



Espeen vesistötutkimus vuonna 2009

Talven 2009 happiraportti

Katja Pellikka

Sisällysluettelo

1	Havaintopaikat ja menetelmät	3
2	Sääolot talvella 2009	4
3	Talven happitilanne Espoon järvissä	5
3.1	Espoon Pitkäjärvi	5
3.2	Lippajärvi	6
3.3	Matalajärvi	7
3.4	Bodominjärvi	8
3.5	Luukinjärvi	8
3.6	Kalajärvi	9
3.7	Odilampi	10
4	Yhteenveto	10
5	Lähteet	11

Liite 1. Talven 2009 happitulokset Espoon järvihavaintopaikoilta



Kuva 1. Espoon vesistötarkkailun järvihavaintopaikat vuonna 2009.

1 Havaintopaikat ja menetelmät

Espoon vesistötarkkailu toteutettiin Espoon kaupungin ympäristökeskuksen laatiman tutkimusohjelman mukaisesti. Talven hyvän jäätilanteen ansiosta kaikki näytteet saatiin haettua. Tähän koosteeseen on lisäksi otettu mukaan myös huhtikuun tulokset, sillä järvissä oli vielä tuolloin jääpeite. Havaintopaikat näkyvät kuvassa 1 ja ohjelma järvien talven happitilanteen seuraamiseksi on taulukossa 1.

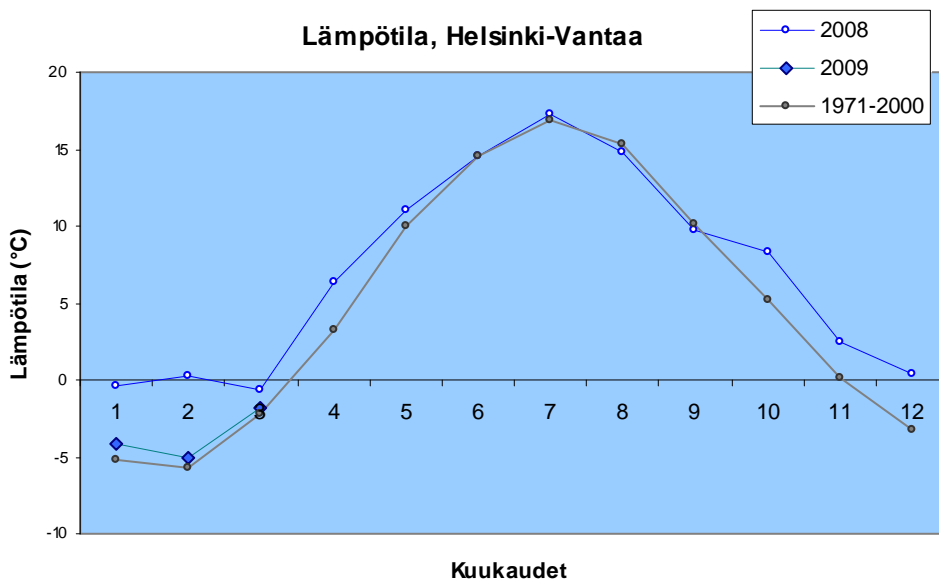
Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen sertifioitu näytteenottaja haki näytteet ja Metropolilab (Finas-akkreditoitu testauslaboratorio T058) määrittä näytteistä happipitoisuudet. Analysoinnissa käytettiin akkreditoitua menetelmää SFS-EN 25813:1996.

Taulukko 1. Espoon järvien happitilanteen seuranta talvella 2009.

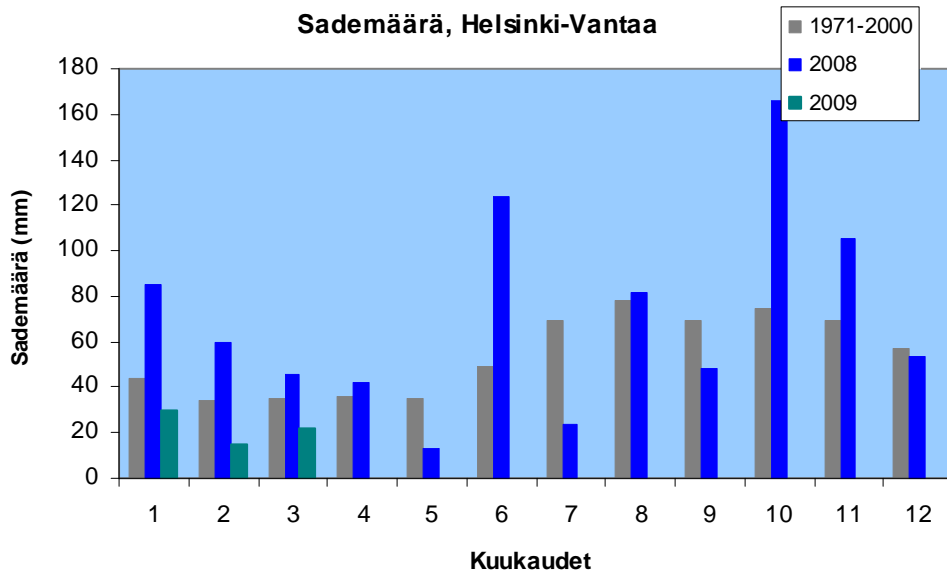
Järvi	Tammikuu	Helmikuu	Maaliskuu	Huhtikuu
Espoon Pitkäjärvi	X	X	X	X
Lippajärvi	X	X	X	X
Matalajärvi		X	X	
Bodominjärvi			X	
Luukinjärvi	X	X	X	X
Kalajärvi	X	X	X	X
Odilampi			X	

2 Säölot talvella 2009

Syksy 2008 oli vertailuajanjaksoa lämpimämpi (kuva 2) ja etenkin loka-marraskuut erittäin sateisia (kuva 3). Tammi-maaliskuut 2009 olivat edellisvuodesta poiketen kylmiä ja ”talvisia” ja kuukauden keskilämpötilat olivat vain hieman korkeampia kuin vertailuajanjaksona. Talven 2009 sademäärät olivat ajankohtaan nähden varsin pieniä.



Kuva 2. Kuukauden keskilämpötila Helsinki–Vantaan lentoasemalla vuosina 2008 ja 2009. Kuvassa lisäksi pitkän aikavälin (1971–2000) vertailuarvo. Lähde: Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsaukset.



Kuva 3. Kuukauden sademäärä (mm) Helsinki–Vantaan lentoasemalla vuosina 2008 ja 2009. Kuvassa lisäksi pitkän aikavälin (1971–2000) vertailuarvo. Lähde: Ilmatieteen laitoksen Ilmastokatsaukset.

3 Talven happitilanne Espoon järvissä

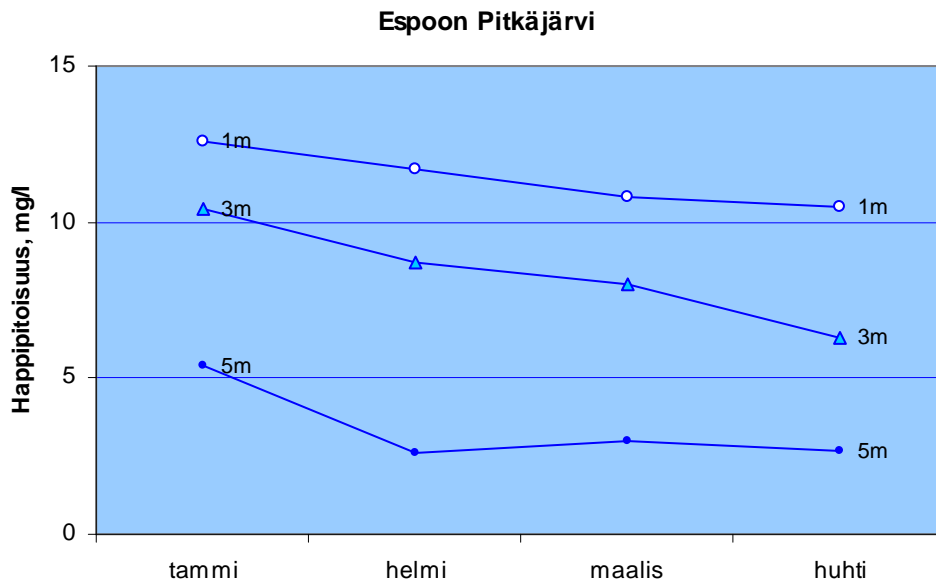
Talvella vesi on yleensä pohjan lähellä lämpimintä ja pinnan lähellä kylmintä (ns. käänteinen kerrostuneisuus). Jääpeitteen takia vesimassa ei saa happitäydennystä ilmastista. Rehevissä järvissä kasvien tuotanto on kesäisin suuri ja syksyisin jää veteen paljon hajoavaa eloperäistä ainesta (muun muassa kuolleita kasviplanktonleviä). Kuollut, eloperäinen aine laskeutuu järven pohjalle ja sen hajoaminen talven kuluessa kuluttaa happea. Rehevissä järvissä voi happi loppua pohjan läheisestä vedestä tai pahimmillaan koko vesimassasta.

Rehevien järvien yhtenä kunnostustoimena käytetään hapetusta. Kun pohjan lähellä oleva vesi pysyy hapellisena, niin sedimenttihiukkasiin sitoutunut fosfori ei liukene vesiliukoiseen muotoon, myrkyllisiä rikkiyhdisteitä ei synny ja matalissa järvissä ei tapahdu talviaikaisia kalakuolemia.

3.1 Espoon Pitkäjärvi

Espoon Pitkäjärveä on hapetettu talvisin vuodesta 1997 ja kesäisin vuodesta 1999 alkaen (Salo & Palomäki 2006).

Veden happipitoisuus väheni hitaasti etenkin pintavedessä talven 2009 kuluessa (kuva 4). Hapetuksesta huolimatta pohjan läheisen veden (havaintopaikan syvyys 6 metriä) happipitoisuus oli helmi-huhtikuussa pieni, joskaan ei hapeton. Hapen kyllästysaste laski pintavedessä tammikuun 88 %:sta huhtikuun 74 %:iin. Tulos oli talviajan happipitoisuudeksi hyvä. Pohjan läheisessä vedessä kyllästysaste laski tammikuun 39 %:sta huhtikuun 19 %:iin, mikä tarkoittaa heikkoa happitilannetta.

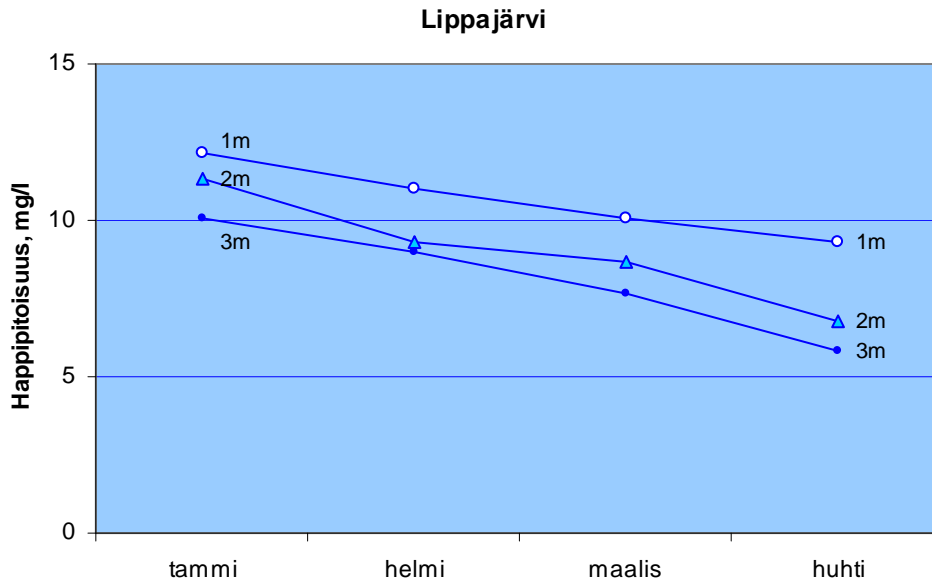


Kuva 4. Espoon Pitkäjärven happipitoisuuden vaihtelu tammi-huhtikuussa 2009 1, 3 ja 5 metrin syvyydellä.

3.2 Lippajärvi

Lippajärveä on hapetettu kesäisin vuodesta 2001 alkaen ja talvisin vuodesta 2007 alkaen (Oinonen 2008). Talvella 2008 hapetin oli vian vuoksi käynnissä vain pari kuukautta (Heitto & Saarijärvi 2008) ja talvella 2009 hapetus keskeytyi pariin viikkoon helmikuussa (puhelinkeskustelu Erkki Saarijärvi, 23.4.2009). Lippajärveen on lisäksi asennettu 1970-luvulla lappoputki, joka pumppaa syvännettä Pitkäjärveen laskevaan puroon.

Lippajärven veden happipitoisuus pieneni tasaisesti talven 2009 kuluessa kaikilla tutkituilla syvyyksillä (kuva 5). Vaikka järvi oli jäässä koko talven, ei happipitoisuus laskenut heikoksi koko talvena pohjan läheisessä vedessäkään (minimi 6 mg l⁻¹). Hapetuksella on ollut huomattava vaikutus, sillä esimerkiksi talvina 2005 ja 2006 happipitoisuus oli pohjan lähellä vain 1 mg l⁻¹. Hapen kylästyneisyyslukemat olivat pintavedessä koko talven varsin hyvät (66–86 %). Pohjan läheisessä vedessä hapen kyllästyneisyys oli helmikuussa 72 % ja huhtikuun alussa 43 %. Huhtikuun lukema kertoo jo selvästi heikentyneestä happitilanteesta. Jäät lähtivät kuitenkin huhtikuun lopulla, joten pohjan läheinen vesikin on saanut happitäydennystä veden kiertäessä jäiden lähdettyä.



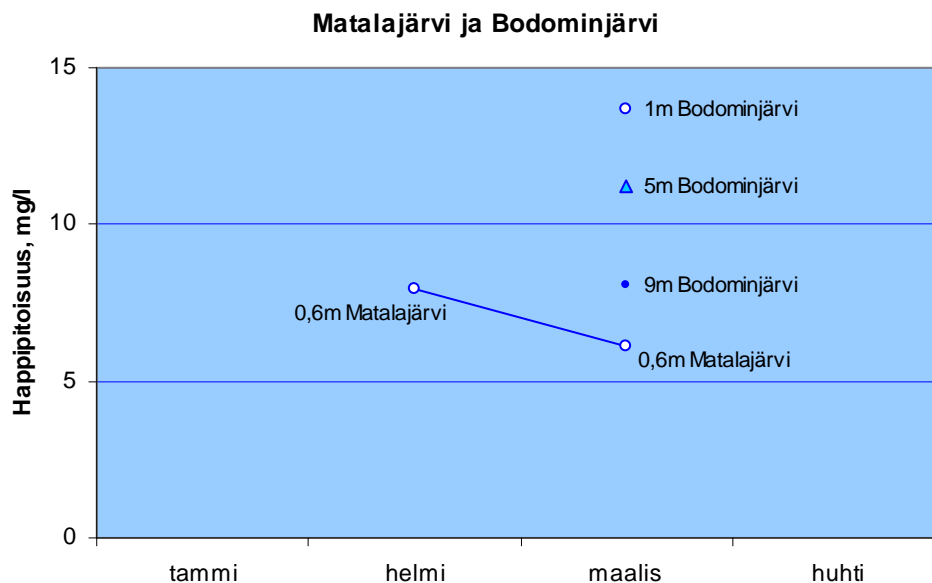
Kuva 5. Lippajärven happipitoisuuden vaihtelu tammi-huhtikuussa 2009 1, 2 ja 3 metrin syvyydellä.

3.3 Matalajärvi

Matalajärveä on hapetettu talvisin vuodesta 2006 alkaen (Barkman 2008).

Matalajärven (havaintopaikan syvyys 1 metri) happipitoisuus oli vuonna 2009 helmikuussa 8 mg l^{-1} (hapen kyllästyneisyys 57 %) ja maaliskuussa 6 mg l^{-1} (hapen kyllästyneisyys 43 %) (kuva 6). Talven 2009 happitilannetta voidaan pitää heikentyneenä, mutta todennäköisesti järvessä ei esiintynyt happikatoa myöskään loppupalven aikana. Hapetus on nostanut veden talviaikaista happipitoisuutta, sillä aikaisempina vuosina talven happipitoisuus on ollut suurimmillaankin 6 mg l^{-1} , yleensä lähellä nollaa (poikkeuksena talvi 2008).

Talvella 2009 Matalajärvellä oli aikaisemmista hapetusvuosista poiketen Waxterix-ilmastin, minkä hapetusteho näyttäisi olevan järvelle riittävä. Talvella 2008 happipitoisuudet olivat Matalajärvelle poikkeuksellisen korkeita (yli 10 mg l^{-1}) (Espoon ympäristökeskus 2008), mutta jääpeitteisyyden kesto oli tuona talvena lyhyt. Talvina 2006 ja 2007 happitilanne oli hyvin heikko, vaikka Aire O₂ -hapetin olikin käynnissä järvellä.



Kuva 6. Matalajärven ja Bodominjärven happipitoisuuden vaihtelu talvella 2009. Matalajärveltä otettiin näytteet helmi- ja maaliskuussa (syvyys 0,6 m), mutta Bodominjärveltä vain maaliskuussa (1, 5 ja 9 metrin syvyydeltä).

3.4 Bodominjärvi

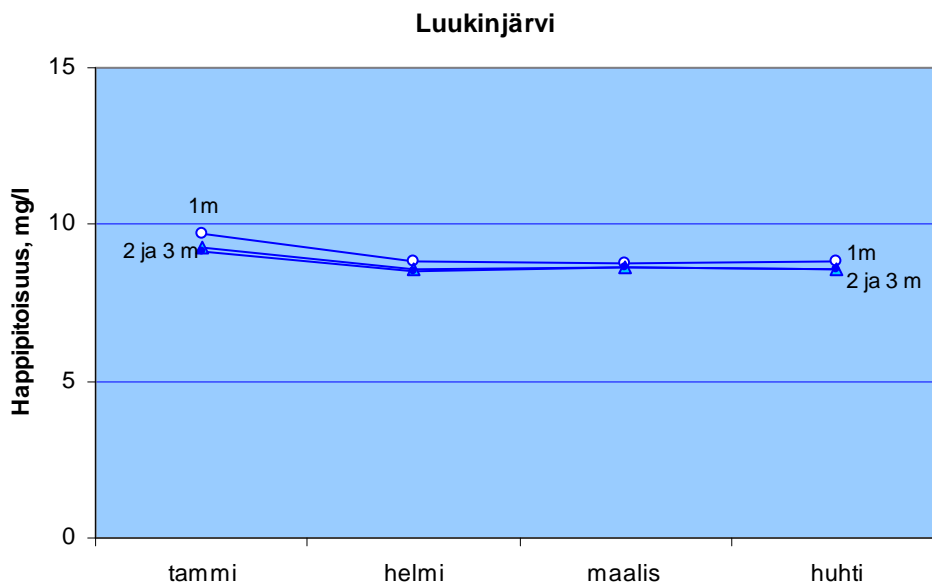
Bodominjärvellä ei ole hapetinta, mutta järveen on asennettu lappoputki, jonka avulla johdetaan syvänevettä Oittaaanjokeen (Oinonen 2008). Järvellä on viime vuosina mitattu talvisin hyvin pieniä happipitoisuuksia.

Talvella 2009 Bodominjärveltä haettiin näytteet maaliskuussa (kuva 6). Tällöin pinnan läheisessä vedessä oli erittäin hyvä happitilanne (hapen kyllästysaste 96 %) ja pohjan läheisessä vedessä hieman heikentynyt (hapen kyllästysaste 58 %). Pitkästä jääpeitteisyyskaudesta huolimatta järven happitilanne oli talvella 2009 varsin hyvä.

3.5 Luukinjärvi

Luukinjärveä on hapetettu talvesta 2007 alkaen (Oinonen 2008). Ennen hapeuksen aloittamista järven happitilanne oli talvisin erittäin huono.

Happipitoisuus pysyi talvella 2009 lähes samana tammi-huhtikuussa ja kaikissa syvyyksissä (kuva 7). Hapen kyllästysarvo oli talvella 2009 60–68 % eli happitilanne oli hyvä. Hapetuksella on selvästi saatu aikaan suotuisa muutos Luukinjärven talven ajan happitilanteeseen.



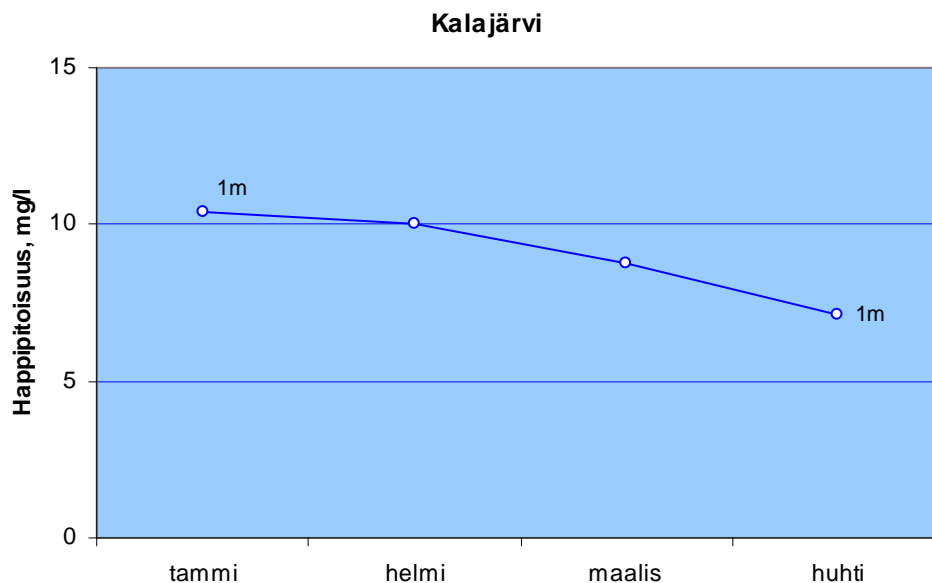
Kuva 7. Luukinjärven happipitoisuuden vaihtelu tammi-huhtikuussa 2009 1, 2 ja 3 metrin syvyydellä.

3.6 Kalajärvi

Kalajärvellä ei ole hapetusta.

Kalajärvellä havaittiin talviaikaisia kalakuolemia 2002–2003. Kalajärveltä mitattiin tätä ennen talviajan happipitoisuus vuonna 2004, jolloin happitilanne oli ihan kohtuullinen (6,2–10,6 mg l⁻¹).

Talvella 2009 Kalajärven happipitoisuus laski tasaisesti talven kuluessa (kuva 8). Hapen kyllästysarvo laski tammikuun 77 %:sta huhtikuun 52 %:iin. Huhtikuun happitilanne oli jo heikentynyt, mutta todennäköisesti Kalajärven vesi on pysynyt happipitoisena jäiden lähtöön asti.



Kuva 8. Kalajärven happipitoisuuden vaihtelu tammi-huhtikuussa 2009 1 metrin syvyydellä.

3.7 Odilampi

Odilammelta ei ole aikaisempia mittaustuloksia talvelta. Kesällä 2007 ja 2008 Odilammelta on haettu vesinäytteet, joiden perusteella lammessa on ilmennyt kesälläkin hapen vajautta. Keväällä 2007 lammella havaittiin kalakuolemia (Oinonen 2008).

Odilammella käytiin talvella 2009 kerran maaliskuussa. Vesi oli tuolloin täysin hapetonta ja haisi rikkivedylle.

4 Yhteenveto

Espoon ympäristökeskuksen tilaama Espoon järvien talven 2009 happitilan-teen seuranta toteutettiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen toimesta Espoon ympäristökeskukselta saadun ohjelman mukaisesti. Tutkimuskohteina olivat Pitkäjärvi, Lippajärvi, Matalajärvi, Bodominjärvi, Luukinjärvi, Kalajärvi ja Odilampi.

Tammi-maaliskuu vuonna 2009 oli kylmä ja vähäsateinen. Pysyvä jääpeite muodostui tammikuussa ja jäät lähtivät huhtikuun lopussa.

Talvinen happitilanne oli vuonna 2009 hyvä Bodominjärvellä, Luukinjärvellä ja Kalajärvellä. Happitilanne oli heikentynyt, mutta edelleen kohtuullisen hyvä Lippajärvellä ja Matalajärvellä. Espoon Pitkäjärvellä happitilanne oli heikko, joskaan vesi ei ollut hapeton. Odilampi oli täysin hapeton.

5 Lähteet

Barkman J. 2008: Matalajärven kunnostus 2005–2008. –Suunnitelma ja toteutus. Tulokset ja pohdinta. – Espoon ympäristölautakunnan julkaisusarja 2/2008.

Espoon ympäristökeskus / Ramboll Finland Oy 2008: Espoon vesistötutkimus vuonna 2008. Talven 2007–2008 happiraportti.

Heitto, A. & Saarijärvi E. 2008: Lippajärven Mixox-hapetuksen vuosiraportti 2008. Vesi-Eko Oy.

Oinonen, E. 2008: Selvitys Espoon järvien tilasta. – Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 17/2008.

Salo H., Palomäki A. & Hynynen J. 2006: Espoon Pitkäjärven ja Lippajärven kunnostus. Arvio kunnostustoimien vaikutuksista. – Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 4/2006.

LIITE 1.

Talven 2009 happitulokset Espoon järvihavaintopaikoilta.

Järvi	Pvm	Syvyys, m	Jään pak- suus, m	Lumen syvyys, m	Näkö-syvyys, m	Happi, mg/l	Hapen kylläs- tysaste, %
Pitkäjärvi	20.1.2009	1	0,2	0,1	0,3	12,58	88
Pitkäjärvi	20.1.2009	3	0,2	0,1	0,3	10,42	74
Pitkäjärvi	20.1.2009	5	0,2	0,1	0,3	5,41	39
Pitkäjärvi	9.2.2009	1	0,3	0,1	0,5	11,7	82
Pitkäjärvi	9.2.2009	3	0,3	0,1	0,5	8,7	62
Pitkäjärvi	9.2.2009	5	0,3	0,1	0,5	2,58	19
Pitkäjärvi	4.3.2009	1	0,4	0,2	0,3	10,81	76
Pitkäjärvi	4.3.2009	3	0,4	0,2	0,3	7,99	57
Pitkäjärvi	4.3.2009	5	0,4	0,2	0,3	3	22
Pitkäjärvi	1.4.2009	1	0,5	0	0,6	10,5	74
Pitkäjärvi	1.4.2009	3	0,5	0	0,6	6,3	46
Pitkäjärvi	1.4.2009	5	0,5	0	0,6	2,7	19
Lippajärvi	20.1.2009	1	0,2	0,1	1,1	12,14	86
Lippajärvi	20.1.2009	2	0,2	0,1	1,1	11,33	81
Lippajärvi	20.1.2009	3	0,2	0,1	1,1	10,06	72
Lippajärvi	9.2.2009	1	0,3	0,1	1	11	77
Lippajärvi	9.2.2009	2	0,3	0,1	1	9,3	66
Lippajärvi	9.2.2009	3	0,3	0,1	1	9	65
Lippajärvi	4.3.2009	1	0,4	0,2	1,1	10,08	72
Lippajärvi	4.3.2009	2	0,4	0,2	1,1	8,66	62
Lippajärvi	4.3.2009	3	0,4	0,2	1,1	7,63	56
Lippajärvi	1.4.2009	1	0,5	0	2	9,3	66
Lippajärvi	1.4.2009	2	0,5	0	2	6,8	49
Lippajärvi	1.4.2009	3	0,5	0	2	5,8	43
Matalajärvi	10.2.2009	0,6	0,3	0,1	0,4	7,96	57
Matalajärvi	4.3.2009	0,6	0,4	0,2	0,3	6,1	43
Bodominjärvi	4.3.2009	1	0,4	0,2	0,6	13,66	96
Bodominjärvi	4.3.2009	5	0,4	0,2	0,6	11,19	81
Bodominjärvi	4.3.2009	9	0,4	0,2	0,6	8,04	58
Luukinjärvi	20.1.2009	1	0,2	0,1	0,7	9,72	68
Luukinjärvi	20.1.2009	2	0,2	0,1	0,7	9,26	66
Luukinjärvi	20.1.2009	3	0,2	0,1	0,7	9,14	65
Luukinjärvi	10.2.2009	1	0,3	0,1	0,5	8,8	62
Luukinjärvi	10.2.2009	2	0,3	0,1	0,5	8,6	61
Luukinjärvi	10.2.2009	3	0,3	0,1	0,5	8,49	60
Luukinjärvi	5.3.2009	1	0,4	0,2	0,6	8,75	62
Luukinjärvi	5.3.2009	2	0,4	0,2	0,6	8,62	61
Luukinjärvi	5.3.2009	3	0,4	0,2	0,6	8,62	61
Luukinjärvi	1.4.2009	1	0,4	0,1	0,7	8,8	63
Luukinjärvi	1.4.2009	2	0,4	0,1	0,7	8,6	61
Luukinjärvi	1.4.2009	3	0,4	0,1	0,7	8,6	61
Kalajärvi	20.1.2009	1	0,2	0,1	>1,7	10,43	77
Kalajärvi	10.2.2009	1	0,3	0,1	1,5	10	72
Kalajärvi	5.3.2009	1	0,4	0,2	1,8	8,79	63
Kalajärvi	1.4.2009	1	0,5	0,1	1,7	7,1	52
Odilampi	5.3.2009	1	0,5	0,2	0,7	0	0