



Kisarannan asemakaava nro 887, pohjavesiselvitys

Dnro: KLA/671/53.02/2022

Kangasalan kaupunki

Projektinnumero: 101033141-001

Päivämäärä: 3.12.2025

Raportti

Yhteyshenkilö

Anu Schulte-Tigges

Matkapuhelin

044 466 8117

Sähköposti

anu.schulte-tigges@afry.com

Pvm.

03/12/2025

Projektiviite

101033141-001

Kangasalan kaupunki

Kisarannan asemakaava nro 887, pohjavesiselvitys

Drno: KLA/671/53.02/2022

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Lähtöaineisto ja suoritettut tutkimukset	4
3	Alueen nykytila	4
4	Hydrogeologiset olosuhteet	6
4.1	Maa- ja kallioperä	6
4.2	Pohjavesi	6
5	Vuonna 2025 suoritettujen tutkimusten tulokset	7
6	Arvio hankkeen pohjavesivaikutuksista	8
7	Jatkotoimet	9
8	Lähdeluettelo	10

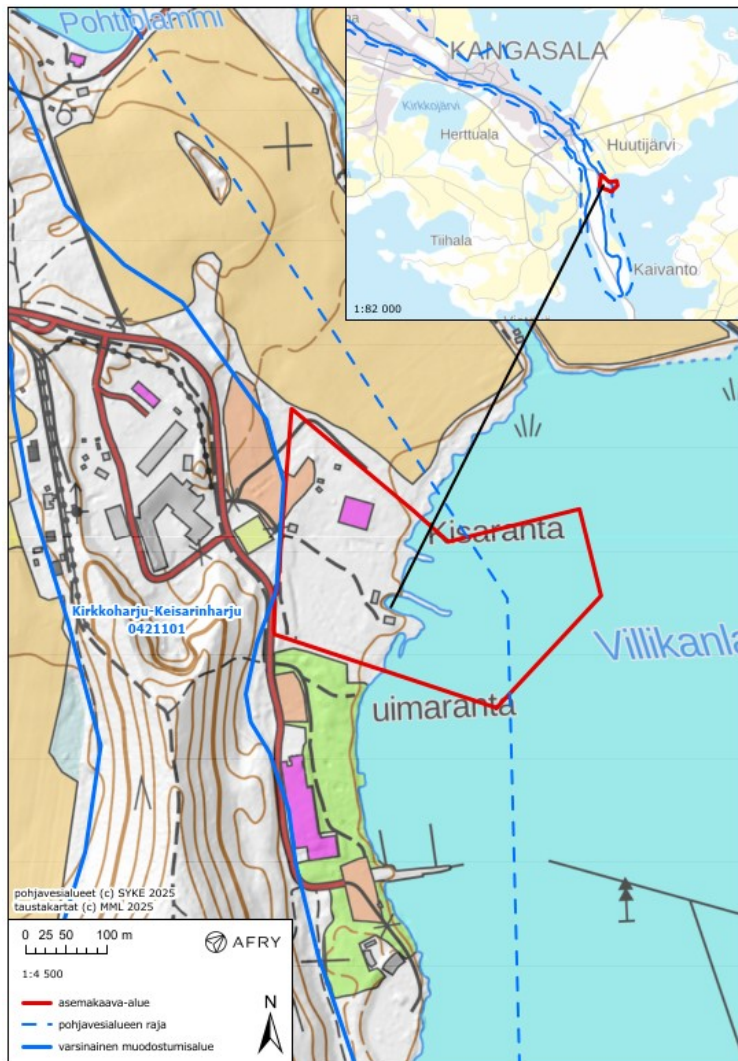
Liitteet

Liite 1	Putkikortit
Liitekartta 1	Hankealue
Liitekartta 2	Hydrogeologinen yleiskartta

1 Johdanto

Kangasalan kaupungilla on vireillä Kisarannan asemakaava (nro 887), joka mahdollistaa matkailutoiminnan kehittämisen ja palvelutarjonnan monipuolistamisen alueella (Kuva 1-1, Liitekartta 1). Asemakaava-alue sijaitsee noin viisi kilometriä kaakkoon kaupungin keskustasta, Längelmäveden rannalla.

Kaava-alueen pinta-ala on noin 9,2 hehtaaria, mistä maapinta-alaa on noin 3,7 hehtaaria. Alue sijaitsee Kirkkoharju-Keisarinharjun (0421101) pohjavesialueella, mutta ei pohjavesialueen muodostumisalueella. Alueella on nykyisin Kisarannan tanssilava ja toimistorakennus sekä talousrakennuksia ja rantasauna.



Kuva 1-1. Kisarannan asemakaavan sijainti.

2 Lähtöaineisto ja suoritettut tutkimukset

Kaava-alueen pohjavesiselvityksessä on hyödynnetty Geologian tutkimuskeskuksen maaperä- ja kallioperäaineistoja, Maamittauslaitoksen Paikkatietoikkunaa, Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) ympäristötiedon hallintajärjestelmää (Hertta) sekä Kangasalan pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa (2021).

Lokakuussa 2025 asemakaava-alueelle asennettiin viisi pohjaveden havaintoputkea, joiden numerot ovat 2, 5, 7, 11, 12 (PEH, Ø50). Havaintoputkista mitattiin pohjaveden pinnat ja määritettiin maalajit silmämääräisesti koko putken pituudelta.

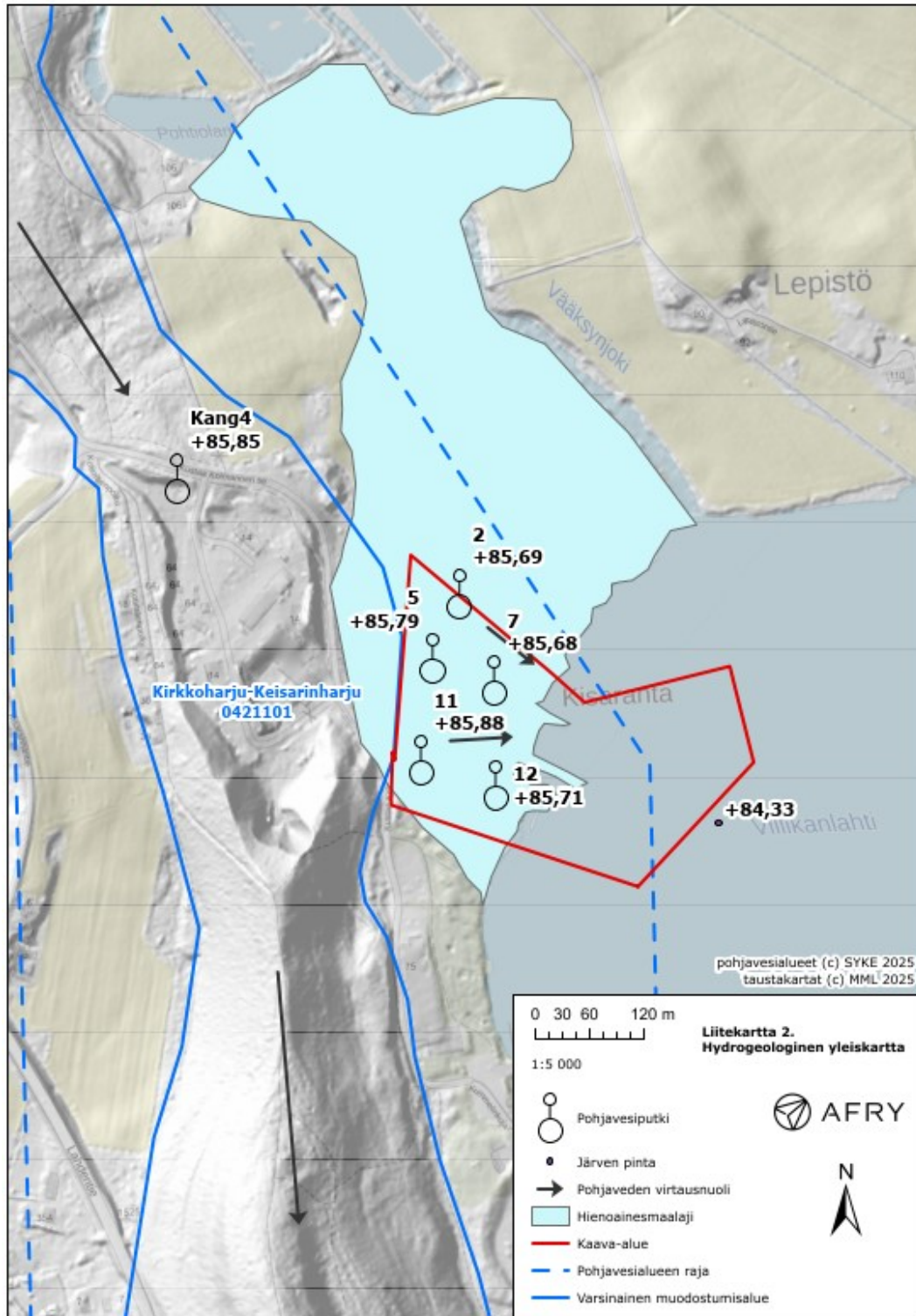
Kaava-alueella tehtiin samanaikaisesti rakennettavuusselvitystä, jonka yhteydessä suoritettiin 11 painokairausta. Maalajinäytteet otettiin yhteensä 10 kairapisteestä.

3 Alueen nykytila

Asemakaava-alue sijoittuu Längelmäveden ja Keisarinharjun välille. Harjun selänne on metsäaluetta, mutta sen reuna-alueilla on asutusta ja maanviljelyä. Asemakaava-alueen länsipuolella harjuainesta on kaivettu pois, ja nykyisin alueella sijaitsevat automuseo sekä Destian suolavarasto. Itse kaava-alue on suurimmaksi osaksi puiden ja ruohikkoalueiden peitossa eikä alueella ole laajoja peitettyjä pintoja.

Pohjaveden virtaussuunta on harjulta kohti kaava-aluetta ja sieltä edelleen kohti Viinikanlahtea ja Vääksynjokea. Harjun karkeampi aines jatkuu kaava-alueen hienoaineskerrosten alapuolella. Asemakaava-alueen nykytilan hydrogeologiset olosuhteet on esitetty Kuva 3-1 ja liitekartalla 2. Ko. kuvassa ja liitteessä hienoainesalueen laajuus on arvioitu GTK:n maaperän rajatietopalvelun perusteella. Alueella saattaa esiintyä sulfidisavia.

Kirkkoharju-Keisarinharjun pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta ja määrälliseltä tilaltaan hyväksi (Vesi.fi 2025). Pohjavesialue on kuitenkin määritelty kemiallisen riskin alueeksi pilaantuneiden maa-alueiden, vanhojen kaatopaikkojen ja liikenteen seurauksena (eTPO.fi 2025).



Kuva 3-1. Asemakaava-alueen nykytilan hydrogeologiset olosuhteet. Hienoainesmaalajin laajuus on arvioitu GTK:n maaperän rajapintapalvelun avulla ja Viikarilahden vedenpinnan korkeus Maanmittauslaitoksen maastokartasta. Havaintoputkien ja järven pinnankorkeudet ovat N2000.

Kaava-alueen järven välittömässä läheisyydessä ranta-alueella on havaittu Viitasammakoita, joiden vuoksi pohjatutkimuksia tai pohjaveden

havaintoputkia ei ole asennettu ranta-alueelle rajatulle Viitasammakoiden esiintymisalueelle eikä kyseiselle alueelle olla suunnittelemassa rakentamista.

4 Hydrogeologiset olosuhteet

4.1 Maa- ja kallioperä

Asemakaava-alueella pintamaalajeina tavataan karkeaa ja hienoa hietaa (MML 2025).

Kaava-alueella ei tavata kallioalueita. Alueen kallioperä koostuu porfyirisestä granodioriitista (MML 2025).

Asemakaava-alue on hyvin tasaista eikä korkeusvaihtelut ole suuria. Maanpinnan korkeustaso vaihtelee alueella välillä noin +88...+85 (N2000) ja maasto viettää tasaisesti kohti itä-kaakkoa.

4.2 Pohjavesi

Kirkkoharju-Keisarinharju (0421101) on 2-luokan pohjavesialue eli muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 10,14 km² ja arvioitu pohjaveden muodostumismäärä on 4 480 m³. Keisariharjulla on sijainnut aikoinaan vedenottamo, mutta se on poistettu käytöstä (SYKE 2025).

Pohjavesialue on synkliininen (vettä ympäristöstään keräävä) ja osa saumamuodostumaa, joka kulkee Ylöjärveltä aina Pälkäneelle asti. Keisarinharju, jonka reunalla asemakaava-alue sijaitsee, on jyrkkärinteinen pohjois-eteläsuuntainen harju, jonka rinteet nousevat parin sadan metrin matkalla 40–50 metriä ympäröivien Vesijärven ja Roineen pintaa korkeammalle. Harju on hiekkavaltaista, ja harjuselänteen kohdalla seassa on myös soraisia ja kiviä kerrostumia. Harjun ydinosan leveys vaihtelee 60–180 metrin välillä. Keisarinharjun pohjoisosan alueella reunoilla on vettä heikosti johtavia hieta- ja silttikerrostumia. Eteläosassa vettä hyvin johtava aines rajoittuu suoraan Roineeseen. Keisarinharjun maapeitteen paksuus on 45 metriä (SYKE 2025).

Pohjaveden päävirtaussuunta koko Kirkkoharju-Keisariharjun pohjavesialueen matkalla on luoteesta kaakkoon. Luoteesta virtaava vesi purkautuu osittain Pohtiojärvestä Vääksynjokeen ja osittain se kulkee kohti Keisarinharjua purkautuen lopuksi Kaivannon kanavaan. Pohjavedenpinta on muodostumassa ympäröivää maanpintaa alempana. Kirkkoharjun suppakuopista, Ukki-järvestä ja Vesijärvestä tapahtuu rantaimetyymistä lisäten alueen antoisuutta. Keisarinharju on hydraulisessa yhteydessä Roineeseen, mutta ajoittain pohjavedenpinta on Roineen vedenpintaa alempana (SYKE 2025).

Kirkkoharju-Keisarinharju on palautettu pohjavesialueluokitukseen vuonna 2019 yhdistämällä Kirkkoharju C, B ja A sekä Keisarinharjun pohjavesialueet (SYKE 2025).

5 Vuonna 2025 suoritettujen tutkimusten tulokset

Asemakaava-alueelle asennettiin havaintoputki 11 7.10.2025 ja loput havaintoputket 2, 5, 7 ja 12 8.10.2025. Perustamistapalausuntoa varten alueelle tehtiin yhteensä 12 painokairausta

Havaintoputkista mitattiin pohjaveden pinnan korkeudet seuraavana päivänä, 9.10.2025. Havaintoputkessa 5 pohjaveden korkeus oli +85,90 (N2000), joka on noin 0,78 metriä maanpinnan tason alapuolella. Havaintoputkessa 7 pohjaveden korkeus oli +85,76 (N2000), joka on noin 0,58 metriä maanpinnan tason alapuolella. Havaintoputkessa 11 pohjaveden pinnan korkeus oli +85,97 (N2000), joka on noin 0,52 metriä maanpinnan tason alapuolella. Havaintoputkessa 12 pohjaveden korkeus oli +85,75 (N2000), joka on noin 0,77 metriä maanpinnan tason alapuolella. Muista putkista poiketen havaintoputkessa 2 pohjaveden korkeus oli +82,44 (N2000), joka on noin 3,79 metriä maanpinnan tason alapuolella. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että pohjamaa on ollut erittäin huonosti vettä johtavaa, savista silttiä eikä vesipinta ole tästä syystä ehtinyt nousta putkessa luonnolliselle tasolle putken asentamisen jälkeen.

Pohjaveden pintojen annettiin tasaantua, ja pinnankorkeudet mitattiin uudestaan 25.11.2025 Kangasalan kaupungin toimesta. Havaintoputkessa 2 pohjaveden korkeus oli +85,69 (N2000) eli 0,53 m maanpinnasta. Näin ollen putken 2 pinta kerkesi nousta mittausten välissä luonnolliselle tasolle. Havaintoputkessa 5 pohjaveden korkeus oli +85,79 (N2000) eli 0,89 m maanpinnasta. Havaintoputkessa 7 pohjaveden korkeus oli +85,68 (N2000) eli 0,66 m maanpinnasta. Havaintoputkessa 11 pohjaveden korkeus oli +85,88 (N2000) eli 0,61 m maanpinnasta. Havaintoputkessa 12 pohjaveden korkeus oli +85,71 (N2000) eli 0,81 m maanpinnasta

Havaintoputkista otettiin myös kairanäytteet. Havaintoputkessa 2 tavattiin hiekkaa 0,5 metrin syvyydessä, silttiä 2,5 metrin syvyydessä, savista silttiä 6,5 metrin ja 7,5 metrin syvyyksissä. Havaintoputkessa 5 tavattiin hiekkaa 0,5 metrin syvyydessä ja sillistä hiekkaa 6 metrin syvyydessä. Havaintoputkessa 7 tavattiin soraa 0,6 metrin syvyydessä, savista silttiä 1,3 metrin syvyydessä, sillistä hiekkaa 3,4 metrin ja 6 metrin syvyyksissä. Havaintoputkessa 11 tavattiin hiekkaa 6 metrin syvyydessä. Havaintoputkessa 12 tavattiin sillistä hiekkamoreenia 1,3 metrin syvyydessä, savista silttiä 6,3 metrin syvyydessä ja sillistä hiekkaa 7,5 metrin syvyydessä. Putkiin ei tehty kalliovarmistuksia, joten hienoaineskerrosten kokonaispaksuutta ei voida arvioida.

Asennettujen pohjaveden havaintoputkien putkikortit on esitetty Liite 1.

6 Arvio hankkeen pohjavesivaikutuksista

Koko asemakaava-alueen maaperä koostuu hyvin pehmeistä, siltistä ja savesta koostuvista kerroksista, joissa on ajoittain myös karkeampia maa-aineksia. Pohjavettä ei muodostu alueella silttisen ja savisen maaperän takia. Rakentamisella ei täten nähdä olevan pohjaveden antoisuuteen kohdistuvia vaikutuksia. Asemakaava-alueella pohjavesi on paineellista eli pohjavesikerroksen yläpuolella on vettä läpäisemätön tai lähes läpäisemätön hienoainesmaakerros. Pohjavesi ei kuitenkaan ole arteesista eli pohjavesi ei purkaudu maanpinnan yläpuolelle. Pohjaveden virtaus on alueelta kohti Villikanlahtea, eli itään sekä osittain myös kohti Vääksynjokea, eli koilliseen. Pohjavesimuodostuman laadullista tilaa suojaa paksut hienoaineskerrokset sekä pohjaveden virtaaminen koilliseen ja itään, poispäin pohjavesimuodostumasta.

Pehmeän maaperän takia rakennuksien perustukset suunnitellaan tehtäväksi paalutuksilla tiiviin pohjamaakerrostuman varaan eli noin 10–15 metrin syvyydelle maanpinnasta. Tarkempi paalujen tavoitetaso selvitetään jatkosuunnittelun yhteydessä. Paaluttaminen voi aiheuttaa paalun välittömässä kontaktissa olevien maakerrosten häiriintymisen. Tällöin on mahdollista, että paalut muuttavat pohjaveden virtausolosuhteita eli estävät pohjaveden luontaista virtausta tiettyyn suuntaan. Tämä on kuitenkin paikallista eikä paaluttamisella nähdä olevan merkittäviä vaikutuksia koko pohjavesialueen virtausolosuhteisiin, koska paalutettava alue on pieni ja se sijaitsee pohjavesialueen reunalla. Lisäksi paalun ja häiriintymättömän maakerroksen väliin jäävän häiriintyneen maakerroksen kautta syntyy pohjaveden virtauksen mahdollistava reitti syvemmälle maakerrokseen. Paaluttamisen mahdollisten pohjavesivaikutuksien tarkkailua ja arviointia varten jatkotoimenpiteenä esitetään kahden uuden ja syvemmän pohjavesiputken asentamista kaava-alueelle. Putkista otetaan alueen rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeen vähintään kaksi kertaa pohjavesinäytteitä, joiden avulla tarkkaillaan mahdollisia, pohjaveteen kohdistuvia laadullisia vaikutuksia paalutuksen aikana. Rakentamisen ajaksi ja sen jälkitarkkailua varten tulisi laatia pohjavedenhallintasuunnitelma. Yksi putki ehdotetaan asennettavaksi kaava-alueen eteläosaan ja toinen pohjoisosaan. Kevyet pintarakenteet voidaan mahdollisesti perustaa maanvaraisesti anturaperustuksilla, mutta lopullinen päätös tehdään jatkosuunnittelun yhteydessä. Maanvarainen perustaminen voi vaatia pohjanvahvistuksena esikuormitusta. Maanvaraisilla perustuksilla tai pohjanvahvistuksilla erikuormituksen avulla ei nähdä olevan pohjaveteen laadullisia tai määrällisiä vaikutuksia.

Alueelle ei suositella kellarirakentamista, koska se vaatisi pohjavedenpinnan alentamista. Paineellisen pohjaveden vuoksi rakennusten perustamista varten tehtävien kaivantojen osalta tulee varautua mahdolliseen kaivantojen kuivatukseen. Huonosti vettä johtavien pintamaalajikerrosten vuoksi myöskään puhtaiden hulevesien imeyttäminen pohjavesimuodostumaan ei ole mahdollista.

Mahdollisten sulfaattimaiden esiintyvyys alueella tutkittiin AFRY Finland Oy:n toimesta (AFRY 2025). Tutkimustulosten perusteella asemakaava-alueella ei sijaitse sulfaattimaita. Tutkimuksessa kuitenkin huomautetaan, että ”Jos rakentamisen aikana kaivujen yhteydessä havaitaan sulfidisia maita, täytyy alueella tehdä lisätutkimuksia happamoitumisriskin selvittämiseksi.” Jos sulfaattimaita havaitaan alueella rakentamisen yhteydessä, niiden vaikutus pohjaveden laatuun tulee myös selvittää ja arvioida erikseen.

7 Jatkotoimet

- Olemassa olevat pohjaveden havaintoputket ovat liian matalia paalutuksen pohjavesivaikutusten arvioitiin. Tämän takia paaluttamisen mahdollisten pohjavesivaikutuksien tarkkailua ja arviointia varten asemakaava-alueen pohjois- ja eteläosiin asennetaan kaksi pohjaveden havaintoputkea.
 - o Uusista pohjavesiputkista tarkkaillaan mahdollisia, pohjaveteen kohdistuvia laadullisia vaikutuksia paalutuksen yhteydessä. Putket tulee asentaa paalutuksen päättymissyvyydelle niin että putken siiviläosa sijoittuu putken alapäähän, karkeaan maalajikerrokseen.
 - o Uusista pohjavesiputkista otetaan alueen rakentamisen aikana ja rakentamisen jälkeen vähintään kaksi kertaa pohjavesinäytteitä. Pohjavedestä tulee määrittää pH, sameus, väri, sulfaatti, happi, alkaliteetti, nitraatti, nitriitti, ammonium, kloridi, sähkönjohtavuus ja rikki.
 - o Lisäksi suosittelemme, että alueelle laaditaan rakentamisen ajaksi ja rakentamisen jälkitarkkailua varten pohjavedentarkkailusuunnitelma.
- Pohjavesipinnat mitataan uudelleen aiemmin asennetuista pohjaveden havaintoputkista sekä kahdesta uudemmasta havaintoputkesta samalla kerralla.
- Paineellisen pohjaveden vuoksi rakennusten perustamista varten tehtävien kaivantojen osalta tulee varautua mahdolliseen kaivantojen kuivatukseen.

8 Lähdeluettelo

AFRY, AFRY Finland Oy. 2025. Kisarannan rakennettavuusselvitys, sulfaattimaaselvitys.

eTOP.fi. 2025. Saatavilla: <https://www.etpo.fi/fi>

MML, Maanmittauslaitos. 2025. Paikkatietoikkuna. Saatavilla: <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

SYKE, Suomen ympäristökeskus. 2025. Ympäristötietojen hallintajärjestelmä Hertta. Saatavilla: <https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/linkit.asp>

Ramboll, Ramboll Finland Oy. 2021. Kangasalan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Saatavilla: <https://storymaps.arcgis.com/stories/bcc1098bba9d45efb431a4b36da00b98>

Vesi.fi. 2025. Saatavilla: <https://www.vesi.fi/karttapalvelu/>

Vantaalla 3. joulukuuta 2025.

AFRY Finland Oy