

Vastaanottaja
Hyvinkään Lämpövoima Oy

Asiakirjatyyppi
Tarkkailusuunnitelma

Päivämäärä
Kesäkuu, 2025

LÄMMÖN KAUSIVARASTO

TARKKAILUSUUNNITELMA



LÄMMÖN KAUSIVARASTO

TARKKAILUSUUNNITELMA

Projekti **Lämpövaraston tarkkailusuunnitelma**
Projekti nro **1510089191**
Vastaanottaja **Hyvinkään Lämpövoima Oy**
Asiakirjatyyppi **Tarkkailusuunnitelma**
Päivämäärä **10.06.2025**
Laatija **Susanne Åberg**
Tarkastaja **Johanna Kaarlampi, Tero Taipale**

Ramboll
Niemenkatu 73
15140 LAHTI

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://www.ramboll.com/fi-fi/>

Sisältö

1.	JOHDANTO	2
2.	POHJAVEDEN TARKKAILU	4
2.1	Tarkkailtavat havaintopisteet	4
2.2	Pohjaveden pinnankorkeuden ja lämpötilan tarkkailu	4
2.3	Pohjaveden laadun tarkkailu	4
2.4	ATES-järjestelmän tarkkailu	5
3.	PINTAVEDEN TARKKAILU	5
3.1	Tarkkailupiste	5
3.2	Lämpötilan tarkkailu	6
4.	LÄHTEIDEN TARKKAILU	6
4.1	Tarkkailupisteet	6
4.2	Lämpötilan tarkkailu	6
4.3	Kasvillisuusseuranta	6
5.	MAAPERÄN TARKKAILU	6
5.1	Tarkkailupisteet	6
5.2	Lämpötilan tarkkailu	6
6.	LAADUNVARMISTUS	7
7.	TARKKAILUN MUUTTAMINEN	7
8.	TARKKAILUTULOSTEN RAPORTOINTI	7

LIITTEET

1	Tarkkailupistekartta
2	Pohjaveden tarkkailukohteet
3	Pohjavesiputkikortit
4	Pintavesien tarkkailukohteet
5	Lähteiden tarkkailukohteet
6	Tarkkailuanalyysit

1. JOHDANTO

Etelä-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt Hyvinkään Lämpövoima Oy:lle vesitalous- ja valmisteluluvan (8.1.2025, ESAVI/4808/2024) lämmön kausivaraston rakentamiselle ja käyttämiselle sekä pohjaveden ottamiselle ja imeyttämiseksi lämmön leviämisen estämiseksi. Lämmönleviämisen lieventämistoimeksi rakennetaan ATES-järjestelmä (Aquifer Thermal Energy Storage), joka koostuu varastoaltaan ympärille rakennettavista pumppaus- ja imeytyskaivoista sekä lämpöpumppulaitoksesta. Lämpöä kerätään pois suoraan pohjavedestä lämpöpumpun avulla. Lupamääräyksen 12 mukaan pohjavettä saa ottaa yhteensä enintään 500 m³/d kuukausikeskiarvona laskettuna ATES-pumppauskaivojen sijoittumisalueelle sijoitetuista kaivoista. Pohjavettä on imeytettävä se määrä, joka otetaan kaivoista. Hankealue sijoittuu Hyvinkään 1E-luokan pohjavesialueelle (110651) ja Sveitsin vedenottamon muodostumisalueelle. Vuonna 2024 tehdyn kaivokartoituksen perusteella 500 metrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yksi vesikaivo, joka ei ole käytössä. Hankealueen sijainti on esitetty kuvassa 1. Lupamääräyksen 16. mukaan:

Luvanhaltijan on tarkkailtava hankkeen vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun sekä pintaveden lämpötilaan ja lähdekasvillisuuteen valvontaviranomaisen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelma on toimitettava Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle välittömästi tämän päätöksen saatua lainvoiman.

Tarkkailuun on sisällytettävä hakemuksessa ja sen täydennyksissä esitetyn lisäksi vähintään yksi havaintoputki etelälounaaseen vedenottamon suuntaan, riittävä määrä uusia havaintoputkia alueelle automaatiomittauksia varten kattavan tiedon saamiseksi sekä maaperän lämpötilan seuranta laajemmalla alueella, mikäli lämpötilan todetaan kohonneen hankealueella. Toiminnan aikana otettaviin analyysieihin on lisättävä metallit. Tarkkailu on aloitettava ennen rakentamisen aloittamista.

Tässä tarkkailusuunnitelmassa on esitetty lämmön kausivaraston vaikutustarkkailu pohja- ja pintavesiin sekä lähdekasvillisuuteen huomioiden tarkkailua koskeva lupamääräykset 15.-17.

2. POHJAVEDEN TARKKAILU

2.1 Tarkkailtavat havaintopisteet

Hyvinkään lämmön kausivaraston pohjavesien vaikutustarkkailua tehdään lämmön kausivaraston alueella sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista sekä varastolta pohjaveden virtaussuuntaan eli luoteeseen Myllykosken suuntaan sijaitsevista pohjaveden havaintoputkista ja kausivarastolta lounaaseen sijoittuvilla uusilla pohjaveden havaintoputkilla. Havaintoputkien sijainnit ovat esitetty karttaliitteessä 1 ja sijaintikoordinaatit ja putkien päiden korkeustasot liitteessä 2. Havaintoputkien RFI/24 ja pvp e putkikortit ovat esitetty liitteessä 3.

Osa havaintoputkista on samoja kuin alueelle jo käynnissä olevissa tarkkailussa. Niiden putkien osalta tarkkailu pyritään yhdenmukaistamaan sekä laadun että pohjavedenpinnan korkeuden suhteen käynnissä olevien tarkkailujen kanssa. Pinnankorkeuden tarkkailussa pyritään hyödyntämään jo olemassa olevia automaattisia pinnankorkeuden mittareita. Asiasta sovitaan erikseen muiden tarkkailuvelvollisten kanssa.

2.2 Pohjaveden pinnankorkeuden ja lämpötilan tarkkailu

Pohjaveden pinnankorkeuden ja lämpötilan tarkkailua tehdään paineantureilla, joilla mitataan pinnankorkeutta ja lämpötilaa jatkuvatoimisesti havaintoputkista HLV1/25, HLV2/25, HLV3/25, HLV4/25, HLV5/25, HLV6/25, HLV7/25, HLV8/25, HLV9/25 ja HLV10/25 lämmön kausivaraston lähiympäristöstä. Lisäksi pohjaveden pinnankorkeuden tarkkailua tehdään manuaalimittauksin havaintoputkista 13, MV3, P56, PF4, PF5, MV23, PV22U, PVP4, RF1/24, PVP_E, HLV_21/25, HLV_22/25, HLV_23/25, HLV_31/25, HLV_32/25, HLV_33/25, HLV_34/25 ja HLV_35/25 kuusi kertaa vuodessa, tammikuussa, maaliskuussa, toukokuussa, heinäkuussa, syyskuussa ja marraskuussa.

Tehdyssä lupahakemuksen täydennyksessä esitetyt 10 uutta havaintoputkea HLV1/25–HLV10/25 asennetaan niin, että lämpötilan tarkkailua voidaan tehdä pohjavedestä kerroksittain. Pohjavesiputkien siiviläkorkeudet asennetaan kattamaan koko pohjavesivyöhykkeen syvyys ja lämpötilan mittausta tehdään kerroksittain.

2.3 Pohjaveden laadun tarkkailu

Pohjaveden laaduntarkkailua tehdään pohjaveden havaintoputkista MV3, P56, PF4, PF5, PVP4, HLV_21/25, HLV_22/25, HLV_23/25, HLV10/25, HLV_31/25, HLV_32/25, HLV_33/25, HLV_34/25 ja HLV_35/25. Ennen rakentamistoimien aloittamista havaintoputkista otetaan vähintään yhdet tarkkailunäytteet ja ennen lämpölatausta yhdet näytteet. Toiminnan aikana näytteenotto tehdään neljä kertaa vuodessa tammikuussa, maaliskuussa, heinäkuussa ja syyskuussa. Metallit, hiilivedyt (C5 - C10 ja C10 - C40), BTEX-yhdisteet ja klooratut liuottimet analysoidaan kaksi kertaa vuodessa maaliskuussa ja syyskuussa. Ennen lämmön kausivaraston rakentamista PF5 putki korvataan uudella pohjavesiputkella HLV2/25 varaston pohjoislaidalla.

Tarkkailun nollanäytteinä hyödynnetään pohjavesinäytteitä, jotka otettiin vuoden 2024 koepumppaustutkimuksen yhteydessä. Lisäksi tarkkailun nykytilan referenssiarvoina hyödynnetään olemassa olevaa tietoa pohjavesialueen pinnankorkeuksista ja veden laadusta.

Näytteistä analysoidaan:

Ennen toiminnan aloittamista otetuista näytteistä analysoidaan

- pH
- sähkönjohtavuus
- liukoinen happipitoisuus
- ammonium
- nitraatti
- COD_{Mn}
- koliformiset bakteerit ja enterokokit
- liukoiset metallit (Ca, Mg, Al, Na, K, Fe, Mn, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Zn, B, Ba, Sb, Se)
- hiilivedyt (C5 - C10 ja C10 - C40) sekä BTEX-yhdisteet
- klooratut liuottimet
- heterotrofinen pesäkeluku (22 °C)

Toiminnan aikana otetuista näytteistä analysoidaan:

- pH
- sähkönjohtavuus
- liukoinen happipitoisuus
- ammonium
- nitraatti
- COD_{Mn}
- koliformiset bakteerit ja enterokokit
- liukoiset metallit (Ca, Mg, Al, Na, K, Fe, Mn, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Zn, B, Ba, Sb, Se)
- hiilivedyt (C5 - C10 ja C10 - C40) sekä BTEX-yhdisteet
- klooratut liuottimet
- heterotrofinen pesäkeluku (22 °C)

Tarvittaessa toiminnan aikaisen tarkkailun analyysivalikoimaa tarkennetaan ja päivitetään tulosten perusteella.

Pohjavesinäyte havaintoputkesta otetaan pumppaamalla siten, että vesi vaihtuu riittävästi ja ehtii kirkastua ennen näytteenottoa. Pohjavesinäytteenoton yhteydessä mitataan pohjaveden lämpötila sekä vedenpinnan korkeus muoviputken päästä. Näytteenottoajankohta sekä mittaus- ja havaintotiedot kirjataan näytteenottolomakkeelle.

2.4 ATES-järjestelmän tarkkailu

Vedenotto- ja imeytyskaivot varustetaan luotettavalla vesimäärän mittauslaitteella. Otetuista ja imeytetyistä vuorokautisista vesimäärästä (m³/d) pidetään kirjaa ja ne esitetään taulukoituna ja kuvaajina vuosiraportissa.

3. PINTAVEDEN TARKKAILU

3.1 Tarkkailupiste

Hyvinkään lämmön kausivaraston pintavesien vaikutustarkkailua tehdään Vantaanjoen Myllykosken alueella sijaitsevassa havaintopisteestä Joki1. Havaintopisteen sijainti on esitetty karttaliitteessä 1 ja liitteessä 4.

Vesistötarkkailua Vantaanjoessa tehdään silloin, kun varastossa olevaa vettä tyhjennetään Vantaanjokeen. Tarkkailusta sovitaan erikseen valvovan viranomaisen kanssa hyvissä ajoin ennen tyhjennyksen käynnistymistä.

3.2 Lämpötilan tarkkailu

Myllykosken lämpötilaseurantaa tehdään käsimittauksin kolme kertaa vuodessa tammikuussa, kesäkuussa ja syyskuussa.

4. LÄHTEIDEN TARKKAILU

4.1 Tarkkailupisteet

Hyvinkään lämmön kausivaraston lähteiden vaikutustarkkailu tehdään Hyvinkään pohjavesialueen ja kausivaraston lähialueilla sijaitsevista lähteistä (lähde 1 ja lähde 2). Lähteiden sijainnit on esitetty karttaliitteessä 1 sekä sijaintikoordinaatit liitteessä 5.

4.2 Lämpötilan tarkkailu

Lähteiden lämpötilaseurantaa tehdään käsimittauksin kolme kertaa vuodessa tammikuussa, kesäkuussa ja syyskuussa.

4.3 Kasvillisuusseuranta

Pohjaveden lämpeneminen voi vaikuttaa lähteiden kasvillisuuteen, minkä vuoksi tehdään kasvillisuusseurantaa. Kasvillisuuskartoitus tehdään varovaisuusperiaatteella sekä kausivarastolta tulevan pohjaveden virtauksen ja mahdollisen lämpöpluumin vaikutusalueella esiintyvän Myllykosken lähteen ympäristössä, että sen itäpuolelle sijoittuvan Pitkämäen lähteen ympäristössä ennen toiminnan aloitusta. Lähteiden ja niiden ympäristöjen kasvillisuuskartoitus tehdään kuvioittain, joilta määritetään kasvilajit sekä niiden runsaus Sirénin asteikolla. Asteikossa arvo 1 merkitsee vain muutamia kasviyksilöitä ja arvo 5 alueella runsaana kasvavaa lajia, joka luonnehtii koko kasviyhteisöä. Ennakkotarkkailussa laaditaan tarkat lajilistat, jotta kasvillisuuden muuttumista on mahdollista seurata tulevana vuosina. Toiminnan aloittamisen jälkeen seuranta ehdotetaan tehtäväksi aluksi 3 vuoden välein. Tarkkailutiheyttä voidaan nostaa, mikäli lähteiden keskilämpötilassa havaitaan nousua.

5. MAAPERÄN TARKKAILU

5.1 Tarkkailupisteet

Maaperän lämpötilan seurantaan suunnitellaan 6 putkea. Putket asennetaan lämmön kausivaraston alueelle. Nämä putket kairataan viistosti kausivaraston reunalta varaston alapuolelle, niin että kairaukset eivät yllä pohjaveden pinnan tasolle. Mittaus tehdään maaperästä soveltuvilla jatkuvatoimisilla antureilla. Putkien asennus tehdään lämmön kausivaraston valmistumisen jälkeen.

5.2 Lämpötilan tarkkailu

Lämpötilan tarkkailu maaperässä toteutetaan 6 suunnitteilla olevasta havaintoputkesta.

6. LAADUNVARMISTUS

Näytteenottajan tulee olla vesi- ja vesistönäytteenottoon sertifioitu tai muulla ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla pinta- ja pohjavesinäytteenottoon erikoistunut näytteenottaja.

Vesinäytteiden käsittelyssä ja analysoinnissa tulee noudattaa Suomen ympäristökeskuksen raportissa 22/2016 (Näykki ja Väisänen, toim., Laatusuositukset ympäristöhallinnon veden laaturekistereihin vietävälle tiedolle, 2. painos) esitettyjä laatusuosituksia.

Näytteiden esikäsittelyssä noudatetaan laboratorion ja standardimenetelmien ohjeita (esim. happinäytteiden kestäväöinnistä). Pohjavesinäytteiden metallimääritykset tehdään suodatetuista (0,45 µm suodattimella) näytteistä ja näytteet suodatetaan kentällä näytteenoton yhteydessä. Metallimäärityksiä varten näytteet kestäväöidään laboratorion ohjeiden mukaisesti. Pohjavesinäytteiden analysointi on tehtävä standardisoiduilla tai muilla yleisesti käytössä olevilla menetelmillä akkreditoidussa laboratoriossa. Menetelmien tulee olla akkreditoituja, mistä voidaan poiketa tarvittaessa valvontaviranomaisen kanssa sovittavalla tavalla. Kasvillisuusseurannan voi toteuttaa biologi, lähteiden kasvilajien asiantuntija tai vastaavan alan koulutuksen omaava henkilö, jolla on riittävää tuntemusta lähdeympäristöjen kasvillisuudesta.

7. TARKKAILUN MUUTTAMINEN

Tarkkailua voidaan muuttaa suunnitteluratkaisujen tai mittaustulosten sitä edellyttäessä. Tarkkailuohjelman muutokset esim. seurattavissa havaintopisteissä, tarkkailutiheydessä tai analyysivalikoimassa hyväksytään Uudenmaan ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla.

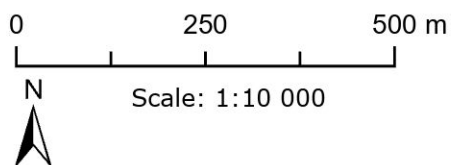
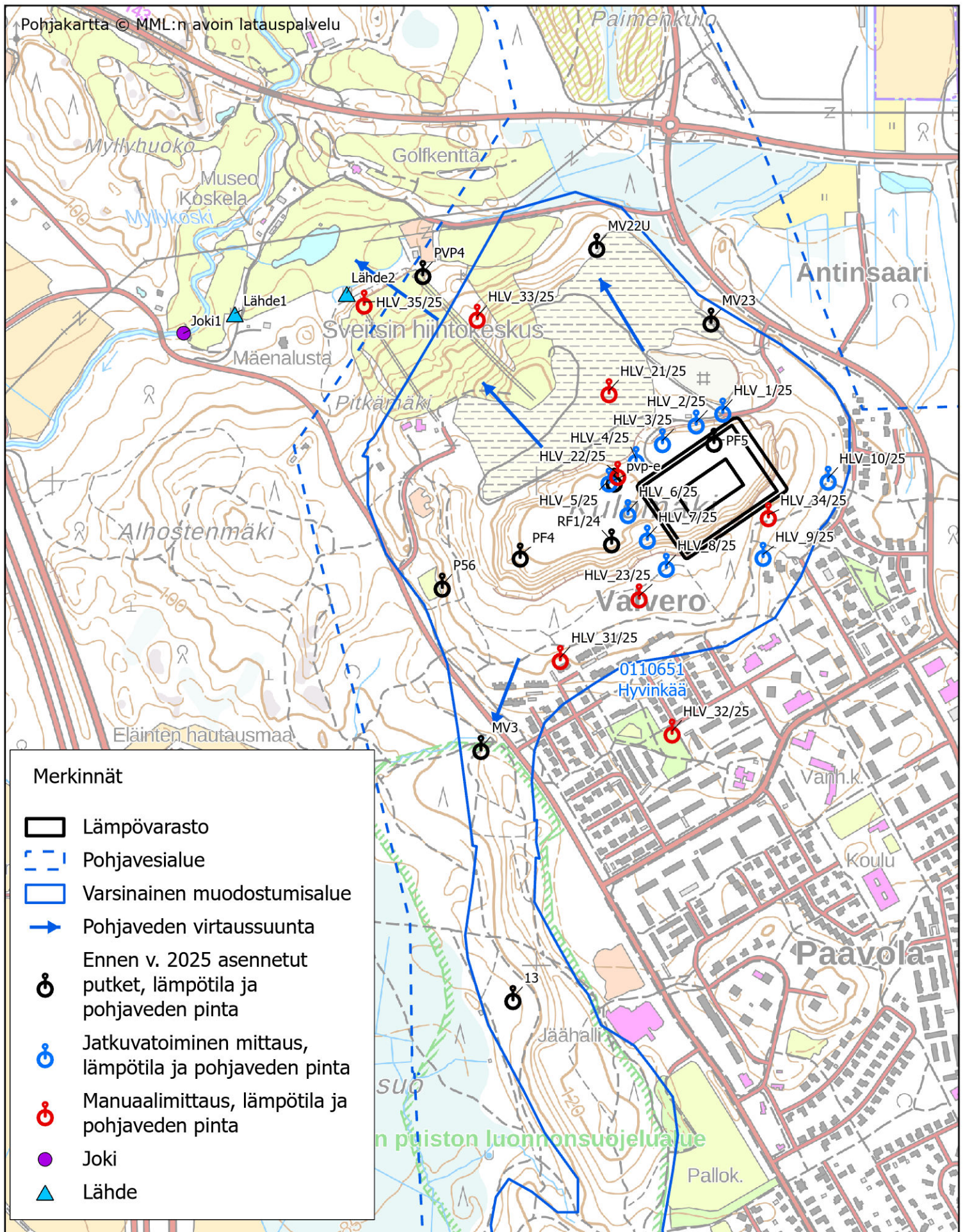
8. TARKKAILUTULOSTEN RAPORTOINTI

Tarkkailun tulokset toimitetaan heti niiden valmistuttua tiedoksi toiminnanharjoittajalle (Hyvinkään Lämpövoima Oy). Mahdollisista selvästi poikkeavista havainnoista raportoidaan välittömästi valvontaviranomaisille ja tiedot toimitetaan Hyvinkään vedelle.

Tarkkailutulokset raportoidaan kerran vuodessa. Vuosiraportissa esitetään tarkkailun tulokset sekä kerrotaan havaittavissa olevat muutokset. Keskeisiä tuloksia esitetään myös kuvaajina ja taulukoina. Raporttiin liitetään toiminnan kuvaus (vedenotto- ja imeytysajankohdat ja määrät m³/d) sekä sääolojen (lämpötila ja sadanta) lähimmältä säähavaintoasemalta. Lähteiden kasvillisuusseurantatulokset raportoidaan vuosiraportin yhteydessä.

Vuosiraportti toimitetaan Uudenmaan ELY-keskukselle ja Hyvinkään kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle raportointijaksoa seuraavan vuoden maaliskuun loppuun mennessä. Pohjavesiä koskevat tulokset toimitetaan jokaisen näytteenottokierroksen jälkeen analyysitulosten valmistuttua ympäristöhallinnon POVET-tietokantaan. Uusien havaintoputkien putkikortit toimitetaan Uudenmaan ELY-keskukselle ja Hyvinkään kaupungin ympäristösuojeluviranomaiselle kuukauden kuluessa havaintopisteen valmistumisesta.

Liite 1
Tarkkailupistekartta



Tarkkailupistekartta 1:10 000
10.6.2025

Liite 2

Pohjaveden tarkkailupisteet

Havaintoputki	Havaintopaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Putken pään korkeustaso
		X	Y	(N2000)
MV3	Maaperän pohjavesiputki, päättymistaso +75,05	380 885	6 725 450	+106,85
P56	Maaperän pohjavesiputki	380 805	6 725 785	+114, 58
PF4	Maaperän pohjavesiputki, päättymistaso +77,63	380 966	6 725 847	+101,63
PF5	Maaperän pohjavesiputki, päättymistaso +79,85	381 366	6 726 084	+103,00
PVP4	Maaperän pohjavesiputki, päättymistaso +82,11	380 765	6 726 430	+92,61
13	Maaperän pohjavesiputki	380 951	6 724 934	+94,95
MV23	Maaperän pohjavesiputki, päättymistaso +72,30	381 360	6 726 332	+104,30
MV22U	Maaperän pohjavesiputki, päättymistaso +79,29	381 124	6 726 486	+108,29
RF1/24	Maaperän pohjavesiputki, asennettu 2024	381 155	6 725 876	+100,24
PVP_E	Maaperän pohjavesiputki, asennettu 2024	381 160	6 726 002	+100,94
HLV1/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV2/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV3/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV4/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV5/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV6/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV7/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV8/25	Uusi kohde, Kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV9/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Täydennyksessä esitetty			
HLV10/25	Uusi kohde, kausivaraston lähiympäristö, Lupahakemuksessa			
HLV_21/25	Uusi kohde, kausivarastolta 160 m luoteeseen, Lupahakemuksessa esitetty			
HLV_22/25	Uusi kohde, kausivarastolta 10 m luoteeseen, Lupahakemuksessa esitetty			
HLV_23/25	Uusi kohde, kausivarastolta 100 m lounaaseen, Lupahakemuksessa			
HLV_31/25	Uusi kohde, kausivarastolta 310 m lounaaseen vedenottamon suuntaan			
HLV_32/25	Uusi kohde, kausivarastolta 330 m etelään puistoalueelle			
HLV_33/25	Uusi kohde, kausivarastolta 440 m hiihtokeskuksen suuntaan			
HLV_34/25	Uusi kohde, kausivarastolta 20 m kaakkoon			
HLV_35/25	Uusi kohde, kausivarastolta 610 m hiihtokeskuksen suuntaan			

Liite 3
Pohjavesiputkikortit

Tutkimuspaikka

Hyvinkään lämpövarasto, Kulomäki

18.-20.3.2024

Tilaaja

Hyvinkään Lämpövoima Oy

TOPM/TUOM

Projektinnumero

1510083407

Piste

PVP-E

Havaintoputki

Kairaus

x-koord

6726001,6 ETRS-TM35fin

-Huokosilma

y-koord

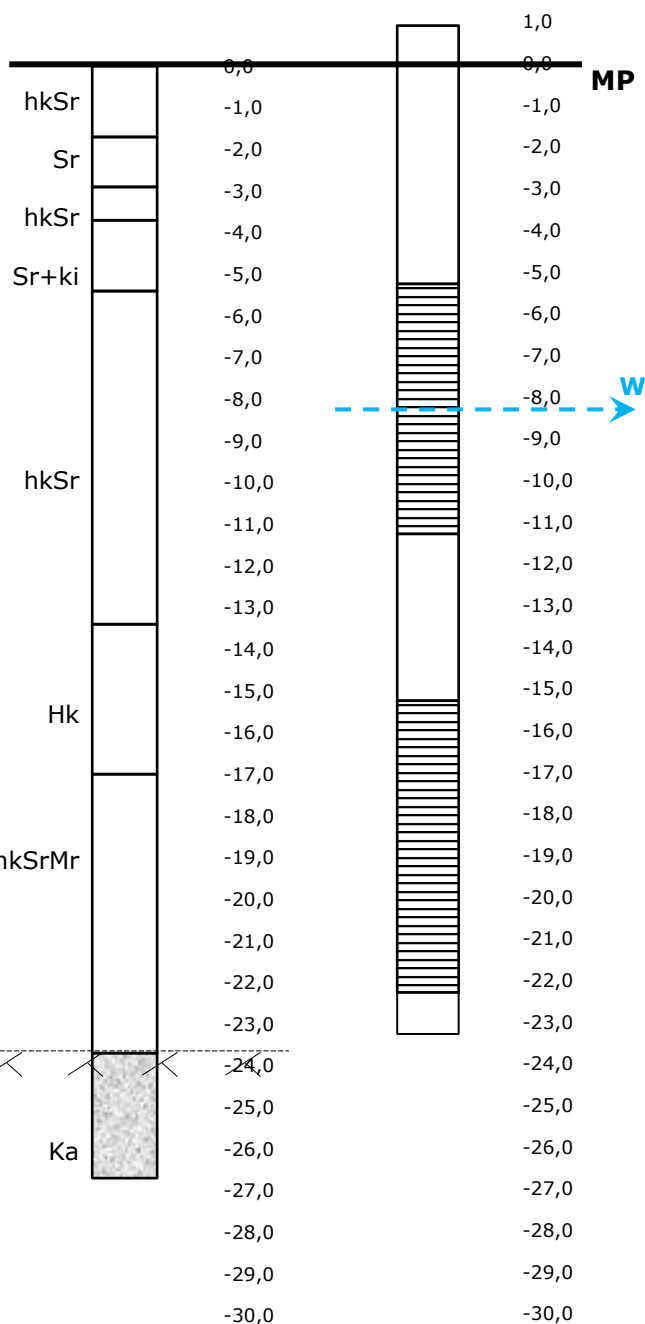
381160,1 ETRS-TM35fin

-Vesinäyte

Putken pää, PP	+100,94	N2000
Maanpinta, MP	+100,03	
Vesipinta, W	+91,84	
Siivilän yläpää	+94,74	
Siivilän alapää	+88,74	
Pohja/Kärki	+76,74	
Putken laatu	PEH	
Halkaisija		
Siivilätyyppi	rakosiivilä	

Kairaus

Putki



Näytteenottotapa

Näytteenotto sulkupumpulla
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Vedenantoisuuspumppaus

Syv. mp:sta	Vedenantoisuus (l/min)		Kirkastum.
(m)	Alkutilanne	Lopputilanne	(min)

Maaperätiedot

0-1,7 m, hkSr
1,7-2,9 m, Sr
2,9-3,7 m, hkSr
3,7-5,4 m, Sr+ki
5,4-13,4 m, hkSr
13,4-17,0 m, Hk
17,0-23,7 m, hkSrMr
23,7-26,7 m, Ka

Kallio +76,33 (-23,7 m mp:sta)

Tutkimuspaikka

Hyvinkään lämpövarasto, Kulomäki

18.-20.3.2024

Tilaaja

Hyvinkään Lämpövoima Oy

TOPM/TUOM

Projektinnumero

1510083407

Piste

RF 1/24

Havaintoputki

Kairaus

x-koord

6725876,3 ETRS-TM35fin

-Huokosilma

y-koord

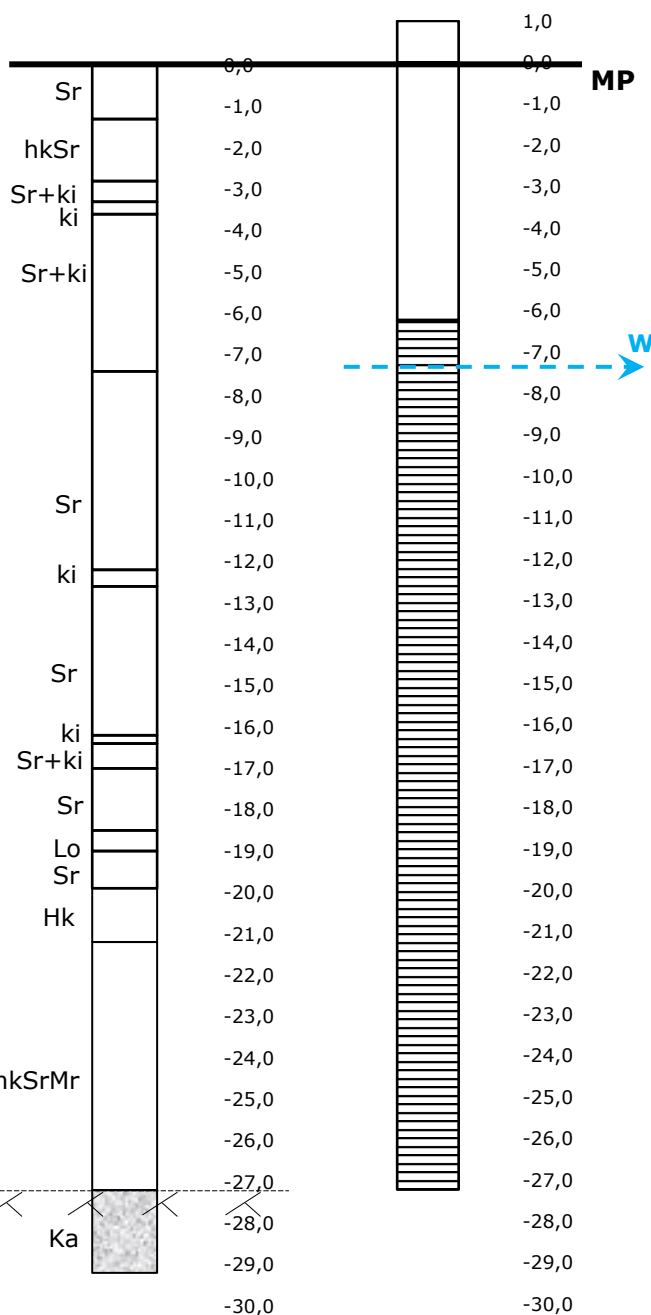
381154,7 ETRS-TM35fin

-Vesinäyte

Putken pää, PP	+100,24	N2000
Maanpinta, MP	+99,17	
Vesipinta, W	+91,87	
Siivilän yläpää	+92,94	
Siivilän alapää	+71,94	
Pohja/Kärki	+71,94	
Putken laatu	PEH	
Halkaisija		
Siivilätyyppi	rakosiivilä	

Kairaus

Putki



Näytteenottotapa

Näytteenotto sulkupumpulla
Uppopumpulla pumppaus
Näytteenotto noutajalla
Sisäletkulla pumppaus

Veden esiintymismuoto

Pohjavesi
Pintavesi
Orsivesi

Maaperätiedot

0-1,3 m, Sr
1,3-2,8 m, hkSr
2,8-3,3 m, Sr+ki
3,3-3,6 m, ki
3,6-7,4 m, Sr+ki
7,4-12,2 m, Sr
12,2-12,6 m, ki
12,6-16,2 m, Sr
16,2-16,4 m, ki
16,4-17,0 m, Sr+ki
17,0-18,5 m, Sr
18,5-19,0 m, Lo
19,0-19,9 m, Sr
19,9-21,2 m, Hk
21,2-27,2 m, hkSrMr
27,2-29,2 m, Ka

Kallio +79,2 (-27,2 m mp:sta)

Liite 4
Pintaveden tarkkailupiste

Tarkkailukohde	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
	X	Y
Joki1	380 271	6 726 305

Liite 5

Lähteiden tarkkailupisteet

Lähde		Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
Piste	Lähteen nimi	X	Y
Lähde 1	Myllykosken viereinen lähde	380377	6726346
Lähde 2	Pitkämäen lähde	380608	6726388

Liite 6

Tarkkailuanalyysit

	MV3	P56	PF4	PF5, HLV2/25*	PVP4	HLV_21/25	HLV_22/25	HLV_23/25	HLV10/25	HLV_31/25	HLV_32/25	HLV_33/25	HLV_34/25	HLV_35/25	HLV1/25-9/25	Joki1	Lähteet
pH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Sähkönjohtavuus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Liukoinen happipitoisuus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Ammonium	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Nitraatti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
CODMn	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Koliformiset bakteerit ja enterokokit	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Hiilivedyt (C5 - C10 ja C10 - C40) ⁽¹⁾	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
BTEX-yhdisteet ⁽¹⁾	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Klooratut liuottimet ⁽¹⁾	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Metallit (liukoiset pitoisuudet) ⁽¹⁾⁽²⁾	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Heterotrofinen pesäkeluku	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Lämpötila	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

⁽¹⁾ Analysoidaan 2 kertaa vuodessa

⁽²⁾ Ca, Mg, Al, Na, K, Fe, Mn, As, Cd, Cr, Cu, Pb, Mo, Ni, Zn, B, Ba, Sb, Se

* PF5 korvataan putkella HLV2/25 ennen lämmön kausivaraston rakentamista