraloitavaksi. Yhdessä kaivumassat voidaan vaihtoehtoisesti peittää turpeella. Kahdessa ne tulee lisäksi peittää turpeella. Kolmessa päätöksessä on määrätty, että kalkkia tulee käyttää 30 kg/maakuutiometri. Pohjois-Suomessa määräyksiä on annettu 34 päätöksessä. Näistä 29 päätöksessä kaivumassoja on määrätty kalkittavaksi. Maat on tämän lisäksi peitettävä 15 päätöksessä. Kalkitukselle vaihtoehtoisesti maat voidaan peittää seitsemässä päätöksessä. Vaihtoehtona kalkitukselle ja peittämiselle on mainittu massojen saattaminen vesipeiton alle 17 päätöksessä. Kalkitus on tehtävä kuudessa päätöksessä niin, että kalkin neutralointivaikutus riittää neutraloimaan koko maamassan haponmuodostuspotentialin. Neljässä päätöksessä määräys koskee myös jo syntyneitä kaivumassoja. Määräyksistä on myös muita variaatioita.

Pohjois-Suomen päätöksistä kuudessa 2015–2019 aikavälillä annetussa päätöksessä on määrätty verhoilemaan kivennäismaahan ylettyviä kaivantoja geomembraanilla. Joissakin päätöksissä vaihtoehtoisesti ojia voidaan korvata putkilla. Kuudessa 2016–2019 annetussa päätöksessä on määrätty ns. altaiden massanvaihto, jossa happamaan sulfaattimaahan kaivetun laskeutusaltan ympäriltä on poistettava happamuutta tuottava maa-aines ja korvattava ei happamuutta tuottavalla maa-aineksella tai se on vaihtoehtoisesti neutraloitava. Tällaisia määräyksiä ei ole annettu muilla alueilla.

Muut lisäkustannuksia aiheuttavat määräykset happamuuden hallitsemiseksi ovat pääosin luvanhaltijalle kalliimpia ja vaatimuksiltaan tarkempia Pohjois-Suomen päätöksissä verrattuna Länsi- ja Sisä-Suomen päätöksiin. Turvetuotannon ympäristöohjeessa 2015 kehoitetaan kiinnittämään huomiota happamien kaivumassojen sijoitukseen ja neutralointiin.

6.5 Toiminnan lopettamista ja jälkihoitoa koskevat määräykset

Happamilla sulfaattimailla sijaitsevaa turvetuotantoa käsittelevistä päätöksistä, joissa on annettu määräyksiä happamuudenhallinnasta, 35 päätöstä koskee päätöksen asian eli otsikon perusteella jälkihoitovaihetta. Kaikki päätökset on annettu Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta tai ympäristölupavirastosta. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto ei ole antanut yhtään päätöstä, jossa hakemuksen asiassa eli otsikossa olisi mainittu jälkihoito, vaikka aluehallintovirasto on muuten antanut paljon happamia sulfaattimaita käsitteleviä turvetuotantoa koskevia päätöksiä.

Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston kuudessa päätöksessä on kuitenkin annettu määräyksiä toiminnan lopettamisesta ja jälkihoidosta. Päätöksistä viisi on annettu vuonna 2016 ja yksi vuonna 2018. Näissä päätöksissä on määrätty tekemään erillinen hakemus jälkihoitotoimien vahvistamiseksi happamien sulfaattimaiden vuoksi. Neljässä päätöksessä on siitä huolimatta annettu myös määräys esittää valvovalle viranomaiselle selvitys poistettujen alueiden tilasta ja siitä, ettei alueella mahdollisesti olevista happamista sulfaattimaista pääse sateiden tai sulamisvesien mukana voimakkaan hapanta vettä ja raskasmetalleja vesistöön ennen vesienkäsittelyn lopettamista.

Itä-Suomen aluehallintoviraston Linnunsuon päätös (ISAVI nro 55/2012/1) koskee jälkihoitoa, vaikkei sitä ole mainittu otsikossa. Päätöksessä Linnunsuon lopetetulle alueelle on määrätty tehtäväksi kosteikko siten, ettei maanrakentamiseen saa käyttää happamia sulfaattimaita. Etelä-Suomen aluehallintoviraston happamia sulfaattimaita käsittelevistä päätöksistä yhdessä on annettu jälkihoitoa koskeva määräys, jonka mukaan valvontaviranomaiselle on esitettävä selvitys alueella mahdollisesti sijaitsevista happamista sulfaattimaista ja niiden huomiomisesta alueen jälkikäytön suunnittelussa.

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston ja ympäristölupaviraston jälkihoitoa käsittelevistä 35 päätöksestä seitsemässä jälkihoitohakemus on kokonaan tai osittain hylätty ja näitä päätöksiä on tarkasteltu tarkemmin edellä kohdassa 5.3. Päätöksistä 19 käsittelee jälkihoidon lisäksi myös tuotantovaihetta ja näitä päätöksiä on tarkasteltu myös edellä kohdassa 6.1.4. Hakemuksista 15 suolta on lähtenyt hakemuksen perusteella hapanta vettä ja 13 suolta ei ole lähtenyt.

Yhdeksässä ensimmäisessä päätöksessä (PSY nro 26/07/2 ja nro 100/09/2, PSAVI nro 81/10/1, nro 109/11/1, nro 116/11/1, nro 124/11/1, nro 19/12/5, nro 26/12/2 ja nro 34/12/1) määräykset happamuudenhallinnasta jälkihoitovaiheessa ovat olleet yleisluontoisia. Kahdessa seuraavassa päätöksessä (PSAVI nro 46/12/1 ja nro 121/12/1) määräykset ovat edelleen olleet yleisluontoisia, mutta jälkihoitovaiheen ja tarkkailun loppuminen on sidottu tiettyyn lähtevän veden pH-tasoon. Vuosina 2007–2012 poistuneiden alueiden happamuusriskiä ei ole edellytetty selvitettäväksi maaperätutkimuksilla ja jälkihoitovaiheen toimenpiteet on hyväksytty hakijan esityksen mukaisena.

Seuraavat kaksi jälkihoitovaiheen päätöstä (PSAVI nro 165/2014/1 ja 166/2014/1) on annettu kahdelle lähekkäin sijaitsevalle alueelle, joiden hakemuksia oli käsitelty päätöksen antohetkellä jo yli yhdeksän vuotta. Molemmilla alueilla lupaviranomainen on pitänyt maaperän happamuusselvityksiä riittämättöminä ja määrännyt tekemään maaperäselvityksen ja uuden jälkihoitotoimien vahvistamishakemuksen. Lupamääräysten mukaan alueilla ei saa syventää ojia tai poistaa turvetta ja lisäksi on tehtävä tarkkailua.

Lupamääräysten kehittymistä ja hakijan esityksen ja lupamääräysten eroja on vaikea tarkastella vuodesta 2015 alkaen annetuissa päätöksissä, sillä happamuudenhallintaa on käsitelty hyvin yksityiskohtaisesti lohkoittain, ja hakemukset koskevat usein sekä tuotantovaihetta että jälkihoitoa. Vuosina 2015–2016 annetuissa päätöksissä (PSAVI nro 125/2015/1, nro 164/2015/1, nro 179/2015/1, nro 69/2016/1, nro 77/2016/1 ja nro 174/2016/1) poistuneille alueille on määrätty tehtäväksi maaperäselvitys tai poistuneiden alueiden maaperäselvitystä on määrätty täydennettäväksi lisäselvityksellä. Annetut määräykset ovat olleet happamoitumista estäviä, eikä päätöksissä ole annettu varsinaisia määräyksiä toiminnan lopettamisesta. Vuodesta 2016 lähtien päätöksissä on määrätty poistuneiden alueiden kivennäismaahan kaivettuja ojia tukittaviksi tai saatettavaksi vesipeittoon. Vuoden 2017 alussa annetussa Jahtavisnevan päätöksessä (PSAVI nro 12/2017/1) jälkihoitohakemus on hylätty ja päätöksessä on annettu toiminnanharjoittajalle poikkeuksellisen raskaat määräykset esimerkiksi maaperän happamuusriskin selvittämisestä, tarkkailuista ja jo syntyneiden kaivumassojen käsittelystä. Asian käsittely eroaa muista käsittelyistä siten, että myös alueen maanomistajat, joilta alue on vuokrattu turvetuotantoon, ovat jättäneet asiassa muistutuksia ja osallistuneet alueella pidettyihin maastokatselmuksiin.

Tarkastelujakson lopussa jälkihoitoa koskevissa päätöksissä on paljon vaihtelua. Jälkihoitovaihetta koskevista 15 päätöksestä kahdeksassa jälkihoitomääräykset on annettu lähes hakijan esityksen mukaisena. Kolmessa päätöksessä jälkihoitohakemus on hylätty kokonaan tai osittain. Kuudessa jälkihoitomääräykset ovat erilaisia tai ehdottomampia kuin hakijan esittämät toimenpiteet eli happamat sulfaattimaat on määräyksissä yleensä määrätty saattamaan kokonaan vesipeiton alle tai peitettäväksi.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Heikoista signaaleista uhaksi

Tutkimusaineiston perusteella lähtöolettamukseni siitä, että vaikka happamat sulfaattimaat on ilmiönä tunnettu jo pitkään, niiden aiheuttamaan ympäristöriskiä havahduttiin turvetuotannossa vasta 2000-luvun puolella välissä, piti paikkansa. Vuosien 2006–2007 laajat happamuudesta johtuneet kalakuolemat herättivät tajuamaan happamien sulfaattimaiden aiheuttaman riskin vesistöjen tilalle. Happamia sulfaattimaita koskeva tutkimus ei kuitenkaan alkanut tästä, vaan se oli alkanut jo paljon aiemmin Etelä-Pohjanmaalla, Pohjanmaalla ja Keski-Pohjanmaalla maatalouteen ja vesistöjen toistuviiin happamuusongelmiin liittyen. Tällä alueella happamuustutkimus näyttää lisääntyneen jo 1980-luvun lopussa ennen vuosien 2006–2007 tapahtumia.

Vuoden 2009 tammikuussa valmistuneessa Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistiossa ”Ehdotus happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivoiksi” ja pitkälti sen pohjalta vuonna 2011 laaditussa ”Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivat vuoteen 2020” -strategiassa on molemmissa painotettu tutkimuksen, kartoituksen ja neuvonnan lisäämisen tarvetta, mikä on lisännyt Suomessa tehtyä tutkimusta ja kehitystyötä happamiin sulfaattimaihin liittyen (Nuotio, Rautio & Zित्रa-Bärsund 2009, 55–64; Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivat vuoteen 2020 2011, 15–20; Keskisarja, Salminen & Westberg 2018, 29–33).

Happamat sulfaattimaat on täytynyt ottaa huomioon turvetuotannon ympäristöluvituksessa viimeistään siinä vaiheessa, kun näiden alueiden hallinta kirjattiin alueellisiin vesienhoitosuunnitelmiin (Mäenpää & Tolonen 2011, 22–27). Vesienhoitosuunnitelmien laadintaan valmistauduttiin jo useita vuosia ennen ensimmäistä vesienhoitokautta 2010 alkaen (Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004, 13 §), minkä vuoksi vesistöissä on systemaattisesti ja laajamittaisesti ylipäätään kartoitettu vesistöjen tilaan vaikuttavia tekijöitä. Turvetuotanto oli ensimmäinen toimiala, jonka lupapäätöksissä on selvästi tuotu esiin vesienhoitosuunnitelmien välillinen vaikutus luvan myöntämisen edellytyksien tulkitaan (Kauppila 2016, 54). Kauppilan mukaan kokonaan tai osittain hylättyjen lu-

pahakemusten osuus on noussut vuodesta 2010 lähtien, minkä on arveltu kertovan paitsi vesienhoitosuunnitelmien vaikutuksesta lupaharkintaan myös lupaviranomaisten reagoimisesta uuteen tutkimustietoon turvetuotannon vesistövaikutuksista (Kauppila 2016, 54). Tämän työn tulokset tukevat havaintoa, sillä happamista sulfaattimaista saatu tutkimustieto on vaikuttanut lupaharkintaan myös ilman vesienhoitosuunnitelmia, mutta vesienhoitosuunnitelmat ovat vaikuttaneet siihen miten happamat sulfaattimaat on otettu huomioon lupaharkinnassa ja miten niiden vaikutuksia on voitu suhteuttaa vesistön tilaan.

Turvetuotantoalueita alkoi laajamittaisesti poistua tuotannosta vasta 2000-luvun lopussa. Koska happamuusriskiä ei ollut osattu ottaa huomioon, useilla loppuneilla turvetuotantoalueilla havaittiin happamuutta vuoden 2010 molemmin puolin. Tämä aiheutti sekä huolta vesistövaikutuksista että epäluottamusta happamuusongelman riittävää hallintaa kohtaan. Useita happamuuden synty- ja hallintakeinoja selvittäviä tutkimushankkeita käynnistettiin 2010-luvun vaihteessa, mutta tutkimusten tekeminen vei aikaa. Tutkimustiedon puuttuessa vuodesta 2012 alkaen turvetuotantoalueille on annettu varovaisuusperiaatteen nojalla tuotannon laajentamista hylkääviä päätöksiä ja olemassa olevaa tuotantoa rajoittavia määräyksiä, jolloin happamuudenhallinnan vaikutukset turvetuotantoon ovat muuttuneet merkittäviksi.

Näin ollen happamuusasian noususta merkittäväksi asiaksi turvetuotannon ympäristöluvituksessa on ollut useita nähtävillä useita heikkoja signaaleja. Kuitenkin vasta yhtä aikaa realisoitunut riski laajoista vesistöjen happamuusongelmista sekä turvetuotantoalueiden loppuvaiheen happamuusongelmista nosti asian merkittävästi esille. Vaikka happamat sulfaattimaat on tunnettu ilmiönä jo pitkään ja niiden aiheuttamia haittoja on ollut jo pitkään nähtävillä vesistöissä, ei niiden riskienhallintaa ole osattu käsitellä kokonaisuutena ennen vuosien 2006–2007 tapahtumien jälkeen tapahtunutta koordinoitua tutkimustiedon koostamista.

7.2 Näkemyseron kehitys

Lähtöolettamukseni tähän tutkimukseen oli se, että happamuusriskinhallinnasta on vallinnut merkittävä näkemysero viranomaisten ja turvetuottajien välillä ja että näiden näkemysten kehittymisessä on löydettävissä jonkinlaisia kehityskaaria. Tämä ennako-oletamus osoittautui oikeaksi, mutta nämä kehityskaaret olivat

havaittavissa vasta kun eri alueiden ympäristölupapäätöksiä analysoitiin erikseen.

Ympäristönsuojelulainsäädännön jättämä harkinnanvara, happamien sulfaattimaiden hallinnan puuttuminen lainsäädännöstä ja tutkimustiedon puute lienevät syynä siihen, että merkittäviä näkemyseroja voi ylipäättään syntyä. Turvetuotannon happamuusriskin erilaista käsittelyä eri alueilla on aluksi selittänyt osittain alueellisten vesienhoitosuunnitelmien toimenpiteiden erot, mutta tämä ero on taasoittunut alueellisesti melko nopeasti. Sen sijaan jälkihoitomääräyksien tasossa on ollut huomattava alueellinen ero koko tarkastelujakson ajan.

Suurimmillaan ero hakijan happamuudenhallinnan esityksissä ja lupamääräyksissä on ollut Pohjois-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä vuoden 2015 syksystä vuoden 2016 syksyyn välisenä aikana. Tuolloin hakijoiden näkemys on pääsääntöisesti ollut, että kaivuja happamaan pohjamaahan vältetään ja tuotantosaroille jätetään suojaava turvekerros happamuusriskialueille, mitä on pidetty riittävänä toimenpiteenä happamien päästöjen ehkäisemiseksi. Lupamääräyksissä on määrätty jättämään 30 cm turvetta sekä ojien pohjalle että tuotantosaran päälle happamuusriskialueella. Näissä päätöksissä sulfaattimaan hapettaminen on kielletty kokonaan ja estetty lupamääräyksillä. Päätösten perusteluista ei selvinnyt miksi hapettamiskieltoa on pidetty välttämättömänä. Määräys jättää turvetta ojan pohjalle on yleistynyt myös Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston päätöksissä 2016–2017, joskin ojan pohjalle on määrätty jätettäväksi 20 cm turvekerros. Molemmissa aluehallintovirastoissa kaivukieltojen taso on lähentynyt hakijoiden esitystä tarkastelujakson lopussa. Kuitenkin vielä tarkastelujakson lopussa määräysten taso vaihtelee eri päätöksissä eli linja ei ole vakiintunut.

Jälkihoidon osalta näkemysero hakijoiden esityksissä ja lupamääräyksissä on muuttunut suureksi vuonna 2015 annetuissa päätöksissä. Näkemyseron kehittyminen niin tuotannossa kuin jälkihoidossa olevilla alueilla kietoutunee seuraavan maankäytön happamuusriskiin. Happamuuden hallinnan tutkimuksen perusteella kehitetyt turvetuottajien esittämät toimet näyttävät olevan riittäviä happaman kuormituksen estämiseksi turvetuotannosta johtuvista syistä tuotannon aikana ja jälkihoitovaiheessa (Hadzic 2020, 100), eikä luvissa olisi sen vuoksi syytä määrätä hakijan esitystä enemmän tuotantoa rajoittavia määräyksiä. Mikäli seuraa-

vassa maankäytössä lisätään merkittävästi kuivatussyvyyttä tai -laajuutta, alueella olevat sulfaattimaat voivat hapettua ja aiheuttaa merkittävää hapanta vesistökuormitusta (Hadzic 2020, 100). Koska seuraavan maankäytön päästöjen hallinta on viranomaisen kannalta huomattavasti hankalampaa kuin ympäristöluvalisen turvetuotannon ja turvetuotannon lupamääräyksiä ei voida ulottaa seuraavaan maankäyttöön, luvissa on annettu varovaisuusperiaatteen perusteella sellaiset tuotantoa rajoittavat lupamääräykset, että happamuutta aiheuttava toiminta tulee alueella hyvin epätodennäköiseksi turvetuotannon jälkeen. Alueilla, joissa oja- ja kaivut on kaivettu mahdolliseen happamaan sulfaattimaahan, jälkihoidosta ja toiminnan lopettamisesta päätös ja lupamääräykset on useassa tapauksessa jätetty kokonaan antamatta riippumatta siitä, onko happamuudesta ollut merkkejä toiminnan loppuvaiheessa vai ei. Päätösten linja ei ole vakiintunut vielä tarkastelujakson lopussakaan. Osassa päätöksiä määräykset on annettu lähes hakemuksen mukaisina, mutta osassa päätöksiä hakijan esittämiä toimenpiteitä tai selvitysten laajuutta on pidetty riittämättöminä.

7.3 Happamuudenhallinnan taloudellinen vaikutus turvetuotannolle

Happamuudenhallinta aiheuttaa turvetuotannossa suoria lisääntyneitä kustannuksia tarkkailussa, maaperäselvityksissä ja kaivumassojen käsittelyssä. Näissä määräyksissä on ollut sekä alueellista ja ajallista vaihtelua. Lisäksi happamien sulfaattimaiden vuoksi on tehty paljon tutkimusta ja kehitetty turvetuottajien riskienhallintaa sekä toimintatapoja.

Tuotantoa rajoittavat lupamääräykset kielsivät enimmillään kaivun ulottamisen 30 cm lähemmäs hapanta sulfaattimaata, mutta lupamääräysten taso näyttää lieventyneen tällä hetkellä siihen, että kaivua ei saa pääosin ulottaa happamaan sulfaattimaahan ja tuotantosaran päälle on jätettävä 20–30 cm turvetta. Mikäli nämä rajoitukset koskisivat vain sarkaojia, happamilla sulfaattimailla sijaitsevilla tuotantoalueella hyödynnettävissä olevasta turpeesta jää pahimmillaan tuottamatta noin 38 %, mutta nykyisellä lupamääräystasolla siitä jää tuottamatta noin 19 %. Kuitenkin kaivurajoitukset ovat useissa päätöksissä koskeneet sarkaojien lisäksi ainakin kokooja- ja reunaojia, jolloin lupamääräysten vuoksi turpeesta olisi voinut jäädä tuottamatta enemmänkin.

Toiminnanharjoittajien teettämien tutkimusten, lisääntyneen tarkkailun ja systemaattisesti kehitetyn riskienhallinnan myötä turvetuotannosta aiheutuvat happamuuspäästöt ovat todennäköisesti vähentyneet. Tämä on vähentänyt akuuttien happamuusriskienhallintatoimien tarvetta, millä on todennäköisesti ollut kustannuksia vähentävä vaikutus turvetuotannossa. Näitä asioita ei kuitenkaan tutkittu tässä opinnäytetyössä tarkemmin.

Jälkihoitovaiheen ympäristöluvituksessa tarkastelujakson lopussa edelleen vallitseva näkemys aiheuttaa sen, että luvanhaltija joutuu usein valittamaan päätöksestä tai jos jälkihoitolupa on osittain tai kokonaan hylätty, luvanhaltija joutuu tekemään uuden hakemuksen. Hakemusten ja valitusten käsittelyajat ovat melko pitkiä. Turvetuotannon päätyttyä tuotantoalue saadaan kasvitettua ja siistittyä yleensä 1-2 vuoden aikana, jolloin se voitaisiin siirtää seuraavaan maankäyttöön, mutta mikäli lupakäsittely on tuossa vaiheessa edelleen kesken, jälkihoitovaihe pitkittyy. Jälkihoitovaiheessa luvanhaltijalle voi aiheutua kustannuksia esimerkiksi pumppauksesta, tarkkailusta tai muista jatkuvista velvoitteista.

7.4 Rajaukset ja tutkimuksen epävarmuudet

Työn aikana jouduin rajaamaan paljon aineistoa tarkastelun ulkopuolelle, koska en ehtinyt tämän työn aikataulussa analysoida sitä systemaattisesti. Esimerkiksi valituksista saadut päätökset, muiden kuin hakijan ja lupaviranomaisen näkemykset sekä osa happamuudesta annetuista lupamääräyksistä ja niihin kokonaisuutena liittyvät tarkkailumääräyksistä jäivät tarkastelun ulkopuolelle.

Hermeneuttisen kehän ajatuksen mukaisesti olen syventänyt käsitystäni tutkittavasta aiheesta vertaamalla aiempia käsityksiäni asiasta uuteen käsittelemääni tietoon. Vasta työn aikana tulin kuitenkin tietoiseksi siitä, miten asioiden tapauskohtainen käsittely todella vaikuttaa lupaprosessien alueellisiin eroihin. Tunnen hyvin sen millä logiikalla päättely etenee, kun Turveruukin ympäristölupahakemuksia käsitellään Pohjois-Suomen aluehallintovirastossa. Muiden tuottajien muissa lupavirastoissa käsitellyt lupapäätökset eivät sopineet kovinkaan hyvin tähän logiikkaan tai siihen pohjautuvaan lupamääräysten luokitteluun. Lupamääräykset ennakoalvonnan osana muodostavat jokaisessa lupapäätöksessä oman kokonaisuutensa, eikä yksittäisten lupamääräysten olemusta voi ymmärtää kokonaisuuden ulkopuolella. Myös ELY-keskuksissa tehtävä jälkivalvonta sekä

alueen muut toimijat ovat osa sitä kokonaisuutta, joka muodostaa alueellisen ympäristö- ja maankäyttöasioiden hallinnan. Ympäristöasioiden alueellisella hallinnalla on Suomessa pitkä historia ja se näkyy esimerkiksi turvetuotannon ympäristölupapäätösten erilaisissa painotuksissa eri alueilla.

8 KIITOKSET

Kiitos Turveruukki Oy:lle mahdollisuudesta työskennellä päivittäin mielenkiintoisten, uusien, haastavien ja monialaisten asioiden parissa. Kiitos erityisesti Tarja Väyrykselle opinnäytetyön aiheesta ja työni kommentoinnista. Kiitos Vapo Oy Teija Hartikalle, EPV Bioturve Oy Menna Luhtalalle, Oy Alholmens Kraf Ab Kaj Finnelle ja Bioenergia ry Hannu Salolle opinnäytetyötäni varten toimittamistanne tiedoista. Kiitos työtäni kommentoineille Sanna Tynille, Soili Mäkimurto-Koivu-maalle ja Juha Sääskilahdelle. Kiitos perheelleni tuesta ja avusta opintojeni aikana.

LÄHTEET

- Alakangas, E., Hurskainen, M, Laatikainen-Luntama, J. & Korhonen, J. 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy.
- Alakangas, E., Hölttä, P., Juntunen, M. & Vesisenaho, T. 2011. Energiaturpeen tuotantotekniikka. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Alasuutari, P. 1999. Laadullinen tutkimus: 3. uudistettu painos. Tampere: Vastapaino.
- Aluehallintovirasto -sivusto. 2013. Aluehallintovirasto. Viitattu 18.5.2020. <https://www.avi.fi/>
- Belinskij, A. 2015. Turvetuotanto oikeudellisessa murroskohdassa. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja VIII 2015. s. 7–62. Joensuu: Grano Oy.
- Dent, D. L. & Pons, L. J., 1995: A world perspective on acid sulphate soils. *Geoderma* 67, 263– 276. Amsterdam: Elsevier B.V.
- Digi- ja väestötietovirasto. 2019. Suomi.fi: Yrityksen rahoituksen suunnittelu -sivusto. Viitattu 21.5.2020. <https://www.suomi.fi/yritykselle/yrityksen-rahoitus-ja-tuet/rahoituksen-suunnittelu/opas/yritystoiminnan-rahoituksen-suunnittelu/investointien-suunnittelu>
- Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi. 2011. Työryhmämuistio MMM 2011:1.
- Hadzic, M., Nystrand, M., Auri, J, Österholm, P., Korppoo, M., Laamanen, T., Korhonen, A., Räisänen, J., Huttunen, M., Vento, T & Ihme, R. 2020. Toimintamallit happamuuden ennakoinniseksi ja riskien hallitsemiseksi turvetuotannossa: Sulfa II -hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2020.
- Hadzic, M., Postila, H., Österholm, P., Nystrand, M., Pahkakangas, S., Karppinen, A., Arola, M., Nilivaara-Koskela, R., Häkkinen, K., Saukkoriipi, J., Kunnas, S. & Ihme, R. 2014. Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät. SuHE- hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 17/2014.
- Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivat vuoteen 2020. 2011. Maa- ja metsätalousministeriö 2/2011. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print.
- Kauppila, J. 2016. Vesienhoitosuunnitelman oikeudellisen vaikuttavuuden rakentuminen. Itä-Suomen yliopisto. Yhteiskuntatieteiden ja kauppatieteiden tiedekunta. Oikeustieteiden laitos. Väitöskirja.
- Kauppila, J. 2014. Vesienhoitosuunnitelma ja lupaharkinta – Osa I: Lähtökohtia vedenlaatuunormin muodostumiselle. Ympäristöjuridiikka 1/2014. s. 47–78.

- Keskisarja, V., Salminen, E. & Westberg, V. (toim.). 2018. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivat vuoteen 2020: Väiliraportti. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 2018:1.
- Kuusiniemi, K., Leinonen, J., Marttinen, K., Salila, J. & Siitari-Vanne, E. 2008. Ympäristönsuojelulainsäädäntö. Helsinki: Edita.
- Laine, A., Kouvalainen, S., Aronsuu, K., Eerola, M., Heikkinen, M., Hynninen, P., Isid, D., Isotalus, A., Jaako, M., Rintala, J., Virtanen, K. & Vähänen, K. 2009. Oulujoen-ljoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. Sastamala: Vammalan Kirjapaino Oy.
- Laki valtion aluehallinnon uudistamista koskevan lainsäädännön voimaantulosta 903/2009.
- Laki vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä 1299/2004.
- Laki ympäristölupavirastoista 87/2000 (kumottu).
- Leinonen A. 1991. OPTIMITURVE – Auringon energiaan perustuva turvetuotanto, Väiliraportti 1988-1990. KTM Katsauksia B:26. Helsinki: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy.
- Leinonen, A (toim.). 2010. Turpeen tuotanto ja käyttö – Yhteenveto selvityksistä. VTT Tiedotteita 2550.
- Lilleberg, T. 2015. Turvekiistan anatomia – Sukellus Suomen julkiseen turvekeskusteluun. Helsingin yliopisto Ympäristötieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma.
- Mäenpää, M. & Tolonen, S. 2011. Kooste vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmista vuoteen 2015. Suomen ympäristö 23/2011.
- Nikkilä, A. 2013. Turvetuotannon ympäristölupien hylkäämisen perusteet – Analyysi ajankohtaisesta ympäristölupakäytännöstä. Helsingin yliopisto. Oikeustieteellinen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma.
- Nuotio, E., Rautio, L. M. & Zitra-Bärsund, S. 2009. Kohti happamien sulfaattimaiden hallintaa: Ehdotus happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivoiksi. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 8/2009.
- Paappanen, T. & Leinonen, A. 2010. Peat Industry in the Six EU Member States – Summary report, Updated in 2010. Jyväskylä: VTT.
- Peda.net. 2014. Itämeren vaiheet -sivusto. Viitattu 23.5.2020.
<https://peda.net/sastamala/peruskoulut/aetsan-koulu/oppiaineet2/maantiede/9-luokat/9c/suomi22/4mjj/it%C3%A4meren-vaiheet>
- Perälä, M., Kalliokoski, K. & Väisänen, T. 2005. Esiselvitys turvetuotannon jälki-käyttömuodoista ja niiden vesistökuormituksesta. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen moniste 27.

- Postila, H., Heikkinen, K., Saukkoriipi, J., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M. Härkönen, J., Visuri, M., Ihme, R. & Kløve, B. 2011. Turvetuotannon valumavesien ympärivuotinen käsittely: TuKos-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 30|2011.
- Profu. 2018. Klimatpåverkan från energitorv ur ett systemperspektiv.
- Pölönen, I., Tahvanainen, T., Kauppila, J. & Meriläinen, H-K. 2017. Haitankärsijät turvetuotannon vesistövaikutusten valvojina – Linnunsuon tapaus. Ympäristö-juridiikka 1/2017, 8-41.
- Rautio, L. M., Siiro, P., Haldin, L., Storberg, K-E, Nuotio, E. & Westberg, V. 2008. Ehdotus Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015: Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Vaasa: Arkmedia.
- Saarikoski, H., Riihimäki, J., Miettinen, A., Österholm, P., Vehanen, T., Leppänen, M., Wallin, J., Karjalainen, A. Jääskeläinen, T. & Vuori, K-M. 2013. Happamista sulfaattimaista aiheutuvien haittojen lieventämismuotojen monitavoitearviointi CATERMASS-hanke, Action 4 Loppuraportti 20.5.2013.
- Salo, H. & Savolainen, V (toim.). 2008. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö: Opas alan toimijoille. Helsinki: Turveteollisuusliitto ry.
- Soininen, N. 2015. Ympäristön pilaantumisen ennakkovalvonta Ruotsissa. Taustaselvitys ympäristöministeriölle.
- Statistics Sweden. s.a. Consumption of fuels for steam and hot water production, TJ by type of fuel and year. Viitattu 17.4.2020.
http://www.statistikdata-basen.scb.se/pxweb/en/ssd/START__EN__EN0105/BrforangaAR/
- Sundström R. 2005. Läckage av syra och metall från dikad jordbruksmark – En naturvetenskaplig och juridisk granskning. Åbo Akademi. Institutionen för geologi och mineralogi. Väitöskirja.
- Suomen virallinen tilasto (SVT). s.a. Energian hankinta ja kulutus. Viitattu: 18.1.2020
<http://www.stat.fi/til/ehk/tau.html>
- Sutela, T., Vuori, K-M, Louhi, P-, Hovila, K., Jokela, S., Karjalainen S. M., Keinänen, M., Rask, M, Teppo, A, Urho, L, Vehanen, T, Vuorinen, P. J. & Österholm, P. 2012. Happamien sulfaattimaisen aiheuttamat vesistövaikutukset ja kalakuolemat Suomessa. Suomen ympäristö 14/2012.
- Torvinen, S. & Laine, A. 2015. Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016-2021 Osa 2. Toimenpiteet. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus raportteja 129 | 2015.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2017. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi: Uudistettu laitos. Tammi.
- Turveinfo.fi. 2017a. Käyttötavat. Bioenergia ry. Viitattu 18.1.2020
<http://turveinfo.fi/kayttotavat/>

- Turveinfo.fi. 2017b. Turpeen tuotanto. Bioenergia ry. Viitattu 19.5.2020
<http://turveinfo.fi/turve/turvetuotanto/turpeen-tuotanto/>
- Turvetuotannon tarkkailuohje. 2017. Ympäristöhallinnon ohjeita 4|2017.
- Turvetuotannon tarkkailuopas. 2006. Turvetuotannon tarkkailutyöryhmä
18.5.2006.
- Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. 2015. Ympäristöhallinnon ohjeita
2|2015.
- Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. 2013. Ympäristöhallinnon ohjeita
2|2013.
- Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje 19.9.2003. Ympäristöministeriön mo-
niste 117.
- Vaikuta vesiin -teemasivusto. 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristö-
keskus. Viitattu 9.5.2020
https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vaikuta_vesiin
- Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006.
- Vesilaki 264/1961 (kumottu).
- Virtanen, K., Hänninen, P., Kallinen, R-L., Vartiainen, S., Herranen, T & Joki-
saari, R. 2003. Suomen turvevarat 2000. Geologian tutkimuskeskus Tutki-
musraportti 156.
- Väyrynen, T., Aaltonen, R., Haavikko, H., Juntunen, M., Kalliokoski, K., Niskala,
A-L ja Tukiainen. O. 2008. Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. Helsinki:
Edita Prima Oy.
- Westberg, V., Bonde, A., Haldin, L., Koivisto, A-M., Mäensivu, M., Mäkinen, M.
& Teppo, A. 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä: Kokemäenjoen-Saaristome-
ren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–
2021. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus raporteja 101|2015.
- World Energy Council. 2007. 2007 Survey of Energy Resources Executive
Summary London: World Energy Council.
- Yin, R. 2014. Case Study Research: Design and Methods – Fifth edition. Thou-
sand Oaks: SAGE Publications Inc.
- Ympäristönsuojeluasetus 169/2000 (kumottu).
- Ympäristönsuojelulaki 527/2014.
- Ympäristönsuojelulaki 86/2000 (kumottu).
- Ympäristövaliokunnan mietintö 21/2004 vp.

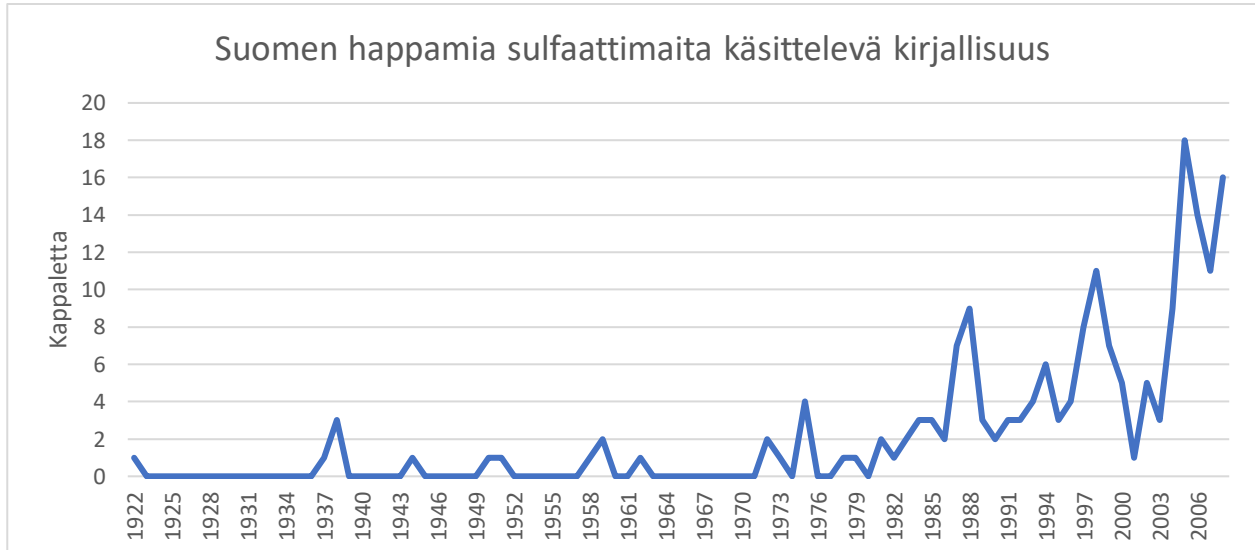
LIITTEET

- Liite 1. Happamien sulfaattimaiden tutkimus Suomessa vuoden 2019 loppuun mennessä.
- Liite 2. Yhteenveto happamista sulfaattimaista annettujen määräysten luokittelemisesta.

Happamista sulfaattimaista tehty tutkimus Suomessa

Happamien sulfaattimaiden tutkimusmääriä Suomessa selvitetiin listaamalla suurimpien tutkimushankkeiden lähteinä käytetyt suomalaiset tutkimusraportit, julkaisut ja tieteelliset artikkelit. Listaus tehtiin vuodesta 2009 eteenpäin, sillä vuoden 2008 loppuun mennessä julkaistut artikkelit ja raportit on listattu erittäin kattavasti Maa- ja metsätalousministeriön Kohti happamien sulfaattimaiden hallintaa: Ehdotus happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivoiksi -työryhmämuistioon vuodelta 2009. Työryhmämuistion listauksessa on julkaisujen ja raporttien lisäksi mukana myös erilaiset oppaat, ohjeet ja suunnitelmat.

Happamista sulfaattimaista on tehty työryhmämuistion mukaan Suomessa jo pitkään tutkimusta. Happamista sulfaattimaista on julkaistu tieteellisiä artikkeleita vuosittain vuodesta 1980 lähtien. Julkaisuja on tehty erityisesti vuosina 1987–1988 ja 1997–1999. Julkaisuista suurin osa liittyy happamuuden vaikutuksiin tietyillä vesialueilla, happamien sulfaattimaiden ja niiden aiheuttamien vesipäästöjen perustutkimukseen sekä happamuuden aiheuttamien haittojen hallintakeinoihin maataloudessa. Alueellisesti tutkimus on keskittynyt Keski-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan rannikkoalueelle. Vuodesta 2004 alkaen happamien sulfaattimaiden tutkimus on kokonaisuutena lisääntynyt sekä yleistynyt metsätaloudessa. Lisäksi happamia sulfaattimaita on otettu huomioon erilaisissa ohjelmissa ja suunnitelmissa, merkittävimpinä näistä mainittakoon alueellisiin vesienhoitosuunnitelmiin tähtäävät selvitykset ja ehdotukset. Työryhmämuistiossa on mainittu vain yksi turvetuotantoa koskeva tutkimus (Nuotio, Rautio & Zittra-Bärsund 2009, 8–11, 65–73, Sarkkinen 2008).



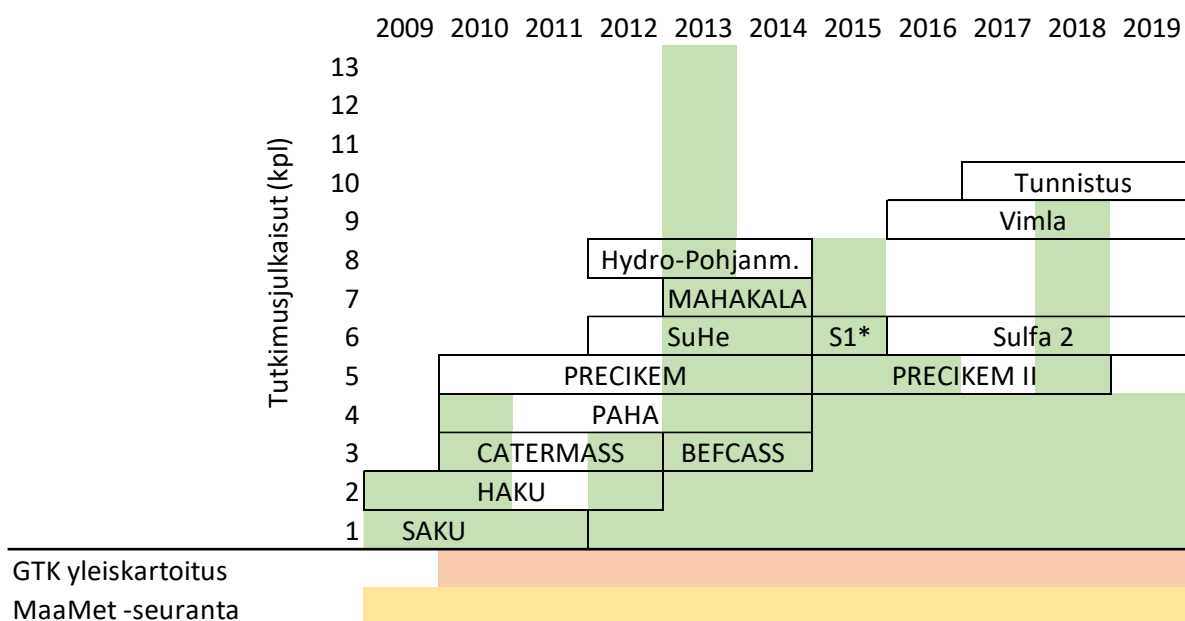
Kuva 1. Suomen happamia sulfaattimaita käsittelevän kirjallisuuden määrän kehitys (Nuotio, Rautio & Zittra-Bärsund 2009, 65–73).

Viime vuosina tehty happamien sulfaattimaiden tutkimus on kuvattu melko kattavasti Maa- ja metsätalousministeriön vuonna 2018 julkaisemassa Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivat vuoteen 2020 -väliraportissa. Väliraportissa mainitut hankkeen ja niiden hankkeiden loppuraporteissa tai julkaisuissa mainitut muut hankkeet on listattu taulukkoon 1. Hankelistauksesta on jätetty pois

pelkästään peltojen säätösalaajitusta koskevat hankkeet, sillä peltojen säätösalaajituksella tavoitellaan muutakin hyötyä kuin happamuusriskin hallintaa.

Kuvassa 2 on esitetty tutkimushankkeet sekä tutkimushankkeiden lähdeluetteloissa mainitut julkaisut ja tutkimukset sekä happamista sulfaattimaista tehdyt opinnäytetyöt ja väitöskirjat yhteensä. Opinnäytetyöt haettiin Theseuksesta, Finnasta, JYX:istä ja Heldasta hakusanoilla ”happamat sulfaattimaat”, ”acid sulphate soils” ja ”sura sulfatjordar”. Tässä esitetty yhteenveto happamien sulfaattimaiden tutkimuksesta ei ole mitenkään täydellinen, mutta se antaa hyvän yleiskuvan happamien sulfaattimaiden tutkimuksen trendistä.

Happamien sulfaattimaiden tutkimus keskittyi Suomessa 2000-luvun alkuun saakka Keski-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan rannikon jokialueille ja maatalouden aiheuttaman happamuuden torjuntaan. Vuosien 2006–2007 happamuuden aiheuttamien laajojen kalakuolemien ja ensimmäiseen vesienhoitosuunnitelmakehän valmistautumisen myötä tieto Suomen happamista sulfaattimaista ja niiden hallintakeinoista kerättiin systemaattisesti yhteen ja sen perusteella laadittiin valtakunnallinen strategia happamien sulfaattimaiden aiheuttamien ympäristöhaittojen hallitsemiseksi. Tämän myötä on aloitettu useita EU- ja julkisrahoitteisia pitkiä tutkimushankkeita. Tutkimus on laajentunut kaikille maankäyttösektoreille ja valtakunnalliseksi.



Kuva 2. Vuosina 2009–2019 Suomessa käynnissä olleet happamien sulfaattimaiden tutkimushankkeet, oranssilla Geologian tutkimuskeskuksen happamien sulfaattimaiden yleiskartoitus, keltaisella MaaMet seurantaohjelman happamien sulfaattimaiden vesistövaikutusseuranta sekä vihreällä happamista sulfaattimaista julkaistut tieteelliset artikkelit, opinnäytetyöt, väitöskirjat ja tutkimuslaitosten oppaat ja selvitykset.

Hankkeen nimi	Hankkeen aihe	Kesto	Toteuttaja(t)	Rahoitus	Budjetti (€)
SAKU	Happamuus ja sen torjuntamalleja Sanginjoella	1.6.2008-30.11.2011	Oulun yliopisto, POPELY, SYKE	EU EAKR, kunnat, Turveruukki Oy (2,5 %), Oulun Golf, kalastus- ja osakaskunnat	300 000
HAKU	Happamat sulfaattimaat ja niistä aiheutuvan vesistökuormituksen hillitseminen Siika- ja Pyhäjoenvaluma-alueilla	2009-2012	GTK, RKTL, Oulun yliopisto, MTT	EU 79 %, kunnat 20 %, yksityinen 1 %	414 670
CATERMASS	Happamien sulfaattimaiden ympäristöriskien vähentäminen - sopeutumiskeinoja ilmastomuutokseen	1.1.2010-31.12.2012	SYKE	EU:n Life+ -ohjelma, maakuntaliitot, säätiöt ja ministeriöt	2 915 765
PAHA	Happaman sulfidimaa-alueen ojituskokeet Perhonjoen valuma-alueella	2010-2014	Kokkolan kaupunki, Suomen metsäkeskus, OTSO Metsäpalvelut.	EU EAKR 80 %, kunnat 14,6 %, Perhonjokirahasto 5,4 %	Ei tiedossa
PRECIKEM	Kemiallinen täsmäkäsittely haponmuodostuksen estämiseksi happamilla sulfaattimailla	2010-2014	Yrkeshögskolan Novia, Vaasan ammattikorkeakoulu, Yrkesakademin i Österbotten, Åbo Akademi, ProAgria	EU (ELY:n kautta), Salaojituksen tukisäätiö sr, K.H. Renlundin säätiö, MVTT, MTK:n säätiö, Österbottens svenska procentförbund, MTK Etelä-Pohjanmaa	Ei tiedossa
SuHe	Sulfaattimailla syntyvän happaman kuormituksen ennakointi- ja hallintamenetelmät	1.9.2011-30.6.2014	SYKE, Oulun yliopisto, Metla ja Åbo Akademi	EU EAKR (POPELY ja LAPELY kautta) 75 %, Vapo Oy 15 %, Turveruukki Oy 2 %, Nordkalk Oy Ab 2 %, Pohjois-Pohjanmaan liitto 1 %	535 000
BEFCASS	Maatalouden parhaiden viljelymenetelmien kehittämishanke happamilla sulfaattimailla	1.1.2013-31.12.2014	LUKE	LUKE 45 %, MMM 29 %, muu rahoitus 26 %	259 101
MAHAKALA	Maaperän ympäristölle ja elinkeinoille aiheuttamien happamuusriskien kartoitus Kalajoen vesistöalueella	15.3.2013-31.12.2014	Ylivieskan kaupunki, GTK, SYKE	EU (POPELY:n kautta), kaupungit ja kunnat, GTK, SYKE, Kanteleen Voima Oy, Maveplan Oy, ProAgria	Ei tiedossa
Hydro-Pohjanmaa	kehittää maatalouden vesiensuojelua parantaen eläinlannan käytön tehokkuutta, turvemaiden lannoitusosaamista ja happamien sulfaattimaiden huomioimista	1.11.2012-31.12.2014	Seinäjoen ammattikorkeakoulu, Oulun ammattikorkeakoulu	EU	Ei tiedossa
Sulfa 1	Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien ympäristövaikutusten vähentäminen,	2015-2016	SYKE	EU (POPELY:n kautta) 80 %, SYKE 20 %	73 466
PRECIKEM II	Projektets mål är en ny effektiv metod för att minska de sura sulfatjordarnas negativa effekter på vattendrag och kustnära vatten. Projektet bidrar därför till ett hållbart användande av sura sulfatjordar inom jordbruket, och främjar vattenskyddet på	1.7.2015-30.6.2018	Yrkeshögskolan Novia, Yrkesakademin i Österbotten, Vasa yrkeshögskola, Åbo Akademi	EU (ELY:n kautta)	Ei tiedossa
Vimla	VIMLA-projektin työ painottuu useilla eri tavoin tietouden lisäämiseen vesistöistä ja niiden tilasta sekä lisäksi projekti tähtää pitkällä aikavälillä vesistöjen tilan parantamiseen niin Suomen kuin Ruotsin puolella.	2015-2018	EPOELY, Suomen metsäkeskus, Metsähallitus GTK, Linnéuniversitetet, Västerbottenin lääninhallitus, LUKE, SGU (Ruotsin geologian tutkimuskeskus), Skogsstyrelsen (Ruotsin metsäviranomaisena), Åbo Akademi	EU, Pohjanmaan liitto ja Havs- och vattenmyndigheten	2 071 000
Sulfa 2	Toimintamallit happamuuden ennakoinniseksi ja riskien hallitsemiseksi turvetuotantoalueilla	1.6.2016 - 31.5.2019	SYKE, GTK, Åbo Akademi	EU 80 % (POPELY:n kautta), Bioenergia ry, Stora Enso Oyj, Nordkalk Oy Ab	500 000
Tunnistus	Maastokäyttöisten tunnistusmenetelmien kehittäminen happamilla sulfaattimailla	2017-2020	SYKE, GTK, Åbo Akademi	EU (POPELY:n kautta), Liikennevirasto, Vapo Oy, Ramboll Finland Oy, WSP Finland Oy, Oulun Energia Oy / Turveruukki Oy (0,6 %), Maveplan Oy, Suomen ympäristökeskus, Geologian tutkimuskeskus ja Åbo akademi	500 000

Taulukko 1. Vuosina 2009-2019 käynnissä olleiden happamien sulfaattimaiden tutkimushankkeiden perustietoja.

LÄHTEET

Keskisarja, V., Salminen, E. & Westberg, V. (toim.). 2018. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivat vuoteen 2020: Väliraportti. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 2018:1.

Nuotio, E., Rautio, L. M. & Zित्रa-Bärsund, S. 2009. Kohti happamien sulfaattimaiden hallintaa: Ehdotus happamien sulfaattimaiden aiheuttamien haittojen vähentämisen suuntaviivoiksi. Maa- ja metsätalousministeriön työryhmämuistio 8/2009.

Sarkkinen, N. 2008. Happamat sulfaattimaat ja niiden merkitys soiden uusiokäytölle Siikajoen valuma-alueella. Pro Gradu-tutkielma. Oulun yliopisto, maantieteen laitos.

SAKU-hankkeen tiedot: Hankkeen budjetti: Turveruukki Oy. Muut tiedot: Hankkeen kotisivut. Viitattu 23.5.2020. <https://www.oulu.fi/poves/eakr/saku/index.html>

HAKU-hankkeen tiedot: Hankkeen sivut ja hankesuunnitelma. Viitattu 24.5.2020. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Ruukin%20hankket/HaKu>

CATERMASS-hankkeen tiedot: Riihimäki, J. 2013. LIFE Project Number: LIFE08 ENV/FI/000609. Final Report Covering the project activities from 01/01/2010 to 31/12/2012. Hankkeen sivut. Viitattu 24.5.2020. <https://www.syke.fi/hankkeet/catermass>

PAHA-hankkeen tiedot: Hankkeen sivut. Viitattu 24.5.2020. https://www.kokkola.fi/palvelut/ymparisto_ja_luonto/vesiasiat/paha_hanke/

PRECIKEM-hankkeen tietojen lähde: Hankkeen sivut. Viitattu 24.5.2020. <https://www.salaojayhdistys.fi/fi/precikem-2010-2014/>

SuHe-hankkeen tiedot: Ihme, R. 2014. SuHE -hankkeen loppuseminaari 21.5.2014: Tilaisuuden avaus.

BEFCASS-hankkeen tiedot: Uusi-Kämpä, J. 2015. Loppuraportti: Maatalouden parhaiden viljelymenetelmien kehittämishanke happamilla sulfaattimailla – BEFCASS.

MAHAKALA-hankkeen tiedot: Polojärvi, K. 2013. Happamat sulfaattimaat, pienvesien tila ja vesienhoito Kalajoen vesistöalueella -seminaari 15.11.2013.

Hydro-Pohjanmaa-hankkeen tiedot: Hankkeen sivu. Viitattu 24.5.2020. https://www.oamk.fi/hankkeet/kotimaiset_paattyneet/?hanke_id=1267

Sulfa 1 -hankkeen tiedot: Hankkeen sivu. Viitattu 24.5.2020. <https://www.syke.fi/hankkeet/sulfa1>

PRECIKEM II -hankkeen tiedot: Hankkeen sivu. Viitattu 24.5.2020. <https://www.yrkesakademin.fi/projektverksamhet/projektsidor/item/precikem-ii>

Vimla -hankkeen tiedot: VIMLA-hankkeen infolehti. Viitattu 24.5.2020. <https://vimlavatten.org/dokument/>

Sulfa 2 -hankkeen tiedot: Ihme, R. 2019. Toimintamallit happamuuden ennakoinniseksi ja riskien hallitsemiseksi turvetuotantoalueilla (Sulfa II): Hanke-esittely 13.5.2019.

Tunnistus -hankkeen tiedot: Hankkeen budjetti: Turveruukki Oy. Muut tiedot: Hankkeen kotisivut. Viitattu 24.5.2020. <https://www.syke.fi/hankkeet/tunnistus>

Esimerkkejä lupamääräysluokista ja niihin kuuluvista lupamääräyksistä

Seuraavassa on esitetty opinnäytetyössä käytetyt lupamääräysluokat ja esimerkkejä niihin kuuluvista määräysten kohdista. Esimerkit on valittu aineistosta satunnaisesti.

1. Yleiset määräykset

a. Yleiset

Esimerkki PSAVI nro 77/2016/1:

”Muutoinkin tuotanto ja myös jälkihoitotoimet on toteutettava niin, että alueella esiintyvät happamat sulfaattimaat ja potentiaaliset happamat sulfaattimaat eivät tule hapettumiselle alttiiksi.”

b. Jälkihoitomääräykset, lajittelematon

Esimerkki PSAVI nro 65/2017/1:

”Kosteikot eivät saa kuivua pitkienkään kuivien kausien jälkeen. Suksiaavan tuotantoalueella sijaitsevia ojia ei saa kaivaa syvemmäksi. Tuotantoalueen turvetta tai kivennäismaata ei saa poistaa tai käsitellä siten, että toimenpiteistä voisi seurata happamuuskuormituksen lisääntymistä.”

2. Tarkkailumääräykset

a. Käyttötarkkailu

Esimerkki LSSAVI nro 68/2016/1:

”- happamalla sulfaattimaalla turvepaksuus ojien pohjien alapuolella”

b. Lähtevän veden tarkkailu, jatkuva

Esimerkki PSAVI nro 91/2017/1:

”Tuotantoalueelta lähtevän veden pH ja sähkönjohtavuus mitataan mittapadoilta 1 ja 2 jatkuvatoimisesti avovesikauden ajan vuosittain. Vuodesta 2023 alkaen edellä mainitut mittaukset suoritetaan mittapadolta 3. Jatkuvatoimisen mittauksen

kalibrointi tulee varmistaa näytteenotolla vähintään kuukausittain avovesikaudella.”

Päätöksessä päästötarkkailun analyysivalikkoihin lisätty sähkönjohtavuus ja sulfaatti.

c. Lähtevän veden tarkkailu, ehdollinen

Esimerkki LSSAVI nro 143/2017/1:

”Silloin, kun laskuojaan johdettavan veden pH on päästömittausten ottohetkellä alle 5,0, näytteistä määritetään lisäksi sulfaatti, asiditeetti, alkaliteetti. Kun laskuojaan johdettavan veden sähkönjohtokyky ylittää 20 mS/s ja pH on alle 4,5, määritetään myös raskasmetallit Al, Cd, Ni, Pb ja Hg.”

d. Vesistötarkkailu

Esimerkki LSSAVI nro 112/2014/1:

”Lisäksi luvan saajan on tarkkailtava Heiniluoman veden pH-arvoa tuotantoalueen kuivatusvesien purkupaikan yläpuolelta päästötarkkailun ajankohtina.”

e. Sisäisen veden tarkkailu

Esimerkki LSSAVI nro 56/2016/1:

”Luvan saajan on tarkkailutulosten perusteella tarvittaessa selvitettävä Kempinnevan osa-alue, jolta aiheutuu happamia vesipäästöjä.”

3. Tuotantoa rajoittavat määräykset

a. Kaivurajoitus

Esimerkki PSAVI nro 155/2014/1:

”Lohkolla 3 olevilla sulfidiriskialueilla tehtävissä ojitustöissä on huolehdittava, että runsasrikkisissä kohdissa pohjaveden pintaa alennetaan mahdollisimman vähän.”

b. Kaivukielto

Esimerkki LSSAVI nro 57/2014/1:

”Jos pohjamaassa esiintyy happamia sulfaattimaita, tuotantoalueen ojia tai muita rakenteita ei saa kaivaa turvekerroksen alapuoleiseen kivennäismaahan eikä lieju- tai mutakerrokseen, tai nykyistä syvemmälle kivennäismaahan, laskeutusaltaita lukuun ottamatta.”

c. Turpeen jättövaatimus

Esimerkki LSSAVI nro 124/2016/1:

”Tuotantoalueen ympärysojia, kokoojaojia, tuotantolohkojen pintaa tai sarkaojia sarkaojarakenteineen ei saa ulottaa 20 cm lähemmäksi kivennäismaata, jollei ole varmennettu, ettei kyseisellä kaivualueella ole happamia sulfaattimaita.”

d. Veden padottaminen

Esimerkki LSSAVI nro 57/2014/1:

”Mikäli laskeutusaltaat ulottuvat kivennäismaahan saakka, on huolehdittava siitä, ettei altaiden vesipintaa lasketa turvekerroksen alapuoliselle tasolle muulloin kuin lyhytaikaisesti lietteen poiston yhteydessä. Kivennäismaahan jo kaivetuissa ojissa on padotettava vettä, jotta kivennäismaa ei pääse hapettumaan lisää.”

e. Kaivu ilmoitus tai kaivun hyväksyttäminen

Esimerkki LSSAVI nro 173/2018/1:

”Mikäli alueelta on lupamääräyksen 3 mukaisesti selvitetty happamien sulfaatimaiden esiintyminen ja alueelta on selvityksessä löydetty happamia sulfaattimaita, tuotantoalueen ympärysojia, kokoojaojia, tuotantolohkojen pintaa tai sarkaojia sarkaojarakenteineen ei saa ulottaa 30 cm lähemmäksi kivennäismaata. Jos ojien kaivu aiotaan ulottaa kivennäismaahan asti alueella, joka lupamääräyksen 3 mukaisen selvityksen perusteella sijaitsee happamalla sulfaattimaalla, tulee näitä alueita ja kaivualueiden välittömiä kuivatusvaikutusalueita koskeva yksityiskohtainen suunnitelma happamuudesta tuotanto- ja jälkihoitovaiheiden aikana aiheutuvien haittojen estämiseksi esittää elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hyväksyttäväksi. Suunnitelman tulee

tarvittaessa sisältää ehdotus kaivun vaikutusten tarkkailemisesta. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi suunnitelmassa esitettyjen seikkojen perusteella hyväksyä kivennäismaan pintaan asti ulottuvat ojien kaivutyöt happamalla sulfaattimaalla.”

”Kuntoonpanon jälkeen tehdyistä kaivutöistä on vuosittain ilmoitettava elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle.”

4. Selvitysvelvoitteet

a. Selvitysvelvoite hakemusiasia

Esimerkki PSAVI nro 188/2015/1:

”Luvan haltijan on Konnunsuon lohkoilla 1, 2, 3, 7 ja 9, sisältäen myös tuotannosta poistuneita tai luovutettuja alueita, kartoitettava mahdollisten sulfidirikkkaiden alueiden esiintymiä. Kartoitussuunnitelman laatimisessa tulee käyttää mustaliuskealueiden ominaisuuksiin perehtynyttä asiantuntijaa. Kartoitus on tehtävä riittävällä tarkkuudella siten, että sen perusteella voidaan luotettavasti päätellä, mille tasolle kuivattavat ojitukset ja tuotanto voidaan toteuttaa ilman, että tuotannon aikana tai tuotannon päättymisen jälkeen vallitsevissa olosuhteissa alueelta on vaarassa lähteä happamia ja mahdollisesti korkeita metallipitoisuuksia sisältäviä vesipäästöjä. Tutkimusalueella turpeen ja pohjamaan laatu tulee selvittää kairauspisteistä, joita tulee sijoittaa edustavasti koko kartoitusalueella (esimerkiksi 1–2 pistettä kymmentä hehtaaria kohti). Kairauspisteissä tulee ottaa näytteet eri korkeuksista. Kairaukset tulee sijoittaa alueille, joilla tullaan suunnitelmien mukaan kaivamaan kivennäismaahan, lähelle kivennäismaata tai liejua tai alueille, joilla pohjamaata on kaivutöiden yhteydessä paljastunut. Kairauspisteistä tulee ilmoittaa turvepaksuudet. Näytteistä tulee määrittää maalaji, rikkipitoisuus, maastossa todettu pH ja inkubaation jälkeinen pH. Mikäli pohjaturpeessa esiintyy merkittäviä määriä rikkiä, tulee kairauspisteitä ja turpeen rikkimäärityksiä lisätä niin, että rikkipitoisten turpeiden ja pohjamaiden sijainti (vertikaalinen/horisontaalinen) tulee alueen jälkikäyttöä ajatellen riittävässä määrin selvitettyksi. Selvitys alueella tehdystä kartoituksesta on toimitettava aluehallintovirastoon 31.3.2017 mennessä. Selvitys tulee sisältää kartoituksen tulokset ja niiden tulkinta. Selvityksessä tulee esittää arvio sulfidipitoisten alueiden

aiheuttamasta happamoitumisriskistä Konnunsuon tulevassa turvetuotantotoiminnassa sekä mahdollisesti jo aiheutuneista haitoista. Mikäli Konnunsuon alueella sijaitsevat sulfidipitoiset alueet voivat tuotantotoiminnasta johtuen aiheuttaa happamoitumista ja metallien huuhtoutumista, mukaan lukien tuotannosta poistuneet alueet, on esitettävä suunnitelma haittavaikutusten ennalta estämiseksi. Tuotannosta poistettujen tai lähivuosina poistuvien alueiden osalta on esitettävä jälkihoito- ja käyttösuunnitelma, mikäli alueilla on todettu olevan happamoitumisriskiä. Selvityksessä on huomioitava myös pitkien kuivien ajanjaksojen ja niitä seuraavien sateiden aiheuttamaa happamoitumisriskiä. Selvityksen perusteella aluehallintovirasto voi muuttaa tai tarkentaa tässä päätöksessä annettuja määräyksiä.”

b. Selvitysvelvoite valvojalle

Esimerkki LSSAVI nro 118/2012/1:

”Luvan saajan on selvitettävä 1.7.2013 mennessä tuotantoalueen maaperässä mahdollisesti olevat happamat sufaattimaat. Selvitys ja mahdollinen suunnitelma happamien vesien syntymisen estämisestä on liitettävä vuoden 2013 käyttö- ja päästötarkkailun yhteenvetoraporttiin.”

5. Muut lisäkustannuksia aiheuttavat määräykset

a. Neutralointi

Esimerkki LSSAVI nro 175/2016/1:

”Luvan haltijan on tulosten raportoinnin yhteydessä esitettävä arvio pintavalutuskentältä lähtevän veden neutraloinnin tarpeesta sekä tarvittaessa suunnitelma neutraloinnin toteuttamisesta. Jos pH-mittausten tulosten perusteella on syytä aloittaa pintavalutuskentältä lähtevän veden neutralointi, tulee pH-arvo mitata tämän jälkeen jatkuvatoimisesti.”

b. Kaivumassojen käsittely

Esimerkki PSAVI nro 1/2018/1:

”Saviset kaivumassat on sijoitettava keskitetysti tuotantoalueen vesienkäsittelyrakenteiden valuma-alueelle ja happamien vesipäästöjen ehkäisemiseksi kalkittava ja peitettävä turpeella taikka muulla sopivalla maa-aineksella sekä mahdollisuuksien mukaan saatettava vesipeiton alle.”

c. Kaivantojen verhoilu

Esimerkki PSAVI nro 64/2015/1:

”Tuotantolohkojen 7–9 laskeutusaltaan ja pumppausaltaan pohja ja seinämät on verhottava vähintään 1 mm:n vahvuisella geomembraanilla.”

d. Altaan massanvaihto

Esimerkki PSAVI nro 156/2019:

”Happamaan sulfaattimaahan tai potentiaaliseen happamaan sulfaattimaahan ulottuvien laskeutusaltaiden happoa tuottavat maa-ainekset on poistettava altaan ympäriltä vähintään kolmen metrin leveydeltä ja niiltä syvyyksiltä kuin niitä esiintyy altaan seinämässä ja korvattava tiiviillä ja sulfidivapaalla turpeella tai muulla rakenteeseen teknisesti soveltuvalla pilaantumattomalla maa-aineksella, mikäli on vaara tai on jo ilmennyt, että altaan vesipinta laskee tällaisen turvekerroksen alapuoliselle tasolle. Vaihtoehtoisesti happoa tuottavat maa-ainekset voidaan neutraloida kalkilla tai muulla neutraloivalla käyttökohteeseen soveltuvalla materiaalilla sekoittaen se maa-aineksiin altaan ympäriltä vähintään viiden metrin leveydeltä ja niiltä syvyyksiltä kuin happoa tuottavia maa-aineksiä ilmenee altaan seinämässä. Kalkin tai muun neutraloivan materiaalin neutralointikyky on oltava vähintään kaksinkertainen kyseisten maa-ainesten haponmuodostuskykyyn nähden. Happamat maa-ainekset on poistettava tai kalkittava altaan pohjasyvyydelle asti. Mainituissa vaihtoehdoissa myös altaan pohjan maa-aines on poistettava, mikäli se on sulfidista happoa tuottavaa. Sulfidipitoiset kaivumaat on haudattava niin, että ne jäävät pysyvästi vesipeiton alle. Vaihtoehtoisesti maat on kalkittava tai käsiteltävä muulla neutraloivalla materiaalilla niin, että sen määrä riittää neutraloimaan koko kaivumassaan sisältyvän haponmuodostuspotentiaalin. Lisäksi maat on peitettävä turpeella taikka muulla sopivalla puhtaalla aineksella, joka ei kemiallisesti muuta peitettäviä neutraloituja

maita siten, että niiden happamuus, raskasmetallien liukoisuus tai muut ominaisuudet eivät muutu niin, että niistä voisi muodostua ympäristön pilaantumista aiheuttavia päästöjä.”

6. Muut määräykset

a. Tiedotusvelvoite

Esimerkki PSAVI nro 156/2016/1:

”Mikäli tuotantoalueen osia jää pois tuotannosta on toiminnanharjoittajan osaluokkien luovutusten yhteydessä ilmoitettava kirjallisesti vastaanottajalle happamien sulfaattimaiden ja potentiaalisesti happamien sulfaattimaiden aiheuttamista riskeistä ja kuivatusta koskevista velvoitteista.”

b. pH-raja, lähtevä

Esimerkki PSAVI nro 2/2018/1:

”Luvan haltijan on huolehdittava, että laskeutusaltaalle A5 tai A3 johdettavan veden pH altaan yläpuolelta tarkkailtuna sekä kasvillisuuskentältä sulan maan aikana poisjohdettavan veden pH kentän alapuolisella mittapadolla tarkkailtuna on vähintään 5 kevättulvakautta lukuun ottamatta. Mikäli tuotantolohkoilta laskeutusaltaalle A5 tai A3 johdettavan veden pH on laskenut tai on vaarassa laskea alle 5 kevättulvakautta lukuun ottamatta, luvan haltijan on ryhdyttävä välittömästi kaikkiin tarvittaviin toimenpiteisiin happaman kuormituksen lähtöalueen selvittämiseksi, veden pH:n nostamiseksi ja lähtöalueen sulfidien hapettumisen estämiseksi.”

c. pH-raja, sisäinen

Esimerkki PSAVI nro 2/2018/1:

”Tuotannossa olevilla lohkoilla sarka- ja kokoojajojien syvyyttä ei saa ulottaa turvekerroksen alapuoliseen happamaan tai potentiaalisesti happamaan sulfaattimaahan asti. Niillä alueilla, joilla kyseiset ojat on nykyisin ulotettu edellä mainittuihin kerroksiin asti, ei ojia saa syventää nykyisestä. Luvan haltijan tulee olla selvillä kyseisten alueiden sijainnista ja tehdä alueiden ojissa pH-mittauksia

avovesikaudella etenkin pitkien kuivien jaksojen jälkeisillä sateilla. Mikäli pH-mittauksissa alueilta havaitaan lähtevän merkittävässä määrin poikkeuksellisen happamia vesiä (veden pH alle 5), oja-alueet tulee pelkistää vedenpintaa nostamalla tai muilla tavoin estää happamien vesipäästöjen syntyminen.”

d. pH-raja, vesistö

Esimerkki PSAVI nro 21/2018/1:

”Mikäli päästötarkkailun tai jatkuvatoimisen mittauksen perusteella Kalimenojassa Hautasuon laskeutusaltaiden 1–10 purkupisteiden alapuolelta lähtevän veden pH-arvo on alle 5,0 ja sähkönjohtavuus yli 20 mS/m, on happamuuden lisääntymisen aiheuttava alue viipymättä paikannettava käsin tehtävin mittauksin ja ryhdyttävä vesien pH-arvoa nostaviin toimenpiteisiin ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla.”

e. Happamat sulfaattimaat määritelmä

Esimerkki PSAVI nro 1/2018/1:

”Happamalla tai potentiaalisella happamalla sulfaattimaalla tarkoitetaan tässä päätöksessä aluetta, jolta otettujen näytteiden rikkipitoisuus on vähintään 0,2 % ja näytteiden pH on vähintään kahdeksan viikon inkuboinnin jälkeen alle 4 ja pudotus lähtötilanteesta on vähintään 0,5 yksikköä.”