

6.3.2009

PATASUON TURVETUOTANNON AIHEUTTAMAN PÖLYN JA MELUN LEVIÄMISMALLILASKELMA

6.3.2009

Tilaaaja: Destia Oy
Infrasuunnittelu
Suvi Nenonen
Päivärannantie 10
PL 1881
70421 Kuopio

Käsittelijä: Janne Nuutinen
puh. 0500 934 161
janne.nuutinen@symo.fi

PATASUON TURVETUOTANNON AIHEUTTAMAN PÖLYN JA
MELUN LEVIÄMISMALLILASKELMA

Aika: 19.2. - 6.3.2009

Paikka: Kuopio

Henkilöt: Janne Nuutinen
Jussi Kärtevä

Janne Nuutinen

Jussi Kärtevä

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	4
2. TURVETUOTANTO JA LÄHIYMPÄRISTÖ	4
3. TURVETUOTANTOTOIMINNAN ARVIOINTI PATASUOLLA	5
4. MELUSELVITYS	7
4.1 YLEISTÄ.....	7
4.2 TURVETUOTANNON MELUPÄÄSTÖT	7
4.5 MELUMALLI.....	8
4.6 MELULASKENTA.....	9
4.7 TURVETUOTANNON MELUN LEVIÄMINEN	9
5. PÖLYSELVITYS.....	10
5.1 YLEISTÄ.....	10
5.2 ILMANLAADUN OHJEARVOT.....	10
5.3 METEOROLOGISET TIEDOT.....	10
5.4 HAJAPÖLYPÄÄSTÖMALLI	11
5.5 PÖLYN LEVIÄMINEN.....	11
5.5.1 Laskenta.....	11
5.5.2 Sääolosuhteet.....	12
5.5.3 Laskentatulokset.....	12
6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	12
LÄHTEET	14

LIITTEET

Liite 1: Turvepölyn leviämisen laskennassa käytetty sääaineisto.

LIITEKUVAT

- Kuva 1-4:** Patasuon aktiivisen turvetuotannon aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset 40, 45, 50 ja 55 dB(A) melutasovyöhykkeet vähän ääntä vaimentavissa olosuhteissa.
- Kuva 5–8:** Patasuon 252,7 ha:n tuotantoalan satokierron 7. tuotantovuorokauden aiheuttamat keskimääräiset PM10-hiukkaspitoisuuslisät vuorokausikeskiarvoon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Kuva 9–12:** Patasuon 252,7 ha:n tuotantoalan satokierron 8. tuotantovuorokauden aiheuttamat keskimääräiset PM10-hiukkaspitoisuuslisät vuorokausikeskiarvoon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

1. Johdanto

Tässä työssä on tarkasteltu Pyhännän Patasuolle suunnitellun turvetuotantoalueen tuotantotoiminnan aiheuttamia pöly- ja meluvaikutuksia toiminta-alueen lähiympäristössä. Melu- ja pölyvaikutusten tarkastelu on tehty jyrshinturvetuotannon tilanteelle, jossa toiminta on aktiivista ja jyrshinturvetta kootaan haku-menetelmällä hyvissä tuotanto-olosuhteissa.

Turvetuotannon meluvaikutukset on arvioitu tuotantokonekohtaisten meluemis-siotietojen ja tilaajan antamien tuotannon toimintaa koskevien tietojen avulla. Melun leviäminen on arvioitu SYMO Oy:n kehittämällä paikkatietoa hyödyntävällä NoiSy[®] -melulaskentaohjelmistolla. Selvityksessä laskettiin päivä- ja yöaikai-set melutasot aktiivisen toiminnan aikana turvetuotantoalueen ympäristössä. Turvetuotannon aiheuttamia keskiäänitasoja on verrattu ympäristömelun ohjear-voihin.

Turvetuotantoalueen hajapäästöjen arvioimiseen on sovellettu Yhdysvaltain ympäristöviraston hajapölypäästömallia Fugitive Dust Model (FDM). Mallilla las-kettiin turvetuotannon aiheuttamat hengitettävän pölyn (PM10) hiukkaspitoisuus-lisät vuorokausikeskiarvoina. Mallissa käytettiin päästölähteinä sarkoja, jotka oletettiin viivalähteiksi. Leviämislaskelmilla saatuja tuloksia on verrattu voimassa oleviin ilmanlaadun ohjearvoihin.

2. Turvetuotanto ja lähiympäristö

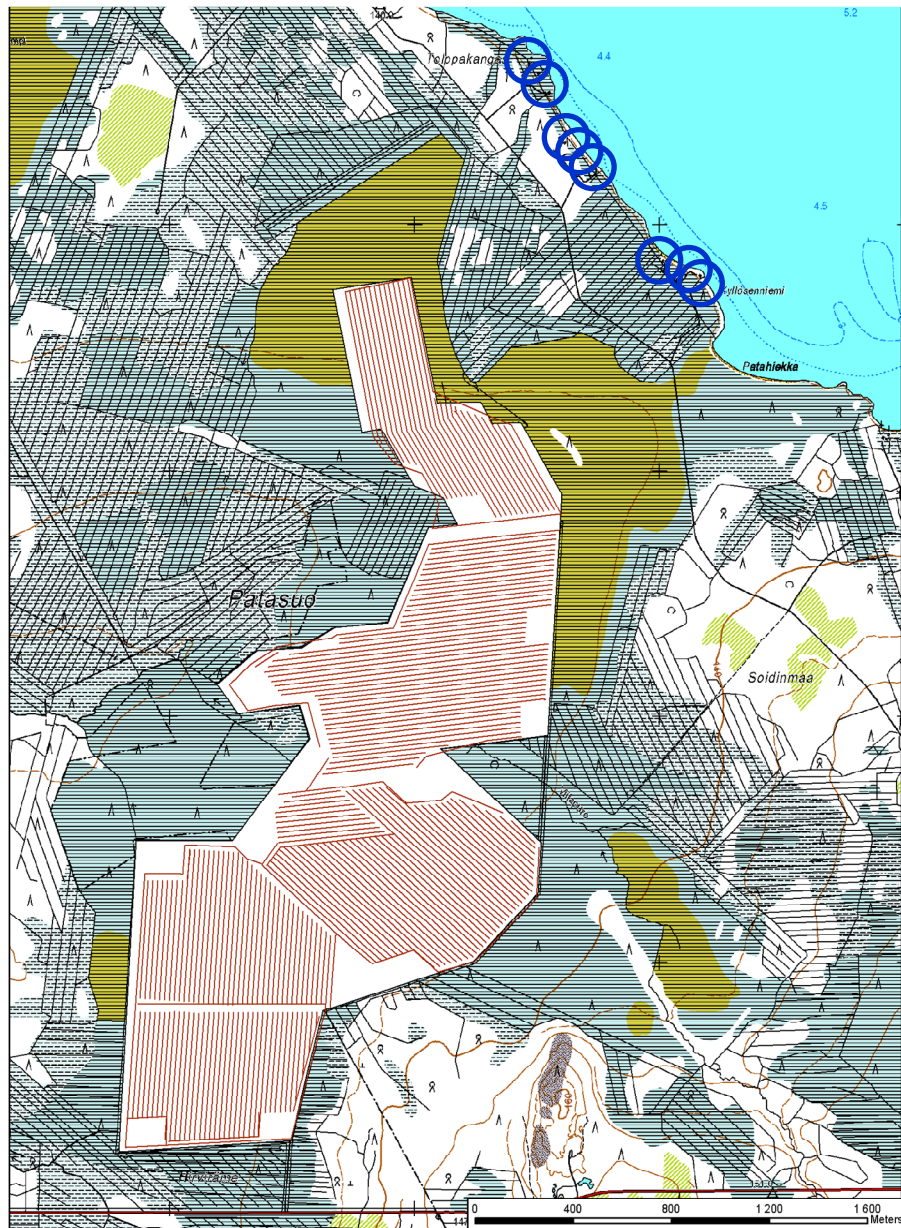
Patasuon turvetuotantoalue sijaitsee Pyhännän kunnassa noin 15 km Pyhännän keskustasta lounaaseen. Patasuo on uusi tuotantoalue, jossa tuotanto tullaan hoitamaan haku-menetelmää käyttäen niin kauan kun tuotantopinta-ala muo-dostuu sellaiseksi (alle 100 ha), että sen käyttäminen ei ole järkevää. Tällöin siirrytään mekaanisen kokoojavaunun käyttöön.

Hakumenetelmän työvaiheisiin kuuluu jyrshintä/ jyrshinkarheaminen, kääntäminen 3-5 kertaa, karheaminen ja turpeen keräily aumaan traktorivetoisilla turveperä-kärryillä, joihin turve lastataan saralta erillisellä hihnakuormaajalla. Turve auma-taan erillisellä aumauskoneella (puskutraktori tai rinnekone). Haku-menetelmässä turvesatoja karhetaan yleensä 2-3 kentälle ennenkuin ne kerä-tään aumaan, tätä kutsutaan monisatomenetelmäksi.

Patasuon tuotantoalueella (252,7 ha) haku-menetelmätuotannossa tarvitaan 7-8 traktoria ja aumauskone. Kuivattamisessa (jyrshintä, kääntäminen, jyrshinkarhea-minen) tarvitaan 5-6 traktoria. Keruuvaiheessa tarvitaan 2-3 traktoria lisää, jol-loin myös kuivatuksessa olevia traktoreita käytetään apuna keruussa.

Hakumenetelmässä käytettäessä monisatomenetelmää, ensimmäisen sadon karheaminen saran keskelle ja toisen sadon jyrshiminen karheen molemmin puo-lin suoritetaan samalla työkonella samanaikaisesti. Tätä kutsutaan jyrshinkar-heamiseksi. Menettelyllä pystytään vähentämään työkonemäärää ja tehosta-maan yksittäisen koneen toimintaa /1/. Kuvassa 1 on Patasuon tuotantoalue ja lähiympäristö.

6.3.2009



Kuva 1: Patasuon turvetuotantoalue ja lähiympäristö. Lähimmät kiinteistöt on merkitty karttaan sinisillä ympyröillä.

Lähimmät häiriintyvät kohteet ovat 800-1000 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta (kuva 1) koilliseen. Lähiasutus on pääosin Lamujärven rannalla sijaitsevaa loma-asutusta. Turvetuotantoalueen ja lähiasutuksen välissä on erilaatuisia metsäalueita.

3. Turvetuotantotoiminnan arviointi Patasuolla

Pölypäästöjen leviämisen arviointia varten Patasuolle laadittiin satokierron tuotantoaikataulu. Aikataulun laativat Semmi Juntunen ja Kari Väisänen Vapo Oy:stä. Aikataulu tehtiin tuotantotilanteeseen, jolloin tuotanto aktiivista ja koko tuotantokalusto on käytössä.

6.3.2009

Tuotantoaikataulu käsittää ajanjakson, jonka aikana tuotantoalueella on tehty kaikki työvaiheet vähintään kerran. Jakson alussa tuotantoalueella aloitetaan uusi satokierto, jonka pituus riippuu tuotantoalan suuruudesta, sääolosuhteista, kalustomäärästä ja käytetystä tuotantomenetelmästä. Aikataulua laadittaessa kunkin työvaiheen ajallinen kesto on arvioitu pinta-alan, laitemäärän, ajonopeuden ja ajomäärän mukaan.

Patasuo on uusi tuotantoalue, jolloin tuotannon ensimmäisinä vuosina kuivuminen vie enemmän aikaa ja satokierto nopeutuu mentäessä tummempiin turpeisiin. Pintakerroksen vaaleita turpeita joutuu usein kääntämään viisikin kertaa, kun taas vastaavasti vanhemmalla tuotantoalueella tumma turve voi kuivua kahdella kolmella kääntökerralla, erinomaisissa kuivatusolosuhteissa jopa yhdellä kääntökerralla. Tässä aikatauluarviossa käytettiin keskiarvona kolmea kääntökertaa. Satokiertoon kuluva aika vaihtelee kolmesta viiteen vuorokautta. Tässä arviossa kahden satokierron menetelmää käyttäen satokierron pituudeksi muodostui noin 3,5 vuorokautta, mikä kuvaa hyvin keskiarvoa ja kestää myös satokiertojen pidentymiset sateiden johdosta.

Taulukossa 1 on esitetty Patasuolle laadittu kahden satokierron aikataulu, joka kuvaa parhaiten todellista tilannetta /1/.

Taulukko 1. Patasuon turvetuotannon satokierto.

Vrk	1	2	3	4	5	6	7	8
Työlaji	Jyrsintä	1.Kääntö	2.Kääntö 1/2	Jyrsin-karheaminen	1.Kääntö 1/2	3.Kääntö	Karheaminen	nosto 1/2
Kesto	15.31	7.03	7.03	15.31	7.03	7.03	22.96	20.79
Työlaji 2		2.Kääntö 1/2	3.Kääntö	1.Kääntö 1/2	2.Kääntö		1.Kääntö 1/2	1.Kääntö 1/2
Kesto		7.03	7.03	7.03	7.03		14,06	7.03
Työlaji 3							Aumaus	Aumaus
Kesto							20.79	20.79
Työlaji 4							nosto 1/2 (Haku)	2.Kääntö 1/2
Kesto							20.79	7.03
Kesto yht.	45.92	42.18	42.18	59.99	42.18	28.12	184.72	152.86
1 työkone							34.85	20.79
2 työkoneita		7.03	7.03	7.03	7.03		22.96	14.06
3 työkoneita	15.31			15.31				
4 työkoneita		7.03	7.03		7.03	7.03		
5 työkoneita							20.79	20.79

Aikataulussa huomioitujen toimintojen lisäksi turvetuotantoalueella tehdään kerätyn turpeen lastausta varastoaumasta kuorma-autoihin ja suon kunnostustoimenpiteitä. Tässä selvityksessä ei näitä toimintoja huomioida. Pölylaskelmissa ei ole huomioitu myöskään auman muokkauksen aiheuttamia päästöjä, koska sille toiminnalle ei ole käytettävissä pölypäästökertoimia.

4. Meluselvitys

4.1 Yleistä

Valtioneuvoston vuonna 1992 antamien ympäristömelun ohjearvojen tarkoituksena on ehkäistä meluhaittoja ja turvata ympäristön viihtyisyys. Valtioneuvoston päätöksen mukaan keskimääräinen melutaso ei saa ulkona ylittää taulukossa 2 esitettyjä ohjearvoja.

Taulukko 2: Ympäristömelun ohjearvot asuinalueille /2/.

Alue	Päivä (07 – 22)	Yö (22 – 07)
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet ja hoitolaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A)
Uudet asuin- yms. alueet	55 dB(A)	45 dB(A)
Loma-asutus- ja leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A)

Ohjearvot koskevat melun leviämislle suotuisinta tilannetta. Ohjearvo tarkoittaa melun ekvivalenttitasoa eli keskimelutasoa koko ohjearvon aikavälillä. Siten lyhytaikaiset melunrajan ylitykset eivät aiheuta ohjearvon ylitystä /2/.

4.2 Turvetuotannon melupäästöt

Melua syntyy koko tuotantoalueella turvekentän pinnan jyrsimisestä, kääntämisestä ja turpeen keräilystä. Toimintojen merkittävin melulähde on vetokone/alusta, joten laitteiston huolto ja kunnossapito ovat tärkein meluhaittojen ehkäisykeino. Turvetuotannon suurimmat melupäästöt painottuvat kesän poutajaksoille, jolloin tuotantokoneet liikkuvat alueella myös kello 22 jälkeen.

Tuotantokoneiden meluemissiotiedot ovat kirjallisuudesta ja Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:n tekemistä melumittauksista Väärälammensuolla vuonna 2001 /3,4/. Taulukossa 3 on turvetuotannon toimintojen aiheuttamat A-painotetut emissiotasot ja äänenpainetasot terssikaistoittain 0.282 metrin etäisyydellä eli yhden neliömetrin pallopinnalla.

6.3.2009

Taulukko 3: Turvetuotannon eri työvaiheiden äänitehotasot 0.282 metrin etäisyydellä.

toiminto	jyrsinkar- heaminen	kääntö	haku (kuormaus)
lähtömelutaso dB(A)	108.8	99.1	105.2
taajuus (Hz)	$L_{W, 0.282\text{ m}}$ [dBlin]	$L_{W, 0.282\text{ m}}$ [dBlin]	$L_{W, 0.282\text{ m}}$ [dBlin]
25	137	83	125
31	132	107	115
40	128	104	113
50	117	94	114
63	113	96	115
80	110	98	110
100	101	93	101
125	101	92	103
160	98	90	102
200	109	88	101
250	106	87	101
315	103	92	98
400	99	94	98
500	100	92	96
630	100	90	94
800	99	92	94
1000	97	92	92
1250	99	87	89
1600	99	86	88
2000	94	85	84
2500	92	85	96
3150	88	82	80
4000	89	83	79
5000	84	79	80
6300	84	77	80
8000	79	71	79
10000	78	72	81
12500	73	64	104
16000	72	67	84
20000	63	61	83
Lähde	Niskanen (1998)	Niskanen (1998)	Ristolainen (2001)

4.5 Melumalli

Toiminnan aiheuttaman melun leviämistä arvioitiin SYMO Oy:n kehittämällä paikkatietoa hyödyntävällä NoiSy[®] -melulaskentaohjelmistolla, jossa käytetään Kuopion yliopiston melulaboratoriossa kehitettyä POPONA-melunlaskentamallia.

6.3.2009

Mallissa hajaantumisvaimennus on huomioitu palloaaltomallin mukaisesti ja ilman absorptiovaimennus ANSI -standardin mukaisesti sekä estevaimennus ja maanpinnan vaikutus ISO 9613-2 standardin mukaisesti. Mallissa vesistö, pelot ja suoalue oletetaan akustisesti kovaksi ja ne alueet, joilla on puustoa, oletetaan akustisesti pehmeiksi eli enemmän ääntä vaimentaviksi. Varsinaista kasvilisuuden absorptiovaimennusta laskelmissa ei huomioida. Mallissa käytetään Maanmittauslaitoksen kartta- ja maastoaineistoa.

Laskennalla kuvattiin tilannetta jolloin turvetuotanto on aktiivista ja sääolosuhteet ovat melun leviämiseksi suotuisat. Äänen kaareutuvuussäteenä käytettiin 3000 metriä vastaten sellaista myötätuulta tai positiivista lämpötilainversiota, joiden esiintymistodennäköisyys on vähintään 10 % ajasta /5/. Melutasot laskettiin suon ympäristöön 2 metrin korkeudelle.

4.6 Melulaskenta

Leviämislaskennassa huomioitiin maaston muodot, toiminnan vaihtelut (työvaihe, kesto ja sijainti), melun hajaantumis- ja absorptiovaimeneminen sekä maanpinnan vaikutus melun leviämiseen. Laskennassa tuotantoalue jaettiin pienempiin osa-alueisiin, joita käsiteltiin yksittäisinä pisteäänilähteinä. Osa-alueiden (247 kpl) pinta-alat laskettiin ja eri työvaiheiden kesto kullakin osa-alueella määräytyi pinta-alan mukaan. Ohjearvoihin verrattavat päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot saatiin summaamalla eri toimintojen aiheuttamat melutasot tarkastelupisteittäin yhteen.

4.7 Turvetuotannon melun leviäminen

Turvetuotannon melupäästöt arvioitiin aktiivisen toiminnan aikana. Taulukossa 4 on melulaskennassa huomioidut toiminnot ja niiden kestot päivä- ja yöaikoina. Liitekuviissa 1 - 4 on esitetty Patasuon turvetuotannon aiheuttamat päivä- ja yöaikaiset melutasovyöhykkeet vähän ääntä vaimentavissa olosuhteissa.

Taulukko 4. Melulaskelmissa huomioidut toiminnot, kesto ja sijainti tuotantoalueella.

tuotantovuorokausi	6.-7. vrk yö (22-7)	7. vrk päivä (7-22)	7.-8. vrk yö (22-7)	8.vrk päivä (7-22)
toiminto	työtuntia / lohko	työtuntia / lohko	työtuntia / lohko	työtuntia / lohko
kääntö	--	12,3 / 1-2	8,4 / 1-4	7 / 1-2
jyrsinkarheaminen	13,6 / 1	30 / 2-4	--	--
keräily	6,7 / 1	10,3 / 2	7 / 2-3	13,3 / 3-4
yhteensä (tt)	20,3	52,6	15,4	20,3

5. Pölyselvitys

5.1 Yleistä

Merkittävin pölyn leviämiseen vaikuttava tekijä on tuulen suunta ja nopeus. Syntyvän pölyn määrään vaikuttavat mm. tuulen puuskittaisuus, tuotantomenetelmä, työskentelyajat, turpeen laatu ja kosteus. Turvetuotannon aiheuttamat pölypäästöt poistuvat ilmakehästä kuivadepositiossa, eli tuulen mukana kulkeutuvat hiukkaset takertuvat maan pinnalle ja kasvillisuuteen ilman sateen tai sumun vaikutusta. Yleisesti voidaan sanoa, että kuivadepositio on tehokasta, kun tuuli on nopeaa ja turbulenttista, vastaanottavan pinnan halkaisija on pieni ja kun hiukkaset ovat hyvin pieniä (alle 1 µm) tai suuria (yli 15 µm) /6/. Lisäksi tuotantoalueen ympärillä oleva puusto vaikuttaa pölyn leviämiseen.

5.2 Ilmanlaadun ohjearvot

Taulukossa 5 on esitetty valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (711/2001) annetut raja-arvot hengitettävien hiukkasten pitoisuudella ulkoilmassa.

Taulukko 5. Valtioneuvoston asetuksessa (711/2001) annettu ilmanlaadun raja-arvo PM10-hiukkaspitoisuudelle.

epäpuhtaus	raja-arvo (µg/m ³)	keskiarvon laskenta-aika	sallittujen ylitysten määrä vuodessa
PM10	50	24 tuntia	35
	40	vuosi	--

Ohjearvot on otettava huomioon mm. maankäytön ja liikenteen suunnittelussa sekä ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa. Tavoitteena on, että ohjearvojen ylittyminen estetään ennakolta. Ohjearvo tarkoittaa vuorokauden keskimääräistä pitoisuutta. Ohje- ja raja-arvot katsotaan ylityksi vasta, kun numeroarvon ylityksiä on yli sallitun määrän.

5.3 Meteorologiset tiedot

Turvepölyn leviämislaskelmissa käytettiin sääaineistoa joka on saatu Pyhännän Konnunsuolla vuoden 2000 heinäkuussa tehtyjen säähavaintojen ja tuotannon seurannan perusteella.

Sääaineistosta valittiin päivät jolloin turvetuotantotoiminta on ollut aktiivista. Vuoden 2000 heinäkuussa oli kolme poutajaksoa, joiden aikana suolla työskenneltiin yhteensä 15 vuorokauden aikana. Mallinnuksen sääolosuhteina käytettiin näiden toimintapäivien keskimääräistä säätilaa (taulukko 6).

6.3.2009

Taulukko 6. Pyhännän Konnunsuon vuoden 2000 heinäkuun turvetuotantopäivien keskimääräiset olosuhteet.

Päivälämpötila (°C)	Tuulen nopeus (m/s)	Stabiilisuusluokka	sekoituskorkeus (m)
20.0	3.0	2	1000

Leviämismallinnuksessa laskettiin pölyn leviäminen näissä olosuhteissa 16 eri suuntaan, jolloin jokaisen suuntasektorin suuruus oli 22.5 astetta.

5.4 Hajapölypäästömalli

Patasuon turvetuotantoalueen hajapäästöjen arvioimiseen on sovellettu Yhdysvaltain ympäristöviraston hajapölypäästömallia Fugitive Dust Model (FDM). Malli soveltuu hajapölypäästöjen aiheuttamien hiukkasten pitoisuuksien ja laskeumien määrittämiseen piste-, viiva- ja aluelähteistä.

Malliin syötetään tiedot tuotantokoneen päästönopeudesta, keskimääräisestä hiukkaskoosta, lähteen sijainnista, leveydestä sekä tehollisesta päästökorkeudesta sekä tuulen nopeudesta ja suunnasta, ulkoilman lämpötilasta, ilmakehän stabiilisuudesta sekä sekoituskorkeudesta. FDM mallilla ei voida huomioida puuston vaikutusta, mutta varsinkin kun toimitaan reunasaroilla, lähipuustolla on merkitystä hiukkasnieluna. Mallissa käytettiin päästölähteinä sarkoja, jotka oletettiin viivalähteiksi. Vapo Oy on tutkinut turvetuotannon päästöjä mm. Ilmatieteen laitoksen ja Kuopion yliopiston kanssa 1998 - 2001. Tutkimuksen kohteena oli tuolloin imuvaunu- ja hakumenetelmät /7,8/. Eri toimintojen päästökertoimet on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Eri toimintojen pölypäästökertoimet.

toiminto	PM10-Päästökerroin (g/s)
keräily (haku)	10,9
jyrsinkarheaminen	5,3
kääntö	6,7
jyrsintä	2,3

5.5 Pölyn leviäminen

5.5.1 Laskenta

Mallilla laskettiin turvetuotannosta aiheutuva, tuotantoalueen ympäristöön leviävä hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuuslisät vuorokausikeskiarvoina. Selvityksessä mallinnettiin tilanteita jolloin turvepölyä leviää tuulen mukana suon ympäristöön.

Toimintojen aiheuttamat pitoisuudet tuulen suunnassa laskettiin 16 tuulen suuntaan. Mallinnus tehtiin jokaiselle saralla erikseen ja niiden aiheuttama pölypitoisuus tarkastelupisteissä suhteutettiin saralla käytettyyn työaikaan, jolloin saatiin toiminnan aiheuttama vuorokausipitoisuuslisä.

6.3.2009

Saroilta leviävä pöly laskettiin 100 metrin välein sijoitettuihin tarkastelupisteisiin turvetuotantoalueen ympäristössä. Eri toimintojen aiheuttamat vuorokausipitoisuuslisät laskettiin tarkastelupisteittäin yhteen, jolloin saatiin raja-arvoihin verrattava vuorokauden keskimääräinen pitoisuuslisä tarkastelupisteissä.

5.5.2 Sääolosuhteet

Mallissa tuulen suunta ja nopeus määräävät turvepölyn keskimääräisen kulkeutumisen ja ilmakehän stabiilisuus vastaavasti päästön hajonnan pysty- ja vaakasuunnassa. Stabiilisuusluokka on määritetty auringon säteilyn voimakkuuden ja tuulen nopeuden avulla. Stabiilisuus luokat ovat 1 (epästabiili) - 5 (stabiili). Mallinnuksessa käytettiin stabiilisuusluokkaa 2, jota esiintyy aurinkoisena kesäisenä iltapäivänä, heikon ja kohtalaisen tuulen sekä kohtalaisen auringon säteilyn aikana.

Tuulen nopeuden kasvaessa turvepölyn sekoittuminen ja laimeneminen nopeutuvat, joten suurimmat ympäristön pölyhaitat syntyvät olosuhteissa jolloin tuuli on heikkoa ja sekoittuminen vähäistä. Tässä tarkastelussa on oletettu, että hajapäästön määrä ei riipu tuulen nopeudesta. Todennäköisesti hajapäästö kasvaa kovilla tuulen nopeuksilla, koska tuuli irrottaa turvetta tuotantoalueen pinnasta.

5.5.3 Laskentatulokset

Liitekuviissa 5 – 12 on esitetty FDM-mallilla lasketut keskimääräiset PM10-hiukkaspitoisuuslisät vuorokausikeskiarvoihin Patasuolle laaditun satokierron tuotantovuorokausina (taulukko 1, tuotantovuorokaudet 7. ja 8.). Tulokset on esitetty tuulen suunnan mukaan jaettuna.

6. Yhteenveto ja johtopäätökset

Lähtökohtana turvetuotannon vaikutuksia arvioitaessa oli Vapo Oy:n Patasuolle laatima satokierron tuotantoaikataulu, jonka aikana jokainen työvaihe tehtiin alueella vähintään kerran.

Lähimmät häiriintyvät kohteet ovat 800 – 1000 metrin etäisyydellä Patasuon tuotantoalueen koillispuolella. Lähimmät kohteet ovat Lamujärven rannalla sijaitsevia loma-asuntoja.

Melun leviäminen laskettiin vähän ääntä vaimentavissa lämpötila- ja tuuliolosuhteissa, jolloin äänen kaareutuvuussäteenä käytettiin 3000 metriä. Melun leviämislaskennassa huomioitiin mm. toimintojen kesto ja niiden sijainti sekä maaston ja kasvillisuuden vaimentava vaikutus.

Patasuon turvetuotannon aiheuttamat päiväaikaiset 45 dB(A) melutasovyöhykkeet ovat mallinnuksen perusteella 100 - 150 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta. Lähimpien loma-asuntojen kohdalla päiväaikainen toiminnan aiheuttama melutaso on alle 40 dB, joten se alittaa melun ohjearvon selvästi.

Yöaikaiset turvetuotannon aiheuttamat 40 dB(A) melualueet ovat mallinnuksen perusteella suurimmillaan noin 460 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta,

6.3.2009

joten melun ohjearvojen ylittyminen lähiasutuksen kohdalla (800 metrin etäisyydellä) on epätodennäköistä myös yöaikana. Laskennassa ei ole huomioitu puuston vaimentavaa vaikutusta melun leviämiseen, joten laskentatulokset ovat lieviä yliarvioita meluvaikutuksista.

Turvetuotannon pölypäästöille on tunnusomaista tuotannon mukaan vaihtelevat lyhytkestoiset (muutama tunti), mutta korkeahkot pitoisuushuiput ja pitkähköt lähes päästöttömät tilanteet. Tässä selvityksessä on tarkasteltu tilanteita jolloin on hyvät tuotanto-olosuhteet ja kalusto täysimääräisenä käytössä.

FDM mallilla laskettiin turvetuotannosta aiheutuva, tuotantoalueen ympäristöön leviävä hiukkaspitoisuuslisä tuulen suunnassa vuorokausikeskiarvoina. Mallinnuksessa käytettiin tuulen nopeutena 3 m/s ja stabiilisuusluokkana 2, jota esiintyy aurinkoisena kesäisenä iltapäivänä, heikon ja kohtalaisen tuulen sekä kohtalaisen auringon säteilyn aikana. FDM malli ei huomioi kasvillisuutta, mutta suon reunapuustolla sekä pölylähteen ja lähiasutuksen välisellä kasvillisuudella sekä puustolla on pölyhuippuja vaimentava vaikutus. Joissakin tutkimuksissa on mitattu puuston vaikutusta ilmanlaatuun ja mittauksissa on havaittu puuston poistavan jopa 13 % kokonaishiukkasmassasta /9/.

Tuotantomenetelmänä Patasuolla on hakumenetelmä. Eniten lähiympäristöön ilmanlaatuun vaikuttava työvaihe on kuivan turpeen keräily. Muiden toimintojen päästökertoimet ovat alle 60 % keräilyn aiheuttamasta pölypäästöstä. Kun lisäksi huomioidaan hihnakuormaajan hidas ajonopeus ja korkeampi päästökorkeus, ovat turpeen keräilyn aiheuttamat pölyhaitat suon ympäristössä merkittävästi suuremmat kuin muiden toimintojen.

Aktiivisimpina vuorokausina turvetuotantoalueella toimii läpivuorokauden yhtäaikaisesti 7-9 konetta. Aktiivisina vuorokausina, jolloin vallitseva tuulen suunta on idästä, voivat normaalitoiminnan aiheuttamat pölypitoisuudet ylittää raja-arvopitoisuudet noin 250-300 metrin etäisyydellä tuotantoalueen reunasta.

Raja-arvojen ylittymiset ovat lähiasutuksen kohdalla leviämislaskelmien perusteella epätodennäköisiä, mutta pölyhaittojen ehkäisyn kannalta olisi kuitenkin tärkeää huomioida lounaan puoleiset tuulet, kun kuivaa turvetta käsitellään Patasuon pohjoisosan itäreunalla.

Melunleviämislaskelmien arvioitu epävarmuus on laskentaolosuhteissa 3 dB. Pölyn leviämislaskelmiin tuloksiin epävarmuutta aiheuttavat mm. puusto, tuulen nopeuden ja tuotantotoiminnan vaihtelu, suon pinnan kuivuusaste ja turpeen laatu. Epävarmuutta tuloksiin aiheuttavat mm. tuulen nopeuden ja tuotantotoiminnan vaihtelu, suon pinnan kuivuusaste ja turpeen laatu. Pölyn leviämislaskelmien tuloksien epävarmuuksiin vaikuttavia tekijöitä on selvitetty vertaamalla mallinnustuloksia Suonenjoen Isonavalla tehtyihin leijuvaan pölyn mittauksiin. Vertailua tehtiin kolmen tunnin ja yhden tunnin toiminta-aikojen pölyvaikutusten arvioinnissa. Vertailun perusteella mallinnus- ja mittaustulokset olivat samansuuntaisia tavanomaisissa ja tasaisissa tuotanto-olosuhteissa, mutta poikkeavien olosuhteiden tilanteiden mallintamiseen liittyy vielä epävarmuuksia.

6.3.2009

LÄHTEET

1. Semmi Juntunen, Kari Väisänen: Turvetuotannon satokierron aikataulu Pyhännän Patasuolla, Vapo Oy.
2. Finlex (1992): Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista, VNp 993/92 (1992). Helsinki.
3. Niskanen I. (1998): Turvetuotanto ympäristömelun aiheuttajana. Jyväskylän yliopisto, ympäristötutkimuskeskus, tiedonantoja 151, Jyväskylä.
4. Janne Ristolainen (2001): Paavo Ristola Oy, Väärälammensuo, Hattula, Renko, Turvetuotannon melumittaus ja laskennallinen tarkastelu.
5. Björk, E. (2003): Meluselvitys kiviaineksen murskaus Millela OY, Kuopio Levänen, Kuopion yliopisto, melulaboratorio, Kuopio.
6. Jarkko Niemi (2002), Kasvillisuuden vaikutus tienvarsien ilmanlaatuun. Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta (YTV), Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2002: 2, Helsinki 2002
7. Tissari, J. ym. (2001): Turvepölyn leviäminen tuotantoalueilta. Kuopion yliopiston ympäristötieteiden laitosten monistesarja 1/2001.
8. Yli-Tuomi T., Tiitta P., Willman P., Nuutinen J. ja Raunemaa T. (1999): Pienhiukkasten aiheuttama pölyhaitta jyrshinturvetuotannossa: Imukokoojavaunujen PM_{2,5}- ja kokonaispölypäästöt sekä imukokoojavaunumenetelmän työvaiheiden PM_{2,5}-hajapäästöt. Kuopion yliopiston ympäristötieteiden laitosten monistesarja, 35/1999, Kuopio.
9. David J. Nowak. The effects of urban trees on air quality, USDA Forest Service, Syracuse, NY.