



**YTV:N JÄTTEENKÄSITTELYKESKUKSEN
YMPÄRISTÖSSÄ ESIINTYVÄN HAJUN
KARTOITTAMINEN KENTTÄHAVAINNOINNILLA
2007-2008
Loppuraportti**

Tilaja

Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV



Tilaaaja Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta YTV
Kirjaamo
PL 521
00521 HELSINKI

Tilaus 18.9.2007 nro 38266, J. Uuksulainen

Tehtävä **YTV:N JÄTTEENKÄSITTELYKESKUKSEN
YMPÄRISTÖSSÄ ESIINTYVÄN HAJUN
KARTOITTAMINEN KENTTÄHAVAINNOINNILLA
2007-2008**

Käsittelijä Tuula Kajolinna
tuula.kajolinna@vtt.fi
p. 020 722 5739
fax 020 722 7026

Espoo 30.6.2008

Tuula Pellikka
Tiiminvetäjä

Tuula Kajolinna
Tutkimusinsinööri

LIITTEET 7 kpl

JAKELU YTV / Juha Uuksulainen
VTT arkisto
Käsittelijä

1. Tutkimuksen tarkoitus

Kenttähavainnointitutkimuksen tarkoituksena oli selvittää aistinvaraisesti YTV:n jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevien hajujen esiintymistä alueen ympäristössä.

VTT kartoitti YTV:n jätteenkäsittelykeskukselta peräisin olevan hajun esiintymistä kenttähavainnoinnin avulla jätteenkäsittelykeskuksen ympäristössä, Espoossa ja Kirkkonummella elo-joulukuussa 2007 ja maaliskuu-toukokuussa 2008. Tässä tutkimusselostuksessa on esitetty kenttähavainnoinnin tulokset mainituilta ajankohdilta.

2. Mittausten tekijät

Havainnointiryhmä koostui VTT:n henkilöstöstä. Havainnoitsijoiden hajuaisti on todettu kenttähavainnointiin sopiviksi.

3. Mittausmenetelmä ja tulosten käsittely

Kenttähavainnoinnissa 3-4 henkilön ryhmä liikkui maastossa määritettävällä alueella (liite 1) ja kirjasi määrätyn suunnitelman mukaan aistitun ilmanlaadun havainnointilomakkeelle. Itse YTV:n jätteenkäsittelykeskus ei kuulunut tutkimusalueeseen. Havaintopisteet valittiin jokaisella havainnointikerralla lyhyen esikartoituksen perusteella tuulen alapuolella jätteenkäsittelykeskuksesta. Kussakin havaintopisteessä arvioitiin ilman laatua kymmenen minuutin ajan siten, että joka kymmenes sekunti kirjattiin ilman hajutilanne nelijakoisen asteikon mukaan (0 <=> ei haise — 3 <=> voimakas haju). Määritykset toistettiin syksyllä 2007 kolmenatoista päivänä, kuten myös keväällä 2008. Havainnoinnissa keskityttiin jätteenkäsittelykeskukselta peräisin oleviin hajuihin eikä muita kartoitettavalla alueella esiintyviä hajuja (esim. liikenteen tai luontoperäisiä) arvioitu.

Jokaisen havainnointikerran tulosten perusteella arvioitiin hajun esiintymistiheys %:na kokonaisajasta sekä erikseen voimakkuudeltaan vähintään ”selväksi” (2 tai 3 haju-asteikolla 0-3) luokitellun hajun esiintymistiheys eri etäisyyksillä jätteenkäsittelykeskuksesta. Hajuviuhka rajattiin saksalaisten VDI-ohjeiden mukaan [1]. Tulosten käsittelyvaiheessa erotettiin hajuhavaintojen perusteella havaintoalueesta ne osa-alueet, joissa hajua oli esiintynyt ja laskettiin osa-alueiden keskimääräinen hajun esiintymistiheys. Tämän loppuraportin tulokset on suhteutettu alueen vuosien 1995-2007 tuuliruusuun.

Säähavainnot, hengitettävien hiukkasten (PM10) ja pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) mittaustulokset on saatu jätteenkäsittelykeskuksen säähavaintoasemalta. Havainnoinnin aikana vallinneet ulkoilman sääolosuhteet, PM10- ja TRS-pitoisuudet on esitetty liitteissä 2 ja 4.

4. Havainnointiajankohtien hajua aiheuttavat toiminnot jätteenkäsittelykeskuksella

Jätteenkäsittelykeskuksella tehdään silloin tällöin töitä, jotka voivat lisätä hetkellistä hajukuormaa. Hajun havainnointiajankohtina tapahtuneet mahdollisesti ylimääräistä hajua aiheuttaneet toiminnot on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hajua aiheuttavat toiminnot hajuhavainnointien ajankohtina

Havainnointikerta	Pvm	Mahdollisesti ylimääräistä hajua aiheuttaneet toiminnot
2	28.9.	kaasukaivojen korotus jätepenkereellä
4	9.10.	kaksi kaasukaivoa vuoti
5	11.10.	kaivettu uusi kaivanto
6	17.10.	kaasukaivojen päättötyö
7	18.10.	kaasukaivojen päättötyö
8	25.10.	kaasukaivojen päättötyö
9	26.10.	kaasukaivojen päättötyö
20	28.4.	kompostointilaitoksen tunnelintyhjennyslaite rikki
21	7.5.	kompostointilaitoksen tunnelintyhjennyslaite rikki
22	8.5.	kompostointilaitoksen tunnelintyhjennyslaite rikki
26	26.5.	lämmönvaihtimien vaihtotyö

5. Tulokset

Etäisyydellä 0-2 km jätteenkäsittelykeskuksesta hajun keskimääräinen esiintymistiheys oli 16 % (vaihteli välillä 2-26 %), etäisyydellä 2-3 km keskimääräinen esiintymistiheys oli 7 % (vaihteli välillä 2-15 %), ja etäisyydellä 3-5 km, hajun keskimääräinen esiintymistiheys oli 2 % (vaihteli välillä <1-5 %). Kenttähavainnoinnin tulokset havainnointialueella esiintyneelle jätteenkäsittelykeskukselta peräisin olevalle kokonaishajulle on esitetty taulukoituna liitteessä 2 ja karttapiirroksena liitteessä 3.

Vähintään **selväksi** (havainnointilomakkeen asteikolla 2 tai 3) luokitellun hajun esiintymistiheys oli etäisyydellä 0-2 km keskimäärin 7 % (vaihteli välillä 1-14 %), etäisyydellä 2-3 km keskimääräinen esiintymistiheys oli 3 % (vaihteli välillä <1-6 %), ja etäisyydellä 3-5 km, selvän hajun keskimääräinen esiintymistiheys oli keskimäärin alle 1 % (vaihteli välillä <1-2 %). Liitteet 4 ja 5.

Syksyllä 2007 kokonaishajua ja selvää hajua esiintyi useammin kuin keväällä 2008.

Hajun luonteen perusteella hajulähteeksi arvioitiin 48 %:ssa tunnistetuista hajuista kaatopaikkakasa. Kompostoitumisesta aiheutuvaa hajua arviottiin olevan 33 %, ja loput 19 % havainnoituista hajuista ei selvästi ollut kumpaakaan edellä mainittua, mutta hajut tunnistettiin jätekeskukselta tulevaksi hajuksi.

6. Suomen lainsäädäntö ja ulkomaiset ohjeet

Suomessa ei ole annettu suoria ohjeita hajuille. Epäsuorasti hajuja voidaan kuitenkin käsitellä lain puitteissa; silloin jos voidaan todeta, että hajuista aiheutuu merkittävää viihtyisyyshaittaa tai terveydellistä haittaa. Ympäristönsuojelulaki kieltää toiminnan, josta aiheutuu ilman pilaantumista ja sen seurauksena merkittävää viihtyisyyden vähenemistä. "Merkittävää viihtyisyyden vähenemistä" on kuitenkin vaikea määrittää yksiselitteisesti. Hajuhaitan vakavuuteen vaikuttavat hajun esiintymistiheyden lisäksi hajun voimakkuus ja miellyttävyyssaste.

Selkeitä ohjeita tai ohjeetehdotuksia hajun esiintymiselle on käytössä Saksassa ja Tanskassa. Saksan hajuohjeiden mukaan havaittavissa olevaa hajua saa esiintyä korkeintaan 10 % kokonaisajasta asuinalueilla ja 15 % kokonaisajasta teollisuusalueilla. Laitosta, jonka hajukuorma ei ylitä 2 %:a

kokonaisajasta, pidetään alueen kokonaishajukuorman kannalta irrelevanttina /4/. Saksassa osa hajututkimuksista tehdään kenttähavainnointimenetelmällä.

Tanskassa laitoksen ympäristössä laitoksesta peräisin olevaa, häiritsevää hajua saa esiintyä korkeintaan 1 % kokonaisajasta /5/. Häiritseväksi hajuksi määritetään yleisesti erittäin **selkeä** haju ($> 5 \text{ h.y./m}^3$) /5/.

Englannissa 0,5 % selvän hajun esiintymistiheyttä pidetään yleisenä tavoitearvona uusille laitoksille. 2 % selvän hajun esiintymistiheyttä taas pidetään tasona, jolla suurimmassa osassa tapauksia vältetään vakava viihtyisyyshaitta /6/.

Samantasoisia tuloksia saatiin suomalaisessa tutkimuksessa /2/, jossa kertakyselymenettelyn avulla arvioitiin hajun esiintymistiheyden ja hajuhaitan välistä korrelaatiota. Tutkimuksen mukaan hajua voidaan pitää merkittävänä viihtyisyyshaittana kun 25-50 % asukkaista kokevat hajun selvästi häiritsevänä. Vastaava selvän hajun esiintymistiheyden taso on tällöin 3 - 9 %. Alaraja (3 %) koskee hyvin epämiellyttäviä, korkean haittapotentiaalin omaavia hajupäästöjä ja yläraja (9 %) vastaavasti hajuja, joiden miellyttävyysaste on vaihtelevampi.

Hollannissa tietyille tuotantoaloille on esitetty ohjearvot hajun esiintymiselle. Mm. jätevedenpuhdistamon ohjearvo on $1 \text{ h.y./m}^3 \text{ C}_{98}$. Tutkimuksen mukaan yleiseksi viihtyisyyshaitan rajaksi voidaan esittää 10 % asukasosuus. Raja on ehdotettu käytettävän Irlannin maatalouden hajujen ohjeiden perusteeksi /3/.

7. Tulosten tarkastelu

7.1 Hajun erottaminen ja hajulähteen arviointi

YTV:n jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevan hajun erottaminen ulkoilmassa oli selkeää, vaikka vilkas liikenne sekä luontoperäiset hajut häiritsevät jossain määrin havainnointia. Hajun luonteen perusteella arvioitiin hajulähde, jonka arviointi oli selkeää hajun voimakkuuden ollessa selvä. Hajun voimakkuuden ollessa lievä, hajulähteen arviointi ei ollut aina kovin selkeää.

7.2 Hajua aiheuttavien toimintojen vertailu havainnointituloksiin

YTV:ltä saamien tietojen mukaan keväällä kolmena havainnointikertana kompostointilaitteen tunnelintyhjennyslaite oli rikki ja biojäte toimitettiin täyttöalueelle. Kyseisten havainnointikertojen hajun esiintymisessä ei ole havaittavissa eroa keskimääräisiin tuloksiin.

7.3 Tulosten vertailu ohjearvoihin ja tutkimustuloksiin

Selvän hajun esiintymistiheys ylittää Tanskan ohjearvon sektoreilla A, C ja D. Keskiarvollisesti etäisyyksillä 0-2 km, 2-3 km ja koko tutkimusalueella (0-5 km) ohjearvo ylittyy. Etäisyydellä 3-5 km ohjearvo ei ylity.

* $\text{h.y. / m}^3 = \text{hajupitoisuus, hajuyksikköä / m}^3$

Kokonaishajun esiintymistiheys ylittää Saksan ohjearvon asuinalueille sektoreissa A, C ja D sekä keskiarvallisesti etäisyydellä 0-2 km. Keskiarvallisesti koko tutkimusalueella hajun esiintymistiheys on ohjearvon kanssa samalla tasolla.

Suomalaiseen tutkimukseen verrattaessa selvän hajun esiintyminen ylittää sektorissa A tutkimuksessa esitetyn esiintymistiheyden tason. Jätteenkäsittelykeskukselta peräisin olevan hajun luonne on epämiellyttävä, joten sektoreiden C ja D sekä keskiarvallisesti 0-2 km ja 2-3 km selvän hajun esiintyminen on samalla tasolla tai ylittää 3 % kokonaisajasta, ollen kuitenkin alle 9 % kokonaisajasta.

Verrattaessa saatuja tuloksia tehtyihin tutkimuksiin tulisi huomioida, että eri määrittämenetelmillä saadut tulokset eivät ole täysin vertailukelpoisia keskenään. Vertailu ulkomaisiin ohjearvoihin antaa kuitenkin kuvan siitä, minkälaista hajutasoa voidaan pitää hyväksyttävänä.

7.4 Tulosten vertailu edellisiin kenttähavainnointien tuloksiin

Vuosina 2000, 2002 ja 2003 määritettiin hajun esiintyminen samanlaisilla kenttähavainnointiselvityksillä. Vuosina 2005, 2006 ja 2007 hajujen esiintymistä kartoitettiin supistetuilla kenttähavainnoinneilla. Heikon vertailtavuuden vuoksi tässä selostuksessa ei ole vertailtu tuloksia supistettujen kenttähavainnointien tuloksiin. Taulukossa 2 on esitetty vuosien 2000, 2002, 2003 ja 2007-2008 hajujen esiintymistiheydet. Taulukossa 'Selvä' tarkoittaa selvää hajua, ja 'Haju' kokonaishajua (lievää, juuri havaittavissa ja selvää hajua).

Alueella C kokonaishajun esiintyminen on selvästi lisääntynyt.

Taulukko 2. Tulosten vertailu edellisiin kenttähavainnointituloksiin.

Alue	2007-2008		2003		2002		2000	
	% kok. ajasta		% kok. ajasta		% kok. ajasta		% kok. ajasta	
	Selvä	Haju	Selvä	Haju	Selvä	Haju	Selvä	Haju
A	14	19	13	19	21	26	15	27
B	1	4	<1	3	<1	4	<1	2
C	6	26	4	12	5	16	6	17
D	6	15	5	11	4	14	9	22
E	<1	2	<1	<1	<1	3	<1	<1
F	1	4	<1	1	3	6	1	10
G	2	5	<1	<1	<1	<1	<1	5
H	<1	1	<1	<1	<1	2	<1	<1
I	<1	<1	<1	<1	1	4	<1	<1
0-2 km	7	16	6	11	9	15	7	15
2-3 km	3	7	2	4	3	8	4	11
3-5 km	<1	2	<1	<1	<1	2	<1	2
Koko tutkimus	4	9	3	5	4	8	4	9

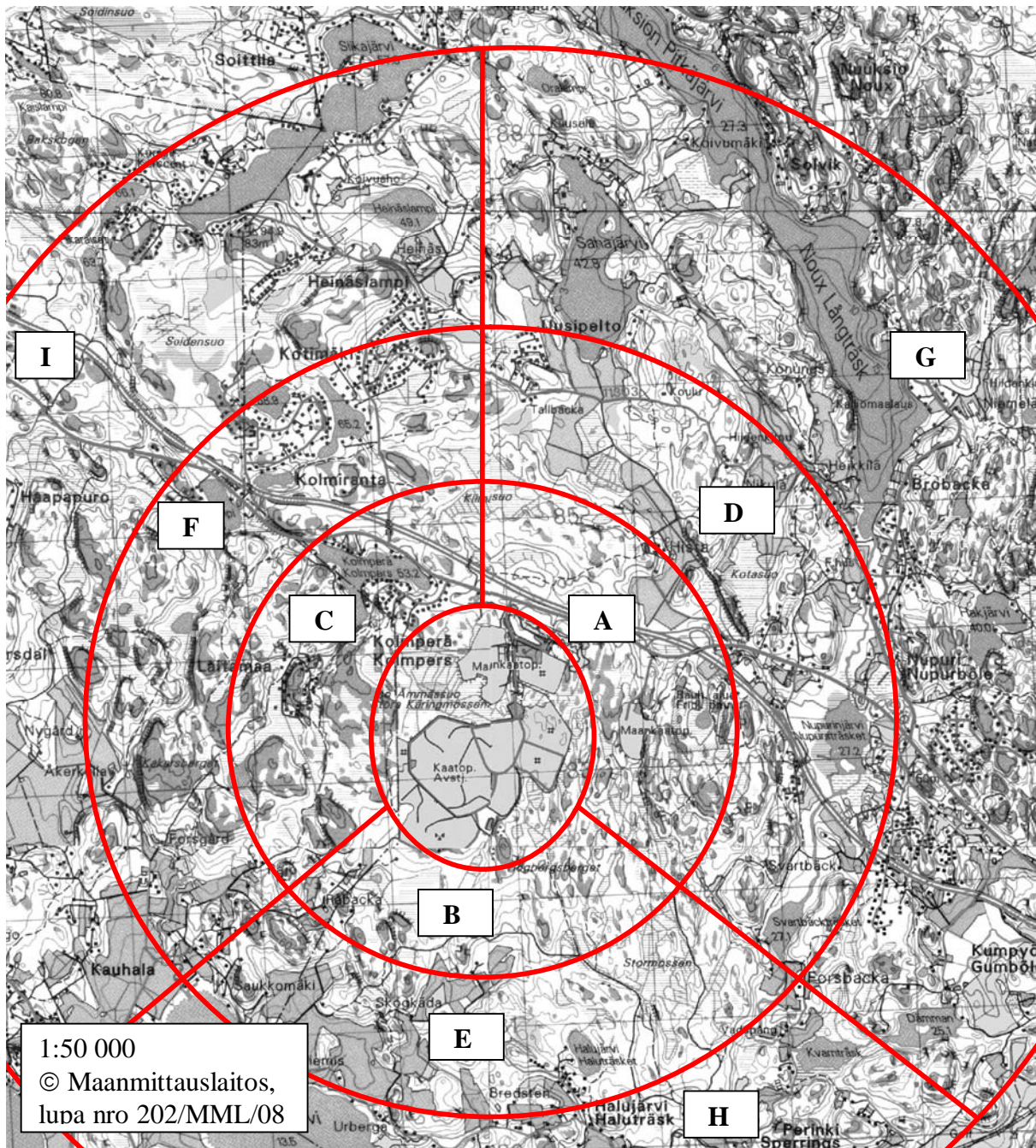
Eri vuosien tulokset ovat esitetty kartoilla liitteissä 6 ja 7.

KIRJALLISUUS

1. VDI 3940 Bestimmung der Gebrauchsstoffimmission durch Begehungen, Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 1991, 18 s.
2. Arnold, M. Hajuhjearvojen perusteet. VTT Tiedotteita 1711. 1995. 84 s.
3. ENVIRONMENTAL RESEARCH R&D REPORT SERIES No. 14 EUROPEAN COMMUNITY European Regional Development Fund Odour Impacts and Odour Emission Control Measures for Intensive Agriculture FINAL REPORT Environmental Protection Agency 2001, [http://www.epa.ie/pubs/docs/odour impacts final.pdf](http://www.epa.ie/pubs/docs/odour%20impacts%20final.pdf)
4. Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (Geruchs-Immissions-Richtlinie). Stand 15.2.1993. Essen: Landesanstalt für Immissionsschutz Nordrhein-Westfalen, 1993. 23 s.
5. Miljøstyrelsen. Begrænsning af lugtgener fra virksomheder. Copenhagen: Miljøstyrelsen, 1985. 27 s. (Vejledning fra Miljøstyrelsen 4/1985).
6. Schauburger, G., Piringer, M. & Petz, E. 1998. Diurnal and Annual Variation of Odour Emission from Animal Houses: a Model Calculation for Fattening Pigs J. Agric. Engng. Res., Vol. 74, s. 251–25.

LIITTEET

- 1 Tutkimusalue, kartta
- 2 Kenttähavainnoinnin yksittäistulokset, hajun esiintyminen
- 3 Hajun esiintyminen tutkimusalueella, kartta
- 4 Kenttähavainnoinnin yksittäistulokset, selvän hajun esiintyminen
- 5 Selvän hajun esiintyminen tutkimusalueella, kartta
- 6 Hajun esiintyminen 2000, 2002, 2003 ja 2007-2008, kartta
- 7 Selvän hajun esiintyminen 2000, 2002, 2003 ja 2007-2008, kartta

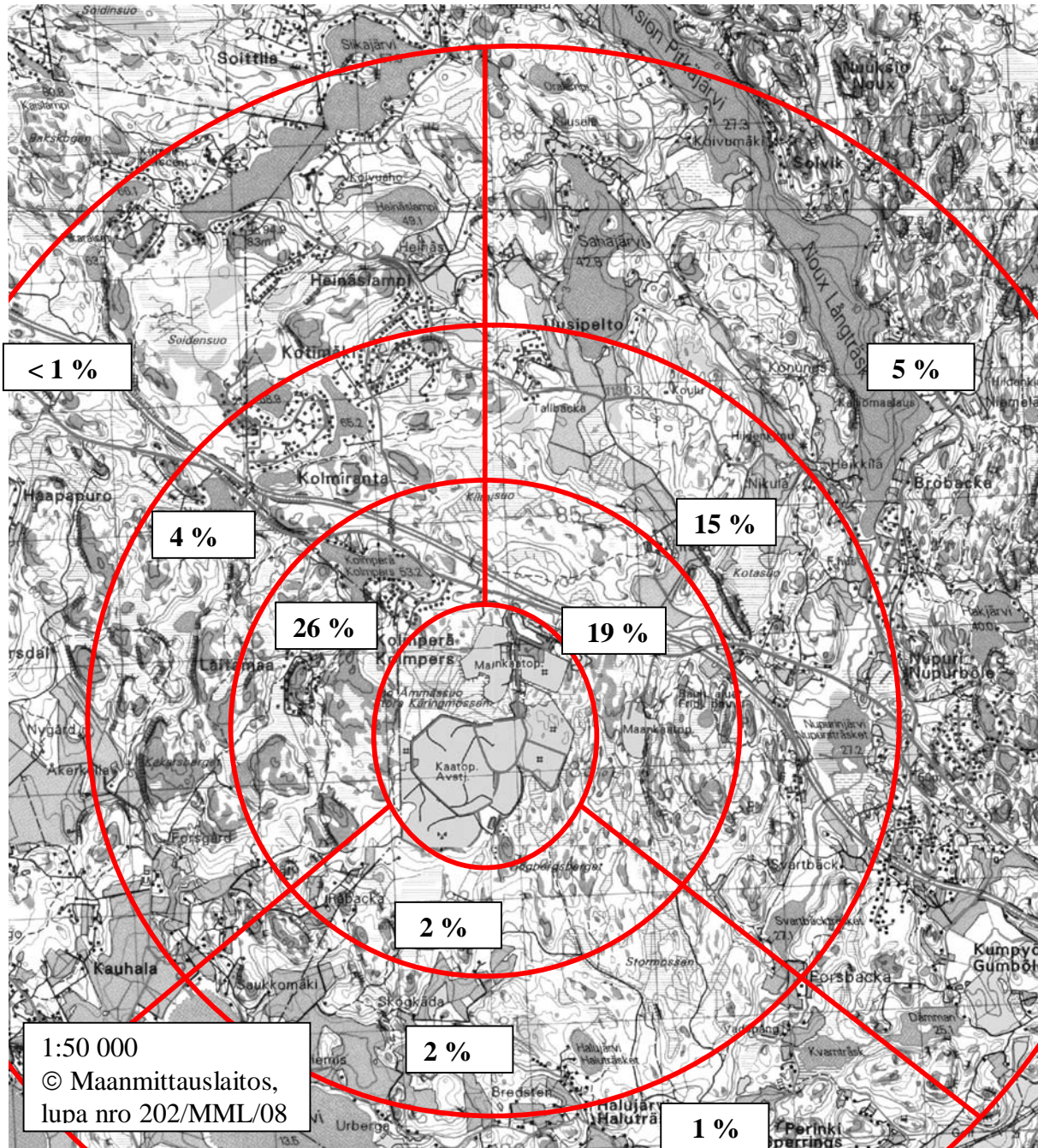
TUTKIMUSALUE


KENTTÄHAVAINNOINNIN YKSITTÄISTULOKSET, HAJUN ESIINTYMINEN

Haisevan pisteen havainnointialue merkitty x:lla taulukkoon. Tulokset on esitetty myös kartalla liitteessä 3. Säähavainnot, PM10- ja TRS-mittaukset ovat Ämmässuon havaintoasemalta.

pvm	havainnointiaika	lämpötila °C	tuulen suunta	tuulen nopeus m/s	ilmanpaine hPa	suht. kosteus %	TRS µg/m ³	PM10 µg/m ³	hajuhavainnot eri sektoreissa									Hajun lähde (jos tunnistettavissa)			
									etäisyys alle 2 km			etäisyys 2-3 km			etäisyys 3-5 km			Kaatop.	Biol.	epäm.	
									A	B	C	D	E	F	G	H	I				
21.9.	13-14	14,1	↗	4,6	1004	87	0,3	16	x			x			x			x	x		
28.9.	10-11	9,4	↗	2,4	1018	91	0	10		x			x			x			x		
3.10.	13:30-14:30	10,5	↓	2,6	1010	96	0	14		x			x			x			x		
9.10.	13:30-14:30	8,2	↘	5,5	1003	75	-0,1	47													
11.10.	12:30-13:30	5,5	⇒	4,5	1008	60	-0,3	23	x										x	x	
17.10.	10-11	11,5	↗	5,2	994	84	1,7	22			x	x							x	x	
18.10.	13:30-14:30	7,6	⇒	4,3	994	65	0,1	36													
25.10.	12-13	4,8	↗	1,6	1025	90	2	33	x										x	x	
26.10.	13-14	6,6	↑	2,1	1025	83	-0,1	35			x			x					x	x	
3.12.	9:30-10:30	1,9	↘	4,5	980	101	-0,5	10			x										
11.12.	10-11	4,3	↓	1,4	1010	102	-0,3	26	x			x			x				x	x	
12.12.	9:30-10:30	-1,5	↓	3,6	1023	92	-0,1	3		x									x		
18.12.	13-14	1,6	↘	4,6	1021	100	-0,7	11	x											x	
11.3.	12:30-13:30	6	⇒	3,6	995	75	-0,5	37,7			x								x	x	
18.3.	13:30-14:30	1,4	↗	3,1	990	61	0,1	16													
4.4.	10:30-11:30	8,9	↘	2,7	1007	39	0,8	65				x							x	x	
8.4.	10:30-11:30	7,7	↗	3,5	990	100	0,7	20													
15.4.	12-13	7,5	↘	3,6	1010	64	2,2	22,5			x									x	
22.4.	13-14	9,5	↓	2,7	1014	30	1,2	33,5													
28.4.	13:30-14:30	11,8	↗	3,5	1011	73	0,2	20			x			x					x	x	x
7.5.	9-10	10,3	↘	4	1007	65	0	9													
8.5.	12:30-13:30	14,3	↓	3,7	1007	42	0	33		x										x	
12.5.	10-11	10,4	↓	5,8	1005	64	0	35		x										x	
14.5.	9:30-10:30	6,6	↘	3	1008	40	0	33													
23.5.	13-14:30	13,8	↘	5,6	1017	33	0	37,2													
26.5.	9:30-10:30	15,1	⇒	3,6	1012	32		27													
Hajun mitattu esiintymistiheys %									15	7	18	13	4	3	4	3	< 1				
Mittaushetkellä vallinneen tuulensuunnan jakauma %									40	39	21	40	39	21	40	39	21				
Keskimääräinen tuulensuuntajakauma vv. 1995-2007 %									48	22	30	48	22	30	48	22	30				
Keskimääräisellä tuulensuuntajakaumalla korjattu hajun esiintymistiheys eri osa-alueissa									19	4	26	15	2	4	5	1	< 1				
																		48 %	33 %	19 %	

PM10 tarkoittaa halkaisijaltaan alle 10 µm:n hiukkasia, ns. hengitettäviä hiukkasia.
TRS tarkoittaa pelkistyneitä rikkiyhdisteitä.

HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA 2007-2008


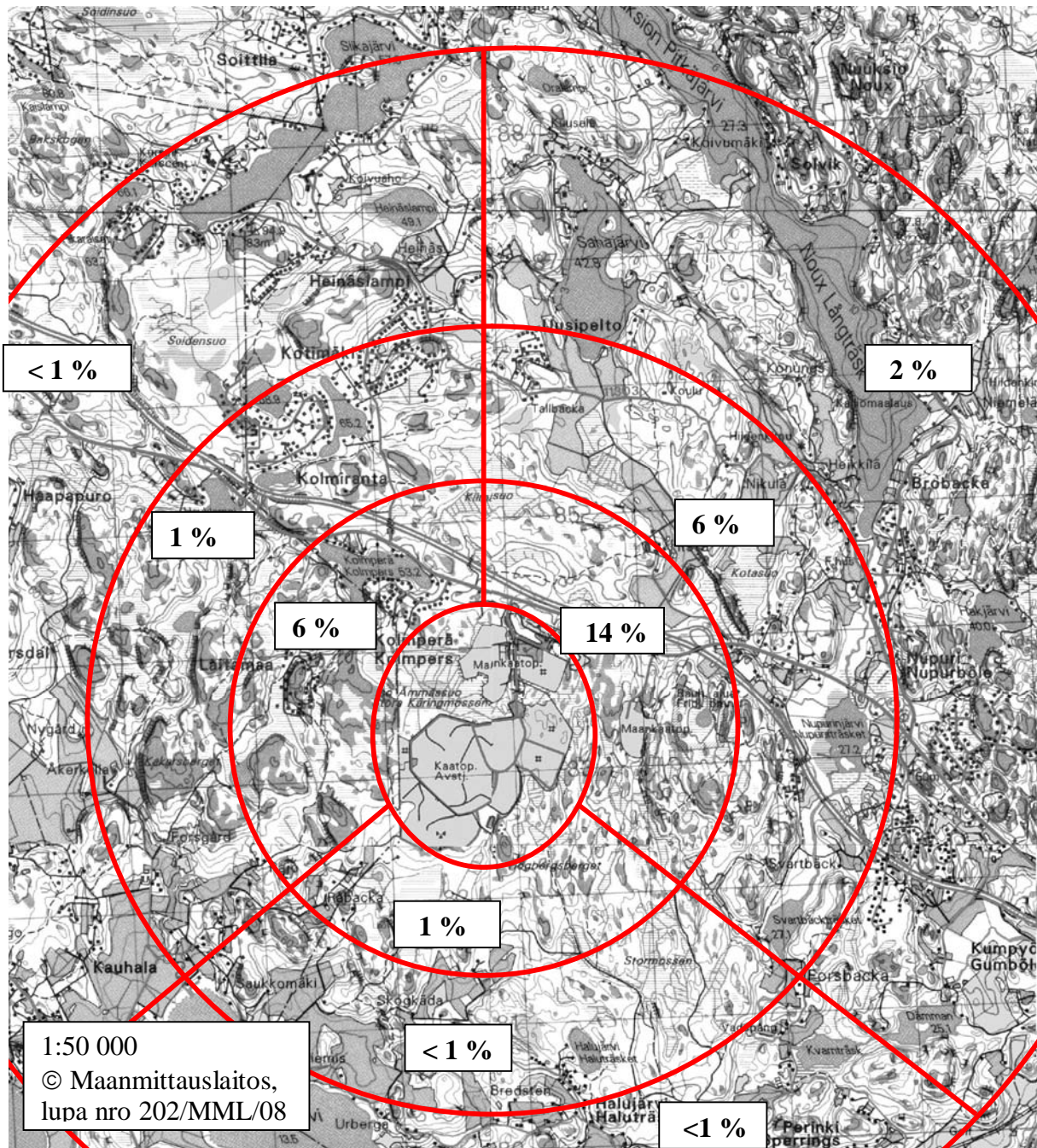
KENTTÄHAVAINNOINNIN YKSITTÄISTULOKSET, SELVÄ HAJU

Selvästi haisevan pisteen havainnointialue merkitty x:lla taulukkoon. Tulokset on esitetty myös kartalla liitteessä 5. Säähavainnot ja TRS-mittaukset ovat Ämmäsuon havaintoasemalta.

pvm	havainnointiaika	lämpötila °C	tuulen suunta	tuulen nopeus m/s	ilmanpaine hPa	suht. kosteus %	TRS µg/m ³	PM10 µg/m ³	hajuhavainnot eri sektoreissa									
									etäisyys alle 2 km			etäisyys 2-3 km			etäisyys 3-5 km			
									A	B	C	D	E	F	G	H	I	
21.9.	13-14	14,1	↗	4,6	1004	87	0,3	16	x			x						
28.9.	10-11	9,4	↘	2,4	1018	91	0	10										
3.10.	13:30-14:30	10,5	↓	2,6	1010	96	0	14										
9.10.	13:30-14:30	8,2	↘	5,5	1003	75	-0,1	47										
11.10.	12:30-13:30	5,5	⇒	4,5	1008	60	-0,3	23	x									
17.10.	10-11	11,5	↗	5,2	994	84	1,7	22			x	x						
18.10.	13:30-14:30	7,6	⇒	4,3	994	65	0,1	36										
25.10.	12-13	4,8	↗	1,6	1025	90	2	33										
26.10.	13-14	6,6	↑	2,1	1025	83	-0,1	35			x							
3.12.	9:30-10:30	1,9	↖	4,5	980	101	-0,5	10			x							
11.12.	10-11	4,3	↓	1,4	1010	102	-0,3	26	x			x				x		
12.12.	9:30-10:30	-1,5	↓	3,6	1023	92	-0,1	3										
18.12.	13-14	1,6	↘	4,6	1021	100	-0,7	11	x									
11.3.	12:30-13:30	6	⇒	3,6	995	75	-0,5	37,7										
18.3.	13:30-14:30	1,4	↘	3,1	990	61	0,1	16										
4.4.	10:30-11:30	8,9	↘	2,7	1007	39	0,8	65										
8.4.	10:30-11:30	7,7	↘	3,5	990	100	0,7	20										
15.4.	12-13	7,5	↖	3,6	1010	64	2,2	22,5										
22.4.	13-14	9,5	↓	2,7	1014	30	1,2	33,5										
28.4.	13:30-14:30	11,8	↗	3,5	1011	73	0,2	20										
7.5.	9-10	10,3	↘	4	1007	65	0	9										
8.5.	12:30-13:30	14,3	↓	3,7	1007	42	0	33										
12.5.	10-11	10,4	↓	5,8	1005	64	0	35										
14.5.	9:30-10:30	6,6	↘	3	1008	40	0	33										
23.5.	13-14:30	13,8	↖	5,6	1017	33	0	37,2										
26.5.	9:30-10:30	15,1	⇒	3,6	1012	32	0	27										
Selkeän hajun mitattu esiintymistiheys %									12	3	4	5	<1	1	2	<1	<1	
Mittaushetkellä vallinneen tuulensuunnan jakauma %									40	39	21	40	39	21	40	39	21	
Keskimääräinen tuulensuuntajakauma vv. 1995-2007 %									48	22	30	48	22	30	48	22	30	
Keskimääräisellä tuulensuuntajakaumalla korjattu hajun esiintymistiheys eri osa-alueissa									14	1	6	6	<1	1	2	<1	<1	

PM10 tarkoittaa halkaisijaltaan alle 10 µm:n hiukkasia, ns. hengitettäviä hiukkasia.
TRS tarkoittaa pelkistyneitä rikkiyhdisteitä.

SELVÄN HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA 2007-2008

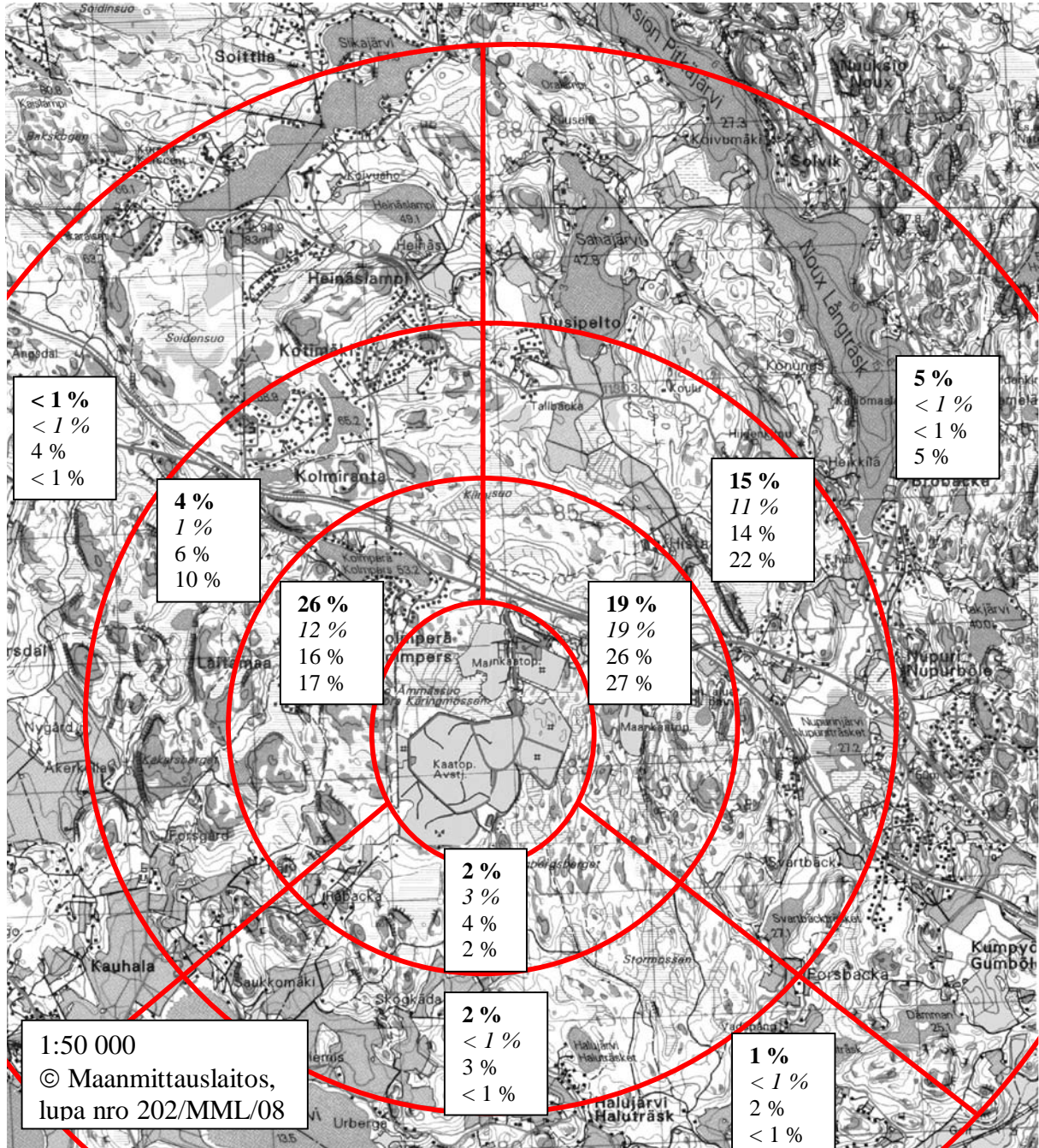


HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA 2000, 2002, 2003 ja 2007-2008
Vuonna 2007-2008

Vuonna 2003

Vuonna 2002

Vuonna 2000



SELVÄN HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA 2000, 2002, 2003 ja 2007-2008
Vuonna 2007-2008

Vuonna 2003

Vuonna 2002

Vuonna 2000

