



Linnunmaa Oy/ Tiia Grönholm (email)

E 5141

28.12.2011

Lähetämme ohessa Endomines Oy:n uusien hankealueiden taustatilanteen selvittämiseen kuuluvan piilevätutkimuksen tulokset syksyiltä 2011. Piilevämääritykset teki limnologian professori Pertti Eloranta Jyväskylästä.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Jukka Hartikainen

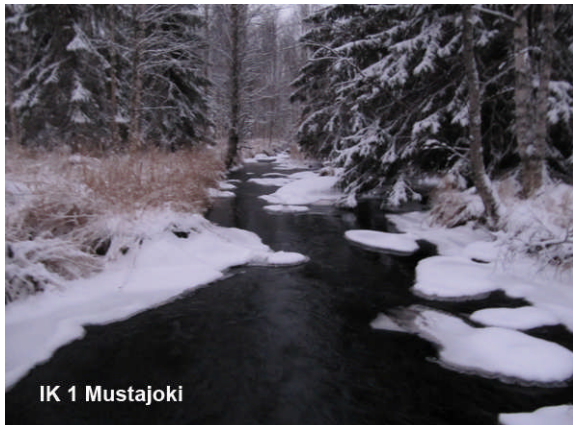
Piileväanalyysien tulokset**Havaintopaikat**

Piilevänäytteet otettiin kiviltä ja yhdessä, mutapohjaisessa joessa (IK 6 Petäjäjoki) uppopuulta ympäristöhallinnon ohjeiden mukaisesti 24.–25.11.2011 yhteensä kuudelta havaintopaikalta (taulukko 1).

Taulukko 1. Ilomantsin Pampalon näytteenottopaikat (YKJ koordinaattijärjestelmä).

	Uoman lev.	P-koord.	I-koordin.	Näytesyv.	Virtausnop.lk	Pohjan laatu
IK 1 Mustajoki	4 m	6967122	3715454	30 cm	II	kivikkoa
IK 2 Yläjoki	3 m	6974080	3717222	50 cm	II	kivikkoa
IK 3 Sivakkojoki	3 m	6995897	3714073	30 cm	II	kivikkoa
IK 4 Iso-Kivijärvi	ranta	7005215	3711051	60 cm	--	kivikkoa
IK 5 Kivijoki	2 m	7006432	3710202	30 cm	III	kivikkoa
IK 6 Petäjäjoki	2 m	7005223	3708031	60 cm	I	mutaa

Kivikkopohjaisissa puroissa ja joissa kivillä oli jonkinverran vesisammalia.





Näytteiden käsittely ja analysointi

Piilevänäytteet puhdistettiin hapettamalla ne väkevässä typpihapon ja rikkihapon seoksessa kuumassa vesihauteessa keittäen. Keiton jälkeen näytteistä pestiin hapot pois tislattulla vedellä, välillä sentrifugoiden ja lopuksi vesi korvattiin väkevällä etanolilla. Pisara leväsuspensiota pipetoitiin peitinlasille ja kuivumisen jälkeen näyte petattiin objektilasille petaushartsilla (Naphrax). Valmis preparaatti mikroskojettiin 1500x suurennusta ja vaihevastakohtaoptiikkaa käyttäen ja näytteistä laskettiin 300–350 kuorta lajilleen määrittäen. Tulokset käsiteltiin Omnidia 5.1-tietokannan avulla, mikä laskee useita veden laatuindeksejä sekä tulostaa lajien indikaattoriarvojen mukaan myös eri ekologisiin ryhmiin kuuluvien lajien suhteelliset osuudet.

Tulosten arvioinnissa käytettiin veden Suomen oloihin soveltuvia laatuluokkarajoja (taulukko 2).

Taulukko 2. Veden laatu piileväyhteisöihin perustuvalla suku- ja lajitason pilaantumisindekseillä (GDI ja IPS) Suomesta kerätyn piileväaineiston perusteella.

Veden laatu	GDI ja IPS Suomessa
Erinomainen	>17
Hyvä	15–17
Tyydyttävä	12–15
Välttävä	9–12
Huono	<9

Tulokset

Kaikissa havaintopaikoissa piilevâyhteisöissä vallitsivat karujen ja happamien vesien lajit taksonimäärien (lajimäärien) ollessa keskinertaiset (taulukko 3).

Taulukko 3. Tutkimuspaikkojen näytteissä todetut taksonimäärät, diversiteetit ja yhteisöjen tasaisuudet.

Hav.paikka	Laskettu solumäärä	Taksoniluku	Diversiteetti	Tasaisuus
IK 1 Mustajoki	341	45	4,22	0,77
IK 2 Yläjoki	314	45	4,08	0,74
IK 3 Sivakkojoki	343	27	3,25	0,68
IK 4 Iso-Kivijärvi	311	57	4,77	0,82
IK 5 Kivijoki	327	28	2,59	0,54
IK 6 Petäjajoki	331	53	4,06	0,71

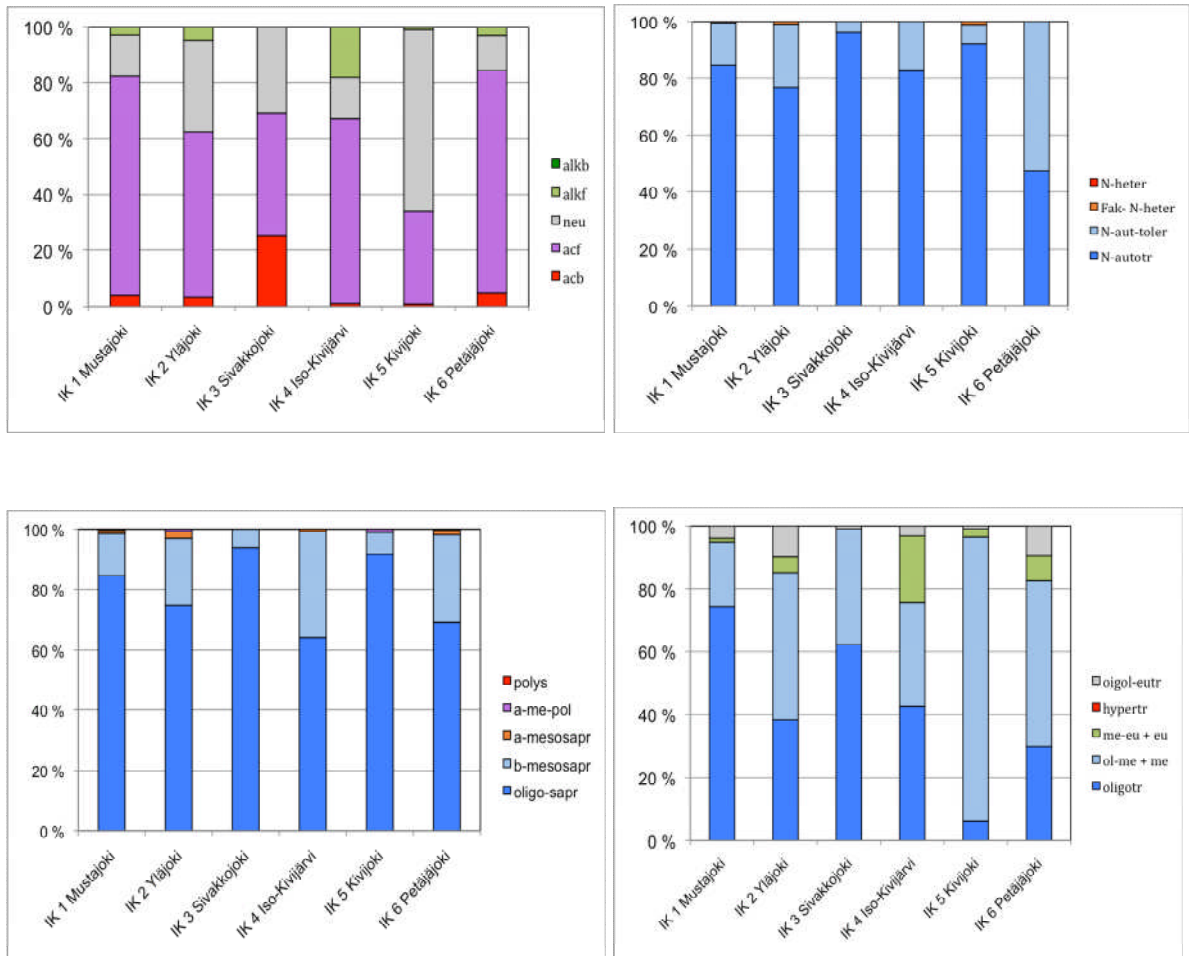
Veden laatua kuvaavat piilevâindeksien arvot olivat molemmilla paikoilla varsin samanlaiset (taulukko 4).

Taulukko 4. Veden laatua (orgaanista kuormitusta ja rehevyyttä) kuvastavien piilevâindeksien arvot.

Hav. paikka	IPS	GDI	TDI/100	%PT	Laskettu pH
IK 1 Mustajoki	19,5	18,5	4,2	2,6	5,47
IK 2 Yläjoki	19,5	17,6	7,2	1,0	5,92
IK 3 Sivakkojoki	19,9	17,7	4,7	0,9	5,58
IK 4 Iso-Kivijärvi	17,0	14,8	28,4	6,4	6,29
IK 5 Kivijoki	18,7	15,4	15,1	1,2	6,41
IK 6 Petäjajoki	19,2	18,2	5,5	2,4	5,54

Kaikkiin näytteessä todettuihin lajeihin perustuva IPS-indeksi oli kaikissa näytteissä korkea, indikoiden **erinomaista** veden laatua (taulukko 3), raja >17. Sukujen suhteellisiin osuuksiin perustuva indeksi kuvasti myös **erinomaista** veden laatua muissa paitsi Iso-Kivijärven ja Kivijoen näytteissä, missä sukuihin perustuva indeksi kuvasti niukasti **hyvää** (rajat 15–17), mutta muuten paikkojen välillä ei ollut merkittävää eroa. TDI/100 -indeksi kuvastaa lähinnä ravinteisuutta, mutta tässäkin suhteessa kaikkien paikkojen tulokset kuvastivat niukkaravinteisuutta (oligotrofiaa; arvot < 32), eikä %PT-arvonkaan perusteella orgaanisen kuormituksen vaikutuksia ollut osoitettavissa (arvot < 20).

Jos tarkastellaan piilevâyhteisöjen lajien jakautumista eri ekologisiin ryhmiin typen sidonnan muotojen, trofialuokkien (rehevyyttä kuvastavien luokkien) ja orgaanista kuormitusta kuvastavien saprobialuokkien suhteen, tulokset osoittivat joen veden olevan hapanta, mutta jokseenkin puhtaasti luonnontilassa molempien paikkojen osalta (taulukko 5).



Taulukko 5. Tutkittujen piilevähäyhteisöjen jakautuminen typen sidontaa, trofiaa ja saprobiaa kuvastaviin luokkiin (Van Dam 1994).

Typen sidonta-ryhmät	Mustajoki	Yläjoki	Sivakkajoki	Iso-Kivijärvi	Kivijoki	Petäjäjoki
N-autotrofit	69,8	53,8	88,9	59,5	55,0	44,4
N-aut-tolerantit	12,3	15,6	3,5	12,2	4,0	49,5
fak.N-aut/N-heterotr.	0,3	0,6	0	0	0,6	0
obl.N-heterotrofit	0	0	0	0	0	0
Trofiaryhmät						
oligotrofit	55,1	27,1	57,7	30,9	3,7	28,4
ol-mesotrofit	14,4	23,6	31,2	14,5	50,5	37,2
mesotrofit	0,9	9,6	2,9	9,3	3,4	13,0
meso-eutrofit	0	1,9	0	12,5	0,3	6,3
eutrofit	0,9	1,6	0	2,9	1,2	1,2
hypertrofit	0	0	0	0	0	0
ol-eu	2,9	7,0	0,9	2,3	0,6	9,1
Saprobiaryhmät						
oligosaprobitt	69,8	54,1	90,1	46,6	54,7	66,5
β -mesosaprobitt	11,4	16,2	5,8	25,4	4,3	28,1
α -meso	0,9	1,6	0	0,6	0	1,5
α -meso-polysaprobitt	0,3	0,6	0	0	0,6	0,3
polysaprobitt	0	0	0	0	0	0

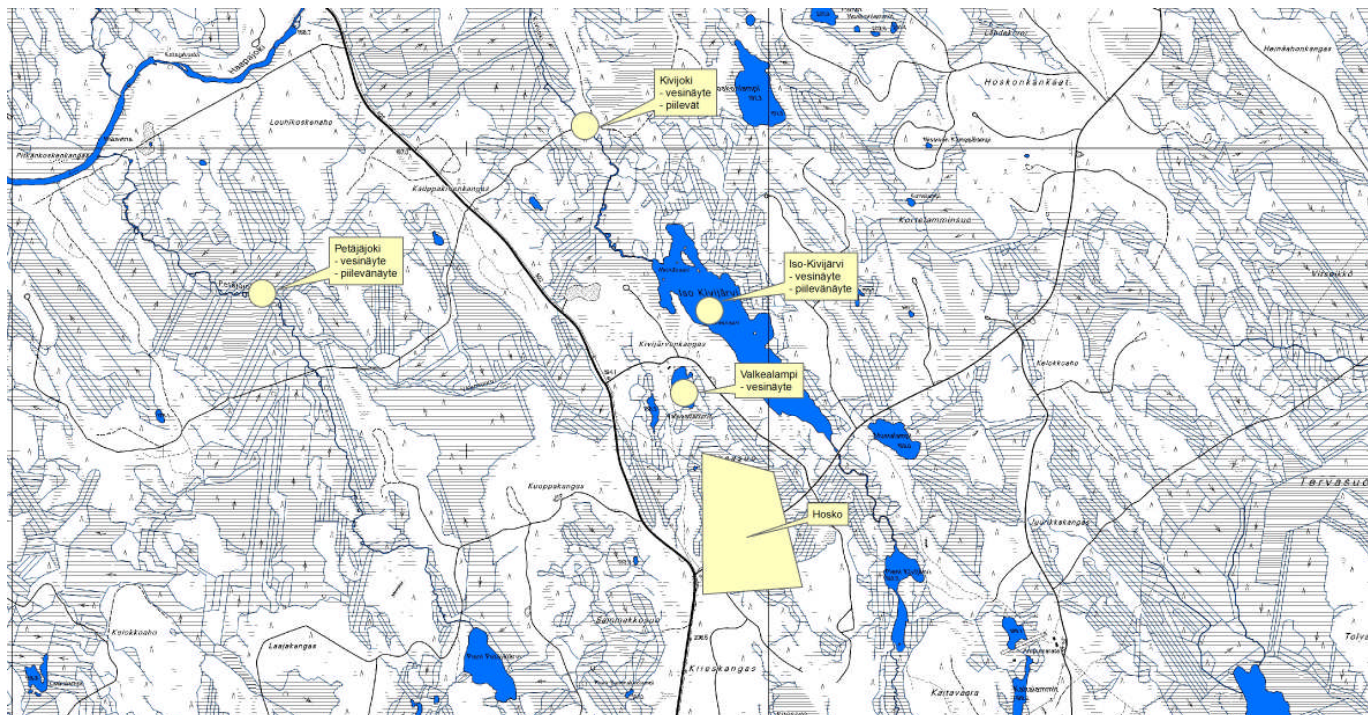
Yhteenveto

Piileväänalyysien perusteella havaintopaikkojen ekologinen tila on **erinomainen**, ja ne ovat jokseenkin täysin luonnontilassa. Jokien vesille on ominaista voimakas humusväritys ja happamuus. Tämänäyttöisille vesille on erityisen ominaista suuri *Eunotia*-suvun lajien määrä ja osuus yhteisöissä. Iso-Kivijärven ja Kivijoen olosuhteet ja yhteisöt poikkesivat muista paikoista lievemmän happamuuden johdosta (laskettu pH 6,3–6,4). Sivakkojoessa selvänä dominattina esiintyi *Fragilaria virescens*, joka on *Eunotia*-suvun lajien tavoin happamien ja karujen vesien laji. Iso-Kivijärvessä esiintyi luonnollisesti runsaampina myös planktonille ominaisia *Aulacoseira*-suvun lajeja ja yhteisö oli monipuolisempi lievemmän happamuuden vuoksi. Erilaisen habitaatin vuoksi järvilitoraalien lajistoa ei voi täysin verrata joki- ja purovesien lajistoihin. Mutapohjaisessa Petäjäjoessa (IK 6) näyte oli otettu uppopuun pinnalta, mutta yhteisö vastasi erittäin hyvin kivipohjilta otettuja näytteitä.

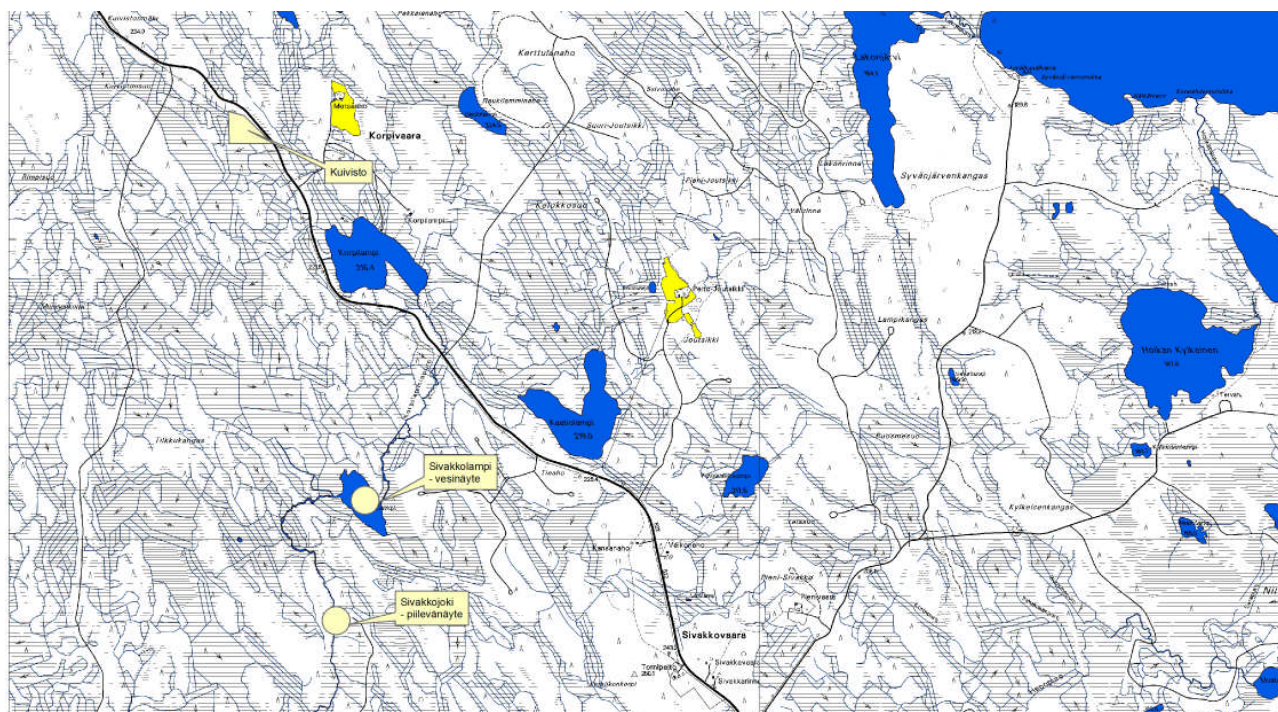
Pertti Eloranta 26.12.2011

Liitteet: kartat näytteenottopaikoista

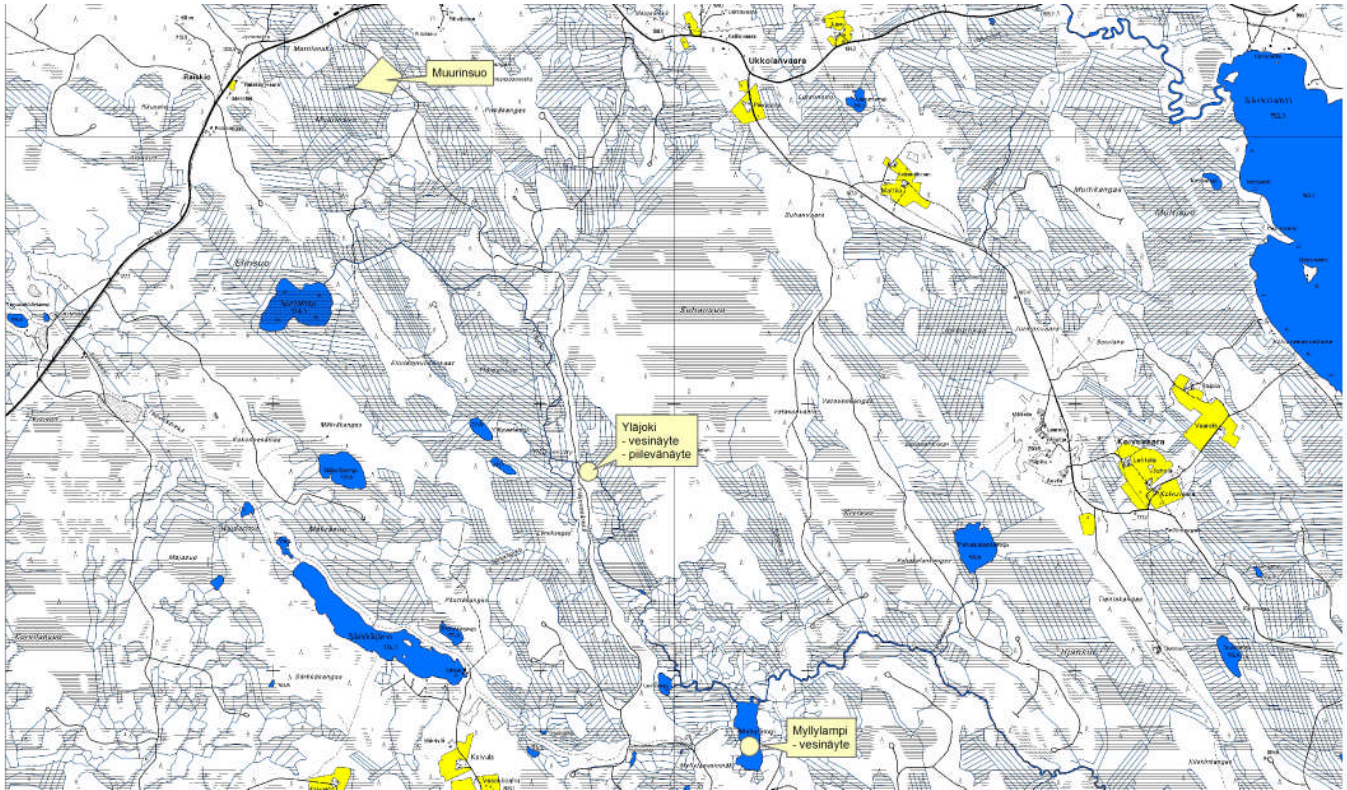
Piilevänäyte = piilevä- ja pohjaeläinnäytteenotto



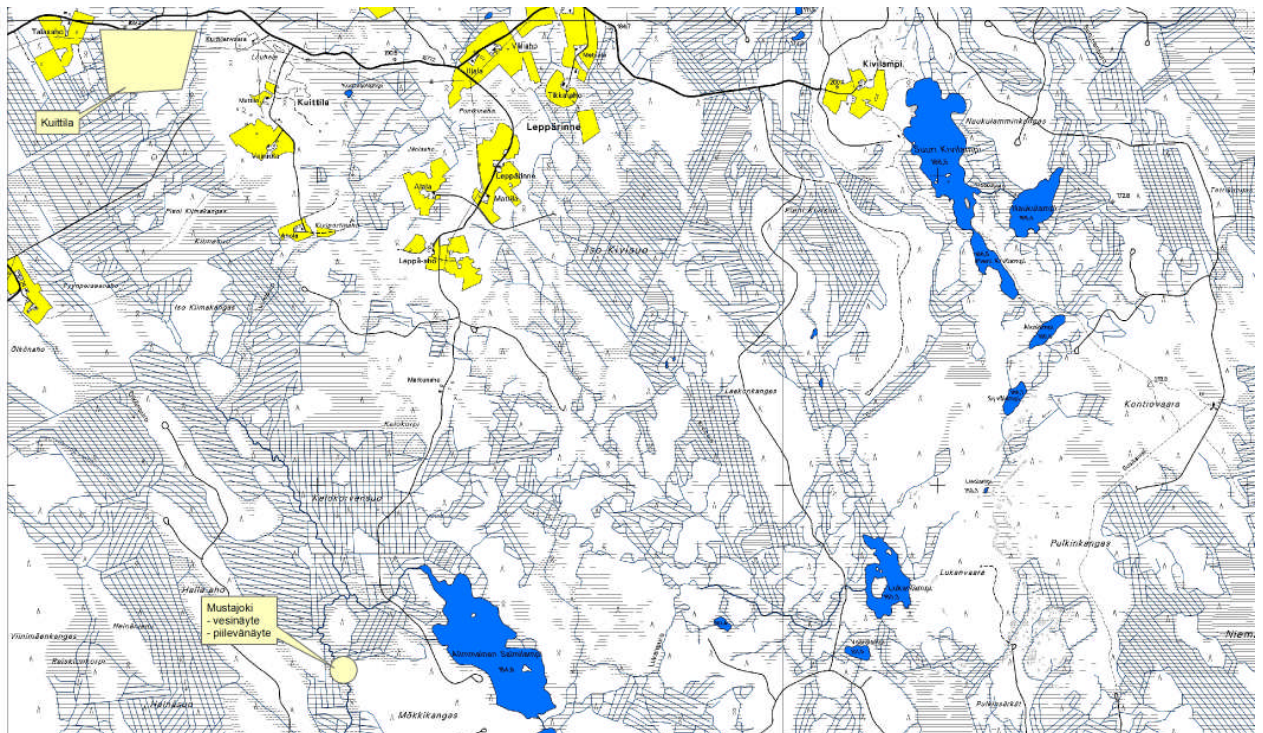
Kartta 1. Hoskon alueen havaintopaikat, mittakaava 1:20 000



Kartta 2. Kuiviston alueen havaintopaikat, mittakaava 1:25 000



Kartta 3. Muurinsuon havaintopaikat, mittakaava 1:25 000



Kartta 4. Kuittilan havaintopaikat, mittakaava 1:20 000