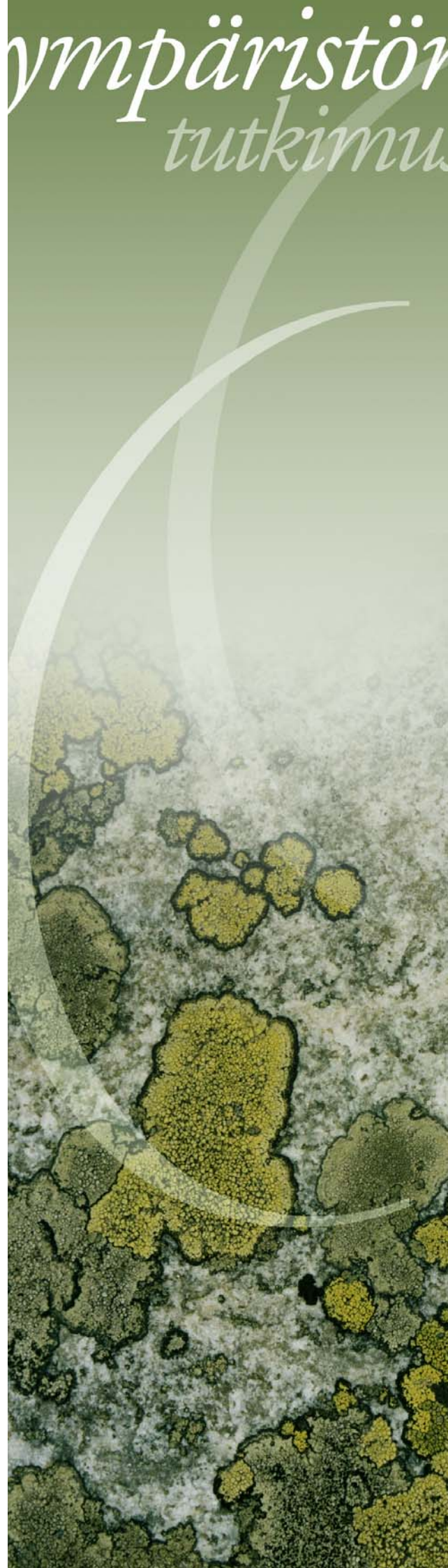




*PEKOLANAUKEEN (Juva ja
Mikkeli) TURVETUOTANTO-
ALUEEN YMPÄRISTÖ-
VAIKUTUSTEN
ARVIOINTIOHJELMA*



Sisällysluettelo

1. Johdanto.....	1
2. Hankkeen toteutus ja tavoitteet.....	2
2.1 Hankkeesta vastaava Vapo Oy.....	2
2.2 Hankkeen tarkoitus.....	2
2.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu.....	3
3. Hankkeen kuvaus.....	4
3.1 Yleiskuvaus hankkeesta.....	4
3.2 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin.....	5
3.3 Hankealueen sijainti.....	5
4. Arvioitavat vaihtoehdot.....	8
4.1. Vaihtoehdot.....	8
4.1. O-vaihtoehto.....	8
4.2. Vaihtoehto 1. (Suunnitelman mukainen vaihtoehto).....	8
4.2.1. Tuotantoalueen elinkaari vaiheittain.....	8
4.2.2. Tuotanto.....	9
4.2.3. Vesien suojelu.....	12
4.3.4. Liikenne.....	13
4.3.5. Jälkikäyttö.....	13
5. Ympäristön tila.....	14
5.1. Olemassa olevat tiedot ja selvitykset.....	14
5.2 Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus.....	14
5.3. Luonnonympäristö ja suojelualueet.....	16
5.4. Vesistöt ja veden laatu.....	18
5.6. Virkistyskäyttö.....	20
5.6.1. Kalastus.....	20
5.6.2. Metsästys ja muu luonnonvarojen käyttö.....	20
6. Ympäristövaikutukset ja niiden arviointi.....	21
6.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset.....	21
6.2. Vaikutusalue.....	21
6.3. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	22
6.3.1. Terveys ja elinolot.....	22
6.3.2. Melu.....	24
6.4.3. Pöly.....	25
6.5. Vaikutukset vesistöön.....	26
6.6. Vaikutukset pohjaveteen ja hydrologisiin oloihin.....	27
6.7. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen.....	27
6.8. Vaikutukset luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen.....	28
6.8.1. Vaikutukset luontoon.....	28
6.9. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja kaavoitukseen.....	28
6.10. Liikenne.....	29
6.11. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja luonnonvarojen hyödyntämiseen.....	29
6.12. Vaikutukset talouteen ja elinkeinoin.....	29
6.13. Onnettomuudet.....	30
6.14. Epävarmuudet ja oletukset.....	30
6.15. Haitallisten vaikutusten vähentäminen.....	30
6.16. Vaihtoehtojen vertailu.....	30
7. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat.....	31
7.1. Ympäristövaikutusten arviointi.....	31
7.2. Kaavoitus.....	31
7.3. Rakennuslupa.....	31
7.4. Ympäristölupa.....	31
8. Arviointimenettely ja osallistuminen.....	32
9. Aikataulu.....	34
10. Kirjallisuus.....	35

Hankkeesta vastaava

Vapo Oy
Paikalliset polttoaineet/ Resurssit
PL 22
40101 Jyväskylä

puh. 020 790 4000

Yhteyshenkilö

Mirja Juntunen
puh. 020 790 5763
mirja.juntunen(at)vapo.fi

Yhteysviranomainen

Etelä-Savon ympäristökeskus
Jääkärintie 14,
50100 Mikkeli

Yhteyshenkilö

Anni Panula-Ontto-Suuronen
Erikoissuunnittelija
puh. 040 579 8330
anni.panula-ontto-suuronen(at)ymparisto.fi

YVA-konsultti

Jyväskylän yliopisto
Ympäristöntutkimuskeskus
PL 35
40014 Jyväskylän yliopisto

Yhteyshenkilö

Hannu Salo
puh. (014) 260 3833
hannu.salo(at)yymtk.jyu.fi

1. Johdanto

Turve on merkittävä pohjoisen pallonpuoliskon luonnonvara. Suomessa kolmannes maa-alasta on suota, joten Suomella on käytettävissään merkittävät turvevarat. Turpeella on tärkeä rooli Suomen energiahuollossa. Turve on kotimainen, paikallinen polttoaine, jolla on ympäristövaikutuksia ja sosiaalis-taloudellisia vaikutuksia niin paikalliseen kuin suomalaiseseen yhteiskuntaan. Turve lisää Suomen energiaomavaraisuutta.

Ympäristövaikutusten arviointia (YVA) koskevat säännökset, laki (468/94) ja asetus (792/94) ympäristövaikutusten arviointimenettelystä, tulivat voimaan vuonna 1994. Vuonna 1999 lakiin ja asetukseen tehtiin merkittäviä muutoksia (267/99, 268/99). YVA-menettelyn keskeisenä tavoitteena on ottaa huomioon ympäristöasiat hankkeiden suunnittelussa taloudellisten, teknisten ja sosiaalisten näkökohtien rinnalla sekä lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun. YVA:n keskeisiä ominaisuuksia ovat vaihtoehdot, osallistuminen ja julkisuus. YVA-menettelyssä ei tehdä juridisesti sitovia päätöksiä.

Hankkeet, joihin YVA-menettelyä sovelletaan, on määritelty laissa ja sitä täydentävässä asetuksessa. Niihin kuuluvat ne turvetuotantohankkeet, joita koskee asetuksen 6 § kohta 2 d): arviointimenettelyä sovelletaan pakollisena, kun turvetuotannon yhtenäiseksi katsottava tuotantopinta-ala on yli 150 hehtaaria.

Koska Pekolanaukeen hankealueen käytettävissä oleva tuotantokelpoinen alue on yli 150 ha, hankkeessa on suoritettava ympäristövaikutusten arviointi. Arviointimenettelyssä on tarkasteltava seuraavia ympäristövaikutuksia: vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen; vaikutukset maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen; vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen ja edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Hankkeesta vastaava on Vapo Oy, joka on Itämeren alueen johtava paikallisten ja uusiutuvien polttoaineiden, biosähkön ja -lämmön sekä ympäristöliiketoimintaratkaisujen toimittaja.

2. Hankkeen toteutus ja tavoitteet

2.1 Hankkeesta vastaava Vapo Oy

Vapo on Itämeren alueen johtava paikallisten ja uusiutuvien polttoaineiden, biosähkön ja -lämmön sekä ympäristöliiketoimintaratkaisujen toimittaja. Vapo-konserni koostuu emoyhtiö Vapo Oy:stä, johon kuuluu neljä liiketoiminta-aluetta: Paikalliset polttoaineet, Lämpö ja sähkö, Pelletti sekä Puutarha ja ympäristö.

Vapo Oy:n Paikalliset polttoaineet -liiketoiminta-alueen päätuotteet ovat voima- ja lämpölaitosten biopolttoaineet. Ruotsissa paikallisia polttoaineita toimittaa Vapon omistama Neova AB. Virossa Vapo omistaa biopolttoaine- ja energiayhtiö AS Tootsi Turvaksen ja Latviassa turvetuotantoyhtiön AS Sedan.

Vuonna 2007 Vapo Paikalliset polttoaineen-liiketoiminta-alueen liikevaihto oli 226 miljoonaa euroa. Biopolttoaineen toimitukset olivat yhteensä 27 TWh.

2.2. Hankkeen tarkoitus

Hankkeen tarkoituksena on energiaturpeen tuotanto teollisuuden ja yhdyskuntien käyttöön. Energiaturve käytetään lähialueiden energiantuotantolaitosten polttoaineena. Hankealue tuottaa energiaturvetta Mikkeliin sijaitseville voimalaitoksille sekä ympäristöturvetta hankealueen lähiympäristöön kuivikkeeksi, kompostointiin, lietteiden imeytykseen sekä maanparannukseen.

Hankkeen tavoitteena on turvata energiaturpeen saanti ja näin varmistaa energian ja lämmön katkeamaton tuotanto. Vapo Oy on erikoistunut turvetuotantoon ja sen on kyettävä vastaamaan energialaitosten, asiakkaidensa, vaatimuksiin ja turpeen kysyntään. Yritys haluaa lisätä tuotantokapasiteettiaan, jotta se pystyisi turvaamaan turpeen saatavuuden tulevaisuudessa. Lisäksi uutta tuotantopinta-alaa tarvitaan korvaamaan tuotannosta poistuvia alueita. Yritys pystyy hyödyntämään pitkäaikaista kokemustaan ja osaamistaan tässä hankkeessa.

Turvetuotannon aloittamisella on Vapo Oy:n näkökulmasta monia etuja. Hankealueen läheisyydessä on muita turvetuotantoalueita, joten alueelta on saatavissa osaavaa henkilökuntaa ja yhteistyöyhteyksiä.

2.3. Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

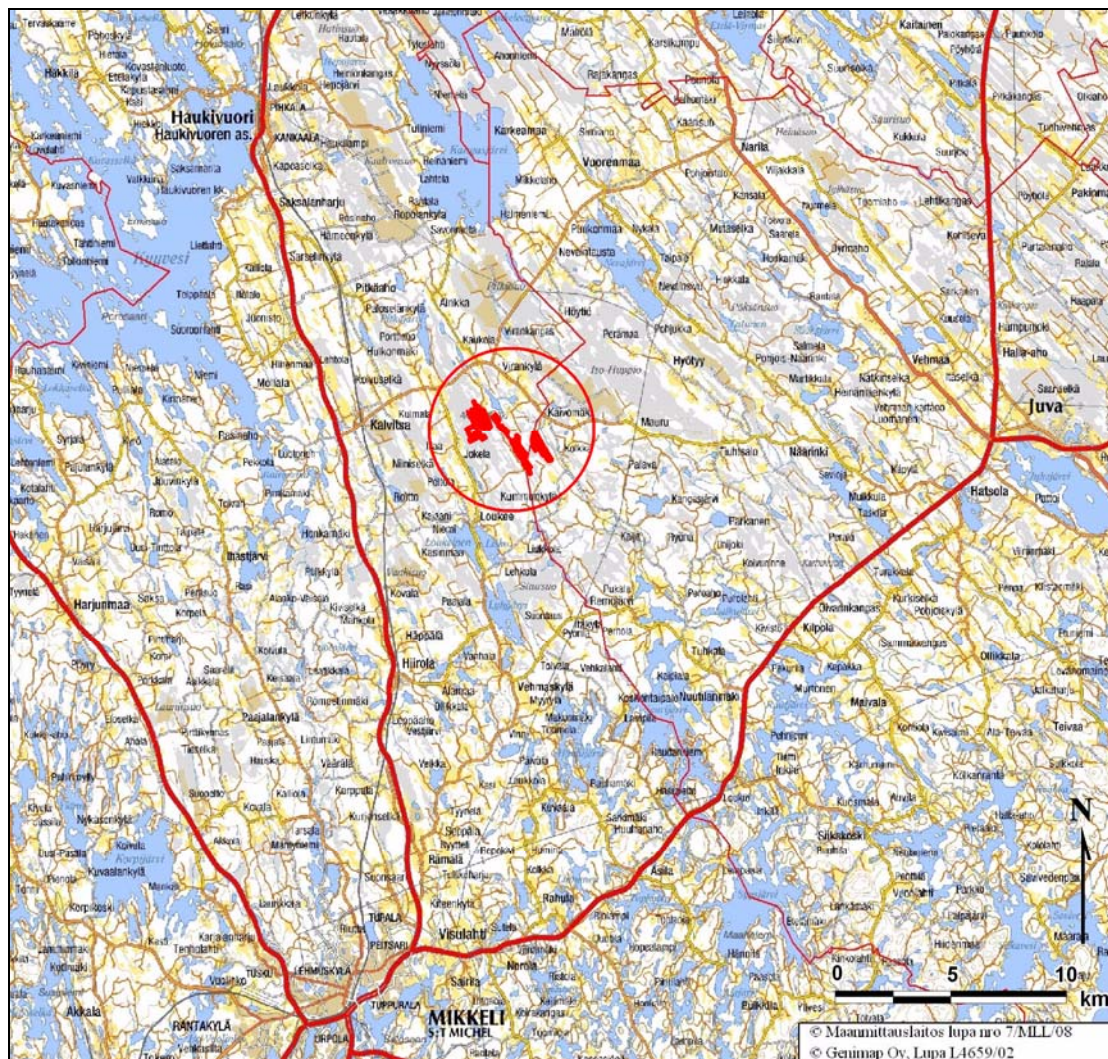
Hankkeen suunnittelu on meneillään, ja siinä otetaan huomioon ympäristövaikutusten arvioinnissa esille tulevat asiat. Turvetuotantoalueen suunnittelu etenee osittain samanaikaisesti ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa.

Turvetuotantoalueen ympäristövaikutusten arviointi valmistuu vuoden 2009 alkupuoliskon aikana, jonka jälkeen voidaan käynnistää ympäristölupahakemuksen valmistelu.

3. Hankkeen kuvaus

3.1 Yleiskuvaus hankkeesta

Pekolanaukeen hankealue sijaitsee Etelä-Savossa, hankealueen länsiossa Mikkelin kaupungin alueella ja itäosa Juvan kunnan puolella (kuva 1). Hankealue sijaitsee Kalvitsan, Virankylän ja Loukeen kylien välissä.



Kuva 1. Pekolanaukeen sijainti.

Hankealueen yhteispinta-ala on auma-alueineen 170,9 ha ja se muodostuu useista suo-alueista (kuva 2).

Hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen, ja siellä Pekurilanjoen valuma-alueeseen. Kuivatusvedet johdetaan kahta reittiä Pärejokeen ja sieltä vedet virtaavat useiden järvien kautta Pekurilanjokeen ja sieltä edelleen Rautjärveen.

Alueelle suunnitellut rakenteet ovat parhaan käyttökelpoisen tekniikan mukaiset.

3.2. Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Turvetuotannon kasvu riippuu Suomessa ja Euroopan unionissa tehtävistä energiantuotanto-ratkaisuista. Alueellisesti turvetuotannon kapasiteetin lisäämistarve liittyy energialaitosten rakentamiseen ja uudistamiseen ja laitosten käyttämiin polttoaineisiin. Turvetta käytetään mm. Mikkeliissä Etelä-Savon Energia Oy. Uutta tuotantopinta-alaa tarvitaan myös korvaamaan tuotannosta poistuvaa pinta-alaa.

Hankkeella on liittymäkohtia valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin Vuoksen vesistöalueella (Kovanen 2007) ja Euroopan unionin vesipuitedirektiivin (2000/60/Y) toimeenpanoon.

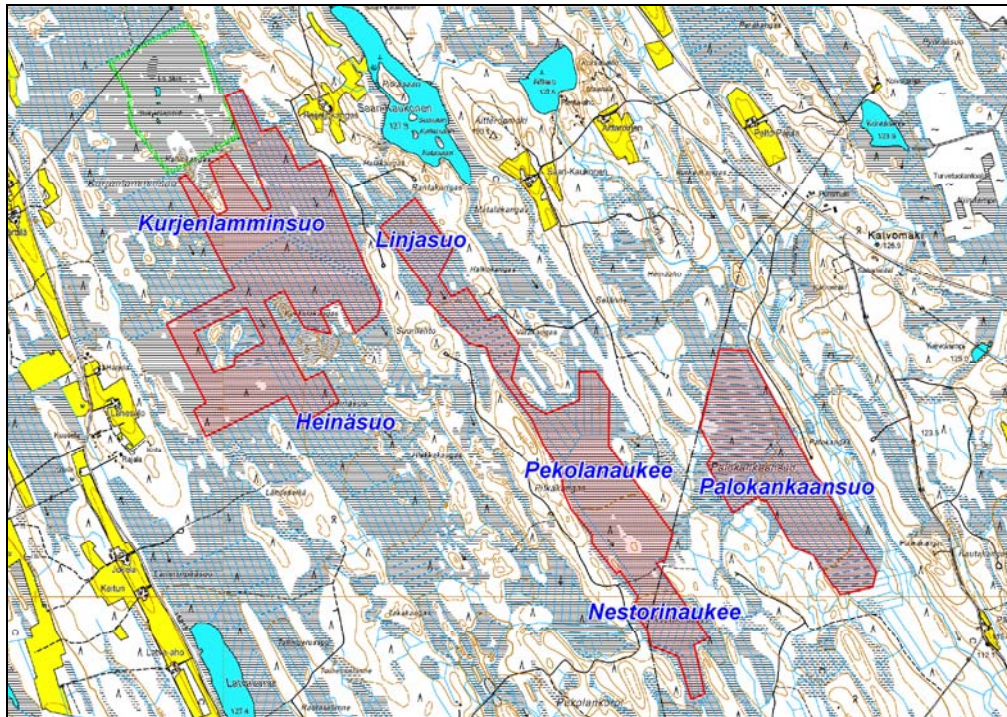
Hankealueen läheisyydessä on useita turvetuotantoalueita kuten Karjalansuo, Rajasuo, Ropolansuo.

3.3. Hankealueen sijainti

Pekolanaukeen hankealue sijaitsee Etelä-Savossa, hankealueen länsiosa Mikkelin kaupungin alueella ja itäosa Juvan kunnan puolella. Hankealue länsipuolella on Kalvitsan kylä, itäpuolella Virankylä ja eteläpuolella Loukeen kylä.

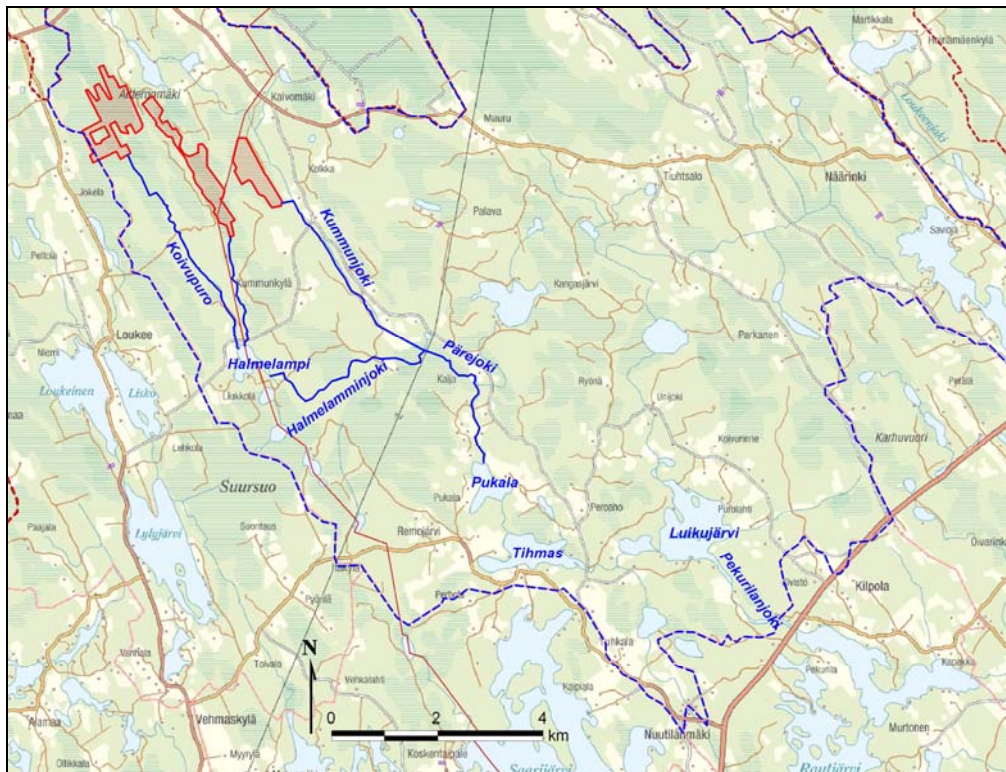
Hankealue koostuu useasta suosta: Kurjenlamminsuosta, Heinäsuosta, Linjasuosta, Palokankaansuosta, Pekolanaukeesta ja Nestorinaukeesta.

Hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen, ja siellä 3. jakovaiheen Pekurilanjoen valuma-alueeseen (04.167). Läntisen lohkon kuivatusvedet johdetaan Koivupuroa pitkin Halmelampeen, keskisen lohkon kuivatusvedet johdetaan laskuojaa myöten Halmelampeen ja itäisen lohkon vedet johdetaan Kummunjokea pitkin Pärejokeen. Halmelammesta valuvat vedet yhtyvät Pärejokeen. Pärejoen vedet kulkevat Pukala-, Tihmas- ja Luikujärveen, ja niistä edelleen Pekurilanjokea myöten Rautjärveen ja Saimaaseen.



Kuva 2. Pekolan alueen hankealueeseen kuuluvat suoalueet.

Hankealueen alapuolinen vesialue kuuluu useille omistajille ja osakaskunnille, joista osa toimii heikosti tai osa ei ole järjestäytynyt. Halmelammessa, Pukalanjärvessä, Tihmasjärvessä ja Luikujärvessä toimivia tai niissä vesialueita omistavia osakaskuntia on useita (taulukko 1).



Kuva 3. Kuivatusvesien virtausreitti (sininen viiva).

Taulukko 1. Hankealueen alapuolisten järvien osakaskuntia tai omistajia.

Järvi	Osakaskunta	Tila tai kylä
Halmelampi	Nuutilanmäen osakaskunta	Nuutilanmäki 2, 3
	Vehmaskylä 5 kk	Vehmaskylä 5+39, 40
Pukala	Remojärvi 1 kk	Remojärvi 1
	Tuovila kk (Juva)	Remojärvi 6, 7
	Remojärvi 8	Remojärvi 8
	Tuhkala 1	Tuhkala 1
	Remojärvi 4	Remojärvi 4
Tihmas	Tuovila kk (Juva)	Remojärvi 6, 7
	Remojärvi 4	Remojärvi 4
	Tuhkala 4	Tuhkala 4
	Tuhkala 1	Tuhkala 1
	Remojärvi 8	Remojärvi 8
Luikujärvi	Hyökki	Hyötynen 5, Tuhkala 2
	Kilpola 3 kk	Kilpola 3
	Pekurila 1 kk	Pekurila 1
	Tuhkala 3	Tuhkala 3

4. Arvioitavat vaihtoehdot

4.1. Vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan seuraavia vaihtoehtoja:

- o Hanketta ei toteuteta (0-vaihtoehto)
- o Hanke toteutetaan koko tuotantokelpoisella alueella (vaihtoehto 1)

Koska turvetuotanto on sidottu tiettyyn tuotannolle sopivaan alueeseen, ei arvioinnissa voida tarkastella eri sijoituspaikkavaihtoehtoja. Vaihtoehdossa 1 kuivatusvesien käsittelyyn kuuluvat sarkaojien lietetaskut, sarkaojapidättimet ja laskeutusaltaat sekä pintavalutuskentät. Vedet johdetaan pintavalutuskentille pumpaamalla ympärivuotisesti.

4.1. O-vaihtoehto

Vaihtoehto 0 tarkoittaa sitä, että turvetuotantoa ei aloiteta Pekolanaukeen hankealueella lainkaan. Tämä merkitsee, että alueen nykytila säilyisi lähes ennallaan. Vaihtoehto on kuitenkin tärkeä, koska se toimii perustana arvioitaessa hankkeeseen liittyviä taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia sekä muita vaikutuksia. Arvioinnissa tarkastellaan myös niitä haittoja ja hyötyjä, joita hankkeen toteutumatta jättäminen aiheuttaisi mm. työllisyyteen.

4.2. Vaihtoehto 1. (Suunnitelman mukainen vaihtoehto)

4.2.1. Tuotantoalueen elinkaari vaiheittain

Kunnostusvaiheen kesto on yleensä 2-5 vuotta, jona aikana rakennetaan vesiensuojelurakenteet ja tiestö, suo kuivatetaan ja alue kunnostetaan tuotantoa varten.

Luontoon ja ihmisiin kohdistuvat vaikutukset alkavat kunnostusvaiheessa. Ne rajautuvat pääasiassa hankealueeseen ja sen välittömään ympäristöön. Tuotantoalueen luonnontila muuttuu täysin ja osittain sen välittömässä läheisyydessä. Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat esim. asenteiden muodostuminen ja työllisyys.

Tuotantovaihe alkaa sen jälkeen kun alueen kunnostus turpeen tuotantoon on valmistunut. Tuotantoaika on 25–30 vuotta päättyen Pekolanaukeen hankealueella noin vuonna 2035 - 2040. Tuotantoalueen osa-alueet saattavat siirtyä jälkihoidon kautta jälkikäyttöön

eri vaiheissa. Tuotantovaiheessa vaikutukset hieman muuttuvat kunnostusaikaisesta, koska toimintaan tulee uusia vaikutuselementtejä (pöly, melu). Nekin ulottuvat pääasias-
sa tuotantoalueen läheisyyteen. Käytettävät vesiensuojelumenetelmät ja niiden tehok-
kuus vaikuttavat vesistövaikutuksiin ja vaikutusalueen laajuuteen.

Jälkihoitoon siirrytään sen jälkeen kun tuotanto alueella loppuu. Jälkihoitolla tarkoitetaan turpeen tuotannosta poisjääneen alueen siistimistä, rakenteiden poistamista, sekä mahdollista ojitusta. Jälkihoitovaihe kestää yleensä lyhyen ajan. Jälkihoitovaiheessa sekä luontoon että ihmisiin kohdistuvat positiiviset ja negatiiviset vaikutukset osittain lakkaavat, osittain muuttuvat ja osittain säilyvät. Alueellisesti vaikutusalue supistuu tuotantovaiheesta.

Jälkihoitovaiheen jälkeen tuotantoalue siirtyy jälkikäyttöön. Jälkikäytöllä tarkoitetaan tuotannosta poistetun alueen uutta käyttömuotoa. Jälkikäytöstä päättää alueen omistaja.

4.2.2. Tuotanto

Hankealueen yhteispinta-ala on auma-alueineen 170,9 ha ja se muodostuu useista suo-
alueista

Turvetuotannossa käytetään seuraavia tuotantomenetelmiä:

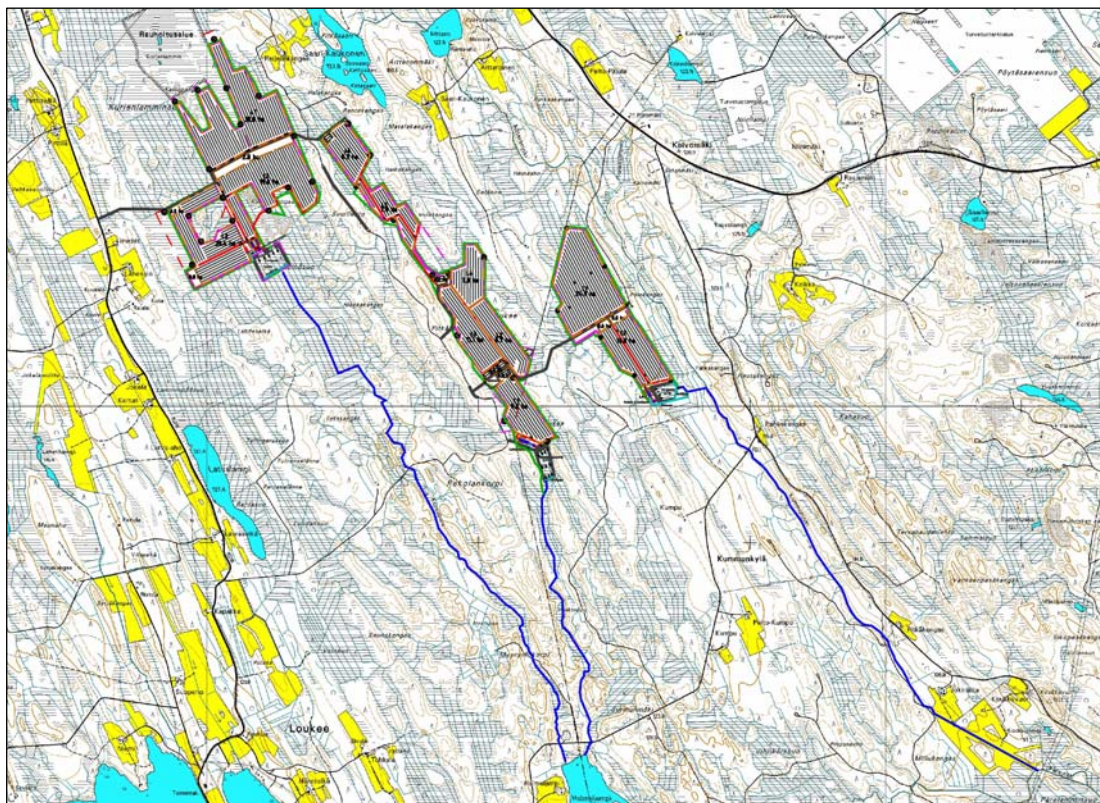
1) Jyrsinturpeen tuotanto hakumenetelmällä

Jyrsintä

Jyrsinnässä suon pinnasta irrotetaan noin 20 millimetrin kerros turvetta kuivatusta varten. Tätä kerrosta kutsutaan jyrsökseksi. Pinta jyrsitään 6,5-9 metriä leveillä jyrsimillä. Turvelaadusta riippuen käytetään aktiivista pyörivillä terillä varustettua jyrsintä tai passiivisista viiltävillä veitsiterillä varustettua jyrsintä. Jyrsintävaiheessa turpeen kosteus on 70–80 prosenttia, joka pyritään vähentämään noin 40 prosenttiin. Turpeen kuivatuksessa hyödynnetään auringon energiaa, joten turve täytyy tuottaa kesäisin ja jyrsintä tehdä poutasäällä. Keskimääräisenä kesänä on 40–50 vuorokautta, jolloin tuotanto on mahdollista.

Kääntäminen

Kuivatuksen edistämiseksi jyrsös käännetään 1-3 kertaa kuivumisen aikana kääntäjällä, jossa on muoviset lusikkalavat. Kääntäjän työleveys on 19 metriä. Kuivuminen kestää kaikkiaan noin kaksi vuorokautta. Tarvittavan ajan pituuteen vaikuttavat haihdunnan teki-
jöinä lämpötila, ilman kosteus, tuuli ja turvelaatu.



Kuva 4. Pekolanaukeen alustava tuotanto- ja vesisuojelusuunnitelma.

Yhdellä jyrinnällä irrotettua turvemäärää sanotaan sadoksi. Keskimäärin tuotetaan 15–20 satoa tuotantokauden aikana toukokuun alusta elokuun loppuun.

Karheaminen

Kosteudeltaan sopivaksi kuivunut turve karhetaan traktorin työntämällä viivotinkarheejalla keskelle noin 20 metrin levyistä sarkaa. Muodostettava karhe on noin 40 cm korkea ja 80 cm leveä saran pituinen penkere.

Kuormaus

Karhe kuormataan viereisellä saralla kulkevaan turveperävaunuun jyrinturpeen kuormaajalla, joka on traktorin vetämä hihnakuormain. Tämän keruun jälkeen sarka on valmis uudelleen jyrittäväksi uutta satoa varten. Käytettävien perävaunujen koot ovat 30–70 kuutiometriä.

Aumaus

Perävaunuilla turve kuljetetaan aumaan eli varastoon, joka sijaitsee autolla liikennöitävän tien varressa. Yhdessä aumassa voi olla jopa useita kymmeniä tuhansia kuutiometrejä turvetta ja aumoja on yhden tuotantoalueen yhteydessä useita. Aumaus voidaan tehdä

ajamalla traktori-perävaunu -yhdistelmällä auman päälle tai toinen mahdollisuus on purkaa turve auman juurelle, josta se pusketaan ylös aumaan pusku- traktorilla tai rinneko- neella. Kun auma on valmis, se peitetään yleensä muovilla hyvän laadun säilyttämiseksi.

2) Jyrsinturpeen tuotanto imuvaunumenetelmällä

Imuvaunumenetelmässä kaksi ensimmäistä vaihetta eli jyrsiminen ja kääntäminen tapah- tuvat samalla tavalla kuin hakumenetelmässä. Sen jälkeen turpeen kokoamiseen ja kul- jettamiseen käytetään traktorin vetämää imukokoojavaunua.

Kokoaminen

Imukokoojavaunuja on eri malleja, mutta niiden toimintaperiaate on sama. Imukokooja- vaunu toimii kuten pölyimuri: puhaltimella tehdään alipaine 40 kuutiometrin kokoiseen säiliöön, jonne turve imetään suuttimien ja imuputkien kautta.

Uusimmassa Vapon kehittämässä imuvaunussa puhaltimesta tuleva poistoilma puhdiste- taan, joten imuvaunut soveltuvat käytettäväksi sellaisissakin tuotantopaikoissa, joissa turvepölyä ei saa levitä vähäisiäkään määriä ympäristöön.

Aumaus

Imuvaunumenetelmässä turve siirretään aumaan samalla vaunulla keruun jälkeen. Trak- tori-imuvaunu -yhdistelmä voidaan purkaa joko auman päällä tai vieressä samalla tavalla kuin hakumenetelmässä.

3) Tuotanto mekaanisella kokoojavaunumenetelmällä

Mekaanisessa kokoojavaunumenetelmässä kaksi ensimmäistä vaihetta eli jyrsiminen ja kääntäminen tapahtuvat samalla tavalla kuin hakumenetelmässä.

Karheaminen ja kokoaminen

Turpeen karheaminen tapahtuu joko hakumenetelmän tapaan etukäteen viivotinkarhee- jalla tai kokoamisen yhteydessä keräily-yksikön keulassa olevalla kuusi metriä leveällä V- mallisella etukarheejalla, jonka avulla turve kootaan traktorin pyörien väliin. Etukarhee- jassa on joustava harjapohja samalla tavalla kuin viivotinkarheejassa, jotta turve saadaan kerättyä tuotantoalueen pinnasta tarkasti talteen. Karheelta turve kootaan mekaanisen kokoojavaunun säiliöön vaunun takaosassa olevalla kola-kuljettimella.

Aumaus

Aumaan turve siirretään samalla vaunulla. Turve voidaan purkaa joko auman päälle tai viereen kuten hakumenetelmässä.

4) Palaturpeen tuotanto

Nosto

Palaturve jyrsitään tuotantoalueen kentästä palannostokoneella 30-50 senttimetrin syvyydeltä leikkuuterillä varustetulla nostokiekolla tai nostoruuvilla. Turpeen jyrshintäkosteus on yli 80 prosenttia. Samalla nostokone muokkaa massan ruuvimuokkaimella sekä puristaa ja muotoilee sen suuttimien kautta paloiksi kentälle kuivaamaan. Palat ovat halkaisijaltaan 40–70 millimetrin lieriöitä tai laineelle tuotettua nauhaa.

Kääntäminen

Paloja kuivatetaan 1-2 viikkoa, jona aikana niitä käännetään 1-2 kertaa kääntäjällä, jonka työleveys on 19 metriä. Tavoitteena on vähentää palojen kosteus noin 35 prosenttiin.

Karheaminen

Keruu tapahtuu samalla tavalla kuin hakumenetelmässä. Palat ajetaan karheelle traktorin työntämällä karheejalla, jonka pyörivien muovikiekkojen avulla seulotaan palaturpeen seassa oleva hienoaines pois.

Kuormaus

Karheella olevat palat kuormataan hihnakuormaajalla traktorin vetämään perävaunuun. Myös hihnakuormaajassa on seula.

Aumaus

Traktorin vetämällä perävaunulla palaturve kuljetetaan tienvarsiaumoihin. Aumaus tehdään yleensä kaivukoneella.

4.2.3. Vesien suojelu

Vapo Oy:n turvetuotantoalueilla valumavesien peruskäsittely hoidetaan laskeutusaltaiden ja ojiin asennettavien pidättimien avulla. Perusvesienkäsittelyn lisäksi käytetään tehostettuja vesienkäsittelymenetelmiä, joilla voidaan pidättää kiintoaineen lisäksi ravinteita ja liuenneita orgaanisia aineita. Tehostettuja vesienkäsittelymenetelmiä ovat mm. pintavalutus, kasvillisuuskentät, maaperäimeytys, virtaaman säätö, kemiallinen vesienpuhdistus ja salaojitukset. Vesienpuhdistusmenetelmä valitaan tapauskohtaisesti kunkin turvetuotan-

toalueen olosuhteisiin sopivaksi. Valintaan vaikuttavat menetelmän tehokkuus, sen edellyttämät huolto- ja hoitotoimenpiteet, kustannustehokkuus sekä ympäristön tarjoamat mahdollisuudet. Käytettävät puhdistusmenetelmät vahvistetaan lupapäätöksissä.

Pekolanaukeen hankealueella puhdistetut kuivatusvedet johdetaan laskuojalla alapuoliseen vesistöön reittiä seuraavasti: lohkot 1-3 laskuojaa myöten Koivupuroon ja siitä reittiä Halmelampi-Halmelammenjoki-Pärejoki-Pukalanlampi-Väljoki-Tihmas-Saarijärvi. Lohkot 4-9 laskuojaa myöten Halmelampeen ja siitä edelleen samaa reittiä kuin edelliset lohkot. Lohkot 10-11 Kummunjoki-Pärejoki ja siitä edelleen samoin kuin edelliset lohkot (ks. liite 1).

Kuivatusvesien käsittelyyn kuuluvat sarkaojien lietetaskut, sarkaojapidättimet ja padottavalla rakenteella sekä pintapuomilla varustetut 4 laskeutusallasta sekä 3 pintavalutuskenttää.

Vedet johdetaan pintavalutuskentille pumppaamalla ympärivuotisesti. Pintavalutuskentän 1 pinta-ala on 4,3 ha ja valuma-alue 75 ha. Kentän pinta-ala on 5,7 % valuma-alueestaan. Kenttä 2: ala on 2,5 ha ja valuma-alue 57 ha Kentän 2 ala on 4,4 % valuma-alueestaan. Kenttä 3 on 1,7 ha ja 4,2 % valuma-alueestaan. Kentät ovat on metsäojitettuja suoalueita, jolla suoritetaan tarpeelliset ojien tukkimiset yms. toimenpiteet toimintakyvyn varmistamiseksi.

4.3.4. Liikenne

Energiaturve toimitetaan asiakkaille pääasiassa lämmityskaudella (loka-huhtikuu) keskitetysti yhdessä tai kahdessa jaksossa. Vuosittainen toimitus (85 000 m³) vastaa noin 708 rekan ajosuoritetta. Ympäristöturpeita toimitetaan ympäri vuoden tilausten mukaan.

Toimitus on suunniteltu toimitettavaksi pääasiallisesti Etelä-Savon Energian Mikkelin voimalaitokselle, jonne on hyvät liikenneyhteydet.

4.3.5. Jälkikäyttö

Turvetuotannon loputtua alue siistitään ja tarpeettomat rakenteet ja rakennelmat poistetaan alueelta. Tällä hetkellä todennäköisiä vaihtoehtoja ovat viljely ja metsitys.

5. Ympäristön tila

5.1. Olemassa olevat tiedot ja selvitykset

Hankealueelta on olemassa tietoja. Hankealueella on tehty turvevarakartoitus (Leino 2002). Hankealueen alapuoliselta vesialueelta on olemassa vedenlaatutietoja ja niitä on täydennetty kesän ja syksyn aikana otettavilla vesinäytteillä. Linnusto- ja kasvillisuustutkimus on tehty kesän 2008 aikana.

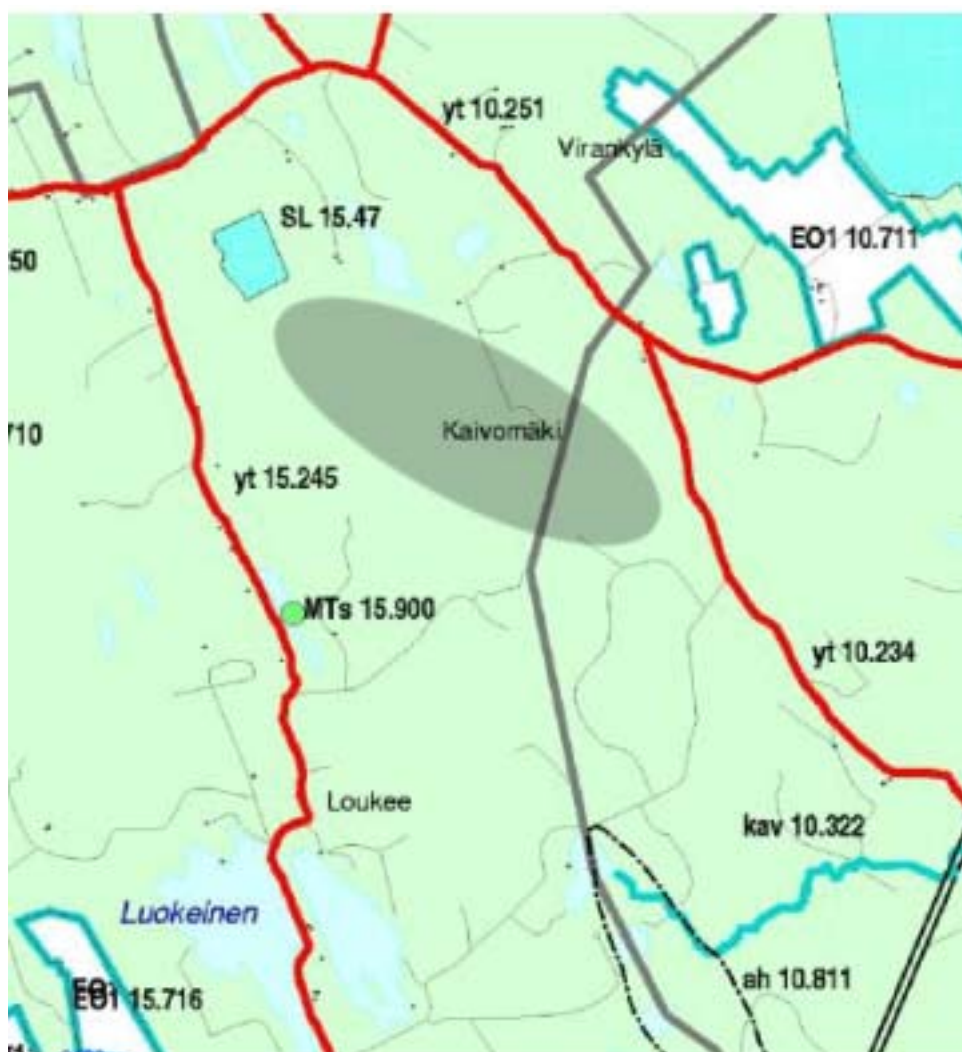
Luettelo hankealueelta ja sen ympäristöstä tehdyistä selvitykset sekä muita hankkeen vaikutusten arviointiin liittyviä julkaisuja on esitetty kappaleessa ”10. Kirjallisuus”

5.2 Nykyinen maankäyttö ja kaavoitus

Pekolanaukeen hankealue kuuluu Etelä-Savon maakuntaliiton alueeseen. Alueella on voimassaoleva seutukaava. Maakuntahallitus päätti 10.11.2003, että Etelä-Savon maakuntaliitto aloittaa Etelä-Savon maakuntakaavan laatimisen. Kaava laaditaan koko Etelä-Savon alueelle ja siinä käsitellään kaikkia aluevaraustyypppejä. Maakuntakaava tulee aikanaan vahvistuessaan korvaamaan seutukaavan.

Seutukaavassa (kuva 5) hankealue on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M). Turvetuotanto voi tulla kysymykseen näillä alueilla (Etelä-Savon maakuntaliitto 2001a). Seutukaavan määräysten mukaan turvetuotannon haitalliset vesistövaikutukset on estettävä parhaalla käyttökelpoisella vesiensuojelutekniikalla ja tarvittaessa tuotantopinta-alaa rajoittamalla.

Hankealueen luoteispuolella on SL- merkinnällä varustettu alue. Kysymyksessä on Kurjanlamminsuu, joka on luonnonsuojelulain nojalla rahoitettu alue (Etelä-Savon maakuntaliitto 2001b).

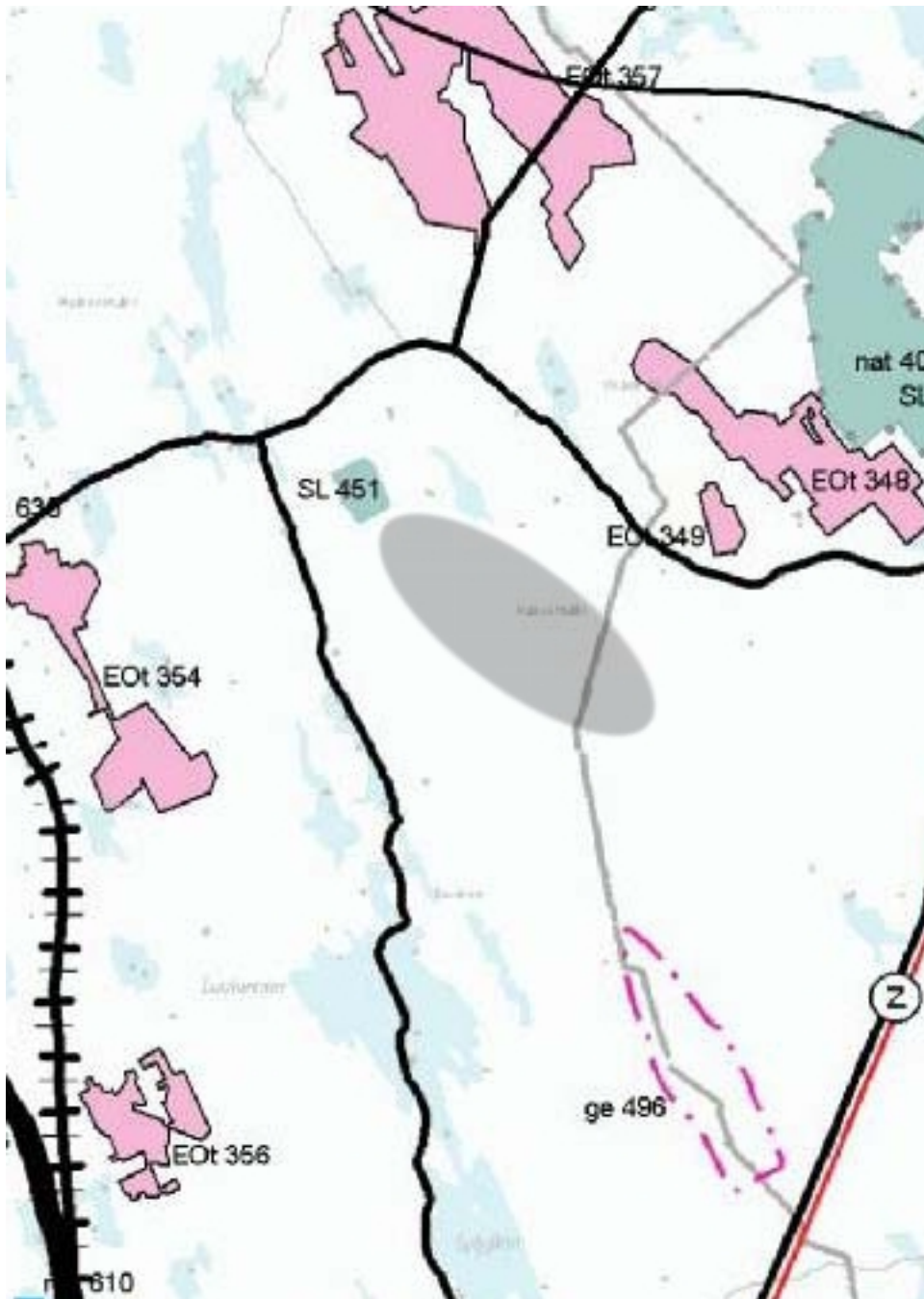


Kuva 5. Ote Etelä-Savon seutukaavasta. Hankealueen sijoittuminen on tummennettu karttaan jälkikäteen.

Maakuntakaavaluonnoksen nähtävilläoloaika päättyi 29.2.2008. Maakuntakaavasta annetut lausunnot ja muistutukset on käsitelty maakuntakaavan ohjausryhmässä 15. ja 22.4.2008. Maakuntahallitus on käsitellyt vastineita 12.5.2008 ja on käsitellyt niitä uudelleen loppukesällä.

Maakuntakaavaluonnoksessa hankealueelle ei ole osoitettu erityistä maankäyttöä (kuva 6). Alueen läheisyyteen on osoitettu turvetuotantoalueita (EOt) kuten Lintusuo (EOt 354) ja Huppionsuo (EOt 348).

Kaavaluonnoksessa oleva SL 451 – merkintä tarkoittaa Kurjenlamminsuon luonnonsuojelualueita. Maakuntakaavassa osoitetaan arvokkaat harjualet merkinällä ge (kuva 6).



Kuva 6. Ote maakuntakaava-alueuonnoksesta. Hankealueen sijoittuminen on tummennettu karttaan jälkikäteen.

5.3. Luonnonympäristö ja suojelualueet

Pekolanaukeen hankealueen luontoselvitykset on tehty kesällä 2008. Selvitysalue tutkittiin kävelemällä se läpi sellaisella tarkkuudella, että kaikki kasvillisuustyyppit pystyttiin havaitsemaan. Jokaiselta kasvillisuustyyppiltä määritettiin lajisto kulkemalla kasvillisuustyyppin läpi ja havaitut lajit kirjattiin ylös. Mikäli lajin määrittäminen ei ollut mahdollista maastossa, siitä

otettiin näyte myöhempää määrittämistä varten. Putkilokasvit on määritetty silmämääräisesti, mutta sammalien määrittämisessä apuna on käytetty valomikroskooppia.

Suurin osa hankealueen pinta-alasta on ojitettua suota. Alueelta löytyy kuitenkin muutama ojittamaton alue, joilla esiintyvät suotyypit ovat säilyttäneet ominaispiirteitensä hyvin. Hankealueen ojitettuja alueita hallitsevat muuttumat tai jo pitkälle muuttuneet varpu- ja puolukkaturvekankaat. Muuttumista yleisimpiä ovat isovarpuräme-, tupasvillaräme ja variksenmarjarahkarämemuuttumat. Paikoin ojitettujen alueiden suotyypit ovat ominaispiirteitensä säilyttäneitä ojikkoja. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia ojittamattomia suoalueita selvitysalueelta löytyy Pekolanaukeen keskiosista sekä Kurjenlamminsuon keski- ja eteläosista. Nämä ojittamattomat alueet edustavat oligotrofista lyhytkorsirämettä, rahkaista oligotrofista lyhytkorsinevaa ja rahkaista tupasvillarämettä. Selvitysalueen suot ovat pääosin ravinteisuudeltaan vain heikosti minerotrofisia, mutta mesotrofiaa esiintyy pienialaisina laikkuina paikoitellen (Lehkonen 2008).

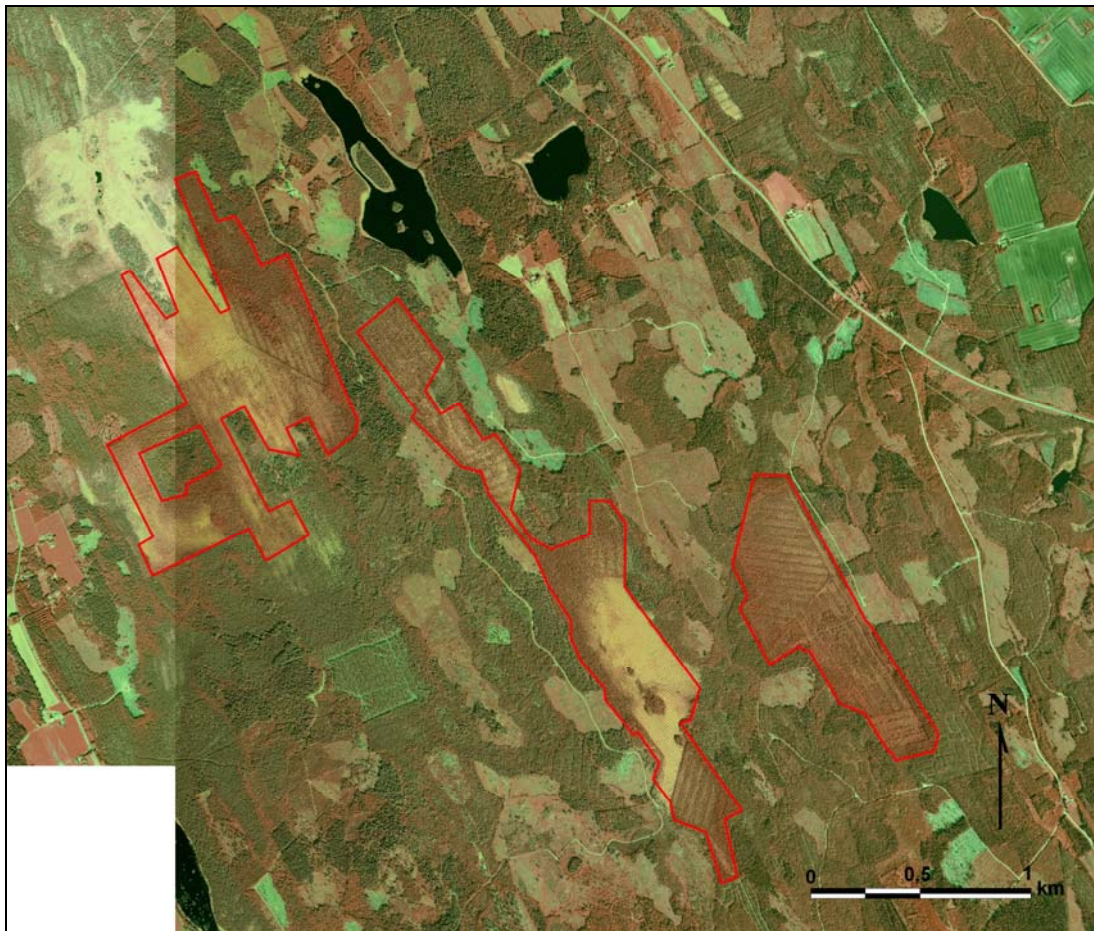
Hankealueen läntisen osan pohjoispää rajoittuu Kurjenlamminsuon luonnonsuojelualueeseen. Iso-Huppion Natura-alue Juuan kunnassa sijaitsee lähimmillään n. 3,2 km:n päässä hankealueen itäreunasta.

Pekolanaukeen hankealueen pesimälinnustoa selvitettiin (Ijäs 2008) kesällä 2008 kahdella maastokäynnillä (5.–6.6. ja 26.6.), joiden aikana alueen läpi kuljettiin kartoituslaskentamenetelmän (Koskimies & Väisänen 1988, Koskimies 1994) ohjeita soveltaen siten, ettei mikään alueen kohta jäänyt yli 100 metrin päähän laskijasta. Pesimälinnuston kannalta arvokkaimmissa selvitysalueen osissa (esim. ojittamattomat suoalueet, suolammet, purovarret jne.) kartoituksen tarkkuutta nostettiin kuitenkin tästä, jotta suojellisesti merkittävimpien lajien esiintyminen alueella pystyttiin mahdollisimman luotettavasti selvittämään.

Pekolanaukeen linnustolaskennoissa havaittiin yhteensä 37 pesiväksi tulkittua lintulajia, joista runsaslukuisimpina selvitysalueella esiintyivät peippo (*Fringilla coelebs*), metsäkirvinen (*Anthus trivialis*), pajulintu (*Phylloscopus trochilus*) sekä punarinta (*Erithacus rubecula*).

Kokonaisuudessaan Pekolanaukeen hankealueen pesimälinnusto koostuu pääasiassa Etelä-Savon maakunnalle tyypillisestä metsälajistosta, joiden osuus on suurimmillaan erityisesti selvitysalueen ojitetuilla alueilla. Hankealueen keski- ja luoteisosissa Pekolanaukeella ja Kurjenlamminsuolla on kuitenkin säilynyt joitakin ojittamattomia, vielä luonnontilaisia avosuoalueita, jotka ovat erityisesti soille tyypillisen lintulajiston kannalta mer-

kittäviä elinympäristöjä ja joilla myös havaittiin valtaosa kaikista selvitysalueella havaituista suolajien reviireistä pohjansirkkua lukuun ottamatta. Suolajien parimäärät ovat kuitenkin kokonaisuudessaan varsin pieniä, mikä laskee osaltaan näiden alueiden merkitystä valtakunnan tasolla. Linnustonsuojelun kannalta Pekolanaukeen hankealueen huomionarvoisin alue on Kurjenlamminsuon pohjoisreunassa oleva avoin neva-alue, jonka merkitystä nostaa alueen oman suolajiston ohella myös sen suora rajautuminen selvitysalueen pohjoispuolella olevaan, linnustoltaan varsin lajirikkaaseen Kurjenlamminsuon luonnonsuojelualueeseen.



Kuva 7. Ilmakuva hankealueesta.

5.4. Vesistöt ja veden laatu

Hankealue kuuluu Vuoksen vesistöalueeseen, ja siellä Pekurilanjoen valuma-alueeseen. Osa kuivatusvesistä johdetaan Koivupuroa pitkin Halmelampeen, osa laskuojaa myöten Halmelampeen ja osa vesistä johdetaan Kummunjokea pitkin Pärejokeen. Halmelam-

mesta valuvat vedet yhtyvät Pärejokeen. Pärejoen vedet kulkevat Pukala-, Tihmas- ja Luikujärveen, ja niistä edelleen Pekurilanjokea myöten Rautjärveen (katso kuva 3).

Pekurilanjoen valuma-alueen pinta-ala on 154,6 km² ja sen järvisyys on 4,98 prosenttia. Halmelammen pinta-ala on 19 ha, Pukalanjärven 32,8 ha ja Luikujärven 154,9 ha.

Pukalanjärveä kuten muitakin järviä (taulukko 2) voidaan pitää rehevinä tai lievästi rehevinä järvinä. Levien määrästä kertova a-klorofyllin pitoisuus oli suurin Pukalanjärvestä ja Rautjärvestä. Kokonaistypen pitoisuudet olivat suuria. Luonnontilaisten kirkkaiden vesien typpipitoisuus on yleensä 200 - 500 µg N/l. Humusvesissä taso on hiukan korkeampi 400–800 µg N/l ja hyvin ruskeissa vesissä tyypeä on luonnostaakin yli 1000 µg/l. Tarkasteltujen järvien väriluvut viittaavat siihen, että järvet ovat ruskeavetisiä ja niissä on runsaasti humusta.

Taulukko 2. Pukalanjärven (2006), Tihmasjärven (2006–2007), Luikujärven (2006–2008) ja Rautjärven (2006) vedenlaatutietoja (HERTTA-tietokanta). Luvut ovat keskiarvoja.

Muuttuja	Pukalanjärvi	Tihmas	Luikujärvi	Rautjärvi
Kok.P (µg/l)	60,3	54,0	34,4	39,3
Kok.N (µg/l)	863,3	1002,2	970,0	998,5
pH	5,6	5,7	5,6	5,8
Sameus (FNU)	3,65	7,1	2,8	3,7
Väri mg Pt/l	275,0	322,5	273,0	333,0
Klorofylli-a (µg/l)	39,9	19,0	13,9	39,3

Luikujärveen ja Rautjärveen laskee vesiä huomattavan paljon myös muualta kuin hankealueelta. Pekurilanjoen vedenlaatu kuvastaakin koko valuma-alueen tilannetta. Pekurilanjoen veden fosforipitoisuus on melko suuri ja ilmentää rehevöitymistä. Samoin typpipitoisuus on melko suuri ja väriarvo ilmentää veden humuspitoisuutta.

Taulukko 3. Pekurilanjoen (2006–2008) ja Tihmaksen laskuojan (2008) vedenlaatutietoja (keskiarvoja).

Muuttuja	Pekurilanjoki	Tihmaksen laskujoki
Kok.P (µg/l)	29,2	22,0
Kok.N (µg/l)	101	880
pH	5,8	4,9
Sameus (FNU)	2,26	1,3
Väri mg Pt/l	226	240

Vuoden 2008 kesän ja syksyn aikana vedenlaatutietoja on täydennetty ottamalla vesinäytteitä Halmelammesta, Pukalasta, Pärejoesta sekä Halmelampeen laskevasta Koivupurosta ja Linjasuon, Pekolanaukeen ja Nestorinaukeen lohkolta tulevasta ojasta. Näytteistä analysoidaan ammoniumtyppi, fosfaattifosfori, happi, kemiallinen hapenkulutus, kiintoaine, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi, pH, sähkönjohtavuus ja väri.

5.6. Virkistyskäyttö

5.6.1. Kalastus

Hankealueen alapuolella olevilla järvillä on merkitystä paikallisten asukkaiden kalavesinä, mutta kalastus on järvissä vähäistä.

Mikkelin kalastusalue on tehnyt Luikujärvessä ja Rautjärvessä koekalastuksia yleiskatsausverkoilla syksyn 2008 aikana. Tulokset kalastuksesta ovat käytettävissä vuoden 2008 lopulla.

5.6.2. Metsästys ja muu luonnonvarojen käyttö

Pekolanaukeen hankealue sijaitsee maaseutumaisen asutuksen keskellä, joten alueella todennäköisesti on merkitystä marjastusalueena. Soilla kasvaa lakkaa, karpaloa, mustikkaa ja puolukkaa (Lehkonen 2008).

Alueen merkitys metsästyksen ja marjastuksen sekä muiden luonnonvarojen käytön kannalta selvitetään sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

6. Ympäristövaikutukset ja niiden arviointi

6.1. Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointi tehdään ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain ja asetuksen mukaisesti. Arvioinnissa kuvataan turvetuotantohankkeen aiheuttamat vaikutukset ja muutokset. Arvioitavia kohteita ovat mm.

- o Vesi, maaperä, eläimistö, kasvillisuus ja luonnon monimuotoisuus
- o Ihmisen terveys, hyvinvointi, viihtyvyys ja elinolot
- o Maisema, yhdyskuntarakenne ja kaavoitus
- o Luonnonvarojen käyttö

Arviointi perustuu useisiin eri menetelmiin ja tietolähteisiin. Niitä ovat:

- o Hankesuunnitelmat
- o Olemassa olevat tiedot ja julkaisut alueen nykytilasta ja nykyisten toimintojen vaikutuksista ympäristöön
- o Arviointihankkeen aikana tehtävät selvitykset
- o Vaikutusarviot
- o Kirjallisuustiedot vastaavista hankkeista ja niiden vaikutuksista
- o Tiedotustilaisuuksissa saatavat tiedot
- o Lausunnoissa ja mielipiteissä saadut tiedot

Hankkeen suunnittelua tullaan tekemään arviointihankkeen aikana niin, että suunnitelmista saadaan arviointia varten tietoja. Arviointia varten tullaan tekemään uusia selvityksiä, joiden avulla voidaan hankkeen vaikutukset ympäristöön arvioida nykyistä paremmin. Arviointi tukee hankesuunnittelua ja tuottaa tietoa ympäristöhaittojen vähentämistä varten.

6.2. Vaikutusalue

Vaikutusarvio tehdään koskien turvetuotantoaluetta ja sen toimintoja sekä turvetuotannon vaikutuksia sen ympäristössä. Turvetuotanto-hankkeen vaikutukset ulottuvat lähiympäristöään laajemmalle alueelle, koska se vaikuttaa usean energialaitoksen toimintaan. Tässä arviointihankkeessa tarkastelu kuitenkin rajataan turvetuotantoalueeseen ja sen ympäristöön sekä hankkeen suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin näillä alueilla

Hankealuetta lähimpään vaikutusalueeseen kuuluvat itse hankealue ja sen lähiympäristö, missä nykyinen ympäristön tila muuttuu täysin tai osittain. Tämän alueeseen kuuluvat ojat, purot ja pienet joet, joihin turvetuotantoalueelta tulevat vedet valuvat. Tässä hankkeessa vaikutusalueeseen kuuluu vesialue hankealueelta Luikujärveen.

Kauempana hankealueesta on alueellisesti ja rakenteellisesti erilaisia tasoja ja vaikutuksia. Tähän vaikutusalueeseen kuuluvat sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset. Sosiaaliset vaikutukset arvioidaan niille ominaisten piirteiden perusteella, joiden vaikutusalue vaihtelee. Turvetuotantoalueen alapuoliset vesialueet kuten Rautjärvi kuuluvat tähän vaikutusalueeseen. Hankkeen vaikutusalue tarkentuu arvioinnin aikana.

6.3. Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

6.3.1. Terveys ja elinolot

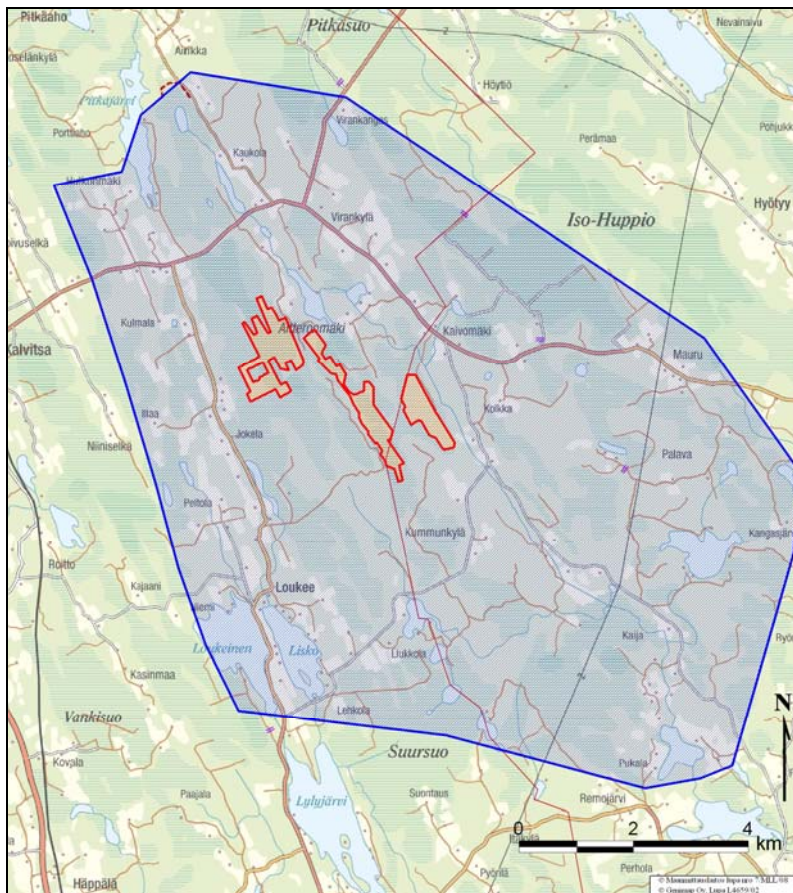
Pekolanaukeen hankealue sijaitsee keskellä asutettua maaseutua, ja lähimmän asuin-kiinteistön etäisyys hankealueeseen on n. 270 metriä. Viidensadan metrin säteellä hankealueesta sijaitsee neljä asuin-kiinteistöä; kilometrin säteellä asuin-kiinteistöjä on 12. Matkaa Kalvitsan kyläkeskukseen hankealueelta on linnuntietä noin 5 km. Kalvitsan vanhalla kyläkoululla on sivukirjasto, lisäksi kylällä on mm. jääkiekkokaukalo. Loukeen kylällä, noin 4 km:n etäisyydellä hankealueelta on toimintakeskus.

Pekolanaukeen turvetuotantohankkeesta aiheutuu ulottuvuudeltaan sekä paikallisia että laajempia, alueellisia vaikutuksia. Näillä muutoksilla on joko välillisiä tai välittömiä vaikutuksia alueella asuvien ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, hyvinvointiin ja terveyteen. Tällöin syntyy ihmisiin kohdistuvia sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia, jotka tunnistetaan ja arvioidaan osana ympäristövaikutusten arviointia. Tapoja luokitella näitä vaikutuksia on useita, tässä yhteydessä on hyödynnetty Tähtisen ja Kauppisen (2003) käyttämää luokitusta, jossa on eritelty hankkeen vaikutukset väestöön, terveyteen, asumiseen ja liikkumiseen, talouteen ja palveluihin, yhteisöön ja alueeseen, asenteisiin ja ristiriitoihin sekä kansalaisten osallisuuteen.

Hankkeen myötä syntyvien sosiaalisten ja taloudellisten vaikutusten tunnistamiseksi käytetään olemassa olevia tietolähteitä sekä hankitaan uutta tietoa etupäässä kyselyin ja haastatteluin. Kyselyt kohdistetaan hankealueen lähivaikutusalueella sijaitseville kiinteistöille. Haastatteluin kuullaan mm. asukkaiden ja paikallisten yrittäjien edustajia, eri intressitahoja edustavien paikallisten järjestöjen ja yhdistysten edustajia sekä kunnan virka-

miesten ja luottamusmiesten edustajia. Hankkeen arviointiohjelman tiedotustilaisuudessa mahdollisesti käytävä keskustelu ja siellä esitetyt mielipiteet sekä arviointiohjelmasta saatavat lausunnot ja mielipiteet otetaan huomioon hankkeen sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia arvioitaessa. Olemassa olevaa sosioekonomista aineistoa hyödynnetään lähtötilanteen kartoittamisessa sekä vaikutusten kohdentumisen arvioinnissa. Tällaista aineistoa ovat esim. väestötilastot ja maankäyttöön liittyvät tiedot (kaavoitus).

Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa keskeisellä sijalla on ihmisten oma arvio vaikutusten merkittävyydestä, erilaiset ohje- ja raja-arvot sekä asiantuntija-arviot. Ihmisten omat arviot vaikutusten merkittävyydestä käyvät ilmi kyselyiden ja haastattelujen kautta. Terveysvaikutuksia voidaan arvioida mallien perusteella sekä samankaltaisista toiminnoista aiheutuvia haittoja vertailemalla.



Kuva 8. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin postitiedustelualue.

6.3.2. Melu

Turvetuotannossa melua aiheuttavat työkoneet, liikenne ja raskaat ajoneuvot. Melu on verrattavissa maatalouskoneista aiheutuvaan meluun. Melua aiheuttavaa toimintaa on keskimäärin 30 - 50 vuorokauden aikana touko – syyskuussa, usein myös yöaikaan. Turpeen kuormauksesta ja kuljetuksesta loppukäyttöön aiheutuu melua myös loka-huhtikuussa keskimäärin 30–60 vuorokauden ajan, tällöin myös yöaikaan. Tällöin melu syntyy kuormauskoneista sekä raskaasta liikenteestä ollen pääasiassa liikennemelua. Muina aikoina toiminnasta aiheutuu satunnaista liikenteen ja työkoneiden aiheuttamaa melua. Turvekentän kunnostustoimet (kunnostusjyrsintä ja kunnostusruuvi) ovat voimakainta melua aiheuttavia työvaiheita turvetuotannossa. Kunnostustoimet voidaan useimmiten ajoittaa päiväaikaan.

Melutasot ympäristössä vaihtelevat koneyhdistelmien ja melun paikallisten leviämisolosuhteiden mukaan. Melun määrään voidaan vaikuttaa mm. koneiden valinnalla, töiden ajoituksella, turveaumojen ja teiden sijoituksella sekä riittävän leveillä ja tiheillä kasvillisuusvyöhykkeillä.

Aikaisemmat mallitarkastelut sekä ympäristössä tehdyt kontrollimittaukset osoittavat, että turvetuotannon aiheuttama melu ei muodosta merkittävää ympäristöhaittaa. Useimpien työvaiheiden aikana ympäristömelulle annetut ohjearvot eivät ylitä tuotantokentän ulkopuolella. Kaikkein meluisimpien työvaiheiden (kentän kunnostustoimet) aikana päiväajan 55 dB:n ohjearvo voi ylittyä 200 - 300 metrin etäisyydellä ja yöajan 50 dB:n ohjearvo noin 500 metrin etäisyydellä tuotantokentän reunasta. Loma-asutuksen päiväaikainen ohjearvo on 45 dB ja yöaikainen 40 dB, jolloin nämä ohjearvot voivat ylittyä em. etäisyyksiä kauempana. Ohjearvojen ylittyminen voidaan estää kehittämällä työkoneita vähemmän meluaviksi sekä jaksottamalla töitä pidemmälle ajalle. Melulähteinä tuotantovaiheessa suolla on käytössä arviolta viisi konetta.

Pekolanaukeen hankealueen ympäristössä sijaitsee useita kiinteistöjä noin 500 - 1000 m päässä hankealueen reunoilta. Maasto ei muodosta kaikissa kohdissa selkeitä esteitä melun leviämislle, mutta puusto vaimentaa melun leviämistä. Mahdollista meluhaittaa voidaan kokea myös lähialueella retkeiltäessä tai muussa virkistyskäytössä.

Melun leviämisen arviointi suoritetaan DataKustik Cadna/A 3.7 – melulaskentaohjelmiston pohjoismaisella teollisuusmelumallilla. Käytettävä laskentamalli ottaa huomioon mm. maaston korkeustiedon, maastovaimennuksen pinnan akustisten ominaisuuksien mukaan, rakennusten este- ja heijastusvaikutukset ja ilman absorptiovaimennuksen.

Laskentamallissa käytetään lähtötietoina tuotantomenetelmille ja –vaiheille aiempien mitaustulosten pohjalta laskettuja äänitehotasoja oktaavikaistoittain. Tuotantokoneiden sijainti mallinnetaan tuotantoalueelle siten, että äänilähteiden aiheuttaman melun ajallinen kesto vastaa tuotantovaiheiden todellista kesto.

Maanpinta oletetaan akustisesti absorboivaksi ja vesistöjen pinnat ääntä heijastaviksi. Laskennassa arvioidaan turvetuotannon aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot (LAeq7-22 ja LAeq22-7). Laskentatulokset esitetään vyöhykkeinä karttapohjalla, joiden perusteella arvioidaan melutaso kiinteistöillä.

6.4.3. Pöly

Turvetuotannon pölyhaitat liittyvät pääasiassa energiakäyttöön tarkoitetun jyrshinturpeen tuotantoon. Pölyä vapautuu ilmaan työkoneista (jyrsin, käännin, karheeja, kuormaajat) ja niiden renkaiden nostamana. Lisäksi pölypäästöjä aiheutuu aumojen muokkauksesta sekä turpeen lastauksesta kuorma-autoihin. Toiminta-aikojen ulkopuolellakin voi tietyissä sääolosuhteissa tuotantokentän pinnasta vapautua etenkin pienhiukkasia tuulen nostamana. Myös työkoneiden pakokaasut sisältävät pienhiukkasia.

Pölypäästöjen määrään vaikuttavat turpeen kosteus, maatuneisuus, hiukkaskoko, tuotantomenetelmä ja tuulen voimakkuus. Suurimmat pölypäästöt ajoittuvat turpeen keräys- ja aumausvaiheisiin, jolloin käsitellään kuivaa turvetta. Pölyämisen voimakkuus ja leviäminen määräytyvät sääolosuhteiden, turpeen laadun ja paikallisten leviämisolosuhteiden (puusto ja maastonmuodot) mukaan. Kaluston ja menetelmien kehittymisen myötä pölyhaitat ovat vähentyneet aikaisemmasta, mutta turvepölyä voi ajoittain levitä tuotantoalueen läheisyyteen.

Turvepöly ei enää sanottavasti lisää laskeumaa yli 1000 metrin päässä tuotantoalueesta. Tutkimusten mukaan (Vartiainen ym. 1998) uusilla menetelmillä suoritettua turpeen noston hiukkaspäästöillä ei ole oleellista terveysvaikutusta. Turvetuotannosta aiheutuvia laskeumia puolestaan on selvitetty Vapo Oy:n tuotantoalueiden ympäristössä vuosina 1988 - 1995. Näissä on todettu turvepölyn voivan yksinään aiheuttaa vanhan viihtyvyyshaittarajan ($10 \text{ g/m}^2/\text{kk}$) ylittäviä laskeumia noin 100 metrin etäisyydelle tuotantoalueen reunasta. Noin 300 metrin etäisyydelle asti turvepöly voi yksinään muodostaa yli puolet haittaa aiheuttavasta pölymäärästä. Mikäli haitta-arvo ylittyy sitä kauempana, luonnollisen taustalaskeuman vaikutus on hallitsevampi. Lisäksi tarkkailuissa on havaittu turvetuotannosta aiheutuvien laskeumien olevan 2 km etäisyydellä luonnollisen taustalaskeuman tasoa ($1 \text{ g/m}^2/\text{kk}$). Mallilaskelmilla turvepölyn leviämisen on yleensä osoitettu rajoittuvan 1 km

etäisyydelle tuotantoalueen häiriintyvää kohdetta lähimmästä reunasta. Korkeimman turvetuotannon aiheuttaman lisäyksen ulkoilman taustapölypitoisuuteen (korkein vuorokausikeskiarvo) on mallinnettu olevan n. $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ kahden kilometrin etäisyydellä.

Pekolanaukeen hankealueella on kiinteistöjä noin 500 - 1000 m päässä hankealueen reunoilta. Pölyhaitan arviointi tehdään laskennallisesti arvioimalla ilman hiukkaspitoisuuksia Yhdysvaltain ympäristöviranomaisen hyväksymällä laskentamalleilla (ISCST/FDM). Laskennan lähtötietoina käytetään vastaavien kohteiden tuloksia aiemmin tehdyistä mitauksista ja päästölähteet mallinnetaan piste- ja aluelähteinä. Sääaineistona käytetään tuotantokauden aikaisia tunnittaisia säähavaintoja soveltuvalla havaintoasemalta. Laskentatulokset esitetään ilmanlaadun ohjearvoihin verrannollisina tunti- ja vuorokausipitoisuuksina karttapohjalla.

6.5. Vaikutukset vesistöön

Turvetuotanto aiheuttaa vaikutuksia vesistössä. Vaikutukset johtuvat lähinnä turvetuotantoalueen kuivatusvesien johtamisesta vesistöön ja mahdollisesti turvepölyn joutumista vesistöön. Turvetuotannon merkittävimmät vesistövaikutuksia aiheuttavat tekijät ovat kiintoaines, humus, ravinteet ja rauta. Turvetuotannolle on ominaista valumavesien määrän suuri vaihtelu ja sitä kautta kuormituksen vaihtelu.

Arvioinnissa selvitetään Pekolanaukeen hankealueen vesistökuormituksen merkitys vedenlaatuun ja vesistön käyttöön ja tuotantoalueen aiheuttaman kuormituksen. Arvioinnissa tarkastellaan suon kuivatusaikaisia (käyttöänoton) ja turvetuotannon aikaisia vakuutuksia. Arviointi perustuu:

- o Olemassa oleviin tietoihin vedenlaadusta hankealueen alapuolisista ojista, joista ja järvistä sekä vuonna 2008 otettuihin vesinäytteisiin
- o Kuormituksen suuruusarvioihin, jotka pohjautuvat luonnontilaisten ja metsäojitetujen soiden ominaiskuormitukseen sekä tuotannossa olevien turvetuotantoalueiden ominaiskuormitukseen erilaisilla vesiensuojelumenetelmillä
- o Laskuvesistön sietokykyyn ottaa vastaan lisäkuormitusta
- o Hankkeesta aiheutuvan kuormituksen vaikutukseen purkuvesistössä

Kuivatusvesien lisäksi vesistökuormitusta saattaa aiheuttaa tuotannon aikainen pölyäminen. Sen vaikutus rajoittuu yleensä tuotantoalueiden läheisille vesialueille.

6.6. Vaikutukset pohjaveteen ja hydrologisiin oloihin

Pekolanaukeen hankealueen ojitukset vaikuttavat alapuolisen alueen vesitalouteen. Vaikutusten laajuuteen ja merkittävyyteen vaikuttavat nykyinen ojitustilanne, vesien virtausuunnat, turpeen ja kasvillisuuden laatu. Ojien kuivattava vaikutus on samankaltainen kuin metsäojitusten ja vaikutukset metsän kasvulle myönteiset. Hankealuetta ympäröivien soiden hydrologiset olot ovat metsäojitusten seurauksena muuttuneita laajalla alueella. Siten turvetuotannon vaikutusten oletetaan jäävän vähäisiksi ja ne rajoittuvat alle 50 metrin päähän turvetuotantoalueen reunasta.

Arvioinnissa selvitetään, vaikuttaako hanke Pärejoen ja Pekurilanjoen hydrologiaan. Arvioinnin kohteet ovat vaikutukset keskivirtaamaan, ali- ja ylivirtaamaan. Arviointi perustuu tietoihin valuma-alueen valumatietoihin ja hankealueen osuuteen jokien valuma-alueesta.

Kaivot tai muut vedenottamot selvitetään noin 500 metrin säteellä hankealueesta. Kaivosten omistajille lähetetään kaivokysely.

6.7. Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

Turvetuotannon kalastovaikutukset voivat aiheutua joko suoraan veden laadun muutoksesta tai välillisesti kuormituksen muutettua kalojen ravintovaroja. Lisäksi turvetuotannon kuormitus saattaa vaikuttaa kalojen lisääntymisolosuhteisiin ja sitä kautta poikastuottoon. Kalastusta vaikeuttavia tekijöitä ovat rehevöitymis- ja kiintoainetasen nousu, mikä voi lisätä pyydysten limoittumista ja makuhaittoja.

Kalasto- ja kalastusvaikutusten merkittävyyttä arvioidaan kalastustiedustelun, vesistövaikutusten ja kirjallisuustietoihin perusteella. Hankkeen kalataloudellisten vaikutusten merkittävyyteen vaikuttavat kalalajisto, kalaston rakenne, vesistön herkkyyys muutoksille ja kuormituksen suuruus ja ajoittuminen.

Vesistöjen kalataloudellisen merkityksen selvittämiseksi Halmelammen ja Luikujärven välisen vesialueen osakaskunnille lähetetään kalastustiedustelu. Tiedustelulla selvitetään kalastajien lukumäärä, pyydykset ja kala- sekä rapusaalis. Alueen kalastusoloja tiedustellaan myös sosiaalisen vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävissä tiedusteluissa ja haastatteluissa.

Kalataloudellisia vaikutuksia tarkastellaan samalta alueelta kuin vesistövaikutuksia.

6.8. Vaikutukset luontoon ja luonnon monimuotoisuuteen

6.8.1. Vaikutukset luontoon

Suoluonnon monimuotoisuutta luovat luonnontilaiset suoyhdistelmät, suotyypit ja soille ominaiset eläinlajien elinympäristöt. Turvetuotanto vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen lähinnä kahdella tavalla: se vähentää luonnontilaisia suoyhdistelmiä ja –tyyppejä sekä kaventaa kasvi- ja eläinlajien elinympäristöjä. Vaikutukset luonnon monipuolisuuteen ovat sitä suuremmat, mitä harvinaisempia ja uhanalaisempia luontotyyppieitä ja eliöitä suunnitellulla turvetuotantoalueella esiintyy.

Pekolanaukeen hankealueen turvetuotantoalueella kasvillisuus muuttuu lähes kokonaan. Hankkeen haitan merkittävyys määräytyy turvetuotantoalueella ja sen läheisyydessä esiintyvän lajiston ja luontotyyppien luonnonsuojelullisesta merkittävyydestä. Merkityksen arvioinnin keskeisiä tekijöitä ovat lajiston ja tyyppien monipuolisuus, edustavuus, luonnontilaisuus sekä uhanalaisuus. Ojitusten aiheuttamista hydrologisista muutoksista johtuen kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ulottuvat hiukan tuotantoalueen ulkopuolelle. Arvioinnissa tarkastellaan, vaikuttaako hanke läheisen Kurjenlamminsuon luonnonsuojelualueen tilaan.

Turvetuotannon vaikutus linnustoon on lajikohtainen. Suoympäristön muuttumisen vaikutukset rajoittunevat useimpien lintulajien kohdalla muutamasta kymmenestä metristä muutamaan sataan metriin.

Pekolanaukeen hankealueella on tehty kesän 2008 aikana kasvillisuus- ja linnustoselvitys, joiden tietoja hyödynnetään arvioinnissa.

6.9. Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, maisemaan ja kaavoitukseen

Pekolanaukeen lähiympäristössä on asutusta ja kyliä. Arvioinnissa selvitetään, mitä vaikutuksia hankealueen lähimpiin kyliin saattaisi olla. Selvitys on osa sosiaalisten vaikutusten selvitystä ja se tehdään haastattelujen ja tiedustelujen avulla.

Maisemallisia vaikutuksia aiheuttavat suoympäristön muuttaminen turvetuotantoalueeksi ja hankealueelle rakennettava tiestö. Hankkeen vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan hankealueen maisemallisen merkityksen ja seudun vastaavien suomaisemien esiintymi-

sen perusteella. Maiseman muutoksen merkitystä selvitetään myös lähiseudun asukkaille tehtävässä kyselyssä tai haastattelussa.

Turvetuotantoalueen suunnitelmia verrataan olemassa olevaan maankäyttöön ja maankäytön suunnitelmiin.

6.10. Liikenne

Liikenteen vaikutukset arvioidaan nykyisten liikennemäärien ja niiden muutosten perusteella. Arvioinnissa tarkastellaan kuljetusreittien onnettomuusalttiita kohtia hankealueen läheisyydessä.

6.11. Vaikutukset virkistyskäyttöön ja luonnonvarojen hyödyntämiseen

Pekolanaukeen hankealueen vikistykäyttöön vaikuttavat alueen luonnon vetovoimaisuus ja saavutettavuus sekä lähialueen väestön määrä. Hankealueen virkistysarvoa selvitetään sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtävällä kyselyllä ja haastattelemalla paikallisia metsästäjiä. Kyselyssä tiedustellaan myös Kurjenlamminsuon alueen virkistyskäyttöä.

Hankealueen alapuolisten vesialueiden arvoa kalastus- ja ravustusvetenä selvitetään alueen osakaskunnille tehtävän kyselyn perusteella.

6.12. Vaikutukset talouteen ja elinkeinoihin

Hankkeen myönteiset taloudelliset vaikutukset syntyvät turvetuotannosta ja turpeen kuljetuksesta. Hankkeen paikallistaloudellinen vaikutus riippuu siitä, kuinka paljon työvoimasta ja palveluista pystytään ostamaan lähialueelta. Taloudellisia vaikutuksia arvioidaan hankesuunnitelman ja kirjallisuustietojen perusteella.

Hankkeella saattaa olla myös kielteisiä taloudellisia vaikutuksia, jos se aiheuttaa ristiriitoja maankäytössä. Kielteisiä vaikutuksia saattaa kohdistua esimerkiksi matkailuun.

Hankealueen merkitystä matkailukohteena arvioidaan suon vetovoimatekijöiden, luonnonkauneuden ja seudun matkailuyrittäjien määrän perusteella.

6.13. Onnettomuudet

Turvetuotanto, jossa töitä tehdään kesä kautena, aiheuttaa ympäristölle paloturvallisuusriskin. Muita onnettomuustilanteita saattavat olla patojen murtumiset poikkeuksellisten rankkasateiden seurauksena sekä työkoneiden polttoaineiden varastoinnissa ja kuljetuksissa tapahtuvat onnettomuudet ja vuodot. Arvioinnissa tarkastellaan mahdollisten onnettomuuksien aiheuttamia riskejä vesistöille, maaperälle sekä muulle ympäristölle. Onnettomuudet saattavat aiheuttaa haittoja myös läheiselle asutukselle. Lisäksi arvioinnissa pohditaan onnettomuuksien torjuntaan liittyviä toimenpiteitä.

6.14. Epävarmuudet ja oletukset

Arviointiselostuksessa esitetään arviointiin liittyvät epävarmuustekijät. Ne liittyvät arvioinnissa käytettyyn tietoon ja menetelmiin sekä tutkimustulosten tulkintaan.

6.15. Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen haitalliset vaikutukset pyritään tunnistamaan jo hankkeen arviointi- ja suunnitteluvaiheessa, jolloin voidaan etsiä keinoja niiden vähentämiseksi tai poistamiseksi. Näitä keinoja esitellään arviointiselostuksessa.

6.16. Vaihtoehtojen vertailu

Arvioinnissa vertaillaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisesti kahta vaihtoehtoa ja niiden vaikutuksia ihmisiin, yhdyskuntarakenteeseen ja luontoon sekä luonnonvarojen hyödyntämiseen. Arvio tehdään olemassa olevien tietojen ja arviointihankkeen aikana tehtävien lisäselvitysten avulla. Vertailussa kuvataan eri vaihtoehtoja ja niiden eroja.

7. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

7.1. Ympäristövaikutusten arviointi

Turvetuotanto, kun yhtenäiseksi katsottava tuotantopinta-ala on yli 150 hehtaaria, vaatii ympäristövaikutusten arvioinnin. Pekolanaukeen turvetuotantohankkeeseen sovelletaan arviointimenettelyä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain nojalla.

7.2. Kaavoitus

Voimassa olevassa seutukaavassa ei hankealueelle ole merkitty erityistä maankäyttöä. Turvetuotanto ei ole ristiriidassa seutukaavan toteutuksen kanssa.

7.3. Rakennuslupa

Turvetuotantoalueelle mahdollisesti rakennettavat rakennukset tarvitsevat rakennusluvan. Rakennusluvan tarve ratkeaa suunnitelmien valmistuttua.

7.4. Ympäristölupa

Turvetuotanto ja siihen liittyvä ojitus, jos tuotantoalue on yli 10 hehtaaria, tarvitsee ympäristöluvan. Pekolanaukeen turvetuotantoalue tarvitsee ympäristönsuojelulain 28 §:n mukaisen ympäristöluvan.

8. Arviointimenettely ja osallistuminen

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki kansalaiset, joiden etuihin tai oloihin arvioinnin kohteena oleva hanke saattaa vaikuttaa. Arvioinnin yhtenä keskeisimpänä tavoitteena on kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien lisääminen heidän ympäristöönsä vaikuttavissa hankkeissa. Lainsäädännön mukaan kansalaiset voivat ottaa kantaa hankkeeseen, kun arviointiohjelma ja arviointiselostus ovat julkisesti nähtävillä.

Koska ihmisillä on erilaisia näkemyksiä hankkeesta ja tavoitteita omassa toiminnassaan, erilaisten mielipiteiden huomioon ottaminen on tärkeää. Tässä arviointihankkeessa kansalaisten ja eri intressiryhmien kuuleminen sisältää seuraavat toimet:

- o Yleisötilaisuudet
- o Kyselyt
- o Haastattelut
- o Tiedottaminen

Yleisötilaisuuksien avulla voidaan kuulla kaikkia hankkeesta kiinnostuneita kansalaisia. Yleisötilaisuuksissa esitellään hanketta ja sen ympäristövaikutusten arviointia. Tilaisuudet järjestetään arviointiohjelman ja –selostuksen kuulutusten aikana. Tilaisuudet pyritään järjestämään siten, että niihin tulisi mahdollisimman paljon hankkeesta kiinnostuneita ihmisiä. Tilaisuuksista ilmoitetaan paikallisessa lehdessä.

Kyselyiden ja avainhenkilöiden haastatteluiden avulla saadaan tietoa eri intressiryhmien mielipiteistä, mutta samalla voidaan kertoa eri henkilöille hankkeesta ja sen etenemisestä. Kyselyt kohdistetaan hankealueen ympäristön asukkaille ja haastattelujen kohteena ovat avainhenkilöt, joita ovat mm. kunnan viranomaiset ja osakaskuntien edustajat.

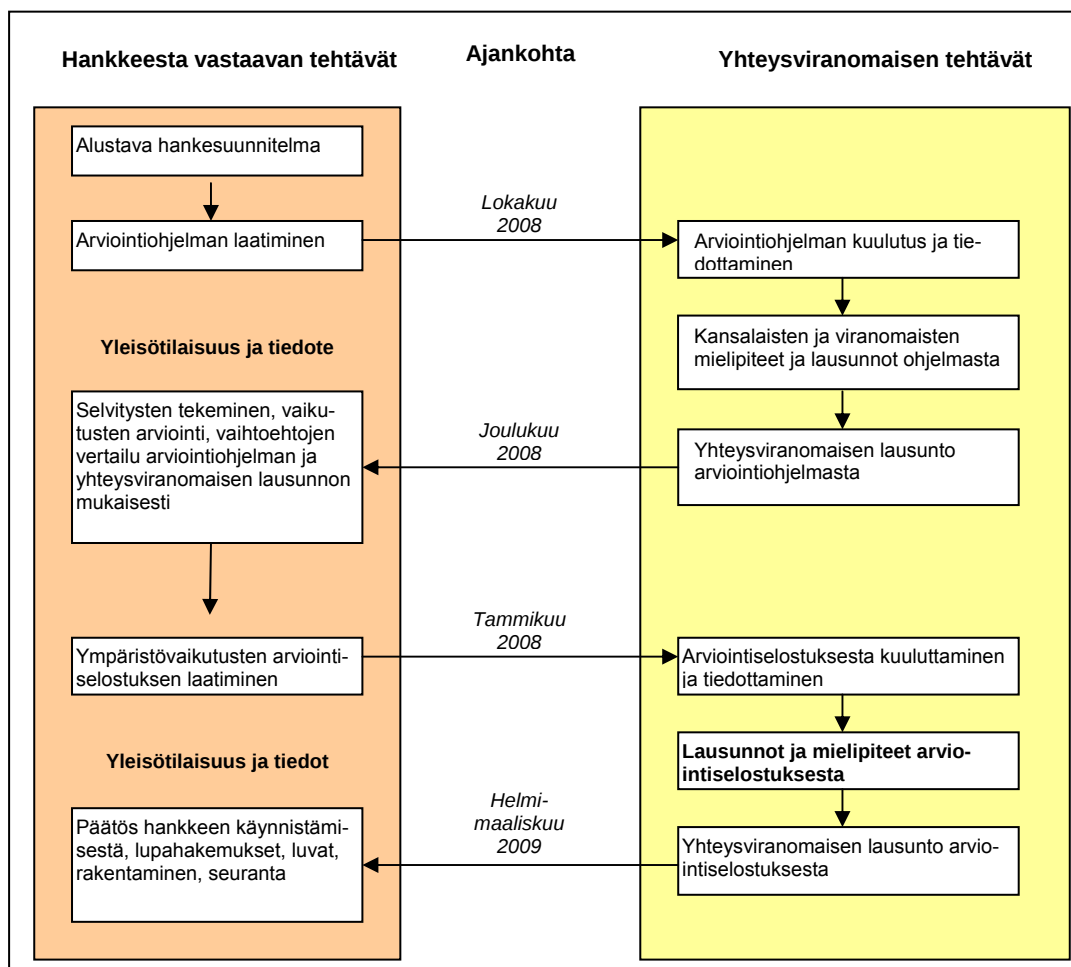
Tiedottamisella varmistetaan, että kaikki turvetuotantohankkeesta kiinnostuneet tietävät hankkeen aloittamisesta. Tiedottamiseen käytetään lainsäädännön vaatimien kuulemisten ja yleisötilaisuuksien lisäksi tiedotuskanavana lehdistötiedotteita ja internetsivuja.

Vapo Oy toimittaa ympäristövaikutusten arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, joka asettaa ohjelman julkisesti nähtäville. Tämän jälkeen kansalaisilla on mahdollisuus ottaa kantaa ohjelman sisältöön. Arviointiohjelma ja -selostus, joka laaditaan arviointiohjelman ja siitä saatujen lausuntojen perusteella, tulevat nähtäville mm. Juvan kunnan ja Mikkelin kaupungin virastotalolle ja Etelä-Savon ympäristökeskuksen toimipisteeseen.

Ympäristövaikutusten arviointi päättyy, kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa arviointiselostuksesta. Lausunto ja arviointiselostus liitetään osaksi turvetuotantoalueen ympäristölupahakemusta.

9. Aikataulu

Arviointihanke on aloitettu vuoden 2008 elokuussa. Arviointiohjelma valmistuu yhteysviranomaiselle toimitettavaksi lokakuussa 2008, jonka jälkeen yhteysviranomaisen kuuluttaa ohjelman ja antaa siitä lausunnon. Arviointi etenee vuoden 2008 aikana ja vuoden 2009 alussa. Arviointiselostus valmistuu vuoden 2009 helmikuun alussa.



Kuva 9. Alustava arviointimenettelyn aikataulu.

10. Kirjallisuus

Etelä-Savon maakuntaliitto 2001a. Etelä-Savon seutukaavan selostus.
<http://www.esavo.fi/media/selostus.pdf>

Etelä-Savon maakuntaliitto 2001b. Etelä-Savon seutukaavan selostus.
<http://www.esavo.fi/media/aluevarausluettelo.pdf>

Ijäs, A. 2008. Pekolanaukeen linnustoselvitys. Tutkimusraportti 137/2008. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus.

Koskimies P. 1994. Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki.

Koskimies P. & Väisänen R.A. 1988. Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo.

Kovanen, K. (toim.) 2007. VAT Vuoksi. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet Vuoksen vesistöalueella. Etelä-Savon Ympäristökeskusken raportteja 4.

Lehkonen, E. 2008. Pekolanaukeen suokasvillisuusselvitys. Jyväskylän yliopiston ympäristöntutkimuskeskuksen raportteja (tulossa).

Leino, J. 2002. Mikkelin kunnassa tutkitut suot, niiden turvevarat ja käyttökelpoisuus. Tutkimusraportti 336. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.

Tähtinen, V. ja Kauppinen, T. 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. Aiheita 8/2003. Stakesin monistamo, Helsinki.

Vartiainen, M., Jantunen M. Willman P., Yli-tuomi T., Raunemaa T., Marjaaho, J. ja Selin, P. 1998: Turvetuotannon pölypäästöjen ympäristöterveysriski, loppuraportti. – Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B 11 / 1998.

LIITE 1. Pekolanaukee tuotantoalue.

