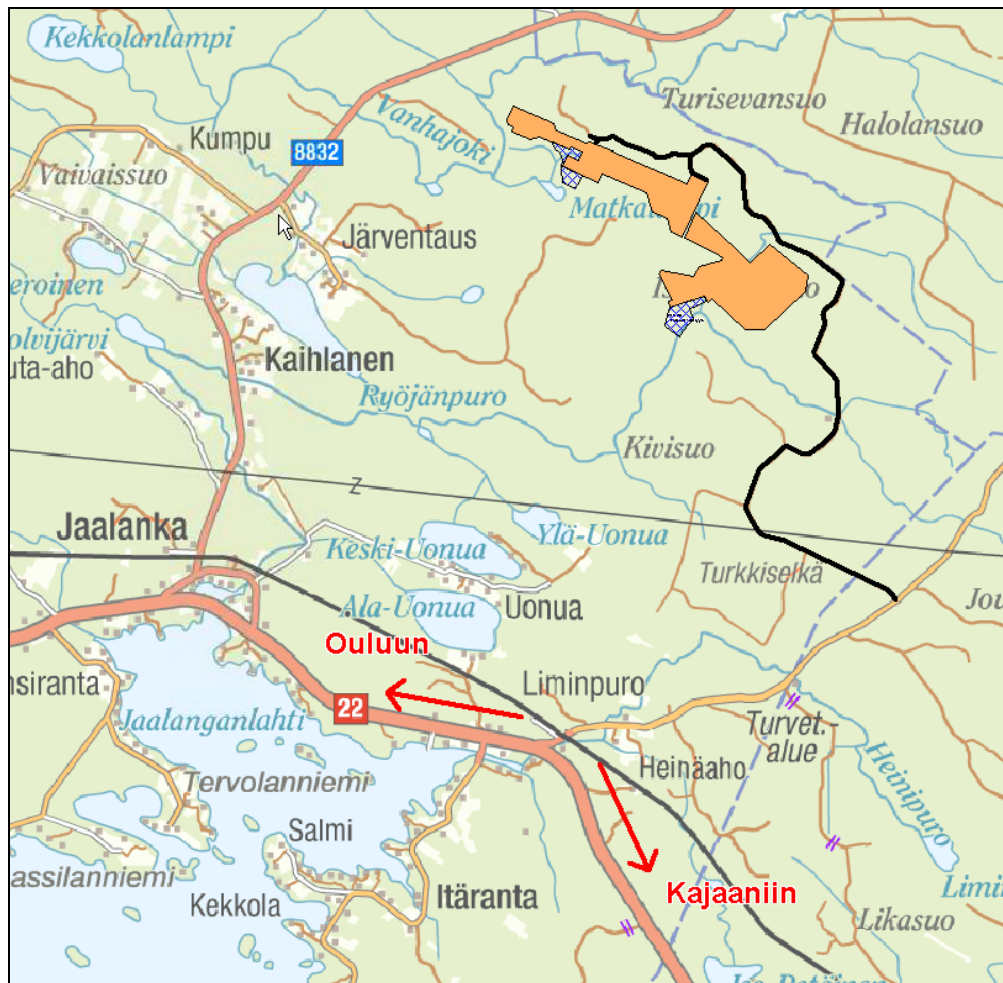


### 9.1.2 Vaikutukset liikenteeseen ja liikkumiseen

#### Liikennereitit

Energiaturve toimitetaan asiakkaille pääasiassa syys-huhtikuun välisenä aikana. Ympäristöturvetta toimitetaan asiakkaille ympäri vuoden tilausten mukaan. Jyrsinpolttoturpeen käyttökohteet sijaitsevat pääasiassa Oulussa, Kaajanissa ja Haapavedellä. Palaturpeen ja ympäristöturpeen käyttökohteet sijaitsevat lähialueen kunnissa. Ympäristöturpeen käyttäjiä ovat mm. maatilat ja jätevedenpuhdistamot.

Turve kuljetetaan suolta reittiä hankealue - metsäautotie – Kongasmäen seututie (19035) – kantatie 22. Kuljetusmatkaa Ouluun on noin 120 km, Kaajaaniin noin 90 km ja Haapavedelle noin 130 km. Metsäautotien varrella on yksi rakennettu kiinteistö, joka sijaitsee yhteismetsän alueella, ja jonka käyttötarkoitus ei ole tiedossa. Kongasmäen seututien varrella sijaitsee yksi tyhjiällä oleva rakennus. Lähin kylämäinen asutus on keskittynyt Jaalangan kylään kantatie 22:n varteen (kuva 27).



**Kuva 27.** Kuljetusreitti Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun hankealueelta ohjautuu metsäautotietä pitkin Kongasmäen seututiele (19035) ja siitä kantatielle 22 Oulun ja Kajaanin suuntiin. Arvio kuljetusmäärästä on vaihtoehdoissa 1-2 noin 1130 rekkaa vuodessa, ja vaihtoehdoissa 3-4 noin 1060 rekkaa vuodessa.

Liikenteen määrän kasvu

Alueen henkilö- ja raskaan liikenteen liikennemäärät vuonna 2009 on saatavilla Liikenneviraston Liikennemääräkartasta (Liikennevirasto 2010a) sekä Raskaan liikenteen liikennemääräkartasta (Liikennevirasto 2010b). Liikennemäärätiedot löytyvät kantatieltä 22, sitä pienemmiltä teiltä vastaavia tietoja ei ole saatavilla. Kantatien 22 liikennemäärät on poimittu hankealueen lähi-alueelta Vaalan ja Paltamon väliseltä tieosuudelta. Vuoden 2009 liikennemääriä voidaan pitää 0-vaihtoehtoon liikennemäärinä. Muiden vaihtoehtojen määrät ja prosentuaalinen raskaan liikenteen kasvu on arvioitu taulukossa 11.

**Taulukko 11. Arvioidut liikennemäärät Iso-Lehmisuota ja Matkalamminkurua lähinnä olevalla maantiellä, jonka nykyiset liikennemäärät (0-vaihtoehto, tiedot vuodelta 2009) ovat tiedossa. Suluissa prosentuaalinen kasvu vuositason verrattuna 0-vaihtoehtoon.**

| Kulkuneuvoa /vuosi | Henkilöautoliikenne              | Raskas liikenne          |
|--------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Tie nro 22         |                                  |                          |
| 0-vaihtoehto       | 474500 - 949000                  | 47450 - 102200           |
| VE1-2              | lisäys pieni<br>(+0,12 - 0,24 %) | + 1130<br>(+1,1 - 2,4 %) |
| VE3-4              | lisäys pieni<br>(+0,11 - 0,22 %) | + 1060<br>(+1,0 - 2,2 %) |

Turvetuotannon aiheuttaman raskaan liikenteen määrän kasvu on vuositason 1-2,4 % kantatiellä 22. Kuljetusten aiheuttama liikenteen lisäys ja liikenteen vaikutukset ovat suhteellisesti merkittävämpiä tuotantoalueen lähiteillä sekä Kongasmäen seututiellä. Henkilöautoliikenteen mahdollinen lisäys ei ole ympäristövaikutusten kannalta merkittävää sillä uutta henkilöautoliikennettä syntyy lähinnä tuotantoalueella työskentelevien työmatkaliikenteestä. suhteellisesti merkittävämpiä

Energiaturpeen kuljetukset muodostavat suurimman osan kaikista kuljetuksista. Energiaturpeen kuljetukset painottuvat syyskuun ja huhtikuun väliselle ajanjaksolle. Jos arvioidaan, että kaikki kuljetukset ajoittuvat em. kahdeksan kuukauden ajanjaksolle, lisääntyy raskas liikenne kantatiellä 22 tuona aikana n. 1,6–3,6 % verrattuna 0-vaihtoehtoon eli vuotuisiin nykyisiin liikennemääriin (taulukko 12). Laskelman oletus on, että liikennemääräkarttojen liikenne jakautuu tasaisesti ympäri vuoden. Laskelma antaa suurimman mahdollisen liikennemäärälisäyksen, sillä osa kuljetuksista tapahtuu ympäri vuoden.

**Taulukko 12. Arvioidut raskaan liikenteen liikennemäärät syys-huhtikuun välisellä ajalla Iso-Lehmisuota ja Matkalamminkurua lähinnä olevalla maantiellä, jonka nykyiset liikennemäärät (0-vaihtoehto, tiedot vuodelta 2009) ovat tiedossa. Suluissa prosentuaalinen kasvu verrattuna 0-vaihtoehtoon jos koko liikenteen lisäys ajoittuu syyskuun ja huhtikuun väliselle ajalle.**

| Kulkuneuvoa/8 kk | Raskas liikenne          |
|------------------|--------------------------|
| Tie nro          | 22                       |
| 0-vaihtoehto     | 31350 - 68150            |
| VE 1-2           | + 1130<br>(+1,7 - 3,6 %) |
| VE 3-4           | + 1060<br>(+1,6 - 3,4 %) |

Ajo-olosuhteet liikenteessä ovat syys-huhtikuun välillä huonommat kuin kesä kautena, mikä on otettava huomioon kuljetusten aiheuttamaa onnettomuusriskiä arvioitaessa. Kuljetukset ajoittuvat yleensä päiväsaikaan (klo 07–17) eli liikenne tapahtuu pääosin valoisaan aikaan. Toisaalta, huhtikuun ja syyskuun välinen aika on vilkkainta lomailu- ja virkistyskautta ja tuona aikana kuorma-autoliikenne on yleisesti vähäisintä.

#### Tiestön kunto

Tiehallinnon (2002) mukaan kantatiellä 22 on useita kantavuus- ja vauriota-voitteen alittavia tieosuuksia. Kantavuusjakauma tiellä on huonohko. Kantatien 22 parannus on toteutumassa pian (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2011). Metsätien ja Kängäsmäen seututien (19035) kuntoa ei ole kartoitettu. Turvetuotantoalueelle johtavat tiet saattavat vaatia parannustoimenpiteitä ennen kuin niillä voidaan turvallisesti aloittaa turpeen kuljetus rekka-autoilla. Hankealueelle johtavan metsäautotien ja Kongasmäen seututien kunto saattaa olla tarpeen kartoittaa ennen turvetuotannon aloittamista.

#### Onnettomuusriskit

Liikenteen lisääntyminen lisää onnettomuusriskiä suoraan suhteessa liikenteen määrän kasvuun, ellei liikenneturvallisuutta parantaviin toimenpiteisiin ryhdytä. Kantatien 22 kohdalla liikenteen määrän lisäys on kohtuullinen. Tiestö ei tällä hetkellä ole erityisen hyvässä kunnossa, mutta sen parannussuunnitelmat ovat jo pitkällä. Näin ollen tämän tien osalta onnettomuusriskien lisääntyminen liittyy enemmän tiestön yleiseen kuntoon kuin yksittäisen toiminnan vaikutuksiin.

Kongasmäen seututiellä sekä hankealueelle johtavalla metsäautotiellä tapahtuva raskas liikenne johtuu lähes yksinomaan turvetuotannosta ja suunnitellusta hankkeesta. Näillä teillä onnettomuusriski kasvaa, mistä johtuen teille saattaa olla tarpeen tehdä kunto- ja riskikartoitus ennen toiminnan aloittamista.

Asukkaiden mielipide

Asukaskyselyssä selvitettiin vakituisten ja loma-asukkaiden mielipiteitä liittyen lisääntyvän liikenteen vaikutuksiin. Hankealueen kaakkoispuolella kulkevaa Kongasmäen seututietä piti liikkumiselleen erittäin tärkeänä tai tärkeänä n. 10 % vastanneista. Jokseenkin tärkeänä tieosuutta piti n. 36 %. 53 % vastanneista ei käytä kyseistä tietä lainkaan. Kysyttäessä käytettyä kulkuvälinettä noin 74 % alueella liikkuvista kertoi käyttävänsä autoa, 12 % polkupyörää ja 5 % liikkuvansa jalan. Asukaskyselyyn sisältyi myös kysymys: 'Turvetuotannon mahdollinen käynnistäminen lisää raskasta liikennettä välillä hankealue - metsäautotie – Kongasmäen seututie – kantatie 22. Onko teillä joitakin erityisiä huomioita tähän asiaan?' Kysymykseen vastanneista 10 % mainitsi raskaan liikenteen mukanaan tuoman melun ja pölyn. Teiden peruskorjauksen tai levennyksen tarpeeseen kiinnitti huomiota 8 % vastaajista. 8 % vastanneista arveli myös, ettei tie tule kestäämään turvekuljetuksia. Lisäksi mainittiin mahdolliset haitat marjastuksen ja metsästyksen harjoittamiselle (8 %) sekä liikenteen muuttuminen vaarallisemmaksi (8 %).

***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Liikennemäärät ja tien kunto pysyvät ennallaan. Liikennemäärät eivät nouse nykyisestään.

VE1 ja VE2: Raskas liikenne lisääntyy merkittävästi Kongasmäen seututiellä sekä tuotantoalueelle johtavalla metsätiellä. Kantatiellä 22 liikenteen lisääntyminen on kohtuullista. Lisääntynyt liikenne painottuu energiaturpeen osalta syyskuun ja huhtikuun väliselle ajanjaksolle. Tiestön kuntoa ja turvallisuutta voi olla tarpeen kartoittaa ja parantaa lisääntyneen liikenteen haittavaikutusten vähentämiseksi.

VE3 ja VE4: Raskaan liikenteen lisääntyminen on hiukan vähäisempää kuin edellisissä vaihtoehtoissa, sillä VE3:ssa ja VE4:ssä hankeala on hiukan pienempi. Muuten vaikutukset ovat samat kuin edellisissä vaihtoehtoissa.

**9.1.3*****Vaikutukset tuotanto-, palvelu- ja elinkeinotoimintaan sekä luonnonvarojen käyttöön***

Hankkeen myönteiset taloudelliset vaikutukset syntyvät turvetuotannosta ja turpeen kuljetuksesta. Hankkeen paikallistaloudellinen vaikutus riippuu siitä, kuinka paljon työvoimasta ja palveluista pystytään ostamaan lähialueelta. Näin ollen keskeisimmät vaikutukset elinkeinotoimintaan liittyvät työllisyyteen eli syntyviin suoriin ja välillisiin työpaikkoihin.

Hankkeella saattaa olla myös kielteisiä taloudellisia vaikutuksia, mikäli se aiheuttaa ristiriitoja maankäytössä. Kielteisiä vaikutuksia voi kohdistua esimerkiksi matkailuelinkeinon niissä paikoissa, joissa lähettyvillä sijaitsee luontokohde, jolla on matkailullista arvoa. Tällaisia kohteita ei kuitenkaan ole Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun läheisyydessä.

Alueen käyttönotolla on sikäli merkitystä luonnonvarojen käyttöön, että alueelta saatavia turvevaroja voidaan hyödyntää energia- ja ympäristötarkoituksiin. Paikallisten luonnonvarojen hyötykäyttö on alueellisten kehitysstrategioiden mukaista. Hankealueella ei ole käyttönoton jälkeen marjastusarvoa, mutta alueen metsästysarvo säilyy tuotantoajan ulkopuolella.

#### **9.1.4 Työllisyysvaikutukset turvetuotannossa**

Turvetuotannon kotimaisuusaste on lähes 100 %. Kotimaisuus takaa sen, että energiantuotannon taloudelliset hyödyt jäävät kotimaahan ja pääasiassa maakuntaan, jossa tuotantoalue sijaitsee.

Oulun yliopiston Thule -instituutti (Leiviskä & Kiukaanniemi 2000) on selvittänyt turvetuotannon ja turpeen käytön suoria ja välillisiä työllisyysvaikutuksia. Selvityksen mukaan turve tarjoaa lähes yhtä paljon työpaikkoja sekä haja-asutusalueilla että taajamissa, sillä turpeen käytön suoraan synnyttämistä työpaikoista 57 % sijaitsee maaseudulla ja 43 % taajamissa. Turpeen tuotannon ja käytön suora ja välillinen työllistävyysvaikutus on yhteensä noin 7 300 henkilötyövuotta. Työpaikoista 3 300 syntyy suoraan ja 4 000 välillisesti. Koska turpeen tuotanto on kausiluontoista ja työsuhteet keskimäärin lyhyitä, työllistettävien henkilöiden lukumäärä on 2-3 -kertainen vuosityöpaikkojen lukumäärään verrattuna. Turvetuotannon työllisyysvaikutukset näkyvät myös kulutuksen ja ostovoiman kasvuna (Turveteollisuusliitto ry 2002).

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotanto työllistää paikallisesti kunnostusvaiheessa, turvetuotannossa ja turpeen toimituksissa. Kuntoonpanovaiheessa valmistellaan pintavalutuskentät ja sen jälkeen suo ojitetaan ja peruskuivataan. Ennen turvetuotannon aloittamista tuotantosarat ojitetaan uudelleen. Turvetuotannosta ja kenttien kunnossapidosta huolehtivat urakoitsijat omalla kaivinkonekalustollaan. Turvetta tuotetaan kesäkuukausien aikana. Tuotantoaikana suolla työskentelee koneurakoitsijoita, joiden palveluksessa on edelleen kuljettajia. Lisäksi suo työllistää turpeen lastauksessa ja kuljetuksessa, jotka urakoitsijat suorittavat omalla kuormaaja- ja autokalustolla turpeen käyttäjille. Energiaturpeen toimitukset ajoittuvat pääasiassa talveen, jolloin energian kulutus on suurinta. Suunnittelu, työnjohto ja vesiensuojelumenetelmien käyttö vaativat myös oman työpanoksen. Työpanosta tarvitaan myös päästö- ja vaikutustarkkailujen järjestämiseen.

Vuosityöpaikoiksi muutettuna Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotannon (ml. kunnostus, tuotanto ja kuljetukset) suora työllistävyysvaikutus vaihtoehtoisissa 1-2 noin 17 henkilötyövuotta, vaihtoehtoisissa 3-4 noin 16 henkilötyövuotta. Turvetuotanto on sesonkiluontoista ja työllistää pääosin kesällä, jolloin työntekijöiden lukumäärä suolla on huomattavasti em. suurempi. Valmistelu, tuotanto ja kuljetukset luovat myös välillisiä työpaikkoja siten, että Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun suoran ja välillisen työllisyysvaikutuksen arvioidaan olevan kaikkiaan noin 37 henkilötyövuotta (VE1-2 38 htv, VE3-4 36 htv).

0-vaihtoehtoon työllisyysvaikutuksiksi arvioidaan ainoastaan ne työpaikat tai taloudellisesti merkittävät toiminnot, joita ei voi harjoittaa tai joiden harjoittaminen vaarantuu turvetuotannon alkaessa. Niitä alueen elinkeinoja, joihin turvetuotannolla ei ole suoraa vaikutusta ei käsitellä.

Kysymysten 'Onko teillä tiedossa muuta toimintaa Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueella?' ja 'Onko toiminnalla taloudellista tai virkistysellistä merkitystä teille tai perhekunnallenne?' vastauksissa korostui alueen merkitys virkistykseen kannalta, ei niinkään elinkeinon harjoittamisen kannalta. 3 % vastaajista kertoi kyseisellä alueella tapahtuvalla retkeilyllä tms. olevan taloudellista merkitystä. Aluetta pidettiin mm. tärkeänä kalastus- ja virkistysalueena, ympärivuotisena metsästys-, marjastus-, ja hiihtoalueena sekä hyvänä eläinten ja kasvien tarkkailu- ja havainnointipaikkana.

Enemmistö asukaskyselyyn vastanneista piti myönteisenä asiana uusien työpaikkojen syntymistä turvetuotantoon (54 %), välillisten työpaikkojen syntymistä (44 %) sekä kotimaisen polttoaineen saannin turvaamista (48 %). Alueen elinvoimaisuuden lisääntymistä pidettiin kuitenkin vastaajien keskuudessa neutraalina (62 %) samalla kun 19 % vastanneista piti elinvoimaisuuden lisääntymistä myönteisenä ja 19 % kielteisenä. Asukaskyselyn vastauksen perusteella itse suoalueen merkitys elinkeinotoiminnalle on vähäinen.

***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei muutoksia nykytilaan.

VE1 ja VE2: Turvetuotanto lisää suoria ja välillisiä työpaikkoja alueella. Suoalueen ottaminen turvetuotantoon ei aiheuta merkittäviä heikennyksiä alueen muuhun elinkeinotoimintaan.

VE3 ja VE4: Työpaikkoja syntyy hiukan vähemmän kuin edellisissä vaihtoehtoisissa hiukan suppeamman tuotantoalueen vuoksi. Muuten vaikutukset ovat samat kuin edellisissä vaihtoehtoisissa.

## 9.2 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Maaperään vaikutukset ovat suuret, sillä hankkeessa hyödynnetään elope-  
räistä maakerrostumaa.

Iso-Lehmisuon pinta on 141 – 146 m meren pinnan yläpuolella, Matkalamminkurun pinta 137 - 142 metriä merenpinnan yläpuolella.

Kallioperä alueella koostuu arkeisesta, yli 2500 miljoonaa vuotta vanhasta graniittigneisistä. Hankkeella ei ole suoraa vaikutusta kallioperään sillä siihen ei turpeenotossa kajota.

Hankealueen ojitukset vaikuttavat alapuolisen alueen vesitalouteen ja pohjavedenmuodostukseen. Myös paljastuvilla maakerroksilla voi olla vaikutuksia esim. alueen vesitalouteen ja vesien koostumukseen. Alue ei ole luokiteltua pohjavesialuetta. Hankealueen lähimmät luokitellut pohjavesialueet sijaitsevat alueen koillispuolella Kiiskisvaarassa noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä.

Lähin vakituksessa käytössä oleva kiinteistö sijaitsee noin 3 km päässä hankealueesta. Kaivoja tai vedenottamoja ei hankealueen lähivaikutusalueella ole.

***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia maa- ja kallioperään ja pohjavesiin.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Tuotantoalueella pintamaa häviää tai muuntuu kokonaisuudessaan. Kallioperä saattaa paljastua mutta siihen ei kajota eli kallioperään ei kohdistu muita vaikutuksia. Pohjavesien laatuun ja tasoon saat-  
taa tulla orgaanisen pintamaan poistosta johtuvia muutoksia tuotantoalueen välittämässä läheisyydessä. Kaivoja tai asutusta hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole.

**9.3****Vaikutukset pintavesiin**

Suon ojittaminen ja kuivattaminen aiheuttaa muutoksia sekä suon vesitaloudessa että suolta purkautuvan veden laadussa. Kuivatusvaiheessa turpeen hajoaminen kiihtyy ja hapetus-pelkistysolot muuttuvat. Tällöin suolta purkautuvien vesien liuenneen orgaanisen aineksen sekä fosforin, ammoniumtyypen ja raudan pitoisuudet kasvavat.

Aineiden huuhtoutuminen ja sitä kautta myös kuormitus vaihtelevat suokoh-  
taisesti, vuosittain ja vuodenajoittain. Kuormitukseen vaikuttaa voimakkaim-  
min kulloinenkin sademäärä, mikä vaikuttaa suoraan valumavesien ja kuor-  
mituksen määrään. Kuivina kausina turvetuotantoalueiden kuormitukset ovat  
vähäisiä. Suurten virtaamien aikaan ainepitoisuudet puolestaan ovat keski-  
määräistä suurempia. Myös talvella, jolloin tuotantoalueiden pinta on jääty-  
nyt, huuhtoutuu sekä ravinteita että kiintoainetta. Turvetyömailta tuleva puh-  
distettu vesi on kuitenkin puhtaampaa kuin pelloilta ja metsäojitusalueilta tu-  
leva vesi (Destia Oy 2010). Toisaalta turvetuotantoalueelta tuleva vesi on  
ravinteikkaampaa ja tummempaa ja sisältää enemmän sekä liuennutta or-  
gaanista ainetta (humusta) että kiintoainetta kuin luonnontilaisilta soilta tule-  
va vesi (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ja Kainuun ympäristökeskus  
2009).

Tuotantoalueiden välillä on eroja kuormituksessa turpeen laadusta ja vesienkäsittelymenetelmistä johtuen. Vesiensuojelun kannalta haastavimpia ovat talvi- ja ylivalumakaudet.

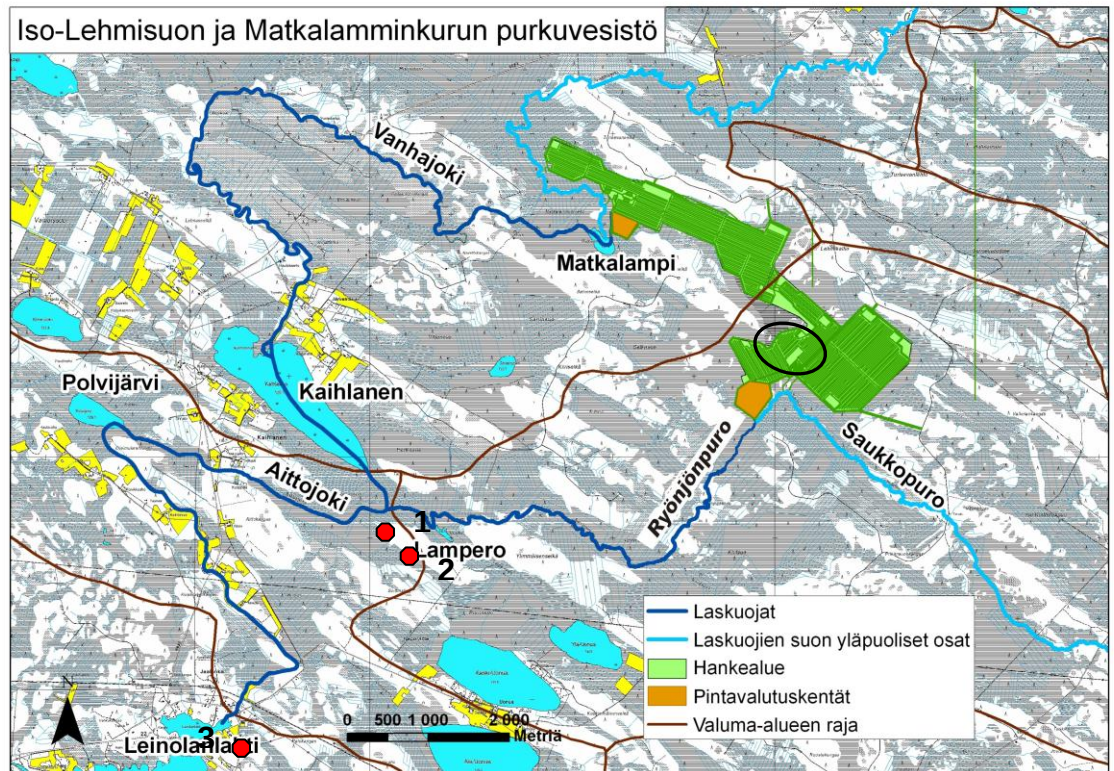
Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun hankealueen toteuttaminen vaikuttaa suon alapuolisen alueen vesitalouteen. Vaikutusten laajuuteen ja merkittävyyteen vaikuttavat nykyinen ojitustilanne, vesien virtaussuunnat sekä turpeen ja kasvillisuuden laatu. Kun suoalue ojitetaan turvekerrosten vesivarastot pienentyvät ja pohjaveden pinta laskee. Tällöin veden varastointikapasiteetti kasvaa suuremmaksi kuin luonnontilaisen suon kapasiteetti.

### **9.3.1 Vaikutukset vesitalouteen ja valumaan**

Nykytilassaan Iso-Lehmisuo vastaa vesitaloudeltaan ojittamatonta, luonnontilaista suoaluetta. Matkalamminkuru on pääosin metsäojitettu. Matkalamminkurun ojitukset ovat kuitenkin yli 30 vuotta vanhoja. Vuosivalunnan on todettu voivan palata ojituksen jälkeen alkuperäiselle tasolleen 15–20 vuodessa (Pöyry Environment Oy 2009a). Näin ollen sekä Iso-Lehmisuota että Matkalamminkurua tarkastellaan vesitalouden suhteen luonnontilaisina soina.

#### *Kuntoonpanovaihe*

Mikäli Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun hankealue toteutettaisiin, lisäantaisi virtaama Viitaojassa ja Viitajoessa ajoittain. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalue muuttaa alueen valuma-alueiden kokoa siirtäen noin 12 hehtaarin alueen Kaihlasan-Vanhajoen valuma-alueelta (59.342) osaksi Ryönjöpuron valuma-aluetta (59.347). Tämä johtuu suonpohjan korkeuksista, joiden takia osasta Iso-Lehmisuon turvetuotantoaluetta vedet johdetaan Matkalamminkurun puolelle. Suurimmillaan virtaaman lisäys molempiin lasku-uomiin on hankealueen kunnostusvaiheessa, jolloin suota kuivatetaan. Kuntoonpanovaiheen aikainen virtaamanlisäys Vanhajokeen ja Ryönjöpuroon on arvioitu käyttämällä Pohjois-Suomen kuntoonpanovaiheen aikaisten turvetuotantosoiden (aineisto vuosilta 1999–2009) koko vuoden keskivalumaa  $23 \text{ l/s/km}^2$  (Pöyry Environment Oy 2009a).



**Kuva 28.** Kuvaan Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun purkuvesistöstä on ympyröity mustalla noin 12 hehtaarin ala Ryönjöpuron valuma-alueella, josta vedet johdettaisiin Kaihlasan – Vanhajoen valuma-alueelle. Ympyröity alue ei ole mittatarkka, vaan suuntaa-antava kuvaus. Nykytilassa laskennallinen vuotuinen keskivirtaama (MQ) Kaihlasan – Vanhajoen valuma-alueen alarajalla (kuvan 28 piste 1) on  $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$  (1900 l/s). Vastaava laskennallinen vuotuinen keskivirtaama Ryönjöpuron yhtymäkohdassa Aittojokeen (piste 2) on  $0,57 \text{ m}^3/\text{s}$  (570 l/s). Aittojoen laskiessa Leinolanlahteen on laskennallinen vuotuinen keskivirtaama  $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$  (2800 l/s) (piste 3).

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueen kuntoonpanovaiheessa virtaama olisi Kaihlasan – Vanhajoen valuma-alueen suulla (kuvan 28 pisteessä 1) Kaihlasan kaakkoispäässä noin  $1,93 \text{ m}^3/\text{s}$  (1930 l/s). Verrattuna nykyiseen virtaama pysyisi lähes nykytilaisena (kasvu  $1,5 \%$ ). Ryönjöpuron valuma-alueen suulla Ryönjöpuron yhtyessä Aittojokeen kuvan 27 pisteessä 2 kuntoonpanovaiheen virtaama olisi  $0,61 \text{ m}^3/\text{s}$  (605,7 l/s). Ryönjöpurolla kuntoonpanovaiheen virtaaman kasvu olisi  $6,2 \%$ . Aittojoen laskiessa Leinolanlahteen pisteessä 3 suon kuntoonpanovaiheen aiheuttama virtaama olisi  $2,9 \text{ m}^3/\text{s}$  (2866 l/s). Tämän pohjalta pisteen 3 virtaama kasvaisi kuntoonpanovaiheen myötä  $2,3 \%$ .

Näin ollen kaikkien lasku-uomien virtaamat suon kuntoonpanovaiheen myötä muuttuisivat korkeintaan maltillisesti. Virtaaman lisäys on suurinta kuntoonpanovaiheessa ensimmäisenä vuonna ojituksen jälkeen. Kuntoonpanovaiheen kesto on 2 – 5 vuotta. Kuntoonpanovaiheen ensimmäisen vuoden jälkeen virtaama on vähäisempää, ja se vähenee vielä entisestään tuotantovaiheessa.

### *Tuotantovaihe*

Tuotantovaiheessa virtaamien lisäys on pienempää kuin kuntoonpanovaiheessa. Kuitenkin myös tuotantovaiheessa suolta saattaa aiheutua virtaamapiikkejä, jotka voivat ajoittain nostaa virtaamaa purkuvesistöissä. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotannosta aiheutuvaa virtaaman kasvua näissä kolmessa lasku-uomassa voidaan kuitenkin pitää melko vähäisenä. Tuotantovaiheen aikaista Vanhajoen ja Ryönjöpuron virtaamien lisäystä on arvioitu käyttämällä Pohjois-Suomen tuotantovaiheen turvetuotantosoiden (aineisto vuosilta 2003 – 2008) koko vuoden keskivalumaa  $17,3 \text{ l/s/km}^2$  (Pöyry Environment Oy 2009a).

Tuotantovaiheen virtaama Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueella Kaihlasan – Vanhajoen valuma-alueen suulla (kuvan 28 pisteessä 1) olisi noin  $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$  (1903 l/s). Verrattuna nykyiseen virtaama pysyisi ennallaan. Ryönjöpuron yhtyessä Aittojokeen pisteessä 2 tuotantovaiheenaikainen virtaama olisi  $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$  (586 l/s). Verrattuna laskennalliseen nykyvirtaamaan virtaama olisi 5 prosenttia ( $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ ) nykyistä suurempi. Aittojoen laskiessa Leinolanlahteen pisteessä 3 suon tuotantovaiheen aiheuttama virtaama olisi  $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$  (2846 l/s). Aittojoen virtaama lisääntyisi 1,8 prosenttia ( $0,05 \text{ m}^3/\text{s}$ ) verrattuna laskennalliseen nykytilanteeseen. Tuotantovaiheen vaikutukset ovat pitkäaikaisimmat, sillä koko tuotantoala on yhtä aikaa tuotannossa 25 – 30 vuotta.

#### **9.3.2 Vaikutukset veden laatuun**

Vesistövaikutukset veden laadun suhteen liittyvät eniten turvetuotantoalueen kuivatusvesien johtamiseen vesistöön ja mahdolliseen turvepölyn kulkeutumiseen vesistöön. Turvetuotannon merkittävimmät vesistövaikutuksia aiheuttavat tekijät ovat kiintoaine, humus, ravinteet (typpi ja fosfori) ja rauta. Turvetuotannolle on ominaista valumavesien määrän suuri vaihtelu ja sitä kautta kuormituksen vaihtelu.

Kiintoainekuormituksen määrä ja huuhtoutuminen ovat riippuvaisia sademäärästä. Esimerkiksi yhden rankkasateen aikana voi tulla jopa puolet vuoden kiintoainekuormasta (Jokela ja Tikkanen 2005). Tästä syystä kuormituksen hallinta saattaa olla vaikeaa. Matkalamminkurun pintavalutuskenttä täyttää kooltaan minimivaatimukset ja Iso-Lehmisuon pintavalutuskenttä on minimivaatimuksia selvästi suurempi, mistä syystä tulvahuippujen aiheuttamien ylivalumien hallinta tulee olemaan helpompaa.

Iso-Lehmisuo on pääasiassa ojittamaton, ja sitä voidaan pitää luonnontilaisena suona. Matkalamminkuru on pääasiassa metsäojitettua. Iso-Lehmisuota tarkastellaan vesistövaikutusten kannalta luonnontilaisena ja Matkalamminkurua metsäojitettuna suona. Hankealueen rajauksessa Matkalamminkurun osaan kuuluu myös luonnontilaista suoaluetta. Myös Iso-Lehmisuota halkoo kaksi vanhaa ojaa, ja Iso-Lehmisuon itäosassa on vanhaa ojitusta. Koska näiden soiden päätyypistä poikkeavien osien vaikutukset kumoavat toisensa, on Iso-Lehmisuota tarkasteltu kokonaan luonnontilaisena ja Matkalamminkurua kokonaan metsäojitettuna. Ojittamattomalta

suoalueelta valuvan veden keskimääräisenä pitoisuutena voidaan pitää 2 mg/l kiintoainetta, 20 µg/l fosforia ja 500 µg/l typpeä. Vastaavat pitoisuudet metsäojitetulta alueelta valulle vedelle ovat 3,5 mg/l kiintoainetta, 30 µg/l fosforia sekä 630 µg/l typpeä (Pöyry Environment Oy 2009a). Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun nykyinen vuosikuormitus on laskettu keskimääräisellä vuosivalumalla 11,4 l/s/km<sup>2</sup> ja edellä mainituilla kuormitusarvoilla, ja esitetty taulukossa 13. Valuman arviointiin on käytetty keskimääräinen vuosivaluma perustuu SYKE:n pieniin seurantavaluma-alueisiin kuuluvan Myllypuron (Hankasalmi, valuma-alue 59.712) pitkän ajan vertailutietoihin.

**Taulukko 13. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun hankealueen nykyinen laskennallinen vuosikuormitus.**

| Nykyinen kuormitus | Ala<br>ha    | Kiintoaine |             | Kok.P       |             | Kok.N      |            |
|--------------------|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                    |              | kg/d       | kg/a        | kg/d        | kg/a        | kg/d       | kg/a       |
| Iso-Lehmisuo       | 155,6        | 3,1        | 1119        | 0,03        | 11,2        | 0,8        | 280        |
| Matkalamminkuru    | 134          | 4,6        | 1686        | 0,04        | 14,5        | 0,8        | 303        |
| <b>Yhteensä</b>    | <b>289,6</b> | <b>7,7</b> | <b>2805</b> | <b>0,07</b> | <b>25,6</b> | <b>1,6</b> | <b>583</b> |

Seuraavissa kappaleissa on määritetty laskennallinen kuormitus Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueelta eri tuotantovaiheissa. Sen jälkeen on arvioitu päästöjen pitoisuutta alempana vesistössä.

### *Kuntoonpanovaihe*

Turvesuon kuntoonpanovaiheessa suurin osa vesistöpäästöistä aiheutuu suon peruskuivatuksesta. Kuntoonpanovaiheessa ensimmäisenä ojitusvuonna kuormitukset ovat selvästi tuotantovaihetta suurempia, mutta jo seuraavina vuosina kuormitukset ovat lähellä tuotantovaiheen tasoa (Pöyry Environment Oy 2009a). Kuntoonpanovaiheen kesto on 2 – 5 vuotta. Kuormitustaulukot on esitetty kunkin vaihtoehdon käsittelyn yhteydessä. Lisäksi kohdassa 9.3.3 (Vaikutusten vaihtoehtokohtainen yhteenveto) olevat kuvat kertovat kuormituserot vaihtoehtojen ja ajoituksen suhteen.

### VE1

VE1:ssä kunnostetaan ensin Matkalamminkuru (134 ha), ja kun se saadaan tuotantoon, aloitetaan Iso-Lehmisuon (155,6 ha) kuntoonpano. Matkalamminkurun vesienkäsittelymenetelmänä on ympärivuotinen pintavalutus. Kuntoonpanon aiheuttama laskennallinen vesistökuormitus ensimmäisenä kuntoonpanovuonna Matkalamminkurulla on 2446 kg/a kiintoainetta, 30 kg/a fosforia ja 734 kg/a typpeä (taulukko 14). Tässä selostuksessa käsitellään nettokuormitusta, eli pelkkää lisäystä nykytilaan nähden, koska laskennallisen kuormituksen lisääntymisen 0-vaihtoehtoon verrattuna näkee siitä suoraan.

Toisena ja sitä seuraavina kuntoonpanovuosina laskennallinen nettokuormitus laskee ja lähestyy jo tuotantovaiheen tasoa: kiintoainekuormitus Matkalamminkurulta on 1614 kg/a, fosforikuormitus 20 kg/a ja typpikuormitus 489 kg/a. Kuntoonpanovaiheen kesto on yleensä 2 - 5 vuotta. Laskennallisen kolmen ensimmäisen vuoden kuntoonpanojaksen aiheuttama kuormitus Matkalamminkurun osalta on 5674 kg kiintoainetta, 70 kg fosforia ja 1712 kg typpeä (taulukko 15). Matkalamminkurun kuntoonpanovaiheen kuormitus on sama myös muissa tarkasteluvaihtoehdoissa (VE2, VE3 ja VE4).

**Taulukko 14. Matkalamminkurun kuntoonpanon aiheuttama kuormitus (VE1, VE2, VE3 ja VE4). Matkalamminkurulla vesienkäsittely tapahtuu ympärivuotisena pintavalutuksena.**

| VE1 Kuntoonpanon 1. vaihe, nettoarvot                                              | Pinta-ala ha | Vesienkäsittely                  | Kiintoaine g/ha/d | Kok.P g/ha/d | Kok.N g/ha/d |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| <b>1. vuosi</b>                                                                    |              |                                  |                   |              |              |
| Matkalamminkuru                                                                    | 134          | ympärivuotinen pintavalutus      | 50                | 0,62         | 15           |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |              |                                  | <b>2446</b>       | <b>30</b>    | <b>734</b>   |
| <b>2. ja sitä seuraavat kuntoonpanovuodet</b>                                      |              |                                  |                   |              |              |
| Matkalamminkuru                                                                    | 134          | sulan maan aikainen pintavalutus | 33                | 0,41         | 10           |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |              |                                  | <b>1614</b>       | <b>20</b>    | <b>489</b>   |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden kuntoonpanojaksolla päästöt yhteensä (kg/3a)</b> |              |                                  | <b>5674</b>       | <b>70</b>    | <b>1712</b>  |

VE1:n toisessa vaiheessa, kun Matkalamminkuru on jo tuotantokunnossa, aloitetaan Iso-Lehmisuon (155,6 hehtaaria) kuntoonpano. VE1:ssä Iso-Lehmisuon vesienkäsittelymenetelmänä on sulan maan aikainen pintavalutus, pois lukien Iso-Lehmisuon lohko 5 (9,9 hehtaaria), josta vedet johdetaan Matkalamminkurun pintavalutuskentälle suonpohjan korkeuksista johtuen. Suurimmasta osasta Iso-Lehmisuota (145,7 hehtaaria) vedet johdetaan pumpaamalla sulan maan aikana Iso-Lehmisuon pintavalutuskentälle. Silloin kun pumpausta ei voida suorittaa veden jäätyksen vuoksi, johdetaan vedet virtaamansäätöpatojen ja laskeutusaltaiden kautta alapuoliseen vesistöön.

VE1:n toisen vaiheen ensimmäisenä vuonna Iso-Lehmisuon kuntoonpano aiheuttaa noin 12093 kg/a kiintoainekuormituksen, 71 kg/a fosforikuormituksen ja 1277 kg/a typpikuormituksen. Iso-Lehmisuon kuntoonpanon toisena ja sitä seuraavina kuntoonpanovuosina kuormitus on 8043 kg/a kiintoainetta, 48 kg/a fosforia ja 834 kg/a typpeä (taulukko 15).

VE1:ssä Iso-Lehmisuon kuntoonpano tuottaa huomattavasti enemmän päästöjä kuin Matkalamminkurun kuntoonpano vesienkäsittelymenetelmien välisestä erosta johtuen. Laskennalliselle kolmen ensimmäisen vuoden kuntoonpanojaksolle kokonaiskuormitus Iso-Lehmisuon alueelta on kiintoaineen osalta 28180 kg, fosforin osalta 167 kg ja typen osalta 2945 kg (taulukko 15). Lisäksi tulee kuitenkin muistaa, että samaan aikaan Iso-Lehmisuon kuntoonpanon kanssa Matkalamminkuru on jo tuotannossa, mikä aiheuttaa omat päästönsä vesistöön.

**Taulukko 15. Iso-Lehmisuon kuntoonpanon aiheuttama kuormitus (VE1).**

| <b>VE1</b> Kuntoonpanon 2. vaihe, nettoarvot                                                 | Pinta-<br>ala ha | Vesienkäsittely                          | Kiintoaine<br>g/ha/d | Kok.P<br>g/ha/d | Kok.N<br>g/ha/d |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| <b>1. vuosi</b>                                                                              |                  |                                          |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo (pois lukien lohko 5)                                                           | 145,7            | sulan maan<br>aikainen pinta-<br>valutus | 224                  | 1,3             | 23              |
| Iso-Lehmisuo, lohko 5                                                                        | 9,9              | ympärivuotinen<br>pintavalutus           | 50                   | 0,62            | 15              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                 |                  |                                          | <b>12093</b>         | <b>71</b>       | <b>1277</b>     |
| <b>2. ja sitä seuraavat kuntoonpano-<br/>vuodet</b>                                          |                  |                                          |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo (pois lukien lohko 5)                                                           | 145,7            | sulan maan<br>aikainen pinta-<br>valutus | 149                  | 0,87            | 15              |
| Iso-Lehmisuo, lohko 5                                                                        | 9,9              | ympärivuotinen<br>pintavalutus           | 33                   | 0,41            | 10              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                 |                  |                                          | <b>8043</b>          | <b>480</b>      | <b>834</b>      |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden kun-<br/>toonpanojaksolla päästöt yhteensä<br/>(kg/3a)</b> |                  |                                          | <b>28180</b>         | <b>167</b>      | <b>2945</b>     |

**VE2**

Myös VE2:ssä kunnostetaan ensin Matkalamminkuru (134 ha), ja kun se saadaan tuotantoon, aloitetaan Iso-Lehmisuon (111 ha) kuntoonpano. Erona VE1:een on se, että VE2:ssa vesienkäsittelymenetelmänä koko tuotantoalueelle on ympärivuotinen pintavalutus. Matkalamminkurun osalta kuntoonpanon aiheuttama laskennallinen vesistökuormitus ensimmäisenä kuntoonpanovuonna VE2:ssa on sama kuin VE1:ssä, ja se on esitetty taulukossa 13 VE1:n yhteydessä. Matkalamminkurun ensimmäisen kuntoonpanovuoden nettokuormitus on 2446 kg/a kiintoainetta, 30 kg/a fosforia ja 734 kg/a typpeä. Toisena ja sitä seuraavina kuntoonpanovuosina kiintoainekuormitus Matkalamminkurulta on 1614 kg/a, fosforikuormitus 20 kg/a ja typpikuormitus 489 kg/a. Kuntoonpanovaiheen kesto on yleensä 2 - 5 vuotta.

VE2:n toisessa vaiheessa, Iso-Lehmisuon kuntoonpanossa, muodostuu jo eroa VE1:een, koko Iso-Lehmisuon vesienkäsittelyn tapahtuessa ympärivuotisella pintavalutuksella. Iso-Lehmisuon kuntoonpanon ensimmäisenä vuonna laskennalliset kiintoainepäästöt ovat 2840 kg/a, fosforipäästöt 35 kg/a ja typpipäästöt 852 kg/a (taulukko 16). Verrattuna VE1:een tämä laskennallinen kolmen kuntoonpanovuoden kokonaiskuormitus on kiintoaineen osalta noin 77 % pienempää VE1:ssä. Fosforikuormitus on noin 50 % pienempää VE2:ssa kuin VE1:ssä. Typen kuormituksen osalta kuormitus on noin 33 % pienempää VE2:ssa kuin VE1:ssä.

**Taulukko 16. Iso-Lehmisen kuntoonpanon aiheuttama kuormitus (VE2).**

| <b>VE2</b> Kuntoonpanon 2. vaihe, nettoarvot                                       | Pinta-<br>ala ha | Vesienkäsittely                | Kiintoaine<br>g/ha/d | Kok.P<br>g/ha/d | Kok.N<br>g/ha/d |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| <b>1. vuosi</b>                                                                    |                  |                                |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo                                                                       | 155,6            | ympärivuotinen<br>pintavalutus | 50                   | 0,62            | 15              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |                  |                                | <b>2840</b>          | <b>35</b>       | <b>852</b>      |
| <b>2. ja sitä seuraavat kuntoonpanovuodet</b>                                      |                  |                                |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo                                                                       | 155,6            | ympärivuotinen<br>pintavalutus | 33                   | 0,41            | 10              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |                  |                                | <b>1874</b>          | <b>23</b>       | <b>568</b>      |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden kuntoonpanojaksolla päästöt yhteensä (kg/3a)</b> |                  |                                | <b>6588</b>          | <b>82</b>       | <b>1988</b>     |

VE3

Kuormitus VE3:ssa ja VE4:ssä on suhteessa pienempää kuin edellisissä vaihtoehtoisissa, sillä hankealue Iso-Lehmisuon osalta on näissä vaihtoehtoisissa 7,6 hehtaaria pienempi kuin edellisissä vaihtoehtoisissa (289,6 ha VE1 ja VE2, 272 ha VE3 ja VE4). VE3 vastaa vesienkäsittelyltään VE1:stä. Matkalamminkurulla (134 ha) ja Iso-Lehmisuon loholla 5 (9,9 ha) vesienkäsittelynä on ympärivuotinen pintavalutus. Loppuosalla Iso-Lehmisuosta (128,1 ha) vesien käsittelynä on sulan maan aikainen pintavalutus. Silloin, kun turvetuotannon purkuvesiä ei voida jäätymisen takia pumpata pintavalutuskentälle, johdetaan ne virtaamansäätöpatojen ja laskeutusaltaiden kautta alapuoliseen vesistöön.

VE3:ssa, kuten edellisissäkin vaihtoehtoissa, kunnostetaan ensin Matkalamminkurun turvetuotantoalue. Kun se on tuotannossa, alkaa Iso-Lehmisuo kuntoonpano. Matkalamminkurun kuntoonpanovaiheen kuormitus on sama kaikissa vaihtoehtoissa. Se on esitetty taulukossa 13 VE1:n yhteydessä. Matkalamminkurun ensimmäisen kuntoonpanovuoden kuormitus on 2446 kg/a kiintoainetta, 30 kg/a fosforia ja 734 kg/a typpeä. Toisena ja sitä seuraavina kuntoonpanovuosina Matkalamminkurun kuormitus on 1614 kg/a kiintoainetta, 20 kg/a fosforia ja 489 kg/a typpeä. Kuntoonpanovaiheen kesto on yleensä 2 - 5 vuotta.

Iso-Lehmisuon tuotantoalue on VE3:ssa 17,6 hehtaaria pienempi kuin VE1:ssä ja VE2:ssa. Ensimmäisen kuntoonpanovuoden kuormitus Iso-Lehmisuolta tässä vaihtoehdossa on 10654 kg/a kiintoainetta, 63 kg/a fosforia ja 1130 kg/a typpeä (taulukko 17). Toisena ja sitä seuraavina kuntoonpanovuosina kuormitus Iso-Lehmisuolta on kiintoaineen osalta 7086 kg/a, fosforin osalta 42 kg/a ja typen osalta 738 kg/a. Laskennallisella kolmen ensimmäisen vuoden kuntoonpanojaksolla Iso-Lehmisuolta tuleva kuormitus VE3:ssa olisi 24826 kg kiintoainetta, 147 kg fosforia ja 2605 kg typpeä (taulukko 18). Verrattaessa VE3:n oletetun kolmen vuoden kuntoonpanojakson kuormitusta VE1:n vastaavaan, on kuormitus kiintoaineen, fosforin sekä typen osalta VE3:ssa noin 12 % pienempää. Verrattuna VE2:een, VE3:n kiintoainekuormitus on 280 % suurempaa kuin VE2:n kiintoainekuormitus. Fosforikuormitus on noin 80 % suurempaa VE3:ssa kuin VE2:ssa. Typen kuormitus on noin 30 % suurempaa VE3:ssa kuin VE2:ssa.

**Taulukko 17. Iso-Lehmisuo-kuntoonpanon aiheuttama kuormitus (VE3).**

| <b>VE3</b> Kuntoonpanon 2. vaihe, nettoarvot                                       | Pinta-<br>ala ha | Vesienkäsittely                          | Kiintoaine<br>g/ha/d | Kok.P<br>g/ha/d | Kok.N<br>g/ha/d |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| <b>1. vuosi</b>                                                                    |                  |                                          |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo (pois lukien lohko 5)                                                 | 128,1            | sulan maan<br>aikainen pinta-<br>valutus | 224                  | 1,3             | 23              |
| Iso-Lehmisuo, lohko 5                                                              | 9,9              | ympäri vuotinen<br>pintavalutus          | 50                   | 0,62            | 15              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |                  |                                          | <b>10654</b>         | <b>63</b>       | <b>1130</b>     |
| <b>2. ja sitä seuraavat kuntoonpanovuodet</b>                                      |                  |                                          |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo (pois lukien lohko 5)                                                 | 128,1            | sulan maan<br>aikainen pinta-<br>valutus | 149                  | 0,87            | 15              |
| Iso-Lehmisuo, lohko 5                                                              | 9,9              | ympäri vuotinen<br>pintavalutus          | 33                   | 0,41            | 10              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |                  |                                          | <b>7086</b>          | <b>42</b>       | <b>738</b>      |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden kuntoonpanojaksolla päästöt yhteensä (kg/3a)</b> |                  |                                          | <b>24826</b>         | <b>147</b>      | <b>2605</b>     |

#### VE4

VE4:ssä aluerajaus on sama kuin VE3:ssa, eli hankealue on 17,6 hehtaaria pienempi kuin kahdessa ensimmäisessä vaihtoehdossa. Vesienkäsittelynä on ympäri vuotinen pintavalutus koko alueella, eli se vastaa VE2:n vesienkäsittelyä. Ensin laitetaan kuntoon Matkalamminkurun turvetuotantoalue. Kun se on tuotannossa, alkaa Iso-Lehmisuo-kuntoonpano. Matkalamminkurun kuntoonpanovaiheen kuormitus on sama kaikissa vaihtoehdoissa. Se on esitetty taulukossa 15 VE1:n yhteydessä. Matkalamminkurun ensimmäisen kuntoonpanovuoden kuormitus on 2446 kg/a kiintoainetta, 30 kg/a fosforia ja 734 kg/a typpeä. Toisena ja sitä seuraavina kuntoonpanovuosina Matkalamminkurun kuormitus kiintoaineen osalta on 1614 kg/a, fosforin osalta 20 kg/a ja typen osalta 489 kg/a. Kuntoonpanovaiheen kesto on yleensä 2 - 5 vuotta.

Iso-Lehmisuo-kuormitus VE4:ssä on esitetty taulukossa 18. Kuntoonpanon ensimmäisenä vuonna kiintoainetta tulee Iso-Lehmisuo-vesistöön 2519 kg/a, fosforia 31 kg/a ja typpeä 756 kg/a. Kuntoonpanon toisena ja sitä seuraavina vuosina kuormitus on 1662 kg/a kiintoainetta, 21 kg/a fosforia ja 504 kg/a typpeä. Oletetulla kolmen vuoden kuntoonpanojaksolla kokonaiskuormitus on 5843 kg kiintoainetta, 73 kg fosforia ja 1763 kg typpeä.

**Taulukko 18. Iso-Lehmisuo-kuntoonpanon aiheuttama kuormitus (VE4).**

| <b>VE4</b> Kuntoonpanon 2. vaihe, nettoarvot                                       | Pinta-<br>ala ha | Vesienkäsittely                 | Kiintoaine<br>g/ha/d | Kok.P<br>g/ha/d | Kok.N<br>g/ha/d |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| <b>1. vuosi</b>                                                                    |                  |                                 |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo                                                                       | 138              | ympäri vuotinen<br>pintavalutus | 50                   | 0,6             | 15              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |                  |                                 | <b>2519</b>          | <b>31</b>       | <b>756</b>      |
| <b>2. ja sitä seuraavat kuntoonpanovuodet</b>                                      |                  |                                 |                      |                 |                 |
| Iso-Lehmisuo                                                                       | 138              | ympäri vuotinen<br>pintavalutus | 33                   | 0,41            | 10              |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |                  |                                 | <b>1662</b>          | <b>21</b>       | <b>504</b>      |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden kuntoonpanojaksolla päästöt yhteensä (kg/3a)</b> |                  |                                 | 5843                 | 73              | 1763            |

Verratessa VE4:n oletetun kolmen vuoden kuntoonpanojakson kuormitusta VE1:n vastaavaa kuormitukseen, on VE4:n kiintoainekuormitus vain 21 % VE1:n kiintoainekuormituksesta. Fosforin osalta VE4:n kuormitus on 44 % VE1:n vastaavasta. Typen kuormitus VE4:ssä on noin 60 % VE1:n typpikuormituksesta. VE2:een verrattuna erot ovat pienempiä, sillä VE4:ssä ja VE2:ssa on sama vesienkäsittelymenetelmä. Kiintoaine-, fosfori- ja typpikuormitus ovat VE4:ssä 89 % VE2:n vastaavista. VE3:n ja VE4:n välillä erot ovat taas selkeämmät: VE4:n kiintoainekuormitus on 24 % VE3:n kiintoainekuormituksesta, VE4:n fosforikuormitus 50 % VE3:n vastaavasta ja VE4:n typen kuormitus 68 % VE3:n typen kuormituksesta.

#### *Tuotantovaihe*

Tuotantovaiheessa kuormitus on suhteessa pienempää kuin kuntoonpanovaiheessa. Tuotantovaiheen pidemmän keston (25 – 30 vuotta) vuoksi sen kuormituksella on pidemmän päälle enemmän merkitystä kuin 2 – 5 vuotta kestävä kuntoonpanovaiheen kuormituksella. Kuormitustaulukot on esitetty kunkin vaihtoehdon käsittelyn yhteydessä. Lisäksi kohdassa 9.3.3 (Vaikutusten vaihtoehtokohtainen yhteenveto) olevat kuvat kertovat kuormituserot vaihtoehtojen ja ajoituksen suhteen.

#### VE1

VE1:ssä Matkalamminkurun tuotantoalueen aiheuttama vuosikuormitus (netto) vesistöihin on laskelmien mukaan 1369 kg/a kiintoainetta, 9 kg/a fosforia ja 347 kg/a typpeä. Matkalamminkuru aloittaa tuotantonsa samaan aikaan kuin Iso-Lehmisuo-kuntoonpano alkaa. Kun Iso-Lehmisuo on tuotannossa, sen vuosikuormitus on 6323 kg/a kiintoainetta, 41 kg/a fosforia ja 877 kg/a typpeä. Molempien tuotantoalueiden olleessa tuotannossa niiden kokonaiskuormitus on 7692 kg/a kiintoainetta, 50 kg/a fosforia ja 1224 kg/a typpeä (taulukko 19). Tuotantovaiheen kesto on noin 25 – 30 vuotta.

**Taulukko 19. Matkalamminkurun ja Iso-Lehmisuo tuotantovaiheen kuormitus (VE1).  
Tuotantovaiheessa kuormitus on sama jokaisena tuotantovuonna.**

| VE1 Tuotantovaihe, nettoarvot                                                                                     | Pinta-<br>ala ha | Vesienkäsittely                          | Kiintoaine<br>g/ha/d | Kok.P<br>g/ha/d | Kok.N<br>g/ha/d |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Matkalamminkuru                                                                                                   | 134              | ympärivuotinen<br>pintavalutus           | 28                   | 0,19            | 7,1             |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                                      |                  |                                          | <b>1369</b>          | <b>9</b>        | <b>347</b>      |
| Iso-Lehmisuo (poisluettuna lohko 5)                                                                               | 145,7            | sulan maan<br>aikainen pintava-<br>lutus | 117                  | 0,76            | 16              |
| Iso-Lehmisuo lohko 5                                                                                              | 9,9              | ympärivuotinen<br>pintavalutus           | 28                   | 0,19            | 7,1             |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                                      |                  |                                          | <b>6323</b>          | <b>41</b>       | <b>877</b>      |
| <b>Molempien soiden yhteenlaskettu<br/>vuosikuormitus tuotantovaiheessa,<br/>molemmat suot tuotannossa (kg/a)</b> |                  |                                          | <b>7692</b>          | <b>50</b>       | <b>1224</b>     |

### VE2

VE2:ssa Matkalamminkurun alueen turvetuotanto alkaa, kun Iso-Lehmisuo on vasta kuntoonpanossa, joka kestää 2 – 5 vuotta. Tämän jälkeen molemmat suot ovat yhtä aikaa tuotannossa. Tuotantovaiheen vuosikuormitus Matkalamminkurulla on sama kuin VE1:ssä, eli 1369 kg/a kiintoainetta, 9 kg/a fosforia ja 347 kg/a typpeä. VE1:n ja VE2:n väliset erot tulevat tuotantovaiheessakin Iso-Lehmisuo pienemmästä kuormituksesta VE2:ssa. Tuotantovaiheen vuosikuormitus Iso-Lehmisuoilla VE2:ssa on 1590 kg/a kiintoainetta, 11 kg/a fosforia ja 403 kg/a typpeä. Molempien soiden ollessa tuotannossa niiden yhteenlaskettu vuosittainen kuormitus VE2:ssa on 2960 kg/a kiintoainetta, 20 kg/a fosforia ja 750 kg/a typpeä (taulukko 20). Verrattuna VE1:een koko tuotantoalueen kiintoainekuormitus VE2:ssa on noin 60 % pienempää, fosforikuormitus noin 60 % pienempää ja typen kuormitus noin 39 % pienempää kuin VE1:ssä.

**Taulukko 20. Matkalamminkurun ja Iso-Lehmisuo tuotantovaiheen kuormitus (VE2).  
Tuotantovaiheessa kuormitus on sama jokaisena tuotantovuonna.**

| VE2 Tuotantovaihe, nettoarvot                                                                | Pinta-<br>ala ha | Vesienkäsittely                | Kiintoaine<br>g/ha/d | Kok.P<br>g/ha/d | Kok.N<br>g/ha/d |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Matkalamminkuru                                                                              | 134              | ympärivuotinen<br>pintavalutus | 28                   | 0,19            | 7,1             |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                 |                  |                                | <b>1369</b>          | <b>9</b>        | <b>347</b>      |
| Iso-Lehmisuo                                                                                 | 155,6            | ympärivuotinen<br>pintavalutus | 28                   | 0,19            | 7,1             |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                 |                  |                                | <b>1590</b>          | <b>11</b>       | <b>403</b>      |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden kun-<br/>toonpanojaksolla päästöt yhteensä<br/>(kg/3a)</b> |                  |                                | <b>2959</b>          | <b>20</b>       | <b>750</b>      |

### VE3

VE3:ssa Matkalamminkurun alueen turvetuotanto alkaa, kun Iso-Lehmisuo on vasta kuntoonpanossa, kuten muissakin hankevaihtoehdoissa. Kun Iso-Lehmisuo on saatu tuotantoon, ovat molemmat suot tuotannossa yhtä aikaa

noin 25 vuotta. Tuotantovaiheen vuosikuormitus Matkalamminkurulla on sama kuin muissakin hankevaihtoehtoissa, eli 1369 kg/a kiintoainetta, 9 kg/a fosforia ja 347 kg/a typpeä. Toteutusvaihtoehtojen väliset erot tulevat Iso-Lehmisuon aluerajauksen koosta ja vesienkäsittelymenetelmästä. VE3:ssa Iso-Lehmisuon tuotantovaiheen vuosikuormitus on 5572 kg/a kiintoainetta, 36 kg/a fosforia sekä 774 kg/a typpeä. Molempien soiden tuotantovaiheen yhteenlaskettu vuosikuormitus 6941 kg/a kiintoainetta, 46 kg/a fosforia ja 1121 kg/a fosforia (taulukko 21). Verrattaessa näitä lukuja VE1:n vastaaviin, on VE3:n kuormitus kiintoaineen osalta noin 10 % pienempää ja fosforin sekä typen kuormitus noin 8 % pienempää. Verrattuna VE2:een, VE3:n kiintoainekuormitus on 135 % suurempaa, fosforikuormitus 130 % suurempaa ja typpikuormitus 50 % suurempaa.

**Taulukko 21. Matkalamminkurun ja Iso-Lehmisuon tuotantovaiheen kuormitus (VE3)**  
Tuotantovaiheessa kuormitus on sama jokaisena tuotantovuonna.

| VE3 Tuotantovaihe, nettoarvot                                                      | Pinta-ala ha | Vesienkäsittely                   | Kiintoaine g/ha/d | Kok.P g/ha/d | Kok.N g/ha/d |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------|--------------|--------------|
| Matkalamminkuru                                                                    | 134          | ympärivuotinen pintavalutus       | 28                | 0,19         | 7,1          |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |              |                                   | <b>1369</b>       | <b>9</b>     | <b>347</b>   |
| Iso-Lehmisuo (poisluettuna lohko 5)                                                | 128,1        | sulan maan aikainen pinta-valutus | 117               | 0,76         | 16           |
| Iso-Lehmisuo lohko 5                                                               | 9,9          | ympärivuotinen pintavalutus       | 28                | 0,19         | 7,1          |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                       |              |                                   | <b>5572</b>       | <b>36</b>    | <b>774</b>   |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden kuntoonpanojaksolla päästöt yhteensä (kg/3a)</b> |              |                                   | <b>6941</b>       | <b>45</b>    | <b>1121</b>  |

#### VE4

Myös VE4:ssä Matkalamminkurun alueen valmistellaan turvetuotantoon ensin, ja sen tuotanto on jo käynnissä, kun Iso-Lehmisuon kuntoonpano vasta alkaa, kuten muissakin hankevaihtoehtoissa. Kun Iso-Lehmisuo on saatu tuotantoon, ovat molemmat suot tuotannossa yhtä aikaa noin 25 vuotta. Tuotantovaiheen vuosikuormitus Matkalamminkurulla on sama kuin muissakin hankevaihtoehtoissa, eli 1369 kg/a kiintoainetta, 9 kg/a fosforia ja 347 kg/a typpeä. VE4:ssä Iso-Lehmisuon tuotantovaiheen vuosikuormitus on 1410 kg/a kiintoainetta, 10 kg/a fosforia sekä 358 kg/a typpeä. Molempien soiden tuotantovaiheen yhteenlaskettu vuosikuormitus on 2780 kg/a kiintoainetta, 19 kg/a fosforia ja 705 kg/a typpeä (taulukko 22).

VE4:n kiintoainekuormitus on vain 36 %, fosforikuormitus 38 % ja typen kuormitus 58 % VE1:n vastaavista. Verrattuna VE2:een, VE4:n kuormitus kiintoaineen osalta on 94 %, fosforin osalta 95 % ja typen osalta 94 % VE2:n vastaavista. VE4:n kiintoainekuormitus on 40 %, fosforikuormitus 41 % ja typpikuormitus 63 % VE3:n vastaavista. Eri toteutusvaihtoehtoista VE4:n kuormitus on siis kaikkien tarkasteltujen muuttujien osalta pienin eri vaihtoehtoista.

**Taulukko 22. Matkalamminkurun ja Iso-Lehmisuon tuotantovaiheen kuormitus (VE4).**

| <b>VE4</b> Tuotantovaihe, nettoarvot                                                         | Pinta-<br>ala ha | Vesienkäsittely                 | Kiintoaine<br>g/ha/d | Kok.P<br>g/ha/d | Kok.N<br>g/ha/d |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| Matkalamminkuru                                                                              | 134              | ympäri vuotinen<br>pintavalutus | 28                   | 0,19            | 7,1             |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                 |                  |                                 | <b>1369</b>          | <b>9</b>        | <b>347</b>      |
| Iso-Lehmisuo                                                                                 | 138              | ympäri vuotinen<br>pintavalutus | 28                   | 0,19            | 7,1             |
| <b>Vuosikuormitus (kg/a)</b>                                                                 |                  |                                 | <b>1410</b>          | <b>10</b>       | <b>358</b>      |
| <b>Laskennallisella kolmen vuoden<br/>kuntoonpanojaksolla päästöt yh-<br/>teensä (kg/3a)</b> |                  |                                 | <b>2780</b>          | <b>19</b>       | <b>705</b>      |

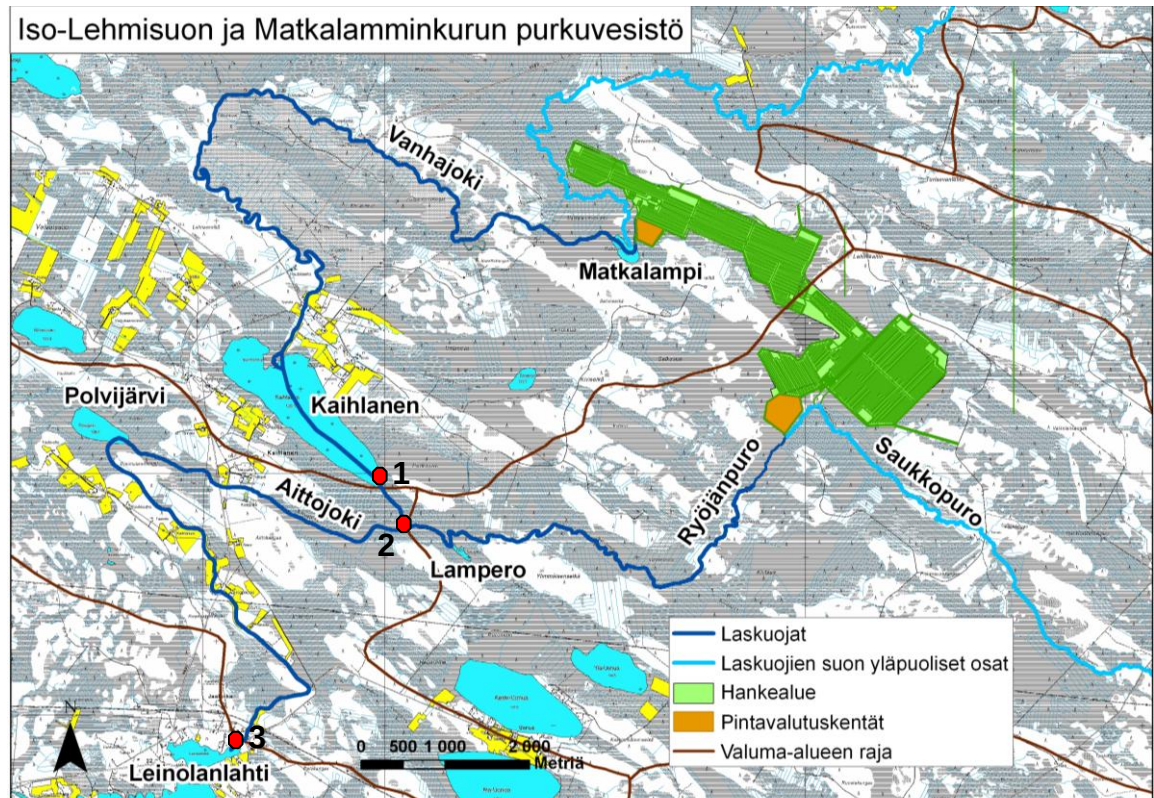
*Kuormituksen vaikutus alempana vesistössä*

Kuormituksen vaikutusta purkuvesistössä arvioidaan veden laskennallisten pitoisuuslisäysten avulla. Pitoisuuslisäysten arviointiin on käytetty laimenemissuhdetta vesistössä. Vaikutuksia on arvioitu Matkalamminkurun purkuvesistön varrella Kaihlas-järven perukassa (piste 1 kuvassa 29), Iso-Lehmisuon purkuuoman, Ryönjöpuron yhtyessä Aittojokeen (piste 2) ja Aittojoen laskiessa Oulujärven Leinolanlahteen (piste 3). Laskennalliset arviot pitoisuuslisäyksistä on esitetty taulukossa 23.

Pitoisuuslisäykset ovat laskennallisia arvioita, jotka on saatu siirtämällä netto-kuormitus sellaisenaan laskentaan ottamatta huomioon sedimentaatiota ja muita vesistössä tapahtuvia prosesseja. Myöskään turvetuotanto alueen purkuvesien johtamisen vuoksi tapahtuvaa valuma-alueen koon pientä muutosta ei ole huomioitu pitoisuuslisäyksiä laskettaessa. Pitoisuuslisäys kertoo muutoksesta nykytilanteeseen.

**Taulukko 23. Tuotannonaikaiset kuormituslisäykset tarkkailupisteittäin.**

| <b>Pitoisuuslisäykset</b> |         | <b>Kiintoaine<br/>(mg/l)</b> | <b>Kok.P<br/>(mg/l)</b> | <b>Kok.N<br/>(mg/l)</b> |
|---------------------------|---------|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>VE1</b>                | Piste 1 | 0,023                        | 0,0002                  | 0,006                   |
|                           | Piste 2 | 0,339                        | 0,0005                  | 0,046                   |
|                           | Piste 3 | 0,085                        | 0,0002                  | 0,000                   |
| <b>VE2</b>                | Piste 1 | 0,023                        | 0,0002                  | 0,006                   |
|                           | Piste 2 | 0,065                        | 0,0006                  | 0,022                   |
|                           | Piste 3 | 0,085                        | 0,0002                  | 0,008                   |
| <b>VE3</b>                | Piste 1 | 0,023                        | 0,0002                  | 0,006                   |
|                           | Piste 2 | 0,306                        | 0,0020                  | 0,042                   |
|                           | Piste 3 | 0,079                        | 0,0005                  | 0,013                   |
| <b>VE4</b>                | Piste 1 | 0,023                        | 0,0002                  | 0,006                   |
|                           | Piste 2 | 0,077                        | 0,0005                  | 0,020                   |
|                           | Piste 3 | 0,031                        | 0,0002                  | 0,008                   |



**Kuva 29.** Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun purku-uomasto. Pisteessä 1 sijaitsee Kaihlanen – Vanhajoen osavaluma-alueen purkupiste Aittojen valuma-alueeseen, pisteessä 2 Ryöjänpuron valuma-alueen purkupiste Aittojen alaosan valuma-alueeseen ja pisteessä 3 Aittojen alaosan valuma-alueen purkupiste Oulunjärven Leinolanlahteen. Näissä pisteissä on myös tarkasteltu kuormituksen vaikutusta turvetuotantoalueen alapuolisen vesistön veden laatuun.

### Kuntoonpanovaihe

Kuntoonpanovaiheen arvioidut virtaamat eivät muuttaisi virtaamaolosuhteita nykyisestä kuin korkeintaan maltillisesti. Kaihlanen-Vanhajoen valuma-alueen suulla (piste 1) virtaama kasvaisi nykyisestä 1,5 %. Matkalamminkurulta laskeva suon kuivatusvesi vaikuttaisi virtaamaan siis vain vähän. Verrattuna osittain puutteellisten ennakkotarkkailutietojen tarjoamaan veden laadun nykytilaan Kaihlasella (kiintoainetta 18 mg/l (yksittäinen arvo vuodelta 2005), fosforia 67 µg/l (mediaaniarvo vuodelta 2010) ja typpeä 1000 µg/l (mediaaniarvo vuodelta 2010)) näyttäisi turvetuotannon kuntoonpanon aiheuttama laskennallinen kuormitus kasvaa kokonaisfosforin kohdalla 0,13 mg/l ja kokonaistypen kohdalla pitoisuus kasvaisi kuntoonpanon ensimmäisenä vuonna 3,4 mg/l ja tasoittuisi sen jälkeen, jolloin kuntoonpanon seuraavina vuosina pitoisuus olisi 1,9 mg/l nykytilaa suurempi.

Taulukossa 24 on kuvattu kuntoonpanon aikaiset pitoisuuskasvut tarkkailupisteillä eri hankevaihtoehtojen kuntoonpanosuunnitelmien pohjalta. Typen osalta kuntoonpano lisäisi sen pitoisuuksia eniten pisteellä 2, johon laskee kuivatusvesiä Iso-Lehmisuolta.

**Taulukko 24. Kuntoonpanon aikaiset pitoisuuskasvut tarkkailupisteillä eri hankevaihtoehtojen (VE1-4) suunnitelmien mukaan.**

| <b>VE1</b>      | <b>1. vuosi</b>   |              |              | <b>Seuraavat vuodet</b> |              |              |
|-----------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|--------------|
| Tarkastelupiste | kiintoaine (mg/l) | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) | kiintoaine (mg/l)       | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) |
| piste 1         | 14,7              | 0,2          | 4,4          | 9,7                     | 0,1          | 2,9          |
| piste 2         | 231,3             | 1,4          | 24,4         | 32,5                    | 0,9          | 15,9         |
| piste 3         | 58,7              | 0,4          | 8,1          | 38,9                    | 0,3          | 5,3          |
| <b>VE2</b>      | <b>1. vuosi</b>   |              |              | <b>Seuraavat vuodet</b> |              |              |
| Tarkastelupiste | kiintoaine (mg/l) | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) | kiintoaine (mg/l)       | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) |
| piste 1         | 14,7              | 0,2          | 4,4          | 9,7                     | 0,1          | 2,9          |
| piste 2         | 54,3              | 0,7          | 16,3         | 35,9                    | 0,4          | 10,9         |
| piste 3         | 21,3              | 0,3          | 6,4          | 14,1                    | 0,2          | 4,3          |
| <b>VE3</b>      | <b>1. vuosi</b>   |              |              | <b>Seuraavat vuodet</b> |              |              |
| Tarkastelupiste | kiintoaine (mg/l) | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) | kiintoaine (mg/l)       | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) |
| piste 1         | 14,7              | 0,2          | 4,4          | 9,7                     | 0,1          | 2,9          |
| piste 2         | 203,8             | 1,2          | 21,6         | 135,5                   | 0,8          | 14,1         |
| piste 3         | 52,9              | 0,4          | 7,5          | 35,1                    | 0,3          | 5,0          |
| <b>VE4</b>      | <b>1. vuosi</b>   |              |              | <b>Seuraavat vuodet</b> |              |              |
| Tarkastelupiste | kiintoaine (mg/l) | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) | kiintoaine (mg/l)       | kok.P (mg/l) | kok.N (mg/l) |
| piste 1         | 14,7              | 0,2          | 4,4          | 9,7                     | 0,1          | 2,9          |
| piste 2         | 48,2              | 0,6          | 14,5         | 31,8                    | 0,4          | 9,6          |
| piste 3         | 20,0              | 0,3          | 6,0          | 13,2                    | 0,2          | 4,0          |

Kuntoonpanovaiheessa Iso-Lehmisuolta valuva vesimäärä kasvaisi 9 % kuvan 29 pisteessä 2 Ryönjöpuron yhtyessä Aittojokeen. Kun nykyinen laskennallinen virtaama pisteessä on 1,77 m<sup>3</sup>/s, olisi se kuntoonpanovaiheessa 1,93 m<sup>3</sup>/s. Samalta pisteeltä ei ole ennakkotarkkailutietoja, mutta ylempää Saukkopurolta Iso-Lehmisuon lasku-uoman alapuolelta löytyy ennakkotarkkailutietoja, joita tässä käytetään suuntaa antavasti (mediaaniarvot 2010: kiintoainetta 4,2 mg/l, fosforia 24 µg/l ja typpeä 590 µg/l). Tarkastelupisteessä 2 kiintoainepitoisuudet kasvaisivat merkittävimmin hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE3.

Verrattuna nykytilaan, kasvaisi kuormitus turvetuotannon vuoksi kuntoonpanovaiheessa kokonaisfosforin osalta 56 % ja kokonaistypen osalta 60 %. Kiintoaineen pitoisuus pysyisi laskelmien mukaan samana.

Kuvan 29 pisteestä 3 Aittojoen alajuoksulla Leinolanlahden suulla virtaama kasvaisi 0,05 m<sup>3</sup>/s (1,8 %). Samansuuntaisia muutoksia laskettiin myös muille tarkkailupisteille. Tältä pisteeltä ei ole käytettävissä veden laadun ennakkotarkkailutuloksia. Veden laadun nykytilasta tässä pisteessä on tehty vain suuntaa-antava mallinnus yhdistämällä veden laatu edellä mainituista pisteistä, joista valuva vesi muodostaa karkeasti noin 90 % Aittojoen valunnasta. Laskelmissa ei ole huomioitu lisävaluntaa edellä mainittujen tarkkailupisteiden jälkeen. Myöskään vesistössä tapahtuvia prosesseja ei ole huomioitu. Aittojoen alajuoksulla sijaitsee muun muassa peltoja, joilta valuu ravinteita vesistöön.

Mallinnettu veden laatu (kiintoaine 13 mg/l, fosfori 53 µg/l, typpi 863 µg/l) on siten aliarvio veden todellisesta laadusta. Verrattuna tähän suuntaa-antavaan arvioon Aittojoen alajuoksun nykytilasta, kasvaa laskennallinen kuormitus kuntoonpanovaiheessa tässä pisteessä vain typen osalta, nettolisäyksen ollessa 215 µg/l eli noin 25 % laskennalliseen nykytilaan nähden.

### *Tuotantovaihe*

Tuotantovaiheessa virtaamien lisäys on pienempää kuin kuntoonpanovaiheessa: virtaama lisääntyy tuotantovaiheessa nykyiseen nähden hyvin maltillisesti, tarkkailupisteessä 1 virtaama palaisi nykytasolle, pisteessä 2 kasvua tapahtuisi 0,03 m<sup>3</sup>/s (5,3 %) ja pisteessä 3 kasvua tapahtuisi 0,1 m<sup>3</sup>/s (3,6 %).

Myös tuotantovaiheen kuormitus on kuntoonpanovaiheen kuormitusta pienempää. Tuotantovaiheen laskennallista kuormitusta alempana vesistössä on verrattu samaan nykytilaan kuin kuntoonpanovaiheen nettokuormitustarkastelussa edellä.

Kuvan 29 pisteessä 1 Kaihlasjärven pohjukassa Matkalamminkurun tuotantovaiheen kuormitus ei laskelmien mukaan juurikaan muuttuisi tarkasteltujen muuttujien osalta. Aineiden absoluuttinen määrä vedessä kyllä lisääntyisi, mutta läpivirtaama eli vesimäärä lisääntyisi vielä enemmän, mikä laimentaisi kokonaispitoisuutta. Eri hankevaihtoehtojen välillä ei havaittu merkittäviä pitoisuuslisäyseroja, mutta VE1:lle laskettiin korkeimmat pitoisuuskasvut.

### *Yhteenveto*

Kuormituksen lisääntymisestä hankealueen alapuolisessa vesistössä voi yleisesti todeta, että kiintoaineen pitoisuus ei laskelmien mukaan nouse, vaan pysyisi samalla tasolla. Lievästi kasvanut virtaama kuitenkin tuo enemmän kiintoainetta absoluuttisesti, jolloin kiintoaineen kokonaismäärä lisääntyy. Kokonaisfosforin pitoisuus lisääntyisi laskelmien mukaan vain kuvan 29 pisteessä 2 Ryönjöpuron yhtyessä Aittojokeen (kuntoonpanovaiheessa + 56 %, tuotantovaiheessa + 22 %). Fosforin lisäyksessä merkittävää on kuitenkin, että sisävedet ovat useimmiten fosforirajoitteisia, mikä tarkoittaa, että fosforin lisäys vesistöön rehevöittää sitä, koska muita kasvien tarvitsemia ravinteita ja esim. valoa on jo tarjolla riittävästi. Lisääntynyt fosforin kuormitus aiheuttaa myös esimerkiksi pinnoille kiinnittyvien levien (perifyton) kasvun lisääntymistä. Kokonaistypen pitoisuus lisääntyisi laskelmien mukaan kaikissa pisteissä sekä kuntoonpano- että tuotantovaiheissa, lukuun ottamatta kuvan 29 pistettä 1 Kaihlasen perukassa, jossa typpipitoisuus pysyisi samalla, jo ennestään melko korkealla tasolla. Typen lisäys ei ole yleensä sisävesissä kuitenkaan niin merkityksellistä kuin fosforin lisäys, sisävesien fosforirajoitteisuuden vuoksi.

Pitoisuuslisäykset ovat kuitenkin laskennallisia arvioita, eivät ota huomioon sedimentaatiota ja muita vesistössä tapahtuvia luonnollisia prosesseja. Tästä syystä laskelma toimii suuntaa antavana.

Painoa tarkastelussa täytyy laittaa tuotantovaiheen tarkastelulle, sillä sen vaikutukset ovat pitkäaikaisimmat, tuotantovaiheen kestäessä 25 – 30 vuotta. Pitoisuuslisäysten pieneneminen alemmas vesistössä mentäessä kertoo suu-remman vesimäärän aiheuttamasta laimenemisestä sekä päästöjen merkityk-sen pienenemisestä mitä edemmäs purkuvesistössä mennään.

Vaikka purkuvesistön veden pitoisuudet lisääntyvästä virtaamasta ja sen pitoi-suudesta johtuen suhteellisesti laimenisivat, kasvaisi kuormitus kuitenkin abso-luuttisesti. Kiintoaineen lisääntynyt kokonaismäärä aiheuttaa mahdollisesti liet-tymistä Vanhajoessa ja Ryönjöpurossa sekä Aittojoen suvantopaikoilla ja Kaih-lasessa, jonne osa kuormituksesta kasautuu jatkamatta eteenpäin purkuvesis-tössä. Rauta- ja humusyhdisteiden määrä vedessä lisääntyy suolta tulevan vir-taaman kasvaessa, mikä voi aiheuttaa veden tummumista.

#### *Ylivirtaamatilanteet esimerkkinä kevättulva*

Ylivirtaamatilanteiden aikana tuotantovaiheen soiden ominaiskuormitukset oli-vat noin 6–8 kertaa suurempia kuin kesän keskimääräiset ominaiskuormituk-set (aineisto on Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueen olemassa olevan kuormitustarkkailuaineiston perusteella peräisin vuosilta 1995–2003) (PSV – Maa ja Vesi Oy 2004, cit. Pöyry Finland Oy 2010). Kiintoainekuormitus on noussut ylivirtaamien aikana kaikilla vesiensuojelurakenteilla eniten suh-teessa kesän keskimääräiseen kuormitukseen. Tällä tavoin laskennallisesti ar-vioiden Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun hankealueen laajimman rajauk-sen tuotantovaiheen nettopäästöiksi saadaan ylivirtaamatilanteessa kesäaika-na korkeintaan päivässä noin 57,9 kg/d kiintoainetta, 0,63 kg/d fosforia ja 10,0 kg/d typpeä.

Kuntoonpanovaiheen soilla ylivirtaamatilanteiden kuormitukset olivat suunnil-leen samaa tasoa kuin pintavalutuskentällisillä tuotantosoilla. Kyseisessä tut-kimuksessa (PSV – Maa ja Vesi Oy 2004, cit. Pöyry Finland Oy 2010) kun-toonpanosoiden aineisto oli kuitenkin pieni ja heterogeeninen, mistä syystä yli-virtaamatilanteiden aikaisen kuormituksen arviointi on vaikeaa.

Sallantaus (1983, cit. Pöyry 2009a) totesi tutkimuksessaan, että turvesoilla liu-koisen fosforin pitoisuudet olivat korkeimmillaan kesän tai talven alivaluma-kausina, ja ylivirtaamatilanteissa fosforipitoisuudet olivat alhaisimmillaan. Näin ollen suuremman valunnan aikana veden laatu ei ravinteiden osalta ole aina keskimääräistä heikempi, vaikka huuhtoumat vesistöön kokonaisuutena kas-vavatkin ylivalumatilanteissa. Kiintoaineen osalta valunnan suuruus vaikuttaa kuitenkin pitoisuuksiin selvästi. Korkeimmat kiintoainepitoisuudet esiintyvät nousevan valunnan sekä suurimpien valumahuippujen aikaan. Pääosa kiinto-ainekuormituksesta tulee varsinkin lyhyenä aikana. Kiintoaineen mukana kul-keutuu myös ravinteita, joista merkittävimmin kulkeutuu fosforia. Kuitenkin mi-tä korkeampi kiintoainepitoisuus on, sitä karkeammasta aineksestä se koos-tuu, jolloin se sisältää sitoutunutta fosforia suhteessa vähemmän (Pöyry 2009a).

### *Hankkeen vaikutukset suhteessa Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelman tavoitteisiin*

#### *Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelman tavoitteet*

Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivi on Suomessa sisällytetty vesi-, luonnonsuojelu- ja ympäristönsuojelulainsäädäntöön. Vesiensuojelun ja vesienhoidon yleisenä tavoitteena on vesien hyvä tila vuoteen 2015 mennessä. Jo nyt erinomaisiksi tai hyviksi arvioitujen vesien tilaa ei kuitenkaan saa heikentää. Keinotekoisissa ja voimakkaasti muutetuissa vesissä tilatavoite suhteutetaan muista pintavesistä poiketen parhaaseen mahdolliseen saavutettavissa olevaan tilaan (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ja Kainuun ympäristökeskus 2009).

Oulujoen vesistön vesimuodostumien ekologinen tila vaihtelee huonosta erinomaiseen. Oulujärven ja sen lähivesien vesimuodostumien ekologinen tila vaihtelee välttävästä hyvään. Oulujärven ja Aittojoen tila on hyvä. Nykykäytännön mukaisilla toimenpiteillä Oulujärven ja Aittojoen tila myös pysyy luokassa hyvä vuoteen 2015 asti ilman tarvetta lisätoimenpiteisiin. Lähes kaikissa hyvää huonommassa tilassa olevissa vesimuodostumuksissa Oulujoen vesistössä pääasiallinen syy tilan heikkenemiseen on rehevöityminen, joka ilmenee mm. toistuvina sinileväkukintoina ja etenkin matalimmissa järvissä talviaikaisena hapettomuutena. Silmin havaittavia muutoksia ovat myös näkösyvyyden aleneminen sekä pohjien liettyminen ja umpeenkasvu. Joissakin virtavesissä perkausten aiheuttamat morfologiset muutokset ovat merkittävä syy hyvää huonompaan tilaan (Oulujoen – lijoen vesienhoitosuunnitelma 2010–2015 2009).

Oulujärvelle tai Aittojoelle ei esitetä lisätoimenpiteitä, sillä hyvä tila on näissä vesistöissä jo saavutettu ja tilan ennustetaan myös pysyvän luokassa hyvä. Myöskään turvetuotannolle ei ole esitetty lisätoimenpiteitä Oulujoen – lijoen vesienhoitosuunnitelmassa 2010–2015 (2009).

### *Hankkeen vaikutukset suhteessa tavoitteisiin*

VE1:n kuntoonpanovaiheessa laskennalliset kokonaispäästöt ovat kaikista hankevaihtoehtoista suurimmat, koko hankejakso huomioon ottaen (kuvat 29, 30 ja 31). Edellä on laskettu päästöjen vaikutusta purkuvesistön pitoisuuksiin. Verratessa näitä laskennallisia tuloksia EU:n vesipuitedirektiivin ekologisen tilan luokittelussa käytettäviin turvemaiden jokien luokkarajoihin (taulukko 5) voidaan muodostaa arvio hankealueen purkuvesistön tulevasta tilasta eniten kuormittavana vuotena. Saukkopuron tila kokonaistyyppipitoisuuden osalta laskee, eli puron tila muuttuu luokasta hyvä luokkaan tyydyttävä. Kokonaisfosforipitoisuuden luokittelun suhteen Saukkopuro pysyisi ekologisen tilan luokittelussa luokassa hyvä. On kuitenkin huomioitava, että kyseessä on vain ensimmäisen kuntoonpanovuoden päästöt. Heti tämän jälkeen kuormitus laskee muina kuntoonpanovuosina, ja siitä vielä entisestään tuotantovaiheessa, joka on kuitenkin hankevaiheista pisin. Kaihlanen, johon Vanhajoki laskee, pysyisi ekologiselta tilaltaan kokonaistyyppipitoisuuden perusteella luokassa tyydyttävä, kuten nykyäänkin. Myös kokonaisfosforipitoisuutensa puolesta Kaihlanen

säilyttäisi nykyisen luokkansa välttävä. Alempaa purkuvesistöstä Aittojoelta ei ole saatavilla ennakkotarkkailutuloksia, joiden perusteella nykytilan ja laskennallisen vertailun voisi muodostaa. Lisäksi arvioista puuttuu roudan aikainen vesienkäsittelyn heikentyminen Iso-Lehmisuon osalta: silloin vedet eivät virtaa pintavalutuskentän kautta, vaan vesienkäsittelymenetelmänä ovat virtaamansäätöpadot ja laskeutusaltaat. Tällöin vedet eivät puhdistu yhtä tehokkaasti ja veden laatu on heikompi.

Näin ollen purkuvesistön ekologinen tila pysyisi hankkeen aikana suunnilleen samana kuin nykyään tai huonontuisi. Koska tavoitteena on vesistöjen hyvä tila, eivät nämä tavoitteet täyty. Myöskään hyviksi arvioitujen vesien tilaa ei tule heikentää.

Oulujoen vesistöalueella, johon Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alue kuuluu, on puolet turvetuotannon pinta-alasta varustettu pintavalutuskentällä tai jollain muulla tehostetulla vesienkäsittelymenetelmällä. Kaikkien toiminnassa olevien turvetuotantoalueiden vesiensuojelu on ratkaistu ympäristöluvissa. Uusien turvetuotantoalueiden vesiensuojelurakenteina on käytettävä pintavalutuskenttää tai muuta vähintään yhtä tehokasta vesienkäsittelymenetelmää. Lisäksi alueelta turvetuotannosta poistuvien alueiden jälkihoidosta on huolehdittava niin, että siitä aiheutuu mahdollisimman vähän vesistökuormitusta ennen alueiden siirtymistä muuhun maankäyttöön. Turvetuotannon jälkihoidosta annetaan erikseen määräykset ympäristöluvissa.

Koska kaikissa Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantohankkeen toteutusvaihtoehdoissa vesienkäsittelymenetelmänä on pintavalutus, täyttää vesienkäsittely hankkeen osalta toimenpideohjelman vaatimukset. Koska ympärivuotisella pintavalutuksella laskennallisesti arvioiden myös tämä vesienkäsittely heikentää hiukan purkuvesistöjen tilaa, saattaa sulan maan aikainen pintavalutus olla vesienkäsittelymenetelmänä riittämätön vesien ekologisen tilatavoitteen kannalta.

Helmikuussa 2011 julkaistiin Maa- ja metsätalousministeriön asettaman työryhmän tekemä ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi. Ehdotus määrittelee tavoitteet ja toimenpiteet soiden ja turvemaiden kestävälle ja vastuulliselle käytölle. Sillä sovitetaan yhteen soiden ja turvemaiden eri käyttömuotoja ja ympäristön suojelua siten, että niistä saadaan merkittävä yhteiskunnallinen, taloudellinen ja ekologinen hyöty. Kestävää ja vastuullista käyttöä sovitetaan yhteen kohdentamalla soita merkittävästi muuttava toiminta jo ojitetuille tai muuten luonnontilaltaan merkittävästi muuttuneille soille ja turvemaille sekä toteuttamalla toimialakohdaisia kestävän ja vastuullisen käytön linjauksia ja toimenpiteitä. Näin ollen uudet turvetuotantoalueet pyritään ohjaamaan alueille, joilla ne aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa vesien tilalle ja suoluonnolle itselleen.

Lähivuosina Oulujoen – lijoen vesienhoitoalueella turvetuotannosta poistuu alueita arviolta 300–400 hehtaaria vuodessa. Turvetuotannon määrän vesienhoitoalueella ennustetaan pysyvän nykyisellä tasolla tai kasvavan jonkin verran entisestään, joten uusia turvetuotantoalueita kunnostetaan tuotannosta

poistuvia alueita vastaava määrä (Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ja Kainuun ympäristökeskus 2009).

#### *Lähin Natura-alue*

Ympäristöhallinnon OIVA-palvelun mukaan (Hertta-tietokanta) Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun välittömässä läheisyydessä ei ole suojeltuja ja Natura 2000 –ohjelmaan kuuluvia alueita tai muita suojelualueita. Lähimmät suojelualueet ovat 264 ha laajuinen Joutensuon Natura 2000 -alue (SCI) (FI1200306) noin 7 km hankealueesta kaakkoon ja 1246 ha laajuinen Oulujärven lintusaaret (SPA) (FI1200105) noin 13 km hankealueesta lounaaseen. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueen sijainti ja laskureitti Oulunjärveen huomioiden turvetuotannolla ei kuitenkaan ole vaikutusta kumpaankaan mainittuun suojelualueeseen.

#### *Turvetuotannon yhteiskuormitus Oulujoen vesistöalueella*

Iso-Lehmisuo ja Matkalamminkuru sijaitsevat Oulujoen vesistöalueella. Oulujoen vesistöalueella oli vuonna 2007 yhteensä 54 turvetuotantoaluetta, joiden kokonaispinta-ala oli 4 045 ha (0,2 % vesistöalueen pinta-alasta). Pinta-alaan sisältyy tuotantopinta-alan lisäksi kuntoonpanovaiheen alat ja ne tuotannosta poistuneet alat, jotka eivät ole vielä siirtyneet muuhun maankäyttöön. Oulujoen vesistöalueella turvetuotannosta poistuu arviolta 100–200 hehtaaria vuosittain. Turvetuotannon ennustetaan pysyvän nykyisellä tasolla tai kasvavan jonkin verran entisestään, jolloin uusia tuotantoalueita kunnostetaan tuotannosta poistuvia alueita vastaava määrä. Koko vesistöalueen ravinnehuuhtoumasta turvetuotannon kuormitusosuudet jäävät vähäisiksi. Sen osuus kokonaisfosforihuuhtoumasta on 0,5 % (945 kg/v) ja kokonaistyyppihuuhtoumasta 0,7 % (35 000 kg/v) (Oulujoen – lijoen vesienhoitosuunnitelma 2010–2015 2009).

Hankealue sijaitsee vedenjakaja-alueella: Matkalamminkuru kuuluu Kaihlaisen–Vanhajoen osavaluma-alueeseen (valuma-alueen tunnus 59.342). Iso-Lehmisuo kuuluu Ryöjönpuron valuma-alueeseen (valuma-alueen tunnus 59.347). Purkuvesistöt yhtyvät Aittojoessa, josta eteenpäin purkuvesistö kuuluu Aittojoen alaosan valuma-alueeseen (59.341). Lähivaluma-alueilla ei sijaitse muita turvetuotantosoita. Tällä hetkellä Vapo Oy ei myöskään suunnittele muuta turvetuotantoa lähialueille. Iso-Lehmisuota ja Matkalamminkurua lähin turvetuotantoalue Likasuo, joka on Vapo Oy:llä tuotannossa, sijaitsee kaakossa noin kuuden kilometrin päässä valuma-alueella 59.312. Suon sijainti ja laskureitti Oulunjärveen huomioiden sillä ei kuitenkaan katsota olevan yhteisvaikutuksia Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantohankkeen kanssa.

### 9.3.3 ***Vaikutusten yhteenveto vaihtoehtokohtaisesti***

#### VE0

Tässä vaihtoehdossa Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoaluetta ei toteuteta. Alue säilyy nykyisellään, Iso-Lehmisuo luonnontilaisena, Matkalamminkuru lähes luonnontilaisena vanhoine ojituksineen.

#### VE1

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alue (289,6 ha) otetaan turvetuotantoon porrastetusti kahdessa osassa. Vesienkäsittelynä ovat Matkalamminkurulla ympärivuotinen ja Iso-Lehmisuolla sulan maan aikainen pintavalutus. VE1 on tuotantoalueen laajuudesta ja osittaisesta sulanmaanaikaisesta vesienkäsittelystä johtuen vesistöä kaikkein eniten kuormittava vaihtoehto.

#### VE2

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alue (289,6 ha) otetaan turvetuotantoon porrastetusti kahdessa osassa. Vesienkäsittelynä on koko tuotantoalueen laajuudella ympärivuotinen pintavalutus. VE2 on kuormituksen kannalta VE4:n jälkeen paras vaihtoehto ympärivuotisen vesienkäsittelyn vuoksi.

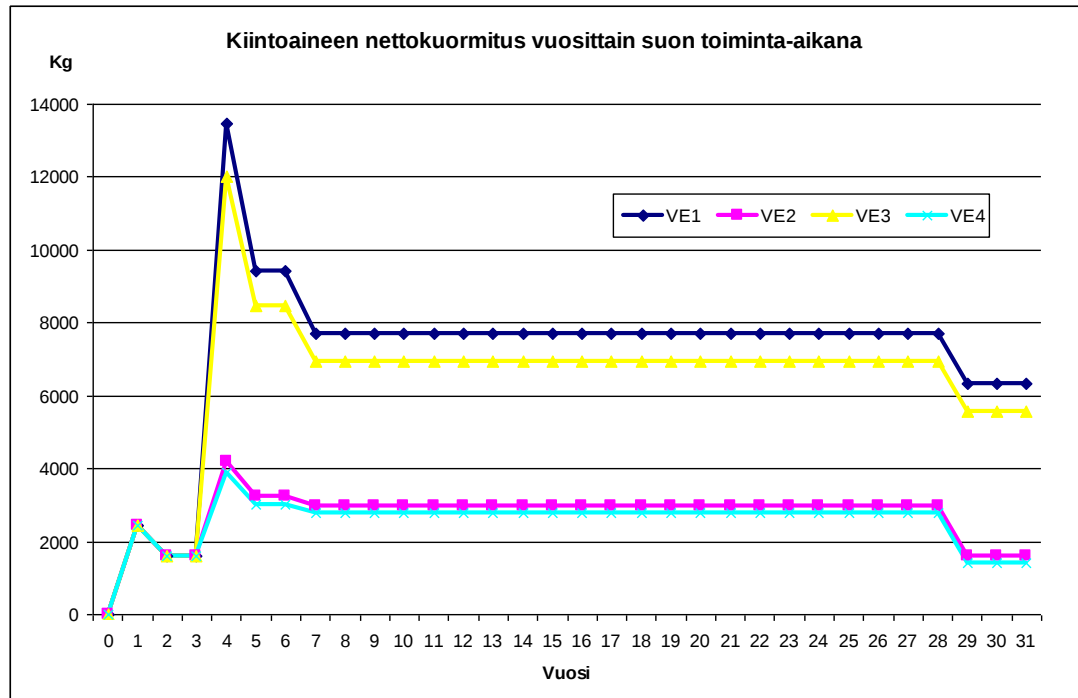
#### VE3

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alue (272 ha) otetaan turvetuotantoon porrastetusti kahdessa osassa. Vesienkäsittelynä Matkalamminkurulla ympärivuotinen pintavalutus, Iso-Lehmisuolla sulan maan aikainen pintavalutus. Tuotantoalueen Iso-Lehmisuon osa on edellisiä vaihtoehtoja pienempi uhanalaisen suovalkun esiintymän vuoksi. VE3:ssa kuormitus on toteutusvaihtoehtoista toiseksi suurinta, johtuen vain sulanmaan aikana käytössä olevasta pintavalutuksesta Iso-Lehmisuon alueella (suurin kuormitus on VE1:ssä).

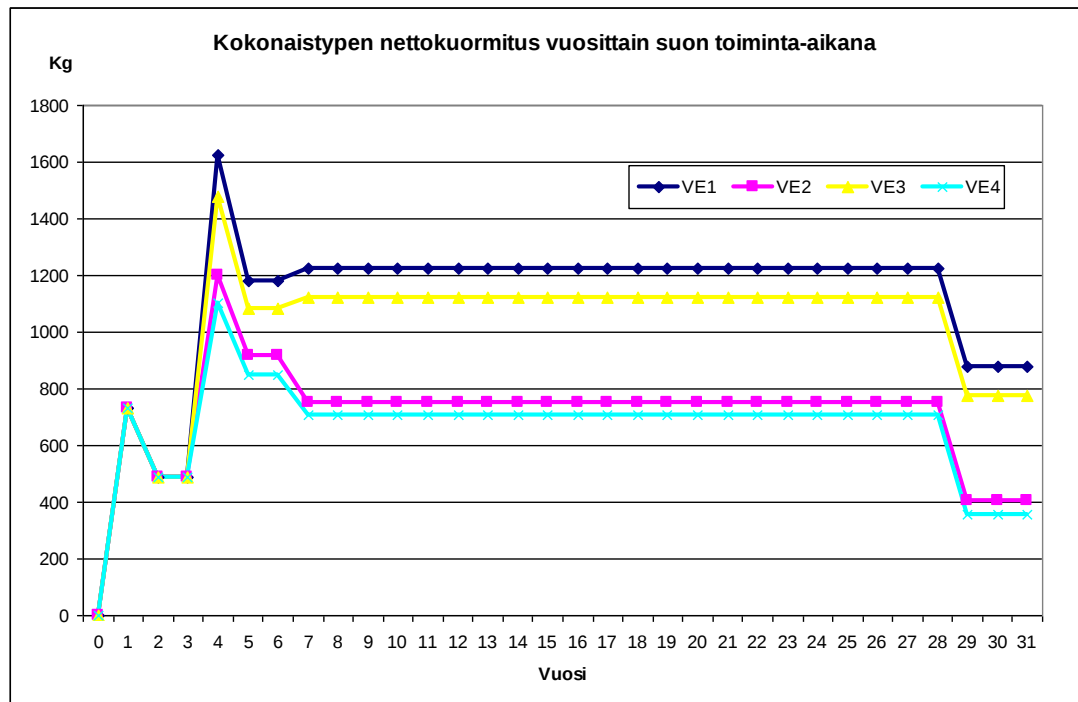
#### VE4

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alue (272 ha) otetaan turvetuotantoon porrastetusti kahdessa osassa. Vesienkäsittelynä on koko turvetuotantoalueenlaajuinen ympärivuotinen pintavalutus. Tuotantoalueen Iso-Lehmisuon osalla huomioidaan uhanalaisen suovalkun esiintymä kuten VE3:ssakin. VE4:ssä kuormitus on vaihtoehtoista vähäisintä koko alueen laajuisen ympärivuotisen pintavalutuksella tapahtuvan vesikäsittelyn sekä tuotantoalueen pienemmän koon vuoksi.

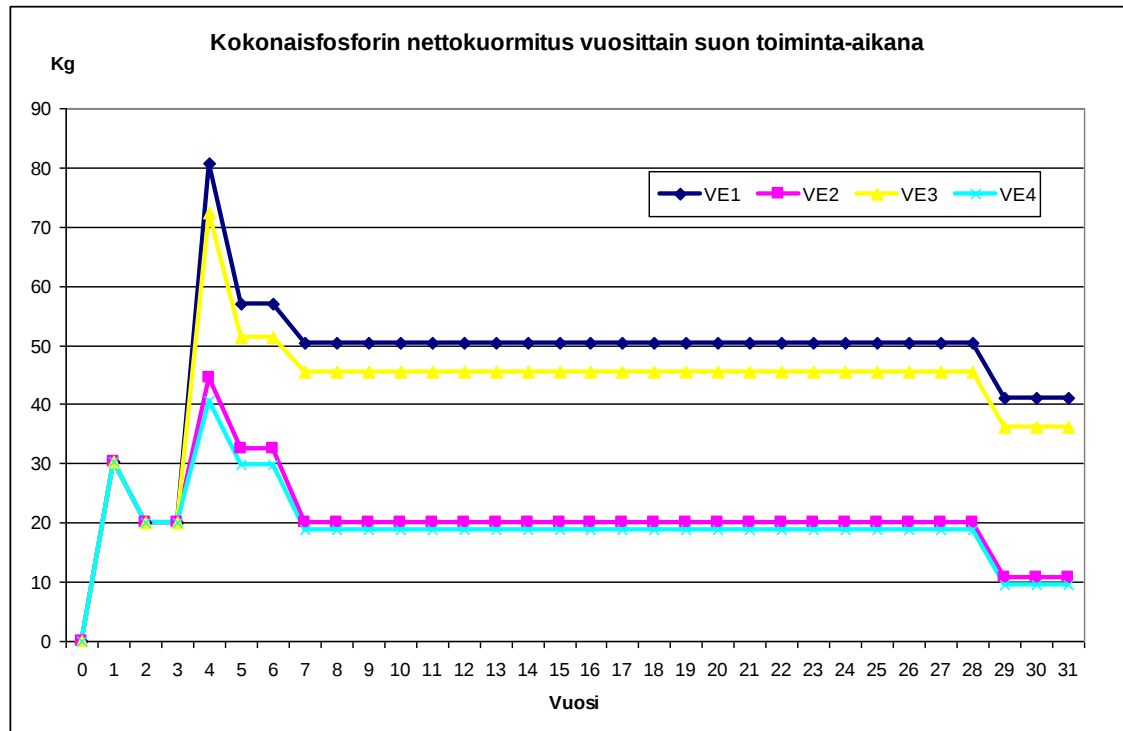
Kuvissa 30 – 32 on esitetty nettokuormitus (ilman luonnonhuuhtoumaa) kiintoaineelle, kokonaistypelle ja kokonaisfosforille. Kuvista erottuu eri vesienkäsittelymenetelmien selkeä ero sekä eri sykli alueiden käyttöönnotossa.



**Kuva 30.** Kiintoaineen laskennallinen nettokuormitus vuosittain Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun toiminta-aikana. Kuvassa on vertailtu kiintoaineen nettokuormitusta (ilman luonnonhuuhtoumaa) molempien soiden oletetulta toiminta-ajalta (30 vuotta) eri vaihtoehdoissa. Kuntoonpanovaiheiden päätyttyä molemmilla soilla (noin seitsemäntenä vuonna) jää näkyviin pitkän ajan vaikutuksen selkeä ero vesienkäsittelyvaihtoehtojen suhteen. Kuormitus vähenee kun tuotantoalueen osia poistuu vaihteittain tuotannosta. VE2:ssa ja VE4:ssä vesienkäsittelyvaihtoehtona on ympärivuotinen pintavalutus, VE1:ssä ja VE3:ssa sulan maan aikainen pintavalutus, ja maan jäätyessä virtaamansäätöpadot ja laskeutusaltaat. VE1:n ja VE2:n aluerajaukset ovat keskenään samat (yhteensä 289,6 ha), samoin VE3:n ja VE4:n (yhteensä 272 ha).



**Kuva 31.** Kokonaistypen laskennallinen nettokuormitus vuosittain Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun toiminta-aikana. Kuvassa on vertailtu kokonaistypen nettokuormitusta (ilman luonnonhuuhtoumaa) molempien soiden oletetulta toiminta-ajalta (30 vuotta) eri vaihtoehdoissa. Kuntoonpanovaiheiden päätyttyä molemmilla soilla (noin seitsemäntenä vuonna) jää näkyviin pitkän ajan vaikutuksen selkeä ero vesienkäsittelyvaihtoehtojen suhteen. Kuormitus vähenee kun tuotantoalueen osia poistuu vaiheittain tuotannosta. VE2:ssa ja VE4:ssä vesienkäsittelyvaihtoehtona on ympärivuotinen pintavalutus, VE1:ssä ja VE3:ssa sulan maan aikainen pintavalutus, ja maan jäätyessä virtaamansäätöpadot ja laskeutusaltaat. VE1:n ja VE2:n aluerajaukset ovat keskenään samat (yhteensä 289,6 ha), samoin VE3:n ja VE4:n (yhteensä 272 ha).



**Kuva 32.** Kokonaisfosforin laskennallinen nettokuormitus vuosittain Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun toiminta-aikana. Kuvassa on vertailtu kokonaisfosforin nettokuormitusta (ilman luonnonhuuhtoumaa) molempien soiden oletetulta toiminta-ajalta (30 vuotta) eri vaihtoehtoissa. Kuntoonpanovaiheiden päätyttyä molemmilla soilla (noin seitsemäntenä vuonna) jää näkyviin pitkän ajan vaikutuksen selkeä ero vesienkäsittelyvaihtoehtojen suhteen. Kuormitus vähenee kun tuotantoalueen osia poistuu vaiheittain tuotannosta. VE2:ssa ja VE4:ssä vesienkäsittelyvaihtoehtona on ympärivuotinen pintavalutus, VE1:ssä ja VE3:ssa sulan maan aikainen pintavalutus, ja maan jäätyessä virtaamansäätöpadot ja laskeutusaltaat. VE1:n ja VE2:n aluerajaukset ovat keskenään samat (yhteensä 289,6 ha), samoin VE3:n ja VE4:n (yhteensä 272 ha).

***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1 ja VE3: Sulan maan aikainen pintavalutus erottuu vaikutusarvioissa selkeästi ympärivuotista pintavalutusta heikompana vaihtoehtona ympäristön kannalta. Tämä vesienkäsittelymenetelmä aiheuttaa selkeän piikin kuntoonpanovaiheen kuormituksessa, mutta myös tuotantovaiheen pitkänajan kuormitus on korkeaa verrattuna ympärivuotiseen pintavalutukseen.

Virtaama purkuvesistössä lisääntyy hyvin maltillisesti, ja voi palata tuotantovaiheessa nykytasolle. Lisääntynyt virtaama kasvattaa varsinkin typen ja fosforin kuormitusta, joka voi aiheuttaa esimerkiksi pinnoille kiinnittyvien levien kasvun lisääntymistä. Ainemäärän absoluuttinen lisäys voi aiheuttaa liettymistä purkuvesistöjen suvantopaikoissa sekä veden tummumista. Näistä vaihtoehdoista VE1 on suuremman pinta-alansa vuoksi vesistöä kuormittavin vaihtoehto.

VE2 ja VE4: Vesienkäsittelymenetelmänä oleva ympärivuotinen pintavalutus tuottaa pienemmän kuormituksen sekä lyhyessä kuntoonpanovaiheessa että pitkässä tuotantovaiheessa. Virtaamalisäys alapuoliseen vesistöön on sama kuin muissa vaihtoehdoissa, mutta virtaaman mukana kulkema kuormitus huomattavasti vähäisempää, mistä johtuen haitat alapuolisessa vesistössä ovat vähäisemmät näissä toteutusvaihtoehdoissa. Näistä vaihtoehdoista pienemmän pinta-alan vuoksi VE4 on vähiten vesistöä kuormittava vaihtoehto.

**9.4**

**Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen**

Turvetuotannon ekologisesti merkitsevimmät ja haitallisimmat vaikutukset joki-vesistöissä aiheutuvat erityisesti sedimenttiin kohdistuvasta rauta- ja kiintoainekuormituksesta tai happamuusasteen muutoksesta. Vaikutukset kohdistuvat pohjasta riippuvaisen lajiston elinolosuhteisiin ts. lohensukuisten kalojen ja nahkiaisten poikastuotanto- ja lisääntymisalueisiin sekä ravun ja pohjaeläinten pysyviin elinalueisiin. Herkkä eliöstö elää erityisesti koskiympäristössä. Haitat johtuvat koskikivikkojen ja kutusoraikkojen liettymisestä, siten että mäti ja poikaset eivät saa riittävästi happea tai tulevat mekaanisesti tukituiksi. Toisaalta haitat voivat johtua raudan toksisuudesta eliöstölle. Humuskuormituksen haitat kohdistuvat kirkasvetisiin vesistöihin, useimmiten järviin. Myös ravinteiden ja happea kuluttavien aineiden vaikutukset ovat järvissä suurimmat.

Turvetuotannon kalastovaikutukset voivat aiheutua joko suoraan veden laadun muutoksesta tai välillisesti kuormituksen muutettua kalojen ravintovaroja tai lisääntymisolosuhteita ja poikastuottoa. Kalastusta vaikeuttavia tekijöitä ovat rehevöityminen ja kiintoainetasen nousu, mikä voi lisätä pyydysten liimoittumista ja makuhaittoja. Hankkeen kalataloudellisten vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat kalaston rakenne, vesistön herkkyys muutokselle sekä kuormituksen suuruus ja ajoittuminen.

Suurimmat vaikutukset Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueella on purkuvesistön yläosiin, eli Vanhajokeen ja Ryönjöpuroon. Ryönjöpuro ei ole merkittävää kalastusalueita. Vanhajoella kalastetaan sen sijaan enemmän. Vanhajoen ja Aittojoen koskipaikat (5 kpl, neljällä näistä oli koeala) ovat kalastolle suotuisia alueita. Kalasto näillä paikoilla koostuu pääasiassa ahvenesta, särjestä ja kivisimpusta. Koekalastuksessa alueella ei havaittu lohikaloja. Sen sijaan rapua esiintyi Aittojoen molemmilla koealoilla. Vanhajoella rapua ei esiintynyt (Pöyry Finland Oy 2010b).

Virkistykseksi Vanhajoella, Aittojoella, Kaihlasella ja Leinolanlahdella on merkitystä kalastusalueena. Asukaskyselyn mukaan 15–20 % vastaajista kalastaa näillä paikoilla vähintäänkin useita kertoja kuukaudessa. Kalastusta harjoitetaan säännöllisesti, mutta se on melko pienimuotoista, lähinnä vapakalastusta. Kalastetut lajit ovat ahven, hauki, lahna, särki, made ja kuha. Särjen määrään vesistön laadun pieni muutos ei vaikuta. Muiden lajien osalta elinympäristön muutoksella saattaa olla vaikutuksia.

Turvetuotannon alkaminen saattaa vaikuttaa kalastusmahdollisuuksiin Vanhajoella sekä Aittojoella. Kalaston lajikoostumus saattaa muuttua tai kalaston vahvuus heikentyä. Järven ja suvantokohtien liettymistä sekä veden tummumista saattaa esiintyä. Kaihlanen on ennestäänkin rehevä järvi, jossa lisääntyvä ravinne- ja kiintoainemäärä saattaa heikentää veden laatua. Laskennallisten arvioiden mukaan ravinnepitoisuuksissa tapahtuu kuitenkin kasvua vain kuntoonpanovaiheessa, itse tuotantovaiheessa pitoisuuskasvu on hyvin marginaalista. Aittojoen koskipaikoilla elää vahva rapukanta. Ravun esiintyminen nostaakin vesistön kalataloudellista arvoa (Väyrynen ym. 2008). Lisäksi Aittojoessa on kasvava simpukkakanta, ja sinne on myös usean vuoden ajan istutettu purotaimenia. Rapu, simpukka ja purotaimen ovat herkkiä lajeja, joiden elinympäristöihin sinänsä melko vähäiseksi arvioitu kuormituslisäys tuotantoalueelta saattaa vaikuttaa.

***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Vanhajoen kalasto- ja kalastusalueet saattavat heikentä tai kalaston lajikoostumus saattaa muuttua turvetuotannon aikaansaamien veden laadun muutosten vuoksi. Edempänä purkuvesistössä vaikutukset ovat vähäisemmät, mutta herkkiin lajeihin vähäiselläkin kuormituksen lisäyksellä saattaa olla vaikutusta.

## 9.5 Vaikutukset vesistöjen virkistyskäyttöön

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueella on vaikutusta purkuvesistöönsä Saukkopuro – Ryönjöpuro – Aittojoki – Polvijärvi – Leinolanlahti ja Matkalampi – Vanhajoki – Kaihlanen – Aittojoki – Polvijärvi – Leinolanlahti.

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun vaikutusalueelle tehdyn asukaskyselyn mukaan 50 %:lle vastaajista alueella ei ollut tärkeitä uimapaikkoja tai muita virkistyksellisiä paikkoja. Ne, joille alueella oli tärkeitä uima- tai muita virkistysalueita, pitivät Vanhajokea (18 %) ja Leinolanlahtea (12,5 %) tärkeinä alueina.

Lisäksi vastaajat mainitsivat melonnan, veneilyn ja kanoottimatkailun sekä lintujen tarkkailun, luontoharrastuksen ja vesilinnustuksen kysyttäessä muusta virkistystoiminnasta turvetuotantoalueen vesistövaikutusalueella. Myös Jaalanganlahden yleinen uimaranta mainitaan. Turvetuotannolla saattaa olla vaikutuksia purkuvesistön virkistystoimintaan. Luonnonympäristö purkuvesistön alkuosalla muuttuneen jonkin verran, millä saattaa olla vaikutuksia vesilintujen elinympäristöön.

### ***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun suunnitellulla purkuvesistöllä harrastetaan jonkin verran virkistystoimintaa, johon turvetuotannon aloittamisella saattaa olla välillistä vaikutusta veden laadun muutoksen kautta. Esimerkiksi vesilintujen elinympäristö saattaa muuttua.

## 9.6 Vaikutukset vesilakikohteisiin

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueella ja sen lähialueilla ei sijaitse vesilain (264/1961) 15a ja 17a pykälien mukaista luonnontilaista lampea, järveä, uomaa eikä lähdeä, jonka muuttamiseen tarvitsisi vesilain mukaisen erityisluvan.

### ***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantoalueella ja sen lähialueella ei sijaitse vesilakikohteita.

## 9.7 Vaikutukset ilman laatuun

Päästöjä ilmaan aiheutuu tuotantoalueella käytetyistä työkoneista, liikenteestä ja turvepölystä. Turvepöly on näistä tekijöistä merkittävin. Pölyä vapautuu ilmaan työkoneista (jyrsin, käännin, karheaja, kuormaajat) ja niiden renkaiden nostamana, sekä imuvaunujen poistoilmassa. Lisäksi pölypäästöjä aiheutuu aumojen muokkauksesta sekä turpeen lastauksesta kuorma-autoihin. Toiminta-aikojen ulkopuolellakin voi tietyissä sääoloissa vapautua tuotantokentän pinnasta pölyä tuulen nostamana.

Pölypäästöjen määrään vaikuttavat turpeen kosteus, maatuneisuus, hiukkaskoko, tuotantomenetelmä ja tuulen voimakkuus. Suurimmat pölypäästöt ajoittuvat keräys- ja aumausvaiheisiin, jolloin käsitellään kuivaa turvetta. Pölyämisen voimakkuus ja leviäminen määräytyvät sääolosuhteiden, turpeen maatuneisuusasteen ja kosteuden sekä paikallisten leviämisolosuhteiden (puusto ja maastonmuodot) mukaan. Kaluston ja menetelmien kehittymisen myötä pölyhaitat ovat vähentyneet aikaisemmasta, mutta turvepölyä voi ajoittain levitä tuotantoalueen läheisyyteen. Tuulen nopeuden ylittäessä 10 m/s tuotanto keskeytetään aina lisääntyneen tulipaloriskin vuoksi.

Kun pölyhaitan kriteerinä pidetään hengitettävien hiukkasten raja-arvon ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , taulukko 22) ylitystä, turvepölyn vaikutusalue näyttää ulottuvan keskimääräisissä tuotanto-olosuhteissa maksimissaan noin 1000 m etäisyydelle tuotantokentän reunasta. Tällä etäisyydellä tuotantoalueesta ei turvepöly enää sanottavasti lisää laskeumaa. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueella pölyn vaikutusalueella (1000 m) ei sijaitse yhtään kiinteistöä.

Pölyisimpinä aikoina turvepöly voi aiheuttaa entisen viihtyvyyshaittarajan ( $10 \text{ g}/\text{m}^2/\text{kk}$ ) ylittäviä laskeumia vielä noin 100 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta. Haitan esiintyminen yli 100 m päässä riippuu taustalaskeuman määrästä siten, että noin 300 m asti turvepöly voi yksin muodostaa yli puolet haittaa aiheuttavasta pölymäärästä (Turveteollisuusliitto ry 2002). Tuotannon pölyämisen aiheuttama viihtyvyyshaitta ulottuu avoimessa maastossa noin 500 m:n etäisyydelle. Pienhiukkasten pitoisuuden on todettu puutoavan voimakkaasti viimeistään tällä etäisyydellä pölylähteestä (Tissari ym. 2001 ja Yli-Tuomi ym. 1999).

Pölyisimpien työvaiheiden (kuormaus, aumaus ja lastaus) aikana ja erityisesti sääolosuhteiden ollessa epäsuotuisat (inversio tai kova tuuli) pölyn leviämisaika saattaa olla suurempi. Tuulensuunnan vaihteluista johtuen pöly ei leviä jatkuvasti samaan suuntaan. Kasvillisuuden, erityisesti puuston, on todettu tehokkaasti vähentävän pölyn kulkeutumista tuotantoalueen ympäristöön. Lähipuuston vaikutusta turvepölyjen leviämiseen on selvitetty mittauksin Kihniön Aitonevalla kesällä 2005. Tulosten perusteella tuotantoalueen reunalla, alle 50 metrin etäisyydellä toiminnasta tuulen alapuolella oleva puusto sitoo syntyvän pölyn lähes kokonaan.

Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu ohjeet hengitettävien hiukkasten pitoisuuksista ulkoilmassa (taulukko 25).

**Taulukko 25. Ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996).**

| Pöly                             | Ohjearvo              | Tilastollinen määrittely                    |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|
| Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP) | 120 µg/m <sup>3</sup> | Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste |
| Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP) | 50 µg/m <sup>3</sup>  | Vuosikeskiarvo                              |
| Hengitettävät hiukkaset (PM10)   | 70 µg/m <sup>3</sup>  | Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo    |

Valtioneuvoston asetuksessa (711/2001) on annettu raja-arvot hengitettävien hiukkasten (PM10, eli hiukkasten koko ≤10 µm) pitoisuuksista ulkoilmas-  
sa (taulukko 26). Raja-arvo on viranomaisia sitova suurin hyväksyttävä ilman epäpuhtauden pitoisuus (SYMO 2007), joka on alitettava määräajassa, ja joka ei saa ylittyä sen jälkeen, kun se on alitettu. Ilmanlaatuasetuksessa on säädetty raja-arvot sekä terveyden että kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi.

**Taulukko 26. Ilmanlaadun raja-arvot (Vna 711/2001).**

| Pöly             | Keskiarvon laskenta-aika | Raja-arvo (293 K, 101,3 kPa) | Sallitut ylitykset |
|------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| Hiukkaset (PM10) | 24 tuntia                | 50 µg/m <sup>3</sup>         | 35                 |
| Hiukkaset (PM10) | 1 vuosi                  | 40 µg/m <sup>3</sup>         | -                  |

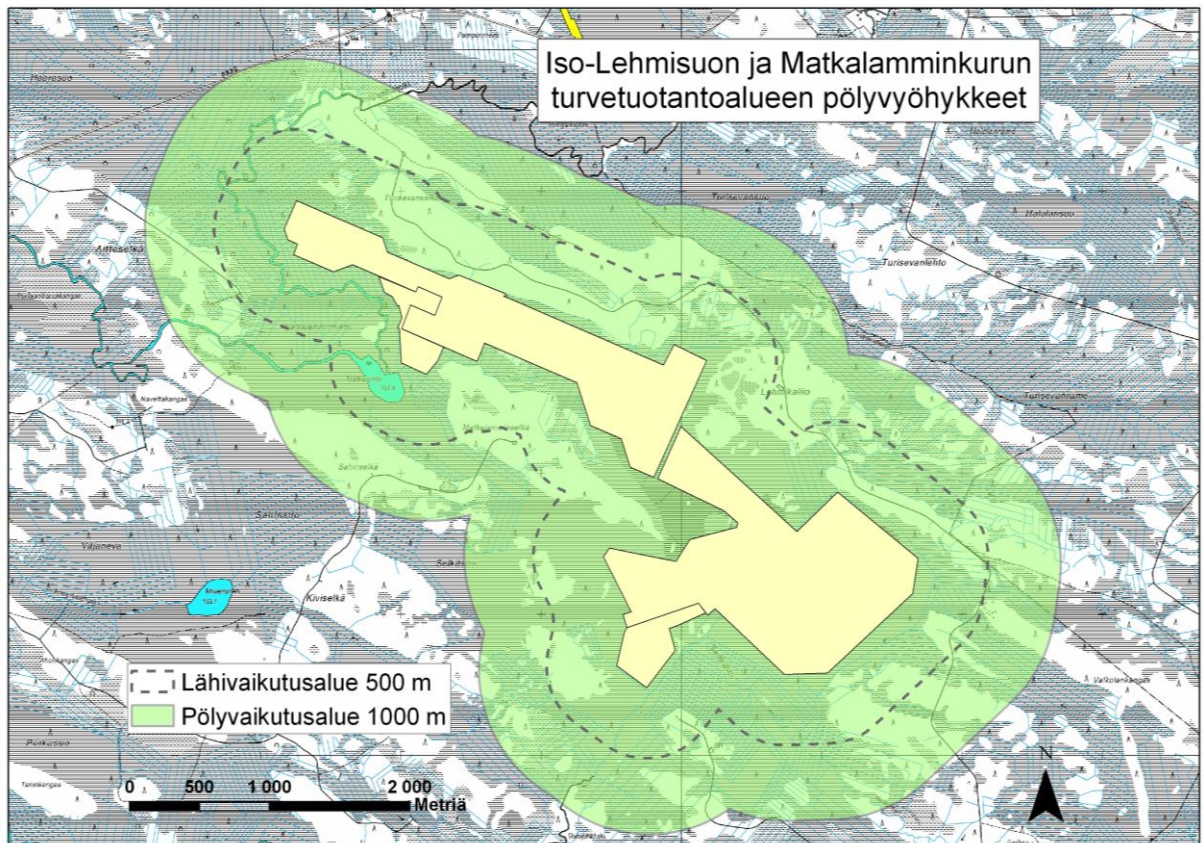
1) Tulokset ilmaistaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Turvetta kuljetetaan Iso-Lehmisuolta ja Matkalamminkurulta pääsääntöisesti lämmityskaudella eli vuodenaikaan, jolloin maa on jäässä ja suurelta osin lumen peittämä. Kaikki kuljetukset toteutetaan kuljetuskalustolla, jossa kuormat peitetään välittömästi lastauksen jälkeen pölyämisen vähentämiseksi. Kuljetuskalusto ja kuljetusajankohta huomioon ottaen kuljetuksen pölypäästö on erittäin pieni. Kuljetuksista voi aiheutua pölyämistä, jos kuljetukset osuvat kuivaan vuodenaikaan, jolloin maa ei ole jäässä. Tällöin pöly on peräisin sorateilta ja rajoittuu niiden ympäristöön. Sorateiden pölyä torjutaan tehokkaasti esimerkiksi teiden kastelulla.

Tutkimustietojen perusteella on todettu, että vähintään keskimääräiseen jyr-  
sinturpeen tuotanto imuvaunu- tai hakumenetelmällä lisää kokonaispölyn ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia tuotantoalueen ympäristössä. Pitoi-  
suudet alenevat etäisyyden kasvaessa, mutta keskimääräistä tai suurinta vaikutus-  
aluetta on vaikea määritellä tarkasti laskelmiin liittyvistä epävar-  
muustekijöistä sekä paikallisten olosuhteiden vaihteluista johtuen. Vaikutus-  
alue vaihtelee suuresti myös turpeen maatuneisuusasteen ja kosteuspitoi-  
suuden, tuulen suunnan ja nopeuden sekä eri työvaiheiden perusteella  
(Turveteollisuusliitto ry 2002).

Pölyn vaikutusalue sekä turvetuotannon lähivaikutusalue on esitetty kuvassa  
33. Pölyn vaikutusalueella (1000 m) ei Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun  
alueella sijaitse yhtään kiinteistöä. Asutuksesta suurin osa sijaitsee tuotan-  
toalueen etelä-länsipuolella. Myös vallitseva tuulen suunta alueella on ete-  
lästä – lännestä (Suomen Tuuliatlas 2010). Näin ollen alueen asutus on  
myös vallitsevaan tuulensuuntaan nähden suojan puolella. Myös alueen

maastonmuodot ja kasvillisuus suojaavat jossain määrin asutusta pölyltä: harjanteet ja metsät vähentävät pölyn leviämistä.



**Kuva 33.** Pölyvaikutusalue. Kuvassa esitetty pölyn maksimaalinen vaikutusalue (1000 m) ja tuotannon lähivaikutusalue (500 m). Pölyn maksimaalisella vaikutusalueella ei sijaitse yhtään kiinteistöä. Lähin vakituinen asutus sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä tuotantoalueesta.

#### ***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Turvetuotannosta aiheutuvan pölyhaitan katsotaan leviävän noin kilometrin etäisyydelle turvetuotantoalueesta. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueella tällä etäisyydellä ei sijaitse yhtään kiinteistöä. Lähin kiinteistö sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä, mutta se ei ole vakituksessa asuinkäytössä. Lähin vakituinen asutus sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä.

## **9.8 Vaikutukset eläin- ja kasvilajistoon, luonnon monimuotoisuuteen sekä suojeluarvojen säilymiseen**

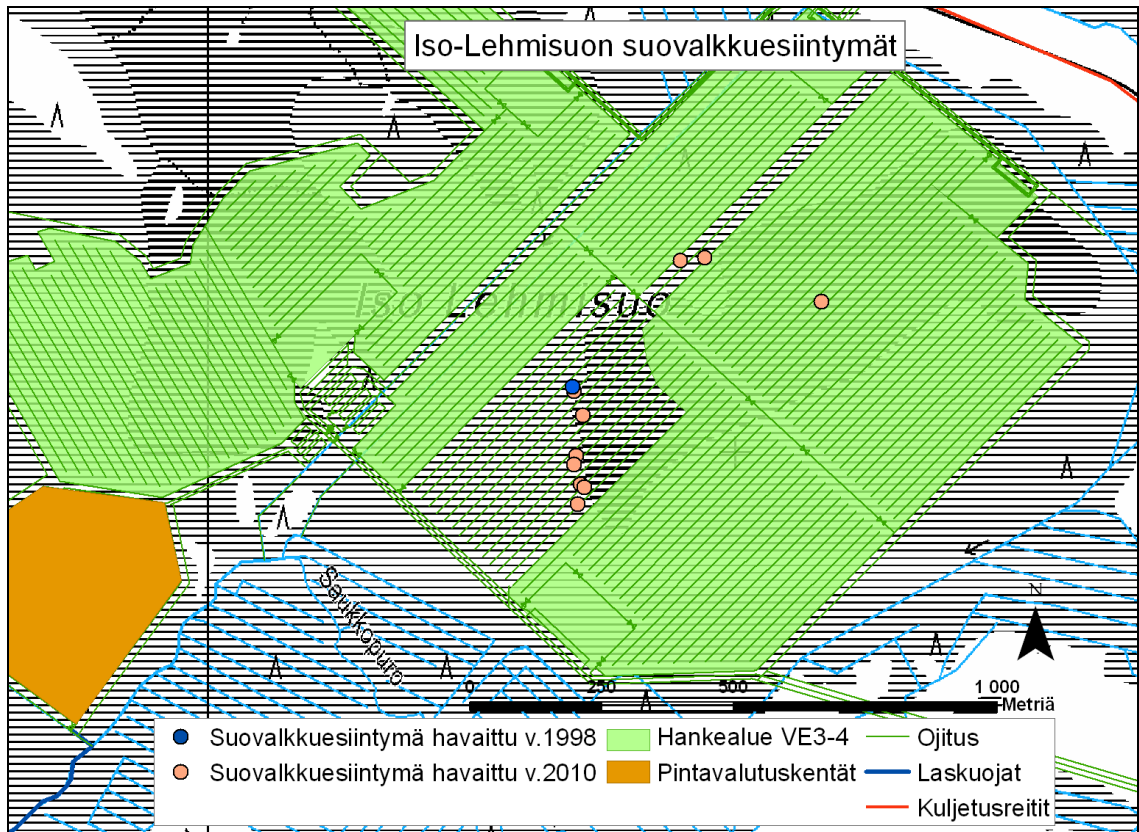
### **9.8.1 Vaikutukset kasvilajistoon**

Turvetuotantoalueella kasvillisuus muuttuu lähes kokonaan. Hankkeen haittan merkittävyys määräytyy turvetuotantoalueella ja sen läheisyydessä esiintyvän lajiston ja luontotyyppien luonnonsuojelullisesta merkittävydestä. Merkityksen arvioinnissa keskeisiä tekijöitä ovat lajiston ja tyyppien monipuolisuus, edustavuus, luonnontilaisuus sekä uhanalaisuus. Ojitusten aiheuttamista hydrologisista muutoksista johtuen kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ulottuvat hiukan tuotantoalueen ulkopuolelle.

Matkalamminkurun alue on pääosin metsäojitettu. Alueen itäpäässä on ojitamaton avosuo, joka jatkuu kaakon suuntaan laajaksi, pääasiassa luonnontilaiseksi Iso-Lehmisuoksi. Matkalamminkurun alueella ei esiinny luonnonsuojelulain luontotyypppejä tai metsälain tarkoittamia erityisen tärkeitä elinympäristöjä. Alueella ei havaittu uhanalaisten kasvilajien esiintymiä. Iso-Lehmisuon merkittävintä ja edustavinta osaa ovat laajat, rimpiset aapasuot. Alueelta löytyy myös useaa uhanalaista luontotyyppiä, esimerkiksi äärimmäisen uhanalaista rimpilettoa sekä vaarantuneita neva- ja rämetyypppejä. Suoyhdistymätyypeistä Iso-Lehmisuon välipintaiset keskiboreaaliset aapasuot on luokiteltu Etelä-Suomessa erittäin uhanalaisiksi ja rimpiset keskiboreaaliset aapasuot vaarantuneiksi. Iso-Lehmisuon paikallista arvoa lisää se, että yhtä suuret, luonnontilaisina säilyneet avosuot puuttuvat lähiympäristöstä kokonaan: maastokarttojen perusteella kaikki Iso-Lehmisuolta viiden kilometrin säteellä sijaitsevat suot on ojitettu.

Iso-Lehmisuon kaakkoisosassa on havaittu kesällä 1998 ja kesällä 2010 rauhoitetun ja alueellisesti uhanalaisen (vyöhykkeellä 3a, keskiboreaalin, Pohjanmaa) suovalkun esiintymä (kuva 34). Iso-Lehmisuolla havaitut esiintymät olivat yksittäisiä, minkä vuoksi lajia saattaa esiintyä myös enemmän rimpinevan alueella.

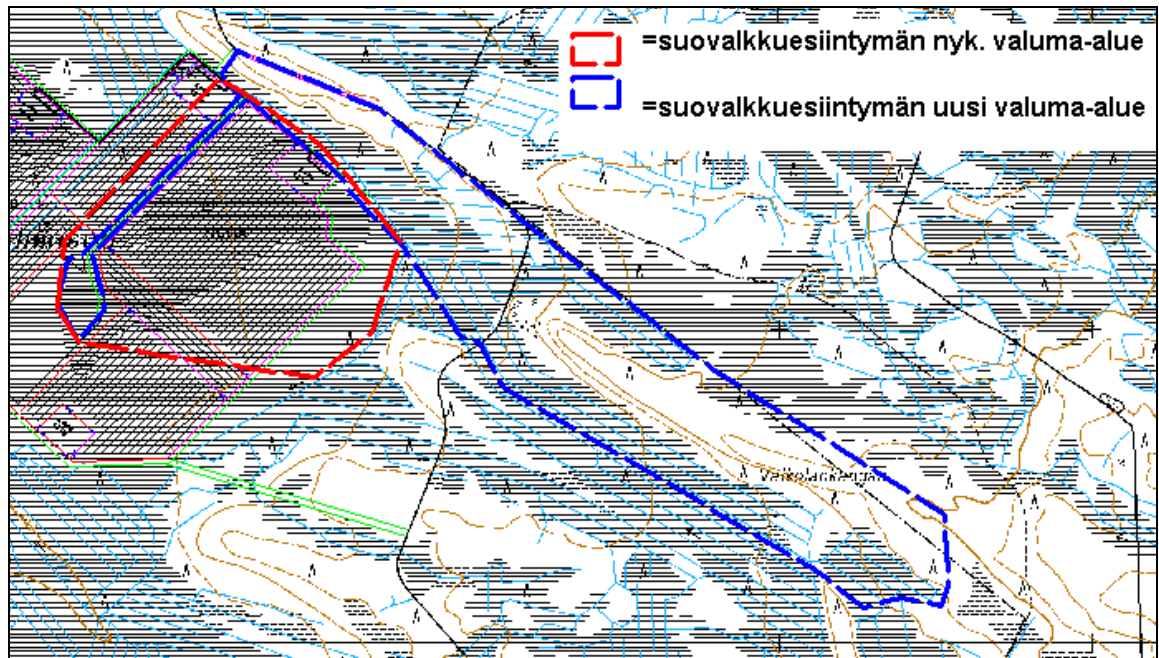
Karttatarkastelun perusteella havaitun suovalkkuesiintymän valuma-alue on noin 65 – 70 hehtaaria. VE3:ssa ja VE4:ssä esitetään havaitun suovalkkuesiintymän rajaamista pois tuotantoalueesta. Suovalkkuesiintymän rajaukseen reuna-alueineen on otettu tuotantoalueesta noin 17 hehtaaria. Alue pengerretään ja siihen johdetaan tuotantoalueen ulkopuolisia vesiä tuotantoalueen läpi eristysojan avulla. Karttatarkastelun perusteella suovalkkuesiintymän valuma-alue saadaan pidettyä ennallaan ja mahdollisesti jopa hieman suurennettua sitä. Suovalkkuesiintymän valuma-alueeksi saadaan mahdollisesti 90 – 100 hehtaaria (kuva 35). Suovalkkuesiintymän alueelle johdettava vesi valuu alueen alanurkkaan pintavaluntana, josta vesi johdetaan tien ali tuotantoalueen eristysojaan. VE1:n ja VE2:n aluerajauksessa suovalkun esiintymä häviää.



**Kuva 34.** Iso-Lehmisuon suovalkkuesiintymät kesällä 1998 ja kesällä 2010. Lisäksi kartassa näkyy aluerajaus vaihtoehtoissa 3 ja 4, joissa suovalkkuesiintymät on huomioitu. Suuri osa havaituista suovalkuista jää näiden vaihtoehtojen aluerajauksen ulkopuolelle.

Iso-Lehmisuon itäosassa on esiintymä ruskopiirtoheinää, joka on valtakunnallisesti silmälläpidettävä ja alueellisesti (vyöhykkeellä 3a) uhanalainen laji (RT, NT). Iso-Lehmisuon kaakkoisosan rimmikossa havaittiin Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin kuuluvan vaaleasaran esiintymä. Lisäksi suon länsiosassa on havaittu vuonna 1998 aapasaran ja pullosaran risteymää. Risteymää ei tunneta alueelta kovinkaan monista paikoista, ja toinen kantalaista (aapasara) on alueellisesti (vyöhykkeellä 3a) uhanalainen (RT).

Turvetuotantoalueen perustaminen muuttaa olosuhteita alueilla niin selvästi, että sekä harvinaiset suoyhdistymätyypit että suon lajisto tuhoutuvat kokonaan. VE3:ssa ja VE4:ssä alueellisesti uhanalaisen suovalkun esiintymä rajataan hankealueen ulkopuolelle. Muut harvinaiset kasvit ja suoyhdistymätyypit kuitenkin katoavat. Turvetuotantohakkeella ei ole suoria vaikutuksia hankealueen ulkopuolisiin alueisiin, mutta toteutuessaan turvetuotantoalueen aiheuttamat laajemmat vaikutukset lähialueelle johtuvat lähinnä muutoksista lähialueen paikallisilmastossa sekä vesitalouden muuttumisen kautta. Hydrologiset muutokset kohdistuvat pääosin hankealueen alapuolisiin vesistöihin, mutta laskelmien pohjalta sekä virtaaman että veden pitoisuuksien muutokset jäävät pieniksi.



**Kuva 35.** Hankealueella vuonna 1998 havaitun suovalkkuesiintymän nykyinen valuma-alue. Vaihtoehtoissa 3 ja 4 on huomioitu tämä suovalkun esiintymä. Hankkeen toteutuessa mahdollinen uusi valuma-alue on merkitty kuvaan (VE3 ja VE4).

### 9.8.2 Vaikutukset linnustoon

Iso-Lehmisuon linnusto on erityisesti suolajistoltaan monipuolinen kokonaisuus. Kahlaajien tiheys alueella on korkea ja suolla esiintyy pohjoisen Suomen vaateliaampiin suolajeihin kuuluva suokukko. Suojeluarvoa nostaa myös laulujoutsenen esiintyminen alueella. Iso-Lehmisuon paikallista arvoa lisää se, että yhtä suuret, luonnontilaisina säilyneet avosuot puuttuvat lähiympäristöstä kokonaan: maastokarttojen perusteella kaikki Iso-Lehmisuolta viiden kilometrin säteellä sijaitsevat suot on ojitettu.

Matkalamminkuru on linnustollisesti tavanomainen suo verrattuna muihin Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan soihin. Matkalamminkurulla pesii EU:n linnudirektiivin liitteessä I mainittuja lajeja sekä Suomen kansainvälisiä erityisvastuulajeja. Näiden lajien elinympäristöjä on suojeltava erityistoimin, jotta varmistetaan kyseisten lajien lisääntyminen ja eloonjääminen niiden levinneisyysalueella. Suomen kansainvälisiin erityisvastuulajien säilyttämisessä Suomella on merkittävä kansainvälinen vastuu. Selvitysalueella ei tavattu luonnonsuojelulain mukaisia uhanalaisia tai erityisesti suojeltavia lajeja.

Turvetuotannon voidaan katsoa vaikuttavan voimakkaimmin erityisesti alueen suolinnustoon, kun kasvillisuus tuhoutuu ja hydrologia muuttuu. Metsälajien kannalta turvetuotannon vaikutukset voidaan arvioida vähäisemmiksi. Kuitenkin pintavalutuskentällä oleva puusto tulee todennäköisesti kuolemaan juuriston vettyessä, mutta tämä koskee hankkeessa vain pintavalutuskenttää numero 1.

**Vaihtoehtojen vertailu:**

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1 ja VE2: Suurimmat vaikutukset Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun tuotantoalueen perustamisella on kasvillisuuden häviämisen kautta. Iso-Lehmisuon erittäin uhanalaiset välipintaiset keskiboreaaliset aapasuoalueet sekä vaarantuneet rimpiset keskiboreaaliset aapasuoalueet häviävät, ja alueella havaittujen alueellisesti uhanalaisen suovalkun, valtakunnallisesti vaarantuneen kaitakämmekän, valtakunnallisesti silmälläpidettävien ja alueellisesti uhanalaisten suopunakämmekän ja ruskopiirtoheinän esiintymät katoavat. Turvetuotantoalueen perustaminen hävittää varsinkin Iso-Lehmisuolla esiintyvän monipuolisen suolintulajiston pesimäpaikat. Metsäintulajien kannalta turvetuotannon vaikutukset voidaan arvioida vähäisemmiksi. Tuotantoalueella on vaikutuksia kauemmas kuin sen välittömälle ulkorajalle saakka, mutta kyse on muutamien kymmenien metrien vyöhykkeestä. Näitä vaikutuksia ei tunneta tarkalleen.

VE3 ja VE4: Alueellisesti uhanalaisen suovalkun esiintymä rajataan hankealueen ulkopuolelle, jolloin turvetuotantoalueella ei ole suoria vaikutuksia siihen. Muut arvokkaat kasvilajit sekä suoyhdistymätyypit häviävät. Muilta osin vaikutukset ovat samat kuin edellisissä vaihtoehtoissa.

**9.8****Vaikutukset maisemaan, kulttuuriperintöön ja muinaismuistoihin**Maisema

Maisema muuttuu voimakkaasti lähialueella suon kuntoonpanon ja tuotannon takia. Maisemallisia vaikutuksia hankkeen toteutuessa aiheuttavat suoympäristön muuttaminen turvetuotantoalueeksi ja hankealueelle rakennettava tiestö. Myös pintavalutuskentät muuttavat maisemaa, koska alueen vettyminen todennäköisesti johtaa puuston kuolemaan alueelta, mutta tämä koskee hankkeessa ainoastaan pintavalutuskenttää numero 1.

Tällä hetkellä Matkalamminkuru on maisemaltaan sulkeutunutta metsäojitusaluetta. Iso-Lehmisuon maisema on edustavaa, avointa aapasuota. Toteutuessaan turvetuotantoalue muuttaisi maiseman lähinnä maataloustuotannossa olevaa peltoa muistuttavaksi, paitsi että turvetuotantoalue on keksäajan kasvion (Pöyry Environment Oy 2009b). Turvetuotantoalue tulisi näkymään alueen itä-, koillis- ja pohjoispuolella kiertävälle metsäautotielle, sen sijaan tie 8832 kulkee Jaalangasta Puokioon hankealueen luoteispuolella kauempana hankealueesta eikä sille näin ollen näkyisi hankealue. Asutusta hankealueen lähistöllä ei ole, alueen sijainti on syrjäinen.

Kulttuuriperintö

Hankealueella ei ole tiedossa olevia kulttuuriperinnöllisesti tärkeitä kohteita.

### Muinaismuistot

Museoviraston Muinaisjäännösrekisterin mukaan Iso-Lehmisuon ja Matkalammin alueella tai lähialueilla ei ole tiedossa olevia muinaismuistoja.

#### ***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia maisemaan, kulttuuriperintöön ja muinaismuistoihin.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Maisema muuttuu voimakkaasti lähialueella suon kuntoonpanon ja tuotannon takia. Lähialueilla ei kuitenkaan ole asutusta. Tiestöstä maisema muuttuu vain hankealueen yhteydessä olevilla metsäautoteilla. Maisemavaikutukset rajoittuvat pääsääntöisesti kilometrin etäisyydelle. Ei vaikutuksia kulttuuriperintöön eikä muinaismuistoihin.

## **9.9 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen (sosiaaliset vaikutukset)**

Turvetuotantohankkeesta aiheutuu ulottuvuudeltaan sekä paikallisia että laajempia (alueellisia) vaikutuksia. Näillä muutoksilla on joko välillisiä tai suoria vaikutuksia.

Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja hyvinvointiin vaikuttavat monet eri tekijät. Melu ja lisääntyvä liikenne ovat tärkeimmät terveyteen ja viihtyvyyteen vaikuttavat seikat.

### **9.9.1 Vaikutukset terveyteen**

Turvetuotannolla ja siihen liittyvillä toiminnoilla voi olla epäsuoria vaikutuksia ihmisten terveyteen. Terveysten vaikuttavia tekijöitä voivat olla esimerkiksi melu, pölypäästöt ilmaan ja turpeen kuljetukseen liittyvät mahdolliset onnettomuudet (Sosiaali- ja terveysministeriö 1999).

Hiukkaset vaikuttavat hengitysilman kautta. Niiden vaikutus terveyteen riippuu mm. hiukkasten koosta ja koostumuksesta, altistumisen määrästä ja altistuneen yksilön ominaisuuksista. Turvepölyn terveysvaikutuksia on tutkittu melko vähän. Turvetyöntekijöillä on havaittu 1970–80-luvulla tehdyssä tutkimuksessa enemmän nuhaoireita ja silmien kirvelyä kuin vertailuryhmällä. Oireet johtuivat turvepölyn ärsytyksestä ja olivat lieviä, mutta yleistyivät seuranta-aikana (7 v.). Turvepölyn ei kuitenkaan havaittu aiheuttavan keuhkovaurioita eikä vaikuttavan merkittävästi (Kivekäs ym. 1986).

Turvetuotannolla on välillisiä vaikutuksia ihmisen terveyteen melun ja pölyn kautta. Pölyn vaikutusalueeksi on katsottu 1 kilometri tuotantoalueesta. Melun ohjearvot rajat voivat ylittyä päiväsaikaan noin 200–300 metrin päässä tuotantoalueesta ja yöaikaan noin 500 metrin päässä tuotantoalueesta (ks. 8.7).

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun lähivaikutusalueella (500 m) ei ole asutusta. Noin 1,5 kilometrin päässä hankealueesta kaakkoon sijaitsee lähin kiinteistö, joka kuitenkin ei ole vakituksessa asuinkäytössä. Lähin asumus sijaitsee noin kolmen kilometrin päässä lännessä. Liikenteen riskien kautta vaikutuksia ihmisen terveyteen voi esiintyä laajemmalla alueella.

***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Turvetuotannolla on välillisiä vaikutuksia ihmisen terveyteen melu- ja pölyaltistuksen kautta. Pölyn vaikutusalueena pidetään 1 kilometriä tuotantoalueesta, melun vaikutusalueena noin 500 metriä. Hankealueen lähiympäristössä ei kuitenkaan sijaitse yhtään kiinteistöä. Lähin ei-vakituksessa käytössä oleva kiinteistö sijaitsee 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Lähin vakituksessa käytössä oleva kiinteistö sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Näin ollen hankealueen perustamisen vaikutukset alueen asukkaiden terveyteen ovat vähäiset.

**9.9.2 Vaikutukset asumiseen ja vapaa-ajan asumiseen**

Tuotannon aloittamisella ei ole sellaisia vaikutuksia asumiseen tai vapaa-ajan asumiseen, että asutus joutuisi väistymään hankkeen myötä. Vaikutukset ihmiseen arvioidaan toisaalla.

***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Tuotantoalueen alle ei jää vakituista tai vapaa-ajan asutusta. Lähimmät kiinteistöt ovat 1,5 ja 3 kilometrin etäisyydellä, mistä syystä vaikutukset asumiseen ovat hyvin vähäiset.

**9.9.3 Vaikutukset virkistyskäyttöön ja luonnonvarojen hyödyntämiseen**

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun virkistyskäyttöön vaikuttavat alueen luonnon vetovoimaisuus ja saavutettavuus sekä lähialueen väestön määrä. Yleisiä soiden virkistyskäytön muotoja ovat marjastus, metsästys, luontoharrastus ja retkeily (Turveteollisuusliitto ry 2002). Asukaskyselyn perusteella alueella metsästyksellä on myös taloudellista merkitystä.

Hankkeen mahdolliset vaikutukset lähialueiden vesistöjen laatuun ja sitä kautta virkistysarvoon arvioidaan myös osana YVA-selvitystä. Hankealueen purkuvesistö on monipuolisessa virkistyskäytössä. Alueella kalastetaan, metsästetään, marjastetaan sekä tarkkaillaan lintuja. Lisäksi Oulunjärven

Jaalanganlahdella, jonne suon purkuvedet laskevat, sijaitsee yleinen uimaranta.

### Asukaskyselyn tuloksia

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun vaikutusalueelle tehtiin asukaskysely alkuvuodesta 2010. Kyselyn tulokset esitetään tässä siten, että prosenttiluku lasketaan niistä vastauksista, joissa on vastattu juuri kyseiseen kysymykseen. Tämän takia prosenttilaskuissa käytetty vastausten kokonaismäärä saattaa vaihdella. Monissa lomakkeissa oli kysymyksiä, joihin ei ollut vastattu lainkaan.

Kysyttäessä kalastuksesta Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun lähivesistöissä kalastusta vähintään satunnaisesti Aittojoella harrasti 44 % ja Leinolanlahdella 42 % vastaajista. Vanhajoella kalastusta harrasti 37 %, Kaihlasella 35 % ja Ryönjöpuruolla 12 % vastaajista. Suurimmalla osalla vastaajista kalastus on pelkkää virkistyskalastusta ilman taloudellista merkitystä (n. 58 %). Noin kolmasosa vastaajista (32 %) kalastaa pääasiassa kotitarpeisiin, mutta siten että sillä on jonkin verran taloudellista merkitystä. Yhdeksän prosenttia vastaajista sanoi kalastuksella olevan taloudellista merkitystä. Suurin osa kalastuksesta tapahtuu mato-ongella (75 %), verkolla (75 %) tai katiskalla (75 %). Saaliskaloista suurin osa on ahvenia (100 %), haukia (93 %) tai lahnoja (50 %). Särkeä, kuhaa ja madetta saadaan myös, mutta selvästi edellä mainittuja vähemmän.

Puolelle vastaajista Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueella ei ollut vastaajille tärkeitä uimapaikkoja tai muita virkistyksellisiä paikkoja. Vanhajoki (18 %) ja Leinolanlahti (12,5 %) mainittiin tärkeimpinä uima- ja virkistysalueina. Kysyttäessä muuta tiedossa olevaa toimintaa vesistövaikutusalueella, johon turpeentuotannolla saattaisi olla merkitystä, vastaajat mainitsivat ravustuksen sekä Aittojoen veden käytön kastelu- ja pesuvetenä. Lisäksi vastaajat mainitsivat alueella tehtävät kanoottiretket ja vesilinnustuksen sekä Jaalanganlahden yleisen uimarannan ja Tielaitoksen levähdysalueen.

20 % vastaajista käy Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueella marjastamassa satunnaisesti tai harvoin, ilman suurta taloudellista merkitystä. Kotitarpeisiin käy marjastamassa 45 % vastaajista, ja 13 % marjastaa siten, että toiminnalla on taloudellista merkitystä kotitarpeita enemmän. Noin 22 % vastaajista ei marjasta kyseisellä alueella. Selkeästi eniten poimitaan lakkaa (hillaa) (n. 97 % vastaajista). Puolukkaa, mustikkaa ja karpaloa poimitaan jonkin verran (40- 43 % vastaajista ilmoitti poimivansa näitä marjoja). Myös juolukkaa ja variksenmarjaa poimitaan, mutta selkeästi vähiten (3 % kumpakin).

Suurin osa (73 %) vastaajista ilmoitti, ettei metsästä Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueella. Noin 15 prosenttia vastaajista käy metsästävässä satunnaisesti tai harrastusmielessä ilman suurempaa taloudellista merkitystä. 10 % vastaajista metsästää siten, että sillä on myös taloudellista merkitystä. Tyypillisin saaliseläin alueella on hirvi (n. 56 % vastaajista mainitsi sen tyypilliseksi saaliseläimeksi). Muista saaliseläimistä mainittiin jänis (25 %),

metsäkanalinnut (28 %), vesilinnut (19 %) sekä metsäpeura (13 %) ja metsähanhi (13 %).

Kysyttäessä suoalueen tärkeyttä retkeilyn ja virkistyskannalta enemmistö vastaajista (33 %) ilmoitti, että alue on melko tärkeä ja että liikkuvat alueella useita kertoja vuodessa, mutta sillä ei ole taloudellista merkitystä heille. Miltei yhtä moni vastasi, että alue ei ole kovin tärkeä (32 %) ja että liikkuu alueella vain harvoin. 23 % vastasi, ettei alue ole heille tärkeä, eivätkä koskaan käy kyseisellä alueella. Noin 11 %:lle vastaajista alue on varsin tai erittäin tärkeä, ja vastaajat liikkuvat alueella viikoittain tai siten, että sillä on heille taloudellista merkitystä esimerkiksi yritystoiminnan kautta.

Kysyttäessä tarkemmin Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueen taloudellisesta tai virkistyksellisestä merkityksestä, mainintoja saivat alueen tärkeys virkistysalueena, kalastus-, metsästys-, marjastus- ja liikunta-alueena sekä hiihto- ja retkeilyalueena.

Kysyttäessä vastaajille tärkeistä maastoreiteistä Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun alueella 72 % vastaajista sanoi, ettei käytä alueen reittejä. 28 % vastaajista käytti alueen reittejä. Käyttäjät kertoivat mm. seuraavaa:

- Kesällä marjastusreitti
- Marjastus- ja metsästysalue ilman erityisiä reittejä
- Hiihtoreitti
- Viikoittain talvisin käytössä oleva moottorikelkkareitti

Suurimmat vaikutukset turvetuotantoalueen perustamisella on virkistyskäytön suhteen marjastukselle, retkeilylle, metsästykselle ja muille toiminnoille, mitkä tapahtuvat juuri suolla. Nämä virkistyskäyttömahdollisuudet tulevat häviämään, sillä suon alue tulee muuttumaan ja pintakasvillisuus häviämään turvetuotannon käynnistämisen myötä. Suoalueella melko säännöllisesti marjastusta harrastaa noin 58 %, metsästystä 18 % ja retkeilyä tai virkistysaktiiviteetteja vähintään useita kertoja vuodessa noin 45 % vastaajista.

#### ***Vaihtoehtojen vertailu:***

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Virkistysalueena suo tuhoutuu, sillä sen tyypillinen luonto ja kasvillisuus katoavat ja eläimistö sekä linnut siirtyvät muualle. Turvetuotannon katsotaan vaikuttavan sen ympäristöön, kuten vesistöön ja kasvillisuuteen, tuotantoalueen ulkopuolellakin. Hankealue aiheuttaa myös melu- ja pölyvaikutuksia.

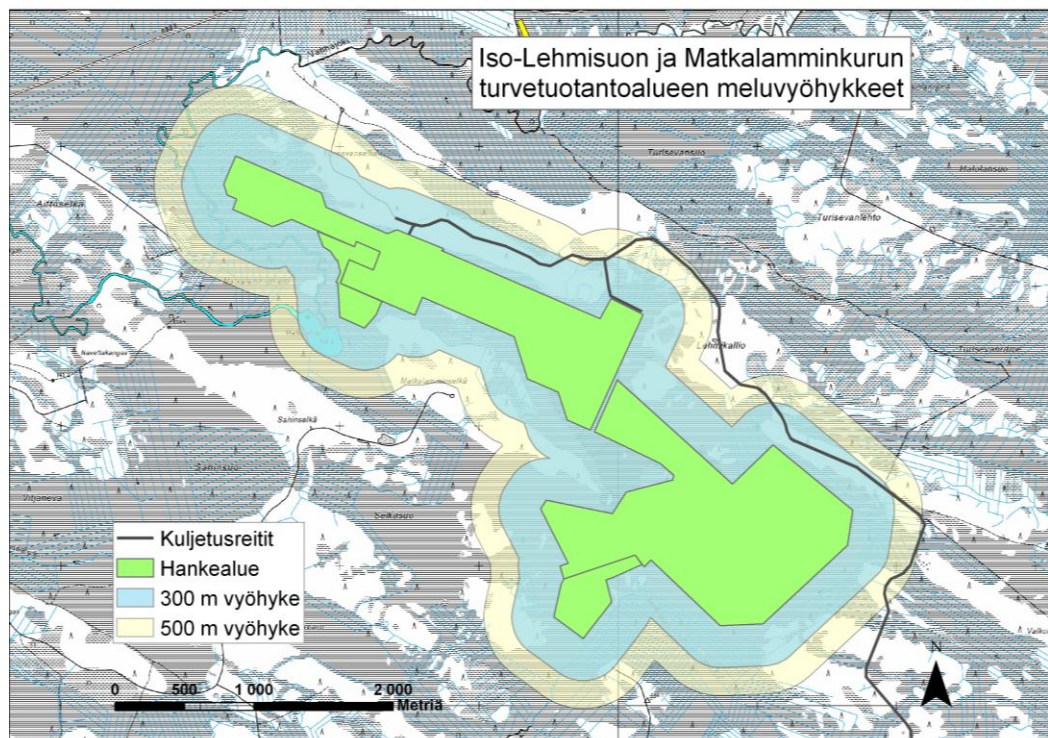
#### **9.9.4 Melun ja värinän vaikutukset**

Turvetuotannon aiheuttama melu ja värinä ovat peräisin työkoneista ja ras-kaista kulkuneuvoista. Tuotannon aiheuttama melu ei ole jatkuvaa, sillä tuotantopäiviä on vuodessa noin 30–50. Tuotantopäivinä turvekoneiden aiheut-

tamaa melua voi syntyä ympäri vuorokauden työvaiheista, tuotantotilanteesta ja säästä riippuen. Turvetuotannon aiheuttama meluhaitta on yleensä hyvin paikallinen ja vastaa maataloudesta aiheutuvaa konemelua.

Toimitusaikana melu koostuu raskaan liikenteen ja kuormauskoneiden aiheuttamista äänistä ja vastaa siten liikennemelua. Toimitusvaiheen aikana eri turvesoilla olevat aumat tyhjenetään työmaa kerrallaan. Tietyn suon varasot puretaan pääsääntöisesti yhden, korkeintaan kahden kuukauden kuluessa. Turpeen toimitusaikana työmaalla voidaan työskennellä ympäri vuorokauden (Turveteollisuusliitto, 2002).

Aikaisemmat melutarkastelut sekä melumittaukset osoittavat, että turvetuotannon aiheuttama melu ei muodosta merkittävää ympäristöhaittaa. Useimpien työvaiheiden aikana ympäristömelulle annetut ohjearvot eivät ylitä tuotantokentän ulkopuolella (Niskanen 1998, Yli-Pirilä ym. 2001, Poikolainen ja Ristolainen 2001). Kaikkein meluisimpien työvaiheiden (kentän kunnostustoimet, palaturpeen keräys) aikana päiväajan 55 dB:n ohjearvo voi ylittyä 200–300 m etäisyydellä ja yöajan 50 dB:n ohjearvo noin 500 m etäisyydellä tuotantokentän reunasta. Ohjearvon ylittyminen voidaan estää kehittämällä työkoneita vähemmän meluaviksi sekä jaksottamalla töitä pidemmälle ajalle (Turveteollisuusliitto 2002). Melun päivä- ja yöaikaiset vaikutusalueajat (300 m ja 500 m etäisyydet hankealueesta) sekä hankealueelta lähtevät kuljetusreitit on esitetty kuvassa 36.



**Kuva 36.** Hankealueen ympärille laaditut 300 ja 500 metrin meluvyöhykkeet.

Melun vaikutusalueella (300-500m) ei sijaitse yhtään kiinteistöä. Lähin vakituinen asutus sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen. Lähin kiinteistö, joka ei ole vakituksessa käytössä, sijaitsee noin 1,5

kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Vallitsevat tuulet kuljettavat tuotantoalueen aiheuttamaa melua poispäin lähialueen asutuksesta. Asutuksesta suurin osa sijaitsee tuotantoalueeseen nähden lännessä ja luoteessa.

Melun kannalta vaihtoehtojen 1, 2, 3 ja 4 välillä turvetuotantoalueen perustamisen suhteen ei ole suurta eroa. Tuotantoalueelta melua aiheutuu eniten tuotantovaiheen aikana (kesto noin 25–30 vuotta), joka on huomattavasti pidempi kuin kunnostusvaihe (2-5 vuotta).

Myös kuljetukset aiheuttavat melua. Kuljetusreitit ovat samat kaikissa vaihtoehtoisissa (ks. kappale 9.1.2). Kuljetusreitin varrella on haja-asutusta Liminpurolla Kongasmäen seututien varrella sekä kantatien 22 varrella. Lähin kylämäinen asutus on keskittynyt Jaalangan kylään kantatien 22 varteen.

**Vaihtoehtojen vertailu:**

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Melun vaikutusalueella (300-500m hankealueesta) ei sijaitse yhtään kiinteistöä. Myös turpeen kuljetus aiheuttaa meluhaittoja. Kuljetusreittisuunnitelma on sama kaikissa vaihtoehtoisissa.

## 9.10 Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun turvetuotantohankkeen mahdollisia kasvihuonekaasupäästöjä on hahmoteltu mallilla, jonka yksityiskohdat on esitetty liitteessä 9. Tämä malli korvaa YVA-ohjelmassa mainitun VTT:n las-kentamallin työkoneiden aiheuttamista päästöistä ilman. Kasvihuonekaasupäästöt hiilidioksidiekvivalenteina ovat tuotantovaiheessa noin 4400 tonnia vuodessa. Nykyisellä maankäytöllä mallin mukaan kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 1200 tonnia vuodessa. Mahdollinen jälkikäyttö ruokohelvellä toimisi hiilinieluna sitoen noin 900 tonnia CO<sub>2</sub>:a vuodessa.

## 9.11 Ympäristö- ja turvallisuusriskit

Turvetuotanto, jossa töitä tehdään kesä kautena, aiheuttaa ympäristölle paloturvallisuusriskin. Tulipalo voi saada alkunsa esimerkiksi työkoneen aiheuttamasta kipinästä. Kuiva turve syttyy erittäin herkästi ja tuulisella ilmalla tulipalo voi levitä suolla nopeasti. Palo voi pahimmassa tapauksessa levitä myös tuotanto-alueen ulkopuolelle. Tietoisuus mahdollisista tulipaloista voi aiheuttaa lähiasutuksessa pelkoja ja heikentää siten asuinympäristöön liittyvää turvallisuuden tunnetta.

Hankealueen lähivaikutusalueella (500 m) ei sijaitse yhtään kiinteistöä. Lähin vakituksessa käytössä oleva asuintalo sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä. Lähin vapaa-ajan käytössä oleva asuintalo sijaitsee noin puoleltoista kilometrin etäisyydellä. Mahdollisen turvepalon leviämiseen vaikut-

tavat tekijät ovat vallitseva tuulen suunta, maastonmuodot, kasvillisuus sekä aumojen sijainti asutukseen nähden. Aumat eli varastot, joihin kerätty turve kasataan, syttyvät herkimmin.

Vallitseva tuulen suunta alueella on etelän ja lännen väliltä. Lähin vakituksessa käytössä oleva asuintalo sijaitsee kuitenkin noin kolmen kilometrin etäisyydellä turvetuotantoalueesta. Kiinteistö sijaitsee hankealueesta länsilounaaseen vallitsevan tuulen suunnan suojapuolella, mikä vähentää turvepalon leviämisen riskiä tähän suuntaan. Hankealuetta lähinnä oleva kiinteistö sijaitsee suon eteläpuolella vallitsevan tuulen suunnan suhteen suojassa. Tämä kiinteistö ei ole vakituksessa käytössä. Lähimmän vakituksisen asutuksen ja hankealueen välillä on harjanteita sekä laaja ojitettu metsäalue, mitkä vallitsevan tuulen suunnan lisäksi suojaavat aluetta.

Tulipaloriskeihin on varauduttu hyvin, ja paloja pyritään ehkäisemään tarkoituksella ohjeistuksilla. Nykyään karheiden sekä muiden työkalujen lavat ovat muovisia, mikä vähentää riskiä palon syttymiseen kipinästä. Myös tuotantoalueille pääsyä voidaan rajoittaa. Ympäristöluvan yhteydessä tutkitaan lähi-asutukselle mahdollisesti kohdistuvat haitat. Tämän perusteella turvetuotantoa voidaan rajoittaa asettamalla sille ehtoja. Myös sisäministeriö on tehnyt ohjeen turvetuotannon paloturvallisuudesta (Sisäministeriö 2000), jota noudatetaan turvetuotantoalueiden suunnittelussa ja ylläpidossa.

Turvetyömaalle laaditaan vuosittain paloturvallisuussuunnitelma paloriskien minimoimiseksi ja perustietojen jakamiseksi sidosryhmille. Turvallisuussuunnitelman tavoitteet, sisältö jne. on kuvattu Vapo Oy:n ISO 9001-standardin mukaisessa laatujärjestelmässä. Suunnitelmasta ja ohjeista annetaan koulutusta ja ne jaetaan työmaalla toimivalle henkilöstölle ja yrittäjille. Työmaalle nimetään palo- ja pelastusorganisaatio, joka vastaa mahdollisen tulipalon alkusammutuksesta ja muiden hätätilanteiden hoitamisesta. Työmaiden henkilöstön valmiuksia toimia hätätilanteissa ylläpidetään jatkuvasti paloturvallisuus- ja ensiapukoulutusten sekä toimintaharjoitusten avulla. Työmaalla on tarvittava alkusammutuskalusto ja ensiapuvälineistö sekä toiminta- ja ensiapuohjeet onnettomuustilanteiden varalle.

Muita onnettomuustilanteita saattavat olla patojen murtumiset poikkeuksellisten rankkasateiden seurauksena sekä työkalujen polttoaineiden ja kemikaalien varastoinnissa ja kuljetuksissa tapahtuvat onnettomuudet ja vuodot.

Hätätilanteissa noudatetaan johtamisjärjestelmien (ISO 9001, ISO 14 001) työohjeita ja ympäristöohjeita. Paloviranomaisille toimitetaan vuosittain päivitetty paloturvallisuussuunnitelma. He tekevät ennen tuotantokauden alkua arviointi- ja tutustumiskäyntejä työmaalla ja hyväksyvät työmaan palosuojeluvalmiuden. Viranomaiset osallistuvat tuotantoyksiköiden palosuojelukoulutukseen ja harjoitusten pitämiseen.

**Vaihtoehtojen vertailu:**

VE0: Ei vaikutuksia.

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Turvetuotannon aloittaminen lisää esim. turvepalon riskiä sekä erilaisten toiminnasta aiheutuvien pienempien häiriöiden ja onnettomuuksien riskiä. Hankealuetta lähimmälle asutukselle tulipaloriski on kuitenkin vähäinen. Tuotantoalueella toiminta noudattelee johtamisjärjestelmien työ- ja ympäristöohjeita. Liikennemäärien lisääntyminen lisää liikenneonnettomuuksien riskiä lähialueilla.

## **10 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET**

### **10.1 Ympäristövaikutusten arviointi**

Kun yhtenäiseksi katsottava tuotantopinta-ala turvetuotannossa on yli 150 hehtaaria, on hankkeesta tehtävä ympäristövaikutusten arviointi. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun suunniteltu tuotantoala on laajimmissa vaihtoehtoisissa noin 290 ha, joten hankkeeseen sovelletaan arviointimenettelyä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain nojalla.

### **10.2 Kaavoitus**

Voimassa olevassa kaavassa (Kainuun maakuntakaava) hankealueella ei ole kaavamerkintöjä. Turvetuotantoalueen perustaminen alueelle ei vaikeuta maakuntakaavan toteuttamista.

Turvetuotantoaluetta perustettaessa on otettava huomioon maakuntakaavan turvetuotantoa koskeva yleismääräys. Kaavamääräyksen mukaan turvetuotantoon tulee ottaa ensisijaisesti entisiin tuotantoalueisiin liittyviä soita, ojitetuista soita tai sellaisia ojittamattomia soita, joiden luonto- tai kulttuuriarvot eivät ole seudullisesti merkittäviä. Tuotantoa tulee harjoittaa niin, että sen valuma-aluekohtainen vesistön kuormitus vähenee valtakunnallisen vesiensuojelun tavoiteohjelman mukaisesti. Turvetuotannon lopettamisen jälkihoidon ympäristövaikutukset tulee käsitellä valvonta- ja lupaviranomaisten kanssa ennen tuotannon päättymistä. Suopohjien jälkikäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueelliset maankäyttötarpeet.

### **10.3 Ympäristölupa**

Turvetuotanto ja siihen liittyvä ojitus, jos tuotantoalue on yli 10 hehtaaria, tarvitsee ympäristöluvan. Luvan tarpeesta säädetään ympäristönsuojelulaisissa (YSL 86/2000) ja ympäristönsuojeluasetuksessa (YSA 169/2000). Lupa-hakemuksen liitteinä tulee olla ympäristövaikutusarviointiselostus ja siitä an-

nettu lausunto. Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun suunniteltu tuotantoalue ylittää lupakynnyksen.

#### 10.4 Rakennuslupa ja toimenpidelupa

Rakentamista säätelee maankäyttö- ja rakennuslaki. Rakentamista ohjaavat rakennuslupa ja toimenpidelupa. Turvetuotantoalueelle mahdollisesti rakennettavat rakennukset tarvitsevat rakennusluvan. Rakennusluvan tarve ratkeaa suunnitelmien valmistuttua.

### 11 JÄLKIKÄYTTÖ SEKÄ EHDOTUS TOIMIKSI, JOILLA EHKÄISTÄÄN JA RAJOITETAAN HAITALLISIA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIA

#### Jälkikäyttö

Vuonna 2005 tehdyn selvityksen mukaan (Perälä et al. 2005) tällä hetkellä tuotannosta vapautuneista soista noin 30 % on edelleen tuotannon tukialueina, n. 36 % maa- ja puutarhatalouden ja 26 % metsätalouden käytössä. Selvityksessä todettiin monen jälkikäyttömuodon osalta, että jälkikäytön vesistövaikutuksista ei ole vielä tarpeeksi tietoa. Tärkeää on kuitenkin saada tuotannosta poistunut ala mahdollisimman nopeasti kasvipeitteiseksi, sillä kasvillisuus sitoo hyvin ravinteita, estää pölyämistä sekä sitoo ilmakehän hiidioksidia uudelleen kasvibiomassaan.

Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun tuotantoalue tulisi jälkikäyttövaiheeseen n. 30 vuoden kuluttua. Jälkikäytön valintaan vaikuttavat päätöksentekojakohtana olemassa oleva tieto ympäristön kannalta parhaasta jälkikäyttömuodosta sekä taloudellisista ja yhteiskunnallisista tekijöistä. Jälkikäyttömuodon valintaan ei ole tarkoituksenmukaista sitoutua tässä vaiheessa vaan toiminnan loppuvaiheessa valitaan kokonaisuuden kannalta paras, viranomaisten hyväksymä jälkikäyttömuoto. Uusiokäyttösuunnitelman laatiminen aloitetaan hyvissä ajoin ennen turvetuotannon loppumista. Turvetuotantoalueen jälkikäytön aloittaminen jälkikäyttömuodosta riippuen saattaa vaatia viranomaisilta asianmukaisen luvan (esim. ympäristölupa).

#### Työvaiheiden aiheuttamat haitat ja niiden ehkäisy

Meluisat työvaiheet voidaan tehdä klo 7.00–22.00 välisenä aikana, jos niistä aiheutuu lähialueilla haittaa ja melun ohjearvot ylittyisivät. On kuitenkin huomioitava, ettei hankealueen lähialueella sijaitse asutusta, jota melu häiritسی ja joka velvoittaisi näihin aikoihin. Turvekuljetuksissa lastit peitetään pressuilla, mikä estää lastin pölyämisen. Sorapäälysteisiä teitä voidaan tarvittaessa kastella, jos tiepöly osoittautuu ongelmalliseksi.

#### Ympäristöhaitat ja niiden ehkäisy

Turvetuotannon ehkä suurin pitkäaikainen ympäristövaikutus liittyy purkuvesien laatuun. Näin ollen tuotannon ympäristövaikutuksia ehkäistään tehokkaimmin valitsemalla paras kustannustehokas vesienkäsittelymenetelmä sekä tarkkailemalla menetelmän toimivuutta. Ympäristöluvan määräyksissä

asetetaan vaatimukset vesistötarkkailulle, joka on keskeinen työkalu seurattaessa vedenkäsittelymenetelmän toimivuutta.

**Vaihtoehtojen vertailu:**

VE0: Ei vaikutuksia verrattuna nykytilaan

VE1, VE2, VE3 ja VE4: Vaihtoehdot eivät eroa toisistaan jälkikäytön tai haittojen ehkäisyn kohdalla. Ero 0-vaihtoehtoon havainnollistuu parhaiten ympäristövaikutusten arvioinnin muissa kohdissa.

**12****SEURANTAOHJELMA**

Hankkeen ympäristöluvan hakemisen yhteydessä esitetään käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuohjelma. Ohjelmassa esitetään keinot millä tavalla ja milloista tietoa tuotantotoiminnan yhteydessä tullaan keräämään. Alueella on käytössä päiväkirja, mihin kirjataan muun muassa havainnot säätilasta, vesiensuojelurakenteiden kunnosta ja tehdyistä huoltotoimenpiteistä, viranomaistarkastuksista sekä kaikista sellaisista tapahtumista, millä voi olla vaikutusta toiminnan aiheuttamaan vesistökuormitukseen.

Pintavesien kemiallista ja biologista laatua tullaan seuraamaan seuranta- ja tarkkailuohjelman mukaisesti alueelta lähtevästä vedestä sekä ylä- ja alapuolisesta vesistöstä. Ohjelmasta käy ilmi tarkemmin näytteiden ottopisteet, näytteenottoajankohdat sekä näytteistä tehtävät analyysit. Tarkkailun yhteydessä tehdään myös virtaamamittaukset, minkä perusteella voidaan seurata vesistökuormituksen suuruutta.

Vaikutustarkkailussa seurataan kuormituksen aiheuttamia muutoksia alapuolissa vesistössä. Vaikutustarkkailu käsittää veden laadun tarkkailun lisäksi pohjaeläin- ja kalataloustarkkailun. Tarkkailun avulla pyritään saamaan tietoa, onko turvetuotannolla vaikutuksia tarkkailtaviin tekijöihin. Kalastotarkkailulla saadaan tietoa kalastuksen laajuudesta, kala- ja rapusaaliista sekä mahdollisista kalastusta haittaavista tekijöistä, kuten pyydysten likaantumisesta ja kalojen makuvirheistä. Vesistötarkkailua voidaan toteuttaa osana Kainuun ympäristökeskuksen alueen turvetuotantosoiden Oulujärven valuma-alueen yhteistarkkailua. Nykyinen Kainuun ympäristökeskuksen alueen turvetuotantosoiden päästö- ja vaikutustarkkailusuunnitelma on vuosille 2006 – 2013.

**13 LIITELUETTELO**

- |          |                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Liite 1  | Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen YVA-selostuksessa                 |
| Liite 2  | Yleiskartat Iso-Lehmisuosta ja Matkalamminkurusta vaihtoehdoissa 1-2 ja 3-4 |
| Liite 3  | Iso-Lehmisuon kasvillisuus selvitys 2009                                    |
| Liite 4  | Iso-Lehmisuon täydentävä kasvillisuus selvitys 2010                         |
| Liite 5  | Iso-Lehmisuon linnustoseselvitys 2009                                       |
| Liite 6  | Vanhajoen ja Aittojoen sähkökoekalastukset vuonna 2010                      |
| Liite 7  | Purkuvesistön ennakkotarkkailutulokset                                      |
| Liite 8  | Iso-Lehmisuon ja Matkalamminkurun kasvihuonekaasupäästömalli                |
| Liite 9  | Vaikutusten koontitaulukko                                                  |
| Liite 10 | Asukaskyselylomake                                                          |

## 14 LÄHDELUETTELO

### Lainsäädäntö

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (468/1994) ja lait sen muuttamisesta (59/1995), (267/1999), (623/1999), (1059/2004), (201/2005), (458/2006)

Luonnonsuojelulaki (1096/1996) ja luonnonsuojeluasetus (160/1997)

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999)

Meluntorjuntalaki (382/87)

Metsälaki (1093/1996)

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (711/2001)

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (713/2006)

Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta (480/1996)

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 30.11.2000

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta 13.11.2008

Vesilaki (264/1961)

Terveystensuojelulaki (763/94)

Ympäristönsuojelulaki (86/2000) ja ympäristönsuojeluasetus (169/2000).

### Kirjallisuus

Beschta, Robert L. 1996. Suspended Sediment and Bedload. Teoksessa Hauer Richard F. and Lambert Gary A. toim.: Methods in Stream Ecology, 123-143. Academic Press, San Diego.

Destia Oy. 2010. Patasuo. Pyhäntä, Kärsämäki ja Siikalatva. Turvetuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Vapo Oy. Destia Oy Infrasuunnittelu Itä-Suomi. Kuopio.

<<http://www.miljo.fi/download.asp?contentid=116581&lan=fi>> Luettu 14.12.2010

Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja 126.

Häikiö, Jukka. 2008. Vaalassa tutkitut suot ja niiden turvevarat. Osa 1. 91 s. Turvetutkimusraportti 383. Geologian tutkimuskeskus.

Jaakko Pöyry Infra ja PSV – Maa ja Vesi. 2003a. Matkalamminkurun kasvilisus selvitys. Vapo Oy Energia. 4.12.2003. 4 s.

Jaakko Pöyry Infra ja PSV – Maa ja Vesi. 2003b. Matkalamminkurun linnustose lvytys. Vapo Oy Energia. 4.12.2003. 6 s.

Jokela, Sinikka ja Tikkanen, Hannu (toim.). 2005. Soiden moninaiskäyttö. Turvetuotanto Keski-Pohjanmaan maakuntakaavassa. Keski-Pohjanmaan liitto ja Länsi-Suomen ympäristökeskus. Kokkola.  
<[http://www.keski-pohjanmaa.fi/tiedostot/turvejulkaisu\\_9.2.06.pdf](http://www.keski-pohjanmaa.fi/tiedostot/turvejulkaisu_9.2.06.pdf)> Luettu 14.12.2010

Kainuun maakuntakaava 2020. 2011. Kainuun liitto. Luettu 2.3.2011.  
<<http://www.infokartta.fi/kainuunliitto/>>

Karjalainen, T. 2006. Kainuun bioenergiaohjelma 2006 – 2010. REDEC Kajaani, Working Papers 57, Kajaani.

Kivekäs, J., K. Husman, J. Kangas, T. Kuusela, M. Rekkarinen, H. Riihimäki, A. Zitting. 1986. Turvepölyn terveydelliset vaikutukset. LEL Työeläkekas-san julkaisuja 11.

Klöve, B. 2011. Suomen uusi suostrategia ja vaikutukset vesien tilaan. Vesitalous 4, 15-17.

Laine Anne, Tapio Sutela, Kaisa Heikkinen, Keijo Karvonen, Arto Huhta, Timo Muotka ja Antti Lappalainen. 1996. Turvetuotannon vaikutukset koskikaloihin ja niiden elinympäristöön. Suomen Ympäristö 34.

Leiviskä, V. & Kiukaanniemi, E. 2000: Turvetoimialan työllistävyysvaikutukset – Yhteenveto. Oulun yliopisto, Thule-instituutti. Oulu 2000, 7 s.

Liikennevirasto. 2010a. Liikennemääräkartta 2009. Luettu 2.5.2011.  
<<http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/26602.PDF>>

Liikennevirasto. 2010b. Raskaan liikenteen liikennemääräkartta 2009. Luettu 2.5.2011. <<http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/26636.PDF>>

Museovirasto. 2011. Kulttuuriympäristö Rekisteriportaali. Luettu 10.3.2011.  
<<http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/portti/default.aspx>>

Maa- ja metsätalousministeriö (2011). Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi. Työryhmämuistio, MMM 2011:1. Luettu 2.5.2011.

<[http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/suojaturvemaat/5wXEXk8I7/Suostategia\\_nettiin.pdf](http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/suojaturvemaat/5wXEXk8I7/Suostategia_nettiin.pdf)>

Mustonen V. & J. Ponnikas. 2009. Kestävän kehityksen ja ilmastovastuullisuuden nykytila sekä kehittämistarpeet Kainuussa. Kainuun ympäristökeskuksen raportteja 1:2009. Luettu 20.4.2011.

<<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=112879&lan=fi>>

Niskanen, I. 1998. Turvetuotanto ympäristömelun aiheuttajana. Ympäristöntutkimuskeskus, Jyväskylän yliopisto.

Nuutinen, J., P. Yli-Pirilä, K. Hytönen & J. Kärtevä. 2007. Turvetuotannon pöly- ja melupäästöt sekä vaikutukset lähialueen ilmanlaatuun.

OIVA-palvelu. 2011. OIVA – ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille. Valtion ympäristöhallinto. <<http://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>>

Perälä, M., Kalliokoski, K. ja Väisänen, T. 2005. Esiselvitys turvetuotannon jälkikäyttömuodoista ja niiden vesistökuormituksista Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen moniste.

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 2005. RiverLife - jokitietopaketti.

<<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=13298&lan=FI>> Luettu 29.9.2010

Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus ja Kainuun ympäristökeskus. 2009. Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015 - Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Ympäristöministeriö. 74 s.

Poikolainen, E & J. Ristolainen. 2001. Väärälammensuon (Hattula, Renko) turvetuotannon melumittaus 17.-20.8.2001 ja laskennallinen tarkastelu.

Pöyry Environment Oy. 2009a. Turvetuotantoalueiden vesistökuormituksen arviointi YVA-hankkeissa ja ympäristölupahakemuksissa. Yhteenveto tutkimusten ja kuormitustarkkailujen tuloksista. Vapo Oy. 39s.

Pöyry Environment Oy. 2009b. Iso-Lehmisuon kasvillisuus selvitys, Vaala. Vapo Oy. 8 s.

Pöyry Finland Oy. 2010a. Iso-Lehmisuon täydentävä kasvillisuus selvitys, Vaala. Vapo Oy. 2 s.

Pöyry Finland Oy. 2010b. Vanhajoen ja Aittojoen sähkökoekalastukset vuonna 2010. Vapo Oy. 2 s.

Pöyry Finland Oy 2011. Kainuun ELY-keskuksen alueen turvetuotantosoiden päästö- ja vaikutustarkkailu Oulujärven valuma-alueella v.2010. Vapo Oy 25 s.

Ramboll Finland Oy. 2011. Valtatien 22 kehittäminen välillä Oulu-Kajaani. Esiselvitys. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 2011. Luettu 20.4.2011.

[http://ely.combo.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaanely/Ajankohtaista/Julkaisut/esitteet\\_ja\\_erillisjulkaisut/Documents/Erillisjulkaisut/Rapo\\_vt22\\_Oulu\\_Kajaani\\_2011.pdf](http://ely.combo.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoispohjanmaanely/Ajankohtaista/Julkaisut/esitteet_ja_erillisjulkaisut/Documents/Erillisjulkaisut/Rapo_vt22_Oulu_Kajaani_2011.pdf)

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.). 2001. Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Rassi, P., E. Hyvärinen, A. Juslén & I. Mannerkoski (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – punainen kirja 2010. 685 s. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

Rehell, Sakari (1999). Iso-Lehmisuo, Vaala. Kasvillisuusselvitys. 5 s. + liitteet.

Saarelainen, Jouko ja Jukka Häikiö. 2002. Vaalan kartta-alueen maaperä. Maaperäkartta 1 : 20 000 Selityslähti 3423 10. 6 s. Geologian tutkimuskeskus, Espoo. <http://geokartta.gtk.fi/pdf/sel342310.pdf> Luettu 11.3.2011.

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaa-voituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. (Ympäristöopas 109). 196 s. ISBN 952-11-1524-6.

Taskila, E. 2008. Oulujoen ja sen sivuvesistöjen kalataloustarkkailu. Yhteen-vetoraportti vuosilta 2002-2007.

Tiehallinto. 2002. Valtatie 22 Oulu-Kajaani. Yhteysvälin kehittämisselvitys. Luettu 20.4.2011.

[http://www.oulunliikenne.fi/viranomaisolli/P%C3%A4%C3%A4tiet/Vt%2022%20Oulu\\_Kajaani.pdf](http://www.oulunliikenne.fi/viranomaisolli/P%C3%A4%C3%A4tiet/Vt%2022%20Oulu_Kajaani.pdf)

Turveteollisuusliitto ry 2002. Turvetuotannon ympäristövaikutusten arviointi.

Turveteollisuusliitto. 2009. Turvetuotannon vesienpuhdistusmenetelmät.

[http://www.turveteollisuusliitto.fi/user\\_files2/Ymparistojaos/Vesienkasittelymenetelmat/Turvetuotannon\\_vesienpuhdistusmenetelm%C3%A4t\\_22%2012%202009.pdf](http://www.turveteollisuusliitto.fi/user_files2/Ymparistojaos/Vesienkasittelymenetelmat/Turvetuotannon_vesienpuhdistusmenetelm%C3%A4t_22%2012%202009.pdf) Luettu 29.9.2010

Valtioneuvosto VNp. 30.11.2000. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista.

Valtioneuvosto VNp. 13.11.2008. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta.

Vesilaki 264/1961. Finlex ® - Valtion säädöstietopankki.  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610264>> Luettu 26.10.2010

Vuori, Kari-Matti, Mitikka, Sari ja Vuoristo, Heidi (toim.). 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009.

Väyrynen, T., R. Aaltonen, H. Haavikko, M. Juntunen, K. Kalliokoski, A.-L. Niskala & O. Tukiainen. 2008. Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Yli-Pirilä, P., J. Tissari, J. Nuutinen, P. Willman, T. Raunemaa, R. Merikoski & E. Björk, E. 2001. Turvetuotannon aiheuttaman turvepölyn ja melun leviämismallilaskelma Järvelänsuolla. – Arviointiraportti 3.1.2001. Kuopio.