



5.3.2019

Liikelaitos Kokkolan Vesi  
Varastotie 4  
67100 KOKKOLA

## YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO KARHINKANKAAN VEDENOTON YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMASTA

Hankevastaava on toimittanut 5.12.2018 yhteysviranomaisena toimivalle Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointiohjelman.

### HANKETIEDOT JA YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

#### Hankkeen nimi

Kokkolan Karhinkankaan vedenotto

#### Hankkeesta vastaava

Liikelaitos Kokkolan Vesi, yhteyshenkilönä Tommi Mäki.

Konsulttina arviointiohjelman laatimisessa on toiminut Envineer Oy, yhteyshenkilöinä Toni Uusimäki ja Tiia Sillanpää.

#### Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

YVA-menettelyn tavoitteena on edistää hankkeen kannalta merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamista, arviointia ja huomioonottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan tavoitteena on tuottaa monipuolista tietoa päätöksenteon perustaksi.

Karhinkankaan vedenottohankkeen vuotuinen pohjavedenottomäärä on toteutusvaihtoehdosta riippuen 2,92 – 4,38 miljoonaa m<sup>3</sup>, joten hanke edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohdan 10) a) perusteella: *pohjaveden otto, jos sen vuotuinen määrä on vähintään 3 miljoonaa m<sup>3</sup>.*

YVA-menettely on kaksivaiheinen. Ensimmäisessä vaiheessa hankevastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiohjelman, jonka tarkoituksena on mm. esittää tiedot laadituista ja suunnitelluista selvityksistä, arvioinnissa käytettävistä menetelmistä sekä hankkeen aikataulusta. Yhteysviranomainen antaa ohjelmasta lausunnon, jossa huomioidaan ohjelman kuulemisvaiheessa annetut lausunnot ja mielipiteet.

Arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä yhtenäinen arvio niiden ympäristövaikutuksista. YVA-menettely

päätyy yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta antamaan perusteltuun päätelmään. Arviointiselostus ja perusteltu päätelmä tulee liittää mahdollisiin lupahakemusasiakirjoihin.

## YHTEENVETO HANKKEESTA

### Hanke, sen tarkoitus ja sijainti

Kokkolan kaupungin liikelaitos Kokkolan Vesi suunnittelee pohjavedenottoa Kokkolan Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilta. Hankkeen tavoitteena on parantaa Kokkolan kantakaupungin talousveden toimitusvarmuutta. Hankkeessa varaudutaan myös veden toimittamiseen tulevaisuudessa Lohtajan kirkonkylän, Kälviän ja Kannuksen tarpeisiin.

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet sijaitsevat harjujaksolla noin 25 km Kokkolan keskustasta koilliseen. Karhinkankaan pohjavesialue sijoittuu Lohtajan kirkonkylän länsipuolelle ja Sivakkokankaan pohjavesialue noin 7 km kirkonkylältä etelään. Pohjavesialueilla sijaitsee tällä hetkellä kaksi vedenottamoaa; Karhinkankaan alueella Kannuksen vesiosuuskunnan hallinnoima Nutturakangas ja Sivakkokankaan alueella Uudenkylän vesiosuuskunnan hallinnoima Sivakkokankangas. Karhinkankaan pohjavesialueen pinta-ala on 24,52 km<sup>2</sup> ja Sivakkokankaan 2,95 km<sup>2</sup>.

Pohjavesi otetaan alueelle rakennettavien siiviläkaivojen avulla. Kaivoista vedet johdetaan putkilinjalla Lohtajan Houraatin alueelle rakennettavalle vedenkäsittelylaitokselle ja sieltä edelleen olemassa olevaa putkilinjaa pitkin Kokkolan vesihuoltoverkostoon.

### Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkasteltavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan neljää vaihtoehtoa alla olevan mukaisesti:

**Vaihtoehto VE0:** hanketta ei toteuteta.

**Vaihtoehto VE1:** Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueille sijoitetaan korkeintaan 8 vedenottamoaa. Vuorokautinen vedenottomäärä on 8 000 m<sup>3</sup> (2,92 milj. m<sup>3</sup>/a), joka sisältää nykyisen Kannuksen vesiosuuskunnan vedenottoluvan mukaisen määrän (1 000 m<sup>3</sup>/d) ja uuden vedenoton (7 000 m<sup>3</sup>/d).

**Vaihtoehto VE2:** pohjavesialueille sijoitetaan korkeintaan 9 vedenottamoaa. Vuorokautinen vedenottomäärä on 10 000 m<sup>3</sup> (3,65 milj. m<sup>3</sup>/a), joka sisältää nykyisen vedenottoluvan mukaisen määrän (1 000 m<sup>3</sup>/d) ja uuden vedenoton (9 000 m<sup>3</sup>/d).

**Vaihtoehto VE3:** pohjavesialueille sijoitetaan korkeintaan 9 vedenottamoaa. Vuorokautinen vedenottomäärä on 12 000 m<sup>3</sup> (4,38 milj. m<sup>3</sup>/a), joka sisältää nykyisen vedenottoluvan mukaisen määrän (1 000 m<sup>3</sup>/d) ja uuden vedenoton (11 000 m<sup>3</sup>/d).

## ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Arviointiohjelmaa koskeva suomenkielinen kuulutus on julkaistu Keski-Pohjanmaa -lehdessä ja ruotsinkielinen Österbottens Tidning -lehdessä. Arviointiohjelma ja kuulutus ovat olleet nähtävillä 9.1. – 7.2.2019 Kokkolan kaupungintalolla (Kauppatori 5, 67100 Kokkola), Kokkolan kaupungin kirjastossa (Isokatu 3, 67100 Kokkola) ja Lohtajan kirjastossa (Metsäpellontie 2, 68230 Lohtaja). Asiakirjat on julkaistu myös sähköisenä internet-sivuilla: [www.ymparisto.fi/karhinkankaanvedenottoYVA](http://www.ymparisto.fi/karhinkankaanvedenottoYVA).

Arviointiohjelmaa koskeva kaikille avoin yleisötilaisuus on pidetty 16.1.2019 Lohtaja-talolla osoitteessa Alaviirteentie 4 B, Lohtaja. Yleisötilaisuudessa oli noin 20 osallistujaa.

Lausunnot arviointiohjelmasta pyydettiin seuraavilta:

Geologian tutkimuskeskus, Kannuksen vesiosuuskunta, Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren Pelastuslaitos, Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto, K.H. Renlundin museo – maakuntamuseo, Kokkolan kaupunki ja kaupungin ympäristönsuojeluviranomainen, Lohtajan Kalastajainseura, Lohtajan Uusjaon jakokunta, Luonnonvarakeskus, Museovirasto, Metsähallitus, Rannikon Luontopalvelut, MTK Keski-Pohjanmaa, Puolustusvoimat, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan Piiri ry, Suomen metsäkeskus ja Väylävirasto.

Lisäksi pyydettiin kommentit Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen Alueiden käyttö- ja vesihuolto-, Luonnonsuojelu-, Vesistö- ja Ympäristönsuojeluyksiköistä sekä Liikenne ja infrastruktuuri - vastuualueelta.

#### **YHTEENVETO SAAPUNEISTA LAUSUNNOISTA, KOMMENTEISTA JA MIELIPITEISTÄ**

Yhteysviranomaiselle on toimitettu 16 lausuntoa ja asiantuntijakomenttia sekä yksi usean allekirjoittajan jättämä mielipide. Lausunnot ovat antaneet Geologinen tutkimuskeskus, Keski-Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto, K. H. Renlundin museo - Keski-Pohjanmaan maakuntamuseo, Kokkolan kaupunki ja kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta, Metsähallitus, MTK Keski-Pohjanmaa, Museovirasto, Puolustusvoimat, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry ja Varsinais-Suomen ELY-keskus / kalatalouspalvelut. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualue, luonnonsuojeluyksikkö, vesihuoltoryhmä sekä ympäristönsuojeluyksikkö ovat antaneet asiantuntijakomentit.

Jätetyt lausunnot, asiantuntijakomentit ja mielipide ovat lausunnon liitteenä (liite 1). Keski-Pohjanmaan ja Pietarsaaren alueen pelastuslaitos ja Luonnonvarakeskus ovat ilmoittaneet, että heillä ei ole lausuttavaa arviointiohjelmasta.

Annetuissa kannanotoissa on kiinnitetty huomioita erityisesti pohjavedenkorkeuden muutoksista maaperän vesitaloudelle johtuviin vaikutuksiin, hankkeen toteutuskelpoisuuteen vaihtoehtojen VE2 ja VE3 osalta sekä Puolustusvoimien alueella sijaitsevaan vedenottoon. Arvioinnissa pyydetään huomioimaan mm. seuraavia asioita:

Lausunnoissa huomautetaan, että vaihtoehto VE3 ylittää aikaisempien tutkimusten perusteella kestävästi hyödynnettävissä olevan pohjaveden määrän ja myös vaihtoehdon VE2 määrä pidetään kestävyydeltään kyseenalaisena. Arvioinnissa tulee selvittää kuinka pohjavesialue kestävä määrällisesti ja laadullisesti vaihtoehtojen VE2 ja VE3 mukaista ottamista ja jatkotyössä pyydetään keskittymään mm. ainoastaan vaihtoehtoihin VE0 ja VE1. Vedenottamot 1 ja 2 on pyydetty joko kokonaan poistamaan tai vedenottamon 2 sijainti tulee tarkistaa, koska vedenottamo ei tule sijoittaa puolustusvoimien alueelle, eikä sen läheisyyteen. Toteutuessaan vedenottamo mahdollisine suoja-alueineen rajoittaisi ja vaarantaisi oleellisesti puolustusvoimien toimintaedellytyksiä alueella.

Lausunnoissa edellytetään esittämään tehdyt pohjavesipumppausten tulokset, mm. pumppausten aiheuttamat määrälliset ja laadulliset muutokset. Selostuksessa tulee esittää hankkeen vaikutukset suhteessa luonnolliseen pohjavedenkorkeuteen sekä vaikutukset pohjaveden määrään, laatuun ja virtaussuuntiin. Selostuksessa tulee selvittää, miksi vesi vaatii voimakasta käsittelyä ja antaako pohjaveden alentunut laadullinen tila mahdollisuuden pumpata vettä enemmän maaperästä laadusta välittämättä. Selostuksessa pyydetään esittämään myös tiedot maaperäkerrosten rakenteista, ottosyvyyksistä sekä –tekniikasta.

Selostuksessa tulee esittää, miten Nutturakankaan ja Sivakkokankaan vedenottamoiden asema turvataan ja miten hanke tulee vaikuttamaan vedenottamoiden pohjaveden laatuun ja määrään. Rakennus- ja maanrakennustöiden yhteydessä sekä vedenotto toiminnan synnyttämän pohjavedenpinnan aleneman osalta on kiinnitettävä huomiota happamien sulfaattimaiden aiheuttamaan riskiin, koska vesistöjen happamoitumista ja haitallisia raskasmetallipäästöjä synnyttävien happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri tai kohtalainen lähes koko hankealueella.

Selostuksessa edellytetään osoittamaan mm. luotettavien tutkimusten perusteella hankkeen vaikutukset pelto- ja metsäalueisiin, koska hankkeella arvioidaan olevan vaikutuksia alueiden vesitaseeseen aiheuttaen mahdollista kuivumista ja taloudellista haittaa maa- ja metsätaloudelle. Selostuksessa tulee selvittää myös hankkeen vaikutukset luontotyypeille, vesieliöstölle, kaloille ja vesilinnustolle, koska hankkeen arvioidaan vähentävän virtavesiin purkautuvan veden määrää sekä aiheuttavan muutoksia hankealueella tai sen läheisyydessä sijaitsevien järvien pinnankorkeuksissa. Selostuksessa tulee selvittää Lohtajan-, Koskenkylän- ja Niemenjokeen sekä Kiviojaan nykyisin purkautuva pohjaveden määrä sekä arvioida vesistöjen virtaamista sekä järvien vedenpinnankorkeuksien muutoksista aiheutuvat vaikutukset. Mikäli virtaama vesistössä voi hankkeen seurauksena vähentyä, tulee vesistön kalaston nykytila selvittää lisäselvityksin (sähkökoekalastukset) kalastoon kohdistuvien arviointien mahdollistamiseksi. Lisäksi pyydetään selvittämään vesistöjen pH-taso eri vuodenaikoina kalaston elinmahdollisuuksien selvittämiseksi.

Tehdyissä tutkimuksissa Karhinkankaan eteläosan pohjavedessä on erottunut selvä pintavesivaikutus ja pohjavedenoton myötä pintaveden imeytyminen harjumuodostumaan saattaa lisääntyä, joten Sivakkojärven ja Ison Heinisuon järvien veden ja pohjasedimenttien laadusta on syytä hankkia lisätietoa. Lisäksi pyydetään selvittämään, onko syvemmillä pumpattaessa vaarana meriveden imeytyminen pohjaveteen.

YVA-ohjelmassa mainittua erillistä Natura-arvioinnin tarveharkintaa Vattajaniemen Natura-alueen osalta pidetään hyvänä ratkaisuna. YVA-selostuksessa tulee kuitenkin tarkistaa Natura-alueen luontotyypit ja niiden pinta-alat sekä tuoda esiin mahdolliset vaikutusmekanismit joita hanke saattaa aiheuttaa Vattajaniemen Natura-alueelle tai sen suojelualueille.

Arvioinnin yhteydessä on tehtävä lähdekartoitus ja selvitettävä pohjavesiriippuvaiset luontotyypit sekä huomioitava soistumat. Lajistoselvitysten osalta pyydetään huomioimaan kaikki direktiivilajit, joihin hankkeella oletetaan olevan vaikutusta ja tarkistamaan ajantasaiset tiedot arvioinnissa huomioitavista lajeista. Myös hankkeen vaikutukset alueella sijaitsevan petolinnun esiintymiseen tulee arvioida.

Selostukseen pyydetään sisällyttämään tiedot pohjavesialueen ja sen ympäristön ympäristökuormituksesta sekä olemassa olevista riskitekijöistä, joita on tunnistettu olevan mm.: maatalous, peltoviljely, pelto-ojitukset, valtatie 8:n suolaus, laajat vanhat kunnostamattomat

maa-ainesten ottoalueet, Puolustusvoimien Vattajanniemen ampuma- ja harjoitusalue sekä Houraatin vanha ampumarata. Arvioinnissa tulee huomioida pohjavesialueella sijaitsevat Maaperän tila -tietojärjestelmän kohteet ja mikäli vedenkäsittelylaitos sijoittuu vanhoille ampumarata-alueille, tulee huomioida maaperän pilaantuneisuus ja ampumaratojen mahdolliset vaikutukset pohjaveden laatuun. Arvioinnissa tulee huomioida myös Houraatin ampumarata, joka on tarkoitus osoittaa valmisteilla olevassa 5. vaihemaakuntakaavassa seudullisesti merkittäväksi ampumaradaksi.

Arvioinnissa pyydetään tarkistamaan rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet sekä huomioimaan valtakunnallisesti arvokkaaksi maisemanähtävyydeksi ehdolla oleva Vattajanniemen rantamaisema. Vedenkäsittelylaitoksen rakentaminen ja sen mahdolliset vaikutukset kulttuuriympäristöön ja –maisemaan pyydetään kuvaamaan tarkemmin ja hankkeen vaikutukset arkeologiseen kulttuuriperintöön tulee arvioida kattavasti. Hankealueelle esitetään tehtäväksi arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi.

Vedenkäsittelylaitoksen pesu- ja huuhteluvesien käsittelystä muodostuvien sakkujen käsittely ja loppusijoitus/-käyttö tulee kuvata tarkemmin. Vedenkäsittelyssä syntyy isoja määriä sakkua ja huuhteluvesiä ja vedenpuhdistus kuluttaa vuodessa suuria määriä kemikaaleja, joten käsittelylaitos esitetään sijoitettavan pohjavesialueen ulkopuolelle. Huuhteluvesien käsittelyssä syntyvä rejekti edellytetään johdettavan viemäriin tai mikäli sakka tiivistetään tiivistysaltaissa, tulee sakalle suunnitella jäteluokituksen mukainen hyödyntämis-/loppusijoituspaikka. Myös sakkujen soveltuvuus Kokkolan biokaasulaitokselle tulee tarkistaa. Puhdistettu vesi on imeytettävä tai johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle ja toiminnassa käytettävät kemikaalit on varastoitava ja käsiteltävä siten, että niistä ei aiheudu päästöjä ympäristöön. Käytettävien kemikaalien mahdolliset ympäristöriskit tulee arvioida. Vesihuoltolaitoksella tulee olla myös ajantasainen suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta.

Seurantaohjelmassa tulee huomioida mm. pohjaveden pinnantason vaikutukset Natura-alueeseen ja sen luontotyyppeihin sekä rakennus- ja maanrakennustöiden aikainen tarkkailu. Liikenteellisiä vaikutuksia tarkasteltaessa tulee huomioida vedenottamoiden ja käsittelylaitoksen rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset tieverkolla kaikki liikennemuodot huomioiden. Vedenkäsittelylaitoksen sijoituessa valtatie 8 varrelle, tulee kiinnittää huomiota liittymäjärjestelyihin ja niiden turvallisuuteen sekä mahdollisiin muutostarpeisiin.

Lausunnoissa on todettu myös, että vuonna 2019 Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus tulee tarkistamaan pohjavesialueiden luokitukset ja rajaukset, jolloin todennäköisesti Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet yhdistetään. Selostuksessa pyydetään tuomaan esiin myös perusteet, miksi Patamäen alueen pohjavesiä ei voida enää hyödyntää entisessä määrin ja onko muita mahdollisia menetelmiä saada hankituksi tarvittava pohjavesimäärä.

## **YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO**

### **Hankekuvaus**

Hankekuvauksessa on esitetty hankkeen koko elinkaaren aikaiset toimenpiteet rakentamisesta toiminnan päättymisen jälkeisiin toimenpiteisiin. Vesienkäsittelylaitoksen osalta on kuvattu vaihtoehtoiset vesienkäsittelyprosessit, huuhtelu- ja sakkavesien käsittely- ja johtamisvaihtoehdot, tiedot energian hankinnasta ja kulutuksesta, käytettävistä kemikaaleista ja polttoaineista, syntyvistä jätteistä ja päästöistä, kuljetuksista sekä toimintaan liittyvistä riskeistä.

Huuhtelu- ja sakkavesien sekä käytettävien kemikaalien ja polttoaineiden sekä niihin liittyvien kuljetusten määrät on esitetty selkeiden taulukoiden avulla.

Yhteysviranomainen katsoo, että esitetty hankekuvaus on riittävä arviointiohjelmavaiheessa. Arviointiselostuksessa hankekuvausta tulee kuitenkin tarkentaa kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi sekä riittävän arvioinnin mahdollistamiseksi. Hankkeeseen liittyvät eri toiminnot tulee kuvata sanallisten esitysten lisäksi havainnollistavia piirroksia, kaavioita ja karttoja apuna käyttäen. Arviointiselostuksessa tulee esittää periaatepiirrokset ja sijaintitiedot mm. vedenottamoista ja siiviläputkikaivoista, vesienkäsittelylaitoksesta, huuhtelu- ja sakkavesien johtamisesta sekä siirtolinjasta hankealueella. Selostuksessa tulee esittää myös tiedot käsittelemättömän pohjaveden laadusta, maaperän rakenteista ja ottosyvyyksistä sekä arviot huuhtelu- ja sakkavesien laadusta ja mahdollisen huuhtelu- ja sakkavesien käsittelyjärjestelmän puhdistustehosta.

### **Tarkasteltavat vaihtoehdot**

YVA-menettelyn keskeisimpiin periaatteisiin kuuluu vaihtoehtotarkastelu, jonka tarkoituksena on tukea päätöksentekoa tuottamalla tietoa hankkeen vaihtoehtoisista ratkaisuista ja niiden ympäristövaikutuksista sekä vaikutusten eroavuuksista. Hankkeessa on esitetty ns. 0-vaihtoehdon lisäksi kolme toteutusvaihtoehtoa, jotka poikkeavat toisistaan vedenottamoiden ja vedenottomäärien osalta. Arviointiohjelmassa on tarkasteltu vedenkäsittelylaitoksen prosessi- ja sijaintivaihtoehtoja sekä huuhtelu- ja sakkavesien käsittely- ja johtamismenetelmiä. Vaikutusten arviointi tehdään kuitenkin vai arvioinnin aikana valittujen ratkaisujen osalta.

Yhteysviranomainen katsoo, että vaikka arviointiselostuksessa ei tarkastella vesienkäsittelylaitoksen sijaintiin tai toimintaan liittyviä vaihtoehtoja, selostuksessa tulee esittää ympäristövaikutusten osalta perustelut, miksi valittuun vaihtoehtoon on päädytty.

Arviointiohjelmassa on esitetty vaihtoehtoja vedenottamoiden määrän, mutta ei ottamoiden sijaintien osalta. Vedenottamoiden sijainnilla voidaan vaikuttaa erityisesti lähialueen pohjaveden virtaussuuntiin ja pohjaveden pinnankorkeuksiin, joten arviointiselostuksessa tulisi arvioida myös vedenottamoiden sijaintien merkitystä toiminnasta aiheutuviin vaikutuksiin tai mm. haitallisten vaikutusten lieventämiseen.

### **Hankkeen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset**

Pohjavedenotto edellyttää vesilain mukaisen luvan. Vedenottamoille voidaan määrätä myös suoja-alueet ja vedenkäsittelylaitoksella käytettävien kemikaalien käyttömäärästä riippuen hanke voi vaatia kemikaaliturvallisuuslain mukaisen lupa- tai ilmoitusmenettelyn. Rakennusten ja rakennelmien rakentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset rakennusluvat.

Vedenkäsittelylaitokset eivät ole ympäristönsuojelulain liitteen 1 laitosluettelon perusteella luvanvaraisia, mutta toiminnan sijainnista ja valitusta huuhtelu- ja sakkavesien käsittelystä riippuen tulee selvittää, onko käsittelylaitoksen toiminta luvanvaraista muulla perusteella (YSL 27 – 28 §).

### **YVA-menettelyn ja osallistumisen järjestäminen**

Arviointiohjelmassa on esitetty YVA-menettelyn alustava aikataulu ja suunnitelma osallistumisen järjestämisestä. YVA-menettelyn alussa on järjestetty ennakoneuvottelu ja

ohjelman kuulemisvaiheessa kaikille avoin yleisötilaisuus. YVA-menettelyn aikana on lisäksi tarkoitus perustaa ohjausryhmä sekä järjestää tupailta ja asukaskysely.

Yhteysviranomainen toteaa, että esitys osallistumisen järjestämisestä vastaa YVA-lain periaatteita. YVA-menettelyn keskeisenä tarkoituksena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia, joten erilaisiin osallistumismahdollisuuksiin ja hankkeesta tiedottamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

### **Arviointimenetelmät**

Arviointiohjelmassa on esitetty alustavat arviot eri vaikutusalueiden laajuuksista vaikutuskohteittain. Arvioinnin yhteydessä rajauksia tarkennetaan ja ne esitetään arviointiselostuksessa karttapohjaisesti. Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan menetelmällä, joka perustuu ympäristön nykytilan herkkyyden ja hankkeesta aiheutuvan muutoksen suuruuden perusteella tehtävään arvioon. Vaikutusten merkittävyys kuvataan vaikutuskohteittain ja se luokitellaan vähäiseksi, kohtaiseksi tai suureksi sekä kielteiseksi tai myönteiseksi.

Tarkasteltavien vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu esitetään merkittävyyden arvioinnin yhteydessä vaikutuskohteittain sekä erillisenä yhteenvetona. Muiden toimijoiden ja hankkeiden kanssa aiheutuvia yhteisvaikutuksia arvioidaan osa-alueittain niitä koskevien vaikutusarviointien yhteydessä. Hankkeella ei arvioida kuitenkaan olevan yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa.

Yhteysviranomainen huomauttaa, että vaikutusalueen laajuus voi vaihdella riippuen tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta, joten vaikutusalueet tulee esittää selkeästi kartalla arviointiohjelmassa esitetyn mukaisesti.

### **Epävarmuustekijät ja haitallisten vaikutusten rajoittaminen**

Arvioinnin yhteydessä kuvataan arviointiin liittyvät epävarmuustekijät ja niiden vaikutukset eri vaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin sekä hankkeen toteuttamiseen. Arvioinnissa esitetään myös haitallisten vaikutusten rajoittamiseksi tehtäviä toimenpiteitä.

Yhteysviranomainen muistuttaa, että selostuksessa esitettävien haittojen ehkäisemistä ja lieventämistä koskevien toimenpiteiden tulee olla toteutuskelpoisia ja riittävän konkreettisia. Arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee esittää vaikutuskohteittain.

### **Vaikutusten seurantaohjelma**

Arviointiselostuksessa esitetään alustava seurantaohjelma, jota täydennetään lupahakemusvaiheessa. Seurantaohjelma sisältää suunnitelmat tehtävistä käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailuista sekä talousveden valvontatutkimusohjelman.

Yhteysviranomainen toteaa, että arviointiselostuksessa esitettävässä seurantaohjelmassa tulee esittää suunnitelma mm. pohjavedentason ja -laadun tarkkailusta sekä rakennusaikaisesta tarkkailusta.

### **Ympäristön nykytila ja sen kehitys**

Arviointiohjelmassa on kuvattu alueen historiaa ja nykytilaa sekä alueen kehitystä. Nykytilaa koskevat tiedot on esitetty vaikutuskohteittain hyvin kattavasti havainnollistavia karttoja, taulukoita ja kaavioita hyväksi käyttäen.

Hankealueen ja sen läheisyydessä sijaitsee useita toimintoja, joista saattaa aiheutua ympäristökuormitusta, joten yhteysviranomaisen edellyttää esitettyjen lausuntojen mukaisesti sisällyttämään arviointiselostukseen tiedot hankealueen ja sen ympäristön ympäristökuormituksesta sekä olemassa olevista riskitekijöistä.

### **Vaikutukset maa- ja kallioperään**

Hankkeen vaikutukset maaperään on arvioitu rakentamisen aikana hyvin paikallisiksi, mutta toiminnan aikana vaikutuksia voi pohjaveden kautta ulottua myös laajemmalle maaperään. Vaikutusten arviointi tehdään asiantuntija-arviona olemassa olevia selvityksiä hyödyntämällä. Erityistä huomiota kiinnitetään happamien sulfaattimaiden aiheuttamiin riskeihin.

Arviointiohjelmassa sivulla 28 todetaan, että mikäli huuhteluedet johdetaan maaperään käsittelyn jälkeen niistä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia maaperään. Yhteysviranomaisen kuitenkin edellyttää, että mikäli hulevesiä johdetaan maaperään, selostuksessa tulee arvioida käsittelymenetelmän puhdistusteho ja vesien vaikutukset maaperään, vaikka niillä ei ennalta arvioiden katsota olevan vaikutuksia, erityisesti jos vedet imeytetään pohjavesialueelle. Arvioinnissa tulee huomioida myös mahdollisten hule- ja sakkavesien imeytysaltaiden sekä käytettävien kemikaalien vaikutus maaperään.

### **Vaikutukset pohjaveteen**

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla on selvitetty laajalti mm. pohjavesien virtauksia, rakenteita, antoisuutta ja laatua, joten käytettävissä olevan tietojen arvioidaan olevan riittäviä ja pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset esitetään arvioitavan asiantuntijatyönä olemassa olevien tutkimusten ja selvitysten pohjalta. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioidaan syntyvän lähinnä vedenkäsittelylaitoksen rakentamisesta, mikäli laitos rakennetaan pohjavesialueelle. Toiminnan aikaisia vaikutuksia on arvioitu syntyvän pohjaveden pinnan alentumisesta ja virtauksissa tapahtuvista muutoksista sekä vedenkäsittelylaitoksen hule- ja sakkavesistä, mikäli ne imeytetään pohjavesialueelle. Arvioinnissa huomioidaan myös mahdollisista onnettomuustilanteista, kuten haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjaveteen tai pohjaveden liiallisesta pumppauksesta, aiheutuvat vaikutukset.

Alueella tehtyjen koepumppausten ja virtausmallinnusten perusteella hankealueelta on kestävästi hyödynnettävissä pohjavettä noin 10 000 m<sup>3</sup>/d. Määrä vastaa suuruusluokaltaan vaihtoehtoa VE2 kun vaihtoehdossa VE3 ottomäärä ylittyy. Yhteysviranomaisen edellyttääkin arvioinnissa huomioimaan erityisesti vaihtoehdoista VE2 ja VE3 syntyvät pitkäaikaiset vaikutukset pohjaveden riittävyteen, pinnankorkeuteen, virtaussuuntiin sekä pohjaveden laatuun (mm. veden kemialliseen tilaan). Arvioinnissa tulee huomioida myös hankkeen vaikutukset alueella sijaitsevien nykyisten Nutturakankaan ja Sivakkokankaan vedenottamoiden pohjaveden laatuun ja määrän sekä mahdolliset eroavuudet vaikutusalueessa eri vaihtoehdoissa.

Geologinen tutkimuskeskus on havainnut alueella tekemissään pohjavesitutkimuksissa pintavesivaikutusta alueen eteläosassa. Hankkeen johdosta pintavesien imeytyminen pohjaveteen voi lisääntyä, joten arviointimenettelyssä tulee selvittää mahdollinen pintavesien



imeytyminen harjumuodostumaan erityisesti Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven osalta. Arviointiselostuksessa tulee esittää myös tiedot ko. järvien veden ja pohjasedimenttien laadusta GTK:n lausunnon mukaisesti. Selostuksessa tulee myös selvittää voiko pohjaveteen imeytyä merivettä.

Mikäli vedenkäsittelylaitos on tarkoitus sijoittaa vanhalle ampumarata-alueelle, hankkeessa tulee huomioida maaperän pilaantuneisuus ja ampumaratojen mahdolliset vaikutukset pohjaveden laatuun. Yhteysviranomaisen katsoo, että vesienkäsittelylaitos tulee sijoittaa ensisijaisesti pohjavesialueen ulkopuolelle, mutta mikäli vesienkäsittelylaitos sijoitetaan pohjavesialueelle tai hulevesiä imeytetään pohjavesialueelle, tulee vaikutusten arvioinnissa huomioida erityisesti hule- ja sakkavesien käsittelystä- ja johtamisesta sekä kemikaalien varastoinnista aiheutuvat pohjavesivaikutukset.

### **Vaikutukset pintavesiin**

Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee neljä järveä, Heinisuon järvi ja Sivakkojärvi sekä kluuvijärvet Vaturinginjärvi ja Lahdenkrooppi. Merkittävin hankealueen läheisyydessä sijaitseva virtavesi on Lohtajanjoki, jonka ekologinen tila on luokiteltu huonoksi.

Rakentamisen aikana hankkeen arvioidaan aiheuttavan pintavesissä lähinnä vähäistä samentumista. Toiminnanaikaisia vaikutuksia voi aiheutua veden virtaamien vähentymisen ja pohjaveden pinnan alenemisen kautta. Arvioinnissa tarkastellaan vedenoton vaikutuksia pohjaveden pinnankorkeuteen ja sitä kautta pintavesiin purkautuvien pohjavesien määrää. Arviointivaiheessa hankealueelta ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevilta järviltä otetaan vesinäytteet pintavesien tilan selvittämiseksi. Vaikutusten arviointi tehdään olemassa olevien selvitysten pohjalta eikä erillisille selvityksille nähdä tarvetta. Myös kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvia vaikutuksia kohdistuvia vaikutuksia esitetään selvitetävän asiantuntijatyönä.

Yhteysviranomaisen edellyttää arvioimaan mahdollisimman luotettavasti, tarvittaessa lisätutkimuksin, hankealueelle ja sen lähiympäristössä sijaitseviin vesistöihin purkautuvan pohjaveden määrä sekä arvioimaan hankkeen vaikutukset purkautuviin vesimääriin ja vesistöjen virtaamiin. Mikäli hankkeen arvioidaan aiheuttavan muutoksia vesistöissä ja vähentävän niiden virtaamia, tulee kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi selvittää kalaston nykytila koekalastusten avulla kalatalousviranomaisen lausunnossa edellytetyn mukaisesti.

Arviointiohjelman mukaan rakentamisen arvioinnissa huomioidaan happamien sulfaattimaiden aiheuttamat riskit pintavesille. Selostuksessa tulee kuitenkin arvioida myös pohjaveden alentumisesta aiheutuvat riskit vesistöjen happamoitumiseen ja haitallisten raskasmetallipäästöjen syntymiseen.

### **Vaikutukset ilmaan ja ilmastoon**

Hankkeesta arvioidaan aiheutuvan ilmapäästöjä lähinnä vedenkäsittelylaitoksen rakentamisen aikaisista pölypäästöistä sekä liikenteestä. Lisäksi selostuksessa arvioidaan hankkeesta aiheutuvien vaikutusten ohella ilmastonmuutoksen mahdollisia vaikutuksia pohjaveden muodostumiseen. Arviot tehdään asiantuntijatyönä olemassa olevien tietojen pohjalta.

### **Vaikutukset kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen**

Kasvillisuus- ja luontotyypit kartoitetaan rakennettavien vedenottamoiden, putkilinjojen ja teiden alueilta ja niiden ympäristöstä. Lisäksi koko hankealueelta kartoitetaan muuten mielenkiintoiset tai arvokkaat elinympäristöt, lähinnä suot, lähteet, kosteikot, vanhat metsät. Alueen pesimälinnusto selvitetään linjalaskentojen avulla sekä kosteikkolaskentojen, pöllökartoitusten, metson ja riekon soidinpaikkojen kartoitusten avulla. Arvioinnin yhteydessä kartoitetaan myös mahdolliset viitasammakoiden elinympäristöt. Lepakoiden esiintymistä kartoitetaan lepakkodetektorin avulla ja liito-oravan mahdolliset esiintymispaikat kartoitetaan kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten ja linnustolaskentojen yhteydessä.

Vaikutustenarviointi suoritetaan asiantuntijatyönä olemassa olevan tiedon ja tehtävien luontoselvitysten perusteella. Kasvillisuusvaikutusten osalta huomioidaan mahdollisten kuivatusvaikutusten syntyminen lähialueella sijaitseville arvokkaille luontotyypeille sekä alueen luontotyyppien pohjavesivaikutteisuus ja –herkkyys. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee Natura 2000 – alueita, joten hankkeesta tehdään erillinen Natura-arvioinnin tarveharkinta. Arvioinnissa huomioidaan Puolustusvoimien harjoitus- ja ampuma-alueen yhteisvaikutukset suojelualueisiin ja niiden suojeluarvoihin ja –tavoitteisiin.

Arviointiohjelmasta pidetyssä yleisötilaisuudessa sekä annetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä on esitetty huoli pelto- ja metsäalueiden vesitaseeseen sekä erityisesti puustoon kohdistuvista vaikutuksista. Yhteysviranomaisen edellyttääkin arvioimaan hankkeen mahdolliset vaikutukset pelto- ja metsäalueiden vesitaseeseen ja puuston kasvuun erityisesti alueilla, joissa pohjavesi ulottuu lähelle maanpintaa.

Lisäksi yhteysviranomaisen edellyttää, että lajistonselvitykset tehdään kaikkien direktiivilajien osalta, joihin hankkeella oletetaan olevan vaikutusta. Arvioinnissa tulee tarkistaa myös tiedot arvioinnissa huomioitavien lajien ajantasaisuudesta sekä arvioida hankkeen vaikutukset petolinnun esiintymiseen ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikön kommentin mukaisesti.

### **Melu ja tärinä**

Melua ja tärinää arvioidaan aiheutuvan lähinnä rakentamisvaiheessa sekä liikenteestä. Ohjelmavaiheessa toimintojen lähtömelutasot on arvioitu niin alhaisiksi, ettei melun leviämismallinnuksia nähdä tarpeellisena vaan arviointi pohjautuu melun vaimenemiseen etäisyyden funktiona.

### **Vaikutukset liikenteeseen**

Vedenkäsittelylaitos sijoittuu valtatie 8 välittömään läheisyyteen ja tarvittavat kemikaalit kuljetetaan laitokselle valtatie 8 kautta. Liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan prosessikemikaalien kuljetusten sekä työmatkaliikenteen aiheuttamien muutosten perusteella. Arvioinnissa huomioidaan myös hankkeen vaikutukset liikenneturvallisuuteen.

Yhteysviranomaisen muistuttaa, että liikenteellisten vaikutusten tarkastelussa tulee huomioida kaikki liikennemuodot sekä liikennejärjestelyjen turvallisuus ja mahdolliset muutostarpeen valtatie 8 osalta.

### **Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön**

Arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen soveltuvuus alueen yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja alueen muihin toimintoihin ja verkostoihin, kuten liikenneyhteyksiin sekä energia- ja vesihuoltoverkostoihin käytettävissä olevien tietojen perusteella. Arvioinnissa

tarkastellaan myös hankkeen suhdetta mm. valtakunnallisiin alueidenkäytön tavoitteisiin ja maakuntakaavaan sekä muiden hankkeiden kanssa syntyviä yhteisvaikutuksia.

Maakuntakaavassa hankealueelle sijoittuu mm. virkistykseen, liikenteeseen ja johtolinjoihin liittyvä merkintöjä, muinaismuistokohteita sekä arvokkaita tie-, harju- ja maisema-alueita. Arviointiohjelman mukaan hankealueella ei ole yleiskaavoja eikä asemakaavoja. Yhteysviranomaisen edellyttää arviointiselostuksessa huomioimaan myös mahdollisesti hankealueeseen rajautuvat kaavat kuten Lohtajan keskustan ja Houraatin alueen yleiskaavat sekä valmisteilla oleva 5. vaihemaakuntakaava Houraatin ampumaradan osalta.

### **Vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön**

Hankkeen vaikutukset maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön on arvioitu arviointiohjelmavaiheessa pieniksi, koska vedenkäsittelylaitoksen rakenteet eivät nouse ympäröivän puuston yläpuolelle ja vedenottamot ovat rakennuksina pieniä. Vesienkäsittelylaitoksen maisemavaikutuksia arvioidaan maisema- ja kuvasovitteiden sekä viistoilmakuvien avulla. Muutoin arviointi tehdään olemassa olevan tiedon pohjalta asiantuntija-arviona.

Museovirasto on esittänyt, että hankealueelle tulee tehdä arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi. Yhteysviranomaisen yhtyy osittain museoviraston esitykseen ja edellyttää, että arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi tulee tehdä alueille ja niiden lähiympäristöön, joihin kohdistuu rakentamista tai kaivuuta. Arviointiselostuksessa tulee lisäksi tarkistaa hankealueella sijaitsevat rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteet ja maisemallisesti arvokkaat alueet.

### **Vaikutukset väestöön, ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyisyyteen**

Ohjelmavaiheessa hankkeella ei katsota olevan suoria vaikutuksia ihmisten terveyteen, mutta suorat ja välilliset terveysvaikutukset pyritään tunnistamaan tarkastelemalla muiden vaikutusarviointien tuloksia. Elinoloihin ja viihtyvyyteen liittyviä vaikutuksia selvitetään mm. tehtävän asukaskyselyn ja YVA-menettelyn aikana järjestettävän tupailan ja arviointiohjelmavaiheessa järjestetyssä yleisötilaisuudessa ja kuulemisessa saatujen palautteiden avulla.

### **Vaikutukset elinkeinoelämään ja palveluihin**

Elinkeinoelämään ja palveluihin kohdistuvassa arvioinnissa huomioidaan mm. hankkeen suorat ja välilliset työllisyysvaikutukset sekä mahdolliset kielteiset vaikutukset alueen elinkeinoelämään ja palveluihin.

### **Luonnonvarojen hyödyntäminen**

Vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen muodostuu rakentamisen aikana tarvittavista maa- ja kiviaineksista sekä toiminnan aikaisesta pohjaveden hyödyntämisestä. Arviointiselostuksessa arvioidaan vesienkäsittelylaitoksella käytettävän energian ja veden määrä.

Hankkeen pääasiallinen tarkoitus on luonnonvarojen hyödyntäminen, joten hankkeessa hyödynnettävän luonnonvaran, pohjavedenoton, vaikutuksia arvioidaan vaikutuskohteittain. Yhteysviranomaisen katsoo, että arvioinnissa tulee huomioida hankkeen vaikutukset

uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvaroihin kuten esim. hankkeen vaikutukset olemassa olevien vedenottamoiden tai yksityisten kaivoihin toimintaedellytyksiin.

### **Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa**

Hankkeella ei arvioida olevan yhteisvaikutuksia tiedossa olevien muiden hankkeiden kanssa.

Yhteysviranomainen katsoo, että arviointimenettelyssä tulee arvioida hankkeen ja alueen muiden vedenottamoiden yhteisvaikutukset pohjaveden riittävyyteen sekä hankkeesta ja Puolustusvoimien toiminnasta syntyvät yhteisvaikutukset.

### **Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutukset**

Arviointiohjelmassa ei ole esitetty erikseen hankkeesta aiheutuvia mahdollisia poikkeus- tai onnettomuustilanteita ja kuinka vaikutuksia tullaan arvioimaan vaan poikkeus ja onnettomuustilanteet on mainittu joidenkin arviointien kohdalla. Yhteysviranomainen muistuttaa, että poikkeus- ja onnettomuustilanteet ja niistä aiheutuvat seuraamukset sekä mahdolliset haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet tulee esittää selostuksessa vaikutuskohteittain tai erillisenä osiona.

### **Raportointi ja laatijan pätevyys**

Arviointiohjelma on laadittu suomeksi ja siitä on laadittu tiivistelmä ruotsiksi. Arviointiohjelma on laajuudeltaan kattava ja siinä on käytetty runsaasti asiaa selkeyttäviä kuvia ja taulukoita erityisesti hankealueen nykytilaa koskevien kuvausten osalta. Arviointiohjelma on helppolukuinen ja se on laadittu riittävällä asiantuntemuksella.

## **YHTEENVETO**

Arviointiohjelma kattaa laajuudeltaan ja tarkkuudeltaan ne asiat, joita YVA-lainsäädännössä edellytetään ohjelmalta. Yhteysviranomainen kuitenkin edellyttää, että yhteysviranomaisen lausunnossa esiin tuodut asiat otetaan huomioon arvioitaessa hankkeen ympäristövaikutuksia. Yhteysviranomainen pyytää arviointiselostuksen laadinnassa kiinnittämään huomiota erityisesti seuraaviin asioihin.

Vaikutusten arvioinnissa tulee esittää erityisesti hankkeesta aiheutuvat merkittävät ympäristövaikutukset, koska tehtyjen arviointien, saatujen lausuntojen ja mielipiteiden sekä oman tarkastelun pohjalta yhteysviranomainen tekee YVA-menettelyn päätteeksi johtopäätökset hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Karhinkankaan vedenottohankkeen YVA-menettelyssä tarkastellaan vaihtoehtoja, joista osa ylittää aikaisemmissa selvityksissä todetut kestävästi hyödynnettävissä olevat vedenottomäärät. Yhteysviranomainen edellyttääkin arvioimaan erityisesti vaihtoehtojen VE2 ja VE3 vaikutuksia pohjaveteen ja sen laatuun ja määrään sekä olemassa olevien Nutturakankaan ja Sivakkokankaan vedenottamoiden toimintaan pitkällä aikavälillä.

Pohjavesivaikutusten lisäksi arvioinnissa tulee tarkastella erityisesti pelto- ja metsäalueiden vesitaseeseen ja erityisesti pohjavedestä riippuvaisille luontotyypeille sekä puustolle aiheutuvia vaikutuksia. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten osalta tulee arvioida erityisesti hankkeen vaikutukset vesistöjen pinnankorkeuksiin, virtaamiin ja happamoitumiseen sekä pintavesien mahdollinen imeytyminen pohjaveteen.

Arviointiohjelmassa esitetyt arvioinnin yhteydessä tehtävät luontoselvitykset ovat pääosin kattavat, kun hankealueella sijaitsevaan Natura-alueeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan erillisessä Natura-arvioinnin tarveharkinnassa. Lajistoselvitysten osalta tulee huomioida kaikki direktiivilajit, joihin hankkeella oletetaan olevan vaikutusta.

Arvioinnissa tulee huomioida alueella sijaitsevat riskitekijät ja niiden aiheuttama ympäristökuormitus sekä hankealueella sijaitsevan Puolustusvoimien harjoittelun alueen toiminnasta aiheutuvat rajoitteet. Alueille, joille kohdistuu rakentamista tai kaivuutöitä, tulee tehdä arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi.

## LAUSUNNON NÄHTÄVILLÄ OLO JA SIITÄ TIEDOTTAMINEN

Yhteysviranomaisen lausunto on nähtävillä virka- ja aukioloaikoina Kokkolan kaupungintalolla (Kauppatori 5, 67100 Kokkola), Kokkolan kaupungin kirjastossa (Isokatu 3, 67100 Kokkola) ja Lohtajan kirjastossa (Metsäpellontie 2, 68230 Lohtaja). Lisäksi lausunto on nähtävillä ympäristöhallinnon internet-sivuilla: [www.ymparisto.fi/karhinkankaanvedenottoYVA](http://www.ymparisto.fi/karhinkankaanvedenottoYVA)

ELY-keskus lähettää yhteysviranomaisen lausunnon sekä kopiot annetuista lausunnoista hankkeesta vastaavalle. Alkuperäiset asiakirjat säilytetään Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksessa sähköisessä muodossa asianhallintajärjestelmässä. Yhteysviranomaisen lausunto lähetetään tiedoksi niille tahoille, joilta on pyydetty lausunto arviointiohjelmasta.

Ympäristönsuojelupäällikkö

Päivi Kentala

Ylitarkastaja

Elina Venetjoki

Tämä asiakirja on hyväksytty sähköisesti.

## MAKSUN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA MUUTOKSEN HAKU

**Suoritemaksu** 8 000 € (alv 0 %)

Maksu määräytyy valtioneuvoston asetuksen ELY-keskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä kehittämis- ja hallintokeskuksen maksullisista suoritteista vuonna 2018 annetun valtioneuvoston asetuksen liitteen mukaisesti. Maksutaulukon mukaan YVA-laissa tarkoitettu lausunto arviointiohjelmasta tavanomaisessa hankkeessa (11 – 17 henkilötyöpäivää) on 8 000 euroa.

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että lausunnosta perittävän maksun määräytymisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua Etelä-Pohjanmaan ELY-keskukselta kuuden kuukauden kuluessa maksun määräytymisestä. Osoite: Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Ympäristö ja luonnonvarat vastuualue, PL 262, 65101 Vaasa, sähköpostiosoite: kirjaamo.etela-pohjanmaa@ely-keskus.fi.

## JAKELU

Liikelaitos Kokkolan Vesi

Envineer Oy

Kokkolan kaupunki

Kokkolan kaupunginkirjasto

Lohtajan kirjasto

**Tiedoksi**

Lausunnonantajat

## Liite 1

**ANNETUT LAUSUNNOT, ASiantuntijakommentit ja mielipiteet****Geologinen tutkimuskeskus**

Geologian tutkimuskeskus pitää tärkeänä, että vedenottohankkeen suunnittelu- ja YVA-prosessissa huomioidaan erityisesti vuosien 2010-2014 kattavien hydrogeologisten tutkimusten tulokset. Tutkimustulosten perusteella harjumuodostuman hydrogeologiset olosuhteet pohjaveden muodostumisen ja hyödyntämisen kannalta ovat Karhinkankaan-Sivakkokankaan alueella hyvät. Yhteensä pohjavesialueilla on arvioitu muodostuvan pohjavettä noin 12 700 m<sup>3</sup>/d. Suunnittelualueelta kestävästi hyödynnettävissä olevan pohjaveden määrä on kuitenkin todennäköisesti hieman tätä pienempi, maksimissaan noin 10 000 m<sup>3</sup>/d, mikä vastaa YVA-ohjelman vaihtoehtoa VE2. Suunnitellusti 8-9 pisteeseen koko hankealueelle hajautettuna ja kokonaismäärältään noin 9 000-10 000 m<sup>3</sup>/d rajoitettuna pohjavedenotolla ei voida ennakoita olevan merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia. Sivakkojärvestä ja Ison Heinisuon järvestä harjujaksoon suotautuvan vesimäärän minimoimiseksi ja pohjavedenoton järville mahdollisesti aiheuttamien haitallisten pinnankorkeusvaikutusten välttämiseksi pohjavedenotto Karhinkankaan eteläosassa on kuitenkin syytä rajoittaa jatkuvana enintään noin 4 000 m<sup>3</sup>/d (vedenottamoiden 5, 6 ja 7 yhteenlaskettu ottomäärä). Tällä hetkellä hankealueelta hyödynnettävän pohjaveden määrä (alle 100 m<sup>3</sup>/d) on hyvin pieni suhteessa alueen uusiutuviin pohjavesi varantoihin.

Yleisesti voidaan todeta, että suunnitellun vedenottotoiminnan vaikutukset hankealueen maa- ja kallioperään ovat normaalitilanteessa pieniä, eikä merkittäviä maankamaraan kohdistuvia haittavaikutuksia ole ennakoitavissa. Hankkeeseen liittyvien rakennus- ja maanrakennustöiden yhteydessä, sekä vedenottotoiminnan synnyttämän pohjavedenpinnan aleneman osalta on kuitenkin kiinnitettävä huomiota happamien sulfaattimaiden aiheuttamaan riskiin. GTK:n kartoitustietojen perusteella ajoittaista vesistöjen happamoitumista ja haitallisia raskasmetallipäästöjä synnyttävien happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on suuri tai kohtalainen lähes koko hankealueella.

Ottotoiminnan suorat vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti maaperän pohjavesivyöhykkeeseen, missä vaikutukset ovat hankealueen mittakaavassa todennäköisesti pienehköjä, mutta voivat kuitenkin paikallisesti muodostua kohtalaisiksi. Alueen lisääntyvä pohjavedenotto tulee vaikuttamaan pohjaveden pinnankorkeuteen ja virtausuuntiin sekä mahdollisesti myös laatuun. YVA-ohjelmassa esitetyt ympäristövaikutusten tarkastelualueet on rajattu pääosin riittävän suuriksi. Suorat pohjavesivaikutukset rajoittuvat käytettävissä olevan tutkimustiedon perusteella pääosin hankealueelle, eli Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialuerajojen sisäpuolelle. Pohjavesimuodostuman antoisuuteen nähden ylimitoitetulla vedenotolla saattaa kuitenkin olla ainakin ajoittaista vaikutusta myös esim. hankealueeseen rajoittuvien Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven pinnankorkeuksiin.

GTK:n tietojen mukaan suunnittelualueella ei sijaitse Vattajanniemen laajan, valtakunnallisesti erittäin arvokkaan tuuli- ja rantakerrostuma-alueen (arvoluokka 1, osittain myös Natura 2000 -alue) lisäksi muita, laajempia vaikutusselvityksiä edellyttäviä suojeltuja tai erityisen arvokkaita geologisia muodostumia tai kohteita (esim. arvokkaat kalliialueet ja moreenimuodostumat). GTK:n näkemyksen mukaan vedenottohanke ei kuitenkaan tule vaarantamaan Vattajanniemen

alueen geologisia, geomorfologisia tai geomorfologisia maisema-arvoja. Suunnittelualue sijoittuu osittain kaivoslain mukaiselle varausilmoitusalueelle (voimassa 4/2019 saakka), mutta siellä ei sijaitse varsinaisia malminetsintäalueita tai kaivosalueita/-varauksia.

Hankealueelta käytettävissä olevan geologisen ja hydrogeologisen tiedon voidaan arvioida olevan jo nykyisellään pääosin riittävää pohjavedenotosta aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioimiseksi. Kuitenkin esim. Karhinkankaan eteläosan itäreunalla sijaitsevien, osittain hankealueelle sijoittuvien Sivakkojärven ja Ison Heinisuonjärven veden ja pohjasedimenttien laadusta on syytä hankkia lisätietoa. GTK:n vuosina 2015-2018 toteuttaman geokemiallisen virtaus- ja aineenkulkeutumismallinnushankkeen tulosten perusteella Karhinkankaan eteläosan ydinharjuun asennettujen havaintoputkien pohjavedessä erottuu selvä pintavesivaikutus, mikä saattaa viitata em. järvistä jo luonnontilassa tapahtuvaan ja pohjavedenoton myötä mahdollisesti edelleen lisääntyvään pintaveden imeytymiseen harjumuodostumaan. Mallinnushankkeen tuloksia on mahdollistaa hyödyntää laajemminkin hankealueen vedenoton vaikutusarvioinnissa ja optimoinnissa.

### **Keski-Pohjanmaan liitto**

Keski-Pohjanmaan maakuntakaavan sisältö ja merkinnät on arviointiohjelmassa alueen yhdyskuntarakenteen ja kaavoituksen kohdalla huomioitu hyvin. Keski-Pohjanmaan liitossa valmisteilla olevassa 5. vaihemaakuntakaavassa (kauppa, ampumaradat, aluerakenne ja kaivostoiminta) on tarkoituksena osoittaa Houraatin ampumarata seudullisesti merkittävänä ampumaratana. Keski-Pohjanmaan liitto pyytää huomioimaan tämän arviointityössä. Liitto on kerännyt ampumaratojen käyttöä koskevaa tietoa 5. vaihemaakuntakaavan taustaselvitykseksi laadittavaa ampumarataselvitystä varten. Selvityksen tietoja voidaan tarvittaessa hyödyntää arviointimenettelyssä.

Keski-Pohjanmaan liitto pitää ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa laaja-alaisena ja riittävänä.

### **Keski-Pohjanmaan ympäristöterveydenhuolto**

Ympäristöterveydenhuolto pitää tavoitetta parantaa Kokkolan kantakaupungin talousveden toimittamisen varmuutta ja talousveden laatuun kohdistuvien riskien vähentämistä hyvänä asiana.

Hankkeen yhteydessä tulisi arvioida mahdolliset vaikutukset Sivakkokankaan pohjavesialueella sijaitsevan Uudenkylän vesiosuuskunnan vedenottoon sekä vaikutukset pohjaveden laatuun ja määrään vesiosuuskunnan vedenottamon alueella.

### **K. H. Renlundin museo - Keski-Pohjanmaan maakuntamuseo**

Maakuntamuseo huomauttaa, että Keski-Pohjanmaan IV vaihemaakuntakaavassa on päivitetty valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristökohteet ja sen mukaisesti hankealueen läpi kulkee valtakunnallisesti arvokas kulttuurihistoriallisesti merkittävä tie, jota ei ole mainittu YVA-ohjelmassa. Maakuntamuseo esittää, että hankkeen vaikutusten arvioimiseksi tarkistetaan rakennetun kulttuuriympäristön osalta arvokkaat kohteet sekä kuvataan tarkemmin vedenkäsittelylaitoksen rakentaminen ja sen mahdolliset vaikutukset kulttuuriympäristöön ja – maisemaan.

### **Kokkolan kaupunki ja kaupungin rakennus- ja ympäristölautakunta**



YVA-ohjelma on kattava ja alueelta on saatavissa kattavat tiedot koskien sekä ympäristön tilaa, kuormitusta, että erityisesti pohjavesialueen tilaa ja hyödyntämismahdollisuuksia. Laaditun YVA-ohjelmaa tulee täydentää ja täsmentää seuraavien asiakokonaisuuksien osalta:

1. Mahdolliset vaikutukset metsäalueiden vesitaseeseen ja mahdolliseen kuivumiseen tulee selvittää.
2. Selostuksessa tulee esittää miten Nutturakankaan ja Uusikylän vedenottamoiden asema turvataan.
3. Selostukseen tulee sisällyttää erillinen osio karttoineen, jossa kuvataan pohjavesialueen ja sen ympäristön ympäristökuormitusta sekä olemassa olevia riskitekijöitä.

### **Metsähallitus**

Metsähallitus hallinnoi hankealueen pohjoisosaa, josta pääosa kuuluu Vattajaniemen Natura-alueeseen (FI000017, SAC) sekä samannimiseen rantojen- (RSO100064) ja harjajensuojeluohjelmiin (HSO100093). Alue on myös Puolustusvoimien harjoitusaluetta.

Metsähallitus huomioida YVA-ohjelmasta erityisesti kaksi asiaa, pohjaveden kestävä ottomäärä sekä vaikutukset Vattajaniemen Natura-alueeseen. Pohjaveden ottomäärän suhteen suunnitelma on ristiriitainen: suoritettujen koepumppausten ja virtausmallinnusten perusteella harjajaksolta on kestävästi hyödynnettävissä noin 9 000 m<sup>3</sup>/d. Haluttaessa ottomäärää on mahdollista kasvattaa maksimissaan noin 10 000 m<sup>3</sup>/d tasolle, yhdellä Vattajaniemen alueelle sijoitettavalla lisäpisteellä. Silti toteuttamisvaihtoehdoissa vain VE1 noudattaa tuota määrää. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti ja huomioiden vaikutukset viereiselle Natura-alueelle, myös vaihtoehto VE2 on kestävyydeltään kyseenalainen. YVA-ohjelmassa tästä on kirjattu varsin ristiriitaisesti eri kohdissa siten, että suunnitellusti toteutella vedenotolla ei koepumppausten ja virtausmallinnusten perusteella ole merkittäviä ympäristövaikutuksia; kuitenkin vedenottomäärää on syytä rajoittaa Karhinkankaan eteläosissa ja kokonaisuudessaan 10 700 m<sup>3</sup>/d riski pohjaveden alenemavaikutuksen ulottumisesta Sivakkojärven ja Ison Heinisuon järven alueille kasvaa jo merkittävästi. Vaihtoehto VE3 ylittää selvitysten mukaan pohjaveden kestävä ottomäärän alueella.

YVA-ohjelman mukaan pohjavesipinta on alimmillaan Karhinkankaan pohjoispään merenrantavyöhykkeellä ja nykytilassaan harjumuodostuman ja sen lähiympäristön pohjavedenpintojen tasoero on pieni. Pohjavesipinta on virtauskuvaltaan melko tasainen ja siten ainakin paikoitellen myös herkästi muuttuva. Vattajaniemen Natura-alueella pohjaveden laskun vaikutukset kohdistuisivat valuma-alueeltaan pienen Vatunginjärven Natura-luontotyypeille. Metsähallitus huomauttaa, että pohjavedenottoa suunniteltaessa tulee varmistaa, että Vatunginjärven vesimäärät ovat normaalit vähintään lintujen pesimäaikaan. Myös seurantaohjelmassa tulee huomioida pohjaveden pinnantason vaikutukset Natura-alueelle ja sen luontotyypeille sekä mahdollisuus vähentää vedenottoa, mikäli luontotyyppien tila heikkenee vedenoton seurauksena. YVA-ohjelmassa mainittua erillistä Natura-arvioinnin tarveharkintaa Vattajaniemen Natura-alueen osalta Metsähallitus pitää hyvänä ratkaisuna.

Huomioiden edellä mainitut seikat, hankkeessa tulisi keskittyä vaihtoehtoihin VE0 ja VE1. Mikäli hanke toteutuu ja sen seurannan tuloksena todetaan, että vedenottomäärää voidaan lisätä kestävästi, voidaan se tehdä myöhemmin; ei ennakoiden. Myös Vattajaniemelle suunniteltava vedenottamo 1 tulisi jättää suunnitelmista Puolustusvoimien alueen käytön takia.

## MTK Keski-Pohjanmaa

YVA-ohjelmassa ei ole huomioitu Karhinkankaan vedenoton mahdollisia negatiivisia vaikutuksia maataloudelle ja metsätaloudelle.

Pohjavedenotto alentaa todennäköisesti pohjaveden pintaa siinä määrin, että alueella vallitsevat biologiset ja hydrologiset olosuhteet muuttuvat olennaisesti. Tämä puolestaan vaikuttaa merkittävästi lähialueen peltujen ja metsien käyttömahdollisuuksiin elinkeinotoiminnassa ja edelleen lukuisien maatilojen ja metsätilojen taloudelliseen tilaan. Sen lisäksi alueella käytettävien kemikaalien voi arvioida aiheuttavan ympäristöriskejä.

MTK Keski-Pohjanmaa lausuu kantanaan, että edellä sanotut seikat on huomioitava Kokkolan Karhinkankaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä ja toimijoiden ympäristölupahakemusta käsiteltäessä.

## Museovirasto

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä sijaitsee muinaismuistolain (295/1963) rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä kuten arviointiohjelmassa todetaan. Hankealueen rajalla sijaitseva muinaisjäännöskohde *Nutturankangas mj rek 429010006* on inventointi vuonna 1984. Lisätietoja kohteesta on saatavissa osoitteessa [www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.429010006](http://www.kyppi.fi/to.aspx?id=112.429010006). Vuonna 1984 inventoinnin pääpaino oli esihistoriallisen ajan arkeologisessa kulttuuriperinnössä eikä historiallisen ajan kohteita juurikaan kartoitettu. 1980-luvulla tehdyllä inventoinnilla on myös päivittämistarve. Metsänkäyttöön liittyvästä arkeologisesta kulttuuriperinnöstä suunnittelualueella voidaan mainita esimerkiksi peruskartalle merkityt tervahaudat. Museovirastossa käytettävissä olevien tietojen mukaan näitä kohteita ei ole tarkastettu maastossa.

Todettakoon vielä, että hankealueelta tunnetaan rautakaudelle ajoittuvaa arkeologista kulttuuriperintöä. Vuonna 1947 tehtiin tutkimuksia Rajakallion rökkiöalueella (kohde on todettu tuhoutuneeksi) ja se on merkitty muinaisjäänösrekisteriin statuksella *poistettu muinaisjäänös*.

Edellä mainitut seikat huomioiden ja jotta hankkeen ympäristövaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön voitaisiin arvioida tarkemmin ja kattavammin, Museovirasto esittää, että hankealueella tehdään arkeologisen kulttuuriperinnön inventointi (pois lukien alue, joka on sisältynyt Metsähallituksen tekemään Vattajanniemen Natura 2000-alueen arkeologiseen inventointiin vuonna 2006).

Muinaismuistolain (295/1963) 15 §:n mukaisesti arkeologisen kulttuuriperinnön inventoinnin kustannuksista vastaa hankkeen toteuttaja.

## Puolustusvoimat

Puolustusvoimille sopii toteuttamisvaihtoehdoista ainoastaan vaihtoehdot VE0 ja VE1. VE1:n osalta vedenottamon 2 sijainti tulee harkita uudelleen tai poistaa. Vedenottamo ei tule sijoittaa puolustusvoimien alueelle, eikä puolustusvoimien alueen läheisyyteen.

VE1:ssä vedenottamo 2 sijaitsee harjoitusalueelle etelästä tulevan leiritien varrella. Esityksen mukaan tästä on matkaa puolustusvoimien polttoaineenjakopaikalle noin 400 metriä. Erityisen tärkeää on, ettei vedenottamolle tuleva putkilinja, eikä itse vedenottamo mahdollisine suoja-

alueineen, estä tien käyttöä tai polttoaineen jakelua. Putkilinja menee Ahnastoolin harjoitusalueen läpi, jonka toimintoja linja ei saa estää. Vedenottamon paikaksi sopii paremmin Vattajantien varsi.

VE2:ssa ja VE3:ssa vedenottamo no 1 sijaitsee puolustusvoimien alueella, mikä on myös ammuntojen vaara-alueita sekä lähiharjoitusalueita. Vedenottamo 1 sijaitsee puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueen huolto- ja majoitusalueesta noin 800-1200 metriä etelään. Vedenottamo on virtaussuuntaan nähden toimintojen alapuolella.

Puolustusvoimille on myönnetty 6.6.2016 ympäristölupa ampuma- ja harjoitusalueella olevalle polttoaineen jakeluasemalle ja huoltotoiminnan alueelle. Luvan myöntämisen yhtenä edellytyksenä oli se, ettei alueella virtaussuuntaan nähden sijaitse vedenottamoita. Luvassa on useita määräyksiä maaperän ja pohjaveden suojausrakenteiden parantamisesta. Osa toimenpiteistä on jo tehty ja loput toimenpiteet tehdään vuonna 2019. Ympäristöluvan toimenpiteiden kustannuksiin on satsattu mittavasti.

Toteutuessaan vedenottamo mahdollisine suoja-alueineen rajoittaisi ja vaarantaisi oleellisesti puolustusvoimien toimintaedellytyksiä alueella. Natura-alueen luonto-arvoja ei myöskään saa vaarantaa.

Kestävän vedenottomäärän perusteella toteuttamisvaihtoehdoista vain VE1 on toteuttamiskelpoinen. VE3 ylittää selvitysten mukaan pohjaveden kestävän ottomäärän alueella.

Hankkeessa tulisi keskittyä vain vaihtoehtoihin VE0 ja VE1. VE1:n osalta vielä siten, että vedenottoa ei ollenkaan suunnitella puolustusvoimien alueelle tai läheisyyteen.

Hankkeeseen ryhtyvien tulee olla tietoisia, että joiltakin puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueilta on löydetty pieniä määriä räjähdettäviä pohjavesistä.

Rakennus- ym. töitä tehtäessä tulee huomioida alueella ja läheisyydessä mahdollisesti olevat kaapeliinjat. Mahdollisten puolustusvoimien palvelevien kaapeliinjojen sijainti tulee selvittää hyvissä ajoin Suomen Turvallisuusverkko Oy:ltä (STUVE), jolta on myös pyydyttävä kaavoitukseen ja maankäyttöön liittyen lausunto.

### **Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri ry**

Pelkkä veden pumppaamismäärän ero ei ole sanottavasti vaihtoehto, koska kyse on pohjaveden laadullisen ja määrällisen tilan säilymisestä. Kestääkö alue VE3:n mukaista ottamista, lienee vaihtoehtoa rajoittava tekijä. Otettavan vesimäärän saaminen alueelta ei liene helppoa ja haasteena saattavat olla liian tiiviit hiekkakerrokset, joissa vedenjohtavuus on maksimaaliselle vedenotolle haasteelliset.

Koska koepumppaukset on suoritettu jo aikaisemmin, on yva -selostukseen ilmoitettava perusteet haettaville määrille sekä esitettävä luotettava selvitys siitä, että pohjavesialue kestää tuollaisen vedenoton määrällisesti sekä laadullisesti. Karhikankaan veden laatu on selvitettävä selostuksessa huolella. Miksi veden laatu on sellainen, että se vaatii voimakasta käsittelyä? Miksi alueella oleva pohjavesi on laadultaan alentunutta ja mitkä ovat sen parametrit tutkimuksien mukaan.

Tämä pohjaveden alentunut laadullinen tila antaa mahdollisuuden pumpata vettä enemmän irti maaperästä laadusta välittämättä ja siten myös 12000 m<sup>3</sup>/d on mahdollinen määrä, koska laadun aleneminen pumpatessa ei ole este. Patamäessä lienee käynyt jo samalla tapaa, koska määrä ja laatu ovat alentuneet vuosien aikana.

Vuosina 2011-2012 Karhinkankaalla ja Sivakkokankaalla tehtiin koepumppauksia seitsemässä eri pisteessä. Koepumputun pohjaveden laatua heikensivät rauta, mangaani ja kemiallisen hapenkulutus. Vesi kuitenkin täytti STM:n laatuvaatimukset ja –suositukset liian korkeita rauta- ja mangaanipitoisuuksia, kemiallisen hapenkulutuksen, väriluvun ja sameuden arvoja sekä liian alhaista pH:ta lukuun ottamatta. Veden laatu ei vaikuta ensisijaisesti katsottaessa pohjaveden laatonormien osalta erityisen hyvälaatuiselta, mutta rannikkoalueen pohjavedeksi se lienee kuitenkin kohtuullista.

On esitettävä miten syvältä ja millaisella tekniikalla vesi aiotaan pumpata ja on mainittavan myös maaperäkerrosten rakenteet. Happamat sulfaattimaat ja alhainen pH-on riski ja se on tekijä joka saattaa vaikeuttaa veden käyttöä sekä myös laatua huomattavan paljon. On saatava myös tieto, onko vaarana syvemmältä pumpattaessa, että merivettä saattaa tulla pohjaveden sijaan.

YVA-selostuksessa on esitettävä pohjavesipumppausten tulokset sekä pumppausten aiheuttamat määrälliset ja laadulliset muutokset, pohjavedenpinnan muutokset pohjavesiputkien tai muiden mittauksien avulla. Lähtötietojen osalta luonnolliset pohjaveden korkeustiedot on ilmoitettava. Mitä ilmeisimmin pohjavedenpinnat ovat alueella varsin korkealla.

Onko korkealla pohjavedenpinnan tasolla vaikutuksia ekosysteemeihin ja onko alueella luontotyyppisiä, jotka ovat pohjavedestä riippuvaisia? Alueelta ei näy lähtevän puroja, purolähteitä eikä alueella ole selkeitä allikkolähteitä tai monien lähdeyyppien muodostamia lähteiköitä. Selostuksessa on tuotava esiin kuitenkin alueen luontotyypit ja lähdekartoitus on tehtävä huolellisesti. Myös pohjavesiriippuvaiset luontotyypit on selvitettävä ja huomioitava myös soistumat mahdollisina pohjavesien purkautumispaikkoina.

Selostuksessa on tuotava esiin myös perusteita siihen, miksi Patamäen alueen pohjavesiä ei voida enää hyödyntää entisessä määrin. On esitettävä pohjavedenotto toiminnan taustoja ja alueen antoisuutta ennen ja nykyään. Miksi antoisuus on heikentynyt – onko pohjavesialueen tilaa Patamäen alueella heikennetty määrällisesti tai laadullisesti? Onko muita mahdollisia menetelmiä saada hankituksi tarvittava pohjavesimäärä vai onko Karhinkankaan alue ensisijainen toimenpide pohjaveden saamiseksi.

Miten vesi aiotaan toimittaa Lohtajan, Kälviän ja Kannuksen tarpeisiin? Onko se laadullisesti samaa vettä kuin mitä Kokkolaan toimitetaan vai toimitetaanko se pumppaamalla pohjavettä nykyisiin ottokaivoihin? Lisäksi on ilmoitettava nykyisten ottamoiden vedenlaatutietoa ja niiden käsittelymenetelmät.

Vedenkäsittelyssä ilmoitetaan syntyvän isoja määriä sakkaa ja huuhteluvesiä. Onko kyseessä kiertovesi vai pohjavesi? Määrä on niin suuri, että se vastaa merkittävää osaa pumpattavan veden määrästä ellei taulukossa ole painovirhe. Vedenpuhdistus kuluttaa 5000-7000 tonnia vuodessa kemikaaleja. Nämä ovat suuria määriä eikä voida pitää hyvänä, että laitos jossa vesiä käsitellään, sijaitsee pohjavesialueella. Ei etenkään selkeytys- tai sakka-altaita voi sijoittaa pohjavesialueelle lainkaan, koska niistä imeytyy maaperään haitta-aineita.

Pohjavesien virtaussuunta on ilmoitettu, mutta miten vedet purkautuvat luontoon? Alueella on niukasti tiedettyjä lähteiköitä ja muita purkauspaikkoja. Purkautuvatko pohjavedet harjasta lähinnä suoraan mereen? Pohjavesien purkautumista ei ole ilmoitettu selvitettäväksi vaikka on erittäin tärkeää tietää, että missä vähenevät purkausmäärät tulevat olemaan.

Vaikutukset pohjavesiin arvioidaan käytettävissä olevien tietojen perusteella keskisuuriksi-suuriksi hankkeen koko elinkaaren aikana, joten mistään vähämerkityksisestä hankkeesta ei ole kokonaisuudessaan lainkaan kysymys. Tärkeää on myös selvittää keskisuurien tai suurien vaikutusten välilliset vaikutukset luontoon sekä esittää seuranta- ja tarkkailumenetelmät, joilla varmistetaan että haitat luonnolle ja pohjaveden määrällisille tai laadullisille ominaisuuksille ovat mahdollisimman vähäisiä.

YVA-selostuksessa ei oteta lainkaan kantaa siihen, voiko hanke aiheuttaa haittaa Vattajanniemen Natura-alueelle. YVA-selostuksessa tulee selkeästi tuoda esiin ne mahdolliset vaikutusmekanismit joita hanke saattaa suojelualueelle ja suojeluarvoille aiheuttaa, jos vaikutuksia katsotaan syntyvän. Esiin on tuotava myös se, mikäli haitallisia vaikutuksia ei ole arvioitu syntyvän.

### **Varsinais-Suomen ELY-keskus / kalatalouspalvelut**

YVA-ohjelmassa esitetyt nykytilatiedot hankealueelle sijoittuvien jokien (Lohtajanjoki, Koskenkylänjoki, Niemenjoki) ja purojen (Kivioja) vedenlaadusta ja myös eliöstöstä ovat pääosin heikot. Alueen joista Lohtajanjoki ja Koskenkylänjoki on luokiteltu vesienhoidon yhteydessä, mutta Kiviojaa ja Niemenjokea ei ole luokiteltu ja ilmeisesti tiedot vesistöistä ovat huonot. Ekologiselta tilaltaan Koskenkylänjoki on tyydyttävässä ja Lohtajanjoki huonossa ekologisessa tilassa. Lestijoen, Pöntiönjoen, Lohtajanjoen, Viirretjoen & Koskenkylänjoen vesienhoidon toimenpideohjelmassa 2016-2021 on mainittu, että kyseisten jokien ja myös Kiviojan eliöstöä ja kalastoa todennäköisesti haittaavat ajoittainen veden vähyys, happamuus (valuma-alueilla paljon sulfaattimaita) sekä suuri hajakuormitus (ravinteet ja kiintoaine). Lohtajanjokea on kuormittanut lisäksi mm. asutusjätevedet sekä turkistarhaus. Virtavesiä on myös perattu alueella voimakkaasti. Koskenkylänjokea on kuitenkin perattu vain sen yläosalta ja joki on hydrologis-morfologiselta luokituksestaan erinomaisessa tilassa.

Myös YVA-ohjelmassa on todettu Lohtajanjoen osalta, että ajoittain vesimäärä joessa on hyvin pieni ja se voi olla vesieliöstölle kohtalokasta. Lisäksi on todettu, että suunnitellusta toiminnasta voi syntyä vaikutuksia kalastolle ja vesieliöstölle, mikäli pohjavedenotto vähentää virtavesiin purkautuvan veden määrää. Kalatalousviranomaisen näkemyksen mukaan YVA-selostuksen yhteydessä tulisikin tarkemmin arvioida kuinka paljon Lohtajan-, Koskenkylän- ja Niemenjokeen sekä Kiviojaan mahdollisesti purkautuu nykytilanteessa pohjavettä, ja mikä vaikutus pohjavedenotolla on vesistöjen virtaamiin mm. YVA-ohjelman toteutusvaihtoehdot huomioiden. Sekä YVA-ohjelmassa että vesienhoidon toimenpideohjelmassa on todettu, että vesistöjen kalataloudellinen merkitys on nykyisellään pieni, mikä todennäköisesti pitää paikkaansa. Mikäli vesimäärä vesistöissä kuitenkin vähenee entisestään pohjaveden ottamisen seurauksena, tulee se heikentämään vesieliöstön sekä kalaston tilaa entisestään, eikä esim. kalataloudellisille kunnostuksille vesistöissä jää edellytyksiä. Veden vähyiden ohella merkittävä kalaston tilaa heikentävä tekijä saattaa nykyisin olla vesistöjen alhainen pH. Veden pH vaihteluista vesistöissä ei kuitenkaan esitetä nykytilatietoja tietojen todennäköisesti puuttuessa. Veden pH:n vaihteluväli nykytilassa olisi tärkeä tuntea, jolloin voidaan arvioida sen vaikutusta mm. kalojen lisääntymismahdollisuuksiin.

Edellä esitettyyn perustuen kalatalousviranomaisen näkemyksen mukaan YVA-selostuksessa tulisi arvioida tarkemmin pohjaveden purkautumista kyseisiin vesistöihin ja tässä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia hankkeen seurauksena. Mikäli on viitteitä siitä, että pohjavettä purkautuu johonkin hankealueen vesistöistä ja että virtaama vesistöissä voi hankkeen seurauksena vähentyä, tulee vesistön kalaston nykytila selvittää lisäselvityksin (sähkökoekalastukset), jotta vaikutuksia kalastoon voidaan arvioida. Lisäksi vesistöjen veden pH-tason selvittäminen eri vuodenaikoina antaisi merkittävää lisätietoa kalaston elinmahdollisuuksista vesistöissä nykyisellään.

### **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / liikenne- ja infrastruktuuri**

Hankkeen arviointiohjelmassa todetaan, että YVA-menettelyn yhteydessä vaihtoehtojen vaikutuksia liikenteeseen arvioidaan prosessikemikaalien kuljetusten ja työmatkaliikenteen aiheuttamien muutosten perusteella. YVA-menettelyssä tarkennetaan kuljetusreitit yleisellä tieverkolla sekä arvioidaan muutokset liikennemääriin ja liikenneturvallisuuteen. Liikenteellisiä vaikutuksia tarkasteltaessa tulee huomioida vedenottamoiden ja käsittelylaitoksen rakentamisen aikaiset vaikutukset sekä käytön aikaiset vaikutukset tieverkolla kaikki liikennemuodot huomioiden. Vedenkäsittelylaitoksen sijoituessa valtatie 8 varrelle, tulee kiinnittää huomiota liittymäjärjestelyihin ja niiden turvallisuuteen sekä mahdollisiin muutostarpeisiin.

### **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / luonnonsuojelu**

Luontoarvojen nykytilaa kuvailevassa osiossa on todettu, että muihin kuin Vattajanniemen ranta-alueen linnustokohteeseen, etäisyyttä hankealueelta on merkittävän paljon, eivätkä ne ole merkityksellisiä hankkeen vaikutusarvioinnissa. ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksikön paikkatietoaineistojen mukaan hankealueen eteläosassa, tai aivan sen rajalla pesii uhanalainen, rauhoitettu petolintu, jolloin hankkeen toiminnan vaikutus lajin esiintymiseen tulee arvioida. Hanketoimijan tulee tarkistaa, että olemassa olevat tiedot huomioitavista lajeista hankealueella ja sen läheisyydessä ovat ajan tasalla.

Luontoarvojen kartoitustarve on selitetty YVA arvioinnin luvussa tehtävät luontoselvitykset. ELY-keskus katsoo, että luontoselvitysten tarve on pääosin huomioitu riittävällä tarkkuudella ja että kartoitusmenetelmät on kattavasti esitetty. Vaikutusten arvioinnissa linnustoon ja eläimistöön on kuitenkin todettu, että läheisten kosteikkokohteiden muuttuessa voi lieviä vaikutuksia esiintyä esim. viitasammakon ja kosteikkolinnuston suhteen. Myös vaikutusten arvioinnissa kalastoon ja vesistön eliöstöön on todettu, että hanketoiminnan aikana vaikutuksia voi aiheutua, mikäli pohjavedenotto vaikuttaa pintavedeksi purkautuvan pohjaveden määrään ja sitä myötä heikentävästi pintavesien virtaamiin ja vedenpintoihin. ELY-keskus painottaa, että lajistonselvitysten tarve koskee kaikkia niitä direktiivilajeja, joihin hankkeella oletetaan olevan vaikutusta. YVA-ohjelmassa hankkeen mahdollisia vaikutuksia tulisikin kuvata tarkemmin, ts. millä tavalla pintaveden muutokset saattavat vaikuttaa luontotyypeihin ja eliöstöön.

Vattajanniemen rantamaisemat on valtionneuvoston valmisteilla olevaan, uuteen periaatepäätökseen ehdolla oleva valtakunnallisesti arvokas maisemanähtävyys, joka tulisi huomioida hankealueen maisema-arvojen kuvailussa.

*Natura 2000-alueen tietojen tarkistus:* Luontoarvojen nykytilaa kuvaavassa osiossa on taulukko, jossa on lueteltu Vattajanniemen Natura alueen luontotyypit. Taulukko on puutteellinen siltä osin, että siitä puuttuu osa alueen luontotyypeistä, kuten humuspitoiset

lammet ja järvet (3160), vaihettumissuot ja rantasuot (7140), puustoiset suot (91D0) ja metsäluhdat (9080). Myöskään alueella esiintyvien luontotyyppien osuus pinta-alasta ei päde luonnonsuojeluviranomaisella oleviin tietoihin. Natura-alueen luontotyypit ja niiden pinta-alat tulee tarkistaa ELY-keskuksen luonnonsuojeluyksiköltä. Natura-alueen nykytilan ja luontoarvojen oikeellisuus on tärkeää, huomioiden että YVA- ohjelmassa on todettu, että hanketoiminta voi aiheuttaa muutoksia pohjavedenpinnan korkeuteen ja virtaukseen joka voi vaikuttaa pintaveden muutoksiin myös hankealueen ulkopuolella. YVA-ohjelman mukaan hankkeen vaikutuksia Natura 2000 alueen suojeluarvoihin arvioidaan erikseen laadittavalla Natura-arvioinnin tarveharkinnalla.

### **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / vesihuolto**

Kokkolan pohjavesialueet luokitellaan ja rajauksia tarkistetaan vuonna 2019. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus on toimivaltainen viranomaisen pohjavesialueiden määrittämisessä. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueen rajauksia tullaan tarkistamaan useissa paikoissa pohjavesialuetta ja lisäksi on todennäköistä, että Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet yhdistetään. Rajaustarkistusesitykset perustuvat alueella tehtyyn harjun rakenneselvitykseen ja pohjaveden virtausmalliin (GTK 2009-2014). Luokitustarkistustyössä ei ole Karhinkankaalla eikä Sivakkokankaalla ilmennyt sellaisia suoraan pohjavedestä riippuvaisia ekosysteemeitä, joiden perustella alue tulisi luokitella E-luokkaan. Yhdistettäväksi esitetty pohjavesialue tullaan esittämään luokkaan 1 (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue) (VMHL 1299/2004, 2 a luku).

Karhinkankaalla on tunnistettu seuraavat pohjaveden laatuun mahdollisesti vaikuttavat riskitekijät: maatalous (esim. eläinsuojat, lietesäiliöt), peltoviljely, pelto-ojitukset, valtatie 8:n suolaus, laajat vanhat kunnostamattomat maa-ainesten ottoalueet, Puolustusvoimien Vattajanniemen ampuma- ja harjoitusalue sekä Houraatin vanha ampumarata. Alue on määritetty kemialliseksi riskialueeksi pohjaveden ammonium-, kloridi- ja tiettyjen raskasmetallien pitoisuuksien vuoksi. Karhinkankaan pohjavesialueen kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi vuonna 2013 (2. vesienhoitokausi). Tilaluokittelu 3. vesienhoitokaudelle tullaan tekemään keväällä 2019. *Vedenoton suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen riskitekijät. Vedenottomäärä tulee sovittaa sellaiseksi, että pohjaveden kemiallisen ja määrällisen tilan mahdolliset muutokset minimoidaan.*

Karhinkankaan vedenottosuunnitelmissa tulee huomioida, että kemikaalin varastointi, käsittely sekä sakkujen käsittely sijoittuvat herkälle alueelle. Prosessissa syntyvän sakan määrät kasvavat suureksi, joten mikäli vedenkäsittelysakkoja aiotaan johtaa Kokkolan biokaasulaitokselle, tulee tarkistaa laitoksen lupa ottaa vastaan tämänkaltaista jätettä sekä sakan soveltuvuus laitoksen prosesseihin.

Esitys on, että sakan tiivistämislaitosten käytössä voisi olla kaksiosainen alue, jossa toista täytetään ja toinen on kuivumassa. Koska vedenkäsittelyprosessissa syntyvä sakan määrä on niin suuri, että sille tulisi tiivistämisen jälkeen suunnitella jäteluokituksen mukainen hyödyntämis-/loppusijoituspaikka (huomioiden orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto). Huuhteluvesien puhdistettu vesi esitetään imeytettäväksi maahan pohjavesialueen ulkopuolelle, koska se ei sisältäne vierasaineita eikä siitä ole hygieniaongelmaa.

Vesihuoltolain (119/2001) 15 §:n mukaan vesihuoltolaitoksilla tulee olla ajantasainen suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta ja laitoksella on velvollisuus huolehtia verkostoihinsa liitettyjen kiinteistöjen vesihuoltopalveluiden saatavuudesta häiriötilanteissa.

Palvelujen turvaamiseksi laitoksen on tehtävä yhteistyötä eri tahojen kanssa, laadittava suunnitelma häiriötilanteisiin varautumisesta ja ryhdyttävä suunnitelman perusteella tarvittaviin varautumistoimenpiteisiin. Häiriötilanteiksi luokitellaan kaikki vesihuollon palvelutuotantoa vaikeuttavat tai vaarantavat häiriötilanteet lukuun ottamatta tavanomaisia toimintahäiriöitä.

Karhinkankaan pohjavesialueella on neljä Maaperän tila -tietojärjestelmän kohdetta, joista Lohtajan vanhalla kaatopaikalla ja entisellä turkistarha-alueella ei ole puhdistustarvetta. 1950-luvulla käytössä olleella Nutturakankaan ampumaradalla on selvitystarve ja Houraatin vanha ampumarata on luokassa arvioitava tai puhdistettava. Ampumaradan alueelle on tehty pohjaveden tarkkailusuunnitelma ja alueella on maankäyttörajoite. Lisäksi pohjavesialueen vieressä suunnitellun vedenkäsittelylaitoksen lähellä on yksi toimiva kohde, Houraatin ampumarata, joka sijaitsee pääosin pohjavesialueen ulkopuolella.

Vedenkäsittelylaitoksen sijainti on lähellä Houraatin uutta ja vanhaa ampumarataa. Mikäli se sijoittuu vanhoille ampumarata-alueille, maaperän pilaantuneisuus ja ampumaratojen mahdolliset vaikutukset pohjaveden laatuun tulee huomioida.

### **Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus / ympäristönsuojelu**

Vedenottamot 1 ja 2 sijaitsevat Puolustusvoimien harjoitus- ja ampuma-alueella tai niiden läheisyydessä. Selostuksessa tulee kuvata tarkemmin alueen ympäristökuormitusta aiheuttavat riskitekijät sekä selvittää happamien sulfaattimaiden aiheuttama riski pohjavedenpinnan mahdollisesti alentuessa. Koepumppausten perusteella kestävästi hyödynnettävissä olevan pohjaveden määrä on 9000 m<sup>3</sup>/d, mikä ylitetään vaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

Vedenkäsittelylaitos on sijoitettava pohjavesialueen ulkopuolelle ja huuhteluvesien käsittelyssä syntyvä rejekti on johdettava viemäriin. Puhdistettu vesi on imeytettävä tai johdettava pohjavesialueen ulkopuolelle. Vedenkäsittelylaitoksen pesu- ja huuhteluvesien käsittelystä muodostuvien sakkujen käsittely ja loppusijoitus/-käyttö tulee kuvata tarkemmin. Toiminnassa käytettävät kemikaalit on varastoitava ja käsiteltävä siten, että niistä ei aiheudu päästöjä ympäristöön. Selostuksessa tulee kuvata rakennus- ja maanrakennustöiden aikainen tarkkailu.

### **Mielipide 1**

Vedenottoaikaksi suunnitellut maa-alueet ovat erittäin kuivia hiekkamaita. Maanomistajina kannamme huolta siitä, että suunnitteilla oleva pohjavedenoton kasvattaminen lisää maaperän kuivuutta aiheuttaen maa- ja metsätaloudelle taloudellisia menetyksiä.

Edellytämme, että ennen kuin viranomainen myöntää hankkeelle luvan on luotettavin tutkimuksin osoitettava, ettei pohjavedenotto lisää alueen maaperän kuivuutta. Hankkeelle ei tule myöntää lupaa, mikäli se kuivattaa maaperää aiheuttaen maa- ja/tai metsätaloudelle taloudellista haittaa.

Pohjavedenottajan, Liikelaitos Kokkolan Veden, on korvattava alueen maanomistajille mahdolliset pohjavedenoton aiheuttamat taloudelliset vahingot.



Tämä asiakirja EPOELY/3038/2018 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument EPOELY/3038/2018 har godkänts elektroniskt

Ratkaisija Kentala Päivi 05.03.2019 12:08

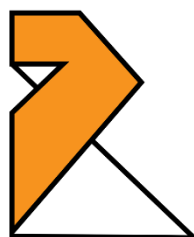
Esittelijä Venetjoki Elina 05.03.2019 11:40

21.2.2020



# KOKKOLAN VESI

## KARHINKANKAAN POHJAVEDEN KOEPUKKAUSRAPORTTI 2019



ENVINEER

## **KOKKOLAN VESI**

Tommi Mäki  
Esa Jokela  
Antti Mäki

## **ENVINEER OY**

Tiia Sillanpää  
Toni Uusimäki  
Lotta Toivanen

etunimi.sukunimi@envineer.fi

[www.envineer.fi](http://www.envineer.fi)

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinro: **10182**

## **KANSIKUVA**

Lotta Toivanen

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>TUTKIMUSALUEEN KUVAUS</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>KOEPUMPPAUKSET</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>KOEPUMPPAUSTEN KÄYTTÖTARKKAILU</b> .....	<b>7</b>
4.1	YLEISTÄ .....	7
4.2	KOEPUMPATUN POHJAVEDEN MÄÄRÄ .....	7
4.3	VEDENOTTAMOIDEN POHJAVEDEN PINNANKORKEUS.....	9
4.4	KOEPUMPATUN POHJAVEDEN LAATU .....	10
4.4.1	Näytteenotto .....	10
4.4.2	Tulokset .....	11
4.5	SADEHAVAINNOT .....	16
<b>5</b>	<b>KOEPUMPPAUSTEN VAIKUTUSTARKKAILU</b> .....	<b>18</b>
5.1	POHJAVEDET.....	18
5.1.1	Havaintopaikat .....	18
5.1.2	Pinnankorkeuden muutokset tarkkailun aikana .....	19
5.1.3	Pinnankorkeuden muutokset 2016-2019.....	28
5.2	PINTAVEDET .....	31
5.2.1	Havaintopaikat ja näytteenotto .....	31
5.2.2	Tulokset .....	35
<b>6</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>43</b>

## LIITTEET

Liite 1. Karttakuvat: koepumppauspisteet, pumppausveden johtamisreitit sekä pintavesipisteet

Liite 2. Vedenottamoiden pohjaveden pinnankorkeudet (m, N60) - kuvaaja

Liite 3. Koepumpatun pohjaveden tulokset – taulukko

Liite 4. Koepumpatun pohjaveden laboratoriotulokset

Liite 5. Sääaseman tiedot 2019 - kuvaaja

Liite 6. Pohjavesiputkien sijainnit

Liite 7. Pohjavesiputket, koordinaatit ja mittaustapa

## 1 JOHDANTO

Kokkolan Vesi on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointihankkeen (YVA), jossa selvitetään pohjavedenoton ympäristövaikutuksia Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilta. Hankkeen tavoitteena on turvata Kokkolan Veden talousveden riittävyys tulevaisuudessa sekä lisätä vesihuollon toimintavarmuutta alueellisesti.

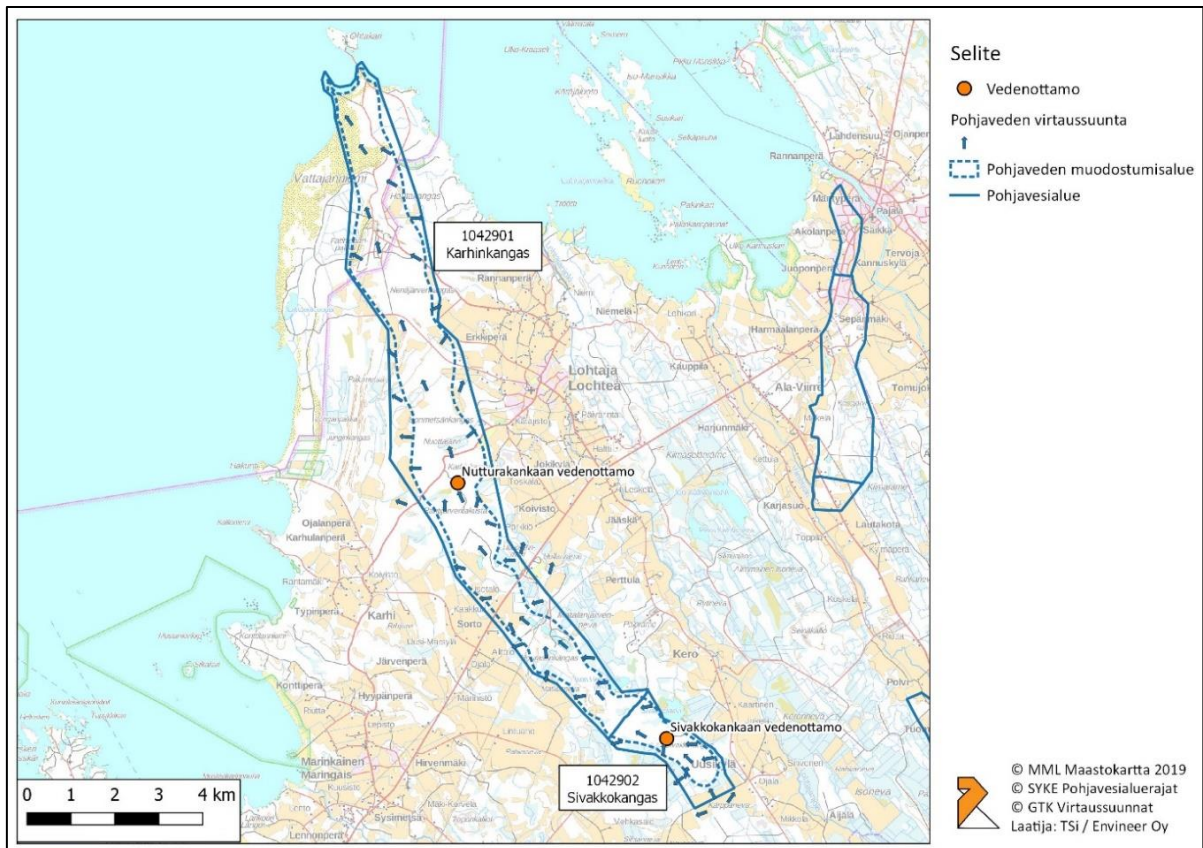
Geologian tutkimuskeskus on tehnyt alueella geologisen rakenneselvityksen, koepumppauksia, vedenhankintatutkimuksia, virtausmallinnuksen ja suojeleusuunnitelman vuosina 2009-2015. Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston lupaharkintaa varten alueella tehtiin tarkentavia koepumppauksia kesän ja syksyn 2019 aikana Kokkolan Veden toimesta. Koepumppausten avulla tarkennettiin harjumuodostuman antoisuutta ja pohjaveden laatua, sekä vedenoton vaikutuksia alueen pinta- ja pohjavesiolosuhteisiin.

Tämä yhteenvetoraportti käsittää koepumputun pohjaveden tarkkailutulokset (mm. pumpausmäärät ja vedenlaatu), pintavesien (järvet, ojat, purot, pohjavesilammikot) virtaamat ja pinnankorkeudet sekä pohjavesien pinnankorkeustarkkailut ennen koepumppausten käynnistämistä, sen aikana ja pumppausten jälkeen.

## 2 TUTKIMUSALUEEN KUVAUS

Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet sijaitsevat noin 30 kilometriä Kokkolan keskustasta pohjoiseen. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilla sijaitsee tällä hetkellä kaksi vedenottamo; Nutturakangas ja Sivakkokangas. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 1**) on esitetty pohjavesialueiden rajaukset, vedenottamot ja pohjaveden virtaussuunnat.

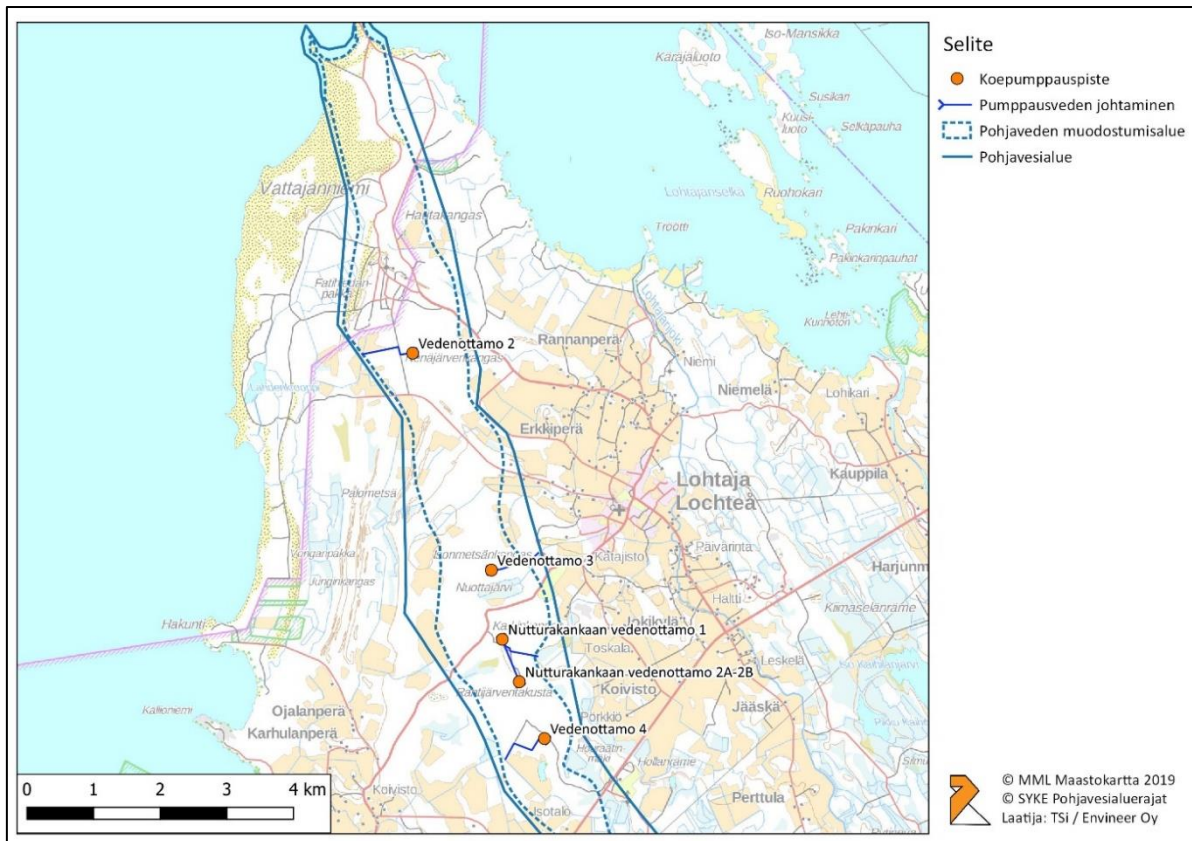
Pohjavedenpinnan taso harjujakson keskiosissa vaihtelee noin +0 - +23 m mpy välillä. Alimmillaan pohjavesipinta on Karhinkankaan pohjoispään merenrantavyöhykkeessä ja ylimmillään Sivakkokankaan kaakkoispäässä, sekä koillis- ja lounaisreunojen vedenjakaja-alueilla. Pohjavesialuerajojen sisäpuolella pohjaveden virtaus kanavoituu ensisijaisesti karkeimpaan harjuyttimeen ja suuntautuu pääasiassa harjumuodostuman pituussuuntaisesti luoteeseen/pohjoiseen (GTK, 2014).



Kuva 1. Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueet, vedenottamot ja pohjaveden virtausuunnat.

### 3 KOEPUMPPAUKSET

Kokkolan Vesi suoritti Karhinkankaan pohjavesialueella tarkentavia koepumppauksia 25.6-28.11.2019 (yht. 23 viikkoa) välisenä aikana kuudesta eri koepumppauspisteestä Karhinkankaan pohjavesialueen pohjoisosassa. Uusi siiviläputkikaivo asennettiin vedenottamolle 2 ennen koepumppauksen alkamista. Muiden osalta käytettiin olemassa olevia kaivoja. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 2**) on esitetty koepumppauspisteiden sijainnit sekä pumppausveden johtamisreitit pohjavesialueen ulkopuolelle. Liitteessä 1 on esitetty tarkennetut kaivokohtaiset pumppausveden johtamisreitit. Koepumppauspisteiden maksimiottomäärät ja ottosyvyydet on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 1**). Pisteestä Nutturakankaan vedenottamo 2A-2B pumppausvedet johdettiin Nutturakankaan vedenottamolle 1 ja sieltä pohjavesialueen ulkopuolelle.



Kuva 2. Koepumppauspisteiden ja pumppausveden johtamisreitit.

Taulukko 1. Koepumppauspisteet, maksimiottomäärät sekä pisteiden koordinaatit.

Koepumppauspiste	Vuoden 2011 koepumppauspistenumero	Maksimiottomäärä (m <sup>3</sup> /d)	Ottosyvyys (m)	Koordinaatti (ETRS-TM35FIN)
Vedenottamo 2	IMU3	2 000	7,5	7106490 ,325887
Vedenottamo 3	SIIVILÄ4	2 000	6,0	7103212, 327126
Vedenottamo 4	SIIVILÄ3	2 000	6,0	7100683, 327857
Nutturakankaan vedenottamo 1	NUTTURA1	1 500	6,0	7102176, 327277
Nutturakankaan vedenottamo 2A-2B	NUTTURA2	250 + 250	6,0	7101499, 327551

Koepumppauksissa käytettiin Kokkolan Veden kalustoa (mm. pumppu-, letku- ja aggregaattikalusto) (ks. **Kuva 3**). Sähkövirta vedenottamoille 2-4 tuotettiin aggregaateilla. Sähkövirta Nutturakankaan vedenottamoille 1 ja 2A-2B saatiin Nutturakankaan vedenottamolta. Koepumppauksen aikaan kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, että aggregaattikaluston polttoaineet varastoitiin asianmukaisissa suoja-altaissa.



Kuva 3. Vedenottamo 3.

## 4 KOEPUMPPAUSTEN KÄYTTÖTARKKAILU

### 4.1 YLEISTÄ

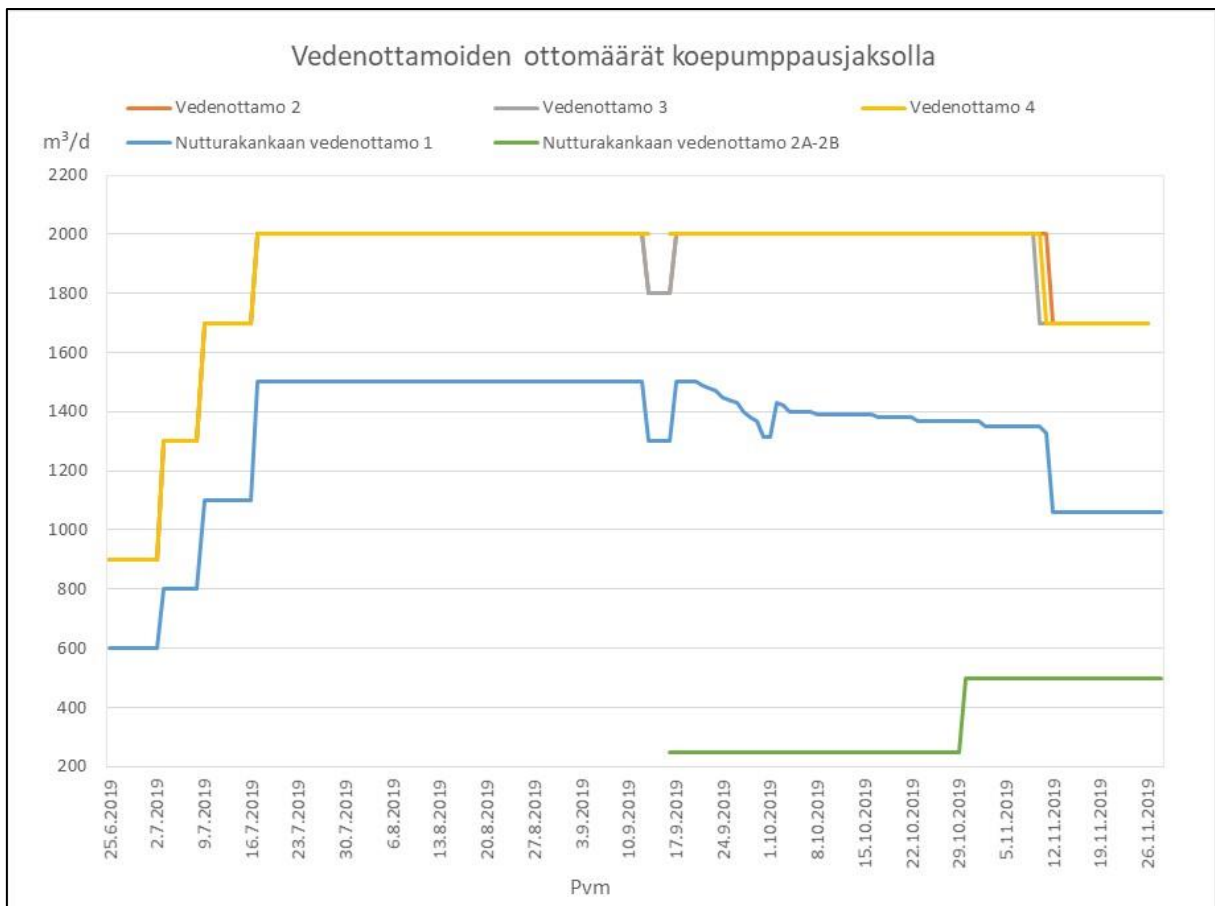
Koepumppausten aikaisella käyttötarkkailulla varmistettiin pumppausten toimivuus, pumpattavan pohjaveden laadun ja määrän vaihtelut. Käyttötarkkailusta vastasi Kokkolan Vesi.

Pumppauslaitteistoista ja toiminnasta sekä mahdollisista häiriöistä pidettiin kirjaa päivittäin. Pumppu- ja putkikalustoa tarkkailtiin ja aggregaattikalusto huollettiin säännöllisin väliajoin. Koepumppausten aikana ilmeni ainoastaan joitakin käyttökatkoja aggregaateissa ja yhteyskatkoja pumpuissa.

### 4.2 KOEPUMPATUN POHJAVEDEN MÄÄRÄ

Koepumpatun pohjaveden määrää seurattiin päivittäin koepumppauspisteittäin. Kaivoja etäohjattiin Patamäen vesilaitokselta ja tarvittaessa kaivokohtaisesti paikan päällä. Aggregaattien häiriöilmoitukset tulivat myös Patamäen vesilaitokselle. Pumppaustehoja nostettiin tasaisesti aloitusottomäärästä maksimiottotasolle koepumppausohjelman mukaisesti. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 4**) ja taulukossa (**Taulukko 2**) on esitetty kunkin vedenottamon ottomäärät ( $m^3/d$ ) koepumppausjaksolla. Vedenottamolla 4 oli yhteyskatko 14.-15.9.2019 välisenä aikana.



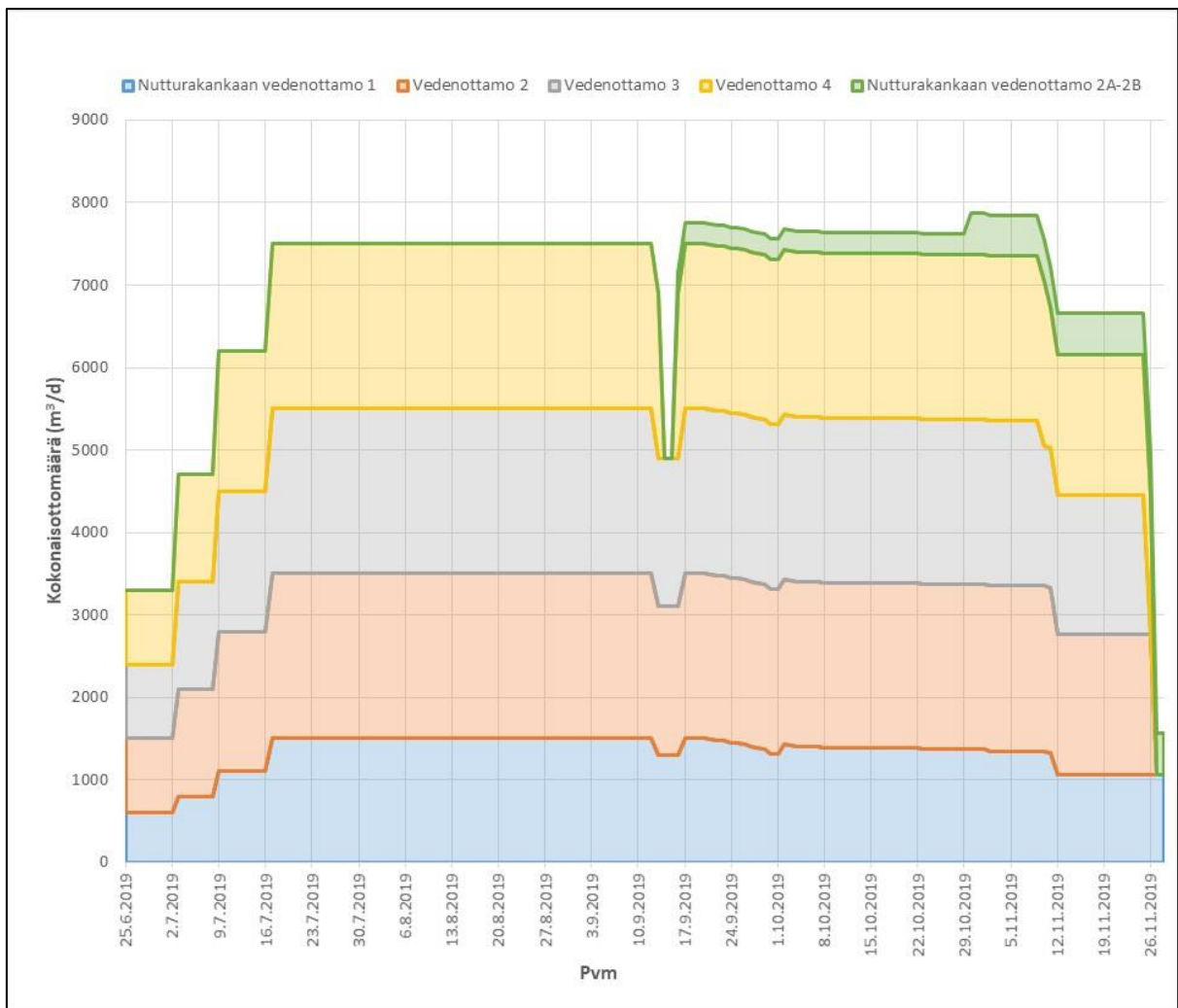


Kuva 4. Vedenottamoiden ottomäärät (m<sup>3</sup>/d) koepumppausjaksolla.

Taulukko 2. Vedenottamoiden ottomäärät (m<sup>3</sup>/d) koepumppausjaksolla.

Pvm. / viikko	Vedenottamo 2 (m <sup>3</sup> /d)	Vedenottamo 3 (m <sup>3</sup> /d)	Vedenottamo 4 (m <sup>3</sup> /d)	Nutturakan- kaan vedenot- tamo 1 (m <sup>3</sup> /d)	Nutturakan- kaan vedenot- tamo 2A-2B (m <sup>3</sup> /d)	Yhteensä (m <sup>3</sup> /d)
25.6-2.7 (vk 1)	900	900	900	600	-	<b>3 300</b>
3.7-8.7 (vk 2)	1 300	1 300	1 300	800	-	<b>4 700</b>
9.7-16.7 (vk 3)	1 700	1 700	1 700	1 100	-	<b>6 200</b>
17.7-12.9 (vk 4-12)	2 000	2 000	2 000	1 500	-	<b>7 500</b>
13.9-16.9 (vk 12)	1 800	1 800	2 000	1 300	-	<b>6 900</b>
17.9-29.10 (vk 13-19)	2 000	2 000	2 000	1 300-1 500	125 + 125	<b>7 550-7 750</b>
30.10-28.11 (vk 19-23)	1 700-2 000	1 700-2 000	1 700-2 000	1 060-1 370	240 + 259	<b>1 559-7 869</b>

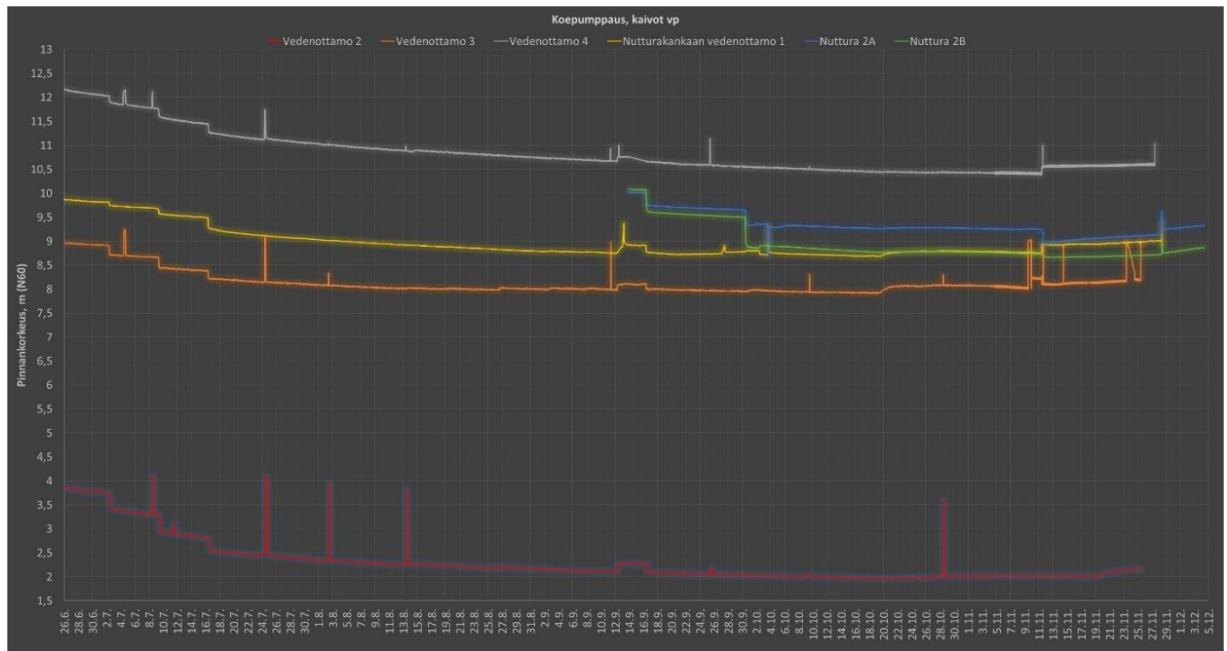
Yhtäaikainen vedenoton maksimäärä alueella oli noin 7 800 m<sup>3</sup>/d. Seuraavassa kuvassa (Kuva 5) on esitetty kuvaaja kokonaisottomäärästä koepumppausjaksolla.



Kuva 5. Kokonaisottomäärä (m³/d) koepumppausausten aikana vedenottamoilta.

### 4.3 VEDENOTTAMOIDEN POHJAVEDEN PINNANKORKEUS

Vedenottamoiden pohjaveden pinnankorkeutta tarkkailtiin koepumppausjakson aikana automaattisilla pinnankorkeuden mittareilla (ks. Kuva 6). Kuva on myös liitteessä 2.



Kuva 6. Vedenottamoiden pohjaveden pinnankorkeudet (m, N60) koepumppausjakson aikana. Vedenottamo 2 = punainen viiva, vedenottamo 3 = oranssi viiva, vedenottamo 4 = harmaa viiva, Nutturakankaan vedenottamo 1 = keltainen viiva, Nutturakankaan vedenottamo 2A = sininen viiva, Nutturakankaan vedenottamo 2B = vihreä viiva. Syynä vedenottamoiden pinnankorkeuspiikkeihin on ollut häiriöt pumppuissa.

Pohjaveden pinnat laskivat vedenottamoilla koepumppausten aikana enimmillään 1,04-1,88 metriä. Vedenottamoiden pohjavedenpinnan maksimialenemat olivat seuraavat:

- vedenottamo 2: 1,88 m
- vedenottamo 3: 1,04 m
- vedenottamo 4: 1,75 m
- Nutturakankaan vedenottamo 1: 1,17 m
- Nutturakankaan vedenottamo 2A: 1,05 m
- Nutturakankaan vedenottamo 2B: 1,41 m.

Vedenottamoiden pinnat laskivat merkittävimmin koepumppausten alkuvaiheessa, kun pumppaustehoja nostettiin, mutta tasaantuivat tämän jälkeen. Kuvassa näkyvät yksittäiset kohonneet piikit ovat pumppujen huoltokatkoja.

## 4.4 KOEPUMPATUN POHJAVEDEN LAATU

### 4.4.1 Näytteenotto

Koepumpatun pohjaveden laatua seurattiin vedenottamoittain ensimmäisen kuukauden ajan viikoittain ja sen jälkeen kahden viikon välein. Näytteenotosta vastasi Kokkolan Vesi ja näytteet analysoitiin KVVY Tutkimus Oy:n akkreditoidussa laboratoriossa.

Näytteistä määritettiin koepumppausten aikana viikoilla 2, 3, 4, 8, 10, 14 ja 18 suppea analyysivalikoima ja viikoilla 1, 6, 12, 16 ja 20 laaja analyysivalikoima. Ensimmäisellä ja viimeisellä näytteenottokerralla määritettiin lisäksi torjunta-aineet ja viimeisellä näytteenottokerralla myös lisänäytteet. Seuraavassa taulukossa (**Taulukko 3**) on esitetty näytteenottoajankohdat.

Taulukko 3. Näytteenottoajankohdat.

Analyysivalikoima	25.6	3.7	10.7	17.7	31.7	14.8	28.8	11.9	25.9	9.10	23.10	5.11
	vk 1	vk 2	vk 3	vk 4	vk 6	vk 8	vk 10	vk 12	vk 14	vk 16	vk 18	vk 20
Suppea		X	X	X		X	X		X		X	
Laaja	X + torjunta-aineet				X			X		X		X + torjunta-aineet + lisänäytteet

Analyysivalikoimat olivat seuraavat:

**Suppea** analyysivalikoima: haju, ulkonäkö, lämpötila, pH, O<sub>2</sub>, E-coli, väriluku, sameus, sähköjohtavuus, alkaliniteetti, COD<sub>Mn</sub>, metallit (Fe, Mn).

**Laaja** analyysivalikoima: haju, ulkonäkö, lämpötila, pH, O<sub>2</sub>, E-coli, väriluku, sameus, sähköjohtavuus, alkaliniteetti, CO<sub>2</sub>, COD<sub>Mn</sub>, TOC, NH<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>-N, N<sub>Tot</sub>, PO<sub>4</sub>-P, P<sub>Tot</sub>, Cl, F, metallit (Fe, Mn, Mg, Ca, Cr, Cu, As, Pb, Na).

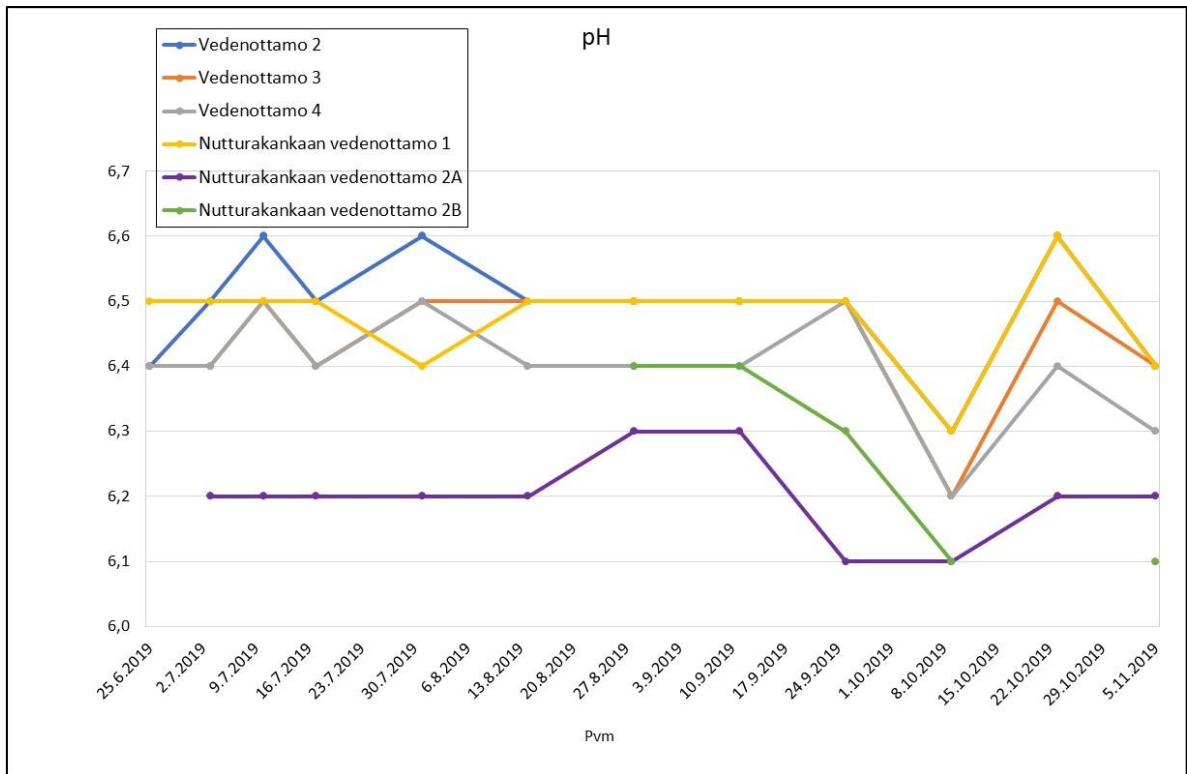
**Ensimmäisellä ja viimeisellä näytteenotokerralla:** torjunta-aineet.

**Lisänäytteet:** radon, uraani, viitteellinen annos.

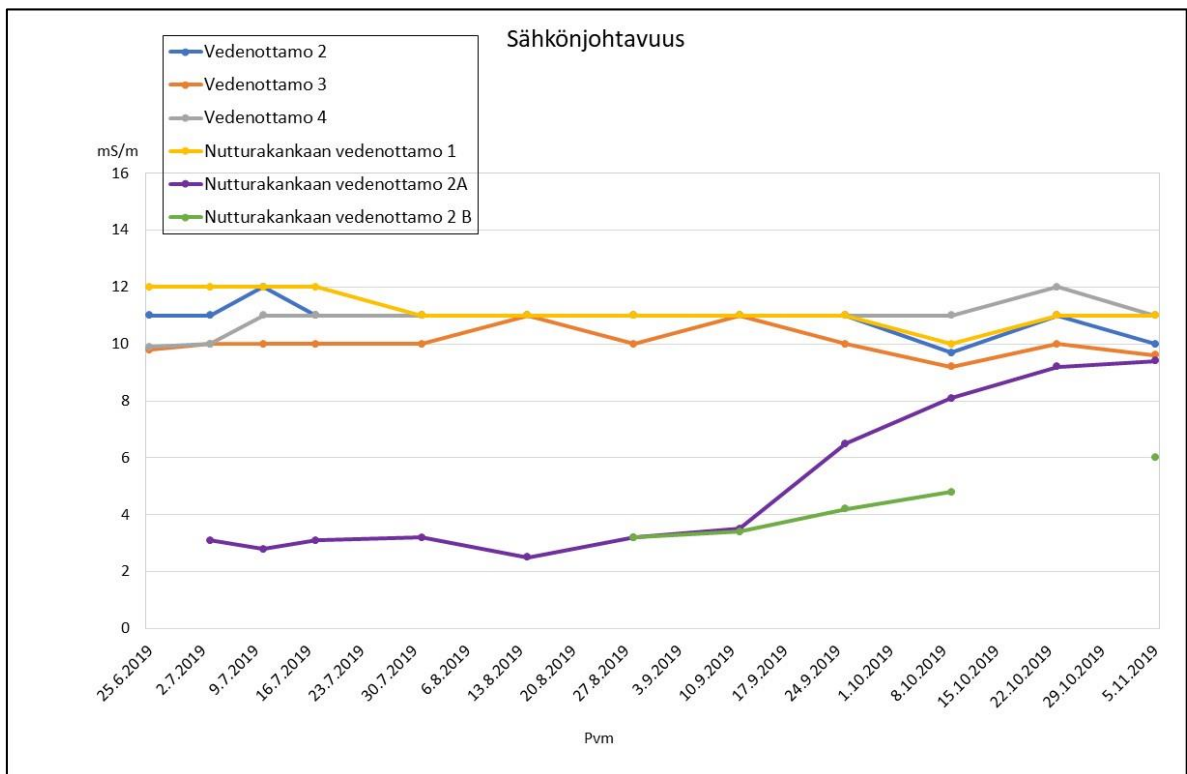
#### 4.4.2 Tulokset

Seuraavissa kuvissa (**Kuva 7 - Kuva 13**) on esitetty suppean analyysivalikoiman saadut tulokset. Kaikki tulokset on taulukoitu liitteessä 3. Laboratorioanalyysien viralliset tutkimustodistukset ovat liitteessä 4.

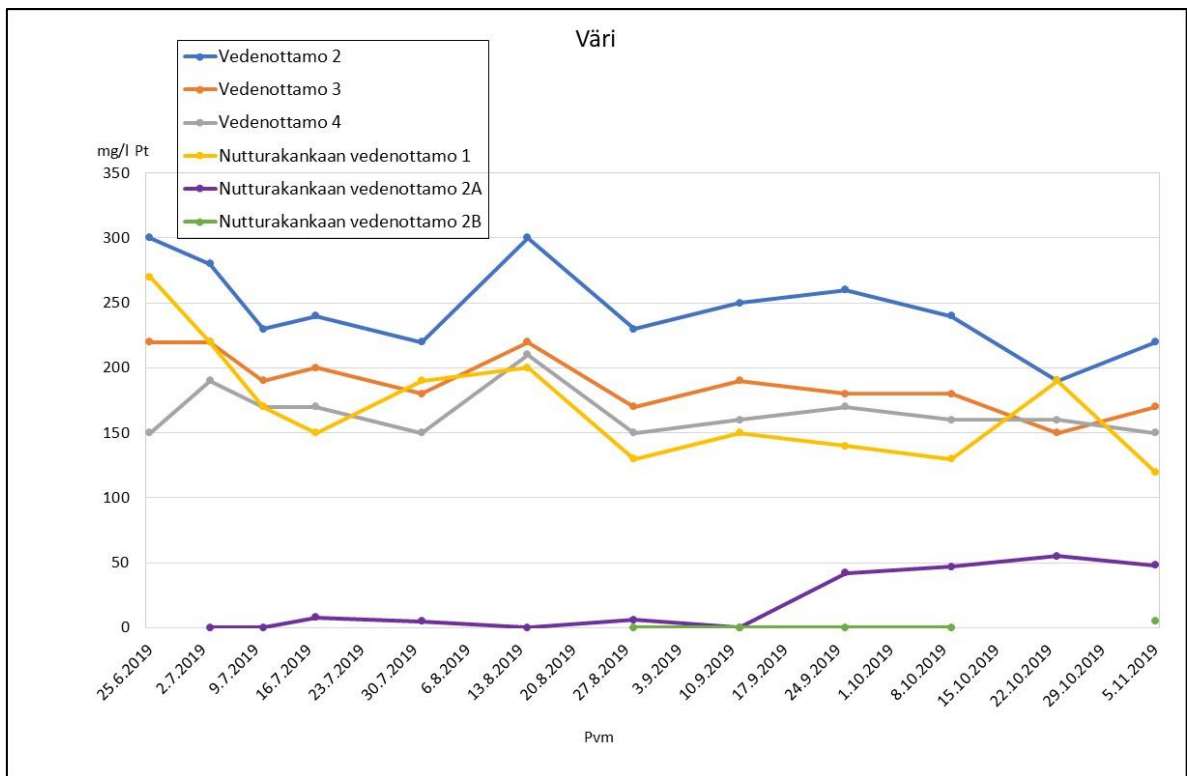
Pohjavesituloksia verrataan Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (1352/2015, asetuksen muutos 683/2017) annettuihin talousveden kemiallisiin laatuvaatimuksiin ja -tavoitteisiin (käytetään jatkossa lyhennettä STM). Analysoidut metallipitoisuudet ovat kokonaispitoisuuksia.



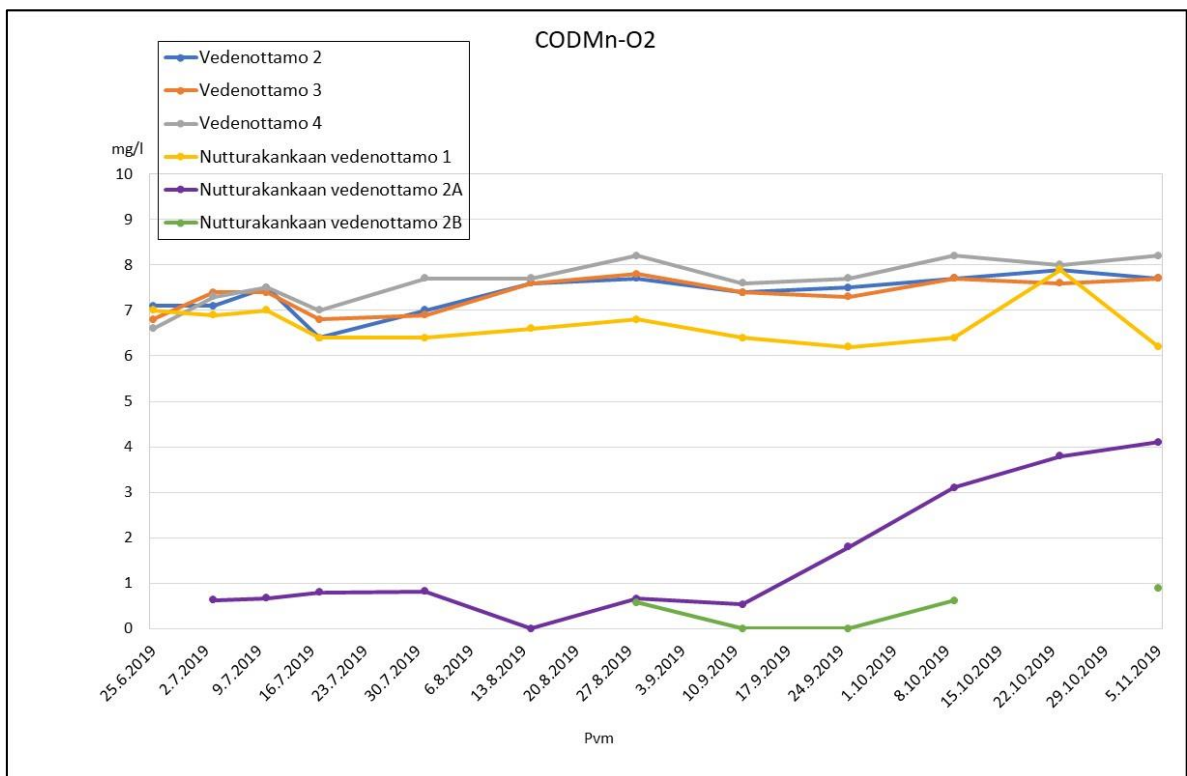
Kuva 7. Vedenottamoiden pH-arvo kesä-marraskuussa 2019.



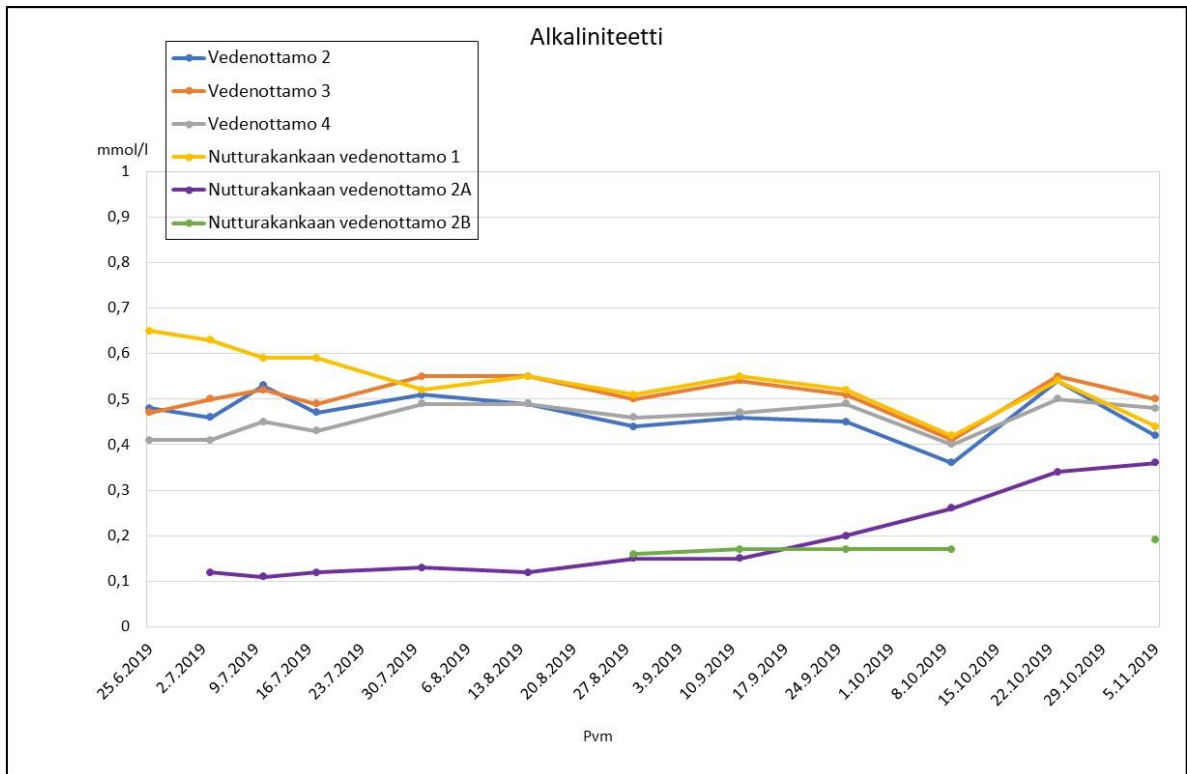
Kuva 8. Vedenottamoiden sähkönjohtavuus kesä-marraskuussa 2019.



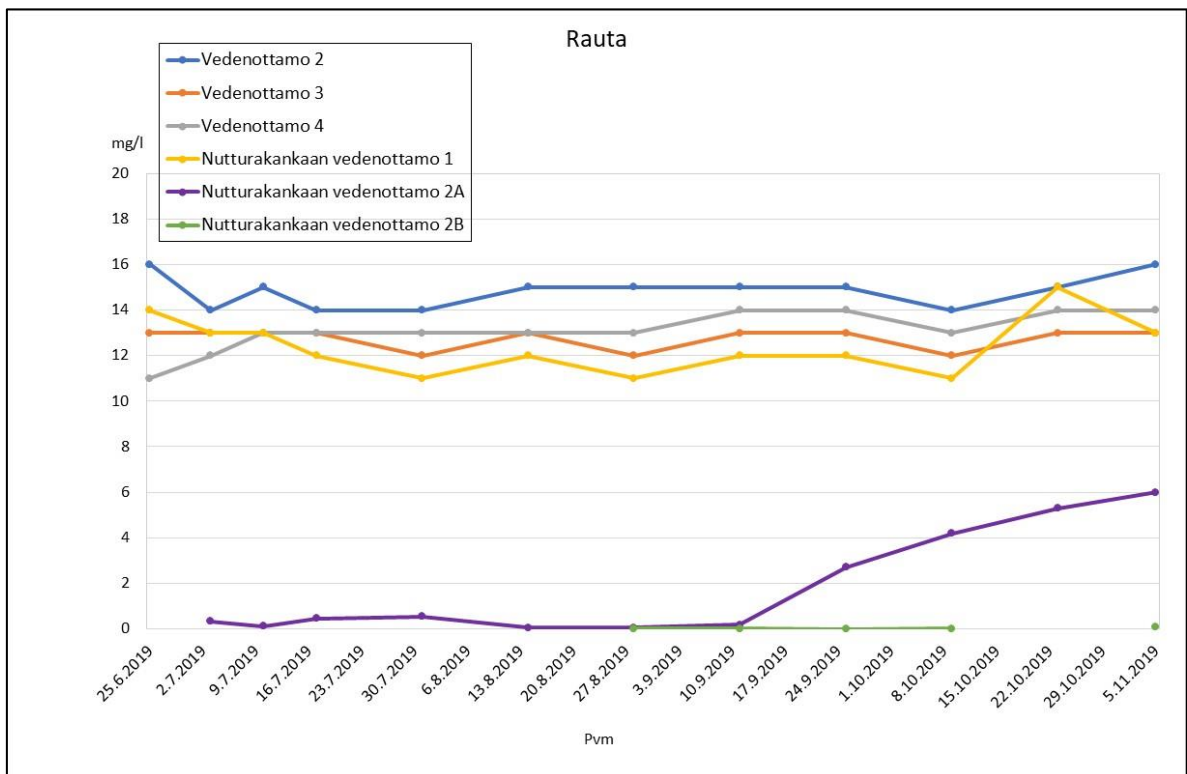
Kuva 9. Vedenottamoiden väriarvo kesä-marraskuussa 2019.



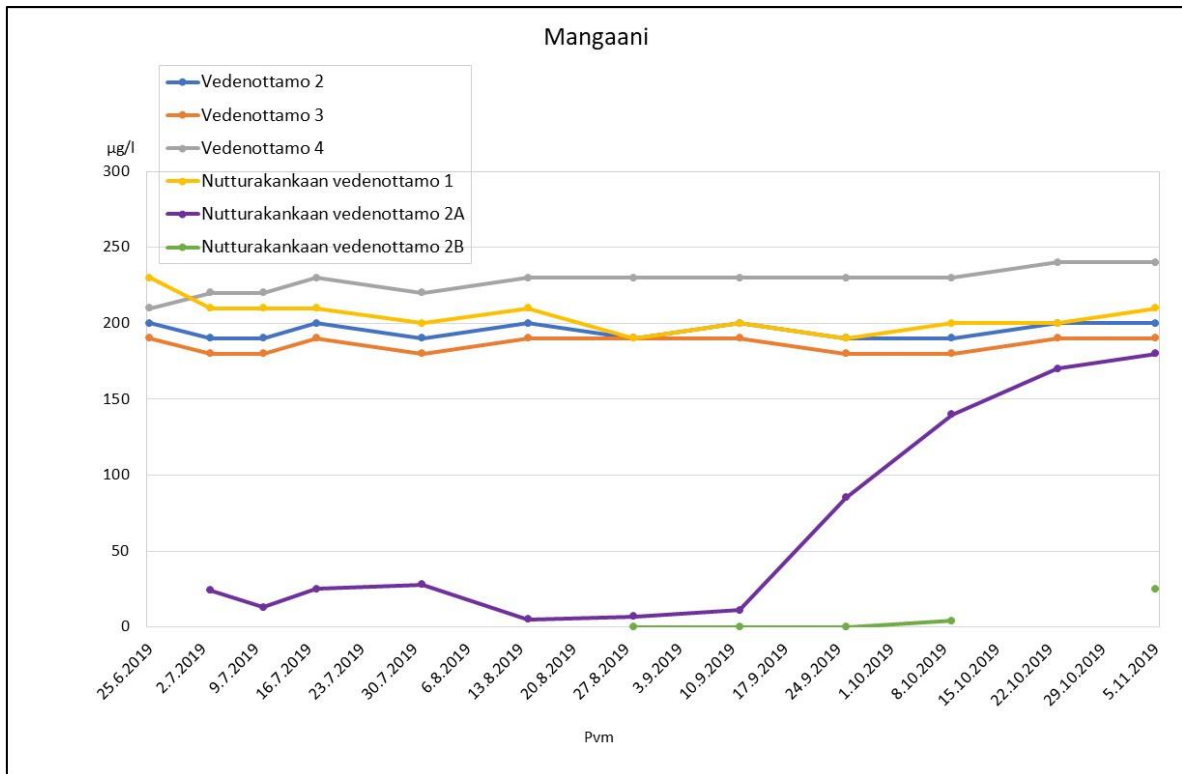
Kuva 10. Vedenottamoiden COD<sub>Mn-O2</sub>-pitoisuus kesä-marraskuussa 2019.



Kuva 11. Vedenottamoiden alkaliniteetti kesä-marraskuussa 2019.



Kuva 12. Vedenottamoiden rautapitoisuus kesä-marraskuussa 2019.



Kuva 13. Vedenottamoiden mangaanipitoisuus kesä-marraskuussa 2019.

Vedenottamoiden 2, 3, 4 ja Nutturakankaan vedenottamon 1 pohjaveden laatu pysyi tasaisena koko koepumppausjakson ajan. Kyseisten vedenottamoiden pH-arvot vaihtelivat välillä 6,2-6,6 ja sähkönjohtavuus välillä 9,2-12,0 mS/m. Liennut happipitoisuus oli näissä vedenottamoissa kaikilla näytteenottokerroilla alle määrittysrajan (<0,3 mg/l). Veden puskurikykyä kuvaava alkaliniteetti vaihteli pH-arvon mukaan välillä 0,36-0,65 mmol/l. pH-arvon noustua myös puskurikyky parani ja alkaliniteetti nousi. TOC-pitoisuus vaihteli välillä 6,3-8,9 mg/l. TOC:n taustapitoisuus kaikista Suomen pohjavesiasemista tehdyistä analyyseistä vuosina 1975-1997 oli 2,21 mg/l (n=4162) (Soveri ym, 2001) ja näin ollen saadut tulokset olivat korkeampia kuin yleinen taustapitoisuus. E-coli oli kaikilla määrittyskerroilla 0 mpn/100 ml. Vedenottamoiden humuspitoisuutta kuvaava COD<sub>Mn-O2</sub>-pitoisuus vaihteli välillä 6,2-8,2 mg/l ylittäen STM:n talousveden laatutavoitteen (5 mg/l) kaikilla näytteenottokerroilla. Rautapitoisuudet olivat tasaisen korkeita välillä 11-16 mg/l ylittäen STM:n laatutavoitteen (0,2 mg/l). Myös mangaanipitoisuudet olivat korkeita vaihdellen välillä 180-240 µg/l ja ylittäen STM:n laatutavoitteen (50 µg/l). Kohonneet raudan ja mangaanin pitoisuudet heijastuvat myös kohonneina väriluvun arvoina. Alueen korkeat rauta- ja mangaanipitoisuudet johtunevat pohjaveden huonosta happitilanteesta, mikä on tyypillistä Pohjanmaan alueella. Kloridi-, sulfaatti-, arseeni-, kromi-, kupari-, lyijy-, fluoridi-, ammonium-, nitraatti-, natrium-, uraani- ja radonpitoisuudet alittivat talousvedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet kaikilla näytteenottokerroilla. Analyyseissä ei torjunta-aineita todettu. Yleisesti pohjavesi vedenottamoilla 2, 3, 4 ja Nutturakankaan vedenottamolla 1 oli laadultaan hyvin samankaltaista.

Nutturakankaan vedenottamon 2A rautapitoisuudet vaihtelivat välillä 0,053-6,0 mg/l, keskiarvo oli 1,8 mg/l, ylittäen STM:n talousveden laatutavoitteen syys-, loka- ja marraskuussa. Vedenottamon mangaanipitoisuudet vaihtelivat välillä 5,0-180 µg/l, keskiarvo oli 63 µg/l,



ylittäen STM:n laatutavoitteen syys-, loka- ja marraskuussa. Muiden parametrien osalta asetetut STM-arvot eivät ylittyneet. Pitoisuudet nousivat vedenottamalla koepumppauksen aikana.

Nutturakankaan vedenottamon 2B rautapitoisuus oli hyvin pieni vaihdellen välillä <0,01-0,085 mg/l. Mangaanipitoisuus vaihteli välillä <1-25 µg/l. Asetetut STM-arvot eivät ylittyneet minikään parametrin suhteen. Yleisesti Nutturakankaan vedenottamoiden 2A-2B pitoisuudet olivat pieniä usean muuttajan suhteen muihin vedenottamoihin verrattuna. Nutturakankaan vedenottamoita 2A ja 2B ei ole tarkoitus hyödyntää jatkossa, koska kaivojen vesi on hapellista.

Asetetut STM-arvot koskevat talousvettä. Vedenkäsittelyn pilot-kokeiden tulosten perusteella vedenottamoiden käsittely pohjavesi tulee täyttämään asetetut raja-arvot. Vuoden 2019 koepumppauksen analyysitulokset vastaavat hyvin vuosien 2011-2012 koepumppaustuloksia.

## 4.5 SADEHAVAINNOT

Nutturakankaan vedenottamon piha-alueelle perustettiin väliaikainen sääasema tarkempien sääparametrien (sade, lämpötila) mittaamiseen. Lisäksi kolmessa koepumppauspisteessä (vedenottamo 2, vedenottamo 3 ja Nutturakangas) tehtiin havaintoja sademittarilla. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 14**) on esitetty Nutturakankaalla sijaitsevat sääasema ja sademittari. Kuvassa (**Kuva 37**) on esitetty sademittareiden sijainnit kartalla ja taulukossa (**Taulukko 4**) mittareiden koordinaatit.

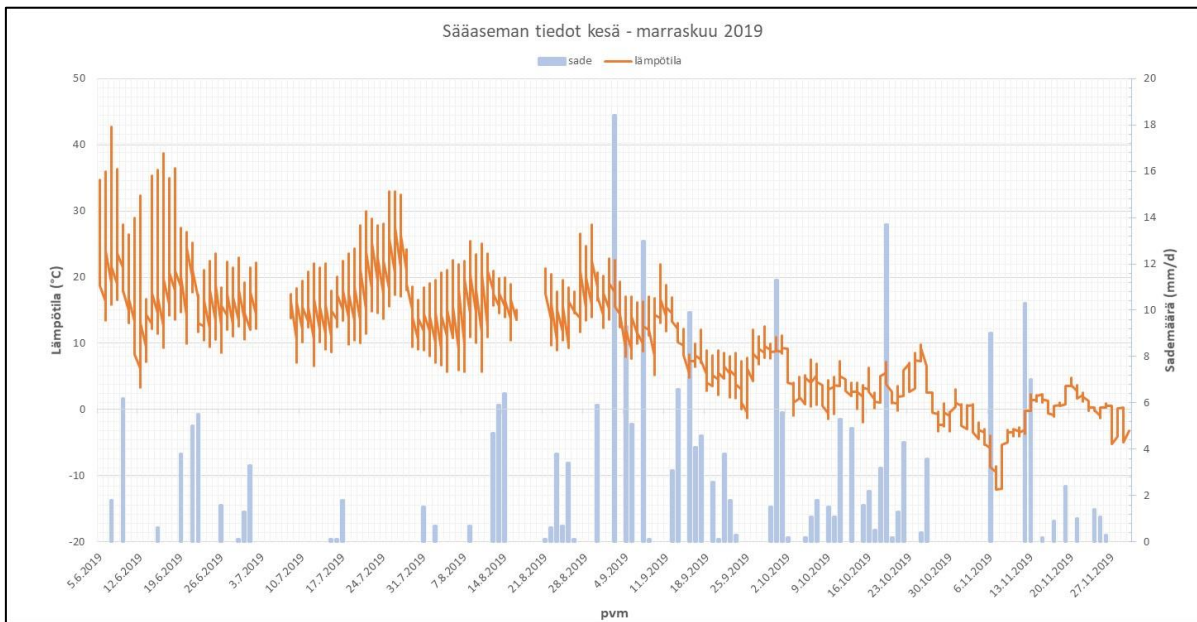


Kuva 14. Sademittari ja sääasema.

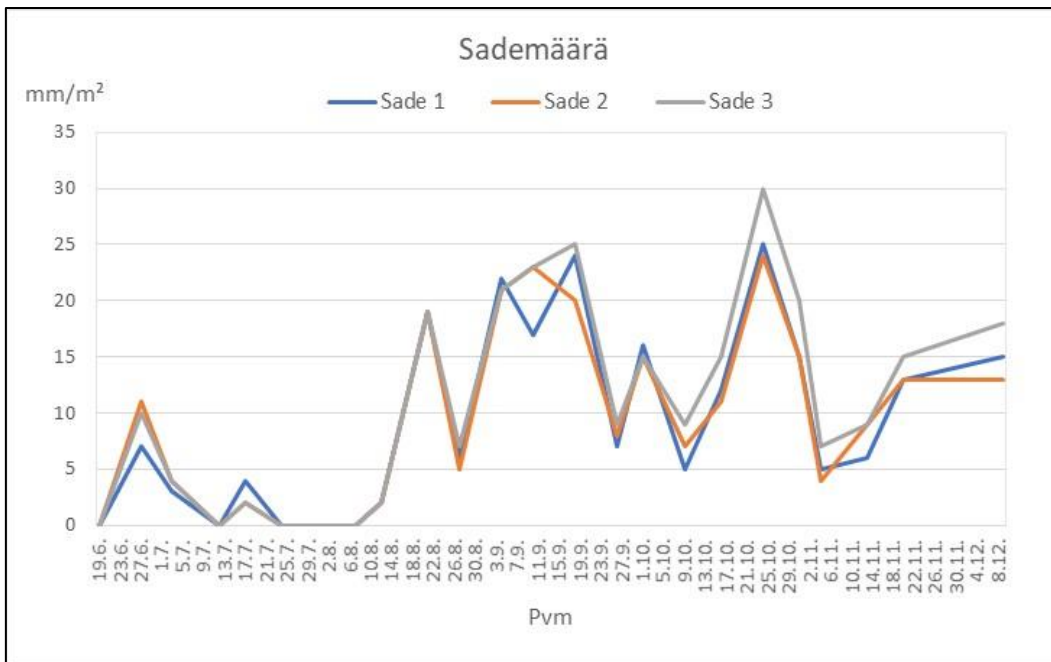
Taulukko 4. Sademittareiden ja sääaseman koordinaatit.

Sademittari	Sijainti	Koordinaatti (ETRS-TM35FIN)
Sade 1	Vedenottamo 2	7106487-325900
Sade 2	Vedenottamo 3	7103194-327123
Sade 3 + sääasema	Nutturakankaan vedenottamo	7102053-327333

Seuraavassa kuvassa (**Kuva 15**) on esitetty sääaseman lämpötila ja sademäärät kesä-marras-kuussa 2019. Kuvaaja on myös liitteessä 5. Kuvassa (**Kuva 16**) on esitetty sademittareiden sademäärät koepumppausjaksolla.



Kuva 15. Nutturakankaalla sijainneen sääaseman sade- ja lämpötilahavainnot kesä-marraskuussa 2019.



Kuva 16. Sademittareiden 1-3 sademäärät (mm/m²) 19.6-9.12.2019 välisenä aikana.

Kesä 2019 oli kuiva ja vähäsateinen. Sääaseman havaintojen mukaan vettä satoi yhteensä:

- heinäkuussa 6,8 mm
- elokuussa 33,0 mm
- syyskuussa 95,6 mm
- lokakuussa 52,7 mm
- marraskuussa 33,6 mm.

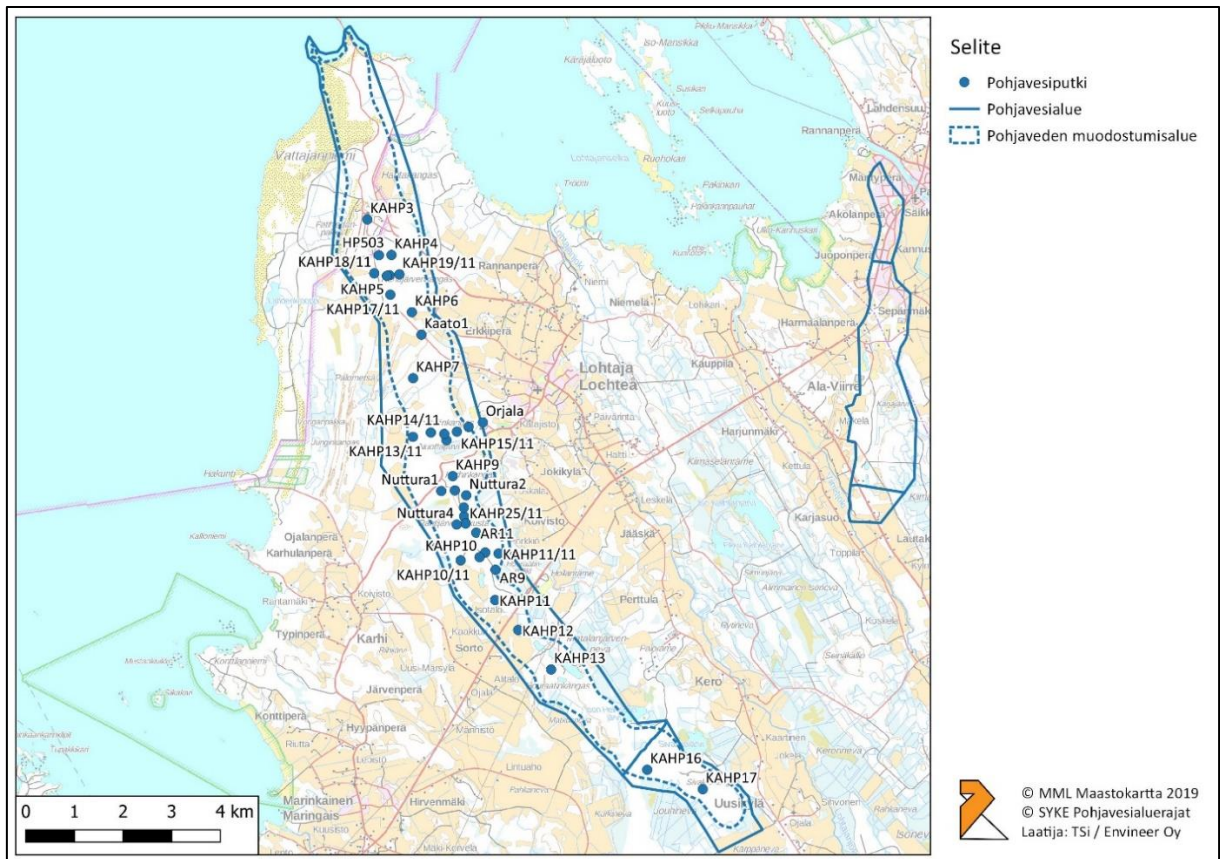
Sääaseman ja sademittareiden havainnot vastaavat toisiaan. Kesäkuun korkeisiin lämpötilarvoihin vaikutti todennäköisesti lämpötila-anturin sijainti. Anturi sijaitsi Nutturakankaan vedentottamorakennuksen edustalla ja varjossa auringon paisteelta.

## 5 KOEPUMPPAUSTEN VAIKUTUSTARKKAILU

### 5.1 POHJAVEDET

#### 5.1.1 Havaintopaikat

Karhinkankaan koepumppausten aikaisia vaikutuksia lähialueen pohjaveden pinnankorkeuksiin tarkkailtiin yhteensä 37 pohjavesiputkesta. Tarkkailtavien pohjavesiputkien sijainnit on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 17**) ja liitteessä 6. Pohjavesiputket sijaitsivat kunkin vedentottamon ympärillä eri ilmansuunnissa. Pohjavesiputkien koordinaatit ja pohjaveden pinnankorkeuden mittaustapa on esitetty liitteessä 7. Putket KAHP12, KAHP13, KAHP16 ja KAHP17 sijaitsivat valtatie 8 eteläpuolella ja toimivat ns. taustaputkina. Putkien pinnankorkeuksia seurattiin automaattisilla pinnankorkeusantureilla (loggereilla) tai manuaalisesti. Mittauksista vastasi Kokkolan Vesi. Pohjavesiputkien pinnankorkeuksia mitattiin ennen koepumppausten käynnistämistä, 1 krt/viikko koepumppausten aikana sekä koepumppausten jälkeen.

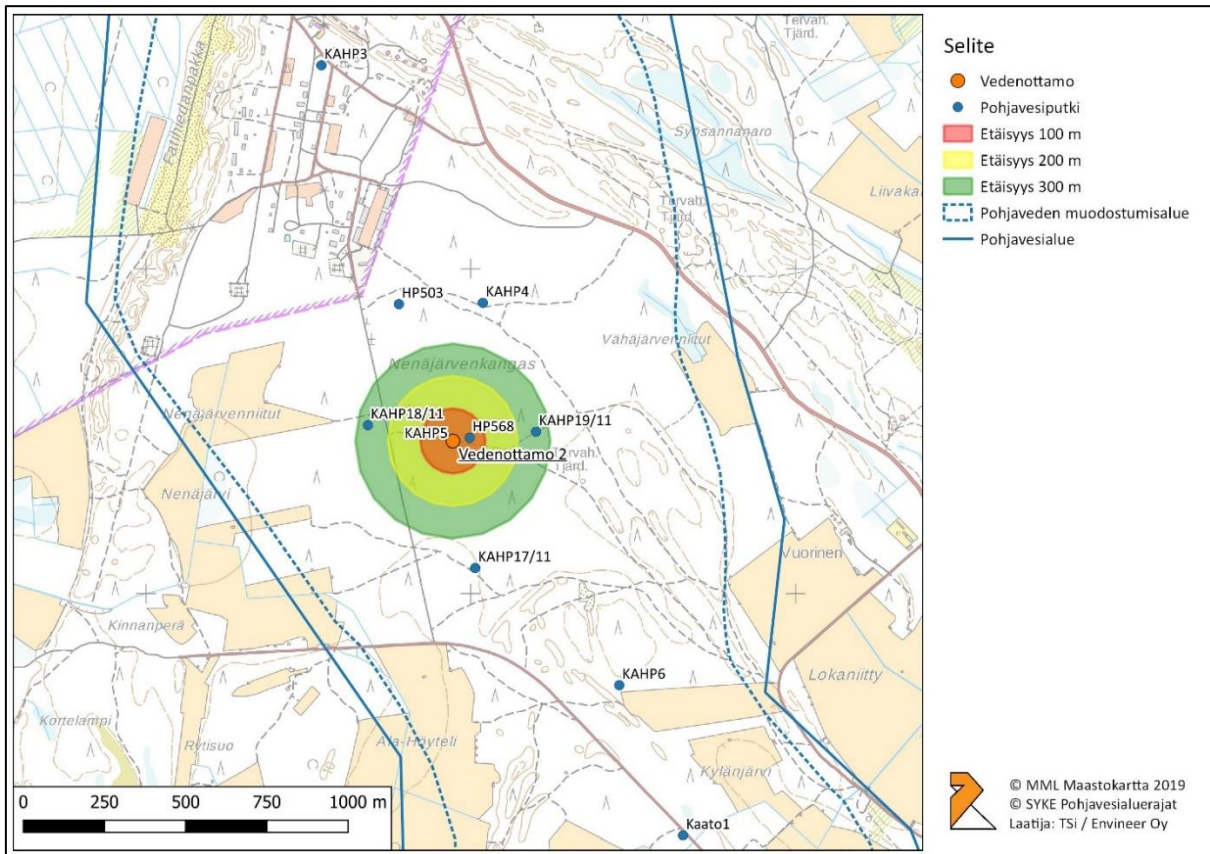


Kuva 17. Tarkkailtavat pohjavesiputket.

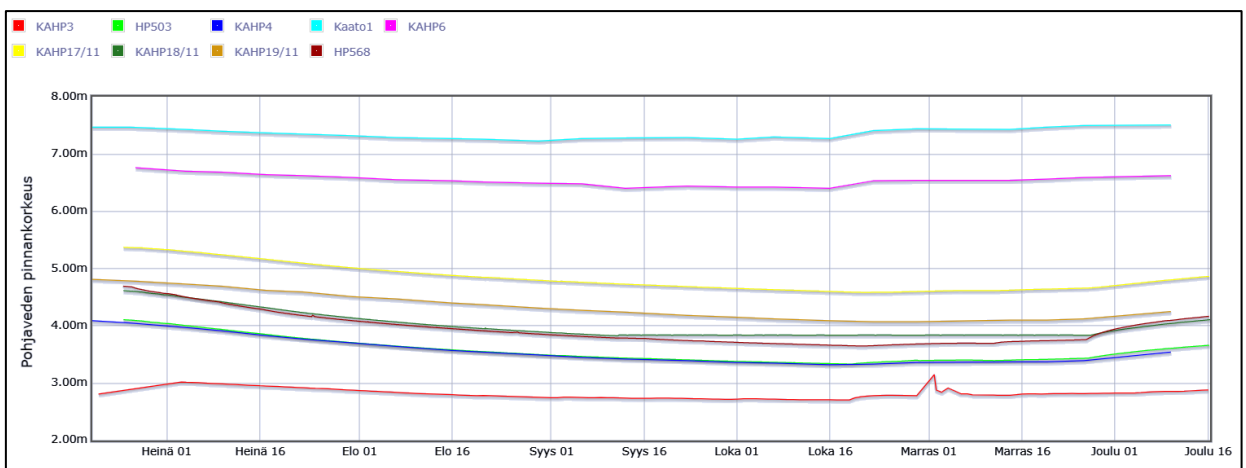
### 5.1.2 Pinnankorkeuden muutokset tarkkailun aikana

Seuraavissa kuvissa (Kuva 18 - Kuva 27) on esitetty kunkin vedenottamon läheisyydessä sijaitsevat pohjavesiputket, etäisyysvyöhykkeet (100 m, 200 m, 300 m) vedenottamoista sekä putkien pinnankorkeuskuvaajat tarkastelujaksolla. Taulukoissa (Taulukko 5 - Taulukko 9) on esitetty putkien pohjavedenpinnan alenemat ja etäisyydet vedenottamoista. Taustaputkien tulokset on esitetty seuraavissa (Kuva 28 - Kuva 30, Taulukko 10). Pohjavesiputkien KAHP5, KAHP10 ja KAHP16 pohjavedenpinnan korkeudet vuosina 2016-2019 on esitetty kuvissa (Kuva 31 - Kuva 36).

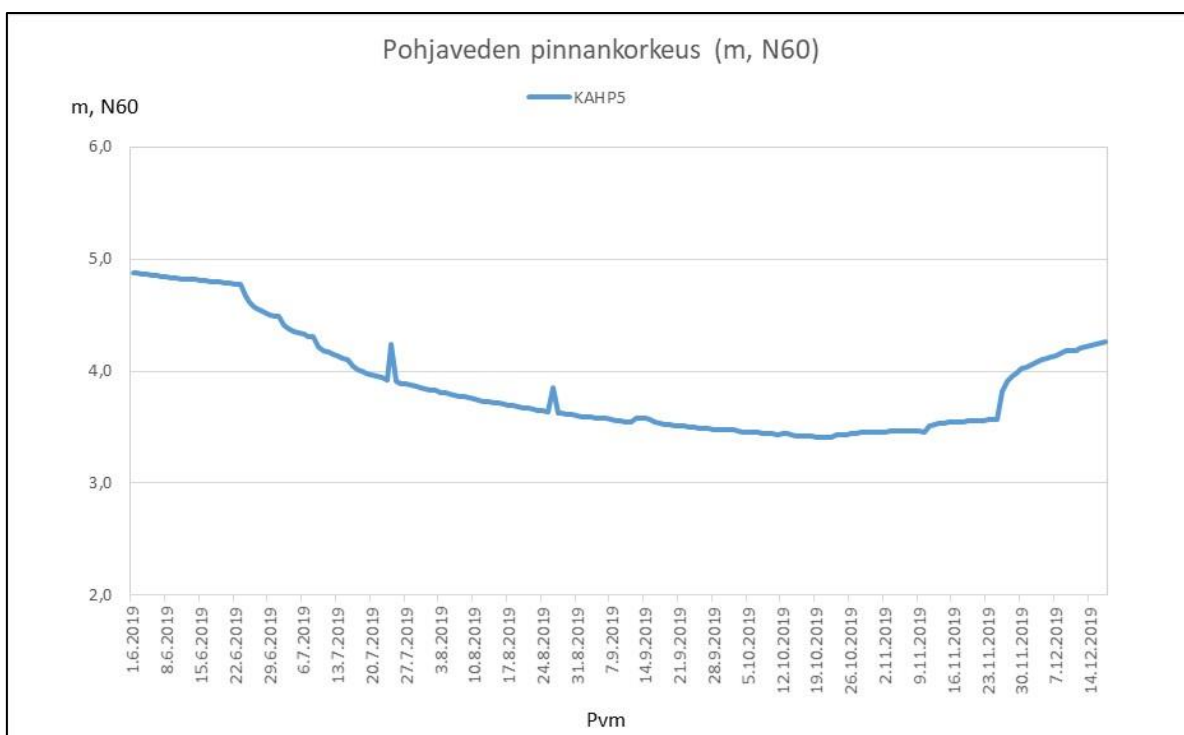
## Vedenottamo 2



Kuva 18. Vedenottamo 2 ja ympärillä sijaitsevat pohjavesiputket.



Kuva 19. Vedenottamon 2 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien KAHP3, HP503, KAHP4, Kaato1, KAHP6, KAHP17/11, KAHP19/11, KAHP18/11 ja HP568 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 19.6-16.12.2019 välisenä aikana (Lähde: WRM Systems Oy, 2019).



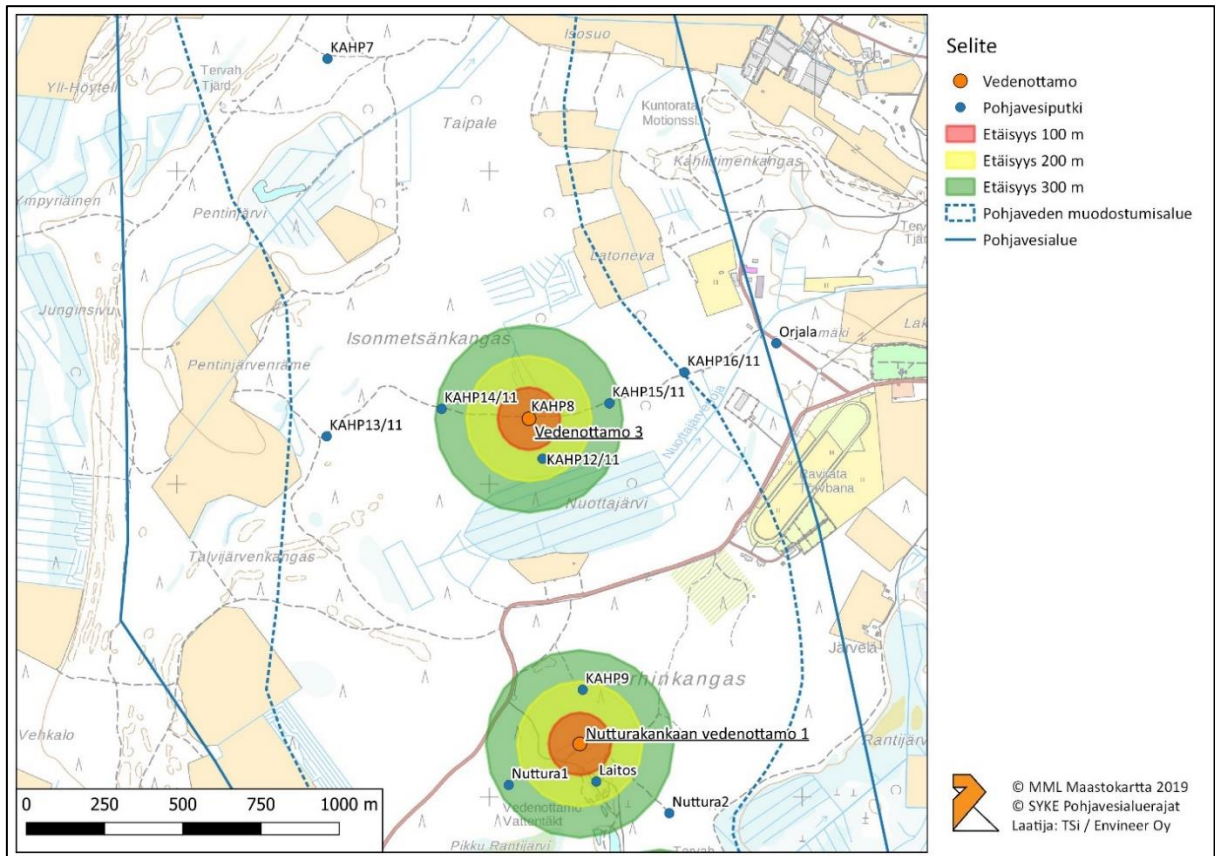
Kuva 20. Vedenottamon 2 läheisyydessä sijaitsevan pohjavesiputken KAHP5 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 1.6-17.12.2019 välisenä aikana.

Taulukko 5. Vedenottamon 2 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien pohjavedenpinnan alenemat (m) tarkastelujaksolla ja etäisyydet (m) vedenottamosta.

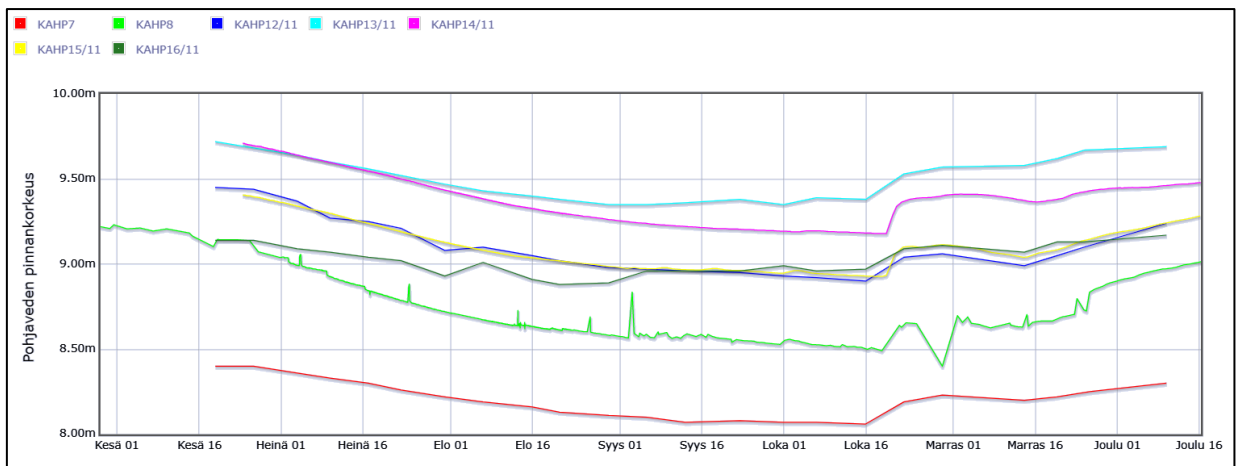
Pohjavesiputki	Pohjavesipinta alussa (m)	Pohjavesipinta alimmillaan (m)	Pohjavedenpinnan alenema (m)	Etäisyys vedenottamosta (m)
KAHP5	4,67	3,41	1,26	7
HP568	4,69	3,65	1,04	52
KAHP19/11	4,81	4,07	0,74	258
KAHP18/11	4,61	3,83	0,78	266
KAHP17/11	5,37	4,58	0,79	397
KAHP4	4,09	3,32	0,77	438
HP503	4,11	3,33	0,78	452
KAHP6	6,76	6,40	0,36	906
KAHP3	3,02	2,71	0,31	1230
Kaato1	7,47	7,23	0,24	1400

Pohjaveden pinta laski enimmillään vedenottamo 2 lähimmissä putkissa KAHP5 (1,26 m) ja HP568 (1,04 m). Vedenotolla ei ollut vaikutusta kauempana sijaitseviin putkiin KAHP6, KAHP3 ja Kaato1. Lokakuussa putkien pohjavesipinnat lähtivät nousuun.

Vedenottamo 3 ja Nutturakankaan vedenottamo 1



Kuva 21. Vedenottamo 3 ja Nutturakankaan vedenottamo 1 ja niiden ympärillä sijaitsevat pohjavesiputket.

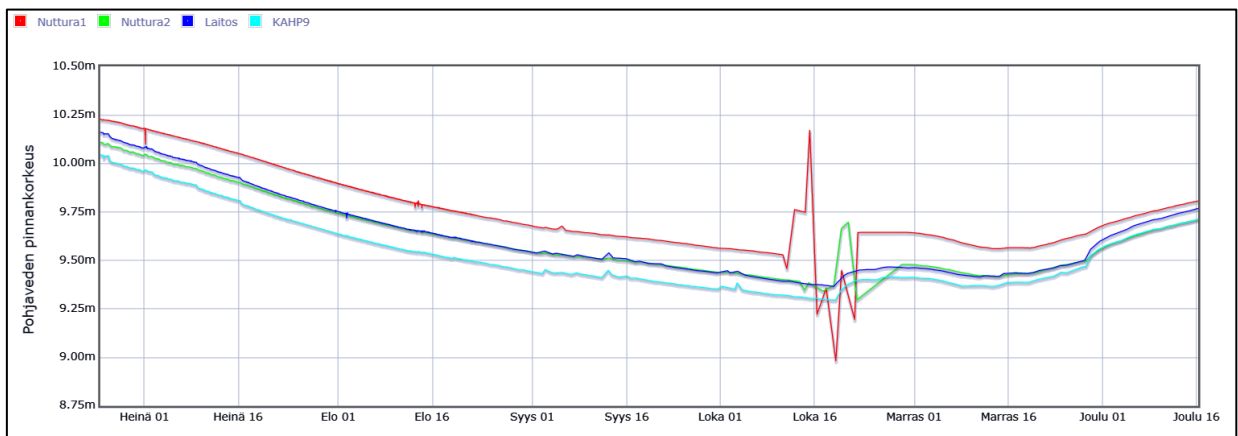


Kuva 22. Vedenottamon 3 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien KAHP7, KAHP8, KAHP12/11, KAHP13/11, KAHP14/11, KAHP15/11, KAHP16/11 ja Orjala pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 1.6-16.12.2019 välisenä aikana (Lähde: WRM Systems Oy, 2019).

Taulukko 6. Vedenottamon 3 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien pohjavedenpinnan alenemat (m) tarkastelujaksolla ja etäisyydet (m) vedenottamosta.

Pohjavesiputki	Pohjavesipinta alussa (m)	Pohjavesipinta alimmillaan (m)	Pohjavedenpinnan alenema (m)	Etäisyys vedenottamosta (m)
KAHP8	9,22	8,40	0,82	4
KAHP12/11	9,45	8,90	0,55	135
KAHP15/11	9,40	8,93	1,10	264
KAHP14/11	9,71	9,18	0,53	279
KAHP16/11	9,14	8,88	0,26	520
KAHP13/11	9,72	9,35	0,37	644
Orjala	9,13	8,92	0,93	828
KAHP7	8,40	8,06	0,34	1318

Pohjaveden pinta laski eniten vedenottamon 3 itäpuolella sijaitsevassa putkessa KAHP15/11 (1,1 m). Vedenotolla ei ollut vaikutusta kauempana sijaitseviin putkiin KAHP7, KAHP13/11, KAHP16/11. Lokakuussa putkien pohjavesipinnat lähtivät nousuun.



Kuva 23. Nutturakankaan vedenottamon 1 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien Nuttura1, Nuttura2, Laitos ja KAHP9 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 24.6-16.12.2019 välisenä aikana (Lähde: WRM Systems Oy, 2019).

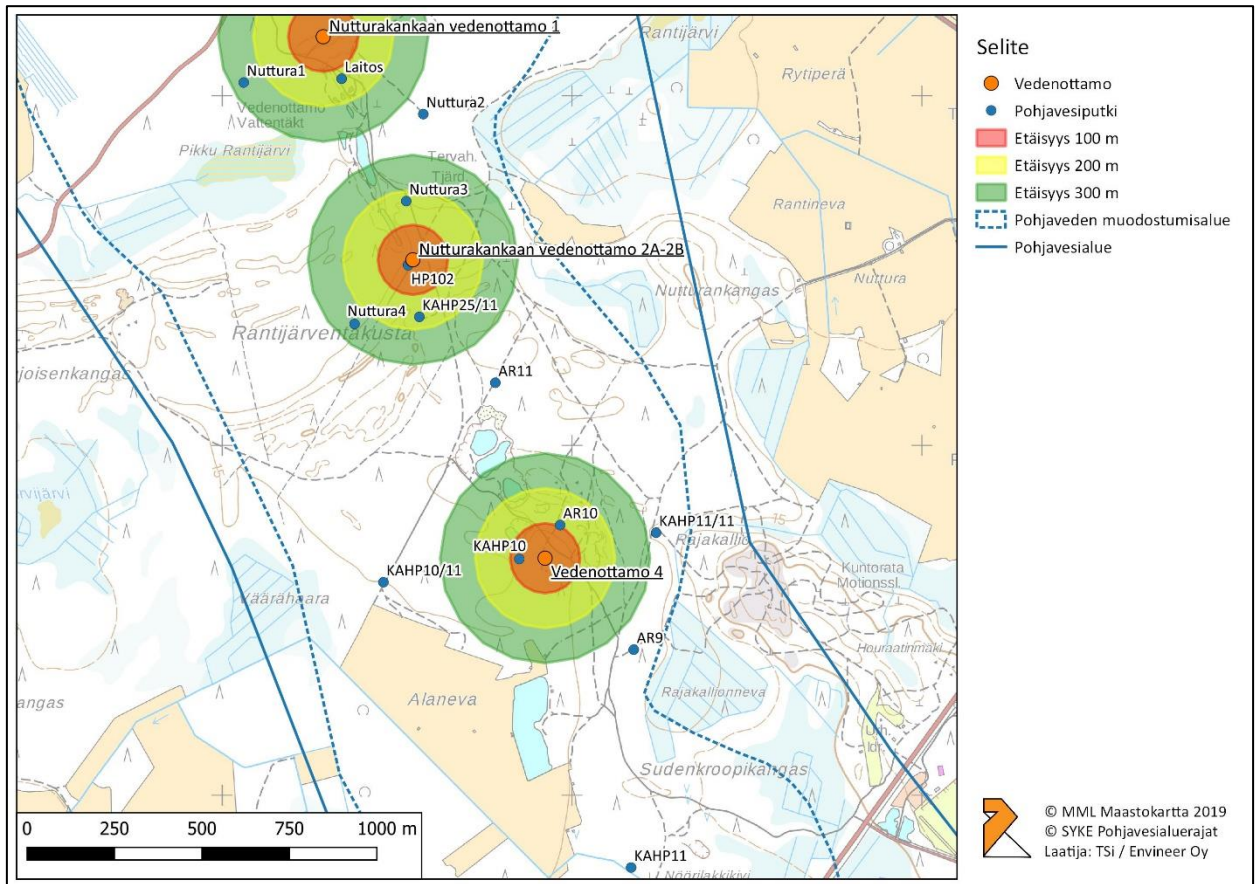
Taulukko 7. Nutturakankaan vedenottamon 1 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien pohjavedenpinnan alenemat (m) tarkastelujaksolla.

Pohjavesiputki	Pohjavesipinta alussa (m)	Pohjavesipinta alimmillaan (m)	Pohjavedenpinnan alenema (m)	Etäisyys vedenottamosta (m)
Laitos	10,16	9,37	0,79	129
KAHP9	10,04	9,29	1,11	176
Nuttura1	10,23	8,98	1,25	265
Nuttura2	10,11	9,30	0,81	360

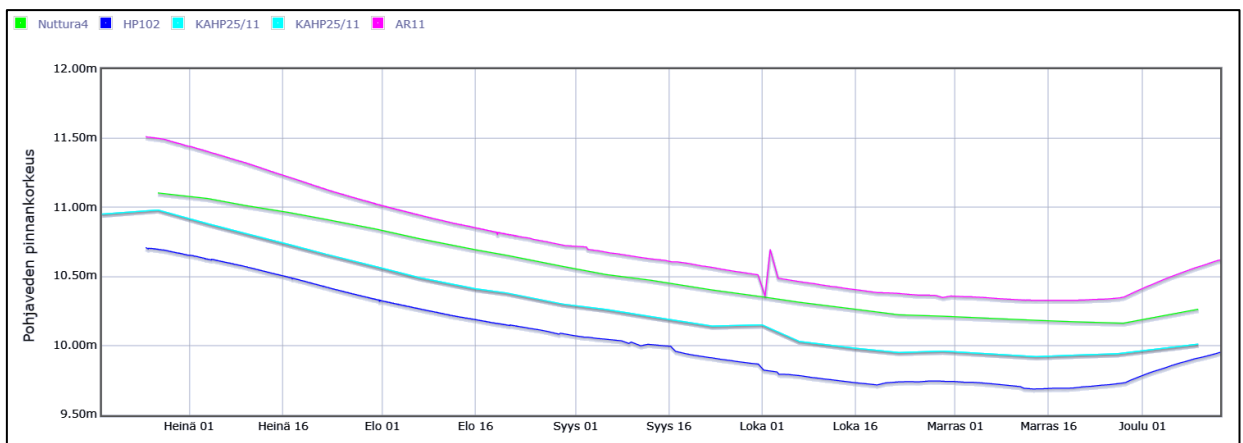
Pohjaveden pinta laski eniten Nutturakankaan vedenottamon 1 lounaispuolella sijaitsevassa putkessa Nuttura1 (1,25 m). Vedenoton vaikutukset näkyivät kaikissa putkissa. Lokakuussa putkien pohjavesipinnat lähtivät nousuun. Syynä pohjavesiputken Nuttura1 lokakuun pinnan korkeuspiikkeihin on ollut häiriö automaattiloggerissa.



Nutturakankaan vedenottamo 2A-2B ja vedenottamo 4



Kuva 24. Nutturakankaan vedenottamo 2A-2B ja vedenottamo 4 ja niiden ympärillä sijaitsevat pohjavesiputket.

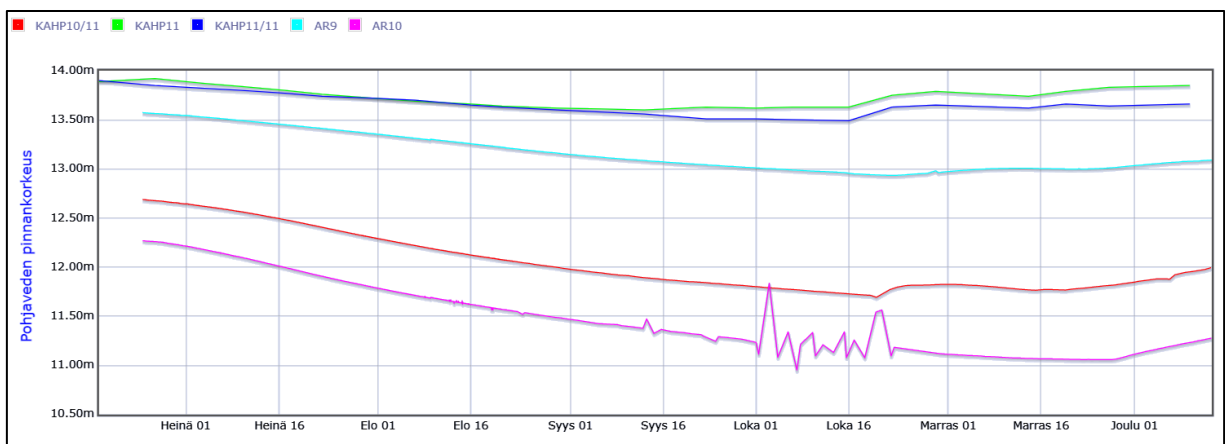


Kuva 25. Nutturakankaan vedenottamon 2A-2B ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien Nuttura3, Nuttura4, HP102, KAHP25/11 ja AR11 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 17.6-13.12.2019 välisenä aikana (Lähde: WRM Systems Oy, 2019).

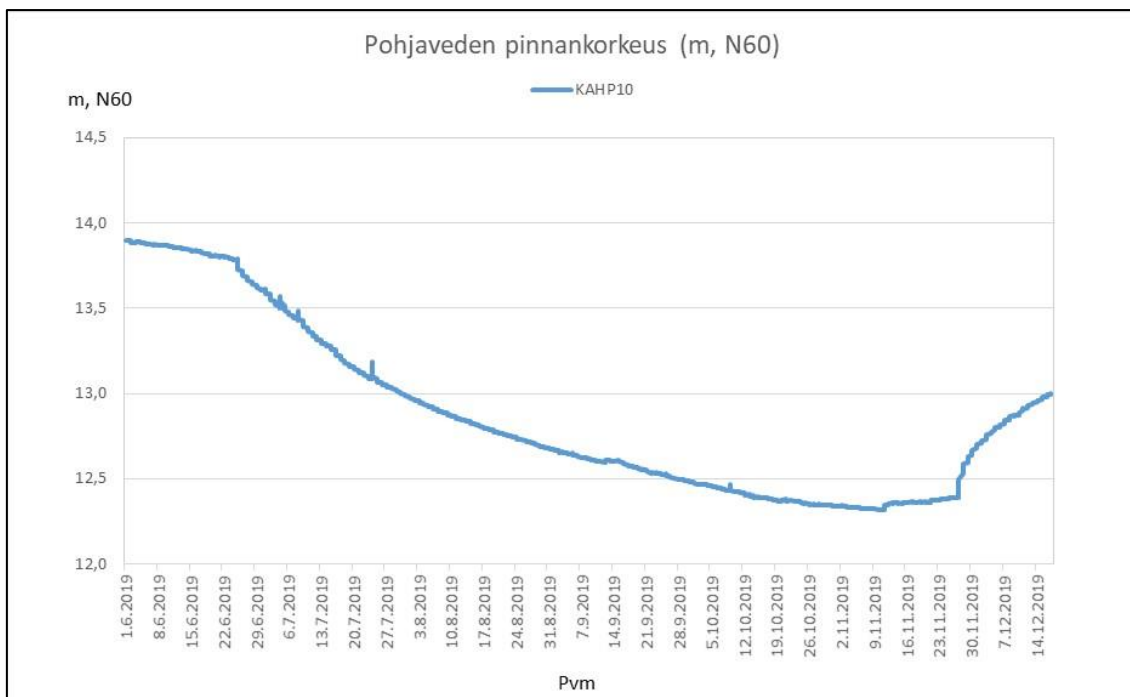
Taulukko 8. Nutturakankaan vedenottamon 2A-2B ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien pohjavedenpinnan alenemat (m) tarkastelujaksolla.

Pohjavesiputki	Pohjavesipinta alussa (m)	Pohjavesipinta alimmillaan (m)	Pohjavedenpinnan alenema (m)	Etäisyys vedenottamosta (m)
HP102	10,71	9,69	1,02	20
KAHP25/11	10,95	9,92	1,03	160
Nuttura3	10,29	9,52	1,09	166
Nuttura4	11,11	10,16	0,95	245
AR11	11,51	10,33	1,18	422

Pohjavedenpinta laski Nutturakankaan vedenottamon 1 ympärillä sijaitsevilla putkilla melko tasaisesti koepumppauksen aikana. Pumppausta on jatkettu Nutturakankaan vedenottamoilla 2A-2B Kannuksen vesiosuuskunnan pyynnöstä. Kuvasta (Kuva 25) todetaan, että pohjavesipinnat putkissa nousivat joulukuussa.



Kuva 26. Vedenottamon 4 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien KAHP10/11, KAHP11, KAHP11/11, AR9 ja AR10 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 17.6-13.12.2019 välisenä aikana (Lähde: WRM Systems Oy, 2019).



Kuva 27. Vedenottamon 4 läheisyydessä sijaitsevan pohjavesiputken KAHP10 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 1.6-17.12.2019 välisenä aikana.

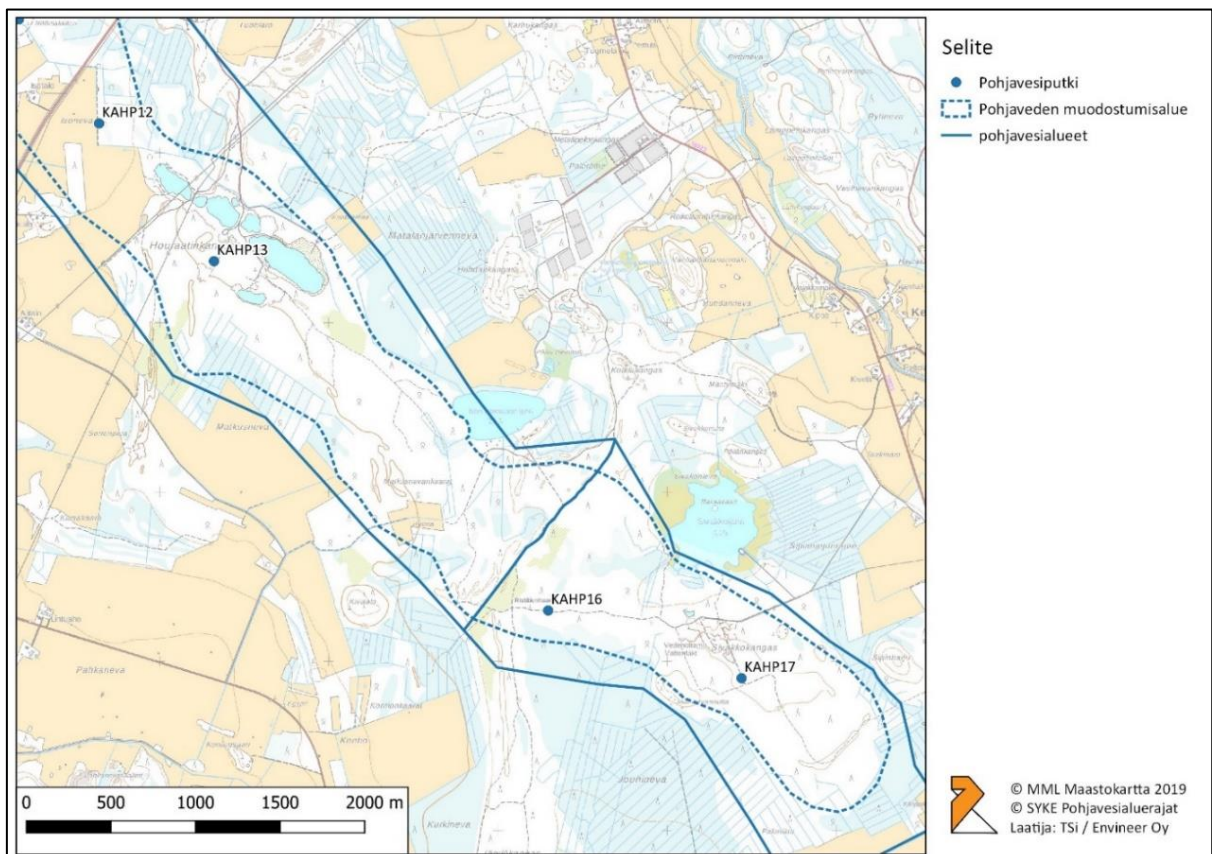
Taulukko 9. Vedenottamon 4 ympärillä sijaitsevien pohjavesiputkien pohjavedenpinnan alenemat (m) tarkastelujaksolla.

Pohjavesiputki	Pohjavesipinta alussa (m)	Pohjavesipinta alimmillaan (m)	Pohjavedenpinnan alenema (m)	Etäisyys vedenottamosta (m)
KAHP10	13,79	12,32	1,47	72
AR10	12,27	11,00	1,27	104
KAHP11/11	13,90	13,49	0,41	327
AR9	13,57	12,93	0,64	360
KAHP10/11	12,69	11,69	1,00	463
KAHP11	13,89	13,60	0,29	910

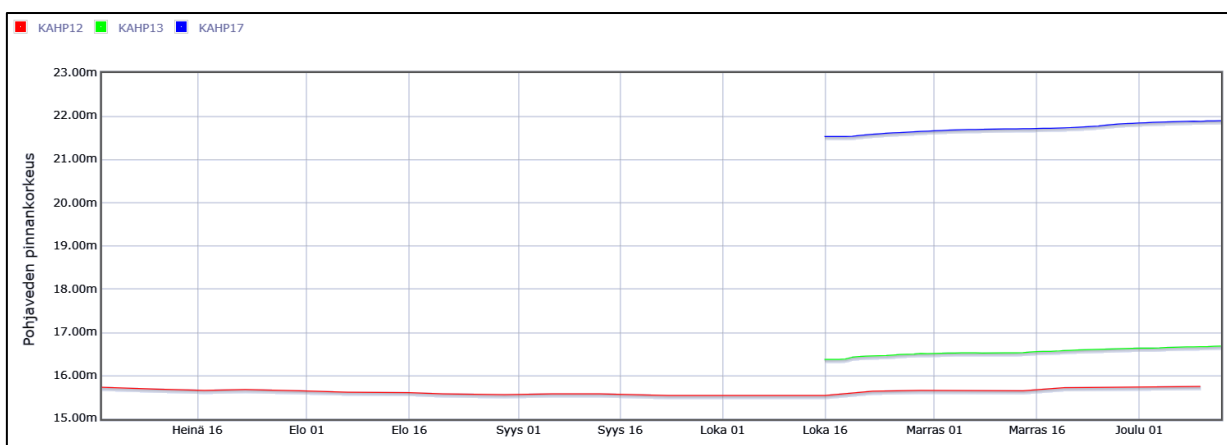
Pohjaveden pinta laski eniten vedenottamoa 4 lähimmissä putkissa KAHP10 (1,47 m) ja AR10 (1,27 m) (ks. **Kuva 26**, **Kuva 27**). Vedenotolla ei ollut vaikutusta kauempana sijaitseviin putkiin KAHP11, KAHP11/11 ja AR9. Lokakuussa putkien pohjavesipinnat kohosivat. Syynä pohjavesiputken AR10 lokakuun pinnankorkeuspiikkeihin on ollut häiriö automaattiloggerissa.

### Taustaputket

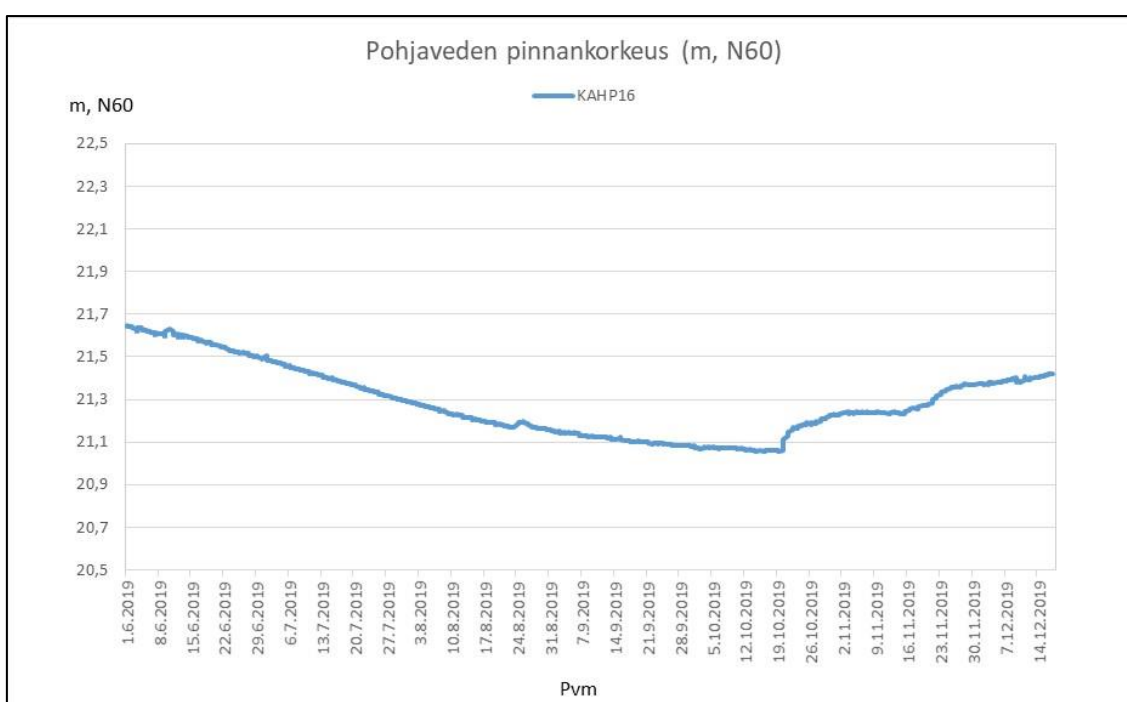
Koepumppausten vaikutuksia tarkkailtiin myös valtatie 8 eteläpuolella sijaitsevista ns. taustaputkista KAHP12, KAHP13, KAHP16 ja KAHP17 (**Kuva 28**).



Kuva 28. Taustaputkien sijainnit.



Kuva 29. Taustaputkien KAHP12, KAHP13 ja KAHP17 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 2.7-13.12.2019 välisenä aikana (Lähde: WRM Systems Oy, 2019).



Kuva 30. Taustaputken KAHP16 pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) 1.6-17.12.2019 välisenä aikana.

Taulukko 10. Taustaputkien pohjavedenpinnan alenemat (m) tarkastusjaksolla.

Pohjavesiputki	Pohjavesipinta alussa (m)	Pohjavesipinta alimmillaan (m)	Pohjavedenpinnan alenema (m)
KAHP12	15,73	15,54	0,19
KAHP13	Tarkkailu aloitettu lokakuussa	-	-
KAHP16	21,52	21,06	0,46
KAHP17	Tarkkailu aloitettu lokakuussa	-	-

Taustaputkien pohjaveden pinta pysyi hyvin tasaisena tarkastelujaksolla eikä koepumppaus-ten vaikutuksia havaittu (Kuva 29, Kuva 30, Taulukko 10). Putken luonnollinen alenema suoritettujen koepumppaus-ten ja kuivan kesän 2019 aikana taustaputkessa KAHP16 oli noin 0,46 metriä.

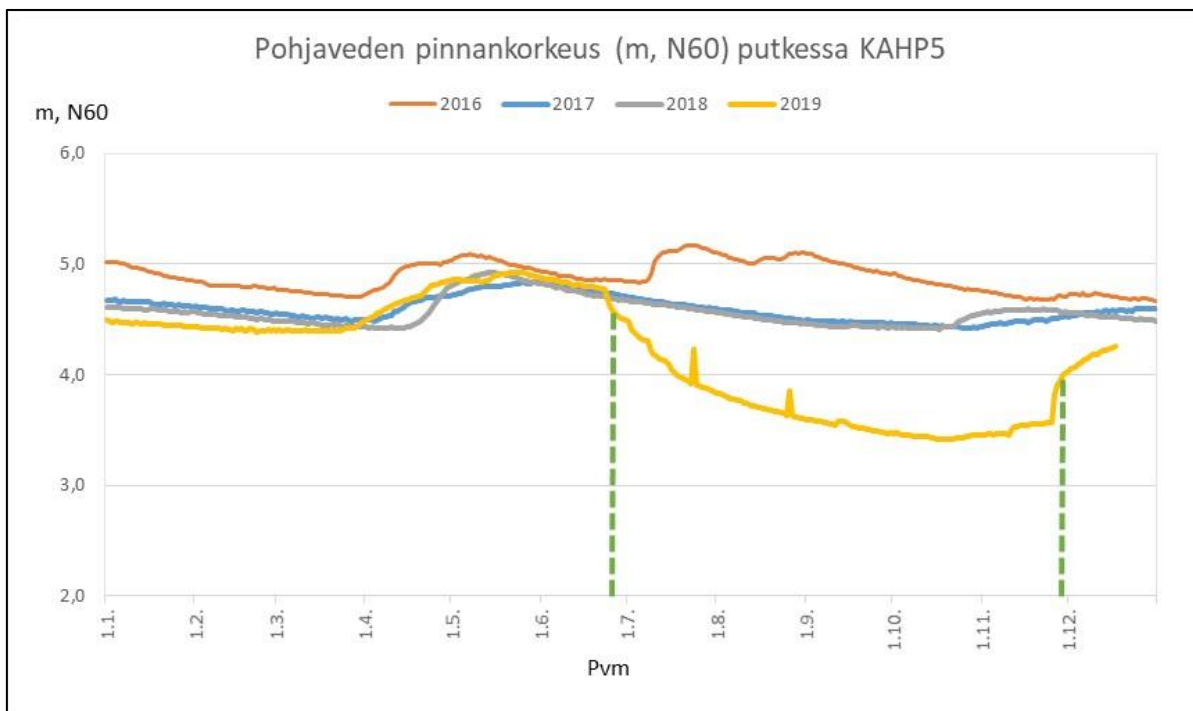
### 5.1.3 Pinnankorkeuden muutokset 2016-2019

Putkissa KAHP5, KAHP10 ja KAHP16 on ollut automaattiset pinnankorkeuden mittarit jo usean vuoden ajan. Putkien sijainnit on esitetty kuvissa (**Kuva 18, Kuva 24 ja Kuva 28**). Vuosien 2016-2019 pohjavedenpinnan korkeuden vaihtelut näkyvät seuraavissa kuvaajissa (**Kuva 31 - Kuva 36**). Koepumppauksen aloitusajankohta on merkitty kuvaan vihreällä katkoviivalla. Lumen kevätsulaminen nostaa pohjaveden pinnankorkeuksia, lämmin ja kuiva kesä taas laskee pintoja ja syksyisin sadanta täydentää pohjavesivarantoja. Kuivan kesän 2019 vaikutus näkyy

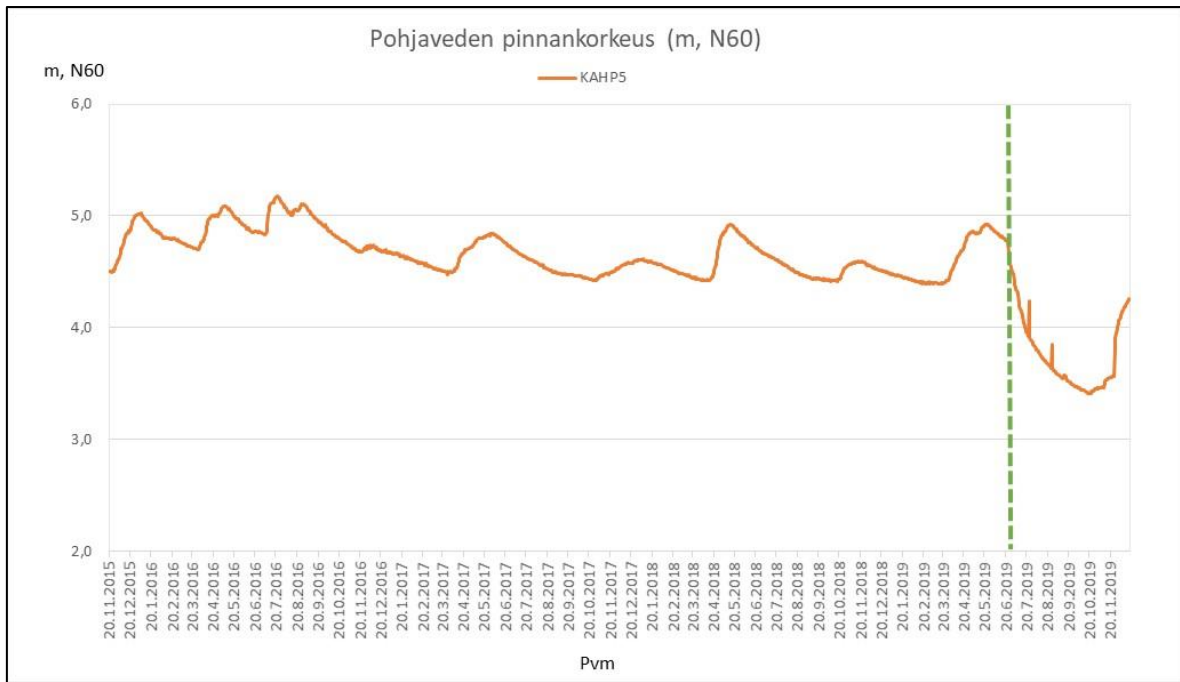
Pohjaveden pinta laski putkessa KAHP5 koepumppauksen aikana 1,26 metriä. Pumppauksen päätyttyä pinta putkessa nousi tasaisesti. Pohjavesiputki KAHP5 sijaitsi vedenottamon 2 välittömässä läheisyydessä.

Pohjaveden pinta laski putkessa KAHP10 koepumppauksen aikana 1,47 metriä. Pumppauksen päätyttyä pohjavesipinta putkessa nousi. Pohjavesiputki KAHP10 sijaitsi vedenottamon 4 välittömässä läheisyydessä.

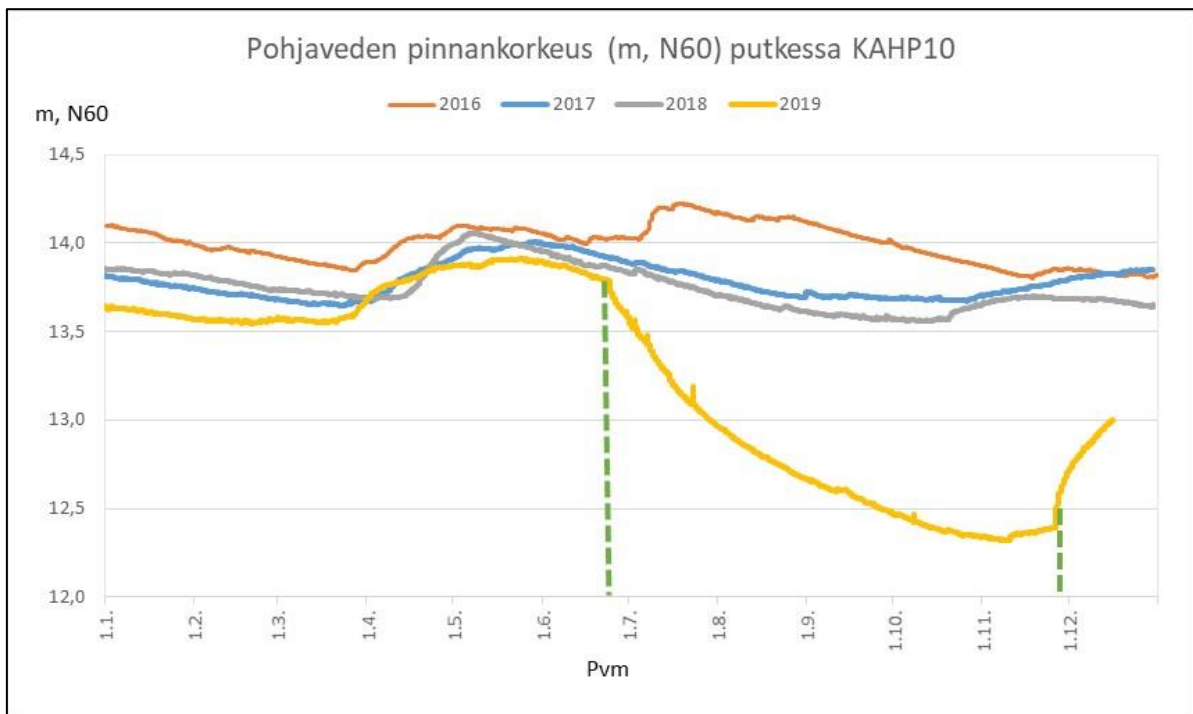
Taustaputken KAHP16 luonnollinen pohjavedenpinnan alenema suoritettujen koepumppauksen ja kuivan kesän 2019 aikana oli noin 0,46 metriä, joka tulee huomioida tuloksia tarkasteltaessa.



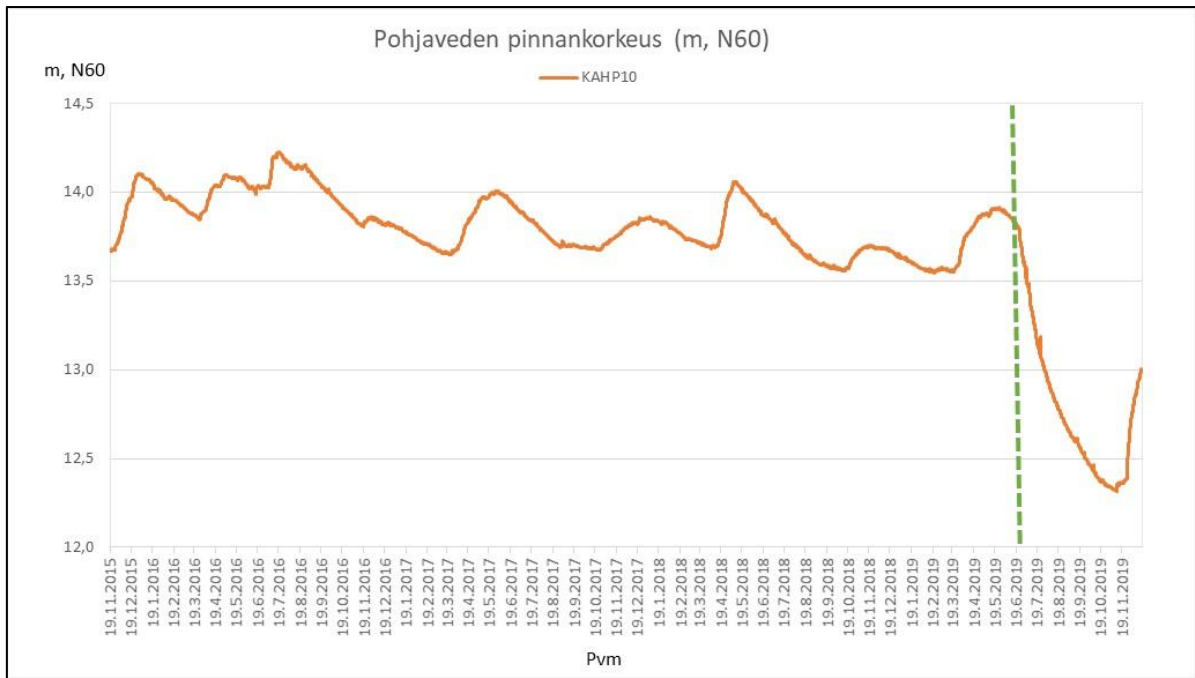
Kuva 31. Pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) putkessa KAHP5 vuosina 2016-2019. Vuoden 2019 koepumppauksen aloitus- ja lopetusajankohdat on merkitty kuvaan vihreällä katkoviivalla.



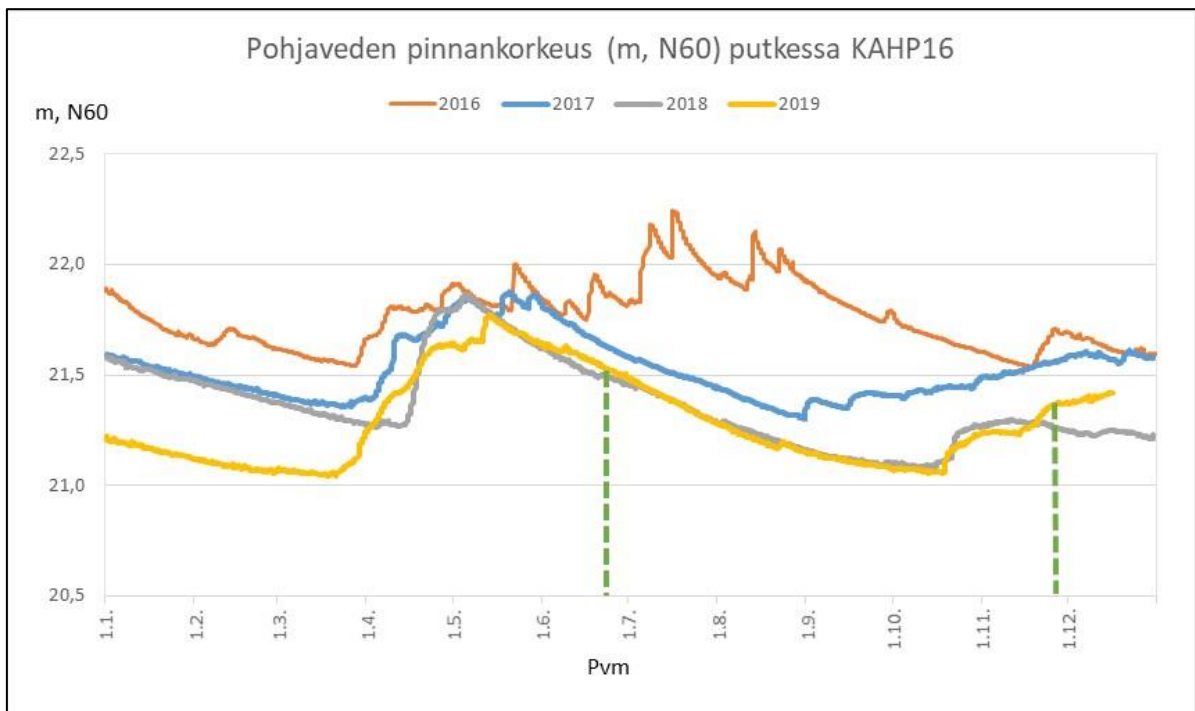
Kuva 32. Pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) pohjavesiputkessa KAH5 20.11.2015-17.12.2019 välisenä aikana. Koepumppauksen aloitusajankohta on merkitty vihreällä katkoviivalla.



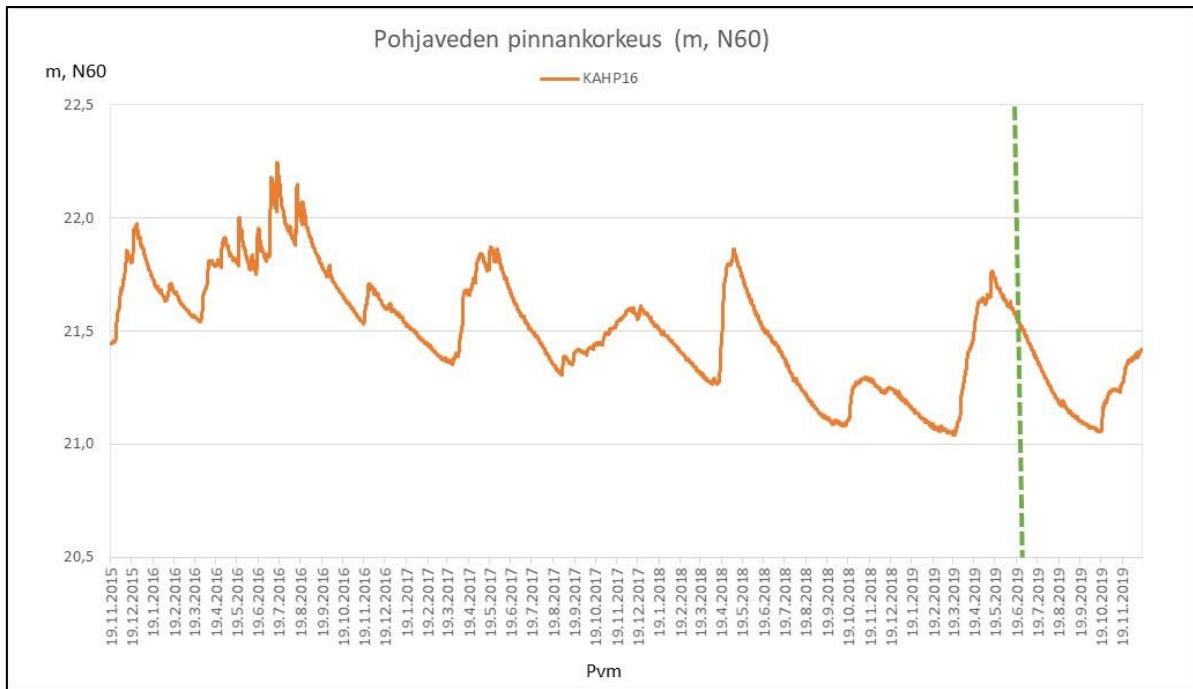
Kuva 33. Pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) putkessa KAH10 vuosina 2016-2019. Vuoden 2019 koepumppauksen aloitus- ja lopetusajankohdat on merkitty kuvaan vihreällä katkoviivalla.



Kuva 34. Pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) pohjavesiputkessa KAH10 19.11.2015-17.12.2019 välisenä aikana. Koepumppauksen aloitusajankohta on merkitty vihreällä katkoviivalla.



Kuva 35. Pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) putkessa KAH16 vuosina 2016-2019. Vuoden 2019 koepumppauksen aloitus- ja lopetusajankohdat on merkitty kuvaan vihreällä katkoviivalla.



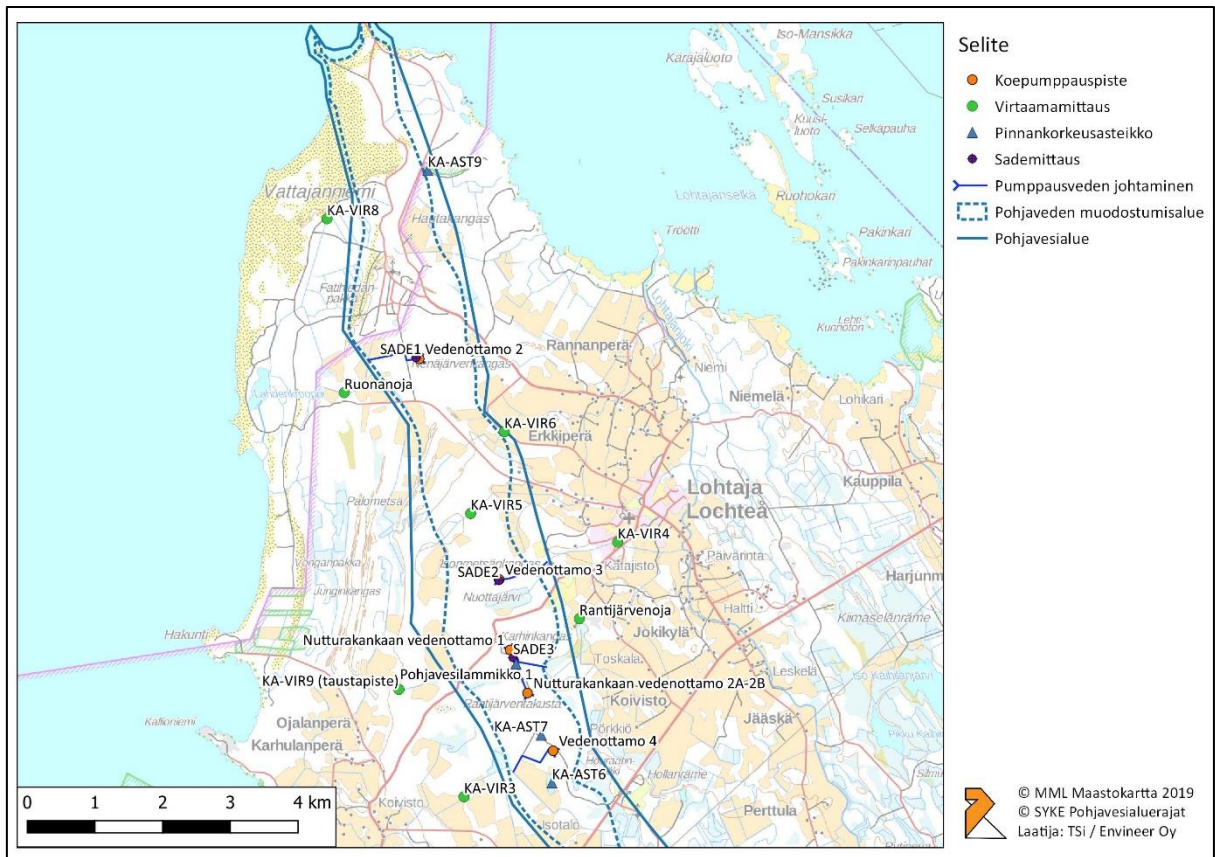
Kuva 36. Pohjaveden pinnankorkeus (m, N60) pohjavesiputkessa KAH16 19.11.2015-17.12.2019 välisenä aikana. Koepumppauksen aloitusajankohta on merkitty vihreällä katkoviivalla.

## 5.2 PINTAVEDET

### 5.2.1 Havaintopaikat ja näytteenotto

Karhinkankaan koepumppauksen vaikutuksia lähialueen pintavesiin tarkkailtiin laaditun tarkkailuohjelman (Envineer, 2019) mukaisesti. Ojien ja purojen virtaamavaihteluita seurattiin siivikolla (**Kuva 38**) kahdeksasta eri pisteestä. Lisäksi tarkkailtiin Vatunginjärven, Lahdenkroopin ja kolmen pohjavesilammikon pinnankorkeutta pinnankorkeusasteikolla. Havaintopisteiden virtaamavaihteluita ja pinnankorkeutta seurattiin ennen koepumppauksen käynnistämistä, kerran viikossa koepumppauksen aikana sekä kahden viikon kuluttua koepumppauksen jälkeen seuraavassa kuvassa (**Kuva 37**) ja taulukossa (**Taulukko 11**) esitetyiltä havaintopisteiltä.





Kuva 37. Kaikki koepumppauspisteet, pumpkausveden johtamisreitit, pintavesipisteet ja sademittauspisteet.



Kuva 38. Siivikko.

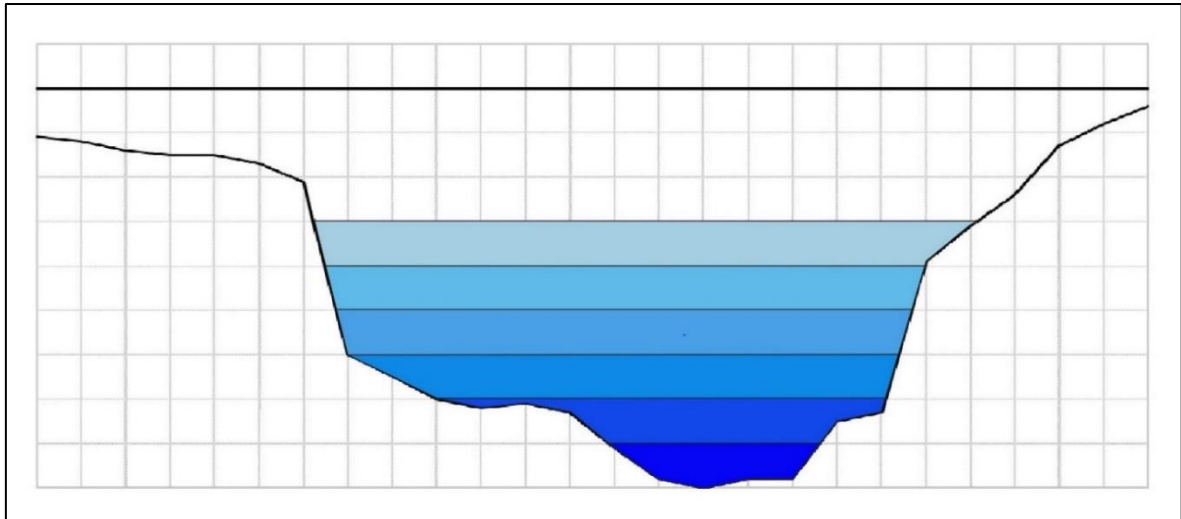
Taulukko 11. Pintaveden havaintopaikat sekä koordinaatit ja koepumppauspiste.

Havaintopaikka	Tarkkailtava suure	Pintaveden havaintopaikan koordinaatti (ETRS-TM35FIN)	Koepumppauspiste
Ruonanoja	Virtaama	7105971, 324838	Vedenottamo 2
KA-VIR4	Virtaama	7103761, 328877	Vedenottamo 3
KA-VIR3	Virtaama	7099997, 326606	Vedenottamo 4
Rantijärvenoja	Virtaama	7102630, 328311	Nutturakankaan vedenottamo 1
-	-	-	Nutturakankaan vedenottamo 2A-2B
KA-VIR8	Virtaama	7108540, 324583	-
KA-VIR6	Virtaama	7105393, 327202	-
KA-VIR5	Virtaama	7104185, 326705	-
KA-VIR9 (taustapiste)	Virtaama	7101584, 325646	-
KA-AST9	Vesipinnan korkeustaso	7109256, 326072	-
Lahdenkrooppi	Vesipinnan korkeustaso	7106303, 323561	-
Pohjavesilammikko 1	Vesipinnan korkeustaso	7101961, 327376	-
KA-AST7	Vesipinnan korkeustaso	7100909, 327749	-
KA-AST6	Vesipinnan korkeustaso	7100204, 327906	-
SADE1	Sadanta	7106487, 325900	
SADE2	Sadanta	7103194, 327123	
SADE3	Sadanta	7102053, 327333	

Pintavesipisteistä mitattiin veden virtaus ja vedenpinnan korkeus. Ojauomien poikkileikkauksen pinta-alan ja virtausnopeuden avulla laskettiin virtaamat. Pintavesipisteiden pinnankorkeus ja veden virtaus mitattiin aina samasta merkitystä kohdasta uomaa. Seuraavassa kuvassa (Kuva 39) on esitetty Ruonanojan mittauspiste. Esimerkki ojaprofiilista on esitetty kuvassa (Kuva 40).



Kuva 39. Ruonanojan havaintopaikka.



Kuva 40. Ruonanojan ojaprofiili.

Havaintopaikoita KA-VIR4 ja KA-VIR5 virtaus ja vedenkorkeus mitattiin ojarummusta. Veden pinta-ala ojarummussa selvitetiin laskennallisesti. Seuraavassa kuvassa (**Kuva 41**) on esitetty havaintopaikka KA-VIR4. Lisäksi seuraavassa kuvassa (**Kuva 42**) on esitetty havaintopaikan KA-AST9 mitta-asteikko.



Kuva 41. Havaintopaikka KA-VIR4, ojarumpu.

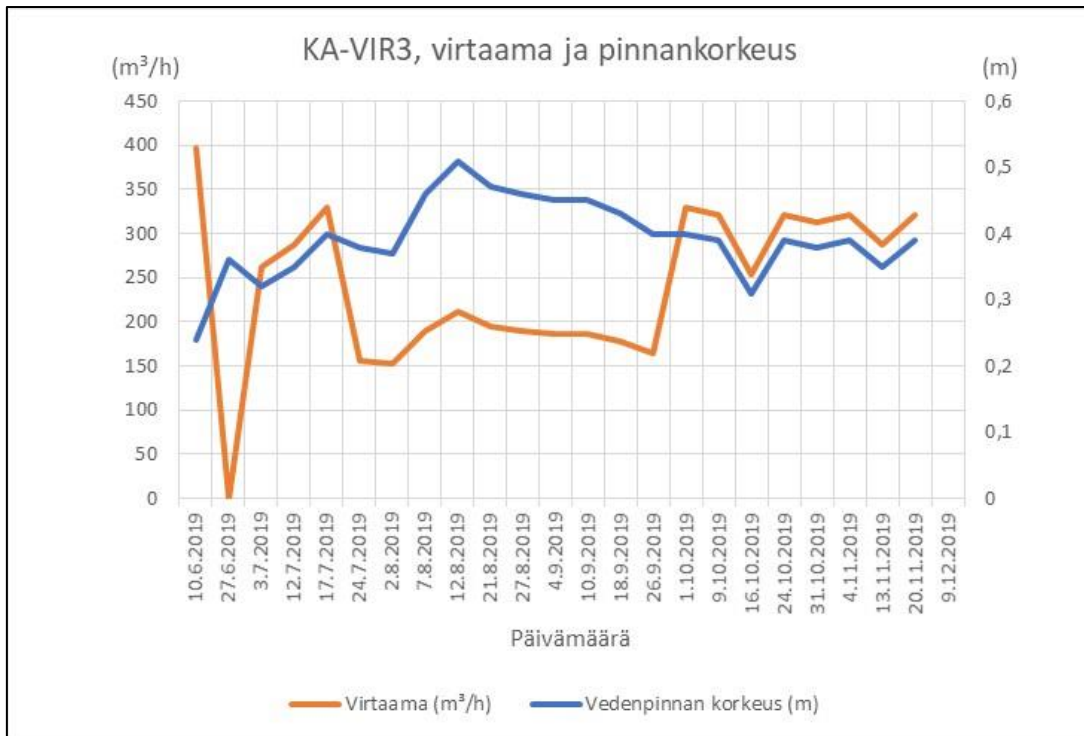


Kuva 42. Vatunginjärvellä sijaitseva KA-AST9 mitta-asteikko.

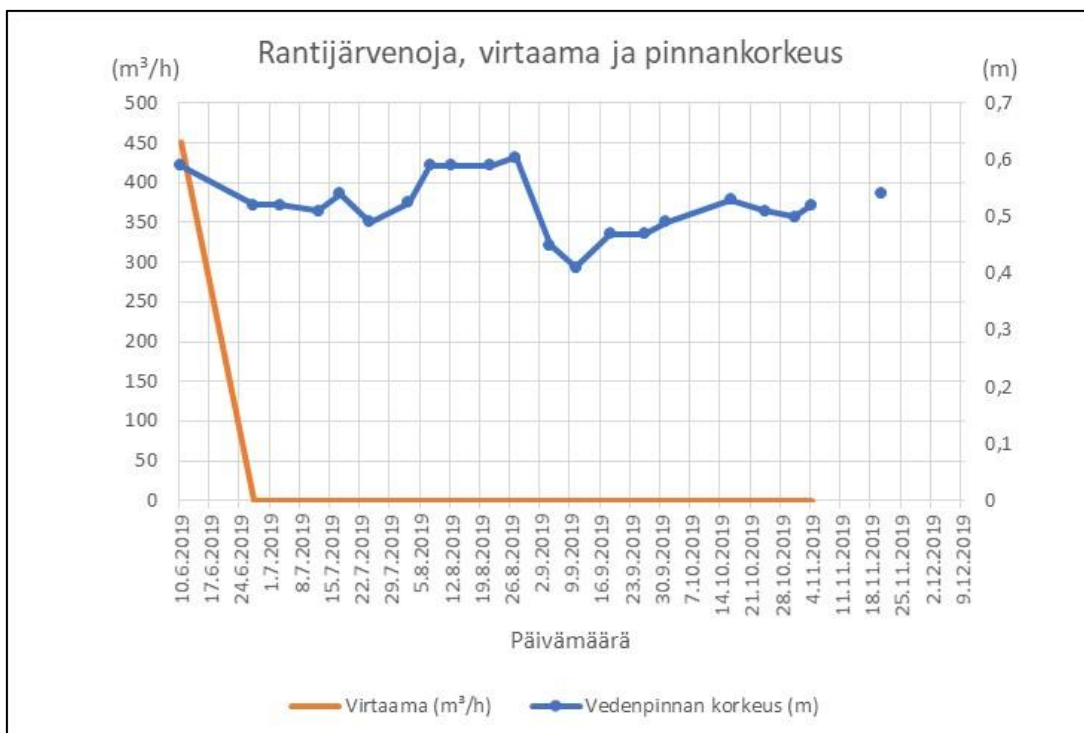
## 5.2.2 Tulokset

Seuraavissa kuvissa (**Kuva 43 - Kuva 52**) on esitetty pintavesipisteiden virtaamat ja vedenpinnan korkeudet tarkastelujaksolla. Ennakkomittaukset tehtiin ennen koepumppausten alkamista 10.6.2019. Havaintopaikka Lahdenkrooppi otettiin mukaan tarkkailuun 21.8.2019. Havaintopisteille KA-VIR8 ja Lahdenkrooppi ei päästy kaikilla näytteenottokerroilla puolustusvoimien harjoitusten vuoksi. Jälkitarkkailumittauksia (9.12.2019) ei pystytty tekemään kaikista pisteistä huonon keliolosuhteen vuoksi.

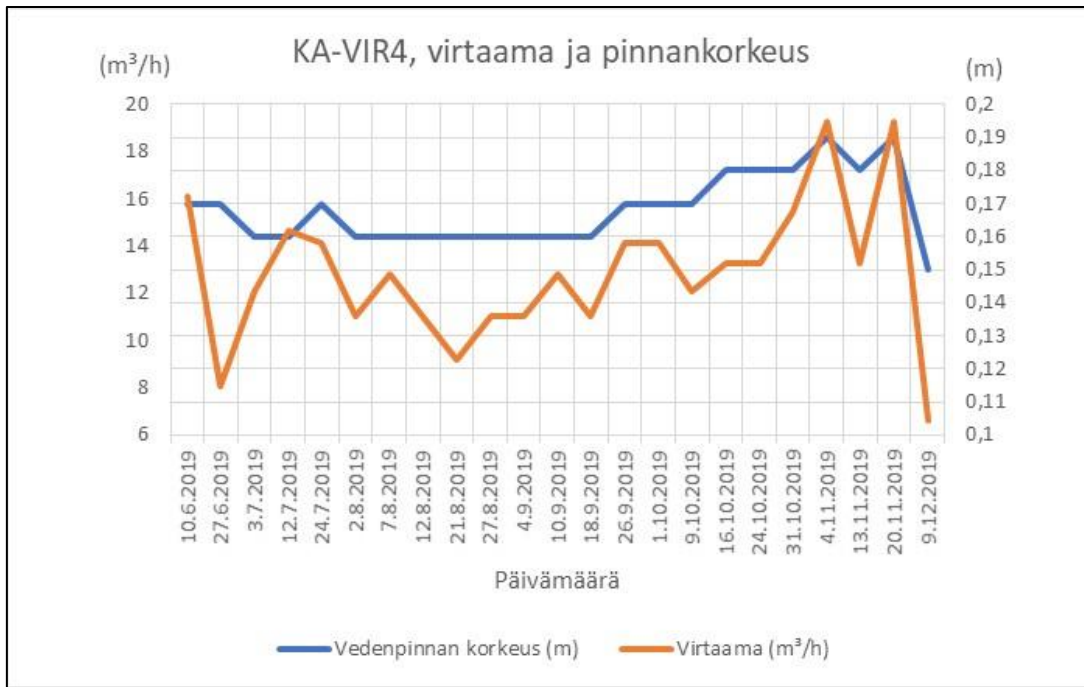
Siivikon virtaamamittaustuloksiin liittyi epävarmuutta, koska siivikko ei määritä alle 0,1 m/s virtausta. Ojissa oli ajoittain seisovaa vettä, jolloin ojan vesi liikkui erittäin hitaasti ja mittaus antoi tulokseksi 0 m/s. Tästä syystä kuvien virtaamatulokset saattavat vaihdella suuresti.



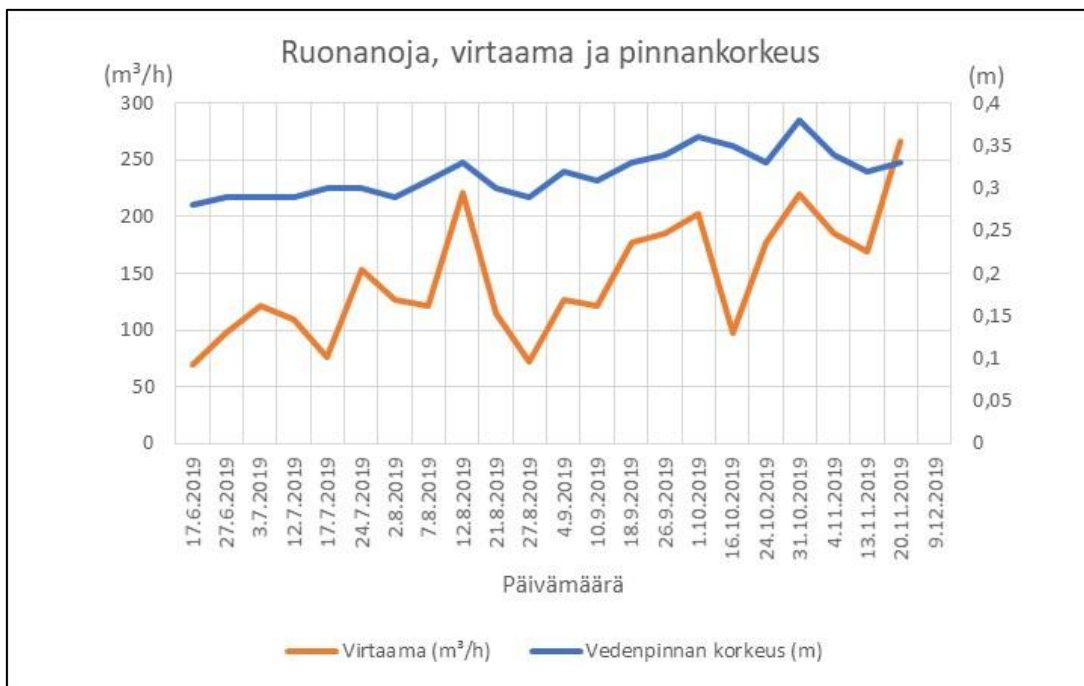
Kuva 43. Havaintopaikan KA-VIR3 virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m). Pistelle ei päästy 9.12.



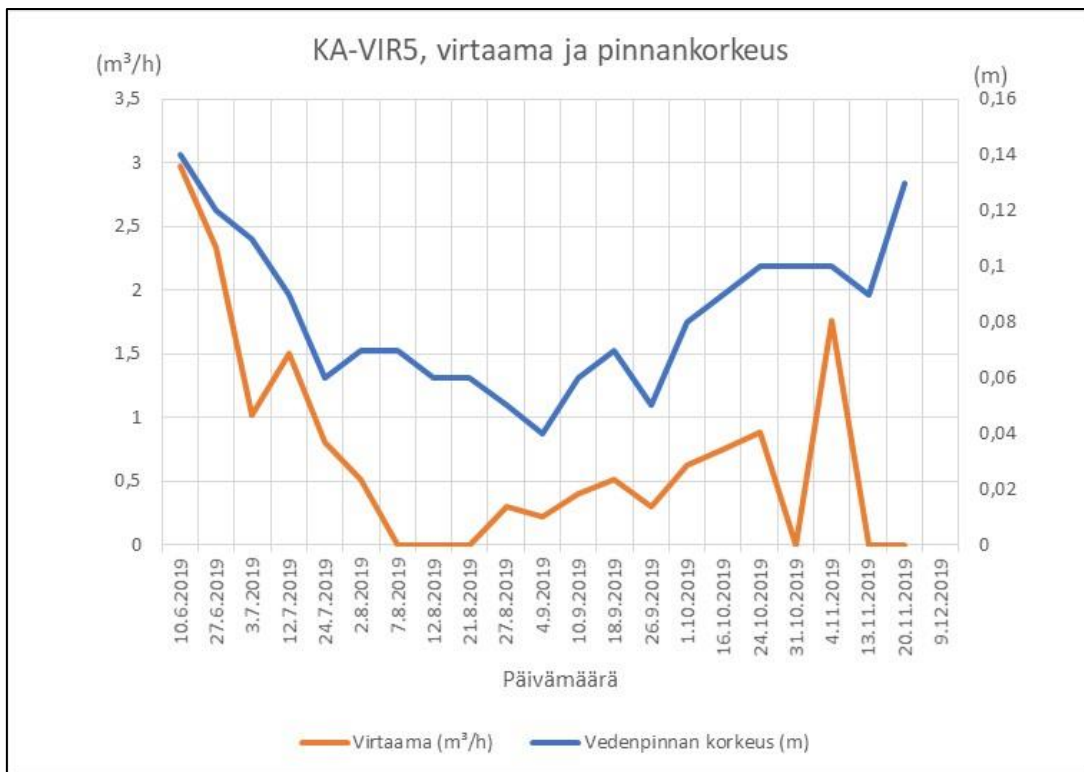
Kuva 44. Havaintopaikan Rantijärvenojan virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m). Oja oli jäässä 13.11 ja 9.12.



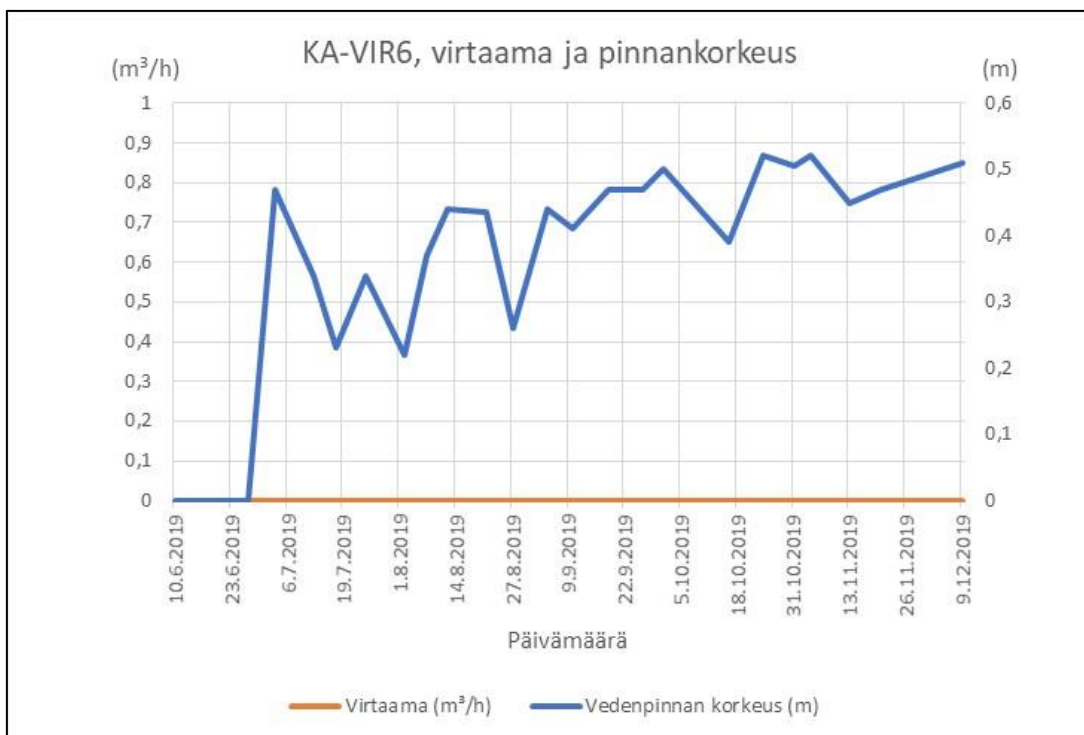
Kuva 45. Havaintopaikan KA-VIR4 virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m).



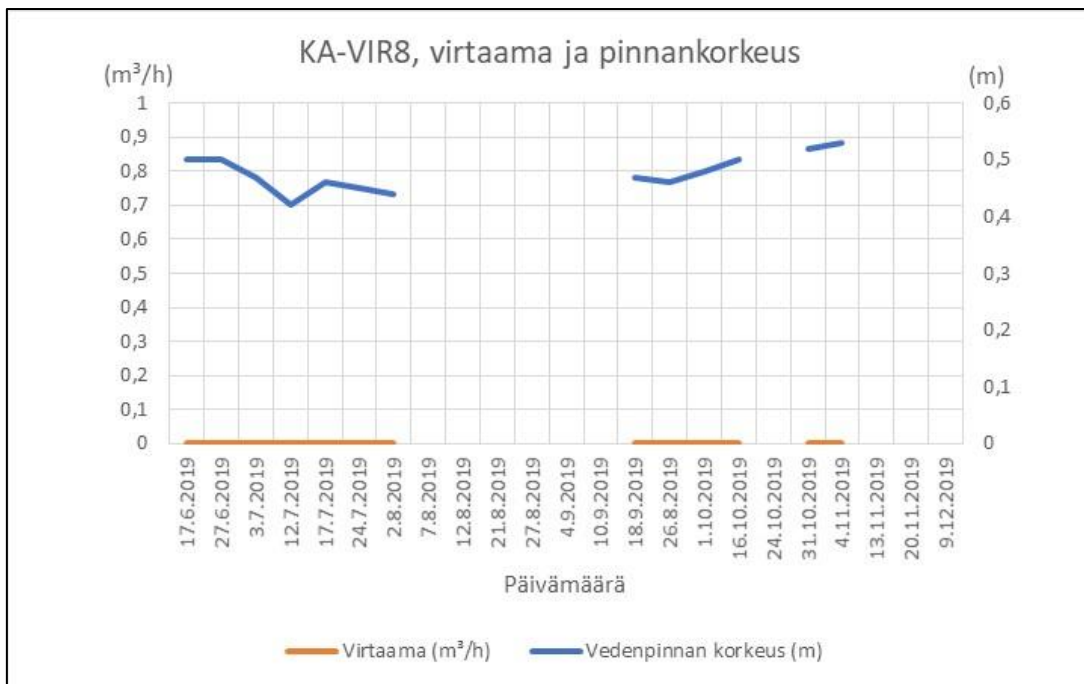
Kuva 46. Havaintopaikan Ruonanoja virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m). Pisteelle ei päästy 9.12.



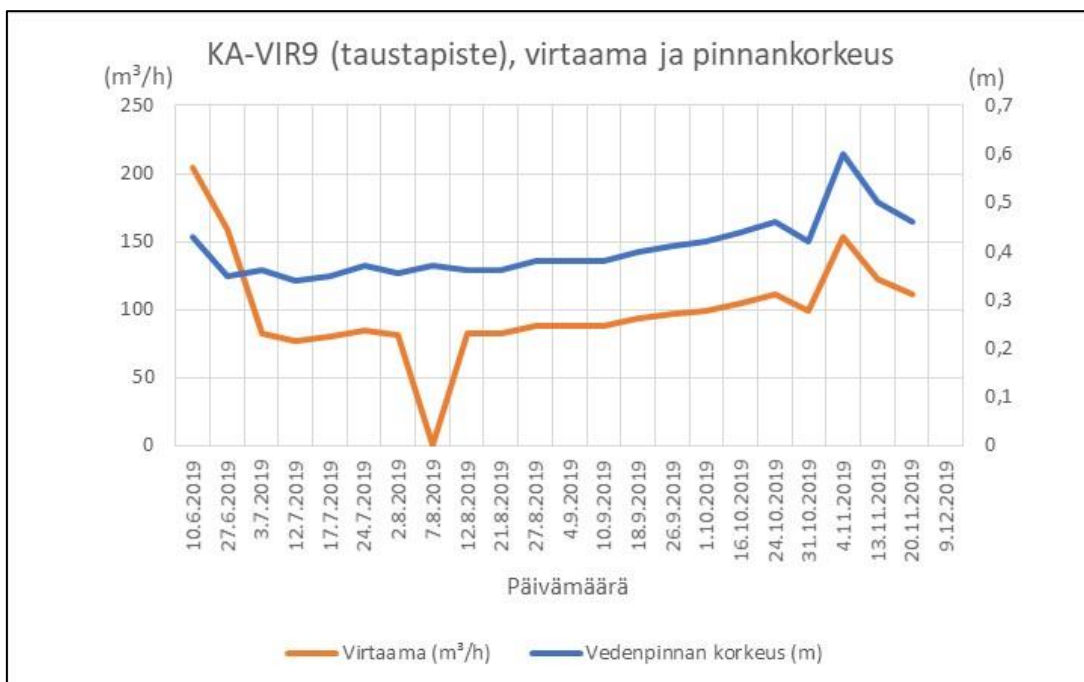
Kuva 47. Havaintopaikan KA-VIR5 virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m). Pistelle ei päästy 9.12.



Kuva 48. Havaintopaikan KA-VIR6 virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m).

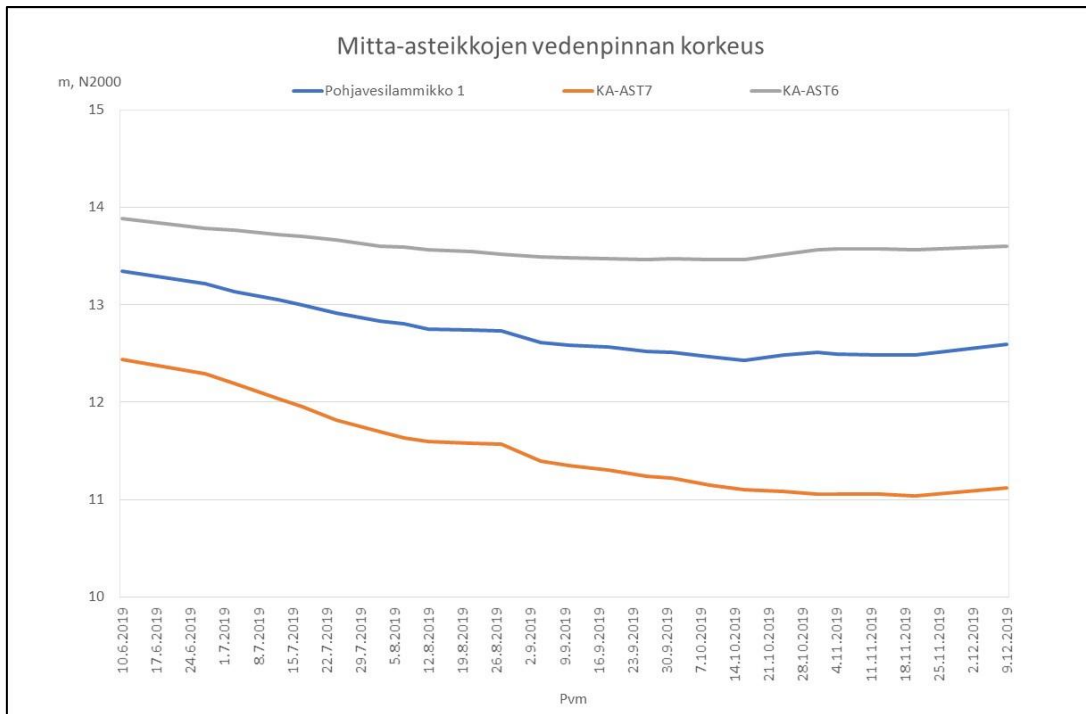


Kuva 49. Havaintopaikan KA-VIR8 virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m). Puolustusvoimat harjoitteli alueella 7.8, 12.8, 27.8, 10.9, 24.10, 13.11 ja 20.11. Pisteelle ei päästy 9.12.

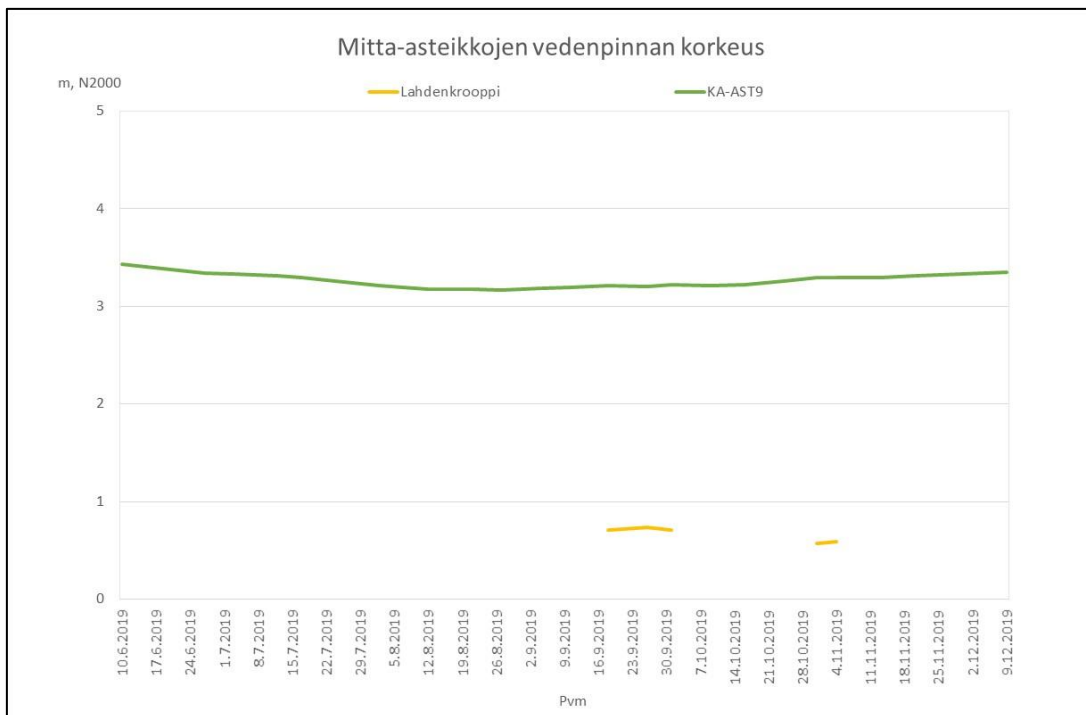


Kuva 50. Havaintopaikan KA-VIR9 (taustapiste) virtaama (m³/h) ja vedenpinnan korkeus (m). Pisteelle ei päästy 9.12.





Kuva 51. Mitta-asteikkojen pohjavesilammikko 1, KA-AST7 ja KA-AST6 vedenpinnan korkeus (m, N2000) tarkastelujaksolla.



Kuva 52. Mitta-asteikkojen Lahdenkrooppi ja KA-AST9 vedenpinnan korkeus (m, N2000) tarkastelujaksolla.

Havaintopaikat KA-VIR3, KA-VIR4, Ruonanoja ja Rantijärvenoja sijaitsivat lähimpinä koepumppausveden purkupisteitä.

Havaintopaikka KA-VIR3 sijaitsi noin 800 metrin etäisyydellä vedenottamon 4 pumppausveden purkupaikasta lounaaseen. Virtaama laski heinäkuussa, mutta palautui syksyllä lähelle lähtötasoa.

Rantijärvenojan havaintopaikka sijaitsi noin yhden kilometrin etäisyydellä Nutturakankaan vedenottamoiden pumppausvesien purkupaikasta koilliseen. Havaintopaikan ja pumppauksen purkupisteen välissä sijaitsee suoalue, johon osa pumpatusta vedestä todennäköisesti imeytyi. Vesi liikkui ojassa äärimmäisen hitaasti koko tarkkailujakson ajan.

Havaintopaikka KA-VIR4 sijaitsi reilun kilometrin etäisyydellä vedenottamon 3 pumppausveden purkupaikasta itään. Virtaama laski tarkkailujakson alussa, mutta nousi tasaisesti syysmarraskuussa. Virtaama vaihteli välillä 6,6-19,2 m<sup>3</sup>/h. Vedenottamon 3 ottomäärä oli maksimitasolla heinä-marraskuussa.

Ruonanojan havaintopaikka sijaitsi noin 600 metrin etäisyydellä vedenottamon 2 pumppausveden purkupaikasta lounaaseen. Ruonanojan virtaama nousi tasaisesti tarkkailujaksolla vedenottamon ottomäärän mukaisesti. Virtaama vaihteli välillä 68-265 m<sup>3</sup>/h.

Havaintopaikka KA-VIR5 sijaitsi noin 1,3 etäisyydellä vedenottamon 3 pumppausveden purkupaikasta pohjoiseen. Ojan virtaama laski heinäkuussa. Vesi liikkui ojassa hyvin hitaasti koko tarkkailujakson ajan.

Havaintopaikka KA-VIR6 sijaitsi reilun kahden kilometrin etäisyydellä vedenottamon 3 pumppausveden purkupaikasta pohjoiseen. Havaintopaikan sijaintia muutettiin heinäkuun alussa, koska ojarummun havaittiin olevan vinossa. Vesi seisoj ojassa ja virtaama oli tarkastelujaksolla 0 m<sup>3</sup>/h.

Havaintopaikka KA-VIR8 sijaitsi reilun kahden kilometrin etäisyydellä vedenottamon 2 pumppausveden purkupaikasta luoteeseen. Vesi seisoj ojassa ja virtaama oli tarkastelujaksolla 0 m<sup>3</sup>/h.

Havaintopaikka KA-VIR9, joka toimi ns. taustapisteenä, sijaitsi reilun kahden kilometrin päässä Nutturakankaan vedenottamoista länteen. Ojan virtaama laski heinäkuussa, jonka jälkeen pysyi tasaisena. Tulosten perusteella koepumppaukset eivät vaikuttaneet ojan virtaamaan.

Syysateet nostivat ojien vedenpinnan korkeuksia loka-marraskuussa. Tämä oli nähtävissä mm. taustapisteen KA-VIR9 ojan vedenpinnan korkeudessa (hetkellinen nousu 0,18 m).

Kesä 2019 oli varsin kuiva, jonka johdosta virtaavien pintavesien määrä oli vähäinen. Yleisesti havaintopaikkojen virtaamat ja vedenpinnan korkeudet vaihtelivat tarkastelujaksolla.

Pintavesien tarkkailulla arvioitiin myös pohjavesien purkautumista alueen ojastoon. GTK:n vuosina 2011-2012 suorittamien koepumppausten virtaamahavaintojen perusteella alueen merkittävimmät pohjaveden purkautumisalueet ovat ojitettu Nuottajärvi Karhinkankaan keskiosassa ja harjumuodostuman poikki kulkeva Kylmäperänoja Vattajanniemellä. Pienempiä määriä pohjavettä purkautuu myös harjujakson reunaosien ojitetuille soille ja järvikuvioille, kuten Talvijärvelle ja Rantijärvelle. Myös pohjavesialueen länsiosassa Höyteli-Nenäjärven ojitusten kautta purkautuu pohjavettä (GTK, 2014). Vuoden 2019 tulosten perusteella havaintopaikan KA-VIR8 (Vattajanniemi) ojan kautta virtaava vesi on harjujaksosta purkautuvaa pohjavettä. Ojan vesi oli kirkasta ja pohjassa havaittiin ruosteenvärisiä rautasaostumia.

Koepumppausten vaikutus näkyi selvästi vedenottamoita lähimpien lammikkojen (pohjavesilammikko 1 ja KA-AST7) vedenpintojen laskuna (ks. **Kuva 51**). Tuloksia tarkasteltaessa tulee kuitenkin huomioida kuivan kesän vaikutus. Pinnat laskivat koepumppausten alkuvaiheessa merkittävimmin, jonka jälkeen tasaantuivat ja olivat linjassa vedenottamoiden ottomäärien suhteen. Vedenpinta laski enimmillään seuraavasti:

- Pohjavesilammikko 1      0,91 m
- KA-AST7                      1,4 m

Tulosten perusteella koepumppaukset eivät vaikuttaneet Vatunginjärven ja Lahdenkroopin vesipintoihin. Vesipinnat lähtivät nousuun koepumppausten päätyttyä kaikissa tarkastelupisteissä.

Pohjavesilammikon 1 vedenkorkeuden mitta-asteikko sijaitti hyvin peitteisellä paikalla ja asteikon lukeminen oli hankalaa. Näin ollen korkotiedoissa saattaa esiintyä mittausepävarmuutta.

## 6 YHTEENVETO

Kokkolan Vesi suoritti Karhinkankaan pohjavesialueella Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviraston lupaharkintaa varten tarkentavia koepumppauksia kesän ja syksyn 2019 aikana pohjavesialueen pohjoisosassa. Koepumppausten avulla tarkennettiin harjumuodostuman antoisuutta ja pohjaveden laatua, sekä vedenoton vaikutuksia alueen pinta- ja pohjavesiolosuhteisiin. Koepumppaus suoritettiin kuudesta eri koepumppauspisteestä 25.6-28.11.2019 välisenä aikana.

Kesä 2019 oli kuiva ja vähäsateinen, joka mahdollisti hyvät lähtökohdat koepumppausten suorittamiselle, pohjaveden muodostumisen seuraamiselle ja pumppausten vaikutusten arvioinnille. Esimerkiksi heinäkuussa vettä satoi yhteensä vain noin 6,8 mm.

Pohjavettä pumpattiin yhtäaikaaisesti enimmillään noin 7 800 m<sup>3</sup>/d. Koepumppattujen vedenottamoiden pohjavesipinnat laskivat merkittävimmin koepumppausten alkuvaiheessa, kun pumppaustehoja nostettiin. Pohjaveden pintojen laskut tasaantuivat tarkkailupisteillä tämän jälkeen. Vedenottamoiden vesipintojen maksimialenemat olivat tarkastelujaksolla välillä 1,04-1,88 m. Vertailuna GTK:n vuosina 2011-2012 suorittamien koepumppausten pohjavedenpinnan alenemat lähtötilanteesta vedenottamoilla 2-4 olivat välillä 0,70-0,92 m. Tällöin olosuhteet (mm. pumppaustehot, sää) olivat hieman erilaiset ja näin ollen suoraa vertailua ei voida tehdä.

Tarkkailtavien pohjavesiputkien pohjavedenpinnan alenemat olivat koepumppausjaksolla välillä 0,24-1,47 m. Pohjavesipinnat laskivat eniten vedenottamoiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevilla putkissa. Pohjavedenpinnan alenema ulottui keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle vedenottamoista. Tarkastelussa tulee kuitenkin huomioida kuivan kesän luontainen n. 0,5 m pohjavedenpinnan alenema. Vedenotolla ei ollut vaikutuksia kauempana sijaitseviin pohjavesipintoihin. Valtatien 8 eteläpuolella sijaitsevan ns. taustaputken KAHP16 luonnollinen pohjavedenpinnan alenema suoritettujen koepumppausten aikana oli 0,46 metriä eikä tämän

pohjavesiputken pohjaveden korkeuteen arvioida koepumppausten vaikutuksien kohdistuvan.

Kesä 2019 oli varsin kuiva, jonka johdosta virtaavien pintavesien määrä oli vähäinen. Pintavesien tarkkailulla arvioitiin myös pohjavesien mahdollisia purkautumisia alueen ojastoon. GTK:n vuosina 2011-2012 suorittamien koepumppausten virtaamahavaintojen perusteella alueen merkittävimmät pohjaveden purkautumisalueet ovat ojitettu Nuottajärvi Karhinkankaan keskiosassa ja harjumuodostuman poikki kulkeva Kylmäperänoja Vattajanniemellä. Pienempiä määriä pohjavettä purkautuu myös harjujakson reunaosien ojitetuille soille ja järvikuviolle, kuten Talvijärvelle ja Rantijärvelle. Myös pohjavesialueen länsiosassa Höyteli-Nenäjärven ojitusten kautta purkautuu pohjavettä (GTK, 2014). Myös vuoden 2019 tulosten perusteella havaintopaikan KA-VIR8 (Vattajanniemi) ojan kautta virtaava vesi on harjujaksosta purkautuvaa pohjavettä. Ojan vesi oli kirkasta ja pohjassa havaittiin ruosteenvärisiä rautasaostumia.

Koepumppausten vaikutus näkyi selvästi vedenottamoita lähimmissä pintavesissä, jotka ovat ns. pohjavesilammikoita (pohjavesilammikko 1 ja KA-AST7) ja niiden vedenpintojen laskuna (n. 0,91-1,4 m). Pinnat laskivat koepumppausten alkuvaiheessa merkittävimmin, jonka jälkeen pinnat tasaantuivat ja olivat linjassa vedenottamoiden ottomäärien suhteen.

Vedenottamoiden 2, 3, 4 ja Nutturakankaan 1 vesi oli laadultaan humus-, rauta- ja mangaanipitoista ylittäen STM:n talousvedelle asetetut laatutavoitteet kaikilla näytteenottokerroilla. Alueen korkeat rauta- ja mangaanipitoisuudet johtunevat pohjaveden huonosta happitilanteesta, mikä on tyypillistä Pohjanmaan alueella. Nutturakankaan vedenottamoiden 2A-2B pitoisuudet olivat pieniä usean muuttajan suhteen muihin vedenottamoihin verrattuna. Koepumppatun veden pH ja sulfaattipitoisuudet pysyivät tasaisina tarkastelujaksolla eikä happamien sulfaattimaiden vaikutuksia näin ollen havaittu. Vuoden 2019 koepumppauksen analyysitulokset vastaavat hyvin vuosien 2011-2012 koepumppaustuloksia. Vedenkäsittelyn pilotkokeiden tulosten perusteella vedenottamoiden käsittely pohjavesi tulee kuitenkin täyttämään STM:n asetetut raja-arvot (Allwatec, 2019).

**Tarkkailutulosten perusteella Karhinkankaan pohjoisosasta voidaan pumpata yhtäaikaisesti pohjavettä 7 800 m<sup>3</sup>/d 4-6 vedenottamoon hajautettuna. Alueen pohjavedenotolla ei tehtyjen koepumppausten perusteella ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia alueen pohjaveden määrään ja laatuun kuten ei myöskään pintavesien määrään. Pohjaveden pinnan alenema ulottui keskimäärin noin 500 metrin etäisyydelle vedenottamoista.**

## 7 LÄHTEET

**Allwatec, 2019.** Karhinkankaan vedenkäsittelyn prosessimitoitus.

**Envineer Oy, 2019.** Karhinkankaan pohjaveden koepumppausohjelma.

**Envineer Oy, 2019.** Karhinkankaan koepumppausten aikainen pintavesien tarkkailuohjelma.

**Envineer Oy, 2018.** Kokkolan Karhinkankaan vedenoton YVA-ohjelma.

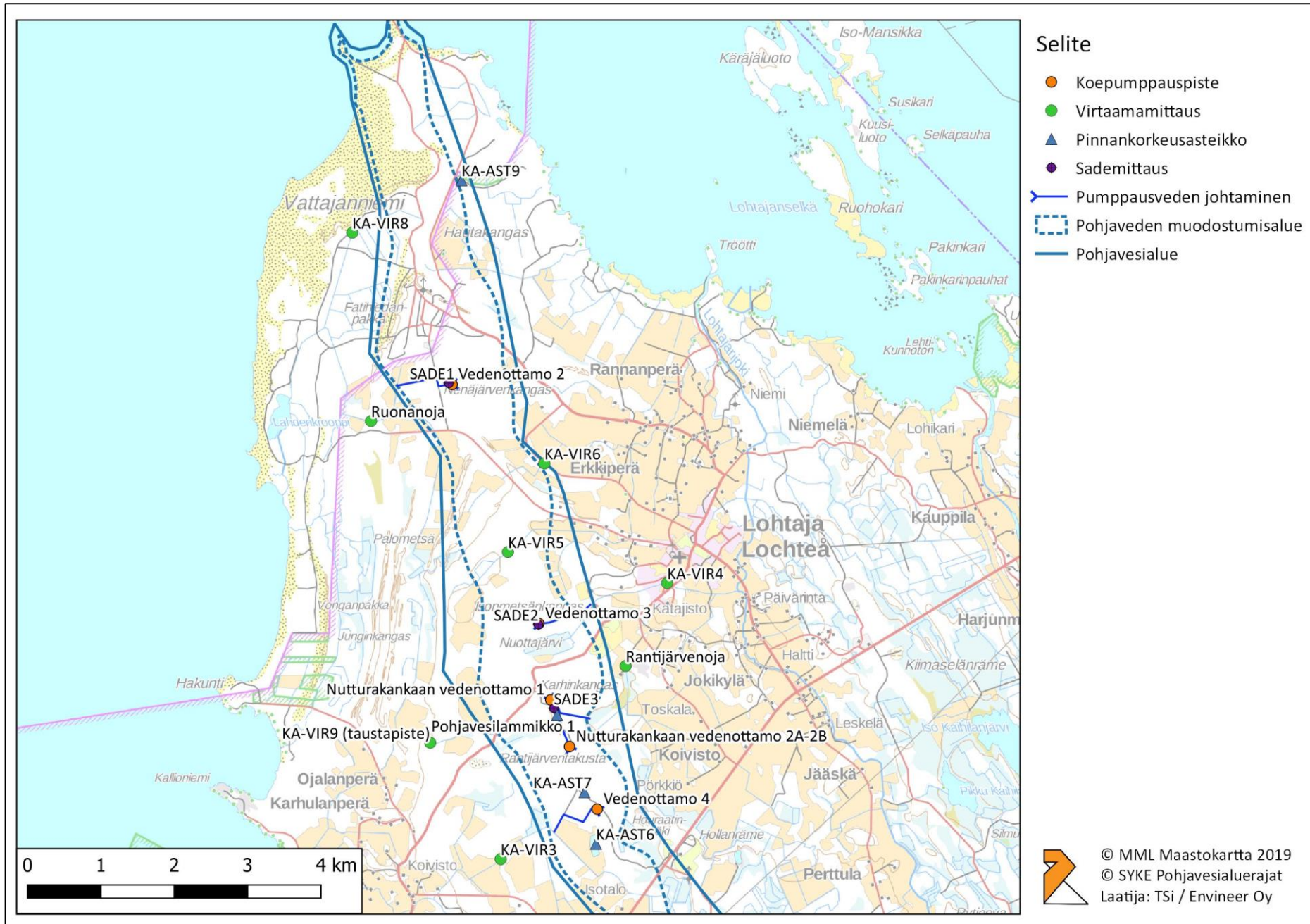
**GTK, 2014.** Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueiden geologinen rakenneselvitys 2009-2013.

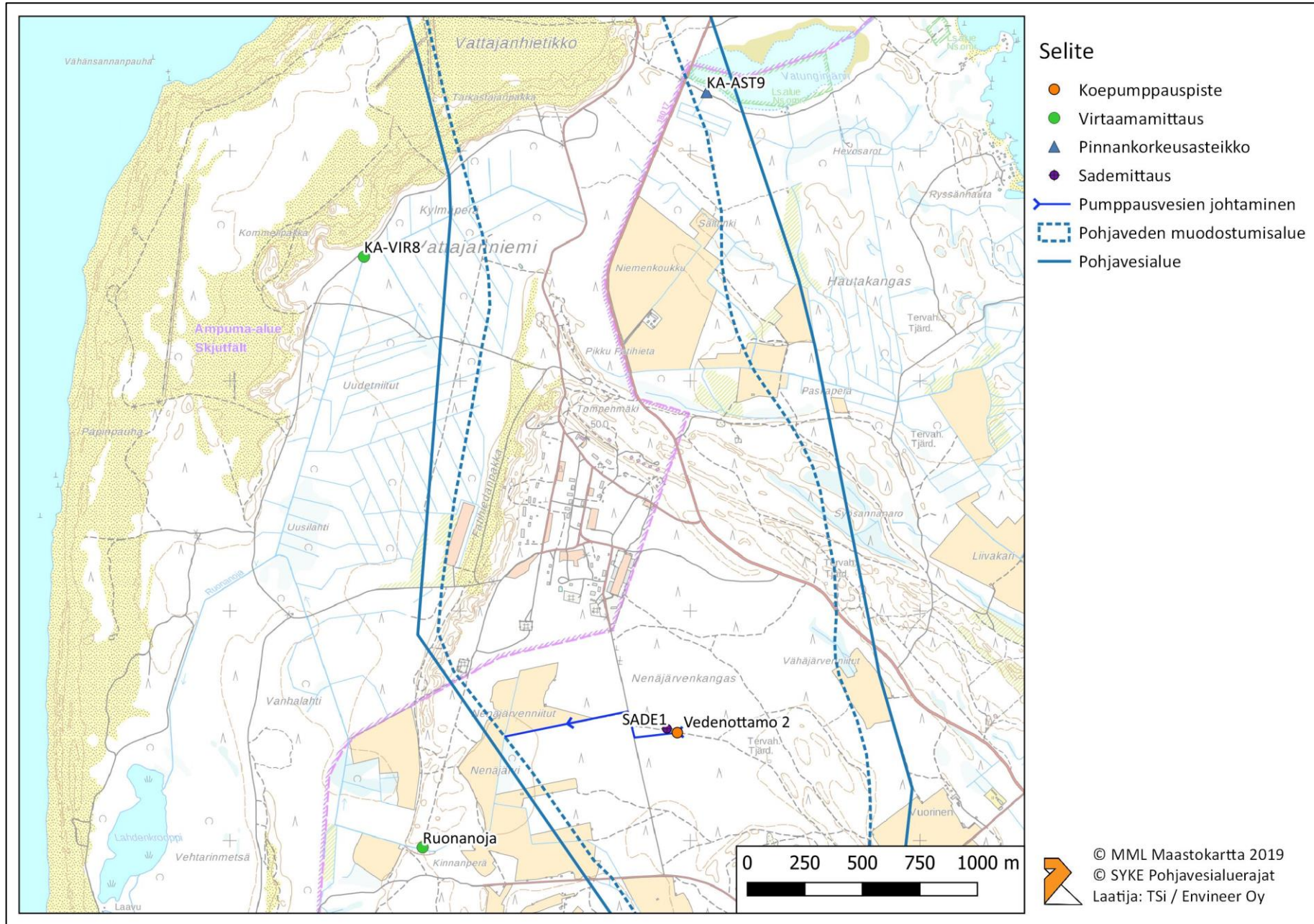
**GTK, 2014.** Karhinkankaan ja Sivakkokankaan vedenhankintatutkimukset ja pohjaveden virtausmallinnus 2011-2014.

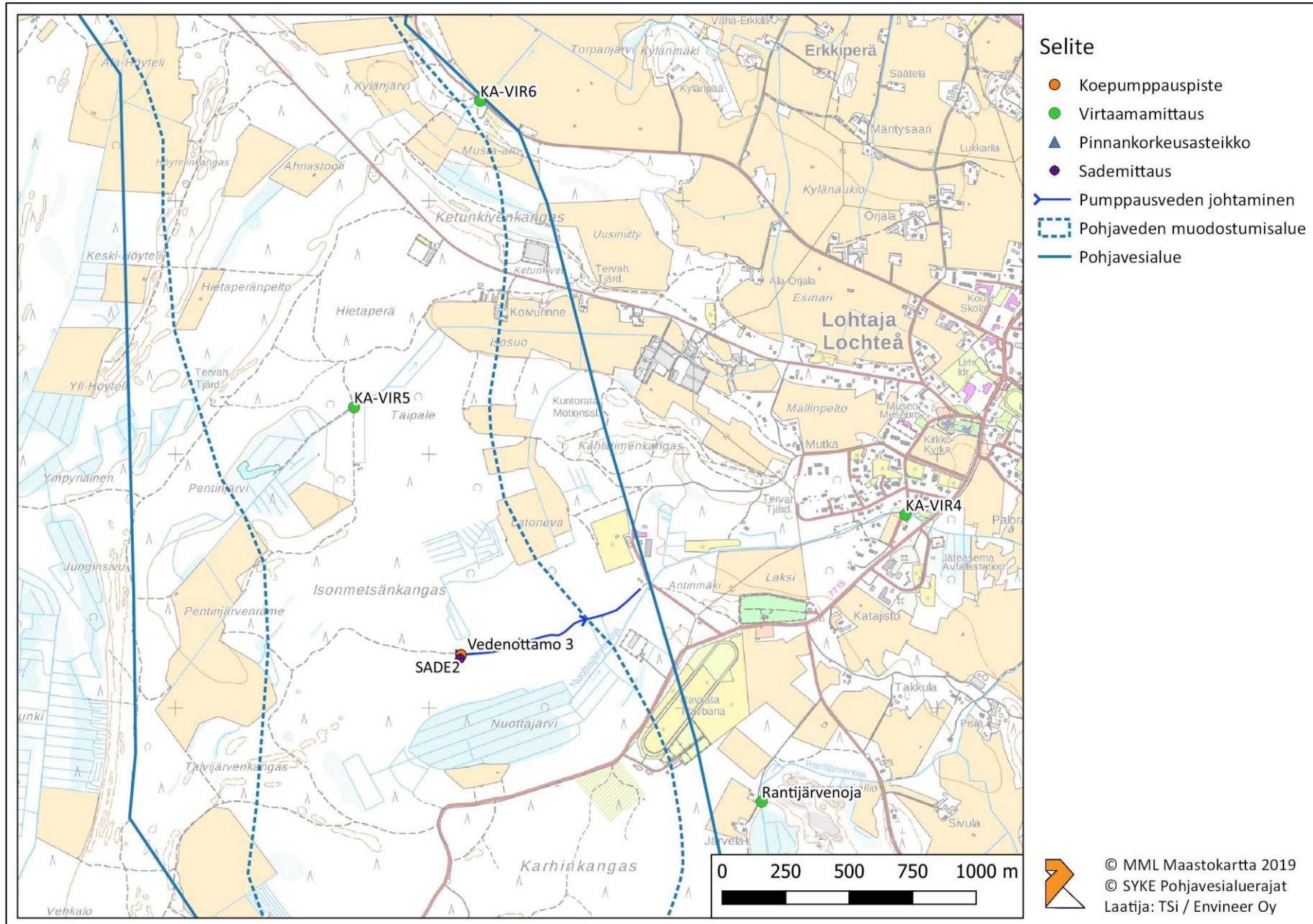
**GTK, 2015.** Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma (luonnos).

**Soveri, 2001.** Pohjaveden korkeuden ja laadun vaihteluista Suomessa 1975-1999.

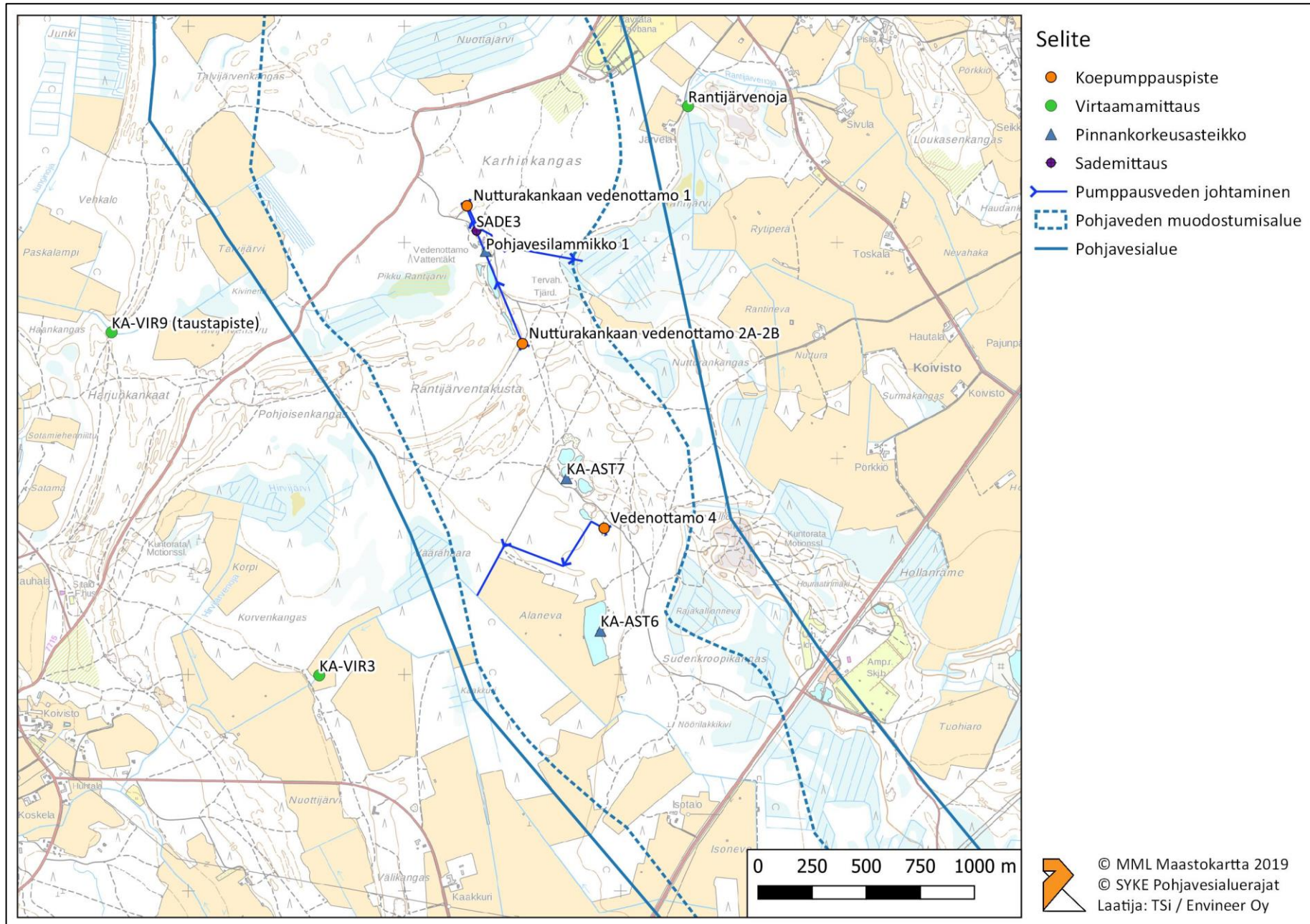
**WRM-Systems, 2019.** <https://gwp.wrm-systems.fi>



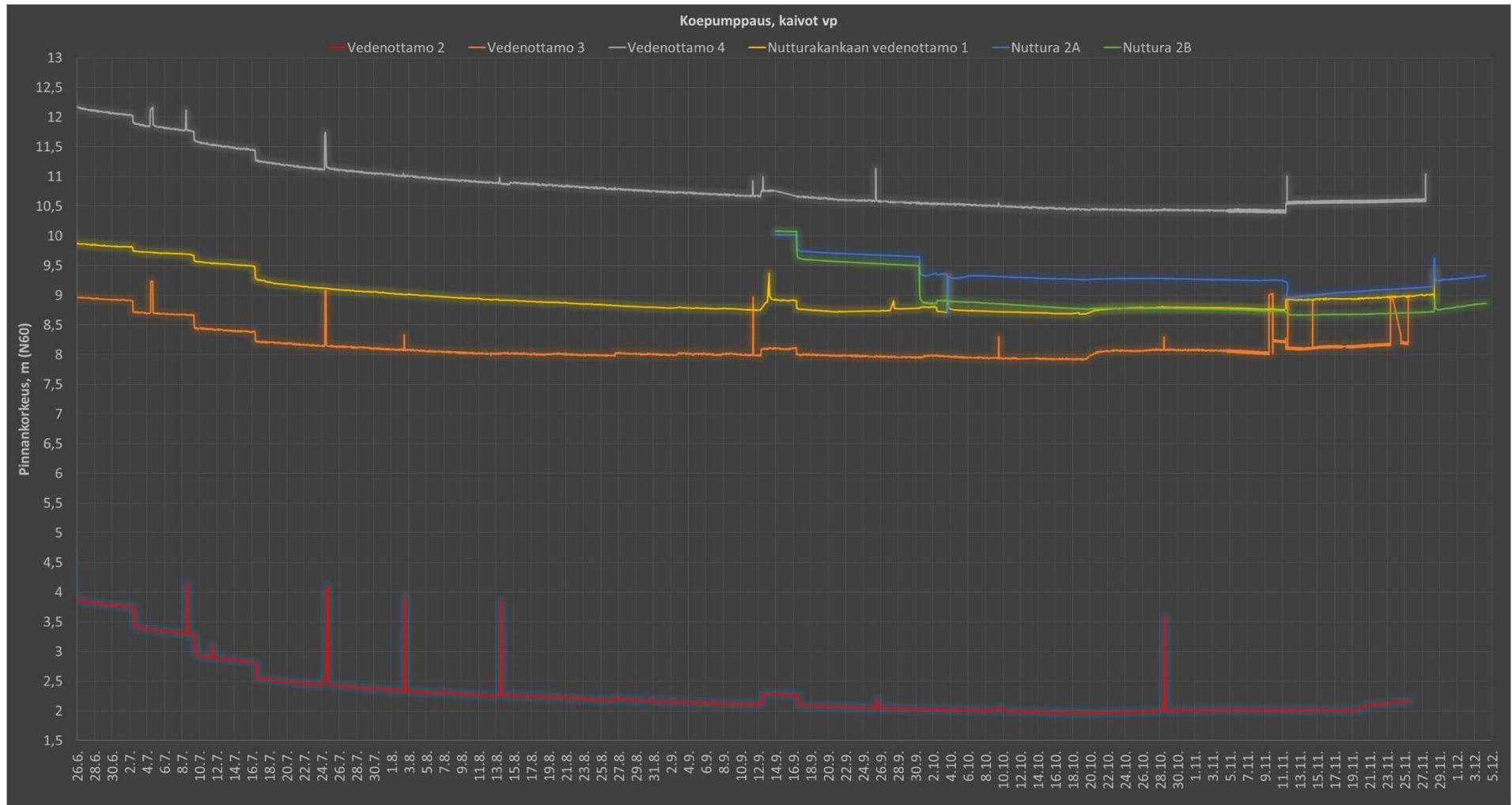








Vedenottamoiden pohjaveden pinnankorkeudet (m, N60) koepumppausjakson aikana. Vedenottamo 2 = punainen viiva, vedenottamo 3 = oranssi viiva, vedenottamo 4 = harmaa viiva, Nutturakankaan vedenottamo 1 = keltainen viiva, Nutturakankaan vedenottamo 2A = sininen viiva, Nutturakankaan vedenottamo 2B = vihreä viiva.





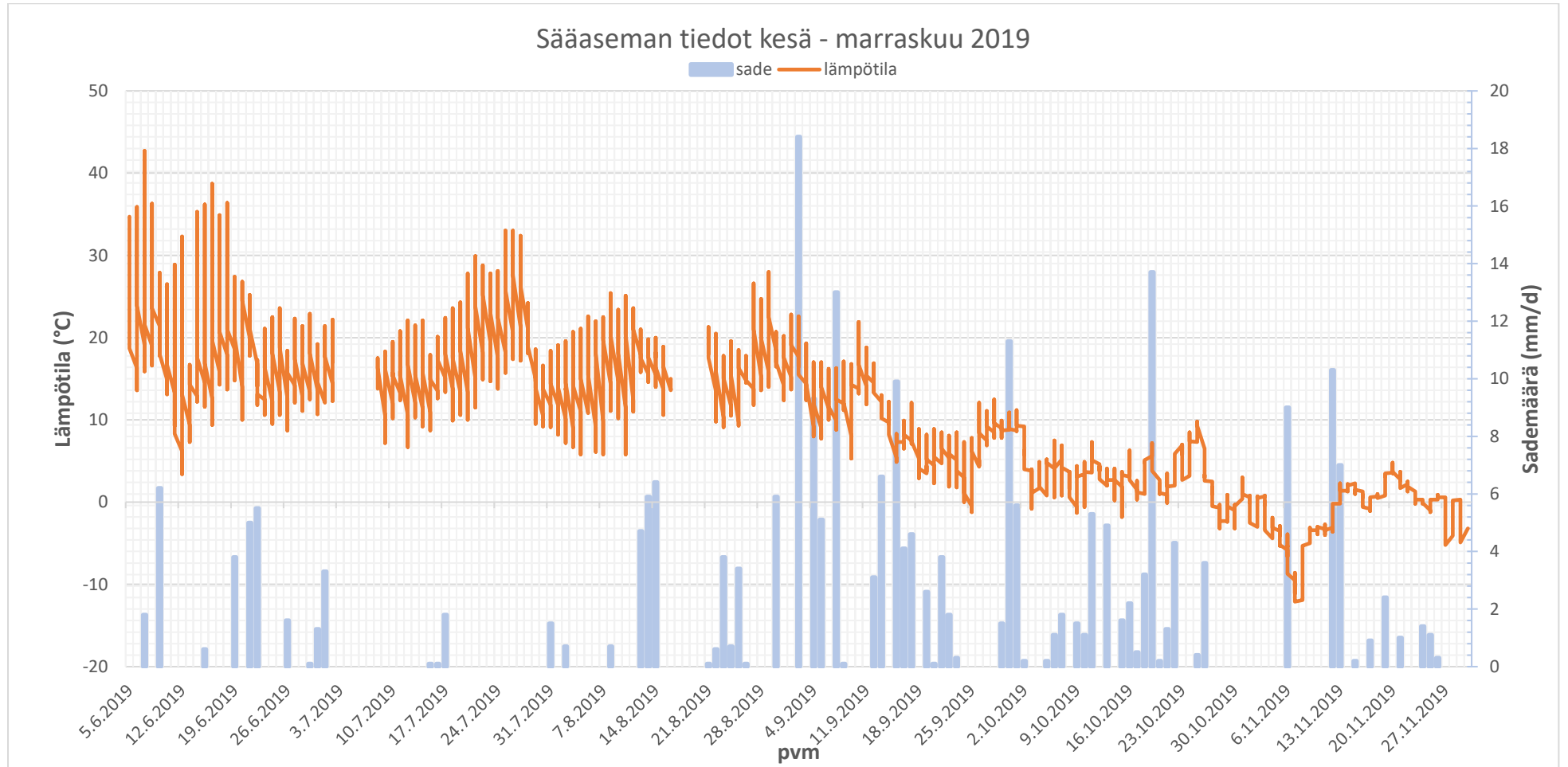
Pvm.	Hav.putki	pH	Sameus	Johtokyky	Cl	SO4	Lämpötila	Liuennot happi	Väri	COD <sub>Mn-O2</sub>	Alkaliniteetti	E-coli	TOC	Fe	Mn	Ca	Mg	As	Cr	Cu	Pb	CO <sub>2</sub>	F	kok-P	PO4-P	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	kok-N	Na	U	Rn	Torjunta-aineet			
			NTU	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l Pt	mg/l	mmol/l	MPN/100 ml	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	Bq/l	µg/l			
	STM-arvo	6,5-9,5		25	25	150				5		0		0,2	50			10	50	2000	10					0,5	0,1	50		200	30	300	0,5*			
25.6.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	1,10	12,0	5,9	13,0		<0,3	270	7,0	0,65	0	7,9	14	230	7,2	2,1	0,92	8,7	<5	1,3	47	0,15	66	60	0,15	<0,007	0,052	0,30	6,0				ei tod.		
3.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	1,50	12,0				<0,3	220	6,9	0,63	0		13	210																					
10.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	1,30	12,0				<0,3	170	7,0	0,59	0		13	210																					
17.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	0,95	12,0				<0,3	150	6,4	0,59	0		12	210																					
31.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,4	0,77	11,0	5,4	13,0		<0,3	190	6,4	0,52	0	7,1	11	200	5,9	2,0	0,89	1,5	<5	0,11	42	0,16	65	55	0,15	<0,007	0,027	0,27	5,7						
14.8.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	0,80	11,0				<0,3	200	6,6	0,55	0		12	210																					
28.8.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	1,30	11,0				<0,3	130	6,8	0,51	0		11	190																					
11.9.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	1,70	11,0	5,4	14,0		<0,3	150	6,4	0,55	0	6,7	12	200	5,5	1,8	0,93	1,6	<5	0,26	41	0,15	67	62	0,15	0,02	<0,02	0,30	5,6						
25.9.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,5	1,50	11,0				<0,3	140	6,2	0,52	0		12	190																					
9.10.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,3	1,90	10,0	5,2	16,0		<0,3	130	6,4	0,42	0	6,6	11	200	6,1	1,9	1,1	1,9	<5	0,12	39	0,1	67	65	0,15	<0,02	<0,02	0,30	5,9						
23.10.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,6	1,20	11,0				<0,3	190	7,9	0,54	0		15	200																					
5.11.2019	Nutturakankaan vedenottomo 1	6,4	0,78	11,0	5,0	19,0		<0,3	120	6,2	0,44	0	6,3	13	210	6,2	2,1	0,89	1,4	<5	<0,1	38	0,13			0,17	<0,02	<0,02		6,1	0,13	<50			ei tod.	
	Keskiarvo	6,48	1,23	11,25	5,38	15,00			171,67	6,7	0,54	0	6,92	12	205	6,18	1,98	0,95	3,02		0,45	41	0,14	66,40	53,60	0,15	0,02	0,04	0,29	5,86	0,13					

25.6.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A																																				
3.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,2	0,47	3,10				6,3	<4	0,63	0,12	0		0,34	24,0																						
10.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,2	0,28	2,80				7,4	<4	0,67	0,11	0		0,11	13,0																						
17.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,2	0,40	3,10				6,1	8,0	0,80	0,12	0		0,47	25,0																						
31.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,2	0,32	3,20	1,3	3,6		6,0	5,0	0,82	0,13	0	2,3	0,54	28,0	1,7	0,63	0,23	<1	<5	0,61	13	0,14	6,0	3,0	0,022	<0,007	0,24	0,12	2,1							
14.8.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,2	0,5	2,50	0,9	2,8		7,9	<4	<0,5	0,12	0	1,8	0,053	5,0	1,5	0,57	0,13	<1	<5	0,75	11	0,13	4,0	4,0	<0,01	<0,02	0,35	0,13	1,8							
28.8.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,3	2,4	3,20				7,3	6,0	0,66	0,15	0		0,061	6,8																						
11.9.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,3	0,2	3,50	1,4	4,3		6,7	<4	0,53	0,15	0	1,8	0,19	11,0	1,9	0,87	0,17	<1	<5	1,30	13	0,10	6,0	4,0	<0,01	<0,02	0,25	0,11	1,9							
25.9.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,1	11	6,50				1,6	42	1,8	0,2	0		2,7	85,0																						
9.10.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,1	3,5	8,10	5,0	13,0		0,3	47	3,1	0,26	0	4,2	4,2	140,0	4,4	1,60	0,95	<1	<5	0,32	32	0,087	16,0	13,0	0,052	<0,02	0,046	0,17	5,1							
23.10.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,2	5,6	9,20				<0,3	55	3,8	0,34	0		5,3	170,0																						
5.11.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2A	6,2	2,3	9,40	5,5	15,0		<0,3	48	4,1	0,36	0	5,7	6,0	180,0	4,9	1,80	1,20	<1	<5	0,47	37	0,130	18,0	<2	0,065	<0,02	0,030	0,18	5,8	0,31	<50			ei tod.		
	Keskiarvo	6,2	2,5	4,96	2,82	7,74		5,5	30	1,691	0,187273	0	3,16	1,8	63	2,88	1,09	0,54			0,69	21,2	0,117	10	6,0	0,04633		0,183	0,142	3,34	0,31						

Pvm.	Hav.putki	pH	Sameus	Johtokyky	Cl	SO4	Lämpö-tila	Liennut-happi	Väri	COD <sub>Mn-O2</sub>	Alkalini-teetti	E-coli	TOC	Fe	Mn	Ca	Mg	As	Cr	Cu	Pb	CO <sub>2</sub>	F	kok-P	PO4-P	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	kok-N	Na	U	Rn	Torjunta-aineet			
			NTU	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l Pt	mg/l	mmol/l	MPN/100 ml	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	Bq/l	µg/l			
	STM-arvo	6,5-9,5		25	25	150				5		0		0,2	50			10	50	2000	10		1,5			0,5	0,1	50		200	30	300	0,5*			
25.6.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B																																			
3.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B																																			
10.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B																																			
17.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B																																			
31.7.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B																																			
14.8.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B																																			
28.8.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B	6,4	<0,2	3,20				7,5	<4	0,58	0,16	0		0,011	<1																					
11.9.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B	6,4	<0,2	3,40	1,4	4,0		7,0	<4	<0,50	0,17	0	1,7	0,013	<1	2,0	0,96	0,13	<1	<5	0,43	12	0,083	6,0	5,0	<0,01	<0,02	0,3	0,11	1,8						
25.9.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B	6,3	<0,2	4,20				4,0	<4	<0,50	0,17	0		<0,01	<5																					
9.10.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B	6,1	<0,2	4,80	2,3	8,1		3,1	<4	0,62	0,17	0	1,7	0,024	3,9	2,9	1,3	0,13	<1	<5	0,59	17	0,056	5,0	3,0	<0,01	<0,02	0,12	0,084	2,7						
23.10.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B																																			
5.11.2019	Nutturakankaan vedenottomo 2B	6,1	<0,2	6,0	3,2	11,0		3,3	5,0	0,89	0,19	0	2,0	0,085	25,0	3,7	1,8	0,13	<1	<5	0,76	22	0,088	3,0	<2	0,0073	<0,02	0,074	0,09	3,4	0,08	<50		ei tod.		
	Keskiarvo	6,3		4,32	2,3	7,7		5,0	5,0	0,7	0,2	0	1,8	0,033	14,5	2,9	1,4	0,1			0,6	17,0	0,1	4,7	4,0	0,0		0,2	0,1	2,6	0,1					

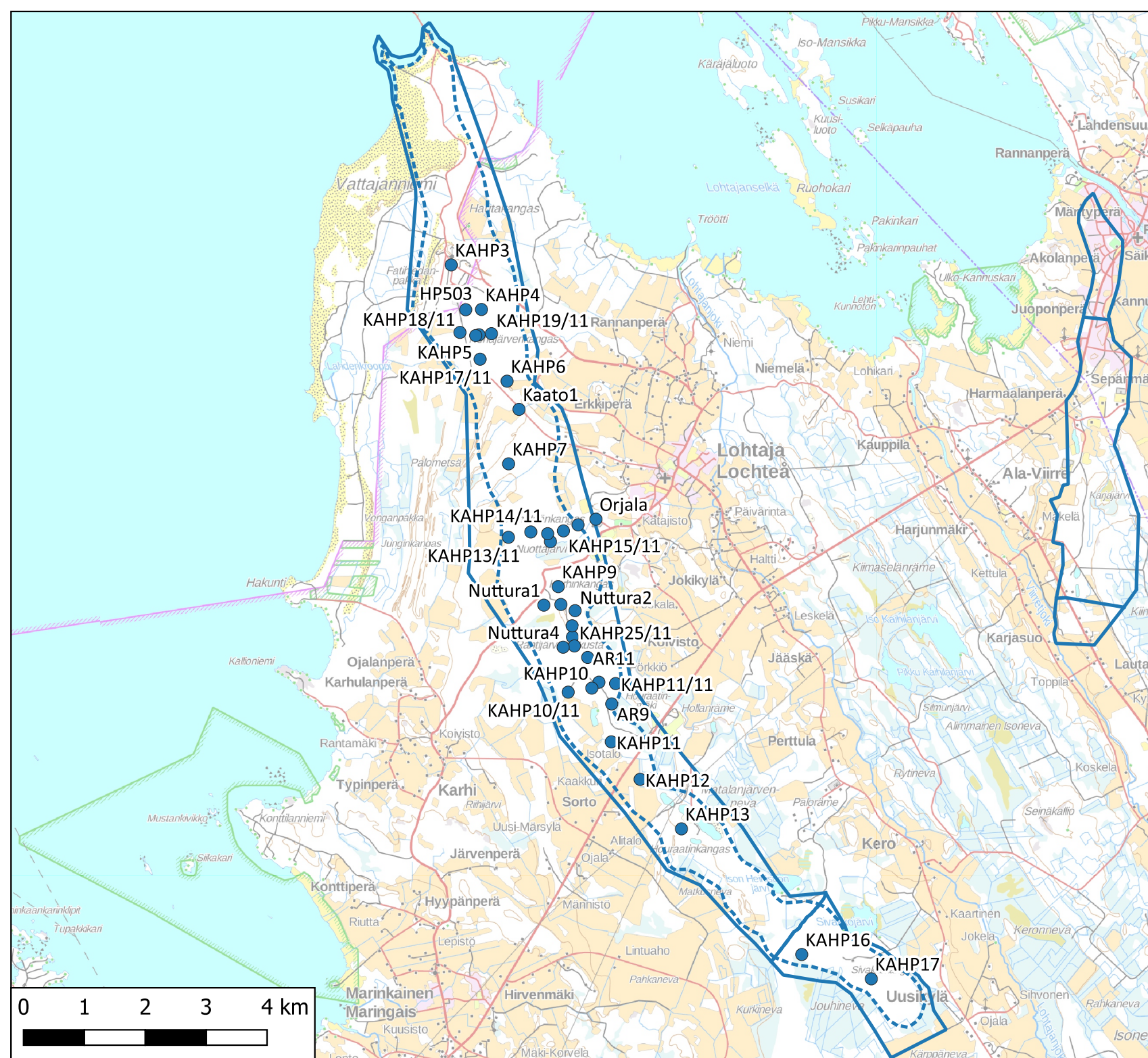
\*) Tarkoitettut yhdisteet ovat orgaanisia hyönteis-, rikkaruoho-, sieni-, ankerois-, punkki-, levä- ja jyrsijämyrkyjä, orgaanisia limantorjunta-aineita sekä muita vastaavia tuotteita sekä yhdisteiden metabolia-, hajoamis- ja reaktiotuotteita.

\*\*) Yhteensä tarkoittaa kaikkien seurannassa havaittujen ja mitattujen yksittäisten torjunta-aineiden summaa mukaan luettuna niiden merkitykselliset aineenvaihdunta-, hajoamis- tai reaktiotuotteet.



Selite

- Pohjavesiputki
- Pohjavesialue
- Pohjaveden muodostumisalue



**Pohjavesiputkien koordinaatit ETRS-TM35FIN-koordinaatistossa ja mittaustapa.**

<b>Pohjavesiputki</b>	<b>Koordinaatti (ETRS-TM35FIN)</b>	<b>Mittaustapa</b>
AR9	7100417, 328175	loggeri
AR10	7100771, 327967	loggeri
AR11	7101182, 327782	loggeri
HP102	7101514, 327531	loggeri
HP503	7106890, 325778	loggeri
HP568	7106479, 325996	loggeri
KAHP5	7106473, 325896	loggeri
KAHP10/11	7100607, 327460	loggeri
KAHP11	7099791, 328169	mittaus
KAHP11/11	7100749, 328240	mittaus
KAHP12	7099175, 328642	mittaus
KAHP12/11	7103081, 327169	mittaus
KAHP13	7098362, 329322	loggeri
KAHP13/11	7103152, 326480	mittaus
KAHP14/11	7103241, 326847	loggeri
KAHP15/11	7103257, 327383	loggeri
KAHP16/11	7103356, 327623	mittaus
KAHP17	7095898, 332440	loggeri
KAHP17/11	7106077, 326013	loggeri
KAHP18/11	7106517, 325682	loggeri
KAHP19/11	7106497, 326201	mittaus
KAHP25/11	7101367, 327563	mittaus
KAHP3	7107627, 325540	mittaus
KAHP4	7106895, 326037	mittaus
KAHP6	7105717, 326457	mittaus
KAHP7	7104359, 326482	mittaus
KAHP8	7103211, 327123	loggeri
KAHP9	7102341, 327297	loggeri
KAHP10	7100678, 327847	loggeri
KAHP16	7096328, 331379	loggeri
Kaato1	7105253, 326653	mittaus
Laitos	7102048, 327341	loggeri
Nuttura1	7102037, 327061	loggeri
Nuttura2	7101947, 327574	mittaus
Nuttura3	7101698, 327525	mittaus
Nuttura4	7101346, 327378	mittaus
Orjala	7103449, 327916	mittaus

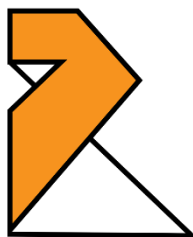




31.1.2020



**KOKKOLAN VESI**  
**KARHINKANKAAN LUONTOSELVITYKSET**  
**2018–2019**



ENVINEER

## **KOKKOLAN VESI**

Tommi Mäki

## **ENVINEER OY**

Tuomas Väyrynen

tuomas.vayrynen@envineer.fi

[www.envineer.fi](http://www.envineer.fi)

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 10182

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>LINNUSTO</b> .....	<b>5</b>
2.1	LINNUSTON SELVITYSMENETELMÄT .....	5
2.2	TULOKSET .....	6
2.2.1	Linjalaskennat.....	6
2.2.2	Kosteikkolaskennat.....	7
2.2.3	Muu lajisto.....	8
2.3	SUOJELULLISESTI HUOMIONARVOISAT JA MUUTEN MERKITTÄVÄT LINTULAJIT .....	9
<b>3</b>	<b>EU:N LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(A) -LAJIT</b> .....	<b>10</b>
3.1	LEPAKOT .....	10
3.2	LIITO-ORAVA.....	11
3.3	VIITASAMMAKKON ELINYMPÄRISTÖT .....	12
<b>4</b>	<b>LUONTOTYYPIT JA KASVILLISUUS</b> .....	<b>14</b>
4.1	KARTOITUSMENETELMÄ .....	14
4.2	LUONTOTYYPPIEN LUOKITTELU .....	14
4.3	ALUEEN LUONTOTYYPPIEN YLEISPIIRTEET .....	15
4.4	HUOMIONARVOISAT KOHTEET .....	17
4.5	VATTAJANNIEMEN ALUE .....	24
4.6	SUOJELUARVOT .....	26
4.6.1	Suojelullisesti huomionarvoiset lajit .....	26
4.6.2	Luontotyyppien uhanalaisuus .....	26
4.6.3	Suojellut Luontotyyppit .....	26
<b>5</b>	<b>KIRJALLISUUS</b> .....	<b>27</b>

## LIITTEET

**Liite 1.** Karhinkankaan alueen linjalaskentojen tulokset

**Liite 2.** Havaitut lintulajit

## 1 JOHDANTO

Kokkolan kaupungin liikelaitos Kokkolan Vesi on käynnistänyt YVA-hankkeen, jossa selvitetään pohjavedenoton ympäristövaikutuksia Kokkolan Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilta. Hanke vaatii toteutukseen YVA-menettelyn. Osana tätä alueelle tehtiin luontoselvitys vuosina 2018–19. Selvityksen maastotyöt ja raportoinnin suoritti Tuomas Väyrynen Envineer Oy:stä. Luontoselvitysalueen rajausta noudattelee suurin piirtein **kuvassa 1** esitettyä pohjavesialueen rajausta. Selvitysalueen pinta-ala on noin 25 km<sup>2</sup>, mutta eliöryhmistä riippuen on hieman vaihtelua siinä, kuinka laajalti selvityksiä on tehty. Pääsääntöisesti niin, että linnuston ja muiden eläinten selvitykset ulottuivat laajemmalle alueelle, mutta kasvillisuus ja luontotyytit selvitettiin vain muutosten kohteiksi joutuvien alueiden lähistöltä.



Kuva 1. Hanke ja pohjavesialueet.

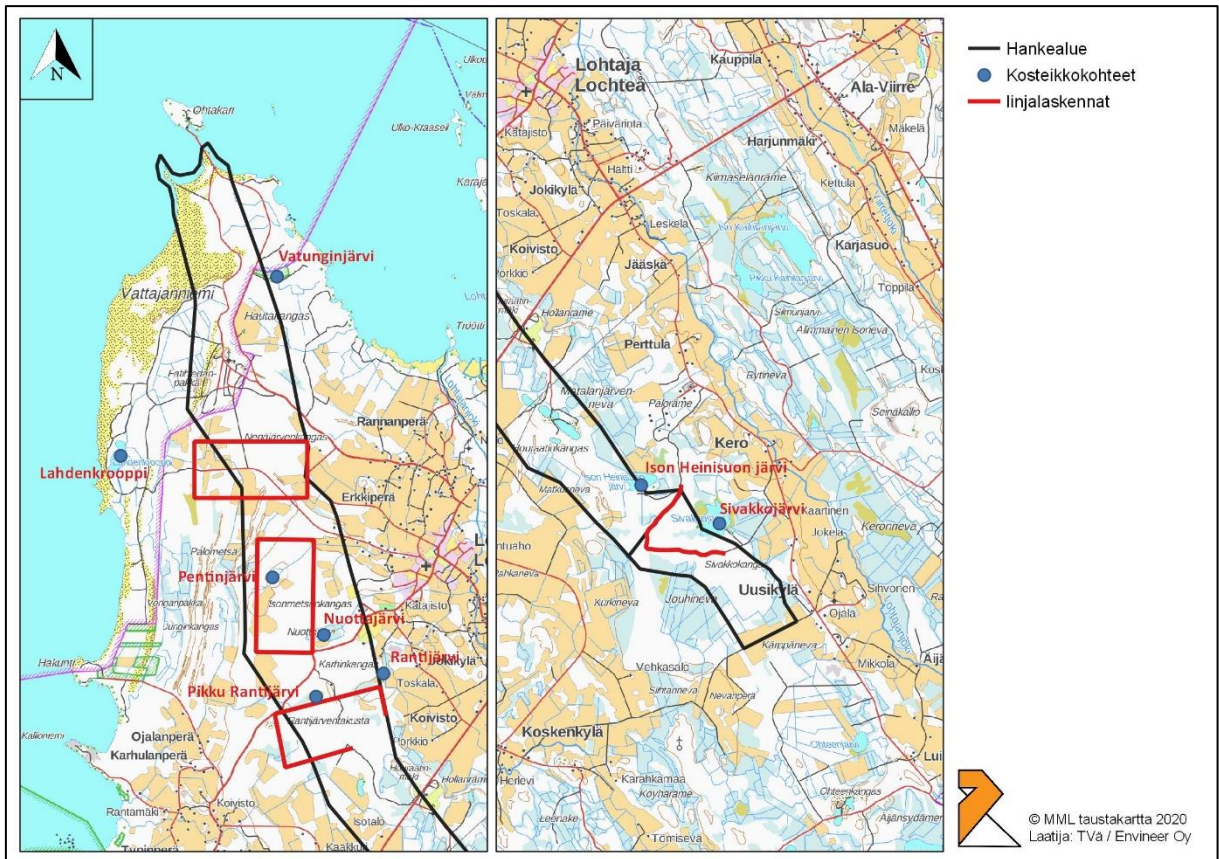
Eliömaantieteellisesti hankealue sijoittuu metsäkasvillisuuden suhteen Keskipohjoiselle Pohjanmaan vyöhykkeelle ja linnustollisesti Etelä-Suomen eteläpohjoiselle vyöhykkeelle. Yleisesti ottaen hankealue sijoittuu melko karulle ja kuivalle kaakkois-luoteisuuntaiselle selänteelle. Alueelle ovat tyypillisiä hyvinkin kuivat jäkälä- ja kanervavaltaiset mäntymetsät ja hiekkakankaat sekä niille raivatut pellot. Koko alue on voimallisessa metsätaloustaloudessa ja luonnontilaisia metsiä ei juurikaan ole. Myös alueen suot ovat pääosin ojitettuja ja

turvekankaiksi muuttuneita. Avosoita on vain vähän ja nekin melko pieniä laikkuja ojitettujen alueiden keskellä. Vähäisistä vesistöistä tärkeimpiä ovat alueen eteläosissa sijaitsevat Sivakkojärvi ja Ison Heinisuon järvi. Näiden lisäksi on muutamia lampia. Alueen kosteikkoihin voidaan lukea myös kuivatut järvet, jotka ovat vaihtelevasti kehittyneet puustoisiksi soiksi ja luhdiksi. Näistä huomattavin on Nuottajärvi.

## 2 LINNUSTO

### 2.1 LINNUSTON SELVITYSMENETELMÄT

Hankealueen linnusto selvitettiin useilla eri menetelmillä pesintäkauden 2019 aikana. Alueelle suoritettiin maalinnuston linjalaskentoja, kosteikkolinnuston pistelaskentoja sekä erillislajien kartoituslaskentoja (mm. pöllöt ja kanalinnut). **Kuvassa 2** on esitetty alueen linnustoselvityskohteet.



Kuva 2. Linnustoselvitys, linjalaskennat ja kosteikkokohteet.

Tärkeimpänä linnustonselvitysmenetelmänä oli linjalaskennat. Hankealueelle suoritettiin touko-kesäkuussa yhteensä 4 linjalaskentaa ja laskettujen linjojen yhteispituus oli 19,3 km. Linjalaskennat suoritettiin yleisten linjalaskentaohjeiden (Luomus 2020) mukaisesti. Menetelmässä kuljetaan rauhallisesti läpi etukäteen suunniteltu, usein suorakaiteen muotoinen, laskentareitti ja reitiltä kirjataan havaitut linnut lomakkeelle eritellen ne pää- ja apusarkahavainnoiksi. Menetelmä perustuu hyvin pitkälti lintujen äänihavaintojen (reviirilaulun) tulkintaan, joskin kaikki havainnot otetaan huomioon. Havaintojen tulkinnessa käytetään avuksi kullekin lintulajille muodostettuja ns. kuuluvuuskertoimia ja niiden mukaisesti arvioiden voidaan

esittää tutkittavan alueen pesivän linnuston tiheys eli parimäärä/km<sup>2</sup>. Laskenta on kertaluonteinen.

Hankealueella on jonkin verran pieniä kosteikkokohteita eli järviä, lampia tai soita. Niiden linnustoa selvitetiin pistelaskentamenetelmällä keväällä. Laskennat toistettiin 3 kertaa, sillä eri lajien havaittavuus vaihtelee kevään edistymisen mukaisesti. Kohteiden laskentapäivät olivat 29.–30.4., 16.5. ja 3.6.

Pistelaskentamenetelmässä kohteiden linnusto lasketaan yhdestä tai useammasta pisteestä käsin, siten että koko kohde saadaan katettua ja kaikki alueella olevat linnut havaitaan varmasti. Tässä tapauksessa kaikki kohteet ovat varsin pieniä, joten laskenta suoritettiin yhdestä tai muutamasta pisteestä käsin. Laskennassa huomioidaan pesivä vesi- ja rantalinnusto. Laskennan aikana ja erityisesti tuloksia tulkittaessa, on otettava huomioon, että tämän tyyppisillä kohteilla voi esiintyä vielä muuttomatalla olevia yksilöitä tai lajeja, jotka eivät pesi lainkaan alueella.

Hankealueelle suoritettiin myös jonkin verran tiettyjen kohdelajien kartoituslaskentoja. Näiden laskentojen ensisijaisena kohteena olivat pöllöt ja alueelle tehtiin pöllöjen kuuntelureisuja kolmena kevättalven yönä (27.3., 15.4. ja 29.4.). Heikosta myyrätilanteesta johtuen tulokset jäivät kuitenkin laihoiksi. Lisäksi kevättalvella alueelta etsittiin mm. metson ja riekon soidinpaikkoja, mutta niidenkään osalta ei tehty havaintoja. Kesällä alueelta tarkistettiin uhanalaisten petolintujen pesäpaikkatietoja.

## 2.2 TULOKSET

### 2.2.1 Linjalaskennat

Karhinkankaan linjalaskennoissa havaittiin yhteensä 50 lintulajia ja niistä saatiin yhteensä 750 havaintoa (**taulukko 1 ja liite 1**). Taulukossa 1 on lajit esitetty myös tärkeimmän elinympäristön mukaisilla värikoodeilla (luokittelu Väisänen ym. 1998 mukaisesti).

Hankealueen yleisimmät linnut ovat linjalaskentojen perusteella metsien yleislintuja ja runsaimmat lajit ovat pajulintu, peippo ja metsäkirvinen. Myös havumetsiä elinympäristöinä suosivia lintuja havaittiin yleisesti ja niistä runsaimmat lajit olivat vihervarpunen, rautiainen ja töyhtötiainen. Hankealueen metsät ovat pääosin melko nuoria mäntyvaltaisia talousmetsiä. Jonkin verran löytyy sekametsiä etenkin ojitetuilta entisiltä suometsiltä. Kuusikoita on vain vähän ja vanhaksi metsäksi luokiteltavia metsiä tuskin lainkaan. Tämä näkyy myös linnustossa, sillä ns. vanhan metsän lajeista havaittiin enemmälti vain varttuneita valoisia metsiä suosivaa kulorastasta sekä yksittäinen puukiipijä. Lehtimetsiä suosivaa lajistoa havaittiin vain vähäisiä määriä.

Hankealueella ja etenkin sen ympäristössä on laajoja maatalousalueita. Linjalaskentojen biotooppeihin tuli siksi mukaan paikoin melko runsaastikin peltoja, niiden reuna-alueita sekä muita kulttuuriympäristöjä. Näissä elinympäristöissä yleisimmät lajit olivat keltasirkku, töyh-töhyppä ja kiuru muiden lajien havaintojen jäädessä melko vähäisiksi.

Kosteikkolintuja linjalaskennoissa havaittiin vain vähän. Alueella olevat suot ovat varsin vaatimattomia ja enimmäkseen ojitettuja, joten niiden lajisto on lähinnä metsälintuja. Kosteikkolinnuista eniten havaittiin kurkia, mutta lajin tiheys jäi melko vaatimattomaksi. Muista lajeista havainnot olivat lähinnä yksittäishavaintoja.

Taulukko 1. Karhinkankaan linjalaskennoissa havaitut linnut tiheysjärjestyksessä.

Laji	Hav.	p/km <sup>2</sup>	Laji	Hav.	p/km <sup>2</sup>	Laji	Hav.	p/km <sup>2</sup>
Pajulintu	211	38,4	Tiltaltti	8	1,4	Käki	23	0,7
Peippo	138	31,6	Sinitiainen	2	1,0	Punajalkaviklo	1	0,1
Metsäkirvinen	98	17,4	Hernekerttu	5	1,2	Taivaanvuohi	3	0,3
Keltasirkku	37	9,4	Västäräkki	2	0,9	Varis	2	0,2
Harmaasieppo	13	6,5	Hömötiainen	5	2,0	Kurki	9	0,3
Töyhtöhyppä	13	1,7	Teeri	2	0,4	Valkoviklo	4	0,2
Vihervarpunen	25	4,7	Kivitasku	1	0,3	Punarinta	5	1,5
Talitiainen	16	5,2	Sepelkyyhky	5	0,4	Metsäviklo	4	0,5
Rautiainen	12	2,6	Mustarastas	1	0,2	Sirittäjä	2	0,5
Töyhtötiainen	7	3,3	Käpytikka	2	0,4	Ruokokerttunen	1	0,3
Pikkukäpylintu	3	0,9	Lehtokerttu	1	0,2	Huuhkaja	1	0,5
Kulorastas	12	1,7	Räkättirastas	1	0,2	Kehräjä	1	0,5
Hippiäinen	4	1,6	Kirjosieppo	4	0,9	Puukiipijä	1	0,4
Kiuru	9	1,6	Peukaloinen	2	0,4	Pajusirkku	1	0,3
Punakylkirastas	6	1,3	Punatulkku	4	0,8	Pensastasku	1	0,3
Laulurastas	11	1,8	Urpiainen	1	0,1	Joutsen	2	-
Leppälintu	24	5,0	Isokuovi	4	0,3	<b>Yhteensä</b>	<b>750</b>	<b>152,5</b>

Metsän yleislinnut	Vanha metsä	Pellot, pensaikot yms.
Havumetsä	Lehtimetsä	Suot ja kosteikot

Erikoisimmat linjalaskennoissa havaitut lajit olivat huuhkaja ja kehrääjä. Huuhkaja on yleensäkin harvalukuinen pesijä, mutta mikäli tällä hankealueella on lajille sopiva pesimäpaikka, niin on elinpiiri lajille varsin tyypillinen. Kehräjä on Suomessa melko eteläinen laji, joka suosii elinympäristönään kuivia ja valoisa mäntykankaita, taimikoita ja hakkuita.

## 2.2.2 Kosteikkolaskennat

Hankealueen kosteikkokohteilla havaittiin pesintään viittaavasti 19 lajia, mutta havaitut yksilömäärät olivat muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta vaatimattomia. Taulukossa 2 on esitetty pesiviksi tulkitut lajit ja havaintojen perusteella tulkitut parimäärät kullekin kohteelle. Niiden lisäksi kosteikkokohteilla havaittiin vähäisissä määrin muuttomatalla olleita kahlaajia, kuten liroja ja suokukkoja, sekä rantapensaikkojen varpuslinnuista pajusirkkuja, ruokokerttuja ja pensastaskuja.



Taulukko 2. Karhinkankaan kosteikkojen linnuston parimäärät.

Laji	Ison							Yhteensä
	Vatungin-järvi	Nuotta-järvi	Pikku Rantijärvi	Ranti-järvi	Heinisuon-järvi	Sivakko-järvi	Lahden-krooppi	
Joutsen	1		1				1	3
Sinisorsa	4					2		6
Jouhisorsa	1							1
Tavi	4				2			6
Heinätaki	1							1
Haapana	1							1
Tukkasotka	5				1		1	7
Telkkä	6				4	2		12
Mustakurkku-uikku	3							3
Kurki	1		1	1		3		6
Taivaanvuohi		2		2				4
Liro	1	1						2
Metsäviklo		2						2
Punajalkaviklo				1				1
Jänkäkurppa	1			1				2
Rantasipi					1			1
Nuolihaukka	1							1
Käenpiika	1	1						2
Pohjantikka		1						1
<b>Yhteensä</b>	<b>31</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>62</b>

Kohteista linnuston kannalta ylivoimaisesti merkittävin on Vatunginjärvi, jolla pesii lähes kaikkia alueella tavattavia kosteikkolajeja ja useimpia usean parin voimin. Kohde on merkittävä pesimäpaikka ainakin mustakurkku-uikuille sekä puolikuseltajorsille, joista mainittavampia ovat heinätaki ja jouhisorsa. Lisäksi Vatunginjärven rantametsissä pesii mm. käenpiika ja josain lähitöllä myös nuolihaukka.

Muiden kosteikkokohteiden linnustollinen arvo on lähinnä vaatimaton. Suomaisilla umpeenkasvaneilla tai kuivatetuilla järvillä, Nuottajärvellä ja Rantijärvellä, pesii jonkin verran kahlaajalintuja. Muilla järvillä pesii vesilintuja, joutsenia ja kurkia lähinnä yksittäisparein.

Vatunginjärvellä on pieni merkitys myös muutonaikaisena lepäilyalueena. Osoituksena tästä kevätmuuttoaikaan havaittiin muutama pieni kahlaajaparvi ja tukkasotkaparvi sekä alkukesästä 45 sinisorsakoiraan sulkasotparvi. Syksyllä sorsalintuja Vatunginjärvellä tavattiin noin 300 yksilöä (puolikuseltajorsia, tukkasotkia ja telkkiä). Koko hankealueelle leimaa-antava on runsas lorkien määrä, sillä läheisyydessä laajamittaisesti harjoitettava turkistuotanto tarjoaa lokeille runsaat ravintovarat. Lokit käyttävät kaikkia alueen vesistöjä päiväaikaisina lepäilypaikkoinaan. Suurempia lorkimääriä (jopa muutamia satoja yksilöitä) on havaittu ainakin Vatunginjärvellä, Sivakkojärvellä sekä Ison Heinisuon järvellä.

## 2.2.3 Muu lajisto

Hankealueen pöllökartoituksissa havaittiin yksi viirupöllö. Viirupöllön reviiiri sijoittuu Vattajanniemen kärjen tuntumaan. Petolinuista hankealueelta on vanhastaan tiedossa muutamia pesimäpaikkoja ja kartoitusten aikana havaittiin muutama petolintureviiri. Näistä osa

tarkistettiin maastokaudella 2019 ja yksi pesä sijoittuu hankeen vaikutuspiiriin. Tarkemmat petolintutiedot käsitellään luottamuksellisesti eikä esitetä tässä yhteydessä.

Kesällä 2018 havaittiin pyrstötiaispoikue Ison Heinisuonjärven lähistöllä. On mahdollista, että laji on pesinyt alueella. Lisäksi samalla alueella havaittiin kivitaskupoikue hakkuulla.

## 2.3 SUOJELULLISESTI HUOMIONARVOISAT JA MUUTEN MERKITTÄVÄT LINTULAJIT

Hankealueen pesimälinnustolaskennoissa havaittiin yhteensä 68 lajia pesintään viittaavasti sekä joitakin muuttomatalla levähtäviä lajeja ja alueella ruokailevia lajeja. Linnustoselvityksen yhteislajimäärä oli vain 73 lajia.

### Uhanalaiset lajit

Hankealueella havaittiin yksi äärimmäisen uhanalainen (CR) laji, **suokukko**, mutta ei kuitenkaan pesintään viittaavasti. Erittäin uhanalaisia (EN) lajeja tavattiin yhteensä neljä (**tukkasotka, mustakurkku-uikku, huuhkaja ja hömötiainen**) ja ne kaikki pesinevät hankealueella tai sen tuntumassa. Vaarantuneita (VU) lajeja tavattiin puolestaan yhdeksän: **jouhisorsa, heinä-tavi, haapana, hiirihaukka, naurulokki, harmaalokki, pensastasku, ruokokerttunen, töyhtötiainen ja pajusirkku**. Ne kaikki lokkeja lukuun ottamatta pesivät alueella.

### Silmälläpidettävät lajit

Valtakunnallisessa uhanalaistarkastelussa osa lajeista luokitellaan myös silmälläpidettäväksi (NT). Nämä lajit eivät vielä ole uhanalaisia, mutta ne ovat suuressa riskissä lähitulevaisuudessa tulossa sellaisiksi. Näitä lajeja hankealueen pesimälajistossa havaittiin seuraavat kahdeksan: **valkoviklo, liro, punajalkaviklo, taivaanvuohi, kuovi, käenpiika, västäräkki ja kiuru**.

### Lintudirektiivin I-liitteen lajit

Hankealueella havaittiin yhteensä 10 liitteessä mainittua lajia: **laulujoutsen, merikotka, teeri, kurki, liro, pikkulokki, suokukko, huuhkaja, viirupöllö ja pohjantikka**.

### Suomen vastuulajit

Suomella katsotaan olevan kansainvälinen vastuu tiettyjen pohjoisten alkuperäislajien säilyttämisestä. Näiden lajien seuranta ja tutkimusta on tehostettava ja että lajien elinympäristö tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa. Lainsäädännöllistä asemaa vastuulajeilla ei ole. Näitä lajeja hankealueella esiintyy 15: **laulujoutsen, tavi, haapana, tukkasotka, telkkä, teeri, liro, valkoviklo, rantasipi, kuovi, jänkäkurppa, pikkulokki, huuhkaja, pohjantikka ja leppälintu**.

## 3 EU:N LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN IV(a) -LAJIT

### 3.1 LEPAKOT

Suomesta tunnetaan tällä hetkellä 13 lepakkolajia, joista kaikki ei-muuttavat lajit käyttävät yksinomaan tai lähes yksinomaan metsiä lisääntymiseen, ruokailualueina tai päiväpiilotteluun. Suomessa kaikki lepakkolajit ovat rauhoitettuja ja kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, mikä suojaa lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat kaikenlaiselta häirinnältä.

Lepakkokartoitukset tehdään hyödyntäen niiden kuunteluun tarkoitettua laitetta eli lepakkodetektoria. Laite muuntaa lepakoiden lähettämät ultraäänit ihmiskorvin kuultaviksi ääniksi. Lajit ovat useimmiten erotettavissa tämän äänen perusteella toisistaan. Kartoittamista voidaan tehdä joko aktiivimenetelmällä, missä kartoittaja kulkee selvitettävällä alueella tai passiivimenetelmällä, missä laite sijoitetaan maastoon ja jätetään havainnoimaan ohilentäviä lepakoita pitemmäksi aikaa. Lisäksi lepakoiden osalta voidaan kartoittaa mahdollisia lisääntymis- ja levähtämispaikkoja, kuten esim. luolia ja louhikoita, vanhoja rakennuksia ja kellareita tai kolopuita.

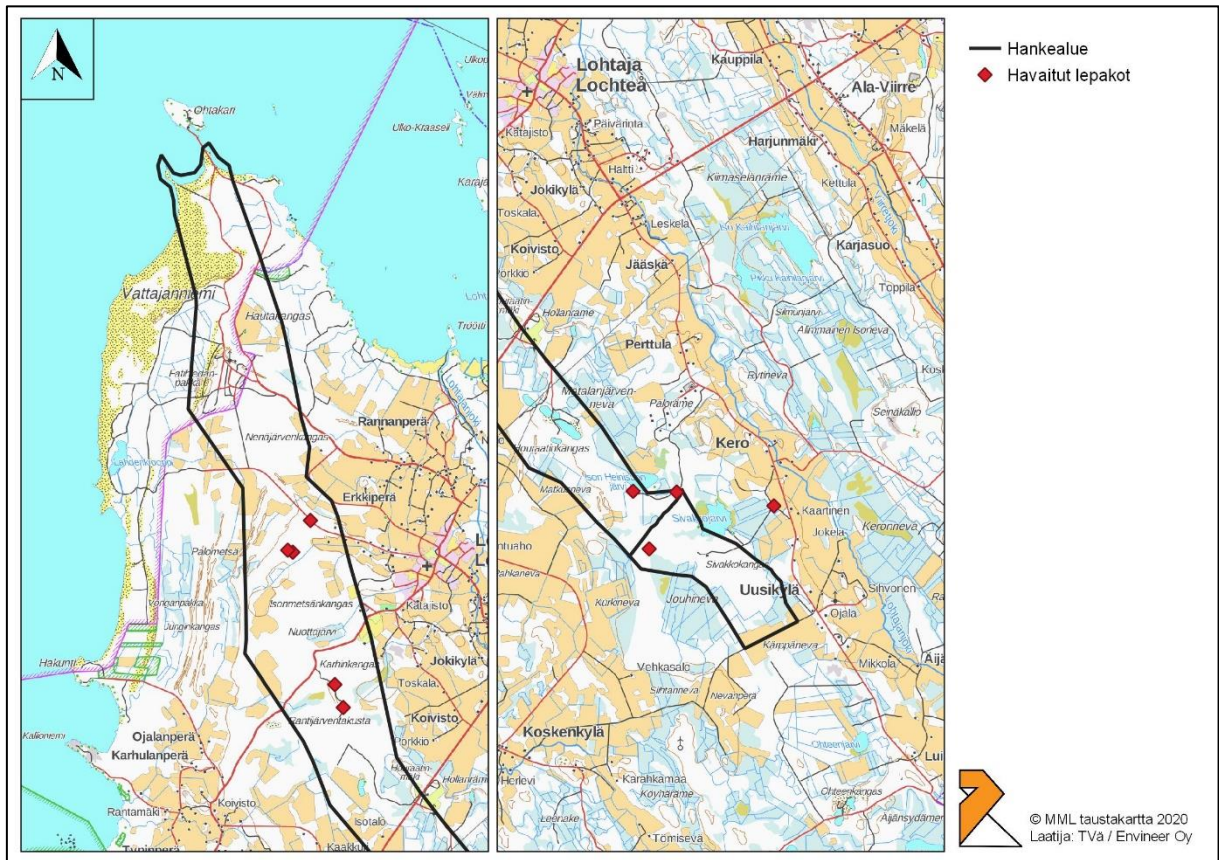
Kartoituksen tulosten perusteella hankealueen lepakkoalueet voidaan arvottaa kolmeen luokkaan; I, II ja III Suomen Lepakkotieteellisen yhdistyksen ohjeistuksen mukaisesti (SLTY ry 2012). Luokitteluun otetaan mukaan vain selkeät keskittymät eli lepakkojen säännöllisesti käyttämät ruokailualueet sekä lisääntymis- ja levähdyspaikat. Luokka I on luokista arvokkain.

- **Luokka I:** Lisääntymis- tai levähdyspaikka
  - Ehdottomasti säilytettävä, hävittäminen tai heikentäminen luonnonsuojelulaissa (1096/1996) kielletty
- **Luokka II:** Tärkeä ruokailualue tai siirtymäreitti
  - Alueen arvo lepakoille huomioitava maankäytössä
- **Luokka III:** Muu lepakoiden käyttämä alue
  - Maankäytössä mahdollisuuksien mukaan huomioitava alueen arvo lepakoille.

Hankealueen lepakoita selvitettiin aktiivikartoitusmenetelmällä heinä- ja elokuussa 2018. Kartoitusta tehtiin yhteensä 2 iltaa/yötä. Maastokartoituksen aikana alueella havaittiin useita lepakoita ja kaikki havainnot koskivat pohjanlepakoita (*Eptesicus nilssonii*). Laji on uhanalaisuusdeltaan Suomessa elinvoimaisia (LC). Lepakkohavainnot on esitetty **kuvassa 3**. Lisäksi hankealueelle tehtyjen muiden maastotöiden yhteydessä havainnointiin myös mahdollisia lepakoiden pesä- tai levähdyspaikkoja. Alueelta ei löytynyt merkkejä lepakoiden asuttamista koloista, louhikoista tai luolista.

Hankealueen pohjanlepakkohavainnot ryhmittivät kolmelle erilliselle havaintoalueelle. Näistä merkittävin oli alueen eteläosissa Sivakkojärven ja Ison Heinisuon järven ympäristössä oleva alue, missä pohjanlepakoita havaittiin neljällä eri havaintopisteellä. Kullakin pisteellä tavattiin 1-3 yksilöä. Alueella on melko monipuolisesti järvien, soiden, hakkuu-aikeiden ja varttuneempien metsien muodostamia elinympäristöjä ja alue soveltuu näin ollen myös lepakoille. Hankealueen keskiosissa Karhinkankaalla on alue, missä lepakoita havaittiin kahdella havaintopisteellä. Lisäksi pohjoisosissa Hietaperän alueella tehtiin lepakkohavaintoja kolmella

havaintopisteellä. Näillä pisteillä havaittiin vain yksittäisiä lepakoita ja havaintokeskittymien elinympäristöt ovat ehkä selkeämmin metsäisiä kuin alueen eteläosan havaintoalueella.



Kuva 3. Hankealueen lepakkotiedot.

Lähes kaikki lepakkohavainnot olivat ohilentävistä tai satunnaisesti alueella saalistavista yksilöistä. Havaintojen perusteella ei voida osoittaa selkeitä ruokailualueita tai siirtymäreittejä, mutta havaintopisteiden muodostamien alueiden lähiympäristöt ovat luokiteltavissa luokka III -lepakkoalueiksi.

### 3.2 LIITO-ORAVA

**Liito-orava** (*Pteromys volans*) on Suomessa vaarantunut (VU), luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu laji. Luontodirektiivin mukaan liito-orava on yhteisön tärkeänä pitämä eläinlaji (liitteen IV(a) -laji) ja EU:n alueella liito-orava esiintyy Suomen lisäksi vain Virossa. Liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain nojalla kielletty. Laji suosii vanhoja, kuusivaltaisia sekametsiä ja se kärsii kolopuiden, erityisesti vanhojen haapojen, vähenemisestä. Merkittävin syy liito-oravan uhanalaisuuteen on metsätalous.

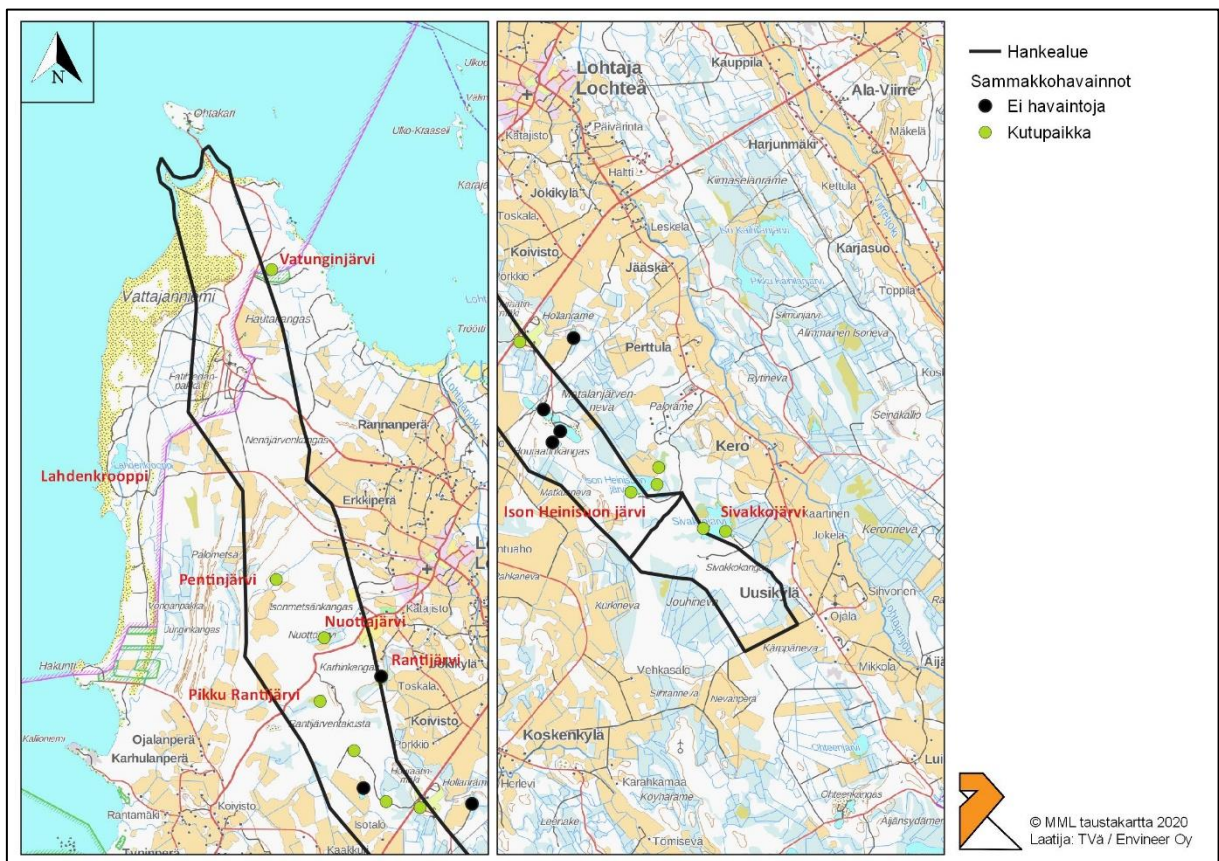
Hankealueen metsät ovat enimmäkseen mäntyvaltaisia kuivan tai kuivahkon, jopa karukkokankaan, metsiä. Alueella on myös ojitetuille metsäisille soille syntyneitä mänty-koivu-sekametsiä. Kuusikoita on lähinnä vain ojien varsilla sekä kankaiden ja soiden reunavyöhykkeillä, mutta ne ovat kaikkialla sangen pienialaisia. Lähtökohtaisesti alueen elinympäristöt eivät ole

liito-oravalle suotuisia. Alueelle tehtyjen maastotöiden yhteydessä ei löytynyt potentiaalisia liito-oravan elinympäristöjä ja näin ollen tarkempia inventointeja ei tehty.

### 3.3 VIITASAMMAKKON ELINYMPÄRISTÖT

Viitasammakko on luontodirektiivin liitteen IV(a) -laji. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat ovat luonnonsuojelulain nojalla suojattuja ja niiden hävittäminen tai heikentäminen ovat kiellettyjä. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoja uhkaavat pääasiassa elinympäristöjen häviäminen ja vesistöjen laadun heikkeneminen. Laji suosii jonkin verran rehevämpiä vesistöjä kuin tavallinen sammakko eli ruskosammakko. Viitasammakko on hyvin tavanomainen laji Perämeren merenrantaniityillä ja rannikkoalueen pienvesissä.

Lajin kartoittaminen tapahtuu kutuaikaan suoritettavalla kutuääntelyn kuuntelukartoituksena. Kutu tapahtuu keväällä lumien sekä jäiden sulettua ja vesien jonkin verran lämmettyä. Parhaiden kutuääntelyä kuulee iltayöstä ja yöllä muun luonnon ollessa rauhallinen. Laji saattaa äänellä myös lämpiminä päivinä auringon lämmittäessä matalia rantavesiä. Oikea-aikaisesti suoritettu kutuääntelyn kartoitus antaa luotettavan kuvan lajin esiintymisestä.



Kuva 4. Karhinkankaan alueen sammakkoapaikat.

Karhinkankaan hankealueelle suoritettussa viitasammakkokartoituksessa havaittiin paljon sammakoita. Yhteensä sammakoita havaittiin 10 eri kohteella (**kuva 4**) ja näissä kaikissa yhtä lukuun ottamatta havaittiin viitasammakoita (**taulukko 3**). Viitasammakko oli myös tuona ajankohtana selkeästi runsain kutemassa ollut sammakkolaji. On mahdollista, että aikaisempaan tai myöhempään ajankohtaan toiset lajit olisivat olleet aktiivisemmin äänessä.

Yhteensä kartoituksessa havaittiin noin vajaat kuusisataa sammakkoa, joista yli 450 yksilöä oli viitasammakoita. On kuitenkin huomattava, että lukumäärät ovat vain arvioita kullakin kohteella äänessä olleista sammakoista, sillä tällä alueella merkittävimmät sammakkolammet ovat hyvin vaikeasti lähestyttäviä pehmeärantaisia lampia tai järviä. Joka tapauksessa lukumääräarvioitkin antavat hyvän kuvan lajien esiintymisestä alueella.

Runsaimmin viitasammakoita havaittiin kahdella pienellä suo/lampi -kohteella, Pikku Rantijärvellä ja Pikku Heinisuoalla. Molemmilla kohteilla oli kartoitusyönä käynnissä koko äänimaailman kattava sammakkokuoro. Näiden lisäksi myös Vatunginjärvellä, Ison Heinisuon järvellä ja Sivakkojärvellä ovat suurehkot viitasammakon lisääntymispopulaatiot. Hankealueella viitasammakon tiheys vastaa varsin hyvin kokemuksen mukaan Pohjanmaan rannikkoseudulla havaittuja viitasammakkotiheyksiä. Laji on runsas ja paikoin erittäin yleinen.

Taulukko 3. Hankealueella havaitut kutuääntelevät sammakot.

	<b>Viitasammakko</b>	<b>Ruskosammakko</b>	<b>Rupikonna</b>
Vatunginjärvi	35		
Pentinjärvi	20	5	
Nuottajärvi	10		
Pikku Rantijärvi	200	20	
Rantijärvi			
Rajakallio, kaivannot	1		
Sudenkroopinkangas		1	
Pikku Heinisuo	100	5	5
Ampumarata			5
Iso Heinisuon järvi	50	30	
Sivakkojärvi	50	10	
	<b>466</b>	<b>71</b>	<b>10</b>

## 4 LUONTOTYYPIT JA KASVILLISUUS

### 4.1 KARTOITUSMENETELMÄ

Hankealueella metsät ovat hyvin pitkälti tehokkaassa metsätalousoikeudessa ja alueen suot ovat enimmäkseen ojitettuja ja jo aikaa sitten luonnontilaltaan selkeästi muuttuneita. Tämän lisäksi hankealue on melko laaja ja toisaalta hankkeen luonne on sellainen, että se ei muuta ympäristöään erityisen voimakkaasti. Näistä syistä johtuen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksen maastotarkastukset tehtiin pääasiassa vain valikoiduille kohteille. Näitä olivat suunnittelujen vedenottamoiden paikat, putki- ja tielinjaukset sekä kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella valikoidut mielenkiintoisen oloiset kohteet. Lisäksi alueen luontotyyppisiä havainnointiin muiden maastoselvitysten yhteydessä.

Maastotarkastuksissa havainnointiin kunkin kohteen luontotyyppi, luonnontilaisuus, kasvillisuus ja tehtiin karttarajaus sekä arvioitiin kohteen suojelulliset arvot. Suojelullisesti arvoitettuja kohteita ovat mm:

- luonnonsuojelulain 29 §:n mukaiset luontotyytit
- vesilain 2. luvun 11 §:n suojellut pienvesikohteet
- metsälain 10 §:n erityisen tärkeät elinympäristöt
- Suomessa uhanalaiseksi luokitellut luontotyytit (vain luonnontilaisuudeltaan luokkiin 3–5 kuuluvat luontotyytit)
- luontoarvojen puolesta muuten arvokkaat kohteet

### 4.2 LUONTOTYYPPIEN LUOKITTELU

Hankealueen luontotyyppikuviot luokiteltiin luonnontilaisuudeltaan 6-portaisella asteikolla (taulukko 4). Luokittelu on muodostettu Lindholm & Tuominen (1993) sekä Kontulan & Rauhion (2018) esittämiin perusteiden mukaan.

Taulukko 4. Luontotyyppien luonnontilaisuuden luokittelu (luokitusta sovellettu myös metsäisiin soihin alueella kohteen vesitalous huomioiden).

LT-luokka	Selite
5	Luontotyypeillä ei ole merkkejä ihmistoiminnasta tai metsätaloudesta. Puusto on luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita esiintyy yleisesti. Tavataan yleensä suojelualueilla ja niiden ulkopuolella harvinaisia.
4	Luontotyypeillä metsätaloustoimet ja merkit ihmisen toiminnasta ovat olleet vähäisiä. Puusto on pääasiassa luontaisesti syntynyttä, kerroksellista ja eri-ikäistä. Lahopuuta ja kuolevia puita esiintyy jonkin verran. Luontotyyppien edustavuus on hyvä.
3	Luontotyypeillä on havaittavissa merkkejä metsätaloustoimista, esim. kantoja tai harvennuksen merkkejä. Voi esiintyä useampaa puusukupolvea ja vähäisessä määrin kuolevia puita tai lahoppuustoa.
2	Kohteella on havaittavissa selviä merkkejä metsänkäsittelystä tai muusta ihmistoiminnasta. Luonnontila on selvästi muuttunut ja luonnonmetsien ominaispiirteitä ei ole havaittavissa.
1	Voimakkaasti käsitellyt luontotyytit. Yksipuolinen ja tasaikäinen puusto. Hakkuutähteet ainoa lahoppuun muoto. Esim. muokatut nuoret ja varttuneet kasvatusmetsät.
0	Voimakkaasti käsitellyt kohteet, joissa sekä puusto, pohjakasvillisuus ja maapohja ovat muuttuneet. Esim. avohakkuut ja taimikot.



Kuva 5. Hankealueen tyypillistä metsärakennetta.

### 4.3 ALUEEN LUONTOTYYPPIEN YLEISPIIRTEET

#### Metsät

Tarkasteltavan alueen metsille luonteenomaisia piirteitä ovat mäntyvaltaisuus, hallitsevat kuivat kasvupaikkatyytit ja metsätalous (**kuva 5**). Kaikki alueella olevat metsät ovat metsätalouksikäytössä ja luonnontilaisia metsiä ei ole. Alueelta löytyy muutamia varttuneempia metsäkuviota ja niistä edustavimmat esitellään jäljempänä. Alueella on runsaasti tuoreita hakkuu-aukkoja, taimikoita ja nuoria kasvatusmetsiä. Paikoin kaikkein kuivimmille kankaille uudistetut metsät ovat hyvin hitaasti kasvaneita.

Alueen kuivimmat ja karuimmat kangasmetsät sijoittuvat muutamille korkeimmille kangasmaiden hiekkaharjanteille alueen eteläosissa, mutta etenkin niitä löytyy runsaammin mitä lähemmäs Vattajanniemen kärkeä mennään. Vattajanniemen Natura-alueella kuivat hiekkaiset jäkäläköt ja jopa paljaat hietikot ovat yleisiä. Metsätyypiltään nämä edustavat luonteenomaista jäkälätyypin (CIT) mäntymetsää (**kuva 6**). Kasvillisuus näillä paikoin on tavanomaista ja nimensä mukaisesti jäkälät ovat yleisiä ja varvuista sianpuolukka sekä kanerva.

Kuivan kankaan variksenmarja-kanervatyyppin (ECT) ja kuivahkon kankaan variksenmarja-puolukkatyyppin (EVT) kangasmetsät ovat hankealueen vallitsevimmat metsätyypit. Kasvillisuuden suhteen nämä kangasmetsät ovat hyvinkin tavanomaisia. Kankaiden alaosissa ja soiden reunamilla tavataan jonkin verran tuoreen kankaan pääasiassa puolukka-mustikkatyyppin (VMT) kuusikoita. Niille luonteenomaisia lajeja ovat tavallisten varpujen lisäksi mm. metsätähti,



metsäalvejuuri ja rehevimmillä paikoilla oravanmarjakin. Lehtomaisia kankaita tai lehtoja alueella ei esiinny.



Kuva 6. Alueen kuivimpia jäkäläkankaita.

### **Puustoiset suot**

Alueen puustoiset suot ovat tyypillisimmillään entisiä ojitettuja rämeitä, joista on jo pitkälti muodostunut varputurvekankaita (Vtkg) tai puolukkaturvekankaita (Ptkg). Suomaiset ominaisuudet ovat aika pitkälti väistyneitä ja suokasvillisuudesta tavataan lähinnä rämevarpuja, kuten suopursua ja vaiveroa. Ravinteikkaimpien suotyyppien ojikoista syntyneitä mustikkaturvekankaita (Mtkg) on vain vähän.

Muutamain paikoin alkuperäiset puustoiset suotyyppit ovat ojituksista huolimatta säilyneitä. Ne ovat useimmiten tyyppiltään isovarpurämeitä (IVR), joita leimaa melko vähäinen ja matalakasvuinen puusto sekä suuret suovarvut.

### **Avosuot**

Avoimia soita hankealueella ja sen lähituntumassa on vain vähän. Niitä ovat oikeastaan vain aivan eteläosissa sijaitseva Jauhineva ja Rajakallionneva, jotka nekin ovat suurelta osin ojitettuja ja muuttuneita. Suotyypeiltään Jauhineva on näistä karumpi ja edustaa alueellisesti aika tyypillistä lyhytkorsinevaa. Rajakallio on hieman ravinteikkaampi. Lisäksi avointa luhtamaista suota on Ison Heinisuon järven rannoilla melko laajalti ja Pikku Rantijärven ympärillä myös.



Kuva 7. Alueen suoluontoa. Oik. ylhäällä vaivero Ison Heinisuon järven rannalla, vas. ylhäällä Jauhineva, vas. alhaalla Pikku Rantijärven rantaluhtaa ja oik. alhaalla karua ja kuivaa rahkarämettä Jauhinevan alueelta.

### Muut luontotyypit

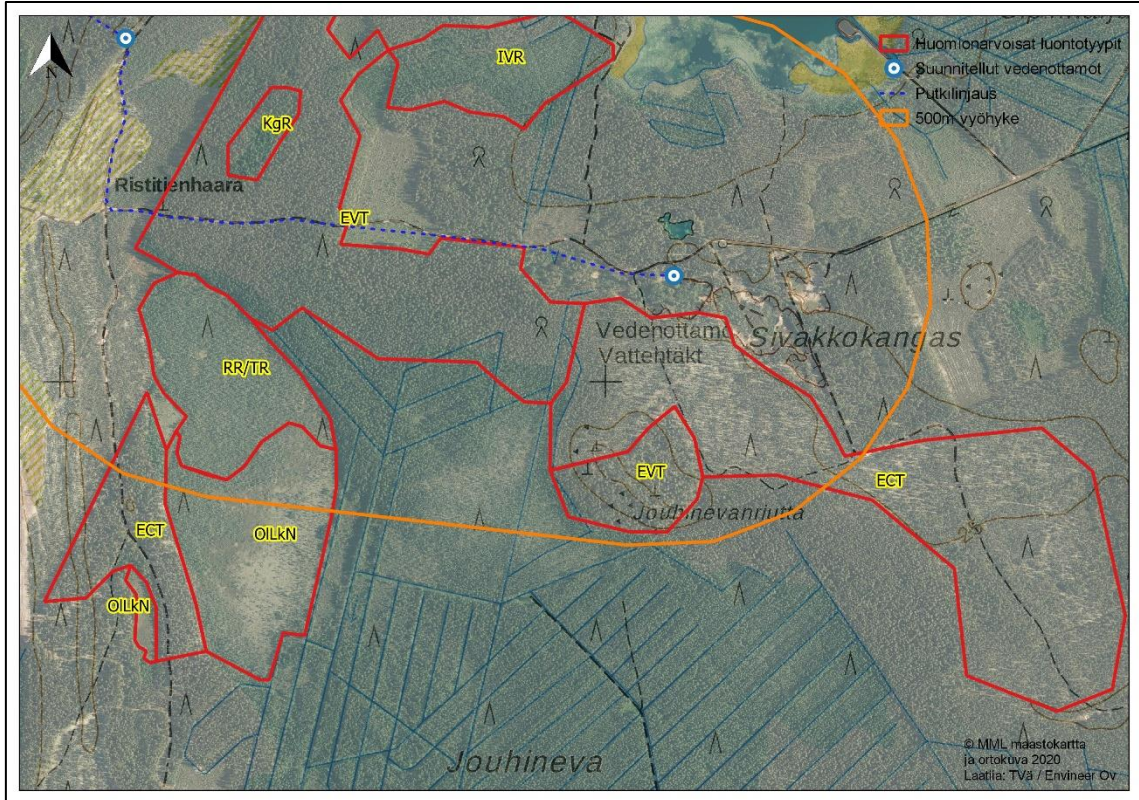
Muista luontotyypeistä hankealueella ja sen tuntumassa tavataan lähinnä pienvesistä lampia ja pieniä järviä sekä ojitetuille soille tai kuivatuille järville syntyneitä luhtia. Alueen vesistöistä ainoastaan Pikku Rantijärvi luokitellaan lammeksi, muiden (Vatunginjärvi, Sivakkojärvi ja Ison Heinisuon järvi) ollessa järviä, kun käytetään samaa luokittelua kuin elinympäristöjen uhanalaisuusarvioinnissa (Kontula & Raunio 2018). Keinotekoisina elinympäristöinä alueella on peltoja, jotka usein ovat melko tuoreita raivioita, ja soranottoalueita ja niille muodostuneita lampia.

## 4.4 HUOMIONARVOISAT KOHTEET

### Sivakkokankaan - Jauhinevan alue

Hankealueen eteläosissa Sivakkokankaan vedenottamon eteläpuolella on Jauhinevanriutan kangasalue, jolla on muuhun hankealueeseen nähden melko hyvin luonnontilansa säilyttäneitä luontotyyppisiä (kuvat 8 ja 9). Muu osa alueesta on tavanomaista metsätalouskäytössä olevaa kangasmetsää ja ojitettuja metsäisiä soita.

Itse Jauhinevanriutalla on melko iäkäs kuivahkon kankaan EVT-männikkö. Metsä on avara, puusto kookasta ja alueelta löytyy myös jonkin verran keloja. Tämän pohjois- ja länsipuolella on laaja-alaisesti kuivan kankaan ECT-männikköä, joka on kuitenkin selkeästi nuorempaa ja talousmetsämaisempää. Luonnontilaisuuden puolesta EVT-kuvio luokitellaan luokkaan 4 ja ECT luokkaan 3.



Kuva 8. Juhinevanriutan metsäkuviot.



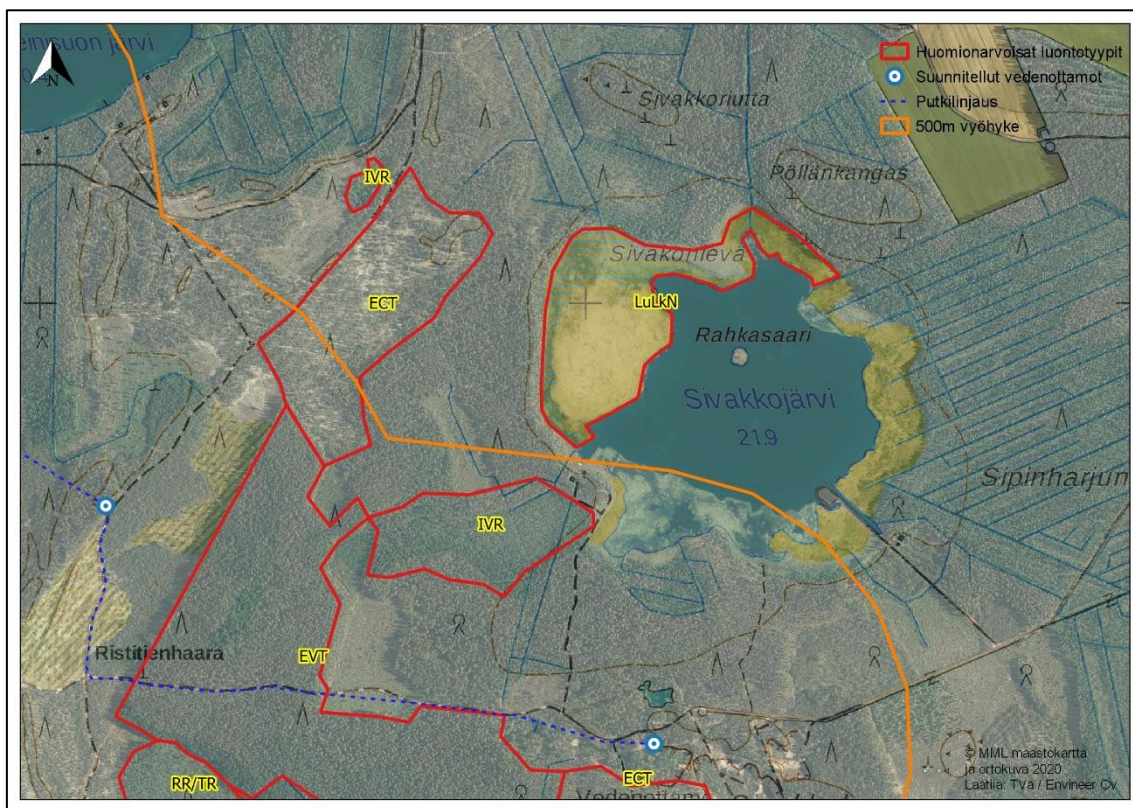
Kuva 9. Juhinevanriutan metsää, vas. kuvassa nuorempaa ECT-männikköä ja oikeanpuoleisissa kuvissa vanhaa EVT-metsää.

Jouhineva on suurelta osin ojitettu ja jo pitkälti luonnontilansa menettänyt suoalue. Suon luoteisosassa on kuitenkin ojittamattomana säilynyt suonosa (**kuva 7**), missä alkuperäiset luontotyypit ovat vielä edustavana olemassa (LT 4). Märempi ja avoimempi osuus suosta on karua oligotrofista lyhytkorsinevaa, jossa kasvillisuudessa tavataan luontotyypille luonteenomaisia lajeja, kuten leväkköä, tupasvillaa ja rahkasaraa. Kuivempi pohjoisosa alueesta on melko tyyppillistä, matalakasvuista ja iäkstä suomäntyä kasvavaa rahka- ja tupasvillarämettä. Länsipuolisen kangasmetsän sisällä on pieni erillinen ojittamaton lyhytkorsinevalaikku. Tämä suokohde on luonnontilainen (LT 5) ja pienialainen ja luokitellaan siten metsälain tarkoittamaksi **erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**.

Ristitienhaaran alueella on melko laaja kuivahkon kankaan EVT-männikkö. Pääosin metsä on normaalia, joskin melko iäkstä, talousmetsää. Kuvion keskiosissa on hieman kosteampaa ja osin soistunutta metsämaata, joka voitaneen luokitella kangasrämeeksi (KgR) ja täällä metsän luonnontilaisuus yltää luokkaan 4.

### Sivakkojärven alue

Sivakkojärvellä on paikoin melko laajat nevarannat. Laajimmillaan ja luonnontilaisimmillaan (LT 5) tämä rantaneva on järven länsirannalla ja on tyyppiltään luhtaista lyhytkorsinevaa (LuLkN). Nevalla (ks. kansikuva) kasvaa muutamia kitukasvuisia mäntyjä, ja muu kasvillisuus on tavanomaista. Muualla järven rantoja on jonkin verran ojitettu ja tai niillä on rantarakentamista.



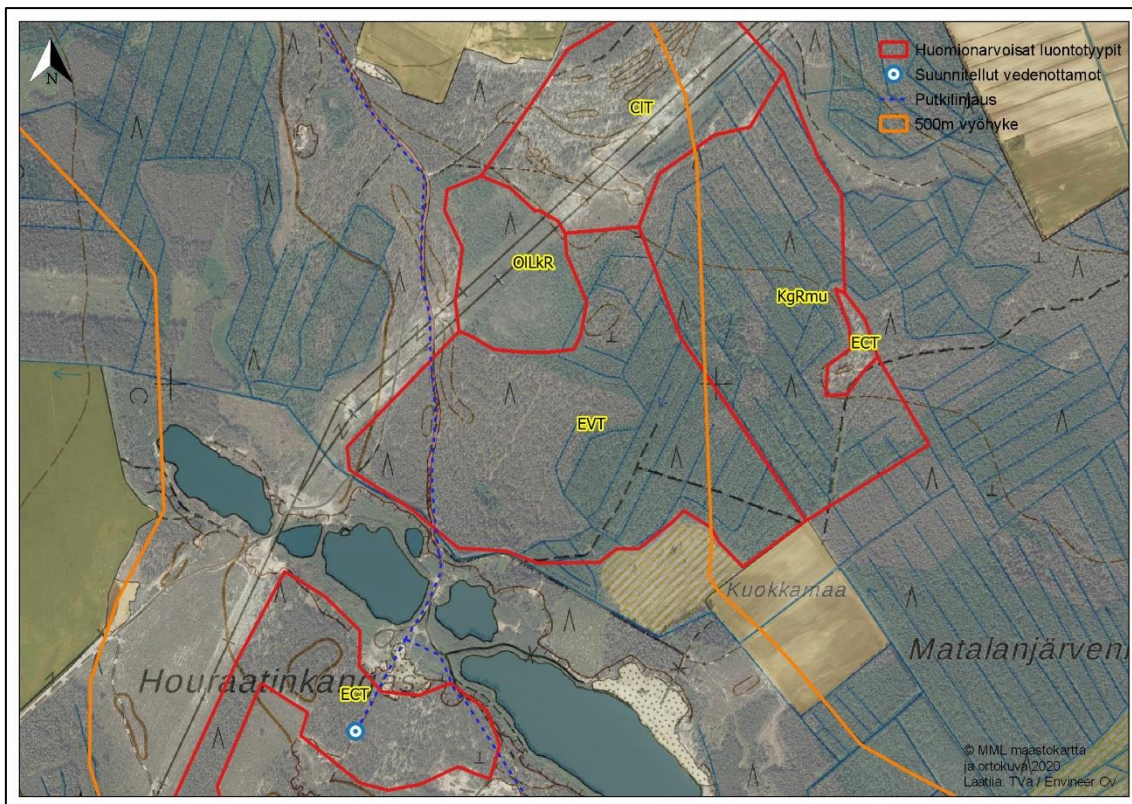
Kuva 10. Sivakkojärven alueen luontotyypit.

Järven kaakkoispuolella on rämealue, joka on säilyttänyt ominaispiirteensä hyvin ympäröivistä ojituksista huolimatta. Räme on tyypillinen isovarpuräme (IVR), jolla on sankka suopursukasvillisuus ja luonnontilaltaan se kuuluu luokkaan 4.

Järven länsipuolisella kankaalla on melko laajalti yhtenäistä kuivan kankaan (ECT) männikköä. Vaikka metsä on puhdasta talousmetsää, on sillä säilyneet luonteenomaiset luontotyyppin piirteet (LT-luokka 4). Tämän kankaan laidalla on pieni luonnontilainen (luokka 4) rämelaikku (IVR) teiden välissä. Pienialainen ja vähäpuustoinen kohde luokitellaan metsälain tarkoittamaksi **erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**.

### Houraatinkankaan alue

Houraatinkankaan alueella metsäluonto on voimakkaasti metsätaloustoimenpitein käsiteltyä ja toisaalta alueella on ollut paljon myös maa-ainestenottoa ja raivattuja peltoja, mitkä ovat omalta osaltaan muuttanut alueen luontoa.



Kuva 11. Houraatinkankaan luontotyyppejä.

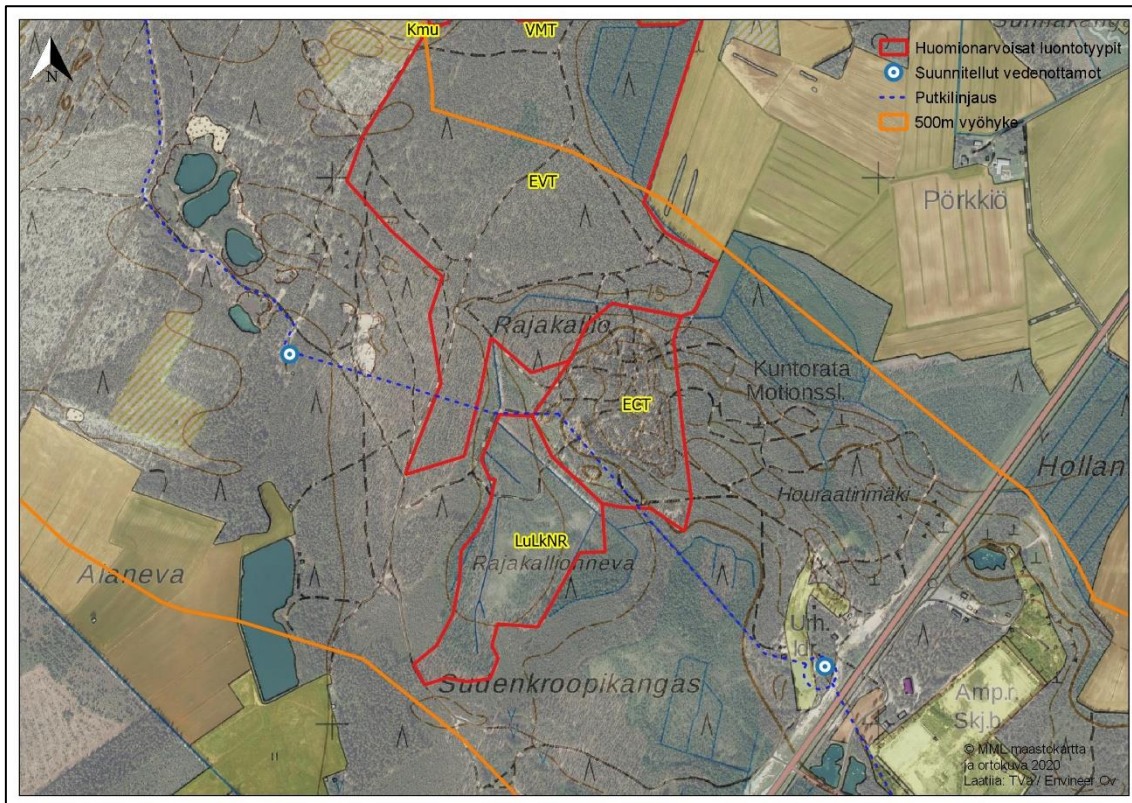
Alueen poikki kulkevan sähkölinjan alla on pienialainen karuhko lyhytkorsirämelaikku (LkR). Suo on voimalinjaa lukuun ottamatta melko luonnontilaisen kaltainen (LT 3). Suolla kasvaa hankealueella vähälukuinen valkopiirtoheinä. Kuokkamaan pohjoispuolella on laajan ojitetun metsärämealueen keskellä poikkeuksellinen kangasharjanne, jolla on selvästi kuivempi jäkäläkin kasvava mäntymetsä (ECT, LT 4).

### Rajakallio

Rajakallio on selkeästi ympäristöstään poikkeava korkeahko kallioalue, jolla sijaitsee ulkoilu-reitistöä. Kallioalueella on vanhaa tai vanhahkoa kuivan kankaan mäntymetsää ja paljaita

kallion päällä kasvavia jäkälökköjä. Kohde on kohtalaisen luonnontilainen (LT 4). Kitukasvuisimmat jäkäläkalliot on kohteelta rajattavissa **metsälain erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**.

Rajakallionneva on kallion alapuolella sijaitseva pieni neva, joka on osittain ojitettu. Ojitukset eivät ole kuitenkaan täysin kuivattaneet suota. Reunoiltaan suo on tyypiltään isovarpurämettä ja keskiosiltaan luhtaista lyhytkorsinevaa (kartassa LuLkNR). Suolla kasvaa hankealueeseen nähden ehkä hieman vaateliaampia kasvillisuus ja lajistossa kasvaa mm. tähtisara, äimäsara, raate ja järvikorte.

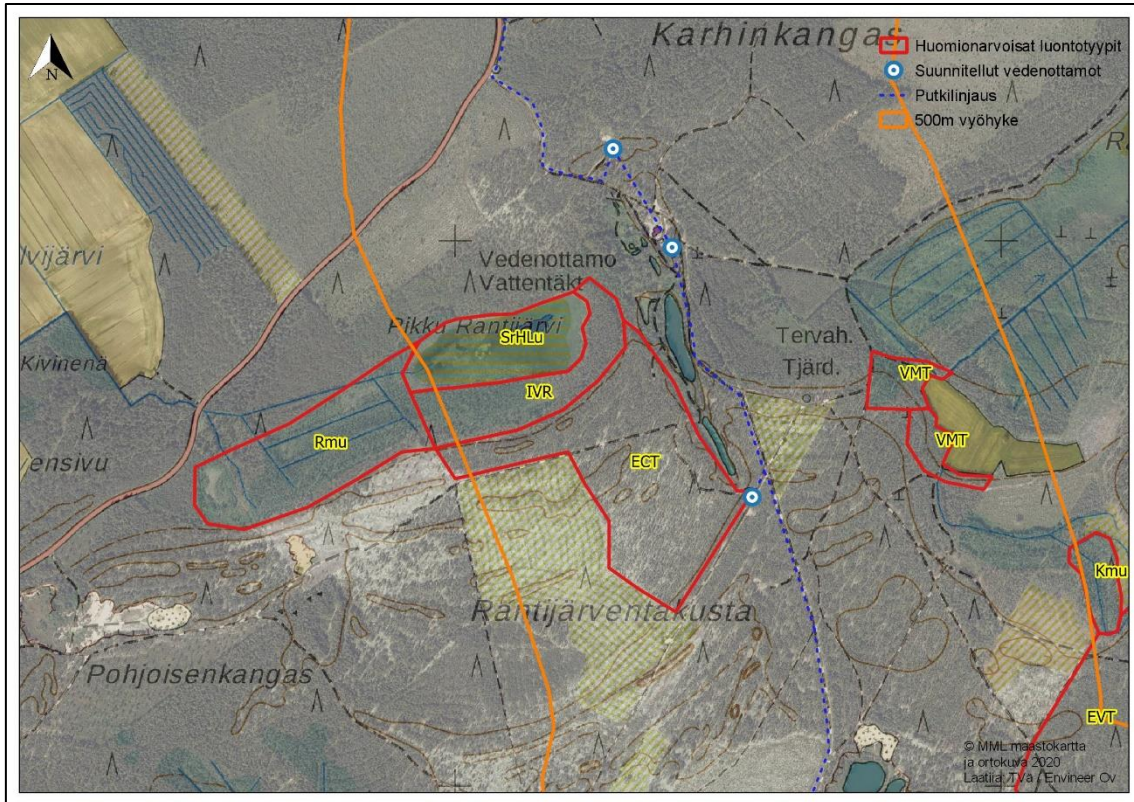


Kuva 12. Rajakallio ja Rajakallionneva.

### Karhinkangas ja Rantijärventakusta

Nämä laajat kangasalueet ovat hyvin laajalti metsätalouskäytössä olevia mäntyvaltaisia metsiä. Rantijärventakustan alue on enimmäkseen hiekkakankaita ja siten karukkokangasta tai kuivaa kangasta ja Karhinkankaan alueella metsämaasto on enimmäkseen hieman kosteampaa kuivahkoa kangasta. Luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia metsäkohteita alueella ei ole.

Pikku Rantijärvi on alueelle poikkeuksellinen ja luonnon monipuolisuutta lisäävä kohde. Kohde on sekä eläimistöllisesti että luontotyyppien puolesta arvokas, joskin järven vedenpinta lienee alentunut alkuperäisestään. Keväällä lampi on laajalti tulviva luhta, missä viihtyy runsaasti sammakoita ja ajoittain lintujakin. Kuivana kesänä lampi vaikuttaa kuivuvan kokonaan. Lammen laajalla rantaluhdalla (SRhLu) kasvaa mm. pullosaraa, luhtakastikkaa, kurjenjalkaa, isokarpalaa, terttualpia ja harmaasara. Lampi lähiympäristöineen luokitellaan metsälain tarkoittamaksi **erityisen tärkeäksi elinympäristöksi**. ( kuvat 14 ja 17.)



Kuva 13. Karhinkangas - Rantijärventakusta.



Kuva 14. Pikku Rantijärvi kevättulvan aikaan, kesäyönä ja keskikesän kuivuuden vallitessa.

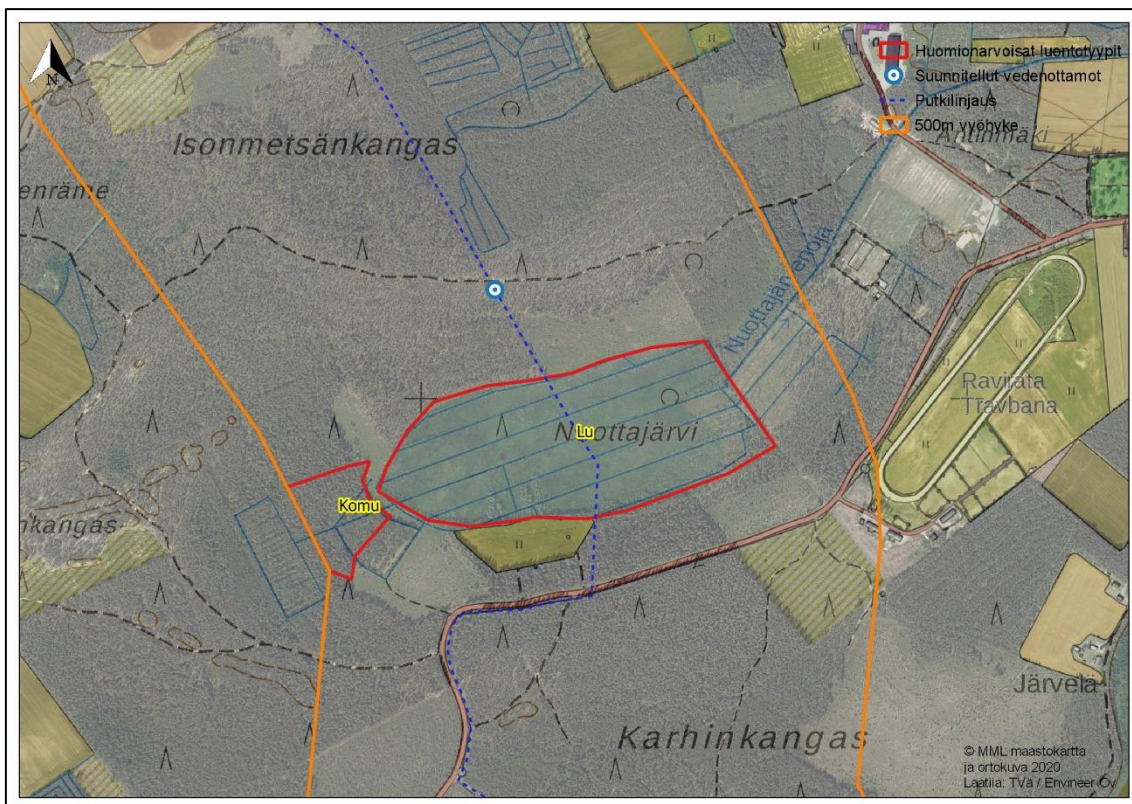
Lammen rantaluhtaa ympäröi etelä- ja länsipuolella laajahko räme, joka on tyypiltään isovarpurämettä (IVR). Länsiosiltaan se on ojitettua ja kuivahtanutta neva- ja rämemuuttumaa (Rmu), mutta lähempänä lampea luonnontilaisen kaltaista (LT 4). On oletettavaa, että lampea ympäröivä luhtaneva on ollut alun perin huomattavasti laajempi. Lammen eteläpuolella on melko varttunut kuivan kankaan männikkö (ECT, LT 3).

### Nuottajärvi

Karhintien pohjoispuolella sijaitseva Nuottajärvi on erikoinen luontokohde. Paikalla ei liene alun perinkään ole ollut järveä, vaan eräänlainen suoniitty, joka on ojitettu aikoinaan ja alueelle on kasvanut puustoa. Sittemmin ojien kuivatusteho on heikentynyt ja alue on vesittynyt ja puusto kuollut lähes kokonaan.

Nykyisin kohde on hyvin vetinen ja kulkukelvoton kosteikko, joka luontotyyppinsä puolesta voidaan luokitella pajuluhdaksi tai sara- ja ruoholuhdaksi. Kohteen pohjakasvillisuudessa valitsevat rahkasammalet ja putkilokasveista tavataan mm. suovehkaa, pullo- ja riippasaraa, kurjenjalkaa, isokarpalaa ja luhtakastikkaa. Kohde ei kuitenkaan vaikuta olevan erityisen ravinteikas ja runsaskasvuinen. Eläimistö Nuottajärvellä on rikas ja alue on tärkeä mm. kahlaajalinnuille, tikkalinnuille ja sammakkoeläimille.

Kosteikon länsipuolella sijaitsee ojitettu korpimuuttuma (Komu) ja entinen pelto. Kohteella on jonkin verran jo lahpuuta ja alue on kehittymässä luonnontilaisen kaltaiseksi.



Kuva 15. Nuottajärvi.





Kuva 16. Kuvia Nuottajärvestä.



Kuva 17. Pikku Rantijärvi.

## 4.5 VATAJANNIEMEN ALUE



Kuva 18. Vattajanniemen alueen luontotyyppejä.

Vattajanniemen alueelta löytyy runsaammin arvokkaita luontotyyppejä, mutta ne eivät sijoitu varsinaisesti hankealueen vaikutuspiiriin. Alueella on mm. paljaita lentohiekkakenttiä ja dyynejä, vanhahkoa metsää ja umpeenkasvaneita maankohoamisrannikon lampia (**kuva 18**). Vattajanniemen Natura-alueen luontoarvoista on kerrottu tarkemmin erillisessä Natura-arvioinnin tarveharkinnassa (Envineer Oy 2018).

Natura-alueella huomattava kohde on myös Vatunginjärvi, joka on entinen kluuvijärvi (rannikon laguunijärvet -direktiiviluontotyyppi), jota on kuivatettu voimakkaasti, mutta järveen on kohdistettu ennallistamistoimenpiteitä ja sen luonnontila on parantunut. Sen pinta-ala on vajaa 20 ha ja valuma-alueen laajuus vain 79 ha. Järvi on hyvin matala ja siinä on runsas uros- ja ilmaversokasvillisuus.

## 4.6 SUOJELUARVOT

### 4.6.1 Suojelluista huomionarvoiset lajit

Alueella ei havaittu vuoden 2019 arvioinnin mukaisia uhanalaisia tai silmälläpidettäviä *kasvi-lajeja*. Alueella ei myöskään havaittu EU:n luontodirektiivin IV(a) -liitteessä lueteltuja putkilokasvilajeja eikä Suomen kansainvälisen suojelun vastuulajeja.

### 4.6.2 Luontotyyppien uhanalaisuus

Suomen luontotyyppien uhanalaisuus on arvioitu vuonna 2018. Tässä raportissa luontotyyppien uhanalaisuus arvioidaan tarkastelluista kuvioista vain luonnontilaisille ja luonnontilaisen kaltaisille luontotyyppikuvioille (luokat 4 ja 5). Muulta osin luontotyypit katsotaan niin pitkälle muuntuneiksi, että ne voi tulkita luontotyyppinä romahtaneiksi eikä niiden uhanalaisuuden tarkastelu ole siten mielekäästä.

Taulukko 5. Hankealueen merkittävimpien luontotyyppien uhanalaisuus (CR = äärimmäisen uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen ja DD = puutteellisesti tunnettu).

Kohde	Koko maa	Etelä-Suomi
Suolammet (Pikku Rantijärvi)	NT	VU
Matalat runsashumuksiset järvet (Sivakkojärvi ja Ison Heinisuon järvi)	NT	NT
Kangasrämeet (Ristitienhaara)	EN	VU
Isovarpurämeet (mm. Sivakkojärven alue, Pikku Rantijärvi)	NT	VU
Tupasvillarämeet (Jouhineva)	NT	VU
Rahkarämeet (Jouhineva)	LC	LC
Lyhytkorsirämeet (Rajakallionneva ja Houraatinkangas)	NT	VU
Minerotrofiset kyhytkorsinevat (Jouhineva ja erillinen pieni avosuo)	NT	VU
Pajuluhdut (Nuottajärvi)	LC	LC
Kuivahkot kankaat (etenkin Jouhinevanriutta)	EN	EN
Kuivat kankaat	EN	EN
Karukkokankaat	EN	EN
Kalliometsät (Rajakallio)	NT	NT

### 4.6.3 Suojellut luontotyypit

Tarkastellulla hankealueella on yksi vesilain (2 luku 11 §) suojaama luontotyyppi: **Pikku Rantijärvi (alle 1 hehtaarin lampi)**. Muita vesilain suojaamia kohteita, kuten esim. lähteitä alueella ei havaittu.

Luonnonsuojelulain suojaamia luontotyyppinä hankealueella ei esiinny.

Metsälain 10 §:n mukaisia elinympäristöjä tunnistettiin seuraavat:

- Jouhinevan länsipuolinen pieni avosuolaikku
- Sivakkojärven luoteispuolinen pieni rämelaikku
- Rajakallion jäkäläkalliot
- Pikku-Rantijärvi välittömien lähiympäristöineen

## 5 KIRJALLISUUS

**Envineer Oy 2018.** Karhinkankaan pohjaveden oton Natura-arvioinnin tarveharkinta. Julkaise-  
maton käsikirjoitus.

**Eurola, S., Huttunen, A., Kaakinen, E., Kukko-Oja, K., Saari, V. & Salonen, V. 2015.** SATA suo-  
tyyppiä, opas suokasvillisuuden tuntemiseen. Oulanka reports -sarja. 112 s.

**Hotanen, J.-P.; Nousiainen, H.; Mäkipää, R.; Reinikainen, A.; Tonteri, T. 2008.** Metsätyypit -  
opas kasvupaikkojen luokitteluun. Metsäkustannus Oy. 192 s.

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019.** Suo-  
men lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökes-  
kus. Helsinki. 704 s.

**Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luonto-  
tyyppien punainen kirja – Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristökeskus ja  
ympäristöministeriö, Helsinki.

**Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). 2018.** Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luonto-  
tyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ym-  
päristöministeriö, Helsinki.

**Lindholm T. & Tuominen S. 1992:** Metsien puuston luonnontilaisuuden arviointi. Metsähalli-  
tus, Vantaa 1992. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 3.

**Luonnontieteellinen keskusmuseo, Luomus 2020.** Linjalaskentaohjeet. [<https://www.luomus.fi/fi/linjalaskenta-ohjeet>]

**Suomen ympäristö 5/2018.** 388 s. Lindholm, T. & Tuominen, S. 1993: Metsien luonnontilai-  
suuden arviointi. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A nro 3. Metsähallitus,  
Vantaa. 40 s.

**Ymparisto.fi 2018:** luonto- ja lintudirektiivin lajit. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto\\_ja\\_lintudirektiivien\\_lajit](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto_ja_lintudirektiivien_lajit)]. Viitattu 20.1.2020.

**Ymparisto.fi 2018:** kansainväliset vastuulajit. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset\\_lajit/Kansainvaliset\\_vastuulajit](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset_lajit/Kansainvaliset_vastuulajit)]. Viitattu 20.1.2020.

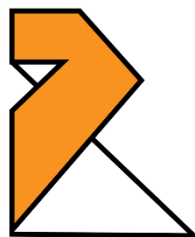
**Ymparisto.fi 2018:** alueellisesti uhanalaiset lajit. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset\\_lajit/Suomen\\_lajien\\_punainen\\_lista\\_2010/Alueellisesti\\_uhanalaisista\\_lajeista](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Uhanalaiset_lajit/Suomen_lajien_punainen_lista_2010/Alueellisesti_uhanalaisista_lajeista)]. Viitattu 20.1.2020.

17.12.2019



# KOKKOLAN VESI

## VEDENOTON YVA-HANKKEEN ASUKASKYSELYN TULOKSET 2019



ENVINEER



## KOKKOLAN VESI

Tommi Mäki  
Esa Jokela  
Antti Mäki

## ENVINEER OY

Tiia Sillanpää  
Toni Uusimäki

etunimi.sukunimi@envineer.fi

[www.envineer.fi](http://www.envineer.fi)

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinro: **10182**

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ASUKASKYSELYN TULOKSET</b> .....	<b>6</b>
2.1	VASTAAJIEN TAUSTATIEDOT .....	6
2.2	TIETOISUUS HANKKEESTA, TIEDOTTAMINEN.....	8
2.3	YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ALUEIDEN KÄYTTÖ .....	9
2.4	LIIKELAITOS KOKKOLAN VESI.....	9
2.5	HANKKEEN VAIHTOEHDOT .....	11
2.6	HANKKEEN VAIKUTUKSET TULEVAISUUDESSA .....	11
2.7	YHTEISVAIKUTUKSET .....	12
2.8	VAPAAMUOTOISET KOMMENTIT .....	13
<b>3</b>	<b>LÄHTEET</b> .....	<b>15</b>

## LIITTEET

Liite 1. Asukaskyselytiedote

Liite 2. Asukaskyselyn tulokset – hankkeen vaikutukset tulevaisuudessa, kuvaajat



# 1 JOHDANTO

Kokkolan Vesi on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointi (YVA) hankkeen, jossa selvitetään pohjavedenoton ympäristövaikutuksia Kokkolan Lohtajan Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialueilta. Osana hanketta toteutettiin vedenottoa koskeva asukaskysely 24.10.-8.11.2019 välisenä aikana. Asukaskyselyllä selvitettiin vedenoton vaikutuksia lähialueen asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Kyselyyn oli mahdollista vastata Internetissä tietokoneella, tabletilla tai älypuhelimella. Tiedote asukaskyselystä jaettiin hankealueen lähimpiin 130 kotitalouteen Lohtajalla (ks. **Kuva 1**). Tiedote asukaskyselystä on **liitteessä 1**. Asukaskyselyyn vastasi yhteensä 37 henkilöä. Osaan kysymyksistä oli mahdollista valita vastaukseksi useampi vaihtoehto. Lisäksi Lohtajalla 5.11.2019 pidetyssä YVA-hankkeen tupaillassa oli mahdollista vastata kyselyyn tabletilla.

Asukaskyselyn suunnittelusta vastasi Evineer Oy ja niiden teknisestä toteuttamisesta Roidu Oy. Tässä yhteenvedossa on esitetty asukaskyselyn saadut tulokset.

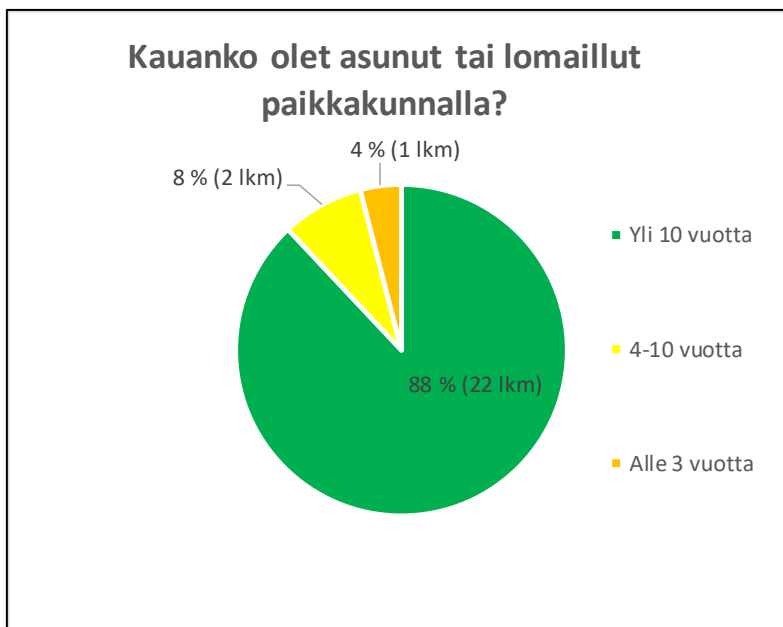
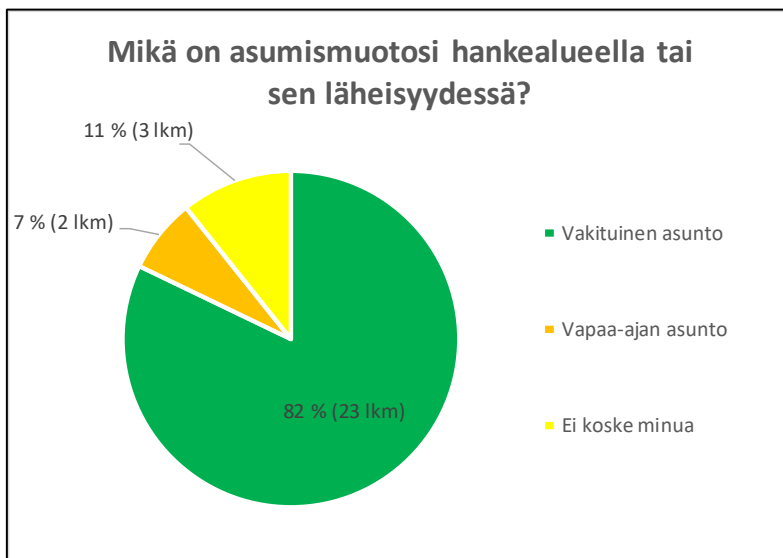


Kuva 1. Kotitaloudet, joihin asukaskyselytiedote jaettiin lokakuussa 2019.

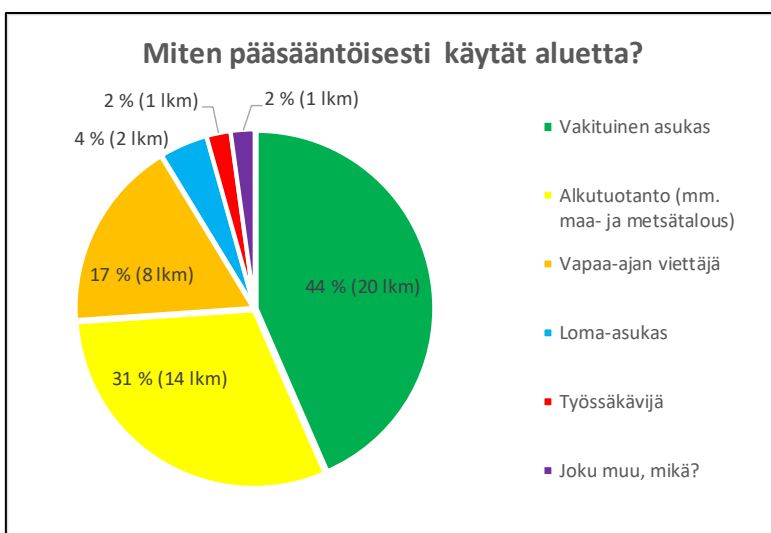
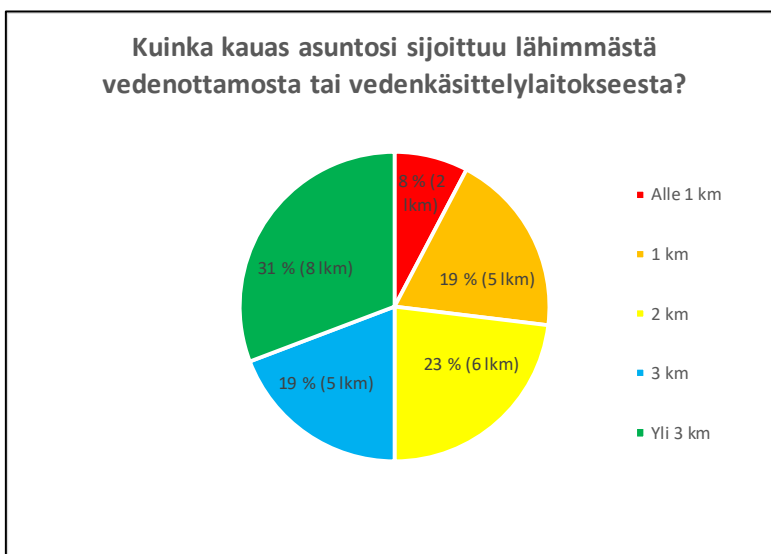
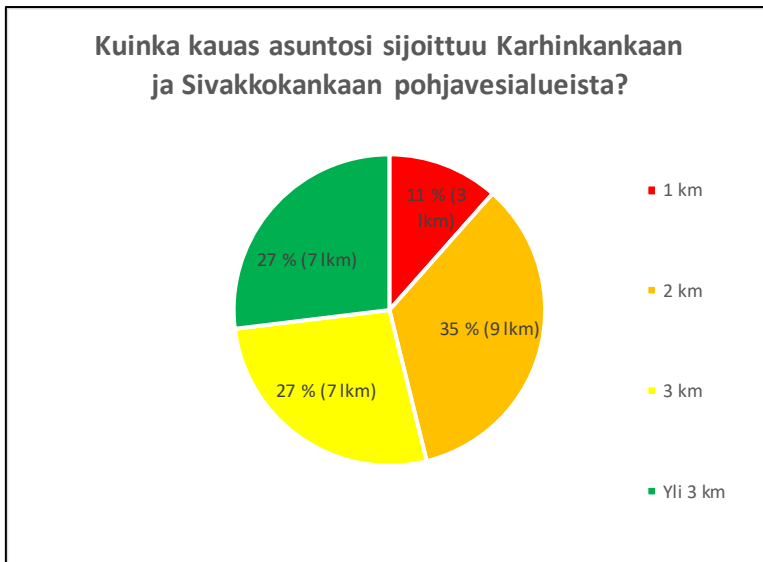
## 2 ASUKASKYSELYN TULOKSET

### 2.1 VASTAAJIEN TAUSTATIEDOT

Vastaajista 82 %:lla on vakituinen asunto hankealueella tai sen läheisyydessä. 88 % vastaajista oli asunut tai lomaillut alueella yli 10 vuoden ajan. 35 % vastaajista asuu 2 km etäisyydellä Karhinkankaan ja Sivakkokankaan pohjavesialuista, 27 % 3 km etäisyydellä. Vastaajista 31 % asuu yli 3 km etäisyydellä lähimmästä vedenottamosta tai vedenkäsittelylaitoksesta ja 23 % 2 km etäisyydellä. Alueen käyttö jakautui pääosin vakituisten asukkaiden (44 %), alkutuotannon (31 %) ja vapaa-ajan viettäjien (17 %) kesken.



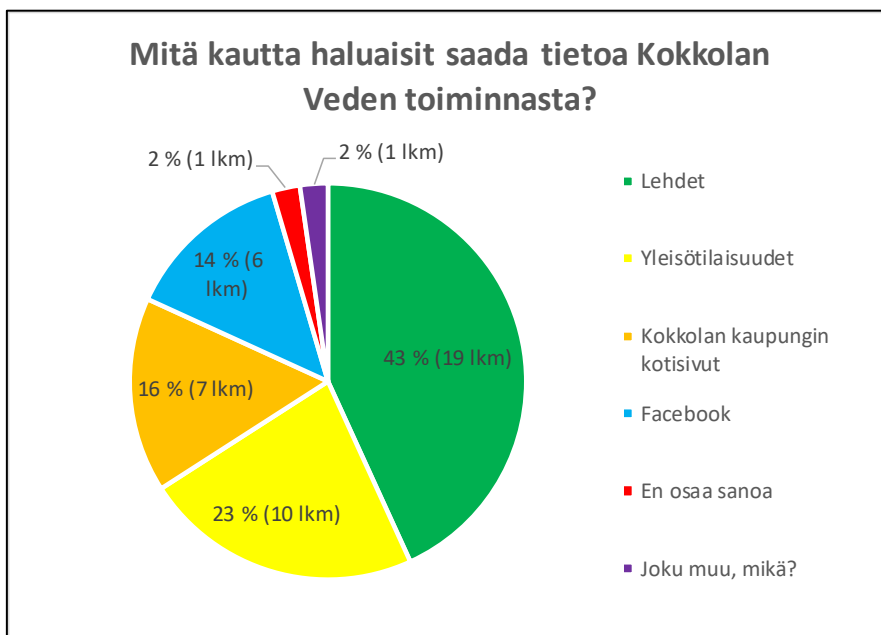
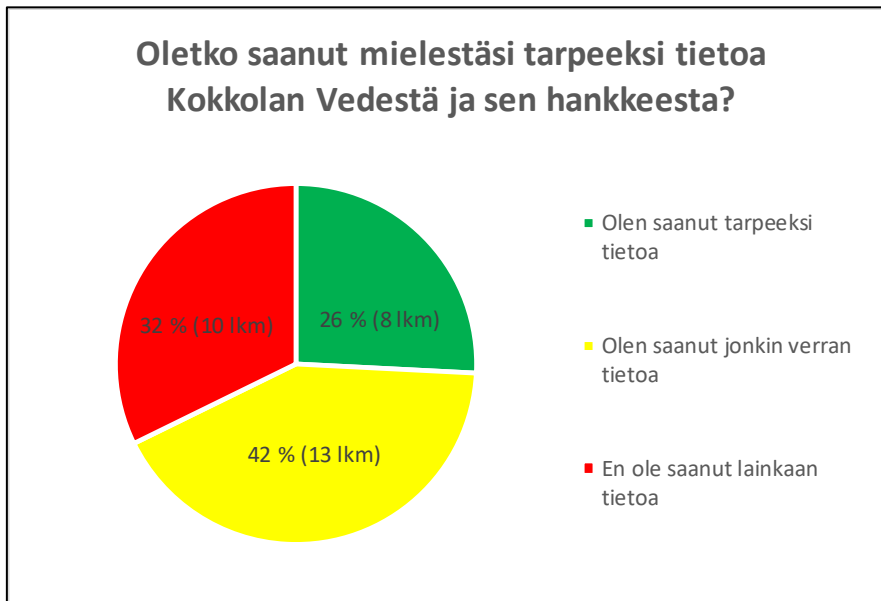
Kuva 2. Vastaajien taustatiedot.



Kuva 3. Vastaajien taustatiedot.

## 2.2 TIETOISUUS HANKKEESTA, TIEDOTTAMINEN

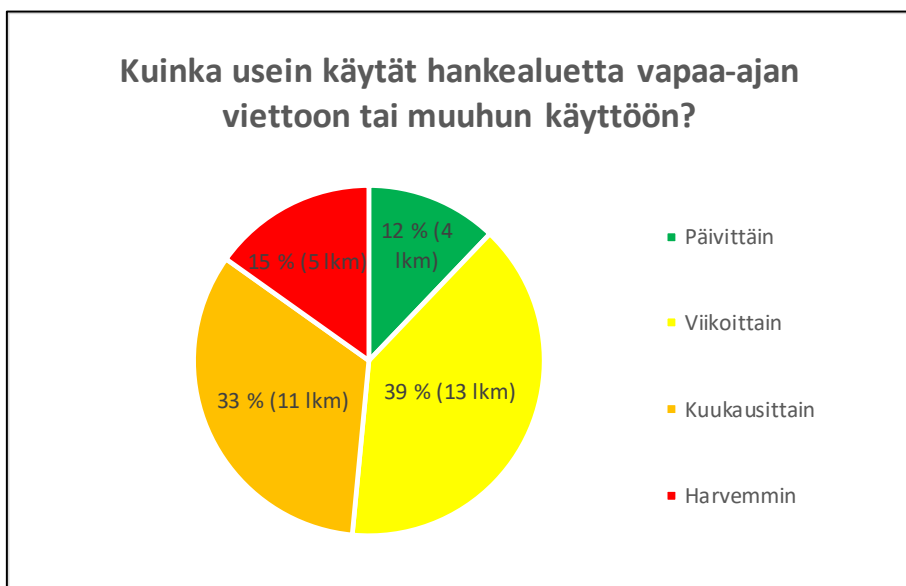
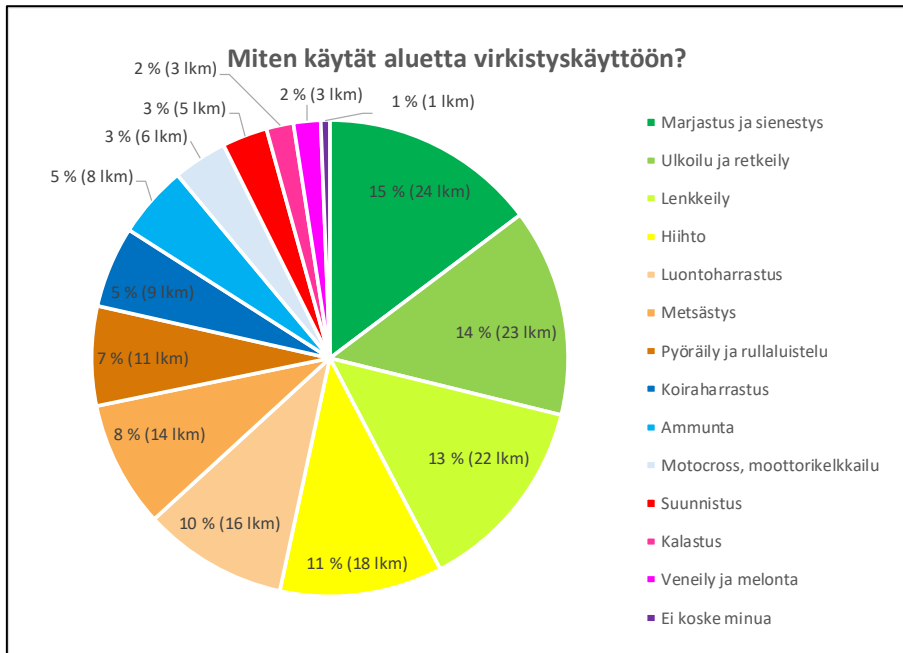
Kysyttäessä vastaajien tietoisuutta Kokkolan Vedestä ja sen hankkeesta, 42 % kertoi saaneensa jonkin verran tietoa YVA-hankkeesta. Vastaajista 32 % eli yhteensä 10 vastaajaa ei ollut saanut lainkaan tietoa hankkeesta. Kysyttäessä vastaajien näkymystä tiedottamisesta, 43 % vastaajista haluaisi saada tietoa Kokkolan Veden toiminnasta lehtien kautta, 23 % yleisötilaisuuksien, 16 % Kokkolan kaupungin kotisivujen ja 14 % Facebookin kautta. Tietoa haluttaisiin saada myös kirjeitse ja sähköpostitse.



Kuva 4. Tietoisuus hankkeesta ja tiedottaminen.

## 2.3 YMPÄRISTÖN NYKYTILA JA ALUEIDEN KÄYTTÖ

Kysyttäessä alueen nykyistä virkistyskäyttöä, suosituimmat alueen käyttömuodot olivat marjastus ja sienestys (15 %), ulkoilu ja retkeily (14 %) ja lenkkeily (13 %). Vähiten kysytyistä teemoista alueella harjoitettiin veneilyä ja melontaa sekä kalastusta. Vastaajista 39 % käyttää hankealuetta vapaa-ajan viettoon tai muuhun käyttöön viikoittain, 33 % kuukausittain ja 15 % harvemmin.



Kuva 5. Ympäristön nykytila ja alueiden käyttö.

## 2.4 LIIKELAITOS KOKKOLAN VESI

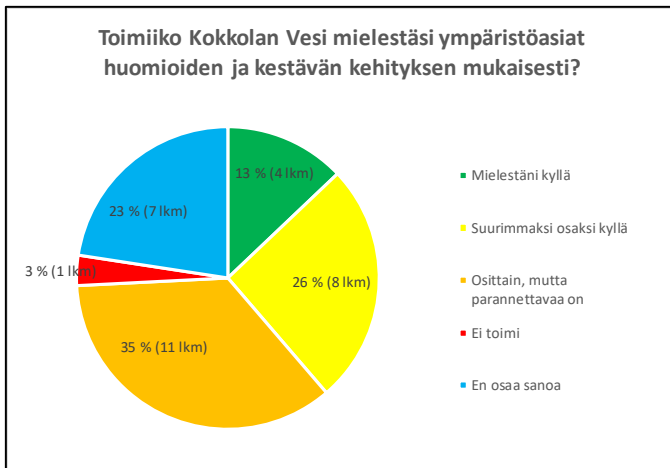
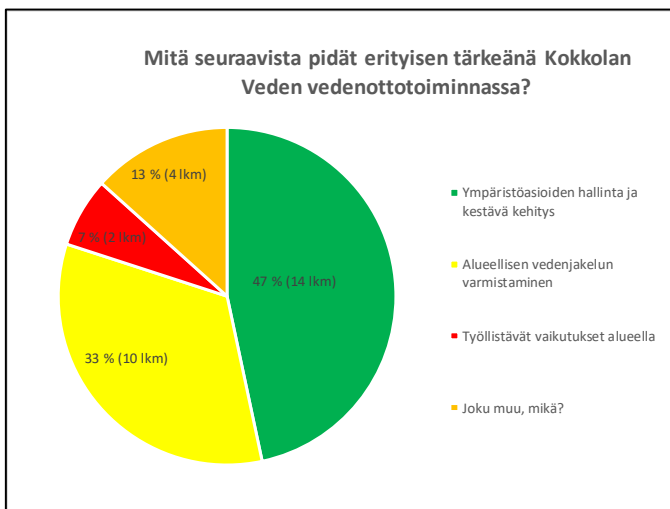
Vastaajista 47 % piti erityisen tärkeinä Kokkolan Veden vedenottotoiminnassa ympäristöasioiden hallintaa ja kestävä kehitystä ja 33 % alueellisen vedenjakelun varmistamista. Vastaajat

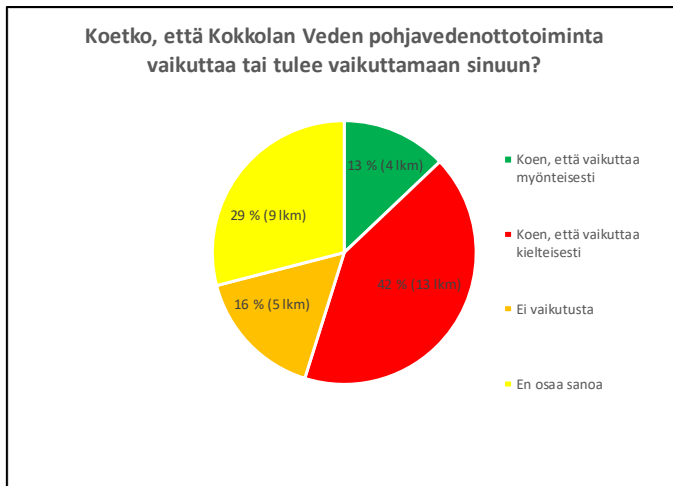
saivat kirjoittaa kysymykseen myös vastauksia monivalintakysymyksien lisäksi. 13 % vastaajista piti erityisen tärkeänä seuraavia asioita;

*”hankea ei saa vaarantaa alueen maanviljelyä”  
”pohjavesialueiden maanomistajat tulee huomioida” ja  
”pellot sekä metsämaat eivät saa kuivua.”*

Vastaajista 35 % oli sitä mieltä, että Kokkolan Vesi toimii osittain ympäristöasiat huomioiden ja kestävän kehityksen mukaisesti.

42 % vastaajista koki pohjavedenottotoiminnan vaikuttavan tai tulevan vaikuttamaan yksilötasolla kielteisesti, 29 % ei osannut sanoa mielipidettä, 16 % koki, ettei toiminnalla ole vaikutusta ja 13 % koki myönteisen vaikutuksen.

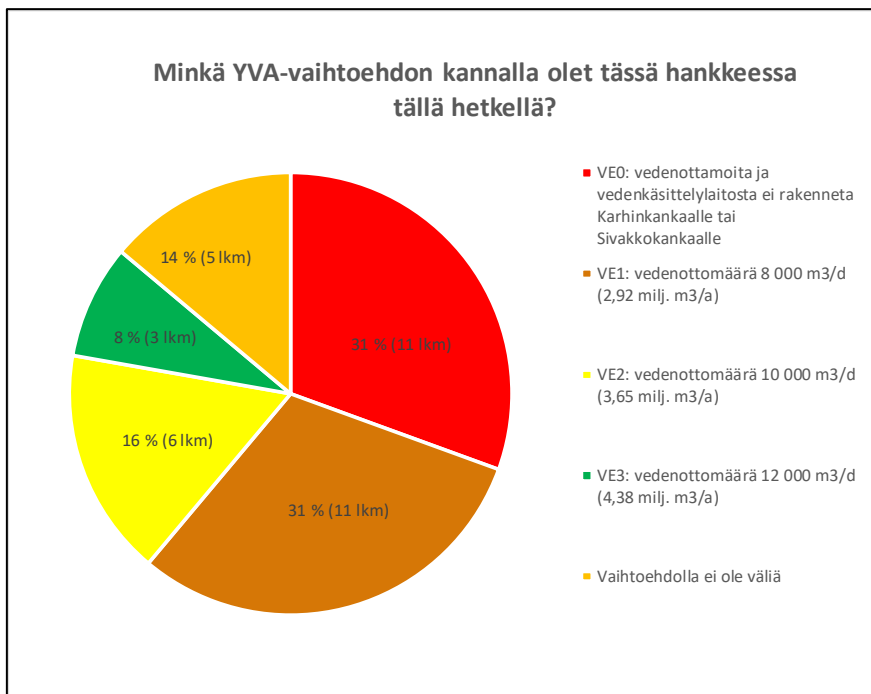




Kuva 6. Liikelaitos Kokkolan Vesi.

## 2.5 HANKKEEN VAIHTOEHDOT

Vastaajilta kysyttiin minkä vaihtoehdon kannalla he ovat hankkeessa tällä hetkellä. Vastaukset jakautuivat tasaisesti vaihtoehtojen VE0 (31 %) ja VE1 (31 %) kesken. Vaihtoehdossa VE0 vedenottoa ja vedenkäsittelylaitosta ei rakenneta Karhinkankaalle tai Sivakkokankaalle, ja vaihtoehdossa VE1 vedenottomäärä on 8 000 m<sup>3</sup>/d. Vastaajista 16 % ilmoitti olevansa vaihtoehdon VE2 kannalla, jossa vedenottomäärä on 10 000 m<sup>3</sup>/d. Vastaajista 14 % ilmoitti, ettei vaihtoehdolla ole väliä ja 8 % ilmoitti olevansa vaihtoehdon VE3 kannalla, jossa vedenottomäärä on 12 000 m<sup>3</sup>/d.



Kuva 7. Hankkeen vaihtoehdot.

## 2.6 HANKKEEN VAIKUTUKSET TULEVAISUUDESSA

Vastaajilta kysyttiin mielipidettä vedenottohankkeen vaikutuksista ympäristöön ja elinoloihin tulevaisuudessa. Kysymykset koskivat vaikutuksia melutasoon, liikenteeseen, työllisyyteen,

linnustoon, Natura-alueisiin, virkistys- ja luonnonkäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan ja kulttuuriperintöön, asuinalueen viihtyvyyteen, pohjavesiin, vesistöihin ja kalastoon. Tulokset on koottu taulukkoon (**Taulukko 1**) ja ne on esitetty kuvaajissa **liitteessä 2**. Suurimmat vaikutukset kohdistuivat vastaajien arvion mukaan pohjavesiin (vaikutukset suuria tai keskisuuria, yht. 79,5 % vastauksista). Vastaajista 53-67 % arvioi vaikutukset virkistys- ja luonnonkäyttöön, luontoarvoihin, maisemaan ja kulttuuriperintöön, viihtyvyyteen ja vesistöön suuriksi tai keskisuuriksi.

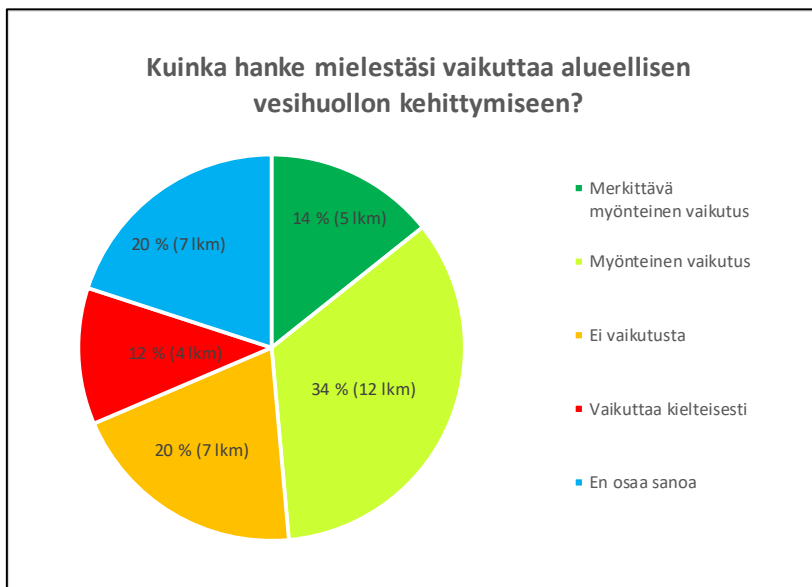
Taulukko 1. Hankkeen vaikutukset tulevaisuudessa, vastaukset osa-alueittain.

Suuri vaikutus		Keskisuuri vaikutus		Pieni vaikutus		Ei vaikutusta		Yhteensä	
Määrä	Osuus	Määrä	Osuus	Määrä	Osuus	Määrä	Osuus	Määrä	Osuus
<b>Liikenne</b>									
2	6,9 %	7	24,1 %	10	34,5 %	10	34,5 %	29	100 %
<b>Työllisyys</b>									
0	0,0 %	7	24,1 %	14	48,3 %	8	27,6 %	29	100 %
<b>Melu</b>									
3	10,3 %	3	10,3 %	10	34,5 %	13	44,8 %	29	100 %
<b>Linnusto</b>									
3	10,0 %	8	26,7 %	14	46,7 %	5	16,7 %	30	100 %
<b>Natura-alueet</b>									
6	20,0 %	5	16,7 %	12	40,0 %	7	23,3 %	30	100 %
<b>Virkistys- ja luonnonkäyttö</b>									
7	20,6 %	12	35,3 %	12	35,3 %	3	8,8 %	34	100 %
<b>Luontoarvot</b>									
8	26,7 %	12	40,0 %	8	26,7 %	2	6,7 %	30	100 %
<b>Maisema ja kulttuuriperintö</b>									
8	23,5 %	10	29,4 %	11	32,4 %	5	14,7 %	34	100 %
<b>Asuinalueen viihtyvyys</b>									
5	15,2 %	13	39,4 %	8	24,2 %	7	21,2 %	33	100 %
<b>Pohjavedet</b>									
16	47,1 %	11	32,4 %	5	14,7 %	2	5,9 %	34	100 %
<b>Vesistö (pintavedet)</b>									
7	20,6 %	13	38,2 %	13	38,2 %	1	2,9 %	34	100 %
<b>Kalasto</b>									
4	11,8 %	6	17,6 %	17	50,0 %	7	20,6 %	34	100 %

## 2.7 YHTEISVAIKUTUKSET

Kysyttäessä hankkeen vaikutuksia alueen kehittämiseen, 34 % vastaajista ilmoitti, että hankkeella on myönteinen vaikutus, 30 %:n mielestä hankkeella ei ole vaikutusta, 21 %:n mielestä hanke vaikuttaa kielteisesti ja 15 % ei osannut sanoa. Kysyttäessä hankkeen vaikutuksia alueellisen vesihuollon kehittämiseen, 34 % vastaajista ilmoitti, että hankkeella on myönteinen vaikutus, 20 % ilmoitti, että hankkeella ei ole vaikutusta/ei osaa sanoa, 14 %:n mielestä hankkeella on merkittävä myönteinen vaikutus ja 12 %:n mielestä hanke vaikuttaa kielteisesti.





Kuva 8. Kuinka hanke vaikuttaa alueen kehittämiseen ja alueellisen vesihuollon kehittämiseen?

## 2.8 VAPAAMUOTOISET KOMMENTIT

Vastaajat saivat jättää avovastauksia alla oleviin kysymyksiin. Kaikkien vastaajien kommentit on kirjattu ylös ja analysoitu, mutta oheen on poimittu vain osa niistä. Esimerkkeihin on nostettu kommentteja, jotka eivät sisällä sellaista tietoa, mistä voisi tunnistaa yksittäisen vastaajan. Kommenttien perässä sulussa on ilmoitettu aiheeseen liittyvien vastausten määrä.

**Millaisia keinoja mielestäsi tulisi käyttää hankkeen mahdollisten haittojen lieventämiseen? Yhteensä 13 vastausta.**

- Pohjaveden käytön rajoittaminen, suojeleminen ja vaikutusten seuranta. (3)
- Alueen nykyisten vedenkäyttäjien kuuleminen. (1)
- Heinisuonjärven pinnankorkeuden tarkkailu. (1)
- Alueen teiden kestävyden varmistaminen lisääntyvän liikenteen myötä. Ohtakarientien päällystäminen, sorateille lisää soraa. (1)

- Vanhat metsätiet tulee säilyttää entisellään. (1)
- Metsänomistajille maksettavat korvaukset pohjavesipintojen laskun ja metsän kuivumisen johdosta. (1)
- Vaihtoehtoiset vedenottoaikat. (1)
- Vaikutusten perusteelliset tutkimukset. (1)
- Luonnossa liikkumista ei tule rajoittaa. (1)

**Mitkä asiat hankkeessa sinua erityisesti askarruttavat? Yhteensä 18 vastausta.**

- Pohjavesipintojen lasku ja pohjaveden riittävyys. (6)
- Hankealueen liikkumisen mahdolliset rajoitteet. (2)
- Maanomistajille maksettavat korvaukset. (2)
- Heinisuonjärven mahdollinen kuivuminen. (1)
- Pohjaveden rautapitoisuus. (1)
- Raivaus ja kaivuutöiden laajuus ja niiden vaikutukset pohjaveden määrään. (1)
- Suunniteltujen vesilinjojen metsäalueet otetaan Kokkolan Veden käyttöön (pakkolunastus), vain puusto korvataan maanomistajille. (1)
- Pohjaveden laadun heikkeneminen. (1)
- Kaivuutyöt rumentavat ja heikentävät mm. maastopyöräilyn mahdollisuuksia alueella. (1)
- Toteutetaanko hanke vastustuksesta huolimatta. (1)
- Pakkolunastetaanko maa-alueita. (1)
- Rakennetaanko alueelle uusia teitä. (1)
- Kuinka mahdollisten teiden käyttöä rajoitetaan, ettei luonnonrauhaa menetetä. (1)
- Alueen luonnon vedenpuute. (1)
- Metsien kuivuminen. (1)
- Peltojen ja metsäpohjien kasvun heikkeneminen. (1)
- Käyttörajoitukset. (1)
- Harrastusmahdollisuudet tulee säilyttää. (1)

**Koetko, että Kokkolan Veden toiminta vaikuttaa tai tulee vaikuttamaan sinuun? Yhteensä 18 vastausta.**

- Tulee vaikuttamaan. (10)
- Ei vaikuta. Lohtajalaisten vesi tulee nykyisin Kannuksen suunnalta. (5)
- Vaikuttaa jonkin verran. (2)
- Mahdollisesti. (1)

**Mitkä mielestäsi ovat hankkeen vaikutukset elinoloosi ja viihtyvyyteesi? Yhteensä 17 vastausta.**

- Hanke heikentää viihtyvyyttä. (4)
- Ei haitallisia vaikutuksia. (3)
- Pienet vaikutukset. (3)
- Tärkeintä, että vedenlaatu pysyy hyvänä. (1)
- Heikentää luontoarvoja ja alueen käyttöä. (1)

- Ei vaikutusta, jos alueella saa liikkua nykyiseen tapaan. (1)
- Mahdollinen maaston pilaantuminen. (1)
- Vaikuttaa talouteen heikentämällä metsän tuottoa. (1)
- Alueen koskemattomuus kärsii ja luonnon tasapaino järkkyy. (1)
- Vesivarojen ehtyminen. (1)
- Maatalous vaikeutuu pohjaveden pinnan alenemisen seurauksena. (1)

**Vapamuotoiset vastaukset. Yhteensä 5 vastausta.**

- Miksi lohtajalaisille vesi Kannuksesta ja Kokkolaan jatkossa Lohtajalta?
- Maanomistajien korvaukset ovat pienet.
- Puustosta on luvattu ainoastaan korvaus, maasta tulisi saada myös.
- Miksi aiemmin on sanottu, että alueen pohjavesi on huonolaatuista?
- Hanke on liian laaja ja turha alueen olosuhteisiin, vastustan hanketta.
- Pohjavesialueen ja sen lähistön lietalannan levitykseen tulee jatkossa kiinnittää huomiota.

### **3 LÄHTEET**

Roidu, 2019. Kysely.

---

## **LIITE 1**

### **ASUKASKYSELYN TIEDOTE**

---

## KOKKOLAN VEDEN KARHINKANKAAN VEDENOTON YVA-HANKKEEN ASUKASKYSELY

Arvoisa Lohtajan asukas!

Osana meneillään olevaa Karhinkankaan vedenoton ympäristövaikutusten arviointia (YVA) toteutetaan hanketta koskeva asukaskysely. Asukaskyselyllä selvitetään vedenoton vaikutuksia lähialueen asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Kysely on avoinna **8.11.2019 saakka**.

Asukaskyselyyn voi vastata

- Omalla tietokoneella, tabletilla ja älypuhelimella seuraavassa linkissä:

[https://link.roidu.com/karhinkangas\\_asukaskysely](https://link.roidu.com/karhinkangas_asukaskysely)

- Myös Kokkolan Veden kotisivuilta osoitteesta [www.kokkolanvesi.fi](http://www.kokkolanvesi.fi) löydät suoran linkin kyselyyn.

Kysely toimii selaimilla Chrome, Edge ja Firefox.

**Kaikkien kyselyyn vastanneiden kesken arvotaan Moccamaster-kahvinkeitin. Tervetuloa kertomaan mielipiteesi!**

Lisätietoa vedenoton ympäristövaikutusten arviointi eli YVA -hankkeesta löytyy Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen sivuilta:

[https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi\\_luvat\\_ja\\_ymparistovaikutusten\\_arviointi/Ymparistovaikutusten\\_arviointi/YVAhankkeet/Liikelaitos\\_Kokkolan\\_Vesi\\_Karhinkankaan\\_vedenotto\\_Kokkola](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Asiointi_luvat_ja_ymparistovaikutusten_arviointi/Ymparistovaikutusten_arviointi/YVAhankkeet/Liikelaitos_Kokkolan_Vesi_Karhinkankaan_vedenotto_Kokkola)

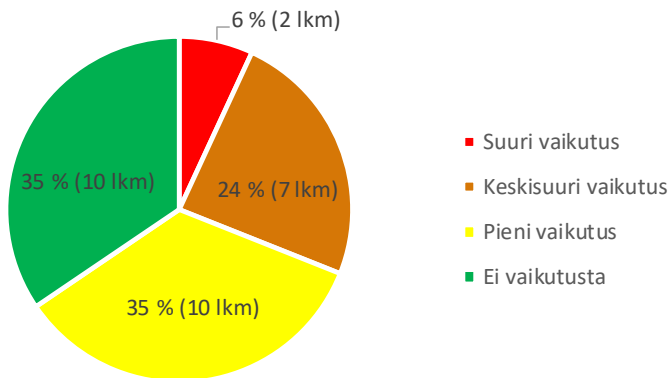


---

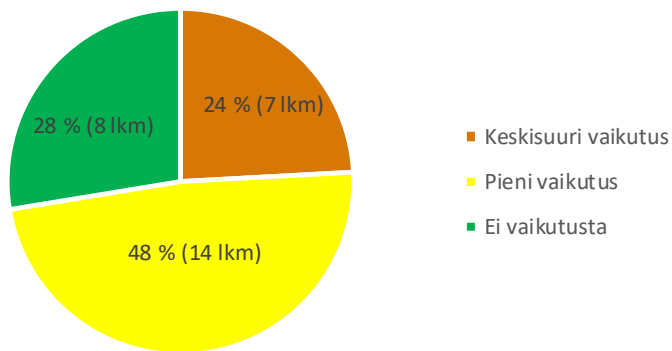
## **LIITE 2**

# **ASUKASKYSELYN TULOKSET – HANKKEEN VAIKUTUKSET TULEVAISUUDESSA**

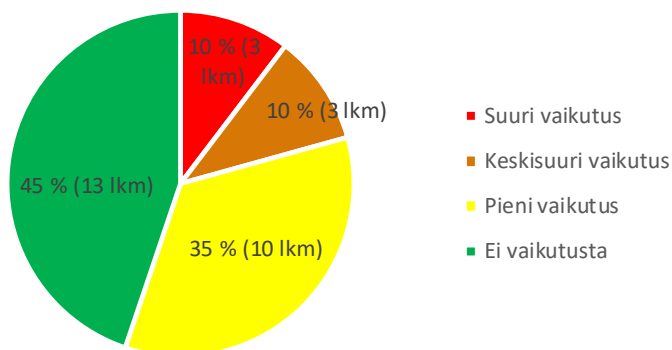
### Liikennevaikutukset?



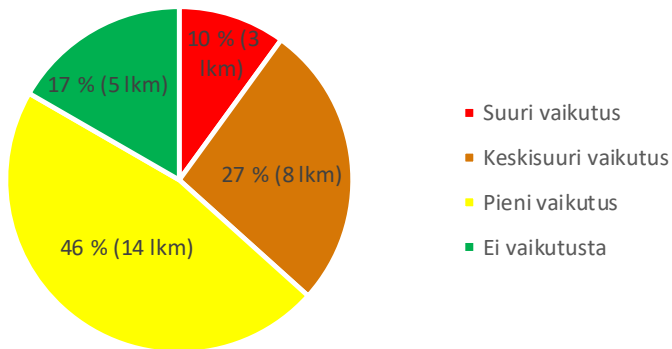
### Työllisyysvaikutukset?



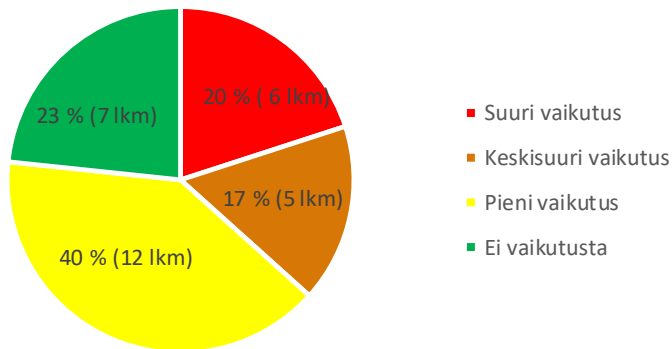
### Meluvaikutukset?



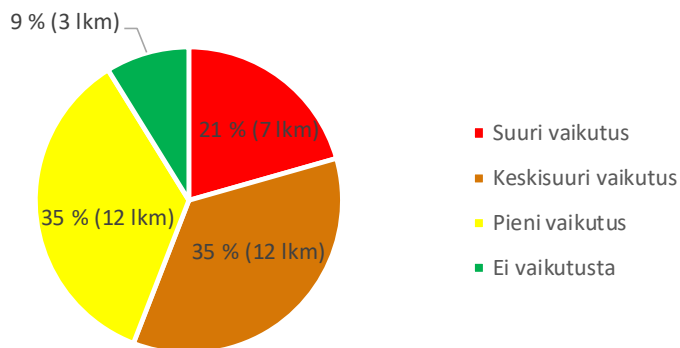
### Linnustovaikutukset?



### Vaikutukset Natura-alueisiin?

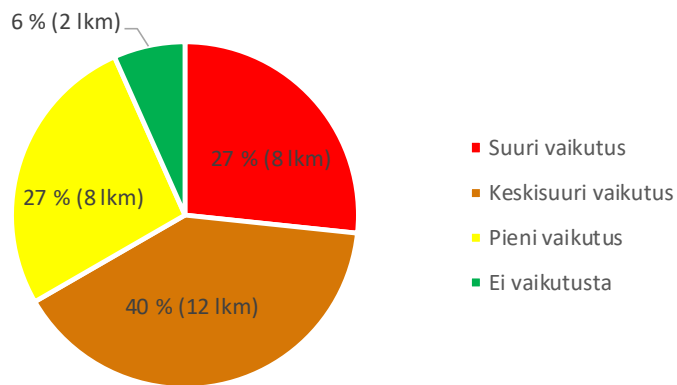


### Vaikutukset virkistys- ja luonnonkäyttöön?

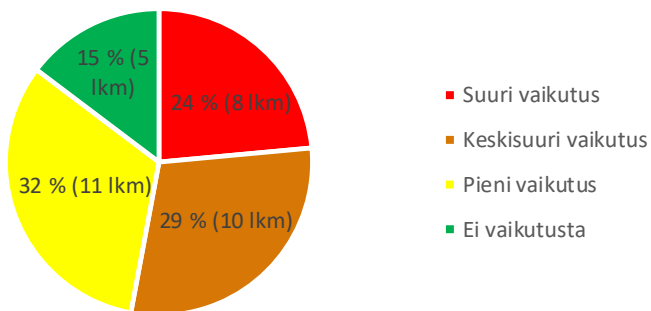




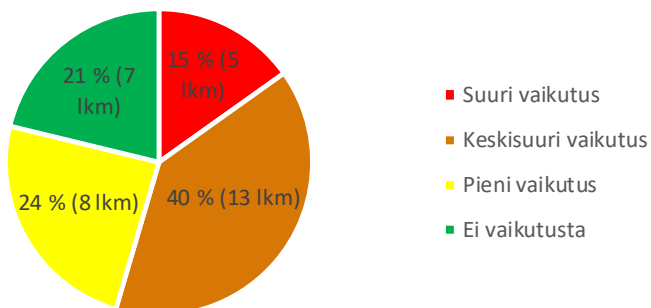
### Vaikutukset alueen luontoarvoihin?



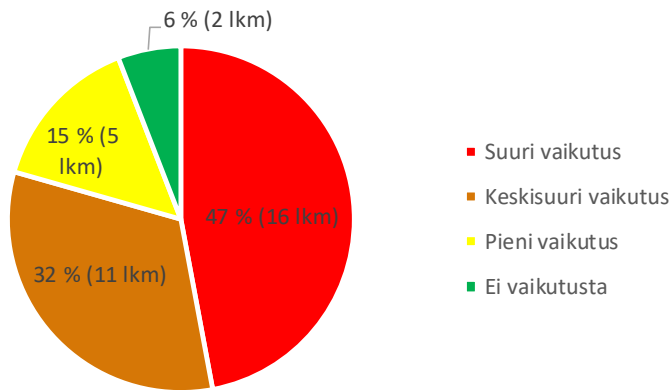
### Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön?



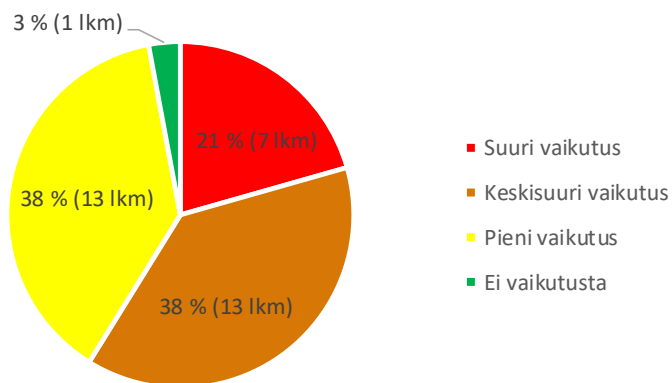
### Vaikutukset asuinalueen viihtyvyyteen?



### Vaikutukset pohjavesiin?



### Vaikutukset vesistöön (pintavedet)?



### Vaikutukset kalastoon?

