



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2021

Turvetuotannosta vapautuneiden suonpohjien kasvittaminen poron ravintokasveilla

Oili Tarvainen, Hannu Hökkä, Jouko Kumpula,
Iida Höyhtyä, Mika Jokikokko ja Anne Tolvanen

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2021

Turvetuotannosta vapautuneiden suonpohjien kasvittaminen poron ravintokasveilla

Oili Tarvainen, Hannu Hökkä, Jouko Kumpula,
Iida Höyhtyä, Mika Jokikokko ja Anne Tolvanen

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2021



Tarvainen, O., Hökkä, H., Kumpula, J., Höyhty, I., Jokikokko, M. & Tolvanen, A. 2021. Turvetuotannosta vapautuneiden suonpohjien kasvittaminen poron ravintokasveilla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2021. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 37 s.

Oili Tarvainen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-3965-7400>,



ISBN 978-952-380-202-5 (Painettu)

ISBN 978-952-380-203-2 (Verkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-203-2>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Oili Tarvainen, Hannu Hökkä, Jouko Kumpula, Iida Höyhty, Mika Jokikokko ja Anne Tolvanen

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2021

Julkaisuvuosi: 2021

Kannen kuva: Oili Tarvainen, Luke

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Oili Tarvainen¹⁾, Hannu Hökkä¹⁾, Jouko Kumpula²⁾, Iida Höyhty¹⁾, Mika Jokikokko¹⁾
ja Anne Tolvanen¹⁾

¹⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Paavo Havaksen tie 3, 90570 Oulu

²⁾Luonnonvarakeskus (Luke), Saarikoskentie 8, 99870 Inari

Luonnontilaiset suot ovat tärkeitä porojen kesälaitumia. Eteläisellä poronhoitoalueella ne ovat olleet myös hyvin turvetuotantoon soveltuvia. Pohjois-Pohjanmaalla turvetuotanto onkin merkittävä soiden käyttömuoto. Lähitulevaisuudessa turpeen energiakäyttö vähenee merkittävästi ilmastopoliittisista syistä, ja turvetuotanto vielä tuotannossa olevilla alueilla tulee päättymään hyvinkin nopeasti. Perinteisten turvetuotannosta vapautuvien suonpohjien käyttömuotojen lisäksi tarvitaan uusia vaihtoehtoja, joissa otetaan huomioon ympäristövaikutusten lisäksi myös aluetaloudelliset tekijät. Porotalouden näkökulmasta suonpohjien paras käyttömuoto olisi uusien laidunalueiden perustaminen istuttamalla tai palauttamalla niille sellaista suokasvillisuutta, jota poro käyttää ravinnokseen luontaisesti. Laidunalueiden lisääntyminen vähentäisi todennäköisesti myös ristiriitoja porotalouden ja muiden maankäyttömuotojen välillä.

Turveporo-hankkeessa (EAKR A72891) turvetuotannosta vapautuneille lannoittamattomille suonpohjille siirrettiin koneellisesti poron ravintokasvien, tupasvillan, järvikortteen ja raatteen luontaisia kasvustoja syksyllä 2017. Siirtoistutettujen kasvustojen menestymistä seurattiin kolmen kasvukauden ajan vuosina 2018–2020. Lisäksi seurattiin kahden erilaisen laidunseoksen menestymistä kylvökoaloilla. Siirtoistutettuja ja kylvettyjä kasvustoja verrattiin turvepinnan luontaiseen kasvittumiseen. Puolet koalueista aidattiin, jotta voitiin selvittää laidunnuksen vaikutukset kasvillisuuden palautumiseen. Kenttäkokeiden lisäksi hankkeessa toteutettiin kaksi haastattelua, joissa sidosryhmien edustajilta sekä turvetuotantoalueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien kiinteistöjen maanomistajilta kysyttiin näkemyksiä suonpohjien käytöstä turvetuotannon päättymisen jälkeen.

Tupasvillan siirtoistutus onnistui hyvin, kun taas järvikortteen ja raatteen menestys siirtoistutuksen jälkeen oli heikkoa. Todettakoon kuitenkin, että nämä lajit leviävät todennäköisesti alueelle luontaisesti myös ajan myötä ja sopivien olosuhteiden vallitessa. Kasvipeitteen kehittyminen oli nopeinta kylvökoaloilla, kun taas paljaan turvepinnan luontainen kasvittuminen oli hidasta. Tutkimustulosten perusteella sekä luonnonkasvien siirrolla että poron ravinnoksi soveltuviin kasvien kylvöllä voidaan siis edistää porojen laidunnusmahdollisuuksia turvetuotannosta vapautuneilla suonpohjilla.

Sidosryhmien näkemykset suonpohjien jälkikäyttömuodoista vaihtelevat. Käyttömuoto tulisi valita paikalliset tarpeet ja ympäristöolosuhteet huomioiden. Poron ravintokasvien siirto ja kasvatus nähdään lupaavana ja hyödyllisenä vaihtoehtona, mutta toimien rahoitukseen ja laajemman mittakaavan toteutettavuuteen nähdään liittyvän epävarmuutta. Eri menetelmiä ja niiden rahoitusmahdollisuuksia kannattaisi selvittää ja kehittää, jotta maanomistajille voitaisiin jo hyvissä ajoin tarjota houkuttelevia jälkikäytön vaihtoehtoja.

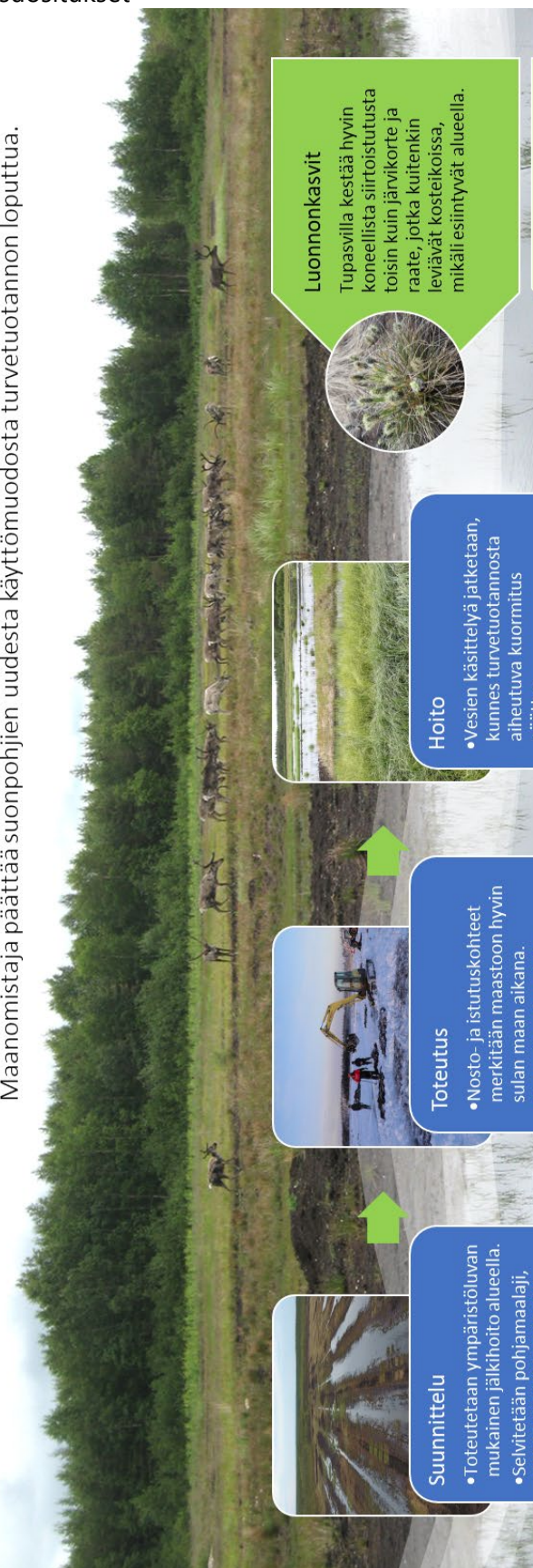
Tässä raportissa esitellään Turveporo-hankkeen tulokset ja tarkastellaan niitä mahdollisten ympäristövaikutusten sekä käytännön tarpeiden ja mahdollisuuksien näkökulmasta.

Asiasanat: ennallistaminen, laiduntaminen, porotalous, suonpohjat, turvetuotanto

Alustavat suositukset

Suonpohjista porolaitumiksi – Miten se tehdään?

Maanomistaja päättää suonpohjien uudesta käyttömuodosta turvetuotannon loputtua.



Suunnittelu

- Toteutetaan ympäristöluvan mukainen jälkahoito alueella.
- Selvitetään pohjamaalaji, sillä happamilla sulfaattimaille suositellaan ainoastaan vettämistä.
- Tarkasteillaan vesitalouden säätömahdollisuudet.
- Luonnonkasvit voidaan siirtää kosteikkojen reunoille.
- Laidunnurmet soveltuvat suonpohjille, jotka jäävät pysyvästi veden pinnan yläpuolelle.
- Pyydetään tarvittavat luvat kuten kasvien nostolupa maanomistajalta ja vesien ohjailua koskevat luvat.

Toteutus

- Nosto- ja istutuskohteet merkitään maastoon hyvin sulan aikana.
- Ennen kasvien siirtotusta tai kylvöä nostetaan turpeen pH:ta esimerkiksi tuhkalannoitteilla.
- Koneellinen siirtoistutus tehdään maan ollessa kantava esimerkiksi, kun maa on jäässä.
- Kylväälät muokataan.
- Laidunnurmet lannoitetaan kylvön yhteydessä.
- - 60 kg N / ha
- Siemenet kylvetään, kun maa on kuivunut kesäheinäkuun vaihteessa.

Hoito

- Vesien käsittelyä jatketaan, kunnes turvetuotannosta aiheutuva kuormitus päättyy.
- Vedenkorkeuden vaihtelua säädetään, mikäli toimintapide katsotaan aiheelliseksi.
- Luonnonkasvit eivät tarvitse erityistä hoitoa siirron jälkeen.
- Laidunnurmialueita ylläpidetään lannoittamalla säännöllisesti.
- Turpeen pH:ta nostetaan esimerkiksi tuhkalannoitteilla.
- Tarvittaessa laidunnurmet uusitaan muokkaamalla ja kylvämällä uudet siemenet.

Luonnonkasvit

Tupasvilla kestää hyvin koneellista siirtoistutusta toisin kuin järvikortte ja raate, jotka kuitenkin leviävät kosteikoissa, mikäli esiintyvät alueella.



Laidunnurmet

Kylvämällä porolle soveltuvia ravintokasveja kuten timoteita ja apilakasveja paljas turvepinta saadaan nopeasti kasvipeitteiseksi.



Turveporo
EAKR A72891

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Sisällys

1. Turvetuotantoalueet porotalouden näkökulmasta	6
1.1. Turpeen rooli Pohjois-Pohjanmaalla	6
1.2. Turvetuotantoalueiden tulevaisuus.....	7
1.3. Porotalous Pohjois-Pohjanmaalla.....	8
2. Mahdollisuudet porolaitumien palauttamiseksi suonpohjille.....	9
2.1. Toimenpiteet turvetuotannon jälkeen.....	9
2.2. Luonnonkasvien koneellinen siirtoistutus	9
2.3. Monivuotisten laidunkasvien kylvö.....	10
3. Turveporo-hankkeen tavoitteet ja toteutus	11
4. Kasvillisuuden kehittyminen koelajoilla.....	12
4.1. Siirtoistutetut luonnonkasvit	13
4.1.1. Tupasvilla	13
4.1.2. Järvikorte.....	14
4.1.3. Raate.....	16
4.2. Timoteilajikkeet.....	17
4.3. Luontainen suonpohjien kasvittuminen.....	18
5. Sidosryhmien näkemykset turvetuotantoalueiden jälkikäytöstä	19
6. Mahdolliset ympäristövaikutukset otettaessa suonpohjia porolaidunkäyttöön.....	21
7. Johtopäätökset.....	22
Viitteet.....	24
Liitteet	27

1. Turvetuotantoalueet porotalouden näkökulmasta

1.1. Turpeen rooli Pohjois-Pohjanmaalla

Turpeella on ollut tärkeä rooli kaukolämmön tuotannossa talvikaudella. Käyttö energian lähteenä yleistyi erityisesti 1970-luvulla öljykriisin jälkeen. Turvetuotantoon soveltuvista soista ja turvevaroista merkittävä osa sijaitsee poronhoitoalueella Pohjois-Suomessa (Leinonen 2010). Luonnontilaiset suot ovat tärkeitä porojen kesälaitumia (Kumpula ym. 2008, Nyström ym. 2013), mutta samaiset suot soveltuvat hyvin myös turvetuotantoon. Eteläisellä poronhoitoalueella Pohjois-Pohjanmaalla poronhoito ja turvetuotanto ovat usein kilpailleet samoista suoalueista, sillä Ouluun rakennettiin yksi ensimmäisistä turvetta energiatuotannossa käyttäneistä laitoksista. Esimerkiksi Pudasjärven kaupungin ja entisen Yli-lin kunnan alueilla on ollut turvetuotannossa Vapo oy:llä noin 3990 hehtaaria ja Turveruukki oy:llä noin 3000 hehtaaria. Alueella toimivat Kiimingin ja Kollajan paliskunnat, joissa poronhoitovuonna 2017–2018 oli yhteensä 102 poronhoitajaa. Luonnontilaisten soiden merkitystä poronhoidolle korostaa myös se seikka, että reilusti yli puolet alueen soista on ojitettu metsätaloudeksi.

Turpeen nosto on jo lopetettu osalla turvetuotantoalueista ja valtaosa tulee vapautumaan tuotannosta vuosien 2020–2035 aikana. Perinteisesti turvetuotantoalueita on tuotannon loputtua muokattu joko peltoviljelyyn, metsitetty tai rakennettu kosteikoiksi sen mukaan, millainen toiminta on nähty järkevimmäksi esimerkiksi vesitalous huomioiden (Kittamaa & Tolvanen, 2013 Kuva 1). Nämä käyttömuodot eivät kuitenkaan ole porojen laiduntamisen kannalta parhaita vaihtoehtoja. Laidunnuksen kannalta keskeistä on, että tuotannosta vapautuville suonpohjille saadaan palautettua sellaista suokasvillisuutta, jota poro käyttää ravinnokseen luontaisesti. Kun tuotanto on päättynyt, uutta käyttöä suunniteltaessa poronhoitoalueella on luontevaa ottaa mahdollisuuksien mukaan huomioon poron elinympäristövaatimukset, ennen muuta ravinto.



Kuva 1. Näkymä tuotannosta poistetuilta saroilta toukokuussa 2019 Yli-lin Latvasuolla (Kuva Heli Heikkinen, Turveruukki Oy).

Paljaiden suonpohjien nopea kasvittuminen parantaa turvetuotantoalueilla palkivien porojen laidunten laatua, mikä todennäköisesti vaikuttaa vaadinten ja niiden vasojen kuntoon ja sekä teurasporojen elopainoon (Kumpula ym. 2002). Koska ilmastonmuutoksen ja muiden maankäyttömuotojen (mm. maa- ja metsätalouden) vaikutukset heikentävät ja pirstovat porotalou-

den laidunympäristöä (Anttonen ym. 2011; Kumpula ym. 2014 ja 2019), elinkeinolle on eduksi, jos laidunalueita saadaan lisättyä entisille turvetuotantoalueille. Mikäli lisääntynyt kasvillisuus saa porot kerääntymään alueelle, ne voidaan alhaisemmin kustannuksin koota aitaan ja toisaalta porot pysyvät paremmin pois lähempänä taajamia olevilta viljelyksiltä. Näin porojen aiheuttamat viljelysvahingot sekä peltojen aitaustarve ja -kustannukset voivat vähentyä. Kaikki nämä muutokset tukevat poroelinkeinoon harjoittamista sekä vähentävät turvetuotannon ja porotalouden sekä maatalouden ja porotalouden välistä ristiriitaa laidunalueiden hyödyntämisessä sekä porojen aiheuttamia ongelmia viljelyksille. Laidunalueen lisääntyminen voi myös vähentää tarvetta keinoruokintaan.

1.2. Turvetuotantoalueiden tulevaisuus

Pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelma (Valtioneuvosto, 2019) tähtää vähintään turpeen energiakäytön puolittamiseen vuoteen 2030 mennessä osana tavoitetta Suomen hiilineutraaliudesta vuonna 2035. Tärkeimpiä ohjauskeinoja tavoitteen saavuttamiseksi ovat verotus ja EU:n päästökaupan päästöoikeuden hinta, mutta myös turpeen käytön kieltämistä lailla voitaisiin harkita, mikäli muut ohjauskeinot eivät riitä (Soimakallio ym. 2020). Hallitusohjelmassa mainitaan kuitenkin vain taloudelliset ohjauskeinot, ja vuoden 2022 alusta on tarkoitus ottaa käyttöön lattiahintamekanismi, joka yhdessä veronkiristysten kanssa varmistaa tavoitteen saavuttamisen (Valtioneuvosto, 2020).

Suomessa turvetuotannon kokonaispinta vuonna 2019 oli kaikkiaan 52 000 ha, joka sisältää aktiivituotannossa olevien suonpohjien lisäksi kunnostettavana tai valmistelematta olevat alueet (Selvitys turpeen energiakäytön ... 2020, Turvetyöryhmän Työraportti 31.3.2021). Tuotannossa oleva ala koko maassa oli 48 000 ha. Turvetyöryhmän arvion mukaan energiaturpeen tuotanto vähenee merkittävästi lähivuosina, jolloin turvetuotantoalueita tulee vapautumaan nopeasti uuteen käyttöön. Turpeen käytön vähenemisen suurimmat vaikutukset ovat niissä maakunnissa, joissa turvetta tuotetaan eniten eli Pohjois-Pohjanmaalla, Etelä-Pohjanmaalla ja Keski-Suomessa (Turvetyöryhmän Työraportti 31.3.2021). Vuonna 2019 Pohjois-Pohjanmaalla turvetuotantoala oli 11 593 ha, josta tuotannosta poistunutta n. 2000 ha (Selvitys turpeen energiakäytön ... 2020). Sen lisäksi, että turpeen kysynnän lasku vähentää alan työvoiman tarvetta, kysynnän lasku voi vähentää myös muiden työpaikkojen määrää, kun kysyntä alueen palveluille heikkenee. Alueen elinkeinomahdollisuuksia tulee siten edistää.

Tuotannon loppumisen jälkeisestä suonpohjien uudesta käytöstä ei kuitenkaan ole tällä hetkellä kattavaa tietoa. Turvetuotantoalueiden tilan tarkastelua tuotannon päättymisen jälkeen vaikeuttaa se, että tuotannon loppuminen voi näkyä viranomaisrekistereissä viiveellä eli vasta sitten, kun koko turvetuotantoalueen tuotanto on lopetettu, vaikka alueet vapautuvat usein vähitellen (Juujärvi 2002). Tiedot suonpohjien tilasta ovat nykyisin ajantasaisempia, mutta maanomistajalle luovutuksen jälkeen uutta maankäyttömuotoa ei tilastoida mitenkään. Lisäksi ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan alle 10 ha turvetuotantoalueille ei vaadita lupaa ennen 1.9.2020, eikä alueita myöskään tarvitse rekisteröidä tai tehdä toiminnasta ilmoitusta.

Perinteisten turvetuotannosta vapautuvien suonpohjien käyttömuotojen, peltoviljelyn, metsityksen ja kosteikkorakentamisen lisäksi tarvitaan uusia vaihtoehtoja, joissa otetaan huomioon ympäristövaikutusten lisäksi myös aluetaloudelliset tekijät.

1.3. Porotalous Pohjois-Pohjanmaalla

Poronhoidolla on Pohjois-Pohjanmaan alueella pitkät perinteet, sillä jo 1700-luvun alusta lähtien pienten porokarjojen pitäminen ja hoitaminen erätalouden ja maatalouden rinnalla ja tukena alkoi juurtua alueen talonpoikien ja talollisten omaksumaksi käytännöksi (Korttesalmi, 1996). Vähitellen alueen talollisten pitämät poromäärät kasvoivat, sillä mm. Pudasjärven pitäjänkuvaus 1780-luvulta kertoo joillakin porotalollisilla olleen 100–200 poroa, joskus enemmänkin. Pelkästään Pudasjärven poroluvun on Korttesalmen (1996) esiin tuomien vanhojen asiakirjojen perusteella arvioitu olleen jo vuonna 1815 noin 2000 poroa, ja porotaloissa oli keskimäärin 20–50, joskus 200–300 poroa.

Pohjois-Pohjanmaan alueelle (poisluettuna Kuusamon alueen 3 paliskuntaa) sijoittuu nykyisin pääosin kahdeksan paliskuntaa (Ikonen, Kiiminki, Kollaja, Oijärvi, Pintamo, Pudasjärvi, Pudasjärven Livo ja Taivalkoski). Näiden paliskuntien yhteenlaskettu suurin sallittu poromäärä on 13 100 eloporoa. Poronhoitovuotena 2017–2018 näissä paliskunnissa luettiin yhteensä 12 774 eloporoa ja teurastettiin 5 598 poroa. Samana poronhoitovuotena paliskunnissa oli yhteensä 450 poronostajaa (Poromies 2/2019).

Poronhoidon laidunympäristö on muuttunut monella tavalla vuosikymmenten saatossa. Jäkeläitumet ovat kuluneet poronhoidon, metsätalouden ja eri maankäyttömuotojen yhteisvaikutuksista (Kumpula ym. 2014). Samaan aikaan myös vanhojen metsien luppolaitumet ovat metsätalousalueilla vähitellen korvautuneet eri-ikäisillä nuorilla kasvatusmetsillä (Kumpula ym. 2019). Myös kesälaitumet ovat vähentyneet ja heikentyneet mm. soiden ojituksen, turvetuotannon, vesistörakentamisen ja osin myös kaivostoiminnan seurauksena. Porojen luontainen laidunympäristön vähittäinen heikentyminen, pienentyminen ja pirstoutuminen johtuu siten monen tekijän yhteisvaikutuksesta, mutta toisaalta eri tekijöiden merkitys vaihtelee alueittain.

Talvilaidunten vähenemiseen ja heikkenemiseen on poronhoidossa sopeuduttu lisäämällä ja tehostamalla porojen talviruokintaa (Saarni ja Nieminen 2011). Nykyisessä laidunympäristössä ja poronhoitosysteemissä sekä kesälaidunten laadulla ja runsaudella että lisäruokinnalla on merkittävä vaikutus porojen syyskuntoon ja teuraspainoihin (Kumpula ym. 2002 ja 2015). Erittäin poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa nykyporonhoito perustuu riittävän runsaisiin ja monipuolisiin kesä-, syys- ja alkutalven laitumiin sekä porojen talviaikaiseen lisäruokintaan. Kyseisellä alueella turvetuotannosta vapautuneiden alueiden palauttaminen porolaitumiksi lisäksi ja monipuolistaisi porojen kesälaitumia sekä tukisi siten poronhoidon harjoittamista.

2. Mahdollisuudet porolaitumien palauttamiseksi suonpohjille

2.1. Toimenpiteet turvetuotannon jälkeen

Turvetuotantoalueelle uutta käyttöä suunniteltaessa on huomioitava, että tuotantoyhtiöt tekevät perustyonään turvetuotannon päättymisen jälkeen ympäristöluvan mukaiset toimenpiteet ja mahdollisen vedenpinnan säännöstelyn lupaehtojen puitteissa. Luvanvaraisen toiminnan lopettamisesta on määrätty ympäristönsuojelulaissa (527/2014), jonka mukaan toiminnanharjoittaja vastaa toiminnan päätyttyä tarvittavista toimista vesien pilaantumisen ehkäisemiseksi, samoin kuin toiminnan vaikutusten selvittämisestä ja tarkkailusta (Ympäristöhallinnon ohjeita 2015). Jälkihoitoon kuuluu myös alueen ympäristövaikutusten tarkkailua tuotannon päättymisen jälkeen. Tähän vaiheeseen siirrytään yleensä vähitellen sopivien kokonaisuuksien poistussa turvetuotannosta. Vesienkäsittelyrakenteet on pidettävä toiminnassa, kunnes turvetuotannosta aiheutuva kuormitus päättyy, eli alueet ovat kasvittuneet tai uudessa maankäytössä. Turvetuottajan vastuu turvetuotantoalueesta päättyy, kun ELY-keskus on tarkastuksessaan todennut jälkihoitotyöt ympäristöluvan mukaisesti toteutetuiksi.

On kuitenkin huomioitava, että suonpohjien uusi käyttömuoto vaikuttaa tuotannon jälkeisiin toimenpiteisiin. Maanomistaja päättää uudesta käyttömuodosta, joka saattaa tarvita oman ympäristöluvan (esim. lintujärvi) tai vesilain (587/2011) mukaisen ilmoituksen (ojien syventäminen). Usein käytöstä poistettavien alueiden suonpohjille tehdään tuhkalannoitus, joka tasapainottaa maaperän ravinnesuhteita. Lisäksi uutta käyttöä suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon alueen pohjamaalaji. Erityisesti happamilla sulfaattimailla kosteikon perustaminen on suositeltavampaa kuin kuivatusrakenteiden kuten ojien kunnostus tai maanmuokkaus maa- tai metsätaloustuotantoa varten.

Suonpohjien varaaminen porolaitumiksi soveltuu hyvin kosteikon rakentamisen yhteyteen, jolloin toimenpiteissä huomioidaan porolle luontaisten ravintokasvien kasvupaikkavaatimukset. Mikäli suonpohjille halutaan siirtää suokasveja porolaiduntarkoitukseen, tuhkalannoitus ei ole välttämättä tarkoituksen mukaista. Myös vesiensääteilyratkaisut saattavat vaatia erityisjärjestelyjä, jos suonpohjilla kasvatetaan porolle soveltuvia ravintokasveja kuten timoteita.

Mikäli päädytään siihen, että halutaan muodostaa suonpohjasta poroille laidunalue, käytettyä vyyttä parantaa, jos ravintokasvien saatavuuden lisäksi alueella on tarjolla kasvittomia tuulisia alueita räkkäaikana. Esimerkiksi muuta aluetta korkeammalla olevat aumanpohjat sopivat tällaisiksi.

2.2. Luonnonkasvien koneellinen siirtoistutus

Poron ravinnoksi siirrettävien luonnonkasvien otto vaatii maanomistajalta luvan. Lupa kannattaa pyytää hyvissä ajoin, jotta siirron ajankohdasta voidaan sopia huomioiden sääolosuhteet ja turvemaan kyky kantaa koneita. Siirrettävien kasvustojen etsimiseen kannattaa käyttää aikaa ja pyrkiä löytämään kohteet mahdollisimman läheltä käyttöpaikkaa. Lisäksi kasvustojen tulisi sijaita niin, että niitä päästään mahdollisimman helposti koneellisesti nostamaan. Suurin osa kustannuksista syntyy siirrosta aiheutuvasta koneiden käytöstä.

Kasvustojen siirtoon vaikuttaa sekä nostokohteen että istutuspaikan turvekerroksen paksuus. Ohutturpeinen suonpohja todennäköisemmin kantaa koneita paremmin, mutta käytettävät

nostimet voivat vaurioitua, jos pohjamaa turpeen alla on kivinen. Toisaalta myös paksu turvekerros saattaa vaikuttaa konekaluston toimivuuteen nostossa, siirrossa ja istutuksessa. Tällöin työ on hitaampaa ja koneet jättävät märkään turpeeseen syvät jäljet. Lisäksi istutuspaikan valinnassa on huomioitava vedenpinnan tason vaihtelut, jotka vaikuttavat erityisesti löyhästi istutettujen tai juurtumattomien kasvien menestymiseen. Tarvittaessa maanpintaa voidaan muotoilla ja vesien kulkua ohjailla, jotta vaihtelu saadaan minimoitua.

Siirtoistutus tulisi tehdä kasvien lepokauden aikana. Syksyllä on odotettava maan jäätymistä kantavuuden paranemiseksi, jolloin riskinä on toimenpiteiden viivästyminen. Syksyllä siirron etuna on kuitenkin kasvustojen asettuminen talven aikana sekä kevätkesteuden hyödyntäminen juurtumiseen ja kasvuun lähtöön. Keväällä tehtävässä siirrossa riskinä voi olla ahavan aiheuttama kuivuminen ennen kasvustojen juurtumista.

2.3. Monivuotisten laidunkasvien kylvö

Monivuotisten laidunkasvien kylvön tarkoituksena on nopeuttaa kasvipeitteen kehittymistä paljaalle suonpohjalle. Elävän kasvillisuuden avulla sidotaan ravinteita ja kiintoainesta, joiden huuhtoutumisriski on korkea (katso luku 6 Mahdolliset ympäristövaikutukset). Toisaalta ilman lannoitusta laidunkasvien menestyminen on epätodennäköistä. Lannoituksessa on huomioitava riittävä typpitaso ja lannoituksen ajoitus suhteessa kasvukauteen ja vedenpinnan vaihteluun. Laidunseoksissa käytetään usein nurmipalkokasveja kuten puna-apilaa sitomaan tyypeä (Rajala ym. 2006). Juuristossa tapahtuva typensidonta vaihtelee isäntäkasvilajin, juurinystyräbakteerikannan sekä maaperän ominaisuuksien, kasvuedellytysten, ja viljelytoimenpiteiden myötä. Turvemaidilla apilakasvustojen menestymiseen vaikuttavat kasvualustan märkyys ja happamuus. Lisäksi alhainen ravinteiden saatavuus voi haitata tai jopa estää typensidontaprosessin.

Laidunkasvien laji- ja lajikeseoksella on merkittävä vaikutus satotasoon. Kannattaa käyttää lajikkeita, joilla on hyvä jälkikasvukyky eli odelma lähtee nopeasti kasvamaan laidunnuksen jälkeen. Lisäksi voidaan huomioida kasvilajin ja -lajikkeen sulavuus, jonka on todettu vaihtelevan eri kasvuvaiheissa (Kykkänen ym. 2016). Porolaidunnuksen näkökulmasta jälkikasvukyky lienee merkittävin tekijä valintoja tehdessä, kun taas ympäristönäkökulmasta kasvillisuuden ravinteidensidontakyky vaikuttaa valintoihin. Esimerkiksi timotein satotaso alkaa kuitenkin laskea jo kolmannen kasvukauden jälkeen, joten uusintakylvö voi tulla ajankohtaiseksi esimerkiksi neljäntenä vuonna, mikäli laidunnurmi on menestynyt suonpohjalla. Muokkaus uudistamistyön yhteydessä voinee tuottaa piikin ravinnehuuhtoumaan ja kasvihuonekaasupäästöihin, mikä on siis uudistamista vaativien laidunnurmien käytön huono puoli.

3. Turveporo-hankkeen tavoitteet ja toteutus

Hankkeen tavoitteena oli selvittää käytöstä poistettujen turvetuotantoalueiden uutta käyttöä porojen laidunalueena Pohjois-Pohjanmaalla. Kenttäkokeiden lisäksi toteutettiin maanomistajille ja sidosryhmille suunnattu haastattelu, jossa kysyttiin näkemyksiä tuotannosta poistettujen turvesoiden jälkikäytöstä sekä siitä, kuinka mahdollisena pidetään porolaidunten palauttamista Turveporo-hankkeen menetelmiä käyttäen. Haastattelurunko löytyy erillisestä liitteestä (Liite 1).

Tutkimuksen kenttäkoeosiossa porolle soveltuvien ravintokasvien kasvatusta tutkittiin kahdella tuotannosta poistetulla turvetuotantoalueella: Yli-lin Latvasuolla ja Pudasjärven Panuman Leväsuolla. Paljaille, lannoittamattomille suonpohjille siirrettiin koneellisesti suolla esiintyvien poron luontaisten ravintokasvien, tupasvillan, järvikortteen ja raatteen kasvustoja syksyllä 2017. Vertailun vuoksi seurattiin kahden erilaisen laidunseoksen timoteilajikkeen (Tuure, Anjo) menestymistä kylvökokeessa lannoitetuilla koealoilla. Toinen laidunseos koostui turvemaiden nurmiviljelyyn soveltuvista lajikkeista (timotein osuus 75 % siementen painosta) ja toinen oli kaupallinen riistalaidunseos (timotein osuus 25 %). Lisäksi seurattiin suonpohjien luontaista kasvitumista. Turpeen kosteuden vaihtelu huomioitiin sijoittamalla koealat sekä kuivalle osalle ojien välistä sarkaa että kostealle pinnalle ojien lähellä (Kuva 2). Lisäksi puolet koealoista aidattiin laidunnuksen vaikutuksen erottamiseksi. Siirto- ja kylvökoealojen koko oli 2 m x 2 m. Kasvustojen kehittymistä seurattiin kolmen kasvukauden ajan (2018–2020). Viimeisenä vuonna koealoja voitiin seurata ainoastaan Leväsuolla, sillä Latvasuo oli tulvavesien vallassa koko kesän. Latvasuolla otettiin kuitenkin valokuvia mahdollisuuksien mukaan. Leväsuolla kylvökoealoilla tehtiin uusintalannoitus keväällä 2020. Tutkimuksen toteutus on kerrottu tarkemmin erillisessä liitteessä (Liite 2).



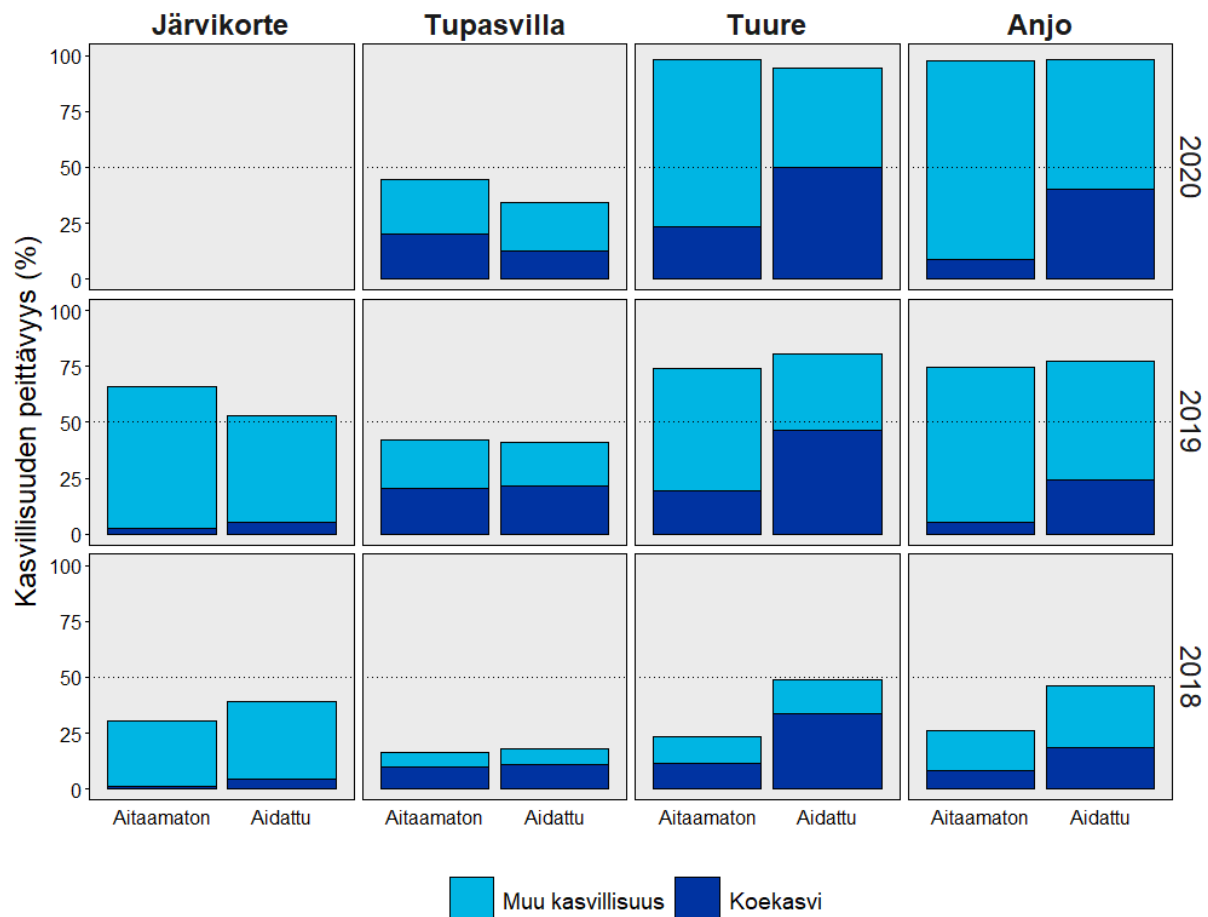
Kuva 2. Aitaamaton ja aidattu osalohko Latvasuolla elokuussa 2018. Etualalla keskellä kuvaa kuiva tupasvillakoeala ja oikealla ojan vieressä kostea tupasvillakoeala (Kuva Oili Tarvainen, Luke).

4. Kasvillisuuden kehittyminen koealoilla

Suonpohjan lannoitus edisti kasvipeitteen muodostumista kylvökoelaoilla. Kolmantena kasvukautena kasvillisuus peitti kylvökoelat lähes kokonaan, mutta Tuure- ja Anjo-timoteilajikkeiden osuus peittävydestä oli parhaimmillaankin vain noin 60 % (Kuva 3). Kasvillisuuden kokonaispeittävyys jäi huomattavasti alhaisemmaksi lannoittamattomilla luonnonkasvien siirtokoealoilla. Lisäksi järvikortteen osuus oli keskimäärin alle 10 %, kun tupasvillakasvustojen osuus oli lähes puolet kasvillisuuden kokonaispeittävydestä (Kuva 3). Raatekoealoja ei seurattu siirron epäonnistuttua epäedullisten kosteusolojen takia, mutta myöhemmin käsin istutettuja raatekasvustoja seurattiin valokuvaamalla (Luku 4.1.3 Raate).

Koealojen aitauksen vaikutus kasvillisuuden kokonaispeittävyteen oli vähäinen, ja kylvökoelaoilla ero aitaamattoman ja aidatun välillä hävisi jo toisena kasvukautena. Luonnonkasvien siirtokoealoilla kasvillisuuden peittävyys näytti olevan jopa suurempi aitaamattomilla kuin aidatuilla koealoilla.

Seuraavissa alaluvuissa seurantatulokset esitellään tarkemmin.



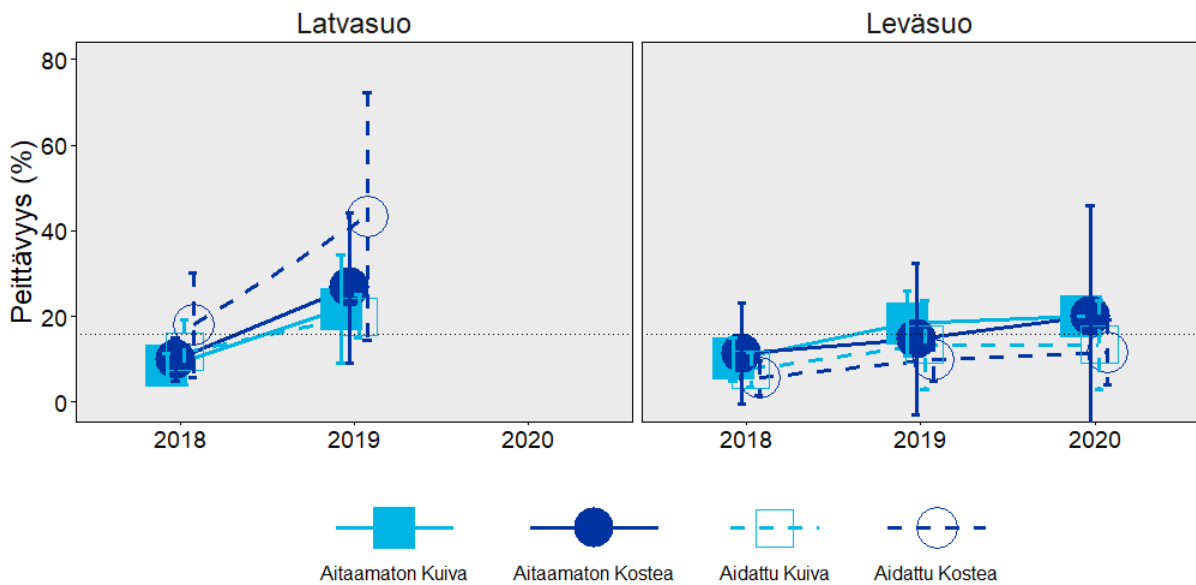
Kuva 3. Kasvillisuuden kokonaispeittävyys ja viljellyn koekasvin (järvikorte, tupasvilla, Tuure- ja Anjo-timoteilajikkeet) osuus kokonaispeittävydestä (%; keskiarvo) aitaamattomilla ja aidatuilla koealoilla vuosina 2018–2020. Järvikortetta kasvoi ainoastaan Latvasuolla. Vuoden 2020 tulokset koskevat vain Leväsuota. Horisontaalinen katkoviiva osoittaa kaikkien peittävyysarvioiden keskiarvoa. Koejärjestely, ks. Liite 2.

4.1. Siirtoistutetut luonnonkasvit

4.1.1. Tupasvilla

Tässä tutkimuksessa kummallekin koalueelle siirrettiin tupasvillaa, jota ei Latvasuolla esiintynyt tutkimuksen käynnistysvaiheessa. Latvasuolle siirtoistutettavat tupaat nostettiin noin kilometrin päästä ja Leväsuolla koalojen läheisyydestä (50–200 m). Siirretyt tupaat eivät kattaaneet koaloja kokonaan, ja kasvustojen peittävyys oli keskimäärin vain 10 % ensimmäisen vuoden jälkeen (Kuva 4). Latvasuolla tupasvilla oli kuitenkin vallitseva kasvilaji kaikilla tupasvilla-koaloilla. Leväsuolla luhtavilla levisi koaloille niiden läheisyydestä ja esiintyi tupasvillan rinnalla. Kasvustot kukkivat runsaasti siirron jälkeisinä vuosina, mikä osoittaa siirron onnistumista. Kolmessa vuodessa ei kuitenkaan voitu todentaa, että siirtoistutetut kasvit leviäisivät myös koalojen ulkopuolelle.

Koalueiden väliset siirto-olosuhteet olivat monestakin syystä erilaiset, sillä toteutuksessa erosivat kasvituppaiden mukana siirretyn turvekerroksen paksuus, istutuskohdan turvekerroksen paksuus sekä käytetty konekalusto. Näyttäisi siltä, että kasvuun lähtö nopeutui, kun juuristo säilyi ehjänä ja pääsi suhteellisen märkään paikkaan. On huomioitava, että siirron yhteydessä kasvustoja ei kaivettu turpeeseen vaan levitettiin suoraan turpeen pinnalle. Siirretyn tupaan juuriston pieni koko ja mahdollinen rikkoutuminen noston yhteydessä ovat voineet viivästyttää kasvuun lähtöä. Lisäksi turpeen kosteudella saattaa olevan merkitystä tupasvillan kasvuun lähtöön, sillä kasvustot menestyivät paremmin Latvasuolla, jossa pintaturpeen kosteus oli suurempi kuin Leväsuolla (Kuva 4).



Kuva 4. Aitauksen ja kasvupaikan kosteuden vaikutus tupasvillan peittävyden (keskiarvo ja keskihajonta) kehittymiseen ensimmäisinä vuosina siirron jälkeen Latvasuolla ja Leväsuolla. Horisontaalinen katkoviiva osoittaa kaikkien peittävyysarvioiden keskiarvoa. Koejärjestely, ks. Liite 2.



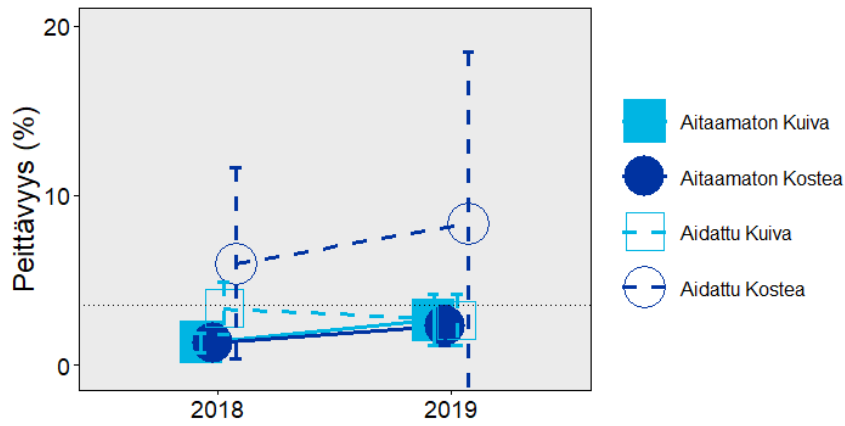
Kuva 5. Tupasvillan kukinnot ovat porojen ruokalistalla tärkeitä erityisesti keväisin (Kuva Oili Tarvainen, Luke).

Tupasvillan laidunpaine on suurin keväisin sen kukkiessa (Kuva 5). Kevätkin voisi siten olla hyvä ajankohta siirtoistutukselle, sillä kasvustoilla on aikaa kehittyä ja vahvistua koko muun kasvukauden ajan. Toisaalta siirron ja kevätlaidunnuksen aiheuttama stressi yhdessä saattavat aiheuttaa ongelmia kasvustojen kasvuun lähdölle.

4.1.2. Järvikorte

Järvikortteen koneellinen siirto ei onnistunut odotetusti. Siirretty kasvusto ei tuottanut kovin paljon maanpäällistä versostoa laidunnusta ajatellen, vaikka se näytti säilyvän elävänä (Kuva 6). Järvikortteen mukana siirtyi runsaasti muuta lajistoa, joka valtasi alaa nopeammin kuin itse haluttu ravintokasvi (Kuva 7). Kortekoealojen kasvillisuuden vallitsevina lajeina olivat monet eri kasvilajit riippuen siitä, mitä oli siirrossa tullut koealoille. Rantavihvilä, joka oli yleisin kasvilaji koealojen ulkopuolella, oli yksi vallitsevista lajeista lähes kaikilla kortekoealoilla.

Järvikortteen heikkoon menestykseen on voinut vaikuttaa se, että kasvustot nostettiin ojasta, jossa juuristo on saattanut olla liian syvällä nostoa ajatellen. Toisaalta kasvustot eivät ehkä ehtineet tuottaa uutta juuristoa niin, että kasvu olisi näkynyt versostossa lyhyen seurantajakson aikana. Yhdellä koealalla järvikortteen peittävyys kaksinkertaistui (10 % → 20 %) toisen kasvukauden aikana, mikä viittaisi siihen, että kasvuston juurtuminen edistyi halutulla tavalla. On kuitenkin huomioitava, että mikäli järvikortetta esiintyi luontaisesti, se menestyi hyvin erityisesti vesirajan alle jäävillä suonpohjilla.



Kuva 6. Aitauksen ja kasvupaikan kosteuden vaikutus järvikortteen peittävyden (keskiarvo ja keskihajonta) kehittymiseen ensimmäisinä vuosina siirron jälkeen Latvasuolla. Horisontaalinen katkoviiva osoittaa kaikkien peittävyysarvioiden keskiarvoa. Koejärjestely, ks. Liite 2.



Kuva 7. Monet rikkakasvilajit ovat vallanneet järvikorttekoelan Latvasuolla (Kuva Oili Tarvainen, Luke).

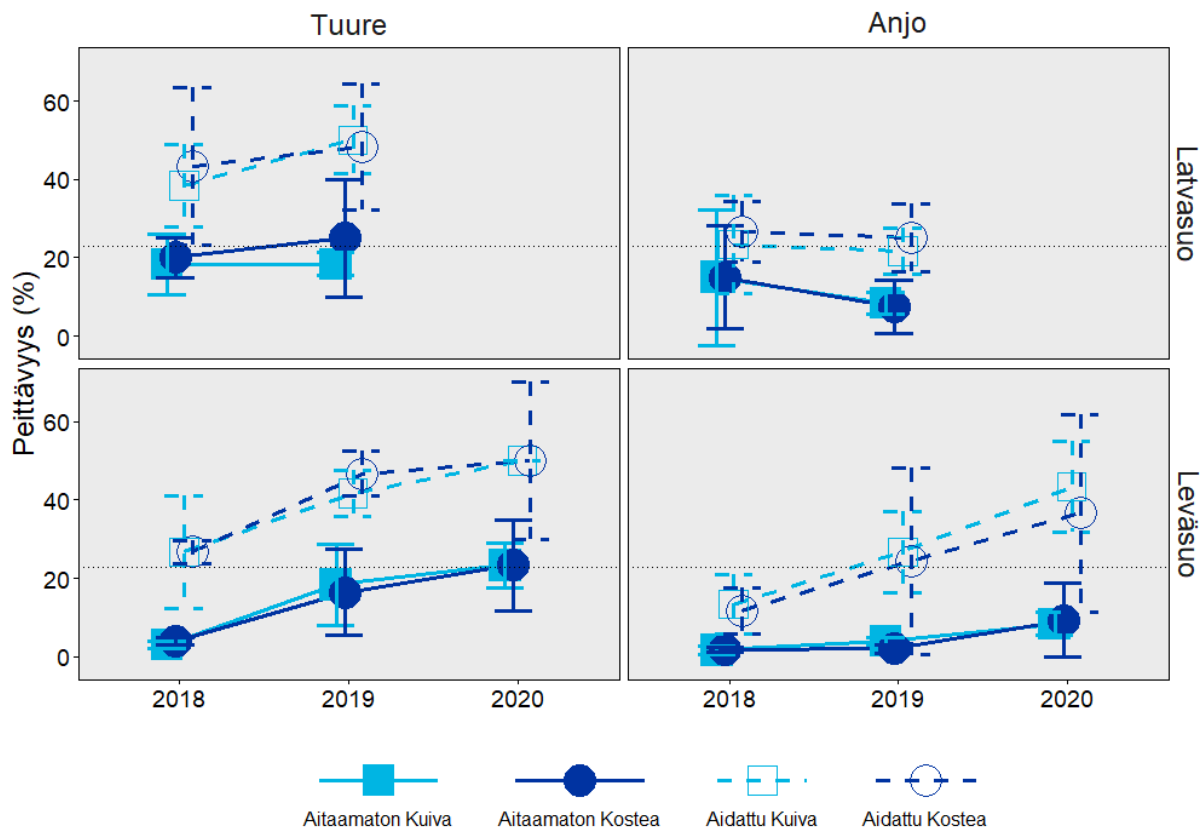
4.1.3. Raate

Yhtenäisiä raatekasvustoja ei löydetty läheltä metsäautoteitä. Ainoastaan Leväsuolta löydettiin useamman suokasvilajin sekakasvusto, josta raatteen nosto voitiin toteuttaa koneellisesti. Koneellinen siirto kuitenkin epäonnistui, sillä siirretyt kasvustot jäivät korkeiksi mätäiksi turpeen pinnalle. Siten ei nosto- eikä siirtokohta kumpikaan ollut optimaalinen juurtumisen ja kasvuun lähdön kannalta.

Elokuussa 2018 raatteen juurakoita istutettiin käsin kolmeen aitaukseen Latvasuolla, jotta tutkimuksessa voitaisiin edes jossain määrin seurata raatteen menestymistä. Juurtumista voi heikentää vedenpinnan vaihtelu, mikä näkyi tämänkin tutkimuksen aikana. Keväällä 2019 juurakot kelluivat irrallaan märän turpeen pinnalla. Kaikki löydetyt juurakot istutettiin kuitenkin uudelleen ja ne kukkivat jo samana kesänä. Seuraavan vuoden kesäkuussa voitiin todeta raatteen kukkivan uudelleen kerran. Lisäksi syyskuussa näytti siltä, että raate on tuottanut uusia lehtiä ja alkanut leviämään (Kuva 8). Seurantajakson lyhyen keston takia ei voida sanoa, jatkuuko raatteen kasvu, mutta tähän mennessä tehdyt havainnot ovat lupaavia.



Kuva 8. Käsin elokuussa 2018 istutettujen raatteen juurakoiden menestyminen aidatuilla koealoilla Latvasuolla (Kuva Oili Tarvainen, Luke). Kahdessa vuodessa kasvustot olivat juurtuneet hyvin (Kuva Heli Heikkinen, Turveruukki Oy).



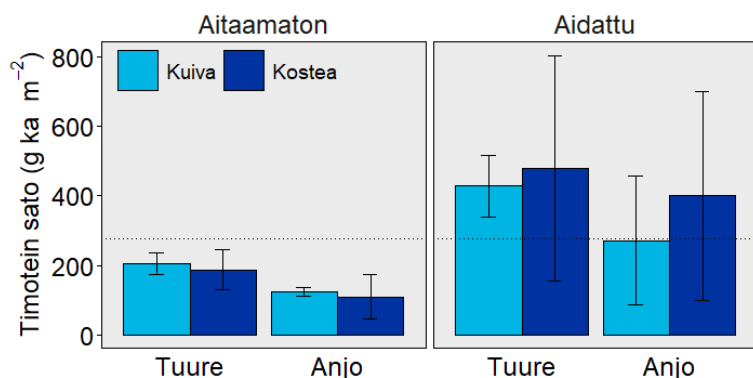
Kuva 9. Aitauksen ja kasvupaikan kosteuden vaikutus timoteilajikkeiden peittävyiden (keskiarvo ja keskihajonta) kehittymiseen ensimmäisinä vuosina kylvön jälkeen Latvasuolla ja Leväsuolla. Horisontaalinen katkoviiva osoittaa kaikkien peittävyysarvioiden keskiarvoa. Koejärjestely, ks. Liite 2.

4.2. Timoteilajikkeet

Laidunkasvien siementen itämisessä oli selvä ero koalueiden välillä kylvön jälkeen alkukesällä 2018. Latvasuolla pintaturve oli tasaisen kosteaa ja itäminen oli nopeampaa, kun taas Leväsuolla kylvökset kärsivät selvästi kuivuudesta. Leväsuolla molempien laidunseosten timoteikasvustot kehittivät kuitenkin tasaisesti tutkimuksen aikana (Kuva 9). Laidunnuksen vaikutus timotein peittävyteen oli erittäin selvä; se pienensi peittävyttä keskimäärin 64 %.

Timoteilajike Tuure vallitsi kasvillisuutta lähes kaikilla kylvökoaloilla. Anjo-lajike vallitsi kasvillisuutta erityisesti aidatuilla koaloilla, mutta oli kolmen vallitsevan kasvilajin joukossa myös useimmilla aitaamattomilla koaloilla. Muut vallitsevat lajit olivat luonnonkasveja, jotka olivat levinneet koaloilla joko koneiden mukana tai muulla tavoin. Latvasuolla timotein rinnalla vahvoja kasvilajeja olivat rantavihvilä ja nurmilauha, joka oli yleinen myös Leväsuolla. Kolmantena kasvukautena Leväsuolla timotein rinnalle nousi korpikastikka.

Leväsuolla laidunseosten timoteikasvustoista otettiin kuivasatonäytteet elokuussa kolmantena vuonna kylvöstä. Koealat oli lannoitettu uudelleen 11 viikkoa ennen näytteenottoa. Laidunnuksen vaikutus oli myös kuivasadon osalta merkittävä, sillä aidattujen ja aitaamattomien koalojen välinen ero oli noin 50 % (Kuva 10). Timotein osuus kokonaissadosta oli kuitenkin suhteellisen suuri aitaamattomilla koaloilla. On kuitenkin huomioitava koalojen



Kuva 10. Aitauksen ja kasvupaikan kosteuden vaikutus timoteilajikkeiden kuivasatoon (keskiarvo ja keskihajonta) 11 viikkoa uusintalannoituksen jälkeen kolmantena vuonna kylvöstä Leväsuolla. Horisontaalinen katkoviiva osoittaa kaikkien kuivasatomääritysten keskiarvoa. Koejärjestely, ks. Liite 2.

pieni koko (2 m x 2 m). Näin laidunpaine on voinut olla suhteellisen suuri. Porojen lisäksi myös muut lajit kuten hanhet, joutsenet, hirvet ja jänikset ovat voineet laiduntaa samoilla koelohjoilla.

Kaupallinen laidunseos menestyi odotuksia paremmin. Suhteutettuna kylvettyyn siemenmäärään kaupallisen laidunseoksen Anjo-timoteilajikkeen menestyminen oli vähintään samaa tasoa kuin Tuure-lajikkeen, jota suositellaan turvemaapelloille. Anjoa kylvettiin vain kolmasosa suhteessa Tuuren kylvömäärään. Saatujen tulosten perusteella molempia timoteilajikkeita voi suositella kuivemmille suonpohjille, joilla koneiden kantavuus on hyvä. Lisäksi voidaan todeta, että laidunseosten avulla suonpohja kasvittuu nopeasti, jolloin mahdolliset ympäristövaikutukset voivat pienentyä. Lyhyt seuranta-aika ei kuitenkaan anna mahdollisuutta esittää tuloksia uusintakylvön ja muiden hoitotoimien tarpeesta.

4.3. Luontainen suonpohjien kasvittuminen

Tuotannon päättymisestä kulunut aika, pohjaveden pinnan tason vaihtelut sekä lannoitus ja muut mahdolliset hoitotoimet vaikuttavat merkittävästi kasvillisuuden kehittymiseen suonpohjille. Luonnonkasvien siirrolla voidaan edistää porolle soveltuvien ravintokasvien leviämistä, mutta on kuitenkin todettava, että moni luontaisesti alueella kasvava tai läheltä leviävä kasvi voi myös olla hyvä poron ravinnon lähde. Erilliseen liitteeseen (Liite 3) on kirjallisuuden perusteella koottu suuntaa antava tieto tutkimuksessa havaittujen poron ravinnoksi soveltuvien kasvien merkityksestä eri vuodenaikoina. Poron ravintomieltymykset on arvioitu ilmasto-oloiltaan erilaisilla alueilla tehtyjen tutkimusten perusteella, mistä syystä kasviraivon saatavuus voi olla eri aikoihin erilainen eri puolilla poronhoitoaluetta.

5. Sidosryhmien näkemykset turvetuotantoalueiden jälkikäytöstä

Sidosryhmien näkemykset turvetuotantoalueiden jälkikäytöstä ja sen merkityksestä poronhoidolle kartoitettiin haastattelemalla. Kartoitus tehtiin puhelimitse elo-syyskuussa 2020 haastatellen kuuteen eri sidosryhmään kuuluvia henkilöitä: maanomistajia (n = 24), turvetuottajia (n = 5), kuntien viranomaisia ja luottamushenkilöitä (n = 5), maakunnan ja valtion lupa- ja valvontaviranomaisia (n = 3), luonnonvaraorganisaatioiden edustajia (n = 4) sekä poronhoitajia (n = 3). Haastateltavia oli yhteensä 44. Maanomistajat omistivat maata viidellä eri turvetuotantoalueella tai sen läheisyydessä, ja niistä kultakin haastateltiin neljää tai viittä maanomistajaa. Turvetuottajissa oli sekä suuria yrityksiä että yksityisiä tuottajia, ja luonnonvaraorganisaatioihin kuuluivat riista- sekä maa- ja metsätalousorganisaatiot. Haastatelluista pääosa asui Pohjois-Pohjanmaalla. Haastateltavien keski-ikä oli noin 60 vuotta ja suuri osa (75 %) heistä oli miehiä. Haastattelurunko on liitteenä (Liite 1).

Poronhoitajat, turvetuottajat sekä maakunnan ja valtion viranomaiset, jotka olivat paljon tekemisissä turvetuotannon tai turvetuotantoalueiden jälkikäytön kanssa, tiesivät eniten suonpohjien jälkikäytöstä ja poronhoidosta. Muiden vastaajien tietämys riippui siitä, kuinka paljon haastatellut olivat tekemisissä aiheen kanssa. Vaikka kaikki maanomistajat olivat tekemisissä turvetuotantoalueiden kanssa ainakin omistamansa kiinteistön perusteella, suonpohjien jälkikäytön kanssa he olivat olleet tekemisissä vain vähän.

Parasta jälkikäyttömuotoa kysyttäessä vastauksissa korostui kontekstisidonnaisuus: jälkikäyttö pitää valita paikalliset tarpeet ja ympäristön olosuhteet huomioiden. Kuitenkin niistä maanomistajista, jotka kannattivat erityisesti tiettyä jälkikäyttömuotoa, suurin osa piti vettämistä kosteikoiksi ja lintujärviksi parhaana. Myös poronhoitajat olivat sitä mieltä, että suot, kosteikot ja porolaitumet ovat yleisesti ottaen paras jälkikäyttömuoto.

Vastaajien mielestä suonpohjien jälkikäyttöä pitäisi suunnitella nykyistä paremmin. Yhteistyö ja alueellinen suunnittelu helpottaisivatkin eri maankäyttömuotojen yhteensovittamista. Vuokra- mailla, joilla maanomistaja saa suon turvetuottajalta siinä kunnossa, että se mahdollistaa jälkikäytön, eli käytännössä metsityksen, maatalouden tai kosteikon, suunnittelu voi olla hankalaa. Maanomistajat tarvitsisivatkin lisää tietoa eri vaihtoehdoista. Yhtenä toiveena oli toiminnan sujuvoittaminen siten, että ei velvoitettaisi kaavamaisesti esimerkiksi tuhkalannoittamiseen ja kasvittamiseen. Sääntelyssä tuli siis ilmi toisaalta se, että sitä tarvittaisiin lisää, mutta toisaalta se, että byrokratia vaatisi osin keventämistäkin. Sääntelyn kankeus korostaakin hyvän suunnittelun tärkeyttä.

Valtiolle ehdotettiin rahoittajan roolia, sillä suonpohjien jälkikäytön rahoituksessa valtio voisi tukea yleishyödyllistä toimintaa kuten hiilinielujen perustamista tai kosteikkojen luomista vesiensuojeluun tai kantaa vastuunsa luvanmyöntäjänä. Vastauksissa näkyi yleisesti, että rahoitus haluttiin jonkun toisen vastuulle: esimerkiksi puolet maanomistajista näki turvetuottajan olevan vastuussa jälkikäytön rahoittamisesta. Porolaitumia tukevien toimenpiteiden rahoituksesta kysyttäessä poronhoitajat kuitenkin mainittiin useissa vastauksissa. Poronhoitajat näkivät, että paliskunnilla on mahdollisuus yhteistyöhön, mutta yksin he eivät toimiin kykene.

Poron ravintokasvien siirtoistutus entisille turvetuotantoalueille sai maanomistajilta myönteisen vastaanoton, ja muidenkin sidosryhmien edustajat näkivät sen yleisesti ottaen lupaavana jälkikäyttömuotona sopivilla paikoilla, kuten kosteikkojen reunamilla. Toisaalta esiin nousi useita epävarmuustekijöitä kasvien menestymistä ja suuren mittakaavan toimien toteuttavuudesta. Laidunnurmen kasvatus nähtiin helppona toteuttaa, joskin se vaatii työtä ja

lannoitusta. Luonnonkasvit voivat levitä alueille myös luontaisesti kosteikkojen perustamisen yhteydessä, ja luontainen sukessio nähtiinkin hyvänä ja edullisena vaihtoehtona. Toisaalta esimerkiksi raate on vaikea saada leviämään, ja sen lisäämistä siemenistä tai pintavalutuskenttien leviämispotentiaalia hyödyntäen pohdittiin. Myös vedenpinnan tason hallinta olisi keskeistä, ja kasveille pitäisi olla riittävästi vettä sitovaa maatumatonta turvetta. Lopulta mahdollisuudet riippuvatkin paljon sopivien alueiden löytymisen lisäksi vaadittavasta työmäärästä ja kustannuksista. Kustannusarvion puuttuminen vaikeutti toimien lupaavuuden arviointia. Menetelmän kehittyessä kustannusten voidaan kuitenkin odottaa laskevan.

Turvetuotantoa ei enää nähty porolaidunten käytön uhkana toisin kuin muuta maankäyttöä. Sen sijaan tuotannon väheneminen ja alueiden vapautuminen porolaitumiksi koettiin mahdollisuutena. Yhteistyö eri toimijoiden kesken nähtiin myös mahdollisuutena: monipuolinen käyttö sitouttaa pitämään alueista huolta. Poronhoitajat ja turvetuottajat voisivat esimerkiksi tehdä yhteistuumin riistapeltoja sopiville paikoille jo turvetuotannon aikana.

Eräs näkökanta oli, että poron ravintokasvien viljely ja siirtoistutus voisi olla keino kompensoida porolautumille aiheutettuja laidunhaittoja jossain toisaalla.

6. Mahdolliset ympäristövaikutukset otettaessa suonpohjia porolaidunkäyttöön

Turvetuotannon päättymisen jälkeistä vesistökuormitusta pyritään vähentämään jo lupaehtoisissa, jotka edellyttävät vesienkäsittelyn jatkamista, kunnes turvetuotannosta aiheutuva kuormitus päättyy. Muutoin ympäristövaikutuksia pyritään vähentämään esimerkiksi tuhkalannoitamalla tuotannosta vapautuneet alueet. Suonpohjien uudet käyttömuodot vaikuttavat myöhempään ympäristökuormitukseen eri tavoin, mikä pitää ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa. Tässä tutkimuksessa ei selvitetty tehtyjen toimenpiteiden ympäristövaikutuksia, mutta niitä väistämättä on.

Tuotannon lopettamiseen liittyvä vedenpinnan nosto aiemmin kuivuneeseen turvekerrokseen voi liuottaa valumaveden suuria määriä ravinteita, orgaanista hiiltä ja alkuaineita riippuen turvekerroksen ominaisuuksista (Nieminen ym. 2017). Liuenneita yhdisteitä on hyvin vaikea poistaa valumavedestä. Paljas kuiva turvepinta taas on altis eroosiolle. Turpeen pinnalle luontaisesti, istuttamalla tai kylvämällä syntynyt kasvipeite vähentää orgaanisen aineen eroosiota ja sen mukana ravinteiden huuhtoutumista. Luonnonkasvien siirto voi edistää myös monimuotoisen kasviyhteisön kehittymistä suonpohjille. Laidunnurmien odotetaan olevan lyhytikäisiä, jolloin kylvelyt kasvit väistyvät vähitellen ja luonnonkasvit valtaavat alaa. Toisaalta kasvillisuuden siirron tai kylvön yhteydessä koneiden mukana voi kulkeutua tavallisten rikkakasvien lisäksi vieraslajeja, jotka voivat haitata poron ravintokasvien kasvua ja leviämistä. Lisäksi turvemaiden viljely aiheuttaa suuret kasvihuonekaasupäästöt moneen muuhun maankäyttömuotoon verrattuna (Maljanen ym. 2010) siksi, että viljelytoimet nopeuttavat turpeen hajoamista (Maljanen ym. 2007). Ruokohelven viljely voi kuitenkin muuttaa suonpohjan nettohiiliksi (Maljanen ym. 2010), joskaan poron ei ole todettu laiduntavan muuhun tarkoitukseen viljeltyjä ruokohelpilajikkeita (Nyström ym. 2013).

Ilmaston kannalta sekä liian syvällä että liian lähellä pintaa oleva vedenpinnan taso turpeessa on haitallinen. Uusimpien arvioiden mukaan suonpohjien vettäminen tuottaa ilmastohyötyjä (Lehtonen ym. 2021). Vaikka veden pinnan nousu käynnistää metaanintuotannon, maaperään ja kasvillisuuteen sitoutuvan hiilen vaikutus on ilmaston kannalta suurempi pitkällä ajalla. Siirtoistutetut luonnonkasvit näyttäisivät menestyvän kosteikkomaisissa olosuhteissa, minkä vuoksi toimenpiteiden ilmastovaikutukset ovat todennäköisesti vähäiset. Jatkossa suonpohjia saattaa vapautua kuitenkin paksuturpeisempina kuin nykyisin. Tällöin on huomioitava, että riittävän korkea vedenpinnan taso estää turpeen edelleen hajoamisen aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä (Ojanen & Minkinen 2019). Vedenpinnan nosto lähelle maanpintaa (0 – 30 cm) lopettaa hiilidioksidin vapautumisen, mutta käynnistää metaanin vapautumisen (Ojanen ym. 2010). Lisääntyvän metaanin tuotannon ilmastovaikutus kumoutuu vasta kun turpeen kerrostuminen alkaa lisätä suon hiilivarastoa.

Ennallistettujen turvetuotantoalueiden kasvihuonekaasupäästöt ovat kuitenkin huomattavasti pienemmät kuin viljeltyjen turvemaiden (Maljanen ym. 2010, Lehtonen ym. 2021). Kylvämällä uudistettavien poron ravintokasvien kasvatuksen ympäristökuormitus on todennäköisesti suurempi kuin siirtoistutettujen suokasvilajien, koska suokasvilajien kasvattaminen ei edellytä muokkaus- ja lannoitustoimenpiteitä. Suokasvilajien siirto muistuttaa siten suon ennallistamista. Lisäksi tupasvillan on todettu sitovan tehokkaasti ravinteita ja se voikin olla merkittävä ravinnehuuhtoumien vähentämisessä pitkällä aikavälillä, sillä sen kuolleet osat hajoavat hitaasti (Silvan ym. 2004).

7. Johtopäätökset

Turvetuotannon päättymisestä kulunut aika, pohjaveden pinnan tason vaihtelut sekä alueen hoitotoimet vaikuttavat merkittävästi kasvillisuuden kehittymiseen suonpohjille. Tutkimustulosten perusteella järvikortteen ja raatteen koneellista siirtoa ei ole kustannustehokasta toteuttaa, vaikkakin molemmat kasvilajit näyttävät leviävän nopeasti, mikäli kasvuolosuhteet ovat niille suotuisat. Tupasvilla sen sijaan soveltuu siirtoistutuksiin erityisesti silloin, jos lajia ei luontaisesti suonpohjien läheisyydessä esiinny. Lisäksi laidunkasvien kylvöä voi suositella nopeuttamaan kasvipeitteen kehittymistä kuivemmille suonpohjille, joilla koneiden kantavuus on hyvä.

Tässä tutkimuksessa ei selvitetty toimenpiteiden ympäristövaikutuksia, joita väistämättä on. Poron ravintokasvien kasvatuksen ympäristökuormitus on todennäköisesti suurempi laidunkasvien viljelyssä kuin suokasvilajien palauttamisessa suonpohjille. Suokasvilajien kasvattaminen muistuttaa enemmän suon ennallistamista varsinkin pitkällä aikavälillä. Toisaalta laidunseosten kylvö soveltuu suonpohjien nopeaan kasvittamiseen, mikä vähentää ravinteiden ja orgaanisen aineen huuhtoumia vesistöihin lyhyellä aikavälillä.

Mahdollisuuksiin hyödyntää turvetuotannosta vapautuneita suonpohjia porojen laidunalueina vaikuttaa tieto vaihtoehtoista sekä tarvittavien toimien rahoitus. Siirtymistä uuteen maankäyttöön voidaan ohjata mm. maakuntakaavan avulla, maanomistajien neuvonnalla sekä erilaisilla tukijärjestelmillä.

Haastatteluiden perusteella poron ravintokasvien siirto ja kasvatusta nähdään lupaavana ja hyödyllisenä vaihtoehtona, mutta toimien rahoitukseen ja laajemman mittakaavan toteutettavuuteen nähdään liittyvän epävarmuutta. Mikäli poron ravintokasvien kasvatusta saadaan toimimaan kustannustehokkaasti, menetelmää voi hyödyntää erityisesti kosteikkojen perustamisen yhteydessä. Tällöin samalla edistetään suonpohjien toimimista hiilinieluina ja vesilintukosteikkoina, jotka auttavat ylläpitämään luonnon monimuotoisuutta ja vesien laatua. Porojen laidunalueiden palauttamismenetelmiä ja niiden rahoitusmahdollisuuksineen kannattaa kehittää, jotta maanomistajille voidaan tarjota houkutteleva vaihtoehto lähitulevaisuudessa nopeasti vapautuville suonpohjille.

Kiitokset

Turveporo-hanke käynnistyi vuoden 2017 kesäkuussa ja päättyi 2020 marraskuun lopussa. Aloite hankkeeseen tuli paliskunnilta, paliskuntain yhdistykseltä ja Pudasjärven kaupungilta. Hankkeen toteuttaja oli Luonnonvarakeskus. Pääosa rahoituksesta tuli Euroopan aluekehitysrahastosta Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kautta. Hanketta rahoittivat myös Pudasjärven kaupunki, Turveruukki Oy sekä Kiimingin ja Kollajan paliskunnat.

Kiitämme aloitteen tekijöitä sekä kaikkia rahoittajia, jotka mahdollistivat hankkeen toteuttamisen. Erytiskiitos Turveruukki Oy:n resurssivastaava Minna Granrothille avusta tutkimuksen käytännön toteuttamisessa ja ympäristöasiantuntija Heli Heikkiselle dronekuvauksesta. Kiitokset myös Ville Seiterille (Oulun seudun Ammattikorkeakoulu), joka toteutti maanomistajahaastattelun opinnäytetyönään. Lisäksi kiitämme tutkimukseen lahjoituksena siemeniä antaneita yrityksiä: timotei Tuuren siemenet Boreal Kasvinjalostus Oy ja puna-apila Bjurselen siemenet NaturCom Oy.

Kiitämme myös ohjausryhmän jäseniä, jotka ohjasivat aktiivisesti hankkeen toteutusta. Lisäksi ohjausryhmän jäsenet antoivat arvokasta tietoa haastatteluihin sekä tämän raportin kirjoittamiseen. Ohjausryhmässä olivat edustettuina Kiimingin ja Kollajan paliskunnat (Lauri Oinas-Panuma, varajäsen Jarmo Kynkäänniemi), Lapin ELY-keskus (Risto Romakkaniemi, varajäsen Taina Kojola), Luonnonvarakeskus (Antti Paasivaara, varajäsen Pekka Helle), Paliskuntain yhdistys (Marja Anttonen, varajäsen Matti Särkelä), Pohjois-Pohjanmaan liitto (Ismo Karhu, varajäsen Rauno Malinen), Pudasjärven kaupunki (Marja-Sisko Lantto, varajäsen Tuomi-Tuulia Ervasti), Turveruukki Oy (Minna Arola, varajäsen Tarja Väyrynen) sekä Vapo Oy (Kari Väisänen, varajäsen Jari Mikkonen). Lisäksi ohjausryhmään kuului asiantuntijajäsen Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksesta (Anne-Maaria Kurvinen).

Viitteet

- Anttonen, M., Kumpula, J. & Colpaert, A. 2011. Range selection by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in relation to infrastructure and human activity in the boreal forest environment, northern Finland. *Arctic* 64: 1–14.
- Juujärvi, K. 2002. Turvetuotannon loppuminen ja siirtyminen jälkikäyttöön ympäristönsuojeluviranomaisen näkökulmasta. Julkaisussa: Kemppainen, S. (toim.). Metsätalouden vesistökuormituksen hallinta suopohjilla. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 856: 30–31.
- Kittamaa, S. & Tolvanen, A. 2013. Suonpohjien jälkikäyttö Pohjois-Pohjanmaalla ja Kainuussa – esimerkialueena Kuivaniemi. *Metlan työraportteja* 258: 112–153.
- Korteesalmi, J.J. 1996. Poroehoidon synty ja kehitys Suomessa. Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran Toimituksia 1149. Helsinki. 613 s. ISBN 978-951-746-955-5.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Nieminen, M. 2002. Productivity factors of the Finnish semi-domesticated reindeer (*Rangifer t. tarandus*) stock during 1990s. *Rangifer* 22: 3–12.
- Kumpula, J., Colpaert, A. & Tanskanen, A. 2008. Porojen laidunten valinta muuttuneessa metsä- ja maisemarakenteessa Keski-Lapissa. *Suomen Riista* 54: 69–82.
- Kumpula, J., Kurkilahti, M., Helle, T. & Colpaert, A. 2014. Both reindeer management and several other land use factors explain the reduction in ground lichens (*Cladonia* spp.) in pastures grazed by semi-domesticated reindeer in Finland. *Regional Environmental Change* 14: 541–559.
- Kumpula, J., Siitari, J., Törmänen, H. & Siitari, S. 2015: Porojen laitumet, ruokinta ja tuottavuus poronhoitoalueen pohjoisosassa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 44 s. + liitteet.
- Kumpula, J., Siitari, J., Siitari, S., Kurkilahti, M., Heikkinen, J. & Oinonen, K. 2019. Poronhoitoalueen talvilaitumet vuosien 2016–2018 laiduninventoinnissa - Talvilaidunten tilan muutokset ja muutosten syyt. (korjattu painos). Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 33. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 78 s. + liitteet.
- Kykkänen, S., Hyrkäs, M., Sairanen, A., Virkajärvi, P., Toivakka, M., Suomela, R. & Isohahti, M. 2016. Nurmen korjuustrategiat. Julkaisussa: Palmio, A., Niskanen, O., Kajava, S., Kykkänen, S., Hyrkäs, M. & Sairanen, A. (toim.). Kestävä karjatalous. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 53. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 69–123.
- Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luoranen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkonen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinnie, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A. & Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennyksmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 119 s. + liitteet.
- Leinonen, A. (toim.) 2010. Turpeen tuotanto ja käyttö. Yhteenveto selvityksistä. VTT Tiedotteita – Research Notes 2550. VTT. Helsinki. 104 s. ISBN 978-951-38-7649-4.

- Maljanen M., Sigurdsson B.D., Guðmundsson J., Óskarsson H., Huttunen J.T. & Martikainen P.J. 2010. Greenhouse gas balances of managed peatlands in the Nordic countries – present knowledge and gaps. *Biogeosciences* 7: 2711–2738.
- Maljanen, M., Hytönen, J., Mäkirinta, P., Alm, J., Minkkinen, K., Laine, J. & Martikainen, P.J. 2007. Greenhouse gas emissions from cultivated and abandoned organic croplands in Finland. *Boreal environment research* 12: 133–140.
- Nieminen, M, Laurén, A. & Sarkkola, S. 2017. Impacts of forest harvesting on nutrient, sediment and dissolved organic carbon exports from drained peatlands: A literature review, synthesis and suggestions for the future. *Forest Ecology and Management* 392: 13–20.
- Nyström, A., Heikkinen, H.I. & Tolvanen, A. 2013: Soiden käyttö ja merkitys poronhoidossa Kii-
mingin, Kollajan, Pudasjärven ja Oijärven paliskunnissa vuonna 2011. *Metlan työraport-
teja* 258: 190–212.
- Ojanen, P., Minkkinen, K., Alm, J. & Penttilä, T. 2010. Soil–atmosphere CO₂, CH₄ and N₂O fluxes
in boreal forestry-drained peatlands. *Forest Ecology and Management* 260: 411–421.
- Ojanen, P. & Minkkinen, K. 2019. The dependence of net soil CO₂ emissions on water table
depth in boreal peatlands drained for forestry. *Mires and Peat* 24: 1–8.
- Poromies 2/2019. Porotalouden tilastoja 2017–2018. s. 36–37.
- Rajala, J., Leinonen, P. & Schepel, I. 2006. Ravinnekierrot ja ravinnehuolto luonnonmukaisessa
viljelyssä, Julkaisussa: Rajala, J. (toim.). *Luonnonmukainen maatalous*. Helsingin yliopis-
ton Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus, Julkaisuja 80. Helsingin yliopisto. Mikkeli.
123–248. ISSN 0786-8367
- Saarni, K. & Nieminen, M. 2011. Tukipolitiikan vaikutukset Suomen poronhoitoon. Riista ja ka-
latalous, Tutkimuksia ja selvityksiä 11. RKT. Helsinki. 19 s. ISBN 978-951-776-854-2
- Silvan, N., Tuittila, E.-S., Vasander, H. & Laine, J. 2004. *Eriophorum vaginatum* plays a major role
in nutrient immobilisation in boreal peatlands. *Annales Botanici Fennici* 41: 189–199.
- Selvitys turpeen energiakäytön kehityksestä Suomessa. 2020. Raportti työ- ja elinkeinominis-
teriölle. 8. Pöyry Management Consulting Oy / AFRY Management Consulting. Vantaa.
69 s.
- Soimakallio, S., Sankelo, P., Kopsakangas-Savolainen, M., Sederholm, C., Auvinen, K., Heinonen,
T., Johansson, A., Judl, J., Karhinen S., Lehtoranta, S., Rasanen, S. & Savolainen, H. 2020.
Turpeen rooli ja sen käytöstä luopumisen vaikutukset Suomessa. Tekninen raportti.
Sitra. Helsinki. 181 s. ISBN 978-952-347-186-3
- Turvetyöryhmän Työraportti 31.3.2021. Työ- ja elinkeinoministeriö. 81 s.
- Valtioneuvosto 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019. Osallistava ja
osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Valtio-
neuvoston julkaisuja 31. Valtioneuvosto. Helsinki. 184 s. + liitteet. ISBN 978-952-287-
808-3
- Valtioneuvosto 2020. Vuoden 2021 talousarvioesitys rakentaa tietä ulos koronaviruksesta. Valtio-
neuvoston viestintäosasto, Valtiovarainministeriö, Tiedote 580/2020.

Vapo Oy 2020. Vapo tekee arviolta 102 miljoonan euron alaskirjauksen energiaturpeesta ja aloittaa säästöohjelman. Tiedote 16.11.2020.

Vesilaki 587/2011. Oikeusministeriö.

Ympäristöhallinnon ohjeita 2015. Turvetuotannon ympäristönsuojeluohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 2. Ympäristöministeriö. Helsinki. 92 s. ISBN 978-952-11-4452-3

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Ympäristöministeriö.

Liitteet

Liite 1: Haastattelurunko

1. Perusasiat: Henkilön ikä, asuinpaikka, sukupuoli
2. Ammatti
 - jos poronhoitaja onko pääelinkeino vai ei
 - paliskunta, jos poronhoitaja
3. Oletteko työn kautta tai muutoin tekemisissä tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden kanssa?
 - miten? esim. työ liittyy niihin, asuu tai kulkee alueella, omistaa maata turvetuotantoalueella
4. Oletteko työn kautta tai muutoin tekemisissä suonpohjien jälkikäytön kanssa?
 - miten? esim. työ liittyy niihin, asuu tai kulkee alueella, omistaa maata turvetuotantoalueella
5. Mitä suonpohjien jälkikäyttömuotoja tiedätte yleisesti käytettävän?
6. Mitä jälkikäyttömuotoja pidätte itse parhaina ja miksi?
7. Miten turvetuotannossa olleiden soiden jälkikäyttöä pitäisi kehittää?
8. Miten turvetuotannossa olleiden soiden jälkikäyttöä tulisi säädellä ja rahoittaa?
9. Onko teillä tietoa, millainen vaikutus turvetuotannolla ja muulla maankäytöllä on ollut porolaitumiin
 - yleisesti
 - vastaajan alueella
10. Kuinka lupaavana näet poron ravintokasvien viljelyn suonpohjille palautettaessa porolaitumia?
 - Voidaanko tehdä isossa mittakaavassa?
11. Voidaanko turvetuotannossa olleita soita palauttaa porolaitumiksi myös muuten kuin viljelemällä niillä ravintokasveja? Miten?
12. Mitä muita toimenpiteitä mahdollisesti tarvittaisiin laidunalueiden parantamiseen tai palauttamiseen? Metsäojitetut suot?
13. Kenen pitäisi tällaisia toimenpiteitä jatkossa tehdä ja rahoittaa?
14. Mitkä ovat laidunten käytön osalta suurimmat uhkat ja mahdollisuudet poronhoidolle lähitulevaisuudessa
 - yleisesti
 - vastaajan alueella

Liite 2: Turveporo-tutkimuksen toteutus

Porolle soveltuvien ravintokasvien kasvatusta tutkittiin kahdella turvetuotantoalueella, joilla turpeen nosto oli päättynyt vuosina 2015 ja 2016, minkä jälkeen niillä on tehty määräysten mukaisia jälkihoitotoita. Latvasuo, jonka omistaa raportin kirjoitushetkellä Turveruukki Oy/Oulun Energia Oy, sijaitsee Yli-lissä. Vapon aiemmin omistama Leväsuu sijaitsee Pudasjärven Pannumalla. Kummallakin koealueella kartoitettiin mahdolliset kohteet kesällä 2017. Kohteet valittiin sillä perusteella, että kumpaakaan ei ollut vielä tuhkalannoitettu ja molempiin voitiin perustaa samanlainen koeasetelma.

Koealueilla ei tehty mitään erityistoimia ennen kokeiden perustamista. Ainoastaan Latvasuolla vedenpinnan korkeutta laskettiin 10 cm alemmalle tasolle säätämällä laskuojassa olevan padon korkeutta. Latvasuolla ongelmana oli silti liiallinen märkyys, joka johtui koealueen lähellä sijainneesta hetteestä ja korostui erityisesti kesällä 2020.

Koealueilla käytettiin kahdenlaista konekalustoa luonnonkasvustojen siirtoistutukseen. Latvasuolla käytössä oli pienkaivuri kasvustojen nostoon ja istutukseen sekä maataloustraktori, jonka perään asennetussa kärryssä kasvustot siirrettiin nostoalueilta koealojen lähelle. Leväsuolla konekalusto oli vastaava, mutta kokoluokaltaan suurempi. Lisäksi siellä siirrettiin ohuella turpeella kasvanutta tupasvillakasvustoa traktorin etukuormaajan ns. rehualikolla. Molemmilla kokoonpanoilla siirto voitiin toteuttaa, mutta pienkaivurilla kasvustot saatiin siirrettyä koealoille tasaisemmin. Tässä tutkimuksessa kasvustoja ei kaivettu turpeeseen vaan siirrettiin turpeen pinnalle. Toimenpiteet tehtiin marraskuun lopussa 2017 (Kuva L1).

Latvasuolla siirtoistutettiin tupasvillaa noin kilometrin päässä olevalta suonpohjalta ja järvikorretta koealueen reunaojasta. Leväsuolla tupasvillaa siirtoistutettiin lohkojen ulkopuolisilta alueilta ja raatetta noin neljän kilometrin päästä ojanpohjalta.

Tässä tutkimuksessa kylvökoealoille levitettiin Toppilan metsätuhkaa perustamisen yhteydessä syksyllä 2017 (6000 kg/ha). Varsinainen lannoitus tehtiin kylvön yhteydessä keväällä 2018 (Yara-Mila Y3; 60 kg N/ha). Lisäksi keväällä 2020 Leväsuon koealat lannoitettiin uudelleen kuten kylvön yhteydessä oli tehty. Latvasuolla vedenpinnan taso oli koko kesän 2020 niin korkealla, että mitään toimenpiteitä koealoilla ei voitu toteuttaa.



Kuva L1. Koealojen perustaminen marraskuussa 2017 tehtiin arktisissa olosuhteissa (Kuva Oili Tarvainen, Luke).

Timotei-lajikkeista tutkimukseen valittiin Tuure, jonka odotettiin soveltuvan hyvin turvemaille, ja jonka sulavuuden on todettu olevan hyvää tasoa. Timotein rinnalle otettiin puna-apila tynpensitoja- ja maanpeitekasviksi. Lajikkeeksi valittiin Bjursele. Lisäksi haluttiin selvittää kaupallisen kivennäismaille soveltuvan laidunseoksen menestymistä turvemilla. Riistalaidun Diana koostuu useasta heinä- ja apilalajista sekä rehusikurista (Taulukko L1). Siemenseos soveltuu tukikelpoiseksi riistapelloksi ensimmäisenä kylvövuonna, minkä jälkeen nurmea voidaan viljellä viherlannoituskasveina. Käytetty kylvömäärä oli 15 kg/ha, jonka odotettiin tuottavan riittävän tiheän kasvuston koealoille.

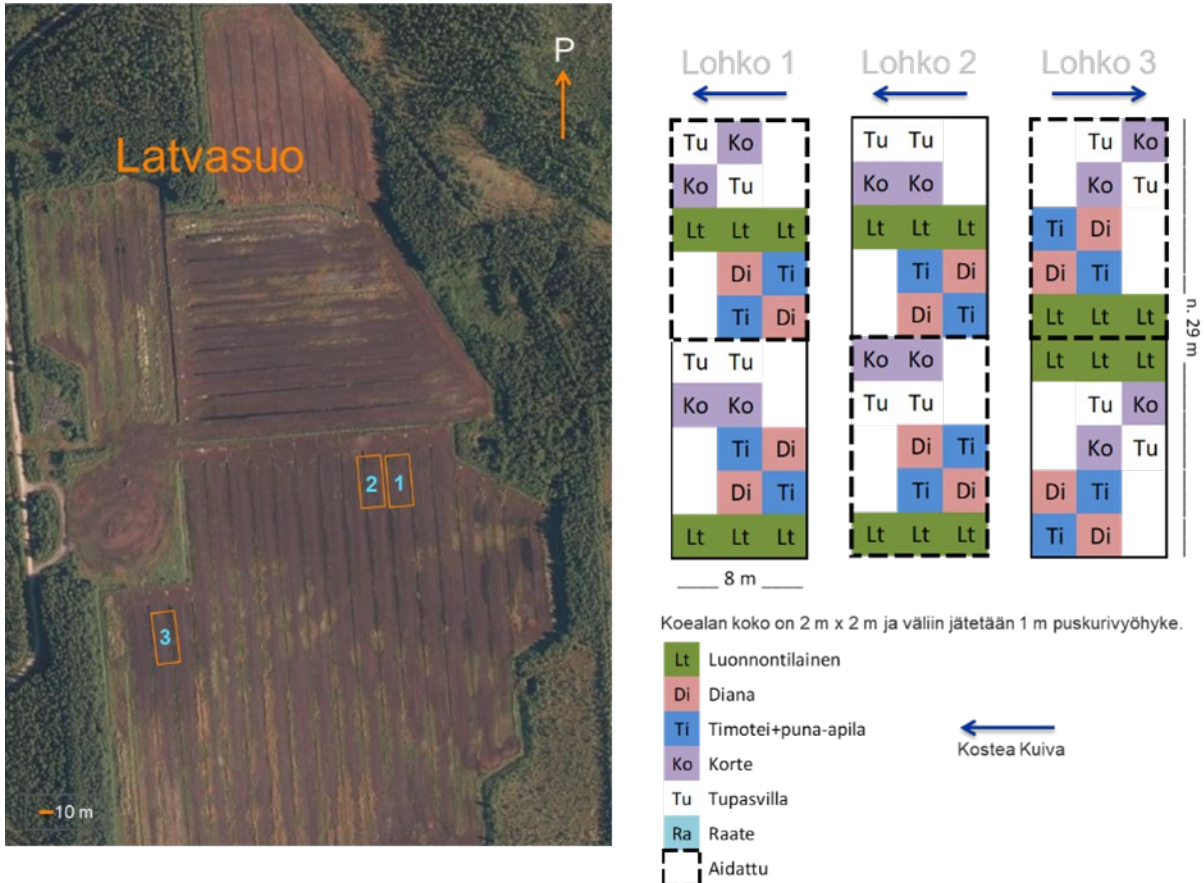
Taulukko L1. Tutkimuksessa käytettyjen laidunseosten kasvilajikoostumus, lajike, itävyys-% sekä osuus seoksessa.

Laji	Timotei+puna-apila			Riistalaidun Diana		
	Lajike	Itävyys-%	Osuus-%	Lajike	Itävyys-%	Osuus-%
Timotei	Tuure	95	75	Anjo	89	25
Englanninraiheinä				Garibaldi	94	45
Puna-apila	Bjursele	98	25	Nike	93	11
Valkoapila				Klondike	97	10
Alsikeapila				Aurora	94	7
Sikuri				Choice	70	2

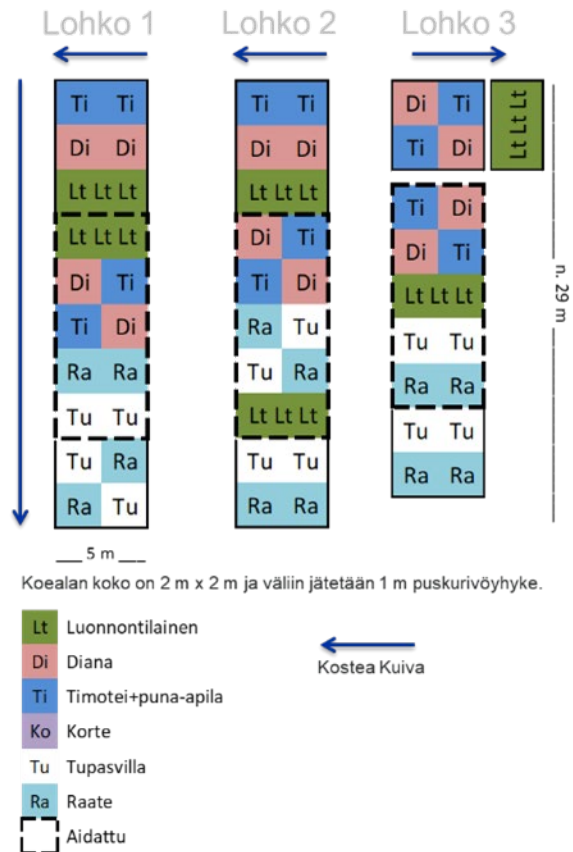
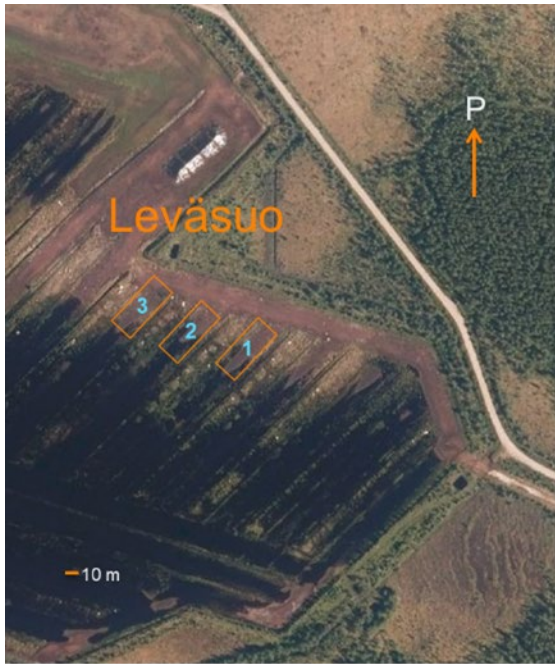
Koeasetelma ja seurantamenetelmät

Tutkittavina tekijöinä olivat vedenpinnan tason vaikutus (Kosteus: kuiva, kostea) ja porolaidunnuksen vaikutus (Aitaus: aitaamaton, aidattu) luonnonkasvien siirrettyihin kasvustoihin ja kylvettyihin laidunkasveihin. Koeasetelma rakennettiin siten, että jokainen kasvusto-kosteus-aitaus -yhdistelmä toistettiin kolmella lohkolla molemmilla koealueilla. Kunkin koealan sijainti satunnaistettiin lohkolla seuraavassa järjestyksessä: aitauksen sijainti, kasvustotyyppiin (siirtoistutettu luonnonkasvi, kylvökoeala) sijainti, koealan kosteus (kuiva saran keskellä, kostea ojan vieressä). Yhteensä koealoja oli 132, kun lisäksi tarkasteltiin paljaan turvepinnan kasvittumista 36 koealalla (Kuva L2).

Kasvustojen kehittymistä seurattiin kolmen kasvukauden aikana. Ravintokasvien menestymistä tarkasteltiin mittaamalla koekasvin peittävyttä ja keskikorkeutta. Lisäksi koealoilta inventoitiin muu kasvilajisto, kasvillisuuden kokonaispeittävyys sekä paljaan turpeen pinta. Kasvien välistä kilpailutilannetta arvioitiin listaamalla kolme vallitsevaa kasvilajia koealalla. Kolmantena vuonna Leväsuolla otettiin biomassanäytteet kylvökoealoilta. Timotei ja muu kasvillisuus eroteltiin omiksi näytteikseen.



Kuva L2a. Turveporo-tutkimuksen koeasetelma Latvasuolla. Ilmakuva 31.7.2017 © 2021 Maanmittauslaitos.



Kuva L2a. Turveporo-tutkimuksen koeasetelma Leväsuolla. Ilmakuva 31.7.2017 © 2021 Maanmittauslaitos.

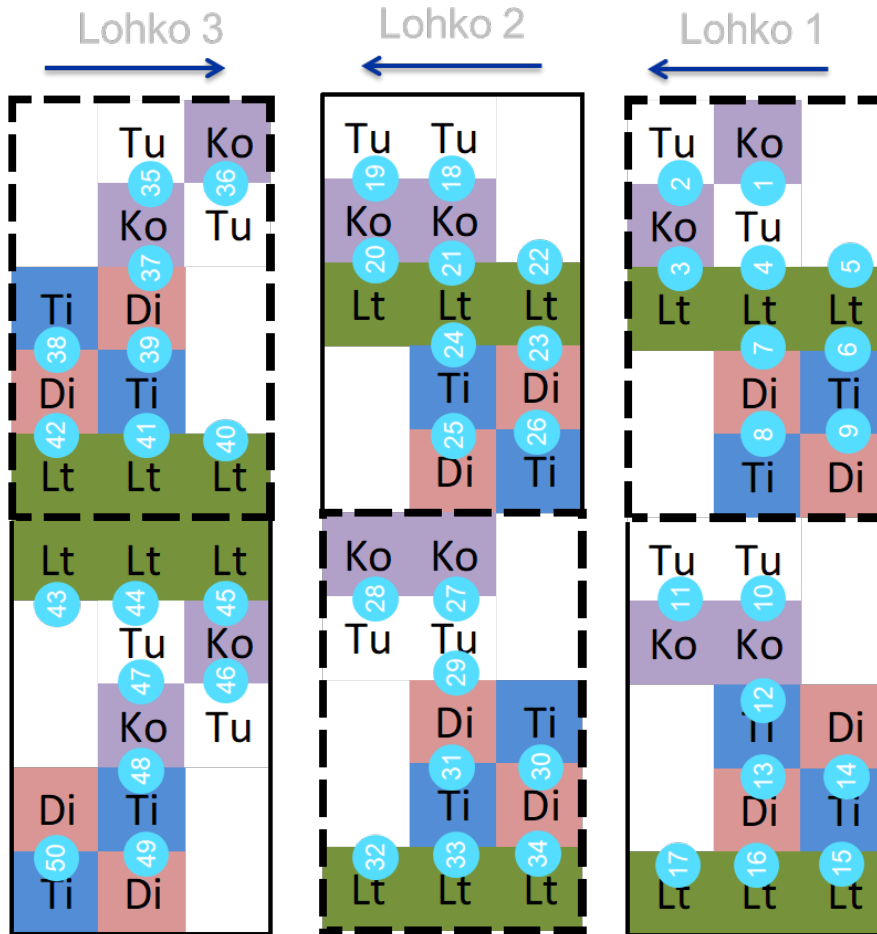
Koealueiden väliset erot

Turvekerros oli Latvasuolla paksumpi kuin Leväsuolla, jossa paksuus oli vain 10–30 cm. Tästä syystä pohjaveden korkeuden seurantakoe perustettiin ainoastaan Latvasuolle 2018. Pohjaveden tasoa seurattiin saran keskelle (Sarka) ja ojien viereen (Oja) sekä näiden väliin (Lape) asennettujen putkien avulla (Kuva L3) kolme kertaa kesän 2019 aikana. Elokuussa, vuoden kuivimpana ajankohtana, pohjaveden tasoero oli suurimmillaan, mutta kaikkina kolmena ajankohtana tasoero säilyi (Taulukko L2). Tietoa voidaan käyttää hyväksi, kun tarkastellaan kasvillisuuden menestymistuloksia.

Koealoilta mitattiin pintaturpeen kosteus ja lämpötila elokuussa 2018. Mittareina käytettiin digitaalista lämpötilamittaria (tarkkuus $\pm 1^\circ\text{C}$) ja Delta-T HH2 ThetaProbe ML2 sensoria, joka ilmoittaa turpeen kosteuspitoisuuden (tilavuus-%) halutulta syvyydeltä (tässä n. 4 cm). Latvasuolla pintaturpeen kosteus ja lämpötila olivat hieman korkeampia kuin Leväsuolla, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä (Taulukko L2).

Turpeen ravinteisuuden määrittämiseen otettiin syksyllä 2019 yhteensä 114 näytettä koalojen vierestä kohdista, joita ei ollut lannoitettu. Näytteet analysoitiin Hortilab Oy:n laboratoriossa. Taulukossa L2 esitetään turvemaan fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksien keskiarvot ja keskihajonta erikseen kummallekin koalueelle saran keskeltä (kuiva) ja ojan viereltä (kosteä) otetuille näytteille. Turvemaan pH ja kationinvaihtokapasiteetti (KVK) oli korkeampi Latvasuolla kuin Leväsuolla. Lähtökohdiltaan turpeen typpipitoisuus (liukoinen kokonais-N) oli Leväsuolla lähes kolminkertainen verrattuna Latvasuon turpeen typpipitoisuuteen. Fosfori-, kupari ja sinkkipitoisuudet olivat kummallakin suolla erittäin alhaisia, sillä edes laboratorioanalyysin

mittausraja ei ylittynyt kaikkien näytteiden osalta. Kaliumpitoisuus oli samalla tasolla kummallakin koealueella. Muiden ravinteiden osalta Latvasuolla pitoisuudet turpeessa olivat korkeampia kuin Leväsuolla.



Kuva L3. Pohjaveden pinnan vaihtelun seuranta varten Latvasuolle asennettiin 50 mittauskai-
voa, jotka sijaitsivat saran keskellä, lappeella ja ojan vieressä.

Taulukko L2. Turpeen fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet Latvasuolla ja Leväsuolla sekä pohjaveden korkeus Latvasuolla 2019. Turpeen pintakosteus ja lämpötila on mitattu 2018. Ravinnepitoisuudet ovat milligrammaa litrassa (mg/l) turvenäytettä.

Ominaisuus	Latvasuo			Leväsuu	
	Sarka (n=18)	Lape (n=30)	Ojan vieri (n=18)	Sarka (n=18)	Ojan vieri (n=18)
	keskiarvo±hajonta	keskiarvo±hajonta	keskiarvo±hajonta	keskiarvo±hajonta	keskiarvo±hajonta
Turpeen ominaisuudet					
Kosteus (%)	28,8±6,23	26,7±6,93	25,2±4,59	17,1±3,91	18,2±3,84
Lämpötila (°C)	20,3±2,69	19,6±3,00	19,3±3,02	15,8±3,09	15,8±2,96
pH	5,42±0,30	5,45±0,36	5,56±0,26	4,49±0,13	4,48±0,12
Johtokyky (10xmS/cm)	1,00±0,23	1,04±0,20	0,90±0,18	0,89±0,20	0,87±0,22
KVK (cmol/l)	22,93±1,44	23,2±1,66	22,6±2,29	6,37±1,32	6,32±1,25
Liukoinen kokonais-N (mg/l)	8,29±2,04	8,80±2,98	9,18±3,64	25,5±10,2	26,7±11,5
Fosfori ¹ (mg/l)	<2±NA	<2±NA	<2±NA	<2±NA	<2±NA
Kalium (mg/l)	7,81±3,46	10,63±5,05	7,78±3,1	7,26±5,80	6,24±3,91
Kalsium (mg/l)	2321±341	2378±470	2457±440	280,5±43,6	276±45,5
Magnesium (mg/l)	273,47±82,02	287,83±89,5	286±79,3	58,3±9,68	58,0±9,83
Boori (mg/l)	0,87±0,24	0,96±0,34	0,97±0,45	0,14±0,07	0,14±0,07
Kupari ¹ (mg/l)	<1±NA	<1±NA	<1±NA	<1±NA	<1±NA
Rauta (mg/l)	2281±634	2418±494	2933±585	740±156	734±186
Mangaani (mg/l)	67,3±11,2	66,4±14,2	68,3±22,5	16,3±5,27	15,8±5,00
Sinkki ¹ (mg/l)	<1±NA	<1±NA	<1±NA	<1±NA	<1±NA
Pohjaveden korkeus²					
Elokuu	-23,1±11,5	-21,3±5,19	-7,86±10,2	NA	NA
Syyskuu	-13,8±11,9	-10,6±11,9	0,03±8,93	NA	NA
Lokakuu	-5,47±7,37	-2,48±4,41	3,94±5,45	NA	NA

¹Mittausrajan alapuolella, jos hajontaluku on nolla; ²Korkeus (cm) suhteessa maanpintaan.

Liite 3. Poron ravintokasvit Turveporo-hankkeen koaloilla

Taulukko Turveporo-tutkimuksen koaloilla havaittujen kasvilajien soveltuvuus porojen ravintokasveiksi kirjallisuuden mukaan.

Kasvilaji	Tieteellinen nimi	Soveltuva	Kevät	Kesä	Syky	Talvi	Viite
alsikeapila	<i>Trifolium hybridum</i>	Kyllä		Kyllä			18
haapa	<i>Populus tremula</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä			18; 22; 24
harmaasara	<i>Carex canescens</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä		9; 10; 18; 22; 24
hieskoivu	<i>Betula pubescens</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ehkä		9; 13; 18; 22; 24; 27
jouhisara	<i>Carex lasiocarpa</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä		18; 22; 24; 26; 27
juolukka	<i>Vaccinium uliginosum</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ehkä		7; 9; 13; 18; 22; 27
järvikorte	<i>Equisetum fluviatile</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	18; 22; 24; 25; 27
korpikastikka	<i>Calamagrostis purpurea</i>	Ehkä	Kyllä				2; 18; 22
kortteet	<i>Equisetum sp</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	9; 18; 24
leväkkö	<i>Scheuchzeria palustris</i>	Kyllä (tunturiseudulla)	Kyllä	Kyllä	Kyllä		22
luhtavilla	<i>Eriophorum angustifolium</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	10; 18; 24; 26; 27
maitohorsma	<i>Epilobium angustifolium</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä		9; 11; 18; 22; 27
mustikka	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä		Kyllä	9; 13; 18; 22; 26; 27
muurain	<i>Rubus chamaemorus</i>	Ehkä	Ehkä	Kyllä			9; 13; 14; 27
nadat	<i>Festuca sp</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	4; 9; 18; 22; 26; 27
niittysuolaheinä	<i>Rumex acetosa</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä		2; 22; 24; 27
nuppiluikat	<i>Trichophorum sp</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä			18; 27
nurmilauha	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä		Kyllä	18; 24; 26; 27
ohdakkeet	<i>Cirsium sp</i>			Kyllä			9; 18; 22; 27

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 31/2021

Kasvilaji	Tieteellinen nimi	Soveltuva	Kevät	Kesä	Syky	Talvi	Viite
pajut	<i>Salix sp</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä			3; 9; 10; 11; 13; 17; 18; 21; 22; 24; 27
peltokorte	<i>Equisetum arvense</i>		Kyllä	Kyllä	Kyllä		9; 23
pihlaja	<i>Sorbus aucuparia</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	22; 24
pullosara	<i>Carex rostrata</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	18; 22; 24; 27
puna-apila	<i>Trifolium pratense</i>	Kyllä		Kyllä			18
puolukka	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>					Kyllä	9; 11; 25
raate	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä			9; 15; 17; 18; 22; 24; 26; 27
raikasara	<i>Carex pauciflora</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä		9; 22
röllit	<i>Agrostis sp</i>	Kyllä		Kyllä	Kyllä	Kyllä	9; 27
sarat	<i>Carex sp</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ehkä	Kyllä	9; 18
sikuri	<i>Cichorium intybus</i>			Ehkä			8; 16
tattaret	<i>Bistorta sp, Persicaria sp, Polygonum sp</i>	Kyllä		Kyllä			18
timotei	<i>Phleum pratense</i>			Kyllä	Ehkä		1; 9
tupasvilla	<i>Eriophorum vaginatum</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	7; 13; 18; 22; 26; 27
tähtimöt	<i>Stellaria sp</i>						11
töppövilla	<i>Eriophorum scheuchzeri</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä		18; 27
vaivaiskoivu	<i>Betula nana</i>	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä		4; 5; 9; 13; 18; 22; 24
valkoapila	<i>Trifolium repens</i>	Kyllä		Kyllä			18
variksenmarja	<i>Empetrum nigrum</i>	Kyllä (talvella)	Kyllä		Kyllä	Kyllä	9; 12; 27
vihvilät	<i>Juncus sp</i>	Ehkä	Kyllä	Kyllä			9; 27

Liitteessä 3. esiintyvien viitteiden luettelo

1. Aagnes, T.H. & Mathiesen, S.D. 1995. Round baled grass silage as food for reindeer in winter. *Rangifer* 15: 27–35.
2. Bråthen, K.A. & Oksanen, J. 2001. Reindeer reduce biomass of preferred plant species. *Journal of vegetation Science* 12: 473–480.
3. den Herder, M., Virtanen, R. & Roininen, H. 2008. Reindeer herbivory reduces willow growth and grouse forage in a forest-tundra ecotone. *Basic and Applied Ecology* 9: 324–331.
4. Heggberget, T.M., Gaare, E. & Ball, J.P. 2002. Reindeer (*Rangifer tarandus*) and climate change: importance of winter forage. *Rangifer* 22: 13–31.
5. Helle, T. 2001. Mountain birch forests and reindeer husbandry. Nordic mountain birch ecosystems. UNESCO, Paris and Parthenon Publishing Group, New York and London/Ed. Wielgolaski, FE.
6. Helle, T. & Saastamoinen, O. 1980. Winter use of food resources of semi-domestic reindeer in Northern Finland. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 95: 1–26.
7. Henry, G.H.R. & Gunn, A. 1991. Recovery of tundra vegetation after overgrazing by caribou in Arctic Canada. *Arctic* 44: 38–42.
8. Hoskin, S.O., Barry, T.N., Wilson, P.R., Charleston, W.A.G. & Kemp, P.D. 1999. Growth and carcass production of young farmed deer grazing sulla (*Hedysarum coronarium*), chicory (*Cichorium intybus*), or perennial ryegrass (*Lolium perenne*)/white clover (*Trifolium repens*) pasture in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 42: 83–92.
9. Isotalo, A. 1971. Poron luonnonvaraisten rehukasvien ravintoarvosta. *Lapin tutkimusseuran vuosikirja* 28: 28–45.
10. Kitti, H., Forbes, B.C. & Oksanen, J. 2009. Long- and short-term effects of reindeer grazing on tundra wetland vegetation. *Polar Biology* 32: 253–261.
11. Klein, D.R. 1990. Variation in quality of caribou and reindeer forage plants associated with season, plant part, and phenology. *Rangifer* 10: 123–130.
12. Kojola, I., Helle, T., Niskanen, M. & Aikio, P. 1995. Effects of lichen biomass on winter diet, body mass and reproduction of semi-domesticated reindeer *Rangifer t. tarandus* in Finland. *Wildlife Biology* 1: 33–39.
13. Kumpula, J., Norberg, H. & Nieminen, M. 2004. Kesälaidunnuksen vaikutukset poron ravintokasveihin: kesälaitumet ja porojen kunto. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
14. Manseau, M., Huot, J. & Crête, M. 1996. Effects of summer grazing by caribou on composition and productivity of vegetation: community and landscape level. *Journal of Ecology* 84: 503–513.
15. Martz, F., Turunen, M., Julkunen-Tiitto, R., Lakkala, K. & Sutinen, M.-L. 2009. Effect of temperature and the exclusion of UVB radiation on the phenolics and iridoids in *Menyanthes trifoliata* L. leaves in the subarctic. *Environmental Pollution* 157: 3471–3478.
16. Min, B.R., Barry, T.N., Wilson, P.R. & Kemp, P.D. 1997. The effects of grazing chicory (*Cichorium intybus*) and birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus*) on venison and velvet production by young red and hybrid deer. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 40: 335–347.
17. Nieminen, M. & Heiskari, U. 1989. Diets of freely grazing and captive reindeer during summer and winter. *Rangifer* 9: 17–34.

18. Nieminen, M. 2008. Suot porolaitumina. Kirjassa: Suomi–Suomaa. Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö, sivut 132–136.
19. Norberg, H., Maijala, V. & Nieminen, M. 2001. Poron ravintokasvien, sienien ja jäkälien maittavuus ja ravintosisältö. *Poromies* 68: 34–35.
20. Ophof, A.A., Oldeboer, K.W., & Kumpula, J. 2013. Intake and chemical composition of winter and spring forage plants consumed by semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) in Northern Finland. *Animal Feed Science and Technology* 185: 190–195.
21. Scotter, G.W. 1972. Chemical composition of forage plants from the Reindeer Preserve, Northwest Territories. *Arctic* 25: 21–27.
22. Skuncke, F. 1958. Renheten och deras gradering. Lappvasendet, Renforskningen. Meddelande 4, 204 pp.
23. Staaland, H. 1984. On the quality of Svalbard reindeer pasture in the summer and autumn. *Rangifer*, 4: 16–23.
24. Staaland, H., & Sæbø, S. 1993. Forage diversity and nutrition supply of reindeer. *Rangifer*, 13: 169–177.
25. Storeheier, P.V., Mathiesen, S.D., Tyler, N.J.C., Schjelderup, I. & Olsen, M.A. 2002. Utilization of nitrogen- and mineral-rich vascular forage plants by reindeer in winter. *The Journal of Agricultural Science* 139: 151–160.
26. Warenberg, K. 1982. Reindeer forage plants in the early grazing season. Growth and nutritional content in relation to climatic conditions. *Acta Phytogeogrica Suecica* 70. Uppsala.
27. Warenberg, K., Danell, O., Gaare, E. & Nieminen, M. 1997. Porolaidunten kasvillisuus. Landbruksforlaget (Nordic Council for Reindeer Research), Tromsø, Norway.



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000