

**TURVERUUKIN TURVETUOTANNOSTA POISTUNEIDEN
ALUEIDEN JÄLKIKÄYTTÖ**

Kukkohovi Tommi

Opinnäytetyö

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

2024

Metsätalouden koulutusohjelma
Metsätalousinsinööri (AMK)

Tekijä	Tommi Kukkohovi	Vuosi	2024
Ohjaaja	Jussi Soppela		
Toimeksiantaja	Turveruukki Oy		
Työn nimi	Turveruukin turvetuotannosta poistuneiden alueiden jälkikäyttö		
Sivumäärä	45+4		

Opinnäytetyön aiheeni on Turveruukin turvetuotannosta poistuneiden alueiden jälkikäyttö. Tarkoituksena on antaa Oulun Energia -konserniin kuuluvalla yritykselle ajantasaista tietoa entisten turvetuotantoalueiden jälkikäyttömuodoista. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää Turveruukki Oy:n turvetuotannosta poistuneiden alueiden jälkikäyttöä vuosien 2006–2022 välisenä aikana ja muodostaa kokonaiskuva siitä, mihin jälkikäyttöluokkiin alueet ovat tähän mennessä siirtyneet ja mitä jälkikäyttömahdollisuuksia voisi olla tulevaisuudessa.

Opinnäytetyö on tehty päivittämällä Turveruukin poistuneiden soiden Excel-taulukkoa, lähettämällä sähköpostikyselyn Oulun Energia -konserniin kuuluville johdotehtävissä työskenteleville henkilöille sekä haastattelemalla yrityksen tuuli- ja aurinkoenergiajohtajaa. Tiedonhakua ohjaavia keskeisiä käsitteitä olivat turvesuo, entinen turvetuotantoalue, jälkikäyttö, suometsitys sekä kosteikko. Tarkoituksena on ollut syventyä opinnäytetyöaiheeseen kirjallisten lähteiden, kuten tutkimusmateriaalin tai muiden julkaisujen avulla. Kirjallisuus ja opinnäytetyön tekijän työhistoria helpottivat arvioimaan eri jälkikäyttömuotojen valintaperusteita.

Työn keskeisempänä tuloksena saatiin tiedot siitä, miten Turveruukin entisten turvetuotantoalueiden jälkikäyttökohteet jakautuivat eri maankäyttömuotojen osalta ja mitkä tekijät tähän vaikuttivat. Tuloksena voidaan pitää myös tietoa, että tulevaisuuden jälkikäyttökohteet eroavat merkittävästi nykyisistä jälkikäyttömuodoista. Yleisesti voidaan todeta, että taloudelliset näkökulmat vaikuttavat merkittävästi päätöksiin, mitä maanomistajat alueilleen tekevät.

Aurinkoenergia, tuulivoimatuotanto ja vetyenergia ovat tulevaisuudessa merkittäviä vaihtoehtoja suunniteltaessa tulevia jälkikäyttökohteita. Metsitys ja kosteikkojen teko säilyvät myöhemminkin merkittävänä vaihtoehtoina entisten turvetuotantoalueiden jälkikäyttömuotoina.

Avainsanat jälkikäyttö, sulfaattimaa, suoalueiden metsitys, turvetuotanto

Forestry
Forestry engineer

Author	Tommi Kukkohovi	Year	2024
Supervisor	Jussi Soppela		
Commissioned by	Turveruukki Oy		
Title	After-use of former peat production of Turveruukki		
Number of pages	45 + 4		

The subject of the thesis is the subsequent use of the areas that have left Turveruukki's peat production. The purpose is to provide a company belonging to the Oulun Energia group with up-to-date information on the post-use forms of former peat production areas. The aim of the thesis is to find out the after-use of the areas removed from Turveruukki Oy's peat production between 2006 and 2022 and to form an overall picture of which after-use categories the areas have moved to so far and what possible after-use opportunities there might be in the future

The thesis has been done by updating the excel table of the removed marshes in Turveruukki, sending an e-mail survey to people working in management positions belonging to the Oulun Energia group, and interviewing the wind and solar energy director of the company. Key concepts guiding the search for information were peat bog, former peat production area, secondary use, reforestation and wetland. The purpose has been to deepen the thesis topic with the help of written sources, such as research material or other publications. The literature and the thesis author's work history make it easy to evaluate the selection criteria for different forms of secondary use.

The most important result of the work was information on how the post-use sites of Turveruukki's former peat production areas were distributed in terms of different land use forms and which factors influenced this. The result can also be the knowledge that future post-use objects differ significantly from current non-post-use forms. In general, it can be stated that economic aspects have a significant influence on the decisions that landowners make for their areas.

In the future, solar energy, wind power production and hydrogen energy will be important options when planning future after-use sites. Afforestation and the creation of wetlands will continue to be significant alternatives as secondary uses of former peat production areas.

Keywords afforestation of wetlands, peat production, post-use, sulfate land

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TURPEESTA JA JÄLKIKÄYTTÖALUEISTA	8
2.1	Turvetuotanto ja sen historia	8
2.2	Turvetuotantoalueen valinta	10
2.3	Jälkihoito ja jälkikäyttö	11
3	ENTISTEN TURVETUOTANTOALUEIDEN JÄLKIHOITOLUOKITTELU	13
3.1	Kosteikko	13
3.2	Luontaisesti metsitetty alue	14
3.3	Tuhkattu metsitetty alue	16
3.4	Aktiivinen metsitetty alue	18
3.5	Maatalousalue	19
3.6	Kasvittumaton alue	19
3.7	Muut alueet	21
4	JÄLKIKÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	22
4.1	Maanomistajan toiveet	22
4.2	Alueen sijainti	23
4.3	Ilmasto	23
4.4	Kallioperä ja maaperä	24
4.5	Rahoitus	26
5	TULEVAISUUDEN JÄLKIKÄYTTÖKOHTEET	27
5.1	Tuulivoima	27
5.2	Aurinkovoima	28
6	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	29
6.1	Dokumenttianalyysi	29
6.2	Sähköpostikysely ja haastattelu	31
6.3	Metsäkeskuksen retki	32
7	TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	33
7.1	Dokumenttianalyysin tulokset	33
7.1.1	Turveruukin vuokratut ja omat alueet	33
7.1.2	Vuokrattujen ja omien maiden erot jälkikäytön suhteen	34

7.2	Kyselytutkimuksen tulokset.....	37
7.3	Tuuli- ja aurinkoenergiajohtajan haastattelutulokset	38
8	POHDINTA.....	40
	LÄHTEET.....	43
	LIITTEET	46

1 JOHDANTO

Bioenergian turveinfon (2023) mukaan Suomessa on turvemaita ja soita kaikkiaan hieman yli yhdeksän miljoonaa hehtaaria. Turvemaita löytyy kaikkialta Suomesta, mutta eniten Pohjois-Suomessa. Turvetuotantoon käytettyä pinta-alaa suo- ja turvemaista on 0,6 prosenttia. Vuonna 2021 turvetuotantopinta-ala on ollut noin 30 000 hehtaaria ja turvetuotantopinta-alat ovat koko ajan vähenemässä. (Bioenergia ry 2023.)

Bioenergian vuonna 2019 julkaiseman tiedotteen mukaan turvetuotannosta oli siihen asti poistunut tuotantoalaa noin 50 000 hehtaaria. Turvetuotantoalan poistuminen oli lisääntynyt viimeisten 30 vuoden aikana. Vuosittain uuteen maankäyttöön oli siirtynyt 2000–3000 hehtaaria suonpohjia entisiltä turvetuotantoalueilta. (Bioenergia ry 2019.)

Nykyinen tilanne on se, että entisten turvetuotantoalueiden siirtyminen jälkikäyttöön tapahtuu Bioenergian 2019 julkaiseman tiedotteen tietoja merkittävästi nopeammalla aikataululla. Mielestäni tähän ovat syynä niin turvetuotantokenttien normaalit madaltumiset, kuin myös yhteiskunnan halu päästä turpeen energiakäytöstä nopeasti eroon. Varsinkin Valtioneuvoston vuonna 2019 julkaiseman pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelman mukainen tavoite vähintään puolittaa turvetuotanto Suomessa vuoteen 2030 mennessä vauhdittaa turvetuotannosta luopumista ja turvetuotantoalueiden siirtymistä jälkikäyttökohteiksi (Valtioneuvosto 2019).

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Turveruukki Oy:n turvetuotannosta poistuneiden alueiden jälkikäyttöä. Poistuneet alueet olivat menneet kosteikoiksi, muiksi vesialueiksi, luontaisesti kasvittuneiksi alueiksi, tuhkatuiksi metsitetyiksi alueiksi, aktiivisesti metsitetyiksi alueiksi, maatalousalueiksi sekä kasvittumattomiksi alueiksi. Riistapellot, puutermiinaalit, pajuviiljelyt ja pintakalkitukset luokiteltiin pienien aluemäärien vuoksi samaan kategoriaan. Kosteikot ja muut vesialueet on jaoteltu tässä opinnäytetyössä samaan kategoriaan, koska vesialueiden määrä on suhteellisesti ottaen ollut hyvin pieni.

Poistuneet tuotantoalueet oli lueteltu Turveruukin poistuneiden soiden Excel-taulukossa. Taulukkoon haettiin tietoa Turveruukin jälkikäyttöraporteista, vuokrasopimuksista, turvetuotantokartoista sekä ilmakuvista. Näistä pystyttiin päättämään tuotantoalueen koko tuotantopinta-alat, alueiden omistajat, alueiden rajat sekä nykyiset maankäyttöluokat.

Opinnäytetyön tavoitteena oli muodostaa kokonaiskuva siitä, millaisiin maankäytökategorioihin Turveruukki Oy:n entiset turvetuotannossa olevat alueet olivat jakaantuneet. Jälkikäytössä tarkasteltiin erikseen Turveruukin omia ja sen vuokraamia alueita. Samalla haluttiin saada kokonaiskuva siitä, minkä takia turvetuotannosta poistuneet alueet olivat jakaantuneet tiettyihin maankäyttömuotoihin ja millaisia maankäyttömuodot olisivat tulevaisuudessa.

Opinnäytetyössä lähetettiin myös Turveruukki Oy:n emoyhtiön Oulun Energian johdossa oleville henkilöille sähköpostin kautta laadullinen kysely, jossa kysyttiin heidän mielipiteitään ja tietojaan Turveruukki Oy:n entisten turvetuotantoalueiden nykyisistä ja tulevista jälkikäyttövisioista. Kysely toteutettiin, jotta tulevaisuuden painopistettä voidaan jatkossa ohjata sellaisiin projekteihin, joihin Oulun Energia Oy haluaa maankäyttöään ohjata. Opinnäytetyössä ohjaajana toimi resurssivastava Minna Granroth Oulun energialta.

Tulevaisuuden visiot aurinkopaneeleineen ja tuulipuistoineen ovat mielenkiintoisia asioita. Tämän vuoksi haastateltiin Oulun Energian tuuli- ja aurinkoenergiajohtajaa, jotta pystyttiin luomaan käsitys siitä, mitä kaikkea tuuli- ja aurinkoenergian kehityksessä pitää ottaa huomioon.

2 TURPEESTA JA JÄLKI-KÄYTTÖALUEISTA

2.1 Turvetuotanto ja sen historia

Turvetta käytetään moneen tarkoitukseen. Yleisimmät käyttötavat ovat turpeen energiakäyttö ja ympäristöturvekäyttö. Turvetta käytetään ympäristöturpeena esimerkiksi kasvualustoissa ja eläinten kuivikkeena. Maailmanlaajuisesta käytöstä noin 50 prosenttia on energiakäyttöä ja loput esimerkiksi kuivike- ja kasvuturvekäyttöä. Suomessa turpeen energiakäyttö korostuu, koska maassamme turpeen energiakäyttö on 50 prosenttia koko maailman turpeen energiakäytöstä. Globaalisti energiaturpeen käyttömäärä pienenee, mutta turvetta ennustetaan käytettävän kasvavassa määrin esimerkiksi Kiinassa. (Soimakallio ym. 2020, 3.)

Teollisen turvetuotannon aika alkoi Suomessa 1800-luvun loppupuolella, mutta 1970-luvun energiakriisit merkitsivät turveteollisuuden lopullista nousua, koska haluttiin korvata nopeasti kallistunut ulkomainen öljy kotimaisella polttoaineella. Kasvu- ja ympäristöturpeen tuotanto kasvoi myös merkittäväksi toimialaksi. (Salo & Savolainen 2008, 7.)

Turpeen tuotantomenetelmät kehittyivät merkittävästi toisen maailmansodan jälkeen. Valtaosassa turvetta tuottavissa maissa turpeentuotanto perustui käsin perustuvaan tuotantoon tai yksinkertaisten kaivinkoneiden käyttöihin, mikä jätti syvät kaivannot turvealueille. Nykyisinkin pääosa turpeentuotannosta perustuu jyrshintämenetelmään, jossa 1–2 senttimetrin päällimmäinen kerros leikataan pinnasta pieniksi osiksi jyrshintäkoneilla ja levitetään pinnalle kuivumaan. Tämän jälkeen turve kuivaa 35–55 prosentin kosteuteen auringon ja tuulen ansiosta. Kuivumisen jälkeen turve on valmiina nostettavaksi kokoamispaikkaan eli aumaan. (Nyrönen 1996, 315.)

Suomessa merkittävin turvetuotannon lisääntymiseen johtanut asia oli Israelin ja Egyptin välille syttynyt Jom Kippur -sota 1973, joka johti öljyn hinnan voimakkaaseen nousuun. Suomen osalta kysymys ei ollut niinkään energiapulasta, vaan energian hinnan rajun nousun aiheuttamasta valuuttakriisistä. Alkuvuodesta

1974 Suomen valtioneuvosto päätti vaikeutuneen polttoainetilanteen vuoksi tehostaa polttoturpeen laajentamis- ja kehittämissuunnitelmaa Suomessa. Eduskunnan 1971 hyväksytty kymmenen miljoonan kuutiometrin tuotantotavoite päätettiin nostaa 20 miljoonaan kuutiometriin. (Jämsen 1990, 201–202.)

Suurimmillaan vuotuisia valmisteluja turvetuotannossa on tehty vuosina 1979 ja 1981. Tuolloin turvetuotantoaluetta on valmistunut vuosittain yli 5000 hehtaaria. Vuonna 1982 turvetuotannon valmistelua sopeutettiin jo saavutetun tuotantokapasiteetin ja arvioidun kysynnän mukaiseksi. Turvetuotannon valmistelutyöt hidastuivat soiden peruskunnostusvaiheiden tultua valmistelluiksi. (Jämsen 1990, 235.)

Suurimpia turvetuotantoalueiden omistajia ovat turpeen tuottajat, yksityiset henkilöt, metsäteollisuusyhtiöt, perikunnat sekä valtio. Turvetuotannossa toimivat yritykset omistavat itse noin puolet turvetuotantoalan kokonaispinta-alasta. (Salo & Savolainen 2008, 7.) Tiedossani on, että Neova Oy ja Turveruukki Oy omistavat turvetuottajista eniten nykyisiä tai entisiä turvetuotantoalueita, jotka siirtyvät tuotannon päätyttyä seuraaviin maankäyttömuotoihin. Neova Oy ja Turveruukki Oy ovat yrityksiä, jotka omistavat maita maantieteellisesti laajoilla alueilla.

EU:n päästökauppajärjestelmässä on "cap and trade" -periaate. Siinä määritetään tiettyjen kasvihuonekaasujen kokonaismäärä. Tavoitteena on vähentää kokonaispäästöjen määrää tulevaisuudessa niin, että asetetut tavoitteet saavutetaan. Yritykset saavat tai ostavat päästöoikeuksia, jotka ovat kaupankäynnin kohteena. Päästöoikeuksilla on taloudellista arvoa, koska niiden kokonaismäärä on rajoitettu. Yrityksen on katettava omilla päästöoikeuksilla aiheuttamansa päästöt vuosittain. Päästörajaylitykset rasittavat yritysten taloutta, koska niistä on maksettava sakkoja. Kaupankäynnillä varmistetaan päästöjen vähentäminen siellä, missä ne ovat kustannustehokkaimpia. Päästömaksukaupankäynti lisää investointeja puhtaisiin, vähähiilisiin tekniikoihin. (Soimakallio ym. 2020, 77.)

Päästökauppajärjestelmä merkitsee käytännössä sitä, että turpeen käytössä kasvihuonepäästöjä vapautuu runsaasti, niin esimerkiksi energialaitosten on käytettävä vähemmän taloudellisesti kuormittavia polttoaineita laitoksissaan. Käytän-

nössä tämä tarkoittaa puuperäisten ja muiden vähemmän saastuttavien tai laitoksia taloudellisesti vähemmän kuormittavien energiamuotojen yleistymistä. (Soimakallio ym. 2020, 77.)

Suomen tavoite hiilineutraalisuudessa on kova. Tavoite on asetettu vuoteen 2035. Käytännössä kasvihuonekaasupäästöjen määrät sekä hiilinielujen aikaansaamien poistumien määrät tulee olla silloin samat. Vuoden 2035 jälkeen tavoitteena on lisäksi, että kasvihuonekaasujen määrät alittavat hiilinielujen poistumien määrän. (Valtioneuvosto 2022.) Käytännössä hallitusohjelman toimenpiteet ajavat turveteollisuuden toimintaa alas tavoitettua nopeammalla aikataululla huoltovarmuusnäkökulman huomioiden.

Turvetuotanto turvetuotantoalueilla kestää normaalisti 15–30 vuotta riippuen alkuperäisestä turvevahvuudesta alueella ja turvetuotannon tehokkuudesta, mutta nykyisin jopa hyvässä tuotantokunnossa olevia alueita laitetaan jälkikäyttöön, koska epävarmuus alalla on suuri. Hieman tuota turpeesta irtautumista on hidastanut Venäjän ja Ukrainan välinen sota, joka on saanut energiamarkkinat koko Euroopassa hetkessä sekaisin.

2.2 Turvetuotantoalueen valinta

Turpeenostoon sopivat suot ovat luonnontilaisina pääasiassa joutomaita tai kitukasvuisia metsämaita. Turpeenosto edellyttää paksuturpeisia ja laajoja suoalueita. Puut eivät saa ravinteita pohjamaasta eivätkä ympäröiviltä kankailta ja puusto, joka alueelle kasvaa on pääasiassa ilmasta laskeumana tulevien kivennäisravinteiden varassa. Turpeenostoaalueilta voidaan kuitenkin löytää pohjaan läheltä suuria liekopuita ja kantoja. Liekopuut ja kannot pohjaan läheisyydessä todistavat, että paikalla on kasvanut tuhansia vuosia aikaisemmin metsää. (Kaunisto & Aro 1996, 38.)

Jämsenin (1990, 229) mukaan turvetuotantoalueiden hankinnan kriteerit ovat olleet aikanaan seuraavat:

- Turvekerroksen on pitänyt olla vähintään kaksi metriä.
- Tuhkapitoisuus on saanut olla enintään kuusi prosenttia turpeen kuiva-aineen painosta.

- Suot eivät ole saaneet olla kivisiä.
- Soilta on pitänyt olla mahdollisuus johtaa vedet suureen vesistöön.
- Turvekerroksen on tullut olla myös pääosaltaan hyvin maaton.

Aluksi turvetuotantoalueiden tuotannon aloittamiseen riitti ilmoitus, myöhemmin ympäristöluvitusten tuli vaatimukseksi eikä luonnontilaisille soille saatu mennä. Alueiden piti olla myös osittain ojitettuja. (Jämsen 1990, 229.)

Turvetuotantoalueiden hankintaa ovat ohjanneet näkemykseni mukaan turvetta käyttävien laitosten sijainti, laitosten käyttömäärät ja turvetuotantoalueiden läheisyydessä olevien vesistöjen kuormitus tilanne. Maankäytön hankkimisien onnistuminen on myös ohjannut turvetuotantoalueiden hankintaa.

2.3 Jälkihoito ja jälkikäyttö

Turvetuotannossa jälkihoito ja jälkikäyttö voidaan erottaa selvästi toisistaan. Turvetuottaja vastaa turvetuotantoalueen jälkihoidosta ja maanomistaja jälkikäytöstä. Jälkihoitovaiheen kesto ja velvoitteet voivat vaihdella sen mukaan, kuinka nopeasti ympäristöluvan velvoitteet saadaan hoidettua kuntoon. Jälkihoitovaiheessa on tarkoituksena turvetuotantotoiminnan hallittu lopettaminen. (Salo & Savolainen 2008, 11.)

Jälkihoitovaihe tulee turvetuotannon päättymisen jälkeen. Tuolloin turvetuottaja siivoaa alueen ja poistaa alueelta rakenteet, jotka on tehty turpeentuotannon vuoksi. Jälkihoitotoimenpiteisiin kuuluvat esimerkiksi tuotetun turpeen, kantokasojen, turpeenpeittomuovien, mahdollisten pilaantuneiden maiden sekä muiden jätteiden poisviennit. Turvetuotantokalusto sekä turvetuotantoon kuuluvat rakennelmat poistetaan tässä vaiheessa. Maanomistajan kanssa voidaan kuitenkin sopia, että sarkaojarakenteet (päisteputket ja lietteenpidättimet) jätetään. Yleensä jälkihoitovaiheeseen otetaan isoja kokonaisuuksia, ei esimerkiksi yksittäisiä lohkoja. Ympäristövaikutusten tarkkailua jatketaan jälkihoitovaiheessakin. (Ympäristöministeriö 2013, 52.)

Jälkihoitovaiheesta säädetään ympäristöluvassa. Ympäristöluvassa määrätään, vesienkäsittelyrakenteista. Vesienkäsittelyrakenteiden toiminta-aikaan vaikuttaa merkittävästi turvepintamaan riittävä kasvittuminen. Ympäristöministeriön turvetuotannon ympäristöohjeen mukaan ”turvetuottajan vastuu turvetuotantoalueesta päättyy, kun ELY-keskus on todennut jälkihoitotyöt ympäristöluvan mukaisesti toteutetuiksi”. Jälkikäyttövaihe on seuraavana vuorossa. (Ympäristöministeriö 2013, 53.)

Turvetuotannon ympäristöluvassa ei ole määräyksiä jälkikäytöstä, mutta myös jälkikäyttö voi tarvita oman luvan. Lintujärvien tekeminen ja ojien syventäminen ovat sellaisia asioita. Maa-alueiden luovutuksen yhteydessä maanomistaja päättää itse minkä jälkikäyttömuodon hän alueelle valitsee. Tavallisimmat jälkikäyttömuodot ovat viljelyalueeksi otto, metsitys, soistaminen ja vesittäminen. Myös riistakosteikot ovat yleisiä. Jälkikäyttömuotoa suunniteltaessa on tärkeää, että alueen pohjamaalaji otetaan huomioon. Happamat sulfaattimaat ovat ongelmallisia alueita. Niillä ojien lisäkaivuu ei ole perusteltua, vaan järkevämpää on paremmin nostaa vedenpinnan tasoa. (Ympäristöministeriö 2013, 53.)

Vaikka jälkihoito ja jälkikäyttö voidaan erottaa selvästi toisistaan, niin niiden toimintojen välillä on merkittävä yhteys. Viimeistään jälkihoitovaiheessa kannattaa turvetuottajan olla yhteydessä ja kuunnella maanvuokraajan toiveita ja mielipiteitä siitä, millaiseen jälkikäyttöön alueet tulevat tulevaisuudessa. Tämä vähentää turvetuottajan turhaa työtä ja ehkäisee ristiriitoja jälkihoidon ja jälkikäytön tavoitteiden välillä. Ei ole esimerkiksi järkevää tuhkata sellaisia alueita, mihin maanomistaja jatkossa haluaa tehdä kosteikoita. Maanomistajalle on eduksi, että esimerkiksi jälkihoitovaiheessa tuhkaustoimenpiteet suoritetaan niille alueille, mihin metsitystä loppujen lopuksi halutaan. Yhteistyöstä hyötyvät tuottaja ja maanomistaja, koska puun taimet todennäköisesti lähtevät paremmin kasvamaan alueella ja tuottaja saa ympäristövelvoitteensa täytettyä nopeampaa, koska kasvipeitteisyys alueella paranee. Tällä on merkittävää kustannussäästöä tuottajalle varsinkin sellaisissa paikoissa, missä polttoöljypumppaamot tai sähköpumppaamot pitää olla niin kauan päällä, kun kasvipeitteisyys on saavuttanut tietyn tason.

3 ENTISTEN TURVETUOTANTOALUEIDEN JÄLKIHOITOLUOKITTELU

3.1 Kosteikko

Kosteikolla tarkoitetaan vesiperäistä aluetta, ajoittain kuivina olevista pienistä kausikosteikoista aina laajoihin merenlahtiin. Kosteikon perustamisella tarkoitetaan yleensä tilannetta, jossa kosteikko rakennetaan ensimmäistä kertaa tai kuivattu kosteikko palautetaan alkuperäiseen tilaan. Vesiensuojelun kannalta kosteikot ovat tärkeitä, sillä ne sitovat valuma-alueelta kulkevia ravinteita ja kiintoaineita, jotka muuten päätyisivät kuormittamaan alapuolisia vesistöjä. (Alhainen ym. 2015, 8.) Kosteikolla veden syvyys on matalampaa kuin järvessä tai lammassa oleva vesi ja kosteikko voi olla väliaikaisesti kuiva (Forbes 2011, 40).

Pienimäen mukaan (2015, 8) mukaan kosteikkojen perustaminen on helpointa tehdä esimerkiksi kuivatuille järville ja turvetuotannosta poistuneille alueille. Näillä alueilla vesien johtaminen on helpointa hallita kosteikkojen muodostamiseksi. Kosteikkojen rantavyöhykkeelle muodostuu pääosa kasvillisuudesta, kaloista, ötököistä sekä pohjaeläimistä. (Pienimäki 2015, 8.)

Kosteikoiksi on luokiteltu tässä opinnäytetyössä entisille turvetuotantoalueille muodostettuja vesialueita, jotka ovat luontaisesti syntyneet alueelle maanpinnan mataluuden vuoksi, pumppauksen lopettamisen takia ovat automaattisesti muodostuneet kosteikoiksi tai alueelle on padottu ojastoja, jotka ovat mahdollistaneet kosteikkojen syntymisen. Myös muut vesialueet, jotka ovat niin sanottuja avovesialueita on luokiteltu kosteikoiksi. Kuviossa 1 on kesällä 2023 kuvattu Ylikiimingin Isosuon kosteikkoa, joka on muodostettu loppuvuonna 2021. Isosuon entinen turvetuotantoalue on nykyään osittain jälkihoitokohteena, joten aluetta ei ole merkitty Turveruukki Oy:n jälkikäyttökohdeluetteloon.



Kuvio 1. Isosuon kosteikko Ylikiimingissä 13.6.2023

3.2 Luontaisesti metsitetty alue

Salosen (1996, 52,54) mukaan niukkaravinteisilla alueilla kasvavat parhaiten puulajeista mänty ja hieskoivu. Harmaasara ja tupasvilla ovat sarakasveja, jotka menestyvät hyvin suopohjaisilla alueilla. Tupasvillan haivenellisiä siemeniä voi kulkeutua kaukaakin ja jo parin vuoden kuluttua ensimmäisten tulokkaiden ilmestymisestä alkaa myös paikallinen siementuotanto. Ravinteiset paikat kasvittuvat nopeammin. Salosen kirjasta löytyy myös tieto, että ravinteisilla paikoilla heinät, etenkin kastikat ja nurmilauha, sekä monet rikkaruohoiksi kutsutut ruohot, kuten suolaheinät, kortteet, maitohorsma ja leskenlehti ilmestyvät ensimmäisinä alueille.

Limingan Hirvinevan jälkikäyttökohteen turvesuopohjan ensimmäiset kasvittajat olivat heinämaiset lajit. Sammalista ensimmäisinä ilmestyivät kytökarhunsammal ja ojanukkasammal sekä puuvartisista kiiltopaju. Ojien varsilla kiiltopaju ja hieskoivu valtasivat alaa nopeasti kasvualustojaan heinä- ja ruohokasvien kustannuk-

sella. Hirvinevalla on huomattu, että kasvittoman turvealustan luontaisen kasvillisuuden kehitys on näyttänyt etenevän mosaiikkimaisen niittykasvillisuuden kautta kiiltopaju- ja hieskoivupensaikoksi ja edelleen koivumetsäksi. Jouko Siiran tekemän päätelmän mukaan seuraava vaihe voisi olla sekametsä ja sitten mäntymetsä. (Siira 1996, 60.)

Opinnäytetyössä luontaisesti metsitetyt alueet ovat alueita, jotka ovat saaneet kasvipeitteen. Kasvipeitteisyydessä ei oteta kantaa siihen, ovatko alueet luontaisesti metsittyneet vai onko alueille vain syntynyt muunlaista kasvipeitteisyyttä. Entisten turvetuotantoalueiden kasvipeitteisyyden tulonopeutta alueille arvioitaessa on hyvä ymmärtää, että jo turvetuotannon aikana on usein monilla tuotantoalueilla tehty toimenpiteitä, jotka ovat parantaneet kasvipeitteisyyksien muodostumista alueille. Näistä mainittakoon massansiirtoalueet, joissa kaivinkoneella turvekerros on nostettu helpommin tuotettavalle alueelle, usein saran keskelle. Turpeen siirtoalueilla kivennäismaan ollessa lähempänä pintaa on kasvillisuus vallannut alueet hyvinkin nopeasti. Yleensä luontaisesti kasvittuneiden alueiden lajisto mukailee hyvin paikallista alueen lajistoa. Reuna-alueiden puusto useimmiten määrittelee sen, millaista puustoa alueille muodostuu. Kuviossa 2 on kuva Pudasjärvellä sijaitsevasta Räiskinsuosta, jossa ympäristölupa on päättynyt vuonna 2013.



Kuvio 2. Räiskinsuon luontaisesti metsitetty alue Pudasjärvellä 2.8.2023

3.3 Tuhkattu metsitetty alue

Metsittäminen on haasteellista paksuturpeisilla alueilla. Nykyisin ongelmaa on pystytty pienentämään, koska metsitettävät alueet yleensä ravitaan pitkävaikutteisella tuhkalannoituksella. Tuhkan avulla alueille syntyy melko nopeasti taimikkoa ja muuta kasvipeitteisyyttä. Taimikko ja kasvipeitteisyys puolestaan sitovat tehokkaasti ilmakehästä hiilidioksidia. (Bioenergia ry 2019.)

Huotari mainitsee (2012, 9) lannoitevalmistelain (539/2006), joka ohjaa Suomessa tuhkan hyötykäyttöä. Lannoitevalmistelaissa määritellään:

- Metsien lannoitukseen käytettävien tuhkien laatuvaatimukset.
- Tuhkalannoitteille laadittavan tuoteselosteen sisällöt.
- Tuottajan vastuut ja velvollisuudet.

Määräyksillä pyritään varmistamaan, että Suomessa käytettävät lannoitevalmisteet ovat tasalaatuisia ja turvallisia käyttää. (Huotari 2012, 9.)

Huotarin (2012, 9) tuhkalannoitusoppaan mukaan tuhkalannoitteena käytetään erilaisia tuhkia. Yleisimpiä tuhkalannoitteita ovat turvetuhka, puutuhka ja turve- ja puutuhkan yhdistelmätuhkat. Myös eläinlannan polttamisesta syntyvää tuhkaa voidaan käyttää. Oppaassa mainitaan myös, että boorin lisäys tuhkalannoitevalmisteeseen estää tuhkan levittäminen pohjavesialueelle ja suojelualueille. Tuhkalannoitteiden pitää olla turvallisia ihmisille, eläimille, kasveille sekä ympäristölle. Tämän vuoksi valmisteille on asetettu vaatimuksia eri ainesosien pitoisuuksille. (Huotari 2012, 9–10.)

Metsitysmenetelmät riippuvat puuntuotannon tavoitteista ja suoalueille voidaan ensimmäisenä puusukupolvena kasvattaa mäntyä ja molempia koivulajeja. Mäntytien oksaisuus ja rungon huonomuotoisuus johtuvat usein turpeen runsaasta typpipitoisuudesta. Kasvatustiheydellä voidaan vaikuttaa laatuun. Vanhoilla turvesuopohjilla tiheyden tulisi olla moninkertainen normaaliin kasvatustiheyteen verrattuna. Tämä on taloudellisesti mahdollista männyn kylvöllä tai männyn istutuksella. (Kaunisto & Aro 1996, 40.)

Metsitystä suunniteltaessa huomion keskipisteinä ovat vesitalous, turpeen paksuus sekä pohjamaan laatu. Alueiden vesitalouden järjestely peruskuivatuksen ja pintavesien poisjohtamisen avulla on ehdoton vaatimus onnistuneelle metsänkasvatukselle suoalueilla. Suopohjan muokkaus tai lannoitus tai molemmat yhdessä ovat edellytyksiä metsityksen onnistumiselle. (Issakainen & Huotari 2007, 4.)

Tuhkatuiksi metsitetyiksi alueiksi luokitellaan tässä opinnäytetyössä kaikki ne alueet, missä Turveruukki on tuhkalannoittanut alueet. Tuhkalannoituksen tarkoituksena on ollut saada alueelle muodostumaan taimikkoa tai muuta kasvillisuutta. Metsitys on tapahtunut luontaisella uudistuksella alueita ympäröivien metsien avulla. Tuhkalannoituksen jälkeen on normaalisti kestänyt 2–5 kesää, jolloin taimikko on päässyt muodostumaan alueille. Näille alueille muodostuu ensin ruohokasvillisuutta ja muuta viherpeitteisyyttä ja ne korvautuvat myöhemmin puustolla. Turveruukin tekemien tuhkalannoitusmäärä on ollut 4000–5000 kiloa hehtaarille. Alla olevassa kuviossa 3 on Pikku Saarisuon 2015 tuhkalannoitettua aluetta, josta näkee auma-alueen ja turvetta tuotetun alueen eroja. Auma-alueella kasvaa käytännössä heinää ja ohuempikerroksisella turvealueella on noin 2,5 metrin korkeista hieskoivua. Tuhkalannoitteen tuoteseloste on liitteessä 1.



Kuvio 3. Pikku Saarisuon 2015 tuhkattu alue 8.8.2023

3.4 Aktiivinen metsitetty alue

Ohutturpeisilla kohteilla tuhkalannoituksen vaihtoehtona on ojitusmätästys. Ohutturpeisen kohteen päästessä heinittymään mätästys on suositeltavin vaihtoehto. Maanmuokkauksen tarkoituksena on sekoittaa kivennäismaata maanpintakerrokseen, jotta puiden juuret pystyvät käyttämään kivennäismaata hyväkseen. Taimikko voidaan kaikilla puulajeilla perustaa istuttamalla, istutustiheydeksi suositellaan 2500 kappaletta hehtaarille. Männikön ja koivikon perustaminen voidaan tehdä myös kylvämällä. (Aro & Hytönen 2019, 15.)

Karkealajitteinen pohjamaa soveltuu hyvin männylle. Mänty voidaan viljellä istuttaen (yksivuotiaat paakkutaimet) tai kylväen, mutta alue on lannoitettava taimien alkukehityksen varmistamiseksi. Taimet kuolevat muutamassa vuodessa kivennäisravinteiden puutteeseen, jos aluetta ei lannoiteta tai kivennäismaata ei ole juurten ulottuvilla. Hallatuhojen välttämiseksi kuusta ei suositella ensimmäiseksi puulajiksi suonpohjille. (Aro & Hytönen 2019, 16,19.)

Aktiiviseksi metsitetyksi alueeksi luokitellaan tässä opinnäytetyössä alueet, joissa on tehty maanmuokkauksia tai taimien istutuksia ja mahdollisesti molempia. Kuviossa 4 näkyy Honkanevan entistä turvetuotantoaluetta, jossa on vuosina 2013–2014 tehty ojituksia sekä istutettu mätästäen koivun- ja männyntaimia.



Kuvio 4. Honkanevan aktiivisesti metsitetty alue Siikajoella 20.7.2023

3.5 Maatalousalue

Turvetuotannosta vapautuneiden alueiden käyttökelpoisuus maatalousmaana riippuu useista tekijöistä. Tärkeimmät tekijät ovat turvekerroksen paksuus, laatu, pohjamaan laji sekä alueiden etäisyys maatilán talouskeskukseen. Alhaista maataloudellista arvoa nostavat hyvät peruskuivatusolosuhteet, tiestö sekä usein yhtenäiset ja tasaiset peltokuviot. Myös rikkaruohojen, kasvitautien ja tuholaisten puuttuminen helpottavat maatalousmaan käyttöä silloin, kun entiset turvetuotantoalueet otetaan maatalouskäyttöön. Tuo etu menetetään yleensä muutamassa vuodessa. (Virkajärvi & Huhta 1996, 20.)

Maatalousalueiksi on luokiteltu alueet, jotka on otettu maatalouskäyttöön eli alueella on viljelty viljaa tai karjalle on esimerkiksi kasvatettu heinää. Alla oleva kuvio 5 on otettu Turveruukki Oy:n yhteistyökumppanin omalta maalta.



Kuvio 5. Isonen van maatalousalue Siikajoella 20.7.2023

3.6 Kasvittumaton alue

Minulle on muodostunut työhistoriassani tietoa siitä, mitkä asiat vaikuttavat jälki-käyttökohteiden kasvittomuuteen. Yleisin syy on paksu turvekerros, joka estää

kasvien pääsemisen kivennäismaahan. Liiallinen kosteus ja happamuus hidastavat myös kasvillisuuden muodostumista alueille. Näiden asioiden lisäksi syynä voi olla se, ettei reuna-alueilla ole tarpeeksi siementäviä puita tai alueilla on yksinkertaisesti liian kuivat olosuhteet.

Kasvittumattomiksi alueiksi on luokiteltu kaikki ne alueet, jotka ovat turpeen paksuuden tai muun seikan vuoksi vielä jääneet ilman kasvipeitettä. Näitä alueita ei ole myöskään tuhkalannoitettu eikä niistä ole muodostettu kosteikoita. Kuviossa 6 on Siikajoen Palonevalta otettu kuva kasvittumattomasta alueesta. Huomionarvoisena asiana on hyvä mainita, että tässä opinnäytetyössä kasvittumaton alue ei ole samankaltainen, kuin ELY-keskusten määritelmä kasvittumattomasta alueesta. ELY-keskuksissa kasvittumattomana alueena pidetään myös alueita, jotka on esimerkiksi tuhkalannoitettu, mutta alueet eivät ole saavuttaneet riittävää kasvipeitteisyyttä, eikä niitä voi tämän vuoksi vielä vapauttaa ympäristövelvoitteista.



Kuvio 6. Palonevan kasvittumatonta aluetta Siikalatvalla 20.7.2023

3.7 Muut alueet

Muihin alueisiin kuuluvat alueet, joissa alueelle on tehty eläimille riistapeltoja, alue on varattu puuhaketuksien varten, alueella on kokeiltu pajuviiljelyä tai alue on kalkittu alle kolme vuotta sitten, jolloin kalkin vaikutus ei ole vielä täysin vaikuttanut kalkitettuihin alueisiin. Kuviossa 7 on kuvattu Siikajoella olevan Hangasnevan puuterminaalia, joka on varattu energiapuiden varastointialueeksi.



Kuvio 7. Hangasnevan puuterminaalialue Siikajoella 20.7.2023

Kuviossa 8 on Savalonevan pajuviiljelykoealuetta, joka on onnistunut kohtuullisen hyvin. Pajuviiljelykoealalla kasvaa nykyisin paljon muutakin kasvillisuutta.



Kuvio 8. Savalonevan pajuviiljelyalue Siikalatvalla 20.7.2023

4 JÄLKIKÄYTTÖÖN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Entisten turvetuotantoalueiden jälkikäyttöratkaisuihin vaikuttavat monet tekijät.

Käyttöratkaisuihin vaikuttavia tekijöitä ovat:

- Maanomistajan toiveet.
- Alueen sijainti.
- Ilmasto.
- Kallioperä ja maaperä.
- Rahoitusvaihtoehdot.
- Hydrologia ja topografia.
- Entisten turvetuotantoalueiden samankaltaisuus.

4.1 Maanomistajan toiveet

Ratkaisevin tekijä on maanomistajan toive. Jos maanomistaja ja turpeen tuottaja ovat samoja, niin ratkaisut on silloin helppo tehdä. Jos näin ei ole, niin tuottajan ja maanomistajan vuoropuhelu on tärkeää jo jälkihoitovaiheessa. Maanomistajille myös taloudelliset asiat merkitsevät paljon. Rahoituksella pyritäänkin ohjaamaan entisten turvetuotantoalueiden yksityisiä maanomistajia esimerkiksi metsittämään omia jälkikäyttöalueitaan.

Vuokrasopimuksissa, jotka on laadittu 1970- ja 1980-luvuilla, kuivatusolosuhteita ei ole ajateltu riittävällä tavalla. Uudemmissa sopimuksissa kuivatusolosuhteet on jo huomioitu. Niissä vuokralainen on lupautunut palauttamaan alueen vuokranantajalle kuivatukseltaan sellaisena, että se soveltuu esimerkiksi metsätaloukseen. Metsittäminen ei kuitenkaan sovellu kaikkialle. Tällaisia alueita ovat esimerkiksi pumppauksella kuivatettavat alueet, joissa alueet eivät kuivu luontaisesti gravitaation avulla. Luontaisesti kosteat alueet voidaan helposti vesittää tekojärviksi tai muodostaa niistä uudelleen soistuvia alueita. (Perälä, Kallionkoski & Väisänen, 2005, 9.)

Laasasenahon tutkimuksen mukaan turvetuotantoalueiden maanomistajat olivat kiinnostuneita bioenergian tuotannosta jälkikäyttömuotona. Suosituin jälkikäyttömuoto lähitulevaisuudessa oli metsittäminen. Havaittiin, että halukkuudella suosia metsäbiomassan käyttöä bioenergian tuotannossa ja omistettujen alueiden hehtaarimäärällä oli selvä korrelaatio. Suurempien alueiden omistajat halusivat todennäköisemmin metsäenergiaa kuin pienempien alueiden omistajat. Laasasenahon tutkimuksessa huomattiin, että melkein 500 hehtaaria tai 8,2 prosenttia tutkituista alueista voitaisiin käyttää erikoiskasvien viljelyyn vuoteen 2035 mennessä. (Laasasenaho 2019, 88–89.)

4.2 Alueen sijainti

Mielestäni alueen sijainnilla on jälkikäytössä merkittävä rooli. Esimerkiksi metsittämistä mietittäessä kannattaa ottaa huomioon myös se, onko alueelle helppo mennä hoitamaan metsänhoitotoimenpiteitä ja onko alueella metsätieverkostoa, joka helpottaa puun saamista alueelta pois ja mahdollistaa puutavarayhtiöiden halukkuuden ostaa alueelta puuta metsänomistajaa tyydyttävällä hinnalla.

Kosteikon perustaminen jälkikäyttökohteelle on hyvin järkevää, jos alue on kaukana tieverkostoista. Kosteikkoja on helpompi ylläpitää, kuin metsitysalueita, joissa vaaditaan metsänhoidollisia toimenpiteitä.

4.3 Ilmasto

Ilmastonmuutokseen liittyvät Melinin, Mäkilän ja Ässämäen mukaan sään ääri-ilmiöt, kuten kuumat ja kuivat kesät, jotka ovat puille voimakkaita stressitekijöitä. Ilmastonmuutoksen myötä puustotuhot voivat vaikuttaa metsiin enemmän ja puut eivät onnistu reagoimaan tuhoihin ajoissa. Metsien tuhonaiheuttajat jaetaan elolisiin eli bioottisiin ja elottomiin eli abioottisiin. Bioottisia tuhonaiheuttajia ovat esimerkiksi hyönteiset, nisäkkäät ja sienet. Abioottisia tuhonaiheuttajia ovat esimerkiksi lumi, tuuli, routa, kuivuus ja metsäpalot. Usein abioottinen tuho heikentää puustoa ja edistää bioottisten tuhonaiheuttajien leviämistä. Varsinkin turvepohjaisilla mailla tuulituhojen riski kasvaa merkittävästi, koska lämpimät ennustetut talvet aiheuttavat enemmän maaperään roudattomuutta. Puut kaatuvat helpommin, kun niiden juuret eivät ole ankkuroituneet tukevaan maaperään. Pintajuurinen

kuusi on puulajeista herkin tuulituhoille. (Melin, Mäkilä & Ässämäki, 2023, 11–12.)

Ilmaston vaikutusta jälkikäyttömuotojen valintoihin on järkevää miettiä. Taimikon perustamisvaiheessa kannattaa suosia turvemaille hyvin soveltuvia lajeja, kuten mäntyä sekä koivuja, jotka jo luontaisesti uudistettaessa ovat ensimmäisiä puulajeja turvealueilla. Taimikon harvennusvaiheessa on tärkeää, että mäntytaimien sekaan jätetään koivutaimia. Useamman puulajin monimuotoisuus antaa suojaa esimerkiksi hyönteistuhoja vastaan. Hirvituhojen vaurioita voidaan ennakoida antamalla taimikkojen kasvaa ylitieheinä taimikkovaiheen ajan alueilla, missä hirvituhoja on esiintynyt. Useamman puulajin kasvatus mahdollistaa myös monipuolisempien elinympäristöjen tarjonnan eläin- ja kasvilajeille.

Suunniteltaessa alueelle kosteikkoja kannattaa miettiä sitä, millä tavalla kosteikot saa pidettyä vesittyneinä myös kuivina ja kuumina ajanjaksoina, mitkä Melinin ym. mukaan (2023, 11) lisääntyvät tulevaisuudessa. Ratkaisuina kuivuusongelmiin voidaan tarvittaessa johtaa vettä alueiden ulkopuolisista paikoista, kuten metsäojista. Ratkaisuna veden korkeuden säätelyyn voidaan pitää patorakenteita, joissa veden kulkua voidaan ohjata lisäämällä tai vähentämällä patorakenteen korkeutta tilanteen mukaan.

4.4 Kallioperä ja maaperä

Kokemukseni mukaan kallioperän läheisyydellä ja muodoilla on iso rooli siihen, mihin entisiä turvetuotantoalueita voidaan käyttää. Turvetuotantoalueiden reunoilla kallioperä on lähempänä pintaa kuin turvetuotantoalueiden keskiosissa. Tähän on syynä se, että turvetuotannon nostoalueet on yleensä rajattu päättymään, kun turvekerrokset ovat ohentuneet liikaa. Tämä puolestaan vaikuttaa jälkikäyttöön niin, että reuna-alueet on helpompi metsittää esimerkiksi luontaisesti, kun keskusta-alueet puolestaan on helpompi suunnitella kosteikkoalueiksi luontaisen kaltevuuden mukaan.

Entisiltä tuotantoalueilta löytyy monenlaisia maaperiä. Kokemukseni perusteella metsänkasvatuksen kannalta vaikeimpia alueita ovat paksuturpeiset alueet ja savipohjaiset kivennäismaat. Alueelle jäävän turpeen paksuus vaikuttaa merkittävästi alueen luontaiseen taimettumiseen ja muun kasvillisuuden muodostumiseen. Yleisesti voidaan todeta, että mitä paksumpi kerros turvetta alueelle on, sitä huonommin alueelle luontaisesti muodostuu taimikoita ja muuta kasvillisuutta. Savipohjaisilla tiivispohjaisilla alueilla puolestaan veden runsaus on vaihana.

Turvetuotantoalueilta löytyy turpeesta usein hyvin paljon typpeä, mutta tavallisesti niukasti kasveille välttämättömiä mineraaliravinteita. Fosforin ja kaliumin puute ovat kasvua rajoittavia tekijöitä ja joskus myös boorista voi olla niukkuutta. (Huotari 2012, 24.)

Happamat sulfaattimaat ovat ongelmallisia, koska jo turvetuotannon loppuaikana turvekerrosta ei pysty hyödyntämään kokonaan. Turpeen massansiirroissa ja kuivatusojien syvennyksissä happamat sulfaattimaat aiheuttavat rajoituksia kaivutöihin. Näiden asioiden vuoksi turpeen tuottaminen vaikeutuu, koska kuivatuksen heikko tilanne vaikeuttaa koneiden liikkumista ja turpeen kuivumista.

Happamia sulfaattimaita esiintyy yleisesti Suomessa. Niitä esiintyy pääasiassa entisen Litorinameren peittämällä alueilla. Sellaisillakin alueilla, missä on kallioperässä mustaliuskeisuutta, on happamuus yleistä. Happamien maiden ongelmat aiheuttavat haittaa ympäristölle silloin, kun ne pääsevät kosketuksiin hapen kanssa. Tällainen tilanne on mahdollista esimerkiksi silloin, kun pohjavesi laskee ja sulfidipitoinen maaperä pääsee kosketukseen ilman hapen kanssa. Sulfidiyhdisteet hapettuvat veteen liuenneina ja muodostuu rikkihappoa. Happamaksi sulfaattimaaksi kutsutaan yleensä maaperää, jonka pH on alle neljä. (Hadzic ym. 2014, 7.)

Happamat sulfaattimaat ovat kalkittuina perinteisesti hyviä viljelymaita, minkä takia niitä on paljon viljelykäytössä Suomessa. Happamia sulfaattimaita esiintyy kuitenkin myös muissa maankäyttömuodoissa ja ne ovat kaikkien maankäyttömuotojen yhteinen haaste. (ProAgria 2024.)

Pinnanmuodot ja korkeudet alueella säätelevät usein sitä, mitä vaihtoehtoja jälkikäytölle on. Jos alue on alavaa ja helposti jo turvetuotantoaikana veden vaivamaa aluetta, niin alueelle on järkevää suunnitella kosteikkoa. Varsinkin, kun aluetta kuivataan tuotantoaikaisella pumpulla, ei ole järkevää alkaa suunnittelemaan alueelle esimerkiksi metsitystä, koska taimet/puut tulevat kärsimään liiallisesta kosteudesta.

4.5 Rahoitus

Turvetuotannosta poistuneiden alueiden metsittämiseen voi saada tukea yksityinen maanomistaja. Metsitystukea haetaan Suomen metsäkeskuksesta. Tukea on voinut hakea maaliskuusta 2021 saakka ja voimassa oleva metsitystuki on voimassa vuoden 2023 loppuun, joskin tukijärjestelmälle valmistellaan jatkoa.

Metsitystuki muodostuu kiinteästä kustannuskorvauksesta ja hoitopalkkiosta. Entisen turvetuotantoalueen kustannuskorvaus eli metsityskorvaus on 1500 euroa hehtaarilta, jos metsitys toteutetaan istuttamalla. Jos metsitys toteutetaan kylvämällä, on metsityskorvaus tuhat euroa hehtaarilta. Hoitopalkkio on yhteensä 900 euroa hehtaarilta. Hoitopalkkio maksetaan kahdessa samansuuruisessa erässä toisena ja kahdeksantena vuotena metsityksen jälkeen. (Metsäkeskus 2023.)

5 TULEVAISUUDEN JÄLKIKÄYTTÖKOHTEET

5.1 Tuulivoima

Tuulivoimarakentaminen on Suomessa viime vuosina selkeästi lisääntynyt, vaikka monessa muussa Euroopan maassa tuulivoiman rakentaminen on aloitettu selkeästi aikaisemmin. Suomessa merkittävä lisääntyminen on tapahtunut vuodesta 2012–2013 alkaen. Tuulivoimantuotannon lisäkapasiteetti on nykyisin kohdistunut erityisesti sähköntuotantoon. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023b.)

Vuoden 2022 loppuun mennessä on Suomeen rakennettu yhteensä hieman alle 1400 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on 6000 megawattia. Kokonaisteho lisääntyi vuoden 2022 aikana melkein 2500 megawatilla. Tuulivoimantuotantokapasiteetti kasvoi vuoden 2022 aikana yli 2400 megawatilla. Suomalaisten hanketoimijoiden omistusosuus hankkeissa on ollut 47 prosenttia vuoden 2022 lopussa ja loput eurooppalaisten hanketoimijoiden omistuksessa. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023b.)

Tuulivoimaloiden kapasiteettikertoimella ilmaistaan voimalaitoksen tuottaman vuosittaisen sähköntuotannon suhteessa laitoksen teoreettiseen maksimiin. Tuulivoimalat tuottavat sähköä yli 90 prosenttia ajasta, mutta ne eivät toimi tällöin koko aikaa täydellä teholla. VTT:n julkaisemasta tiedosta selviää, että Suomessa rakennettujen tuulivoimaloiden kapasiteettikerroin oli vuonna 2019 noin 33 prosenttia. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023a.)

Loka-maaliskuussa tuotetaan Suomessa noin 60 prosenttia tuulisähköstä. Tuulettomia pakkaspäiviäkin kyllä on, mutta mitä modernimmasta laitoksesta on kyse, sen paremmin se pystyy tuottamaan sähköä hankalissakin olosuhteissa. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023a.)

Tuulivoimaloiden ohjeistuksessa kerrotaan, että tuulivoimaloita ei pidä sijoittaa liian lähelle toisiaan. Voimaloiden välissä pitää olla viisi kertaa roottorin halkaisijan verran tilaa. Roottorin halkaisijana pidetään välimatkaa lavan kärjestä vastakkaisen lavan kärkeen. Tuulipuistoissa, jotka ovat suurempia pitää etäisyyksien on

vielä isompia. On myös mahdollista, että tietyissä ryhmyksissä olevat tai merkittävästi pienemmät voimalat saavat olla pienemmällä alueella. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023c.)

Pohjois-Pohjanmaa on merkittävä tuulivoima-alue, koska sinne sijoittuu melkein 40 prosenttia kaikista Suomen tuulivoimaloista. Merkittäviä tuulivoimapaikkakuntia ovat esimerkiksi Pyhäntä ja Simo. (Suomen tuulivoimayhdistys 2023b.)

5.2 Aurinkovoima

Aurinkovoimalan tuotto on parhaimmillaan touko- kesäkuussa ja myös heinä- elokuussa saadaan paljon energiaa. Maalis- ja syyskuussa tuotto on suuruusluokkaa puolet parhaista kuukausista ja talvikuukaudet vastaavat lopusta saannosta. (Suomen aurinkoenergiayhdistys 2023a.)

Etelä-Suomessa saadaan lähes yhtä paljon auringonpaistetta kuin Saksassa, lähes tuhat kilowattituntia neliömetrille vuodessa. Saksa puolestaan on Euroopan suurin aurinkoenergian hyödyntäjä. Saksassa saadaan hetkittäin puolet koko maan sähkönkulutuksesta katettua aurinkosähköllä. (Suomen aurinkoenergiayhdistys 2023a.)

Aurinkoenergia mielletään keskusteluissa usein vain aurinkosähköksi. Todellisuudessa auringon säteilyenergiaa voidaan usein hyödyntää suoraan lämpönä. Auringon säteilyn hyödyntämisen hyötysuhde lämmön tuotannossa on usein jopa neljä kertaa parempi kuin aurinkosähkön tuotannossa. Aurinkolämmössä säteilyenergiasta saadaan lämpönä talteen jopa 80 prosenttia, kun vastaavasti aurinkopaneelien hyötysuhde on parhaimmillaan noin 20 prosenttia. (Suomen aurinkoenergiayhdistys 2023b.)

6 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

6.1 Dokumenttianalyysi

Opinnäytetyössä käsiteltiin Turveruukki Oy:n entisiä turvetuotantoalueita, joissa turpeentuotanto oli lopetettu ja alueet oli saatettu eri maankäyttömuotoihin. Tarkastelukohteet olivat Turveruukin omia alueita sekä turvetuotantoon aikoinaan vuokrattuja alueita. Alueita oli yhteensä 29 kappaletta, joissa oli ympäristölupa päättynyt vuosien 2006–2022 välisenä aikana. Alueiden yhteispinta-ala oli 3925 hehtaaria. Nämä alueet sijaitsivat Siikajoella, Siikalatvalla, Oulussa, Utajärvellä, Pudasjärvellä, Ranualla, Muhoksella, Utajärvellä, Kajaanissa, Kärsämäellä sekä Pyhännällä. Tässä opinnäytetyössä jälkikäyttömuotoina olivat kosteikko (kuului myös muu vesialue), kasvittumaton alue, metsitys luontainen, metsitystuhkaus, metsitys aktiivinen, maatalous sekä oma kategoria, johon samaan kuuluivat riis-tapelto, puutermiinaali sekä pajuviiljely.

Menetelmänä opinnäytetyössä käytettiin kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta. Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä on tieteellisen tutkimusta, jossa kohdetta kuvataan ja tulkitaan numeroilla ja tilastoilla. (Jyväskylän yliopisto 2023.) Exceltaulukon päivityksen teossa käytettiin dokumenttianalyysiä. Dokumenttianalyysi on nimensä mukaisesti kirjallisen aineiston analyysiä.

Tässä opinnäytetyön dokumenttianalysoinnissa syvennyttiin opinnäytetyön aiheeseen päivitettyjen Turveruukin maa-alueiden jälkikäyttötietojen avulla, jälkikäyttöraporttien avulla sekä tutustumalla erilaisiin kartta-aineistoihin. Tällä tavalla pystyttiin laskemaan hehtaareja sekä prosentuaalisia osuuksia jälkikäyttömuotojen välillä. Keskiarvoja luokittelukategorioiden välillä ei kuitenkaan pystynyt laskemaan.

Poistuneet tuotantoalueet oli lueteltu Turveruukin poistuneiden soiden Excel-taulukossa. Taulukkoon haettiin tietoa Turveruukin jälkikäyttöraporteista, vuokrasopimuksista, turvetuotantokartoista sekä ilmakuvista. Näistä pystyttiin päättelemään tuotantoalueen koko tuotantopinta-ala, alueiden omistajat, alueiden rajat

sekä nykyiset maankäyttöluokat. Alueet ovat taulukossa 1, jossa punaisella merkitty jälkikäyttökohteet, joissa ympäristöluvut päättyneet ennen vuotta 2010.

Taulukko 1. Turveruukin jälkikäyttökohteiksi siirtyneet alueet 2004–2022

SUO	SIJAINTI	YMPÄRISTÖLUPA PÄÄTTYNYT	PINTA-ALA
Hangasneva	Siikajoki	2019	176
Hukanneva	Siikajoki	2019	198
Karjoneva	Siikajoki	2013	68
Rahkonkupukka	Siikalatva	2007	50
Rahvaanneva	Siikalatva	2019	121
Kurunneva	Siikalatva	2006	382
Myllyneva	Siikalatva	2007	181
Pahaneva	Siikalatva	2006	74
Konnansuo	Oulu	2014	33
Korteperänsuo	Utajärvi	2004	37,5
Vainionsuo	Utajärvi	2018	340
Ämmänsuo	Pudasjärvi	2019	69,5
Räiskinsuo	Pudasjärvi	2013	112
Pikku-Saarisuo	Pudasjärvi	2017	172
Latvasuo Yli-li	Oulu	2020	101
Honkaneva	Siikajoki	2020	47
Karsikkosuo	Ranua	2020	46
Kääpänsuo	Pudasjärvi	2020	178
Petäikönsuo	Muhos	2022	124
Kapustasuo	Utajärvi	2022	91
Matkasuo Pudasjärvi	Pudasjärvi	2022	70
Väyryssuo	Kajaani	2022	77
Lehtoneva	Kärsämäki	2022	127
Lamminneva	Pyhäntä	2022	117
Paloneva	Siikajoki	2022	314
Pukasuo	Pudasjärvi	2022	80,0
Hourunneva lohkot 1-8	Siikalatva	2022	132
Savaloneva 1-10	Siikalatva	2022	312,0
Pikarineva lohkot 1-6	Siikalatva	2022	95

6.2 Sähköpostikysely ja haastattelu

Opinnäytetyössä tehtiin myös kyselytutkimus ja haastattelu. Kyselytutkimuksessa (liite 2) Oulun Energia Oy:n / Turveruukki Oy:n johtavissa asemissa oleville henkilöille esitettiin sähköpostin välityksellä kuusi jälkikäyttöalueisiin liittyvää kysymystä, jossa kartoitettiin heidän näkemyksiään ja tulevaisuuden visioitaan. Sähköpostikyselyssä kysymykset olivat avoimia kysymyksiä. Sähköpostikysely lähetettiin viidelle eri henkilölle. Henkilöiden toimenkuvat erosivat huomattavasti toisistaan.

Haastattelu kohdistettiin Oulun Energian tuuli- ja aurinkoenergiasta vastaavalle henkilölle. Yksittäinen haastattelu toteutettiin, koska opinnäytetyön sähköpostikyselyn suunnittelun aikana haastateltava henkilö ei ollut vielä Oulun Energian työntekijä. Haastattelu toteutettiin Teams- haastatteluna. Haastateltavalle henkilölle lähetettiin haastattelun jälkeen myös sähköpostikysely liittyen tuuli- ja aurinkoenergiiaan. Sähköpostikysely esitetään liitteessä 3. Sähköpostikyselyssä oli sekä avoimia, että hieman yksityiskohtaisempia kysymyksiä. Haastattelulla haluttiin saada selville yleisiä asioita tuuli- ja aurinkoenergiasta, hankkeisiin vaikuttavista tekijöistä sekä hankkeiden aikatauluista.

Sähköpostikyselyssä ja haastattelussa käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivisessa tutkimusmenetelmässä pyritään kokonaisvaltaisesti ymmärtämään kohteen ominaisuuksia ja laadullisia asioita merkityksiä unohtamatta. (Jyväskylän yliopisto 2023.)

Tässä sähköpostikyselyssä haluttiin saada selville Turveruukki Oy:n kannalta keskeisimmät jälkikäyttömuodot, joihin Oulun Energian kannattaa jatkossa keskittyä. Haluttiin saada selville laaja-alaisesti näkemyksiä, tulevaisuuden visioita ja taloudellisia reunaehtoja. Kysymykset olivat pääosin avoimia, jotta vastauksissa olisi saatu tiettyjä kokonaisuuksia selville.

6.3 Metsäkeskuksen retki

Metsäkeskus järjesti 20.6.2023 suonpohjien jälkikäyttö- ja tuet maastoretken Miehonsuon entisellä turvetuotantoalueella. Esittelijöinä toimivat metsäkeskuksen, Luonnonvarakeskuksen, ELY-keskuksen ja Oulun Energian asiantuntijat. Kohteita oli viisi. Ensimmäisellä kohteella tutustuttiin kohteen metsityskelpoisuuteen ja metsitysketjuihin, metsitystukikelpoisuuteen ja turvetuotannon jälkihoitovelvoitteisiin. Toisella kohteella käsiteltiin onnistunutta metsitystä rauduskoivulla sekä metsitystuen jälkihoitovelvoitetta. Kolmannella kohteella oli aiheena lannoituksen vaikutus metsittymiseen. Neljäs kohde oli tutustuminen pajunviljelyyn entisellä turvetuotantoalueella. Viimeisellä eli viidennellä kohteella aiheena oli vesittäminen ja kosteikat jälkikäyttömuotona.

Alla olevassa kuviossa 9 on havainnekuva maastoretkeilyn kohteelta kaksi. Kuvassa kaupallinen rauta-PK-lannoitekuvio, jossa on käytetty lannoitetta 500 kiloa hehtaarille. Koko alue koostui lannoittamattomasta kuviosta, kaupallisesta lannoitekuviosta, irtotuhkalla lannoitetusta kuviosta, raetuhkakuviosta, terästetystä irtotuhkakuviosta, terästetystä raetuhkakuviosta sekä kuviosta, jossa on sekoitettu kivennäismaata pintaturpeen sekaan. Turveruukin lannoitukset koostuvat pääasiassa lannoituksista, joissa on käytetty terästettyä irtotuhkaa. Koko koealue on valmistunut 24.6.2013, joten kuvaushetkellä alue on ollut noin kymmenen vuotta vanha.



Kuvio 9. Miehonsuon kaupallinen rauta-PK-lannoitekoeala Oulussa 20.6.2023

7 TUTKIMUSTULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

7.1 Dokumenttianalyysin tulokset

Tässä työssä tarkasteltujen jälkikäyttöön siirtyneiden alueiden kokonaispinta-alojen yhteismäärä oli 3925 hehtaaria. Poistuneet alueet olivat pääsääntöisesti muilta vuokrattuja alueita, mutta 14 prosenttia oli Turveruukki Oy:n omistamaa aluetta (kuvio 10).

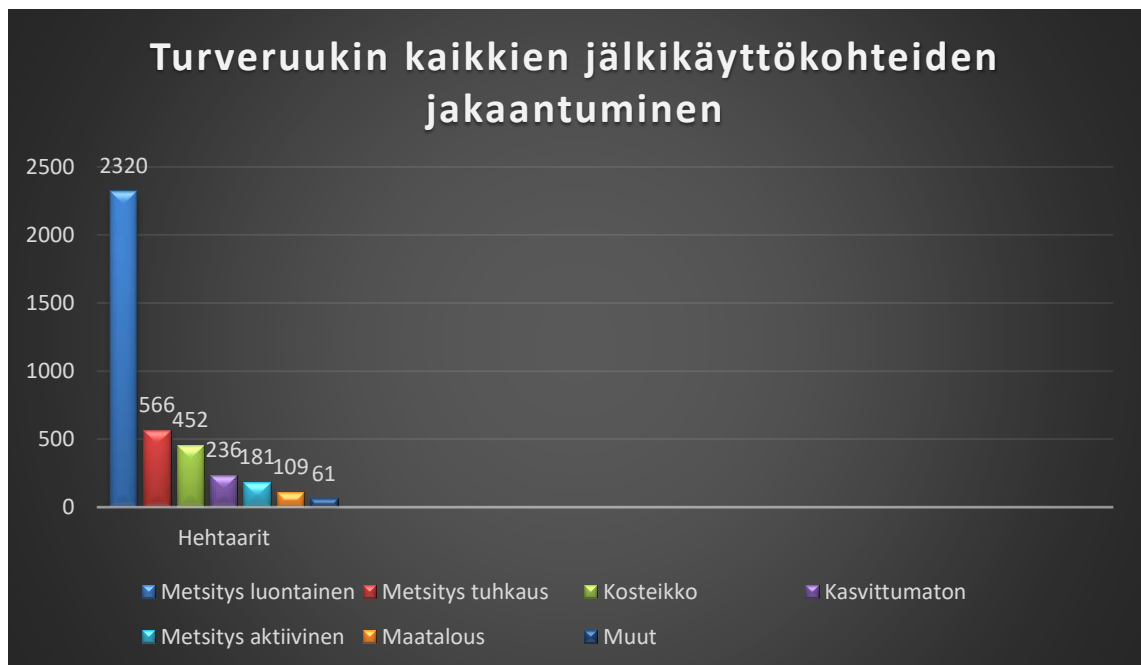


Kuvio 10. Turveruukki Oy:n turvetuotannosta poistuneiden alueiden jakaantuminen vuokrattuihin ja omiin alueisiin

7.1.1 Turveruukin vuokratut ja omat alueet

Turveruukki oli vuokrannut turvetuotantoon jo poistuneilta alueilta 3389 hehtaaria. Turveruukin vuokra-alueilla yleisin maankäyttömuoto oli luontainen metsitys (61 %). Tuhkalannoitettujen metsäalueiden osuus oli 12,1 prosenttia ja kolmanneksi suurimmat alat muodostuivat kosteikkoalueista (9,8 %). Vielä kasvittumattomia alueita oli vuokratuista alueista kuusi prosenttia. Kasvittumattomien alueiden osuus oli sitä suurempi, mitä uudemmissa jälkikäyttökohteista oli kysymys. Toimenpiteet alueilla ja turpeen ominaisuustekijät vaikuttivat myös kasvittumattomuusosuuteen.

Turveruukin omistamien jälkikäyttöön poistuneiden maiden määrä oli 536 hehtaaria. Kaikista eniten turvetuotannosta poistuneita maita oli metsitetty luontaisesti (48 %). Myös metsitys tuhkauksen avulla oli pinta-alaltaan suurta (29 %). Kosteikoita oli muodostettu 12 prosenttia, mikä oli mielestäni yllättävän suuri prosentuaalinen osuus jälkikäyttökohteiden pinta-alasta. Kasvittumattomia oli viisi prosenttia. Turveruukki ei ollut tehnyt kuitenkaan yhtään aktiivista metsitystä eli maanmuokkausta/istutusta omistamilleen maille. Myöskään maataloudessa ei ollut Turveruukin omistamia alueita. Turveruukin omien ja vuokrattujen alueiden jälkikäyttökohteiden jakaantuminen on esitetty kuviossa 11.



Kuvio 11. Turveruukin kaikkien jälkikäyttökohteiden maankäyttömuotojen jakaantuminen 2004–2022

7.1.2 Vuokrattujen ja omien maiden erot jälkikäytön suhteen

Vuokrattujen maiden ja Turveruukin omien maiden suurimmat jälkikäyttöpinta-alat muodostuivat luontaisesta metsityksestä. Vertailtaessa vuokrattujen maiden ja Turveruukin omien maiden jälkimaankäyttöjä eroja oli kuitenkin nähtävissä. Turveruukin jälkikäyttöpinta-aloista luontaisen metsityksen osuus oli 48 prosenttia, kun taas Turveruukin vuokramailla tuo osuus oli 61 prosenttia. Tämä ero johtui pääsääntöisesti siitä asiasta, että Turveruukin omilla mailla taimikkojen kasvu

ja muu kasvupelteisyys haluttiin varmistaa tuhkalannoituksella, joka vähensi Turveruukin omistuksessa olevien maiden luontaisen metsityksen kokonaisuutta. Metsien luontaisen kasvun suuri osuus yleisesti perustuu pitkälti siihen, että uudistamiskustannuksia ei tässä jälkikäyttömuodossa synny.

Turveruukin omilla mailla metsitystuhkauksen osuus korostui, koska sen prosentuaalinen osuus oli jopa 29 prosenttia, kun taas vuokramaille tuon osuus jäi 12,1 prosenttiin. Ero oli siis merkittävä. Metsitystuhkauksella tarkoitetaan tässä yhteydessä tuhkausta, jonka tarkoituksena on saada alue kasvamaan puuta tuhkauksen vaikutuksen vuoksi tai vähintäänkin muodostamaan alueelle nopeasti kasvupeltein. Turveruukin omien maiden ja vuokramaiden tuhkauksen suorituksissa on käytetty maataloustraktoreita, joissa perässä on ollut tuhkanlevitykseen soveltuvia vaunuja.

Kosteikkojen tai muiden vesialueiden osuus oli vuokramaille ja omilla jälkikäyttökohteilla noin kymmenen prosentin luokkaa, omilla mailla hieman suurempi. Tästä osuudesta pystytään päättelemään, että vaikka entiset tuotantoalueet ovat usein alavilla paikoilla ja kosteuden vaivaamia, niin niistä ei kuitenkaan tule automaattisesti kosteikkoja tai järviä. Gravitaatioalueet eli ilman pumppaamojen apua turpeentuotannon loppuun asti toimineet alueet voidaan suurella todennäköisyydellä tehdä kuivatukseen hyvin soveltuviksi alueiksi, joista ei tehdä esimerkiksi kosteikoita.

Kasvittomuutta vertailtaessa lienee kuitenkin hyvä muistaa, että suurin syy siihen, ettei alueilla ole kasvittomuutta tapahtunut, on liian lyhyt aika turpeentuotannon päättymisestä. Toki turpeen laadulla on merkitystä kasvillisuuden muodostumiseen, mutta alueet eivät ole niin polarisoituneita, että sieltä merkittäviä eroja löytyisi. Vuokra-alueiden kasvittomuusprosentti on noin kuuden prosentin luokkaa ja Turveruukin omilla alueilla se on ollut viiden prosentin luokkaa.

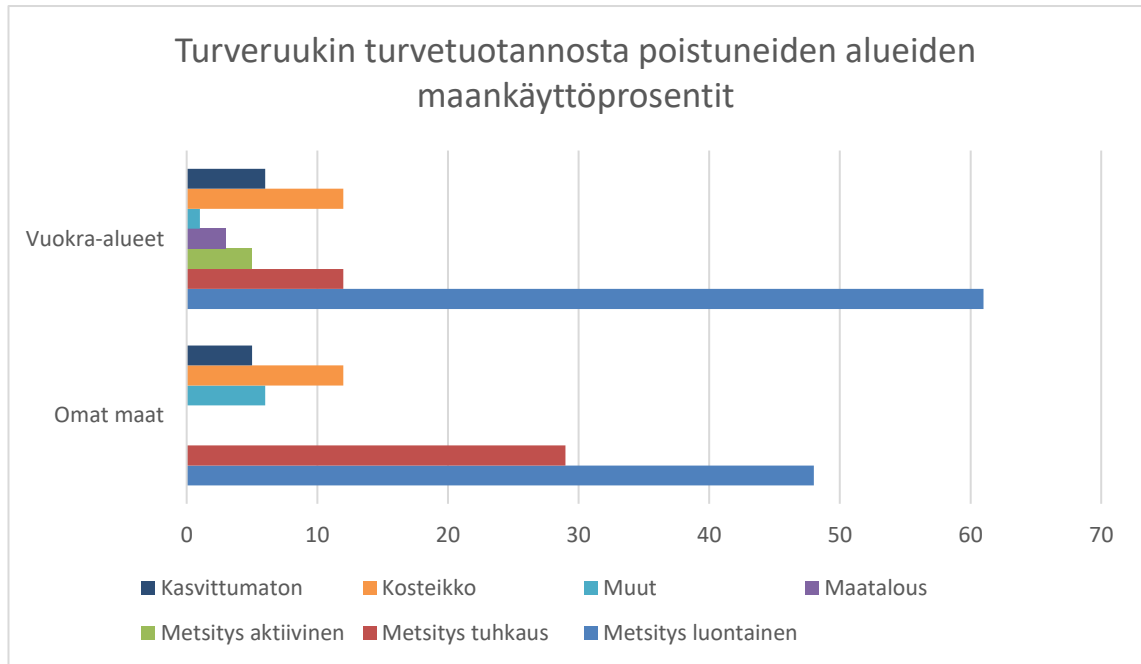
Suurin yksittäinen jälkikäyttöero näyttää olevan aktiivinen metsitys. Vuokramaille aktiivista metsitystä jälkikäytössä on ollut 5,3 prosentilla alueista, kun taas Turveruukin omilla alueilla aktiivista metsitystä ei ole tehty ollenkaan. Aktiivinen met-

sitys tarkoittaa sitä, että alueelle tehdään maanmuokkaus tai istutus tai molemmat näistä. Suurin syy vuokramaiden aktiiviseen metsitykseen löytyy metsitystuesta, jota myönnetään entisten turvetuotantoalueiden yksityisille maanomistajille, mutta ei yrityksille.

Vuokramaiden jälkikäytössä löytyy myös toinen selkeä ero verrattuna Turveruukin omiin jälkikäyttöalueisiin. Tuo ero on maatalous. Turveruukin omistamilla alueilla maataloutta ei harjoitettu ollenkaan, mutta vuokramaiden jälkikäyttömuotona maataloutta kuitenkin esiintyi. Tämän voi olettaa johtuvan siitä, että Turveruukki Oy:n toimenkuvaan ei kuulu maatalouden harjoittaminen, mutta useat vuokramaita turvetuotantoon tarjonneet henkilöt ovat olleet maataloutta harjoittavia. Vuokramaiden omistajat ovat voineet myös tarjota alueitaan muille maatalouskäyttöön. Monessa vuokrakohteessa kuivatustilanne on alkuperäistä tilannetta selvästi parempi, joten maatalouden harjoittaminen on koettu monessa tilanteessa järkeväksi jälkikäyttömuodoksi.

Varovaisuusperiaatteen voidaan olettaa myös vaikuttaneen siihen, ettei Turveruukki ole alkanut suunnitella omille maille maataloutta. Maatalouden ja muiden maanmuokkausta vaativien toimenpiteiden rajoitteena on ollut happamien maiden esiintyminen alueilla. Turveruukki on halunnut estää tai ainakin minimoida happamilla mailla olevat ongelmat. Turveruukin vuokralla olevien ja omassa omistuksessa olevien jälkikäyttöalueiden prosentuaaliset osuudet on esitetty kuviossa 12.

Turveruukin omien maiden jälkikäyttömuotona muut jälkikäyttömuodot tulevat selkeästi esille. Tämä johtuu siitä, että Turveruukki on osallistunut erilaisiin hankkeisiin, joissa on tutkittu esimerkiksi erilaisten kasvien soveltuvuutta entisille turvetuotantoalueille. Samalla on perustettu Turveruukin omaan käyttöön puuterminaalialueita ja tehty yhteistyötä paikallisten asukkaiden ja toimijoiden kanssa. Toimijoista mainittakoon metsästysseurat ja poromiehet, joiden kanssa on yhdessä suunniteltu tietyille jälkikäyttöalueille esimerkiksi riistapeltoja.



Kuvio 12. Turveruukin turvetuotannosta poistuneiden alueiden prosentuaalinen maankäyttö

7.2 Kyselytutkimuksen tulokset

Oulun Energia Oy:n / Turveruukki Oy:n johtavissa asemissa oleville henkilöille suuntautuneessa kyselytutkimuksessa paljastui melko odotettuja vastauksia. Kyselyn vastaukset muotoutuivat melko lailla sen mukaan, millaisia asioita sähköpostikyselyyn vastanneiden toimenkuva sisälsi. Tuulivoima, aurinkoenergia ja muut tulevaisuuden energiamuodot korostuivat useissa vastauksissa. Ympäristöasioiden parissa työskentelevältä tuli monimuotoisuutta ja ympäristön laadullisia seikkoja korostavia kommentteja. Puuasioiden kanssa työskenteleviltä tuli puun kasvatukseen ja puuterminaalivarastoihin liittyviä ajatuksia.

Kyselystä voidaan kuitenkin päätellä, että tulevaisuudessa tuulivoima, aurinkoenergia ja muut vielä kehitteillä olevat energiamuodot, kuten vetyenergia, voivat muodostaa jo melko pian merkittäviä osuuksia Oulun Energian koko energiamäärästä. Nyt pohditaan aurinkoenergian ja tuulivoimaloiden sijoitteluun liittyviä sopivia paikkoja. Sähkölinojen läheisyys sekä helppo tavoitettavuus ovat asioita, jotka varmasti korostuvat päätöksissä.

Kyselytutkimuksen vastauksissa esille tulivat monimuotoisuus eli biodiversiteetti, vastuullisuus sekä imago. Nämä asiat toistuivat ja siksi ne on poimittu tuloksiin. Nykyisin kaikkien yritysten pitää ottaa edellä mainitut asiat huomioon menestyäkseen. Monimuotoisuuden ylläpitäminen ja parantaminen turvetuotantoalueiden jälkikäytössä onnistuu useimmiten hyvin, koska lähtötiedot alueista ovat kattavia ja kokemuksia eri jälkikäyttömuodoista on jo saatu aikaisemmin. Vastuullisuuden korostamista Oulun Energian toiminnassa vaativat tietenkin asiakkaatkin. Imagon luominen ja pitäminen ”puhtaana” liittyy liiketoiminnan perusedellytyksiin ja esimerkiksi siihen, miten hyvä vetovoima yrityksellä esimerkiksi on saada osaavaa ja koulutettua työvoimaa palvelukseensa

Energiapuun hankintaketjuille on tärkeää, että ainakin muutamia entisiä turvetuotantopaikkoja voidaan käyttää puuterminaalialueina. Tämä entisten turvetuotantoalueiden käyttö puuterminaaleina tuli selvästi esille kyselyssä. Kiinnostavuus alueita kohtaan johtuu valmiista infrasta, joka alueilla on jo olemassa. Pääteiden läheisyys ja lyhyet etäisyydet laitoksille ovat myös asioita, jotka lisäävät puuterminaalien sijoittamisten järkevyyttä. Eräässä sähköpostivastauksessa todettiin:

”Sellaiset kiinteistöt, joilla on Oulun Energia konsernin liiketoimintaa edistäviä vaikutuksia kannattaa säilyttää konsernin omistuksessa.”

Saman henkilön sähköpostivastauksessa kerrottiin kiinteistöjen myynnistä:

”Muut kiinteistöt Turveruukki voi myydä markkinahintaan.”

7.3 Tuuli- ja aurinkoenergiajohtajan haastattelutulokset

Tuuli- ja aurinkoenergiajohtajan Teams-haastattelussa sain tietoja energia-asioidista. Haastattelun jälkeen lähetin henkilölle sähköpostikyselyn tuuli- ja aurinkoenergian aiheisiin liittyen. Ensinnäkin molemmat tuotantomuodot tarvitsevat isoja alueita, kun kuitenkin puhutaan teollisesta tuotannosta. Lainsäädännössä ei säädetä vähimmäisetäisyydestä tuulivoimaloiden ja asutuksen välillä, mutta kunnat ja kaupungit voivat itse päättää tiettyjen vähimmäisetäisyyksien rajasta omilla alueillaan.

Sähköpostivastauksesta kävi ilmi, että turvealueet on merkitty ilmeisesti jopa hallitusohjelmassa ensisijaisesti aurinkovoima-alueina. Aurinkovoiman yleistymiseen vaikuttaa kuitenkin moni asia. Tuuli- ja aurinkoenergiajohtajan mielestä:

”Turvealueiden kehittäminen aurinkovoima-alueiksi ei ole niin helppoa, kun hankekehittäjät usein asiaa kuvaavat.”

Tuulivoimaloista voidaan karkeasti arvioida, että yhdelle hehtaarille mahtuu noin 0,7–0,9 megawattituntia tehoa ja yksi tuulivoimalaitos on tällä hetkellä 5–7 megawatin tehoinen. Talvikuukaudet ovat tuulivoimalle suotuisimmat ajankohdat, vaikka usein kuulee puhuttavan, että talvella ei tuule.

Oulun Energian johtaja totesi sähköpostivastauksessaan:

”Luvitusprosessit ovat aikaa vieviä prosesseja ja lyhimmilläänkin puhutaan useita vuosia kestävästä luvitusaikatauluista.”

Sähköpostikyselyn vastauksessa todettiin myös:

”Aurinkovoimahankkeita pyritään kovalla innolla saamaan kevyemmän luvitusprosessin kautta rakennuslupiin, mutta eri viranomaiset ajavat nykyisin kuitenkin linjaa, jossa aurinkovoima hankkeetkin joutuisivat tarkempaan luvitusprosessiin.”

Molemmat tuotantomuodot kilpailevat samasta liittymäkapasiteetista ja hankkeet, jotka sijaitsevat lähellä vahvaa verkkoa ja liittymäkapasiteettia ovat nopeimpia ja edullisimpia toteuttaa. Hankekehittäjillä on kova kilvanjuoksu.

Entiset turvetuotantoalueet ovat kiinnostavia tuuli- ja aurinkoenergian näkökulmasta monesta syystä. Ensinnäkin ne sijaitsevat sellaisilla paikoilla, joissa etäisyydet lähimpiin asutuksiin ovat pitkät ja infrastruktuuri on rakennettu valmiiksi. Muita tärkeitä tuuli- ja aurinkoenergiainhankkeiden toteutumiseen vaikuttavia asioita ovat alueiden koko, sähköverkon vahvuus, sähköverkon liittymäkapasiteetti, maaperän soveltuvuudet sekä ympäristökysymykset.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Turveruukki Oy:n 2006–2022 poistuneiden omien ja vuokrattujen jälkihoitokohteiden jälkikäyttömuotojen jakaantuminen. Kyselytutkimuksilla haluttiin saada myös selville ovatko nykyiset jälkikäyttömuodot tulevaisuudessa vielä järkeviä vai onko odotettavissa uusia jälkikäyttömuotoja. Samalla haluttiin saada tietoa niistä asioista, jotka olivat vaikuttaneet jälkikäyttömuotojen muodostamiseen aikaisemmin ja mitkä asiat tulevaisuudessa tulevat niihin vaikuttamaan.

Tuloksena voidaan todeta, että luontaisesti metsitettyjen/kasvittuneiden jälkikohteiden suosio jatkuu tulevaisuudessakin sekä Turveruukin omilla että vuokratuilla alueilla johtuen tämän jälkikäyttömuodon edullisuudesta. Tuhkalannoitetut alueet säilyvät tulevaisuudessa mukana suunniteltaessa alueiden kasvittumisia ja alueiden metsityksiä. Tämä johtuu siitä, että jälkikäyttökohteita on paljon ja ne halutaan hoitaa kohtuullisessa ajassa ja kohtuullisilla kustannuksilla seuraavaan maankäyttömuotoon. Siirtyminen jälkihoitoalueesta jälkikäyttöalueeksi vaatii entiseltä turvetuotantoalueelta sen, että ELY-keskuksen valvontaviranomainen toteaa ympäristöluvan päättyneeksi alueen ollessa siivottu ja kasvipeitteisyyden saavutettua riittävän tason.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin myös selville, että yleisesti ottaen luontaisen metsittämisen osuus kaikilla Turveruukin jälkikäyttöalueilla oli suuri, johtuen tuon jälkikäyttömuodon edullisuudesta. Turveruukin omien ja vuokrattujen maiden erona oli kuitenkin, että Turveruukin omilla mailla tuhkalannoitusta käytettiin enemmän, koska tahtotila oli saada nämä alueet nopeasti kasvittumaan ja pois ympäristöluvasta. Voidaankin todeta, että kustannuksien minimointi jälkikäyttökohteilla ja oman ydintoimialan selvä näkemys muodostaa selvän määrittävän strategian Oulun Energian / Turveruukin omien maiden käytölle. Tuhkalannoitusta on tarjottu myös vuokra-alueiden maanomistajille.

Tuloksista voidaan myös päätellä, että entisille turvetuotantoalueille ei automaattisesti tehdä kosteikoita. Turvetuotannon edellytyksenä olevat kuivatusojat ovat monessa kohteessa vaikuttaneet siihen, etteivät alueet automaattisesti muodosta

suuria kosteikkoalueita. Yleisesti voidaan todeta, että alueet, joissa ojustot automaattisesti poistavat vedet, muodostavat harvemmin tavoiteltuja kosteikkoalueita. Alueet, joissa vedet on poistettu pumppaamojen kautta, ovat paremmin soveltuneet kosteikkoalueiksi, mutta niissäkin vaihtelevuutta löytyy.

Maatalous ja aktiivinen metsittäminen eivät ole Turveruukin ydinbisnestä. Jälkikäyttömuotoina niitä esiintyi vain vuokratuilla alueilla ja prosentuaaliset osuudet olivat niissäkin melko pieniä.

Turvetuotannon alasajon seurauksena ja Venäjän puun tuonnin loputtua puumarkkinat ovat olleet hyvin mielenkiintoiset. Metsäenergian hyvä nykyinen kysyntä saa aikaan sen, että puuterminaalien järkevällä sijoittelulla Turveruukin omille maille pystytään saamaan taloudellista hyötyä kilpailijoihin nähden. Tämän vuoksi puuterminaaleja kannattaa sijoittaa jälkikäyttökohteille aina, kun se on logistiikaltaan järkevää. Hyvän puuterminaalin ominaisuuksia ovat riittävä koko, avoin tuulinen paikka, riittävä etäisyys asutuksiin, hyvä tieyhteys sekä riittävä valvontamahdollisuus.

Kyselytutkimuksen perusteella voidaan todeta, että tulevaisuudessa uudet tuulet todellakin puhaltavat. Tuulivoima ja aurinkoenergia ovat jo nykyisin hyvin potentiaalisia vaihtoehtoja varsinkin, kun Turveruukki omistaa sellaisia maa-alueita, joissa molempia vaihtoehtoja voidaan tutkia ja kehittää. Vetyteknologia ja tulevaisuuden muut visiot ovat mielestäni myös mielenkiintoisia tulevaisuuden kuvioita, joita voidaan hyvin suunnitteleamalla jatkojalostaa pitemmälle. Vastuullisuus, biodiversiteetti ja hiilineutraalisuuspolku määrittävät suunnan, mihin Oulun Energia ja Turveruukki panostavat.

Mielestäni opinnäytetyön tavoite toteutui suunnitellusti. Turveruukki Oy:llä oli tavoite saada tietää mihin jälkikäyttöön alueet olivat tähän mennessä siirtyneet ja tavoite toteutui. Samalla opinnäytetyössä saatiin selville asioita, joiden vuoksi alueet olivat siirtyneet jälkikäyttöalueisiin.

Opinnäytetyössä haluttiin kartoittaa visioita, jotka tulevaisuudessa näyttelevät merkittäviä rooleja jälkikäyttöalueita suunniteltaessa. Mielestäni osa henkilöistä

oli paremmin perillä koko Oulun Energian strategiasta, mutta kaikilla kyselytutkimukseen osallistuneilla ja haastatteluun osallistuneella löytyi jonkinlaisia näkökulmia jälkikäyttöalueiden tulevaisuuden visioista.

Tutkimuksessani eettisyys ja luotettavuus olivat mielestäni hyvin onnistuneita. Varsinkin entisten turvetuotantoalueiden jälkikäyttöluokittelujen luotettavuus oli hyvällä tasolla, koska dokumenttianalyysiin eivät vaikuttaneet subjektiset näkemykset. Sähköpostikyselyissä luotettavuuden tulos oli enemmän hajallaan. Tuloksiin vaikuttivat ensinnäkin opinnäytetyön tekijän onnistuminen nostaa ”oikeita” asioita esille ja sähköpostikyselyyn vastaajan halukkuus antaa tarpeeksi käyttökelpoista tietoa ovat varmasti vaikuttaneet tietojen analysoinnissa.

Dokumenttianalyysin keinoin kootun Excel-taulukon osalta hyödynnettävyys jatkotutkimuksia varten on hyvä. Taulukkoa voidaan hyödyntää jatkossa ja listaan voidaan lisätä uusia käyttömuotoja tarpeen mukaan. Sähköpostikyselyjen tuloksia ja haastattelun tulosta ei kuitenkaan voida jatkotutkimuksissa hyödyntää, koska tulevaisuuden maankäyttömuodot todennäköisesti hyvin nopealla aikataululla muuttuvat ja ihmiset organisaatiossa myös vaihtuvat.

LÄHTEET

- Alhainen, M., Niemelä, T., Siekkinen, J., Svensberg, M., Kuittinen, J., Nurmi, J., Väyrynen, H., Rautiainen M., Väänänen, V-M., Nummi, P., Berndtson, S. & Korhonen, P. 2015. Riistakosteikko-opas. Suomen Riistakeskus, Kotiseutukosteikko Life+-hanke. Viitattu 21.5.2023
<https://www.slideshare.net/Riistakeskus/kosteikkoopas>.
- Aro, L. & Hytönen, J. 2019. Suonpohjasta metsäksi. Fenix – Suonpohjille uusi elämä -hanke. Viitattu 21.5.2023
<https://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/document/suonpohjasta-metsaksi-opas.pdf>.
- Bioenergia ry 2019. Tiedote: Turvetuotannosta poistuneet suonpohjat ovat jo hiilinieluja – metsitys tärkein jälkikäyttömuoto. Viitattu 21.5.2023
<https://www.bioenergia.fi/2019/03/08/turvetuotannosta-poistuneet-suonpohjat-ovat-jo-hiilinieluja-metsitys-tarkein-jalkikayttomuoto/>.
- Bioenergia ry 2023 Turveinfo. Suot ja turvemaat, turve-energia. Viitattu 21.5.2023 <https://www.bioenergia.fi/tietopankki/turve/>.
- Forbes, B. 2011. Metsät ja kosteikot. Forest and Wetlands. Helsinki: Perhemediat.
- 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. Viitattu 21.5.2023
<http://hdl.handle.net/10138/135520>.
- Huotari, N. 2012. Tuhkan käyttö metsälannoitteena. Metsäntutkimuslaitos. Viitattu 21.5.2023 <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/539153/978-951-40-2403-0-Tuhkaopas-2012-2painos.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Issakainen, J. & Huotari, N. 2007. Suopohjien metsittäminen. Metsäntutkimuslaitos. Viitattu 21.5.2023
https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/503903/suopohjien_metsittaminen.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Jyväskylän yliopisto 2023. Laadullinen tutkimus. Viitattu 2.11.2023
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus>.
- Jyväskylän yliopisto 2023. Määrällinen tutkimus. Viitattu 2.11.2023
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/maarallinen-tutkimus>.
- Jämsen, A. 1990. Halkometsästä sahoille ja soille (Vapo Oy 1940–1990). Jyväskylä: Gummerus kirjapaino

Kaunisto, S. & Aro, L. 1996. Metsä kasvaa jälleen. Teoksessa I. Nuuja & P. Selin (toim.) Suopohjasta uutta voimaa. Jyväskylä: Vapo Oy, 38–43

Laasasenaho, K. 2019. Biomass resource allocation for bioenergy production on cutaway peatlands with geographical information (GI) analyses. Tampere: Tampereen yliopisto. Viitattu 21.5.2023
<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/118517/978-952-03-1389-0.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

Melin, M., Mäkilä, P. & Ässämäki, A. 2023. Metsät ja ilmastonmuutos. Helsinki: Tapio Palvelut Oy.

Metsäkeskus 2023. Tietoa metsitystuesta. Viitattu 21.5.2023
<https://www.metsakeskus.fi/fi/metsatalouden-tuet/metsitystuki/tietoa-metsitystuesta>.

Nyrönen, T. 1996. Peat Production. Teoksessa E. Lappalainen (toim.) Global peat Resources. Saarijärvi Finland: International Peat Society, 315–318.

Perälä, M., Kallionkoski, K. & Väisänen, T. 2005. Esiselvitys turvetuotannon jälkikäyttömuodoista ja niiden vesistökuormituksista. PohjoisPohjanmaan ympäristökeskuksen moniste 27. Oulu: Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. Viitattu 21.5.2021
<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/134642/27%20Esiselvitys%20turvetuotannon%20j%C3%A4lkik%C3%A4ytt%C3%B6muodoista.pdf?sequence=5>.

Pienimäki, M. 2015. Eteläpohjanmaan ELY-keskuksen alueelle perustetut kosteikot. Viitattu 21.5.2023
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/89611/Pienimaki_Mervi.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

ProAgria 2024. Happamat sulfaattimaat - kaikkien maankäyttömuotojen yhteinen ongelma. Viitattu 15.1.2024 <https://www.proagria.fi/blogit/happamat-sulfaattimaat-kaikkien-maankayttomuotojen-yhteinen-ongelma>.

Salo, H. & Savolainen, V. 2008. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö. Opas alan toimijoille. Jyväskylä: Turveteollisuusliitto ry. Viitattu 21.5.2023 https://kuivaturve.fi/images/kuivaturve/Turvetuotannon_jalkikayttoopas.pdf.

Salonen, V. 1996. Suopohjien kasvittuminen. Teoksessa I. Nuuja & P. Selin (toim.) Suopohjasta uutta voimaa. Jyväskylä: Vapo Oy, 52–57.

Siira, J. 1996. Eliöstön paluu suopohjille. Teoksessa I. Nuuja & P. Selin (toim.) Suopohjasta uutta voimaa. Jyväskylä: Vapo Oy, 58–68.

Soimakallio, S., Sankelo, P., Kopsakangas-Savolainen, M., Sederholm, C., Auvinen, K., Heinonen, T., Johansson, A., Judl, J., Karhinen, S., Lehtoranta, S., Räsänen, S. & Savolainen, H. 2020. Turpeen rooli ja sen käytöstä luopumisen vaikutukset Suomessa. Helsinki: Sitra 2020. Viitattu 21.5.2023 Saatavana: <https://www.sitra.fi/julkaisut/turpeen-rooli-ja-sen-kaytosta-luopumisen-vaikutukset-suomessa/>.

Suomen aurinkoenergiayhdistys 2023a. Aurinkoenergia faktoina. Viitattu 22.10.2023 <https://www.sary.fi/aurinkoenergia/mita-on-aurinkoenergia/aurinkoenergia-faktoina>.

Suomen aurinkoenergiayhdistys 2023b. Sähkö ja lämpö. Viitattu 22.10.2023 <https://www.sary.fi/aurinkoenergia/mita-on-aurinkoenergia/sahko-ja-lampo>.

Suomen tuulivoimayhdistys 2023a. Talvella tuulee eniten. Viitattu 22.10.2023 <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/talvella-tuulee-eniten>.

Suomen tuulivoimayhdistys 2023b. Tuulivoima Suomessa. Viitattu 22.10.2023 <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoima-suomessa-ja-maailmalla/tuulivoima-suomessa>.

Suomen tuulivoimayhdistys 2023c. Tuulivoimaloiden sijoittelu. Viitattu 22.10.2023 <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietoa-tuulivoimasta/tuulivoimatuotanto/tuulivoimaloiden-sijoittelu>.

Valtioneuvosto 2019. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Viitattu 21.5.2023 https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161931/VN_2019_31.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Valtioneuvosto 2022. Valtioneuvoston selonteko. Hiilineutraali Suomi 2035-kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Viitattu 21.5.2023 https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/JulkaisuMetatieto/Documents/VNS_6+2022.pdf.

Virkajärvi, P. & Huhta, H. 1996. Suopohjille maataloutta. Teoksessa I. Nuuja & P. Selin (toim.) Suopohjasta uutta voimaa. Jyväskylä: Vapo Oy, 20–25.

Ympäristöministeriö 2013. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Viitattu 2.11.2023 <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/0e211bc0-eb09-42b5-a5f4-864c1b46eda8/content>.

LIITTEET

- Liite 1. Tuoteseloste tuhka
- Liite 2. Sähköpostikyselykysymykset Oulun energian Oy:n / Turveruukin johtavissa asemissa oleville henkilöille
- Liite 3. Kysymykset tuuli- ja aurinkoenergiajohtajalle

Tuoteseloste tuhka

TUOTESELOSTE TUHKA

liite 1

Käyttö ja käytönrajoitukset:

Tuhkalannoite soveltuu käytettäväksi metsätaloudessa esimerkiksi turvemaiden lannoitussuosituksen mukaisesti. Fosforin ja kaliumin suositeltu laskennallinen lannoitustarve saadaan täytettyä noin 5000 - 6000 kg/ha käyttömäärällä. Todellinen lannoitustarve riippuu käyttökohteesta. Lisäksi tuote kalkitsee maaperää ja lisää puustolle käyttökelpoisten sivu- ja hivenravinteiden määrää.

Tuotteen levityksessä on huomioitava riittävät suojavyöhykkeet esimerkiksi vesistöihin.

Arseenin mukaisesti laskettuna tuotteen maksimikäyttömäärä 60 vuoden ajanjaksona on noin 16 000 kg/ha.

Käyttöturvallisuus:

Tuhkalannoite on emäksistä ja pölyävää. Tästä syystä tuotetta käsiteltäessä tulee käyttää suojarusteina vähintään silmä- ja hengityssuojaimia.

Ravinteet (% kuiva-aineesta)

Fosfori (P)

Kokonaispitoisuus	1,1 %
Vesiliukoinen	< 0,010 %

Kalium (K) 2 %

Kalsium (Ca) 18 %

Kokonaisneutralointikyky 17,9 %

Haitalliset metallit (mk/kg kuiva-aineesta)

Arseeni (As)	12
Elohopea (Hg)	< 1,0
Kadmium (Cd)	5
Kromi (Cr)	60
Kupari (Cu)	110
Lyijy (Pb)	27
Nikkeli (Ni)	35
Sinkki (Zn)	920

Kosteus käytettäessä noin 20 %

Sähköpostikyselykysymykset Oulun energia Oy:n / Turveruukin johtavissa asemissa oleville henkilöille

16.2.2023

1. Oletko tietoinen, mitkä ovat turvetuotannosta poistuneiden Turveruukki Oy:n omistamien maiden jälkikäyttömuodot?
2. Pitäisikö Turveruukki Oy:n omistuksessa olevat alueet säilyttää Oulun energialla vai tulisiko ne mielestänne myydä?
3. Miten jälkikäyttökohteilla tulisi mielestänne näkyä luonnon monimuotoisuus?
4. Millaisia tulevaisuuden visioita näet poistuneiden maiden osalta oman tehtävänkuvasi kannalta?
5. Mitkä ovat mielestäsi kriittisimmät asiat uusien jälkikäyttömuotojen suunnittelussa koko konsernin kannalta?
6. Oletko mukana jossain vanhojen turvetuotantoalueiden jälkikäyttöprojektissa?

Jos olet kerrotko tarkemmin?

27.9.2023

1. Mitä kriteereitä vaaditaan tuulivoimantuotantoon mietittyjen alueiden osalta? Entä aurinko energiaan suunniteltujen alueiden kriteerit?

Onko yhteisiä kriteerejä?

2. Kuinka isoja määriä näille kahdelle energiasektorille on suunniteltu ja miten määrät jakaantuivat?
3. Miten paljon alueista on vuokra-alueita ja kuinka paljon Turveruukki Oy:n entisiä turvetuotantoalueita?

4. Onko lupia alueille vaikea saada ja kuinka kauan lupien saanti yleensä kestää? Suunnittelu---) Valmis lupa---) rakentaminen valmis

Suurimmat esteet?

5. Kuinka paljon ihmisiä on sitoutettu aurinko/tuulienergian kehittämiseen Oulun energiassa ja kuinka paljon konsultteja/ulkopuolisia tahoja on yhteistyökumppaneina. --) yritysten määrät sekä heidän henkilökuntansa)
6. Kuinka tehokkaita puistoja nykyään on tarkoitus rakentaa? Esimerkiksi MWh, GWh määrissä ja mitä se käytännössä tarkoittaa? --) esimerkki kuinka paljon sähköllä voisi lämmitellä omakotitaloja?
7. Yhteismäärä suunniteltu vuodelle 2030?
8. Muuta hyödyllistä tietoa?