

Neste Markkinointi Oy

## POHJAVESITUTKIMUKSET LAPINLAHDELLA, MATIN JA LIISAN ASE- MALLA 2024 – VÄLIRAPORTTI

### 1. LÄHTÖTILANNE JA TYÖN TARKOITUS

Matin ja Liisan asema sijaitsee Lapinlahdella Haminämäki-Humpin 1E-luokan pohjavesialueella. Pohjavesialueen pinta-ala on 5,38 km<sup>2</sup>, josta muodostumisaluetta on 3,95 km<sup>2</sup>. Muodostuvan pohjaveden määräksi alueella on arvioitu noin 3250 m<sup>3</sup>/d. (Syke, ELY-keskukset.)

Ympäristöhallinto kuvailee alueen hydrogeologiaa seuraavasti:

*”Haminämäki-Humpin pohjavesialue on kaakko-luoteissuuntainen pitkitäisharju. Harjun maa-aines on pääosin hyvin vettä läpäisevää hiekkaa ja soraa. Alueen suurimmat maakerrospaksuudet ovat vuonna 2017 valmistuneen rakennetutkimuksen (Geologian tutkimuskeskus 2017) mukaan aivan kankaan pohjoisosassa lähellä Honkalahden rantaa, jossa kokonaismaapeitteen paksuus on noin 50 metriä ja materiaali karkeaa hiekkaa ja soraa. Pohjavedenpinta alueella vaihtelee varsin paljon. Pohjavesivyöhyke on noin 50 metriä alueen pohjois- ja eteläosassa, missä se on paksuimmillaan. Keskiosissa aluetta pohjavesivyöhykkeen paksuun on parinkymmenen metrin luokkaa.*

*Pohjaveden virtaus suuntautuu harjun pituussuunnassa eteläosasta kohti pohjoista. Pohjavesi, joka on varastoitunut tasolle n. +94,6 m purkautuu alueen pohjoispäässä Onkiveteen pohjavedenpinnan ollessa pääosassa aluetta varsin tasainen. Harjumuodostuma on geologisesti yhtenäinen etelästä Humpin alueelta pohjoiseen Kunnanrantaan Lapinlahdenjärven rantaan saakka. Haminämäen ottamon kaivolle pohjavedet virtaavat pääasiassa etelästä, sillä pohjoisesta virtausta rajoittaa joko kallio tai moreeniselänne, joka nousee pohjavesipinnan tuntumaan ja yläpuolelle. Kynnys sijaitsee pohjavesialueeseen nähden poikittain.*

*Haminämäki-Humpin pohjavesialue on saanut E-lisämääreen alueella sijaitsevien pohjavedestä riippuvaisten ekosysteemien vuoksi. Lapinlahden Kirkonkylän osayleiskaavaan liittyvässä luontoselvityksessä on kartoitettu pohjavesialueen vaikutuspiiriin ulottuvaa Niittysaari-Hujalahden aluetta, joka muodostaa merkittävän Haminämäki-Humpin pohjavedestä riippuvaisen luontokokonaisuuden. Alueella on metsälain mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, kuten lehtoa ja tihkupintaa, joiden kasvillisuuteen vaikuttaa pohjavesivaikutus. Alueen tihkupintojen suojeluperusteina ovat vesilaki (11 §) ja metsälaki (10 §), lehtojen suojeluperusteena on metsälaki.” (Syke, ELY-keskukset.)*

Pohjaveden päävirtaussuunta pohjavesialueella on edellä olevan ja alueella aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella kaakosta luoteeseen. Matin ja Liisan asemalla vuonna 2023 tehdyssä tutkimuksessa aseman virtaussuuntia kuvaillaan seuraavasti: ”*Tutkimuskohteen alueella pohjaveden pinta on suhteellisen tasainen ja alueella on myös orsivettä, joten pohjaveden virtauskuva ei ole aivan yksiselitteinen.*” (AFRY 2023). Tutkimus perustuu asemalta kertaalleen mitattuihin pinnankorkeuksiin eikä putkien korkotasoja ole tarkastettu.

Vuonna 2023 tehdyssä tutkimuksessa otettiin vesinäytteitä asemalla sijaitsevista havaintoputkista, eikä niissä todettu hiilivetyjä laboratorion määritysrajoja ylittäviä pitoisuuksia. Maaperän on todettu olevan kairauspisteissä hiekkaa, soraa ja hienoa hiekkaa (AFRY, 2023).

Pohjavesialueen reunalla, aseman lounaispuolella sijaitsee pohjavesialueen E-luokituksen perusteena olevia tihkupintoja (liite 1), joista purkautuva pohjavesi on peräisin Haminämäki-Humpin pohjavesialueelta. Tihkupintojen alueella purkautuva vesi virtaa Onkiveteen. Aseman koillispuolella sijaitseva lampi Valkeinen purkaa vetensä Savonjärveen. Valkeisen pinnankorkeus on pohjavesialueelta mitattuja pohjaveden pinnankorkeuksia alempana ja siten pohjaveden purkautuminen myös sinne on mahdollista.

Pohjavesialueelle sijoittuu Ylä-Savon Vesi Oy:n Haminämäen vedenottamo. Vedenottamolta on otettu vettä keskimäärin noin 500–1 000 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamolta otetussa vedessä on havaittu ajoittain torjunta-aineita, joiden lähteeksi on epäilty pohjavesialueen eteläosassa sijaitsevaa taimitarhaa. Torjunta-aineita on havaittu tehdyssä pohjavesiseurannassa eri havaintoputkissa pohjavesialueen eri osissa.

Matin ja Liisan aseman ympäristölupa päättyy vuoden 2024 lopussa eikä jakelutoimintaa voi siksi enää jatkaa ilman uutta lupaa. Tehtyjen tutkimusten tarkoituksena on selvittää jakeluaseman ympäristön maaperän ominaisuudet ja pohjaveden virtaussuunnat alueellisesti. Tutkimustietojen perusteella selvitetään, onko jakeluaseman ympäristöluvan hakemiselle edellytyksiä tarkentuneiden pohjavesiolosuhteiden perusteella huomioiden luvan myöntämisen edellytykset oikeuskäytännössä. Tulosten perusteella on laadittu perusteltu ehdotus jatkotutkimustarpeista.

## 2. TEHDYT TYÖT JA TULOKSET

Neste Markkinointi Oy:n toimeksiannosta aloitimme tutkimukset perehtymällä alueella tehtyihin tutkimuksiin ja selvitimme alueella olevat havaintoputket. Tietoja havaintoputkista saatiin ELY-keskukselta, Ylä-Savon Vesi Oy:ltä ja Lapinlahden kunnalta.

Suoritimme pohjavesitutkimukset elokuussa 2024. Tutkimukset koostuivat maaperäkairauksista, havaintoputkien asennuksesta, havaintoputkiverkoston kartoituksesta ja pohjaveden pinnankorkeuksien mittauksista. Huolehdimme tarvittavista tutkimusluvista.

### 2.1 Kairaukset ja havaintoputkien asennus sekä pinnankorkeuksien mittaus

Tankokairaukset suoritettiin 2 pisteessä, joista molempiin asennettiin muoviset, 2" havaintoputket. Poraustyöt suoritettiin havaintoputkien asennustyötä varten suunnitellulla

raskaalla (25 tonnin) porakoneella (kuva 1). Numeroimme havaintoputket vuosiluvulla ja järjestysnumerolla (20241–20242). Havaintoputkien suojaksi asensimme lukittavat ruostumattomat suojaputket, joihin asensimme lukot, ja avain luovutettiin Neste Markkinointi Oy:lle.

Molemmat aseman alueelle asennetut sekä kaikki aseman ympäristössä jo olemassa olevat havaintoputket vaaittiin. Havaintoputkien koordinaattien keräyksen ja korkeustason vaaituksen suoritimme RTK-GNSS laitteistolla. Koordinaattijärjestelmänä käytettiin ETRS-TM35FIN ja korkeusjärjestelmänä N2000. Kaikkien tutkimuksissa käytettyjen havaintoputkien sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja uusien havaintoputkien putki-kortit liitteessä 2.

Kairauspisteissä havaitut maalajit ovat pääasiassa hienoa hiekkaa, siltistä hiekkaa ja hiekkaa. Lisäksi pisteessä 20241 todettiin pohjaveden yläpuolella kova välikerros silttiä. Kallionpintaa ei tavoiteltu kairauksissa, koska tarkoituksena oli havaita pohjavesikerroksen sijainti ja selvittää maakerrosten ominaisuudet. Maaperän kerrospaksuudet olivat huomattavia, ja syvimmillään tankokairaukset ulottuivat 20 metriin eikä kalliota tavattu kairauksissa.



*Kuva 1. Tutkimuksissa käytetty porakone.*

Asema-alueen ympäristössä olemassa olevien ja tässä tutkimuksessa asemalle asennettujen havaintoputkien pohjaveden pinnankorkeudet mitattiin tutkimusten aikana. Mittausten perusteella pohjavesi on jakeluasemalla noin 9–10 metrin syvyydessä. Orsivettä ei tutkimuksissa todettu kummassakaan uudessa pisteessä.

Alueella tehtyjen pohjaveden pinnankorkeusmittausten perusteella laskettiin pohjaveden virtauskuva alueelle. Virtauskuvan (liite 3) laskentaan on käytetty kaikkien havaintoputkien tasaantuneita pohjaveden pinnankorkeuksia.

Virtauskuva on laskettu Kriging-interpolointimenetelmällä. Laskennassa on käytetty pistekrigingiä ja lineaarista variogrammifunktiota, joka on tasasuuruinen kaikkiin ilman-suuntiin. Toisin sanoen interpolointi on tehty neutraalisti kaikkiin suuntiin eikä käytetty funktio ohjaa suunnallisesti lopputulosta. Laskettua virtauskuvaa tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon, että tulokset ovat tarkimmillaan havaintoputkien välisellä alueella ja ne heikkenevät etäisyyden kasvaessa havaintoputkiin. Virtauskuvassa käytetyt suunnatuolet on asemoitu automaattisesti tasavälein niiden keskiosan mukaan, ja ne ovat tältä kohdalta aina 90° kulmassa tasa-arvokäyriin. Tasa-arvokäyriä ei ole pehmennetty eikä pyöristetty.

Virtauskuvan perusteella vedenjakaja sijoittuu jakeluaseman kohdalle. Virtauskuvan perusteella pohjavesi virtaa vedenjakajan etelä- ja länsipuolelta luoteeseen kohti tihkupintoja, sen itäpuolelta itään ja koilliseen kohti Valkeista sekä sen pohjoispuolelta pohjoiseen kohti Haminamäen vedenottamo.

Virtauskuvasta laadittiin tarkennettu versio jakeluaseman kohdalta (liite 4). Tarkennettun virtauskuvan perusteella vedenjakaja sijoittuu aseman itäpuolelle pisteen P13/14 kohdalle.

### 3. JOHTOPÄÄTÖKSET JA JATKOTOIMENPITEET

Tutkimusten aikana tehtiin 2 maaperäkairausta ja asennettiin 2 uutta havaintoputkea. Havaintoputket vaaittiin ja niistä mitattiin pohjaveden pinnankorkeus. Alueella sijaitsee lisäksi 15 aiemmin asennettua havaintoputkea, joiden putkien päät vaaittiin ja joista mitattiin pohjaveden pinnankorkeudet.

Tutkimusten perusteella maaperässä todettiin aseman pohjoispuolella silttinen välikerros, joka heikentää maakerrosten veden läpäisevyyttä ja ohjaa muodostuvaa pohjavettä. Tutkimuksissa ei kuitenkaan selvitetty maaperäolosuhteita aseman kohdalta. Pohjaveden pinta on noin 9–10 metrin syvyydellä maanpinnasta.

Koko tutkimusalueella mitatuista tasaantuneista pohjaveden pinnankorkeuksista laskettiin virtauskuva. Virtauskuvan perusteella Nesteen jakeluaseman kohdalle muodostuu pohjavedenjakaja. Vedenjakaja katkaisee pohjavesivirtauksen harjussa ja ilmeisesti pohjavesi virtaa aseman itäpuolelta asti länteen kohti tihkupintoja.

Tarkempi vedenjakajan sijainnin selvittäminen edellyttää aseman itä- ja koillispuolelle asennettavia havaintoputkia. Lisäksi pohjaveden virtaussuunnan ja -olosuhteiden selvittäminen aseman kohdalla luotettavasti edellyttää pohjaveden virtaussuuntien ja nopeuksien kerroksittaista mittausta sekä kerroksittaisia vedenjohtavuusmittauksia aseman havaintoputkista AFPVP4, P13/14 ja AFPVP6. Pistekohtaisen mittauksen avulla varmistetaan aseman sijainti suhteessa vedenjakajaan.

Tämän perusteella esitämme uusien havaintoputkien asentamista aseman itä- ja koillispuolelle sekä virtausnopeus- ja vedenjohtavuusmittausten tekemistä asemalla sijaitsevista havaintoputkista. Samassa yhteydessä tulisi tarkkuusvaaita asemalla sijaitsevien havaintoputkien putken päät keskenään. Lisäksi esitämme tarkentavien maaperäkairausten tekemistä aseman osalla, johon polttoainesäiliöiden sijoittaminen olisi mahdollista.

## SUOMEN POHJAVESITEKNIikka OY

*Petri Reijonen*  
*DI, asiantuntija*

*Pihla Bergholm*  
*DI, asiantuntija*

## LIITELUETTELO

Liite 1 – Sijaintikartta

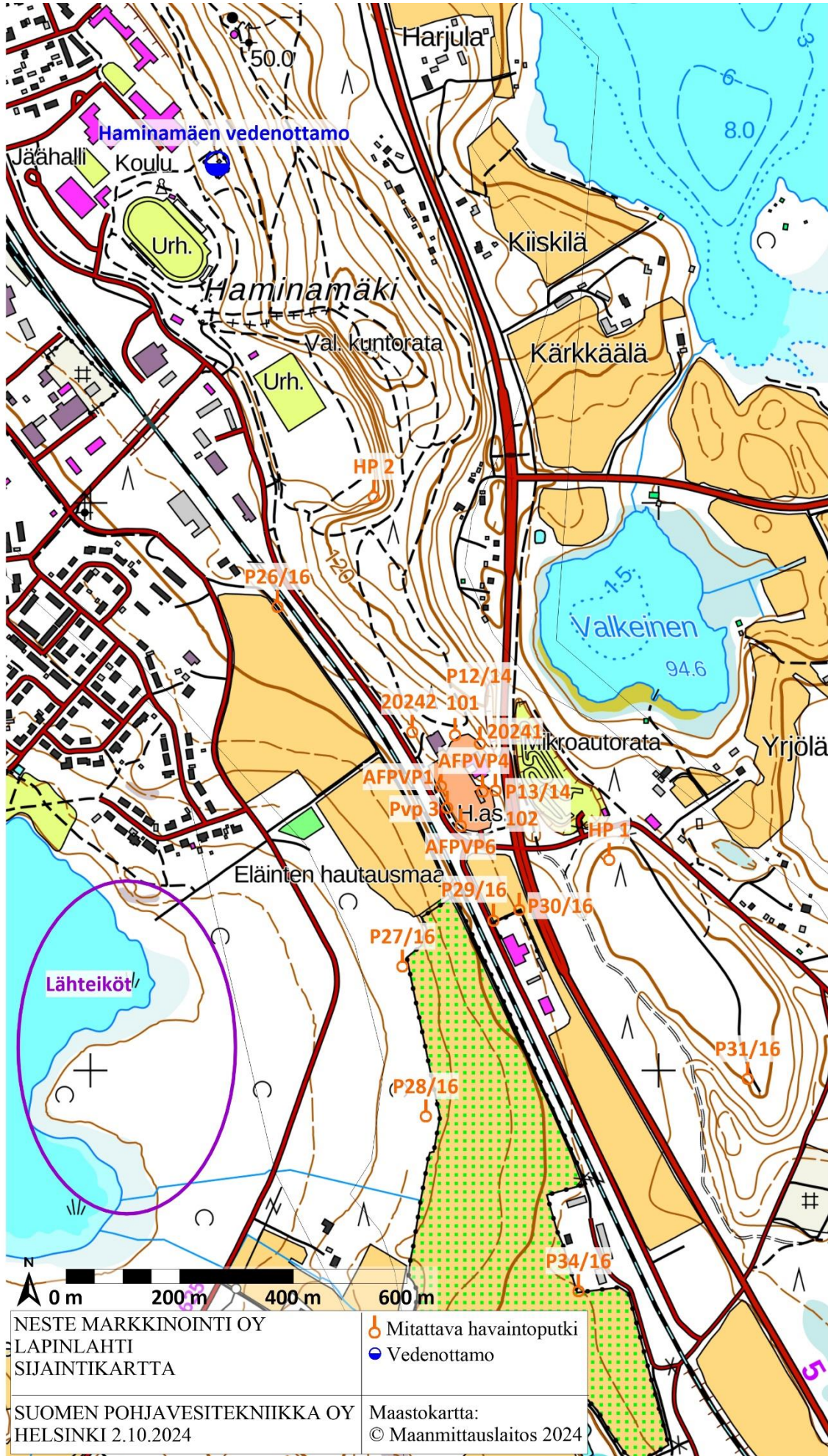
Liite 2 – Havaintoputkikortit

Liite 3 – Laaja virtauskuva 28.8.2024

Liite 4 – Matin ja Liisan aseman virtauskuva 28.8.2024

## KÄYTETTÄVISSÄ OLLUT TUTKIMUSAINEISTO

- AFRY 2023. Maaperän ja pohjaveden nykytilaselvitys – Neste Lapinlahti.
- Geologian tutkimuskeskus 2017. Haminämäki-Humpin pohjavesialueen geologinen rakennetutkimus ja pohjaveden virtausmallinnus Lapinlahdella.



NESTE MARKKINOINTI OY  
LAPINLAHTI  
SIJAINTIKARTTA

SUOMEN POHJAVESITEKNIikka OY  
HELSINKI 2.10.2024

○ Mitattava havaintoputki  
● Vedenottamo

Maastokartta:  
© Maanmittauslaitos 2024

HP 20241		HAVAINTOPUTKIKORTTI			
		Tilaaaja: NESTE OYJ			
		Paikka: Lapinlahti, Matin ja Liisan liikenneasema			
		Asennuspvm: 27.8.2024			
		Piste: Havaintoputki 20241, aseman takapiha			
		Koordinaatit		ETRS-TM35FIN	
		N 7024575,5		E 520685,8	
		Tekijät: MR, SR, JR			
		Kalusto: Raskas porakone			
		Putken materiaali PVC			
		Putken ulko-/sisähalk. 60/52			
Siiviläraot 0,3 mm					
<b>MAAKAIRAUS</b>					
		Syvyysväli (m)	Maalajiryhmä	Huom.	
		0.0 - 6.5	hHk		
		6.5 - 8.0	siHk		
		8.0 - 8.8	hHk		
		8.8 - 9.3	Si	kova	
		9.3 - 9.8	siHk		
		9.8 - 11.6	hHk		
		11.6 - 16.3	Hk		
		16.3 - 18.8	kiHk		
		18.8 - 20.0	hHk		
		Eks.			
<b>Huom.</b>					
MP=maanpinta, VP=vedenpinta, JP=jatkoputki,					
SP=siiviläputki, Pp=muoviputken yläpää					
SUOMEN POHJAVESITEKNIikka OY/VELI REIJONEN OY					

HP 20242		HAVAINTOPUTKIKORTTI		
		Tilaja: NESTE OYJ		
		Paikka: Lapinlahti, Matin ja Liisan liikenneasema		
		Asennuspvm: 27.8.2024		
		Piste: Havaintoputki 20242, Asematien reuna		
		Koordinaatit	ETRS-TM35FIN	
		N 7024595,9	E 520565,9	
		Tekijät: MR, SR, JR		
		Kalusto: Raskas porakone		
		Putken materiaali PVC		
		Putken ulko-/sisähalk. 60/52		
		Siiviläraot 0,3 mm		
		MAAKAIRAUS		
		Syvyysväli (m)	Maalajiryhmä	Huom.
		0.0 - 18.0	hHk	
		Eks.		
		+96.55		
Vp +94.87				
SP 12 m				
Pohja +84.55				
MP 0.95 m				
VP 8.41 28.8.2024				
JP 6.73 m				
Pp +103.28				
Mp +102.33				
Huom. Pp+taso tarkkuusvaaittu hp:n 20241 pp:stä (+107.60).				
MP=maanpinta, VP=vedenpinta, JP=jatkoputki, SP=siiviläputki, Pp=muoviputken yläpää				
SUOMEN POHJAVESITEKNIikka OY/VELI REJONEN OY				



