

Liite 9

Aittovaara-Laattaikkon ja Ison Marinkaisvaaran pohjavesialueiden hydrologinen tarkastelu

Laatija: Janna Nuutinen, FM (hydrogeologia ja ympäristögeologia)

Taustaa

Yhteysviranomaisen lausunto Aittovaaran tuulivoimahankkeen YVA-ohjelmasta sisälsi seuraavan huomion Oulunkaaren ympäristölautakunnalta:

"Ympäristövaikutusten arviointisuunnitelmassa on otettu huomioon Iso-Marikaisvaaran pohjavesialueella sijaitseva Seulan vesiosuuskunnan vedenottamo. Arviointisuunnitelmassa on esitetty pohjaveden virtauksen olevan lännestä kohti hankealuetta, joka turvaa pohjaveden laatua. Oulunkaaren ympäristölautakunta esittää, että YVA-menettelyssä tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota Iso-Marikaisvaaran pohjavesialueeseen ja siihen kohdistuviin hankkeesta aiheutuviin rasitteisiin. Terveystensuojelulain (763/1994) ja talousvesiasetuksen (1352/2015) mukaisesti talousvesi ei saa aiheuttaa terveyshaittaa ihmisille. Pudasjärvellä pohjavesien merkitys on erityisen suuri, sillä kaupungin kaikki talousvesi tulee pohjavesistä. YVA-menettelyssä tulee tarkastella myös Iso-Marikaisvaaran ja Aittovaara-Laattaikon pohjavesialueen hydrogeologista yhteyttä, jotta voidaan arvioida hankkeen mahdolliset riskit nykyiselle vedenottamolle."

Pohjavesimuodostumat

Aittovaara-Laattaikkon pohjavesialueet (11615184, 2 lk) on yhdistetty vuonna 2019 niiden hydraulisen yhteyden vuoksi. Samaan aikaan Iso Marinkaisvaaran pohjavesialueen (11615185, 1E lk) rajaukselle on tehty tekninen tarkastus.

Muodostumat ovat pohjavettä ympäristöönsä purkavia (antikliininen) esiintymiä. Antikliinisessä muodostumassa pohjavesi virtaa muodostumisalueeltaan, kuten harjuilta, ympäristöönsä ja purkautuu alueen reunoilla maastoon lähteinä tai tihkumalla muodostaen kosteikkoja, soita, lähdepuroja ja -oja. Antikliinisiä esiintymiä ovat myös pienialaiset moreeni- ja kallioalueet, joilta pohjavesi purkautuu ympäristöönsä.

Aittovaara-Laattaikko todettiin vedenhankintaan sopivaksi pohjavesialueeksi POSKI-projektissa.

[Teksti POSKI-hankkeesta: viereisellä pv-alueella tarkoitetaan Laattaikkoo]

"Aittovaara sijaitsee noin 25 km Pudasjärveltä etelään. Alue on osa laajempaa saumamuodostumaa ja koostuu laakeasta, selänmäisestä lajittuneen aineksen muodostumasta, joka on yhdistyneenä viereiseen pohjavesialueeseen kapeamman kynnäksen kautta. -- Alueen soistumat ovat kangas- ja isovarapurämeisiä ja pääasiallisesti ojitettuja. Soistumia on myös muodostuman korkeimman kohdan tasanteella. Laattaikko on geomorfologialtaan tasanteinen ja osa laajempaa saumamuodostumaa, jonka pinnalla on moreenipeite. "



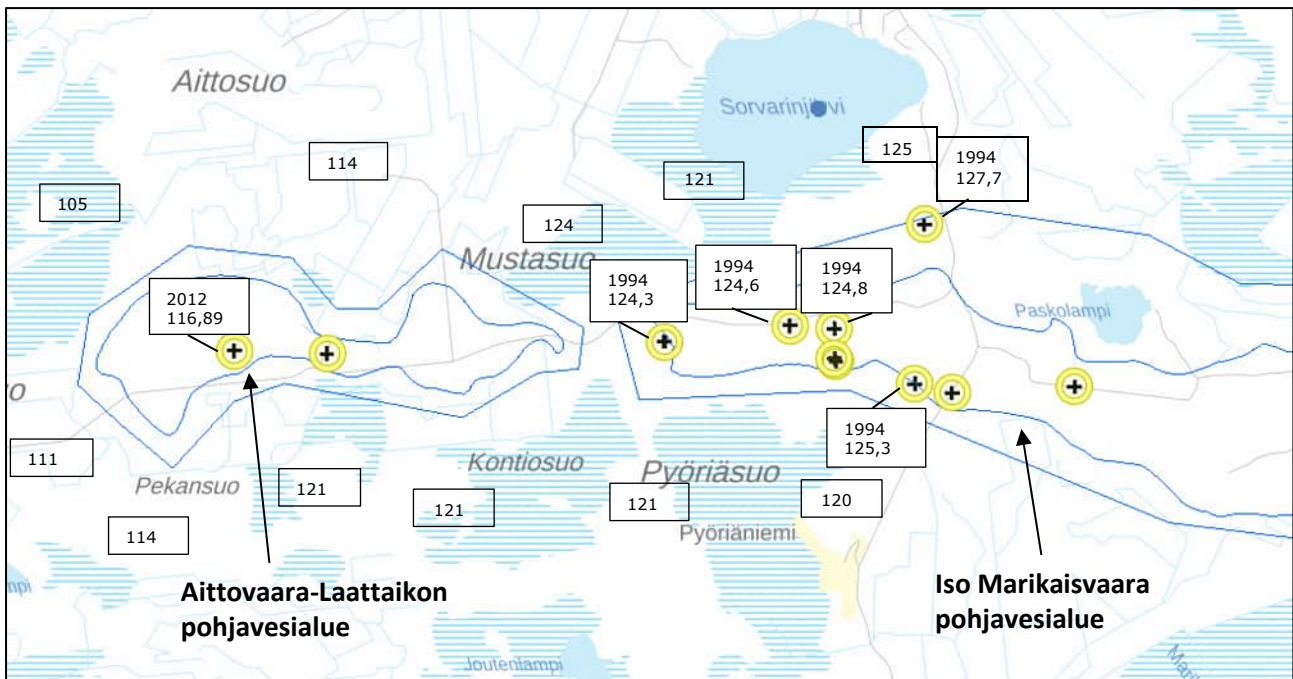
Ympäristöhallinnon Hertta-tietokanta: "Muodostuman pinnalla on lohkarista moreenia vaihtelevan paksuisena kerroksena. Aines on todennäköisesti soraista hiekkaa ja ytimessä kivistä soraa. Pinnalla on moreenin aiheuttamia soistumia. Pohjaveden päävirtaussuunta lienee länteen."

Iso Marinkaisvaara

Hertta-tietokanta: "Pohjavesialue koostuu laajasta saumamuodostumasta, jonka pintaosassa on kovaa ja kivistä moreenia 1–2 metrin paksuudelta. Varsinkin muodostuman pohjoisreunan pintaosassa on suuria lohkaraita. Moreenia peittää paikoin ohuehko hiekkapatja. Seismisten luotausten perusteella arvioidaan moreenin alla olevan lajittunutta ainesta 3–15 metrin verran. Aines koostunee pääasiassa hiekasta. Kerrospaksuus on suurimmillaan muodostuman keskiosissa. Muodostuman eteläpuolelle on rakennettu pohjavedenottamo. Paskolammen lounaispuolella muodostumasta purkautuu pohjavesiä useina lähteinä. Arvio muodostuvasta pohjaveden määrästä on vain suuntaa antava."

Selvitys pohjavesivarojen tutkimustarpeista Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella (SYKE 2005) toteaa, että Iso Marinkaisvaaran vettä käyttää Seulan vesiosuuskunta, pumpattu vesimäärä noin 15 m³/d.

Kootut maanpinnan korkeudet maa-alueilta sekä pohjaveden pinnankorkeustiedot vuosilukuineen Aittovaara-Laattaikon ja Iso Marinkaisvaaran pohjavesialueilta. Pohjaveden korkeudet on otettu, niiltä osin kuin tietoa on ollut saatavilla, mustien rastien kohdalta olevien pohjavesiputkien tiedoista (POVET-järjestelmä):



Pohjavedenpinnat

Pohjaveden pinnankorkeuksille ei ole saatavissa vertailtavia tietoja. Aittovaara-Laattaikko-pohjavesialueen Aittovaarasta on mitattu pohjaveden pinnankorkeudeksi 116,89 syksyllä 2012 POSKI-hankkeen yhteydessä. Ison Marinkaisvaaran pinnankorkeuksia on HERTTA-järjestelmässä ainoastaan vuodelta 1994 (talvi)(N2000).

Silloisia pinnankorkeuksia vertaamalla ympäristön maanpinnankorkeuteen voidaan kuitenkin nähdä pohjavedenpinnan olevan harjuissa korkeammalla kuin ympäröivä maanpinta. Tämä kertoo muodostumien mahdollisuuksista kerätä vettä itseensä, ja vahvistaa muodostumien luokitellut antikliiniset eli purkautuvat ominaisuudet. Muodostumien lakikorkeudet ovat Aittovaarasta itään lueteltuina 127,1, 130,2, 130,5 ja 135,1 m mpy. Pohjaveden pinta on mittaushetkellä ollut keskimäärin kymmenisen metriä maanpinnan alapuolella, paitsi Ison Marinkaisvaaran länsiosassa vain alle muutaman metrin. Muodostumisalueen reunoilla pohjavesi onkin yleensä lähempänä maanpintaa. Tähän paikkaan ei ole merkattu lähteitä, mutta harjussa voi hyvinkin olla tihkupintoja. Muodostumien välissä, pohjoispuolella Mustasuon maastonkorkeus on noin 123 m.

Iso Marinkaisvaara on luokiteltu 1E-luokkaan, eli sen vedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen. Tämä tarkoittaa pohjavesialueen ympäristöä, eikä alueen sisällä olevia ekosysteemejä. Maaekosysteemejä ovat esimerkiksi lähteet, norot ja tihkupinnat, etenkin harjujen juurilla, ja niille ympäristöille ominaiset eliöt ja kasvillisuus. Ison Marinkaisvaaran luokitukseen vaikuttanee myös Olvassuo (Natura 2000) sen itäosan eteläpuolella.

Hertta-tietokannan pohjavesialueen kuvauksen mukaan Ison Marinkaisvaaran ja Paskolammen (pohj. rinne) välissä on useita lähteitä. Ison Marinkaisvaaran länsikärjen eteläpuolella on maastokarttaan merkattuja lähteitä. Nämä vedet hyvin todennäköisesti vaikuttavat Pyöriäsuohon. Pohjois- Pohjanmaan maakuntakaavaan liittyvässä Pohjois-Pohjanmaan ja Länsi-Kainuun suo-ohjelma - hankkeessa selvitettiin Pyöriäsuon luontoarvoja. Selvityksessä ei muutoin noteerattu pohjaveden vaikutusta, mutta Pyöriäsuon koillispuolella Ison Marinkaisvaaran etelärinteellä olevan lähteen ympäristö tulkittiin meso-eutrofiseksi, eli luontoympäristöön vaikuttaa pohjavesilähtöinen lähde.

Viinivaaran pohjavesihankkeessa tutkittiin lähiympäristön lähteiden suojelua, ja selvityksessä todettiin Iso Marinkaisvaaran ja Pyöriäsuon lähistöllä olevan voimakkaasti ja hieman heikentyneitä lähteitä.

Topografia

Paikkatietoikkunan maastoprofiilimittausten perusteella Aittovaara-Laattaikkon länsipuoli on matalammalla kuin itäpuoli tai pohjavesimuodostumien väli. Ylipäätään tuulivoimapuiston alue on matalammalla kuin muodostumat.

Poski-projektissa kuvataan muodostumia seuraavasti: "Itäkaakko-länsiluodesuuntainen moreenipeitteinen harjujakso, jonka muodostumiin kuuluvat mm. Taipaleenharju, Pikku-Marikaisvaara ja Ruottisenharju. Harjujaksoon liittyy läheisesti myös suuri Aittovaaran-Iso

Marinkaisvaaran-Kiviharjun reunamuodostuma, jolle on ominaista laakea pinnanmuoto ja moreenipeitteisyys."



Harjut toimivat yleensä vedenjakajina pintavesille. GTK:n raportissa (1996) on tietoa Pudasjärvellä tutkituista soista:

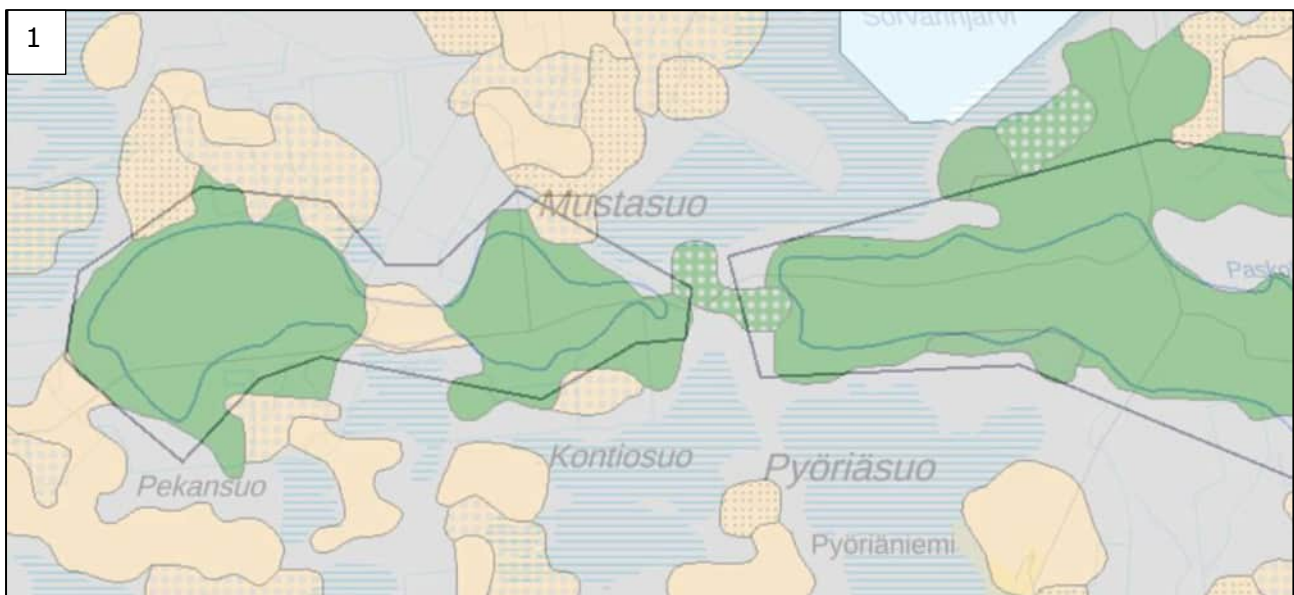
Muodostumien pohjoispuolella oleva Mustasuo on lievästi kallellaan sen pohjoispuoliseen Sorvarinjärveen, jonne vedet laskevat. Iso Joutensuo etelässä laskee pääosin Jaurakaisjärveen ja Jaurakkaojan kautta Nuorittajokeen. Pohjoisosasta vettä menee länteen Kortejoaan. Kontiosuon pinta viettää eteläkaakkoon: vedet laskevat Pyöriäsuon ja Ison Joutensuon kautta Jaurakaisjärveen ja Jaurakkaojaan. Laattaikon eteläpuolella viettoa länteen ja vedet Vaaraojaan, Väliojaan, Alaojaan ja lopulta Nuorittajokeen.

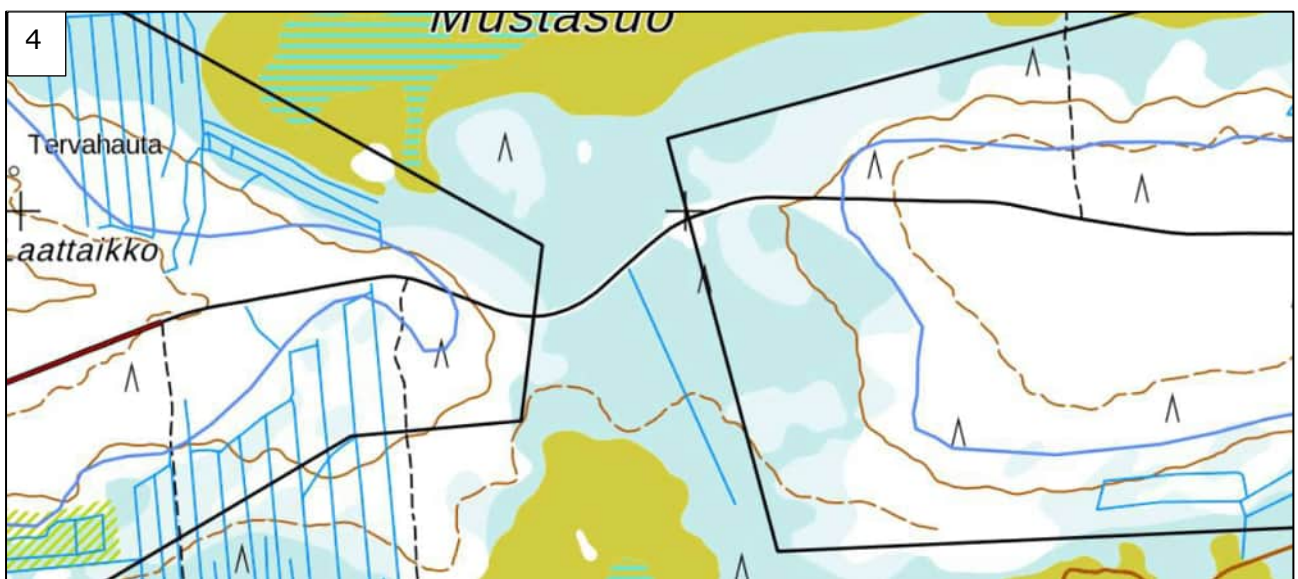
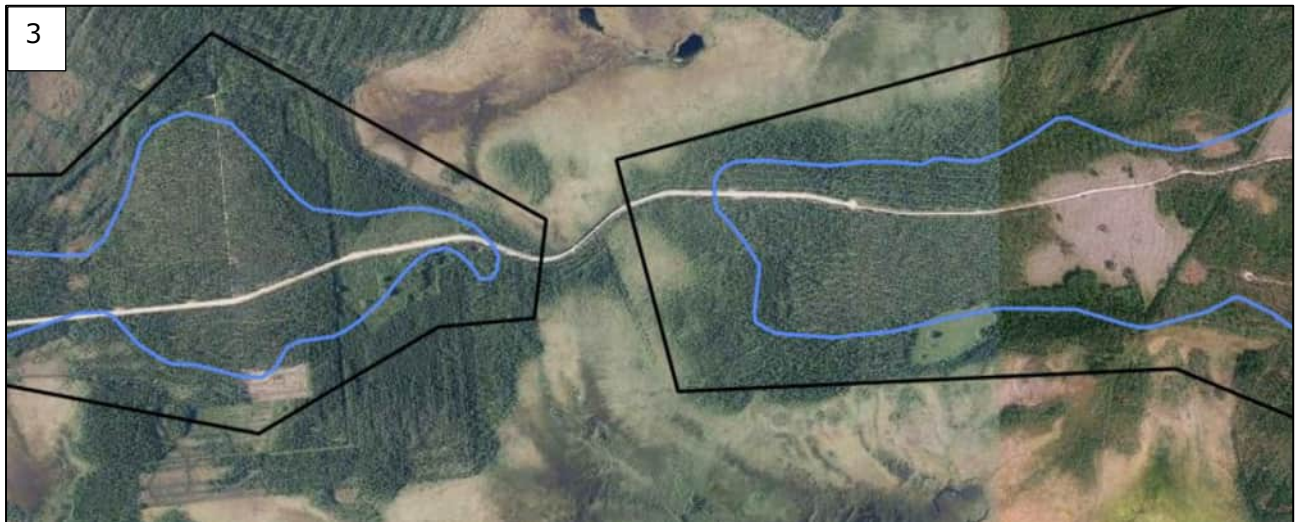
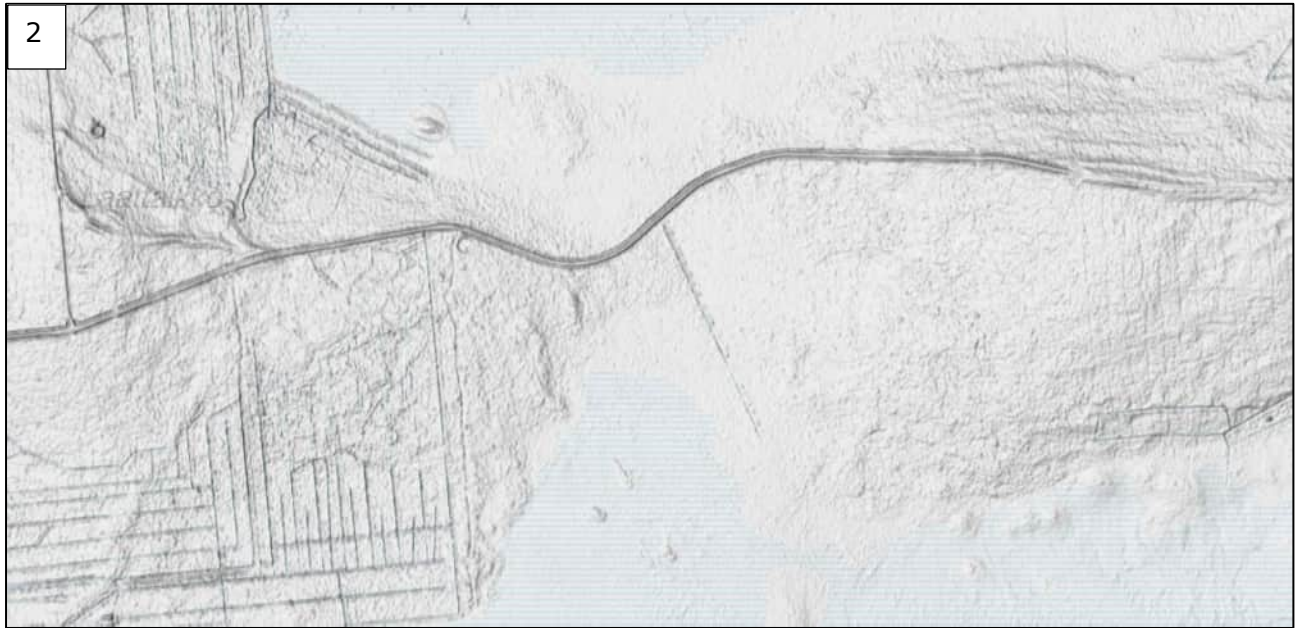
Karttatarkastelu

Alueelta on saatavissa vain maaperäkartta 1:200 000, joka on yleistys/tulkinta maastosta yleismittakaavaisena. Tulkinta lienee yhteydessä esimerkiksi korkeusmalliin, jossa maanpinta erottaa selvästi Mustasuon ja Kontiosuon, harjumuodostumien päältä kulkee myös tie [3]. Maaperäkartan [1] mukaan karkealajitteisen sekamaalajin (muodostumat) välissä on samaa pohjamaalajia, mutta pintamaalaji olisi ohut turvekerros. Tien eteläpuolelle on tehty suora oja eteläkaakkoon [2, 4], tällä oletettavasti pyritään suojaamaan tietä vesiltä. Koska Laattaikkon ympäristöä on ojitettu reilusti, voisi karttatarkastelusta päätellä, että tämä oja suojaa nimenomaan Ison Marikaisvaaran länsikärjestä mahdollisesti tihkuvilta vesiltä.

Karttojen selitteet:

- Kuva 1: Aittovaara-Laattaikon ja Iso Marikaisvaaran pohjavesialueet maaperäkartalla (vihreä: Karkearakenteinen maalaji; harmaa: paksu turvekerros; beige: sekalajitteinen maalaji) (GTK)
- Kuva 2: Aittovaara-Laattaikon ja Iso Marikaisvaaran alueen vinovalovarjoste (MML)
- Kuva 3: Aittovaara-Laattaikon ja Iso Marikaisvaaran alueen ortokuva (MML)
- Kuva 4: Aittovaara-Laattaikon ja Iso Marikaisvaaran pohjavesialueet maastokartalla (MML)





Hydraulinen yhteys

Muodostumat ovat mitä todennäköisimmin samanaikaisesti syntynyttä samaa muodostumaa, mikä viittaa niiden samankaltaiseen kykyyn toimia akviferina. Pohjavesialueet voivat olla yhteydessä, mutta virtaussuunnista ei voida päätellä mitään tämänhetkisin tiedoilla. Vedenotto voi muuttaa pohjaveden virtausta paikallisesti. Tässä tapauksessa Ison Marikaisvaaran vedenottamo on suhteellisen pienen osuuskunnan käytössä, eikä vedenotto vaikuttane pohjaveden pinnantason tai sen virtaussuuntiin merkittävästi.

Muodostumat ovat pohjavettä purkavia: pohjavesi virtaa muodostumasta ympäristöönsä, alavammille maille, tässä soille sekä pintavesistöihin. Ison Marikaisvaaran pohjavedenpinta on todennäköisesti korkeammalla kuin Aittovaara-Laattaikkon, vaikka vertailtavissa olevia pinnankorkeustietoja ei ole.

Näillä tiedoilla on epätodennäköistä, että pohjavesi Laattaikkon alueelta kulkeutuisi Ison Marikaisvaaran pohjavesialueelle, lisäksi Aittovaara-Laattaikkon pohjaveden kulkeutumisen on kerrottu olevan todennäköisesti länteen muodostuman sisällä. Yleisesti ottaen pohjaveden pinta noudattaa karkeasti pinnanmuotoja, ja Aittovaaran alueella maanpinta viettääkin vähäisesti länteen.

Tuulivoimapuistohankkeen alueella tehtävät toimenpiteet eivät todennäköisesti lisää Iso Marikaisvaaran pohjaveden pilaantumiseriskiä tai vaikuta muodostuman pohjavesiantoisuuteen.

Jatko

Pohjavesiputkia on harjuilla kiitettävästi. Pinnanmittausten avulla voidaan arvioida pohjaveden virtaussuuntia. Yhteneväisten mittausten perusteella voitaisiin tehdä varmempia johtopäätöksiä, joskin varmemmat tulokset vaativat pidempää seuranta. Maastossa olisi myös syytä suorittaa lähdekatselmus tietojen tueksi. Lähteet kertovat pohjaveden purkautumissuunnista. Purkautuvaa lähdevettä voidaan tunnistaa esimerkiksi sammaliston ja infrapunakameran avulla.

Tekijät

Janna Nuutinen, FM (hydrogeologia ja ympäristögeologia)

Taustatiedot

Oulunkaaren ympäristölautakunnan päätös

<https://pudasjarvi.oncloudos.com/cgi/DREQUEST.PHP?page=meetingitem&id=2023400-4>

GTK 1996, Pudasjärvellä tutkitut suot ja niiden turvevarat osa XV https://tupa.gtk.fi/raportti/turve/ttr_301.pdf
SYKE 2005, Selvitys pohjavesivarojen tutkimustarpeista Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen alueella

<https://www.doria.fi/handle/10024/134326>

POSKI-projekti Pohjois-Pohjanmaa 2014–2016 <https://www.syke.fi/hankkeet/POSKI-raportit>

Oulun vesi 2017, Viinivaaran pohjavesihanke - lähdeselvitykset ja vaikutusarviointi

<https://www.oulunvesi.fi/documents/399509/16879845/Lahderaportti132017.pdf/ff317b39-2af9-432a-80c6-e879c3463fb6>

