

## LIITE 1.

# Pohjavesialueiden hydrogeologia

## Sisällysluettelo

1. Johdanto .....	2
2. Askolan pohjavesialueet .....	2
Askola 0101801, 1-luokka .....	2
Vakkola 0101802 A, 1-luokka .....	3
Vakkola 0101802 B, 2-luokka .....	3
Hänninmäki 0101804, 1-luokka .....	4
Monninkylä 0101803, poistetaan luokituksesta .....	5
Juornaankylä 0101807, 1-luokka .....	5
Särkijärvi 0101809, 2-luokka .....	6
3. Pukkilan pohjavesialueet .....	8
Vanhalanmäki 0161602, 1-luokka .....	8
Puntarmäki 0161651, 1E-luokka .....	8
Pukkilan kk 0161601, 2-luokka .....	10
Uudentalonkulma 0161603, 2-luokka .....	11
Myllylänkulma 0161652, 2-luokka .....	11
4. Pornaisten pohjavesialueet .....	12
Hyötinmäki 0161101, 1-luokka .....	12
Nummenmaa 0161106, 1-luokka .....	13
Purnunmäki 0161102 A, 2-luokka .....	14
Purnunmäki 0161102 B, 2-luokka .....	15
5. Ylikunnalliset pohjavesialueet .....	16
Aromäki 0161351, 1-luokka .....	16
Kerkkoo 0161352, 1-luokka .....	17

## 1. Johdanto

Lakiin vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (1299/2004) on lisätty uusi 2a-luku, joka käsittelee pohjavesialueiden rajaamista, luokittelua ja suojelusuunnitelmia. Lisäys astui voimaan 1.2.2015 (1263/2014) ja sitä täydentävä asetus 17.11.2016 (929/2016).

Lakimuutoksen myötä astuivat voimaan uudet pohjavesialueluokat. Aiemmin käytössä olleet pohjavesialueluokat I (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) ja II (vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue) korvataan uusilla luokilla 1 ja 2. Mukaan luokitukseen tulee uusi **E-luokka\*** (pohjavesialue, jonka pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen). Jos 1 tai 2 -luokkiin luokitellut pohjavesialueet samalla ylläpitävät edellä mainittua ekosysteemiä, niille voidaan lisätä E-merkintä (**1E** tai **2E**). Pohjavesialueluokka III poistuu luokituksesta ja aiemmin III-luokkaan kuuluneet alueet luokitellaan uudelleen joko 1-, 2- tai E-luokkaan tai poistetaan luokituksesta vedenhankinnan kannalta tarpeettomina. Pohjavesialue voidaan luokitella pelkästään E-luokkaan silloin, kun pohjavesialue ei sovellu antoisuutensa tai muiden ominaisuuksiensa perusteella vedenhankintakäyttöön, mutta alue kuitenkin ylläpitää edellä kuvailtua pohjavedestä riippuvaista ekosysteemiä.

Lisäksi pohjavesialueiden rajaukset tarkistetaan hydrogeologiseen tutkimustietoon perustuen ennen vesienhoidon kolmatta suunnittelukautta.

\*E-luokan pohjavesialueen luokitus perustuu **luonnontilaiseen tai luonnontilaisen kaltaiseen muun lainsäädännön nojalla suojeltuun pohjavedestä suoraan riippuvaiseen merkittävään pintavesi- ja maaekosysteemiin**. E-luokan pohjavesialueilla on ainoastaan informatiivinen arvo. Näillä pohjavesialueilla sijaitsevat pohjavedestä suoraan riippuvaiset ekosysteemit ovat jo valmiiksi muulla lainsäädännöllä (esim. luonnonsuojelulaki, vesilaki, metsälaki jne.) suojeltuja, joten pohjavesialueiden **E-luokitus ei tuo lisää suojeluarvoa pohjavesialueille eikä kyseessä oleville ekosysteemeille**. Pohjavesialueiden E-luokittelu tulee helpottamaan ja nopeuttamaan pohjavesialueille kohdistuvia lupaprosesseja, koska luvan hakijalla on jo etukäteen tiedossa, että hankkeen toteutus tulee vaatimaan ekosysteemeihin kohdistuvien vaikutusten arviointia, kun kyseessä on E-luokan pohjavesialue.

Kappaleissa 2-4 on esitelty Askolan, Pukkilan ja Pornaisten pohjavesialueiden hydrogeologiset kuvaukset sekä tietoa alueiden vedenkäytöstä. Lisäksi on esitelty mahdolliset muutokset alueiden luokituksissa ja rajauksissa. Tiedot muutoksista on esitetty kunnittain taulukoissa 1-3.

Ylikunnallisten pohjavesialueiden aineisto on esitetty kappaleessa 5 ja yhteenveto taulukossa 4.

## 2. Askolan pohjavesialueet

### Askola 0101801, 1-luokka

Kallioperän murrosvyöhykkeeseen kerrostunut pohjois-etelä -suuntainen pitkittäisharju. Muodostuma koostuu pienistä selänteistä ja kummuista. Eteläosan laajentuma rajoittuu korkeaan kallioselänteeseen. Pohjavesialue rajoittuu itäkoillisessa laajaan kallio- moreenialueeseen ja kaakossa Suurisuoohon, muuten pääosin savikoihin. Pohjavesialueen länsipuolella kulkee Porvoonjoki sivuten sen länsi- ja lounaisosaa.

Aines on hyvin vettä läpäisevää, pääosin hiekkaa. Osa pohjavesistä muodostuu alueen itäpuolisella kalliomoreenialueella. Vettä johtavat kerrostumat painuvat paikoin hienosedimenttien alle. Vuonna 1989 tehdyissä kairauksissa on todettu Etujärven rantavyöhyke tiiviiksi ja vettä huonosti johtavaksi, joten rantaimetyymistä ei tapahdu ainakaan merkittävässä määrin.

Pohjaveden virtaus suuntautuu pohjoisesta kohti vedenottamoa. Osa pohjavedestä purkautuu suoraan Porvoonjokeen.

Vedenhankinnan kannalta tyydyttävä alue.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Kirkonkylän vedenottamo käytössä.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Vakkola 0101802 A, 1-luokka**

Korkealle kallioalustalle kerrostunut epämääräinen harjumuodostuma. Alue rajoittuu lähes kokonaan kallioharjanteisiin. Etelässä alue rajautuu Vakkola B:n pohjavesialueeseen, joka erottuu erilliseksi alueeksi osa-alueiden rajalla olevan Palonmäen kallioalueen vuoksi.

Aines on melko lajittunutta ja hiekkavaltaista. Kerrospaksuudet ovat yleisesti melko pieniä. Suurimmat kerrospaksuudet ja karkein aines tavataan A -osa-alueen eteläosassa. Vakkolan ottamokaivojen välillä on savikerrostuma.

Pohjaveden virtaus suuntautuu pääasiassa pohjavesialueen reunoilta kohti keskustaa (synkliininen eli vettä ympäristöstään keräävä muodostuma) purkautuen ottamon alueella lähteinä. Purkautumista tapahtuu myös muodostuman länsireunalla. Alueella on soistumia ja pohjavesi on yleisesti lähellä maanpintaa.

Kokonaisantoisuudeltaan tyydyttävä pohjavesialue.

Vakkolan vedenottamon kaivot I ja II käytössä. Toinen kaivo toimii pääottamona, toinen on 100 m päässä varalla.

Vakkolan ottamo on ollut käytössä 1900-luvun alkupuolelta lähtien. Ottamo on lähdekaivo, josta vesi johdetaan putkistoon omalla paineella. Kaivon ympärille on laitettu savikerros ja muovi, jotta pintavesiä ei pääsisi kaivoon.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Vakkolan vedenottamo käytössä.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Vakkola 0101802 B, 2-luokka**

Korkealle kallioalustalle kerrostunut epämääräinen muodostuma. Alue rajoittuu lähes kokonaan kallioharjanteisiin. Palonmäen kohdalla on kallioharjanne, joka toimii vedenjakajana Vakkola A:n ja Vakkola B:n välillä.

Aines on melko lajittunutta, hiekkavaltaista. Kerrospaksuudet ovat yleisesti melko pieniä. Suurimmat kerrospaksuudet ja karkein aines tavataan A-osa-alueen eteläosassa.

B-osa-alueelta vedet purkautuvat pääosin etelään Kolokorven lähdealueelle, josta vesi purkautuu puroon joka virtaa länteen. Lähteet sijaitsevat kaivetussa purouomassa.

Kolokorven alueella on suoritettu vedenhankintatutkimuksia vuonna 1987. Tutkimukset käsittivät maaperäkairauksia ja vedenantoisuuspumppeuksia. Tutkimuksen aikana on lähteestä virtaavan puron virtaamaksi mitattu 400 m<sup>3</sup>/vrk (mitattu 4/1987, joten mukana lumen sulamisvesiä). Valuma-alueen perusteella luonnolliseksi virtaamaksi arvioitiin 150 m<sup>3</sup>/vrk.

Kolokorven alueella on suoritettu koepumppaus vuonna 2000 pisteessä HP55. Pisteentoisuuden arvioitiin vaihtelevan muodostumisolosuhteista riippuen 100-300 m<sup>3</sup>/vrk.

Vedenottamon jatkuvaksi mitoituksiksi suositeltiin 100 m<sup>3</sup>/vrk.

Vakkolan vo ollut käytössä 1900-luvun alkupuolelta lähtien osa-alueella A. Osa-alueelle B ei ole rakennettu vedenottamoita, joten pohjavesialueen luokitus on laskettu II-luokkaan (05/2011).

Luokitusmuutos: II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Kolokorven tutkittu vedenottamon paikka.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Hänninmäki 0101804, 1-luokka**

Pohjavesialue sijaitsee Porvoosta Mäntsälään kulkevan katkonaisen harjujakson ja koillinen-lounas-suuntaisen reunaselänteen yhtymäkohdassa.

Merkittävimmät hiekkamuodostumat ovat reunaselänteessä, jota rikkovat monin paikoin pintaan ulottuvat kallioharjanteet, jotka vaikuttavat monin paikoin pohjaveden virtaussuuntiin alueella. Kalliot sijaitsevat suurelta osin koillinen-lounas-suuntaisen harjanteen ydinosassa, joten normaalia ydinosassa pituussuunnassa tapahtuvaa pohjavesivirtausta ei pääse tapahtumaan.

Aines on hyvin vettä läpäisevää, pääasiassa hiekkaa. Pintamaalaji on alueella kasvillisuudesta pääteltynä hienojakoisempaa kuin normaalisti harjumuodostumissa, joten pohjaveden muodostuminen on alueella normaalia vähäisempää. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä n. 20 % vähemmän kuin tyypillisellä harjualueella. Kairauksissa on tavattu paikoin maan pintaosassa savea jopa 5 m syvyyteen, ja saveen alla siltistä hiekkaa, hiekkamoreenia ja/tai karkeaa silttiä.

Hänninmäen eteläpuolella Vähäjoen kohdalla on pääharjanteen lounaispuolella Porvoosta Mäntsälään kulkevan harjujakson kanssa samansuuntainen rinnakkaisharjanne. On mahdollista, että kyseinen selänne on savenalaisten hiekkakerrosten kautta hydrogeologisessa yhteydessä Hänninmäkeen.

Pohjaveden virtaus suuntautuu alueen keskiosista etelään ja kaakkoon, pääosin kohti vedenottamoita kaakossa. Pohjavedenpinnat ovat vaihdelleet v. 1995 +30,34...+39,2 m mpy (ehkä N60), ollen korkeimmillaan alueen luoteisosassa ja laskien kaakkoon. Merkittävä osa vesistä purkautuu lounaaseen Luhdin alueelle. Pohjaveden muodostumisalue rajoittuu pohjoisessa kallioihin ja etelässä peltoalueen saviaineksiin. Pohjavettä muodostuu lisäksi vedenottamon alueen hiekkamateriaaleissa. Uuden tien varrella vedenottamon ja Hänninmäen välillä ei pohjavettä pääse muodostumaan paksun savikerroksen takia.

Vedenottamoalueella pohjavettä purkautuu keskimäärin 400 m<sup>3</sup>/vrk, Hänninmäen koillispuolelta purkautuu pohjavettä ojaan n. 200 m<sup>3</sup>/vrk, ja alueen länsiosasta Luhdinojaan kulkevaan ojaan 100 m<sup>3</sup>/vrk. Luhdin alueella pohjavettä purkautuu monesta eri pisteestä yhteensä n. 300 m<sup>3</sup>/vrk.

Hänninmäen alueella suoritettiin pohjavesitutkimuksia vuonna 1995. Tutkimuksen tarkoituksena oli tarkentaa alueen hydrogeologisia olosuhteita ja vedenottamon suojavyöhykkeiden rajausta.

Pohjaveden hankinnan kannalta tyydyttävä alue.

Vahijärven vedenotto on ajoittain ylittänyt 250 m<sup>3</sup>/d, joten vedenottamiseen tulisi olla vesioikeuden lupa (vl 9:7). Käyttöönottovuosi 1972. Ottomäärät ovat vähentyneet huippulukemista (1/2019).

Alueen läpikulkevalla kantatiellä mahdollisesti tapahtuvat öljyautojen onnettomuudet sekä pohjavesialueella sijaitsevat karjatilat muodostavat mahdollisen uhan pohjaveden laadulle.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Vahijärven vedenottamo käytössä.

Rajausmuutos: pohjavesialueen muodostumisalueen rajan digitointivirheet korjataan, rajaa muokataan mukailemaan hieman paremmin harjun muotoja sekä ulkorajan eteläkulmaa oikaistaan.

### **Monninkylä 0101803, poistetaan luokituksesta**

Pohjavesialue käsittää Vahijärven ja Monninkylän välisen kallioperän murroslaakson, johon on kerrostunut glasifluvialaista ainesta sekä huuhtoutuneita hiekkvoja. Alueen luoteispuolella on pieni harjuselänne. Pohjavesialue rajoittuu luoteispäässä Hänninmäen pohjavesialueeseen. Alueen pohjoispuolelle sijoittuu Vahijärvi.

Pohjavesi muodostuu pääosin laaksoa reunustavilla kallio/moreenialueilla, joiden rinteillä esiintyy vettäläpäiseviä lajittuneita hiekkakerrostumia. Vettä hyvin johtavat kerrokset jatkunevat savenalaisina kohti kaakkoa.

Virtaussuunta on kohti laaksoa ja edelleen kaakkoon. Virtauskuvaltaan pohjavesialue on pohjavettä ympäristöstään keräävä (synkliininen).

Vedenhankinnan kannalta tyydyttävä alue.

Pohjavesialueella sijaitsee Monsalan varavedenottamo. Ottamalla ei ole ollut aktiivista vedenottoa pariinkymmeneen vuoteen. Vuonna 2001 ottamo ei ollut käytössä edes varavedenottamona korkeiden bakteri- ja rautapitoisuuksien vuoksi.

Monninkylän alue ostaa vetensä Porvoosta. Kunnan vesihuoltosuunnitelmassa ei ole aikeita vedenhankintaan alueella, joten pohjavesialue poistetaan luokituksesta.

Luokitusmuutos: Pohjavesialue poistetaan luokituksesta. Monsalan varavedenottamo ei ole käytössä, ja kunnalla ei ole aikeita vedenhankintaan pohjavesialueella.

Rajausmuutos: poistetaan luokituksesta.

### **Juornaankylä 0101807, 1-luokka**

Juornaankylän vedenottamo käsittää kaksi kaivoa. Vedenottamo sijaitsee jyrkän kallioiden metsäalueen reunassa, kaltevalla peltoalueella. Vanhemman I kaivon syvyydellä (n. 6 m) maaperä on huonosti vettäläpäisevää.

Uudempi vedenottamo on kalliokaivo (II), jonka syvyys on 92 m. Vedenottamot eivät ole yhteydessä sora- tai hiekka-alueisiin.

Pohjavesi muodostuu vedenottamoiden ympärillä olevilla kallio/moreenirinteillä sekä osittain peitteisillä peltoalueilla. Maaperä on huonosti vettä läpäisevää.

Pohjavesialueen ulkopuolella n. 2 km alueesta etelään, on kallioruhjeessa Leveisen tutkittu vedenottopaikka, johon on Helsingin yliopiston geologian laitos tutkimustensa yhteydessä rakennuttanut 54 m syvyyteen ulottuvan kallioporakaivon. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää Juornaankylän alueen ajoittaista vesipulaa etsimällä paikkaa kallioperäkaivolle. Kaivosta on suoritettu koepumppaus 2000, jonka jatkuvasti saatavaksi vesimääräksi arvioitiin 20 m<sup>3</sup>/vrk. Lyhytaikaisesti pohjavettä kaivosta saadaan 70 m<sup>3</sup>/vrk. Koepumppaus ei vaikuttanut lähialueen talousvesikaivoihin. Radonpitoisuus porakaivovedessä oli pumppauksen päättyessä jopa 400 Bq/l, mikä ylittää sallitun 300 Bq/l rajan. Leveisen porakaivoa ei ole otettu mukaan pohjavesialueluokitukseen sen huonon antoisuuden ja vedenlaadun vuoksi.

Alue on heikosti vedenhankintaan soveltuva.

Juornaankylän vedenottamot I ja II. II-kaivo on kallioporakaivo-ottamo, joka toimii varavedenottamona (antoisuus hyvin pieni, <9 m<sup>3</sup>/d). Porakaivossa on ollut radonongelmia, jonka vuoksi pumppaaminen on välillä keskeytetty. Nykyään käytössä uraanin/radoninpoistolaitteet (1/2019).

Kesällä 2001 havaittiin vanhemmassa kuilukaivossa (I) bakteeriongelma, jonka vuoksi kaivon vettä ei saanut käyttää. Todennäköinen syy bakteerien esiintymiselle oli pintavesien pääsy kaivoon. Tammikuussa 2019 kuilukaivo ei ollut kunnan mukaan käytössä.

Molempien kaivojen ympäristö on suojattu 1996 suojapahvilla ja savella.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Juornaankylän vedenottamo II käytössä.  
Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Särkijärvi 0101809, 2-luokka**

Pohjavesialue sijaitsee savipeitteisessä luode-kaakko -suuntaisessa kallioperän murroslaaksossa, joka länsilaidaltaan rajoittuu kallioiseen moreenialueeseen.

Alueella esiintyy pienialaisia, heikosti lajittuneita kumpareita ja saveen alla esiintyy vettä johtavia kerroksia. Muodostuvan pohjaveden kokonaismäärää on vaikea arvioida peitteisellä alueella. Tampinkartanon vedenhankintatutkimuksissa on tutkitun vedenottopisteen alueella kairauksissa tavattu hiesuista savea ja hiekkamoreenia.

Virtauskuvaltaan synkliiniselle pohjavesialueelle kerääntyy vettä länsipuolen moreenialueelta.

Pohjavesialueen luoteisreunalla on suoritettu vedenhankintatutkimus Lepistön alueella 1987. Alueella on kumpareiden välissä lähdepurkauksia, joiden vedet purkautuvat itään Tiiläänjärveen virtaavaan ojaan. Alueella suoritettiin maaperäkairauksia ja virtaamamittauksia. Lepistön alueella todettiin maaperän olevan läpäisykyvyltään heikkoa savea ja siiltimoreenia. Tutkimuskohteeseen liittyvän valuma-alueen laajuus on n. 8 ha. Ojasta mitattu virtaama oli 300 m<sup>3</sup>/vrk huhtikuussa 1987 (mukana lumen sulamisvesiä). Alueen merkittävimmän lähteen virtaama oli alle 2 l/min. Alueella ei todettu olevan mahdollisuuksia saada purkautuvia vesimääriä käyttöön laajemman yhdyskunnan tarpeita täyttämään. Lähteistä ja kosteikkovyöhykkeistä arvioitiin purkautuvan pohjavettä n. 50 m<sup>3</sup>/vrk, jota ei voida saada käyttöön yhdestä pisteestä kuin muutamia kuutiometrejä/vrk. Täten alue soveltuu tilakohtaiseen vedenhankintaan lähitaloille.

Pohjavesialueen eteläosassa on suoritettu Tampinkartanon alueella alustavia vedenhankintatutkimuksia vuonna 1977. Tutkimuksissa ja suoritetuissa vedenantoisuuspumppauksissa todettiin, että tutkimuspisteeseen rakennettavasta kaivosta on mahdollista saada n. 70-100 m<sup>3</sup>/vrk hyvänlaatuista pohjavettä. Täydentäviä tutkimuksia suoritettiin 1979 maaperäkairauksilla ja koepumppauksella. Koepumppauksen tuotto oli aluksi 130 l/min, mutta laski lopussa 24 l/min. Koepumppauksella todettiin, että Tampin kartanon eteläpuoliseen tutkimuspisteeseen liittyy suppea valuma-alue, josta on saatavissa jatkuvasti pohjavettä 30 m<sup>3</sup>/vrk ja lyhytaikaisesti moninkertainen määrä.

Askolan kunnan Särkijärven vedenottamo sijaitsee pohjavesialueella. Ottamo suljettiin vuonna 2008 sen vedestä löytyneiden torjunta-aineiden takia, eikä ottamoa olla ottamassa käyttöön lähivuosina (1/2019). Ottamon vedessä esiintyy korkeita rautapitoisuuksia, vedenkäsittelynä toimii hapetus ja suodatus. Porvoosta toimitetaan vettä Särkijärven alueelle.

Pohjavesialueella sijainnut huoltoasema on lopettanut toimintansa. Kaupan pihassa on polttoaineen jakelupiste.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti, sillä alueella ei käytössä olevaa vedenottamoita. Särkijärven vedenottamo poissa käytöstä. Alueella Tampinkartanon tutkittu vedenottamon paikka.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

Taulukko 1. Yhteenvetotaulukko Askolan pohjavesialueista ja tehdyistä muutoksista

Pohjavesialue	Vanha luokka	Uusi luokka	Rajausmuutos	Muutosten perustelut
Askola 0101801	I	1		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Kirkonkylän vedenottamo käytössä.
Vakkola 0101802 A	I	1		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Vakkolan vedenottamo käytössä.
Vakkola 0101802 B	II	2		II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Kolokorven tutkittu vedenottamon paikka.
Hänninmäki 0101804	I	1	X	I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Vahijärven vedenottamo käytössä. Pohjavesialueen muodostumisalueen rajan digitoivirheet korjataan, rajaa muokataan mukailemaan hieman paremmin harjun muotoja sekä ulkorajan eteläkulmaa oikaistaan.
Monninkylä 0101803	II	poistetaan		Pohjavesialue poistetaan luokitukselta. Monsalan varavedenottamo ei ole käytössä, ja kunnalla ei ole aikeita vedenhankintaan pohjavesialueella.
Juornaankylä 0101807	I	1		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Juornaankylän vedenottamo II käytössä.
Särkijärvi 0101809	I	2		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti, sillä alueella ei käytössä olevaa vedenottamoita. Särkijärven vedenottamo poissa käytöstä. Alueella Tampinkartanon tutkittu vedenottamon paikka.

### 3. Pukkilan pohjavesialueet

#### **Vanhalanmäki 0161602, 1-luokka**

Pukkilan kirkonkylän pohjavesialueen luoteispuolella sijaitseva katkonainen pitkittäisharjun osa. Kirkonkylän ja Vanhalanmäen pohjavesialueiden välillä on arvioitu sijaitsevan todennäköisesti vedenjakaja, jonka sijaintia ei ole selvitetty tutkimuksin sen tarkemmin. Pohjavesialue koostuu kallion reunoilla olevista, osittain savikerrosten alla kulkevista, hiekka- ja sorakerrostumista sekä pienehköistä lajittunutta ainesta käsittävistä selänteistä.

Vettä hyvin johtavia maakerroksia esiintyy savenalaisina pelloilla. Maa-aines vaihtelee hyvin lajittuneesta hiekasta karkeaan, tiiviiksi pakkautuneeseen soraan. Vettäjohtavien kerrosten paksuus on paikoin suuri, harjun liepeillä esiintyy paksuja savikerroksia. Kairausten perusteella maanpinnalla näkyvät harjumuodostumat laskevat suhteellisen jyrkästi savikerrosten alle.

Kallio on alueen keskiosassa Lavamäen kohdalla (piste 105) 18,7 m syvyydessä maaperän ollessa soraa. Alueella tavataan n. 4 m paksu savivälikerros. Multamäellä putken 205 kohdalla on hiekka- ja sorakerrosten paksuus jopa 30 m. Ottamon ja Multamäen putken 305 kohdalla on vettäjohtavien kerrosten paksuus 16 m. Savijoen vedenottamon kohdalla harjun karkeat, soraiset ydinosat ovat yli 10 metrin syvyydessä ja maakerrosten on arvioitu ulottuvan jopa 20 m syvyydelle. Ympäröivillä peltoalueilla esiintyy savenalaisina vettä hyvin johtavia maakerroksia. Vedenottamon koillis- ja itäpuolella on maan pinnan savikerrosten paksuus jopa 14-24 m, jonka alla on tavattu pisteessä 405 soraa 1,5 m ja pisteessä 505 moreenia 3,5 m.

Pohjaveden virtaus suuntautuu koko alueella luoteesta kaakkoon. Pohjavedenpinta on alueen keskiosassa n. tasolla 49,55 m mpy laskien kaakkoon vedenottamolle tasolle +46..47 m mpy ja ottamon itäpuolelle tasolle +45,81 m mpy (11/2016). Multamäen kohdalla on pohjavedenpinta poikkeuksellisesti tasolla +52,45 m mpy (11/2016). Pohjavesi on alueella n. 11-14 m syvyydellä maanpinnasta ja pohjavesikerroksen paksuus on alueella suurimmillaan 15,5 m. Pukkilan kirkonkylän pohjavesialueen puolella pohjavedenpinnat edelleen laskevat tasaisesti kaakkoon kohti Porvoonjokea. Samanaikaisten pohjavesipintojen perusteella pohjavesialueiden välillä ei ole vedenjakajaa vaan alueet ovat yhtenäistä muodostumaa.

Alueen pohjoisosassa pohjavedet purkautuvat Virenojaan (100 m<sup>3</sup>/vrk) ja etelässä luonnontilassa todennäköisesti Kuutinojaan. Alueelle saattaa kerääntyä pohjavettä laajemmalta alueelta, mm. läheisiltä kallio- ja moreenirinteiltä.

Savijoen vedenottamon paikalla on suoritettu vuonna 1992 koepumppaus teholla 430-460 m<sup>3</sup>/vrk. Koepumppauksen vaikutus näkyi vähäisenä kaikissa alueen havaintopisteissä. Koepumppauksessa alueen muodostuvan pohjaveden määräksi arvioitiin 400 m<sup>3</sup>/vrk.

Savijoen vedenottamo käytössä. Rakennusvuosi 1995. Ottolupa 300 m<sup>3</sup>/vrk (1994). Vedenpuhdistusmenetelminä käytetty UV-suodatusta ja kloorausta.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti.

Savijoen vedenottamo käytössä.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

#### **Puntarmäki 0161651, 1E-luokka**

Pukkilan pitkittäisharjajaksosta Teikarinmäeltä Malminharjulle rajoittuva osa. Suurin osa pohjavesialueesta sijaitsee Pukkilan kunnan puolella, pienempi osa sen kaakkoiskärkeä jakautuu osittain Askolan ja osittain Myrskylän kuntien puolelle. Pohjavesialue rajoittuu luoteessa Pukkilan kirkonkylän ohjavesialueeseen. Alueiden välillä on pohjaveden virtausta rajoittava kalliokynnys.



Harjun maa-aines on enimmäkseen hiekkaa ja soraa. Välikerroksina tavataan hienosedimenttejä. Alavammissa kohdissa maaperä on pääosin savea ja silttiä. Harjun karkea keskiselänne on kapea ja paikoin hienoainesten peittämä. Esiintymä muodostuu useista erillisistä sorakumpareista ja soraselänteistä, joiden hydraulinen yhteys toisiinsa on monin paikoin heikko kallioselänteiden ja savinotkelmien takia. Maakerrosten paksuus vaihtelee 3-40 m välillä. Puntarmäki I -ottamon paikalla on kairauksissa tavattu 3 m silttikerroksen alla hyvin vettä johtavaa hiekkaa 3-17 m välillä, maaperän muuttuessa 14 m syvyydeltä lohkaraiseksi. Puntarmäki II -ottamon pisteessä tavataan 1,5 m silttikerroksen alla 15 m syvyyteen hyvin vettä johtavaa hienoa hiekkaa, jonka alapuolella on moreenia 19 m syvyydelle.

Kalliopinnan korkeus vaihtelee alueella tasoilla +7...+82 m mpy. Kallionpinta on korkeimmillaan alueen keski- ja eteläosissa ja matalammalla pohjoisessa. Paikoin kallionpinnan muutokset ovat jyrkkiä ja korkokuva vaihteleva. Alueella on mahdollisesti myös ruhjevyyhytteitä.

Pohjavedenpinta on ylimmillään alueen kaakkoisosissa n. tasolla +56 m mpy ja alimmillaan luoteessa tasolla +43 m mpy. Pohjavesikerros on paksuimmillaan pohjoisessa 41 m, mutta suurimmassa osassa aluetta on pohjavesivyöhykkeen paksuus korkeintaan 10 m. Pohjavedenpinnan yläpuolisten maakerrosten paksuus on korkeintaan muutaman metrin, mutta alueen eteläosassa jopa 38 m. Pohjavettä purkautuu useista kohdista harjun reuna-alueilla. Tärkeimpiä purkautumispaikkoja ovat Malminharjun länsipää ja Kokkusanoja.

Pohjavesialueen arvioitu kokonaisantoisuus on erinomainen, 1600 m<sup>3</sup>/vrk. Pukkilan pohjavesialueista Puntarmäellä on eniten potentiaalia vedenhankinnan kannalta. Pohjavesi otetaan käyttöön kahdesta pohjavedenottamosta pohjaveden virtauskuvan takia. Veden rautapitoisuus vaihtelee huomattavasti lyhyelläkin matkalla. Vedensaannin kannalta pohjavesialue on epätasainen.

Puntarmäen pohjavesialueella on tehty 2005 pohjavesitutkimuksia, mm. lähteiden virtaamamittauksia, maaperäkairauksia ja ominaisantoisuuspumppeuksia. Vedenottamoilla on tehty koepumppaukset (2008), joiden perusteella on määritelty niiden vaikutus- ja valuma-alueet. Tutkimusten mukaan alueella on kaksi laajempaa valuma-aluetta, joista luoteisosan alue (Puntarmäki I) rajautuu Tuhkamäen ja Puntarmäen väliselle harjualueelle. Jossain määrin vettä kertyy myös kallioharjanteiden moreenirinteiltä. Tällä valuma-alueella muodostuva pohjavesi purkautuu Kokkusanojan pohjoispäässä lähteestä Koskustenojaan. Lähteen virtaama on ollut luonnontilassa 1100 m<sup>3</sup>/vrk, joka on yhtä kuin valuma-alueen antoisuus. Koepumppauksen seurauksena lähteen virtaama laski 40 m<sup>3</sup>/vrk. Ottamolle pohjavesi virtaa kaakosta ja luoteesta. Harjun reuna-alueilla valuma-alue rajautuu kallioihin.

Toinen (Puntarmäki II) valuma-alue sijaitsee Puntarmäen ja Malminharjun länsiosan harjualueella. Ottamolle pohjavesi virtaa idästä ja luoteesta. Pohjavettä purkautuu lähteestä pelto-ojan kautta Huhdinojaan. Lähteen virtaama on ollut luonnontilassa 700 m<sup>3</sup>/vrk. Koepumppaus laski virtaaman 185 m<sup>3</sup>/vrk. Koko valuma-alueen antoisuudeksi virtaamamittauksen ja valuma-alueen pinta-alan perusteella on arvioitu 600-700 m<sup>3</sup>/vrk.

Näiden valuma-alueiden lisäksi alueelle jää pohjoispään Teikarinmäen-Pyöräsuon alueelle sekä eteläpään Malminharjun alueelle näistä erilliset valuma-alueet, joiden muodostuvan pohjaveden määrä on pienempi. Teikarinmäen-Pyöräsuon alueella päävirtaussuunta on kaakkoon ja Malminharjun alueella itään. Malminharjun koillispuolella pellon reunalla sijaitseva laajan lähdealueen virtaamaksi on mitattu 250 m<sup>3</sup>/vrk.

Pohjavesialueen rajaukset ja luokitukset on tarkistettu 12/2018, ja alue luokitellaan luokkaan 1E lain 1299/2004 mukaisesti. Pohjavesialueella on kaksi merkittävää metsäläilla suojeltua lähdealuetta, jotka ylläpitävät monipuolista lähdelajistoa.

Puntarmäen ottamot I ja II otettu käyttöön 2014. Ottoluvat Puntarmäki I 1000 m<sup>3</sup>/vrk ja Puntarmäki II 600 m<sup>3</sup>/vrk.

Pukkilan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma on laadittu 30.3.2015.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1E lain 1299/2004 mukaisesti. Puntarmäen vedenottamot I ja II käytössä. Pohjavesialueella on kaksi merkittävää metsälailla suojeltua lähdealuetta, jotka ylläpitävät monipuolista lähdelajistoa.

Rajausmuutos: laajennetaan pohjavesialueen rajausta sen kaakkoisosasta, suojellun metsälakilähteikön alueelle, geologisen rakenneselvityksen (GTK 3.12.2008) sekä maastokäynnin perusteella.

### **Pukkilan kk 0161601, 2-luokka**

Porvoonjoen halkoma pohjavesialue, joka on osa Pukkilan pitkittäisharjujaksoa. Alue muodostuu pitkittäisharjuselänneistä ja tasanteista. Harjun ydinosa suuntautuu Lyydinmäeltä Porvoonjoen ali Naponkosken pohjoispuolitse Kirkonkylän ja edelleen Savijoen vedenottamoille. Kallioperän topografia on alueella voimakas ja kalliomäet muodostuman reunoilla ja keskellä ovat yleisiä.

Harjussa aines on hyvin vettäläpäisevää hiekkaa ja soraa. Harjukerrostumia on näkyvissä ainoastaan pienialaisina kumpareina, niiden peittyessä monin paikoin hienoaineskerrosten alle. Välikerroksina esiintyy paikoin hienorakeisia kerroksia, silttiä ja savea. Pohjavesialueen reunoilla esiintyy paksuja savikerroksia ja niiden alapuolella on paikoin vain ohut pohjamineerikerros. Monin paikoin vettä johtavat hiekkakerrokset jatkuvat savipeitteiden alapuolella.

Lähteenmäen eteläpuolella, vanhan vedenottamon alueella, on 5-10 m saven alla todettu vettäjohtavia kerrostumia jopa 15 m, kallion ollessa 18 m syvyydellä. Ottamon ja Porvoonjoen välillä ei ole todettu hydraulista yhteyttä, vaan joen ympäristössä esiintyy 8-20 m savikerroksia ja niiden alla ohut moreenikerros. Alueen luoteisosan muodostumisalueella on kairauksissa tavattu jopa 15,5 m soraa ja pohjavesi lähellä maanpintaa. Sorakerroksia peittää alueella paikoin yli 22 m paksu savikerros. Lyhdinmäen pohjoisosan muodostumisalueella on tavattu pisteessä 1005 6 m sorakerroksen alla n. 5 m paksu savivälikerros, jonka jälkeen jatkuu lohkarainen sora. Kallio on pisteessä 22,5 m syvyydellä. Koulun koillis- ja itäpuolella on kairausten perusteella arvioitu olevan vedenjakaja, kallion ollessa 8 m syvyydellä eikä pohjavettä ole havaittu. Koulun eteläpuolelta tavataan 13-16 m vettäjohtavia maakerroksia pohjavedenpinnan ollessa yli 11 m syvyydellä maanpinnasta. Huoltoaseman tutkimuksissa on havaittu n. 3-3,5 m savi-silttikerrosten alla n. 8-12 m vettä hyvin johtavia maakerroksia ja pohjaveden on arvioitu virtaavan alueelta itään ja kaakkoon kohti Porvoonjokea.

Pohjavedenpinta on alueella n. tasolla +44...+45 m mpy (11/2016). Yleisesti pohjaveden virtaus suuntautuu sekä luoteesta että kaakosta kohti Porvoonjokea. Teikarinmäeltä virtauksen arvioidaan suuntautuvan kaakkoon. Kalliokynnykset vaikuttavat paikallisesti pohjaveden virtaussuuntiin. Napionkosken kohdalla on kallioharjanne, joka jatkuu Kirkonmäessä muodostaen itä-länsi -suuntaisen pohjavedenjakajan Pukkilan kirkonkylän vedenottamon eteläpuolelle. Vedenjakajalta vedet virtaavat koilliseen kohti ottamoa sekä itään ja kaakkoon kohti Porvoonjokea. Ennen kirkonkylän ottamon rakentamista pohjavedet purkautuivat luontaisesti Lähteenmäen eteläpuolella sijaitsevaan lähteeseen, josta mittausten mukaan purkautui noin 300 kuutiometriä pohjavettä vuorokaudessa. Vedenoton aikana ylivirtaama oli noin 30 kuutiometriä vuorokaudessa. Ottamon alueella esiintyy paikoin orsivettä.

Kirkonkylän vedenottamolla on tehty pohjavesitutkimuksia ja koepumppaus 1968. Pohjavesitutkimukset kattoivat kairausten lisäksi alueella sijaitsevan lähteen virtaaman mittauksia ja ominaisantoisuusmittauksia. Tutkimusten yhteydessä lähteen virtaamaksi mitattiin n. 250 m<sup>3</sup>/vrk. Koepumppaus (750 l/min) vaikutti lähialueen yksityiskaivoihin vain vähäisesti. Lähteessä ylivuoto loppui 4 päivän pumppauksen jälkeen, eikä palautunut pumppauksen päätyttyä entiselle tasolle, vaan jäi sitä 20 cm alemmaksi. Koepumppauksessa ottamolta arvioitiin olevan saatavissa pohjavettä 300 m<sup>3</sup>/vrk, mikä kuitenkin pienentää lähteen ulosvirtaamaa.

Pukkilan kirkonkylän vedenottamo purettu huonokuntoisuuden ja kannattamattomuuden takia vuonna 2014. Rakennusvuosi 1968. Vedenottolupa 300 m<sup>3</sup>/vrk (1994) edelleen voimassa. Ottamon uudelleenkäyttöönnottoa suunnitellaan (1/2019).

Luokitusmuutos: II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa käytössä.  
Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Uudentalonkulma 0161603, 2-luokka**

Osa Pukkilan läpi kulkevaa pitkittäisharjujaksoa. Pohjavesialue sivuaa luoteessa Myllylänkulman pohjavesialuetta. Kaakossa pitkittäisharjujakson katkaiseen kalliokynnys, jonka kaakkoispuolella on Vanhalanmäen pohjavesialue. Kallioharjanteet jakavat pohjavesialuetta useaksi pieneksi valuma-alueeksi.

Selänteiden ydinosisissa aines vaihtelee hiekasta karkeaan soraan. Reuna-alueilla aines on silttiä ja hienoa hiekkaa. Hienorakeisia välikerroksia esiintyy varsin vähän.

Pohjaveden päävirtaussuunnan arvioidaan olevan pohjoisesta ja koillisesta etelään ja lounaaseen. Pohjavesi purkautuu selänteiden reunoilla useassa kohtaa lähteinä. Harjun lounaisreunalla pohjavettä purkautuu Virenojaan useasta lähteestä, joiden yhteenlaskettu virtaama on 400 m<sup>3</sup>/vrk.

Sijaintinsa puolesta ja kokonaisantoisuudeltaan hyvä pohjavesialue, mutta pohjaveden virtauskuvan perusteella Uudentalonkulman pohjavesivarjoja ei saada käyttöön yhdestä pisteestä.

Ei vedenottamoa alueella. Nivos Oy veden mukaan vedenottomahdollisuuksia selvitetään alueella (tilanne 1/2019).

Luokitusmuutos: II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa.  
Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Myllylänkulma 0161652, 2-luokka**

Myllylänkulma on osa Pukkilan pitkittäisharjujaksoa. Pohjavesialue rajautuu kaakossa Uudentalonkulman pohjavesialueeseen. Pohjavesialueiden välissä lienee pohjaveden jakaja, jonka tarkkaa sijaintia ei ole tutkittu.

Aines on pääasiassa hiekkaa ja sora, reunaosissa hiekkavaltaista. Alueella ei arvioida olevan pohjaveden virtausta rajoittavia kalliokynnyksiä.

Pohjaveden viratussuunta on vedenjakaja-alueelta luoteeseen. Pohjavettä purkautuu lähteistä Rapuojaan.

Kokonaisantoisuudeltaan tyydyttävä pohjavesialue. Nostettu II-luokkaan 5/2011, alueen vedenhankintamahdollisuudet tutkittava.

Luokitusmuutos: II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa.  
Rajausmuutos: rajataan pohjavesialueen koilliskulma pois Orimattilan kunnan puolelta.

Taulukko 2. Yhteenvedotaulukko Pukkilan pohjavesialueista ja tehdyistä muutoksista

Pohjavesialue	Vanha luokka	Uusi luokka	Rajausmuutos	Muutosten perustelut
Vanhalanmäki 0161602	I	1		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Savijoen vedenottamo käytössä.
Puntarmäki 0161651	I	1E	X	I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1E lain 1299/2004 mukaisesti. Puntarmäen vedenottamot I ja II käytössä. Pohjavesialueella on kaksi merkittävää metsälaiilla suojeltua lähdealuetta, jotka ylläpitävät monipuolista lähdelajistoa.  Laajennetaan pohjavesialueen rajausta sen kaakkoisosasta, suojellun metsälakilähteikön alueelle, geologisen rakenneselvityksen (GTK 3.12.2008) sekä maastokäynnin perusteella.
Pukkilan kk 0161601	II	2		II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa käytössä.
Uudentalonkulma 0161603	II	2		II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa.
Myllylänkulma 0161652	II	2	X	II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa.  Rajataan pohjavesialueen ulkorajan koilliskulma pois Orimattilan kunnan puolelta.

## 4. Pornaisten pohjavesialueet

### Hyötinmäki 0161101, 1-luokka

Luode-kaakko -suuntainen peitteinen murroslaakso, johon on pitkittäisharjuun kerrostunut vettäjohtavia, lajittuneita aineksia. Pohjavesiesiintymä sijoittuu kallioperän ruhjeeseen ja kalliokohoumia on paljastuneina molemmin puolin pohjavesialuetta.

Kaakkoisosassa kallioiden reunoilla tavataan useita metrejä karkeita aineksia maanpintaan asti. Ruhjelaaksossa ovat karkearakeiset kerrokset savi- silttikerrosten peitossa. Kerrospaksuudet ovat paikoin melko suuret etenkin muodostuman luoteisosassa. Hyötinmäen vedenottamon kohdalla on 16-20 m paksujen vettäjohtavien hiekka-hietakerrosten päällä n. 1,1 m paksuinen savikerros. Vedenottamon ja Mustijoen välisellä alueella on saven paksuus 4,6-6,4 m.

Pohjaveden virtaus suuntautuu laakson reuna-alueilta sen keskustaan ja itse laaksoa pitkin luoteeseen. Pohjaveden muodostumista tapahtuu myös muodostumaa ympäröivien kalliyselänteiden rinneosista pintavaluntana. Vedenottamon vedessä ei ole havaittu viitteitä jokiveden vaikutuksesta. Koikansuon luoteispäässä on vuoden 1982 kairauksissa todettu mahdolliseksi, että Koikansuon luoteispäässä putken HP5 (PV5?) kohdalla on pohjaveden virtausta osittain tai kokonaan estävä kalliokynnys. Tämän perusteella pohjaveden virtaus olisi näillä main Koikansuolta kaakkoon, mitä oletusta myös alueen pohjavedenpinnat tukevat. Putkelta PV5 pohjavedenpinta laskee ottamolle päin (+23,58 m mpy). Pohjavesialueen kaakkoisosassa ovat pohjavedenpinnat huomattavasti luoteisosaa korkeammalla ollen korkeimmillaan vanhan kaatopaikan alueella tasoilla +45...46 m mpy ja laskien kaakkoon putken PV7 suuntaan (+41,97 m mpy). Pohjavedenpinnat on mitattu 2/2014.

Pohjavesialueen koillisosassa on suljettu kaatopaikka-alue, jonka alueelta on vuoden 1982 selvityksen mukaan arvioitu pohjaveden virtauksen olevan pohjoiseen kohti Mätikistönojaa. Kaatopaikan eteläpuolella todettiin olevan kalliokynnys, jossa kallio on matalimmillaan tasolla +46 m mpy. Vuoden 2013 lisätutkimuksissa todettiin, että pohjavedenpinta on kaatopaikan alueella n. tasolla +46,3 m mpy, joten pohjaveden pääsyä etelän suuntaan ei kalliokynnys täysin estä, joten kaatopaikka-alueen yhteys pohjavesimuodostumaan on mahdollinen. Pohjaveden todettiin pohjavedenpintojen perusteella virtaavan kalliokynnyksen kohdalta etelään/kaakkoon.

Ottamon pisteessä vuonna 1970 suoritetun koepumppauksen perusteella on arvioitu esiintymästä saatavan pohjavettä 200 m<sup>3</sup>/vrk, mutta ottomäärien ja pohjavedenpintojen perusteella antoisuus on tätä suurempi. Koepumppauksen vaikutus havaittiin varsin pienellä alueella. Antoisuudeksi on siten arvioitu 300 m<sup>3</sup>/vrk.

Pornaisten kunnan Hyötinmäen vedenottamo käytössä. Rakennusvuosi 1974. Ottolupa 200 m<sup>3</sup>/vrk (4.4.1974, 51/1974 Y). Ottamolle on laadittu suoja-aluesuunnitelma. Suoja-alueita ei ole vahvistettu vesioikeudessa, mutta se otetaan huomioon kunnan viranomaistoiminnassa. Vedenoton kapasiteettia suunnitellaan lisättävän nykyisestä n. 200:sta kuutiosta 300 kuution päivässä, koepumppauksia tehdään vuoden 2019 aikana.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Hyötinmäen vedenottamo käytössä.  
Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Nummenmaa 0161106, 1-luokka**

Nummenmaan pohjavesiesiintymä kuuluu luode-kaakko -suuntaiseen harjumuodostumaan. Harju kulkee Nummenmaan ja Riudanpellon pohjavesialueilta Mustijoen laaksoa seuraten Hyötinmäen pohjavesialueelle kaakkoon.

Harju sijaitsee laajassa kalliokohoumien välisessä painanteessa. Se muodostaa selänteitä, jonka päälle on kerrostunut hienoja maa-aineksia, savea ja silttiä. Pohjaveden muodostumisalueet pilkistävät pienialaisina peltojen keskellä. Kairausten mukaan vedenottamon kaakkoispuolella Tattarmäellä on pääasiassa 5,5-21,9 m paksuja savi- ja silttikerroksia, joiden alla on paikoin ohut pohjamoreenikerros. Tattarmäellä on maaperän vedenjohtavuus huono. Vedenottamon alueella ja sen luoteispuolella on siltti-savikerroksen alla 7 m kerros vettäjohtavaa soraa. Vedenottamolla on maan pintakerroksen silttikerroksen paksuus 7,5 m. Ottamon kaakkoispuolella on kallioon asti ulottuvan sora-, hiekka- ja hienohiekkakerroksen paksuus 10 m. Perttilänmäen alueelta ei kairauksissa löytynyt vettä hyvin johtavia kerrostumia. Vaikuttaa siltä, että vettäjohtavat kerrokset eivät jatku savenalaisina koko pohjavesialueen leveydeltä, eivätkä jatku ainakaan yhtenäisinä ottamon kaakkoispuolella. Tarkempia tietoja savenalaisista vettäjohtavista kerrostumista ei ole alueen etelä- ja kaakkoisosasta.

Pohjavettä muodostuu pääosin vedenottamon muodostumisalueella ja sen luoteis- ja

pohjoispuolella. Pohjavettä virtaa ottamolle mahdollisesti myös kaakosta ja osa muodostuu alueen lännenpuoleisilla moreenimäillä. Pohjavedenpinnan korkeus vaihtelee alueella n. tasoilla +45...+48 m mpy, vedenpinnan ollessa vedenottamon alueella alhaisimmillaan, n. tasolla +44,95 m mpy (8/2015). Ojansuun alueella ottamon luoteispuolella on pohjavedenpinta n. tasolla +45,77 ja sen kaakkoispuolella Koivumäen alueella tasolla +48,04 m mpy (8/2015). Vedenottamon lähialueella on tavattu paineellista pohjavettä. Vedenottamon ja joen välillä ei ole todettu hydraulista yhteyttä.

Vuonna 1992 on Nummenmaan alueella suoritettu koepumppaus. Pumppaus vaikutti lähialueen havaintoputkien sekä talousvesikaivojen vedenkorkeuksiin. Harjun laajuus ei selvinnyt koepumppauksen aikana, eikä tasapainotilaa saavutettu. Koepumppauksen perusteella alueelta on saatavissa hyvänlaatuista pohjavettä n. 300 m<sup>3</sup>/vrk. Laskennallisen mallin mukaan vettä on saatavissa jopa 500 m<sup>3</sup>/vrk, mikä laskisi pohjavedenpintaa ottamalla 1,5-2,4 m. Kuitenkin tätä suurempi vedenotto keräisi huomattavat määrät vettä harjun viereisiltä savialueilta, mikä saattaa kohottaa veden rautapitoisuutta ottamalla.

Nummenmaan vedenottamo käytössä. Rakennusvuosi 1993. Ottolupa 300 m<sup>3</sup>/vrk (25.2.1993, 15/1993/1). Veden sameuden vuoksi ottamalla käsittelynä käytössä ilmastus.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti.

Nummenmaan vedenottamo käytössä.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Purnunmäki 0161102 A, 2-luokka**

Luode-kaakko -suuntainen harjumuodostuma. Purnunmäki A ja B kuuluvat molemmat kyseiseen harjumuodostumaan. Kalliokynnys erottaa eteläisemmän osa-alueen B omaksi pohjavesialueekseen.

Osa-alueella A on maan pintaosissa aines pääasiassa hiekkaa ja soraa. Lajittuneiden maakerrosten alla tavataan paikoin ohut kerros moreenia. Kairausten perusteella vettäjohtavat hiekkakerrokset ovat ohuita. Paksuimmat maakerrokset tavataan kallioiden selänteiden välisissä painanteissa alueen kaakkois- ja keskiosissa. Maakerrosten paksuudet vaihtelevat välillä 1-10 m, ollen paksuimmillaan osa-alueella B pisteen Hp 8 tuntumassa 10,1 m. Pisteessä tavataan 6,6 m syvyyteen hienoa hiekkaa ja sen alapuolella soraa. Pohjavesialueen osa-alueella A pisteen Hp3 alueella on lajittuneiden hiekka-sorakerrosten paksuus 8,1 m.

Pohjavedenpinta vaihtelee muodostumassa tasoilla +61...+73,6 m mpy, ollen alimmillaan osa-alueella B muodostuman kaakkoisosassa tasoilla +61...63 m mpy ja ylimmillään muodostuman luoteispäässä osa-alueella B. Pohjavedenpinnan suuret korkeustasovaihtelut ovat seurausta virtausyhteyden katkaisevista kalliokynnyksistä ja mahdollisesti myös orsivesikerroksista. Kalliokynnysten toisistaan erottamat pohjavesimuodostumat eivät yleensä ole virtausyhteydessä keskenään ja ne ovat pienialaisia. Pohjavettä purkautuu maanpinnalle lähteinä osa-alueen A luoteispäässä sekä itä- ja koillisreunalla. Merkittävimmät lähdevirtaamat on tavattu osa-alueella A muodostuman luoteispäässä jopa 114 l/min ja osa-alueella B muodostuman koillisreunalla 60 l/min.

Kalliopaljastumia on näkyvissä monin paikoin, joten muodostuma ei ole hydraulisesti yhtenäinen. Kallionpinnan korkeus vaihtelee alueella tasoilla +57...+90 m mpy, ollen ylimmillään alueen länsiosassa Purnunmäellä ja alimmillaan osa-alueella B pisteen Hp8 alueella. Kallion korkokuvan vuoksi ovat erilliset pohjavesivarastot vähäisiä, eikä alue sovellu Pornaisten kunnan vedenhankintaan. Vuonna 2004 on tehty pohjavesitutkimuksia, joiden perusteella ei riittävän antoisaa vedenottoa paikkaa alueelta löytynyt.

Pohjavedenpinnan korkeusvaihtelut ovat pieniä. Pohjavedenpinta vaihtelee alueella tasoilla +62...+64 m mpy. Pohjavettä purkautuu useista kohdin pienistä lähteistä.

Kalliokynnysten takia erilliset pohjavesivarastot ovat vähäisiä.

Pohjavettä purkautuu useissa kohdin harjumuodostumaa ympäröiviin, pieniin lähteisiin.

Vedenhankinnan kannalta epäyhtenäinen pohjavesialue. Kesällä 2004 tehdyn pohjavesiselvityksen perusteella Purnunmäeltä ei löydetty Pornaisten kunnan vedenhankintaan soveltuvaa, riittävän antoisaa vedenottoa. Lisäselvityksiä tarvitaan mahdollisen vedenottoaikaan löytämiseksi.

Luokitusmuutos: II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottoa.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Purnunmäki 0161102 B, 2-luokka**

Pinta-alaltaan pieni, luode-kaakko -suuntaisen peitteisen muodostuman osa, jonka kalliokynnykset eristävät omaksi pohjavesialueeksi. Purnunmäki A ja B kuuluvat molemmat kyseiseen harjumuodostumaan. Kalliokynnys erottaa pohjoisemman osa-alueen A omaksi pohjavesialueekseen. Kallionpinnan korkeus vaihtelee alueella tasoilla +57..+90 m mpy, ollen ylimmillään A -osa-alueen länsiosassa Purnunmäellä ja alimmillaan osa-alueella B pisteen Hp8 alueella.

Aines on pääasiassa hiekkaa ja soraa, mutta muodostumassa esiintyy myös vettä heikosti johtavia hienoaineskerroksia. Kaakkoispäässä on ollut yli 20 metriä paksu deltakerrostuma, joka on suurelta osin kaivettu pois.

Paksuimmat maakerrokset tavataan kallioisten selänteiden välisissä painanteissa pohjavesialueen kaakkois- ja keskiosissa. Maakerrosten paksuudet vaihtelevat välillä 1-10 m, ollen paksuimmillaan osa-alueella B pisteen Hp 8 tuntumassa 10,1 m. Pisteessä tavataan 6,6 m syvyyteen hienoa hiekkaa ja sen alapuolella soraa.

Pohjavedenpinta vaihtelee koko muodostumassa tasoilla +61...+73,6 m mpy, ollen alimmillaan osa-alueella B muodostuman kaakkoisosassa tasoilla +61...63 m mpy ja ylimmillään muodostuman luoteispäässä osa-alueella A. Pohjavedenpinnan suuret korkeustasovaihtelut ovat seurausta virtausyhteyden katkaisevista kalliokynnyksistä ja mahdollisesti myös orsivesikerroksista. Kalliokynnysten toisistaan erottamat pohjavesimuodostumat eivät yleensä ole virtausyhteydessä keskenään ja ne ovat pienialaisia. Pohjavettä purkautuu maanpinnalle lähteinä osa-alueen A luoteispäässä sekä itä- ja koillisreunalla. Merkittävimmät lähdevirtaamat on tavattu osa-alueella A muodostuman luoteispäässä jopa 114 l/min ja osa-alueella B muodostuman koillisreunalla 60 l/min.

Pohjaveden virtaussuunta on kalliokynnysten muodostamalta vedenjakaja-alueelta kohti etelää.

Kesällä 2004 pisteessä Hp8 suoritetun ominaisantoisuuspumpun mukaan osa-alueelta olisi saatavissa vain 40-50 kuutiometriä pohjavettä vuorokaudessa. Heikon antoisuuden takia alue ei sovellu Pornaisten kunnan vedenhankintaan, mutta pohjavesialueella saattaa olla paikalliselle haja-asutukselle merkitystä.

Luokitusmuutos: II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottoa.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

Taulukko 3. Yhteenvedotaulukko Pornaisten pohjavesialueista ja tehdyistä muutoksista

Pohjavesialue	Vanha luokka	Uusi luokka	Rajausmuutos	Muutosten perustelut
Hyötinmäki 0161101	I	1		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Hyötinmäen vedenottamo käytössä.
Nummenmaa 0161106	I	1		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Nummenmaan vedenottamo käytössä.
Purnunmäki 0161102 A	II	2		II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa.
Purnunmäki 0161102 B	II	2		II-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 2 lain 1299/2004 mukaisesti. Alueella ei vedenottamoa.

## 5. Ylikunnalliset pohjavesialueet

Ylikunnalliset pohjavesialueet ovat alueita, joiden pääsijaintikunta on joku muu kuin Askola, Pukkila tai Pornainen. Nämä pohjavesialueet ovat osittain kyseisten kuntien alueilla, ja niihin kohdistuvilla muutoksilla voi olla siten vaikutusta kuntien maankäyttöön tai vedenhankintaan, joten muutokset ylikunnallisten pohjavesialueiden osalta saatetaan tiedoksi tämän kuulutuksen yhteydessä.

Tässä kappaleessa esitettäviä ylikunnallisia pohjavesialueita ovat Porvoon Aromäki ja Kerkkoo, jotka ovat osittain Askolan kunnan puolella. Pohjavesialueiden hydrogeologiset kuvaukset, tietoa alueiden vedenkäytöstä sekä mahdolliset muutokset alueiden luokituksessa ja rajauksissa on esitelty samaan tapaan kuin edellä. Tiedot muutoksista on esitetty kootusti taulukossa 4.

### Aromäki 0161351, 1-luokka

Osa Porvoon jokilaaksossa esiintyvää pitkittäisharjuksoa, joka on kerrostunut kallioperän ruhjevyöhykkeeseen.

Vettä johtavia hiekka- ja sorakerrostumia esiintyy jokilaaksoa reunustavilla kallio- ja moreenirinteillä. Jokilaaksossa vettä johtavat kerrostumat ovat paksujen savi- ja silttikerrostumien alla. Nykyisen vedenottamon alueella on kairauksissa tavattu hyvin vettäjohtavaa soraa syvyydeltä 5-11 m manapinnasta. Vedenottamon alueella ja tien itäpuolella tavataan parin metrin syvyydellä maanpinnasta vaikeasti läpäistävä lohkarakerros, jonka on arvioitu esiintyvän yleisesti koko harjujonon alueella.

Pohjavettä kerääntyä aluetta reunustavilta kallio- ja moreenirinteiltä. Virtauskuvaltaan synkliinisen alueen pohjavedet purkautuvat tiukumalla Porvoonjokeen.

Keväällä 1989 tehtiin alustavia pohjavesitutkimuksia nykyisen vedenottamon alueella. Tutkimukset käsittivät kairauksen sekä antoisuuspumppaukset. Antoisuusmittauksen tuotto oli parhaiten vettäjohtavassa kerroksessa 7-8 m syvyydellä 170 l/min. Alueen alustavaksi antoisuudeksi arvioitiin 400-500 m<sup>3</sup>/vrk. Pisteessä suoritettiin koepumppaus syksyllä 1989 tuotolla 540 m<sup>3</sup>/vrk.



Pohjavedenpinnan aleneminen pisteessä oli koepumppauksen aikana vähäistä ja palautui nopeasti pumppauksen loputtua. Vaikutusta ei todettu lähialueen kaivojen vedenpinnoissa. Koepumppauksen perusteella alueen jatkuvaksi antoisuudeksi on määritetty 400 m<sup>3</sup>/vrk.

Nietoon (Multamäen) pohjavedenottamo on rakennettu 2004.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Nietoon vedenottamo käytössä.

Rajausmuutos: ei rajausmuutoksia.

### **Kerkkoo 0161352, 1-luokka**

Pohjois-etelä -suuntaiseen ruhjeeseen kerrostuneen pitkittäisharjun osa, jossa vettä hyvin johtavat hiekka- ja sorakerrostumat kulkevat suureksi osaksi paksun savikerrostuman alla ja tulevat näkyviin pieninä kumpareina paikoitellen. Pohjavesi muodostuu pääasiassa aluetta idässä ja lännessä ympäröivillä kallio- ja moreenialueilla sekä niiden liepeille kerrostuneissa rantakerrostumahiekoissa.

Hiekka- ja sorakerrosten paksuus on harjussa 5-30 m. Pohjavesialueen keskiosissa Suitteenpellon harjumäen ympäristössä sekä sen luoteispuolella tavataan savikerroksen alla paikoin yli 15 m paksuudelta hiekkaa ja soraa. Savikerrosten paksuus on Porvoonjokilaaksossa 15-20 m. Vedenottamon alueella on kairauksissa tavattu hyvin vettäjohtavaa kivistä hiekkaa 18 m syvyyteen maanpinnasta. Alueen pohjoisosassa Henttaalan alueella (HpH8) on maaperän todettu olevan hyvin vettä johtavaa kivistä hiekkaa ja hiekkaa 6-8 m syvyydelle. Mekaanikontien alueella etelässä on kivistä hiekkaa tavattu 11,3 m syvyydelle. Etelässä Koivuniemen alueella on maaperä savea n. 10 m syvyydelle ja sen alla 12 m syvyyteen ulottuva moreenikerros, josta pohjavettä ei ole saatavissa.

Porvoonjoesta tapahtuu harjun ja joen leikkauskohdissa rantaimetyymistä. Porvoonjoki ylittää harjun todennäköisesti Murronepellon-Koskelan välisellä alueella. Harju jatkuu joen itäpuolella pohjoiseen Henttaalan ja Mäntyrintan kautta. Joen kohdalla maaperä on hyvin vettä johtavaa hiekkaa ja soraa. Joen vesipinnan ollessa alhainen, harjun pohjavettä on todettu tihkuvan jokeen.

Alueella tavataan pienempiä kallioperän heikkousvyöhykkeitä pohjois-etelä ja luode-kaakko suuntaisina. Jokilaaksossa on myös pienempiä heikkousvyöhykkeitä suunnassa itäkaakko-länsiluode ja koillinen-lounas. Murroslinjojen risteyskohdissa sijaitsevat alavimmat alueet, jotka ovat yleensä savikoiden peitossa.

Alueen eteläosassa Virtaalan voimalan eteläpuolella on pohjaveden virtausta ohjaava/rajoittava kalliokynnys, joka jatkuu kaakkoon Kallolan kallioalueelle saakka. Kalliokynnyksen pohjoispuolella pohjavedenpinta on korkeustasolla +10 m mpy tai enemmän ja sen eteläpuolella selvästi alempana vaihdellen muutamista metreistä hieman alle merenpinnan tasoa 0 m mpy. Pohjaveden pinnankorkeuksien suurista muutoksista lyhyellä matkalla on päätelty, että pohjaveden virtausta rajoittavat kalliokynnykset löytyvät myös Muurahaismetsän pohjavesilammen ja Pudaksen tilan väliseltä alueelta, sekä Mäntyrintan ja Henttaalan alueelta. Alhaisimmillaan kallio on vedenottamon pohjoispuolella Kerkkoon ja Uus-Heikkilän välisellä alueella. Korkeimmillaan kallionpinta on itäosassa Jaakkolankalliolla tasolla +60 m mpy ja pohjoisosassa Muurahaismetsässä ja Mäntyrintassa +50 m mpy. Tanhunmäen ja Kraakunmäen kalliot ovat tasolla +40 m mpy.

Pääasiallinen virtaussuunta on pohjoisesta etelään. Hakamaan-Koskeniemen lähellä Tanhuniemen länsipuolella on pääasiallinen virtaussuunta etelästä pohjoiseen kohti Kerkkoon vedenottamoa. Etelässä vedenjakaja sijaitsee Kallolassa. Pohjavesialueen pohjoisosassa on mahdollisesti pohjaveden virtausta rajoittava kallioperän rakenne. Pohjavedenpinta vaihtelee alueella n. tasoilla +10...+12 m mpy, ollen alimmillaan vedenottamalla ja Tiittulassa +10...+11 m mpy. Pohjavedenpinta on ylimmillään alueen pohjoisosassa Muurahaismetsän eteläpuolella

pohjavesilammessa +36 m mpy ja alueen koillisosassa havaintoputkessa +28 m mpy. Kallioniemen ja Tanhumäen rinteillä on kaivoista mitattu jopa +20...+25 m mpy paikallisia pohjavedenpinnan korkeuksia. Alueella ei ole merkittäviä pohjaveden purkautumispaikkoja, vaan pääosin pohjavesi purkautuu Porvoonjokeen. Alueen muutamiin lähdepurkaumiin on rakennettu talousvesikaivot.

Paksuimmat ja laajimmat pohjavedellä kyllästyneet maakerrokset sijaitsevat Alueen keskiosassa Tukkilan, Tiittulan ja vedenottamon välisellä alueella 15-40 m, ollen paksuimmillaan vedenottamon ympäristössä. Kerkkoon eteläosassa Grottabackan alueella on pohjavesivyöhykkeen paksuus 10-20 m. Pohjoisessa Muurahaismetsän alueella pohjavesikerroksen paksuus on 0-10 m. Pohjavesi on alueella keskimäärin 5-10 m syvyydellä maanpinnasta. Lähimpänä maanpintaa pohjavesi on lähellä Porvoonjoen uomaa. Kerkkoon koulun alueella kuivan irtomaapeitteen paksuus on jopa paikoin 25 m.

Kerkkoon vedenottamo on otettu käyttöön 1980-luvun puolivälissä. Vesi käsitellään Saksanniemen vedenottamolla. Ottolupa 2500 m<sup>3</sup>/vrk kuukausikeskiarvona laskettuna (18.3.1974). Ottamolla on vesioikeuden määräämä suoja-alue.

Alueella on suoritettu maastotutkimuksia vuonna 2003 uuden kaivonpaikan löytämiseksi. Kairausten lisäksi vedenantoisuuspumppeuksia suoritettiin etelässä Mekaanikontien alueella sekä nykyisen vedenottamon alueella. Pelkkiä kairauksia suoritettiin lisäksi Tanhumäen alueella sekä etelässä Koivuniemen alueella. Uuden kaivon paikaksi todettiin soveltuvan nykyisen kaivon lähialueella sijaitseva tutkimuspiste 8. Tulosten perusteella pääteltiin lisäksi, että Tanhumäen ja Mekaanikontien kohdalta harjuun imeytyy Porvoonjoesta rantaimetyttyä tekopohjavettä harjuun, mutta imeytyvän veden määrää ei voida luotettavasti määrittää.

Henttaalan alueella alueen pohjoisosassa on suoritettu tutkimuksia vuonna 2004. Tutkimukset käsittivät maaperäkairauksia ja vedenantoisuuspumppeuksia. Tulosten perusteella tutkimuspisteessä HpH8 on mahdollista ottaa käyttöön harjualueen luonnolliset pohjavedet sekä Porvoonjoesta imeytyvää tekopohjavettä.

Luokitusmuutos: I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Kerkkoon vedenottamo käytössä.

Rajausmuutos: korjataan pieneltä osin pohjavesialueen ulkoraja kulkemaan vedenottamon suoja-alueerajauksen mukaan.

Taulukko 4. Ylikunnallisille pohjavesialueille tehdyt muutokset

Pohjavesialue	Vanha luokka	Uusi luokka	Rajausmuutos	Muutosten perustelut
Aromäki 0161351	I	1		I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Nietoon vedenottamo käytössä.
Kerkkoo 0161352	I	1	X	I-luokan pohjavesialue on muutettu luokkaan 1 lain 1299/2004 mukaisesti. Kerkkoon vedenottamo käytössä.  Korjataan pieneltä osin pohjavesialueen ulkoraja kulkemaan vedenottamon suoja-alueerajauksen mukaan.