



Hajun määrittäminen Ämmässuon
jätteenkäsittelykeskuksen ympäristössä
kenttähavainnoinnilla 2009–2010
–Loppuraportti

Tilaaaja: HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -
kuntayhtymä

Tilaaaja HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä
Juha Uuksulainen
PL 100, 00066 HSY

Tilaus Juha Uuksulainen 18.9.2009 (nro 34955)

Yhteyshenkilö **VTT Expert Services Oy**
Tutkimusinsinööri Helena Vähäkuopus
PL 1001, 02044 VTT
Puh. 020 722 4573
Faksi 020 722 7026
Sähköposti helena.vahakuopus@vtt.fi

Tehtävä **Hajun määrittäminen Ämmäsuon
jätteenkäsittelykeskuksen ympäristössä
kenttähavainnoinnilla 2009-2010**

Tutkimuksen tavoite VTT Expert Services Oy kartoitti YTV:n jätteenkäsittelykeskukselta peräisin olevan hajun esiintymistä kenttähavainnoinnin avulla Ämmäsuon ympäristössä, Espoossa ja Kirkkonummella loka-joulukussa 2009 ja maaliskuussa 2010. Tässä tutkimusselostuksessa on esitetty kenttähavainnoinnin tulokset mainituilta ajankohdilta. Havainnontikäyntejä oli suunnitelmasta poiketen, sääoloista johtuen, syyskaudella 11 ja kevätkaudella 15.

Tutkimuksen tarkoitus Kenttähavainnointitutkimuksen tarkoituksena on selvittää aistinvaraisesti YTV:n jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevien hajujen esiintymistä alueen ympäristössä.

Havainnoitsijat Havainnointiryhmä koostui VTT Expert Services Oy:n henkilöstöstä. Havainnoitsijoiden hajausti on normaali.

Menetelmä Kenttähavainnoinnissa 3-4 henkilön ryhmä liikkui maastossa määritettävällä alueella (liite 1) ja kirjasi määrätyn suunnitelman mukaan aistitun ilmanlaadun havainnointilomakkeelle. Itse HSY:n jätteenkäsittelykeskus ei kuulunut tutkimusalueeseen. Havaintopisteet valittiin jokaisella havainnointikerralla lyhyen esikartoituksen perusteella tuulen alapuolella Ämmäsuon 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 2009 yhtenätoista päivänä ja keväällä 2010 viitenätoista päivänä. Suunniteltuja

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.

havainnointikäyntejä ei voitu tehdä syys-, joului- ja maaliskuussa menetelmään sopimattomien sääolosuhteiden (mm. vesisade ja pakkas) vuoksi. Havainnoinnissa keskityttiin jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin oleviin hajuihin eikä muita kartoitettavalla alueella esiintyviä hajuja (esim. liikenteen tai luontopäisiä hajuja) 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 keskimääräiseen tuuliruuuun vuosilta 1995-2009.

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

Hajun aiheuttajat

Ämmäsuon jätteenkäsittelykeskuksessa tehdään ajoittain 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
4	4.11.2010	Mullan jalostuksessa pölyynnyt normaalia enemmän
12	29.3.2010	Kaasukaivojen korotus
15	21.4.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
16	26.4.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
17	28.4.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
18	30.4.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
19	6.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
20	7.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
21	10.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
22	12.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
23	14.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
24	21.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt
25	25.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt, kaasukaivon korjaus, kompostiauman käänö
26	27.5.2010	Kaatopaikkakasan pintarakennetyöt

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Tulokset

Etäisyydellä 0-2 km jätteenkäsittelykeskuksesta hajun keskimääräinen esiintymistiheys oli 29 % (vaihteli välillä 27-32 %), etäisyydellä 2-3 km keskimääräinen esiintymistiheys oli 7 % (vaihteli välillä 3-12 %), ja etäisyydellä, joka oli suurempi kuin 3 km, hajun keskimääräinen esiintymistiheys oli 1 % (vaihteli välillä <1-4 %). 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 18 % (vaihteli välillä 14-20 %), etäisyydellä 2-3 km keskimääräinen esiintymistiheys oli 5 % (vaihteli välillä 1-8 %), ja etäisyydellä, joka oli suurempi kuin 3 km, hajun keskimääräinen esiintymistiheys oli keskimäärin alle 1 %. Selvän hajun esiintyminen on esitetty taulukoituna liitteessä 4 ja karttapiirroksena liitteessä 5.

Hajun luonteen perusteella hajulähteeksi arvioitiin 81 %:ssa tunnistetuista hajuja kaatopaikkakasa. 12 %:ssa hajuhavainnoista hajulähteeksi tunnistettiin tuore jäte ja mahdollisesti kompostointi sekä 7 %:ssa hajuhavainnoista ei selkeästi voitu tunnistaa hajua kaatopaikkakasan tai kompostoinnin aiheuttamaksi hajuksi, mutta hajut tunnistettiin jätteenkäsittelykeskuksesta tuleviksi hajuuksi.

Suomen lainsäädäntö

Suomessa ei ole annettu suoria ohjearvoja 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 vakuuteen vaikuttavat hajun esiintymistiheyden lisäksi hajun voimakkuus ja miellyttävyysaste.

Ulkomaiset ohje-arvot

Selkeitä ohjearvoja tai ohjearvoehdotuksia 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 h.y./m³) /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/.

• h.y. / m³ = hajupitoisuus, hajuyksikköä / m³

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Belgiassa laitoksesta peräisin olevaa, lievää juuri havaittavaa hajua tulee esiintyä korkeintaan 2 % kokonaisajasta /7/.

Samantasoisia tuloksia saatiin suomalaisessa tutkimuksessa /2/, jossa kerta-kyselymenettelyn avulla arvioitiin hajun esiintymistiheyden ja hajuhaitan välistä korrelaatiota. Tutkimuksen mukaan hajua voidaan pitää merkittävänä viihtyisyyshaittana kun 25-50 % asukkaista kokevat hajun selvästi häiritseväksi. 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 h.y./m³ C₉₈. Tutkimuksen mukaan yleiseksi viihtyisyyshaitan rajaksi voidaan esittää 10 % asukasosuus. Raja on ehdotettu käytettävän Irlannin maatalouden hajujen ohjeiden perusteeksi /3/.

Tulosten tarkastelu

Hajun erottaminen ja hajulähteen arviointi

Ämmäsuon jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevan hajun erottaminen ulkoilmassa oli selkeää, vaikka vilkas liikenne, savu ja luontoperäiset hajut haittasivat 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.

Hajua aiheuttavien toimintojen vertailu havainnointituloksiin

HSY:ltä saatujen tietojen mukaan keväällä 21.4.2010 alkaen tehdyt kaatopaikkakasan pintarakennetyöt ovat mahdollisesti vaikuttaneet jätteenkäsittelykeskuksesta peräisin olevan hajun esiintymiseen kevään havainnointikertoina.

Tulosten vertailu ohjearvoihin ja tutkimustuloksiin

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

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

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

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

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

Tulosten vertailu aikaisempiin kenttähavainnointituloksiin

Vuosina 2000, 2002, 2003 ja 2007-2008 määritettiin hajun esiintyminen samanlaisilla kenttähavainnointi-selvityksillä kuin tämä selvitys. Vuosina 2005, 2006 ja 2007 hajujen esiintymistä kartoitettiin supistetuilla kenttähavainnoin-neilla. Heikon vertailtavuuden vuoksi tässä selostuksessa ei ole vertailtu tulok-sia supistettujen kenttähavainnointien tuloksiin. Taulukossa 2 on esitetty vuo-sien 2000, 2002, 2003, 2007-2008 ja 2009-2010 hajujen esiintymistiheydet. Taulukossa 'Selvä' tarkoittaa selvää hajua, ja 'Haju' kokonaishajua (lievää, juuri havaittavissa ja selvää hajua).

A- ja B-alueilla kokonaishajun ja B- ja C-alueilla selvän hajun esiintyminen on selvästi lisääntynyt. 0-2 km etäisyydellä kokonaishajun ja selvän hajun esiin-tyminen selvästi lisääntynyt.

Eri vuosien tulokset ovat esitetty kartoilla liitteissä 6 ja 7.

Taulukko 2. Tulosten vertailu edellisiin kenttähavainnointituloksiin

Alue	2009-2010 % kok. ajasta		2007-2008 % kok. ajasta		2003 % kok. ajasta		2002 % kok. ajasta		2000 % kok. ajasta	
	Selvä	Haju	Selvä	Haju	Selvä	Haju	Selvä	Haju	Selvä	Haju
A	20	29	14	19	13	19	21	26	15	27
B	20	32	1	4	<1	3	<1	4	<1	2
C	14	27	6	26	4	12	5	16	6	17
D	8	12	6	15	5	11	4	14	9	22
E	7	7	<1	2	<1	<1	<1	3	<1	<1
F	1	3	1	4	<1	1	3	6	1	10
G	<1	4	2	5	<1	<1	<1	<1	<1	5
H	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	2	<1	<1
I	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	4	<1	<1
0-2 km	18	29	7	16	6	11	9	15	7	15
2-3 km	5	7	3	7	2	4	3	8	4	11
3-5 km	<1	1	<1	2	<1	<1	<1	2	<1	2
Koko alue	8	12	4	9	3	5	4	8	4	9

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

Espoo, 2.7.2010

Birgit Aurela
Palvelupäällikkö

Helena Vähäkuopus
Tutkimusinsinööri

Kirjallisuus

1. VDI 3940 Bestimmung der Gebruchsstoffimmission durch Begehungen, Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf 1991, 18 s.
2. Arnold, M. Hajuohjearvojen 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.
7. Oxbøl, A., Boholt, K. & Gram, L. 2002. Udenlandske retningslinier for regulering af lugt. dk-TEKNIK ENERGI & MILJØ Rapport. Denmark . 45 p.

LIITTEET

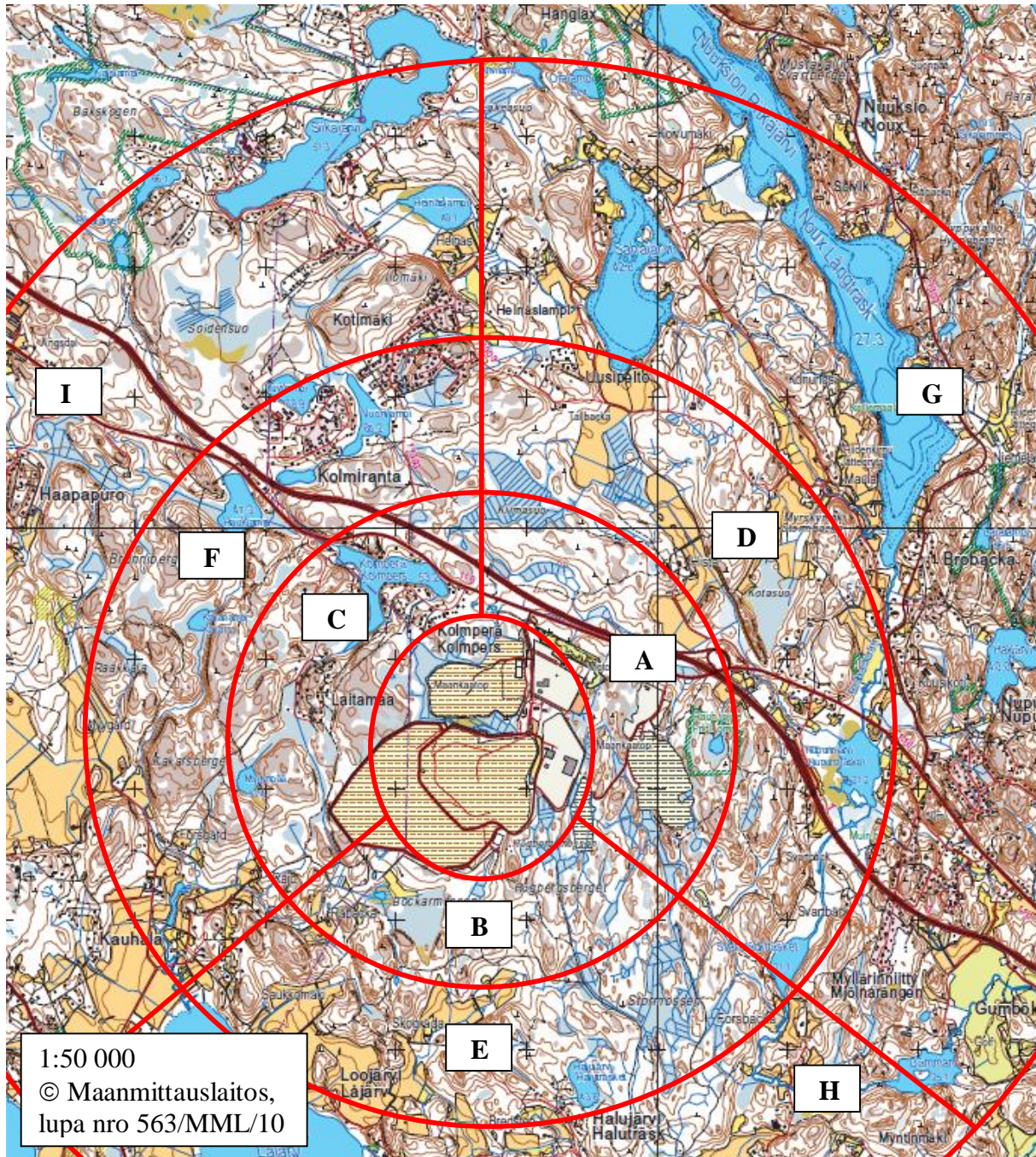
- 1 Tutkimusalue, kartta
- 2 Kenttähavainnoinnin yksittäistulokset, hajun esiintyminen
- 3 Hajun esiintyminen tutkimusalueella, kartta
- 4 Kenttähavainnoinnin yksittäistulokset, selvän hajun esiintyminen
- 5 Selvän hajun esiintyminen tutkimusalueella, kartta
- 6 Hajun esiintyminen 2000, 2002, 2003, 2007-2008 ja 2009-2010, kartta
- 7 Selvän hajun esiintyminen 2000, 2002, 2003, 2007-2008 ja 2009-2010, kartta

JAKELU

Tilaja Alkuperäinen
VTT / Arkisto Alkuperäinen

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tutkituille näytteille.

TUTKIMUSALUE



Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.

KENTTÄHAVAINNOINNIN YKSITTÄISTULOKSET, HAJUN ESIINTYMINEN

Haisevan pisteen havainnointialue merkitty x:lla taulukkoon. Tulokset on esitetty myös kartalla liitteesä 3. Säähavainnot ovat Ämmässuon havaintoasemalta. TRS ja PM10 -mittalaitteet sijaitsevat Ämmässuon havaintoasemalla.

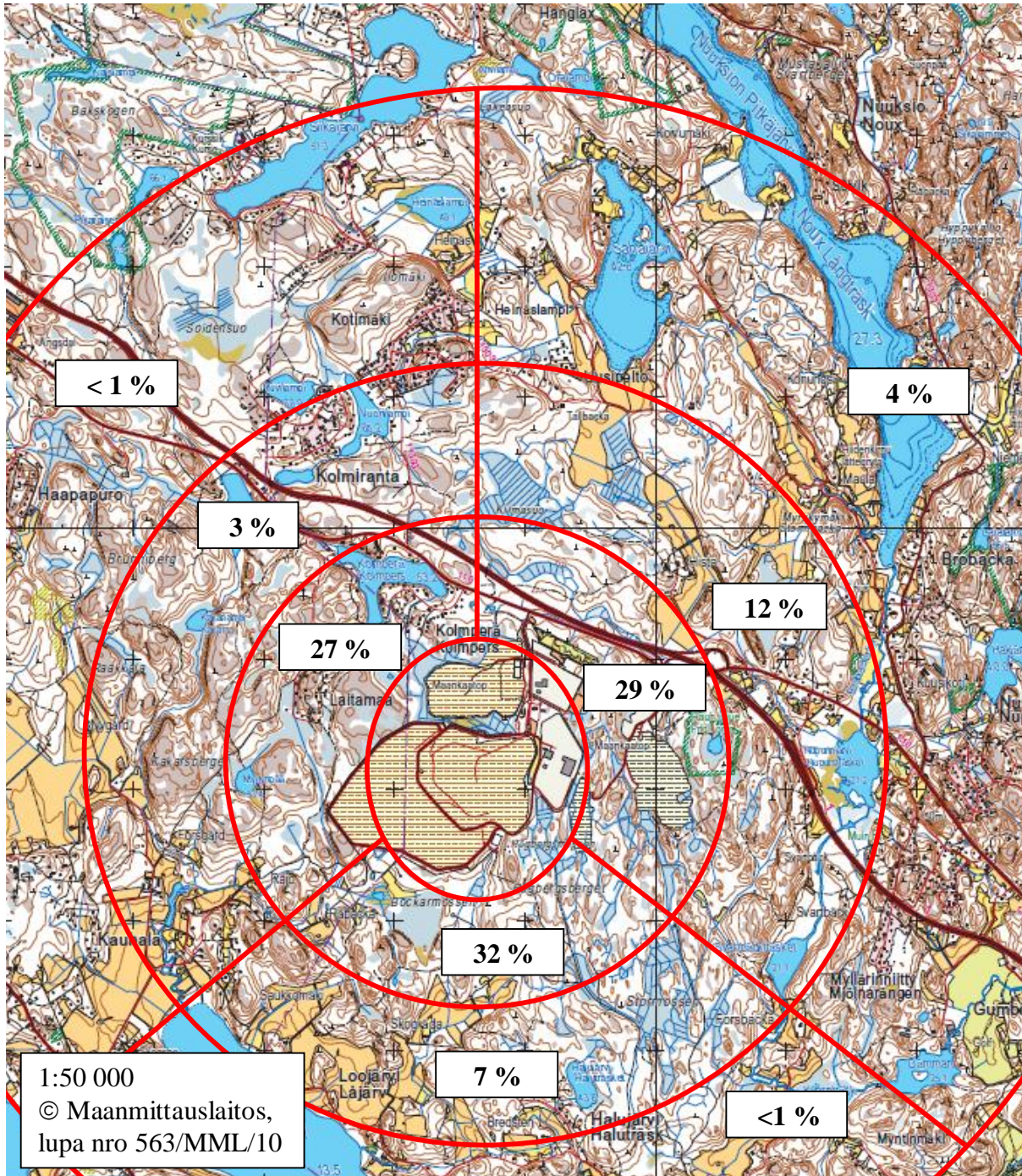
pvm	havainnointiaika	lämpötila °C	tuulen suunta	tuulen nopeus m/s	ilmanpaine hPa	suht. kosteus %	TRS µg/m ³	PM10 µg/m ³	hajuhavainnot eri sektoreissa									Hajun lähde (jos tunnistettavissa)			
									etäisyys alle 2 km			etäisyys 2-3 km			etäisyys 3-5 km			Kaatop.	Biol.	epäm.	
									A	B	C	D	E	F	G	H	I				
6.10.	10:00-11:00	5,7	↘	4,1	1001	75,8	0,7	6,8	x										x		
15.10.	12:00-13:00	3,2	↗	3,4	1016	66,8	1,0	67,5		x									x		
29.10.	12:00-15:00	1,9	↗	3,7	1014	66,8	0,7	37,8		x									x	x	
4.11.	9:00-10:00	-0,2	↘	4,5	1009	74,0	0,8	54,0													
18.11.	12:00-13:00	6,3	↗	4,6	993	98,5	-0,5	10,0													
19.11.	9:00-10:00	4	⇒	0,7	994	100,0	0,8	14,0													
25.11.	14:00-16:00	5,7	↑	2,2	992	100,0	0,2	7,3			x								x	x	
26.11.	9:00-11:00	6,4	↗	3,6	986	96,3	-0,2	7,0													
7.12.	10:00-11:00	1,8	↘	3	1011	90,5	18,2	28,0			x										x
8.12.	13:00-15:00	2,3	⇐	3	1013	88,3	-1,7	21,3				x							x		
9.12.	9:00-11:00	-0,1	↗	2,6	1016	100,0	-0,4	19,7		x	x				x				x		
29.3.	12:00-14:00	1	↑	3,7	993	100,0	-0,4	7,0	x		x								x		
7.4.	13:00-16:00	4,3	⇒	2	1017	78,8	0,1	39,3	x			x				x			x		
14.4.	12:00-15:00	10	↓	3	1010	34,5	-0,2	53,5													
21.4.	9:00-11:00	5,6	⇐	3,7	1000	48,3	-0,4	89,3			x								x		
26.4.	12:00-14:00	10,6	↗	5,7	1019	38,7	-0,2	50,0	x		x	x							x	x	
28.4.	9:00-12:00	6,8	↘	4,1	1009	39,0	-0,1	19,8													
30.4.	9:00-12:00	9,2	↑	4,1	992	91,5	0,1	47,8	x		x								x	x	
6.5.	12:00-16:00	10,1	↑	3,3	1015	32,9	0,4	24,8													
7.5.	9:00-12:00	6,7	⇐	4,2	1013	60,9	0,2	107,7		x									x		
10.5.	12:00-14:00	5,2	↑	3	1000	100,0	0,6	11,1	x		x								x		
12.5.	9:00-11:00	13,8	↑	2,5	1009	63,8	0,7	40,4													
14.5.	9:00-11:00	21,5	↘	3,5	1004	52,1	0,1	42,1			x								x		
21.5.	9:00-11:00	21,7	⇒	1,5	1015	44,2	0,3	56,0													
25.5.	9:00-12:00	11,9	↗	3,2	988	64,0	0,0	23,7	x			x							x		
27.5.	8:00-14:00	10,6	↘	1,5	996	93,7	0,0	13,4		x	x		x						x		x
Hajun mitattu esiintymistiheys %									27	17	40	12	4	4	4	0	< 1				
Mittaushetkellä vallinneen tuulensuunnan jakauma %									44	12	44	44	12	44	44	12	44				
Keskimääräinen tuulensuuntajakauma vv. 1995-2009 %									47	23	30	47	23	30	47	23	30				
Keskimääräisellä tuulensuuntajakaumalla korjattu hajun esiintymistiheys eri osa-alueissa									29	32	27	12	7	3	4	< 1	< 1	81 %	12 %	7 %	

TRS tarkoittaa pelkistyneitä rikkiyhdisteitä.

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

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.

HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA



Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.

KENTTÄHAVAINNOINNIN YKSITTÄISTULOKSET, SELVÄN HAJUN ESIINTYMINEN

Selvästi haisevan pisteen havainnointialue merkitty x:lla taulukkoon. Tulokset on esitetty myös kartalla liitteessä 5. Säähavainnot ovat Ämmäsuon havaintoasemalta. TRS ja PM10 -mittalaitteet sijaitsevat Ämmäsuon havaintoasemalla.

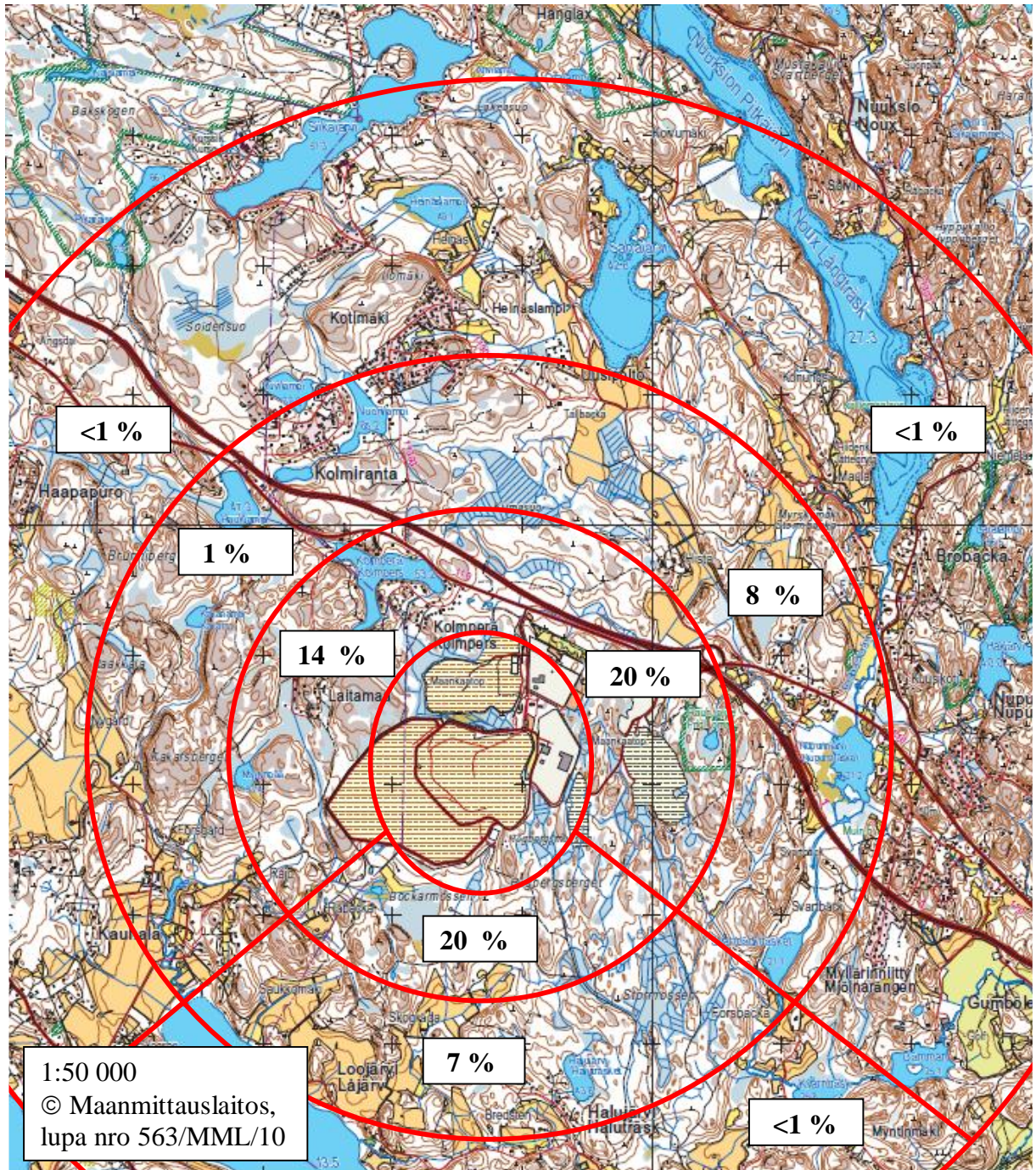
pvm	havainnointiaika	lämpötila °C	tuulen suunta	tuulen nopeus m/s	ilmanpaine hPa	suht. kosteus %	TRS µg/m ³	PM10 µg/m ³	hajuhavainnot eri sektoreissa										
									etäisyys alle 2 km			etäisyys 2-3 km			etäisyys 3-5 km				
									A	B	C	D	E	F	G	H	I		
6.10.	10:00-11:00	5,7	↘	4,1	1001,3	75,8	0,7	6,8	x			x							
15.10.	12:00-13:00	3,2	↗	3,4	1015,8	66,8	1	67,5											
29.10.	12:00-15:00	1,9	↗	3,7	1014,3	66,8	0,7	37,8											
4.11.	9:00-10:00	-0,2	↖	4,5	1008,5	74	0,8	54											
18.11.	12:00-13:00	6,3	↗	4,6	993	98,5	-0,5	10	x										
19.11.	9:00-10:00	4	⇒	0,7	993,5	100	0,8	14			x	x							
25.11.	14:00-16:00	5,7	↑	2,2	991,7	100	0,2	7,3											
26.11.	9:00-11:00	6,4	↗	3,6	985,7	96,3	-0,2	7											
7.12.	10:00-11:00	1,8	↖	3	1011	90,5	18,2	28			x								
8.12.	13:00-15:00	2,3	↖	3	1013,3	88,3	-1,7	21,3			x								
9.12.	9:00-11:00	-0,1	↗	2,6	1016,3	100	-0,4	19,7	x			x				x			
29.3.	12:00-14:00	1	↑	3,7	993	100	-0,4	7	x		x								
7.4.	13:00-16:00	4,3	⇒	2	1017	78,8	0,1	39,3	x			x							
14.4.	12:00-15:00	10	↓	3	1010	34,5	-0,2	53,5											
21.4.	9:00-11:00	5,6	↖	3,7	1000,3	48,3	-0,4	89,3			x								
26.4.	12:00-14:00	10,6	↗	5,7	1019	38,7	-0,2	50	x			x							
28.4.	9:00-12:00	6,8	↘	4,1	1008,8	39	-0,1	19,8											
30.4.	9:00-12:00	9,2	↑	4,1	992	91,5	0,1	47,8	x										
6.5.	12:00-16:00	10,1	↑	3,3	1015,1	32,9	0,4	24,8											
7.5.	9:00-12:00	6,7	↖	4,2	1012,9	60,9	0,2	107,7											
10.5.	12:00-14:00	5,2	↑	3	999,6	100	0,6	11,1	x		x								
12.5.	9:00-11:00	13,8	↑	2,5	1009	63,8	0,7	40,4											
14.5.	9:00-11:00	21,5	↖	3,5	1004,4	52,1	0,1	42,1			x								
21.5.	9:00-11:00	21,7	⇒	1,5	1015	44,2	0,3	56											
25.5.	9:00-12:00	11,9	↗	3,2	987,7	64	0	23,7	x			x							
27.5.	8:00-14:00	10,6	↖	1,5	995,8	93,7	0	13,4		x	x		x						
Selkeän hajun mitattu esiintymistiheys %									19	10	21	8	4	1	<1	<1	<1		
Mittaushetkellä vallinneen tuulensuunnan jakauma %									44	12	44	44	12	44	44	12	44		
Keskimääräinen tuulensuuntajakauma vv. 1995-2007 %									47	23	30	47	23	30	47	23	30		
Keskimääräisellä tuulensuuntajakaumalla korjattu hajun esiintymistiheys eri osa-alueissa									20	20	14	8	7	1	<1	<1	<1		

TRS tarkoittaa pelkistyneitä rikkiyhdisteitä.

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

Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.

SELVÄN HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA



Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.

HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA 2000, 2002, 2003, 2007-2008 ja 2009-2010

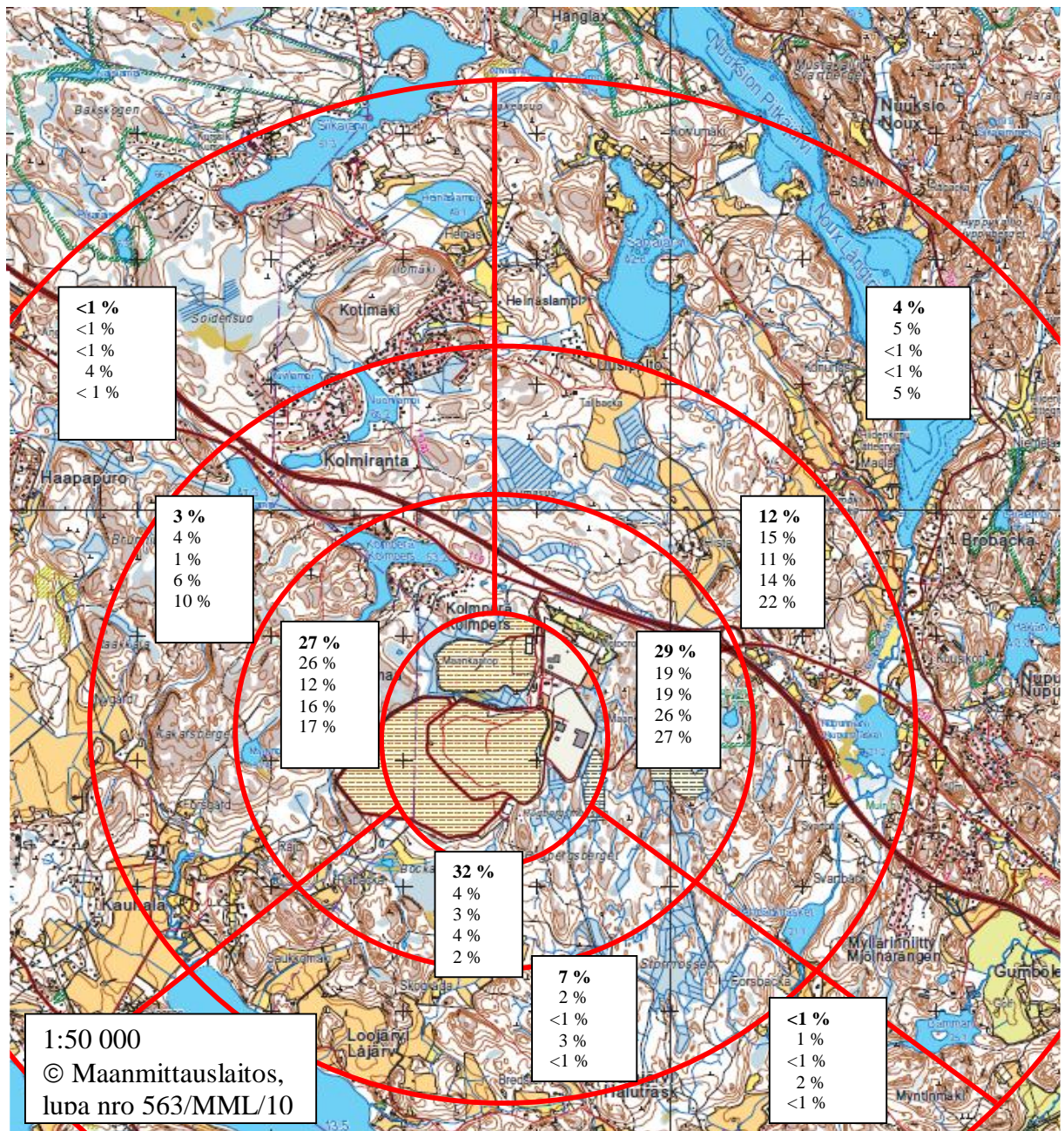
Vuonna 2009-2010

Vuonna 2007-2008

Vuonna 2003

Vuonna 2002

Vuonna 2000



Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.

SELVÄN HAJUN ESIINTYMINEN TUTKIMUSALUEELLA 2000, 2002, 2003, 2007-2008 ja 2009-2010

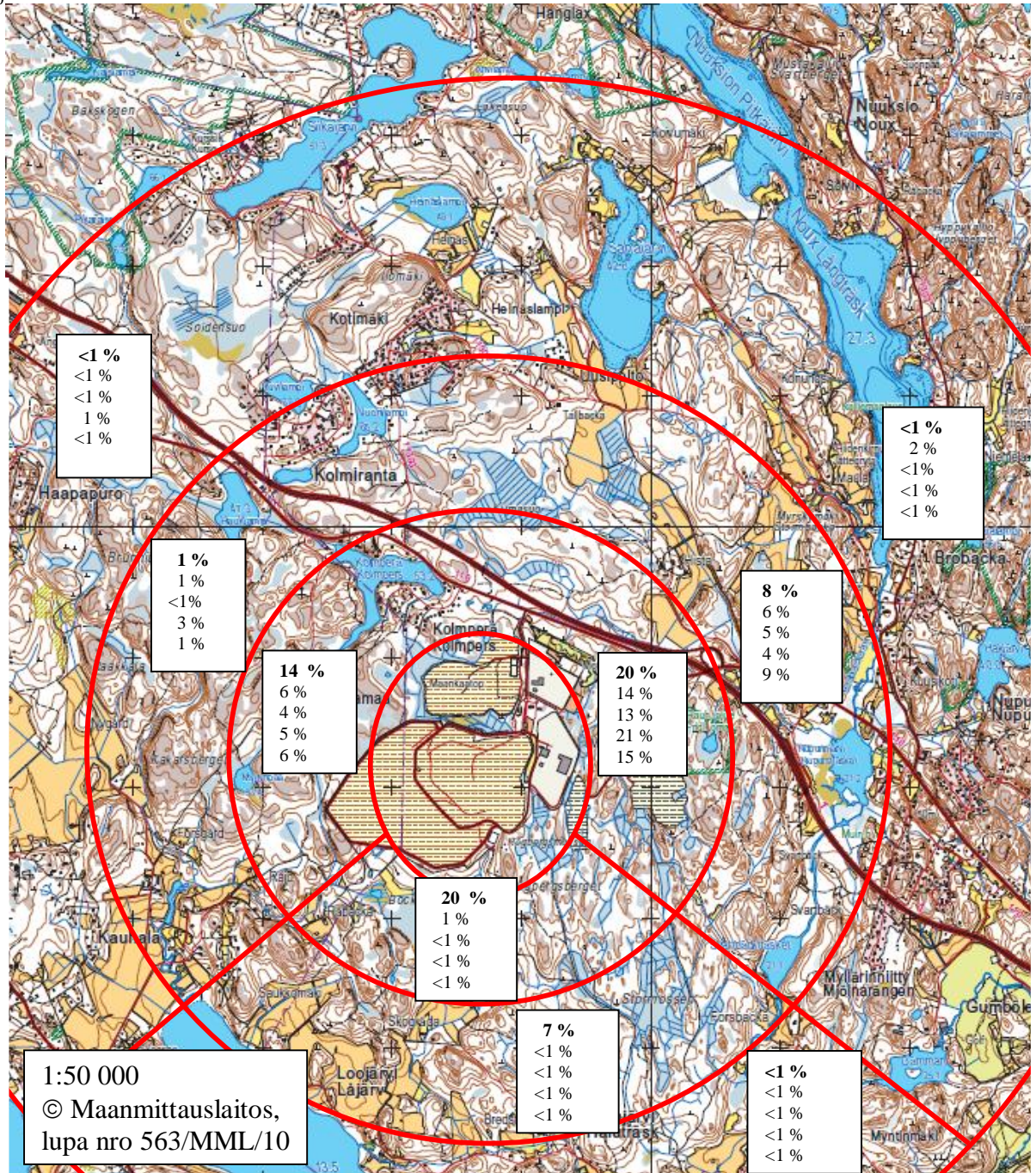
Vuonna 2009-2010

Vuonna 2007-2008

Vuonna 2003

Vuonna 2002

Vuonna 2000



Tutkimustulokset pätevät ainoastaan tähän tutkimukseen.