

Liite A - Yleiset

Vihti Lieventämistoimenpiderekisteri

Selite	Välttämätön		
	Suositeltava		
Viittaus / aihealue	Vaaditut lieventämistoimenpiteet	Varmistusmenetelmä / vastuutaho	Lieventämistoimenpiteen suunnitelma / toteuttamisen ajoitus
Hankkeen kuvaus	Pääurakoitsijan tulee laatia elinkaariarviointi lopullisen rakennussuunnitelman arvioimiseksi.	Pääurakoitsijan kautta	Ennen rakentamista
	Ensimmäisen vaiheen suunnitelmassa ei ole tällä hetkellä hukkalämmön talteenottoa. Microsoft aikoo kuitenkin sisällyttää hukkalämmön talteenoton tulevien vaiheiden suunnitelmiin (kysynnästä riippuen).	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Hallintorakennuksen ja lisärakennusten katot ovat viherkattoja,	Microsoft pääurakoitsijan kautta	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
	Varavoimageneraattoreiden polttoaine on aluksi dieseliä, mutta vuoteen 2030 mennessä Microsoft siirtyy käyttämään uusiutuvaa polttoainetta (HVO).	Microsoft	Toiminnassa vuoteen 2030 mennessä (sisällytetty suunnitteluun etukäteen)
	Toimintavaiheen hätäkäyttöön liittyvän skenaarion päästöjen vähentämiseksi varavoimageneraattoreita käytetään selektiivisen katalyyttisen pelkistykseen (SCR) kanssa, mikä vähentää NOx päästöjä.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Vuoteen 2030 mennessä hankkeen tarvitsema sähkö on kokonaan tuotettu uusiutuvista energianlähteistä.	Microsoft	Vuoteen 2030 mennessä (sisällytetty etukäteen suunnitteluun)
	Aurinkosähköjärjestelmä on liitettävä hallintorakennuksen sähkönjakelujärjestelmään. Tällä hetkellä Vihdille määritelty sähköteho on 19,20 kWp kattotasoa kohti 415 voltin ja 50 Hz:n jännitteellä, ja aurinkosähköpaneeleita saa olla yhteensä enintään 48 kappaletta. Microsoft määrittelee aurinkosähköpaneeleilla varustettavien kattotasojen kokonaismäärän, mutta se on tällä hetkellä 475 m2.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Käytöstä poistetut tietotekniikkalaitteet toimitetaan kierrätykseen.	Microsoft	Toimintavaiheen ja toiminnan päättymisen aikana
	Terveys ja turvallisuus - Pääurakoitsijoiden odotetaan noudattavan Microsoftin oman kansainvälisen rakentamisen turvallisuuspolitiikan sisältämiä vähimmäisvaatimuksia sekä kehittävän ja hallinnoivan hankekohtaista ympäristö-, terveys- ja turvallisuussuunnitelmaa. Tässä Microsoftin politiikassa esitetyt standardit tulee täyttää tai ylittää ja niiden on oltava sovellettavien lakien ja määräysten mukaisia.	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
Ihmisten terveys, elinolot, viihtyvyys & elinkeinot	Pääurakoitsijan tulee: - Työllistää paikallisia rakennustyöntekijöitä ja -yrityksiä mahdollisuuksien mukaan. - Hyödyntää paikallisia materiaali- ja tavarantoimittajia ja palveluita hankkeen rakentamiseen, mikä lisää paikallista kulutusta ja vähentää materiaalien hankkimiseen liittyviä ympäristövaikutuksia. - Tehdä yhteistyötä paikallisten catering-yritysten kanssa, jotta ne voisivat vieraila hankealueella lounasaikaan. Esimerkiksi paikalliset ruoka-autot rohkaisevat kulutukseen ja tarjoavat tulonlähteen paikallisille yrityksille. - Johtaa rakentamisen ympäristöasiantuntijoiden nimittämistä. - Auditoida henkilöstölle tarjottavaa ympäristökoulutusta projektitiimin kanssa. - Toteuttaa auditoitavissa oleva ympäristöasioiden seurantajärjestelmä. - Ylläpitää säännöllistä kontaktia ja yhteistyötä ympäristöasiantuntijoiden ja seurantaryhmän kanssa (YVA- ja luvitustyöryhmä). - Varmistaa tiedon välittäminen työntekijöille ja urakoitsijoille, koskien vaadittua toimintaa ja käyttäytymistä.	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Valittu urakoitsija laatii ja panee täytäntöön rakentamisen hankekohtaisen ympäristönhallintasuunnitelman, joka sisältää seuraavat osasuunnitelmat liitteinä: - Suunnitelma tiedottamisesta hankkeen rakentamisen aikana; - Lieventämistoimenpiderekisteri (YVA-selostuksesta); - Lupa- ja hyväksymispäätösseuranta; - Kuulemismenettelyt ja tiedotustilaisuudet; - Hankealueen auditointisuunnitelma ja raportointirakenne; - Räjähdyssuunnitelma; - Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen liikennejärjestelmä ja liikenteen hallintasuunnitelma, sisältäen kestävän liikkumisen edistämisen; - Ilmanlaadun- ja pölynhallintasuunnitelma; - Melun ja värinän hallintasuunnitelma; - Maa- ja kiviainesmateriaalien hallintasuunnitelma; - Jätehuoltosuunnitelma; - Hulevesien hallintasuunnitelma; - Maisemasuunnittelu ja ekologisen tilan seurantasuunnitelma; - Sattumanvaraisten muinaisjäännöslöytöjen menettely arkeologiaa varten; - Bioturvaamisen hallintasuunnitelma; - Toimintakuntoisten räjähtämättömien taisteluvälineiden varalle hätätilannesuunnitelma; - Polttoaineen ja kemikaalien varastointisuunnitelma; - Hätätilannesuunnitelma; Lisäksi urakoitsijan on laadittava tehtävä- tai aluekohtaiset menetelmäohjeet ja riskiarvioinnit, jotka toimitetaan Microsoftin hyväksyttäväksi ja jotka Microsoftin tulee hyväksyä ennen näiden toimintojen aloittamista.	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Microsoft kehittää Suomeen räätälöityjä yhteisön kehittämistoimia, jotka ovat linjassa sen globaalin yhteisökehityssuunnitelman kanssa, ja tekee yhteistyötä voittoa tavoittelemattomien järjestöjen kanssa soveltuvin osin. (Microsoft yhdessä useiden muiden yritysten kanssa pyörittää Suomessa 'Skills for Jobs' -ohjelmaa (Taitoja Työelämään) tukeakseen Suomen kehittymistä yhdeksi maailman edistyneimmistä maista tietotaloudessa, kyberturvallisuudessa ja kestävässä tietotekniikassa).	Microsoft	Toimintavaiheessa
Maaperä & pohjavesi	Turvevarantojen suhteen seuraavia suunnittelustrategioita on harkittava kaivuun minimoimiseksi ja uudelleen käytön mahdollistamiseksi: - Infrastruktuurin järkevä sijoittaminen, turvemaiden ja suoalueiden kiertäminen. - "Kelluvan" tien suunnittelu turpeen päälle, turpeen omaa lujuutta kuormittamalla, jolla vältetään turvemaan kaivuun tarve. - Turpeen uudelleenkäyttö tienvarsien pientareilla ja maisema-alueilla. - Tilapäiset tukirakenteet/lujitteet kaivettavan tilavuuden pienentämiseksi. - Vähän tilavuutta vievät rakennustekniikat turvealueilla, esim. turvemaan paalutus. - Elinympäristön ennallistaminen ja keinotekoisten oijen ja kaivantojen täyttäminen.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
	Turvevarantojen suhteen seuraavia rakentamisen hallintastrategioita on harkittava kaivuun minimoimiseksi ja uudelleen käytön mahdollistamiseksi: - Hyvää rakennustapaa tulee noudattaa turvemaan kaivuussa, käsittelyssä ja varastoinnissa. - Turvekaivantoja tulee valvoa yhdessä toimenpiteiden kanssa, joilla estetään kaivantojen romahtaminen ja vakautetaan kaivantojen viereiset alueet. - Asiaankuuluvalle rakennushenkilöstölle pitää tarjota koulutusta oikeista menetelmistä turpeen käsittelyyn ja tunnistamiseen, sekä sen kaivamiseen ja varastointiin liittyvien vaatimusten osalta. - Kaivettujen materiaalien kuljetusetäisyydet on minimoitava, jotta vaikutus turpeen rakenteeseen vähenee. - Turpeen uudelleenkäyttö on rajoitettava jo rakentamisen aikana häiriintyneille alueille. - Turvetta ei saa levittää koskemattomille kasvillisuusalueille. - Väliaikaista varastointia on käytettävä kaivannon ja uudelleenkäyttöalueiden käsittelyetäisyyksien minimoimiseksi. - Turpeen stabiiliteetti, maankuivatus/ojitus ja ympäristön pilaantumisen ehkäisy on arvioitava osana yksityiskohtaista rakennusmenetelmäselostetta väliaikaisten varastointialueiden sijoittamisessa.	Microsoft ja pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Räjähdyksiä koskien: Kaikessa räjäytystoiminnassa on noudatettava parhaita hallintakäytäntöjä pinta- ja pohjaveden pilaantumisen estämiseksi, mukaan lukien räjäytysuunnitelman laatiminen, tarkistaminen ja noudattaminen, asianmukaiset poraamis-, räjähteiden käsittely- ja panostusmenettelyt, koko räjäytysmenettelyn tarkkailu, räjäytystyön tehokkuuden arviointi sekä räjäytetyn kiviaineksen käsittely ja varastointi.	Microsoft ja pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Maanrakennustöitä ja maaperän tai veden pilaantumisen vähentämistä koskien: - Kaivaukset tulee toteuttaa maa-aineslupahakemuksen mukaisesti, kuten maa-aineslaissa edellytetään tai maa-aineslupahakemuksen ja ympäristölupahakemuksen yhteiskäsittelyä noudattaen.	Microsoft ja pääurakoitsija	Rakentamisen ja toimintavaiheen aikana

	- Paalutus- ja maankaivuumenetelmien tulee ottaa huomioon pohjaveden syvyys pohjaveden vuotamisen vähentämiseksi, myöskään virtauksia ei saa estää. - Kaikki kaivantojen vaatima kuivatus on tilapäistä ja tapahtuu vain rakennusvaiheessa. Kaivuita vältetään alueilla, jotka on tunnistettu arteesisen pohjaveden alueiksi. Kaivantojen kuivatukseen käytetään biohajoavia kuivatuspusseja (tai vastaavaa hyväksyttyä menetelmää). - Tapauksessa, jossa tunnistamatonta ja rekisteröimätöntä pilaantuneisuutta kohdataan, maatyöt pitää pysäyttää ja riittävän pätevän ympäristökonsultin tulee käydä alueella neuvomassa asianmukaisesta toimintatavasta (yhteistyössä viranomaisen kanssa). - Pilaantuneiden materiaalien varastointia työmaalla tulee välttää, jos se on mahdollista. - Maa-ainekset on sijoitettava asianmukaisesti rakennetulle pengerretylle alueelle ja peitettävä, jotta estetään epäpuhtauksien kulkeutuminen maahan hulevesien mukana. - Työmaan koneiden tankkaus on suoritettava merkityillä alueilla, joissa vuodot voidaan helposti sulkea säiliöön. Koneet tulee tarkistaa rutiininomaisesti niiden hyvän kunnon varmistamiseksi. - Kaikki säiliöt ja niihin liittyvät putkistot, jotka sisältävät öljyä ja polttoainetta on oltava tuplavaipallisia ja niiden välillä tulee olla vuodonilmaisinlaitteisto. - Kohonneita raskasmetallipitoisuuksia sisältävää pohjavettä ei saa sekoittaa puhtaisiin hulevesiin. - Ennen rakentamista laaditaan asianmukaiset terveys-, turvallisuus- ja jätteenkäsittelymenettelyt mahdollisesti pilaantuneen maaperän käsittelyä varten. Pilaantuneen maan kanssa tai lähellä työskentelevien rakennus- ja ylläpitohenkilöstön riskien pienentämiseksi otetaan käyttöön asianmukaiset työjärjestelmät. - Maanrakennustöihin osallistuvan henkilöstön asianmukainen koulutus on välttämätöntä, jotta aiemmin tunnistamattoman pilaantumisen tunnistaminen mahdollistetaan. - Vaarallisten kemikaalien teollisen mittakaavan käsittelyyn ja varastointiin vaaditaan lupa, koska alueella varastoidaan yli 1000 m³ polttoainetta varavoimageneraattoreita varten. - Kemikaalien ja polttoaineiden hallinta ja varastointi on toteutettava ympäristölupaa noudattaen.		
	Maaperän ja pohjaveden seurantaa koskien: - Pohjaveden ja pohjavesikaivojen pinnankorkeutta mitataan jatkuvasti (3–4 kertaa vuodessa) rakennusvaiheen aikana ja verrataan nykytilaan. Seuranta jatkuu toimintavaiheeseen, jotta varmistetaan nykytilan ylläpito. - Maaperän kaasun ja radonin suojaustoimenpiteitä tulee sisällyttää rakennusten rakentamiseen ja/tai radonpitoisuuden seurantaa tulee toteuttaa, jotta voidaan antaa tietoa lieventämistoimenpiteiden tarpeesta.	Microsoft ja pääurakoitsija	Rakentamisen ja toimintavaiheen aikana
Pintavesi	Kolmannen osapuolen työtä koskien, Vihdin kunta on suunnitellut rakentavansa kaksi uutta tieliittymää: 1. kulkemaan länsi- ja lounaisrajoja pitkin hankealueen suunniteltuun pääsisäänkäyntiin asti; ja 2. yhdistämään hankealueen koilliskulma Vanhaan Turuntiehen. Kunnan odotetaan alitusrummut tarvittaessa, jotta virtauksen kulku purojen sivujoista ei esty. - Odotettavissa on, että kaikki hanketta palvelevat kunnan suunnittelemat uudet tiet sisältävät asianmukaisesti suunnitellut rummut purojen ylityskohdissa ja näin voidaan olettaa, että virtaukset eivät esty hankealueen läheisyydessä tai sen alapuolella sijaitsevilla purkuvesistöissä.	Kolmas osapuoli (Vihdin kunta)	Ennen rakentamista / rakentamisen aikana
	Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Kaikki paikan päällä olevat polttoainesäiliöt ovat kaksiseinäisiä, ja säiliöiden seinämien välissä on palosuojaus. Polttoaineen täyttö tapahtuu koulutettujen ja luvan saaneiden käyttäjien toimesta jakeluautoista käyttäen asianmukaisia turvatoimia ja vuodonkerääjää. - Ureasäiliöt ovat lasikuitusäiliöitä, joissa on ruostumattomasta teräksestä valmistetut pumput ja putkistot, ja ne on asennettava asianmukaisesti paikan ilmaston mukaan. Siirtojärjestelmään kuuluu ruostumattomasta teräksestä valmistettu kuorma-auton purkuasema, ruostumattomasta teräksestä valmistetut putkistot, siirtopumput ja niihin liittyvät ohjausjärjestelmät. SCR-järjestelmässä on suoja-altaat, joiden kapasiteetti riittää ottamaan vastaan ureasäiliön koko tilavuuden vuodon sattuessa, sekä hälytysjärjestelmä. - Jokiin ja puroihin on jätettävä 10 metrin levyinen (viranomaisten kanssa vahvistettava) huoltoyhteys tai puskurivyöhyke. - Käytetään läpäisevää päällystettä pysäköintialueilla, kun mahdollista. - Viivytysaltaat varustetaan säätimillä, jotka rajoittavat virtausnopeuden nykyisiin valumamääriin, jotta estetään tulvat alajuoksulla ja säilytetään hydrologinen järjestelmä nykyisessä tilassaan valuma-alueilla, joihin hankealueella muodostuva valunta johdetaan. Viivytysaltaita huolletaan säännöllisesti. - Hulevesijärjestelmää, öljynerottimia, kouruja, kanavia ja kaikkia niihin liittyviä putkistoja ja tarkastuskaivoja huolletaan säännöllisesti. - Kaikki viemäröinti akkuhuoneista johdetaan suoraan yksilöityihin ylimitoitettuihin säiliöihin, joilla ei ole mitään yhteyksiä hulevesijärjestelmään. Nämä säiliöt tyhjentävät luvan saaneet urakoitsijat. - Kaikkien henkilöstöruokaloiden jätevesiviemäreissä on rasvanerottimet, jotta vältetään jäteveden keräysjärjestelmän tukkeutuminen. - Pintavesinäytteenotto jatkuu sovitun ajanjakson paikallisviranomaisten kanssa sovituisia paikoissa toimintavaiheen aikana. Hankealueen sisäinen valvonta aktivoi automaattiset hallintalaitteet, joilla estetään epäpuhtauksien pääsy ulkoihin vesiin, ja mahdolliset epäpuhtaudet pidetään kurissa viivytysaltaissa. - Huleveden seisottamisen estämiseksi varastosäiliöihin on otettava käyttöön hallintalaitteet. - Öljynerottimet asennetaan kaikille alueille, joilla on riski hiilivetyjen sekoittumisesta pintavesiin. - Alueen hulevedet johdetaan keräyksen ja käsittelyn jälkeen alueen sisä- ja ulkopuolella sijaitseviin pääuomiin. Osa pintavesistä johdetaan imeytyskaivoihin ja osa imeytyy läpäisevien päällysteiden alueilla. - Seurannalla ja valvonnulla, mikä pitää sisällään myös sulkuventtiilit, varmistetaan, ettei saastunutta sadevettä pääse alueelta purkuvesistöihin. Kaikissa viivytysaltaiden ulostuloissa on valvottu purkautumisaukko, jonka purkautumisnopeus on rajoitettu luonnolliseen purkautumisvirtaukseen, kuten kaavoitus suunnitelmassa edellytetään. - Leikkausalueiden yläosaan on sijoitettu painanteita ja katkaisukanavia, joiden avulla voidaan hallita hankealueelle virtaavia pintavesiä. Nämä painanteet johtavat veden suoraan viemäreihin, jos mahdollista. Alueen kaakkoisreunalle rakennetaan painanne, jonka tarkoituksena on hallita uusilta maisemoiduilta alueilta tulevia virtaamia sekä suunnata uudelleen olemassa oleva oja, joka kerää virtaamia tällä alueella. Tämä oja ohjataan itäiseen ojaan. - Sadevesien laatua seurataan säännöllisesti silmämääräisesti ja pintavesiä tarkkaillaan laskuojissa viranomaisen erikseen hyväksymän tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Purkuojista/puroista otettavista vesinäytteistä analysoidaan tyypilliset ravinne- ja epäpuhtauspitoisuudet (kuten sameus, kiintoaine, liuennut orgaaninen aine DOC, kokonaisfosfori, kokonaistyppi, nitraatti- ja nitriittityppi, sähkönjohtavuus, kloridi, öljyhiilivedyt (C10-C40), metallit ja PAH-yhdisteet). Nämä ravinne- ja epäpuhtauspitoisuudet liittyvät rakentamiseen ja rakennetuilta alueilta tuleviin hulevesiin. Myös muut aineet analysoidaan viranomaisten kanssa sovitulla tavalla ottaen huomioon rakentamista edeltävän seurannan sekä maaperä- ja pohjavesiselvitysten tulokset. - HEL10:ltä ja siihen liittyvältä infrastruktuurilta, mukaan lukien pääsisäänkäynnille johtavalta tieltä valuva pintavesi, johdetaan 4273 m³ suuruiseen viivytysaltaaseen. Altaasta poistuvan veden säädely enimmäisvirtaama on 500 l/s ja se johdetaan imeytyskaivoon. - HEL11:sta ja siihen liittyvältä infrastruktuurilta pintavedet johdetaan 560 m³ suuruiseen viivytysaltaaseen, jonka suurin säädely ulosvirtaama on 904 l/s. Allas purkautuu alueen läpi kulkevaan pääuomaan. Purokanava ohjataan rumpuihin alajuoksulla, jotta mahdollistetaan sisäisten teiden ja suoja-aitojen alitus. Lupavaiheessa selvitetään, tarvitaanko näille rummuille lupia. - HEL12:sta, HEL13:sta sekä niihin liittyvältä infrastruktuurilta pintavalumavedet johdetaan kahteen viivytysaltaaseen, joiden tilavuudet ovat 300 m³ ja 370 m³. Altaiden säädelyt enimmäisulosvirtaamat ovat 287 l/s ja 91 l/s. Ne purkautuvat pohjoiseen Kauhuskujan ojaan uuden suunnitellun tien alittavan rummun kautta, joka on Vihdin kunnan hyväksyttävänä. - Joiltakin maisemoiduilta alueilta ja hankkeen rakennusten välisiltä sisäisiltä teiltä hulevedet valuvat erilliseen viivytysaltaaseen, jonka tilavuus on 3302 m³. Altaan säädely ulosvirtaama 300 l/s ja se laskee itäiseen ojaan.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Koko työmaalla työskentelevä henkilöstö koulutetaan pilaantumisvahinkojen torjunnan vastatoimiin ja asianmukaiset turvatoimet on käytössä ilkivallasta aiheutuvan mahdollisen vuodon estämiseksi. - Kaikki varastoitava materiaali suojataan asianmukaisesti rankkasateilta/sulamisvesiltä lietteen valumisen vähentämiseksi. Äärimmäisiä sääoloja seurataan säännöllisesti. Kaivettu maa-aines varastoidaan sille varatuilla varastointialueilla. Varastointialueita seurataan, jotta voidaan hallita mahdollinen kiintoaineen kulkeutuminen pintavesiin. Varastokasat peitetään tarvittaessa. Materiaalin varastointialueen viemäröintiin sisältyy selkeytysallas, jolla vähennetään alueelta valuvan kiintoaineen pitoisuutta. Tarvittaessa lisätään lieteaitoja tai -verhoja. Muut hulevedet ohjataan varastoalueen ympäri. - Jokiin ja puroihin jätetään 10 metrin puskurivyöhyke (vahvistettava viranomaiselta). Kaikki purojen ja jokien purkautumiskohdat, jotka ovat rakentamistoimintojen läheisyydessä, tulee suojata kaksinkertaisella silttiverholla 5 metrin etäisyydellä. Siltiverho tulee tarkistaa säännöllisesti ja korvata tarvittaessa uudella. Kaikki rakennustyömaan lähellä sijaitsevat avoimet vesistöt tulee suojata siten, että lietettä ei pääse kulkeutumaan merkittäviä määriä vesistöihin. Vesistöjä, jotka vastaanottavat virtauksia hankealueelta, seurataan päivittäin visuaalisen tarkkailun avulla. Vesinäytteitä otetaan kaksi kertaa kuukaudessa ojista, jotka virtaavat näihin vesistöihin ja vedenlaatua seurataan määritystistä paikoista vesien seurantaohjelman mukaisesti. Asianmukaiset toimet toteutetaan paikan päällä, jos nykytilan arvojen ylityksiä ilmenee. - Louhinta- ja murskaustoiminnot tulee ympäröidä kasvillisuudella päällystetyin kumparein, jotta suojataan vesistöt näiltä alttiilta alueilta. Ennen rakennustöitä rakennetaan laskeutusaltaat, joilla vähennetään valumavesien kiintoainepitoisuuksia. Louhinta- ja murskauspaikoilla tullaan käyttämään useammalla peräkkäisellä laskeutusaltaalla varustettuja laskeutusyksiköitä. - Selkeytysaltaita otetaan käyttöön valumavesien kiintoainepitoisuuksien vähentämiseksi. Seisova vesi pumpataan (siellä missä sallittua) selkeytysaltaaseen. Selkeytysaltaiden päästöjen valvontaa varten järjestetään paikalle hätälaitteet. Urakoitsijan tulee varmistaa, että eroosion hallintamenetelmät, siltiverhot, lieteaidat ja patoratkaisut, huolletaan säännöllisesti. - Kaivettu maa-aines varastoidaan sille varatuilla varastointialueilla. Tilapäisiä varastointialueita seurataan ja varastokasat peitetään tarvittaessa. Materiaalin varastointialueen viemäröintiin sisältyy selkeytysallas ja tarvittaessa lisätään lieteaitoja tai -verhoja. Muut hulevedet ohjataan varastoalueen ympäri. Tilapäisellä alueella on betonin pesuun tarkoitettu alue. Betonin huuhtelualueelta tulevan valumaveden vastaanottoa varten rakennetaan vuorattu laskeutusallas. - Koneiden tankkaus rakentamisen aikana on suoritettava sille osoitetulla alueella, joka sijaitsee vähintään 50 metrin etäisyydellä kaikista vesistöistä ja poissa arteesisen pohjaveden alueelta. Tankkausasema varustetaan täysin öljyntorjuntaa varten ja ennen toiminnan aloittamista erikoiskoulutettu ja omistautunut ympäristö- ja hätätorjuntaryhmä nimitetään. Paikan päällä tehdään vain hätätilanteiden vikahuoltoa ja silloin käytetään asianmukaisia leviämisen estämistarvikkeita. Tippuvesialtaita ja ylivuototarvikkeita pidetään saatavilla paikan päällä. Kaikki rakennustyömaalle sijoitettavat diesel- tai polttoöljysäiliöt varustetaan valuma-altailla, joiden tilavuus on vähintään 110 %:n säiliön enimmäistilavuudesta. - Tiet päällystetään niin pian kuin käytännössä mahdollista, jotta peitetään paljastunut maanpinta. Jos pölynsidontaa harjoitetaan teitä kastelemalla, rakennetaan ylimääräinen lieteaitaus estämään kiintoaineksen lisääntyminen pintavalumavesissä, jotka pääsevät vastaanottaviin vesistöihin. Renkaiden pesumahdollisuudet ja bioturvaamisen toimet käyttöönotetaan.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana

	
--	---

	○ Varmistetaan, että materiaalit lasketaan alas sen sijaan, että ne pudotettaisiin korkealta. ○ Käytetään vaihtoehtoisia peruutusvaroitussjärjestelmiä. ○ Pääurakoitsijan tulee neuvoa rakennustyöryhmän jäseniä työmaapalaverieissa hiljaisemmista työmenetelmistä. ○ Urakoitsijan tulee viestiä Microsoftin kautta lähialueen asukkaiden kanssa. Ihmiset sietävät paremmin rakennusmelua ja -tärinää, jos he ymmärtävät melun ja tärinän syyn, todennäköisen keston, aloitus- ja lopetuspäivämäärän sekä sen, että melua ja tärinää pyritään vähentämään mahdollisuuksien mukaan.		
	Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Jokaisessa datakeskuksessa sisällä olevassa lohkossa on julkisivuissa neljä ilmanottosäleikköä, jotka vaimennetaan enintään 92 dBA:n äänitehotasolle. - Jokaisen datakeskuksen sisällä sijaitsevan lohkon katolla on kahdeksan poistoilman tuuletusaukkoa, jotka on vaimennettu enintään 87 dBA:n äänitehotasolle. - Datakeskusrakennukset rakennetaan eristetyistä paneeleista, joiden äänenvaimennus on vähintään Rw 34 dB, mikä lieventää datakeskuksesta kantautuvaa melua. Näin rakennusten melutasot pysyvät kurissa. - Hankkeeseen kuuluvat ehdotetut sähköasemat suunnitellaan siten, että niiden melutaso on enintään 65 dBA 1 metrin etäisyydellä, tai äänitehotaso on enintään 90 dB. - Varavoimageneraattorit vaimennetaan akustisten säiliöiden avulla, ja savupiippuihin asennetaan äänenvaimentimet melupäästöjen vaimentamiseksi. Piiput vaimennetaan enintään 75 dBA äänitasolle 1 metrin etäisyydellä, ja äänitehotasolle 83 dBA. Akustisten säiliöiden ja varavoimageneraattoreiden ilmanvaihdon sisään- ja ulostuloaukot suunnitellaan siten, että äänitaso on enintään 84 dBA 1 metrin etäisyydellä ja äänitehotaso yhteensä 106 dBA. - Sammutusjärjestelmän vesipumpun moottorin suunnitteluun on lisätty äänenvaimennin, jolla vähennetään hätätilanteessa käytettävän laitteen aiheuttamaa melua. Äänenvaimennetun piipun enimmäisäänitehotaso on 110 dBA.	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
Ekologia & luonnon monimuotoisuus	Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Istutetaan Hankasalonmäentien varrelle puita ja voimalinjojen alapuolelle tulisi istuttaa matalakasvuisia puita tai "hyppypuita" liito-oraville. - Hankealueen vieressä sijaitsevat kaksi suojeltua yksityistä luonnonsuojelualuetta on suojeltu liito-oravan esiintymisen vuoksi. Sen vuoksi on suunniteltu, että hankealueen reunoille jätetään liito-oravalle sopivaa elinympäristöä. Hankealueen lähettävälle sijoittuvasta asuin-/esiintymisalueelta on oltava yhteydet muihin liito-oravakohteisiin. - Korvaavat puut olisi istutettava suhteessa 3:1 menetettyjen puiden tilalle. - Valaistuksesta aiheutuvat vaikutukset vältetään suunnittelulla. Valosaastetta ei pääse leviämään viereisiin luontotyypeihin. - Pintavesien pilaantumisvaikutukset toiminnan aikana vältetään suunnittelun avulla. - Hulevedet kerätään säiliöihin ja käsitellään ennen ympäristöön johtamista.	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Jos hanke ei etene ennen vuotta 2025, edellä mainitut tutkimukset voidaan joutua toistamaan, mikäli se katsotaan tarpeelliseksi luonnon monimuotoisuuden ja populaatiokehityksen luonteen vuoksi. - Asianmukaisten päästöjen torjuntatoimenpiteiden käyttöönotto. - Pesimälintujen pesimäympäristön raivaus tulee tehdä pesimälintujen pesimäkauden ulkopuolella (eli syyskuusta helmikuuhun). - Ekologin on tarkastettava elinympäristöt pesien varalta ennen raivausta. Jos aktiivinen pesä löydetään, työt on keskeytettävä, ja 5 metrin puskurivyöhyke on rajattava, kunnes poikaset ovat lähteneet pesästä. - Linnunpönttöjen asentaminen sopivien pesimäympäristöjen menetyksen korvaamiseksi. - Valaistusta yöaikaan pitäisi välttää mahdollisuuksien mukaan. Jos tämä ei ole mahdollista, on käytettävä kohdevalaistusta, jotta valo ei pääse leviämään metsänreunan elinympäristöihin ja puihin, joissa lepakot voivat levähtää. Varmistetaan, ettei valo kohdistu viereisiin luontotyypeihin. - Puut olisi tarkistettava ennen poistamista, jotta mahdolliset uudet merkit lepakoiden lepopaikoista voidaan havaita.	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Kompensointiin liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Uusien ekologisten käytävien luominen olemassa olevien metsäalueiden yhdistämiseksi. - Kulkuyhteyksien ja "hyppypuiden" luominen siellä, missä liito-oravalle sopivaa elinympäristöä poistetaan. - Luonnon monimuotoisuuden kompensaation muodossa tapahtuvaa korvausta suositellaan kaikkien tärkeiden luontotyyppien häviämisen lieventämiseksi. Tätä varten olisi sovellettava suhdetta 3:1 uusien luontotyyppien luomiseen tai 3,5:1 huonokuntoisten luontotyyppien parantamiseen. Kompensointi olisi tehtävä Suomen vapaaehtoista kompensaatiota koskevan asetuksen mukaan ja Vihdin kunnan on varmennettava ehdotetut korvaukset. Vapaaehtoiisiin korvaustoimenpiteisiin olisi sisällytettävä yksityiskohtaiset ehdotukset siitä, mitä luontotyypejä luodaan, minne ne luodaan, hoitosuunnitelma, joka kattaa vähintään ensimmäiset 30 vuotta, sekä asianmukainen rahoitusmekanismi. - Tuleviin yksityiskohtaisiin maisemasuunnitelmiin olisi sisällytettävä lepakoiden lepopaikkoja tarjoavia lepakkopönttöjä.	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
Maisema- & kulttuuriympäristö	Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Kaavamääräysten yleinen noudattaminen. - Valaistus tulee järjestää niin, että mahdollisimman paljon valotehoa kohdistuu datakeskuksen toiminta-alueille ja mahdollisimman vähän valoa hajautuu hankealueelta muualle ympäristöön ja taivaalle häiriövalona. - Hankealueen reuna-alueille tulee toteuttaa suojaviheralueita, joilla vähennetään tai estetään hankkeesta aiheutuvia maisemavaikutuksia. Lisäksi luoteis- ja pohjoisreunoille tullaan istuttamaan asemakaavan määräysten mukaisesti uutta puustoa. Hankealueen luoteiskulmalle toteutetaan asemakaavamääräysten mukaisesti myös vähintään 3 m korkea meluvalli, joka toimii samalla osittain myös näköesteenä. - Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten estämiseksi ja lieventämiseksi hankealueen reunoilla säilytetään mahdollisimman paljon olemassa olevaa puustoa. - Hallintorakennuksen ja lisärakennusten katot ovat viherkattoja, jotka parantavat rakennuskompleksin integroitumista alueeseen. - Hankealueen ja maakunnallisesti arvokkaan lähteikön välissä nykyisin oleva metsäalue on tarkoitus jättää täysin luonnontilaiseksi. - Hankealueelle sen länsipuolelta tuotavan 110 kV:n voimajohtolinjan (varayhteys) osalta joudutaan kaatamaan olemassa olevaa puustoa noin 750 m matkalta noin 7 m leveydeltä, jotta voimajohtolinjalle saadaan muodostettua käytävä metsäalueelle. Ko. alueella voimalinja kaivetaan maahan. Muilta osin voimajohtot tuodaan hankealueelle nykyisten alueella olemassa olevien voimajohtojen rinnalla samoissa pylväissä.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
Luonnonvarojen hyödyntäminen & jätteet	Suunnitteluun ja rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Suuri osa hankealueella louhittavasta kiviaineksesta murskataan työmaalla ja hyödynnetään datakeskusalueen rakentamisessa. - Tulee panostaa siihen, että myös pois kaivetut turvemaat ja hyödynnettävissä oleva pintamaa pyritään hyödyntämään mahdollisimman hyvin hankealueen rakentamiseen, esim. alueiden maisemointiin. - Mahdollisuuksien mukaan hankkeen työmaalta pois kuljetettavia louhittuja maa- ja kiviainesmääriä tulee hyödyntää datakeskusalueen rakentamisessa (esim. maisemoinnissa). - Mahdollisuuksien mukaan rakentamisessa tulee käyttää muualta tuotuja ylijäämäämaa- ja -kiviaineksia taikka rakentamiseen soveltuvia jättemateriaaleja (esim. betonimursketta) neitseellisten maa- ja kiviainesten sijaan. - Jäljelle jäävä rakentamiseen kelpaamaton pintamaa-aines kuljetetaan asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. - Jätteiden syntymistä rakentamistoiminnoissa pyritään välttämään hyvällä materiaalitehokkuudella aina kun mahdollista. - Muodostuvat jätteet pitää kerätä, lajitella ja uudelleen käyttää mahdollisuuksien mukaan tai toimittaa kierrätykseen tai käsiteltäväksi asianmukaiseen vastaanottopaikkaan. - Hankkeen toteuttamisen aiheuttamia luontoarvojen ja hiilinielujen menetyksiä on suunniteltu lievennettäväksi suojelemalla luontoa hankealueen lähialueilla, minkä voidaan katsoa vähentävän hankkeen toteuttamisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia luontoon ja luonnonvaroihin.	Microsoft ja pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
Riskit sekä onnettomuus- & häiriötilanteet	Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Louhintatyöt suunnitellaan huolellisesti ja räjähdysonnettomuuksia estetään noudattamalla räjäytystöitä koskevia ohjeita ja työturvallisuusmääräyksiä (mm. riittävät turvaetäisyydet, räjäytyksistä varoittaminen merkkiäänellä). Asianmukaisia räjähdysaineiden varastointi- ja käsittelymenetelmiä noudatetaan. Tarvittaessa louhinta-alueen läheisyydessä liikennöinti ja muu toiminta keskeytetään räjäytystöiden ajaksi. Oikeita työtapoja tulee noudattaa louhintarintauksien läheisyydessä. Louhintarintauksia tarkkaillaan, jolloin mahdollisiin vaaroihin pystytään reagoimaan. - Tulipalon riskejä hallitaan mm. oikeanlaisilla toimintatavoilla ja toimintojen sijoittelulla, säännöllisellä toiminnan ja rakenteiden tarkkailulla sekä kunnossapidolla. Hankealueelle varataan saataville riittävästi alkusammutuskalustoa. - Öljy- ja polttoainevuotoja ehkäistään huolellisilla työskentelytavoilla sekä koneiden ja laitteistojen huolloilla ja tarkkailulla. Polttoainesäiliöiden ylitäytöt ja vuodot estetään erilaisin teknisin ja toiminnallisin järjestelyin (mm. kaksoisvaippasäiliöt, ylitäytönestämislaitteet). Alueelle varataan häiriöpäästöjen varalle vuotojen torjunnassa käytettävää kalustoa (mm. imeytysainetta). Mahdollisessa onnettomuustilanteessa ympäristöön päässyt vuoto kerätään talteen ja toimitetaan käsiteltäväksi asianmukaisesti. - Riskejä rajoitetaan mm. alueen valvonnalla sekä varastotilojen ja polttoainesäiliöiden lukituksilla. Pääurakoitsijoiden odotetaan noudattavan Microsoftin oman kansainvälisen rakennusturvallisuuspolitiikan (Global Construction Safety Policy) sisältämiä vähimmäisvaatimuksia sekä kehittävän ja hallinnoivan hankekohtaista ympäristö-, terveys- ja turvallisuussuunnitelmaa, joka täyttää tai ylittää tässä Microsoftin politiikassa ja Suomen työturvallisuuslainsäädännössä esitetyt määräykset.	Pääurakoitsija	Rakentamisen aikana
	Toimintavaiheeseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Mahdollisia vuotoja tai häiriöpäästöjä varavoimageneraattoreilta tai niiden polttoainesäiliöistä estetään erilaisin teknisin ja toiminnallisin järjestelyin. Öljyä varastoidaan generaattoreiden yhteydessä maanpäällisissä säiliöissä, jotka ovat kaksiseinäisiä ja varustettu vuodotunnistussjärjestelmällä. Generaattoreiden ja polttoainesäiliöiden sijaintipaikka on allastettu ja alueen sadevedet poistetaan öljynerottimen kautta. Polttoainesäiliöiden täyttöpäikka tullaan päällystämään (asfaltointi) ja varustetaan ylivuotojen torjuntalaitteilla. - Toteutetaan säännöllisiä huoltoja ja tarkkaillaan datakeskuksen rakenteita sekä toimitaan asianmukaisten toimintatapojen mukaan. - Laaditaan palo- ja pelastussuunnitelma, joka sisältää toimenpiteet erilaisten onnettomuus- ja riskiskenaarioiden varalta, kuten tulipalot, öljyvuodot, suuret liikenneonnettomuudet, kemikaalionnettomuudet jne. Riskejä hallitaan mm. asianmukaisella rakennusten palosuojauksella, vesienhallintajärjestelmillä, toimintojen sijoittelulla ja toimintatavoilla, säännöllisellä datakeskusalueen ja sen rakenteiden tarkkailulla sekä kunnossapidolla. Kaikki rakennukset varustetaan palonilmaisimilla sekä automaattisilla sammutusjärjestelmillä.	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana

	- Sammutusjätevesien ja niiden sisältämien epäpuhtauksien imeytymistä maaperään ja kulkeutumista ympäristöön estävät mm. hankealueen päällystämisen ja hulevesiviemäröinnin järjestelyt sekä järjestelmät sammutusjätevesien hallitsemiseksi. Datakeskusalueelle varataan saataville riittävästi alkusammutuskalustoa. - Alueella liikkuviin ulkopuolisiin kohdistuvat riskit ja ulkopuolisten tekemä ilkeävalta toimintavaiheessa lievennetään rakentamalla aidat ja tiukat turvajärjestelyt, sekä omistautuneen henkilökunnan avulla.		
Ilmaston-muutos	Suunnitteluun liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Korvataan dieselpolttoaineen käyttö varavaimageneraattoreissa uusiutuvalla polttoaineella (HVO) vuoteen 2030 mennessä. - Varmistetaan, että vuoteen 2030 mennessä hankelaitoksen sähkö on 100 % uusiutuvilla energianlähteillä tuotettua. - Hankkeen suunnittelussa pyritään valmistautumaan hukkalämmön hyödyntämiseen lähitulevaisuudessa mahdollisesti kehitettävän kaukolämpöjärjestelmän kautta - Uusiutuvan polttoaineen CO²-intensiteetti ja siihen liittyvät kestävyyskriteerit tulee todentaa. - On keskeistä soveltaa kiertotalouden käytäntöjä aina kun se on mahdollista. Hankkeessa olisi pyrittävä korjaamaan, kierrättämään ja hävittämään laitteet ja koneet kestävästi hankkeen elinkaaren aikana. Tähän kuuluu myös sisäinen sähköisen jätteen kierrätysohjelma, jonka toteuttaa erikoistunut jätteiden uudelleenkäyttöön ja hävittämiseen erikoistunut yritys.	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana
	Rakentamiseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: Hankkeen suunnittelussa ja rakentamisessa olisi otettava huomioon kestävä kehitys; hiilidioksidipäästöjen vähentämis mahdollisuuksia ovat muun muassa seuraavat: - Materiaalit: Päästöjä voitaisiin vähentää merkittävästi käyttämällä materiaaleja, joiden hiilidioksidipäästöt ovat pienemmät. Esimerkkejä vähähiilisistä materiaaleista ovat vähähiilinen betoni (75 % sementistä voidaan korvata käyttäen jauhettua granuloitua masuunikuonaa tai lentotuhkaa), kierrätysteräs tai runsaasti kierrätysterästä sisältävän valokaariuuniteräksen käyttö betonin kuituvahvistus ja betonimassan optimointi. - Materiaalitehokkuus: Arvioidaan tehokkaan rakentamisen vaihtoehtoja ja optimoidaan materiaalien käyttö suunnittel-, hankinta- ja rakennusvaiheissa. Käytetään kierrätysmateriaaleja, rajoitetaan raaka-aineiden käyttöä, hankitaan materiaaleja paikallisesti ja vältetään syntyvän jätteen sijoittamista kaatopaikalle. - Rakennustyömaan hallinta: Energiatehokkaiden tai sähkökäyttöisten laitteiden hankinta, ajoneuvojen säännöllinen huolto ja ajoneuvojen/laitteiden tyhjäkäynnin vähentäminen. Elementti- ja moduulirakentamisen toteuttaminen voi myös vähentää päästöjä, sillä moduulirakennuksissa tarvitaan vähemmän hiilipitoisia tuotteita, kuten betonia ja terästä, ja muualla kuin työmaalla tapahtuva rakentaminen edellyttää vähemmän työmaalla tapahtuvia rakennustyöntekijöiden kuljetuksia ja materiaalitoituksia. - Työmaan jätehuoltosuunnitelma: Edistetään jätteiden vähentämistä ja tehokasta jätehuoltoa rakentamisen aikana noudattaen jätehierarkiaa ja asiaankuuluvia kansallisia jätteiden vähentämismenettelyjä. - Tietoisuus: Järjestetään tietoisuuskoulutusta työmaaperehdytyksen aikana, jotta työmaahenkilöstölle tarjotaan tietoa ja he omaksuvat hyviä käytäntöjä.	Pääurakoitsija	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen aikana
	Toimintavaiheeseen liittyvät lieventämistoimenpiteet sisältävät: - Datakeskuksen jäähdytysjärjestelmän optimointi energiankulutuksen vähentämiseksi, virtualisointitekniikoiden hyödyntäminen palvelinten käytön parantamiseksi ja palvelinten virranhallintatekniikoiden käyttöönotto energiankulutuksen vähentämiseksi alhaisen käyttöasteen aikana. Hanke voidaan suunnitella siten, että rakennuksen energiatehokkuus optimoidaan sisäisten parametrien (esim. päivänvalovaatimus, tilan toiminta, tilan lämpöominaisuudet) ja ulkoisten tekijöiden, kuten ympäröivien rakennusten, alueen morfologian ja paikallisten säätietojen perusteella. - Olisi keskitettävä hankkeen suorituskyvyn optimointiin ja sen todentamiseen suunniteltuun kulutuksen seurannan avulla. Datakeskuksen infrastruktuurin hallinta on ratkaisevan tärkeää datakeskuksen hiilijalanjäljen pienentämisessä. Datakeskuksen infrastruktuurin hallinta (DCIM) -ratkaisut voivat auttaa tunnistamaan mahdollisuuksia energiatehokkuuden parantamiseen ja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen keräämällä ja analysoimalla tietoja tietotekniikkalaitteista, sähkö- ja jäähdytysinfrastruktuurista sekä muusta datakeskuksen omaisuudesta. DCIM-järjestelmä voidaan integroida rakennuksen hallintajärjestelmään, jolloin sitä kutsutaan integroiduksi DCIM-järjestelmäksi. Laitteiden pitkäikäisyyden ja energiatehokkuuden parantamisesta saatavien hyötyjen lisäksi rakennuksen hallintajärjestelmän käyttö voi johtaa päästövähennyksiin, jotka johtuvat pienemmästä energiankulutuksesta, joka voidaan saavuttaa nykyaikaisen rakennuksen hallintajärjestelmän avulla. Käyttämällä integroitua DCIM-järjestelmää voidaan alentaa energiankulutusta ja -kustannuksia, vähentää niihin liittyviä päästöjä sekä parantaa hankkeen kestävyyttä sähkökatkoksia ja verkon epävakautta vastaan. - Uusiutuvien energialähteiden käyttöön liittyvät päästövähennykset perustuvat sähköteholtaan 19,2 kWp:n aurinkopaneeleihin, jotka asetetaan 107 m²:n kattotasoon. Päästösäästöjä voitaisiin saavuttaa enemmän lisäämällä aurinkopaneeleilla varustettavien kattotasojen määrää.	Microsoft	Yksityiskohtaisen suunnittelun ja toimintavaiheen aikana



Microsoft 3465 Finland Oy
Keilalahdentie 2-4
02150 Espoo

Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta

1. HANKETIEDOT

Hankkeen nimi ja hankkeesta vastaava

Vihdin datakeskusalue. Hankkeesta vastaava on Microsoft 3465 Finland Oy, jossa yhteyshenkilönä Sanna Suikki-Tuupanen ja projektinjohtajana Deirdre Gorman.

Yhteysviranomainen

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017) mukaisena yhteysviranomaisena toimii Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Uudenmaan ELY-keskus
PL 36
00521 Helsinki

Hankkeesta vastaavan kuvaus hankkeesta ja sen vaihtoehtoista

Microsoft 3465 Finland Oy:llä (jatkossa Microsoft) on suunnitteilla datakeskushanke Vihdin Etelä-Nummellan teollisuusalueelle. Hanke on yksi Microsoftin datakeskusalueen konseptiin kuuluvasta kolmesta erillisestä ja itsenäisesti toimivasta datakeskuksesta. Kaksi muuta datakeskusta sijaitsevat Espoossa ja Kirkkonummella.

Hankealue on kooltaan noin 60 ha ja sijoittuu Vihtiin, noin 2,5 km Nummellan taajaman eteläpuolelle, Vanhan Turuntien (mt 110) ja Turunväylän (vt 1) väliselle alueelle. Liikenne alueelle tulee kulkemaan Vanhan Turuntien ja Hankasalontien kautta alueen eteläpuolelle rakennettavalle pääsisäänkäynnille.

Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa alue on merkitty laajaksi tuotannon ja logistiikkatoimintojen kehittämisalueeksi. Vihdin strategisessa

yleiskaavassa alueen kohdalle on merkitty monipuolista työpaikka-aluetta sekä tuotanto- ja varastotoiminnan laajennusaluetta sekä osayleiskaavassa tuotantotoiminnan ja varastoinnin aluetta ja työpaikka- ja yhdyskuntateknisen huollon aluetta. Hankealue sijoittuu voimassa olevassa Etelä-Nummelan työpaikka-alueen asemakaavassa teolliseen rakentamiseen varatulle alueelle.

Lähimmät asuinrakennukset ovat noin 100–350 m päässä ja lähimmät päiväkodit sekä koulut noin 1,5–2 km päässä hankealueesta. Asemakaavaan merkittyjä lähivirkistysalueita sijaitsee hankealueen kaakkois- ja pohjoispuolella, mutta kunnan virallisia virkistysalueita ei ole hankealueen välittömässä läheisyydessä. Kolme Natura 2000-verkoston kuuluvaa aluetta sijaitsee noin 5 km etäisyydellä hankealueesta ja noin 2 km säteellä sijaitsee kuusi luonnonsuojelualuetta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee maakunnallisesti arvokas lähteikkö, jonka suojelemiseksi kaavassa on esitetty valuma-alueen tarkempaa rajausta ennen rakennusluvan myöntämistä.

Alueella tullaan louhimaan merkittäviä määriä kiviainesta, jotta hanke on mahdollista toteuttaa. Alustavien suunnitelmien mukaan maa-aineksen kokonaislouhinta- ja kaivumäärä on noin 1 050 000 m³, josta kiviaineksen osuus on noin 850 000 m³. Vuotuinen louhintamäärä olisi noin 200 000 – 300 000 m³ louhittavan pinta-alan ollessa 22 ha. Murskattava louhe ja kaivetut maa-ainekset pyritään hyödyntämään alueella. Hankealueella on nykyisin kiviainesten otto- ja murskaustoimintaa sekä puhtaiden ylijäämämaiden kierrätystoimintaa, joiden ympäristöluvut ovat voimassa vuoteen 2026 saakka.

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan yhtä toteutusvaihtoehtoa VE1 sekä ns. nollavaihtoehtoa.

VE0: hanketta ei toteuteta. Koska alue on kaavoitettu teolliseen käyttöön, voi alueelle tulevaisuudessa tulla muuta kaavan mahdollistamaa teollisuutta.

VE1: hankealueelle rakennetaan neljästä datakeskus-rakennuksesta koostuva datakeskus. Datakeskusrakennuksia jäähdytetään, ja yhteenlaskettu sähköteho on noin 200 MW. Alueelle rakennetaan myös tarvittavat tukitoiminnot, kuten kunnossapito- ja toimistorakennukset, huoltotiet ja parkkialueet.

Sähköliityntää varten tullaan rakentamaan oma sähköasema, ja yhteys rakennetaan nykyisen 400 kV:n ilmajohtoon rinnalle 2 x 110 kV ilmajohtoyhteytenä. Tämän lisäksi tehdään varayhteys sekä työmaa-aikainen yhteys.

Poikkeustilanteita varten varaudutaan varavoimageneraattoreilla, joissa polttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä. Mahdollisuuksien mukaan

käytetään bioperäistä kevyttä polttoöljyä. Öljyä säilytetään alueella kerrallaan noin 2 400 m³. Datakeskusten yhteyteen rakennettavien varavoimageneraattoreiden kokonaissähköteho on noin 265 MW ja yhteenlaskettu polttoaineteho on noin 660 MW.

2. YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELYN VIREILLETULO

Hankevastaava Microsoft 3465 Finland Oy on 24.5.2023 saattanut vireille ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (jäljempänä arviointimenettely) toimittamalla Uudenmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukseen (jäljempänä ELY-keskus) Vihdin datakeskushanke koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman.

Hankkeen arviointimenettelyn tarve määräytyy ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (252/2017, jäljempänä YVA-laki) liitteen 1 kohtien 7a ja 2 b perusteella. Kyseiset YVA-lain liitteen 1 kohdat ovat:

7a) kattila- tai voimalaitokset, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 megawattia.

2b) kiven, soran tai hiekan otto, kun otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

3. ENNAKKONEUVOTTELU

Yhteysviranomainen järjesti ennakoneuvottelun 22.5.2023, edistämään muun muassa hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, sekä hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa. Ennakoneuvotteluun osallistuivat hankevastaavan ja yhteysviranomaisen lisäksi Vihdin kunta, Lohjan kaupunki, Uudenmaan liitto, Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos, Rudus Oy sekä Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

4. ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Yhteysviranomainen tiedotti arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mielipiteiden ja lausuntojen esittämisen mahdollisuudesta julkisella kuulutuksella 31.5.2023 – 29.6.2023 sekä Siuntion kunnan osalta 20.7.-18.8.2023. Kuulutus ja arviointiohjelma julkaistiin ELY-keskuksen verkkosivuilla www.ely-keskus.fi/kuulutukset/uusimaa sekä ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/MicrosoftVihdinDatakeskusYVA ja www.miljo.fi/MicrosoftVichtisDatacenterMKB.

Ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty 31.5.2023 ja 20.7.2023 Vihdin kunnalle ja Lohjan kaupungille julkaistavaksi niiden verkkosivuilla. Siuntion kuntaan ilmoitus kuulutuksesta on lähetetty 20.07.2023. Lisäksi arviointiohjelmasta ja sen nähtävillä olosta sekä mahdollisuudesta mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on tiedotettu Länsi-Uusimaa ja Hufvudstadsbladet lehdissä 31.5.2023 ja 20.7.2023 julkaistuilla lehti-ilmoituksilla.

Arviointiohjelmaan on voinut tutustua kuulemisaikana paperimuodossa seuraavissa paikoissa:

- Vihdin kunnantalo Asemantie 30 03100 Nummela
- Lohjan kaupungintalo Karstuntie 4 08100 Lohja
- Siuntion kunnantalo Puistopolku 1 02580 Siuntio
- Uudenmaan ELY-keskus, Yhteisaula, Opastinsilta 12 A, 2 krs, 00520 Helsinki.

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus Vihdin lukiolla 6.6.2023 klo 18-20 etäyhteydellä osoitteessa <https://aka.ms/VihdinYVAOhjelmanEsittely> Yhteysviranomaisen ja hankkeesta vastaavan edustajien lisäksi yleisötilaisuudessa oli läsnä 8 henkilöä ja etäyhteydellä 3 kuulijaa.

5. ARVIOINTIOHJELMASTA ANNETUT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

Yhteysviranomainen pyysi lausunnot arviointiohjelmasta hankkeen vaikutusalueen kunnilta ja muilta viranomaisilta, joita asia todennäköisesti koskee. Arviointiohjelmasta toimitettiin yhteysviranomaiselle 11 lausuntoa ja 5 mielipidettä.

Seuraavassa on esitetty yhteysviranomaisen näkemys kuulemispalautteen keskeisestä sisällöstä. Lausunnot ja mielipiteet löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta www.ymparisto.fi/MicrosoftVihdinDatakeskusYVA.

Verkkosivuilla julkaistuista lausunnoista ja mielipiteistä on poistettu henkilötiedoiksi katsotut tiedot.

Yhteenveto lausunnoista

Yleistä

Lausunnoissa todetaan, että ohjelmassa on tuotu esiin ne kokonaisuudet, joista koituu todennäköisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset. Merkittävimpinä vaikutuksina lausunnoissa on nähty melu, tärinä, liikenne ja ilmanlaatu. Myös vesistövaikutukset on nostettu esille. Arvioinnissa käytettävät menetelmät ovat perusteltuja ja arvioinnin laajuus on lähtökotaisesti riittävä selostuksen laatimiselle. Arviointi tulee tehdä

kattaen koko toiminta rakentamisen ja käytönaikaisten vaikutusten ajalta elinkaaren loppuun huomioiden alueen ennallistamisen.

Vaikutukset maankäyttöön, kaavoitukseen, maisemaan ja kulttuuriperintöön

Maakuntakaavatilannetta katsotaan kuvatus riittävällä tarkkuudella. Hanke toteutetaan 3.4.2023 voimaan tulleen asemakaavan mukaisesti ja on todettu, että alue tullaan todennäköisesti louhimaan joka tapauksessa, jotta alueelle voidaan toteuttaa asemakaavan mukaista toimintaa.

Lähtötiedot ja arviointimenetelmät maiseman ja kulttuuriperinnön osalta on katsottu olevan asianmukaiset ja riittävät. Lähimaiseman lisäksi on esitetty tarkasteltavaksi myös mahdolliset vaikutukset kaukomaisemaan. Esiin on tuotu, että hankkeen aiheuttamien maastonmuotojen muutosten ja varavoimalaitoksen piippujen vaikutuksia maisemaan on vaikea hahmottaa. Onkin esitetty, että YVA-selostukseen lisättäisiin alustavia sijoituskuvia. Alueelle on tehty inventointeja mm. kaavoituksen ja voimajohtolinjan suunnittelun yhteydessä. Alueelta ei tunneta kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita eikä datakeskuksen sijoittamiselle suunnitellulle alueelle nähdä esteitä kulttuuriperinnön osalta.

Melu, ilmanlaatu ja ilmasto

Nähdään tarpeellisena, että melun leviäminen mallinnetaan myös suunniteltavien meluntorjuntatoimenpiteiden kanssa, jolloin voidaan varmistua näiden toimenpiteiden riittävydestä. Meluhaittoja arvioitaessa tulee huomioida myös melun impulssimaisuuden vaikutus melutasoon. Tärkeänä arviointikohteena nähdään myös se, paljonko hanke lisää häiriintyvien kohteiden nykyistä melutasoa. Toimintojen yhteisvaikutus on selvitettävä riittävällä tarkkuudella melun, tärinän ja pölyn osalta. Melu-tärinävaikutusten osalta tulee huomioida myös maasto-olosuhteiden aiheuttamat muutokset melun ja tärinän leviämisessä. Esiin tuotiin, että Lohjan seuranta-asema sijaitsee hankealueelta lounaaseen, toisin kuin YVA-ohjelmassa todetaan (kappale 8.4.3.). Katsottiin myös, että YVA-selostuksessa tulee kiinnittää huomiota ilmastovaikutusten vähentämismahdollisuuksiin.

Liikennevaikutukset

Katsottiin, että liikennevaikutusten arviointia on kuvattu riittävällä tasolla. Puutteena kuitenkin nähtiin, ettei jo seuraavien viiden vuoden aikana alueelle tulevia muutoksia mm. lähialueen liikenneolosuhteisiin ja liikenteen sujuvuuteen ollut huomioitu. Liikennevaikutusten arvioinnin

yhteydessä nähdään tarpeellisenä tarkastella hankkeen vuoksi lisääntyvän liikenteen vaikutuksia läheisille väylille. Arvioinnissa on huomioitava väylien käyttö, liikenteen sujuvuus ja turvallisuus. Todetaan, että louhinnat ja muut hankkeen vaatimat toimenpiteet tulee suunnitella ja tehdä niin, että niistä ei aiheudu riskejä tien vakaudelle, rakenteille, kunnolle tai kunnossapidolle. Tuodaan esiin, että hankkeen seuraavissa vaiheissa tulee tehdä tarkemmat suunnitelmat väyläalueista, jotka on tarvittaessa hyväksyttävä väyläviranomaisella. Rakentamisessa on huomioitava Väyläviraston ohjeistus yleisten teiden, ratojen ja vesiväylien sekä niihin liittyvien rakenteiden, kuten siltojen, suunnittelussa noudatettava ohje NCCI 7. Lisäksi todetaan, että mikäli hanke edellyttää liikenteenohjausta ja varoittamista liikennemerkein tai rakenteiden, rakennelmien tai laitteiden sijoittamista tielle, on otettava yhteyttä ELY-keskukseen.

Hanke sijoittuu hyvin lähelle yhtä Suomen tärkeintä tieliikenneväylää, Turunväylää (vt 1). Esiin tuotiin, että hanke tulee suunnitella niin, ettei väylälle aiheudu minkäänlaisia haittoja ja hankkeessa tulee huomioida Turunväylän suoja-alue lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) 44§:n mukaisesti. Mahdolliset vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät riskit tulee arvioida erityisen huolellisesti. Kuljetusten vaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös läheiset muut hankkeet ja niihin liittyvät kuljetukset. Myös rakentamisen aikaisten liikennevaikutusten huomiointi nähdään tärkeänä.

Todettiin, että suunnittelu- ja toteutuskustannukset ovat hankkeesta vastaavan vastuulla, jos hanke edellyttää tierakenteiden parannustoimenpiteitä tai uusia liittymiä. Tällöin asiasta on oltava yhteydessä Uudenmaan ELY-keskukseen. Muista mahdollisista luvista mainittiin liittymäluvat ja erikoiskuljetusluvut, joita myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Tieliittymien vakaus ja turvallisuus on varmistettava kaikissa tilanteissa. Jos rakennustöitä kohdistuu maantielle, niitä tehdään tiealueella tai työt edellyttävät liikenteen ohjausta, tulee tähän olla ELY-keskuksen lupa. Lupaa tarvitaan myös, jos tiealueelle sijoitetaan rakenteita, rakennelmia tai laitteita. Esiin on nostettu myös, että tiealueella työskentely edellyttää voimassa olevaa turvapätevyyttä. Ajantasaiset ohjeet on tarkistettava Väyläviraston verkkosivuilla olevasta ohjeluetelosta.

Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin sekä talousvesi

Todettiin, että pintavesivaikutukset kohdistuvat pääosin Siuntionjoen vesistöön ja erityisesti Mäyräjoaan, joka virtaa hetken myös Lohjan puolella. Risubackanjoki on jo nykyisellään kuormittunut. Siuntionjoen alaosa on Natura 2000-aluetta.

Pintavesien tarkkailuohjelmaan on esitetty näytteenottoa työmaaveden hallintarakenteesta sekä vertailunäytettä ylävirrasta. Nähdään tärkeänä, että yksi pintavesipiste on myös Lohjan puolella. Hyvän referenssin saamiseksi yksi näytepiste tulisi olla Mäyräojan ulkopuolella, koska Mäyräojassa näkyy nykyisen Nummolan jätevedenpuhdistamon vaikutus. Arviointiselostuksessa tulee kuvata selkeästi vedenlaatuun liittyvän seurannan tarve.

Toimintojen yhteisvaikutuksia toivotaan selvitettävän riittävällä tarkkuudella. On todettu, että yhteysviranomaisen ratkaistavaksi jää, tuleeko Nummolan uuden jätevedenpuhdistamon vaikutukset huomioida tässä YVAssa, jos vaikutukset kohdistuvat samaan vesistöön. Nykyisen jätevesipuhdistamon kuormitusta on esitetty arvioitavaksi ja arviossa on syytä huomioida sateiden aiheuttamat kausittaiset vaihtelut.

Selvityksissä tulee erityisesti kiinnittää huomiota rakentamis- ja toiminta-aikana pintavesiin aiheutuvaan hulevesikuormaan. Työmaavesien osalta esitetään tehtäväksi erillinen työmaavesien hallintasuunnitelma rakentamisen aikaisten vesipäästöjen ehkäisemiseksi. Kosteikko-rakentamisella voitaisiin vähentää vesistöhaittoja ja kompensoida mahdollista luonnonvarojen heikentymistä. Rakentamisen aikaiset hulevedet on käsiteltävä niin, ettei niistä aiheudu kiintoaine- tai ravinnehaittoja Risubackanjokeen ja Karhujärveen sekä edelleen Siuntionjoen Natura-alueelle. On esitetty, että hulevesien määrää tulisi minimoida esimerkiksi imeyttämällä ja vedet tulisi ohjata öljyn- ja hiekanerotuskaivojen kautta.

Vesienhallinnan suunnitelmassa mitoitus tulisi perustua kerran sadassa vuodessa toistuvaan sateeseen, jolloin hulevesien vaikutuksia rataa ja maanteihin voitaisiin arvioida ohjeen mukaisesti. Hankealueen kuivatusvesien osalta tuotiin esiin, että maanteiden kuivatusjärjestelmä on tarkoitettu ja mitoitettu lähtökohtaisesti vain väylän kuivatukseen. Myös ylivuoto ja tyhjennysvesien johtaminen on suunniteltava hyvin. Katsotaankin, että selostusvaiheessa tulee kuvata, miten varmistutaan siitä, että ympäröiville väylille ei aiheudu tulvimisen vaaraa, eikä rakenteille tai väylien käytölle muutenkaan aiheudu haitallisia vaikutuksia alueen hulevesiolosuhteiden muuttumisen vuoksi. Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida valuma-alueen olosuhteet, arvioida muodostuvien hulevesien määrä ja virtaamat, ja nämä huomioon ottaen suunnitella hulevesien kokonaishallinta. Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida Väyläviraston ohje 5/2013, Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu.

Tarpeellisena nähdään hankkeen vaikutuksien arvioiminen lähimpään pohjaviesialueeseen ja siellä mahdollisesti sijaitsevaan vedenottamoon. Alueella esiintyy paineellista pohjavettä. Vaikutuksia talousveteen tulee

arvioida sekä määrän että laadun suhteen. Myös vedenlaatuun liittyvän seurannan tarpeen kuvailu toivotaan tehtävän riittävän selkeästi.

Uudet vesihuollon toiminta-alueet on vahvistettu Vihdin kunnanhallituksessa vuonna 2022. On tuotu esille, että alueella voisi tehdä kartoituksen yhdessä Vihdin Veden kanssa jo rakennetuille kiinteistöille niiden liittämiseksi kunnalliseen vesihuoltoon ennen datakeskuksen rakentamista.

Luontovaikutukset

Hankkeessa tulee riittävällä tavalla huomioida luonnon monimuotoisuus. On myös tuotu esiin uuden luonnonsuojelulain mahdollistama vapaaehtoisen ekologisen kompensaation mahdollisuus. Koska suurin osa Siuntionjoen vesistöstä kuuluu Natura 2000-alueeseen, on tuotu esiin mahdollisen Natura-arvioinnin tarve.

Muut huomiot

Pohdittiin mahdollisen Nummelan uuden jätevedenpuhdistamon vaikutuksia ja vaikutusten huomiointia, jos sen pintavesivaikutukset kohdistuvat samaan vesistöön datakeskuksen kanssa. Todettiin myös, että jätevedenpuhdistamon kuormituksen huomioon ottaminen jää yhteysviranomaisen harkittavaksi, mikäli datakeskuksen vedet ohjautuvat samaan vesistöön. Yhteisvaikutuksien osalta on nostettu esiin myös tunnin junan ja Nummelan aseman rakentaminen, joiden vaikutuksien tarkastelu etenkin Siuntionjoen vesistöön nähtiin tärkeänä.

Lausunnoissa esitettiin, että selostusvaiheessa on tuotava esiin rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset ja myös lopettamisvaiheen vaikutukset tulee huomioida. Selostusvaihe on kuulutettava sanomalehdessä myös Lohjan puolella. Hukkalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet on tarpeen selvittää hyvin. Lisäksi selostusvaiheeseen toivotaan enemmän teemakarttoja asianosaisten osallistamisen helpottamiseksi.

Yhteenveto mielipiteistä

Mielipiteissä suhtaudutaan kriittisesti hankkeeseen. Hankkeen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen ja ilmastonmuutokseen nähdään osassa mielipiteitä hyvin negatiivisina. Hanke tuhoaisi mm. arvokasta kallio- ja metsäaluetta. Hankealueen läheisyydessä on myös liito-oravia, lähteikkö sekä noro, joiden tilanne huolestuttaa. Riittävien luontoselvitysten tekeminen alueelle nähdään tärkeänä. Mikäli hankesuunnittelu mahdollistaa, olisi hyvä, jos aluetta voitaisiin jättää mahdollisimman paljon

luonnontilaan. Hankkeeseen liittyvän voimajohdon osalta on esitetty huoli luontokadon näkökulmasta ja katsottu tarpeelliseksi tehdä luontoselvitykset myös johtokäytävien alueelle. Hankkeen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava lähellä sijaitseva maakunnallisesti arvokas lähteikkö, jonka vesitalouden ja veden laadun sekä lähteikköalueen kasvillisuuden heikkeneminen on pystyttävä estämään.

Kallion louhinta- ja murskaus sekä maarakentaminen ovat hankkeen merkittävimpiä ympäristövaikutuksia. Hanke vastaa mittavaa louhoshanketta ja onkin katsottu, että toiminnalle tulee hakea maa-aines- ja ympäristölupa. Myös syntyvien ylijäämämaiden läjityspaikka tulee kuvata. Melun ja pölyn osalta on katsottu, että arvio tulee tehdä riittävän laajalta alueelta ja siinä on otettava mukaan rakentamisvaiheen raskas liikenne sekä keskiarvomelun lisäksi myös maksimimelu. Louhinta- ja murskaustyössä syntyvän pölyn vaikutuksia eliöiden viihtyvyyteen on pohdittu.

On tuotu myös esiin kallion mahdollisesti sisältämät haitta-aineet ja suolataskut sekä kallion ruhjeisuus, jotka nähdään tärkeänä selvittää. Kallionlouhinnassa käytettävät räjähdeseineiden typpiyhdisteet voivat kulkeutua pohjavesiin ja arvio niiden vaikutuksia pohjavesiin pidetään tärkeänä. Hankealueelta syntyvien hulevesien käsittelyjärjestelmien osalta katsotaan, että niiden tulisi olla valmiina ennen rakentamisen aloittamista. Hulevedet tulisi käsitellä niin, että vastaanottavien vesistöjen kiintoaines- ja ravinnepitoisuudet eivät nouse.

Mielipiteissä on nostettu esiin myös datakeskusten energian- ja vedenkulutus ja niiden muodostamat ongelmat. Hankkeen tarvitseman sähkön määrään on suhtauduttu kriittisesti. Uusiutuvan energian määrä on rajallinen ja datakeskukset lisäävät kokonaisenergian käyttöä merkittävästi, mikä vaikuttaa negatiivisesti fossiilisen energian korvaamiseen muualla. Tämän vuoksi nähdään, että hankkeen todelliset ilmastovaikutukset tulee kuvata tarkasti ja avoimesti sekä esittää konkreettisesti, miten hankkeen uusiutuva energia tuotetaan ympärivuotisesti. Ilmastovaikutuksien osalta koetaan, että on tärkeä huomioida puuston ja maaston hiilinielut sekä mahdolliset turpeen hajoamisesta aiheutuvat päästöt. Hankkeen toteuttamatta jättämistä on pidetty parhaana vaihtoehtona kahdessa mielipiteessä hankkeen aiheuttamien vaikutusten (sähkön- ja vedenkulutus sekä luontoarvot, etenkin kallionlouhinta) vuoksi. Vaihtoehtoisena toteutusvaihtoehtona on ehdotettu kallion alle louhittua ja sijoitettua datakeskusta.

6. YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO ARVIOINTIOHJELMASTA

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:ssä luetellut ohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

ELY-keskus katsoo, että hanke on kuvattu arviointiohjelmassa riittävällä tarkkuudella ja ohjelma oli selkeä, mutta sisällöltään perustasoinen. Kuvauksesta käy hyvin ilmi hankkeen tarkoitus, sijainti sekä toiminnot. Ympäristön nykytila on kuvattu riittävän kattavasti. Ohjelmassa on tunnistettu hankkeen eri vaiheiden (rakentaminen, käyttö ja purkaminen) vaikutukset.

Arviointiohjelmassa sekä siitä annetuissa lausunnoissa ja mielteissä esitetyn lisäksi arviointiselostusta ja siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa tulee huomioida seuraavat asiat.

Hankekuvaus ja hankkeen vaihtoehdot

Hanke on kuvattu riittävällä tasolla ja se täyttää YVA-lain sisältövaatimukset hankkeen kuvauksen ja vaihtoehtojen osalta. Arviointiohjelmassa esitetyt rajaukset eri vaikutustyypeille ovat pääosin riittävät, mutta hankkeen vaikutusalueen rajausta ja vaikutusalueen kunnat on hyvä tuoda selkeämmin esille selostusvaiheessa. Merkittävien vaikutusten lieventämistoimenpiteet on syytä kuvata selkeästi.

Hanke edellyttää voimajohdon rakentamista nykyisten linjojen rinnalle sekä uutta maakaapelia ja sähköasemaa. Näiden osalta arviointiohjelma oli suppea ja arviointiselostuksessa voimalinjojen, sähköaseman sekä maakaapelin rakentamisesta ja vaikutuksista tulee olla kattavammat tiedot. Luontovaikutusten arviointi tulee ulottaa myös voimalinjojen ja maakaapelin rakentamisen alueelle. Selostuksessa tulee esittää myös rakennettavat uudet tieyhteydet ja muut toimintaan liittyvät rakenteet riittävällä tarkkuudella vaikutuksineen.

Hankevaihtoehtoja oli vain yksi, kokoluokaltaan suurin tarpeellinen varavoiman määrä, mikä heikentää YVA-menettelyssä tarkoituksena olevaa vaikutusten arviointia hankevaihtoehtojen kesken. ELY-keskus katsoo, että yhtenä hankevaihtoehtona voi olla tarkoituksenmukaista tarkastella myös pienempää vaihtoehtoa, esimerkiksi hankkeen ensimmäisen vaiheen kattavaa varavoiman määrää. Arviointiohjelmassa oli mainittu, että varavoiman tarpeellisuutta tullaan tarkastelemaan hankkeen myöhemmissä vaiheissa, joten pienemmän varavoiman tarkastelu yhtenä vaihtoehtona on perusteltua. Tarkastelu on myös hyödyllistä, mikäli generaattoreiden enimmäismäärän haittavaikutuksien todettaisiin olevan merkittäviä.

Vaihtoehtoa VE1 verrataan vaihtoehtoon VE0, jossa hanketta ei toteuteta, mutta alue otettaisiin asemakaavan mukaiseen käyttöön. ELY-keskus korostaa, että vaihtoehdon VE0 tulee edustaa tilannetta, jossa hanketta ei toteuteta lainkaan. Mikäli halutaan tarkastella alueen kaavan mukaisen rakentamisen vaikutuksia, voidaan tästä muodostaa esimerkiksi vaihtoehto 0+.

ELY-keskus haluaa tuoda esille, ettei hankkeen sijoituskohde ole paras mahdollinen datakeskuksen tuottaman hukkalämmön talteenoton näkökulmasta, vaikka alue soveltuu kaavallisesti suunnitellulle toiminnalle. YVA-menettely tulisi tehdä hankkeen varhaisessa vaiheessa, jolloin myös sijoituspaikkavaihtoehdot olisivat avoinna ja ympäristövaikutusten arviointia voitaisiin tehdä myös sijoituspaikkojen suhteen. Arviointiohjelma on tehty hankkeesta vastaavalle tarkoituksenmukaisella sijainnilla ja vaihtoehtoasettelulla, mikä täyttää YVA-lain vaatimukset. Arviointiselostukseen tulee kuitenkin sisällyttää hankkeen aiemmassa vaiheessa tarkastelussa olleet vaihtoehtoiset sijainnit sekä perustelut esitetyn sijainnin valinnalle ympäristönäkökohdat huomioiden.

Datakeskuksen toiminta vaatii huomattavan paljon sähköä ja hanke tuottaa toimiessaan merkittävän määrän hukkalämpöä. Vihdin datakeskus-hankkeessa ei ole esitetty hukkalämmön talteenottoa, mutta mainittu, että sen mahdollisuutta tullaan tarkastelemaan. Energiatehokkuus ja sähkönkulutuksen vähentäminen ovat tärkeitä toimia etenkin ympäristö- ja ilmastonäkökulmista. Hankkeen vaikutusten lieventämiseksi on tärkeää sisällyttää arviointiselostukseen perusteltu arvio hukkalämmön talteenotosta ja sen mahdollisuuksista.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset tulee arvioida suurimpien mahdollisten vaikutusten mukaan, vaikka lopullisia suunnitelmia mm. perustustavasta ei ole vielä päätetty. Arviointiselostuksessa tulee myös kuvata rakentamisen vaiheita suhteessa toisiinsa, jotta niiden keskinäisiä vaikutuksia voidaan arvioida luotettavasti.

Vaikutukset ja arviot sekä vaikutusten merkittävyys tulee esittää YVA-selostuksessa vaikutuslajeittain rakentamisen, käytön ja purkamisen aikana sanallisena ja taulukoituna arviona. Myös havainnollistavat kuvat selkeyttävät asiaa ja helpottavat YVA-menettelyyn osallistumista.

Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

Hankkeen vaatimia lupatarpeita on tunnistettu ja toteuttamiseen mahdollisesti tarvittavia lupia ja päätöksiä on tuotu esiin arviointiohjelmassa. Hankkeen tarvitsemat luvat tarkentuvat jatkosuunnittelussa ja arvio niiden tarpeesta tulee esittää arviointiselostuksessa.

Arviointiohjelmassa mainittu lupakohta: taulukko 2, kohta 7d lienee tarkoitus olla kohta 7e) Kiinteä murskaamo tai kalkkikiven jauhatusta tai sellainen tietyllä alueella sijoitettava siirrettävä murskaamo tai kalkkikiven jauhatusta, jonka toiminta-aika on yhteensä vähintään 50 päivää.

Muita mahdollisia lupia tai ilmoituksia, joita arviointiohjelmassa ei ollut huomioitu, voivat olla mm.:

Maanomistajan lupa/suostumus maahan sijoitettavien johtojen ja maastossa tehtävien tutkimusten osalta.

Jos alueella havaitaan pilaantuneita maita, tulee alueelliselle ELY-keskukselle tehdä PIMA-ilmoitus ennen puhdistamisen aloittamista.

Mikäli hanke vaikuttaa luonnonsuojelulain rauhoitettuihin tai suojeltuihin elinympäristöihin tai lajeihin, tulee alueelliselta ELY-keskukselta hakea luonnonsuojelulain (1096/1996) mukaista poikkeuslupaa.

Uusien tieliittymien tekeminen edellyttää liittymäluvan hakemista alueelliselta ELY-keskukselta.

Mikäli hankkeessa rakennetaan suurjännitejohto, tulee energiavirastosta hakea hankelupa.

Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät

Kaavoitus ja maankäyttö

Vaikutuksia tullaan arvioimaan asiantuntija-arviona aluerakennetasolla, mutta myös tarkemmin. Etenkin lähimpiin asuntoihin ja loma-asuntoihin sekä virkistysalueisiin kiinnitetään erityistä huomiota. ELY-keskus katsoo, että esitetty arviointitapa ja tarkkuus ovat riittävät. Hankealue on osoitettu asemakaavassa teollisuuskäyttöön, joten hanke ei edellytä muutoksia alueen maankäyttöön tai kaavoitukseen. Arviointiselostuksessa on hyvä esittää kaavaotteiden kaavamerkintöjen selitykset. Ohjelmassa oli viitattu Maakuntakaavaan väärin. KHO:n päätöksen 13.3.2023 myötä voimaan tullut suunnittelualueita koskeva maakuntakaava, on Helsingin seudun vaihemaakuntakaava, joka on yksi kolmesta Uusimaa-kaava 2050 kokonaisuuden oikeusvaikutteisista kaavoista.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Ohjelmassa on tunnistettu ne tekijät, jotka vaikuttavat maisemaan, kulttuuriperintöön sekä maiseman kokemiseen. Suurimmat maisema-vaikutukset on arvioitu muodostuvan lähimaisemalle. Tämän lisäksi tulee arvioida vaikutuksia myös kaukomaisemaan. Arvioinnin tueksi käytettäväksi esitetyt aineistot ovat riittävät.

Vaikutuksien arvioinnin voidaan katsoa olevan riittävä, kun se tehdään esitetyllä tavalla. Arvioinnissa on huomioitava kaikki alueelle tulevat rakennukset ja rakenteet sähkölinjoineen ja varageneraattoreiden piippuineen. Valaistuksen lisääntyminen on hyvä lisä maiseman ja kulttuuriympäristön vaikutuksien arviontiin. Havainnollistavat kuvat auttavat hahmottamaan muuttuvaa tilannetta niin lähi- kuin kaukomaisemankin osalta.

Vaikutukset luontoon ja luonnonsuojeluun

Vaikutusarviointi on ELY-keskuksen näkemyksen mukaan kattava ja riittävän monipuolinen. Arvioinnit perustuvat tuoreisiin luontoselvityksiin. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät rakentamisen aikana.

Vaikutusarvioinnissa tulee käyttää tuoreinta käytettävissä olevaa tietoa ja YVA-ohjelmassa lueteltujen, hankealueelle laadittujen luontoselvitysten tietoja. Mahdollisia muita selvityksiä tulee tiedustella vaikutusalueen kunnista (Vihti, Siuntio ja Lohja). Arviointi tulee laatia niin suorien kuin epäsuorienkin vaikutusten näkökulmasta ja siinä tulee huomioida eläimistö, kasvillisuus ja luontotyytit, suojelukohteet ja ekologiset yhteydet. Arviointiselostuksessa on tärkeää tunnistaa kohteet, jotka ovat herkimvät vaikutuksille. Hankkeen vaikutukset YVA-ohjelmassa esitettyihin luontoarvoihin tulee käsitellä yksityiskohtaisesti. Lajiston ja luontotyyppien kannalta tulee tarkastella muutosta suuremmassa mittakaavassa ja arvioida millaiset valtakunnalliset vaikutukset muutoksilla voi olla jonkin tietyn lajin tai luontotyytin osalta. Suotuisa suojelutaso ei saa heikentyä.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä on maakunnallisesti merkittävä, arvokas lähteikkö. Hankkeen aiheuttamat vesitaloudelliset vaikutukset lähteikköön ja sen kasvillisuuteen tulee arvioida erityisen tarkasti ja kuvattava riittävät lieventämistoimet. Arvioinnissa tulee huomioida myös lähteikön lähistölle suunnitellun maakaapelin mahdolliset vaikutukset. Asemakaavassa on edellytetty lähteikön valuma-alueen tarkempaa rajausta ennen rakentamista. Arviointiselostukseen on liitettävä tarkennettu rajausta. Vesilain mukainen poikkeamisluvan tarve on todettu ELY-keskuksen 22.8.2023 antamassa lausunnossa.

Valaistuksen vaikutukset oli otettu esiin maiseman ja kulttuuriperinnön osalta. Tarkastelu muuttuvan valaistuksen vaikutuksista hankkeen vaikutusalueen eliölajistolle on tarpeen arviointiselostuksessa. Arviointiohjelman materiaalien perusteella alueella esiintyy lepakoita, joten valosaasteen vaikutuksien arviointi on perusteltua. Arviointiohjelmassa ei ole kerrottu, esiintyykö alueella merkittäviä lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkoja (esimerkiksi louhikkoja, kalliorintauksia, maakellareita) tai aiotaanko alueella kartoittaa lepakoiden pesäpaikkoja. Nämä tulee kartoittaa.

Hankealueella esiintyy lahakaviosammalta. Luonnonsuojelulaki ei edellytä, että yleispoikkeuksen soveltamisen yhteydessä rakennushankkeen vaikutukset lajin suojelutasoon arvioitaisiin.

Alueen ympäristössä on liito-oravan elinalueita ja elinalueiden ydinalueita, joita on kartoitettu vuonna 2020 tehdyllä selvityksellä. Myös kulkuyhteydet elinalueiden välillä on huomioitava. Yksi elinalueista sijaitsee osittain hankealueella. Arviointiselostuksessa tulee kuvata, poistuuko kyseinen alue hankkeen toteutuessa vai säilyykö se. Liito-oravien käyttämät lisääntymis- ja levähdyspaikat voivat vaihdella vuosittain ja eläimen esiintymistä on tarkkailtava jatkossa sekä tarvittaessa päivitettävä liito-oravaselvitys.

Arviointiselostuksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota hankkeen mahdollisiin vaikutuksiin ekologisten yhteyksien säilymiseen ja luonnon monimuotoisuuteen. Ekologisen kompensaation mahdollisuutta on hyvä tarkastella ja se on tuotava selkeästi esille arviointiselostuksessa. Ekologisen kompensaation mahdollinen toteuttaminen tulee tehdä uuden luonnonsuojelulain (9/2023) 11 luvun mukaisesti.

Toisin kuin YVA-ohjelmassa mainitaan, vaikutusten arviointimenetelmien tulee perustua viimeisimpään ohjeistukseen eli Mäkelän ja Salon (2021) teokseen Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi, eikä teokseen Söderman 2003.

Arviointiselostuksessa tulee arvioida Siuntionjoen Natura 2000-alueelle mahdollisesti aiheutuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys sekä todennäköisyys lieventämistoimineen, huomioiden erityisesti ne luonnonarvot, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Vaikutukset pintavesiin

Pintavesivaikutusten esitetty arviointi on pääosin riittävä. Arviointia tullaan tekemään hulevesien purkureiteillä korkeintaan 8 kilometrin etäisyydelle hankkeesta. Hulevesien määrää tullaan arvioimaan hulevesimallinnuksella. Arvioinnissa otetaan huomioon vesienhoidon tavoitteet. Nykytilanteesta saadaan lisätietoa ohjelman liitteenä olleen tarkkailusuunnitelman mukaisella näytteenotolla.

Arviointiohjelmassa hulevesien määrään ja laatuun liittyvät vaikutukset on tunnistettu hankkeen rakentamis- ja toimintavaiheessa. Työmaa- ja hulevesien käsittely tehdään asemakaavamääräysten mukaisesti. Arviointiselostuksessa tulee kuvata nämä käsittelymenetelmät ja niiden riittävyys niin yksityiskohtaisesti kuin se on suunnitteluvaihe huomioiden mahdollista. Hankkeen suurin vaikutus vastaanottaviin vesistöihin voi aiheutua työmaaavesien johtamisesta, ja niitä koskien on esitettävä riittävä

suunnitelma ja lieventämiskeinot merkittävien vesistöhaittojen estämiseksi myös rankkasadetilanteissa. Arvioinnissa on tarkasteltava tämä huomioiden muun muassa vesien viivytyksen riittävä mitoitus.

Arvioinnissa käytetty vesistövaikutusalue on havainnollisuuden vuoksi syytä esittää kartalla. Tehtävään arviointiin tulee sisällyttää myös hankkeen mahdolliset vaikutukset Siuntionjokeen, ja lisäksi hankealueen hulevesien Kauhussuon purkureitin luonnontilaisuus ja uoman tyyppi sekä hule- ja työmaavesistä siihen aiheutuvat vaikutukset tulee kuvata arviointiselostuksessa. Kattovesiä on suunniteltu käytettäväksi datakeskuksen ilmankostutukseen, mikä voi vähentää maaperään imeytettävien vesien määrää. Asia on huomioitava pohjavesi- ja hulevesimallinnusta tehtäessä sekä lähteikön vesitalousvaikutuksia tarkasteltaessa.

Arviointiselostukseen tulee liittää kuvat, joissa esitetään vesien johtaminen hankkeen rakentamisen ja käytön aikana sekä vesien viivytyksrakenteet ja öljynerotuskaivot. Esitetyissä hulevesijärjestelyissä tulee huomioida myös sammutusvesien allastus. Selostuksessa tulee esittää viivytyksaltaiden mitoitus, joka perustuu kerran sadassa vuodessa toistuvaan sateeseen. On myös kuvattava, miten varmistetaan siitä, ettei ympäröiville väylille aiheudu tulvimisen vaaraa tai muuta haittaa hulevesiolosuhteiden muuttumisen vuoksi. Koska alueella varastoidaan merkittäviä määriä polttoöljyä, on myös kuvattava polttonestevuotoihin varautuminen.

Pintavesien laadun ja mahdollisesti määrän vaikutukset läheisen maakunnallisesti arvokkaan lähteikön kasvillisuuteen tulee arvioida ja kuvata kattavasti sekä arvioida mahdollinen vesiluvan tarve.

Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen

Vihdin datakeskuksen YVA-ohjelmassa on kuvattu pohjaveteen sekä maa- ja kallioperään kohdistuvien ympäristövaikutusten arvioinnin toteutus pääosin riittävällä tarkkuudella. Tarkastelua tullaan tekemään noin 1 km säteellä hankealueen ympäristössä. Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 600 metrin päässä hankealueesta lounaaseen, joten se ja mahdollinen vedenotto sisältyvät vaikutustarkasteluun. YVA-ohjelman liitteenä esitetyn tarkkailusuunnitelman mukaan toteutetun pohjavesitarkkailun raportointi osana YVA-selostusta on kannatettavaa. Tarkoituksena on tehdä myös pohjavesimallinnus sekä kaivoinventointi tarkkailuineen. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon louhintatöissä käytettävien räjähteiden erilaiset tyyppiyhdisteet ja niiden vaikutus pohjavesiin. Myös kallion mahdollinen ruhjeisuus on arvioitava ja huomioitava.

Alueella tullaan tekemään laajoja louhintoja. Arviointiselostuksessa tulee esittää alueen nykyiset ja lopulliset korot louhinnan jälkeen sekä

tarvittavien täyttöjen sekä tasausten määrä ja loppukorko. Korkoja on verrattava alueen pohjavedenpinnan korkotietoihin. Läheinen maakunnallisesti arvokas lähteikkö on pohjavesivaikutteinen ja pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuva louhiminen sen suojavyöhykkeellä on kiellettyä. Pohjavesimallinnuksessa tulee huomioida toiminnan vaikutukset lähteikön vesitaseeseen.

Arviointiselostuksessa tulee olla kuvaus murskaus- ja louhintajaksojen pituudesta sekä murskaamojen määristä ja sijainneista. Louhinnan osalta tulee esittää louhittavat määrät ja vaiheistus sekä tieto siitä, louhitaanko koko alue kerralla vai tehdäänkö louhintaa myös silloin kun ensimmäinen datakeskusrakennus on valmis. Tärkeää on kuvata myös muut maanrakennustyöt vaiheineen sekä minkä verran alueelle tarvitaan ulkopuolisia maamassoja ja minkä verran louhittua kiveä ja/tai kuorittua maata kuljetetaan muualle. Myös maa- ja kiviaineskasojen välivarastopaikat sekä ylijäämämaiden loppusijoitus määritteen on tarpeen esittää. On hyvä huomioida, että arviointi tehdään maksimimäärillä. Lopulliset louhintasuunnitelmat käsitellään maa-aineslain 4 a § ja ympäristönsuojelulain 47 a § yhteiskäsittelyluvassa.

Alueella tullaan varastoimaan suuri määrä kevyttä polttoöljyä varavoimakäyttöön. Näiden vaikutukset on otettu huomioon ohjelmassa. Maaperän ja pohjaveden suojelun kannalta öljyn ja muiden kemikaalien säilytys ja suojarakenteet tulee kuvata tarkasti ja huomioida kemikaalien varastointia koskeva lainsäädäntö. Lisäksi tulee arvioida, voiko alueen kallio- ja maaperä sisältää luontaisesti korkeita haitta-ainepitoisuuksia tai esimerkiksi mustaliuskeita ja happamia sulfaattimaita, jolloin työmaavesien käsittelyyn tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Mikäli arvion mukaan alueella voi olla haitta-ainepitoista kalliota tai maa-ainesta, tulee niiden riski pohjavesiin arvioida.

Melu ja värinävaikutukset

Arviointiohjelmassa on esitetty tehtäväksi melumallinnus rakentamisen sekä toiminnan ajalta. Ohjelmassa esitetyt mallinnukset ovat yleispiirteisiä ja vaativat ELY-keskuksen näkemyksen mukaan tarkentamista.

Arviointiohjelman mukaan rakentamisen aikainen melun leviäminen mallinnetaan, mutta siinä ei ole esitetty, miten mallinnukseen valittavat vaihtoehdot valitaan ja montako eri rakentamisen vaihetta arviointiselostuksessa esitetään. Mikäli aluetta rakennetaan vaihteittain, tulee se ottaa huomioon melumallinnusta tehtäessä.

Arviointiselostuksessa tulee esittää perusteet valituille arvioinneille ja osoittaa, että ne edustavat rakentamisesta aiheutuvan melun kannalta merkittävimpiä sijainteja ja toimintoja.

Arviointiohjelman mukaan myös toiminnan aikainen melun leviäminen mallinnetaan. Melun toiminnan aikaista mallintamista voidaan pitää riittävänä. Normaalin toiminnan lisäksi mallinuksissa tulee esittää myös varavoimageneraattoreiden koekäytöstä aiheutuva melu yhdessä ja erikseen muiden datakeskuksen toimintojen kanssa. Melumallinuksessa tulee myös esittää alueen yhteismelu, huomioiden alueen muut melulähteet. Tehty valinta yhteismelun esittämisestä tai esittämättä jättämisestä tulee perustella. Mallinuksessa tulee huomioida myös pienitaajuuden melun leviäminen, jota voi syntyä mm. viennystä. Mikäli melumallinuksen perusteella melulle altistuvat alueet lisääntyvät tai nykyisten häiriintyvien kohteiden melutaso nousee, tulee nämä kohteet tuoda selkeästi esille. Mallinuksessa on syytä huomioida muuttuvat maastonmuodot sekä tarvittaessa lisättävä mallinuksiin meluesteet.

Tärinän osalta esitetyt vaikutusten arviointimenetelmät ovat riittäviä. Arviointiselostuksessa tulee varmistaa myös se, että toiminnasta ei aiheudu rakentamisvaiheen aikana häiritsevää runkomelua. Toiminnan aikaisesta tärinästä ei ole tarvetta esittää selvityksiä, ellei toiminnasta aiheudu merkittävää herkkiin kohteisiin leviävää tärinää.

Vaikutukset ilmanlaatuun ja päästöt ilmaan

Arviointiohjelmassa esitettyjä ilmanlaadun arvioinnin tueksi tehtäviä menetelmiä ja tarkasteluja voidaan pitää riittävinä. Arvioinnin tueksi tehdään myös ilmapäästöjen leviämismallinnus. Päästöarviointia tehdään mm. varavoimageneraattoreiden ja työkonien sekä liikenteen osalta rakentamisen ja datakeskuksen käytön aikana. ELY-keskus toteaa kuitenkin, että vertailu koko Vihdin kunnan alueen päästökuormitukseen ei todennäköisesti anna kovin tarkkaa kuvaa paikallisista vaikutuksista, etenkin typenoksidien tai hiukkaspäästöjen PM10 ja PM2.5 osalta. Ilmanlaatuun vaikuttavien rakentamisen aikaisten vaikutusten osalta tulee erityisesti kiinnittää huomiota alueen louhinnasta ja rakentamisesta johtuviin pölypäästöihin ja niiden vaikutuksiin alueen asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Kappaleeseen 8.4.3. on syytä korjata tieto Lohjan seuranta-aseman sijainnista. Asema sijaitsee lounaassa, ei idässä, kuten arviointiohjelmassa on mainittu.

Vaikutukset ilmastoon

Arviointiohjelman ilmastovaikutusten tarkastelu on suppeaa, mutta antaa hyvät lähtökohdat vaikutusten arviointiin. ELY-keskus katsoo, että ilmastovaikutusten arviointi voidaan toteuttaa esitetyin arviointimenetelmin, mutta arvioinnin täytyy olla tarkkuudeltaan ja laajuudeltaan riittävä.

Arviointiohjelmassa ei ole esitetty alustavaa arviota hankkeen ilmastovaikutusten merkittävydestä. ELY-keskus katsoo, että esitetyssä tilanteessa, jossa hukkalämmölle ei ole löydetty hyödyntämiskeinoja, hankkeen ilmastovaikutukset ovat kokonaisuudessaan todennäköisesti merkittävästi kielteiset. Jotta hankkeen haitallisia ilmastovaikutuksia voidaan lieventää, laitos tulisi toteuttaa niin, että hukkalämmön hyödyntäminen on vähintään teknisesti mahdollista. Hukkalämmön hyödyntämisen mahdollisuudet on selvitettävä YVA-menettelyssä hankkeen todennäköisesti merkittävien ilmastovaikutusten takia. Arviointiselostuksessa on syytä tuoda esille minkä verran hankkeen eri vaiheet tuottavat hukkalämpöä. Tuotantoa on havainnollisuuden vuoksi hyvä verrata konkreettiseen esimerkkiin, kuten kuinka monta taloa muodostuvalla hukkalämmöllä voidaan lämmittää.

Hankkeen huomattavan kokoluokan takia on muidenkin lieventämiskeinojen selvittämiseen kiinnitettävä erityistä huomiota. Arviointiselostuksessa on käsiteltävä kattavasti hankkeen haitallisten ilmastovaikutusten lieventämistoimenpiteitä ja mahdollisten myönteisten vaikutusten vahvistamisen keinoja. Tarkasteltavia keinoja on mm. syntyvien suurten maa- ja kiviainesmäärien hyödyntämistavat ja kuljetusten minimointi, uusiutuvan energian varaukset, varavoiman käytön minimointi, materiaalivalinnat, viherrakenteet, kestävä liikumisen edistäminen ja olemassa olevan hyödyntäminen. Lieventämiskeinojen tehokkuutta tulee arvioida ja havainnollistaa. Arviointiselostuksessa on tuotava esiin vaikutusten erilaiset aikaskaalat ja kokoluokat. Hankkeen ilmastovaikutuksia voidaan havainnollistaa myös vertaamalla hanketta muihin vastaaviin uusiin hankkeisiin.

Arviointiin on sisällytettävä vähintään kokoluokka-arvio hankkeen eri vaiheiden ilmastovaikutuksista päästölähteittäin. Toiminnan suorien ja epäsuorien vaikutusten ja kokonaisuuden positiivisten ja negatiivisten ilmastovaikutusten hahmottamiseksi ja niiden kokoluokan esiin tuomiseksi selostuksen ilmastovaikutusten arviointiosuudessa tulee kuvata rakentamis- ja tuotantovaiheen päästöt päästölähteittäin vuositasona.

Arviointiohjelman suppean kuvauksen takia arvioinnin tarkkuus jää epäselväksi. Datakeskuksen rakentamiseen liittyy muun muassa merkittävää maa-ainesten kaivuuta, kallioiden louhintaa ja kiviainesten murskausta. Täten arvioinnissa on tarkasteltava esitettyä tarkemmin louhintaan, työmaatoimintoihin, maanvastaanottoon, murskaukseen ja kuljettamiseen liittyviä kasvihuonepäästöjä ja muita ilmastovaikutuksia. Kuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen arviointia varten on määriteltävä keskimääräiset maa-aineisten kuljetusmatkat. Matkaoletukset on perusteltava. Vaikka kuljetusten ja henkilöliikenteen päästöt otettaisiin huomioon liikenteen vaikutusten tarkasteluissa, liikenteen ilmastovaikutukset on syytä esittää selkeyden vuoksi myös

ilmastovaikutusten arviointiosassa. On myös arvioitava, ovatko ne linjassa kunnan hiilineutraaliustavoitteen kanssa. Arvioinnissa on myös huomioitava aiheutetun metsäkadon määrä ja mahdollisten turvemaiden osuus.

On hyvä, jos datakeskuksen toiminnassa käytettävä sähkö on todennettavasti uusiutuvaa vähähiilistä sähköä, jota on saatavilla datakeskuksen tarpeiden mukaan. Arviointiselostuksessa tulee esittää, miten ja missä uusiutuva energia tuotetaan. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee kuitenkin käyttää sähkön kansallista keskimääräistä tai vastaava päästökerrointa. Lieventämiskeinona voidaan kuitenkin esittää todennettavasti uusiutuvaa vähähiilistä sähköä, jonka päästöjä vähentävä vaikutus voidaan laskea keskimääräisen rinnalla. Varavoiman tarve ja ilmastovaikutukset on kuvattava osana tätä kokonaisuutta.

Arvioinnin lähtöoletukset ja menetelmät tulee kuvata sanallisesti niin, että lukija ymmärtää yleisellä tasolla, miten vaikutukset on arvioitu ja millaisiin perusteltuihin rajauksiin laskelmat ja laadullisemmat tarkastelut perustuvat. Ilmastovaikutusten arviointiin liittyvät epävarmuustekijät tulee kuvata. Vaikutusten arvioinnin osatekijät ja vaikutusmekanismit on tuotava selkeästi esiin. Arvioinnissa on käytettävä oikeita käsitteitä. On esimerkiksi huomattava, että fossiilittomastakin sähköntuotannosta syntyy päästöjä, jotka liittyvät esimerkiksi rakentamiseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tärkeä ottaa huomioon hanketta koskevat suunnitelmat ja ohjelmat sekä ympäristölliset tavoitteet, kuten yrityksen tavoite olla hiilinegatiivinen vuoteen 2030 mennessä, arviointiohjelmassa jo mainittujen ilmastotavoitteiden lisäksi. Ilmastovaikutusten arvioinnissa tulee tunnistaa myös hankkeen sopeutumisen tarpeet sekä ilmatoriskit.

Liikennevaikutukset

Arviointi on esitetty tehtäväksi asiantuntija-arviona olemassa olevien aineistojen ja tilastojen perusteella vertaamalla nykytilannetta suunniteltuihin toimintoihin ja niiden aiheuttamiin muutoksiin. Arviointiselostuksessa on hyvä tuoda esiin rakentamisen ja toiminnan aikaiset liikennemäärät sekä niiden vaikutukset läheisille väylille ja kuvattava yhtyminen valtion liikenneverkkoon sekä poikkeusolojen yhteydet.

Suunniteltujen rakenteiden ja rakennusvaiheiden, kuten louhinnan vaikutukset liikenneväylien vakauteen on tarkasteltava osana hankkeen liikennevaikutusten arviointia. Arviointiselostukseen on kuvattava, miten varmistutaan, ettei ympäröiville väylille aiheudu alueen hulevesistä tulvimisen vaaraa ja rakenteille tai väylien käytölle muutenkaan haitallisia

vaikutuksia hulevesiolosuhteiden muuttumisen vuoksi. Hulevesien kokonaishallinta tulee suunnitella huomioiden valuma-alueen olosuhteet sekä muodostuvien hulevesien määrät ja virtaamat. Hulevesien hallinnan suunnittelussa tulee huomioida Väyläviraston ohje 5/2013, Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu.

Mikäli tierakenteiden parannustoimenpiteille tai uusille liittymille todetaan hankkeen seurauksena tarvetta, toimenpiteet suunnitellaan ja toteutetaan hankkeesta vastaavan kustannuksella. Asiasta on sovittava Uudenmaan ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri vastuualueen kanssa. Liittymäluvut myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Jos laitosteknisen rakentamisen aikana tarvitaan erikoiskuljetuksia, on niiden osalta haettava erikoiskuljetuslupa Pirkanmaan ELY-keskukselta. Hankkeeseen liittyvät vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyvät riskit on käsiteltävä arviointiselostuksessa läheisen tie- ja katuverkoston osalta.

Hanke sijoittuu hyvin lähelle Turunväylää (vt 1), joka on yksi Suomen tärkeimmistä tieliikenneväylistä. Arvioinnissa tulee huomioida Turunväylän suoja-alue ja suunnittelu on tehtävä siten, että hanke ei aiheuta väylälle haittoja lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005 44 §:n mukaisesti.

Muutoin ohjelmassa oli huomioitu liikennevaikutukset riittävällä tavalla ja ne tullaan huomioimaan rakentamisen, käytön sekä purkamisen ajalta. Hankkeen jatkosuunnittelussa ja vaikutusarvioinnissa on huomioitava Väyläviraston arviointiohjelmasta antamassa lausunnossa (28.6.2023) mainitut asiat.

Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Ohjelmassa on tunnistettu hyvin hankkeen mahdolliset vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. Näitä vaikutuksia tarkastellaan niiden vaikutusluokkien yhteydessä, joissa vaikutuksia arvioidaan ilmenevän. Arviointityön tukena käytetään hankkeen yhteydessä kerättyä ja tuotettua aineistoa sekä mm. ilmanlaatuun, meluun sekä vedenlaatuun liittyviä suosituksia ja ohjeistoja. Tarkoituksena on myös toteuttaa asukaskysely. ELY-keskus toteaa, että esitetyt toimet ovat riittävät ja asianmukaiset. Hankkeen tähänastisessa suunnittelussa asukkaita on osallistettu hyvin ja tilaisuuksia on järjestetty mm. kaavoituksen ja datakeskushankkeen suunnittelun yhteydessä.

Muut vaikutukset

Luonnonvarojen hyödyntämisen osalta esitetty vaikutusarviointi on asianmukainen. Laitoksen tarvitseman sähkön on suunniteltu olevan

hiilidioksidivapaata. Jos sähköntuotantoon on käytetty puuta tai fossiilisia polttoaineita, kuluttaa hanke välillisesti luonnonvaroja.

Ohjelmassa on tunnistettu onnettomuus- ja poikkeustilanteita sekä niistä aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja sekä vaikutuksia myös aineelliseen omaisuuteen. Arvioinnissa tullaan kiinnittämään erityistä huomiota polttoaineista johtuviin onnettomuuksiin ja niiden ehkäisyyn.

Arviointiohjelmassa on hyvä eritellä hankkeen rakentamisen, käytön ja purkamisen aikana mahdollisesti aiheutuvia poikkeus- ja riskitilanteita sekä esittää varautumiskeinot niiden varalle. Tiedot tulee esittää vaikutuslajeittain ja arvioida poikkeustilanteen merkittävyyttä. Riskit olisi syytä käsitellä omana kappaleenaan, jossa käsitellään kaikki tunnistetut riskit lieventämis- ja estämistoimenpiteineen keskenään samalla tarkkuustasolla.

Yhteisvaikutukset

Arviointiohjelmassa on tunnistettu erilaiset vaikutuslajit yhteisvaikutuksien osalta. Arviointiselostuksessa tulee selkeästi esittää ne toiminnot, joiden yhteisvaikutukset hankkeen kanssa ovat mukana arvioinnissa. Syntyviä yhteisvaikutuksia tulee arvioida eri vaikutusluokkien alla ja tuoda esiin käytetyt menetelmät ja aineistot. YVA-lain mukaan yhteisvaikutukset tulee huomioida olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa. Datakeskusalueen pohjoispuolelle suunnitellun Turun tunnin junan yleissuunnitelmaa ei ole vielä hyväksytty. Ilman YVA-lain tarkoittamaa viranomaishyväksyntää ovat myös Nummelan asema sekä Etelä-Nummelan uusi jätevedenpuhdistamo. YVA-selostuksessa tulee ottaa huomioon nykyisen jätevedenpuhdistamon kuormitus, mikäli datakeskuksen vedet ohjautuvat samaan vesistöön puhdistamon kanssa.

Hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset

Arviointiohjelmassa on kuvattu arvioitavaksi kattavasti vaikutuksia niin ympäristöön kuin ihmisiin, eikä ELY-keskuksella ole huomautettavaa tarkastelun laajuuteen liittyen. Vaikutuksia tullaan arvioimaan niin rakentamisen, käytön kuin purkamisenkin ajalta. Merkittävimmät vaikutukset on tunnistettu ja ne tarkentuvat arviointiselostuksessa.

Rakentamisen aikana arviointia kohdistetaan erityisesti maarakentamiseen, sekä louhinta- ja murskaustoimintoihin liittyviin melu- ja ilmanlaatuvaikutuksiin, liikennevaikutuksiin, luonto-, maisema-, maaperä-, pohjavesi- ja pintavesivaikutuksiin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuviin vaikutuksiin.

Toiminnan aikaisina merkittävimpiä vaikutuksina arviointia kohdennetaan erityisesti ilmanlaatu- ja meluvaikutuksiin, pinta- ja pohjavesivaikutuksiin, maankäyttö- ja maisemavaikutuksiin sekä elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuviin vaikutuksiin. Näiden lisäksi ELY-keskus katsoo, että alustavan tarkastelun perusteella on mahdollista, että toiminnan aikaiset ilmastovaikutukset voivat olla merkittäviä.

YVA-menettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestäminen

YVA-menettely ja sen aikataulu on kuvattu arviointiohjelmassa sanallisesti sekä taulukkomuodossa. YVA-menettelystä on kuulutettu paikallisesti ja maakunnallisesti ilmestyvissä lehdissä. Arviointiohjelman nähtävilläoloaikana järjestettiin yleisötilaisuus hybridinä, jossa esiteltiin hanketta sekä YVA-menettelyn kulkua. Hankkeeseen on voinut tutustua Microsoft Finland Oy:n hankesivuilla <https://local.microsoft.com/fi/communities/emea/suomidc/> sekä ymparisto.fi -sivuston YVA-sivuilla. Hankkeesta on pyydetty lausunnot asianomaisilta viranomaisilta ja kansalaisilla on ollut mahdollisuus esittää mielipiteensä hankkeesta. Yhteysviranomainen toteaa, että hankkeesta on tiedotettu YVA-lain edellyttämällä tavalla. Tiedottamisen oikea-aikaisuuteen ja avoimuuteen on hyvä kiinnittää myös jatkossa huomiota.

Yleisötilaisuudessa esitettiin huoli luontokadosta sekä luonnon monimuotoisuudesta ja tuotiin esiin vapaaehtoisen kompensaation mahdollisuus. Myös hankkeen työllistävä vaikutus herätti kysymyksiä. Kuulutusaikana saadut mielipiteet ja lausunnot on hyvä ottaa huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa.

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys toimintaan liittyvillä eri osa-alueilla on esitetty pääpiirteisesti ja vain projektin johtajien ja ohjauksen tasolla. Yhteysviranomainen kuitenkin katsoo, että hankkeesta vastaavalla on ollut käytössään riittävä asiantuntemus arviointiohjelman laatimiseen. Arviointiselostukseen on syytä lisätä tarkempi kuvaus arviointiselostuksen ja sen aikana tehtävien erillisselvitysten laatijoiden pätevyydestä.

7. ARVIOINTIOHJELMALAUSUNNON TOIMITTAMINEN JA SIITÄ TIEDOTTAMINEN

ELY-keskus toimittaa lausuntonsa ja kopiot arviointiohjelmasta saamistaan lausunnoista ja mielipiteistä hankkeesta vastaavalle. Lausunto toimitetaan samalla tiedoksi asianomaisille viranomaisille ja mielipiteen esittäneille tahoille.

Arviointiohjelmalausunto julkaistaan viranomaisen verkkosivuilla osoitteessa www.ely-keskus.fi/kuulutukset/uusimaa

ja ympäristöhallinnon verkkosivuilla www.ymparisto.fi/MicrosoftVihdinDatakeskusYVA sekä www.miljo.fi/MicrosoftVichtisDatacenterMKB.

8. SUORITEMAKSU, SEN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA OIKAISUMAHDOLLISUUS

Suoritemaksu on **8 000 euroa**.

Arviointiohjelmasta annettavasta yhteysviranomaisen lausunnosta perittävä maksu on määriteltävä tavanomaisen hankkeen mukaisesti (11–17 henkilötyöpäivää). Maksu määräytyy ELY-keskusten maksuista annetun asetuksen perusteella.

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että arviointiohjelmalausunnosta perittävän maksun määräämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua ELY-keskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän lausunnon antamispäivästä. Linkki myyntilaskutusta koskevaan oikaisuvaatimusohjeeseen:

<https://www.keha-keskus.fi/tehtavat-ja-palvelut/oikaisuvaatimus-ja-muutoksenhaku>

9. SOVELLETUT SÄÄNNÖKSET

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) 8, 16 ja 18 §

Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017) 3 §

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §

Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä kehittämis- ja hallintokeskuksen maksullista suoritteista vuonna 2023 (1357/2022) 2 §

Tämä asiakirja on sähköisesti hyväksytty viraston sähköisessä asianhallintajärjestelmässä. Asian on esitellyt koordinaattori Jenni Ojala ja ratkaissut ylitarkastaja Erika Heikkinen

Jakelu

Hankkeesta vastaava

Tiedoksi

Lausunnon antajat

1.9.2023

UUDELY/6719/2023

Mielipiteen esittäjät

Tämä asiakirja UUELY/6719/2023 on hyväksytty sähköisesti / Detta dokument UUELY/6719/2023 har godkänts elektroniskt

Ratkaisija Heikkinen Erika 01.09.2023 11:32

Esittelijä Ojala Jenni 01.09.2023 11:29

Liite B - Maaperä ja pohjavesi

RUBIK HEL10 VIHTI

Pohjavesiraportti

Versio: 21. lokakuuta 2022



Hanke	Rubik Vihti
Työnumero:	22710846
Päiväys:	21.10.2022
Kirjoittaja:	Lauri Joronen
Tarkistus:	Eeva Punta
Hyväksyntä:	Markus Derry

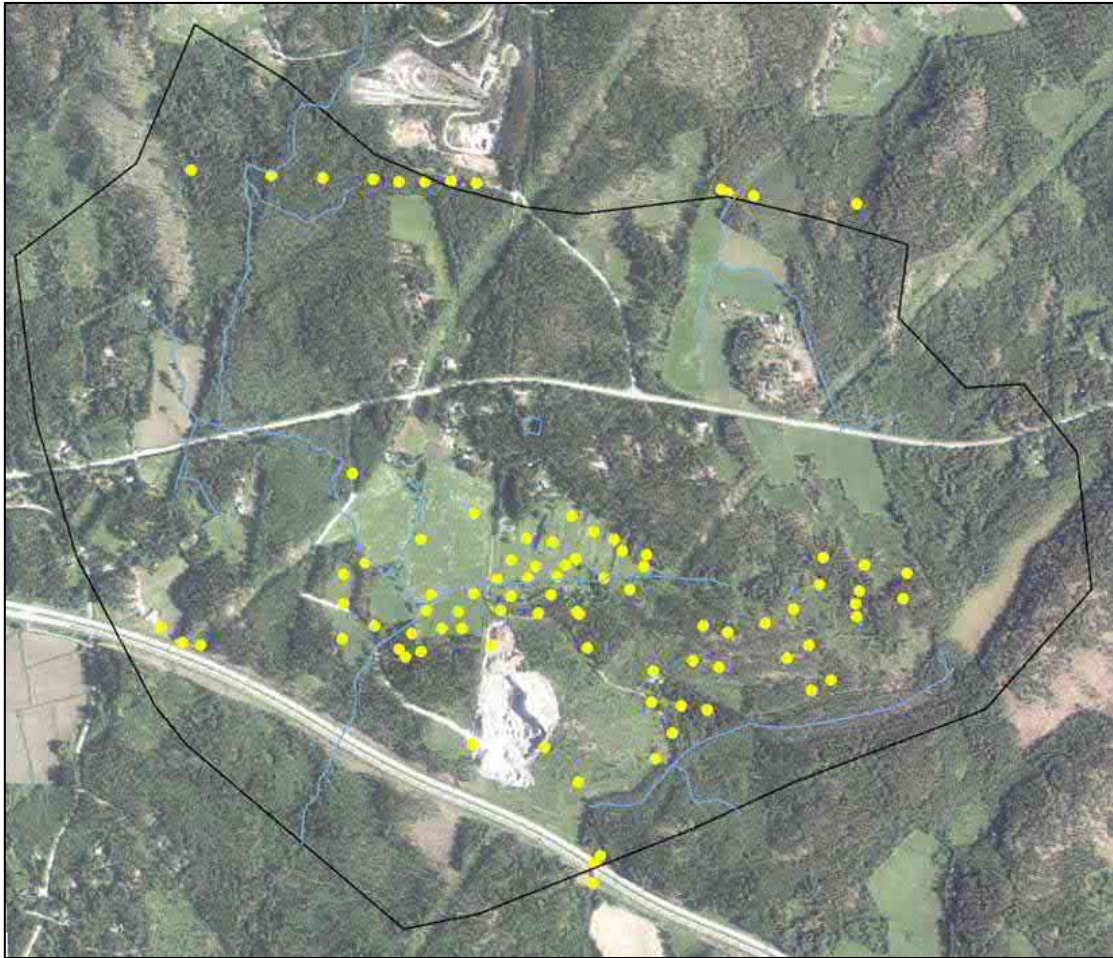
Sisältö

1.	Johdanto	4
2.	Pohjavesimalli.....	5
3.	Maa- ja kallioperäolosuhteet hankealueella	6
4.	Pohjavesiolosuhteet hankealueella	9
5.	Keskeiset löydökset.....	12
5.1	Paineellinen pohjavesi, paalutus ja rakennettavat alueet	12
5.2	Lähteikön valuma-alue	14
5.3	Vaikutukset pohjaveden tasoihin	17
5.4	Pohjaveden tarkkailu	20
5.5	Lieventämiskeinot	20
6.	Yhteenveto	22

2. Pohjavesimalli

Pohjaveden perustilan malli luotiin hyödyntämällä yllä kuvattuja tietoa hankealueesta ja sen ympäristöstä. Mallinnusalue määriteltiin vedenjakajien, lähteiden ja hankealueen sijoittelusuunnitelman perusteella. Malli keskittyi pääasiassa lähteikköön ja hankealueeseen. Tiedot mallia varten on kerätty 88 kairausreiästä, 20 pohjavesiputkesta, kuudesta pintavesipisteestä ja yhdestä vanhasta talousvesikaivosta (Kuva 2 ja 5). Malli on yksinkertaistus todellisuudesta, mikä tarkoittaa, että monimutkaisista rakenteista, geologisista kerrostumista ja ilmasto-olosuhteista on tehty oletuksia ja niitä on yksinkertaistettu. Esimerkiksi kaikkien geologisten kerrostumien hydraulisten ominaisuuksien on oletettu olevan homogeenisia, kairausten välisiä geologisia rakenteita on yksinkertaistettu geologisen kartan perusteella ja pohjaveden tasojen kalibrointi on tehty ajallisesti rajallisella mittausaineistolla. Pohjaveden tasoja mitattiin kerran uusista asennetuista pohjavesiputkista (kesällä 2022) ja kahdesti putkista, jotka asennettiin hankkeen alussa (syksyllä 2021 ja kesällä 2022). Vain louhoksen seurantaputkista on tarkkailuaineistoa pidemmältä ajalta. Vuodenaikaiset pohjaveden tasot eivät ole merkittävästi muuttuneet alueella muutaman viime vuoden aikana. 3D-mallissa yläpinta vastaa maanpinnan tasoa ja alapinta kallioperän tasoa, joka on mallinnettu läpäisemättömänä pintana ilman virtaamia sisään tai ulos kallioperästä. Mallissa maannoskerros on sijoitettu kaikkien sedimenttien päälle.

Koska malli on kalibroitu ajallisesti rajallisella mittausaineistolla, mallin toiminta todennettiin tarkastelemalla vesitasetta sekä vertailemalla havaittuja ja mallin ennustamia pintavesivaluntoja. Vesitaseen tulokset olivat hyvät ja havaittujen ja mallinnettujen pintavesivaluntojen ero oli vain muutamia prosentteja. Näin ollen malli todettiin soveltuvan tämän hankkeen tarkoituksiin. Tämä raportti perustuu pohjavesimalliin, mutta tuloksissa on jonkin verran tulkinnanvaraa. Kaikki saatavilla oleva aineisto on huomioitu tässä yhteenvetoraportissa.

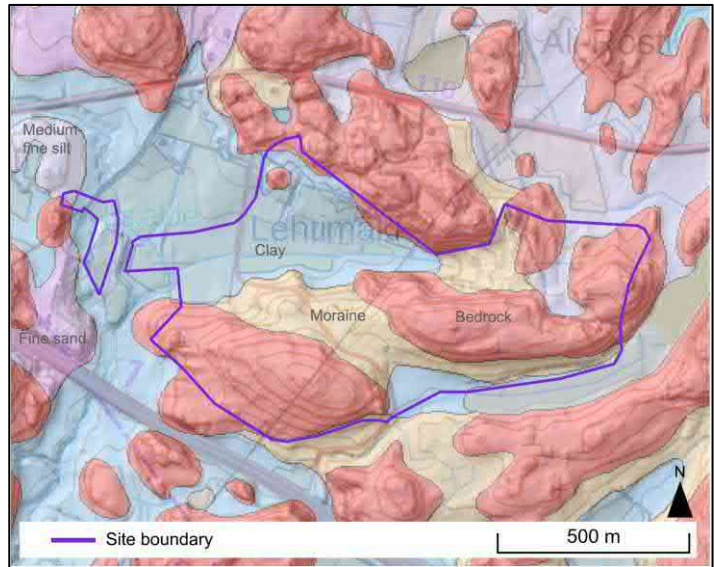


Kuva 2. Pohjavesimallinnuksessa käytetyt kairausreiät.

3. Maa- ja kallioperäolosuhteet hankealueella

Mallinnuksessa tehdyt oletukset perustuvat geologiseen karttaan alueesta (Kuva 3). Lisäksi tarkempia tietoja hankealueesta saatiin kairauksista ja pohjavesiputkista. Ylempänä viitatus geoteknisen raportin mukaan kallioperästä saatavilla oleva tieto (joka rajoittuu kairaustiheyteen) ei mahdollista kallion lujuuden eikä halkeamien tiheyden tai niiden suunnan arviointia. Rambollin vuonna 2011 toteuttaman hydrogeologisen lähteikkötutkimuksen mukaan kallioperässä on ruhjevyöhykkeitä Lehtimäen ja lähteikön alueilla.

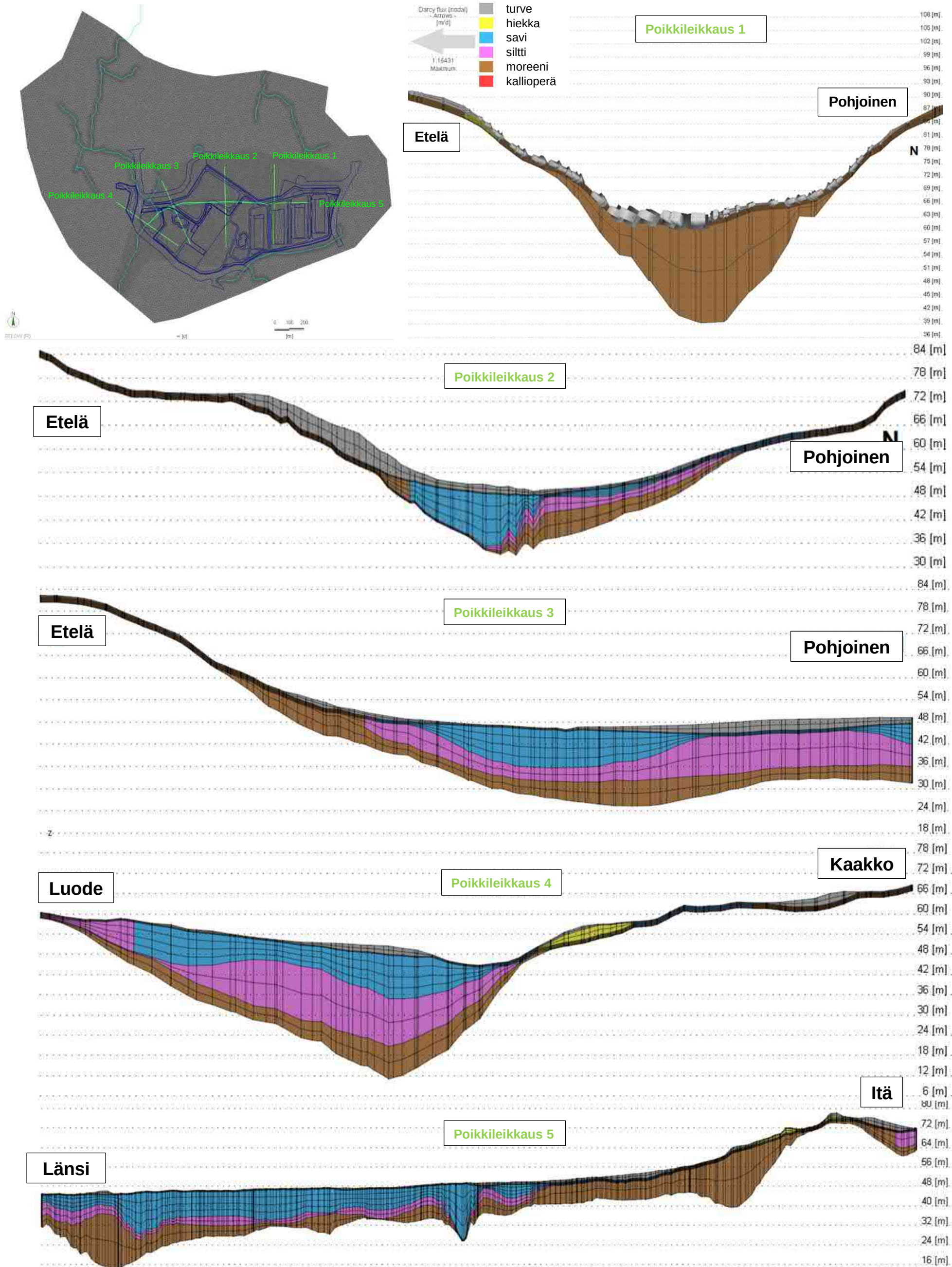
- Kallioperän paljastumat reunustavat suurinta osaa hankealueesta ja toimivat vedenjakajina.
- Hankealueen kallioperän laadun määrittämiseksi ei ole toteutettu tutkimuksia.
- Moreenikerrokset jatkuvat savi- ja silttikerrostumien alla.
- Alavat alueet ovat paksun savikerroksen peitossa.
- Kairausaineisto osoittaa, että lähteikön itäpuolisilla kallioalueilla kallioperän päällä on lähes 5 metrin paksuinen kerros hiekkaa ja moreenia (Kuva 3 ja 4).
- Hankealueen länsipuolella on joitakin hienon hiekan alueita.
- Paksuimmat maakerrokset (36,6 m) mitattiin lähteikön alueella.



Kuva 3. Geologinen kartta Vihdin HEL10 -hankealueesta.

Kuva 4 on esitetty pohjavesimallista otetut poikkileikkaukset. Kerrostumien ominaisuudet saattavat poiketa todellisuudesta.

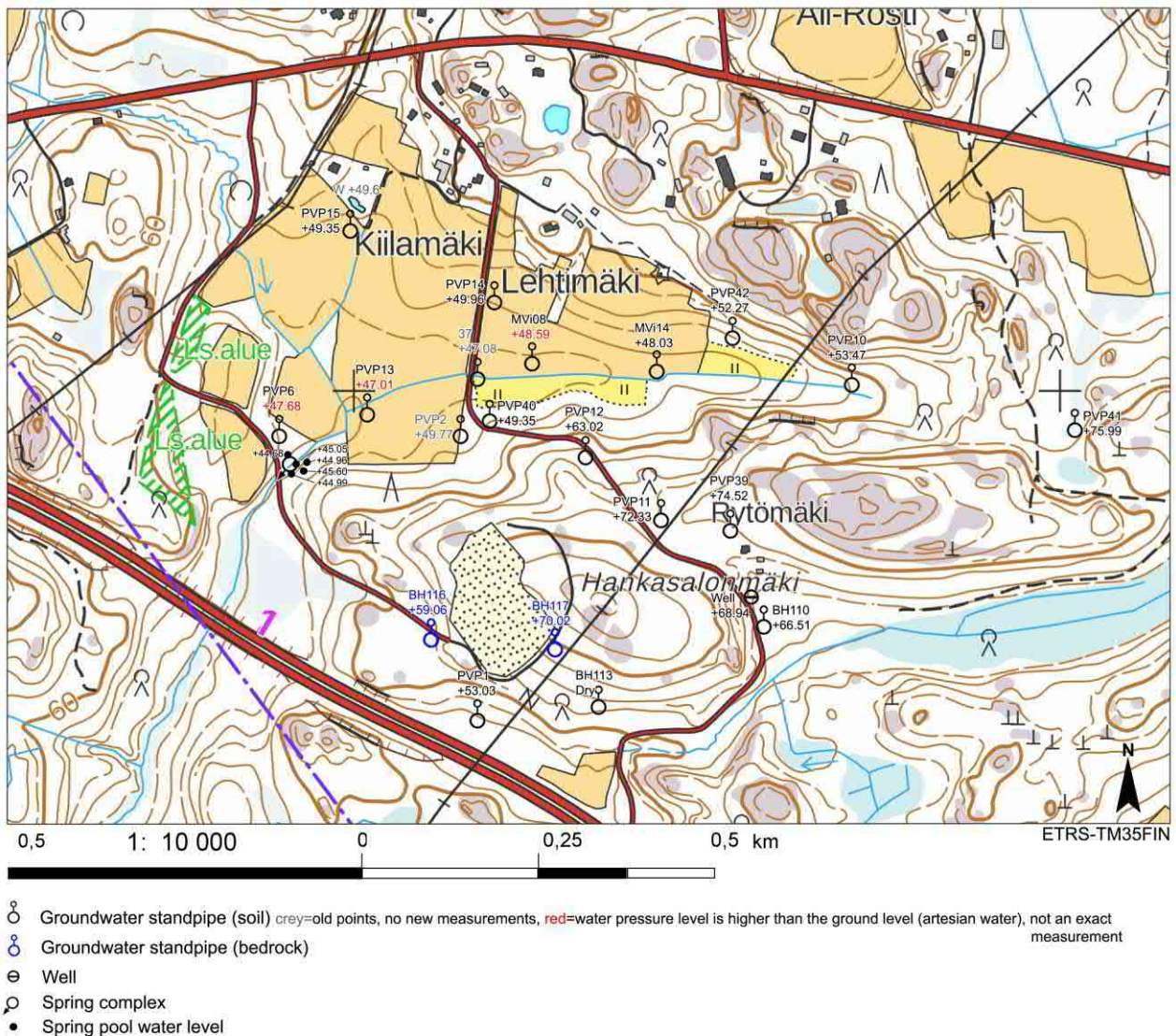
- Poikkileikkauksissa moreenikerrostumat jatkuvat mäkisiltä alueilta savi- ja silttikerrostumien alla.
- Kerrostumat eivät ole homogeenisia ja moreenin vedenjohtavuus voi vaihdella. Kerrosten paksuus voi myös vaihdella.
- Päällimmäisenä sijaitsevalla maannoskerroksella on vaikutusta pohjaveden muodostumiseen ja sitä kautta syvempiin pohjavettä johtaviin kerroksiin ja edelleen lähteisiin.
- Moreenin päällä sijaitsevien paksujen savi- ja silttikerrosten vuoksi pohjavesi on paineellista. Pohjaveden pinnan painetaso on alavilla alueilla maanpinnan tason yläpuolella, minkä seurauksena pohjavesi on arteesista (Kuva 8).
- Poikkileikkaus 5 ja Kuva 3 osoittavat, että HEL13:n pohjoispuolella on vedenjakaja.



Kuva 4. Poikkileikkaukset Vihdin hankealueesta.

4. Pohjavesiolosuhteet hankealueella

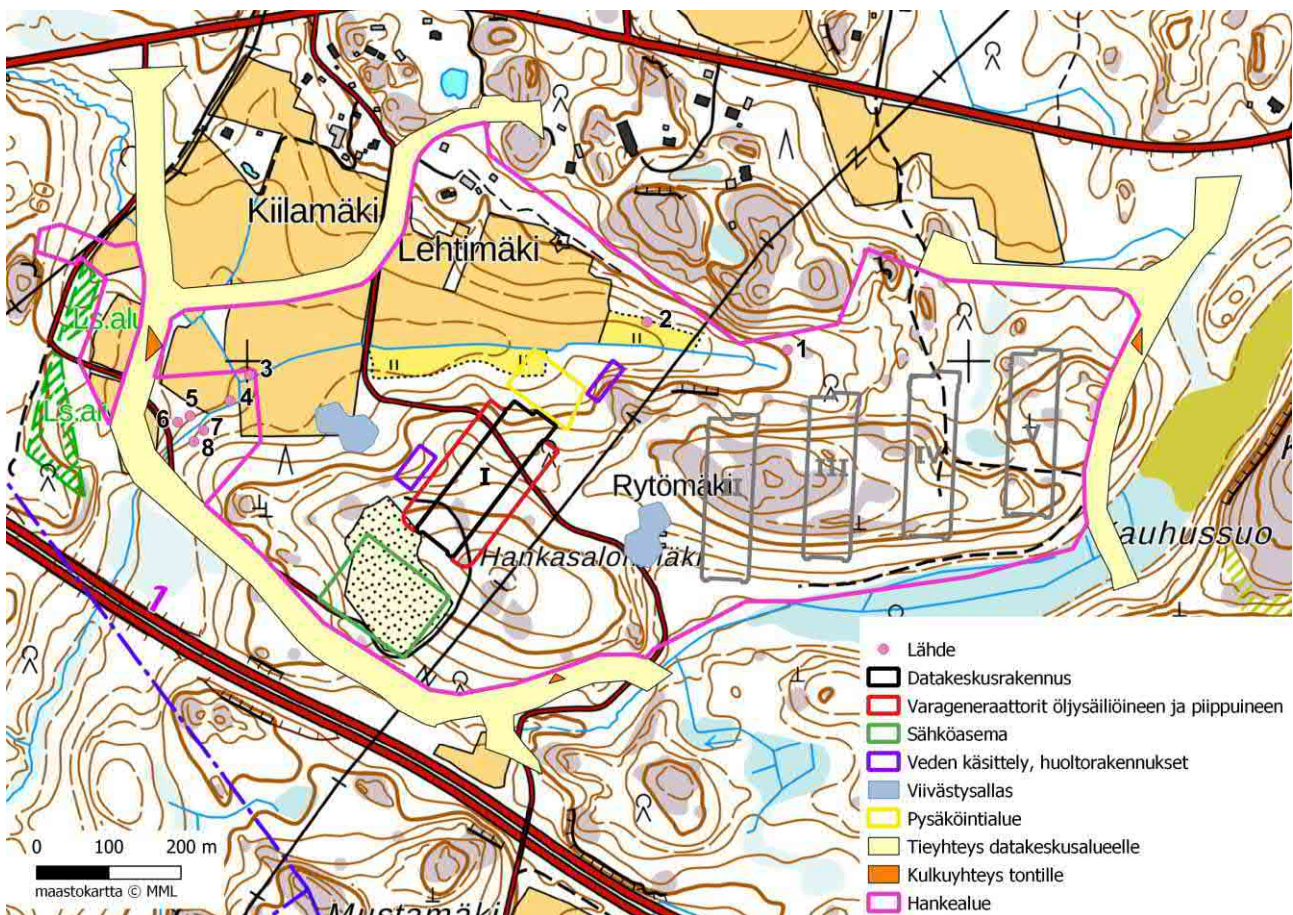
Pohjaveden tasot mitattiin olemassa olevista pohjaveden tarkkailuputkista, minkä lisäksi alueelle asennettiin lukuisia uusia putkia (Kuva 5). Louhos on tarkkaillut louhinnan vaikutuksia pohjaveden tasoon vuodesta 2017. Pohjaveden tarkkailutulosten perusteella nykyinen louhinta ei ole tietojemme mukaan toistaiseksi vaikuttanut pohjaveden tasoihin louhoksen pohjoispuolella tai lähteikköalueella. Uusista putkista on otettu vain yksi mitta, joten pitkän aikavälin kausivaihtelusta ei ole saatavilla tuloksia. Louhoksen tarkkailuputkissa PVP1 ja PVP2 (Kuva 5) ei ole kuitenkaan havaittu merkittävää vuodenaikaisvaihtelua pohjaveden tasossa mitattuina aikana.



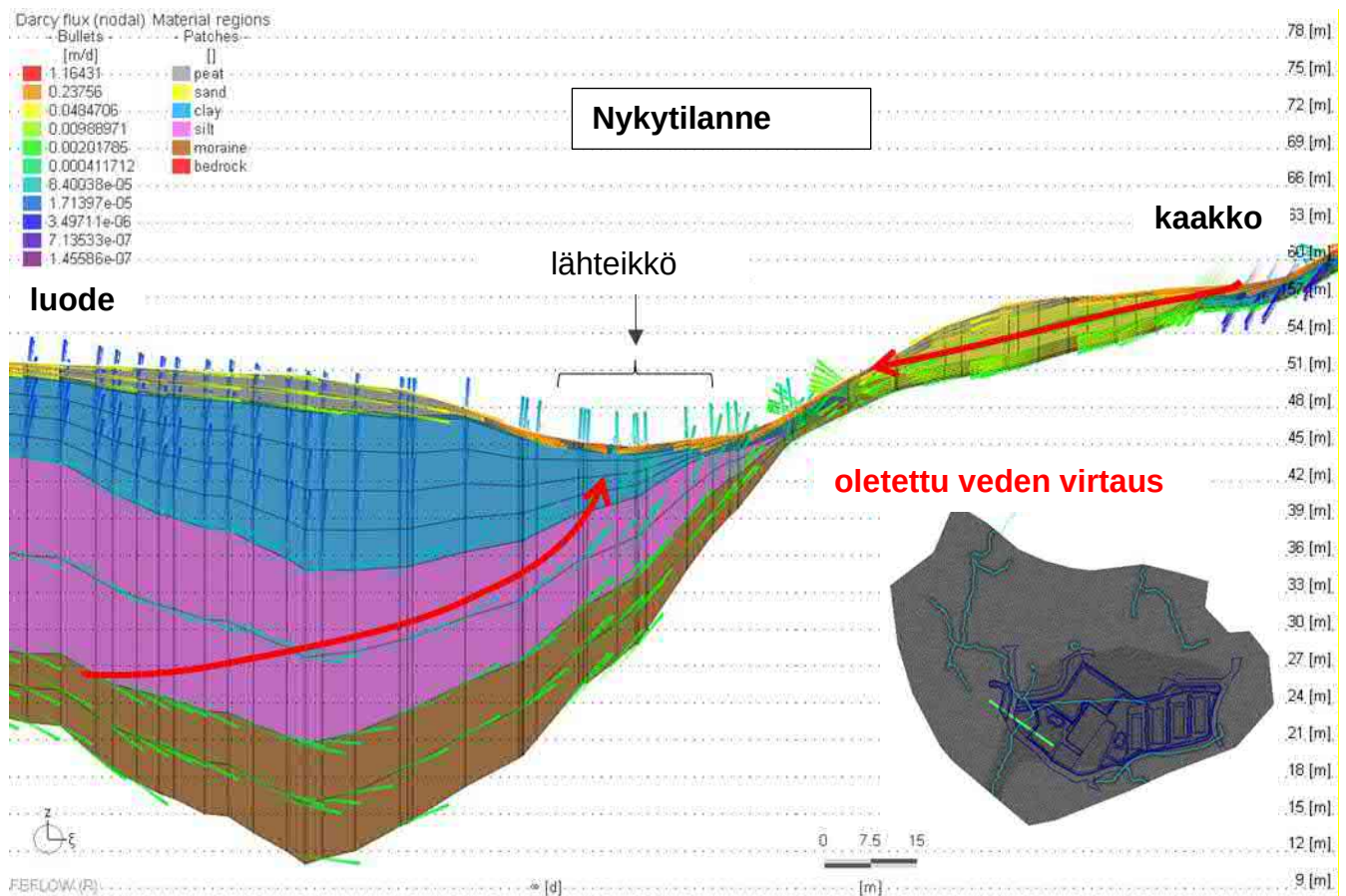
Kuva 5. Pohjavesiputket ja vedenpinnan tasot, mitattu pääasiassa vuonna 2022.

Pohjavesiolosuhteet ja lähteet

- Pohjaveden tasot ovat korkeimmillaan mäkisillä alueilla ja matalimmillaan laakso- ja lähteikköalueella (Kuva 5).
- Mäiltä tuleva pintavalunta ja pintavesi imeytyy myös syvempiin moreenikerrostumiin.
- Kalliopaljastumat toimivat vedenjakajina (Kuva 3).
- Pohjavesi virtaa lähinnä laakson suuntaan ja edelleen kohti lähteikköä (Kuva 11).
- Lähteikkö kerää vesiä lähinnä alueen länsi-, luoteis- ja pohjoispuolilta, mutta myös itäiseltä mäkiseltä alueelta (Kuva 7 ja Kuva 11). Pohjaveden paineeseen, vedenpinnan tasoon ja lähteikköön vaikuttaa kuitenkin laajempi alue.
- Pohjavesi on paineellista alavilla alueilla (Kuva 8).
- Kallioperässä on vain kaksi tarkkailuputkea, joita on käytetty kalliopohjaveden sisältämien haitta-ainepitoisuuksien selvittämiseen (Kuva 5).
- Hankealueella on tunnistettu kahdeksan lähdetä (Kuva 6).
- Lähteiden 1–3 luonnontilan muuttamiseksi on laadittu poikkeuslupahakemukset, mutta lupaa ei ole vielä haettu.
- Lähteiden virtaamia ei pystytty määrittämään mittauksilla, sillä urakoitsija ei saanut mittauspatoa toimimaan asianmukaisesti.
- Sen vuoksi lähteiden poikkeuslupahakemuksen tueksi on laadittu arviointi. Lupa mahdollistaa rakentamisen / toiminnot alueella.



Kuva 6. Lähteet Vihdin hankealueella.

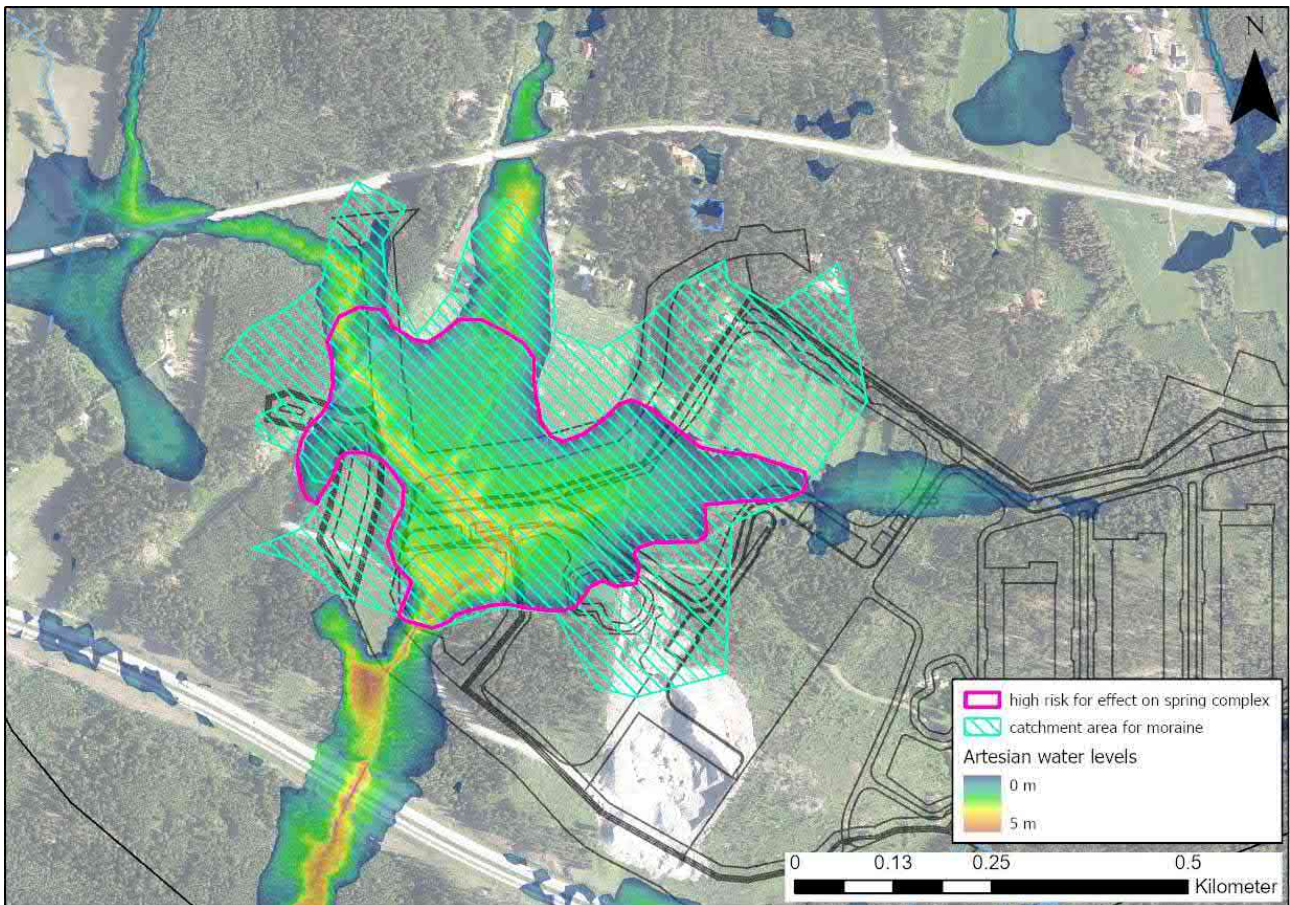


Kuva 7. Pohjaveden virtaus lähteikköön nykytilanteessa.

5. Keskeiset löydökset

5.1 Paineellinen pohjavesi, paalutus ja rakennettavat alueet

- Pohjaveden painetaso on kaikilla väritetyillä alueilla maanpinnan tasoa korkeammalla kuvissa Kuva 8 ja Kuva 17.
 - Paaluttaminen näillä alueilla ei ole sallittua.
 - Maaleikkaus savi/silttikerrosten alapuolelle näillä alueilla ei ole sallittua.
- Kaikkia maansiirto- ja rakennusteknisiä töitä kuvissa Kuva 8 ja Kuva 17 tunnistetuilla korkean riskin alueilla tulisi välttää. Rakennustyöt tulisi toteuttaa vallitsevien maanpinnan tasojen mukaisesti. Rakentaminen tulisi toteuttaa maanpinnan yläpuolella ja kaivamista tulisi välttää. Maan raivaus ja rakentaminen tulisi minimoida, ja korkean riskin alueita ei tulisi kehittää lainkaan.
- Keskeinen huolta aiheuttava alue on hankealuesuunnitelmassa esitetty sisäänkäyntialue (Kuva 8).
- Paalutus ja maaleikkaus voivat aiheuttaa pohjaveden purkautumista, mikä johtaa pohjaveden tason ja painetason laskuun, millä puolestaan voi olla vaikutuksia lähteikköön, kaivoihin ja rakennuksiin alueella.
- Lähteikköalue on jätettävä koskemattomaksi (Kuva 6).
- Itäiset lähteet 1–2 jäävät rakentamisen alle. Veden virtaus idästä länteen virtaavassa uomassa Lehtimäen alueella voidaan varmistaa pintavesien hallinnalla, sillä pohjaveden purkautuminen uomaan vähenee (Kuva 6).
- Kallioleikkauksilla ja maaperätäytöillä voi olla vaikutusta pohjaveden painetasoihin, mutta jäljelle jäävät maa- ja kallioperän korkotasot pitävät pohjaveden paineen korkeana.
- Aluesuunnitelman pohjatason laskeminen ei ole sallittua.
- Arteesisen pohjaveden vaikutukset on esitetty kuvassa Kuva 9.



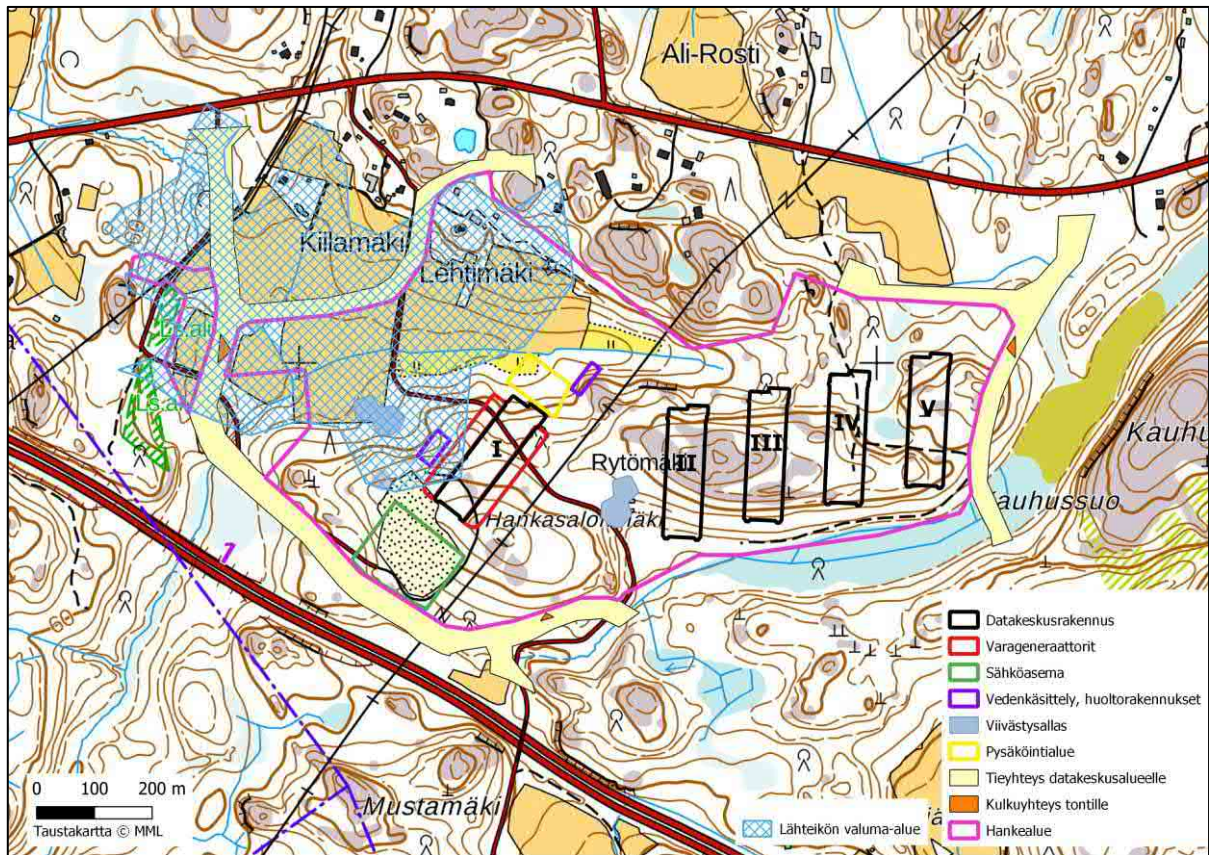
Kuva 8. Lähteikön valuma-alue, arteesisen pohjaveden alueet ja korkean riskin alueet.



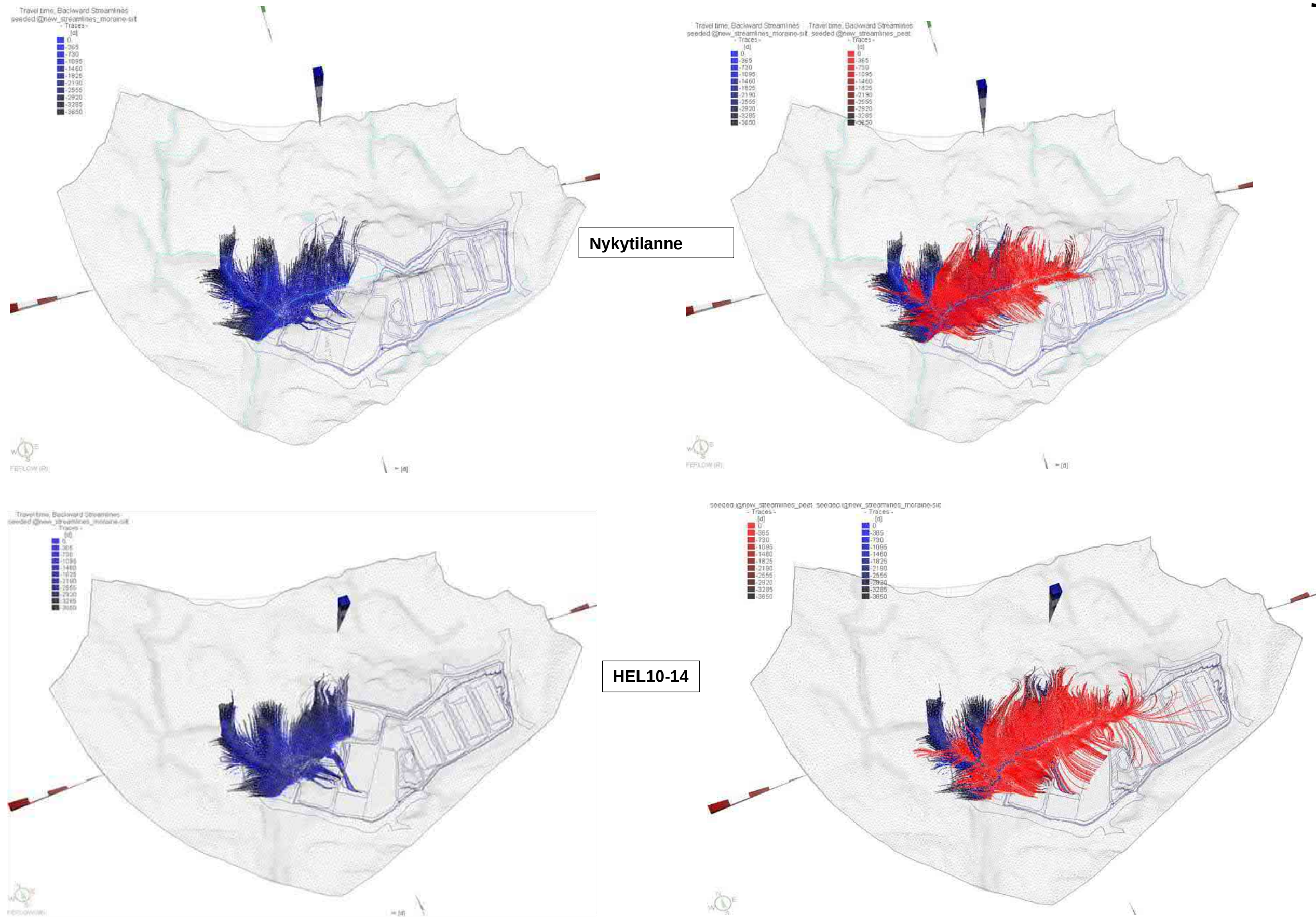
Kuva 9. Arteesisen pohjaveden vaikutus sisäänkäynnin alueella. Vuotava vanha kairausreikä vasemmalla ja vuotava tarkkailuputki oikealla.

5.2 Lähteikön valuma-alue

- Valuma-alue määritettiin pohjavesimallin avulla, huomioiden sekä pintakerrosten että syvempien maakerrosten pohjavesi (Kuva 8 ja Kuva 10).
- Virallinen valuma-alue kaavamääräyksiä varten määritetään kaavoitusviranomaisten toimesta.
- Kaavamääräysten mukaan lähteikön valuma-alue on määritettävä ennen kuin rakennuslupa voidaan myöntää. Lähteikön valuma-alueella pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuva louhinta ja kuivatuspumppausta vaativa maanalainen rakentaminen on kielletty.
- Pohjaveden virtaaminen moreenikerroksessa on hyvin hidasta, ja hankealueen itäinen osa vaikuttaa lähteikköön lähinnä pintakerrosten kautta (Kuva 11).
- Lähteikön valuma-alue on pääasiassa HEL10-14 -alueiden ulkopuolella (Kuva 10). Kaavamääräysten mukaan pohjaveden tason alapuolelle ulottuva kaivaminen ja maansiirtotyöt ovat sallittuja HEL10-14 -alueilla, mikäli kaavoituksesta vastaava viranomainen hyväksyy ehdotetun lähteikön valuma-alueen.
- Kallioperän pohjaveden taso tunnetaan vain kahdessa pisteessä. Nämä tarkkailuputket sijaitsevat laskennallisen valuma-alueen ulkopuolella (Kuva 5 ja Kuva 10). Louhos on ollut kuiva, eikä vettä ole sieltä tietojemme mukaan pumpattu. HEL10-alueen pohjan taso on +59,50, pohjaveden taso putkessa BH116 on +59,06 ja putkessa BH117 +70,02 (Kuva 5).
- Louhintaa voi laskea kallioperässä olevan pohjaveden tasoa halkeilun kautta.
- Pohjavesimallin pohjalta toteutettujen laskelmien mukaan hankealueen rakennustöiden / rakennusten vaikutus lähteikköön on vähäinen. Mikäli työt toteutetaan tässä raportissa esitettyjen reunaehtojen mukaan (Kuva 11), negatiivisia vaikutuksia voidaan lieventää.
- Pohjavesivaikutuksia voidaan lieventää pintavesien hallinnalla, kuten johtamalla vedet maan pintakerroksiin ja alueen uomiin sekä imeyttämällä vettä takaisin syvempiin pohjavettä johtaviin kerroksiin. Tarkempia lieventämiskeinoja suunnitellaan pintavesien hallintasuunnitelman yhteydessä, jota on tiukasti noudatettava.



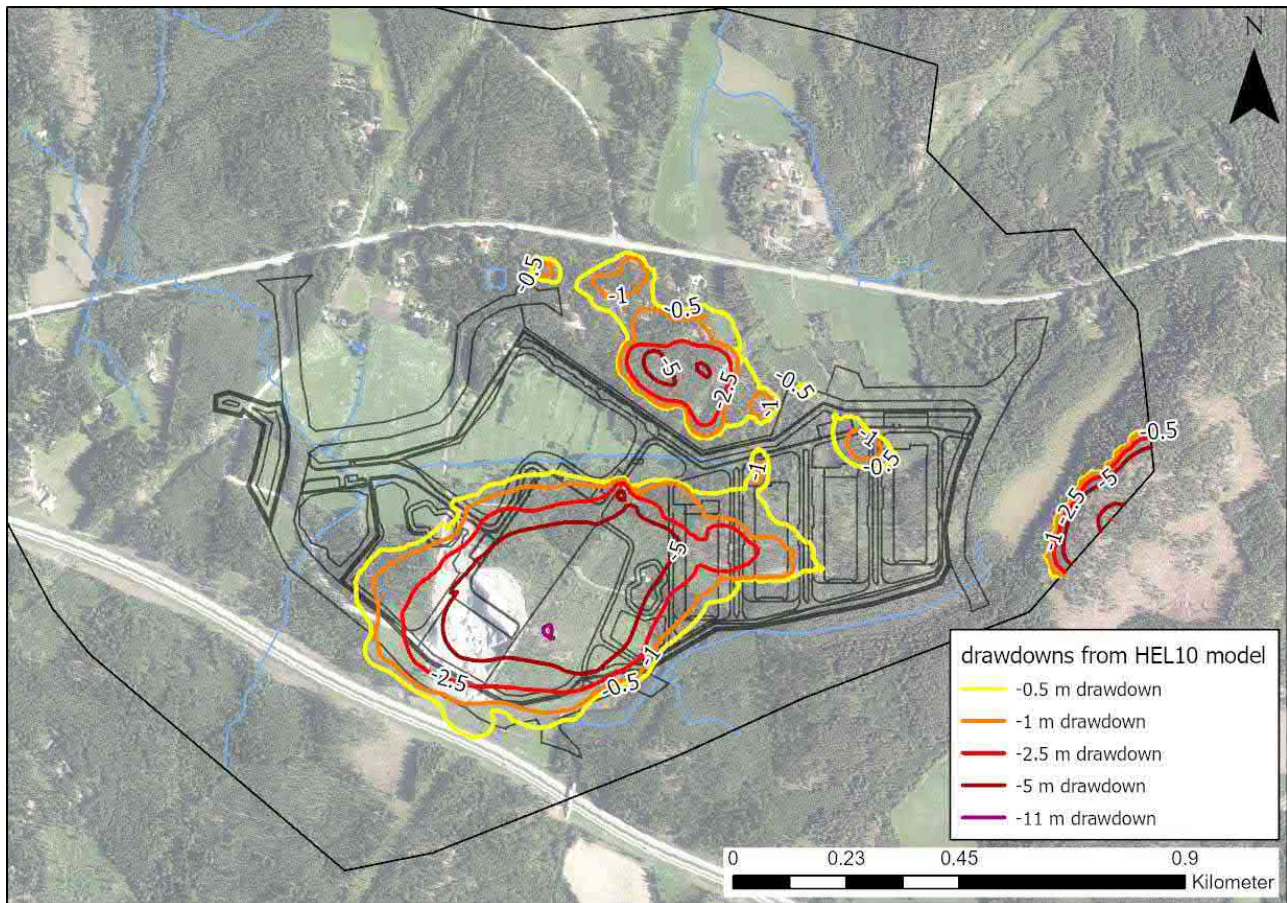
Kuva 10. Lähteikön valuma-alue.

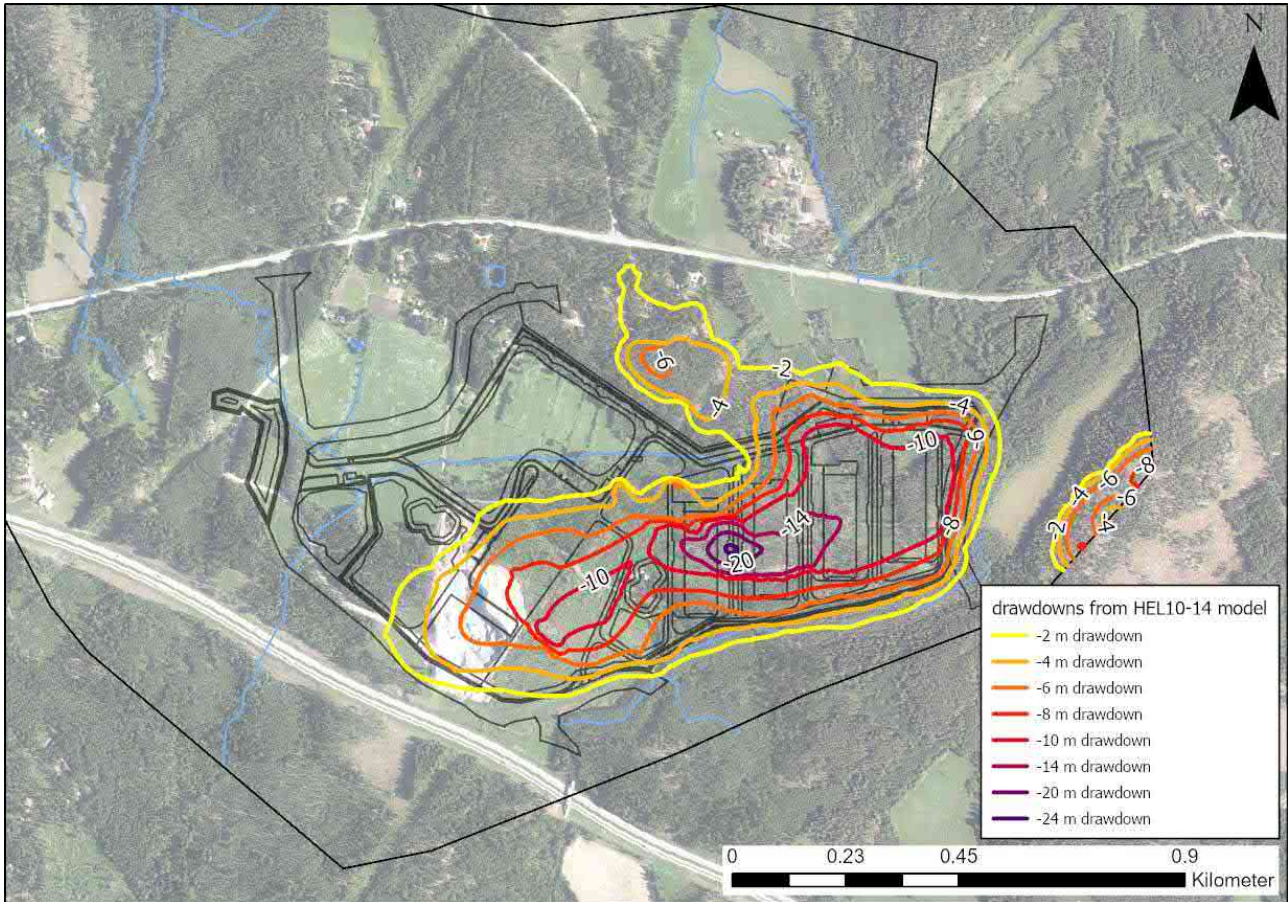


Kuva 11. Virtausreittien määrittäminen ja virtausviivat moreenissa/siltissä 10 vuoden ajalla (sininen) ja pinnan maannoskerroksessa (punainen) näyttävät syvät ja pinnalliset pohjaveden virtaukset lähteikköalueelle. Ylemmät kuvat kuvaavat nykytilannetta ennen rakentamista ja alemmat kuvat tilannetta HEL10-14 -vaiheiden rakentamisen jälkeen.

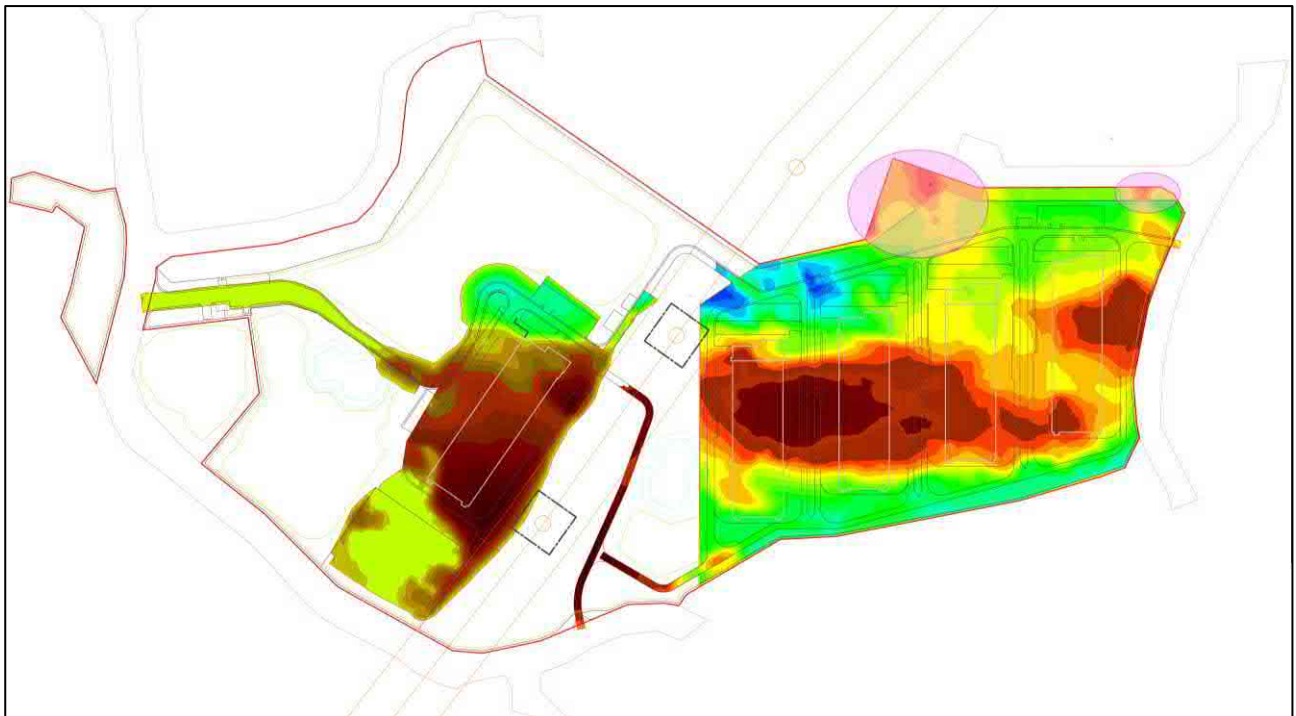
5.3 Vaikutukset pohjaveden tasoihin

- Pinnan maannoskerroksen ja ohuiden moreenikerrosten poisto sekä kallioperän louhiminen useita metrejä tulee madaltamaan pohjaveden tasoa suhteessa leikkaustasoihin. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä hankealueelle (Kuva 12).
- Nykyisen hankealuesuunnitelman perusteella HEL10-14 -alueiden rakentaminen vaikuttaa pohjaveden tasoihin lähinnä pintakerroksissa ja vaikutukset syvempiin pohjaveden tasoihin tai lähteikköön jäävät vähäisiksi (Kuva 11 ja Kuva 12).
- Nykyisen hankealuesuunnitelman ei arvioida muuttavan mikroilmastoa lähteikön ympärillä, eikä pohjaveden tasojen arvioida mallinnuksen perusteella muuttuvan siinä määrin, että muutoksilla olisi haitallisia vaikutuksia suojeltuun lajiin, harsosammaleeseen (*Trichocolea tomentella*).
- Kun hankealue on tasoitettu ja jos kaikki täyttöainekseen ja maan pinnalle kertyvä vesi ohjataan rakennetuilta alueilta pohjoiseen, pohjavedenpinnan tasot hankealueella voivat nousta, sillä alue, jolta pohjavettä virtaa hankealueelle, kasvaa (Kuva 11).
- Pohjavesimallinnuksen osoittamat muutokset pohjaveden tasossa hankealueen ulkopuolella ovat suuntaa antavia. Tasojen muutokset voivat erota todellisessa tilanteessa ja niiden arvioidaan olevan paljon mallinnettuja muutoksia pienempiä.
- Malliin sisältyy joitakin epävarmuustekijöitä, jotka liittyvät muutoksiin hankealueen ulkopuolella, sillä kallioperä on määritelty mallissa läpäisemättömäksi pinnaksi, eikä virtauksia sen läpi oteta huomioon. Maanpinnan alentaminen hankealueella ja vedenjakajien poistaminen pohjoisessa ja idässä voivat johtaa veden tasojen muutoksiin näillä alueilla. Alueet, joilla pohjaveden tasojen on arvioitu laskevan, ovat kallioalueita, joilla maakerrostuman uskotaan olevan ohut. Tämän seurauksena muutosten ja vaikutusten on arvioitu olevan todellisuudessa selvästi vähemmän merkittäviä kuin mallissa on ennustettu.
- Louhinnan ja kaivausten vuoksi hankealueella ja sen ulkopuolella voi aiheutua vaikutuksia kallioperän pohjaveden tasoihin. Vaikutus on arvioitu hyväksyttäväksi, mutta muutoksia tullaan tarkkailemaan.
- Vedenjakajan poistaminen voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden virtauksiin. Kallioperän louhimatta jättämisellä hankealueen koillisosassa voi olla positiivisia vaikutuksia vedenpinnan tasoon hankealueen pohjoispuolella (Kuva 13).





Kuva 12. Mallin ennustamat muutokset pohjaveden tasoissa. Ylemmässä pelkkä HEL10 ja alemmassa HEL10-14.



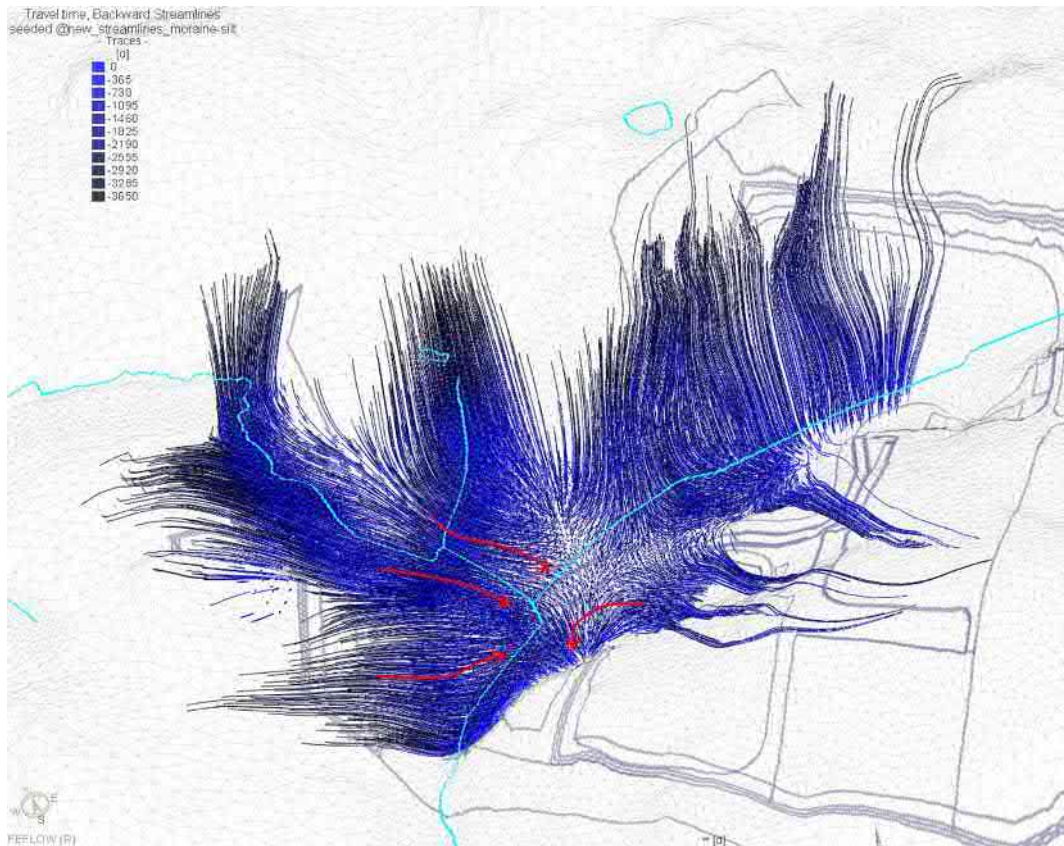
Kuva 13. Kuva kallioleikkauksista ja täytöistä. Violetit alueet toimivat vedenjakajina, eikä niitä pitäisi leikata.

5.4 Pohjaveden tarkkailu

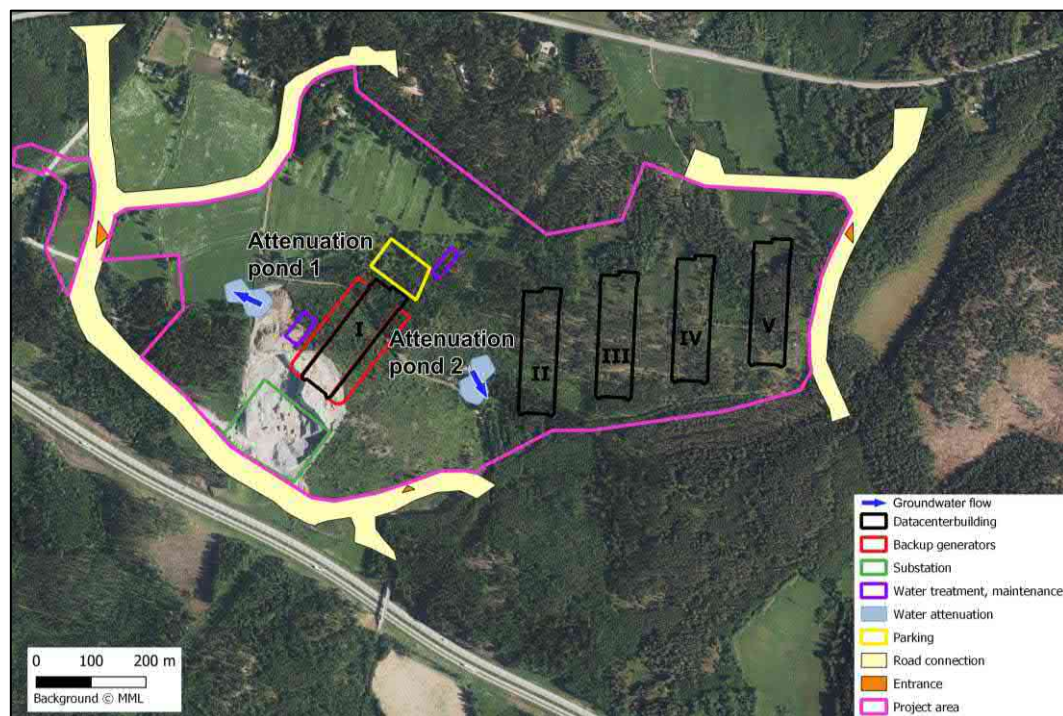
- Talousvesikaivot hankealueen pohjoispuolella kartoitetaan ja niiden pohjaveden tasoja ja laatua tarkkaillaan.
- Vedenpinnan tasoja ja laatua tarkkaillaan maa- ja kallioperään asennetuista tarkkailuputkista.
- Lähteiden virtaamia, vedenpinnan tasoja ja vedenlaatua tarkkaillaan myös lähteikössä.
- Tarkkailu aloitetaan ennen rakentamisen aloittamista vahvan pohjatiedon keräämiseksi nykytilanteesta, ja tarkkailua jatketaan läpi rakennusvaiheen sekä toimintavaiheen aikana.
- Rakennusvaiheen aikana valuma-alueella tai vettä johtavilla moreeni- tai hiekka-alueilla ei tulisi säilyttää mitään vaarallisia materiaaleja.

5.5 Lieventämiskeinot

- HEL10-14 -vaiheiden rakentamisen myötä virtaukset pintakerroksissa vähenevät enintään 30%. Ei tiedetä, kuinka suuri vaikutus tällä on syvempiin pohjavesimuodostumiin tai lähteikköön, mutta vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä, sillä valuma-alue sijaitsee pääasiassa rakennettavan alueen ulkopuolella. Laskelmat eivät anna muutoksista tarkkaa numeerista tietoa.
- Mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää asianmukaisella pintavesien hallinnalla toteuttamalla luonnonmukaisia rakenteita ja johtamalla pintavesiä maan pintakerrokseen ja alueen uomiin.
- Syvemmällä olevan pohjaveden tasonalentumista voidaan lieventää imeyttämällä vettä takaisin syvempiin pohjavettä johtaviin kerroksiin reunaehtoien mukaan toteutetuilla viivytysaltilla (Kuva 15).
- Viivytysaltaiden rakentaminen paineellisen pohjaveden alueille ei ole sallittua (Kuva 8).
- Tässä sijoittelusuunnitelmassa viivytysallas 2 syöttää vesiä lähinnä alueen eteläpuoliseen osaan (Kuva 11 ja Kuva 15).
- Viivytysallas 1 syöttää vettä syvempiin pohjavettä johtaviin kerroksiin ja lähteisiin (Kuva 14 ja Kuva 15). Imeyttäminen on suunniteltava siten, että moreenikerroksesta on yhteys syvempiin pohjavettä johtaviin kerroksiin savi- ja siltikerrosten alla. Viivytysallas 1 on sijoitettava uudelleen pois paineellista pohjavettä sisältävältä alueelta (Kuva 8).
- Moreenin vedenjohtamiskyky on matala, joten imeytetyltä vedeltä kuluu kauan saavuttaa lähteikkö (Kuva 14).
- Vedenjohtokyky on parempi hiekka-alueilla lähteikön itäpuolella, mutta alue suositellaan jätettäväksi koskemattomaksi (Kuva 7).



Kuva 14. Pohjaveden virtaukset ja virtausnopeudet lähteikköön.



Kuva 15. Viivytyksaltaat nykyisessä hankealue-suunnitelmassa. Viivytyksallas 1 sijaitsee nykyisessä suunnitelmassa paineellisen pohjaveden alueella ja se on sijoitettava uudelleen (17).

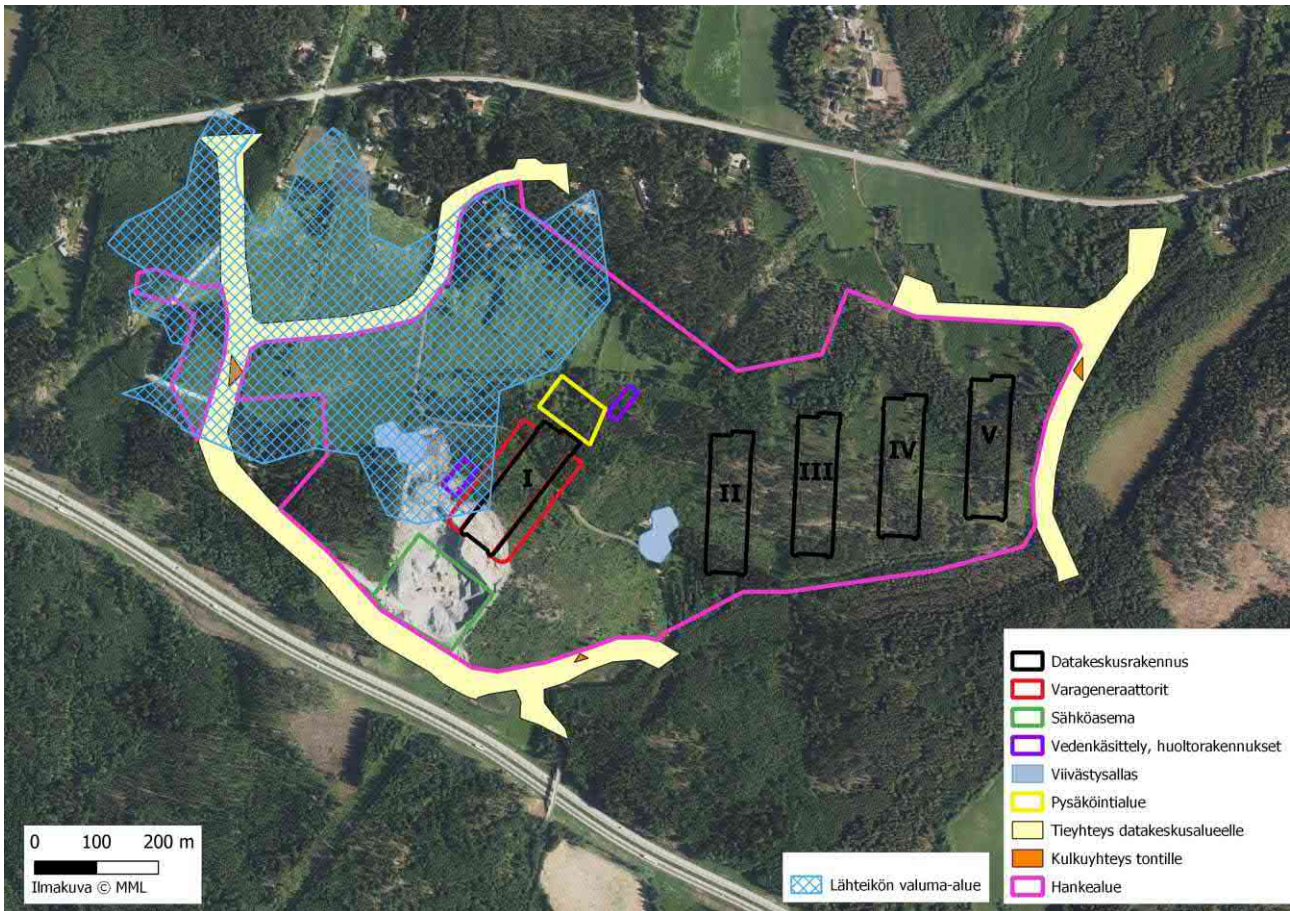
6. Yhteenveto

Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet

- Maaperä- ja pohjavesiolosuhteet alueella tunnetaan hyvin.
- Kallioperän laatu (esim. ruhjeisuus / eheys), kallioperän pohjaveden taso sekä näiden vaikutus pohjavesiolosuhteisiin on epävarma.
- Kallioperäolosuhteet, kuten halkeamat ja siirrokset, voivat vaikuttaa pohjavesitaseeseen esimerkiksi HEL10 -alueen ja lähteikön sekä hankealueen ja pohjoisten kaivojen välillä. Koska kallioperä on mallissa toteutettu läpäisemättömänä pintana, malli ei ota näitä vaikutuksia huomioon. Olemassa olevan aineiston perusteella kallioperän vaikutuksen lähteikköön ei arvioida olevan kuitenkaan merkittävä. Tästä huolimatta alueella tullaan toteuttamaan tarkkailua, ja mikäli merkittäviä vaikutuksia havaitaan, lisälievennystoimenpiteitä toteutetaan.
- Kallioperään saattaa muodostua uusia halkeamia louhinnan ja / tai räjäytysten seurauksena, joten hankkeella voi olla jonkin verran vaikutuksia kallioperän pohjaveden tasoihin myös hankealueen ulkopuolella. Vaikutuksen on arvioitu olevan hyväksyttävä, mutta muutoksia tullaan tarkkailemaan.

Lähteikön valuma-alue

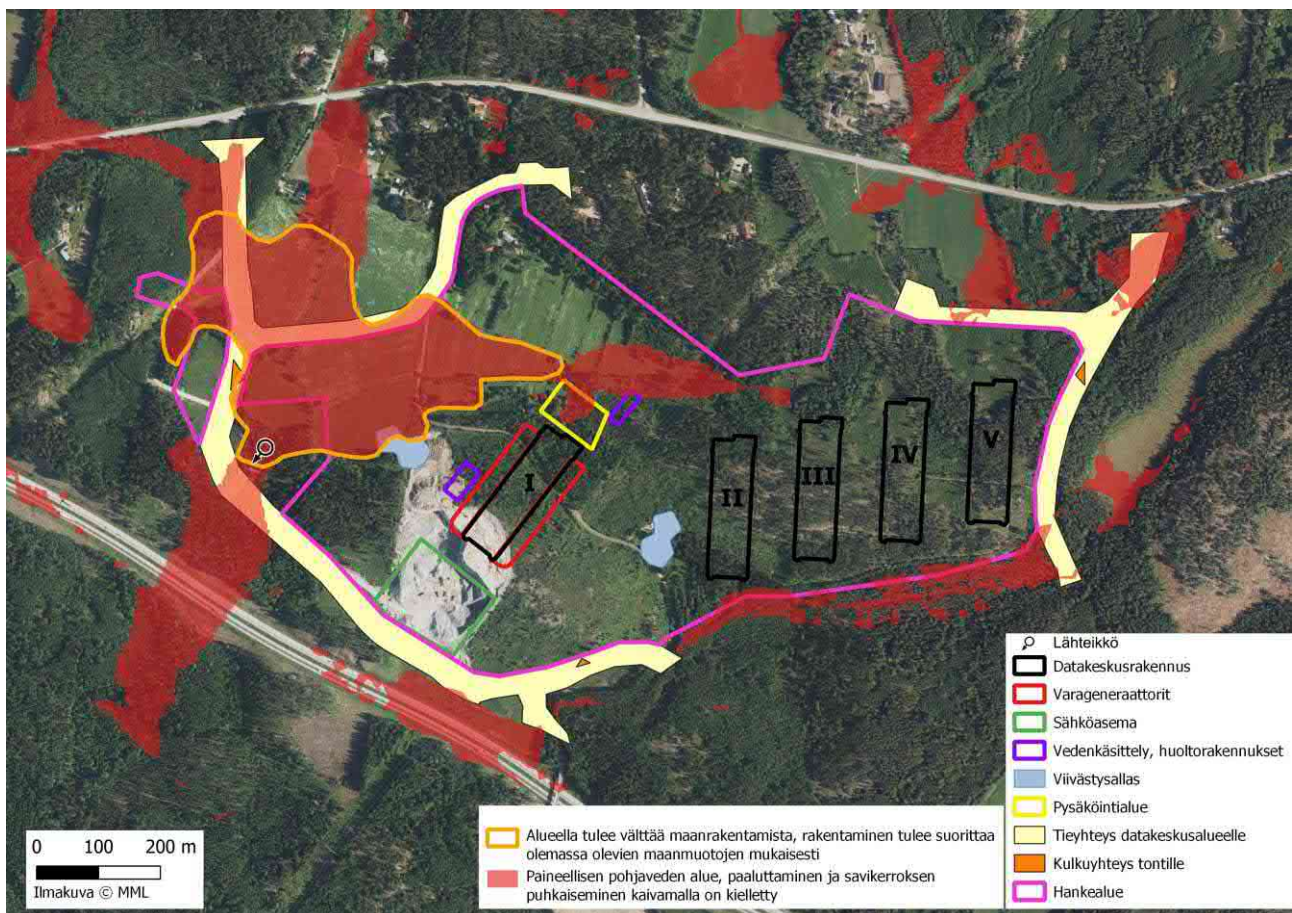
- Lähteikön laskennallinen valuma-alue on esitetty tässä raportissa (Kuva 10 ja Kuva 16).
- Valuma-alue perustuu pääasiassa moreenikerrokseen ja syvällä sijaitsevaan pohjaveteen.
- Viranomaiset määrittelevät virallisen valuma-alueen kaavamääräyksiä varten.



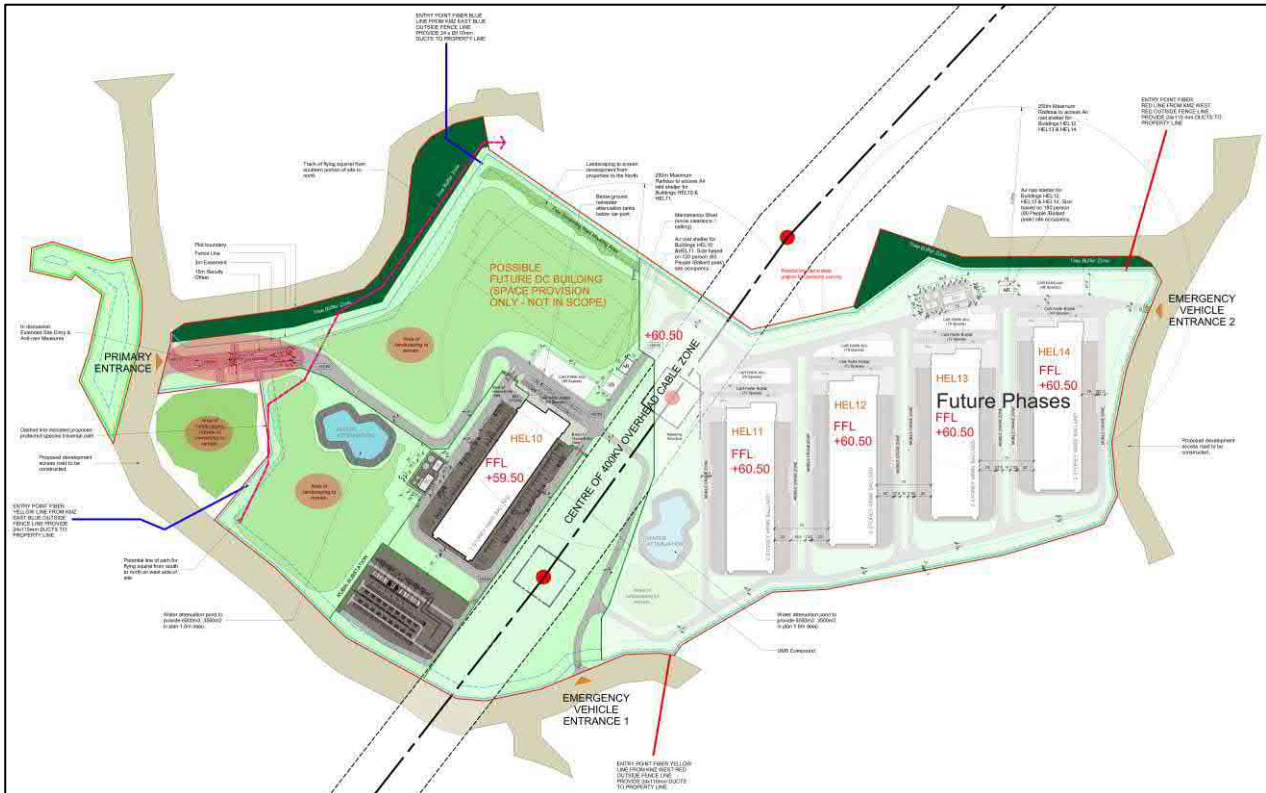
Kuva 16. Lähteikön laskennallinen valuma-alue.

Rakentaminen hankealueella on sallittua näiden reunaehtojen rajoissa

- Paalutus ja kaivaminen savikerroksen alapuolella ei ole sallittua paineellisen pohjaveden alueilla (Kuva 17).
- Kaikkia maansiirto- ja rakennusteknisiä töitä korkean riskin alueilla tulisi välttää. Rakennustyöt tulisi toteuttaa vallitsevien maanpinnan tasojen mukaisesti (Kuva 18). Rakentaminen tulisi toteuttaa maanpinnan yläpuolella ja kaivamista tulisi välttää. Maan raivaus ja rakentaminen tulisi minimoida, ja korkean riskin alueita ei tulisi kehittää lainkaan.
- Kaavamääräysten mukaan lähteikön valuma-alueella pohjavedenpinnan alapuolelle ulottuva louhinta ja kuivatuspumppausta vaativa maanalainen rakentaminen on kielletty. ei (Kuva 16).
- Lähteikköä ympäröivät alueet tulisi jättää koskemattomiksi (Kuva 17).
- Hankealueen sisäänkäyntialuetta tulisi siirtää tai käyttää paalutukselle tai saven leikkaamiselle vaihtoehtoisia rakentamismenetelmiä (Kuva 18).
- Hankealuesuunnitelmaan jääviä maisemointialueita tulisi kehittää mahdollisimman vähän (Kuva 18).
- Aluesuunnitelman pohjatasoja ei saa laskea (Kuva 18).



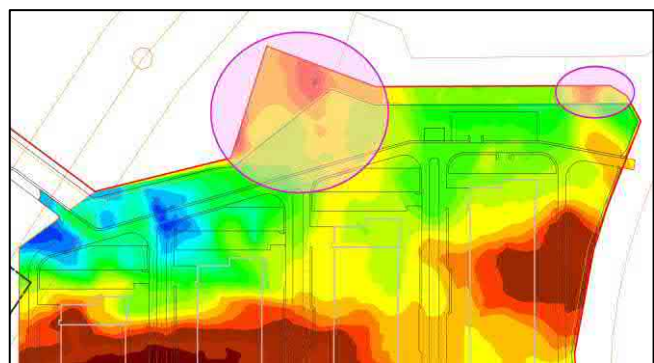
Kuva 17. Reunaehdot Vihdin hankealueen rakentamiselle.



Kuva 18. Vihtin nykyinen hankealuesuunnitelma. Sisäänkäyntialue, säilytettävät maisemointialueet ja lopulliset lattiatasot on korostettu punaisella.

Vaikutus pohjaveteen ja lieventämiskeinot

- Pohjavesimallin pohjalta toteutettujen laskelmien mukaan hankealueen rakennustöiden / rakennusten vaikutus lähteikköön on vähäinen. Mikäli työt toteutetaan tässä raportissa esitettyjen reunaehtojen mukaan (Kuva 11), negatiivisia vaikutuksia voidaan lieventää.
- Lähteiden 1–3 luonnontilan muuttamiseksi on laadittu poikkeuslupahakemukset, mutta lupaa ei ole vielä haettu (Kuva 6).
- Kallioperän louhimatta jättämisellä hankealueen koillisosassa voi olla positiivisia vaikutuksia pohjavedenpinnan tasoon hankealueen pohjoispuolella, joten alueilla ei pitäisi louhia (Kuva 13 ja Kuva 19).
- Hankealueen rakentamisella voi olla jonkinasteisia vaikutuksia pohjaveden tasoihin myös hankealueen ulkopuolella, mutta vaikutusten arvioidaan olevan todellisuudessa paljon pienempiä, kuin pohjavesimallin tulokset ennustavat (Kuva 12).
- Pohjaveden tasoa tarkkaillaan talousvesikaivoista, maa- ja kallioperään asennetuista tarkkailuputkista sekä lähteistä.
- Tarkkailu alkaa ennen rakentamista ja jatkuu läpi rakennusvaiheen sekä toiminnan aikana.
- Alueen vesitaseen muutoksia voidaan lieventää pintavesien hallinnalla ja imeyttämällä.
- Rakennusvaiheen aikana lähteikön valuma-alueella tai vettä johtavilla moreenialueilla ei tulisi säilyttää mitään vaarallisia materiaaleja.



Kuva 19. Violetit alueet toimivat vedenjakajina.

Jatkotoimenpiteet

- Tässä raportissa esitetyt asiat tulisi ottaa huomioon jatkosuunnittelussa ja hankealuesuunnitelman kehittämisessä.
- Talousvesikaivot on kartoitettava ja pohjaveden tarkkailusuunnitelma laadittava. Tämä on liitettävä rakentamisen hankekohtaista ympäristönhallintasuunnitelmaa edeltävään luonnokseen.
- Pohjavesitarkkailu on aloitettava ennen rakentamisen aloittamista.
- Pintavesien hallintasuunnitelma ja imeytys on suunniteltava.
- Poikkeuslupaa on haettava lähteiden 1–3 luonnontilan muuttamiseksi.
- Urakoitsijan on kehitettävä suunnitelmia pohjavesivaatimusten noudattamiseksi.

RAKENNETTAVUUS RAPORTTI

RUBIK VIHTI

Päivämäärä

4.10.2021

Suunnittelija

Teemu Tapaninen, Juha-Matti Siitari

Tarkastus

Sami Pailamo

Sisältö

1.	Johdanto	2
1.1	Yleistä.....	2
1.2	Lähtötiedot	2
2.	Pohjatutkimukset	2
2.1	Aiemmat pohjatutkimukset	2
2.2	Uudet pohjatutkimukset.....	2
2.2.1	Alueelle suunnitellut pohjatutkimukset	2
2.2.2	Alueella tehdyt pohjatutkimukset	3
3.	Pinnanmuodot	3
4.	Pohjaolosuhteet	3
4.1	Maaperä.....	3
4.2	Pohjavesi.....	3
4.3	Korroosio	4
5.	Alueen rakennettavuus	4
5.1	Luokka 2: Normaalisti rakennettavat alueet	4
5.1.1	Rakennukset	4
5.1.2	Piha- ja katualueet	5
5.2	Luokka 3a: Vaikeasti rakennettava	5
5.2.1	Rakennukset	5
5.2.2	Piha- ja katualueet	5
5.3	Luokka 3b: Vaikeasti rakennettava	5
5.4	Luokka 4: Vaikeasti rakennettavat alueet, vaatii paalutuksen	6
5.4.1	Rakennukset	6
5.4.2	Piha- ja katualueet	6
5.5	Luokka 5a: Erittäin vaikeasti rakennettava	6
5.6	Luokka 5b: Erittäin vaikeasti rakennettava	6
6.	Kuivatus ja routa.....	7
7.	Radon	7
8.	Kaivettu maa.....	7

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös Sitowise Oy:n raportista (Constructability report – Rubik Vihti). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

1. Johdanto

1.1 Yleistä

Sitowise Oy on laatinut Fimpec Oy:n tilauksen perusteella rakennettavuusselvityksen kohteeseen RUBIK Vihti. Rakennettavuusselvitys on tehty projektin hankesuunnitteluvaihetta varten. Rakennettavuusselvitys tehtiin kohteeseen mahdollisesti rakennettavaa datakeskusta varten.

Lähtötiedot

Rakennettavuusselvityksen lähtötietona Sitowise käytti Aecommin toimittamaa kohteen yleissuunnitelman luonnosta. Yleissuunnitelmaa ei oltu alun perin kiinnitetty ETRS-GK koordinaattijärjestelmään. Sitowise Oy teki tämän jälkikäteen.

Lähtötietoja haettiin myös julkisesti saatavilla olevasta materiaalista:

- GTK:n maaperäkartta
- Maanmittauslaitoksen laserkeilausaineisto
- GTK:n pohjatutkimusaineisto
- FCG:n alueelta tekemä rakennettavuuskartta

2. Pohjatutkimukset

2.1 Aiemmat pohjatutkimukset

Kohteesta on saatavilla muutamia aiemmin tehtyjä pohjatutkimuksia. Alueelle aiemmin tehdyt pohjatutkimukset koostuivat pääasiassa painokairauksista sekä yhdestä siipikairauksesta. Lisäksi alueelle on asennettu yksi pohjavesiputki. Pohjatutkimustulokset, jotka olivat infraformaatissa, ovat esitetty rakennettavuusselvityksen tasokuvassa sekä poikkileikkauksissa. Sen sijaan pohjatutkimustulokset, jotka olivat saatavilla vain pdf-tiedostoina, ovat esitetty tämän raportin liitteissä.

2.2 Uudet pohjatutkimukset

2.2.1 Alueelle suunnitellut pohjatutkimukset

- 30 puristin-heijarikairausta
- 31 porakonekairausta
- 4 siipikairausta

- maanäytteiden otto yhdeksästä (9) tutkimuspisteestä (syvyyksiltä 1 m, 2 m, 3 m ja 4 m)
- 4 pohjavesiputkea
- kohteen laserkeilaus droonilla
- mahdollisten pilaantuneiden maiden selvitys
- maastokäynti/-katselmus

2.2.2 Alueella tehdyt pohjatutkimukset

Kaikki kohdassa 2.2.1 mainitut pohjatutkimukset suoritettiin kohteessa, lukuun ottamatta tutkimuspisteen Vi01 puristin-heijarikairausta. Lisäksi joidenkin tutkimuspisteiden sijainti jouduttiin siirtämään alkuperäiseen suunnitelmaan nähden johtuen maanpinnan / pohjaolosuhteiden johdosta.

3. Pinnanmuodot

Maanpinnan muoto vaihtelee alueella paljon, ja on välillä +44 - + 97 (N2000). Alueen länsiosa muistuttaa laaksoa tai peltoa ja on suhteellisen tasainen. Maanpinta nousee tasaisesti pohjoiseen päin mentäessä. Alueen itä- ja eteläosissa maanpinnan korko vaihtelee nopeasti. Alueen itäinen ja eteläinen osa ovat mäkisiä rinteitä, joissa on jyrkkiä korkeusmuutoksia ja kalliopohja on lähellä maanpintaa. Alueen eteläreunalla sijaitsee louhosalue (maan- / kivenottoaikka).

4. Pohjaolosuhteet

4.1 Maaperä

GTK:n maaperäkartan ja alueella tehtyjen pohjatutkimuksen perusteella alueen länsiosan maa on pääasiassa savea (ja/tai silttiä). Tehtyjen pohjatutkimusten perusteella savi- ja silttikerrosten paksuus vaihtelee 2...16 metrin välillä. Ohuempia savikerroksia havaittiin myös alueen eteläosassa, jossa savi- ja silttikerroksen paksuus vaihteli 2...7 metrin välillä. Alueen itä- ja eteläosissa maaperä muuttuu moreeniksi. Useimmissa paikoissa moreenin päällä on ohut silttikerros.

4.2 Pohjavesi

Alueelle asennettiin neljä (4) pohjavesiputkea.

Mitatut pohjaveden korkeudet olivat:

- PVP-39 +75,51 (0,31 metriä maanpinnan yläpuolella) 22.9.2021
- PVP-40 +49,33 (0,05 metriä maanpinnan alapuolella) 22.9.2021
- PVP-41 +75,52 (0,37 metriä maanpinnan alapuolella) 22.9.2021
- PVP-42 +52,14 (0,37 metriä maanpinnan yläpuolella) 22.9.2021

Korkeiden korkeuserojen vuoksi pohjavesi on todennäköisesti paineellista alueilla, joissa ylin maakerros on savea.

4.3 Korroosio

Alueelta otettujen maanäytteiden perusteella maaperä alueella ei ole aggressiivista.

Alueelta otetuista pohjavesinäytteissä ilmeni sen sijaan hieman kohonneita arvoja seuraavasti:

- PVP 39; aggressiivinen CO₂ = 33,1 mg/L --> XA1
- PVP 41; aggressiivinen CO₂ = 17,1 mg/L --> XA1
- PVP 42; pH = 6,35 --> XA1

5. Alueen rakennettavuus

5.1 Luokka 2: Normaalisti rakennettavat alueet

Nämä alueet ovat normaalisti rakennettavia. Kalliopohja on useassa kohdassa lähellä maanpintaa ja edellyttää louhintaa. Maanpinta on kuitenkin suhteellisen tasainen. Pintamaa koostuu pääasiassa moreenista ja sen alapuolisesta kalliosta. Moreenin päällä on ohut silttikerros. Pohjatutkimusten mukaan pintakerros on pääasiassa tiivistä moreenia, jonka paksuus on 0...2 metriä. Paikoin moreenikerroksen päällä voi esiintyä paksumpiakin silttikerroksia. Moreenikerroksen paksuus alueella vaihtelee välillä 0...6 metriä.

5.1.1 Rakennukset

Moreenikerrosta ei tarvitse kaivaa tai käsitellä mitenkään, mikäli suunniteltujen rakenteiden korkotaso ei tätä vaadi. Moreeni voidaan tarvittaessa poistaa kokonaan paremman kantavuuden saavuttamiseksi. Turve-, savi- ja silttikerrokset on kaivettava pois rakenteiden alta ja korvattava kalliomurskeella. Moreenikerroksen varaan perustettaessa rakenteiden alustavana geoteknisena kantavuutena voidaan käyttää (Rd/A') 250 kN/m². Rakenteiden perustamissyvyyden tulee olla vähintään 0,8 metriä lähimmästä lattiatasosta.

Rakenteet voidaan tehdä myös louhitun kallion varaan. Tällöin kallion louhinta tulee ulottaa 0,5 metrin syvyydelle perustusten alapinnasta. Perustamista ei suositella suoraan luonnontilaisen kallion varaan tärinäriskin vuoksi.

Perustettaessa kallion päällä olevan, alle metrin paksuisen murskepatjan päälle, voidaan perustusten alustavana geoteknisena kantavuutena käyttää (Rd/A') 800 kN/m². Rakenteiden perustamissyvyyden tulee olla vähintään 0,8 metriä lähimmästä lattiatasosta.

Perustettaessa kallion päällä olevan, yli metrin paksuisen murskepatjan päälle, voidaan perustusten alustavana geoteknisena kantavuutena käyttää (Rd/A') 400 kN/m². Rakenteiden perustamissyvyyden tulee olla vähintään 0,8 metriä lähimmästä lattiatasosta.

Perustusten sijaitessa osittain louhitun kallion ja osittain moreenin tai täytön päällä, tulee tarkastaa mahdollisen epätasaisen painumisen riski. Perustusten epätasainen painuminen tulee estää.

Perustusten geotekninen kantavuus ja perustusten painuminen tulee tarkastaa laskelmin, kun perustusten sijainti ja perustuksille tulevat kuormat ovat selvillä.

5.1.2 Piha- ja katualueet

Piha- ja katualueet voidaan rakentaa maanvaraisesti poistamalla pintakerros ja mahdolliset turvekerrokset. Piha- ja katualueet voidaan perustaa myös louhitun kallion varaan. Tällöin kallion louhinta tulee ulottaa vähintään yhden (1) metrin syvyydellä piha- ja katualueidenalapinnasta katsottuna.

Moreenin kantavuusluokka on $E=20 \text{ MN/m}^2$, ja routaturpoaman arvo $t = 6\%$.

Louhitun kallion kantavuusluokka on $A=280 \text{ MN/m}^2$, ja routaturpoaman arvo $t = 0\%$.

5.2 Luokka 3a: Vaikeasti rakennettava

Näillä alueilla pintamaa koostuu turpeesta, siltistä ja savesta. Kantava moreenikerros on alle 4,5 metrin syvyydessä.

5.2.1 Rakennukset

Vaihtoehto 1: Paalutus

Rakenteiden perustukset paalutetaan lyötävin tukipaaluin. Paalut lyödään kovaan pohjaan (kantava moreenikerros / kallio).

Vaihtoehto 2: Massanvaihto

Rakenteet perustetaan vaihdetun pohjamaan varaan (massanvaihto). Pehmeä siltti/savikerros kaivetaan pois ja korvataan kalliomurskeella.

Moreenikerroksen varaan perustettaessa rakenteiden alustavana geoteknisena kantavuutena voidaan käyttää (R_d/A') 250 kN/m^2 . Rakenteiden perustamissyvyyden tulee olla vähintään 0,8 metriä lähimmästä lattiatasosta.

Perustusten geotekninen kantavuus ja perustusten painuminen tulee tarkastaa laskelmin, kun perustusten sijainti ja perustuksille tulevat kuormat ovat selvillä.

5.2.2 Piha- ja katualueet

Piha- ja katualueet voidaan rakentaa maanvaraisesti poistamalla pintakerros ja mahdolliset turvekerrokset.

Siltin kantavuusluokka on $F=10 \text{ MN/m}^2$, ja routaturpoaman arvo $t = 16\%$.

5.3 Luokka 3b: Vaikeasti rakennettava

Nämä alueet ovat rakennettavuudeltaan samankaltaisia kuin luokan 2 alueet. Erona on, että luokan 3b alueilla maanpinta vaihtelee jyrkemmin. Ne voidaan kuitenkin rakentaa, kuten luokan 2 alueet (ks. yllä).

Louhinnan ja täyttöjen määrän voi odottaa lisääntyvän luokan 3b alueilla johtuen maanpinnan muodoista.

5.4 Luokka 4: Vaikeasti rakennettavat alueet, vaatii paalutuksen

Näillä alueilla pintamaa on erittäin pehmeää savea, silttiä ja turvetta. Pehmeän maaperän paksuus vaihtelee 4 metristä 13 metriin.

5.4.1 Rakennukset

Rakenteet perustetaan lyötävien tukipaalujen varaan. Lyöntipaalut lyödään kovaan pohjaan (moreeni / kallio). Tyypilliset paalun poikkileikkaukset ovat:

- teräsbetonipaalu 300x300 RTB 300-16 (Rcd = 1134 kN)
- teräsputkipaalu RR220/10 S460MH (Rcd = 1168kN)

5.4.2 Piha- ja katualueet

Piha- ja katualueet voidaan rakentaa maanvaraisesti poistamalla pintakerros ja mahdolliset turvekerrokset.

Saven kantavuusluokka on $F=10 \text{ MN/m}^2$, ja routaturpoaman arvo $t = 6\%$.

Pehmeiden maakerrosten varaan perustettujen piha- ja katualueiden painuminen tulee tarkastaa laskelmin. Painuminen tulee ottaa huomioon piha- ja katualueiden rakenteita suunniteltaessa.

5.5 Luokka 5a: Erittäin vaikeasti rakennettava

Nämä alueet ovat rakennettavuudeltaan samankaltaisia kuin luokan 4 alueet. Erona on, että pehmeän maaperän paksuus on pohjatutkimusten mukaan suurempi, vaihdellen välillä 13...16 metriä. Tämä tekee paalutuksesta haasteellisempaa.

5.6 Luokka 5b: Erittäin vaikeasti rakennettava

Nämä alueet ovat rakennettavuudeltaan samankaltaisia kuin luokan 2 alueet. Erona on, että luokan 5b alueilla maanpinta vaihtelee jyrkemmin. Ne voidaan kuitenkin rakentaa, kuten luokan 2 alueet (ks. yllä).

Louhinnan ja täyttöjen määrän voi odottaa lisääntyvän luokan 3b alueilla johtuen maanpinnan muodoista.

6. Kuivatus ja routa

Alueen maaperä on helposti routivaa ja huonosti vettäläpäisevää. Rakenteiden suunnittelussa on kiinnitettävä huomioita rakenteiden riittävään kuivatukseen ja routasuojaukseen. Kaikki rakenteet suositellaan salaojitettaviksi ja routasuojattavaksi.

7. Radon

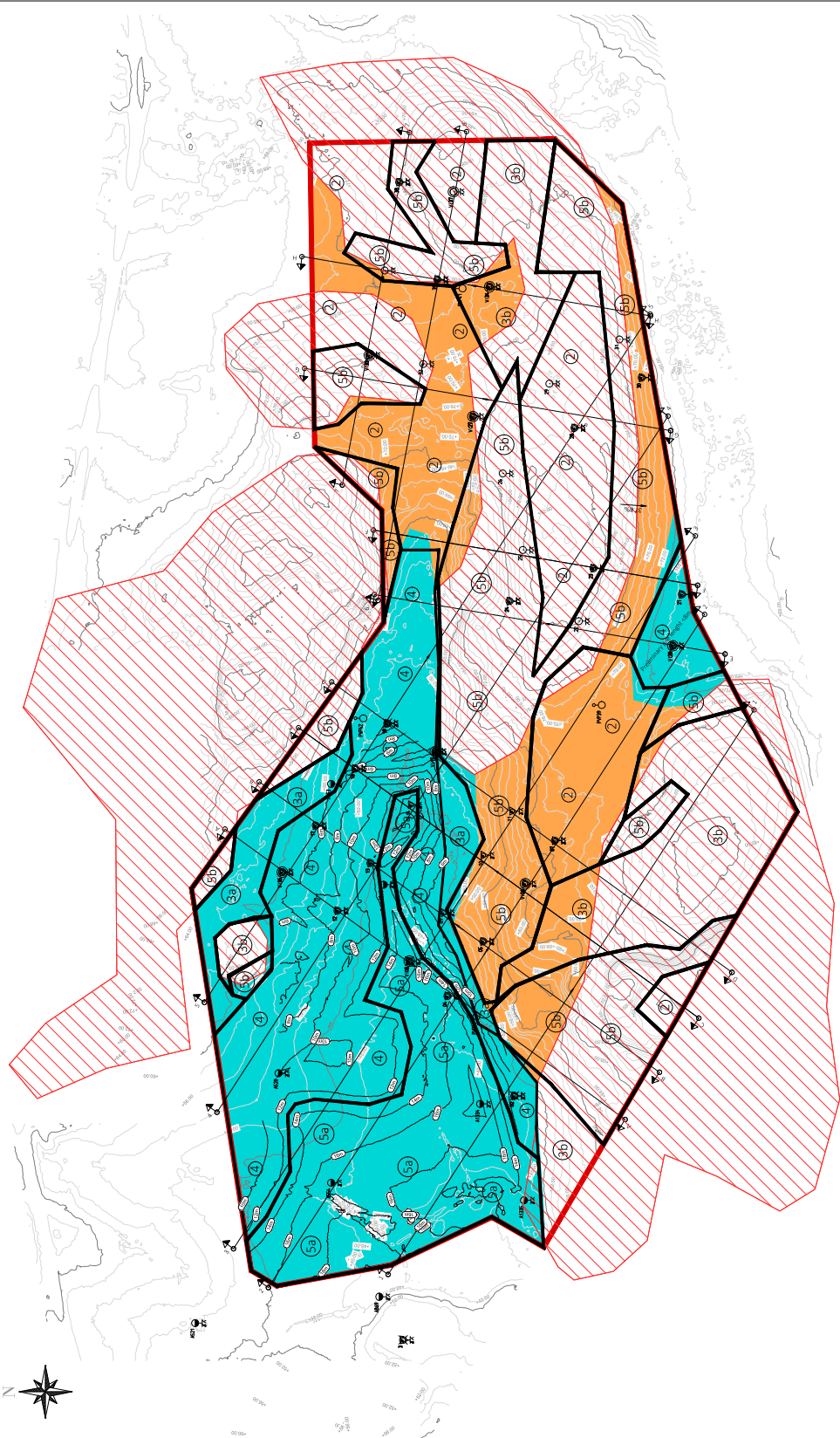
Alueella ei ole tehty radonmittauksia. Radonin esiintyminen alueella on kuitenkin mahdollista, erityisesti moreeni- ja avokallioalueilla. Radonista on otettava huomioon rakenteiden suunnittelussa RT 103123 -suunnitteluohjeen mukaisesti.

8. Kaivettu maa

Alueelta pois kaivettu maa ei sovellu käytettäväksi täyttömateriaalina. Kaivettua maata voidaan käyttää toissijaisissa täyttöalueissa, kuten maisemoinnissa. Pois kaivettua moreenia voidaan käyttää myös piha- ja katualueiden rakenteissa.

Pilaantunut maa-aines on vietävä sopivalle maankaatopaikalle riippuen maan pilaantuneisuusasteesta.

ALKUPERÄINEN RAPORTTI ON ENGLANNINKIELINEN - SUOMENKIELINEN VERSIO VAIN SAAVUTETTAVUUSJÄRJESTÄ



LEGEND

BEDROCK CLOSE TO THE GROUND SURFACE BY GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

CLAY AND SILT

TILL

PRELIMINARY PILE LENGTH (DISTANCE BETWEEN EG AND LOAD BEARING TILL LAYER)

Construction class	Description of the class
1. Very	- Load bearing capacity not over 10 kN/m² with a little or more bedrock and bedrock - Topography of the site is very low - Foundations: Ground bearing footings and slabs
2. Normal	- Relatively even bedrock areas - All areas with small-scale topographical changes with bedrock and bedrock - The load bearing capacity is not over 10 kN/m² with a little or more bedrock - Can be drilled normally - Foundations: Ground bearing footings and slabs
3. Difficult	- All areas with small-scale topographical changes with bedrock and bedrock - The load bearing capacity is not over 10 kN/m² with a little or more bedrock - Can be drilled normally - Foundations: Ground bearing footings and slabs
4. Requires Piling	- All areas with small-scale topographical changes with bedrock and bedrock - The load bearing capacity is not over 10 kN/m² with a little or more bedrock - Can be drilled normally - Foundations: Ground bearing footings and slabs
5. Very difficult	- All areas with small-scale topographical changes with bedrock and bedrock - The load bearing capacity is not over 10 kN/m² with a little or more bedrock - Can be drilled normally - Foundations: Ground bearing footings and slabs
6. Extremely weak for construction	- All areas with small-scale topographical changes with bedrock and bedrock - The load bearing capacity is not over 10 kN/m² with a little or more bedrock - Can be drilled normally - Foundations: Ground bearing footings and slabs

- Groundwater tube
- Weight sounding
- Light penetrometer
- Soil sample
- Pore water pressure (static, dynamic, penetration test)
- Vane test

Project information

Project name: **RUBIK VHTI**

Client: **CONSTRUCTION TEAM**

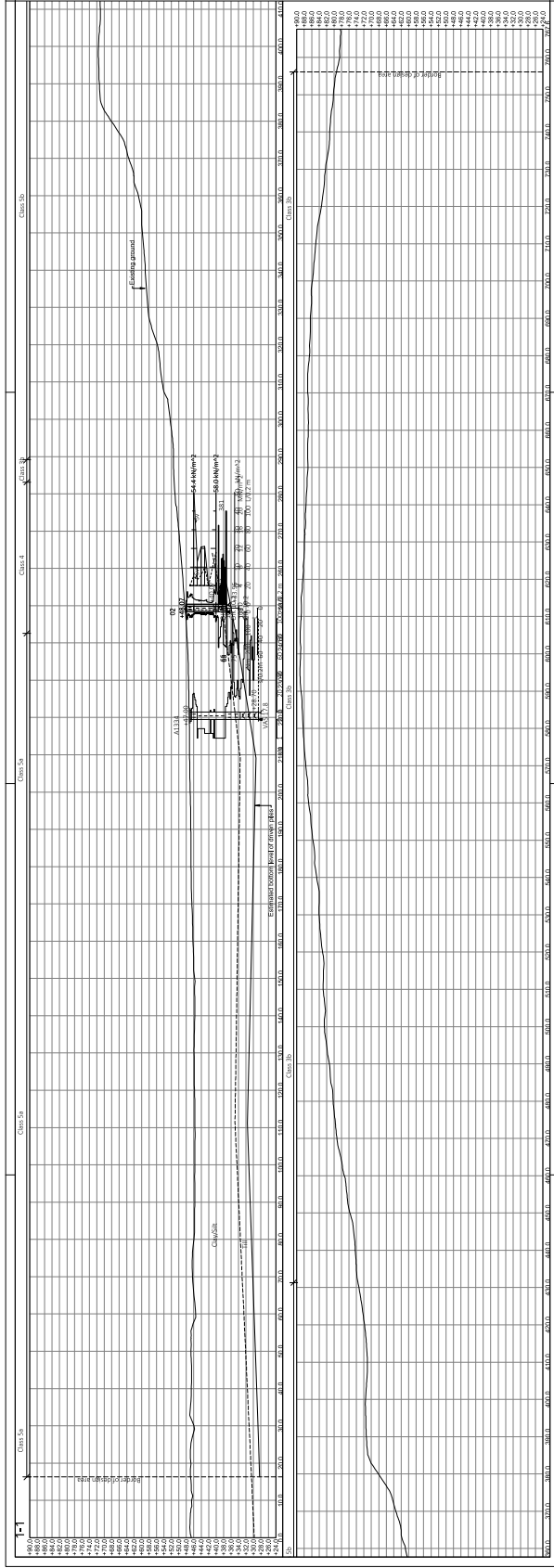
Scale: **1:500**

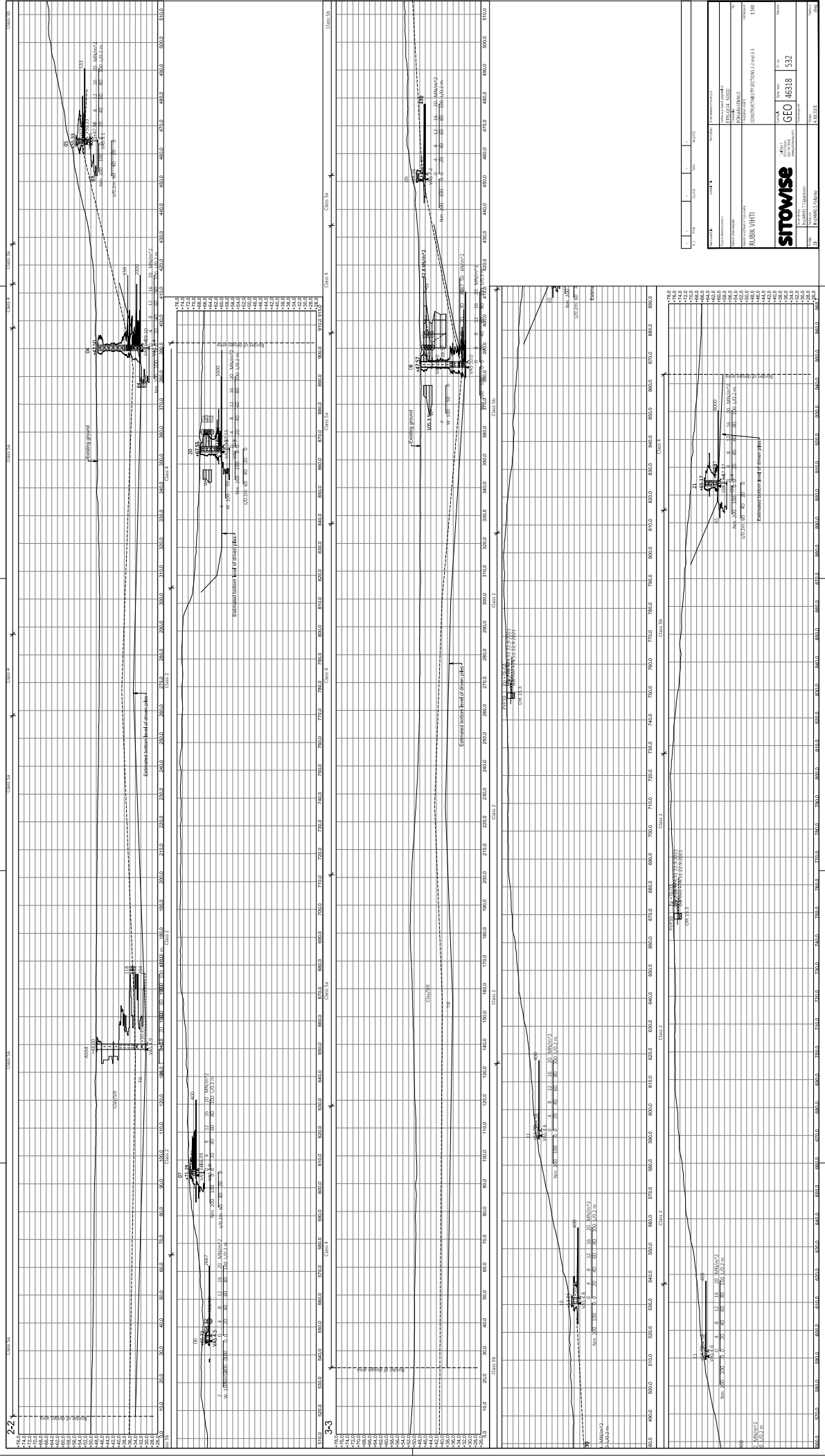
Sitowise

Project ID: **GFO 46318**

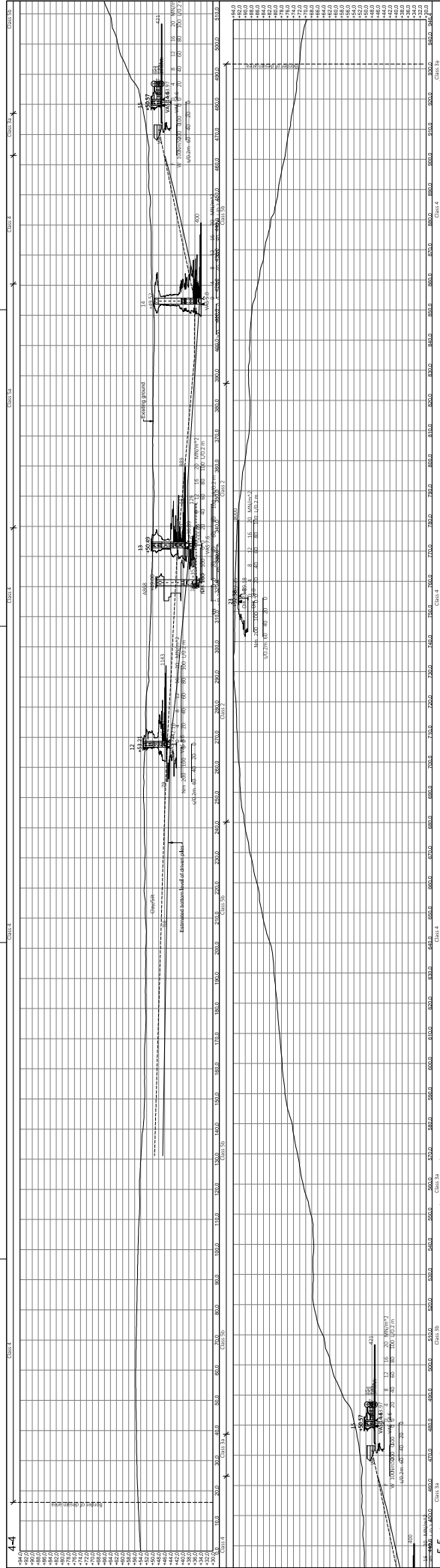
Version: **530**

Created: **14.05.2024**

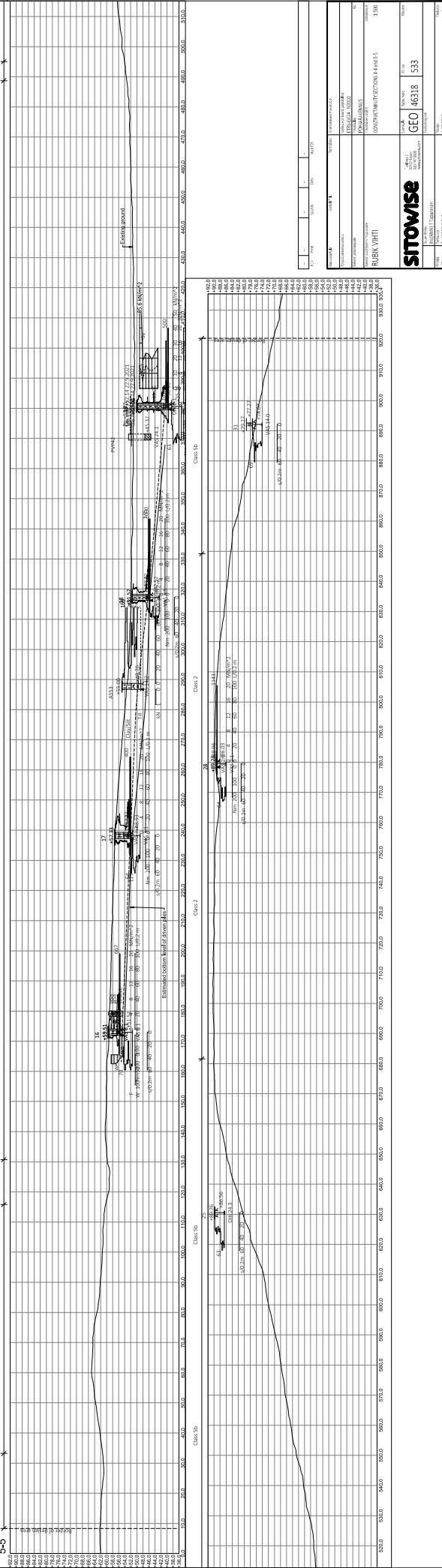
[illegible]



4-4



5-5



1:1

1:1

1:1

1:1

1:1

1:1

1:1

1:1

1:1

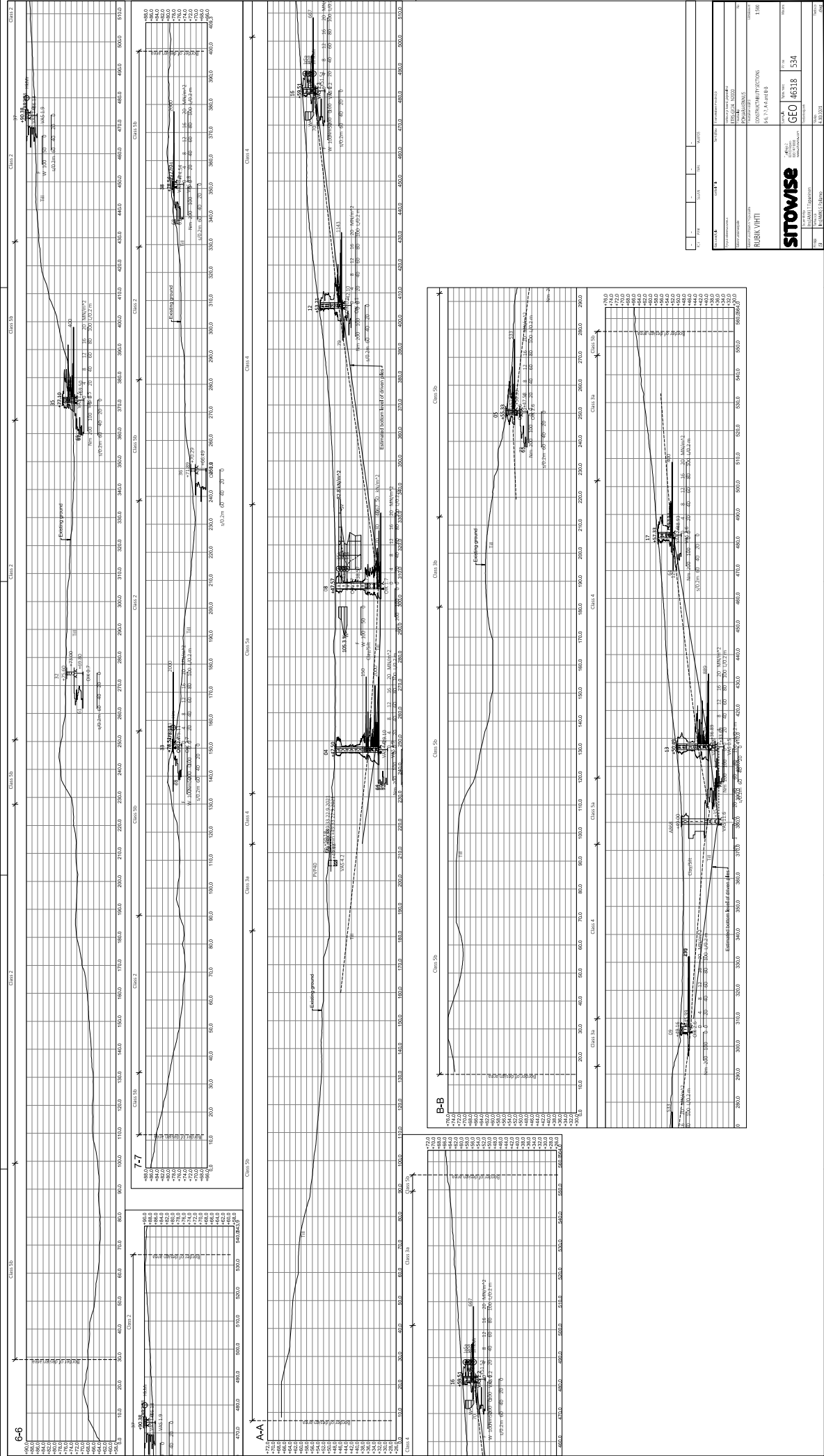
1:1

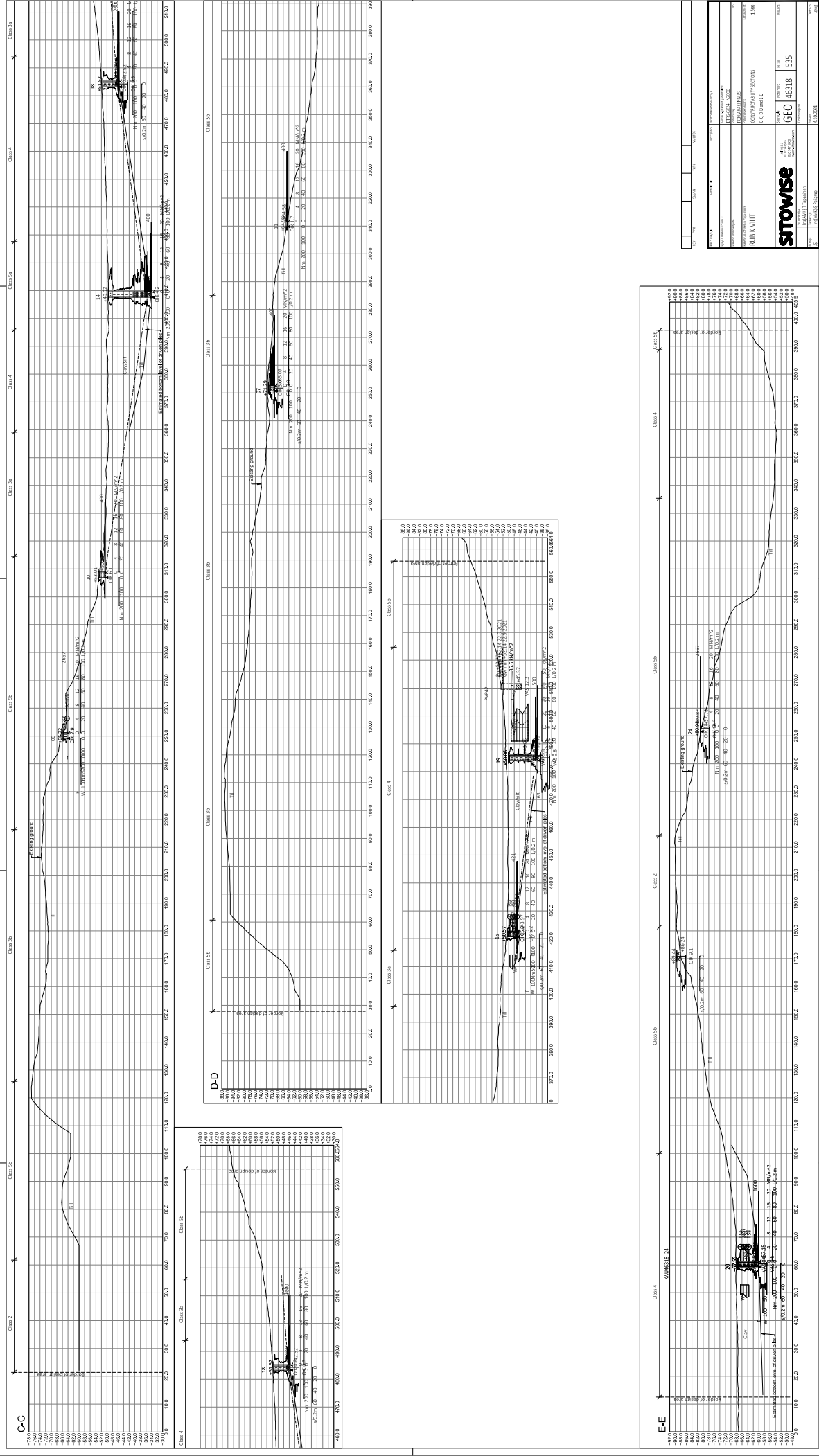
1:1

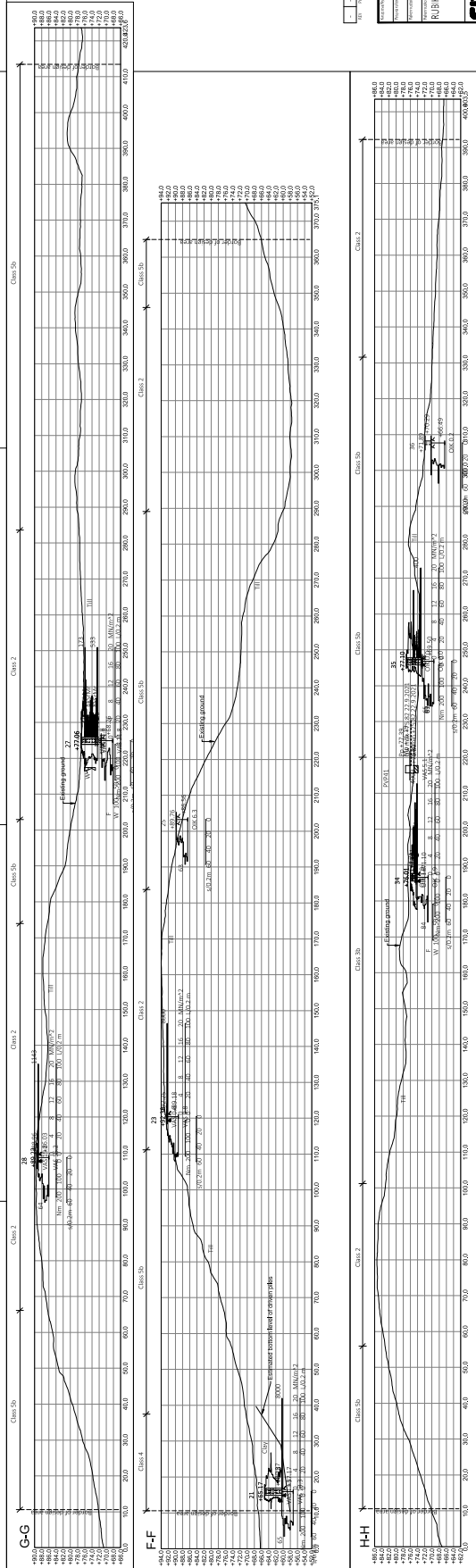
1:1

1:1

1:1

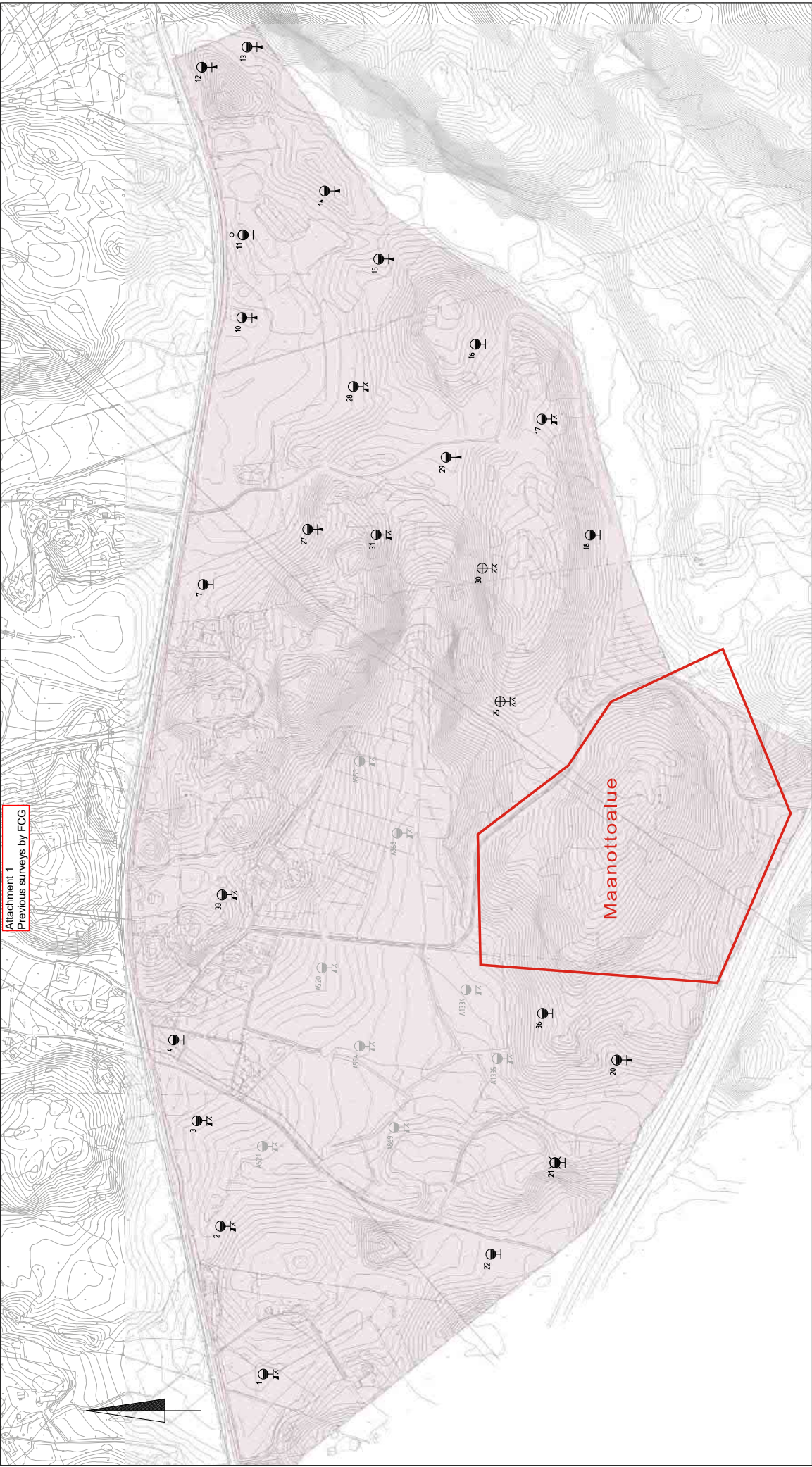






1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80																				

Attachment 1
Previous surveys by FCG



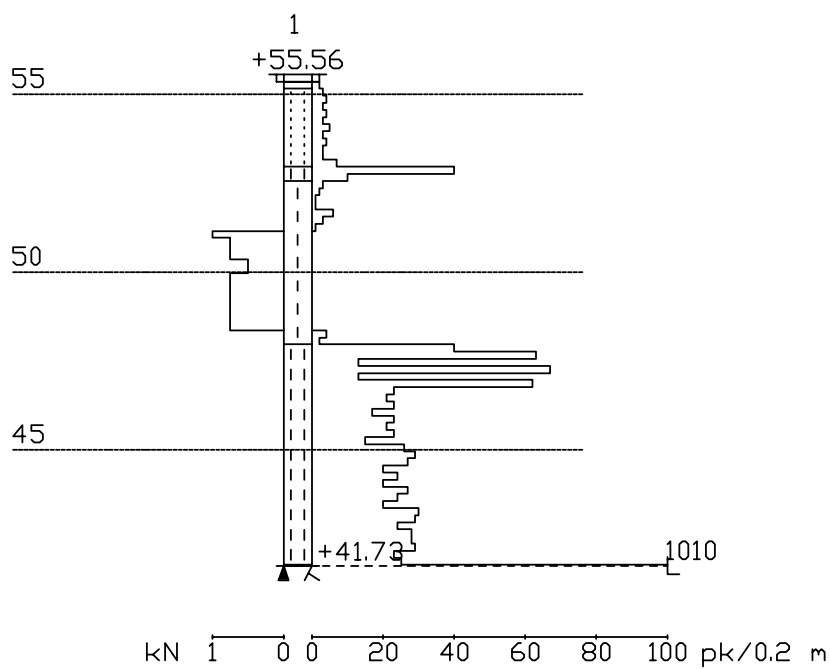
MERKINNÄT

- Uudet pohjatutkimukset, tehty vuonna 2020
- GTK:n tietokannasta haetut pohjatutkimukset, vuodelta 1989.

Koordinaattijärjestelmä ETRS-GK24 ja korkeusjärjestelmä N2000		Mitakaavot 1 : 4000	
Rakennuskohde Vihtiin kunta	Piirustuksen sisältö Pohjatutkimusasetelmäpiirros	Mittakaavat 1 : 4000	
N198 Rakennettavuusselvitys			
Vihti			
FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy Osasto 34, PL 950 Keskustorin katu 1 Puh. 01040990 www.fcg.fi		Suunnittelua, työnnumero ja piirustuksen numero GEO P40079_P002 501	
Päiväys 11.2.2020 Pääsuunn. C. Lundqvist Myr. C. Lundqvist		Tiedosto	
Pääsuunn. C. Lundqvist Myr. C. Lundqvist		Suunn./Piir. S. Kuusma Pääsuunn. C. Kuusma Myr. C. Kuusma	
		A	
		S	

12.2.2020

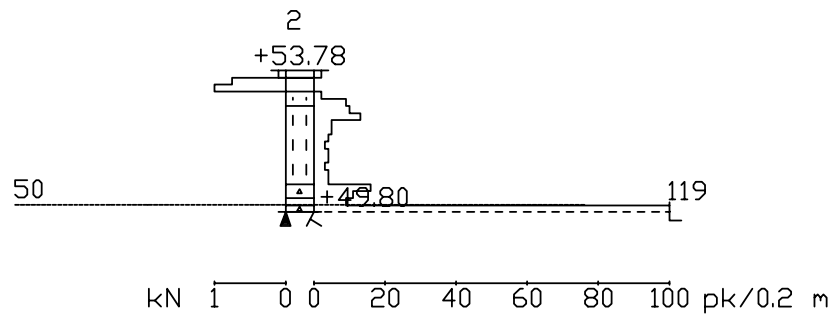
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			1
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687953.661	24516268.450	55.559
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		21.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

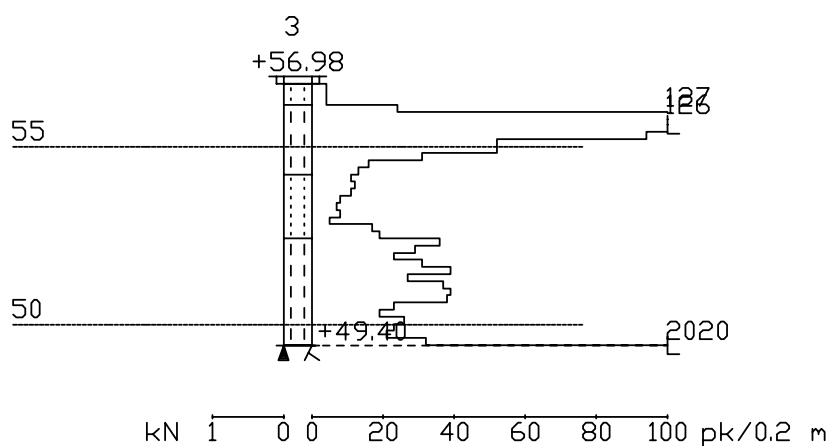
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			2
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6688022.119	24516504.597	53.784
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspv.	Alkukalraus
N2000		24.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkarie tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

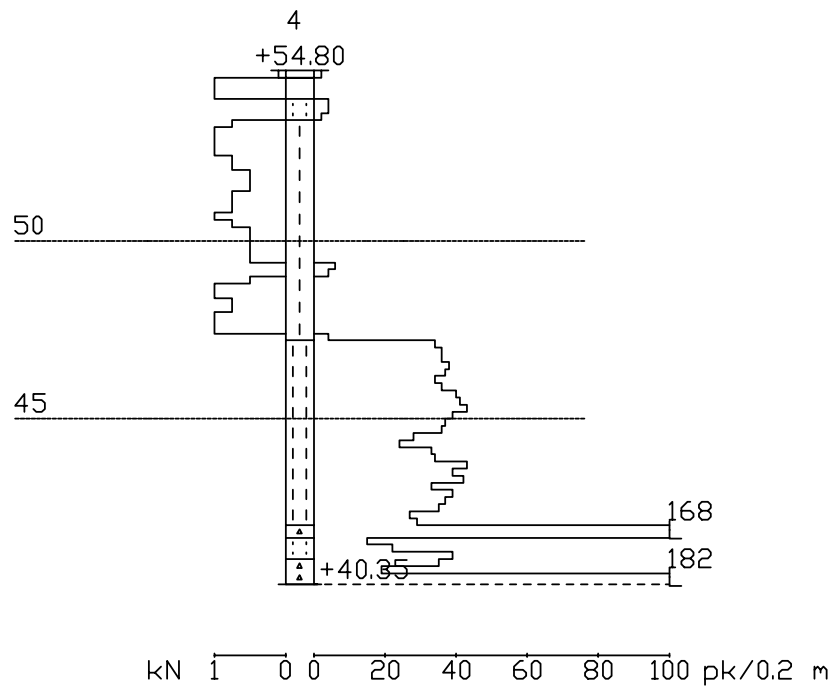
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			3
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6688059.706	24516672.990	56.982
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kairauspvm.	Alkukalraus
N2000		24.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kairaustapa	Päättymistapa		
PA - Painokairaus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kairaja	Kairaustaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

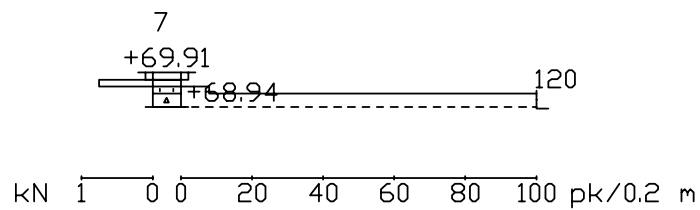
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			4
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6688096.742	24516802.210	54.801
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		23.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

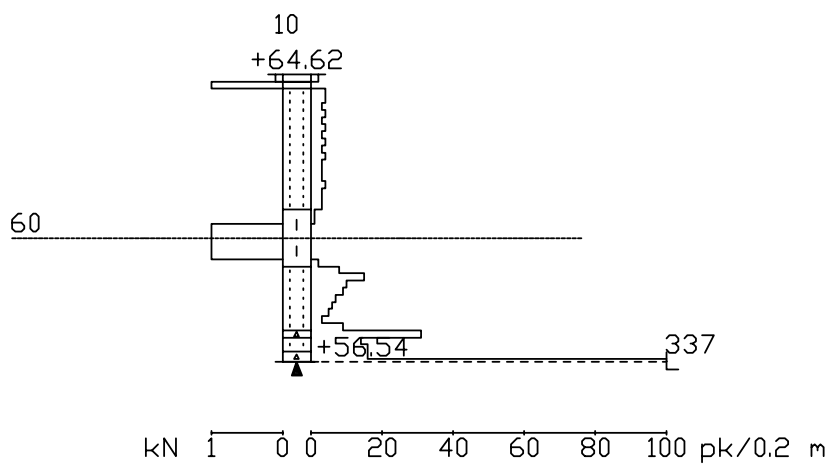
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			7
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6688049.583	24517529.300	69.910
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	0.20 j HM j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

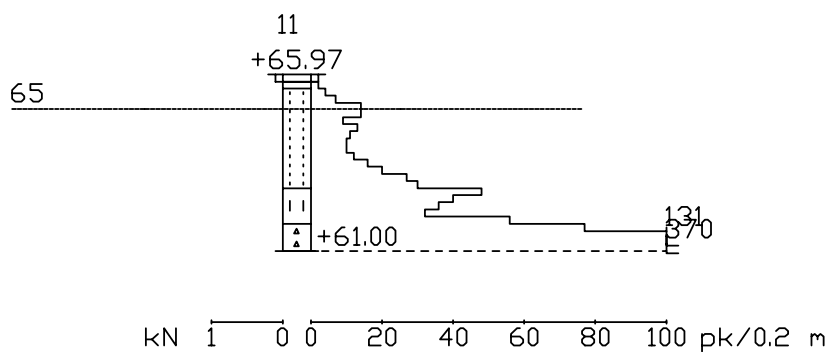
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			10
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687987.793	24517955.540	64.617
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		21.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohkar		
Kalraaja	Kalrauslaite		



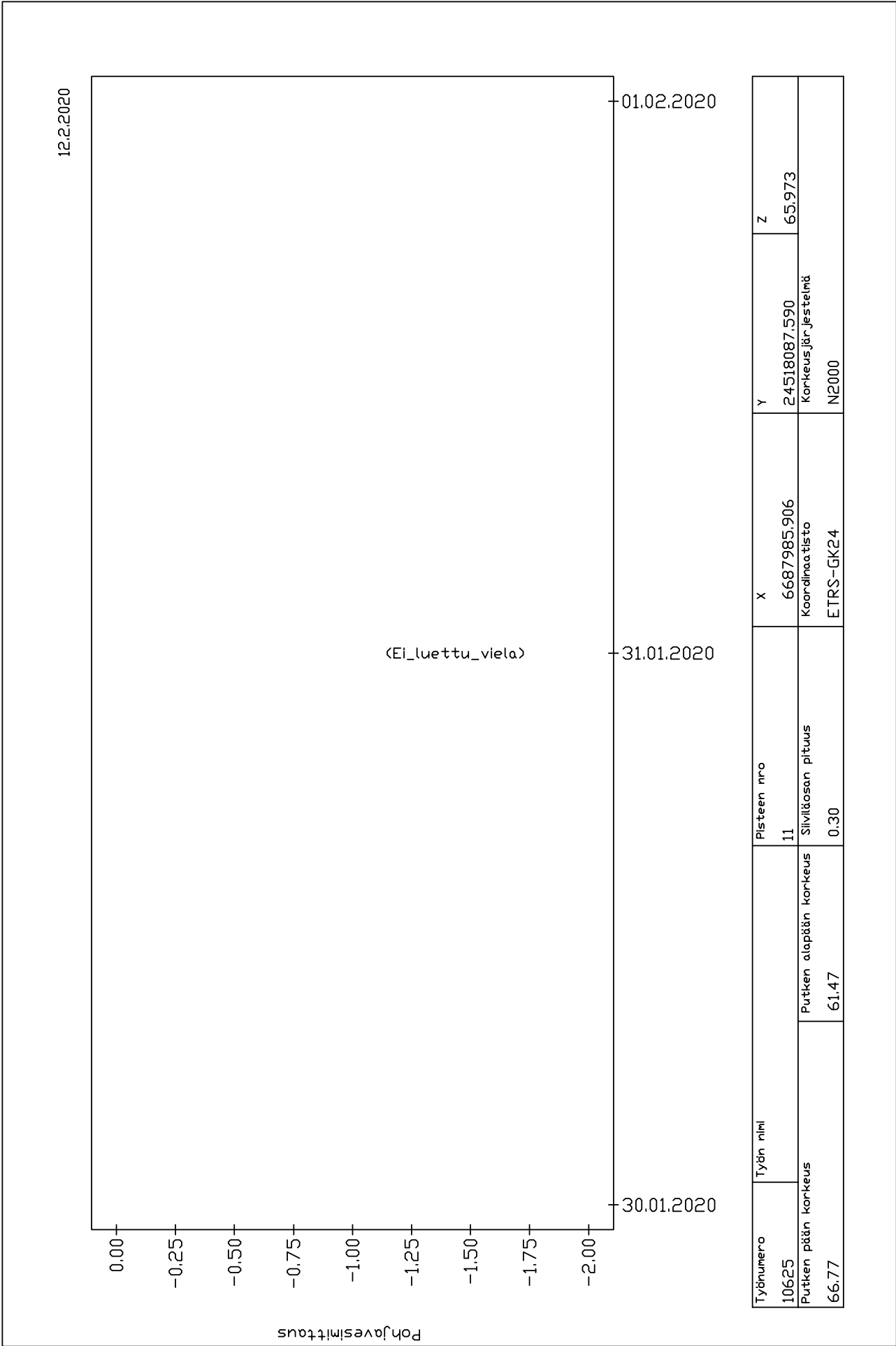
Mittakaava 1:200

12.2.2020

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			11
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687985.906	24518087.590	65.973
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		21.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		

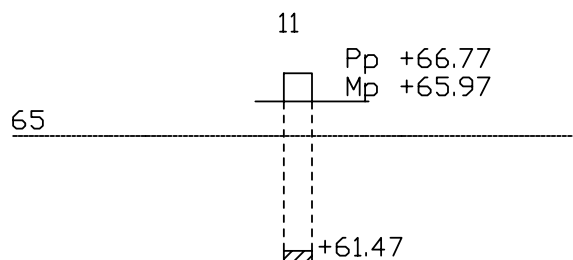


Mittakaava 1:200



12.2.2020

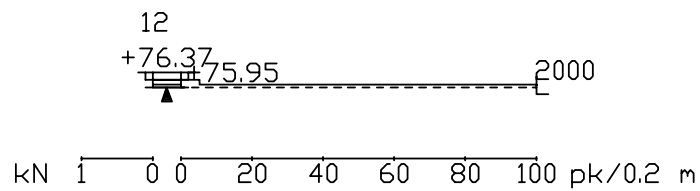
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			11
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687985.906	24518087.590	65.973
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		31.1.2020	
Kalraustapa	Päättymistapa		
VP - Pohjavesi	Määräsyvyys		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

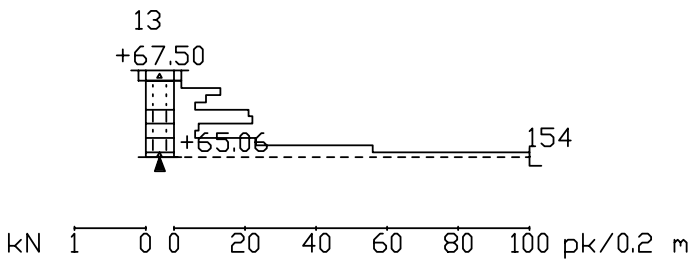
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			12
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6688051.665	24518355.500	76.368
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		21.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohkar		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

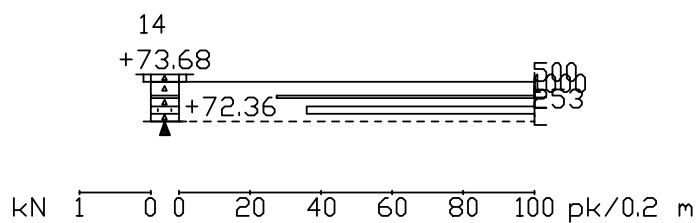
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			13
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687979.555	24518387.640	67.499
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		21.1.2020	0.30 j KI j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohkare		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

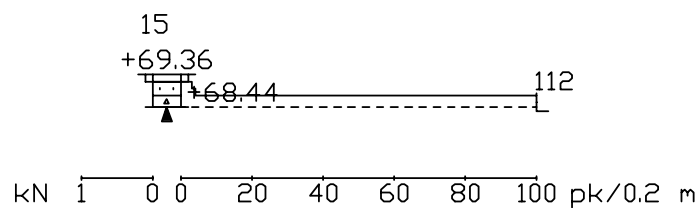
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			14
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687855.724	24518157.800	73.677
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		21.1.2020	0.20 ; KI ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohkare		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

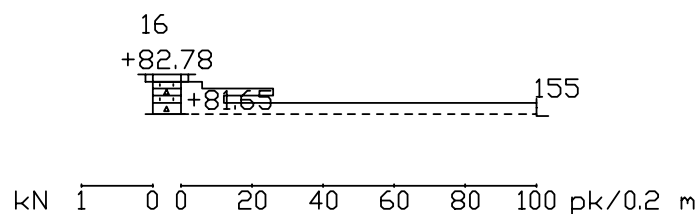
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			15
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687769.275	24518049.000	69.359
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		21.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohcare		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

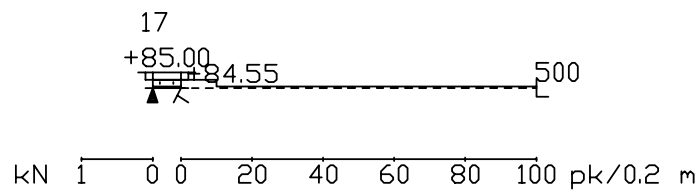
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			16
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687614.728	24517913.160	82.780
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	0.20 j HM j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

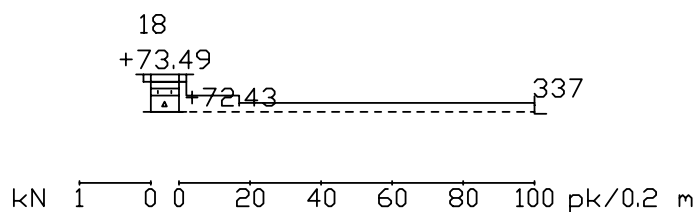
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			17
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687508.837	24517793.450	84.997
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	0.20 ; HM ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

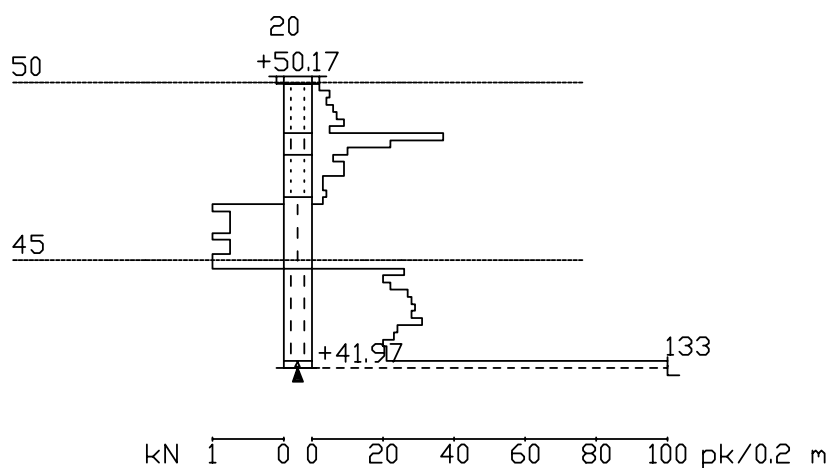
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			18
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687431.480	24517608.250	73.490
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	0.20 j Hm j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

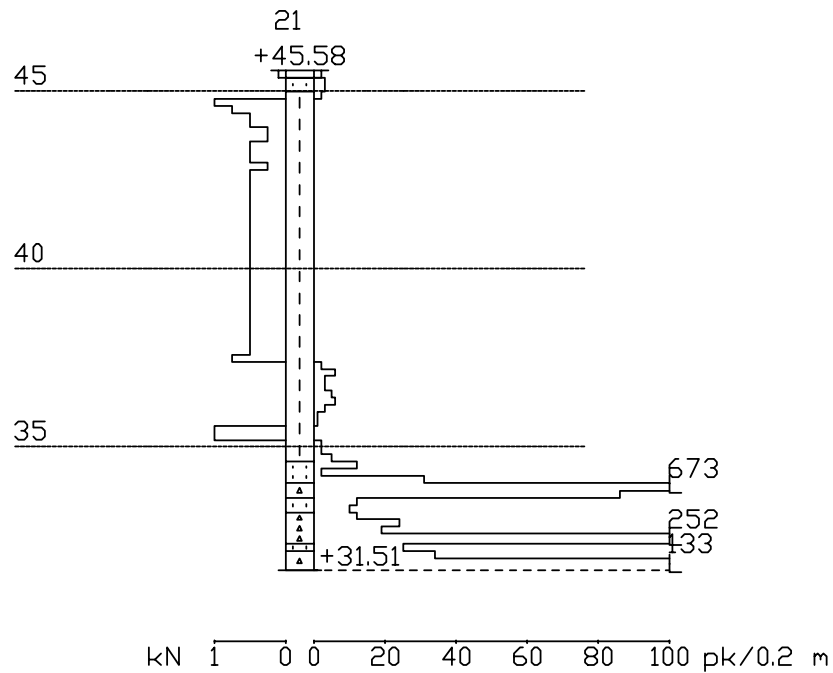
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			20
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687389.247	24516770.000	50.169
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		23.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohkarie		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

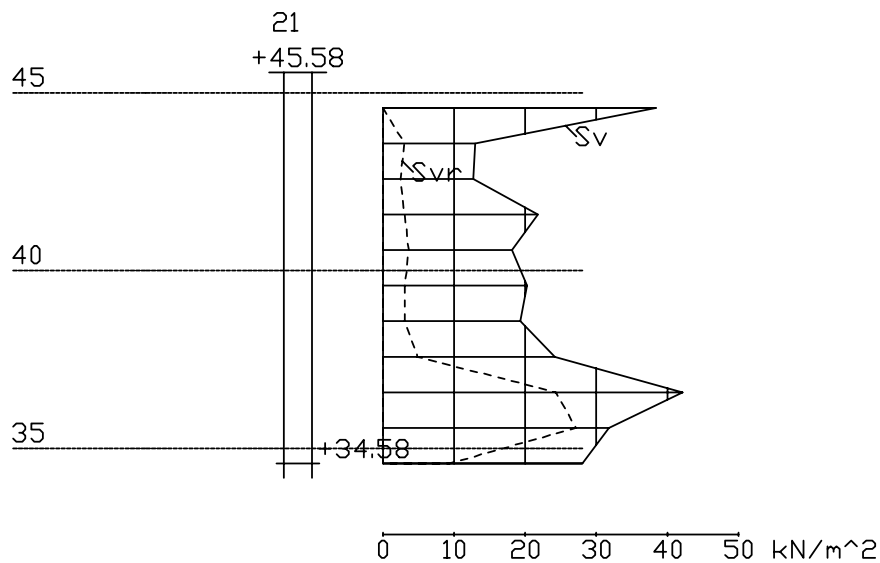
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			21
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687487.840	24516605.980	45.582
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		22.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

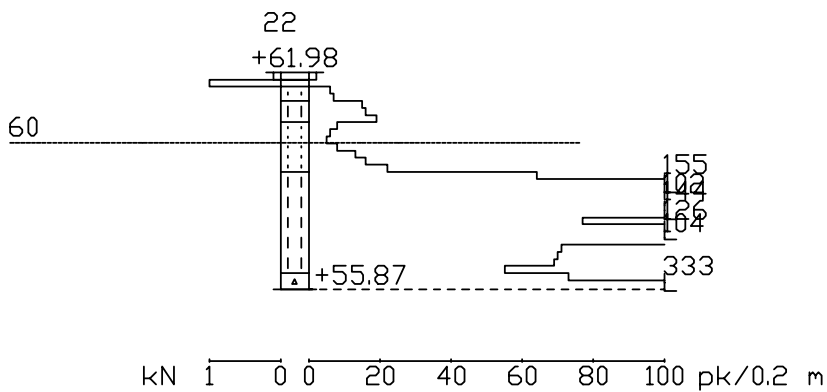
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			21
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687487.840	24516605.980	45.582
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		23.1.2020	0.50 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
SI - Siipikalraus	Määräsyvyys		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			22
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687590.221	24516459.850	61.982
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		22.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

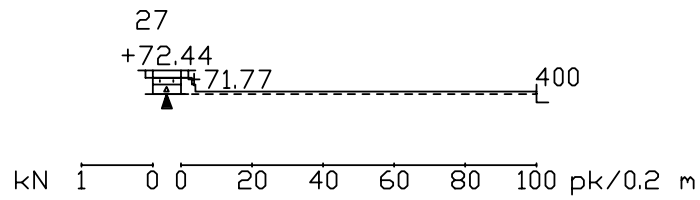
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			25
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687575.395	24517342.460	77.524
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
TR - Tärykalraus	Kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		

25
+77.5277.52
KK

Mittakaava 1:200

12.2.2020

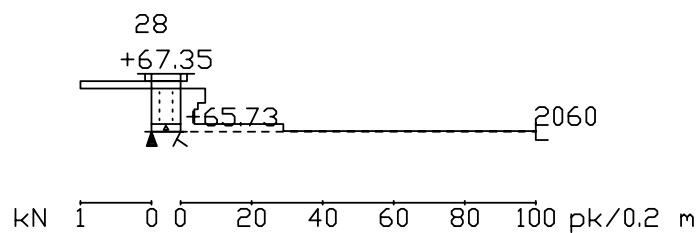
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			27
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687882.766	24517617.470	72.439
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	0.20 ; HM ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohkare		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

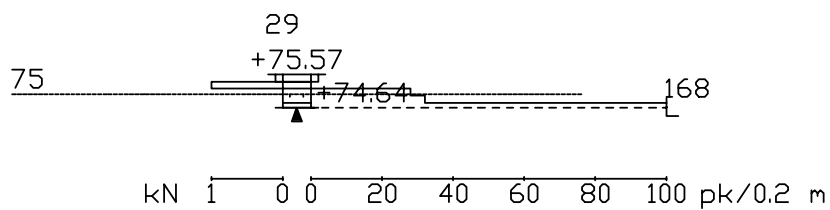
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			28
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687809.791	24517845.450	67.351
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		31.1.2020	0.20 ; Hm ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			29
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687661.811	24517732.520	75.570
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	0.20 ; HM ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi tai lohcare		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

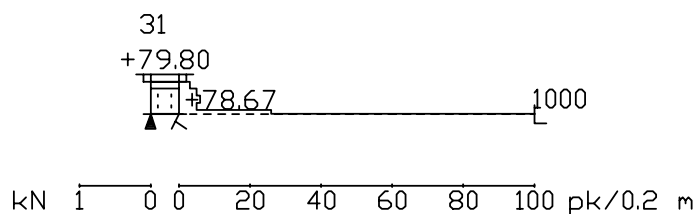
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			30
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687603.956	24517555.400	80.755
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		30.1.2020	-
Kalraustapa	Päättymistapa		
TR - Tärykalraus	Kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		

30
+80.76
KK

Mittakaava 1:200

12.2.2020

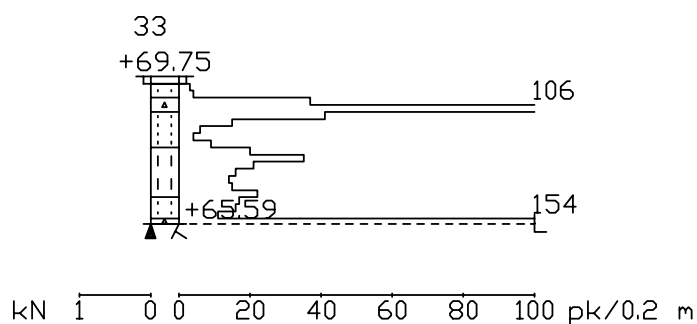
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			31
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687773.396	24517608.720	79.797
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		31.1.2020	0.20 j Hm j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

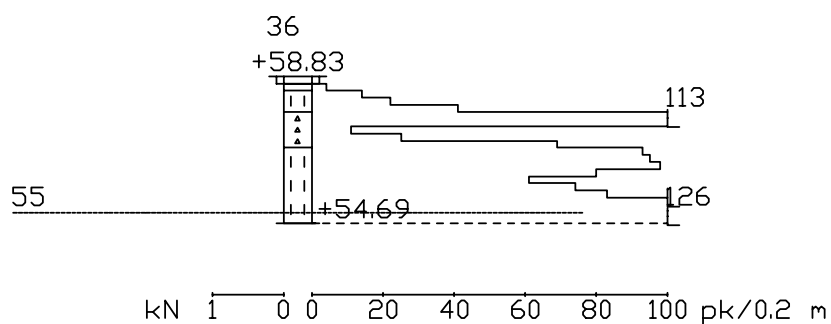
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			33
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6688019.570	24517033.718	69.750
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		23.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

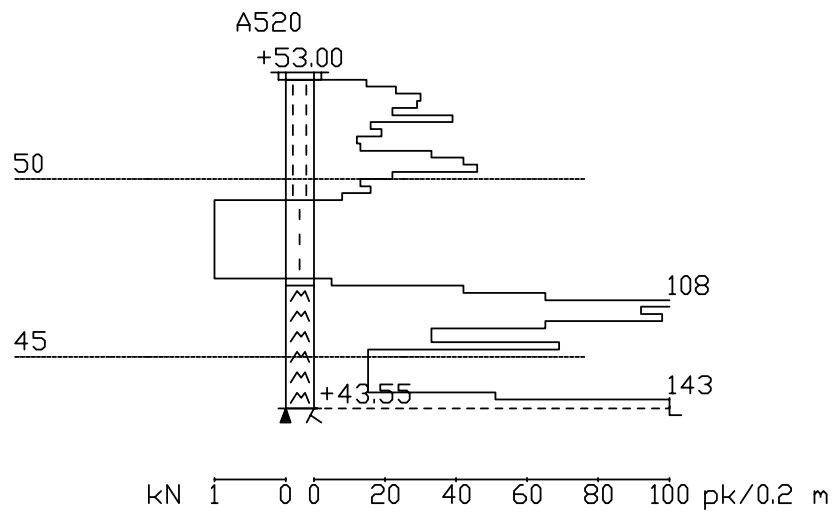
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
10625			36
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687507.555	24516844.380	58.828
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		23.1.2020	0.20 ; Mu ; -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Tiivis maakerros		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

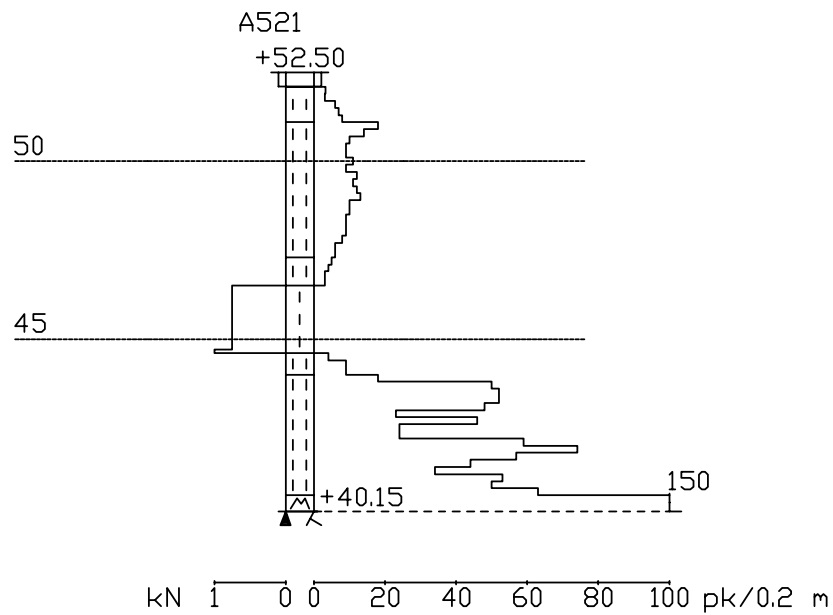
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A520
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687859.840	24516917.160	53.000
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		31.8.1989	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

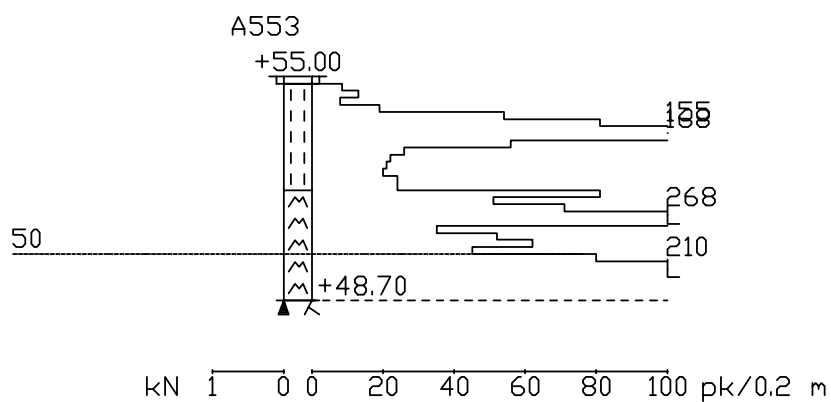
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A521
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687954.840	24516632.160	52.500
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		31.8.1989	0.40 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

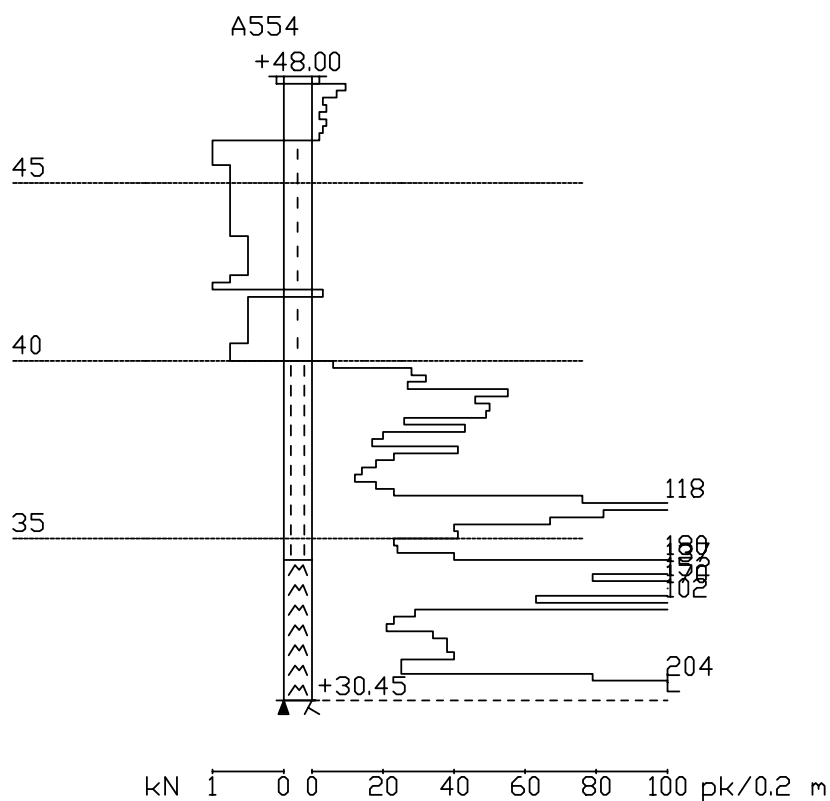
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A553
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687799.850	24517247.160	55.000
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		30.8.1989	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

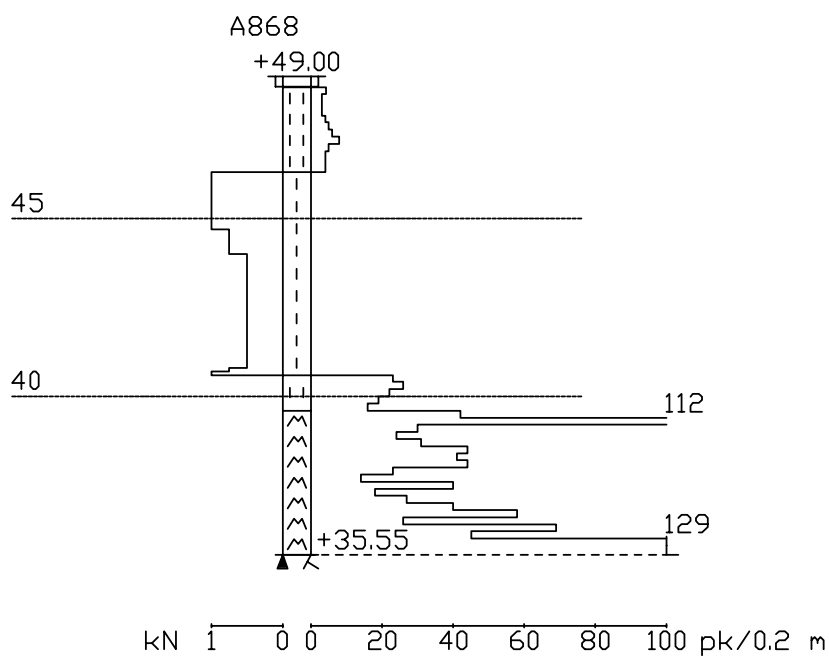
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A554
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687799.840	24516792.160	48.000
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		31.8.1989	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Painokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		



Mittakaava 1:200

12.2.2020

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A868
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687739.850	24517132.160	49.000
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		30.8.1989	0.30 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		

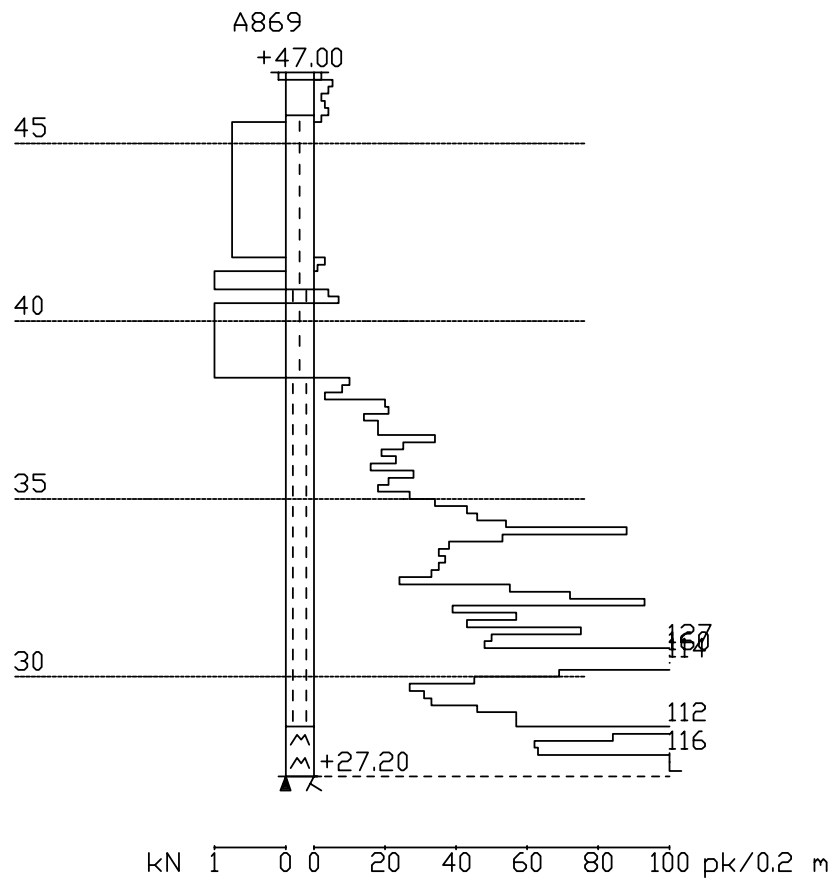


Mittakaava 1:200

12.2.2020

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A869
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687744.730	24516662.170	47.000
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		31.8.1989	0.20 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		

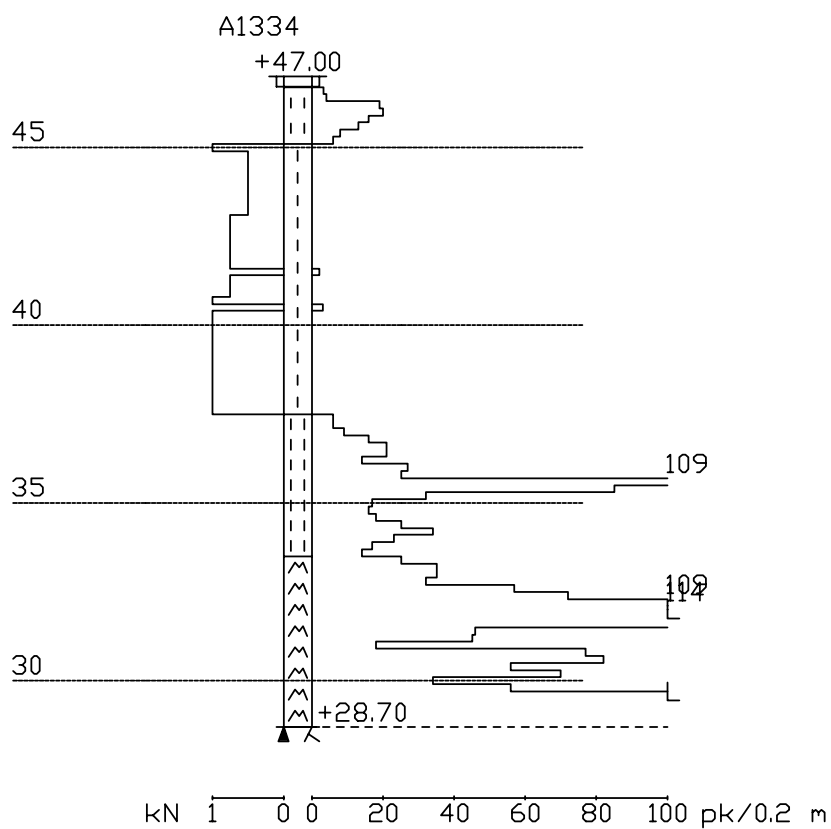
Mittakaava 1:200



12.2.2020

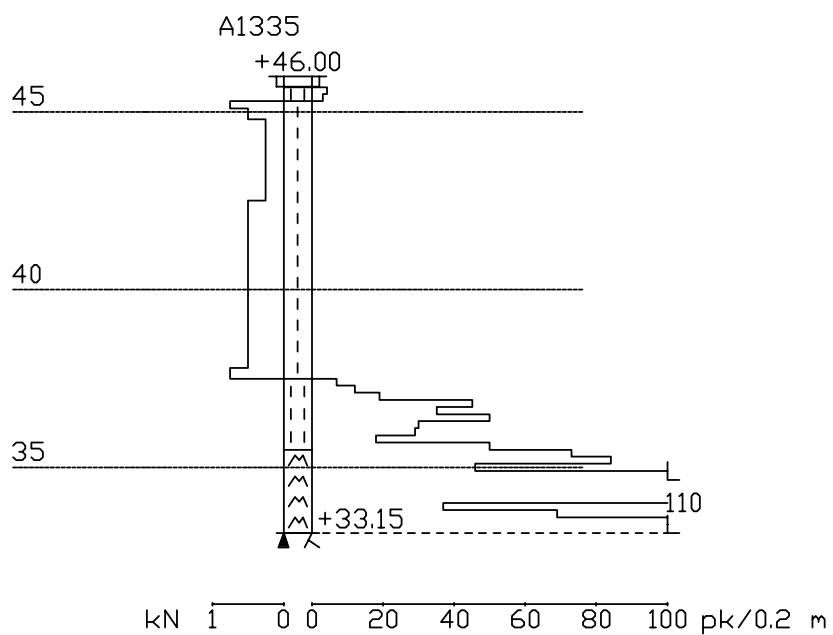
Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A1334
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687629.849	24516882.160	47.000
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspm.	Alkukalraus
N2000		1.9.1989	0.30 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		

Mittakaava 1:200



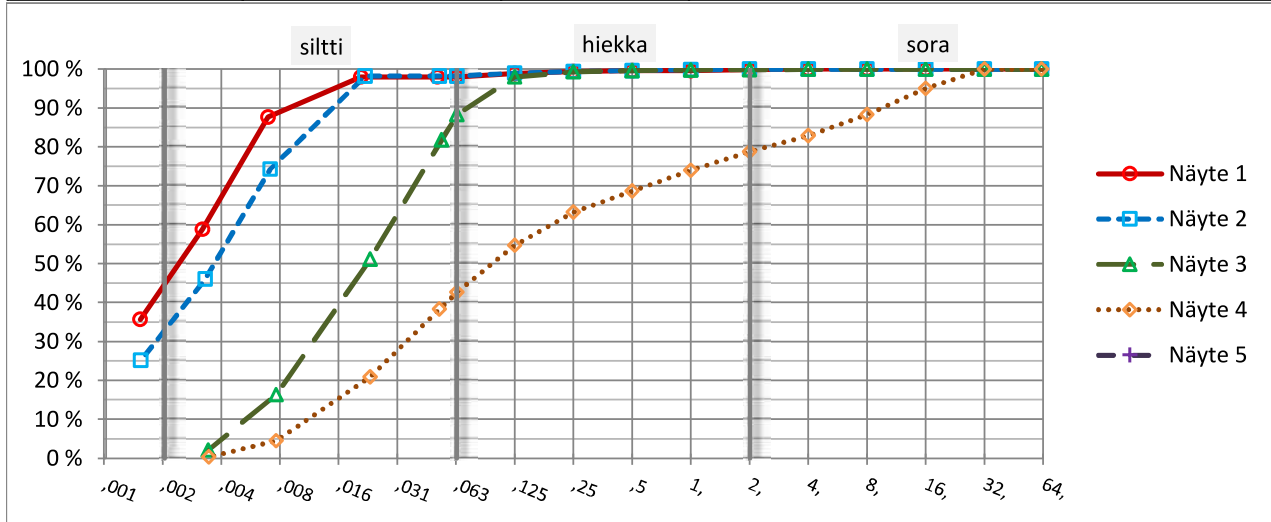
12.2.2020

Työnumero	Työn nimi		Pisteen nro
0			A1335
Koordinaatisto	X	Y	Z
ETRS-GK24	6687579.840	24516772.160	46.000
Korkeusjärjestelmä	Pohjaveden pinta	Kalrauspvm.	Alkukalraus
N2000		30.8.1989	0.30 j - j -
Kalraustapa	Päättymistapa		
PA - Palnokalraus	Kivi, lohkare tai kallio		
Kalraaja	Kalrauslaite		

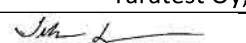


Mittakaava 1:200

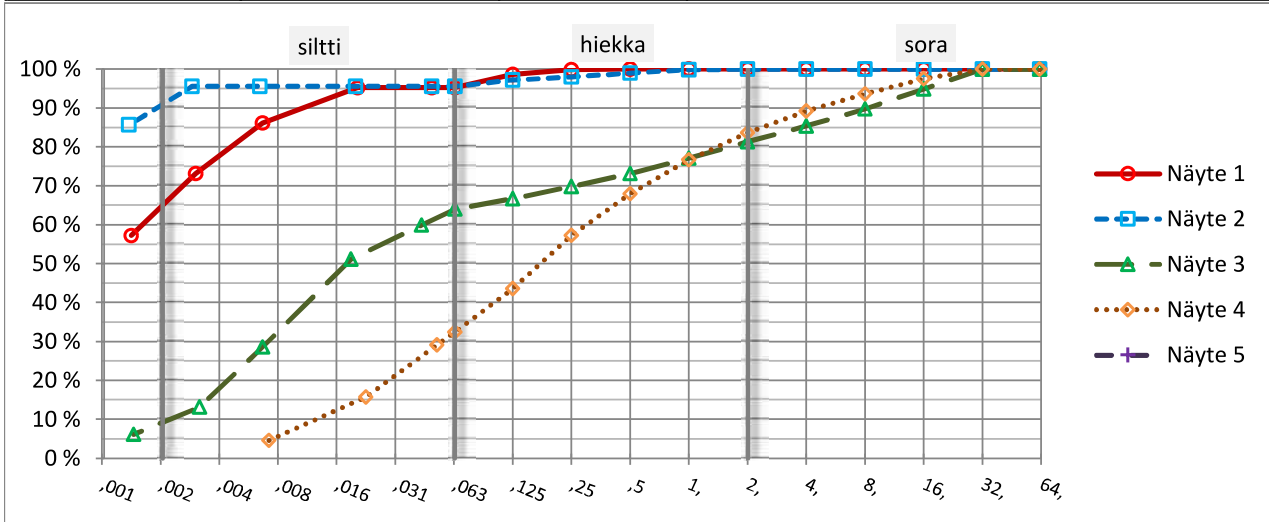
RaTu-4	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



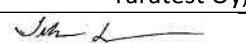
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen- otto	paikka	Vi16	Vi16	Vi16	Vi16	
	syvyys	1	2	3	4	
	tapa	putkiotin	putkiotin	putkiotin	putkiotin	
	astia					
	pvm	10/09/2021	10/09/2021	10/09/2021	10/09/2021	
	näytteenottaja	NP/MK	NP/MK	NP/MK	NP/MK	
maanpinnan korkeus						
maalaji	silmämääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	laSa	laSa	Si	siHkMr	
rakeisuuden määrittäystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	
vesipitoisuus		29,21 %	30,38 %	26,11 %	12,06 %	
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva	routiva	routiva	routiva	
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP	AJP	AJP	AJP	
	aloitus pvm	11/09/2021	11/09/2021	11/09/2021	11/09/2021	
	valmis pvm	21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021	21/09/2021	

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:		Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa		
testauksesta vastaava henkilö:				Juha Jäppinen

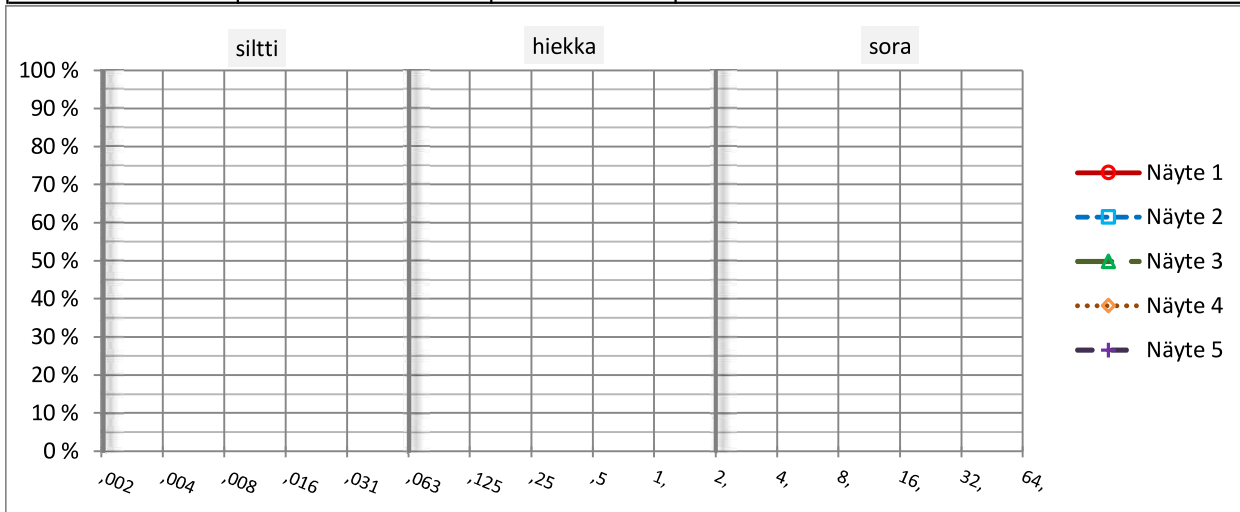
RaTu-3	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



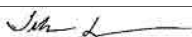
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen- otto	paikka	Vi15	Vi15	Vi15	Vi15	
	syvyys	1	2	3	3,5	
	tapa	putkiotin	putkiotin	putkiotin	putkiotin	
	astia					
	pvm	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	
	näytteenottaja	NP / MK	NP / MK	NP / MK	NP / MK	
maanpinnan korkeus						
maalaji	silmämääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	liSa	liSa	SiMr	siHkMr	
rakeisuuden määrittäystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	
vesipitoisuus		42,26 %	51,51 %	27,11 %	11,48 %	
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva	routiva	routiva	routiva	
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP	AJP	AJP	AJP	
	aloitus pvm	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	
	valmis pvm	28/09/2021	28/09/2021	28/09/2021	28/09/2021	

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	

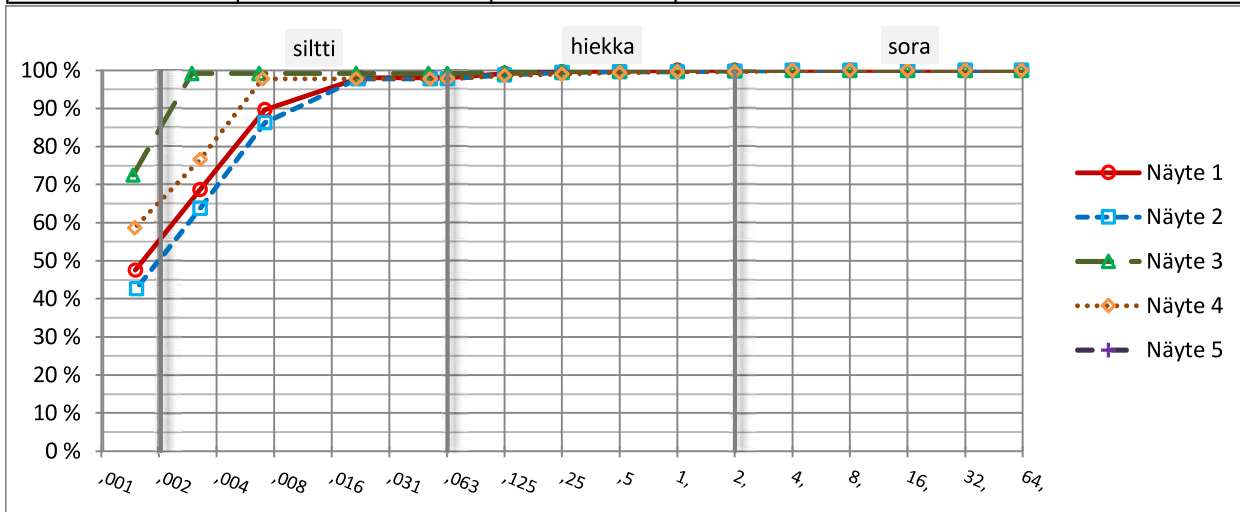
RaTu-3	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



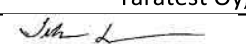
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen- otto	paikka	Vi15	Vi15	Vi15	Vi15	
	syvyys	1	2	3	3,5	
	tapa	putkiotin	putkiotin	putkiotin	putkiotin	
	astia					
	pvm	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	
	näytteenottaja	NP / MK	NP / MK	NP / MK	NP / MK	
maanpinnan korkeus						
maalaji	silämääräinen	Sa	Sa	saSiMr	HkMr	
	CEN-ISO					
	Geotekninen					
rakeisuuden määrittystapa						
vesipitoisuus		42,26 %	51,51 %	27,11 %	11,48 %	
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta						
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP	AJP	AJP	AJP	
	aloitus pvm	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	
	valmis pvm					

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	

RaTu-2	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



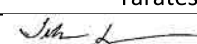
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen-otto	paikka	Vi08	Vi08	Vi08	Vi08	
	syvyys	1	2	3	4	
	tapa	putkiotin	putkiotin	putkiotin	putkiotin	
	astia					
	pvm	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	
	näytteenottaja	JV	JV	JV	JV	
maanpinnan korkeus						
maalaji	sillemääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	liSa	laSa	liSa	liSa	
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	
vesipitoisuus		37,76 %	45,70 %	105,30 %	64,98 %	
tilavuuspaino kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkauslujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva	routiva	routiva	routiva	
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP	AJP	AJP	AJP	
	aloitus pvm	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	
	valmis pvm	24/09/2021	24/09/2021	24/09/2021	24/09/2021	

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	

RaTu-1	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



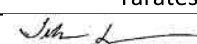
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen- otto	paikka	Vi06				
	syvyys	1,4				
	tapa	putkiotin				
	astia					
	pvm	14/09/2021				
	näytteenottaja	NP / MK				
maanpinnan korkeus						
maalaji	sillemääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	hkSrMr				
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta				
vesipitoisuus		10,65 %				
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva				
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP				
	aloitus pvm	17/09/2021				
	valmis pvm	24/09/2021				

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	

RaTu-9	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



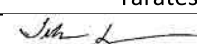
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen-otto	paikka	Vi37				
	syvyys	0-1				
	tapa	putkiotin				
	astia					
	pvm	16/09/2021				
	näytteenottaja	JV				
maanpinnan korkeus						
maalaji	silämääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	HkMr				
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta				
vesipitoisuus		16,69 %				
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva				
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP				
	aloitus pvm	17/09/2021				
	valmis pvm	24/09/2021				

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	

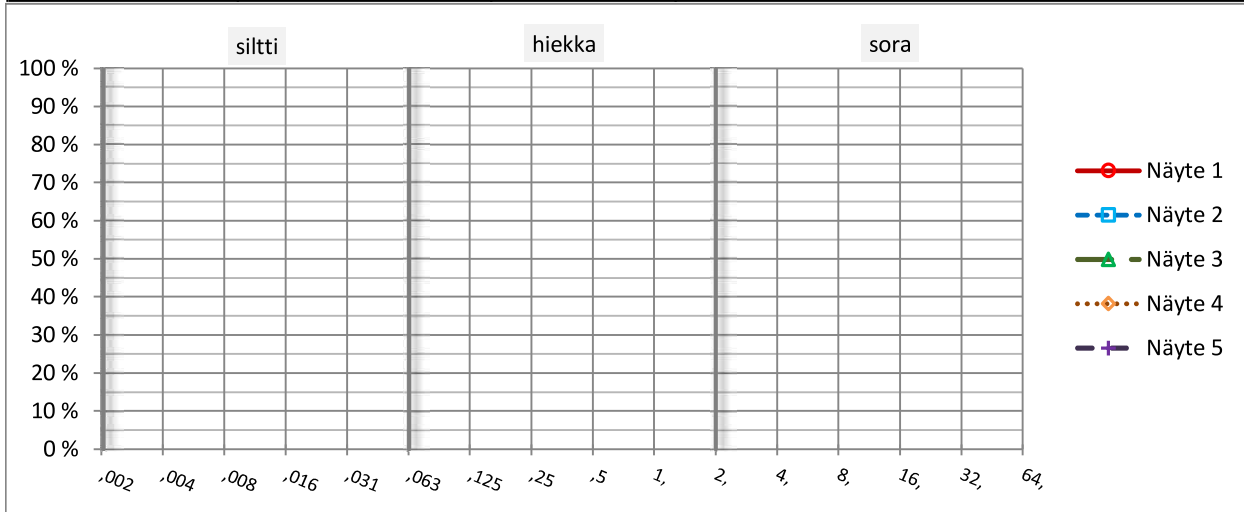
RaTu-8	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen-otto	paikka	Vi34				
	syvyys	1,3				
	tapa	putkiotin				
	astia					
	pvm	16/09/2021				
	näytteenottaja	NP / MK				
maanpinnan korkeus						
maalaji	sillemääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	srHkMr				
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta				
vesipitoisuus		7,37 %				
tilavuuspaino kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkauslujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva				
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP				
	aloitus pvm	17/09/2021				
	valmis pvm	24/09/2021				

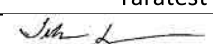
jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	

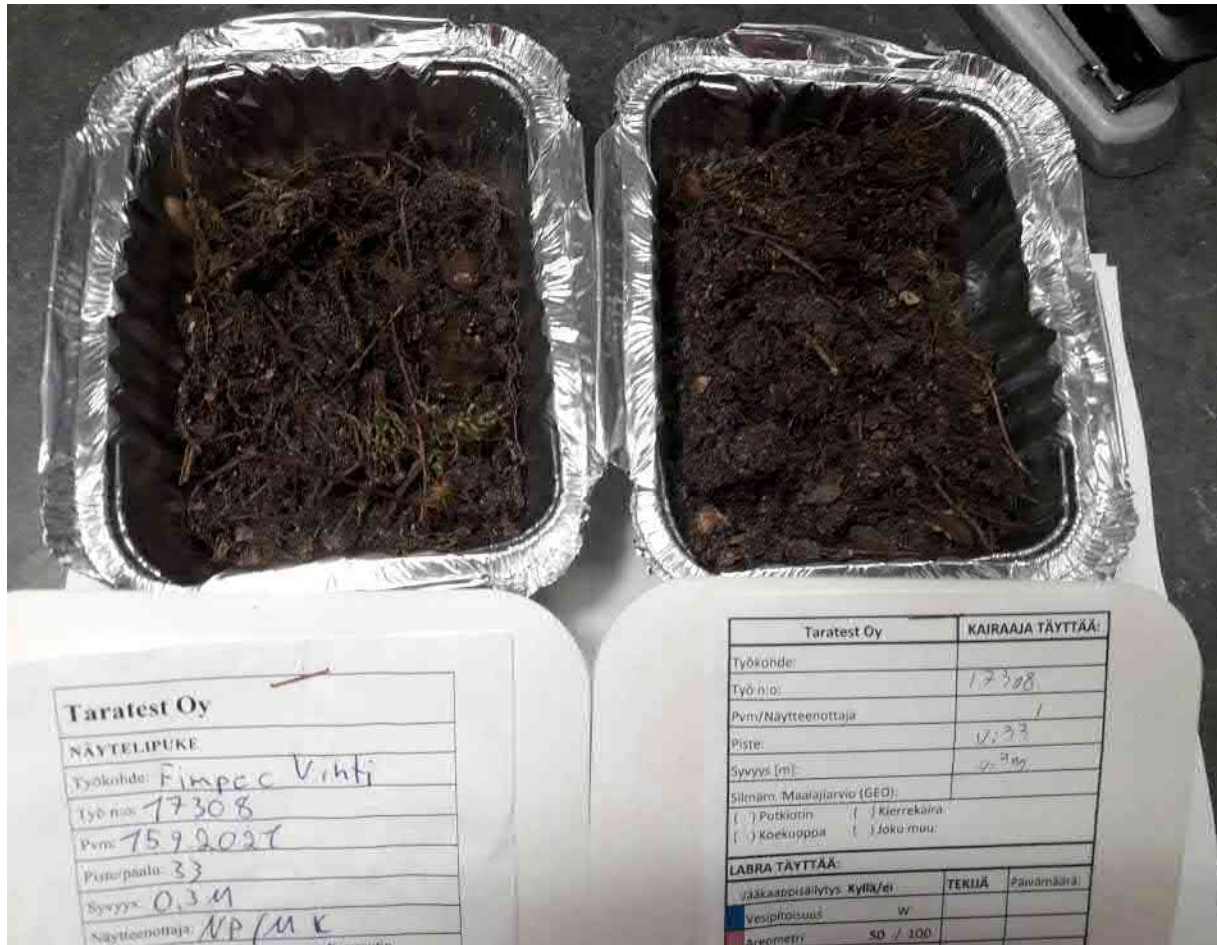
RaTu-7	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



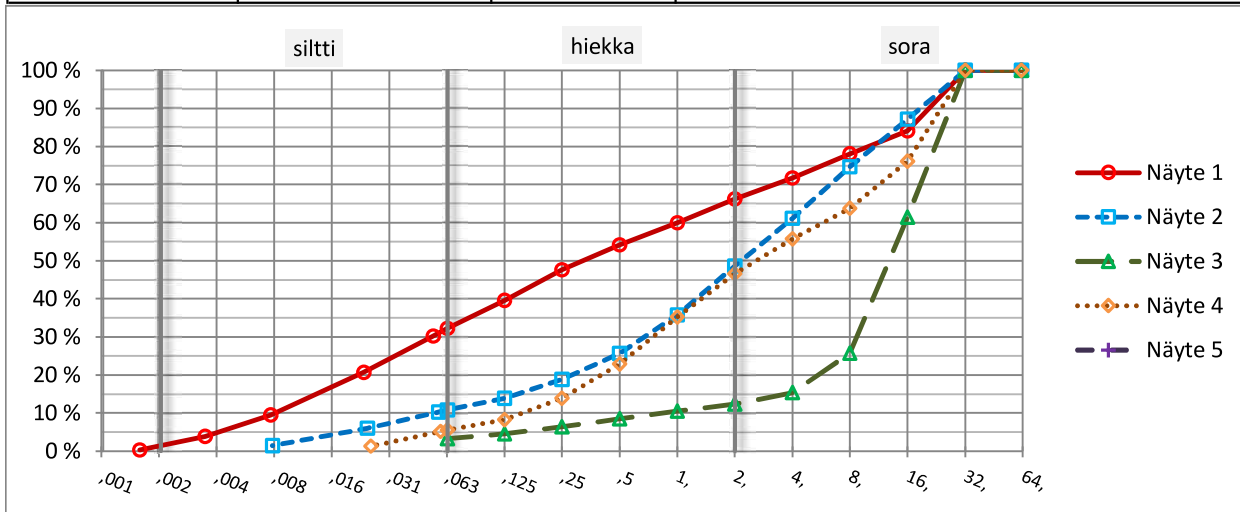
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen- otto	paikka	Vi33				
	syvyys	0,3				
	tapa	putkiotin				
	astia					
	pvm	15/09/2021				
	näytteenottaja	NP / MK				
maanpinnan korkeus						
maalaji	silämääräinen	Hm				
	CEN-ISO					
	Geotekninen					
rakeisuuden määrittystapa						
vesipitoisuus		91,61 %				
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta						
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP				
	aloitus pvm	17/09/2021				
	valmis pvm	24/09/2021				

Huom: näyte kasvukerroksesta; näytteessä multaa, juuria, sammalta ja humusta; kuva kuivatusta näytteestä sivulla 2.

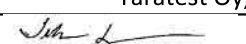
jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	



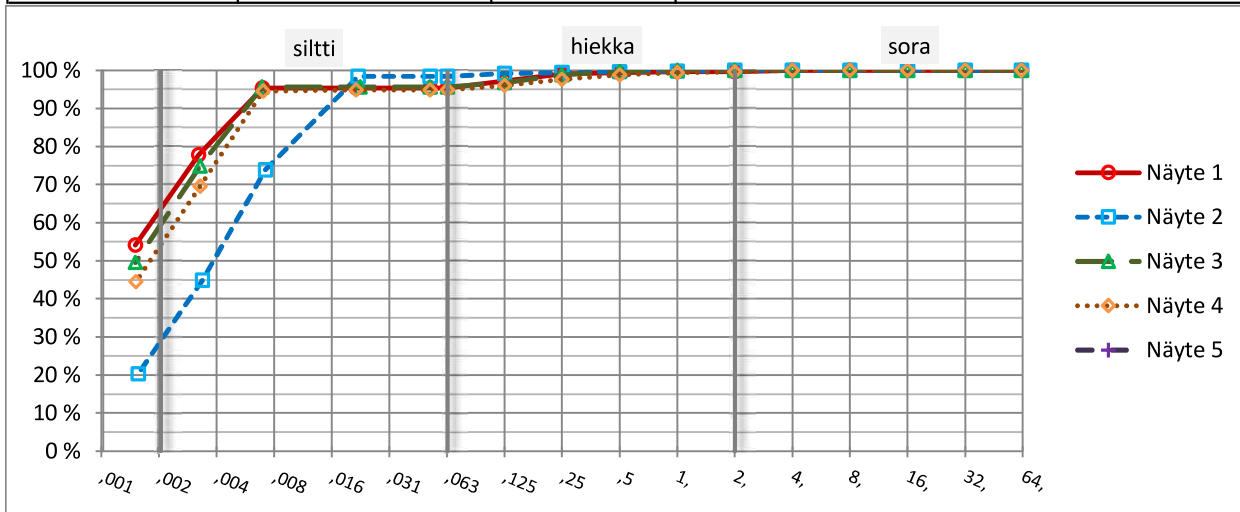
RaTu-6	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



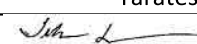
näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen- otto	paikka	Vi27	Vi27	Vi27	Vi27	
	syvyys	1	2	3	4	
	tapa	putkiotin	putkiotin	putkiotin	putkiotin	
	astia					
	pvm	15/09/2021	15/09/2021	15/09/2021	15/09/2021	
	näytteenottaja	NP / MK	NP / MK	NP / MK	NP / MK	
maanpinnan korkeus						
maalaji	sillemääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	siHkMr	hkSrMr	Sr	hkSrMr	
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	
vesipitoisuus		9,12 %	6,23 %	2,13 %	7,79 %	
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva	routiva	routimaton	routimaton	
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP	AJP	AJP	AJP	
	aloitus pvm	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	
	valmis pvm	23/09/2021	23/09/2021	22/09/2021	22/09/2021	

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	

RaTu-5	17308	asiakas:	Fimpec Oy
		tutkimuskohde:	Alue2: Vihti



näytteen nro		1	2	3	4	5
näytteen- otto	paikka	Vi20	Vi20	Vi20	Vi20	
	syvyys	1	2	3	4	
	tapa	putkiotin	putkiotin	putkiotin	putkiotin	
	astia					
	pvm	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	
	näytteenottaja	NP / MK	NP / MK	NP / MK	NP / MK	
maanpinnan korkeus						
maalaji	sillemääräinen					
	CEN-ISO					
	Geotekninen	liSa	saSi	liSa	liSa	
rakeisuuden määrittystapa		areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	areometri + pesuseulonta	
vesipitoisuus		33,64 %	30,91 %	45,58 %	43,35 %	
tilavuuspai- no kN/m ³	kosteana					
	kuivana					
leikkaus- lujuus, kartiokoe kN/m ²	häiriintymätön					
	häiriintynyt					
	hienousluku					
	sensitiivisyys					
leikkauslujuus, puristuskoe						
humuspitoisuus						
vedenläpäisevyys-k m/s						
routivuus, rakeisuudesta		routiva	routiva	routiva	routiva	
kantavuusluokka						
tutkimukset	tutkija	AJP	AJP	AJP	AJP	
	aloitus pvm	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	17/09/2021	
	valmis pvm	24/09/2021	24/09/2021	24/09/2021	24/09/2021	

jakelu:	☒ asiakas	☒ projektikansio	lisäksi:	
testauksen suorittanut laboratorio:	Taratest Oy, Halmekuja 4 A, 01360 Vantaa			
testauksesta vastaava henkilö:			Juha Jäppinen	



Liite 3
Korroosio

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2103621	Sivu	: 1 / 3
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Taratest Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Antti Pakarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Turkkirata 9A 33960 Pirkkala Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: antti.pakarinen@taratest.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ---
Faksi	: ---	Faksi	: ---
Projekti	: 17308 Fimpec	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2021-09-13 12:34
Ostotilausnro / viite	: ---		
Näytelähteen numero	: ---	Päiväys	: 2021-09-16 16:01
Näytteenottaja	: NP/MK	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 1
Paikka	: ---	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 1
Tarjousnumero	: HL2021FI-TAR-TES0001 (OF210847)		

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopiinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja

Liite 3 Korroosio



Analyysitulokset

Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi16_korroosio_1-3
m

HL2103621001

2021-09-10 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
hehkutushäviö (550°C)	2.92	± 0.16	% k.a.	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-LI550GR	CS
pH (H2O)	7.0	± 0.2	-	1.0	S-PHH2O-ELE/PR	S-PHH2O-ELE	CS
sähkönjohtavuus	3.5	± 1.0	mS/m	1.0	S-CON-ELE02/PR	S-CON-ELE02	CS
kuiva-aine 105°C	73.6	± 4.45	%	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset parametrit							
kloridi	<40	----	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT/PR	S-CL-TIT	CS

Analyyisiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyyssimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (CSN EN 480-10) Kloridin määrittäminen potentiometrisella titrauksella ja natriumkloridin (NaCl) määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. Vain veteen liuenneet kloridit määritetään.
S-CON-ELE02	CZ_SOP_D06_07_126 (CSN EN 13038, CSN ISO 11265, CSN P CEN/TS 15937): Sähkönjohtavuuden määrittäminen.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-LI550GR	CZ_SOP_D06_07_047.A (CSN EN 15169, CSN EN 15935, CSN EN 13039, CSN 72 0103, CSN 46 5735) Tuhkan määrittäminen gravimetrisesti ja hehkutushäviön määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-PHH2O-ELE	CZ_SOP_D06_07_113 (CSN ISO 10390, CSN EN 12176:1999, CSN EN 13037, CSN EN 15933, CSN 46 5735, ÖNORM L 1086-1, US EPA 9045D; US EPA 9040C) pH:n määrittäminen elektrokemiallisesti kiinteän näytteen suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl2, BaCl2.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteen esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM2	Näytteen kuivaus ja seulonta raekokoon <2 mm
*S-PPHOM4	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteen esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163



Liite 3
Korroosio

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2103922	Sivu	: 1 / 10
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Taratest Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Akseli Jäävuori
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Halmekuja 4 01730 Vantaa Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: akseli.jaavuori@taratest.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ---
Faksi	: ---	Faksi	: ---
Projekti	: 17308		
Ostotilausnro / viite	: ---	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2021-09-24 14:23
Näytelähteen numero	: ---		
Näytteenottaja	: Akseli Jäävuori	Päiväys	: 2021-09-30 15:32
Paikka	: ---	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 4
Tarjousnumero	: HL2021FI-TAR-TES0001 (OF210847)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 4

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopiointista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Tilauksen kommentit

Näyte HL2103922/001-004, menetelmä W-PAHGMS04, W-TPHFID04 - dekantointiin ennen analyysia.

Näyte HL2103922/001-004, menetelmä W-PAHGMS04 - määritysrajoja on jouduttu nostamaan matriisihäiriöistä johtuen.

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja

Liite 3 Korroosio



Analyysitulokset

Näytematriisi: VESI

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				Pvp 39			
				HL2103922001			
				2021-09-24 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
pH-arvo	6.79	± 0.08	-	1.00	W-PH-PCT/PR	W-PH-PCT	PR
Epäorgaaniset parametrit							
ammonium	<0.026	----	mg/L	0.026	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR
ammoniumtyppi	<0.020	----	mg/L	0.020	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR
karbonaatit (CO3 2-)	0.0	± 0	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
sulfaatti	12.1	± 1.82	mg/L	5.00	W-SO4-IC/PR	W-SO4-IC	PR
asiditeetti pH 8,3	0.818	± 0.123	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR
vetykarbonaatit (HCO3-)	42.3	± 5.07	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
hiilidioksidi, kokonais	66.5	± 7.98	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
asiditeetti pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR
hiilidioksidi, vapaa	36.0	± 4.32	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
aggressiivinen hiilidioksidi	33.1	± 3.97	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
alkaliniteetti pH 4.5	0.693	± 0.083	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR
alkaliniteetti pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR
Liukoiset metallit							
Hg	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-METFL-1/PR	W-HG-AFSFL	PR
Al	20.5	± 2.0	µg/L	5.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ba	18.2	± 1.82	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Be	<0.20	----	µg/L	0.20	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
B	<10	----	µg/L	10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ca	5840	± 584	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Co	2.73	± 0.27	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Cu	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Fe	10.2	± 1.0	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Li	1.0	± 0.1	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Mg	1110	± 111	µg/L	3.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Mn	204	± 20.4	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Mo	3.3	± 0.3	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
P	<50.0	----	µg/L	50.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
K	1820	± 182	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ag	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Na	2940	± 294	µg/L	30	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Tl	<0.50	----	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Sn	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ti	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
U	<0.10	----	µg/L	0.10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR

Liite 3 Korroosio



Näytematriisi: VESI

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				Pvp 39			
				HL2103922001			
				2021-09-24 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Liukoiset metallit - jatkuu							
V	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Zn	12900	± 1290	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Cd	0.094	± 0.020	µg/L	0.020	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Cr	<0.200	----	µg/L	0.200	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Ni	6.13	± 0.688	µg/L	2.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Pb	0.570	± 0.075	µg/L	0.500	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Sb	0.524	± 0.072	µg/L	0.050	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
As	<1.00	----	µg/L	1.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Se	<1.00	----	µg/L	1.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	0.0660	± 0.0218	µg/L	0.0070	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
asenaftyleeni	<0.0020	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
asenafteeni	<0.0100	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
fluoreeni	0.0042	± 0.0010	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
fenantreeni	0.0054	± 0.0014	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
antraseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
pyreeni	<0.0020	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(a)antraseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
kryseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(b)fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(k)fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(a)pyreeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
indeno(123cd)pyreeni	<0.00030	----	µg/L	0.00030	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(ghi)peryleeni	<0.00030	----	µg/L	0.00030	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
dibentso(ah)antraseeni	<0.00060	----	µg/L	0.00060	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	0.0756	----	µg/L	0.0202	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
summa, bentso(b)fluoranteeni ja bentso(k)fluoranteeni	<0.0020	----	µg/L	0.0020	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
summa, indeno(1.2.3.cd)pyreeni ja bentso(g,h,i)peryleeni	<0.00060	----	µg/L	0.00060	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
Öljyhiilivedyt							
C10 - C21 fraktio	<25	----	µg/L	25	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR
C21 - C40 fraktio	<25	----	µg/L	25	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR
C10 - C40 fraktio	<50	----	µg/L	50	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR

Näytematriisi: VESI

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

Pvp 40	
HL2103922002	
2021-09-24 00:00	

Liite 3
Korroosio



Näytematriisi: VESI				Asiakkaan näytetunnus Laboratorion näytetunnus Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		Pvp 40 HL2103922002 2021-09-24 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio		
Fysikaaliset parametrit									
pH-arvo	7.07	± 0.08	-	1.00	W-PH-PCT/PR	W-PH-PCT	PR		
Epäorgaaniset parametrit									
ammonium	<0.026	----	mg/L	0.026	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR		
ammoniumtyppi	<0.020	----	mg/L	0.020	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR		
karbonaatit (CO3 2-)	0.0	± 0	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
sulfaatti	18.2	± 2.74	mg/L	5.00	W-SO4-IC/PR	W-SO4-IC	PR		
asiditeetti pH 8,3	0.388	± 0.058	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR		
vetykarbonaatit (HCO3-)	110	± 13.2	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
hiilidioksidi, kokonais	96.4	± 11.6	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
asiditeetti pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR		
hiilidioksidi, vapaa	17.1	± 2.05	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
aggressiivinen hiilidioksidi	13.3	± 1.59	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
alkaliniteetti pH 4.5	1.80	± 0.216	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR		
alkaliniteetti pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR		
Liukoiset metallit									
Hg	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-METFL-1/PR	W-HG-AFSFL	PR		
Al	12.4	± 1.2	µg/L	5.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ba	11.5	± 1.15	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Be	<0.20	----	µg/L	0.20	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
B	20	± 2	µg/L	10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ca	22000	± 2200	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Co	<0.50	----	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Cu	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Fe	3.4	± 0.3	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Li	7.8	± 0.8	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Mg	8680	± 868	µg/L	3.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Mn	135	± 13.5	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Mo	2.6	± 0.2	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
P	<50.0	----	µg/L	50.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
K	2680	± 268	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ag	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Na	9980	± 998	µg/L	30	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Tl	<0.50	----	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Sn	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ti	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
U	0.90	± 0.09	µg/L	0.10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
V	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Zn	6.6	± 0.7	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Cd	0.038	± 0.015	µg/L	0.020	W-METFL-1/PR	W-METMSFL1	PR		

Liite 3
Korroosio



Näytematriisi: VESI				Asiakkaan näytetunnus Laboratorion näytetunnus Asiakkaan näytteenottopäivä/aika		Pvp 41 HL2103922003 2021-09-24 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio		
Epäorgaaniset parametrit - jatkuu									
ammonium	<0.026	----	mg/L	0.026	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR		
ammoniumtyppi	<0.020	----	mg/L	0.020	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR		
karbonaatit (CO3 2-)	0.0	± 0	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
sulfaatti	9.00	± 1.35	mg/L	5.00	W-SO4-IC/PR	W-SO4-IC	PR		
asiditeetti pH 8,3	0.405	± 0.061	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR		
vetykarbonaatit (HCO3-)	38.0	± 4.56	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
hiilidioksidi, kokonais	45.2	± 5.42	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
asiditeetti pH 4,5	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR		
hiilidioksidi, vapaa	17.8	± 2.14	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
aggressiivinen hiilidioksidi	17.1	± 2.05	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR		
alkaliniteetti pH 4,5	0.622	± 0.075	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR		
alkaliniteetti pH 8,3	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR		
Liukoiset metallit									
Hg	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-METFL-1/PR	W-HG-AFSFLL	PR		
Al	<5.0	----	µg/L	5.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ba	2.20	± 0.22	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Be	<0.20	----	µg/L	0.20	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
B	<10	----	µg/L	10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ca	7710	± 771	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Co	0.64	± 0.06	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Cu	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Fe	<2.0	----	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Li	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Mg	2130	± 213	µg/L	3.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Mn	88.4	± 8.84	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Mo	5.3	± 0.5	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
P	<50.0	----	µg/L	50.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
K	1370	± 137	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ag	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Na	4840	± 484	µg/L	30	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Tl	<0.50	----	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Sn	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Ti	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
U	<0.10	----	µg/L	0.10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
V	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Zn	3.8	± 0.4	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR		
Cd	<0.020	----	µg/L	0.020	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR		
Cr	<0.200	----	µg/L	0.200	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR		
Ni	3.43	± 0.406	µg/L	2.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR		

Liite 3
Korroosio



Näytematriisi: VESI				Asiakkaan näytetunnus		Pvp 41			
				Laboratorion näytetunnus					
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika					
				HL2103922003					
				2021-09-24 00:00					
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio		
Liukoiset metallit - jatkuu									
Pb	<0.500	----	µg/L	0.500	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR		
Sb	0.620	± 0.082	µg/L	0.050	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR		
As	<1.00	----	µg/L	1.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR		
Se	<1.00	----	µg/L	1.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR		
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)									
naftaleeni	0.0286	± 0.0094	µg/L	0.0070	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
asenaftyleeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
asenafteeni	<0.0030	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
fluoreeni	0.0025	± 0.0006	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
fenantreeni	0.0017	± 0.0004	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
antraseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
pyreeni	0.0012	± 0.0004	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
bentso(a)antraseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
kryseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
bentso(b)fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
bentso(k)fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
bentso(a)pyreeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
indeno(123cd)pyreeni	<0.00030	----	µg/L	0.00030	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
bentso(ghi)peryleeni	<0.00030	----	µg/L	0.00030	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
dibentso(ah)antraseeni	<0.00060	----	µg/L	0.00060	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
PAH, 16 yhdisteen summa	0.0340	----	µg/L	0.0202	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
summa, bentso(b)fluoranteeni ja bentso(k)fluoranteeni	<0.0020	----	µg/L	0.0020	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
summa, indeno(1.2.3.cd)pyreeni ja bentso(g,h,i)peryleeni	<0.00060	----	µg/L	0.00060	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR		
Öljyhiilivedyt									
C10 - C21 fraktio	<25	----	µg/L	25	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR		
C21 - C40 fraktio	<25	----	µg/L	25	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR		
C10 - C40 fraktio	<50	----	µg/L	50	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR		

Näytematriisi: VESI				Asiakkaan näytetunnus		Pvp 42			
				Laboratorion näytetunnus					
				Asiakkaan näytteenottopäivä/aika					
				HL2103922004					
				2021-09-24 00:00					
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio		
Fysikaaliset parametrit									
pH-arvo	6.35	± 0.08	-	1.00	W-PH-PCT/PR	W-PH-PCT	PR		
Epäorgaaniset parametrit									
ammonium	<0.026	----	mg/L	0.026	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR		
ammoniumtyppi	<0.020	----	mg/L	0.020	W-NH4-SPCL/PR	W-NH4-SPC	PR		

Attachment 3 Corrosion



Näytematriisi: **VESI**

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				Pvp 42			
				HL2103922004			
				2021-09-24 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Epäorgaaniset parametrit - jatkuu							
karbonaatit (CO3 2-)	0.0	± 0	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
sulfaatti	12.8	± 1.93	mg/L	5.00	W-SO4-IC/PR	W-SO4-IC	PR
asiditeetti pH 8,3	0.186	± 0.028	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR
vetykarbonaatit (HCO3-)	9.27	± 1.11	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
hiilidioksidi, kokonais	14.9	± 1.78	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
asiditeetti pH 4.5	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ACID-PCT	PR
hiilidioksidi, vapaa	8.18	± 0.98	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
aggressiivinen hiilidioksidi	8.18	± 0.98	mg/L	0.0	W-CO2-FORMS/PR	W-CO2F-CC2	PR
alkaliniteetti pH 4.5	0.152	± 0.018	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR
alkaliniteetti pH 8.3	<0.150	----	mmol/L	0.150	W-CO2-FORMS/PR	W-ALK-PCT	PR
Liukoiset metallit							
Hg	<0.0050	----	µg/L	0.0050	W-METFL-1/PR	W-HG-AFSFL	PR
Al	<5.0	----	µg/L	5.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ba	7.09	± 0.71	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Be	<0.20	----	µg/L	0.20	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
B	<10	----	µg/L	10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ca	4550	± 455	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Co	1.37	± 0.14	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Cu	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Fe	9.2	± 0.9	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Li	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Mg	1380	± 138	µg/L	3.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Mn	98.2	± 9.82	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Mo	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
P	<50.0	----	µg/L	50.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
K	845	± 84	µg/L	50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ag	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Na	2890	± 289	µg/L	30	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Tl	<0.50	----	µg/L	0.50	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Sn	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Ti	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
U	<0.10	----	µg/L	0.10	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
V	<1.0	----	µg/L	1.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Zn	10.0	± 1.0	µg/L	2.0	W-METFL-1/PR	W-METMSFL5	PR
Cd	0.024	± 0.013	µg/L	0.020	W-METFL-1/PR	W-METMSFL1	PR
Cr	<0.200	----	µg/L	0.200	W-METFL-1/PR	W-METMSFL1	PR
Ni	5.05	± 0.575	µg/L	2.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFL1	PR
Pb	<0.500	----	µg/L	0.500	W-METFL-1/PR	W-METMSFL1	PR
Sb	0.548	± 0.075	µg/L	0.050	W-METFL-1/PR	W-METMSFL1	PR

Liite 3
Korroosio



Näytematriisi: **VESI**

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

				Pvp 42			
				HL2103922004			
				2021-09-24 00:00			
Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Liukoiset metallit - jatkuu							
As	<1.00	----	µg/L	1.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Se	<1.00	----	µg/L	1.00	W-METFL-1/PR	W-METMSFLL1	PR
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH)							
naftaleeni	0.0188	± 0.0062	µg/L	0.0070	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
asenaftyleeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
asenafteeni	<0.0040	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
fluoreeni	0.0018	± 0.0004	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
fenantreeni	0.0039	± 0.0010	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
antraseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
pyreeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(a)antraseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
kryseeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(b)fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(k)fluoranteeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(a)pyreeni	<0.0010	----	µg/L	0.0010	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
indeno(123cd)pyreeni	<0.00030	----	µg/L	0.00030	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
bentso(ghi)peryleeni	<0.00030	----	µg/L	0.00030	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
dibentso(ah)antraseeni	<0.00060	----	µg/L	0.00060	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
PAH, 16 yhdisteen summa	0.0245	----	µg/L	0.0202	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
summa, bentso(b)fluoranteeni ja bentso(k)fluoranteeni	<0.0020	----	µg/L	0.0020	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
summa, indeno(1.2.3.cd)pyreeni ja bentso(g,h,i)peryleeni	<0.00060	----	µg/L	0.00060	W-PAHGMS04/PR	W-PAHGMS04	PR
Öljyhiilivedyt							
C10 - C21 fraktio	<25	----	µg/L	25	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR
C21 - C40 fraktio	<25	----	µg/L	25	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR
C10 - C40 fraktio	<50	----	µg/L	50	W-TPHFID04/PR	W-TPHFID04	PR

Analyyisiraportin tulososa päättyy tähän



Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (CSN 75 73 72) Emäsneutralointikapasiteetin (asiditeetin) määrittäminen potentiometrisella titrauksella.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (CSN EN ISO 9963-1, CSN EN ISO 9963-2, CSN 75 7373, SM2320) Hapon neutralointikapasiteetin (alkaliniteetin) määrittäminen potentiometrisellä titrauksella, ja karbonaattikovuuden ja CO ₂ -muotojen määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (CSN EN ISO 9963-1, CSN 75 7373) Happoneutralointikapasiteetin (alkaliniteetin) määrittäminen potentiometrisella titrauksella ja karbonaattikovuuden ja CO ₂ -muotojen määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-HG-AFSLL	CZ_SOP_D06_02_096 (US EPA 245.7, CSN EN ISO 17852, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_02_J02 chap. 10.1 and 10.2.) Elohopean määrittäminen fluoresenssispektrometrilla. Näyte suodatettiin mikrosuodattimella (huokoskoko 0.45 µm) ja siihen lisättiin typpihappoa ennen analyysia.
W-METMSFL5	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_02_J02 l. 10.1, 10.2 mukaan) Alkuaineiden määrittäminen ICP-MS -tekniikalla ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation ja Ca+Mg summan laskennan. Näyte suodatettiin mikrosuodattimella (huokoskoko 0.45 µm) ja siihen lisättiin typpihappoa ennen analyysia.
W-METMSFLL1	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN 75 7358, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_02_J02 l. 10.1, 10.2 mukaan) Alkuaineiden määrittäminen ICP-MS -tekniikalla ja yhdisteiden pitoisuuksien määrittäminen stoikiometristen laskentojen avulla mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation ja Ca+Mg summan laskennan. Näyte suodatettiin mikrosuodattimella (huokoskoko 0.45 µm) ja siihen lisättiin typpihappoa ennen analyysia.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO ₂ -, SM 4500-NO ₃ -) Ammoniumin ja ammonium-ionien summan sekä nitriitin ja nitriitti- ja nitraatti-ionien summan määrittäminen diskreetillä spektrofotometrillä. Nitriitin, nitraatin, ammoniumin, epäorgaanisen ja orgaanisen kokonaistypen sekä vapaan ja dissoisioituneiden ammonium-ionien määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-PAHGMS04	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, CSN EN ISO 6468, US EPA 8000D, näytteiden esikäsittely CZ_SOP_D06_03_P01 kappale 9.1, 9.4.1.) Puolihihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrittäminen kaasukromatografilla ja MS- tai MS/MS -detektioinnilla. Yhdisteiden summapitoisuudet lasketaan mitatuista arvoista.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, SM 4500-H+ B) pH:n määrittäminen potentiometrisesti.
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Liukoisien fluoridin, kloridin, nitriitin, bromidin, nitraatin ja sulfaatin määrittäminen ioninestekromatografilla ja nitriittityypen, nitraattityypen ja sulfaattityypin määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista, sisältäen myös kokonaismineralisaation laskennan.
W-TPHFID04	CZ_SOP_D06_03_151 (CSN EN ISO 9377-2, Z1, US EPA 8015, US EPA 3510, TNRCC Method 1006) Uuttuvien hiilivetyjen määrittäminen alueelta C10 - C40 kaasukromatografilla ja FID-detektioinnilla sekä niiden fraktioiden laskeminen mitatuista arvoista.

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
PR	Analyysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163



Liite 3
Korroosio

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2103881	Sivu	: 1 / 3
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Taratest Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Antti Pakarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Turkkirata 9A 33960 Pirkkala Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: antti.pakarinen@taratest.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ---
Faksi	: ---	Faksi	: ---
Projekti	: 17308 Fimpec Vihti		
Ostotilausno / viite	: ---	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2021-09-23 14:06
Näytelähteen numero	: ---		
Näytteenottaja	: NP/MK	Päiväys	: 2021-09-29 15:51
Paikka	: ---	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 1
Tarjousnumero	: HL2021FI-TAR-TES0001 (OF210847)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 1

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopiointista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja



Analyytitulokset

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

17308_Vi15_korroosio_0-3
m

Laboratorion näytetunnus

HL2103881001

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

2021-09-20 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyytipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
hehkutushäviö (550°C)	3.07	± 0.17	% k.a.	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-LI550GR	CS
pH (H2O)	7.0	± 0.2	-	1.0	S-PHH2O-ELE/PR	S-PHH2O-ELE	CS
sähkönjohtavuus	4.2	± 1.1	mS/m	1.0	S-CON-ELE02/PR	S-CON-ELE02	CS
kuiva-aine 105°C	79.2	± 4.78	%	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS

Analyytiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-CON-ELE02	CZ_SOP_D06_07_126 (CSN EN 13038, CSN ISO 11265, CSN P CEN/TS 15937): Sähkönjohtavuuden määrittäminen.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-LI550GR	CZ_SOP_D06_07_047.A (CSN EN 15169, CSN EN 15935, CSN EN 13039, CSN 72 0103, CSN 46 5735) Tuhkan määrittäminen gravimetrisesti ja hehkutushäviön määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-PHH2O-ELE	CZ_SOP_D06_07_113 (CSN ISO 10390, CSN EN 12176:1999, CSN EN 13037, CSN EN 15933, CSN 46 5735, ÖNORM L 1086-1, US EPA 9045D; US EPA 9040C) pH:n määrittäminen elektrokemiallisesti kiinteän näytteen suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl2, BaCl2.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyseja varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM4	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyseja varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)

Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Päiväys : 2021-09-29 15:51
Sivu : 3 / 3
Tilausnumero : HL2103881
Asiakas : Taratest Oy

Liite 3
Korroosio



Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163
PR	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163



Liite 3
Korroosio

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2103879	Sivu	: 1 / 3
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Taratest Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Antti Pakarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Halmekuja 4 01730 Vantaa Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: antti.pakarinen@taratest.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ---
Faksi	: ---	Faksi	: ---
Projekti	: 17308 Fimpec Vihti		
Ostotilausno / viite	: ---	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2021-09-23 12:38
Näytelähteen numero	: ---		
Näytteenottaja	: NP/MK	Päiväys	: 2021-10-01 14:12
Paikka	: ---	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 1
Tarjousnumero	: HL2021FI-TAR-TES0001 (OF210847)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 1

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja



Analyytitulokset

Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

17308_Vi15_korroosio_0-3
m

Laboratorion näytetunnus

HL2103879001

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

2021-09-20 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyytipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	79.2	± 4.78	%	0.10	S-CL-TIT/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO ₄ :na)	<100 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO ₄ A-GR-PREP/PR	S-SO ₄ A-GR	CS
Epäorgaaniset parametrit							
kloridi	<40	----	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT/PR	S-CL-TIT	CS

Analyytiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyytimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (CSN EN 480-10) Kloridin määrittäminen potentiometrisella titrauksella ja natriumkloridin (NaCl) määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. Vain veteen liuenneet kloridit määritetään.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
*S-SO ₄ A-GR	CSN EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - Chapter 12: Happoon liukenevan sulfaatin määrittäminen.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteen esikäsittely analyyseja varten (murskaus, jauhaaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteen esikäsittely analyyseja varten (murskaus, jauhaaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM2	Näytteen kuivaus ja seulonta raekokoon <2 mm
*S-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyä.

Päiväys : 2021-10-01 14:12
Sivu : 3 / 3
Tilausnumero : HL2103879
Asiakas : Taratest Oy

Liite 3
Korroosio



Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163
PR	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163



Liite 3
Korroosio

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2103754	Sivu	: 1 / 4
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Taratest Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Antti Pakarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Halmekuja 4 01730 Vantaa Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: antti.pakarinen@taratest.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ---
Faksi	: ---	Faksi	: ---
Projekti	: 17308 Fimpec Vihti		
Ostotilausno / viite	: ---	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2021-09-17 13:19
Näytelähteen numero	: ---		
Näytteenottaja	: ---	Päiväys	: 2021-09-24 10:08
Paikka	: ---	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 10
Tarjousnumero	: HL2021FI-TAR-TES0001 (OF210847)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 7

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvollisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja



Analyysitulokset

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi06_korroosio

HL2103754001

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	89.7	± 5.41	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	<100 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi08_korroosio_0-3
m

HL2103754002

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	67.7	± 4.09	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	<0.010 *	----	% k.a.	0.010	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi20_korroosio_0-3
m

HL2103754003

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	76.3	± 4.60	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	280 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus
Laboratorion näytetunnus
Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi27_korroosio_0-3
m

HL2103754004

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	93.6	± 5.64	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	<100 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

17308_Vi33_korroosio_0,3
m

Liite 3
Korroosio



Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi33_korroosio_0,3
m

HL2103754005

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	67.9	± 4.10	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	<100 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi34_korroosio_1,3
m

HL2103754006

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	93.2	± 5.62	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	<100 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi37_korroosio_0-1
m

HL2103754007

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	86.8	± 5.24	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	<100 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
*S-SO4A-GR	CSN EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - Chapter 12: Happoon liukenevan sulfaatin määrittäminen.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM.03	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)



Lyhenteet: **LOR** = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163
PR	Analysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163



Liite 3
Korroosio

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2103752	Sivu	: 1 / 5
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Taratest Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Antti Pakarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Halmekuja 4 01730 Vantaa Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: antti.pakarinen@taratest.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ---
Faksi	: ---	Faksi	: ---
Projekti	: 17308 Fimpec Vihti		
Ostotilausno / viite	: ---	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2021-09-17 13:11
Näytelähteen numero	: ---		
Näytteenottaja	: ---	Päiväys	: 2021-09-22 16:41
Paikka	: ---	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 10
Tarjousnumero	: HL2021FI-TAR-TES0001 (OF210847)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 7

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

<i>Allekirjoitukset</i>	<i>Asema</i>
Jari Hautala	Maajohtaja

Liite 3 Korroosio



Analyysitulokset

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi06_korroosio_1,4
m

HL2103752001

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
hehkutushäviö (550°C)	2.43	± 0.14	% k.a.	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-LI550GR	CS
pH (H2O)	5.9	± 0.2	-	1.0	S-PHH2O-ELE/PR	S-PHH2O-ELE	CS
sähkönjohtavuus	2.7	± 0.8	mS/m	1.0	S-CON-ELE02/PR	S-CON-ELE02	CS
kuiva-aine 105°C	89.7	± 5.41	%	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset parametrit							
kloridi	<40	----	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT/PR	S-CL-TIT	CS

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi08_korroosio_0-3
m

HL2103752002

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
hehkutushäviö (550°C)	3.64	± 0.19	% k.a.	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-LI550GR	CS
pH (H2O)	7.4	± 0.2	-	1.0	S-PHH2O-ELE/PR	S-PHH2O-ELE	CS
sähkönjohtavuus	6.3	± 1.4	mS/m	1.0	S-CON-ELE02/PR	S-CON-ELE02	CS
kuiva-aine 105°C	67.7	± 4.09	%	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset parametrit							
kloridi	<40	----	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT/PR	S-CL-TIT	CS

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi20_korroosio_0-3
m

HL2103752003

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
hehkutushäviö (550°C)	4.05	± 0.21	% k.a.	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-LI550GR	CS
pH (H2O)	7.4	± 0.2	-	1.0	S-PHH2O-ELE/PR	S-PHH2O-ELE	CS
sähkönjohtavuus	4.8	± 1.2	mS/m	1.0	S-CON-ELE02/PR	S-CON-ELE02	CS
kuiva-aine 105°C	76.3	± 4.60	%	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset parametrit							
kloridi	44	± 27	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT/PR	S-CL-TIT	CS

Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

17308_Vi27_korroosio_0-3
m

Liite 3
Korroosio



Näytematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

Laboratorion näytetunnus

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

17308_Vi37_korroosio_0-1
m

HL2103752007

2021-09-14 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyysipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit - jatkuu							
hehkutushäviö (550°C)	3.20	± 0.17	% k.a.	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-LI550GR	CS
pH (H2O)	5.8	± 0.2	-	1.0	S-PHH2O-ELE/PR	S-PHH2O-ELE	CS
sähkönjohtavuus	3.3	± 0.9	mS/m	1.0	S-CON-ELE02/PR	S-CON-ELE02	CS
kuiva-aine 105°C	86.8	± 5.24	%	0.10	S-LI550-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Epäorgaaniset parametrit							
kloridi	<40	----	mg/kg k.a.	40	S-CL-TIT/PR	S-CL-TIT	CS

Analyysiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyysimenetelmät	Menetelmäkuvaukset
S-CL-TIT	CZ_SOP_D06_07_023.B (CSN EN 480-10) Kloridin määrittäminen potentiometrisella titrauksella ja natriumkloridin (NaCl) määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista. Vain veteen liuenneet kloridit määritetään.
S-CON-ELE02	CZ_SOP_D06_07_126 (CSN EN 13038, CSN ISO 11265, CSN P CEN/TS 15937): Sähkönjohtavuuden määrittäminen.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-LI550GR	CZ_SOP_D06_07_047.A (CSN EN 15169, CSN EN 15935, CSN EN 13039, CSN 72 0103, CSN 46 5735) Tuhkan määrittäminen gravimetrisesti ja hehkutushäviön määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
S-PHH2O-ELE	CZ_SOP_D06_07_113 (CSN ISO 10390, CSN EN 12176:1999, CSN EN 13037, CSN EN 15933, CSN 46 5735, ÖNORM L 1086-1, US EPA 9045D; US EPA 9040C) pH:n määrittäminen elektrokemiallisesti kiinteän näytteen suspensiosta. Käytetyt suspensioaineet: vesi, KCl, CaCl2, BaCl2.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaukset
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyseja varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM2	Näytteen kuivaus ja seulonta raekokoon <2 mm
*S-PPHOM4	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyseja varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näytemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettäessä.

Päiväys : 2021-09-22 16:41
Sivu : 5 / 5
Tilausnumero : HL2103752
Asiakas : Taratest Oy

Liite 3
Korroosio



Analysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinúmero: 1163
PR	<i>Analysoinnista vastaa</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinúmero: 1163



Liite 3
Korroosio

ANALYYSIRAPORTTI

Tilausnumero	: HL2103622	Sivu	: 1 / 2
Laboratorio	: ALS Finland Oy	Asiakas	: Taratest Oy
Yhteyshenkilö	: Asiakaspalvelu	Yhteyshenkilö	: Antti Pakarinen
Osoite	: Ruosilankuja 3 A 00390 Helsinki Suomi	Osoite	: Turkkirata 9A 33960 Pirkkala Suomi
Sähköposti	: asiakaspalvelu.hki@alsglobal.com	Sähköposti	: antti.pakarinen@taratest.fi
Puhelin	: +358 10 470 1200	Puhelin	: ---
Faksi	: ---	Faksi	: ---
Projekti	: 17308 Fimpec		
Ostotilausno / viite	: ---	Näytteiden vastaanottopäivä	: 2021-09-13 12:36
Näytelähteen numero	: ---		
Näytteenottaja	: NP/MK	Päiväys	: 2021-09-20 14:19
Paikka	: ---	Vastaanotettujen näytteiden lukumäärä	: 1
Tarjousnumero	: HL2021FI-TAR-TES0001 (OF210847)	Analysoitavien näytteiden lukumäärä	: 1

Yleiset kommentit

Jos näytteenottoaikaa ei ole toimitettu, käytetään näytteenottoajan oletusarvoa 00:00 näytteenottopäivänä. Jos näytteenottopäivää ei ole toimitettu, käytetään oletusnäytteenottopäivää ja se näytetään sulkeissa ilman kellonaikaa.

Tämä raportti edustaa alkuperäistä analyysiraporttia. Raporttia ei saa muokata ja sen saa kopioida vain kokonaisuudessaan. Muusta kopioinnista on saatava erillinen kirjallinen lupa laboratoriolta. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Lisätietoa laboratorion vastuuvuolisuuksista löytyy kotisivuiltamme <http://www.alsglobal.fi>

Allekirjoitukset	Asema
Jari Hautala	Maajohtaja



Analyysitulokset

Näyttematriisi: MAA

Asiakkaan
näytetunnus

17308_Vi16_korroosio_1-3
m

Laboratorion näytetunnus

HL2103622001

Asiakkaan näytteenottopäivä/aika

2021-09-10 00:00

Parametri	Tulos	MU	Yksikkö	LOR	Analyyssipaketti	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaaliset parametrit							
kuiva-aine 105°C	73.6	± 4.45	%	0.10	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-DRY-GRCI	CS
Liuenneet anionit							
sulfaatti (SO4:na)	<100 *	----	mg/kg k.a.	100	S-SO4A-GR-PREP/PR	S-SO4A-GR	CS

Analyyisiraportin tulososa päättyy tähän

Lyhyt menetelmäkuvaus

Analyyssimenetelmät	Menetelmäkuvaus
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346:2007, CSN 46 5735) Kuiva-aineen määrittäminen gravimetrisesti ja kosteuden määrittäminen laskennallisesti mitatuista arvoista.
*S-SO4A-GR	CSN EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - Chapter 12: Happoon liukenevan sulfaatin määrittäminen.

Esikäsittelymenetelmät	Menetelmäkuvaus
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-PPHOM.03	CZ_SOP_D06_07_P01 Kiinteiden näytteiden esikäsittely analyysia varten (murskaus, jauhaminen ja pulverisointi).
*S-SAMPLESPLIT	Näytteen jakaminen (laboratorion sisäinen toimenpide)

Lyhenteet: LOR = Raportointiraja (Limit Of Reporting) edustaa normaalia raportointirajaa kyseessä olevalle parametrille ja menetelmälle. Huomioithan, että raportointiraja voi nousta esim. liian pienen näyttemäärän vuoksi tai jos näyte joudutaan laimentamaan matriisihäiriöiden vuoksi.

MU = Mittausepävarmuus

* = Merkki tuloksen yhteydessä tarkoittaa akkreditoimatonta analyysia.

Mittausepävarmuus:

Mittausepävarmuus on ilmoitettu laajennettuna mittausepävarmuutena (dokumentin "Guide to the Expression of Measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010" määritelmän mukaan), jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2, jolloin luotettavuustaso on noin 95%. Mittausepävarmuus raportoidaan vain havaituille yhdisteille, joiden pitoisuudet ovat yli raportointirajan.

Alihankkijoiden mittausepävarmuus on yleensä annettu laajennettuna mittausepävarmuutena, jossa on käytetty kattavuuskerrointa 2. Laboratoriolta saa lisätietoja pyydettyäessä.

Analyysoiva laboratorio

	Laboratorio
CS	Analyysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Tšekki 470 01 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163
PR	Analyysoinnista vastaa ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Praha 9 - Vysocany Tšekki 190 00 Akkreditointielin: CAI Akkreditointinumero: 1163

TILAUSTIEDOT

työnumero

17308

tilaaja

Fimpec Oy

paikka / hanke

Vihti

Liite 4

Pohjavesiputket

PUTKEN TIEDOT

putken nimi

PVP-41

asennuspäivä

16.9.2021

asentaja

NP

kairakone

GM100-4

putkimateriaali

PEH

putkikoko (sisä/ulko mm)

51/63

suodatinmalli

siivilä+sukka

yläosan rakenne

x

suoja-putki

paljas putki

kaivo

lukko asennettu?

on

ei

PUTKEN MITAT JA SIJAINTI

sijainti

N

E

Z maanpinta

+76,19

koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä

GK24 N2000

koko putken yläpää

+77,39

muut korot erotuksena

-Z putken päästä

korkeus-asema

koko putken alapää

3,50

+73,89

suodattimen yläpää

2,5

+74,89

suodattimen alapää

3,5

+73,89

putken korkeus-asetat

MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA

tulkinta-peruste (rasti)

x

kairausvastus

silmämäärin näyteputkesta

kerros yläraja

syvyys

taso

kerros alaraja

syvyys

taso

maalaji

Hm/Tv

Hk/Sr

Ka

päiväys

22.9.2021

syvyys

1,57

taso

+75,82

havaintsija

EK

TOIMINTATARKASTUS

päiväys

mittausaika

syvyys

taso

syvyys

taso

ennen

täytetty

1 min

5 min

10 min

1 tunti

LISÄTIETOJA

Vandalismisuoja asennettu

78

77

76

75

74

73

Hm/Tv

Hk/Sr

Ka

22.9.2021

TILAUSTIEDOT

työnumero

17308

tilaaja

Fimpec Oy

paikka / hanke

Vihti

Liite 4

Pohjavesiputket

PUTKEN TIEDOT

putken nimi

PVP-42

asennuspäivä

16.9.2021

asentaja

NP

kairakone

GM100-4

putkimateriaali

PEH

putkikoko (sisä/ulko mm)

51/63

suodatinmalli

siivilä+sukka

yläosan rakenne

x

suoja-putki

paljas putki

kaivo

lukko asennettu?

on

ei

PUTKEN MITAT JA SIJAINTI

sijainti

N

E

Z maanpinta

+51,77

koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä

GK24 N2000

koko putken yläpää

+52,77

muut korot erotuksena

-Z putken päästä

korkeus-asema

koko putken alapää

7,40

+45,37

suodattimen yläpää

5,4

+47,37

suodattimen alapää

7,4

+45,37

putken korkeus-asetat

MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA

tulkinta-

x

kairausvastus

peruste

silmämäärin näyteputkesta

(rasti)

kerros yläraja

kerros alaraja

maalaji

syvyys

taso

syvyys

taso

0

+51,77

0,2

+51,57

Hm

0,2

+51,57

3,5

+48,27

Si/Sa

3,5

+48,27

6,4

+45,37

Hk/Mr

6,4

+45,37

Ka

POHJAVESIHAVAINNOT

päiväys

22.9.2021

syvyys

0,63

taso

+52,14

havaintsija

EK

TOIMINTATARKASTUS

päiväys

mittausaika

syvyys

taso

syvyys

taso

ennen

täytetty

1 min

5 min

10 min

1 tunti

LISÄTIETOJA

Vandalismisuoja asennettu

54

53

52

51

50

49

48

47

46

45

44

Hm

Si/Sa

Hk/Mr

Ka

22.9.2021

TILAUSTIEDOT

työnumero

17308

tilaaja

Fimpec Oy

paikka / hanke

Vihti

Liite 4

Pohjavesiputket

PUTKEN TIEDOT

putken nimi

PVP-39

asennuspäivä

14.9.2021

asentaja

NP

kairakone

GM100-4

putkimateriaali

PEH

putkikoko (sisä/ulko mm)

51/63

suodatinmalli

siivilä+sukka

yläosan rakenne

x

suoja-putki

paljas putki

kaivo

lukko asennettu?

on

ei

PUTKEN MITAT JA SIJAINTI

sijainti

N

6687491.078

E

24517337.043

Z maanpinta

+74,82

koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä

GK24 N2000

putken korkeus-
asemat

koko putken yläpää

+76,02

muut korot erotuksena

-Z putken päästä

korkeus-
asema

koko putken alapää

2,60

+73,42

suodattimen yläpää

1,6

+74,42

suodattimen alapää

2,6

+73,42

MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA

tulkinta-
peruste
(rasti)

x

kairausvastus

silmämäärin näyteputkesta

kerros yläraja

kerros alaraja

maalaji

syvyys

taso

syvyys

taso

0

+74,82

0,4

+74,42

Tv

0,4

+74,42

1,4

+73,42

Hk/Mr

1,4

+73,42

Ka

TOIMINTATARKASTUS

päiväys

mittausaika

syvyys

taso

syvyys

taso

ennen

täytetty

1 min

5 min

10 min

1 tunti

LISÄTIETOJA

Vandalismisuoja
asennettu

22.9.2021

77

76

75

74

73

72

Tv

Hk/Mr

Ka

TILAUSTIEDOT

työnumero

17308

tilaaja

Fimpec Oy

paikka / hanke

Vihti

Liite 4

Pohjavesiputket

PUTKEN TIEDOT

putken nimi

PVP-40

asennuspäivä

10.9.2021

asentaja

NP

kairakone

GM100-4

putkimateriaali

PEH

putkikoko (sisä/ulko mm)

51/63

suodatinmalli

siivilä+sukka

yläosan rakenne

x

suoja-putki

paljas putki

kaivo

lukko asennettu?

on

ei

PUTKEN MITAT JA SIJAINTI

sijainti

N

6687633.855

E

24516982.035

Z maanpinta

+49,38

koordinaatisto ja korkeusjärjestelmä

GK24 N2000

putken korkeus-
asemat

koko putken yläpää

+50,18

muut korot erotuksena

-Z putken päästä

korkeus-
asema

koko putken alapää

3,00

+47,18

suodattimen yläpää

2

+48,18

suodattimen alapää

3

+47,18

MAALAJITIEDOT KAIRAUKSESTA

tulkinta-
peruste
(rasti)

x

kairausvastus

silämäärin näyteputkesta

kerros yläraja

kerros alaraja

maalaji

syvyys

taso

syvyys

taso

0

+49,38

0,2

+49,18

Hm

0,2

+49,18

2

+47,38

Si/Hk

2

+47,38

Ka

POHJAVESIHAVAINNOT

päiväys

22.9.2021

syvyys

0,85

taso

+49,33

havaintsija

EK

TOIMINTATARKASTUS

päiväys

mittausaika

syvyys

taso

syvyys

taso

ennen

täytetty

1 min

5 min

10 min

1 tunti

LISÄTIETOJA

Vandalismisuoja
asennettu

51

50

49

48

47

46

45

Hm

Si/Hk

Ka

22.9.2021

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Vihti). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

AECOM

Suomi - Vihti

Geotekninen raportti

Rubik

Projektinumero: 60662353

15 Lokakuu 2021

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Vihti). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

Finland- Vihti

Project number: 60662353

Tiedot

Tekijä	Tarkistanut	Vahvistanut	Hyväksynyt
Gabriel Gallagher Associate Geotechnical Engineer	Michael McLernon Principal Geotechnical Engineer		

Revisiohistoria

Revisio	Revisio pvm	Huomiot	Valtuuttanut	Nimi	Asema

Jakelulista

# Kopiot	PDF	Yhdistyksen / yrityksen nimi

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Vihti). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

Työn tilaaja:

Rubik

Työn toteuttaja:

Gabriel Gallagher
Associate Geotechnical Engineer

AECOM Infrastructure & Environment UK Limited
9th Floor, The Clarence West Building
2 Clarence Street West
Belfast BT2 7GP
United Kingdom

T: +44 28 9060 7200
aecom.com

© 2021 AECOM Infrastructure & Environment UK Limited. All Rights Reserved.

This document has been prepared by AECOM Infrastructure & Environment UK Limited ("AECOM") for sole use of our client (the "Client") in accordance with generally accepted consultancy principles, the budget for fees and the terms of reference agreed between AECOM and the Client. Any information provided by third parties and referred to herein has not been checked or verified by AECOM, unless otherwise expressly stated in the document. No third party may rely upon this document without the prior and express written agreement of AECOM.

Sisällysluettelo

1.	Johdanto	1
1.1	Hankkeen kuvaus	1
1.2	Kohteen kuvaus.....	1
2.	Geotekninen tutkimusohjelma	1
2.1	In-situ tutkimukset	1
2.1.1	Tutkimuspisteet	1
2.2	Laboratoriokokeet	2
3.	Geologinen ympäristö	3
3.1	Maaperägeologia	3
3.2	Kallioperän geologia.....	3
4.	Pohjaolosuhteet	3
4.1	Pintamaa	3
4.2	Turve.....	3
4.3	Savi/siltti	3
4.4	Hiekka /moreeni.....	4
4.5	Peruskallio	4
5.	Pohjavesiolosuhteet	5
6.	Seisimiset ja geologiset vaaratekijät	5
6.1	Seisimiset vaaratekijät	5
6.2	Radon	5
7.	Geotekniset suositukset	5
7.1	Maarakennustyöt.....	6
7.2	Perustukset ja alapohjat	6
7.3	Maaperäkemia	7
7.4	Päällysteen suunnittelu	7
8.	Lähteet.....	8

Liitteet

Liite A	Kuvat
Liite B	Pohjaolosuhteet ja ehdotetut rakentamistavat
Liite C	Pohjatutkimustulokset

Kuvat

Kuva G1: Kohteen sijainti ja maanpinnan muodot

Kuva G2: Maaperäkartta

Kuva G3: Kallioperäkartta.

Kuva G4: Pohjatutkimusohjelma

Kuva G5: Siipikairaustulokset

1. Johdanto

1.1 Hankkeen kuvaus

Tässä raportissa esitellään geoteknisten tutkimusten tuloksia Nummelan eteläpuolella ja Helsingin luoteispuolella sijaitsevalle tontille, jonne on suunnitteilla datakeskus.

Datakeskuksen suunnitelmaan kuuluu:

- viisi datakeskusrakennusta (HEL 10HEL 14) ja hallintorakennus
- sähköasema
- kulkutiet ja ajoneuvojen pysäköintialueet
- hulevesien viivytysaltaat, viheralueet ja alueen maisemointi

Suunnitelman yksityiskohdat on esitetty seuraavissa piirustuksissa:

- Piirustusnumerot HEL10-A-B-001, 004 ja 005: Yleinen kohdesuunnitelma (esitetään ehdotettu kehitysvaihe)
- Piirustusnumero HEL10-C-C-004-006: Yleinen kohdeluokitus

1.2 Kohteen kuvaus

Tutkimuskohde sijaitsee noin 4 km Nummelasta etelään ja noin 38 km Helsingistä luoteeseen. (Google Maps: <https://goo.gl/maps/54NN3XELi9sBxkjm6>).

Kohde on enimmäkseen luonnontilaista aluetta, jossa on paikoin paksua metsäpeitettä. Maanpinnan korkeus alueella on 4397 metriä merenpinnasta. Alueen etelä- ja itäosissa on useita korkeampia kohtia, joissa kallionpinta tulee näkyviin.

Kohteessa on lisäksi kaksi rakennuskompleksia sekä alueen etelärajan vieressä on suuri louhosalue.

2. Geotekninen tutkimusohjelma

Alueen pohjatutkimusohjelman laati AECOM ja Fimpec Engineering, joka myös valvoi pohjatutkimusten tekemistä. Varsinaisten pohjatutkimusten tekemisen suoritti Taratest Oy. Pohjatutkimukset tehtiin vuoden 2021 syyskuussa. Pohjatutkimusten raportointi ja kohteesta otettujen laboratorionäytteiden testaus tehtiin lokakuussa 2021.

2.1 In-situ tutkimukset

2.1.1 Tutkimuspisteet

Alueelle suunnitellut in-situ pohjatutkimukset sisälsivät:

1. 29 puristin-heijarikairausta (MVi 02-21, 23-24, 27-28, 30, 33-35 ja 38). Kairaukset tehtiin GM100-raskaalla porauslaitteella.

Puristin-heijarikairaus on suomalainen kairausmenetelmä, jossa yhdistyvät puristinkairaus (CPT = cone penetration test) ja heijarikairaus (dynaaminen kairausmenetelmä, DP = dynamic probing). Kairalaite vaihtaa automaattisesti puristinkairauksesta heijarikairaukseen, kun kärjen vastus nousee riittävän korkeaksi (noin 30kN). Kun heijarikairauksen kairausvastus pienenee riittävästi (5 iskua 0,4 m:ssä), kairalaite siirtyy automaattisesti takaisin puristinkairaukseen.

Sekä puristin- että heijarikairaukseen käytetään tässä menetelmässä samaa kärkeä 45mm halkaisija kartiokulma 90 astetta. Tämä on verrattavissa kansainvälisen standardin kärkeen kartion läpäisytestissä, jonka halkaisija on 36 mm ja kartiokulma 60 astetta.

Neljä siipikairausta. Suljettu leikkauslujuus mitattiin yhteensä 22 pisteessä.

Kun heijarikairaus ei enää edennyt, jatkettiin kairausta porakonekairalla. Porakonekairauksia tehtiin yhteensä 22 tutkimuspisteeseen (lukuunottamatta tutkimuspisteitä MVi 03,06,08-11 and 14) siten, että kairaus ulotettiin aina 3 metrin syvyydelle ehjään kallioon. Kalliokairanäytteitä ei kohteessa otettu.

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Vihti). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

2. (Rotaatio)kairaukset maahan ja kallioon kahdeksassa tutkimuspisteessä (MVi 22, 25, 26, 29, 31, 32, 36 and 37) ilman näytteenottoa
3. Neljä pohjavesiputkea (PVP39-42) asennettuna 1.4-6.4 metrin syvyydelle maanpinnasta
4. Yksitoista koekuoppaa (P42-P51), jotka kaivettiin 0-2 metrin syvyydelle maanpinnasta

Liitteen A kuvassa G4 on esitetty pohjatutkimuspisteiden sijainnit kohteessa.

Tämän raportin laatimisen yhteydessä saatavilla olevat tutkimustulokset / kairauslokit koostuivat seuraavista:

- AGS- tiedostot, joista nähdään eri maakerrokset, maakerrosten paksuudet sekä maakerrosten maalajit. Maalajit on merkitty lyhentein: Humus, Turve, Savi, Siltti, Hiekka, Moreeni, Hiekka/Moreeni, Sora, Kivet ja Kallio
- TEK- tiedostot, joista nähdään:
 - puristin-heijarikairauksesta: syvyys, puristinkairauksen kärkivastus 4 cm välein (MPa), heijarikairauksen lyöntien määrä 20 cm välein sekä tankokitkan arvo
 - porakonekairauksesta: syvyys 20 cm välien sekä porausaika sekunteina per 20 cm tunkeutuma
 - siipikairaustulokset
- koekuopparaportit, joista näkee niin ikään maakerrokset ja maaljit. Koekuopista on myös otettu valokuvat.

Liitteestä C löytyvät seuraavat kairausdiagrammit:

- puritinkairauksen (CPT) kärkivastus (MPa) x 10
- hienorakeisten maakerrosten arvioitu suljettu leikkauslujuus (c_u). Arviointi on tehty Suomen geoteknillisen yhdistyksen (2001) julkaisun mukaisesti:
$$c_u = (\text{kärkivastus} - \text{tehokas pystyjännitys}) / 16.3$$
- heijarikairauksen lyöntien lukumäärä per syvyys (l / 0.2 m)
- porakonekairauksen kesto sekunteina per 20 cm tunkeutuma
- maakerrosten tulkinta perustuen tehtyihin kairauksiin

Liitteestä C löytyy myös pohjavesiputkimittaukset sekä koekuoppatutkimukset (käännetty suomesta).

2.2 Laboratoriokokeet

Laboratoriokokeita tehtiin seuraavasti:

- kahdeksasta tutkimuspisteestä otetuille 23 maanäytteelle määritettiin vesipitoisuus ja raekokojakauma
- pintamaakerroksen vesipitoisuus yhdestä näytteestä
- vesiliukoisten sulfaattien pitoisuus ja pH määritettiin yhdeksästä maanäytteestä
- pohjaveden sulfaattipitoisuus ja pH neljästä pohjavesinäytteestä

3. Geologinen ympäristö

3.1 Maaperägeologia

Kuvassa G2 on ote alueen maaperäkartasta. Kartoitetut maalajit ovat:

- alueen koillisosassa pääasiassa savea ja hiekkaa/moreenia (Glacial Till)
- alueen itäosassa silttikerroksia
- alueen kaakkoisrajan ylittävällä alueella turvekerroksia
- lähellä alueen etelä- ja itärajoja kallionpinta nousee hyvin lähelle maanpintaa

3.2 Kallioperän geologia

Kuvassa G3 on ote alueen kallioperäkartasta. Kartoitettu kivilaji on metamorfista kiillegneissia sisältäen biotiittia.

4. Pohjaolosuhteet

Kartta-aineiston ja tehtyjen pohjatutkimusten perusteella kohteen maaperä koostuu seuraavista maakerroksista (maanpinnasta alaspäin lueteltuna):

- Pintamaa
- Turve
- Savi / siltti
- Hiekka / moreeni, paikoin voi olla kivisyttöä ja ohuita sorakerroksia
- Peruskallio

Seuraavaksi kuvataan näiden maakerrosten sijaintia ja ominaisuuksia sekä pohjaveden esiintymistä.

Tekstissä termiä syvyys käytetään (ellei toisin mainita) kuvaamaan kairaushetkellä vallitsevaa etäisyyttä maanpinnasta.

4.1 Pintamaa

Pintamaan (humus) paksuus on välillä 0.08–1.2 metriä, keskimääräisen paksuuden ollessa n. 0.34 m. Yksittäisen laboratoriotutkimuksen perusteella pintamaan kosteuspitoisuus oli 92 %.

4.2 Turve

Turvekerroksia havaittiin kahdessa tutkimuspisteessä syvyydellä 200–280 mm maanpinnasta, jatkuen aina

syvyydelle 0.52–0.8 metriä asti.

4.3 Savi / Siltti

Savi / silttikerroksia havaittiin 21 tutkimuspisteessä. Savi/silttikerrosten paksuus vaihteli välillä 0.44–15.2. metriä, kerrospaksuuden ollessa keskimäärin n. 5.0 metriä. m, keskimäärin 5,0 m. Savi/silttikerrosten alapinnantaso oli välillä 0.7–15.2 metriä ja keskimäärin tasolla 5.5 metriä.

Puristinkairauksen (CPT) perusteella arvioitu suljettu leikkauslujuus on esitetty liitteessä C. Kuva G4 (Liite A) esittää mitatun suljetun leikkauslujuuden vaihteluvälin. Maa on pääasiassa jäykkää lähellä maanpintaa (kuivakuorikerros), mutta pehmeää tai erittäin pehmeää syvemmälle mentäessä. Pehmeitä maakerroksia on havaittavuutta aina 10.5 metrin syvyyteen asti.

Maanäytteistä määritetyt raekokojakaumat osoittivat savikerrosten koostuvan 40–85 % savipartikkeleista.

4.4 Hiekka / Moreeni

Hiekka ja moreenikerroksia (sisältäen ohuet sorakerrokset / kivet) tavattiin 28 tutkimuspisteessä, näiden kerrospaksuuksien vaihdellessa välillä 0.1–4 metriä. Kerrosten alapinta sijaitsi maksimissaan 17.6 metrin syvyydellä.

Raekokojakaumien perusteella maa-aines on suhteistunutta karkearakeista maata, jossa sorapitoisuus voi olla jopa 90 %, hiekkapitoisuus jopa 40 % ja hienoainepitoisuus tyypillisesti välillä 10 – 40 %.

Tehtyjen puristinkairauksen perusteella (Liite C) maa on jäykkää / tiivistä.

4.5 Peruskallio

Kallionpinta varmistettiin 30 porakonekairauksen ja kuuden koekuopan perusteella:

tutkimuspiste	tutkimustyyppi	kalliopinnan syvyys (m)
MVi02	porakonekairaus	11
MVi04	porakonekairaus	15.2
MVi05	porakonekairaus	5.2
MVi07	porakonekairaus	2.2
MVi12	porakonekairaus	8.2
MVi13	porakonekairaus	13.8
MVi15	porakonekairaus	3.6
MVi16	porakonekairaus	4.8
MVi17	porakonekairaus	5.4
MVi18	porakonekairaus	6
MVi19	porakonekairaus	11.8
MVi20	porakonekairaus	7.6
MVi21	porakonekairaus	5
MVi22	porakonekairaus	0
MVi23	porakonekairaus	0
MVi24	porakonekairaus	0
MVi25	porakonekairaus	0
MVi26	porakonekairaus	2.6
MVi27	porakonekairaus	5.8
MVi28	porakonekairaus	0
MVi28	porakonekairaus	1.6
MVi30	porakonekairaus	3.8
MVi31	porakonekairaus	2.2
MVi32	porakonekairaus	2.8
MVi33	porakonekairaus	0.4
MVi34	porakonekairaus	1.8
MVi35	porakonekairaus	4.6
MVi36	porakonekairaus	1.8
MVi37	porakonekairaus	1.2
MVi38	porakonekairaus	1
P47	koekuoppa	0
P47	koekuoppa	0
P48	koekuoppa	0
P49	koekuoppa	0.15
P50	koekuoppa	0
P51	koekuoppa	0

Käytettävissä olevien tietojen perusteella kallion lujuutta, kallion rakoilua tai rakoilun suuntaa ei voida määrittää.

5. Pohjavesiolosuhteet

Syyskuun 9.päivä vuonna 2021 mitattiin asennetuista neljästä pohjavesiputkesta seuraavat pohjavedenpinnankorkeudet:

- PVP-39: 75.51mOD (0.31 m maanpinnan yläpuolella)
- PVP-40: 49.33mOD (0.05 m maanpinnan alapuolella)
- PVP-41: 75.52mOD (0.37 m maanpinnan alapuolella)
- PVP-42: 52.14 (0.37m maanpinnan yläpuolella)

Pohjaveden paineellisuus mitattiin pohjavesiputkista, jotka sijaitsivat alavilla alueilla.

Pohjavedenpinnan korkoa tulee seurata, jotta saadaan käsitys sen vaihtelusta eri vuodenaikoina.

6. Seismiset ja geologiset vaaratekijät

6.1 Seismiset vaaratekijät

Rakenteiden seisminen suunnittelu Euroopassa tapahtuu standardin "EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance" mukaisesti, joka on julkaistu kahdeksassa osassa.

Solomos et al.(2008) mukaan Etelä-Suomen katsotaan olevan vähäseismisellä alueella, jossa maaperän huippukiihtyvyys on alle 0.1 m/s² (joka vastaa noin 0.01 g). Tämän huippukiihtyvyyden voidaan katsoa ylittävän 10 % todennäköisyydellä 50 vuoden tarkastelujakson aikana. Eurokoodi 8:n soveltamista ei yleensä vaadita tällaisilla alueilla.

6.2 Radon

Suomessa Säteilyturvakeskus STUK valvoo säteilylain (859/2018) 155§:n noudattamista. Radonpitoisuuden määrittystä edellytetään työpaikoilla, jotka sijoittuvat alueille, joilla yli 10 % aiemmin mitatuista arvoista ylittää arvon 300 Bq/m³.

STUK ilmoittaa radonpitoisuudet Suomen alueella. Vihdissä radonpitoisuuden keskiarvo on välillä 100–200 Bq/m³ ja 10–25 % taloista on mitattu yli 200 Bq/m³. Radonsuojausten tekeminen edellyttäisi lisätutkimuksia ja paikallisen AHJ:n kuulemista tarkkojen raja-arvojen määrittämiseksi. Säteilylain nojalla annetussa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa uusien rakennusten viitearvoksi asetetaan 200 Bq/m³ ja sisäilman viitearvoksi 300 Bq/m³.

Rakennuksen alapohjaa rakennettaessa tulisi jättää varaus mahdollista radonin suojausjärjestelmää varten (aktiivinen tai passiivinen), jotta radonkaasu saadaan tarvittaessa ohjattua rakennuksen alta korkeammalle ilmakehään. Kohteessa suositellaan tehtäväksi radonmittauksia, jotta saadaan selville kohteessa esiintyvä radonpitoisuus ja tiedetään, tarvitaanko radonin suojausjärjestelmää. Radonmittaukset tulee tehdä tiloissa, joissa ihmiset työskentelevät yli 20 tuntia vuodessa. Radonmittauksia ei tarvitse tehdä, mikäli työskentelytilat sijaitsevat toisessa kerroksissa tai sitä ylemmissä kerroksissa. Näissä radonpitoisuuksien voidaan olettaa olevan alhaiset.

7. Geotekniset suositukset

Seuraavissa kappaleissa annetaan ehdotettua rakentamista koskevia geoteknisiä suosituksia, jotka perustuvat tällä hetkellä saatavilla oleviin maaperätutkimustietoihin.

Lisätutkimuksia tullaan tarvitsemaan tarkempaa suunnittelua ja alueiden rakentamista ajatellen. Erityisesti kalliopinnan sijainti tulee määrittää alueilla, jossa rakennukset paalutetaan. Lisäksi tarvitaan enemmän tietoa maaperän ominaisuuksista alueilla, joille tehdään täyttöjä.

Geoteknisessä suunnittelussa tulee noudattaa Eurokoodi 7:n osaa 1 ja Suomen kansallista liitettä.

Liitteen B taulukossa esitetään kullekin rakennettavalle alueelle:

- alueella sijaitsevat oleelliset pohjatutkimuspisteet
- tarvittavien täyttöjen / leikkausten määrä, jotta alueella saavutetaan suunniteltu lattiapinnan korko
- minimiperustamissyvyys tai vastaava taso
- perustuskerros ja vaadittava perustamistapa (maanvarainen antura / paaluantura)
- pohjanvahvistus tai muu pohjamaan käsittely maarakenteita ja infraa varten

Seuraavaksi esitetään yhteenveto havainnoista.

7.1 Maarakennustyöt

Kuten piirustuksissa HEL04-C-C-004 - 006 ja liitteessä B esitetään, maanpinnan tasaus haluttuun korkotasoon edellyttää leikkaamista enintään 25 metriä ja täyttöjä enintään 15 metriin nykyisen maanpinnan yläpuolella.

Leikkaukset edellyttävät kallion louhintaa. Puutteellinen tieto kallion lujuudesta sekä kallion rakoilusta ja rakojen suuntauksista estää kallion louhintakelpoisuuden arvioinnin. Jos otetaan kuitenkin huomioon kallion metamorfinen luonne, kuten aiemmin esitettiin, räjäytys on tarpeen kiven irrottamiseksi. Louhittu kiviaines soveltuu sopivaan raekokoon murskattuna käytettäväksi täyttöihin. Murskatun kiviaineksen raekoon tulee olla sellainen, että se voidaan tiivistää riittävästi.

Alustavasti leikattavat maaluisikat tulee tehdä kaltevuuteen 1:2 ja kallioluisikat kaltevuuteen 1:1. Kallioluiskien yläpäässä tulee olla vähintään kaksi metriä oleva tasainen alue.

Alueilla, jonne tehdään täyttöjä, tulee ennen täyttöjen tekemistä orgaaniset ja pehmeät hienorakeiset maa-ainekset joko kaivaa pois ja korvata karkeammalla maa-aineksella tai stabiloida, jotta vältetään stabiliteetti- ja painumaongelmia. Valitun vahvistustoimenpiteen tulisi ulottua penkereiden alapäästä ulospäin vähintään kaivettua syvyyttä vastaavan etäisyyden verran, toisin sanoen siten, että kuorma jakautuu 45 asteen kulmassa.

Massanvaihtoon käytettävän materiaalin tulee olla karkearakeista: Kohta 7.2. antaa lisätietoja massanvaihdon / täyttöjen toteuttamisesta rakennettaville alueille.

Pohjanvahvistus toteutetaan ensisijaisesti stabiloinnilla: maaperään sekoitetaan sideainetta, joka lujittaa olemassa olevaa maa-ainesta ja tekee siitä jäykempää. Vaihtoehtoisesti maahan voidaan asentaa esimerkiksi kivipilareita, juuripaaluja tai kalkki-sementtipilareita.

Liitteessä B esitetään korvattavien / vahvistettavien maakerrosten paksuus pohjatutkimuspisteiden kohdalla: soveltuu maarakenteille / päällystetyille rakenteille.

Alustavasti penkereiden luiskakaltevuuden tulee olla 1:2.

7.2 Perustukset ja alapohjat

Liitteen B perusteella voidaan esittää seuraavanlainen yhteenveto eri rakennusten perustamistavoista.

Vaihe 1 (HEL10): Kaksikerroksinen 48MW Ballard and hallintorakennus

Kallionvaraiset perustukset tai paaluperustukset, joissa paalut ulottuvat n. 15 metrin syvyydellä olevaan kallionpintaan: lisätutkimuksia tarvitaan kallionpinnan tason varmistamiseksi HEL10 kohdalla. Olemassa olevien tietojen mukaan paalut ulottuvat enintään noin 30 metriä ehdotetun valmiin lattiatasen alapuolelle.

Maanvarainen alapohja tehdään suoraan kallionvaraan (300 mm routimaton täyttö laatan alapuolella). Vaihtoehtoisesti tehdään tuulettuva alapohja, jossa alapohja on paalujen päällä olevien palkkien varassa.

Rakennuksen alueella tehtävät maanrakennustyöt / työmaan infrastruktuuri edellyttävät erittäin pehmeän ja pehmeän maaperän kaivamista ja korvaamista tai vahvistusta enintään 10,5 metrin syvyyteen maanpinnan alapuolelle.

Vaihe 2 (HEL11): Kaksikerroksinen 48MW Ballard

Paaluperustukset, joissa paalut ulottuvat n. 14 metrin syvyydellä olevaan kallionpintaan: lisätutkimuksia tarvitaan kallionpinnan tason varmistamiseksi rakennuksen kohdalla. Olemassa olevien tietojen mukaan paalut ulottuvat enintään noin 27 metriä ehdotetun valmiin lattiataason alapuolelle.

Alapohjana käytetään tuulettuvaa alapohjaa, jossa alapohja on paalujen päällä olevien palkkien varassa.

Rakennuksen alueella tehtävät maanrakennustyöt / työmaan infrastruktuuri edellyttävät erittäin pehmeän ja pehmeän maaperän kaivamista ja korvaamista tai vahvistusta enintään 8.5 metrin syvyyteen maanpinnan alapuolelle.

Vaihe 3 (HEL12): Kaksikerroksinen 48MW Ballard

Perustukset tehdään joko suoraan kallion varaan, kallion päälle tehdyn täytön varaan tai n. 8 metrin syvyydelle ulottuvien paalujen varaan. Olemassa olevien tietojen mukaan paalut ulottuvat enintään noin 20 metriä ehdotetun valmiin lattiataason alapuolelle.

Alapohja perustetaan suoraan kallion varaan tai kallion päälle tehdyn täytön varaan (300 mm routimaton täyttö laatan alapuolella) tai käytetään tuulettuvaa alapohjaa, jossa alapohja on paalujen päällä olevien palkkien varassa.

Vaihe 4 (HEL13): Kaksikerroksinen 48MW Ballard

Perustukset tehdään joko suoraan kallion varaan tai kallion päälle tehdyn täytön varaan: vaatii enintään 6 metrin syvyisen kaivannon, johon tulee enintään n. 8.5 metrin täyttö.

Alapohja perustetaan suoraan kallion varaan tai kallion päälle tehdyn täytön varaan (300 mm routimaton täyttö laatan alapuolella).

Vaihe 5 (HEL14): kaksikerroksinen 48MW Ballard

Perustukset tehdään joko suoraan kallion varaan tai kallion päälle tehdyn täytön varaan: vaatii enintään 5 metrin syvyisen kaivannon, johon tulee enintään n. 7.5 metrin täyttö.

Alapohja perustetaan suoraan kallion varaan tai kallion päälle tehdyn täytön varaan (300 mm routimaton täyttö laatan alapuolella).

Täytöt

Rakennetäytön on oltava lajittunutta rakeista materiaalia, joka kestää pirstoutumista, ja se on tiivistettävissä määräysten mukaisesti: paikan päällä tehtävillä kokeilla on varmistetta, että riittävä suhteellinen tiiveys/jäykkyys on saavutettu.

7.3 Maaperäkemia

Maa- ja vesinäytteiden pH- arvot olivat välillä 5.8-7.4. Pohjavesinäytteiden sulfaattipitoisuus oli 9-13 mg/litra. Maanäytteiden vesiliukoisten sulfaattien pitoisuus oli alle 100 mg/kg.

Maaperän todettiin olevan ei-aggressiivista (esim. betonirakenteet).

7.4 Päällysteen suunnittelu

Kohdassa 0 kuvatulla tavalla tehdyillä maanrakennustöillä saadaan aikaan hyväksyttävät päällysteen perustamisolosuhteet (pohjamaan pintamoduuli > 30MPa). Jos ajoradan alapuolinen maaperä muodostuu kalliosta tai > 1 metrin paksuisesta rakeisesta täytteestä, sovelletaan pohjamaan pintamoduulia > 100MPa.

Päällysteen rakennepaksuuden on oltava kaikilla alueilla riittävä routimisen näkökulmasta pohjamaan edellyttämällä tavalla.

Tämä dokumentti on Afry Finland Oy:n tuottama käännös AECOM:n raportista (Geotechnical report – Rubik Vihti). Afry Finland Oy on tehnyt vain käännöstyön, eikä ota kantaa raportin sisältöön ja sen esittämiin tuloksiin. Mikäli käännöksessä on eroja, alkuperäinen englanninkielinen versio on ensisijainen.

8. Lähteet

Finnish Geotechnical Society (2001)

Drilling Guide VI, CPTU / Press Drilling, Press-Reflector Drilling, Version 1.00 (Translated from the original document in Finnish)

Solomos, G, Pinto, A, and Dimova S (2008)

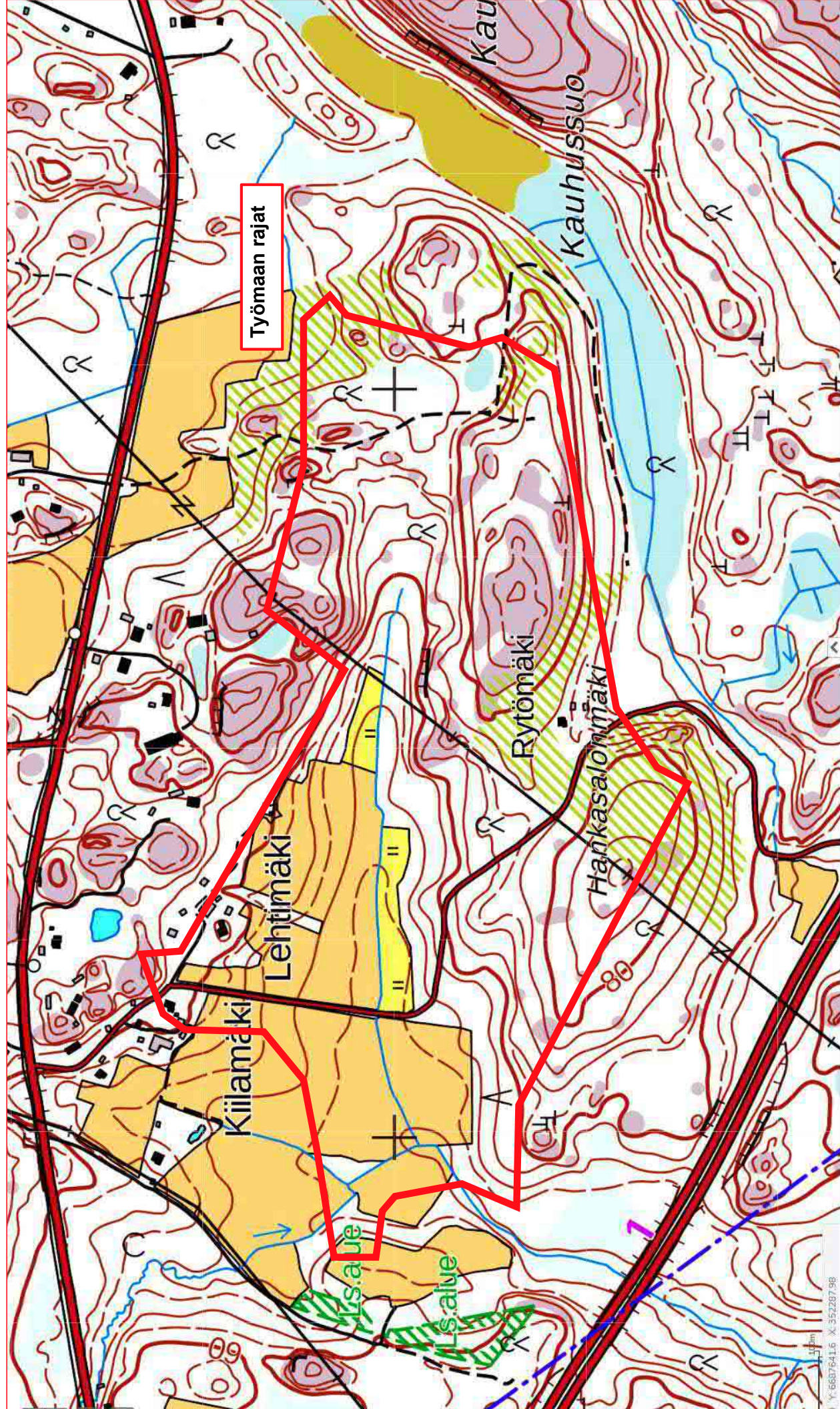
A review of the seismic hazard zonation in national building codes in the context of Eurocode 8

STUK (2010)

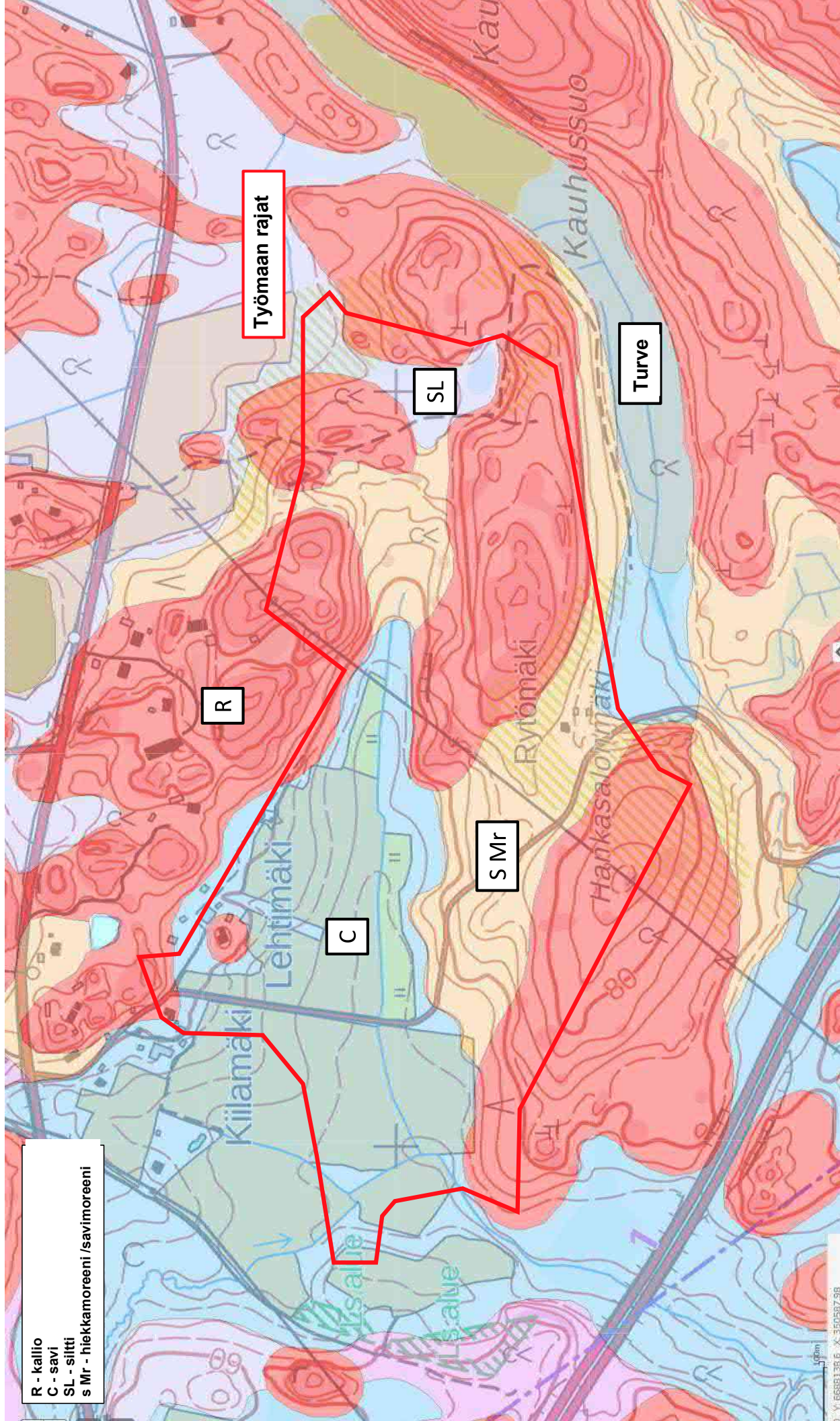
Radon Atlas of Finland 2010

Liite A

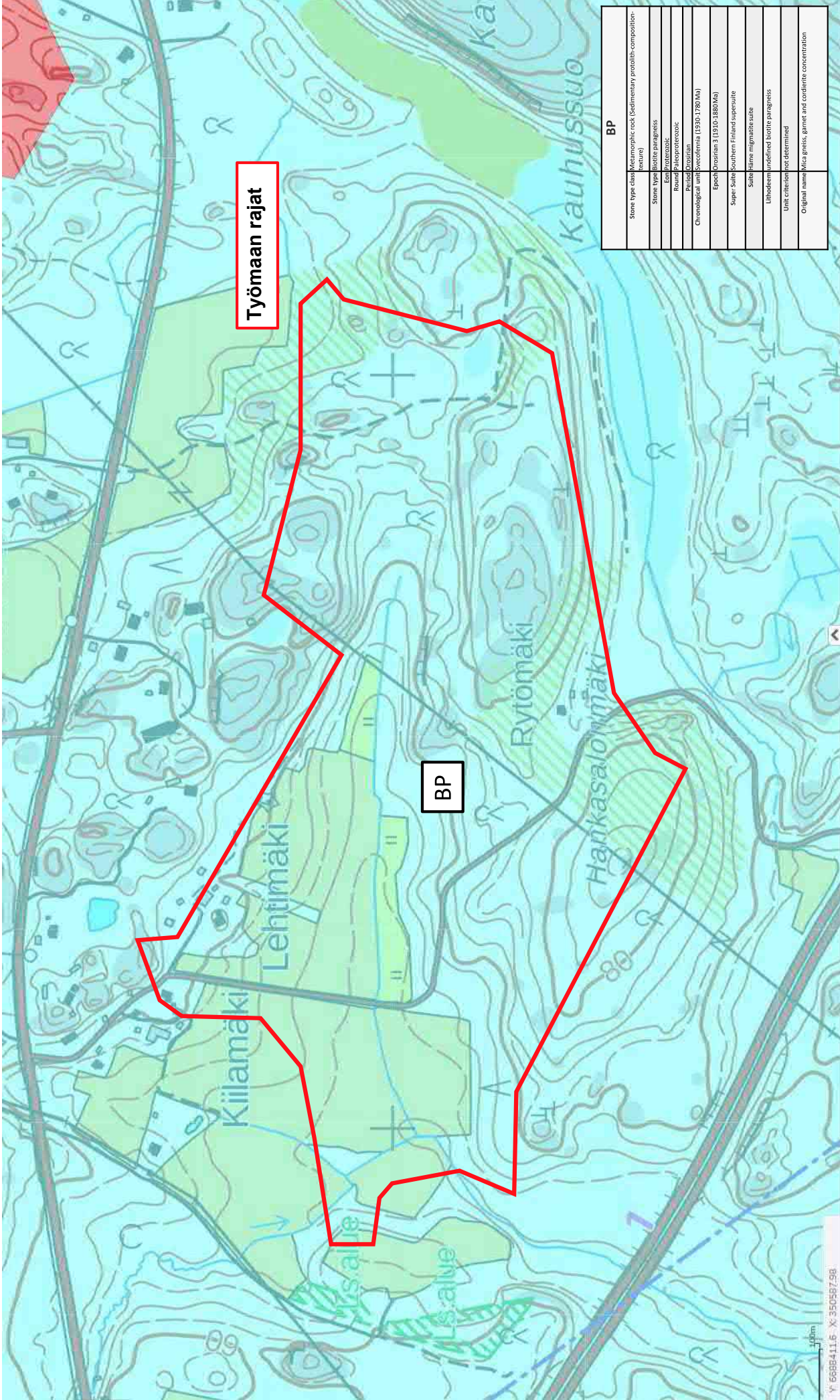
Kuvat



Kuva G1: Kohteen sijainti ja maanpinnan muodot



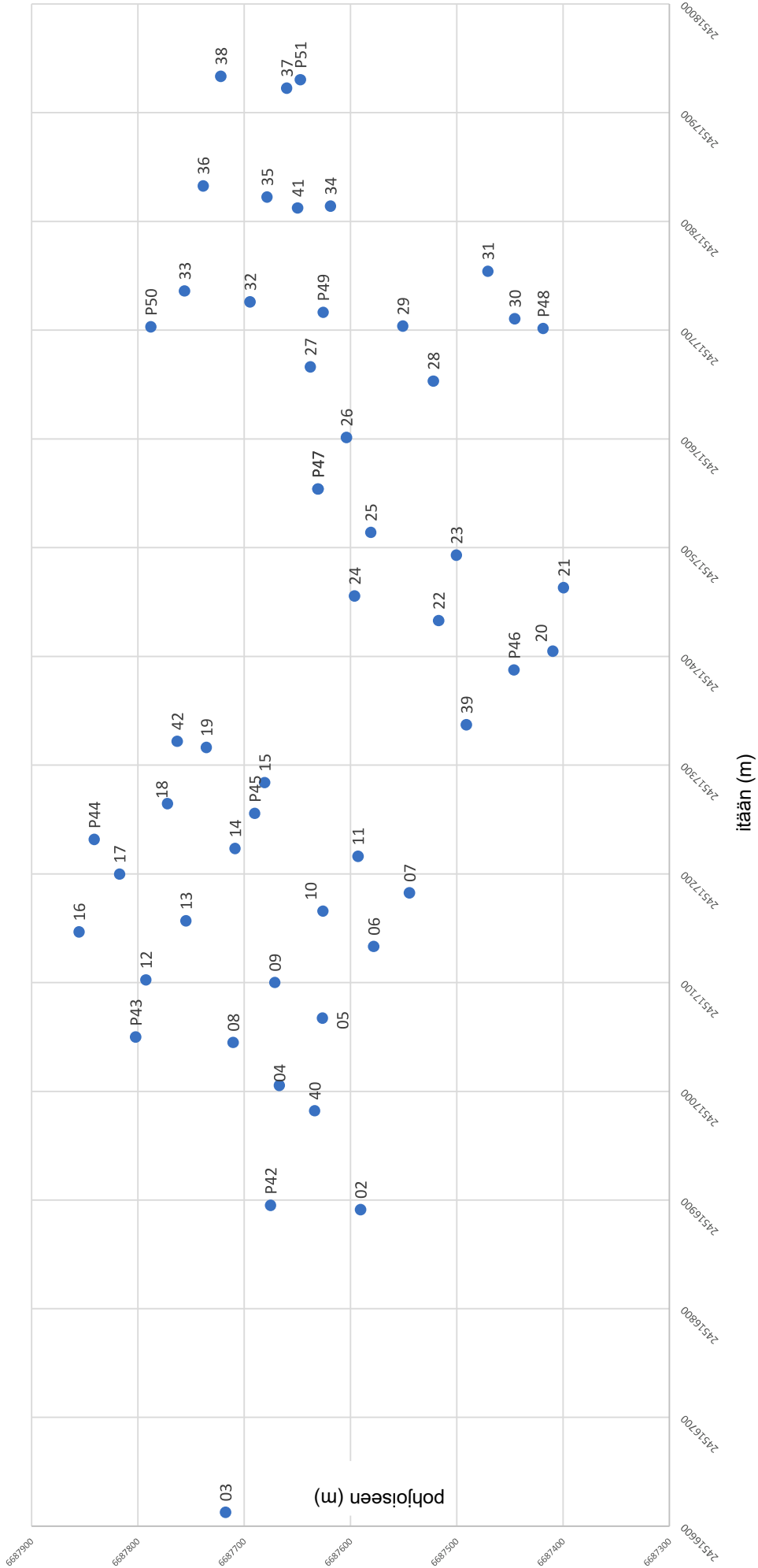
Kuva G2: Maaperäkartta



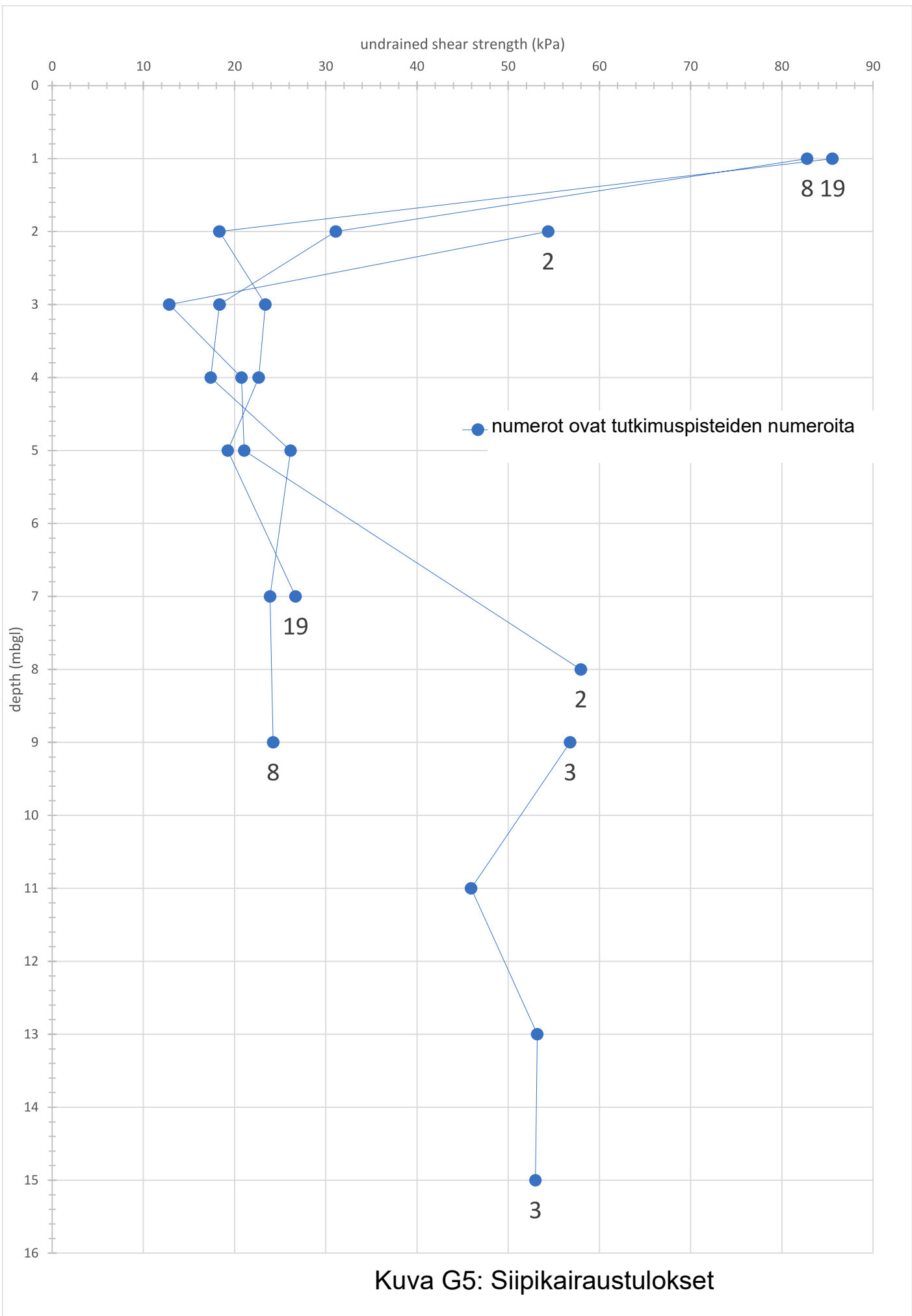
BP	
Stone type class	Metamorphic rock (Sedimentary protolith; composition-securing)
Stone type	Eclogite paragneiss
Geological period	Early Proterozoic
Regional geological period	Early Proterozoic
Chronological unit	Proterozoic
Chronological unit	Proterozoic (1930-1780 Ma)
Geological period	Proterozoic 3 (1930-1780 Ma)
Geological period	Super-Suomi Southern Finland supergroup
Geological period	Suomenmetsä mignattite suite
Geological period	Lithoderm modified eclogite paragneiss
Unit criteria	Not determined
Original name	Eclogite gneiss, garnet and cordierite concentration

Kuva G3: Kallioperäkartta

02: puristin-heijarikairaus / kairaus (MVi..)
P50: Koekuoppa



Kuva G4: Pohjatutkimusohjelma



Liite B

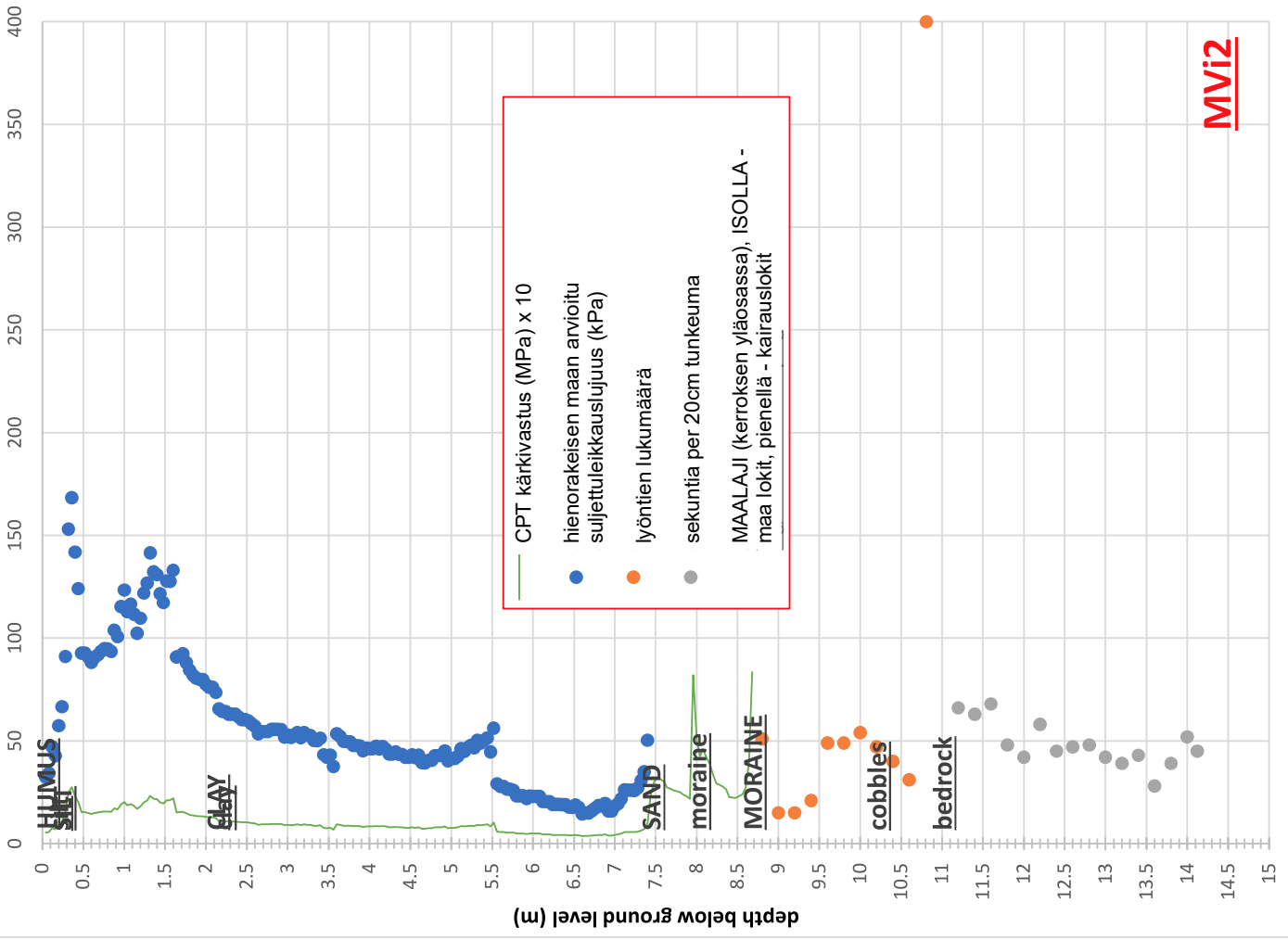
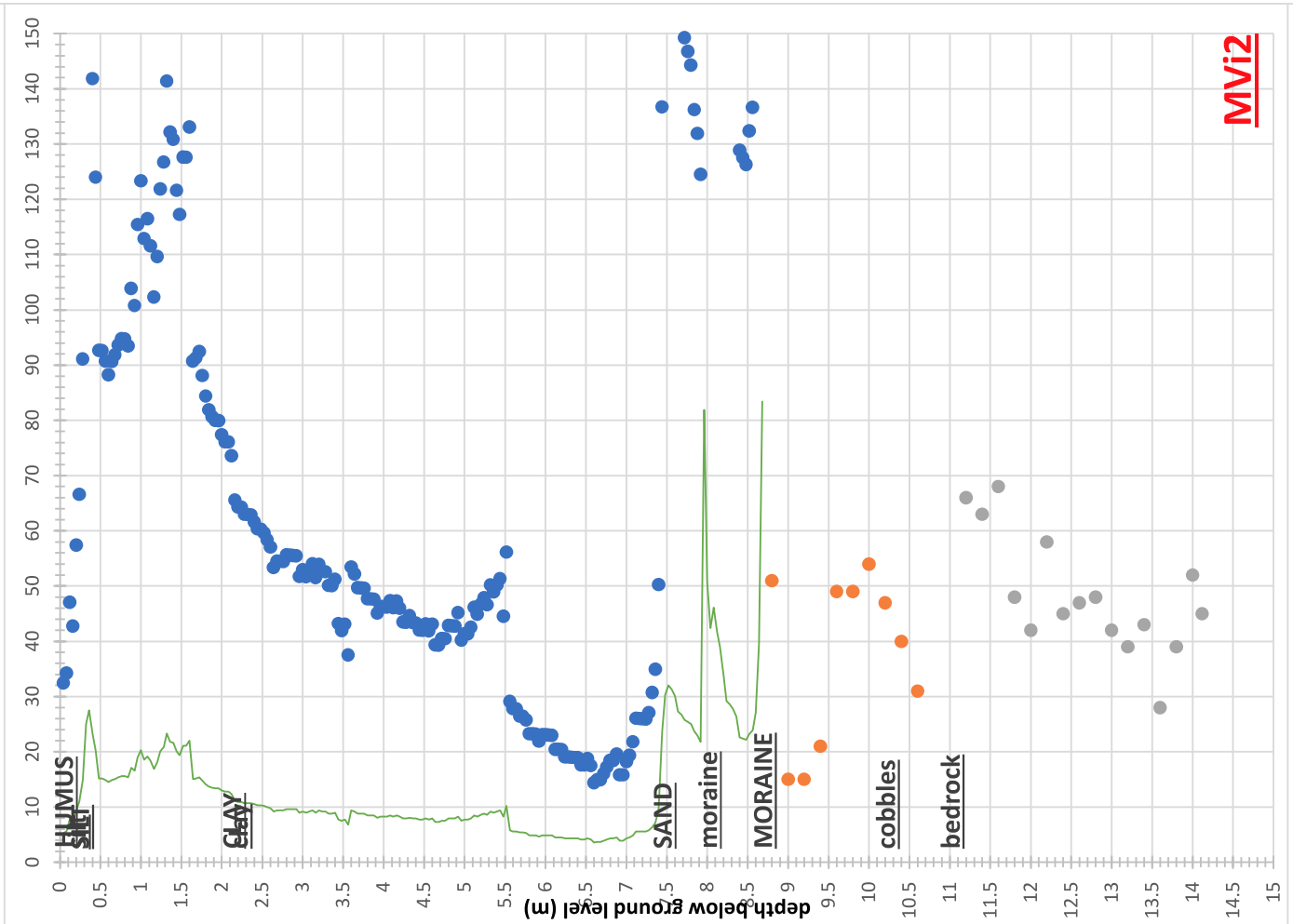
Yhteenveto pohjaolosuhteista ja ehdotetuista rakentamistavoista

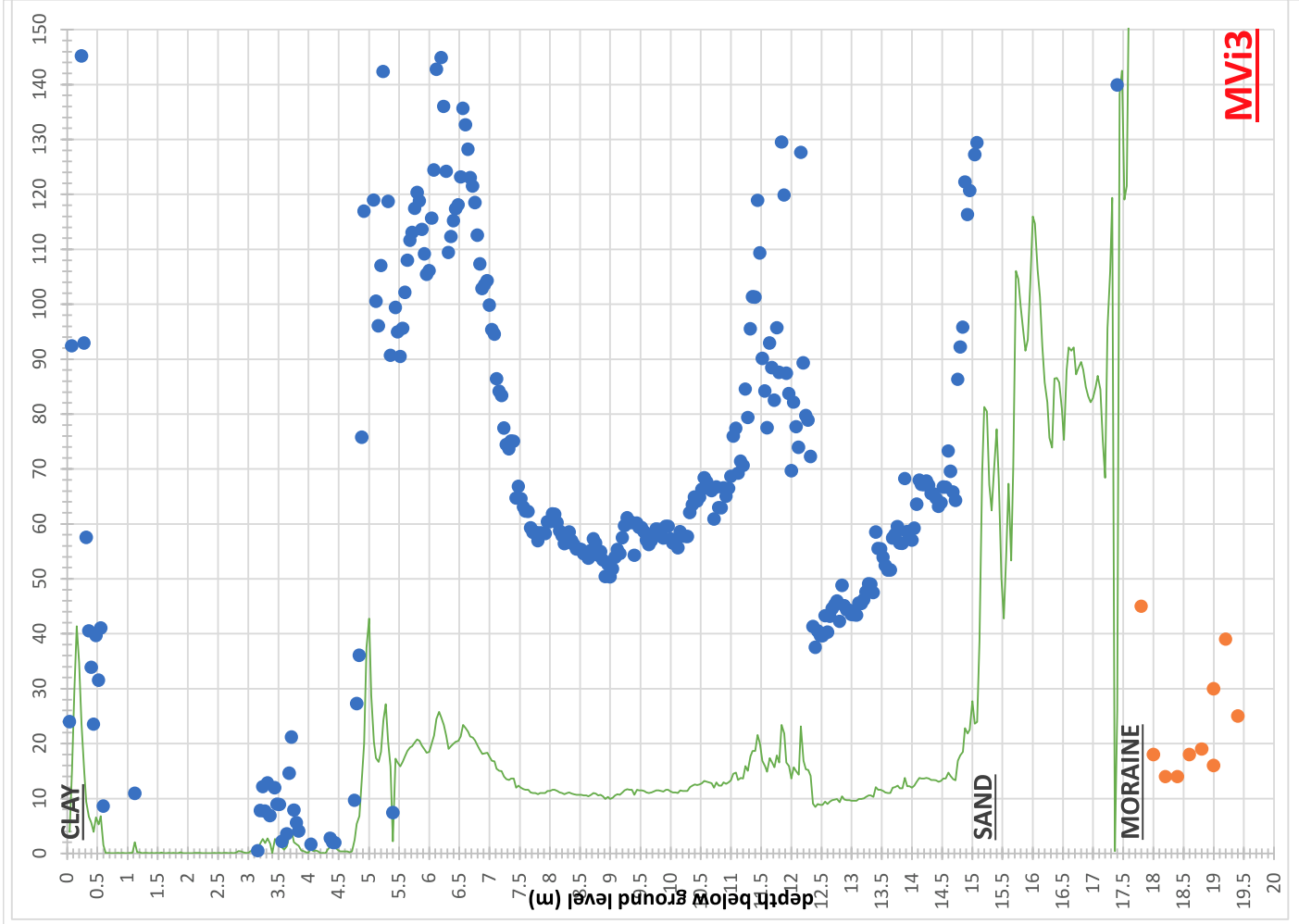
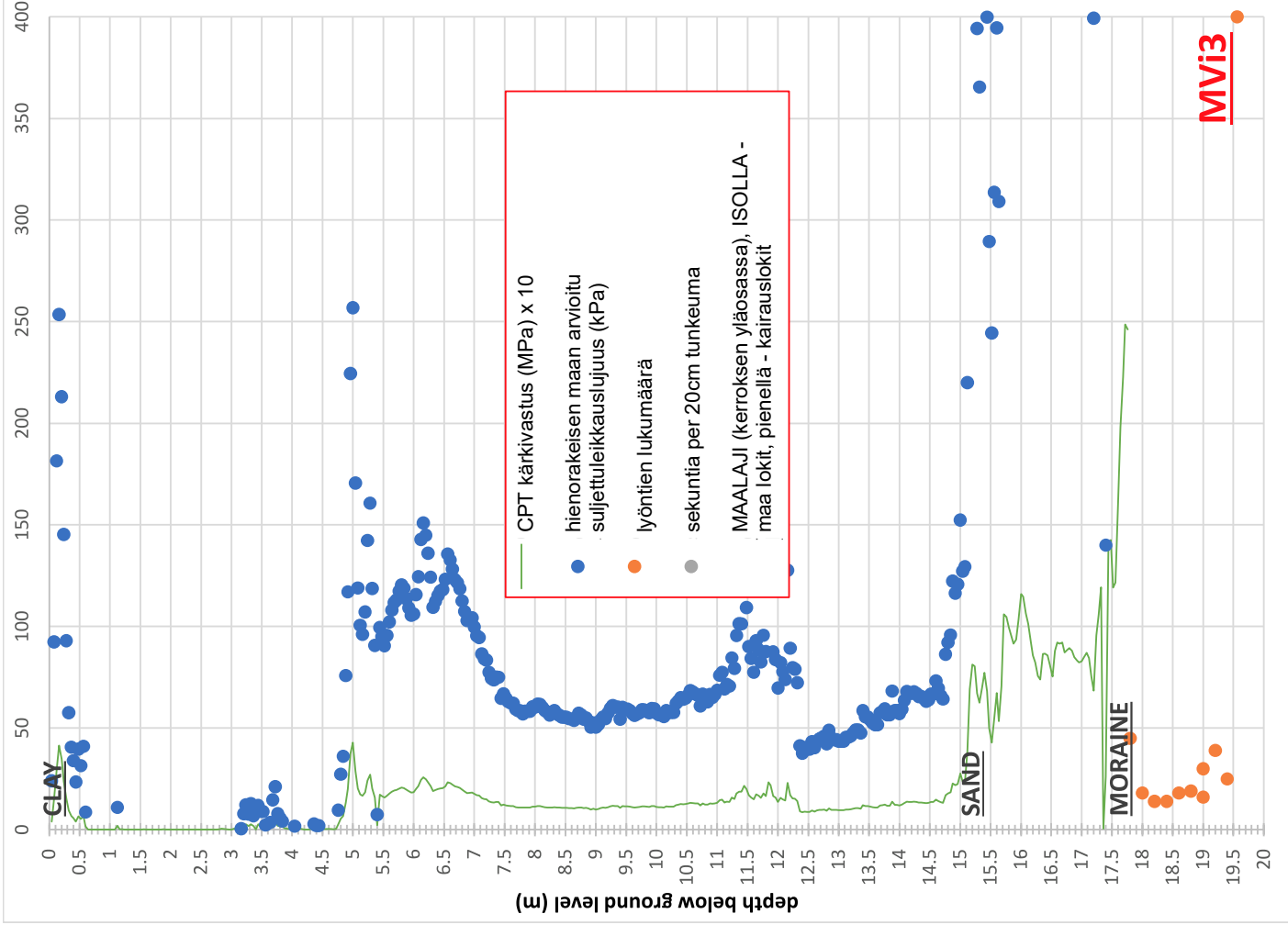
exploratory hole (EH)	EH ground level (GL) (mOD)	EH final depth (m)	rock drilled	rockhead depth (m)	rockhead level (m)	Building	FFL (mOD)	minimum bearing depth (m)	max bearing level (mOD)	bearing level (min 1m below FFL)	distance of max bearing level below FFL (m)	EH length below max bearing level (m)	foundation material	comment	earthworks preparation (extra over topsoil strip)
MVi02	48.07	14.1	R	11.0	37.1	Admin	59.0	7.5	40.6	40.565	18.4	6.62	rock	piles extending to bedrock at 11mbgl (22m below FFL / approx. 17m below basement level)	None soft clays ((cu<30kPa) 5.5-7.5mbgl
MVi04	47.50	18.4	R	15.0	32.5	10	59.5	8.5	39.0	39.0	20.5	9.90	rock	piles extending to bedrock at 15 mbgl (27.5m below FFL)	E&R or improve soft soils (cu<20kPa) extending to 8.5mbgl
MVi05	55.33	7.8	R	5.4	49.9	10	59.5	3.2	52.1	52.1	7.4	4.60	rock	piles extending to bedrock at 5.4mbgl (9.7m below FFL)	none
MVi06	65.72	1.4	N			10	59.5	1.4	64.3	58.5	1.0	-5.87	TBC	spread foundation probably bearing on rock	none
MVi07	71.29	5.2	R	2.2	69.1	10	59.5	2.2	69.1	58.5	1.0	-7.59	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVi08	47.57	16.1	N			10	59.5	10.5	37.1	37.1	22.4	5.62	TBC	piles probably terminating at approximately 14mbgl (26m below FFL) in glacial soil, or extending to rockhead at >16mbgl (28m below FFL)	E&R or improve soft soils (cu<20kPa) extending to 10.5mbgl
MVi09	49.16	3.2	N			10	59.5	3.2	46.0	46.0	13.5	-0.03	TBC	piles probably extending to rockhead at approximately 6mbgl (16m below FFL)	E&R or improve soft soils (cu<20kPa) extending to 2.5mbgl
MVi10	53.01	2.4	N			10	59.5	2.4	50.6	50.6	8.9	0.00	TBC	piles probably extending to rockhead at approximately 7mbgl (7m below FFL)	E&R or improve soft soils (cu<20kPa) extending to 0.7mbgl
MVi11	64.98	0.4	N			10	59.5	0.4	64.6	58.5	1.0	-6.08	TBC	spread foundation probably bearing on rock	none
MVi12	53.21	11.1	R	8.4	44.8	11	60.5	8.4	44.8	44.8	15.7	2.71	rock	piles extending to bedrock at 8.4mbgl (15.7m below FFL)	none
MVi13	50.49	16.8	R	13.8	36.7	11	60.5	13.8	36.7	36.7	23.8	3.00	rock	piles extending to bedrock at 13.8mbgl (23.8m below FFL)	None soft clays ((cu<30kPa) 3.5-6.5mbgl
MVi14	49.52	15.6	N			11	60.5	9.0	40.5	40.5	20.0	6.60	TBC	piles probably terminating at approximately 12mbgl (23m below FFL) in glacial soil, or extending to rockhead at >15.6mbgl (27m below FFL)	E&R or improve soft soils (cu<30kPa) extending to 4.0mbgl
MVi15	50.57	6.6	R	3.6	47.0	11	60.5	3.6	47.0	47.0	13.5	3.00	rock	piles extending to bedrock at 3.6mbgl (13.5m below FFL)	none
MVi16	59.51	8.0	R	4.8	54.7	11	60.5	4.8	54.7	54.7	5.8	3.20	rock	piles extending to bedrock at 4.8mbgl (5.8m below FFL)	none
MVi17	57.33	8.4	R	5.4	51.9	11	60.5	5.4	51.9	51.9	8.6	3.00	rock	piles extending to bedrock at 5.4mbgl (8.6m below FFL)	none
MVi18	51.52	9.0	R	6.0	45.5	11	60.5	6.0	45.5	45.5	15.0	3.00	rock	piles extending to bedrock at 6mbgl (15m below FFL)	E&R or improve soft soils (cu<30kPa) extending to 4.0mbgl
MVi19	50.06	14.8	R	11.8	38.3	11	60.5	11.8	38.3	38.3	22.2	3.00	rock	piles extending to bedrock at 11.8mbgl (22.2m below FFL)	E&R or improve soft soils (cu<20kPa) extending to 8.5mbgl
MVi20	67.55	10.4	R	7.6	59.9	12	77.5	7.6	59.9	59.9	17.6	2.80	rock	piles extending to bedrock at 7.6mbgl (17.6m below FFL)	none
MVi21	65.17	8.0	R	5.0	60.2	12	77.5	5.0	60.2	60.2	17.3	3.00	rock	piles extending to bedrock at 5mbgl (17.3m below FFL)	none
MVi22	89.44	3.2	R	0.2	89.2	12	77.5	0.2	89.2	76.5	1.0	-9.74	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVi23	92.38	3.2	R	0.2	92.2	12	77.5	0.2	92.2	76.5	1.0	-12.68	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVi24	80.98	3.2	R	0.2	80.8	12	77.5	0.2	80.8	76.5	1.0	-1.28	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVi25	89.76	3.2	R	0.2	89.6	12	77.5	0.2	89.6	76.5	1.0	-10.06	rock	spread foundation bearing on rock	none
P47	70.22	0.0	TP	0.0	70.2	12	77.5	0.0	70.2	70.2	7.3	0.00	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none

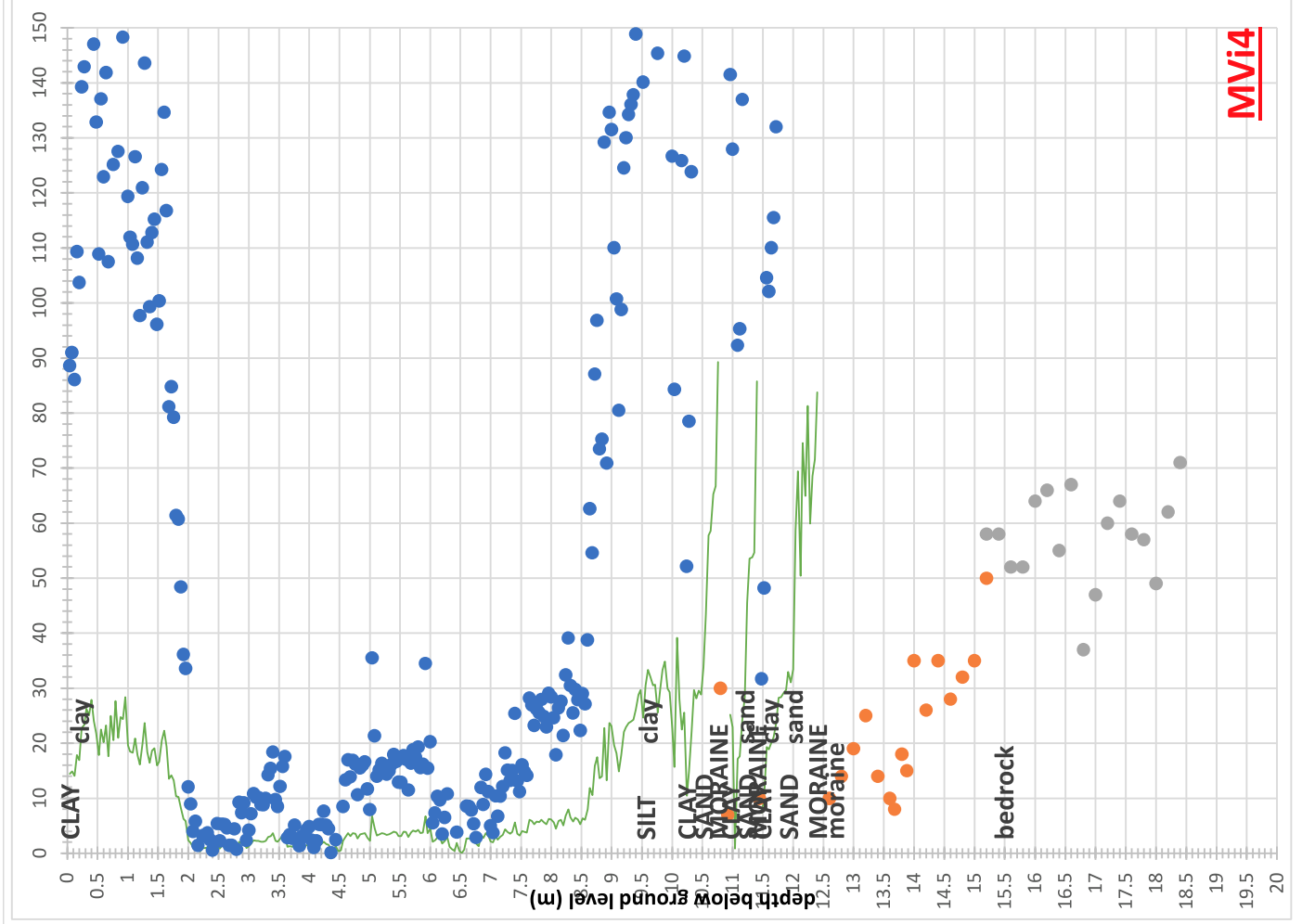
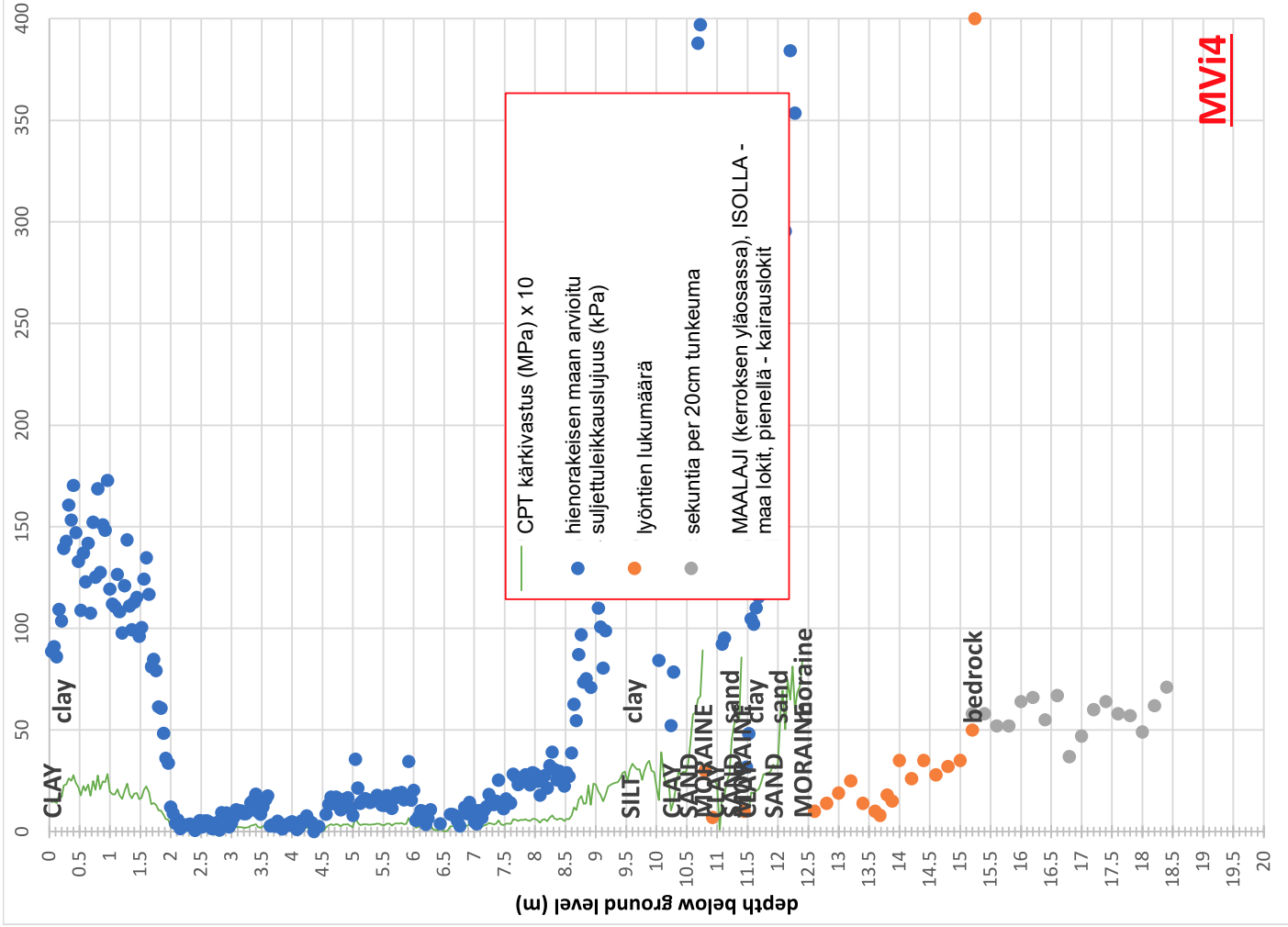
exploratory hole (EH)	EH ground level (GL) (mOD)	EH final depth (m)	rock drilled	rockhead depth (m)	rockhead level (m)	Building	FFL (mOD)	FFL-GL (m)	minimum bearing depth (m)	max bearing level (mOD)	bearing level (min 1m below FFL)	distance of max bearing level below FFL (m)	EH length below max bearing level (m)	foundation material	comment	earthworks preparation (extra over topsoil strip)
MVI26	82.36	5.6	R	2.6	79.8	13	78.5	-3.9	2.6	79.8	77.5	1.0	0.74	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVI27	77.06	8.8	R	5.8	71.3	13	78.5	1.4	5.8	71.3	71.3	7.2	3.00	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
MVI28	89.23	3.2	R	0.2	89.0	13	78.5	-10.7	0.2	89.0	77.5	1.0	-8.52	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVI29	85.89	5.6	R	2.6	83.3	13	78.5	-7.4	2.6	83.3	77.5	1.0	-2.79	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVI30	74.45	7.2	R	4.0	70.4	13	78.5	4.1	4.0	70.4	70.4	8.1	3.20	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
MVI31	79.27	5.2	R	2.2	77.1	13	78.5	-0.8	2.2	77.1	77.1	1.4	3.00	rock	spread foundation bearing on rock	none
P47	70.22	0.0	TP	0.0	70.2	13	78.5	8.3	0.0	70.2	70.216	8.3	0.00	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
P48	68.81	0.0	TP	0.0	68.8	13	78.5	9.7	0.0	68.8	68.814	9.7	0.00	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
P49	78.64	0.2	TP	0.2	78.5	13	78.5	-0.1	0.2	78.5	77.5	1.0	-0.99	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVI32	75.60	5.8	R	2.8	72.8	14	78.5	2.9	2.8	72.8	72.8	5.7	3.00	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
MVI33	78.51	3.4	R	0.4	78.1	14	78.5	-0.0	0.4	78.1	77.5	1.0	2.39	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVI34	76.01	4.9	R	1.8	74.2	14	78.5	2.5	1.8	74.2	74.2	4.3	3.11	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
MVI35	77.10	7.6	R	4.6	72.5	14	78.5	1.4	4.6	72.5	72.5	6.0	3.00	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
MVI36	71.89	5.4	R	1.8	70.1	14	78.5	6.6	1.8	70.1	70.1	8.4	3.60	rock	spread foundation bearing structural fill taken down to rockhead	none
MVI37	90.38	4.2	R	1.2	89.2	14	78.5	-11.9	1.2	89.2	77.5	1.0	-8.68	rock	spread foundation bearing on rock	none
MVI38	78.54	4.0	R	1.0	77.5	14	78.5	-0.0	1.0	77.5	77.5	1.0	2.97	rock	spread foundation bearing on rock	none
P50	77.58	0.0	TP	0.0	77.6	14	78.5	0.9	0.0	77.6	77.5	1.0	-0.08	rock	spread foundation bearing on rock	none
P51	85.95	0.0	TP	0.0	85.9	14	78.5	-7.4	0.0	85.9	77.5	1.0	-8.44	rock	spread foundation bearing on rock	none

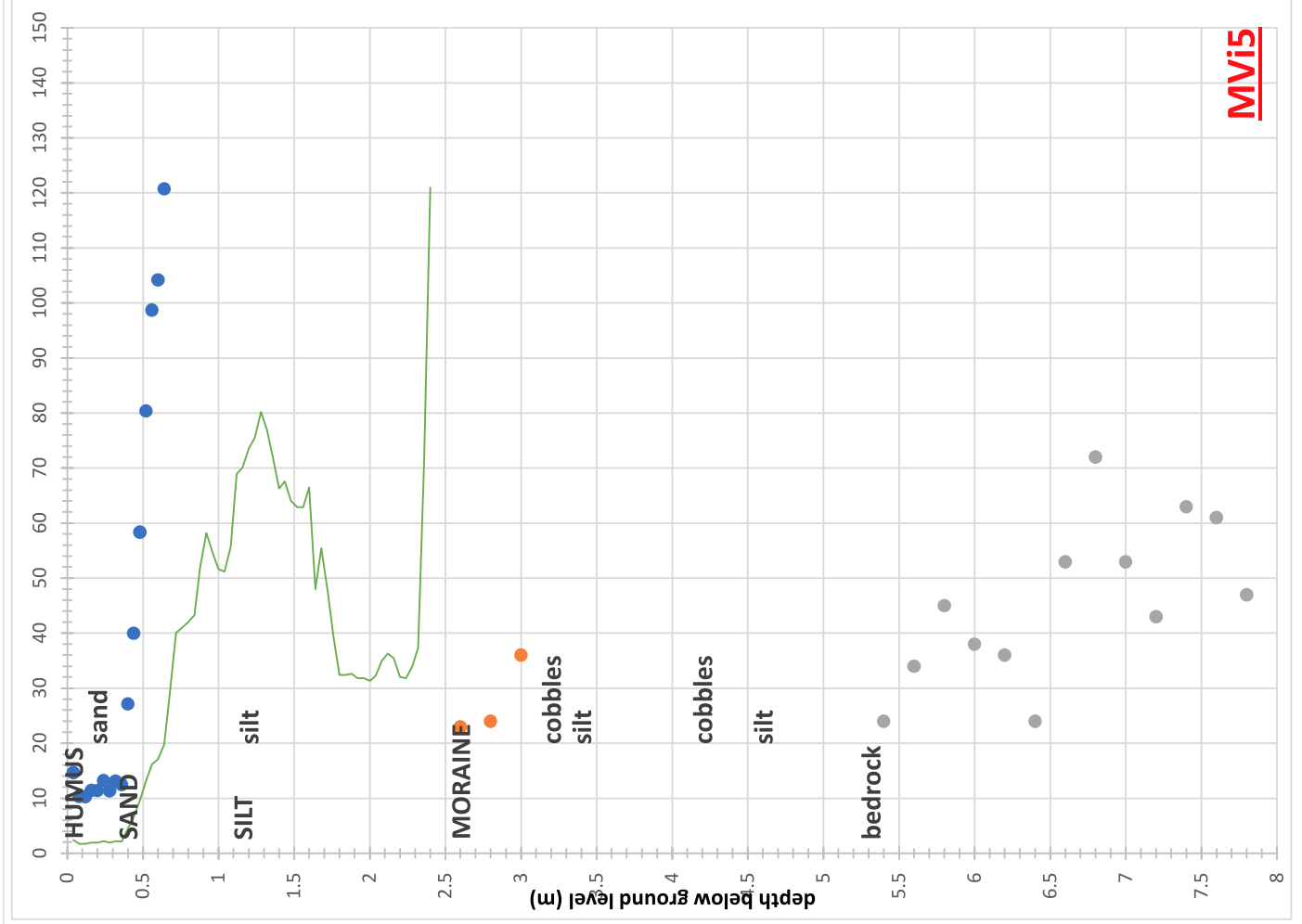
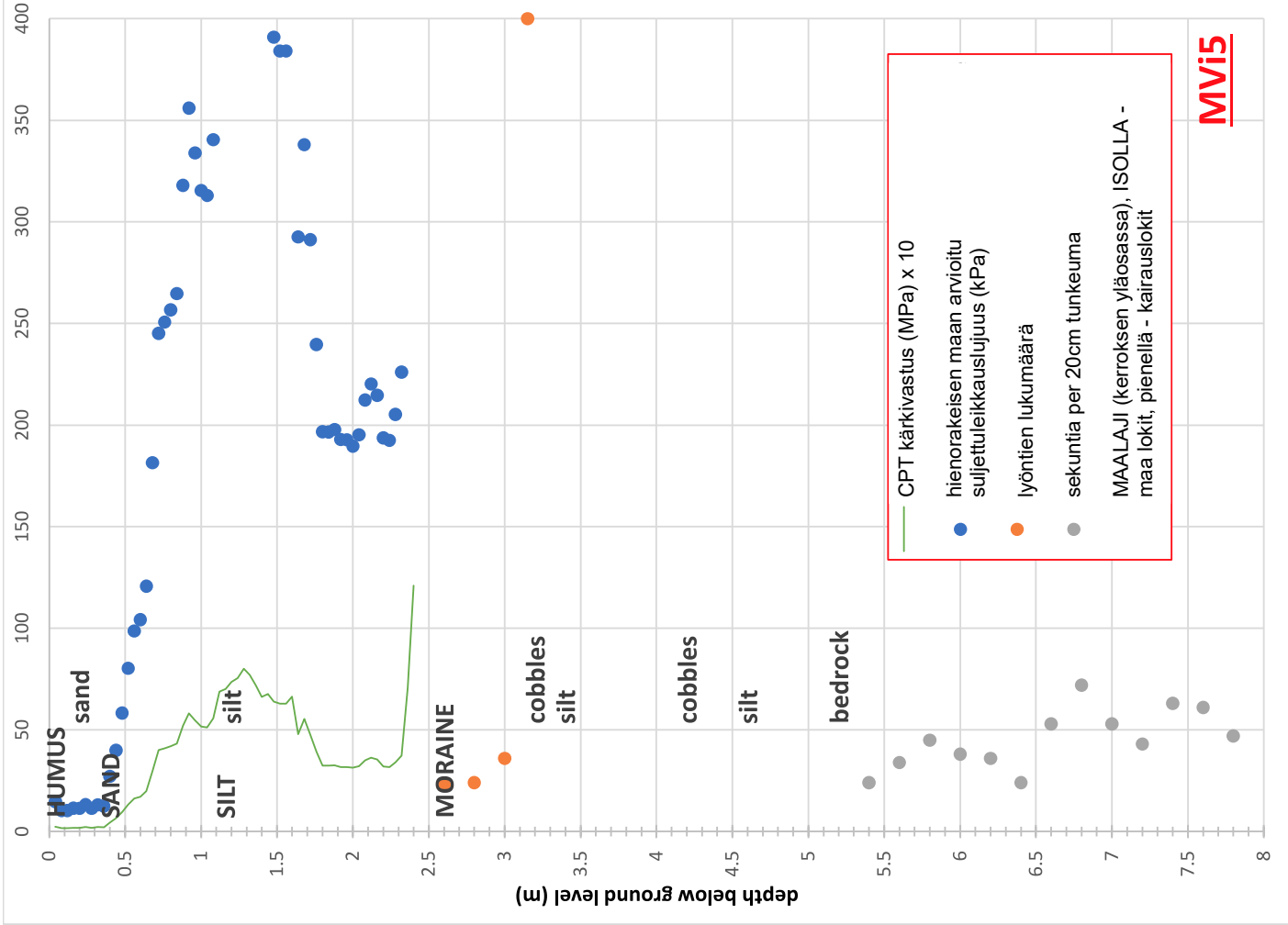
Liite C

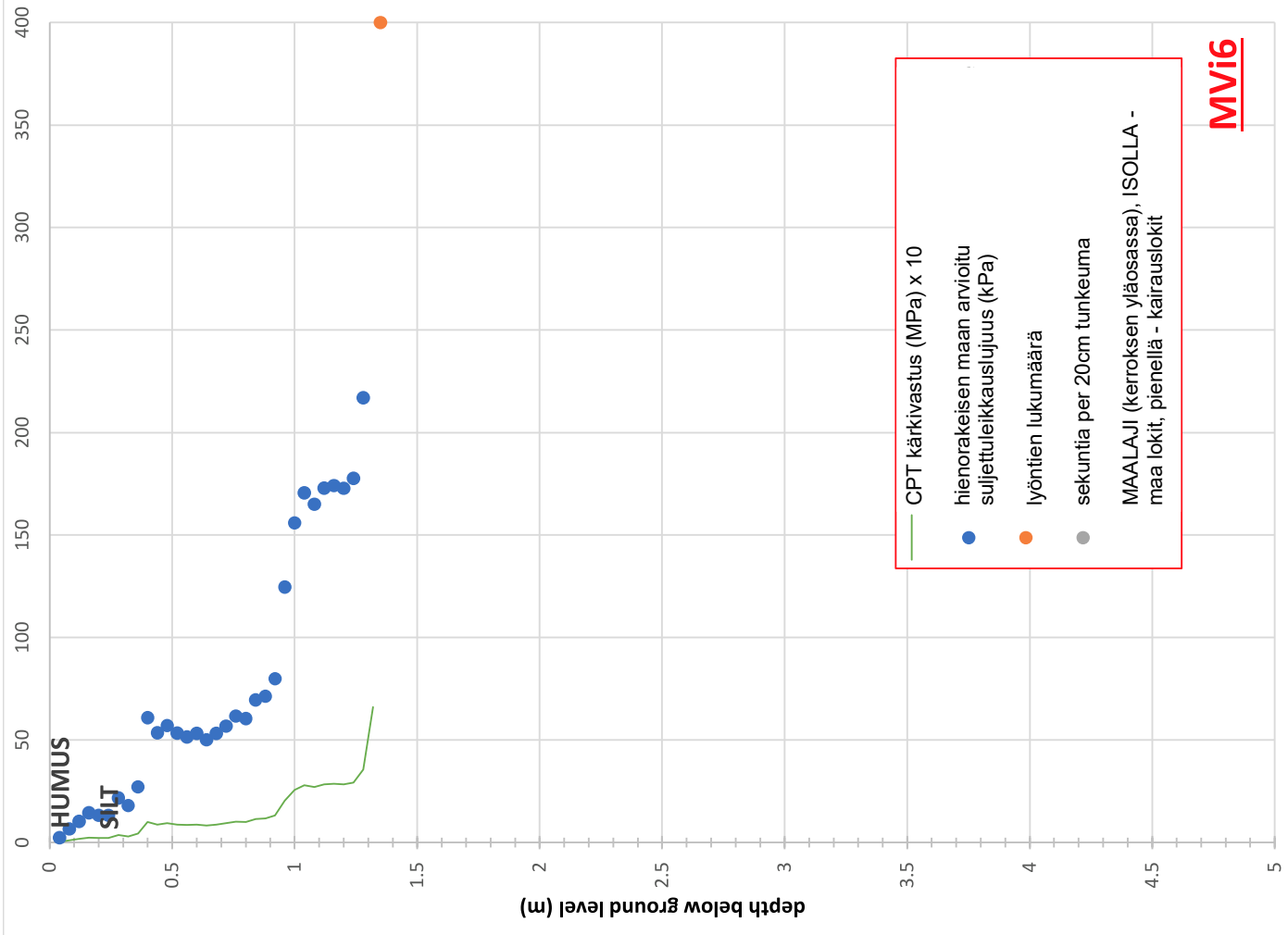
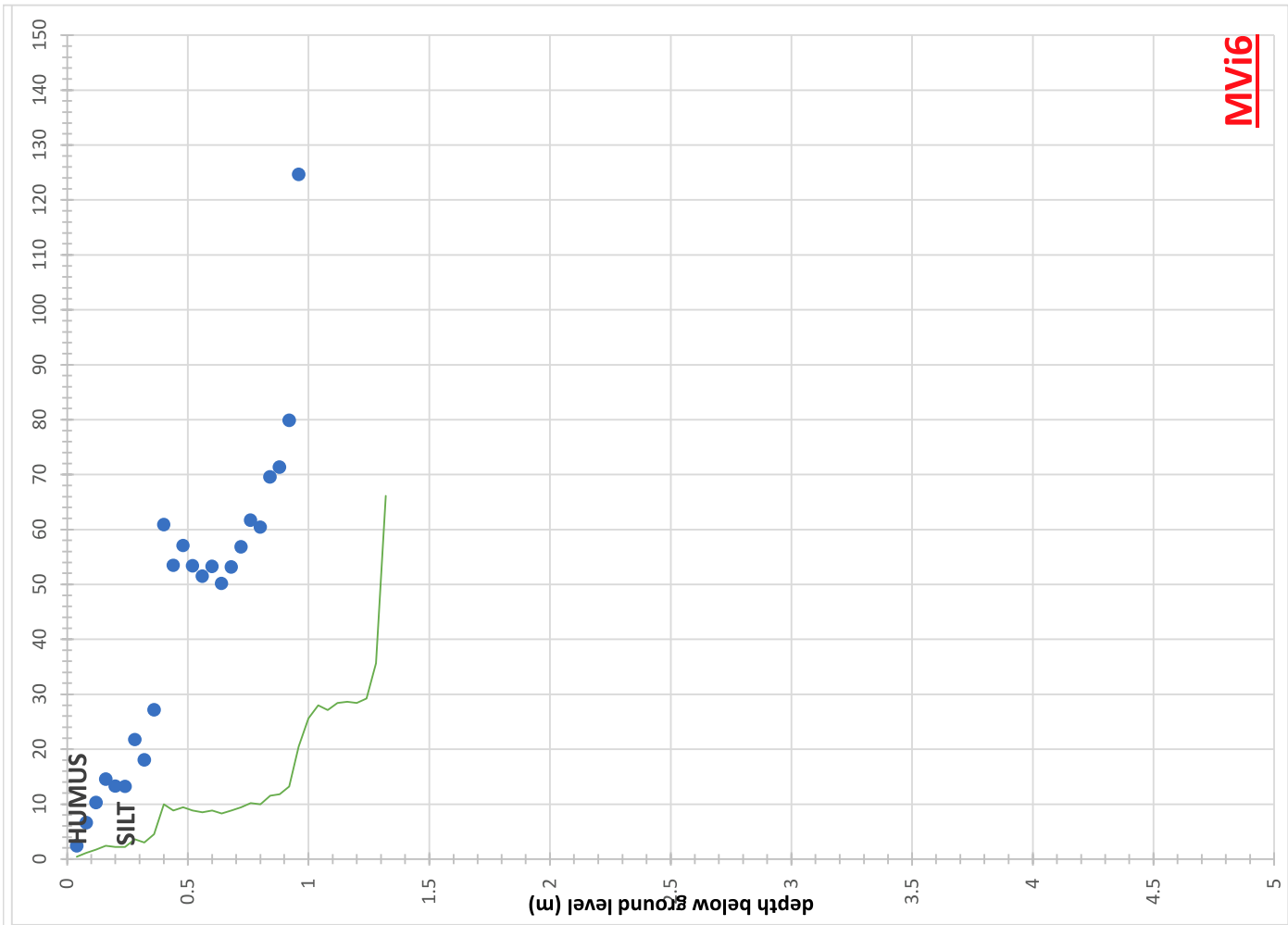
Pohjatutkimustulokset

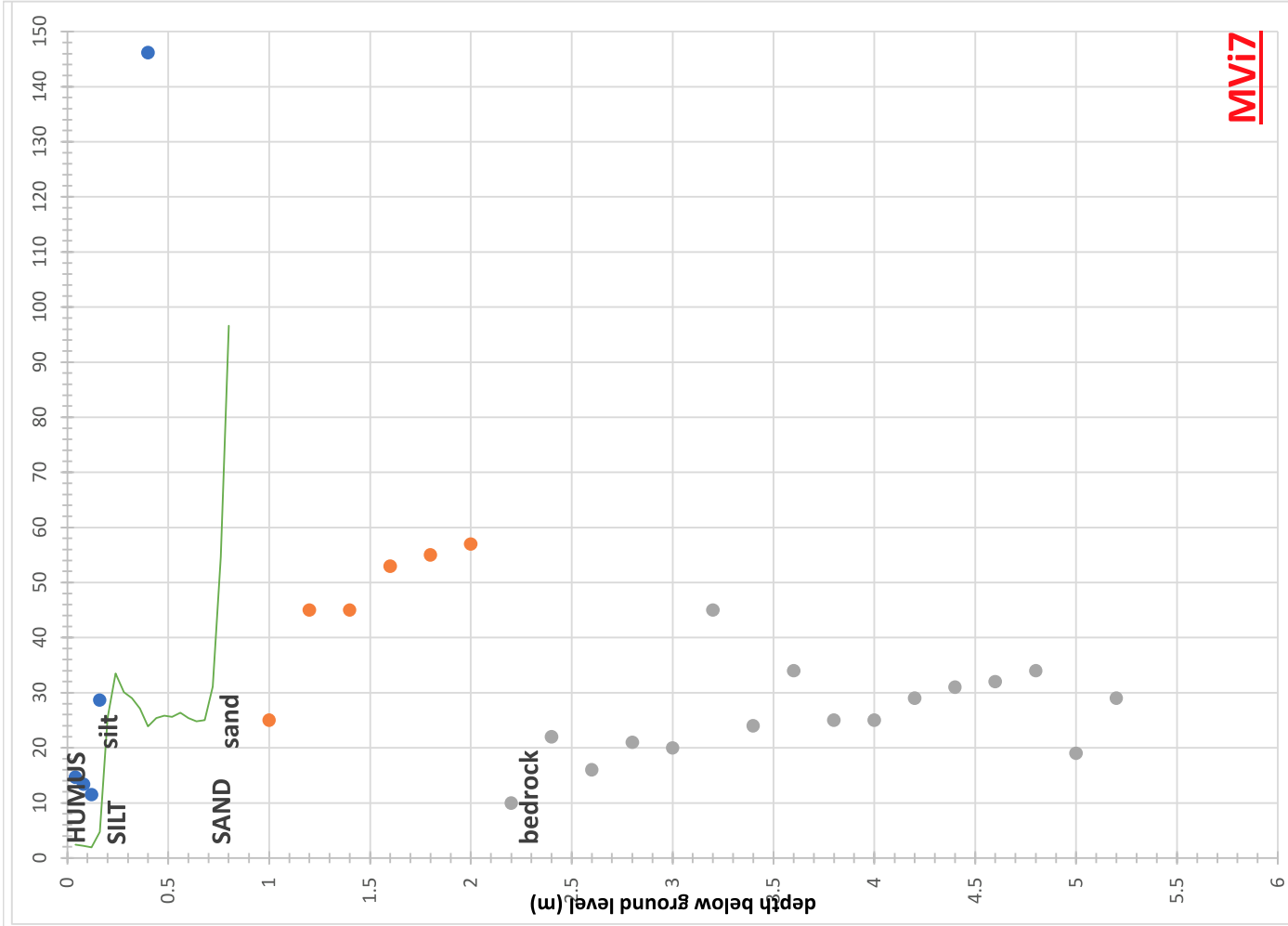
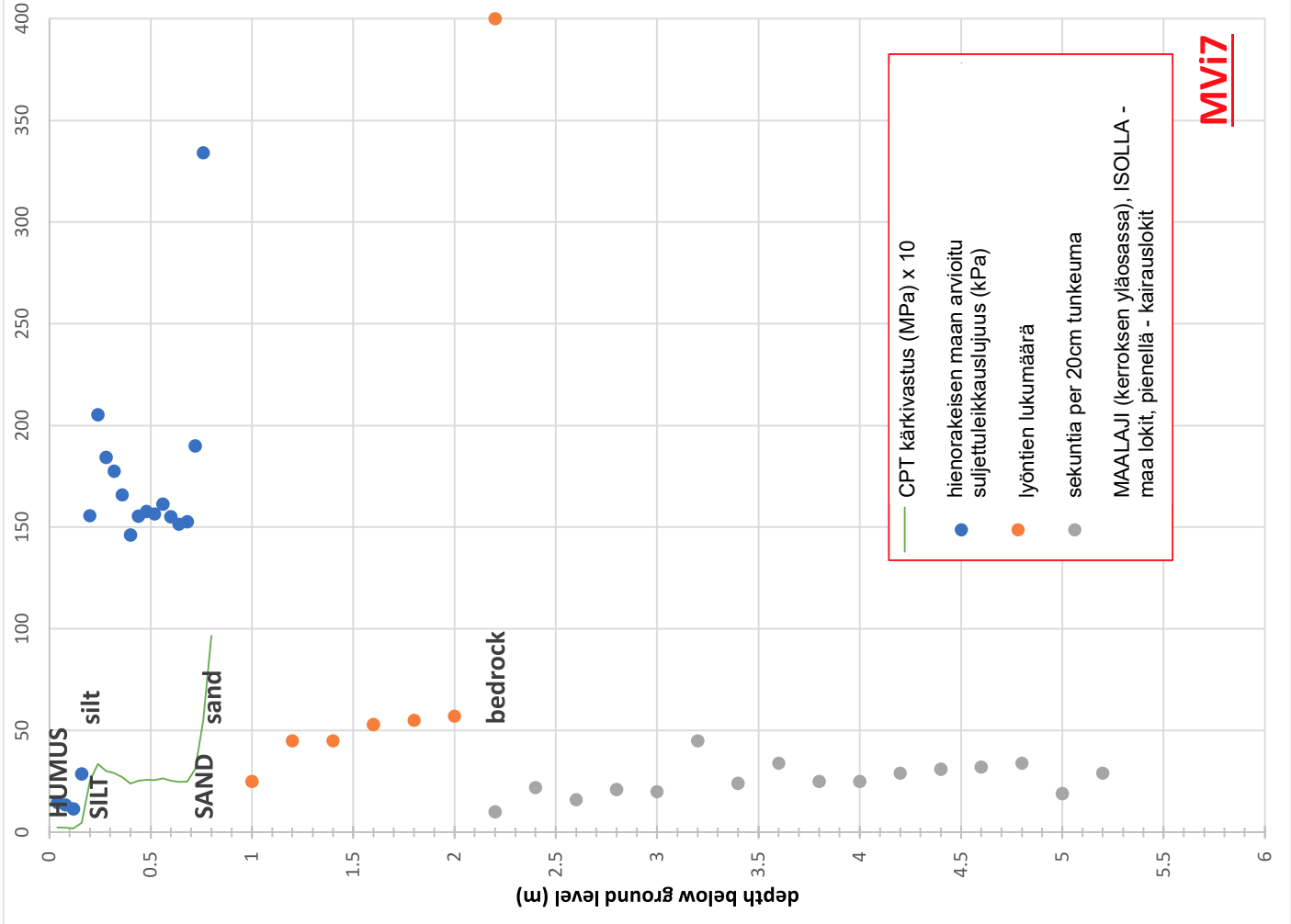


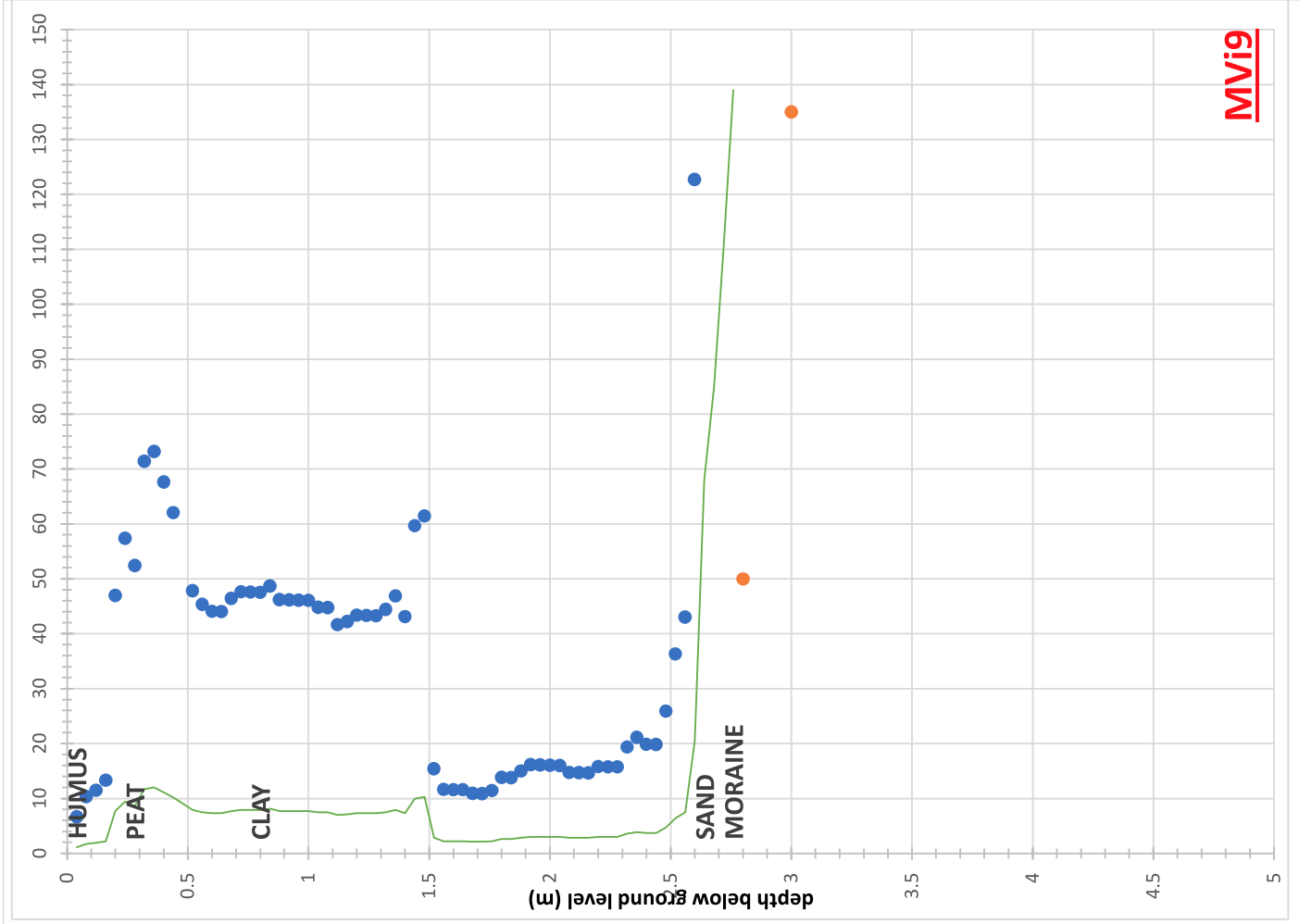
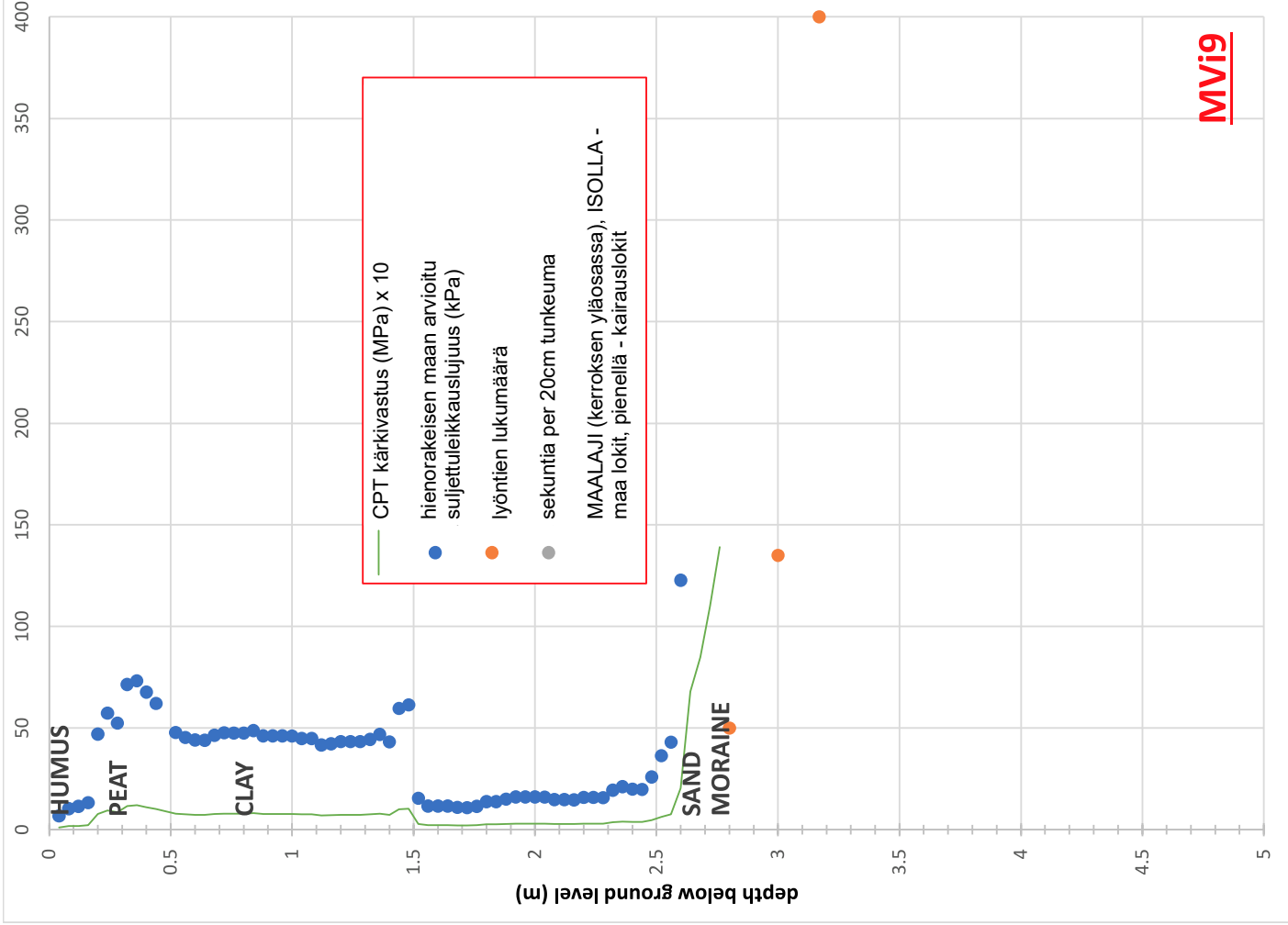


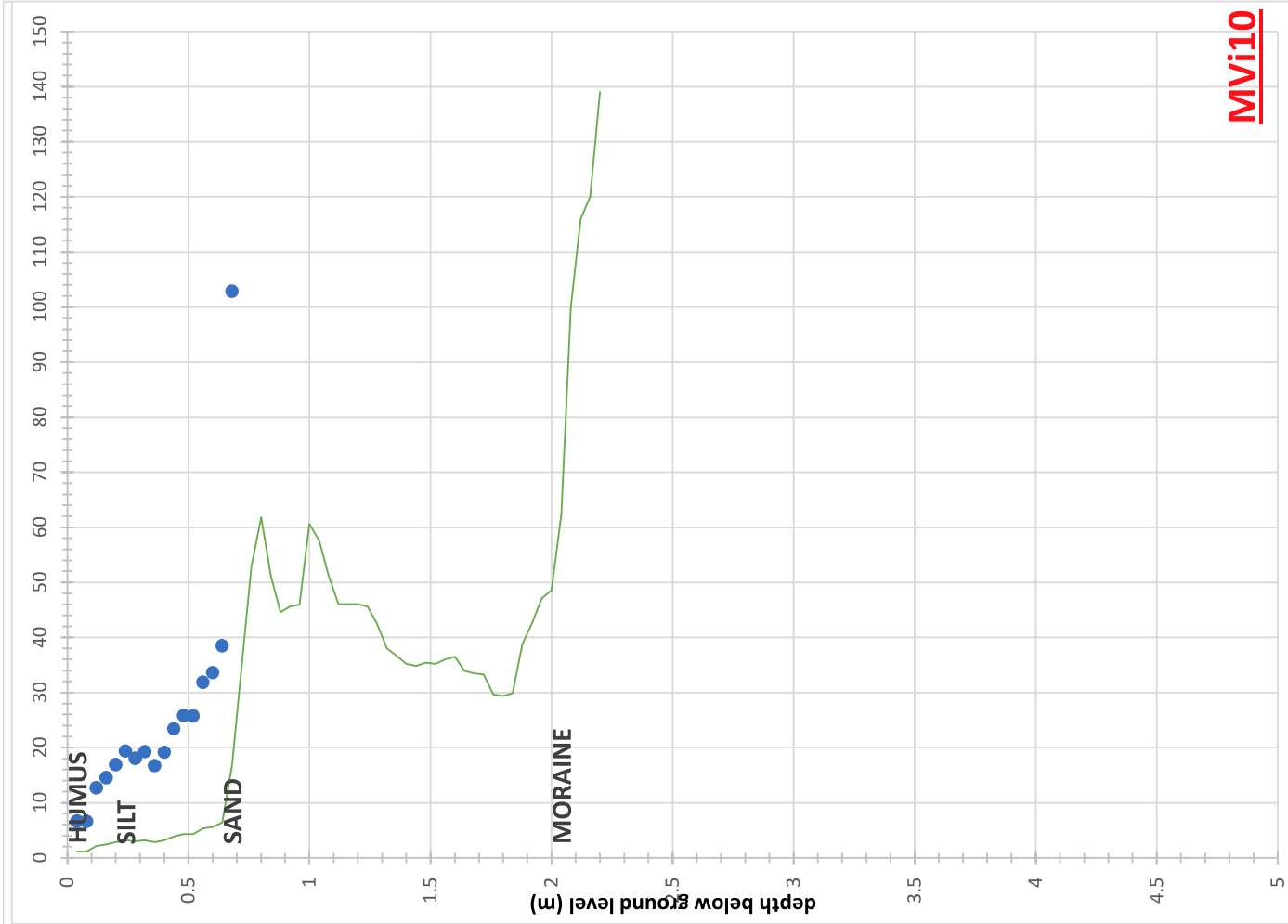
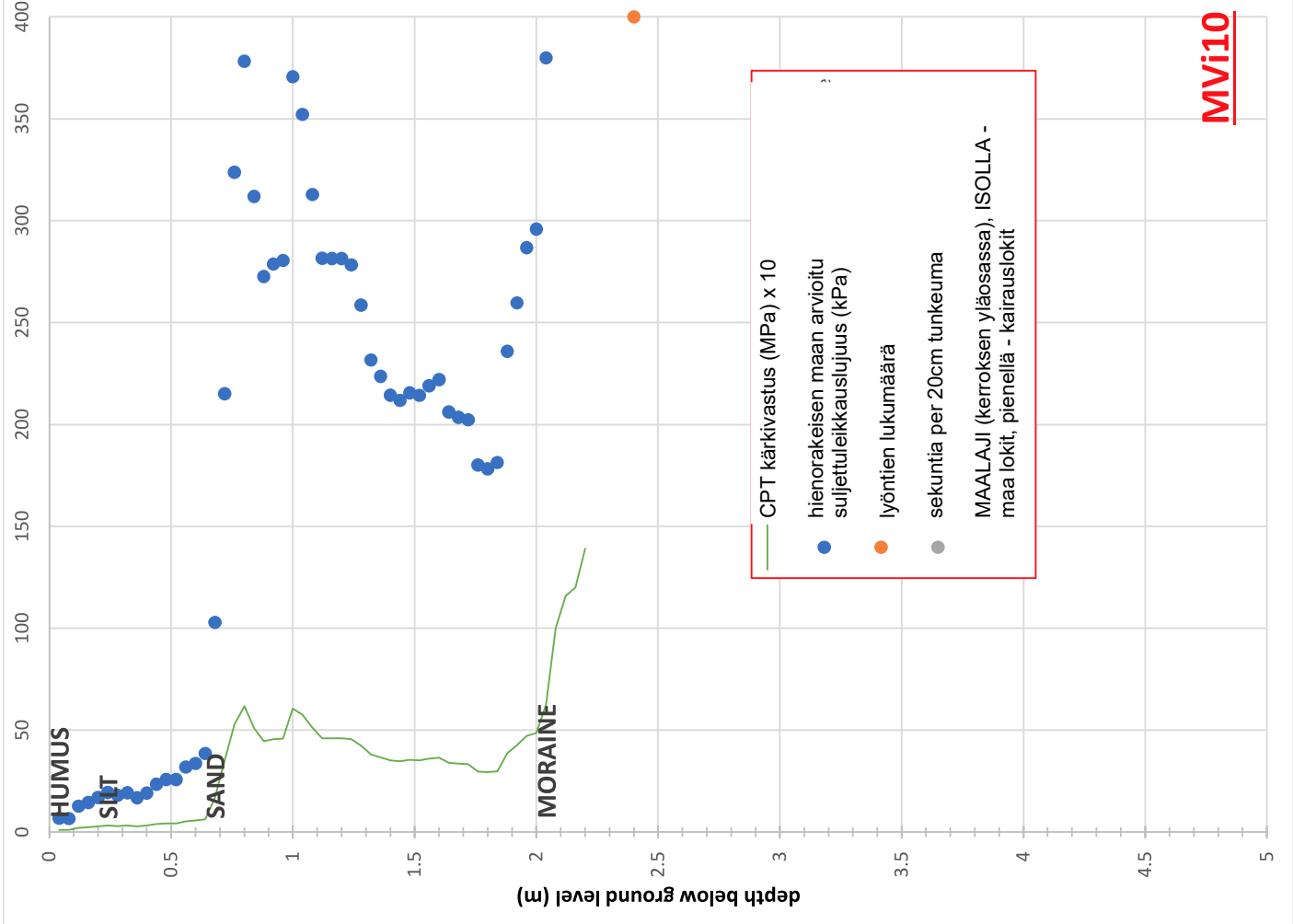


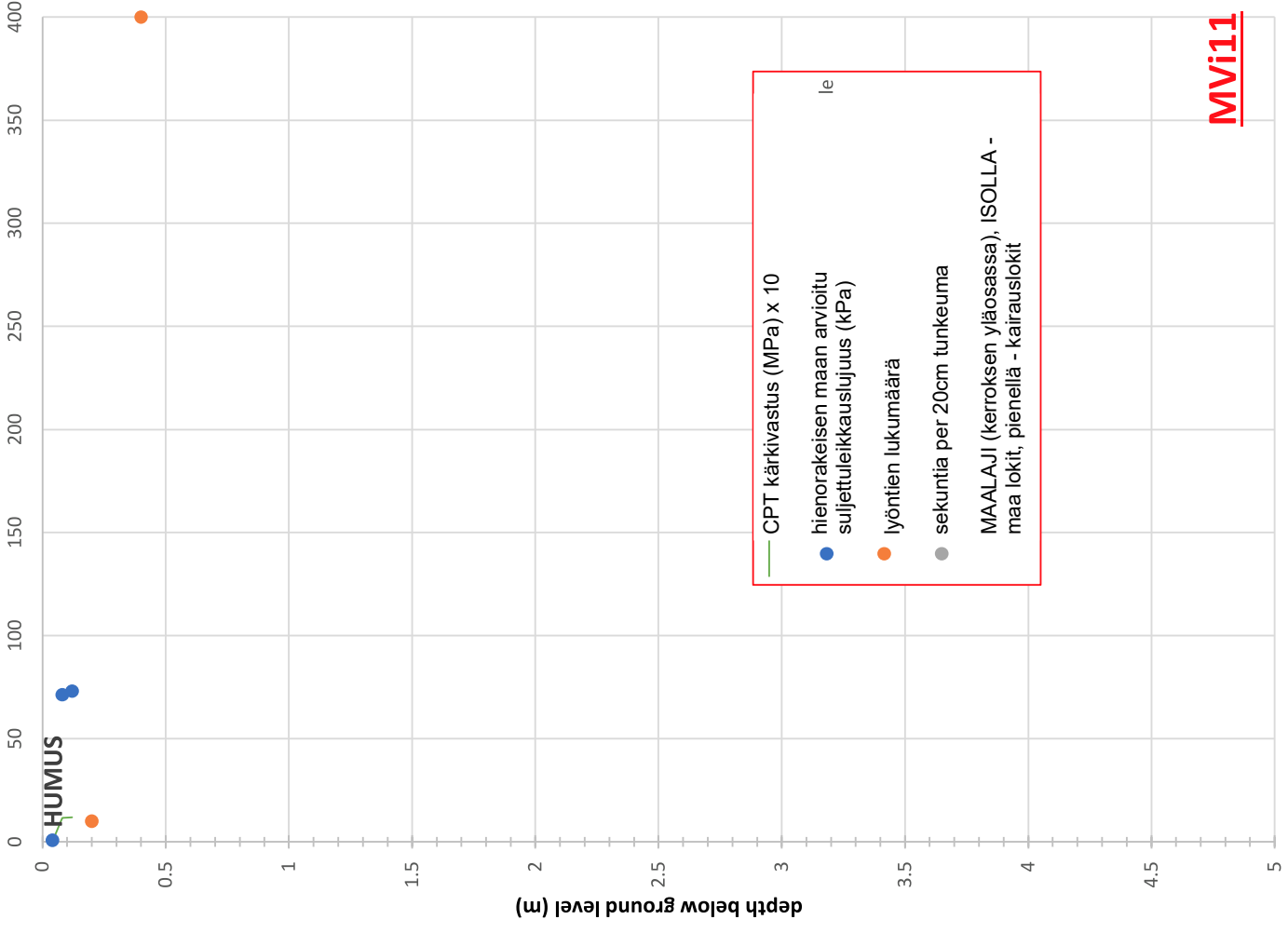
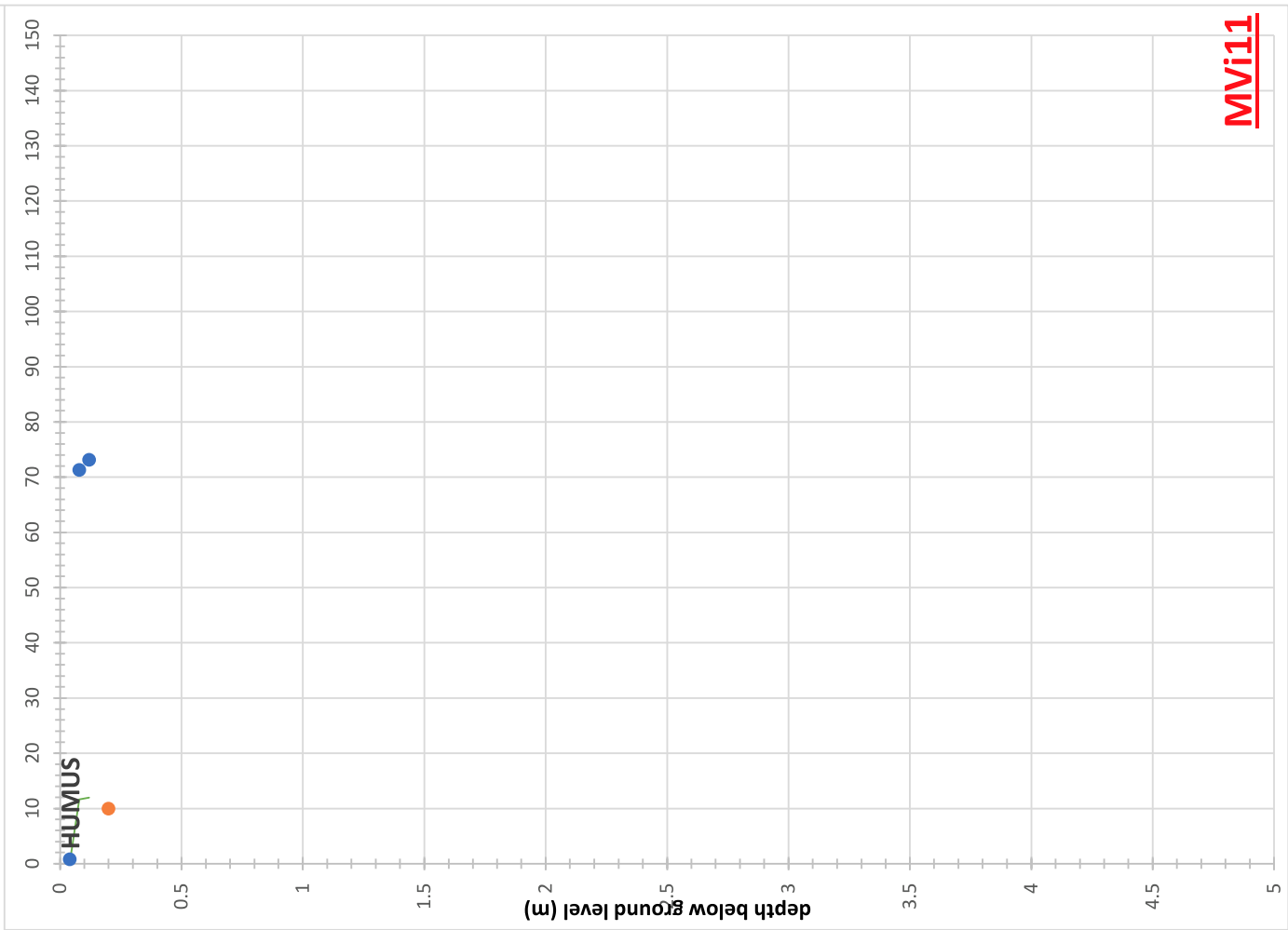


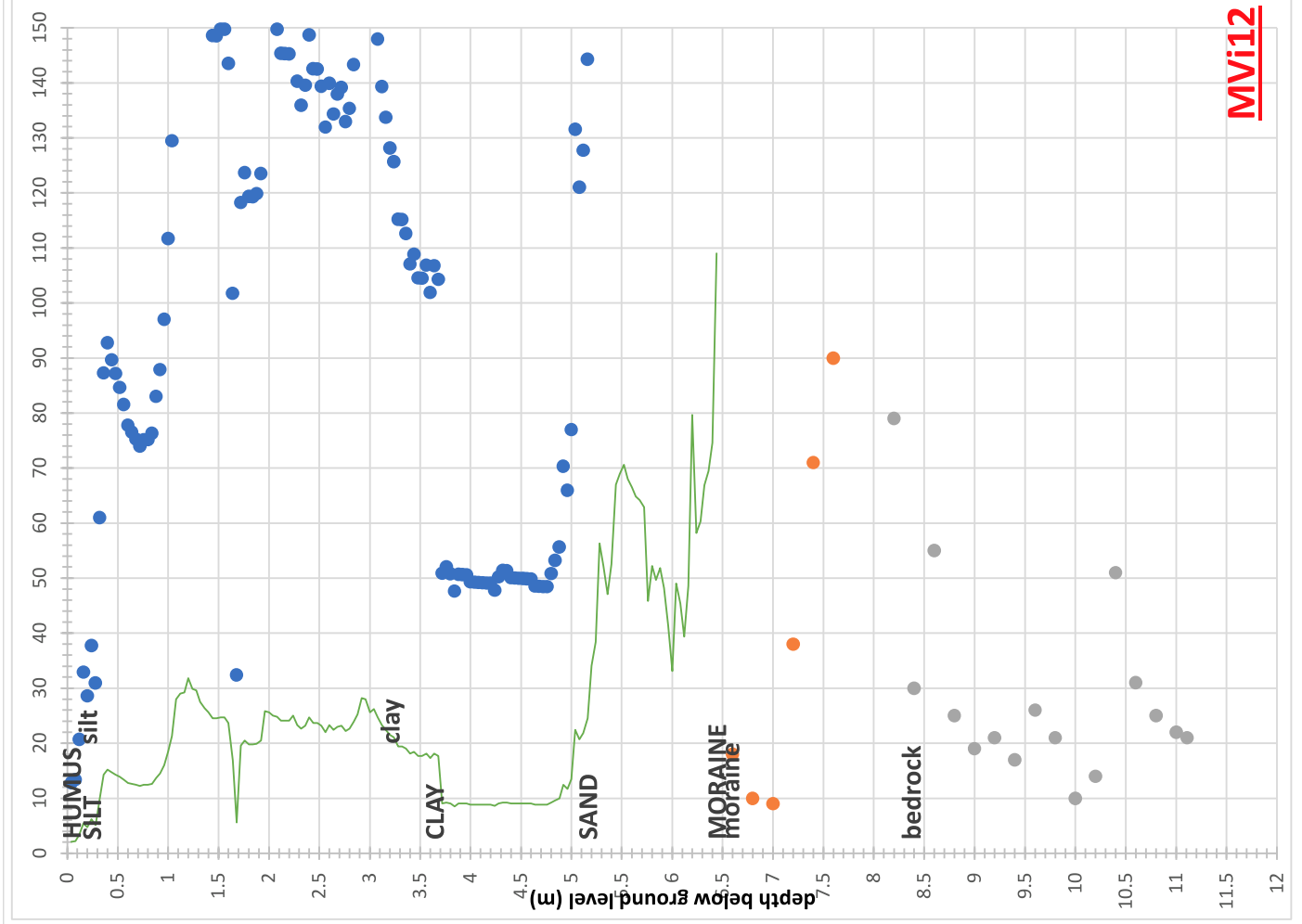
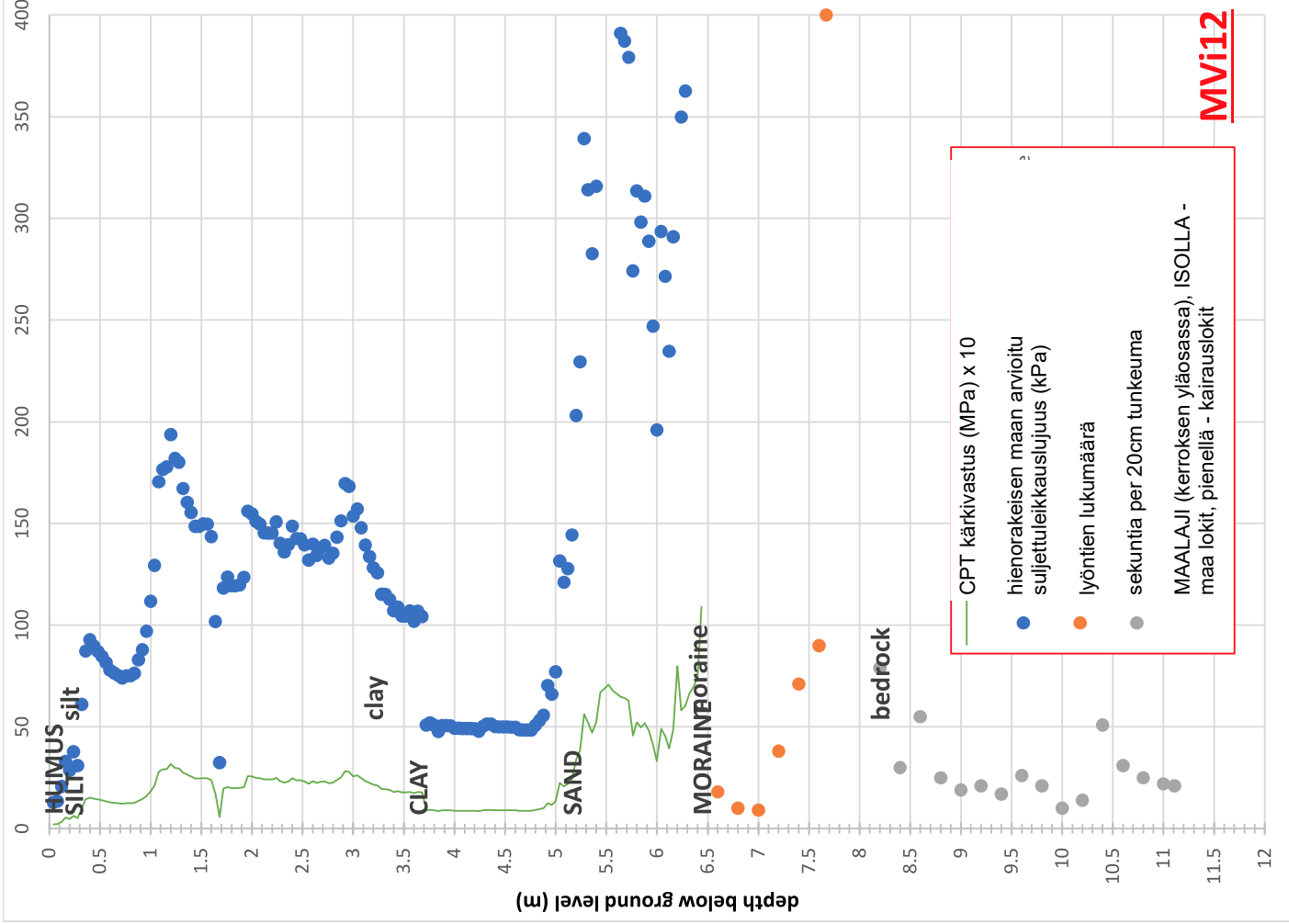


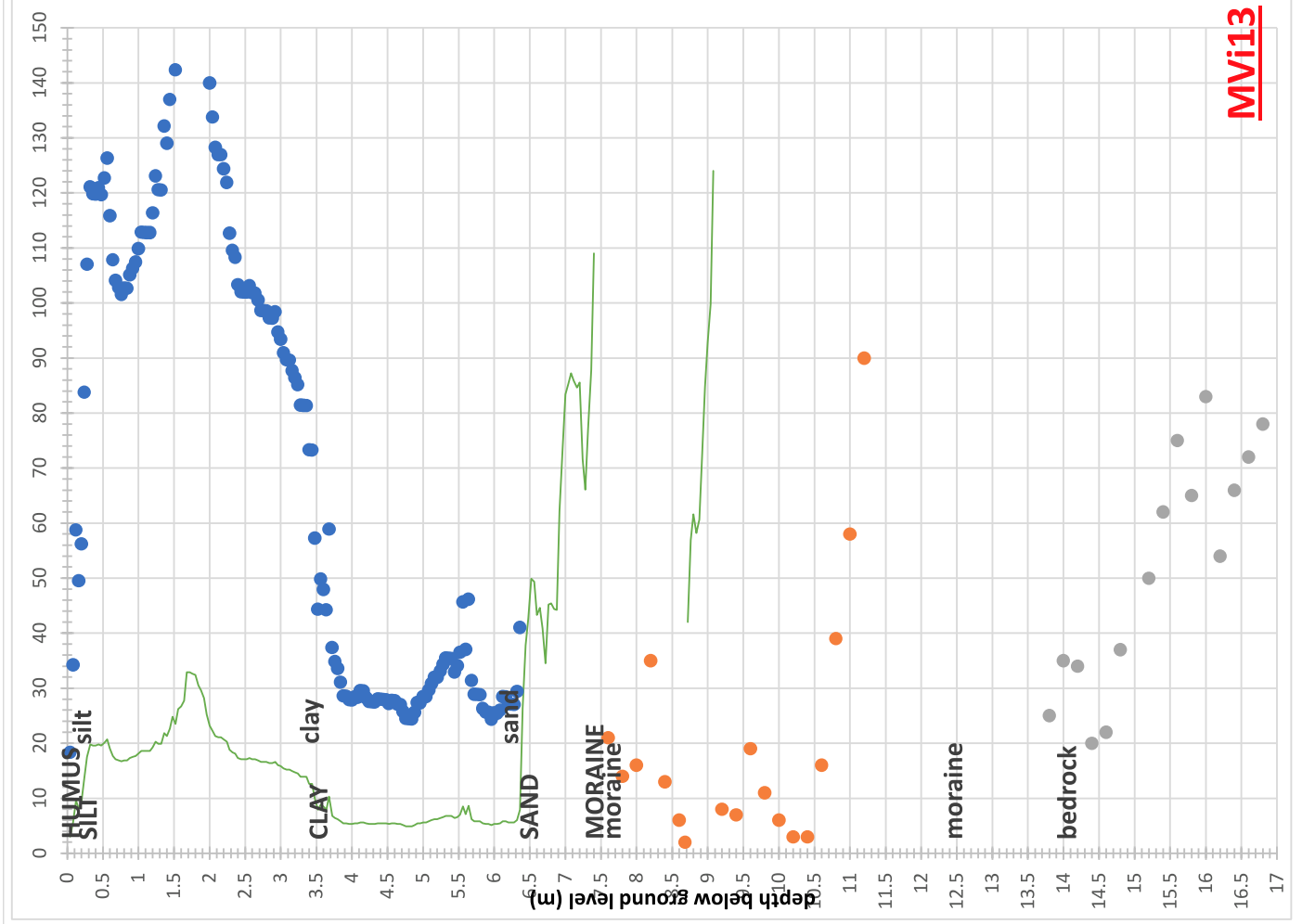
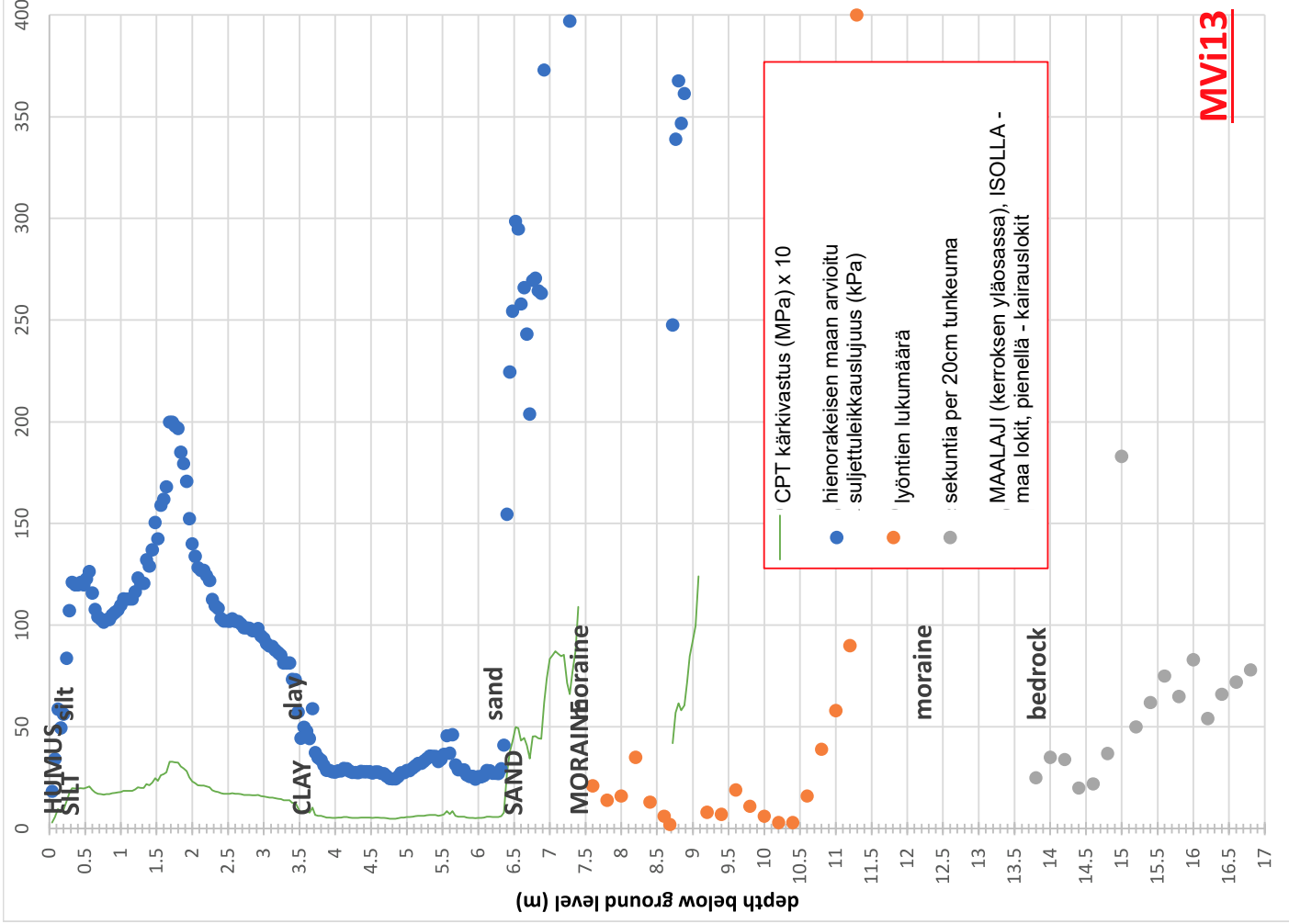


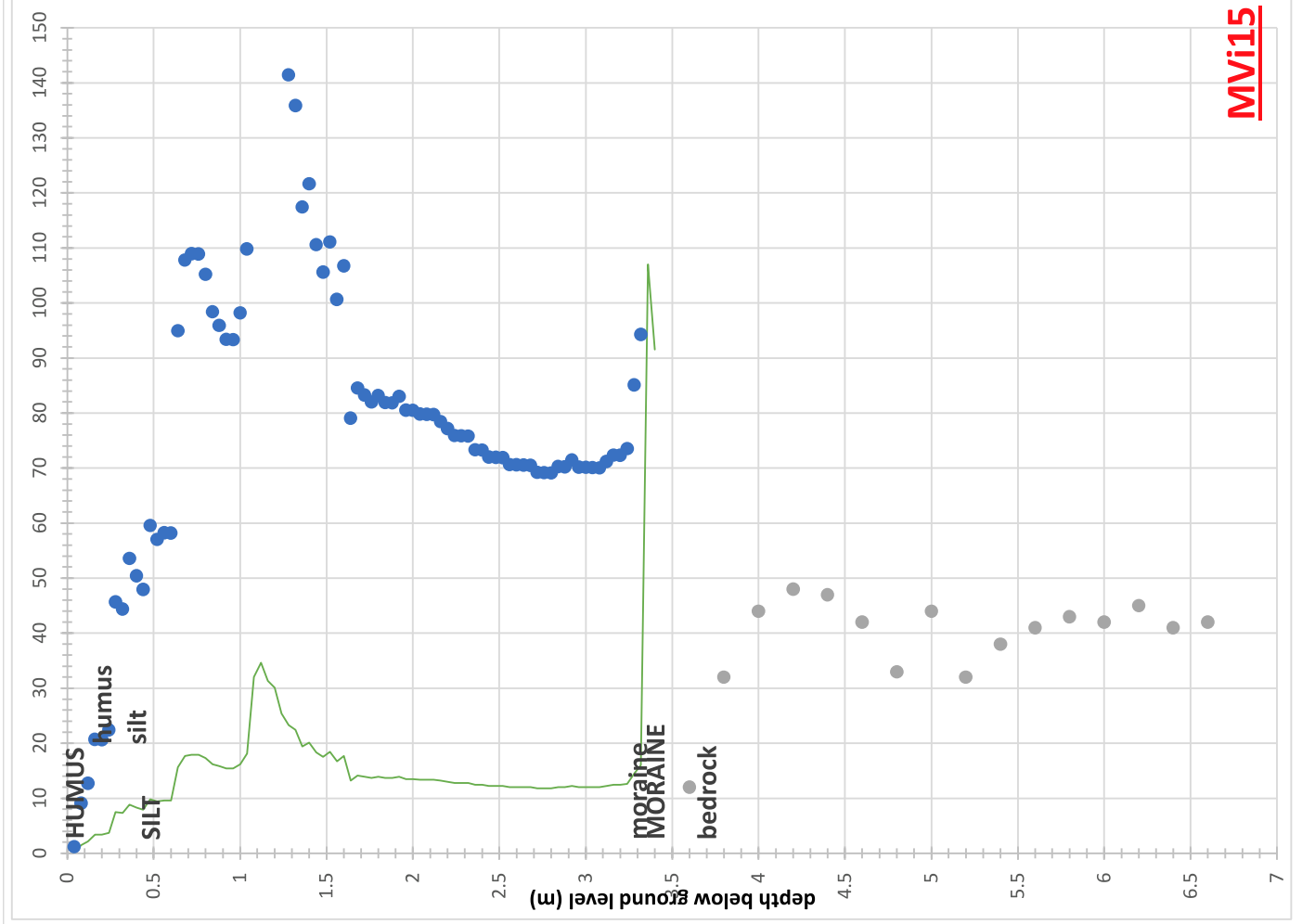
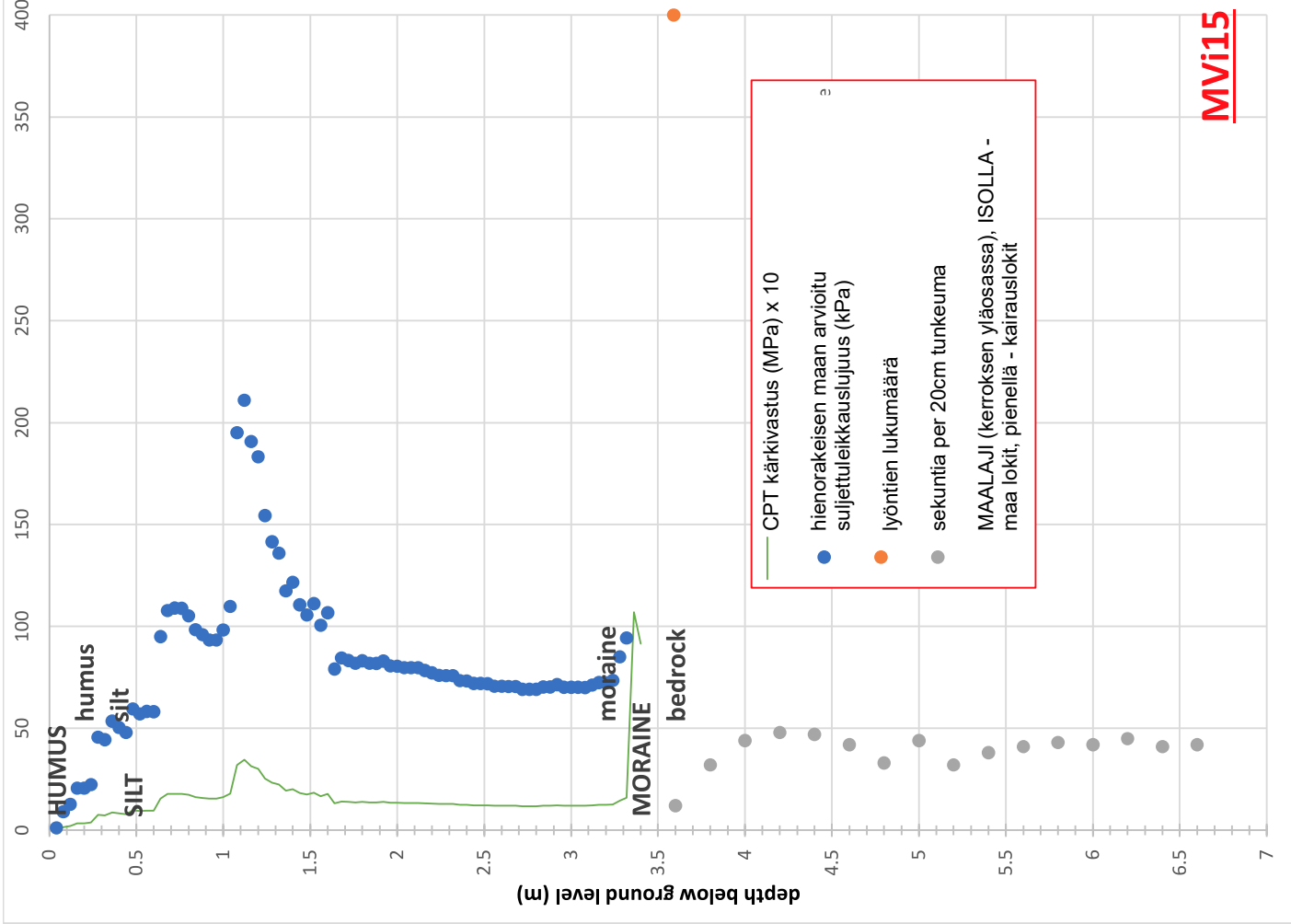


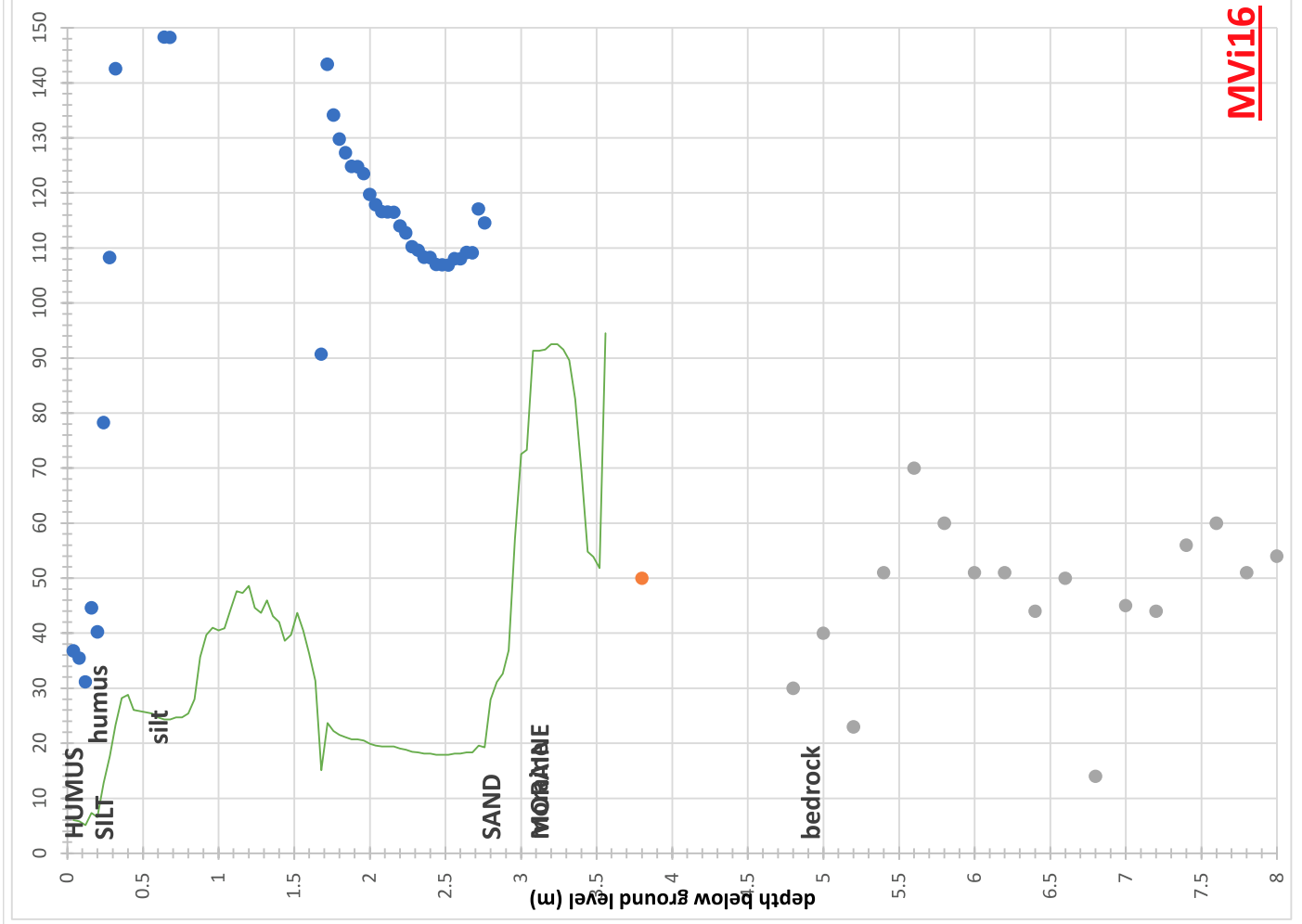
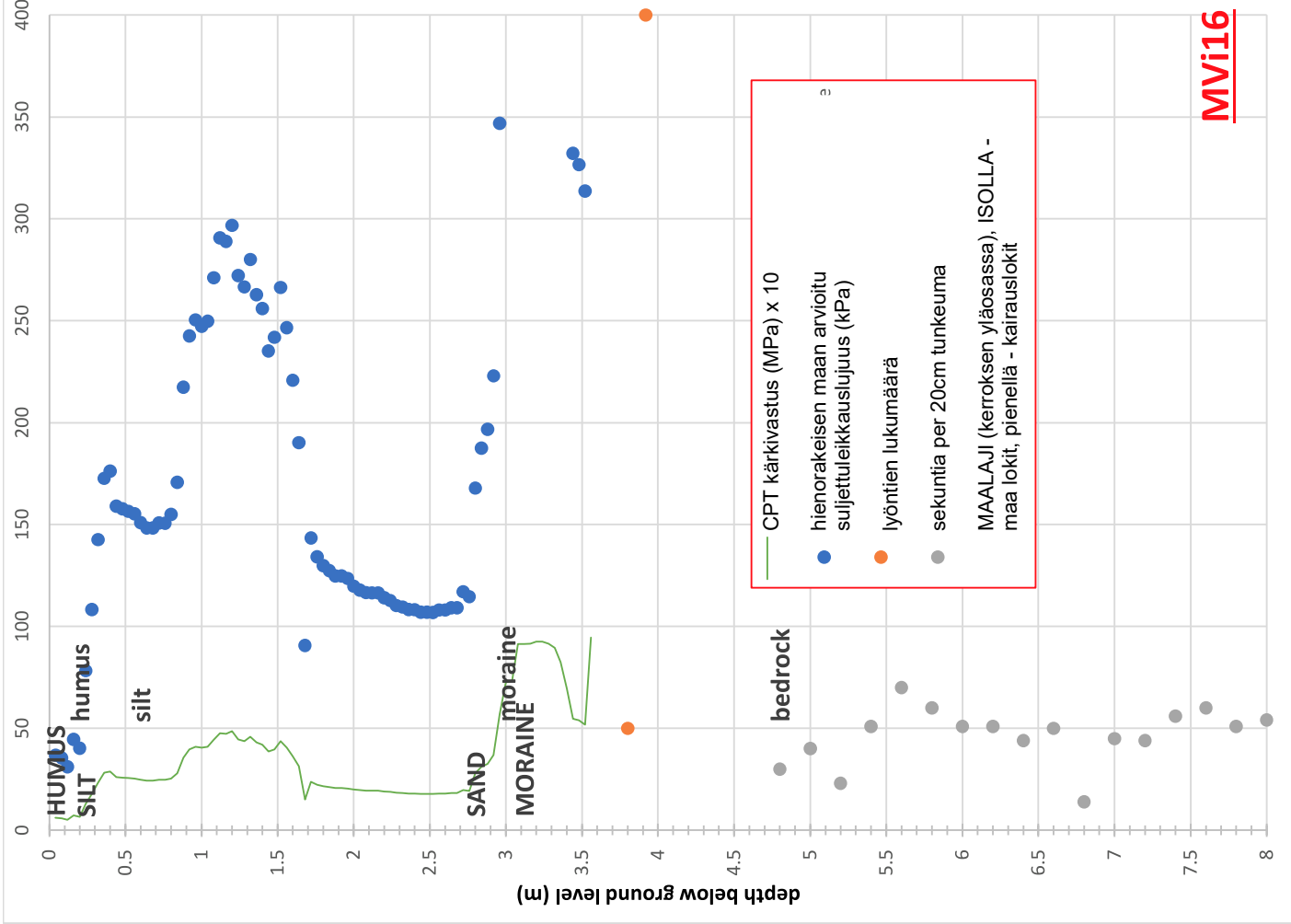


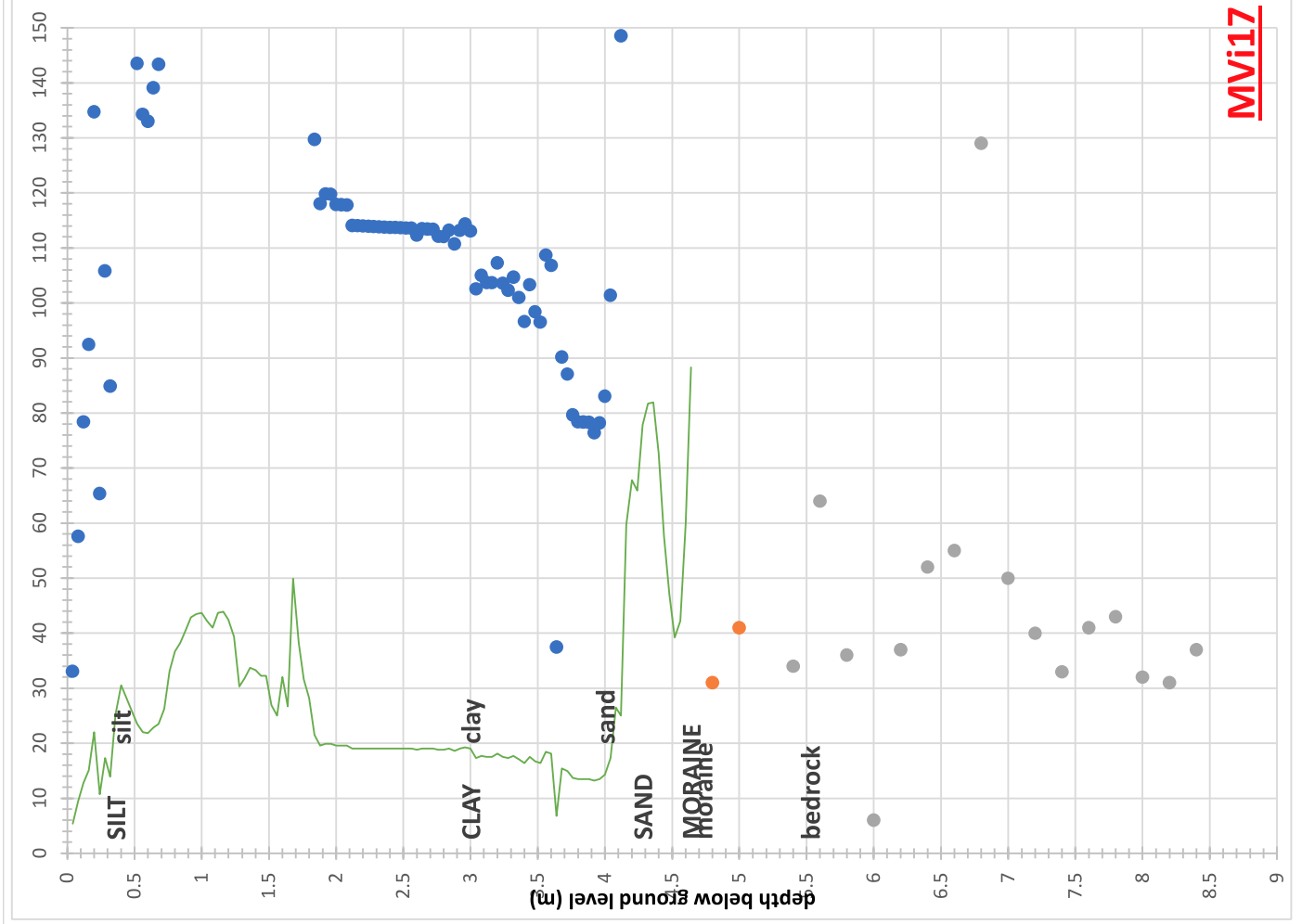
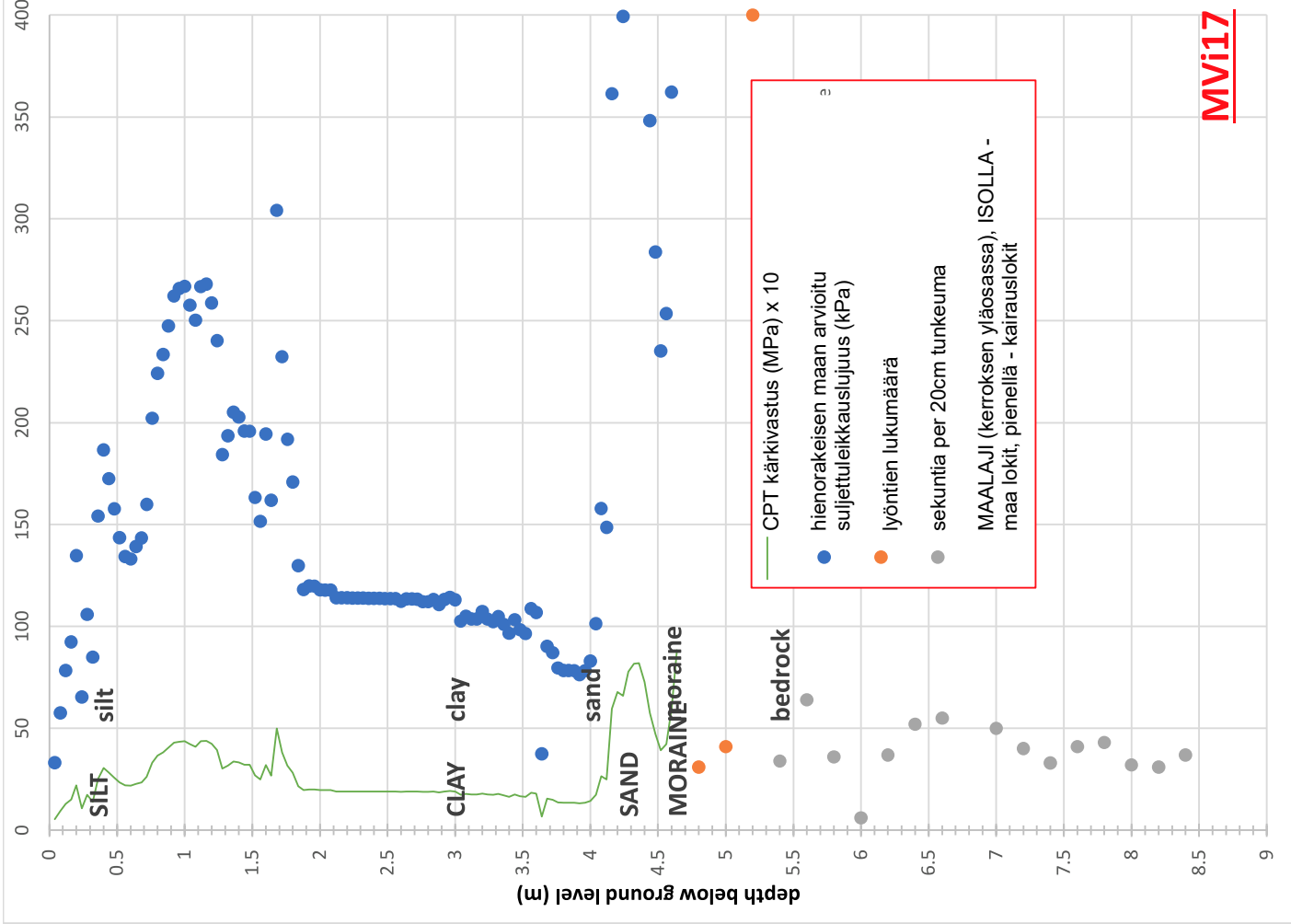


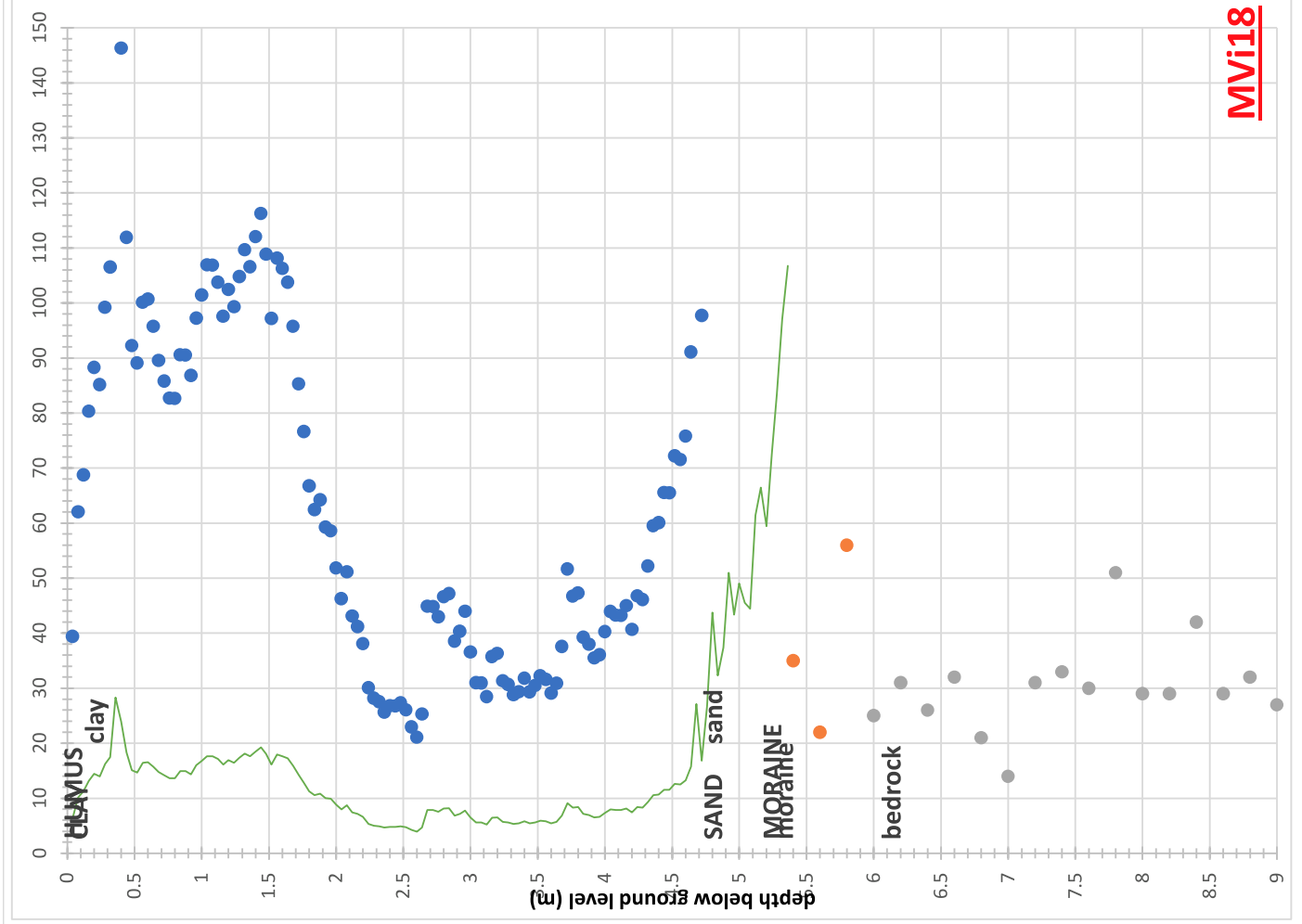
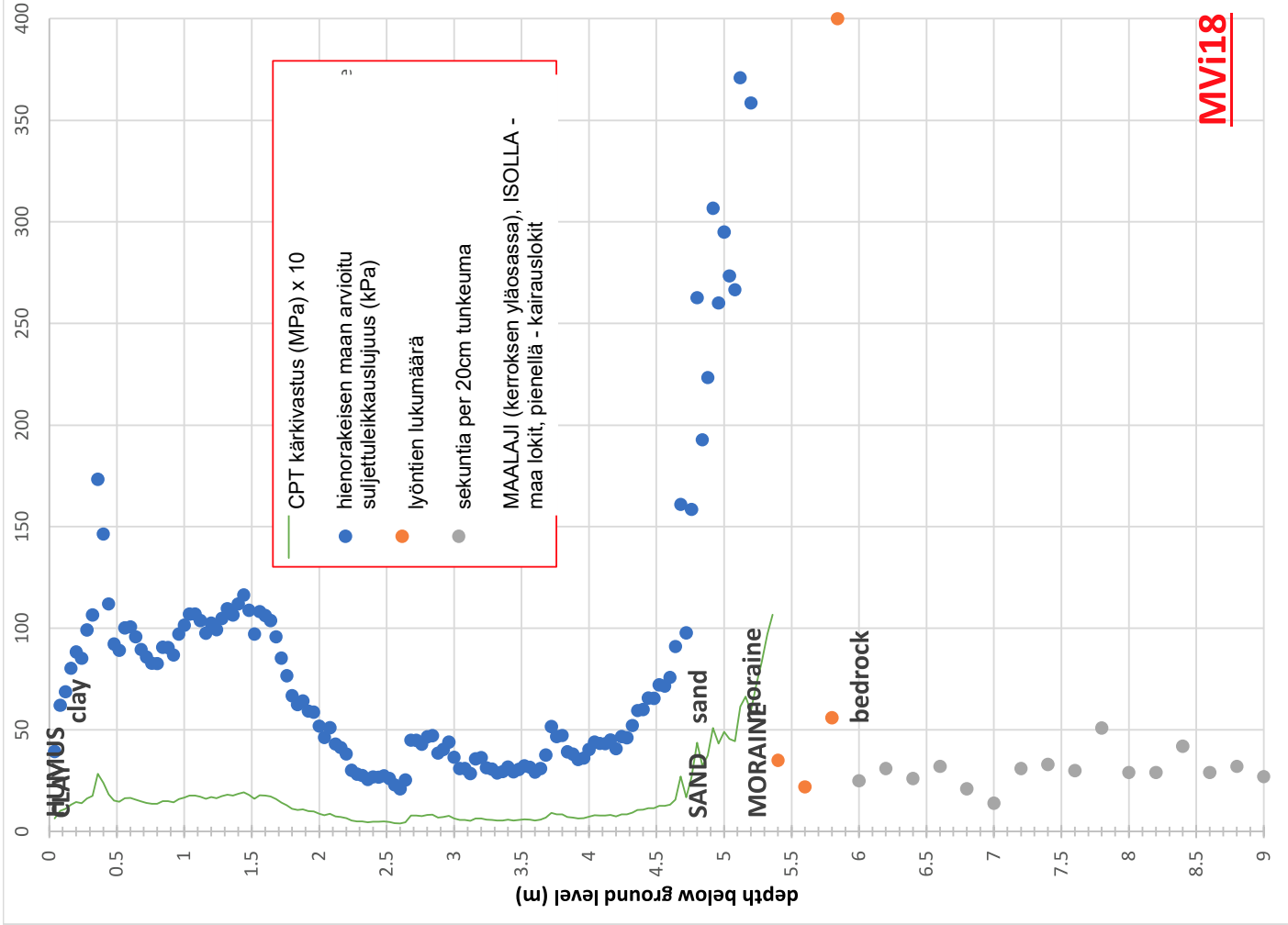


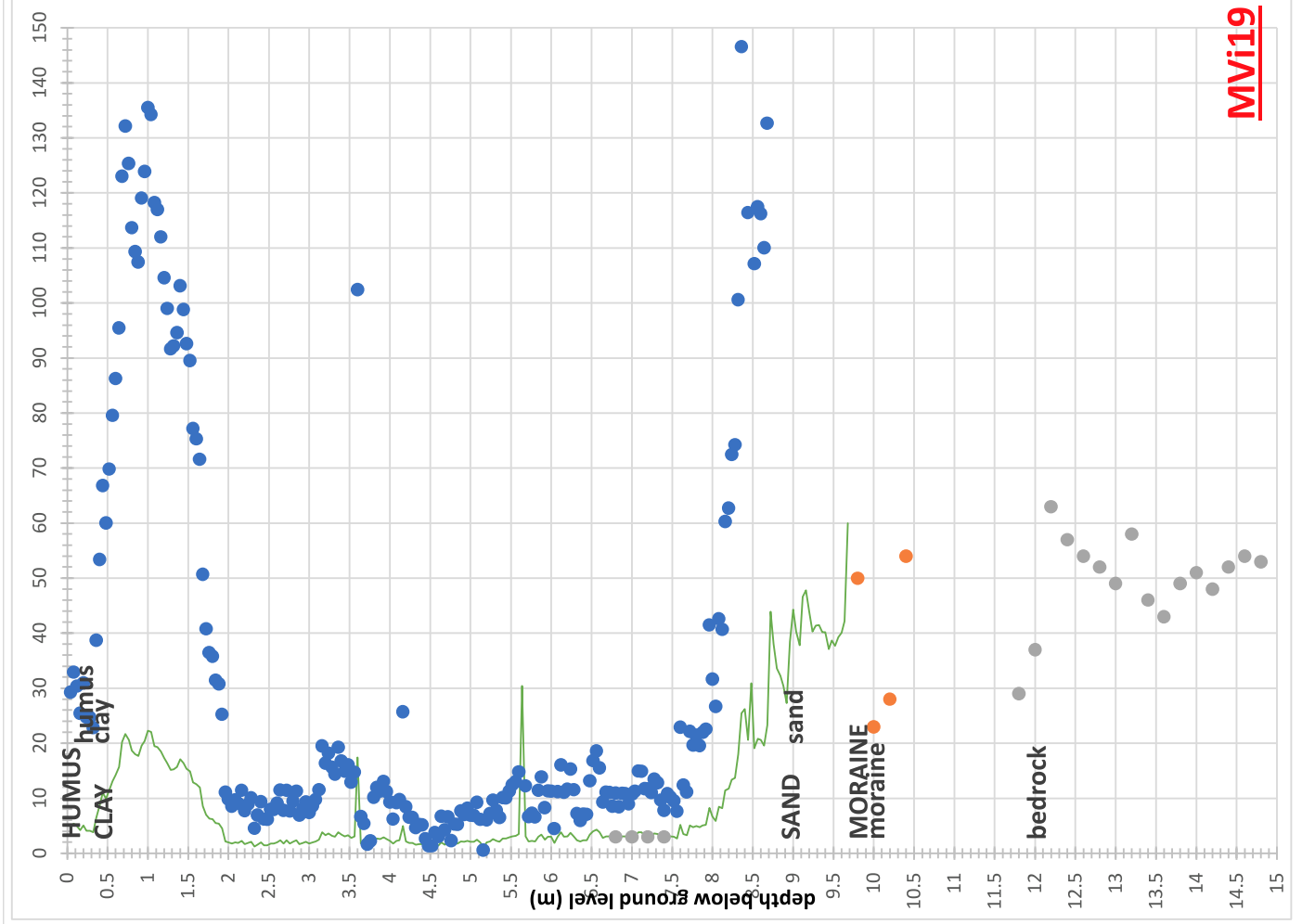
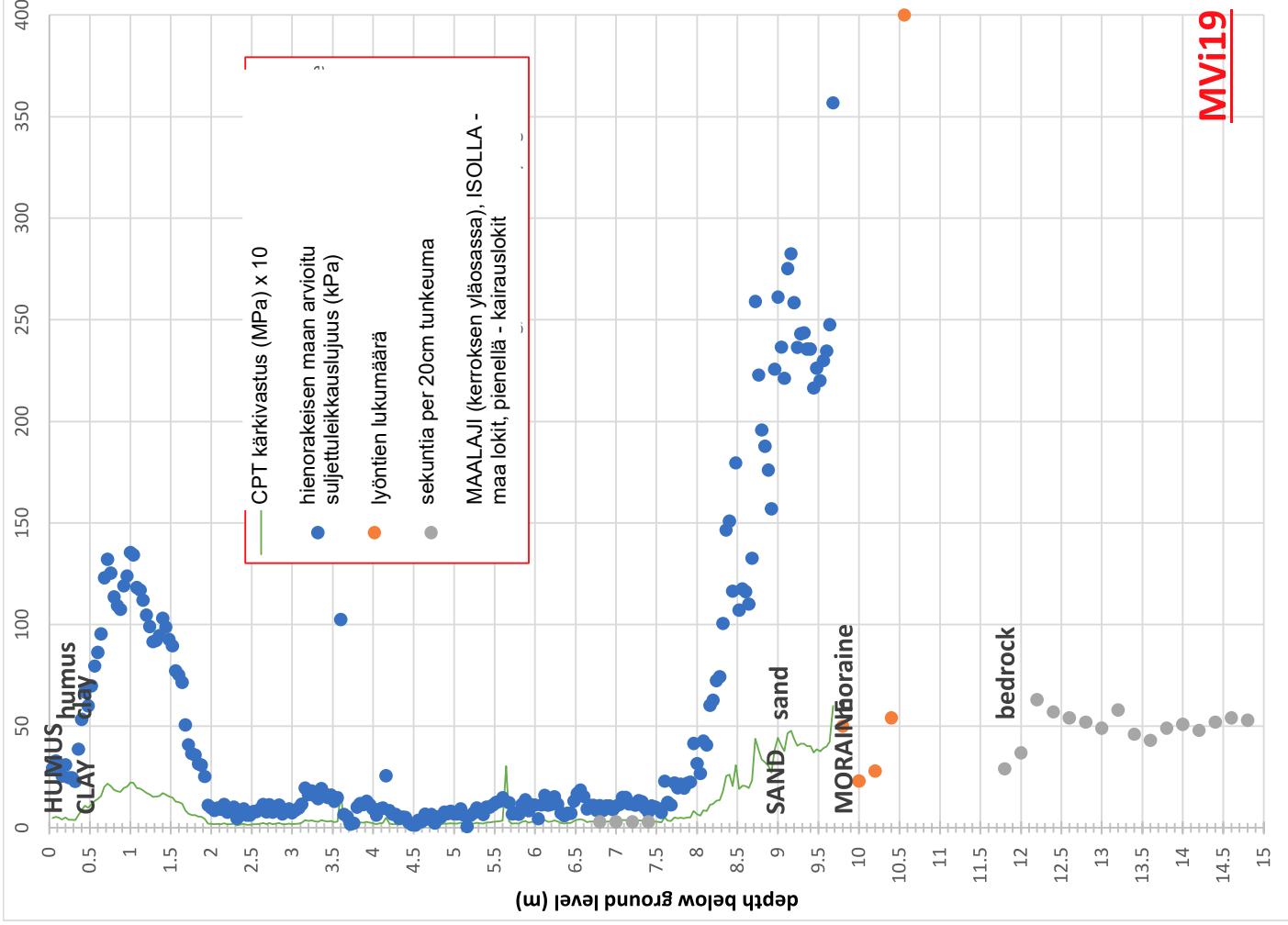


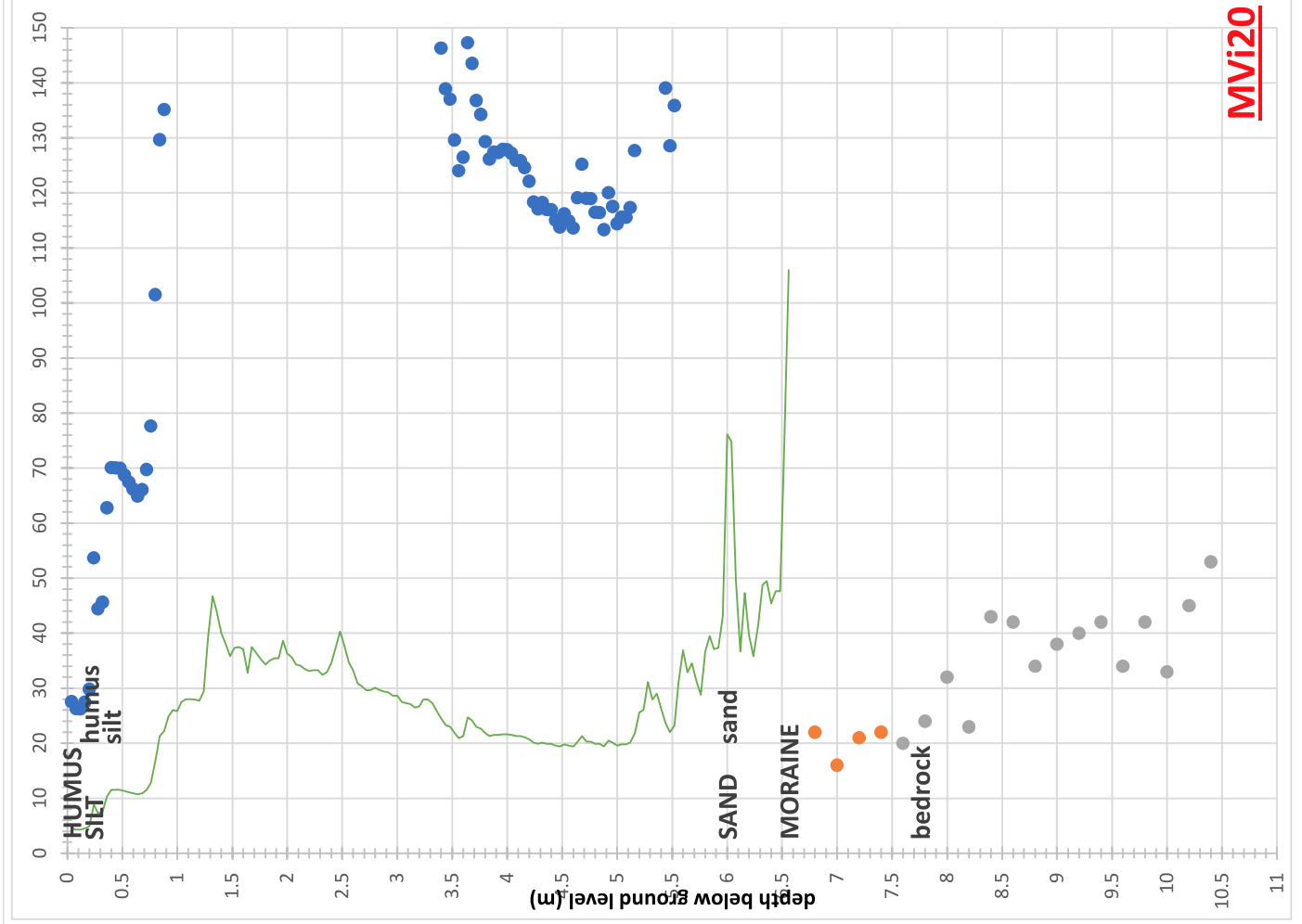
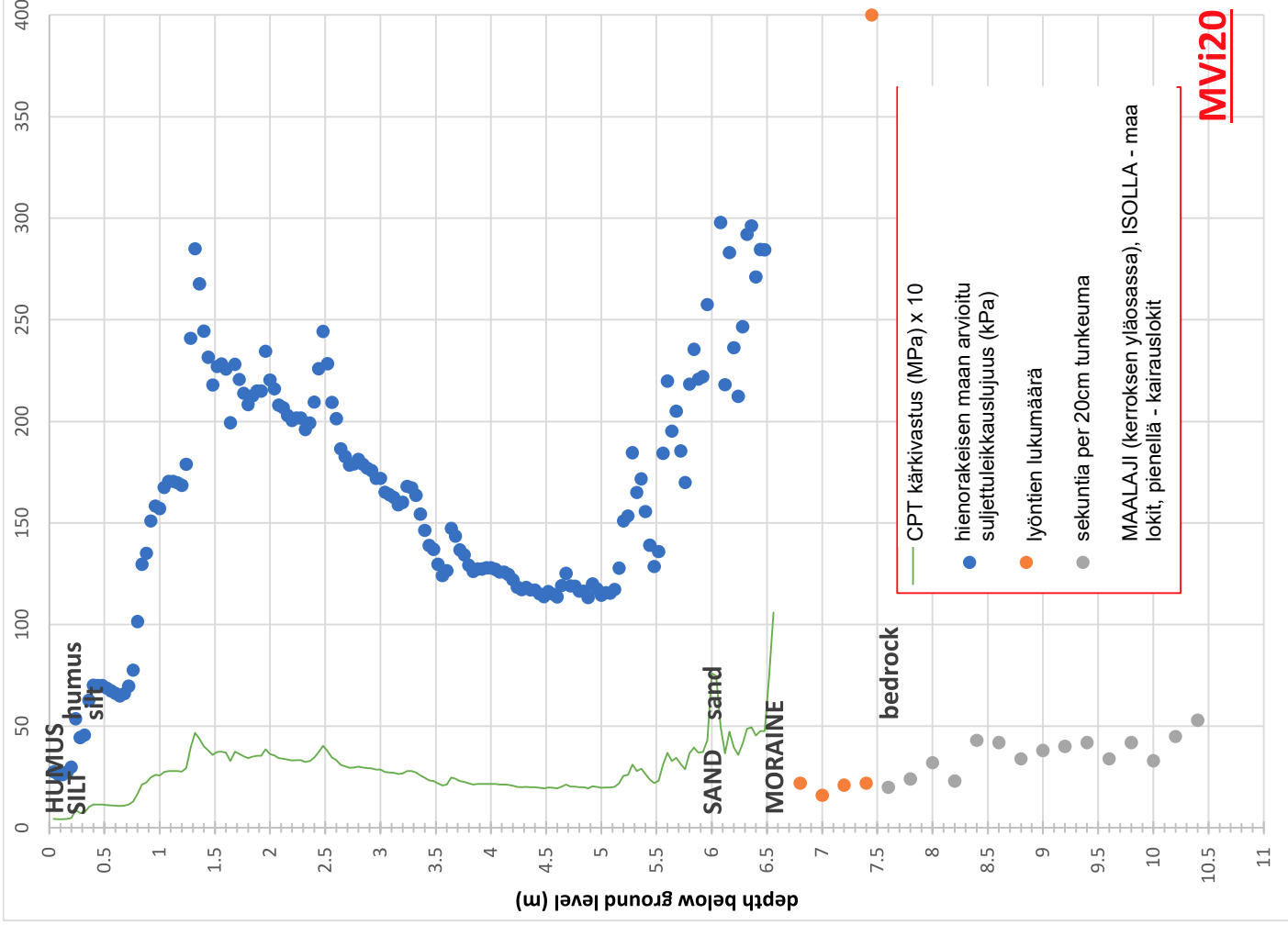


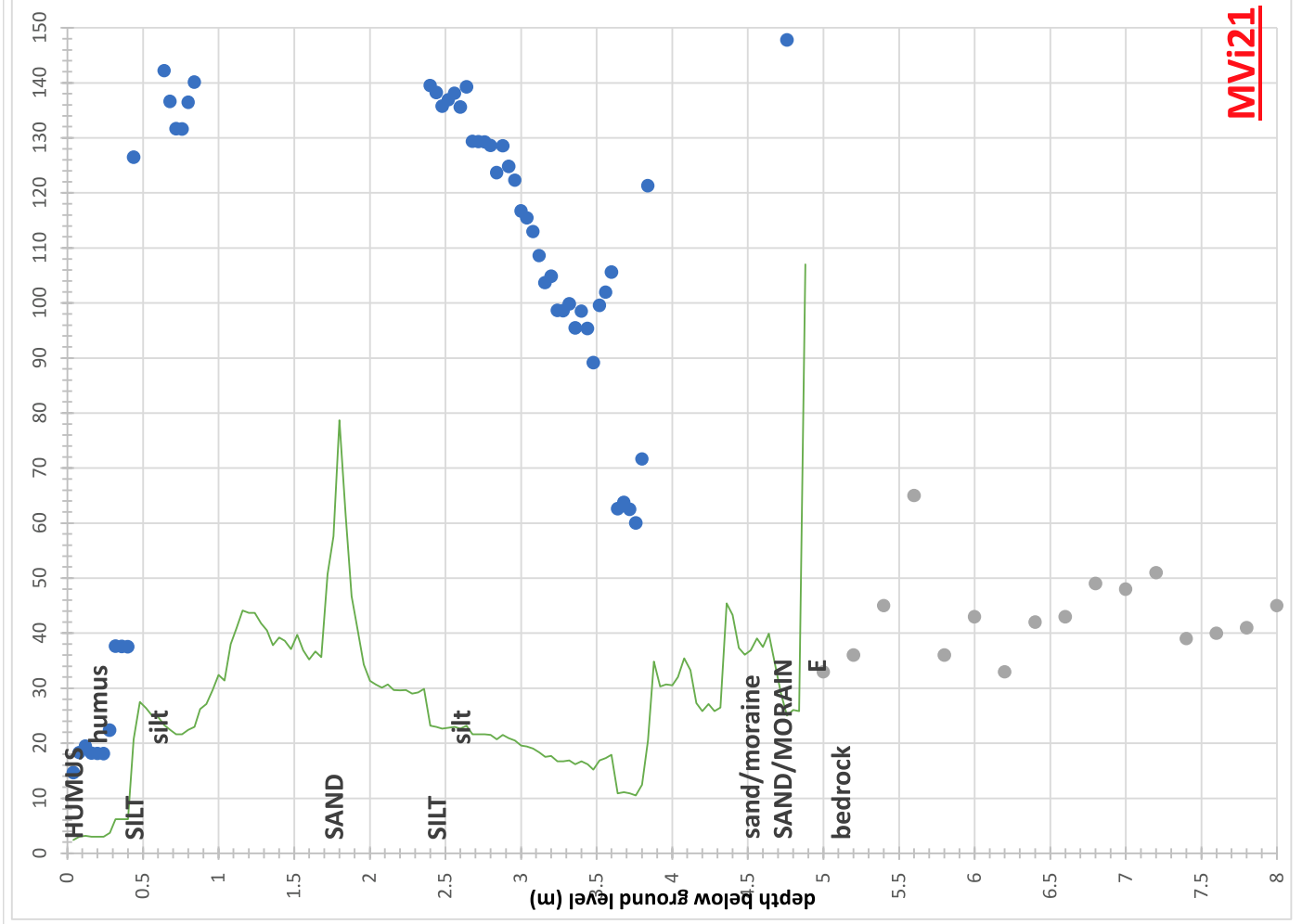
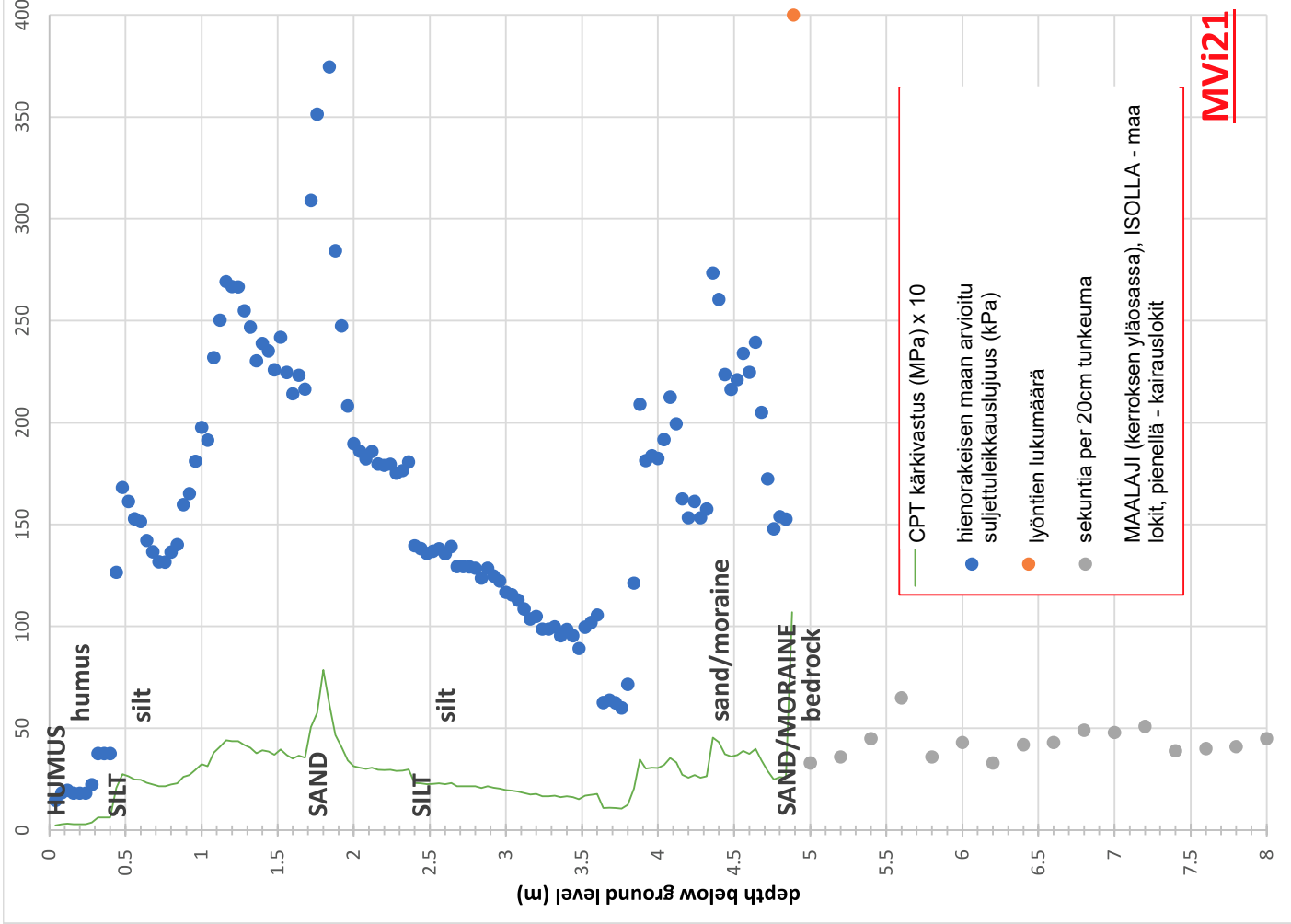


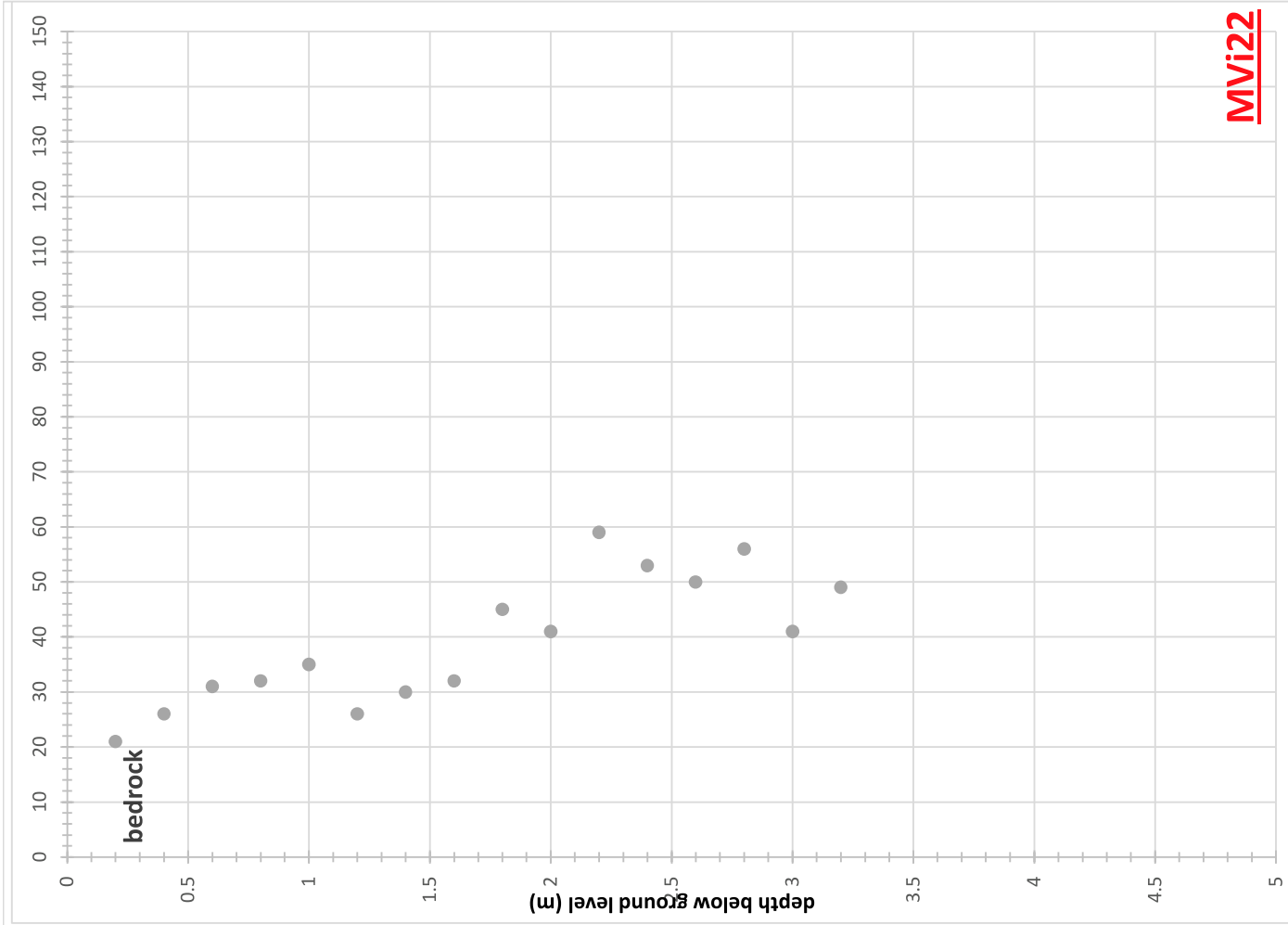
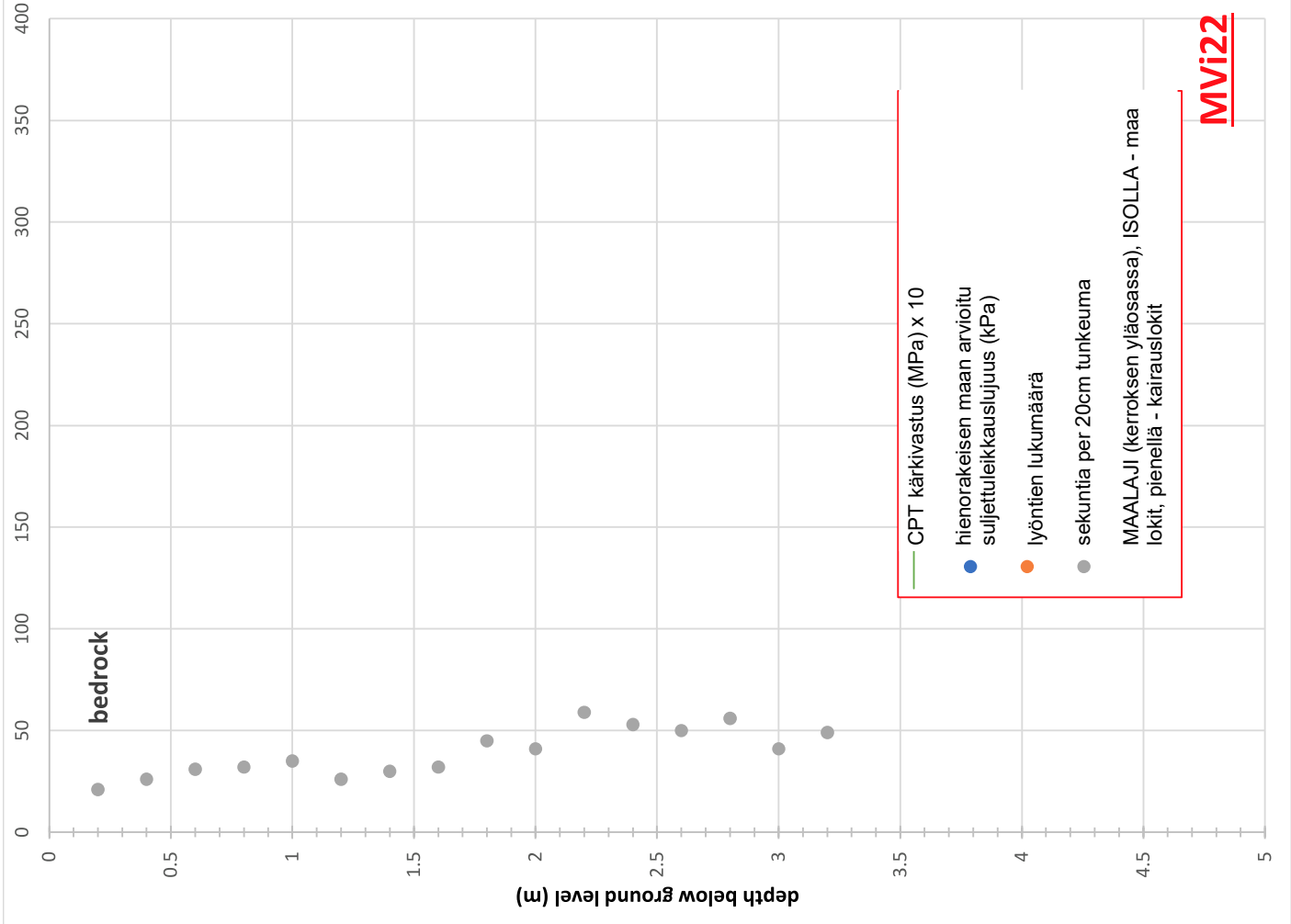


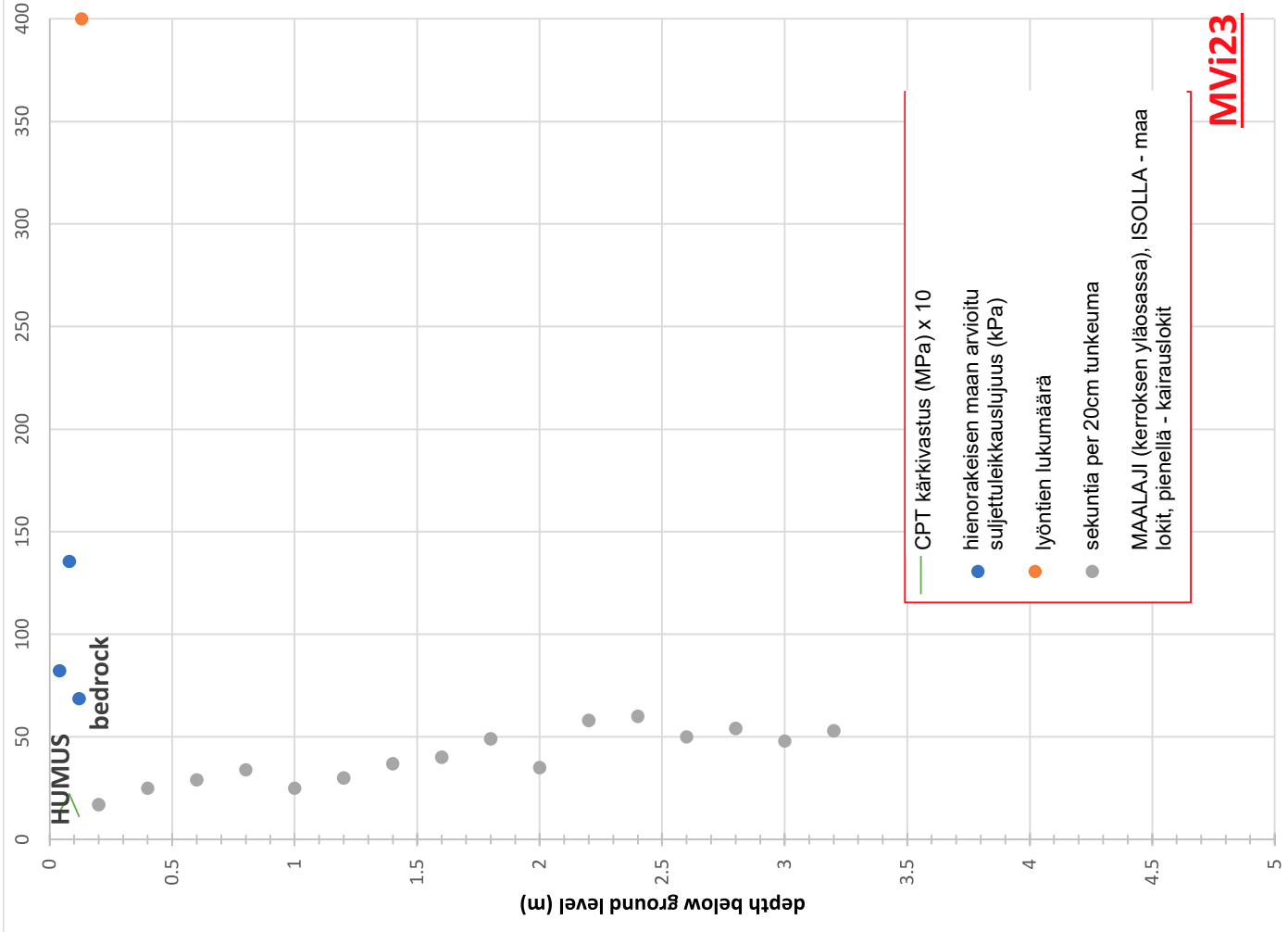
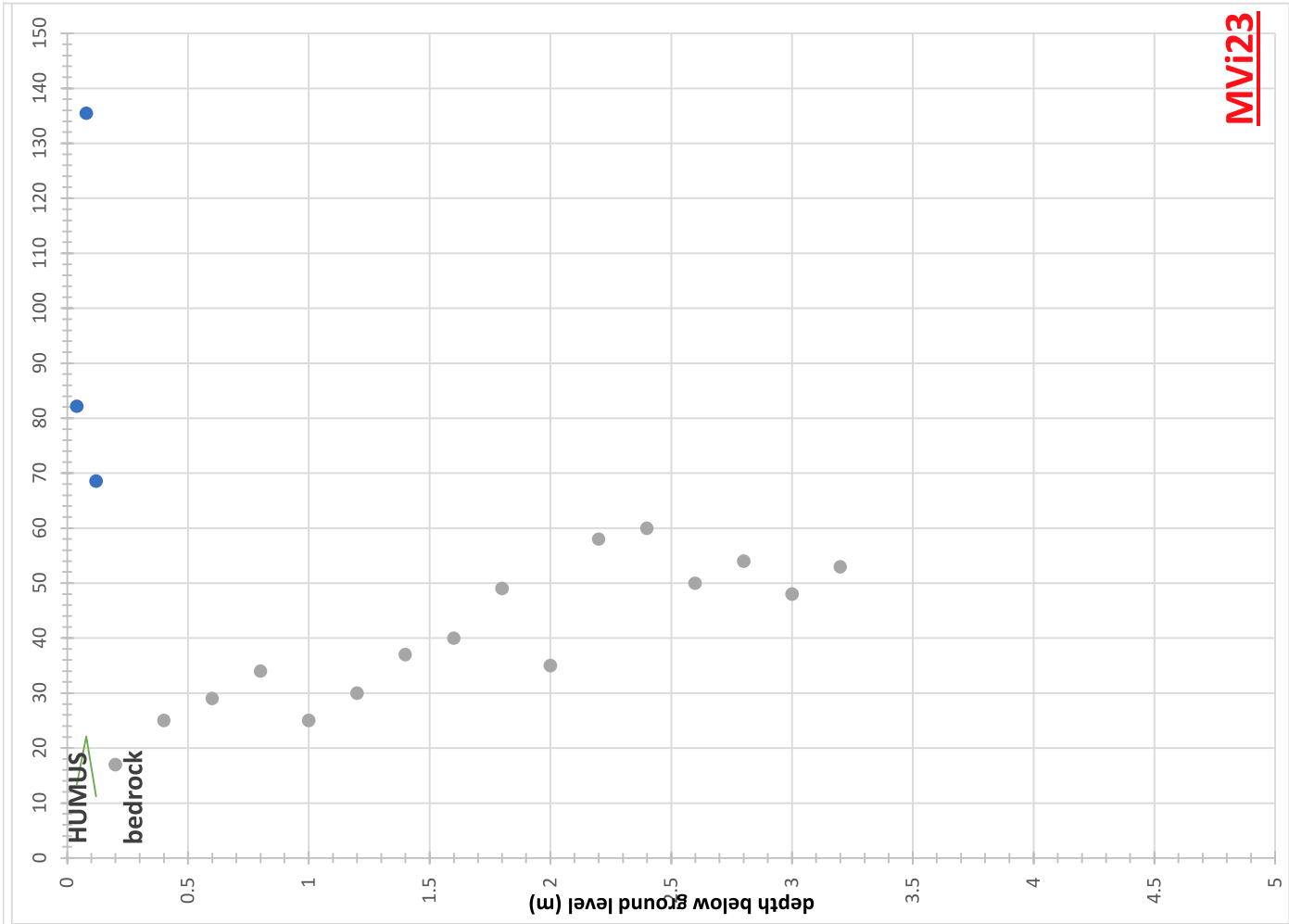


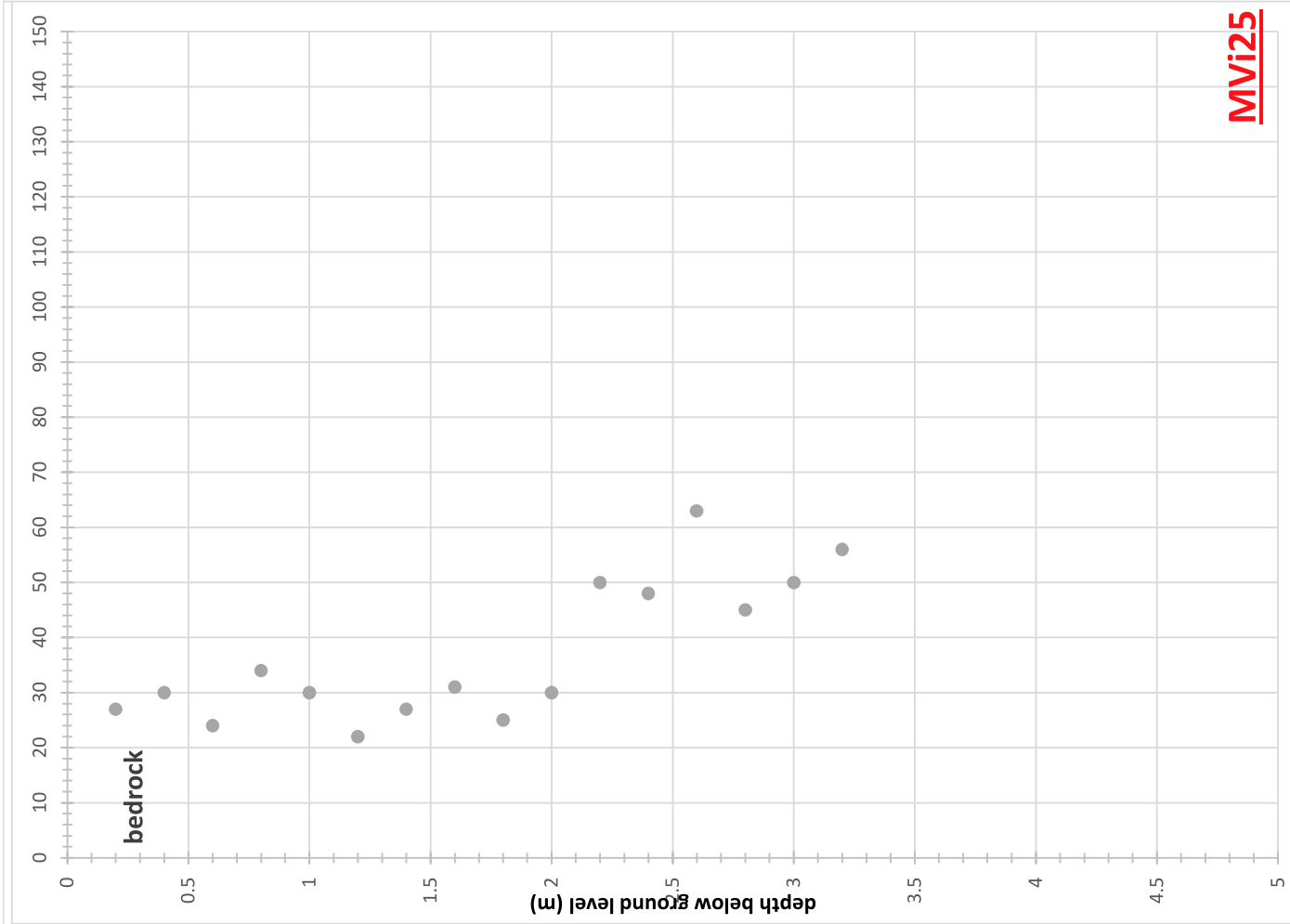
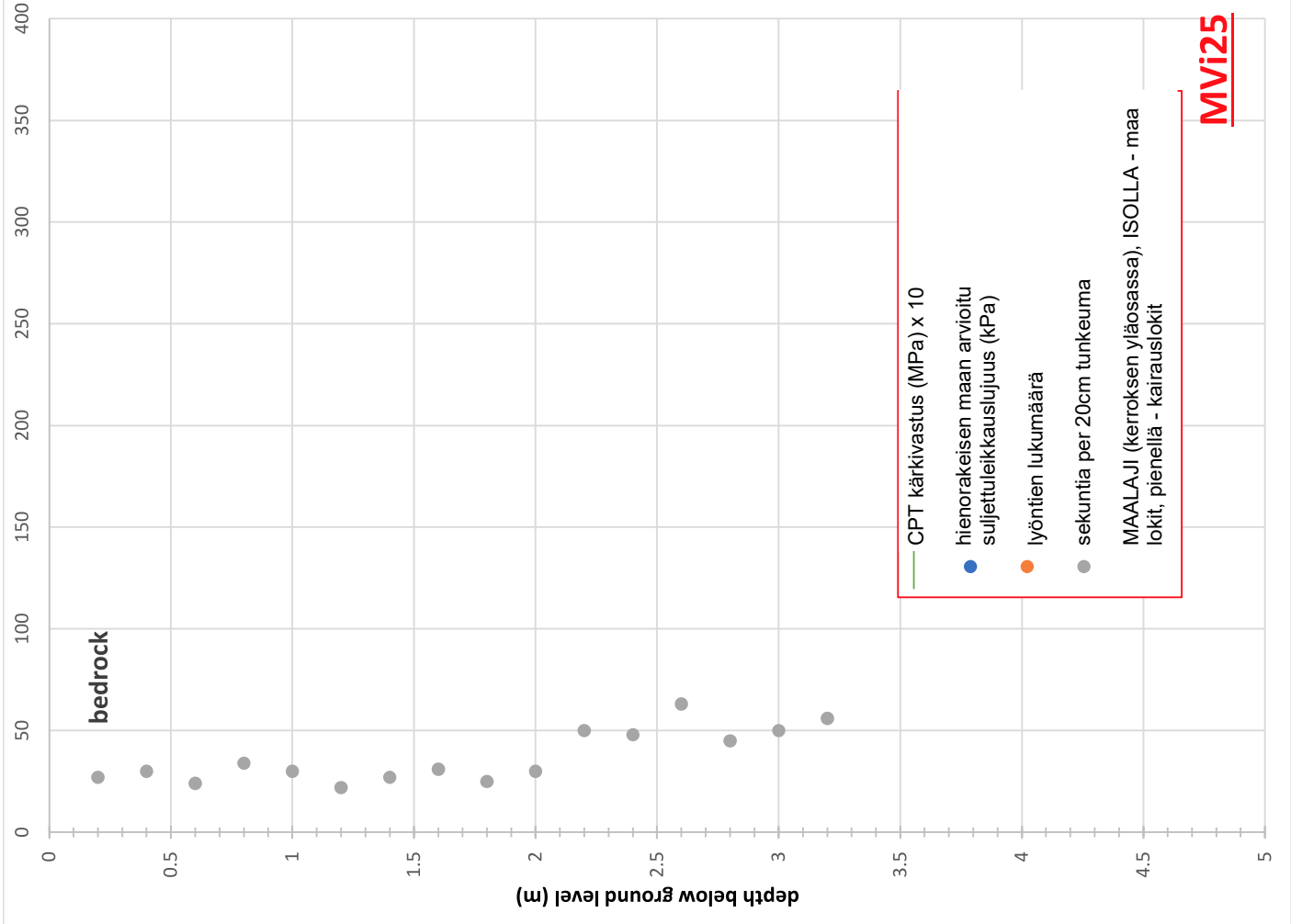


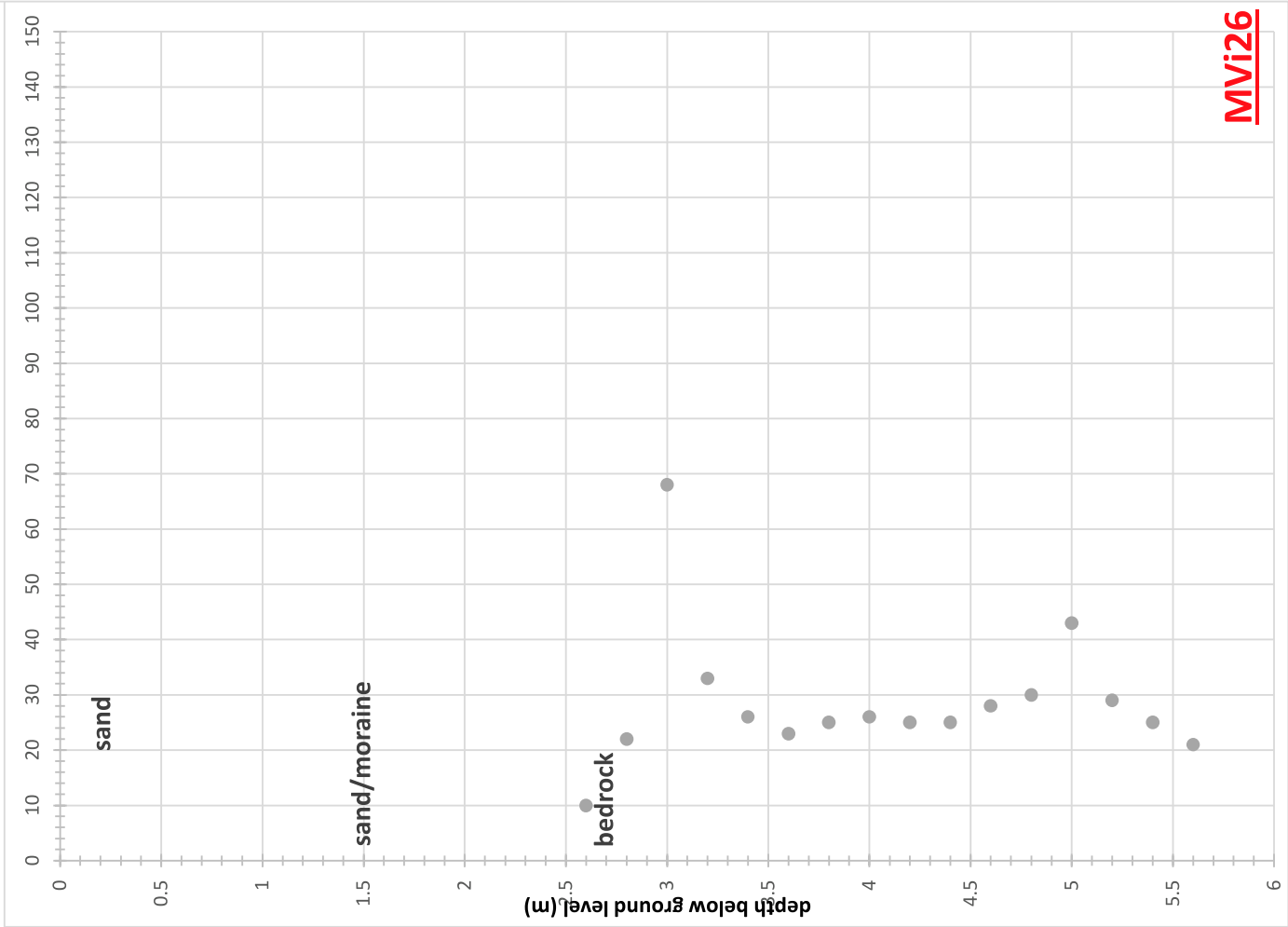
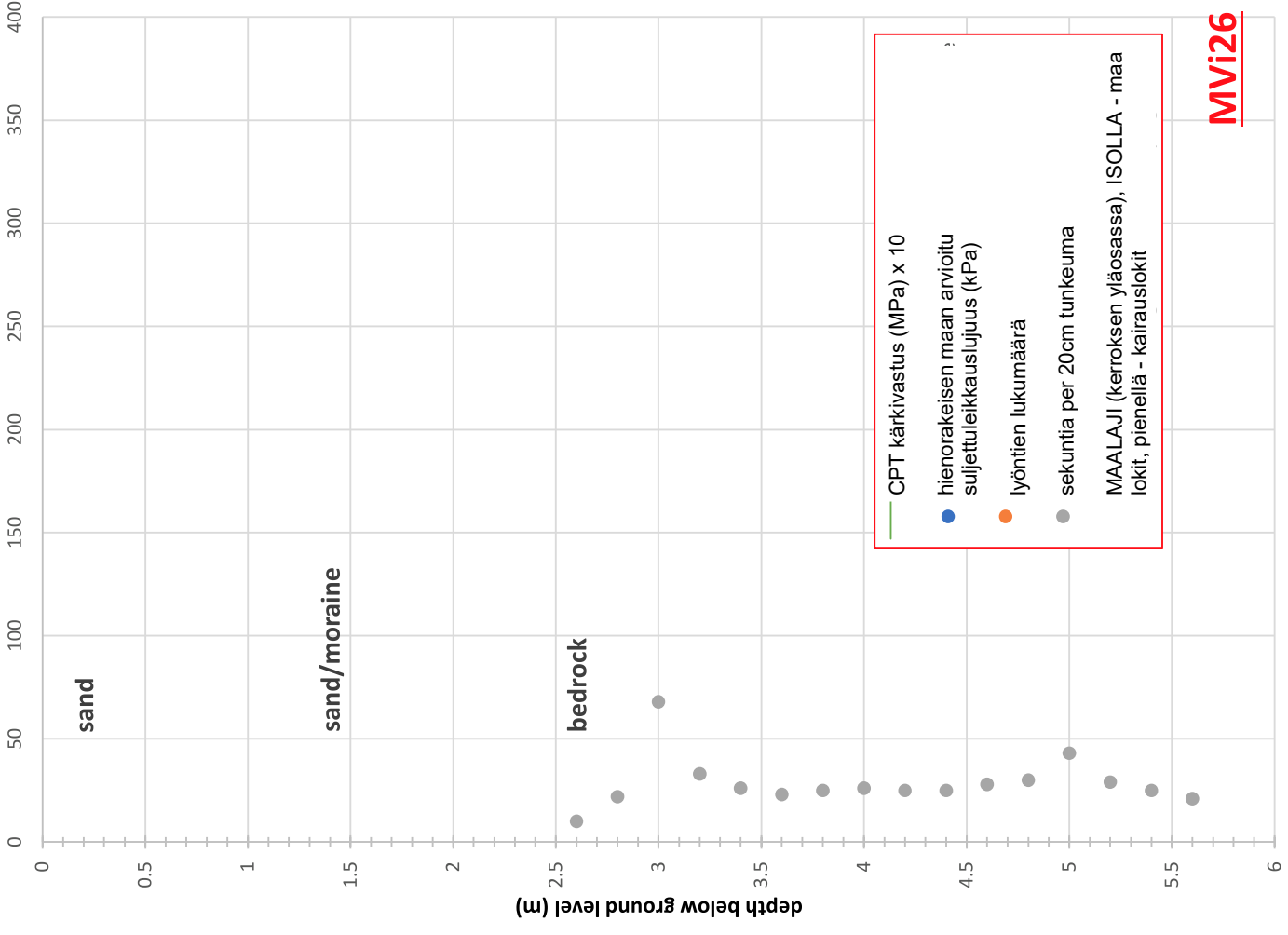


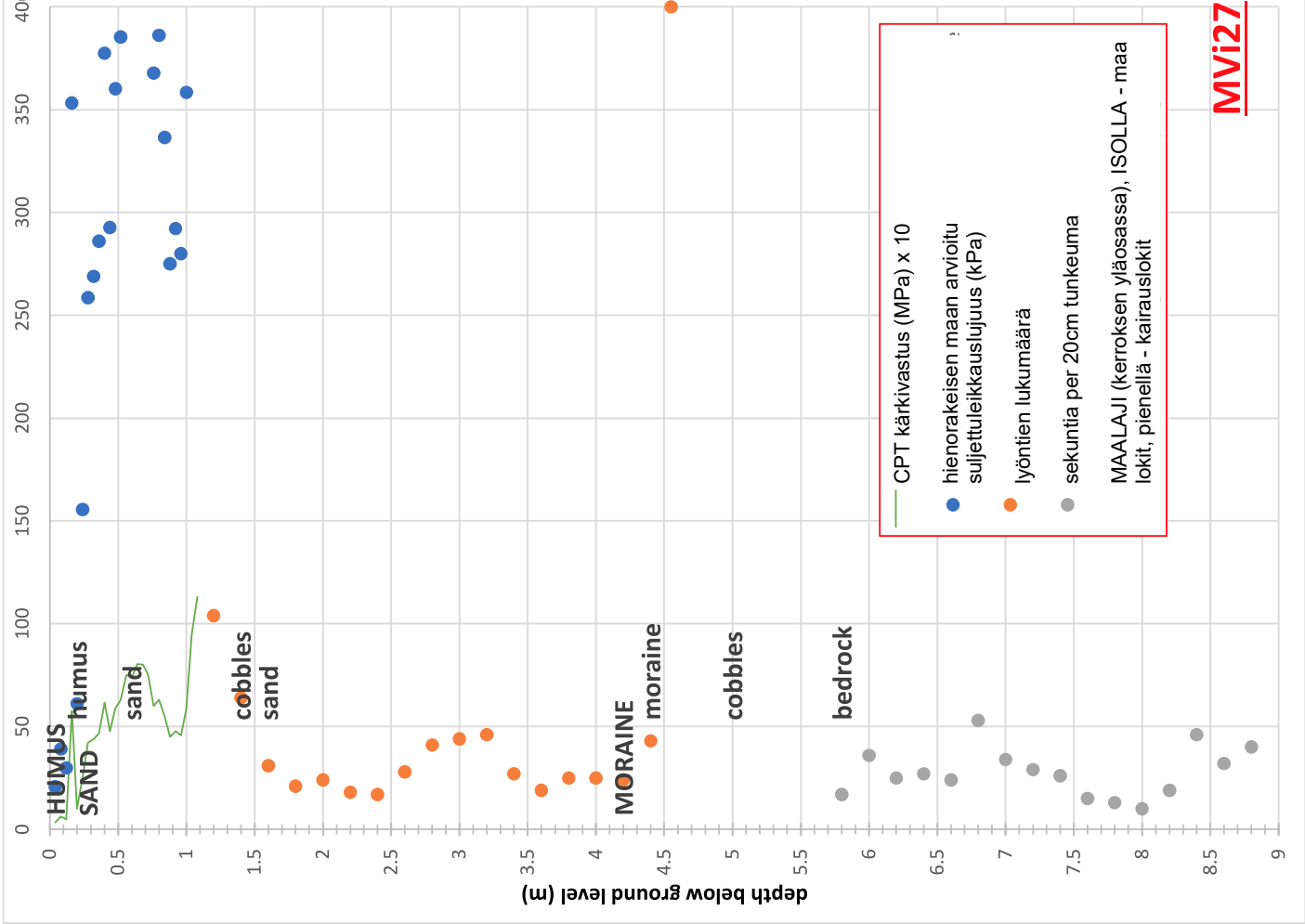




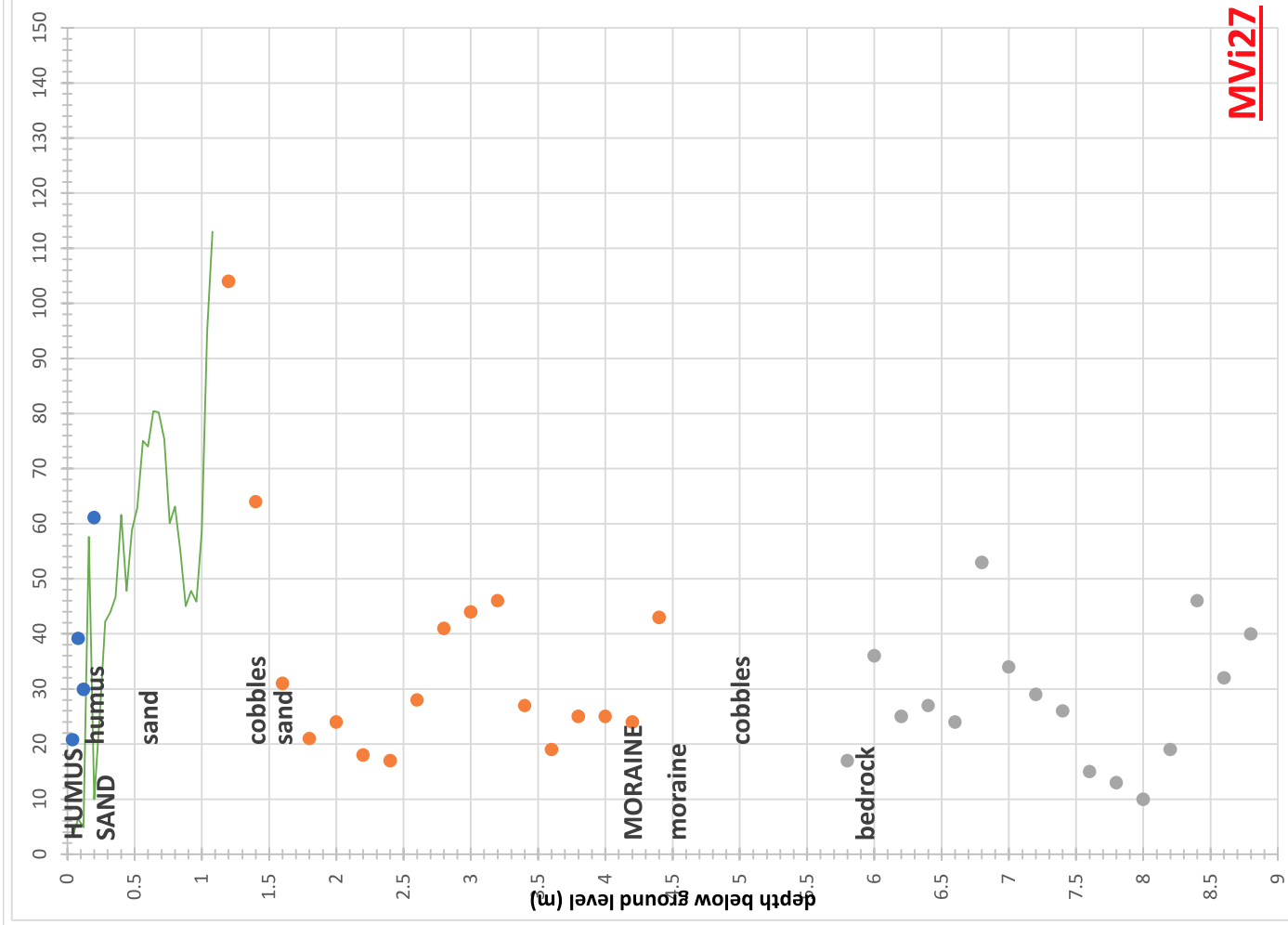




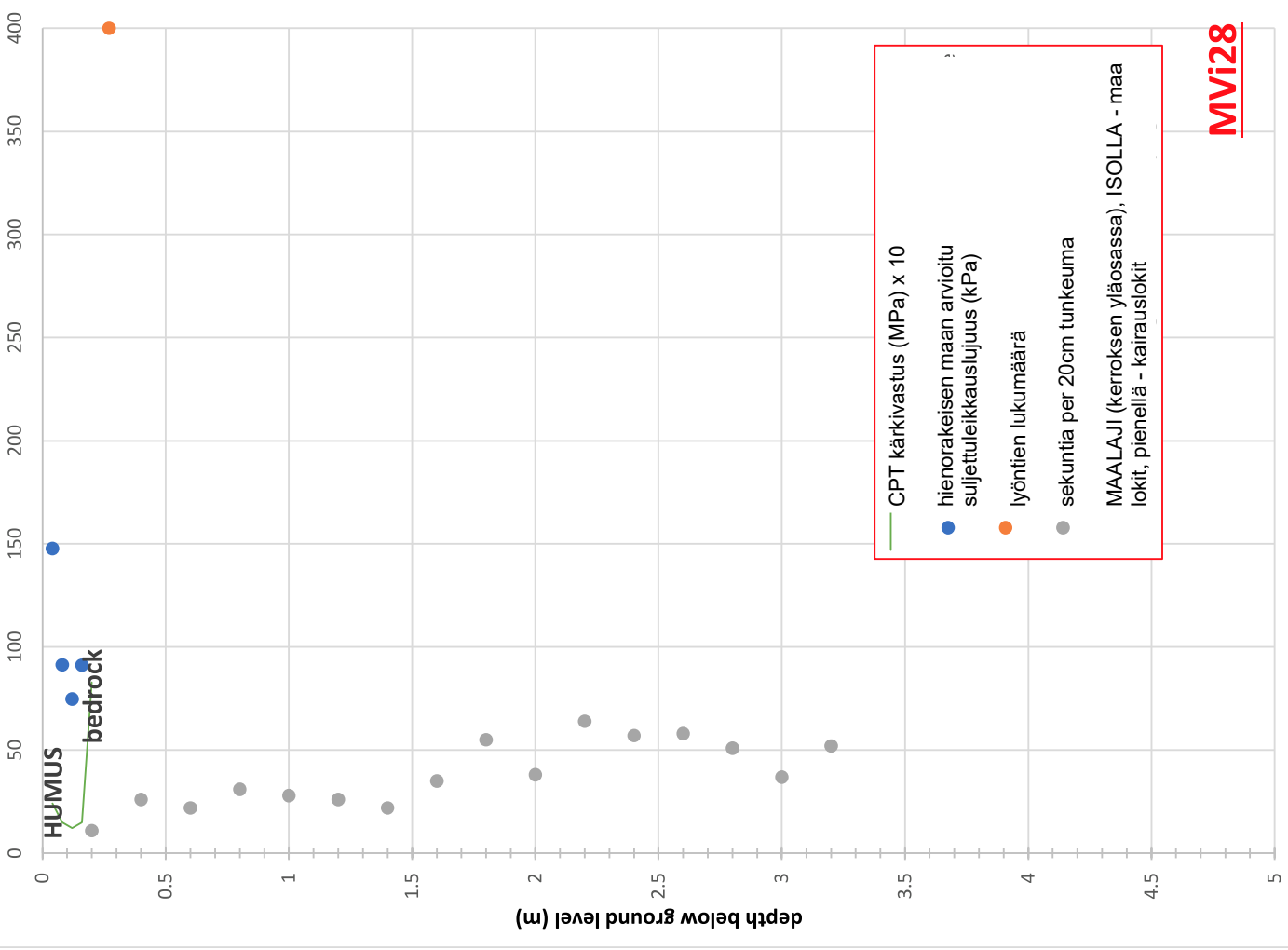
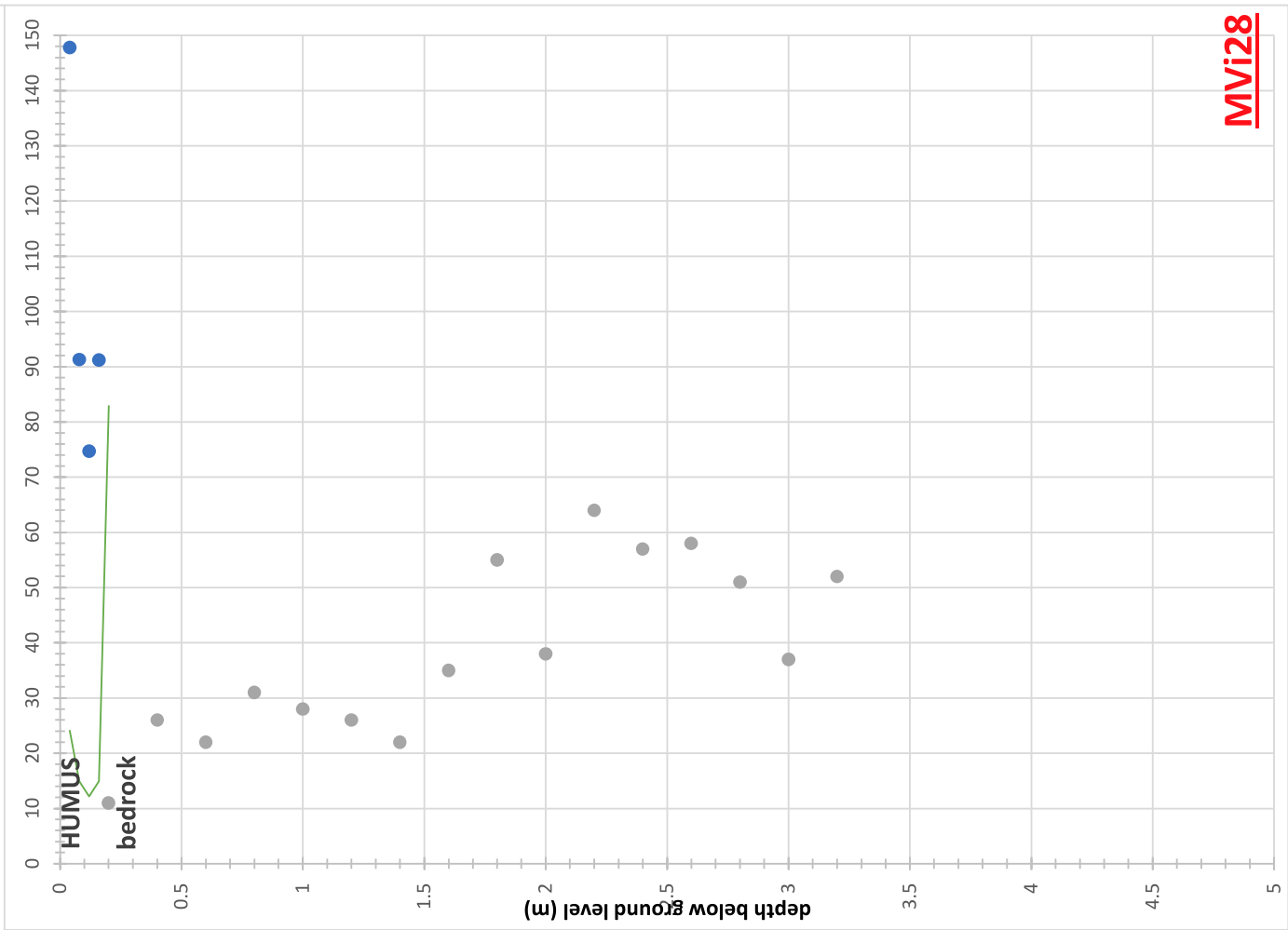


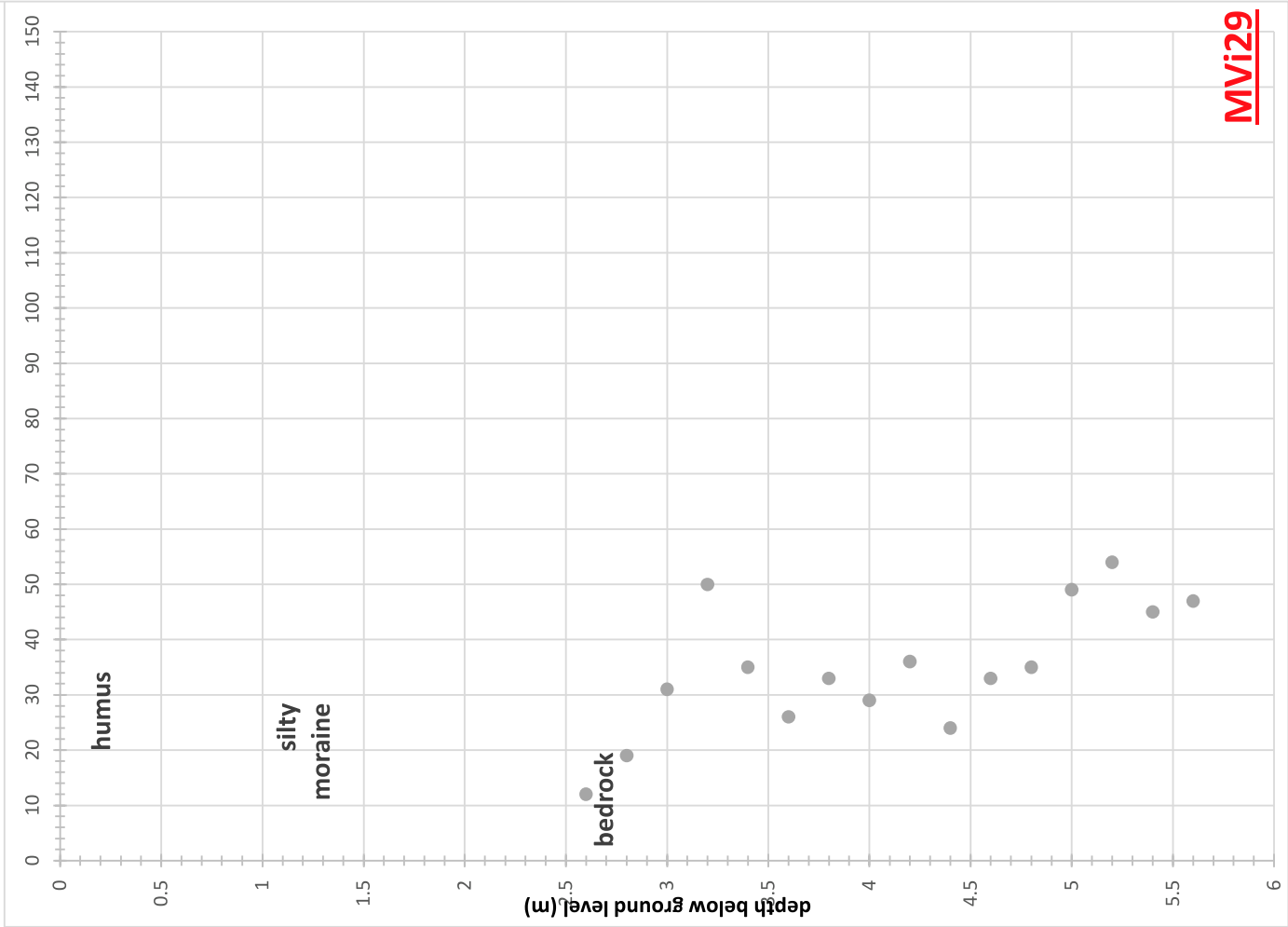
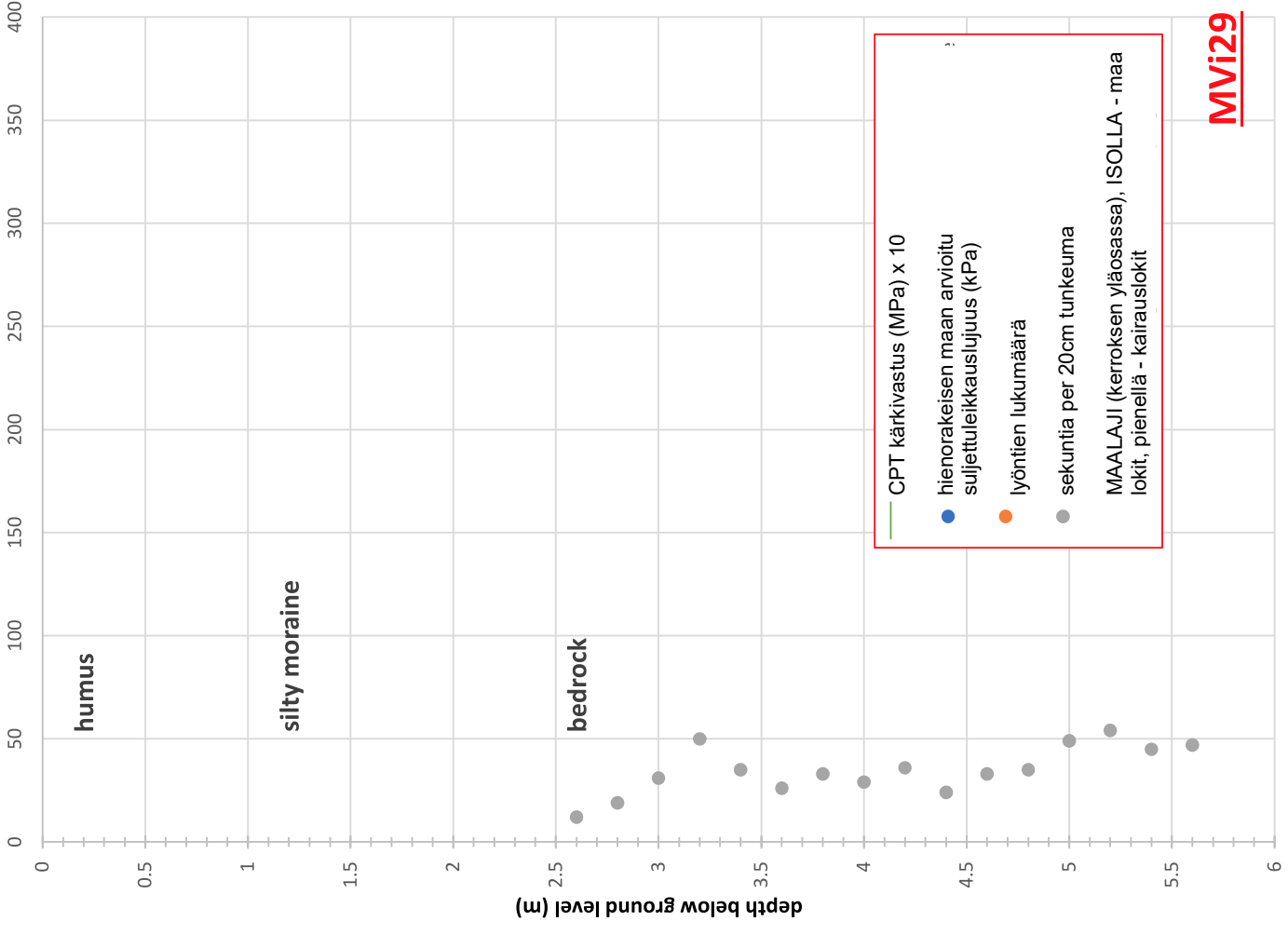


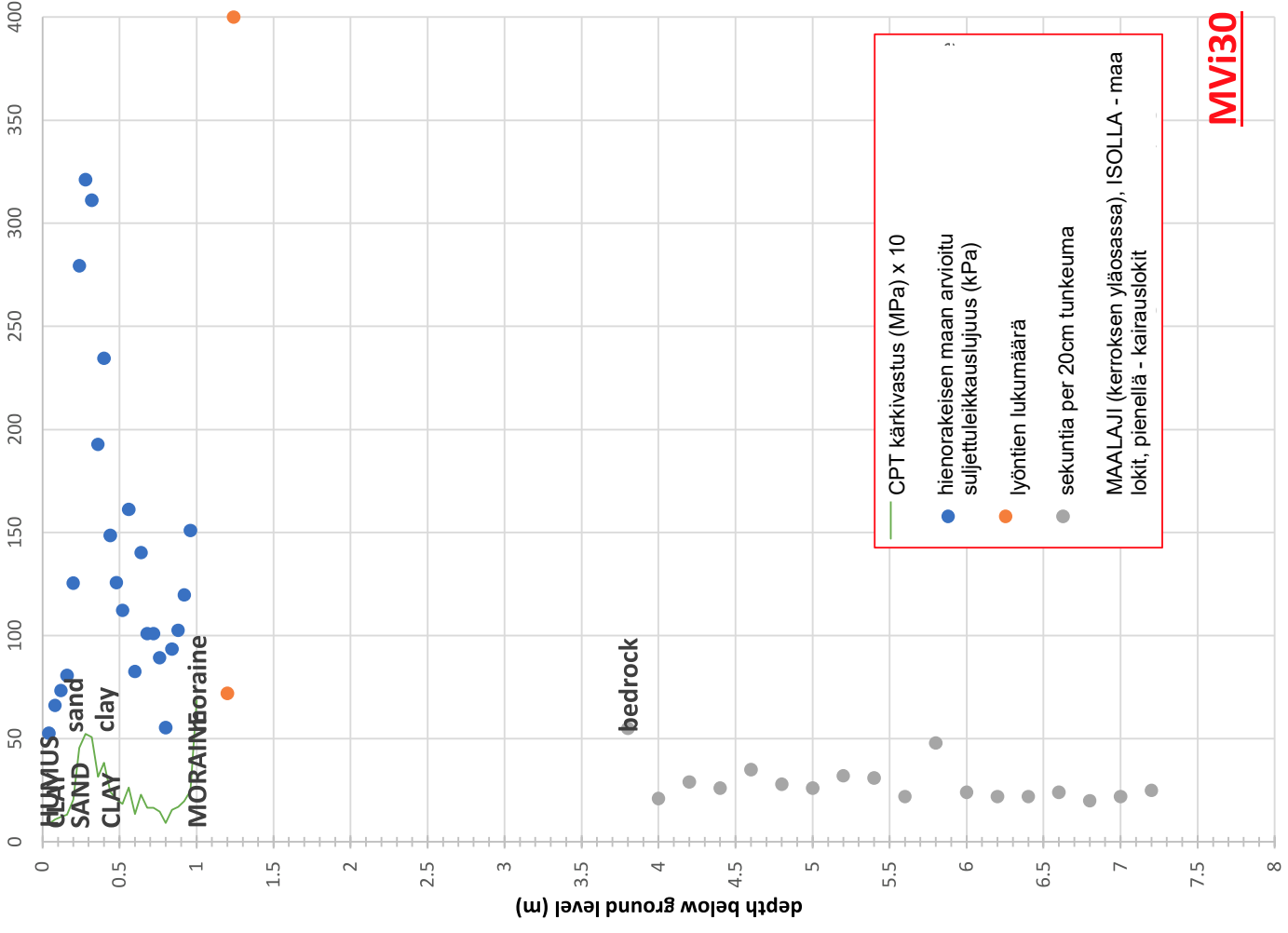
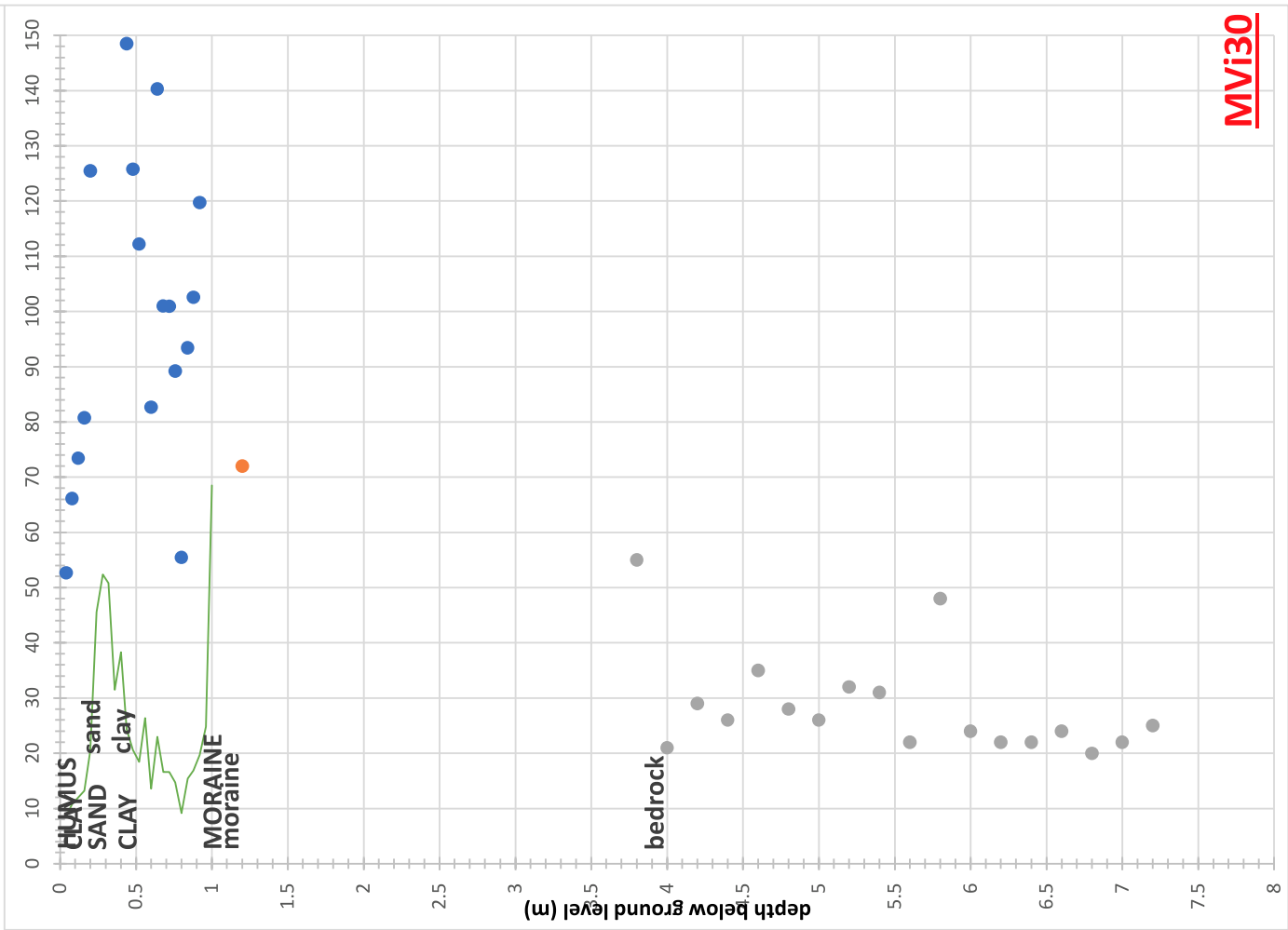
MVi27

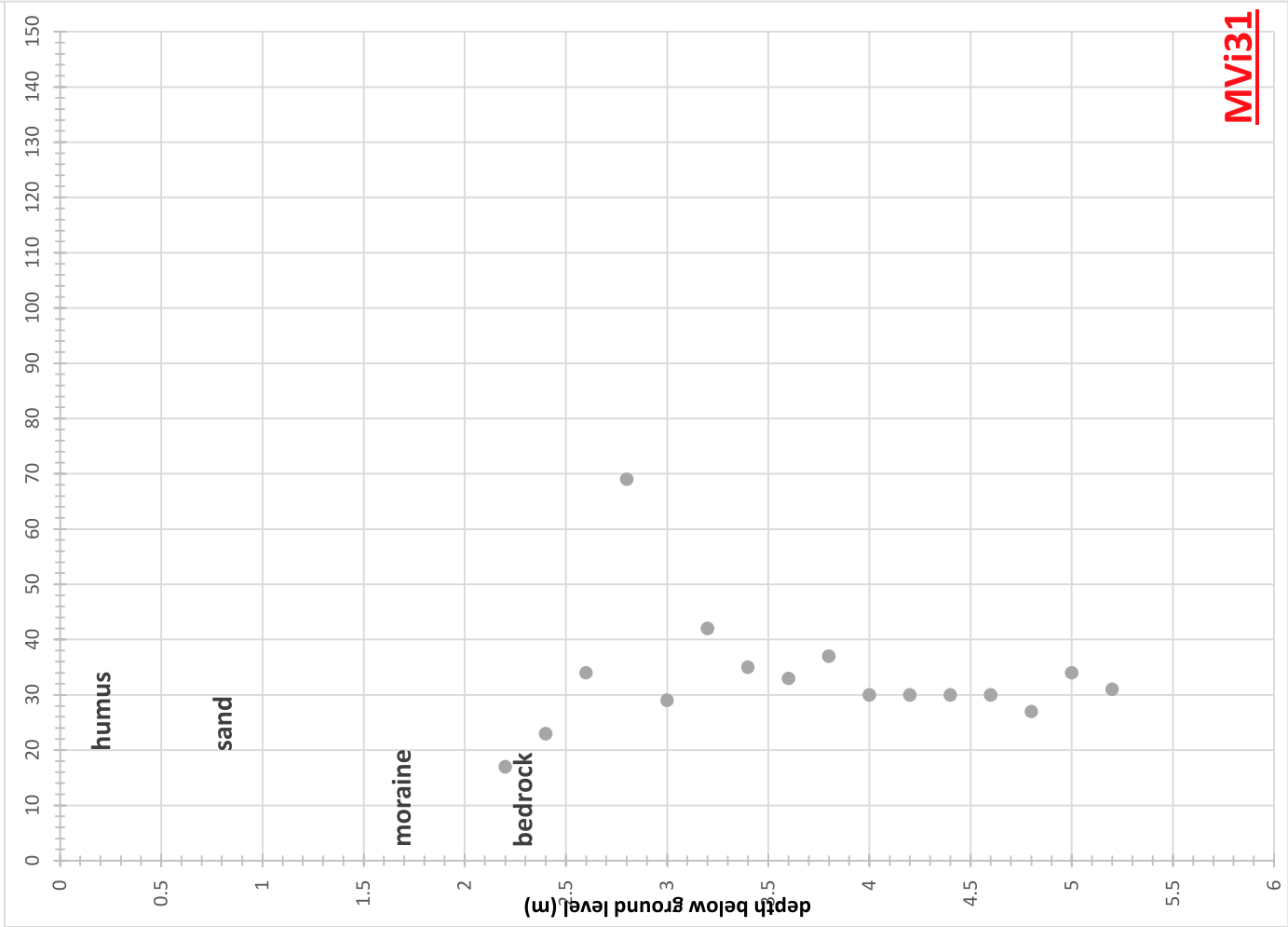
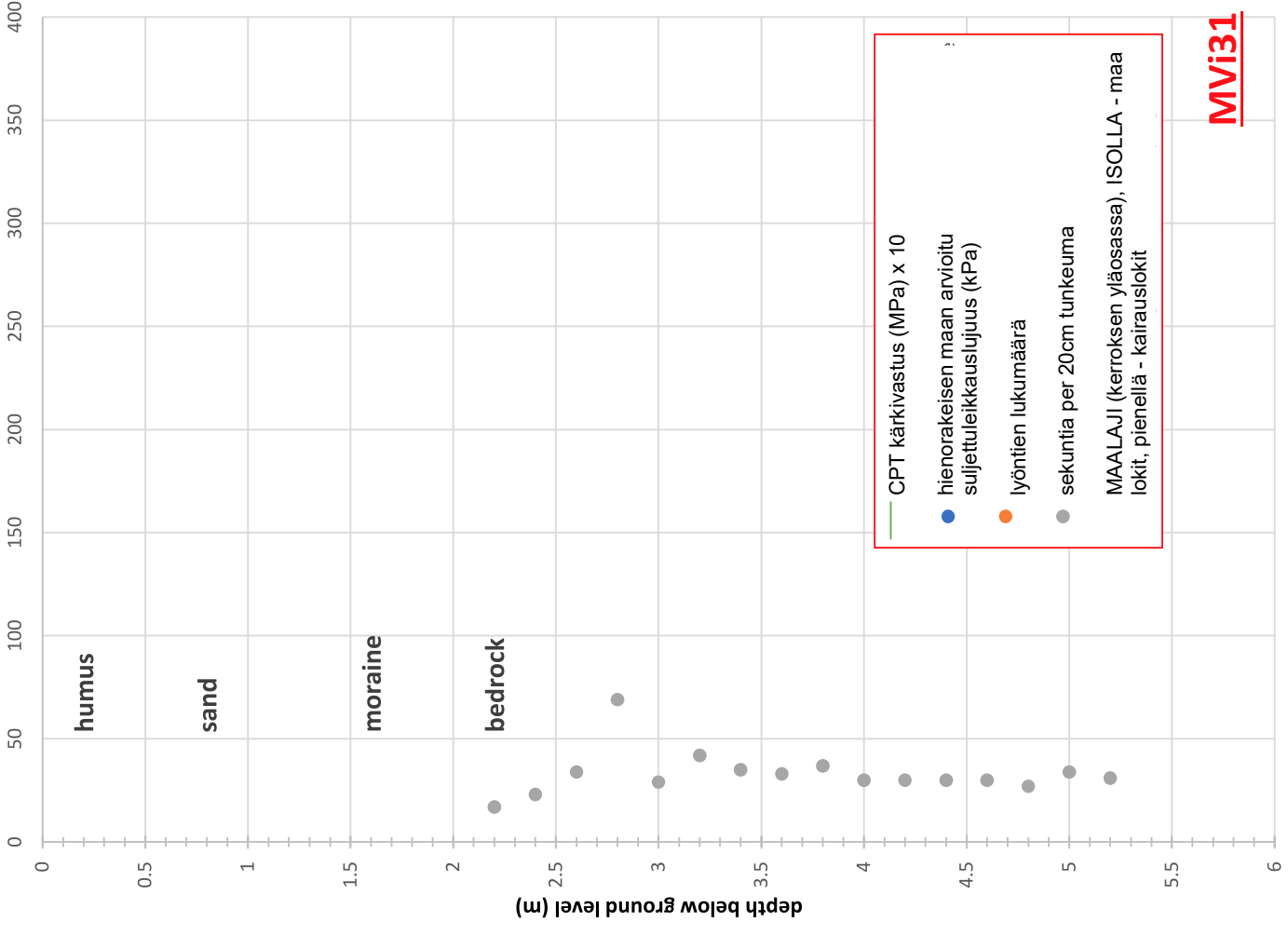


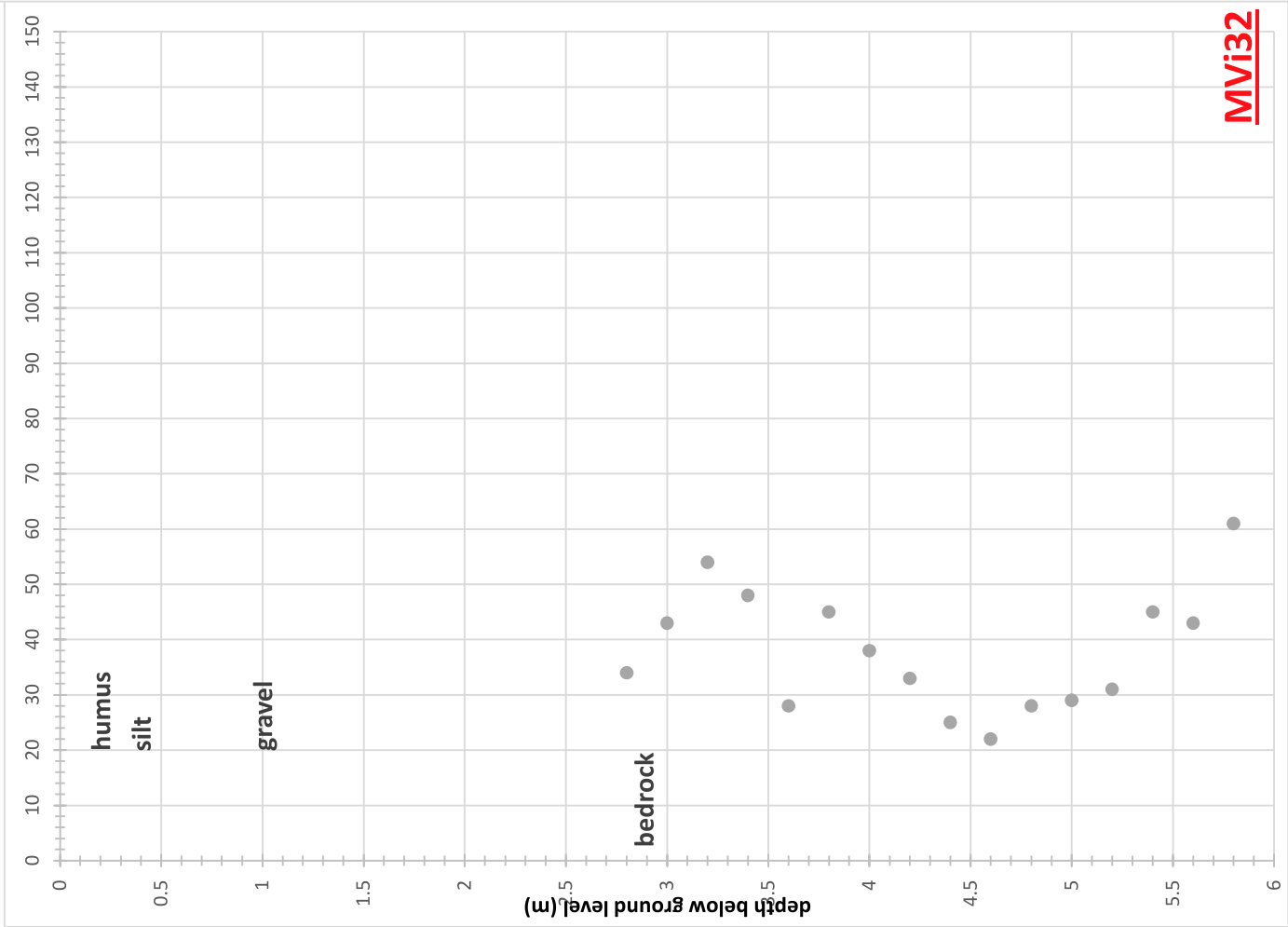
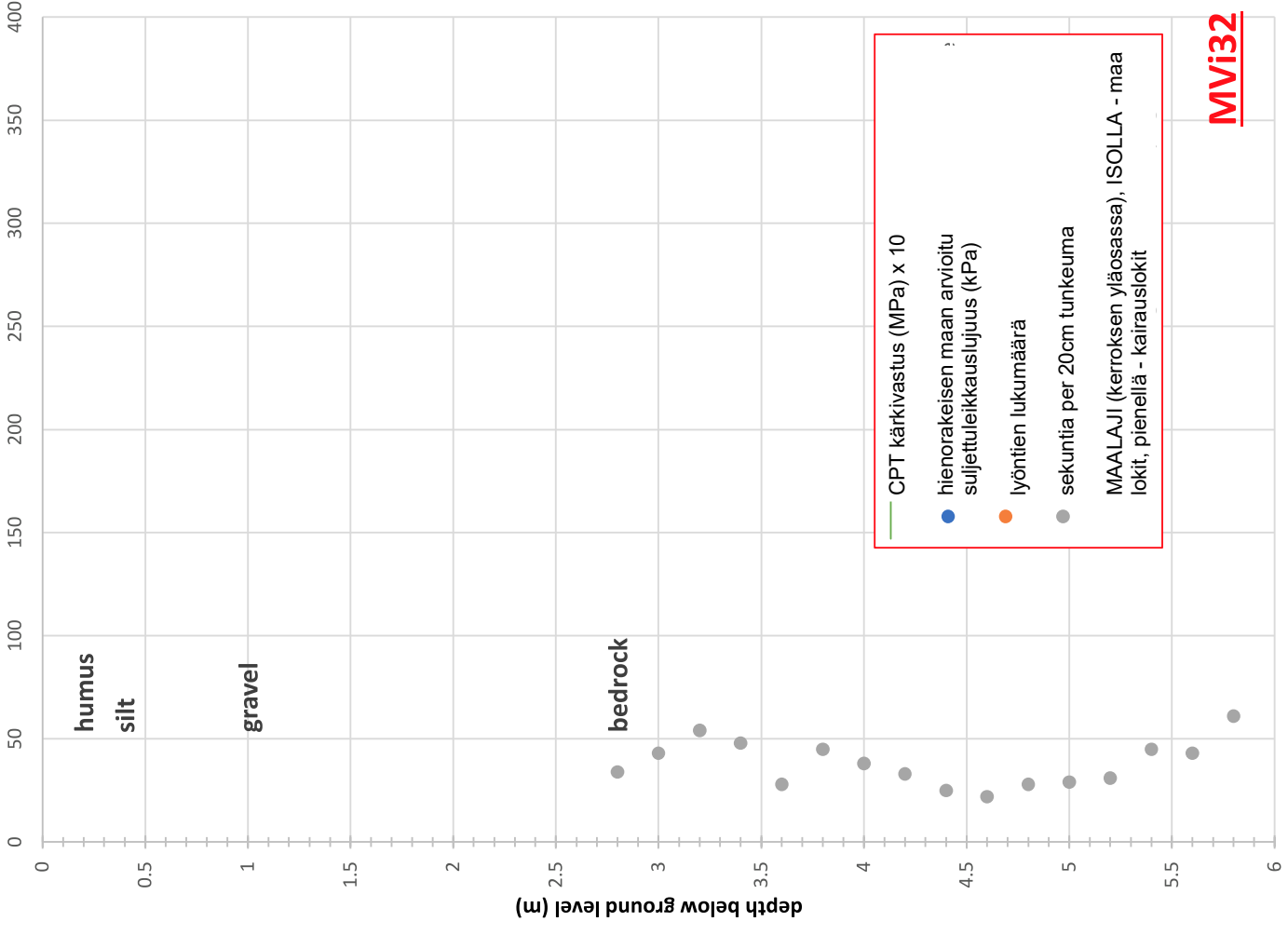
MVi27

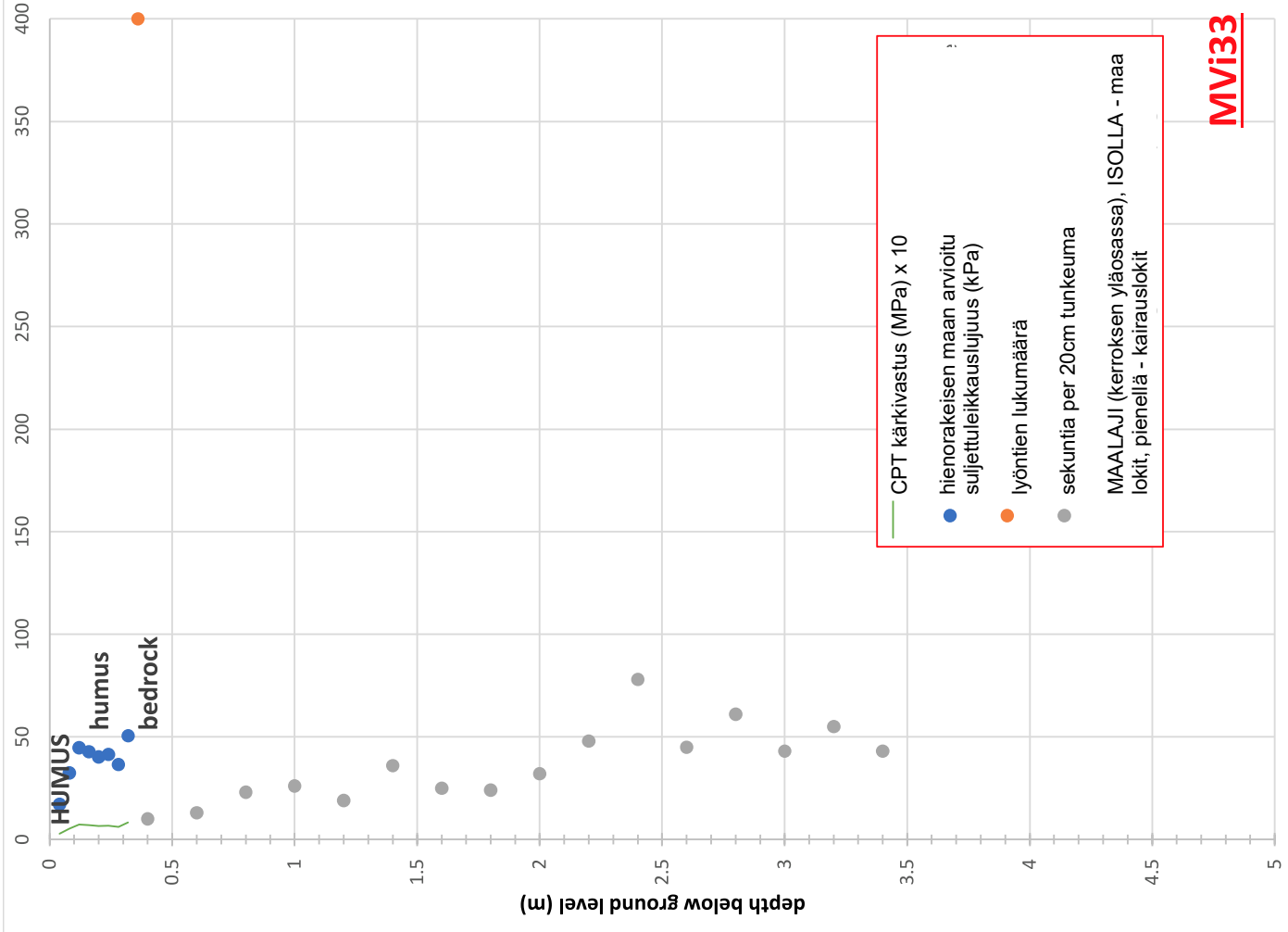
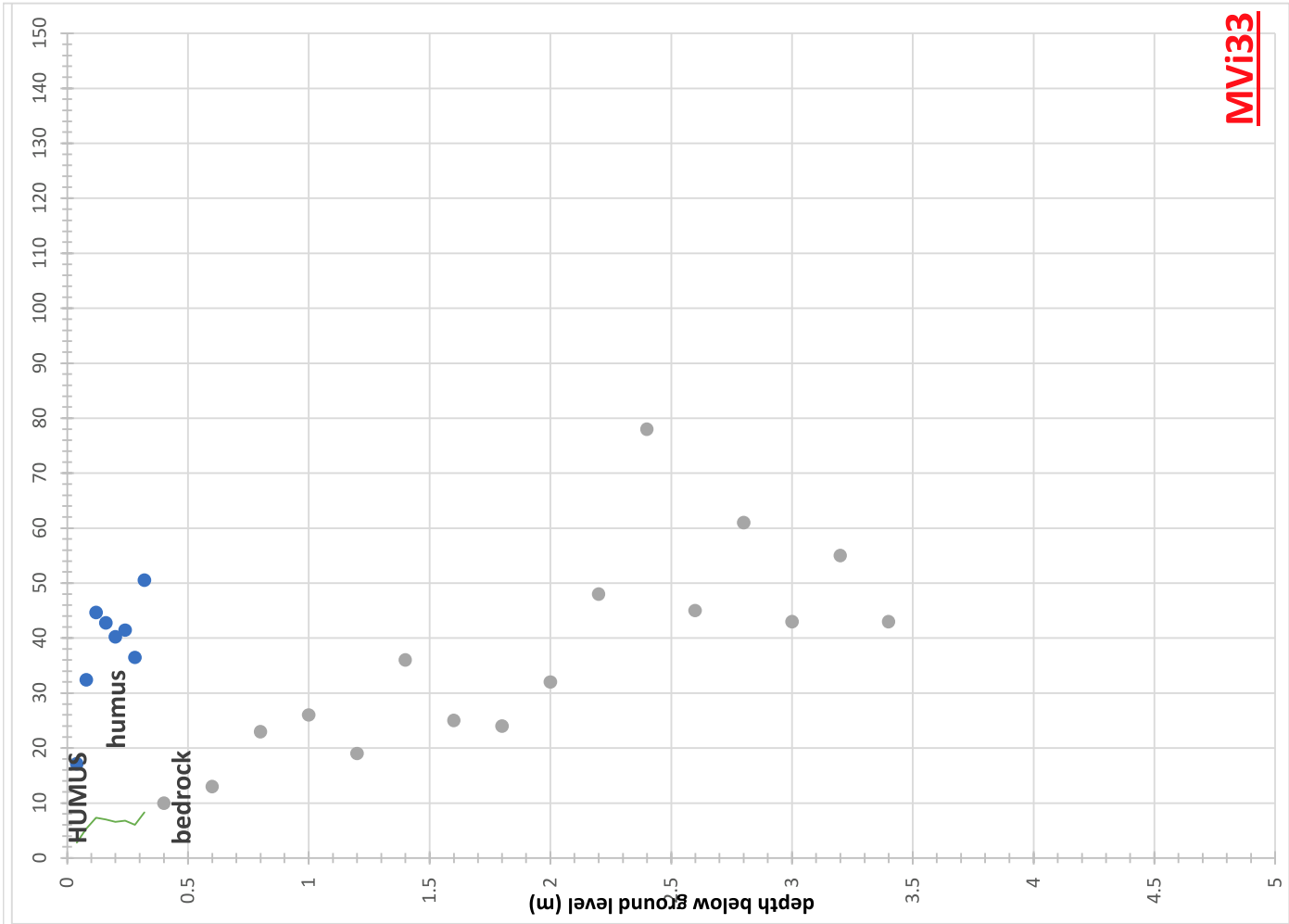


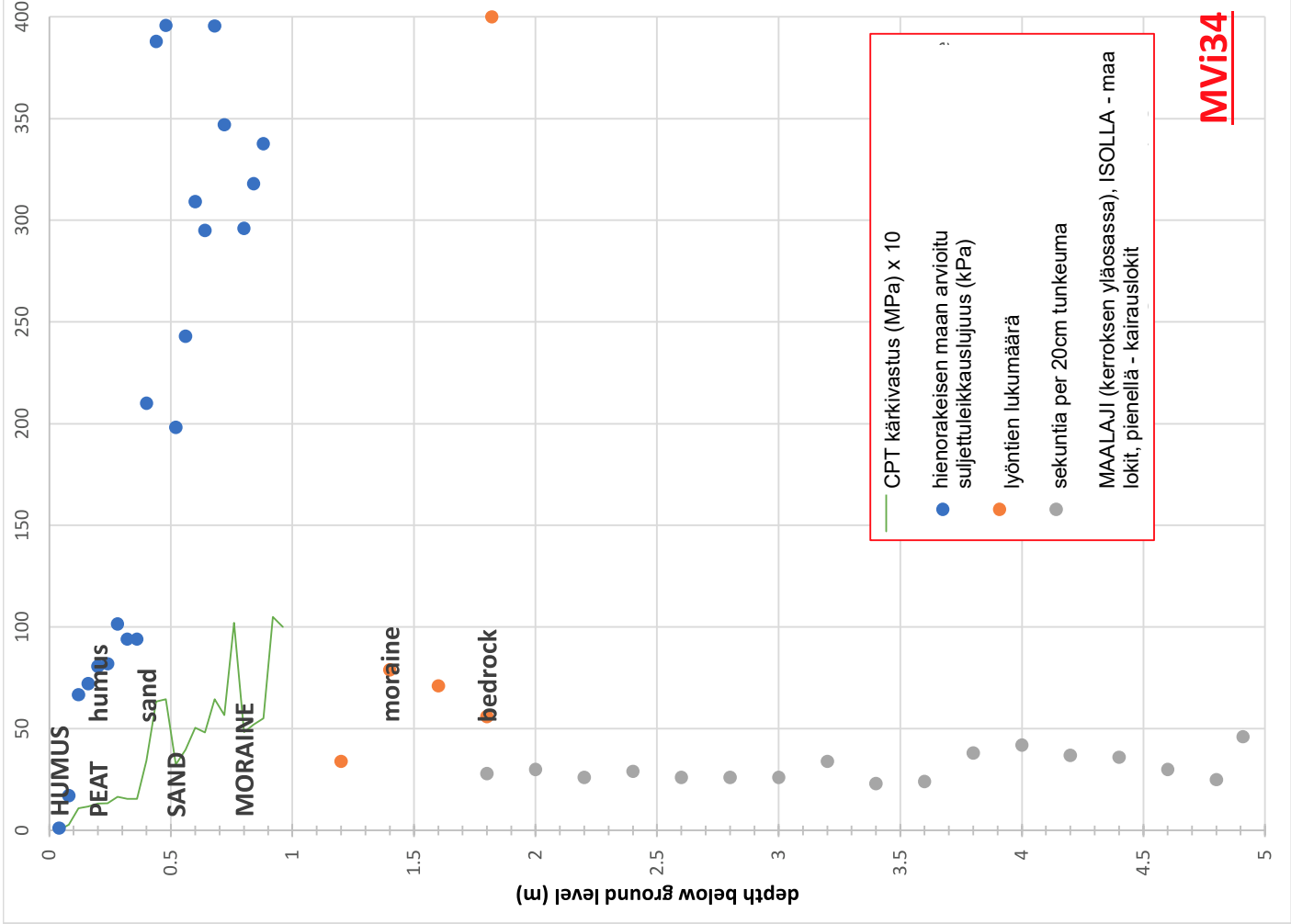




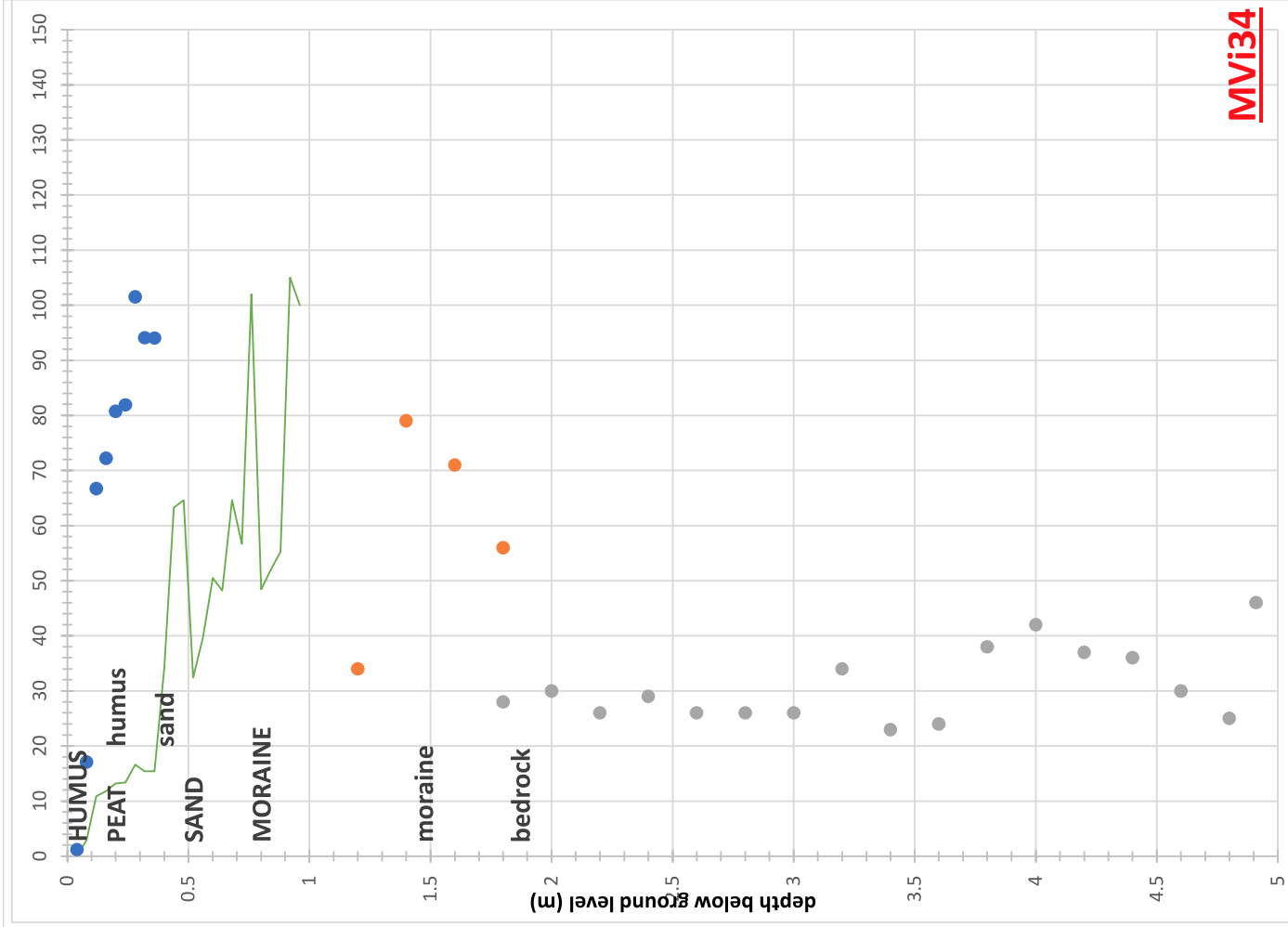




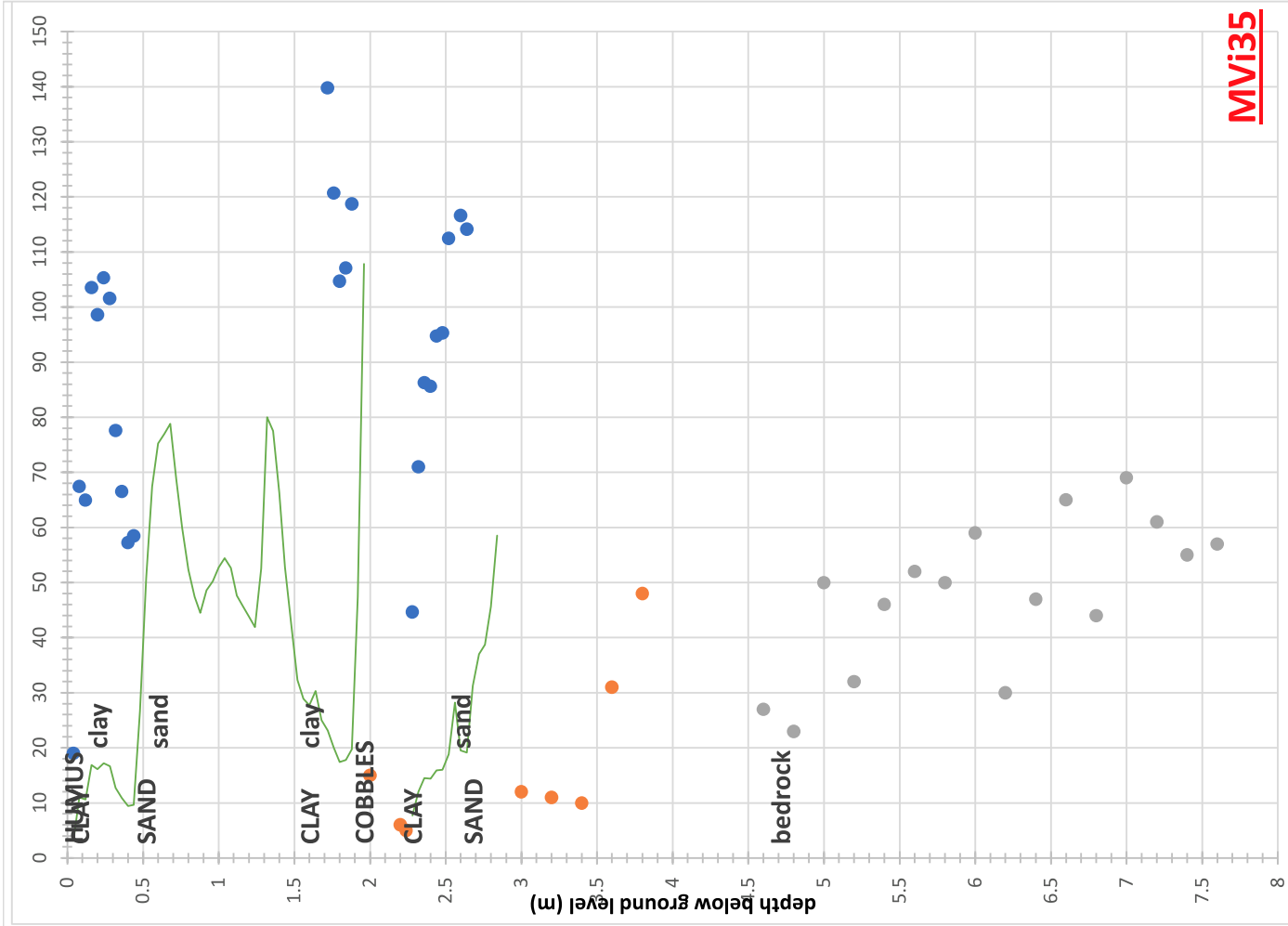
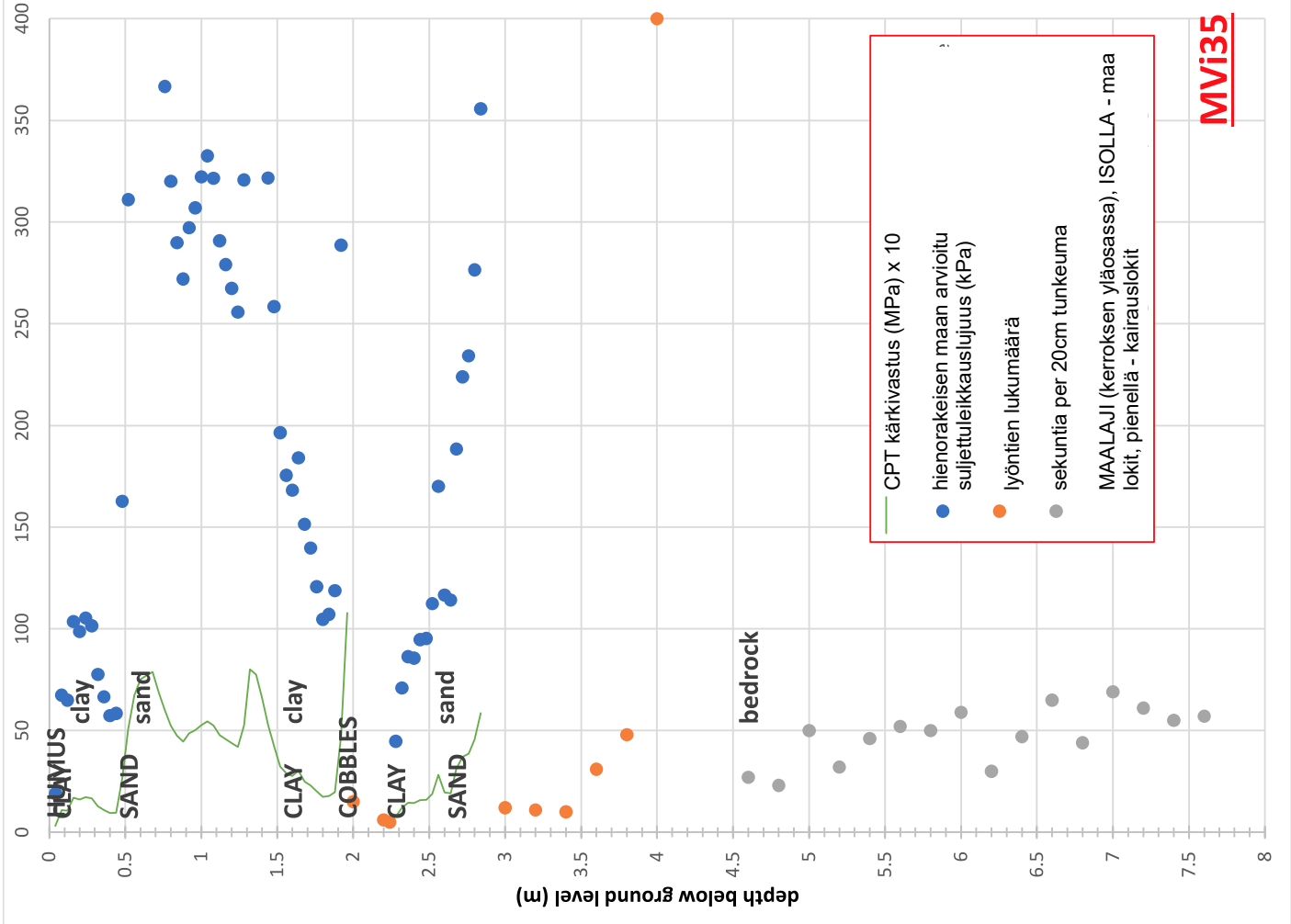


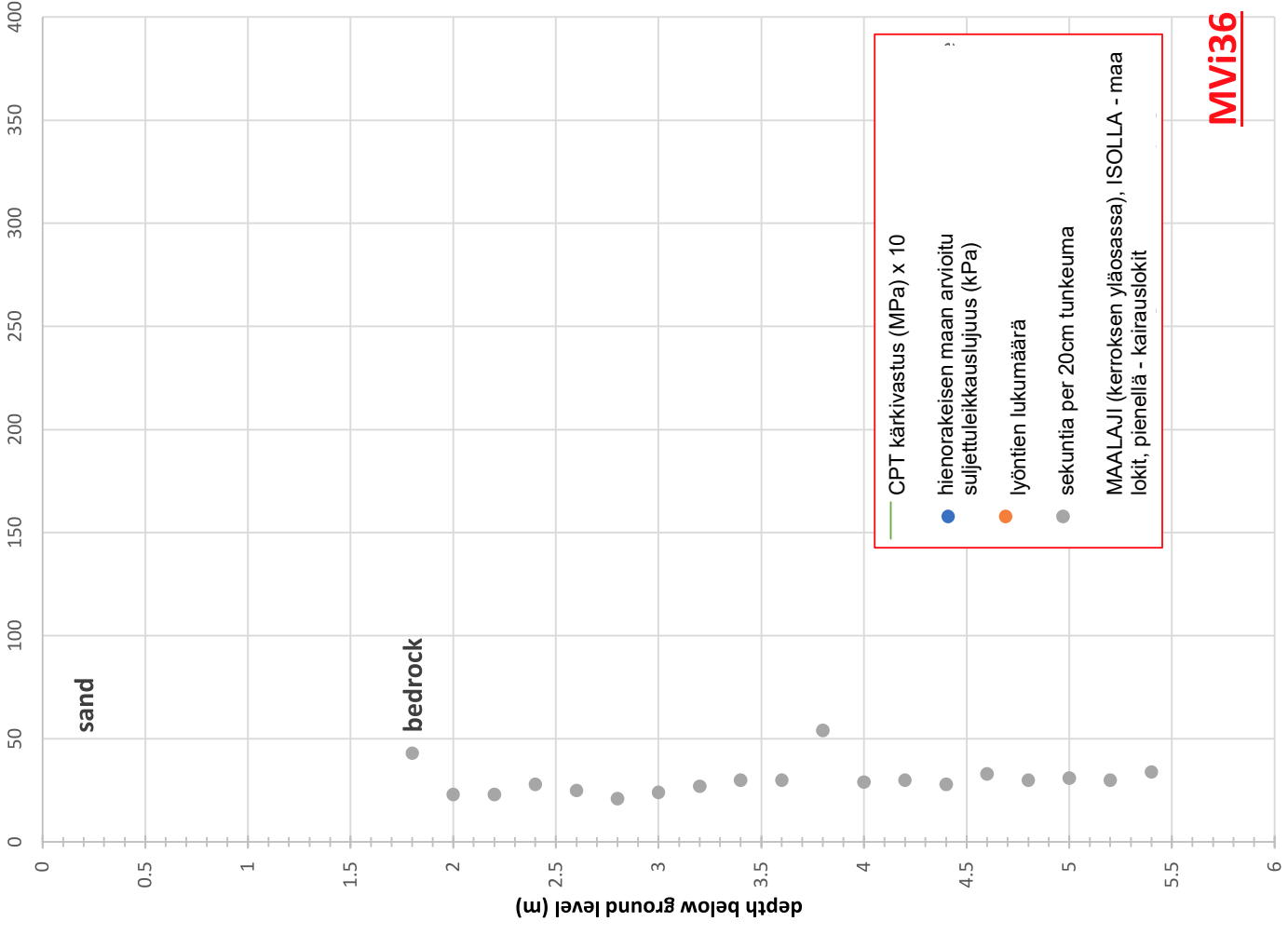


MVi34

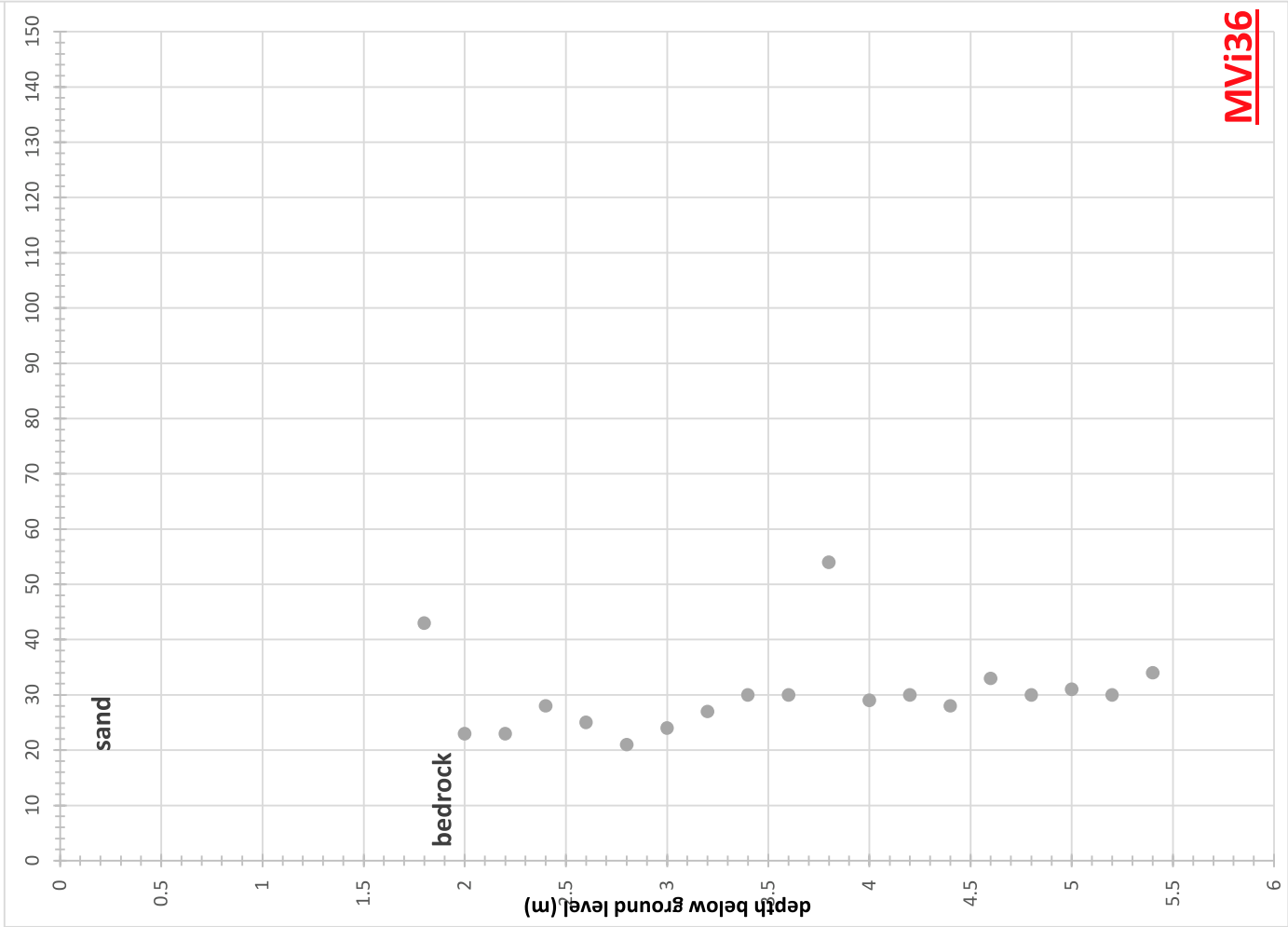


MVi34

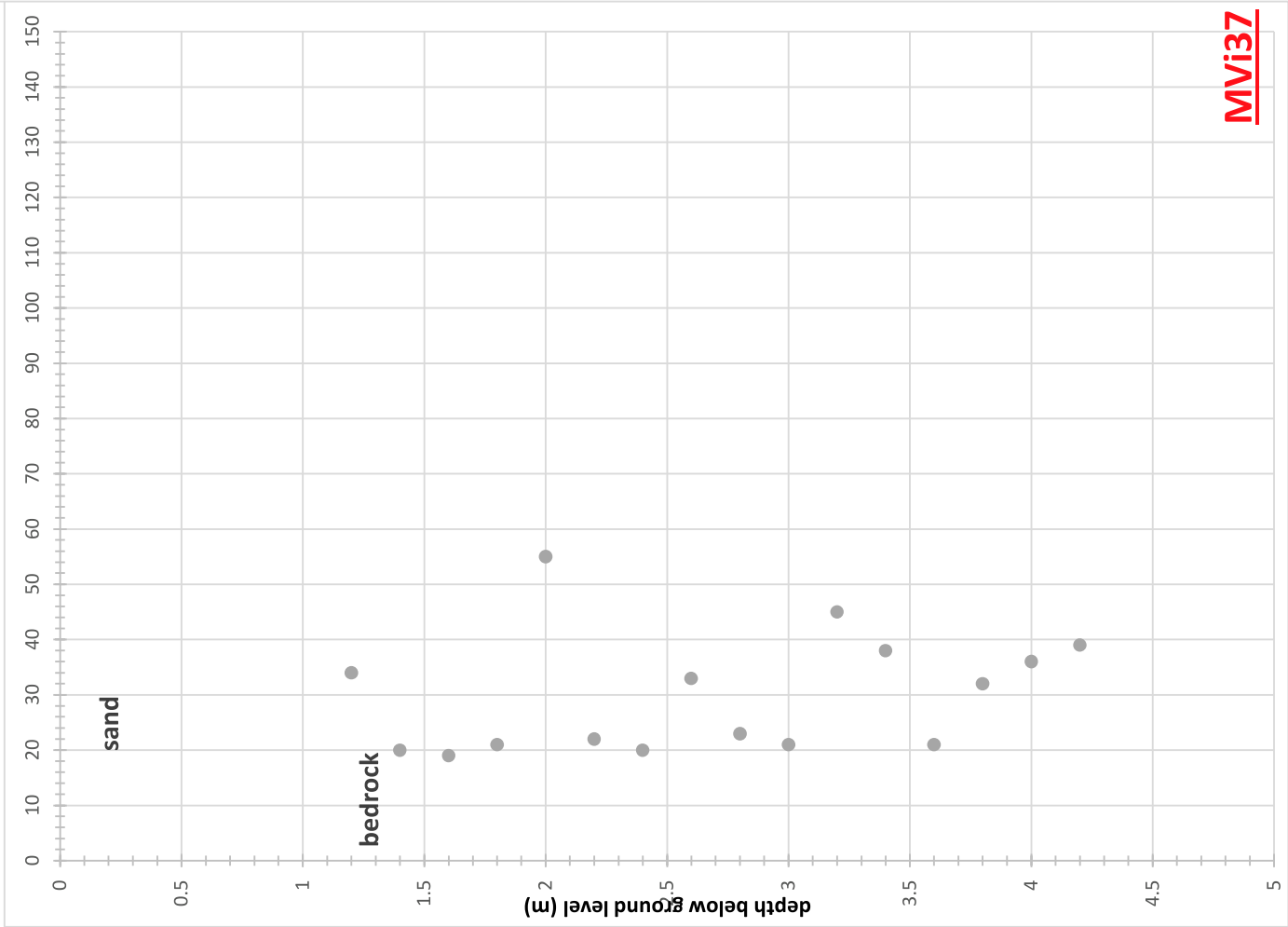
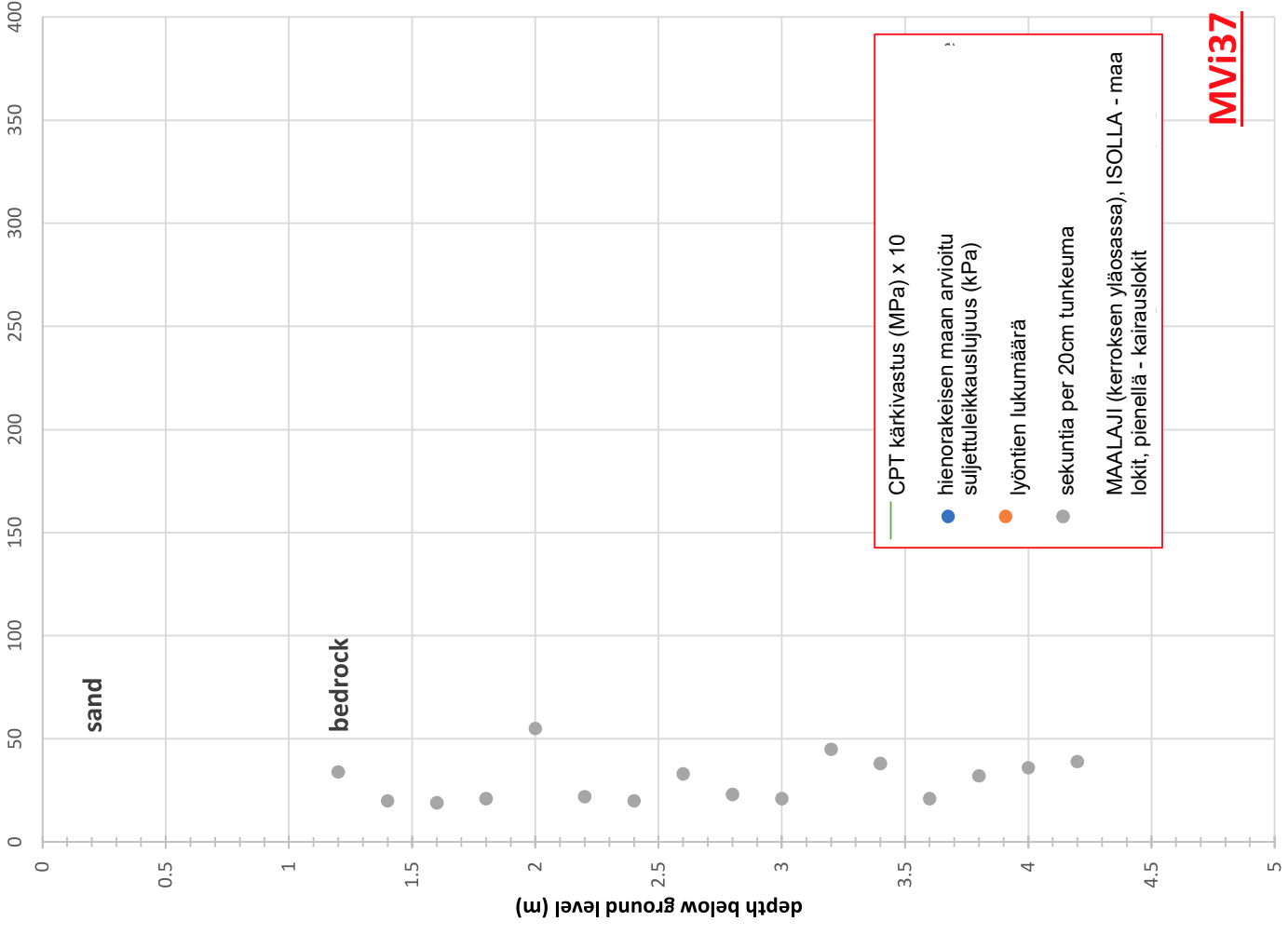


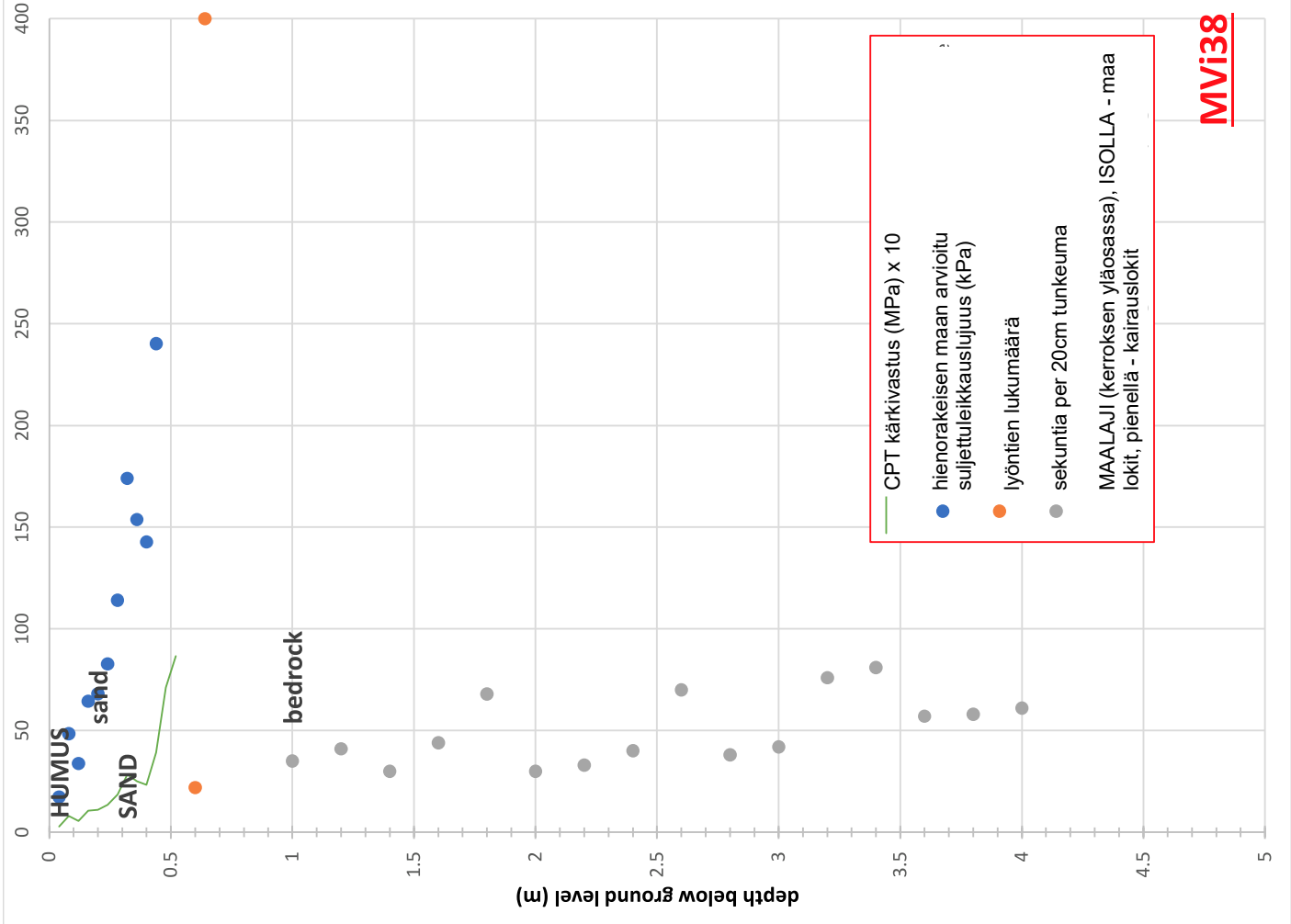


MVi36

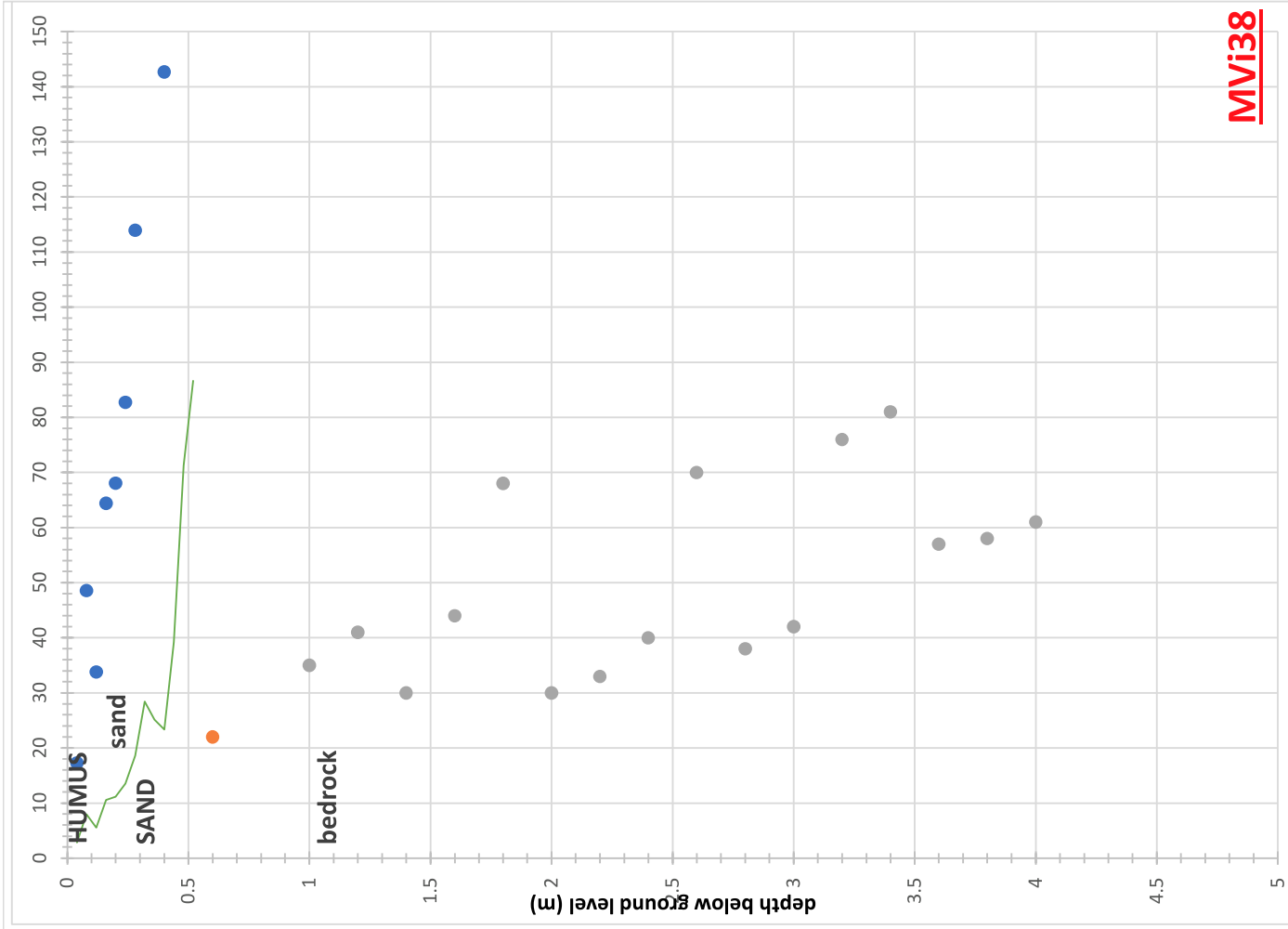


MVi36





MVi38



MVi38

Trial Pit No. **P42** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687675.307

Y: 24516895.089

GK24

+47.154

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0-2,0m	clay

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

2m

2m

0m

Done



Trial Pit No. **P43** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687802.171

Y: 24517049.933

GK24

+52.321

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0-2,0m	clay

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

2m

2m

0m

Done



Trial Pit No. P44 Date: 17.9.2021

Projekтинumero:
 Projekti: Alue 2 Vihti
 Asiakas: Fimpec Oy
 Sijainti: N: 6687841.137
Y: 24517231.548
 Koordinaattijärjestelmä: GK24
 Maanpinnan korko: +60.991
 Korkojärjestelmä: N2000
 Kaivuutapa: Excavation machine, Santtu Lehtonen
 Maakerrokset:

Depth (m)	Soil Type
<u>0-2,0m</u>	<u>clay</u>

Pohjavedenpinta: none
 Kuoppaan virtaava vesi: no
 Koekuopan halkaisija: 2m
 Koekuopan syvyys: 2m
 Kalliopinnan taso: 0m
 Koekuopan jälkitäyttö: Done



Trial Pit No. **P45** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687690.220

Y: 24517255.585

GK24

+51.062

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0-2m	clay

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

2m

2m

0m

Done



Trial Pit No. **P46** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687446.265

Y: 24517387.432

GK24

+71.502

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0-2m	clay

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

2m

2m

0m

Done



Trial Pit No. **P47** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:													
Projekti:	Alue 2 Vihti												
Asiakas:	Fimpec Oy												
Sijainti:	N: 6687630.772 Y: 24517554.015												
Koordinaattijärjestelmä:	GK24												
Maanpinnan korko:	+70.216												
Korkojärjestelmä:	N2000												
Kaivuutapa:	Excavation machine, Santtu Lehtonen												
Maakerrokset:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Depth (m)</th> <th>Soil Type</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0m</td> <td>bedrock</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Depth (m)	Soil Type	0m	bedrock								
Depth (m)	Soil Type												
0m	bedrock												
Pohjavedenpinta:	none												
Kuoppaan virtaava vesi:	no												
Koekuopan halkaisija:	2m												
Koekuopan syvyys:	0m												
Kalliopinnan taso:	0m												
Koekuopan jälkitäyttö:	Done												



Trial Pit No. **P48** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687419.045

Y: 24517701.558

GK24

+68.814

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0m	moss
0m	bedrock

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

2m

0m

0m

Done



Trial Pit No. **P49** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687625.910

Y: 24517716.435

GK24

+78.644

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0-0,15m	moraine
0,15m	bedrock

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

2m

0,15m

0,15m

Done



Trial Pit No. **P50** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687787.985

Y: 24517703.032

GK24

+77.577

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0m	bedrock

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

2m

0m

0m

Done



Trial Pit No. **P51** Date: **17.9.2021**

Projektinnumero:

Projekti:

Asiakas:

Sijainti:

Koordinaattijärjestelmä:

Maanpinnan korko:

Korkojärjestelmä:

Kaivuutapa:

Maakerrokset:

Alue 2 Vihti

Fimpec Oy

N: 6687647.279

Y: 24517930.450

GK24

+85.945

N2000

Excavation machine, Santtu Lehtonen

Depth (m)	Soil Type
0m	moss
0m	bedrock

Pohjavedenpinta:

Kuoppaan virtaava vesi:

Koekuopan halkaisija:

Koekuopan syvyys:

Kalliopinnan taso:

Koekuopan jälkitäyttö:

none

no

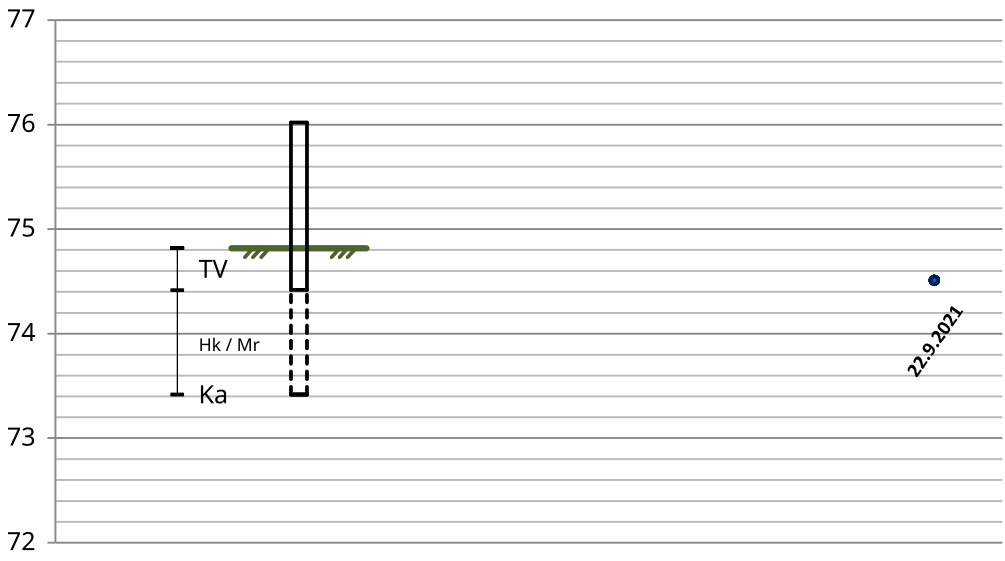
2m

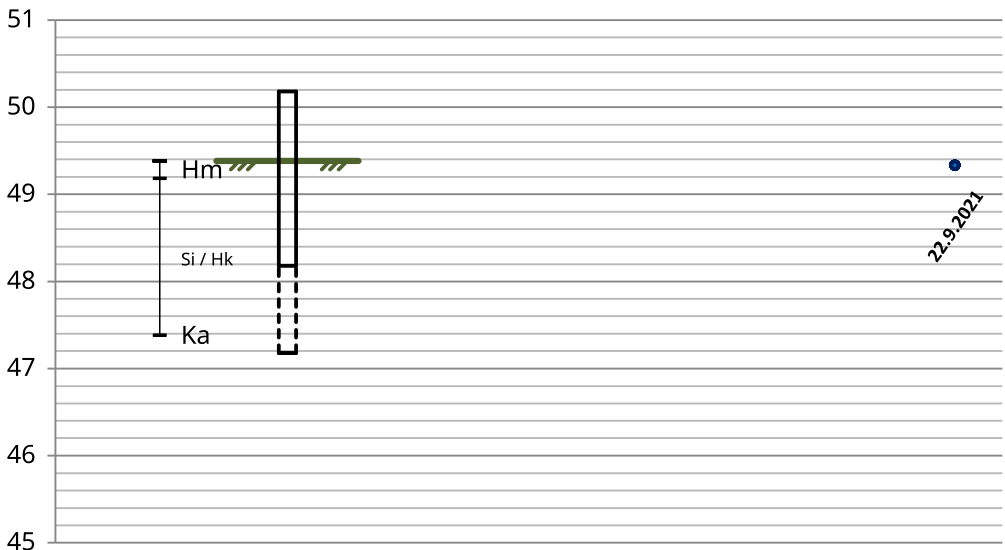
0m

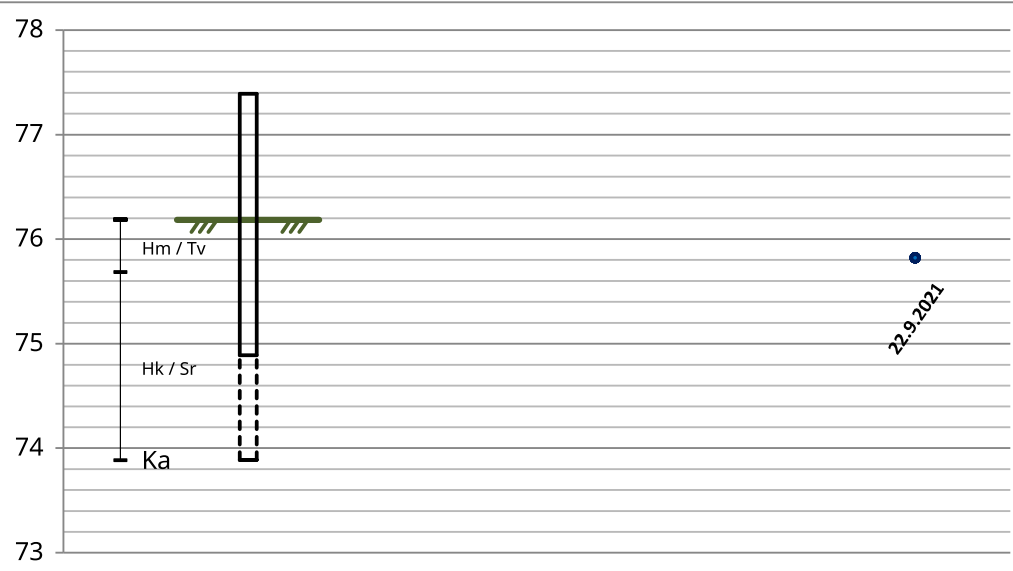
0m

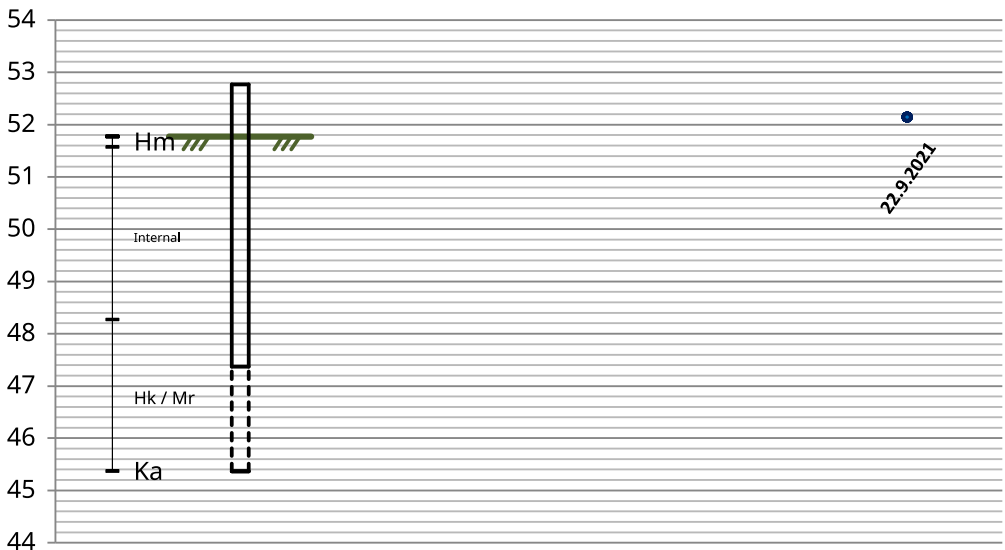
Done



ORDERING INFORMATION		work number		17308	
		subscriber		Fimpec Oy	
		place / project		Vihti	
PIPE INFORMATION					
the name of the pipe		PVP-39		PIPE DIMENSIONS AND LOCATION location OF E Z ground level + 74.82 coordinate system and height system GK24 N2000	
installation date		9/14/2021			
mechanic		NP			
left machine		GM100-4			
pipe material		PEH		pipe height-position the upper end of the entire tube + 76.02 other interest as a difference - Z tube to be released height-station the entire lower end of the tube 2.60 + 73.42 the top of the filter 1.6 + 74.42 the lower end of the filter 2.6 + 73.42	
pipe size (inner / outer mm)		51/63			
filter model		strainer + sock			
top structure		X	protection-tube		
lock installed?		is	No		
LAND SPECIES INFORMATION ON DRILLING					
interpretation x drilling resistance		date			
justification		visually from the sample tube			
(tick)		9/22/2021			
floor ceiling		floor lower limit		soil type	
depth level	depth	level			
0 + 74.82	0.4	+ 74.42	TV		
0.4 + 74.42	1.4	+ 73.42	Hk / Mr		
1.4 + 73.42			Ka		
GROUNDWATER OBSERVATIONS					
date		depth		level	
9/22/2021		1.51		+ 74.51	
observer		EC			
FUNCTIONAL INSPECTION					
date					
measurement time	depth	level	depth	level	
before					
stuffed					
1 min					
5 min					
10 min					
1 hour					
FOR MORE INFORMATION					
Vandalistic protection installed					
					

ORDERING INFORMATION		work number		17308	
		subscriber		Fimpec Oy	
		place / project		Vihti	
PIPE INFORMATION					
the name of the pipe		PVP-40			
installation date		9/10/2021			
mechanic		NP			
left machine		GM100-4			
pipe material		PEH			
pipe size (inner / outer mm)		51/63			
filter model		strainer + sock			
top structure		X	protection-tube	bare tube	well position
lock installed?		is	No		
PIPE DIMENSIONS AND LOCATION					
location		OF		6687633.855	
		E		24516982.035	
		Z ground level		+ 49.38	
pipe height-position		coordinate system and height system		GK24 N2000	
		the upper end of the entire tube		+ 50.18	
		other interest as a difference		- Z tube to be released	height-station
		the entire lower end of the tube		3.00	+ 47.18
		the top of the filter		2	+ 48.18
		the lower end of the filter		3	+ 47.18
LAND SPECIES INFORMATION ON DRILLING					
interpretation x drilling resistance		date			
justification		9/22/2021			
(tick)		depth			
		level			
		observer			
		EC			
floor ceiling		floor lower limit		soil type	
depth	level	depth	level		
0	+ 49.38	0.2	+ 49.18	Hm	
0.2	+ 49.18	2	+ 47.38	Si / Hk	
2	+ 47.38			Ka	
GROUNDWATER OBSERVATIONS					
FUNCTIONAL INSPECTION					
date					
measurement time	depth	level	depth	level	
before					
stuffed					
1 min					
5 min					
10 min					
1 hour					
FOR MORE INFORMATION					
Vandalistic protection installed					
					

ORDERING INFORMATION		work number		17308	
		subscriber		Fimpec Oy	
		place / project		Vihti	
PIPE INFORMATION					
the name of the pipe		PVP-41			
installation date		9/16/2021			
mechanic		NP			
left machine		GM100-4			
pipe material		PEH			
pipe size (inner / outer mm)		51/63			
filter model		strainer + sock			
top structure		X	protection-tube	bare tube	well position
lock installed?		is	No		
PIPE DIMENSIONS AND LOCATION					
location		OF		6687649.834	
		E		24517812.277	
		Z ground level		+ 76.19	
pipe height-position		coordinate system and height system		GK24 N2000	
		the upper end of the entire tube		+ 77.39	
		other interest as a difference		- Z tube to be released	height-station
		the entire lower end of the tube		3.50	+ 73.89
		the top of the filter		2.5	+ 74.89
		the lower end of the filter		3.5	+ 73.89
LAND SPECIES INFORMATION ON DRILLING					
interpretation x drilling resistance		date		depth	
justification		9/22/2021		1.57	
(tick)		visually from the sample tube		level	
				+ 75.82	
				observer	
				EC	
floor ceiling		floor lower limit		soil type	
depth level		depth		level	
0 + 76.19		0.5		+ 75.69	
0.5 + 75.69		2.3		+ 73.89	
2.3 + 73.89				Ka	
GROUNDWATER OBSERVATIONS					
FUNCTIONAL INSPECTION					
date		level		depth	
measurement time		depth		level	
before					
stuffed					
1 min					
5 min					
10 min					
1 hour					
FOR MORE INFORMATION					
Vandalistic protection installed					

ORDERING INFORMATION		work number		17308	
		subscriber		Fimpec Oy	
		place / project		Vihti	
PIPE INFORMATION					
the name of the pipe		PVP-42			
installation date		9/16/2021			
mechanic		NP			
left machine		GM100-4			
pipe material		PEH			
pipe size (inner / outer mm)		51/63			
filter model		strainer + sock			
top structure		X	protection-tube	bare tube	well position
lock installed?		is	No		
PIPE DIMENSIONS AND LOCATION					
location		OF		6687763.127	
		E		24517321.939	
		Z ground level		+ 51.77	
pipe height-position		coordinate system and height system		GK24 N2000	
		the upper end of the entire tube		+ 52.77	
		other interest as a difference		- Z tube to be released	height-station
		the entire lower end of the tube		7.40	+ 45.37
		the top of the filter		5.4	+ 47.37
		the lower end of the filter		7.4	+ 45.37
LAND SPECIES INFORMATION ON DRILLING					
interpretation x drilling resistance		date			
justification		9/22/2021			
(tick)		depth			
		level			
		observer			
		EC			
floor ceiling		floor lower limit		soil type	
depth level	depth	level			
0 + 51.77	0.2	+ 51.57	Hm		
0.2 + 51.57	3.5	+ 48.27	Internal		
3.5 + 48.27	6.4	+ 45.37	Hk / Mr		
6.4 + 45.37			Ka		
GROUNDWATER OBSERVATIONS					
FUNCTIONAL INSPECTION					
date					
measurement time	depth	level	depth	level	
before					
stuffed					
1 min					
5 min					
10 min					
1 hour					
FOR MORE INFORMATION					
Vandalistic protection installed					

aecom.com

RAPORTTI

22709686

LIITE 7 HANKEALUEEN YMPÄRISTÖN TILAN ARVIOINTI – VAIHE 1



[FINAL]

2021-09-16

Rubik

Vihti

Sisältö

1	Hankealueen kuvaus	2
1.1	Alueella tehdyt tutkimukset	2
1.2	Muut tietolähteet	2
2	Yleinen kuvaus hankealueesta	2
2.1	Pohjavesi	2
2.2	Maaperä ja geologia	3
3	Hankealueen kuvaus	5
3.1	Maaperän pilaantuneisuustutkimukset	5
3.1.1	REC1	5
3.2	Pohjavesikaivot	8
4	Vanhat karttakuvat hankealueelta	8
5	Vanhat ilmakuvat	13
6	Yhteenveto ja seuraavat vaiheet pilaantumiseen liittyen	17
6.1	Pilaantuneisuustutkimukset	17
6.2	Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksen tulokset	17
6.2.1	Maaperä	17
6.2.2	Pohjavesi	18
6.3	Johtopäätökset pilaantumista koskien	19
6.3.1	Maaperä	19
6.3.2	Pohjavesi	19
6.3.3	Kaivetun maa-aineksen rakennettavuus ja käyttö	20

1 Hankealueen kuvaus

1.1 Alueella tehdyt tutkimukset

Aluetta koskien saatavissa ovat seuraavat raportit:

- Luontoselvitys 2020. Vihdin kunta. Etelä-Nummelan yritysalue I N 198. (Luontotieto Keiron Oy 30.11.2020)
- Arkeologinen inventointi 2007. Vihdin eteläosan osayleiskaava-alueiden arkeologinen inventointi. (Museovirasto/Esa Hertell 15.2.2008)
- Etelä-Nummelan osayleiskaava (kaavaehdotus 1.6.-30.6.2021) ja kaavaselostus (suomeksi), saatavissa: <https://www.vihti.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus/yleiskaavoitus/yleiskaavoitus/kaava-0267-etela-nummelan-osayleiskaava/>
- Mitta Oy. Maaperän pilaantuneisuustutkimusraportti. Kattilamäentie 22, Nummela. Työnumero: 18541. 12.11.2020.
- Rakennettavuusselvitys. Rubik Vihti. Sitowise 4.10.2021.

1.2 Muut tietolähteet

Hertta 5.7. Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) avoin ympäristötietojärjestelmä

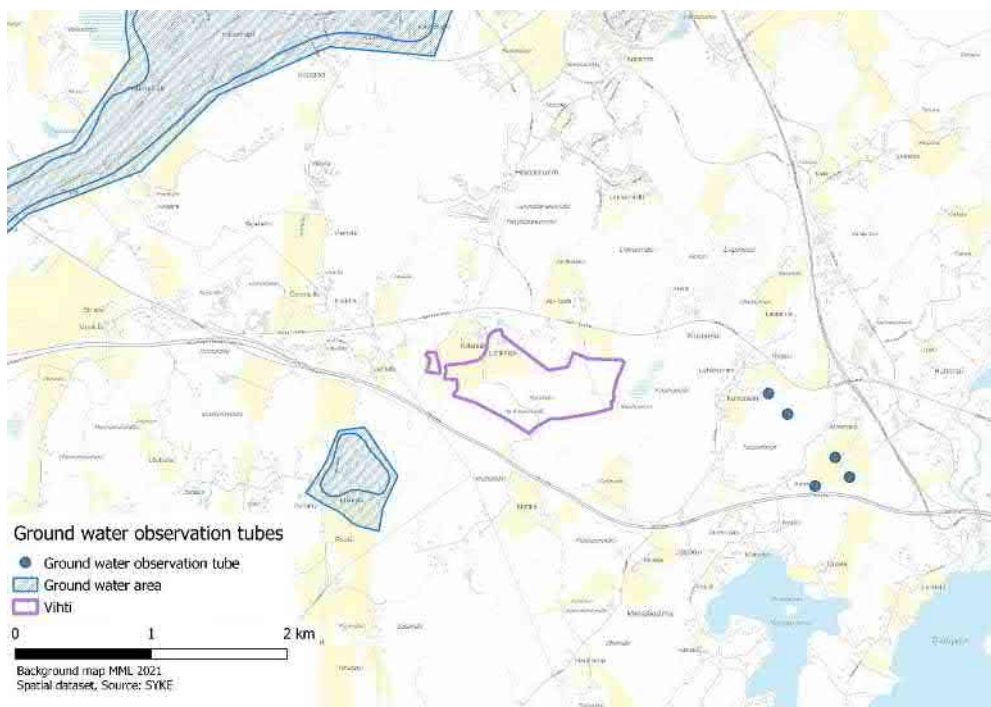
2 Yleinen kuvaus hankealueesta

2.1 Pohjavesi

Hankkeen suunnittelualue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähimmät pohjaveden tarkkailukaivot sijaitsevat noin 1 km päässä idässä (Kuva 2-1). Lähin luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 1,3 km hankealueesta länteen.

¹ Pohjavesialueen luokitus

1: Vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet, joiden vettä käytetään tai on tarkoitus käyttää yhdyskunnan vedenhankintaan taikka talousvetenä enemmän kuin keskimäärin 10 kuutiometriä vuorokaudessa tai yli viidenkymmenen ihmisen tarpeisiin.
2: Muut vedenhankintakäyttöön soveltuvat pohjavesialueet, jotka pohjaveden antoisuuden ja muiden ominaisuuksien perusteella soveltuvat 1 kohdassa tarkoitettuun käyttöön
E: Pohjavesialueet, joiden pohjavedestä pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen.
2(20)



Kuva 2-1. Lähin pohjavesialue ja tarkkailukaivot.

Alueen asukkailla on oletettavasti omat juomavesikaivot. Paikallisen vesilaitosyhtiön (Vihtin Vesi) toiminta-alue ei ulotu hankealueelle.

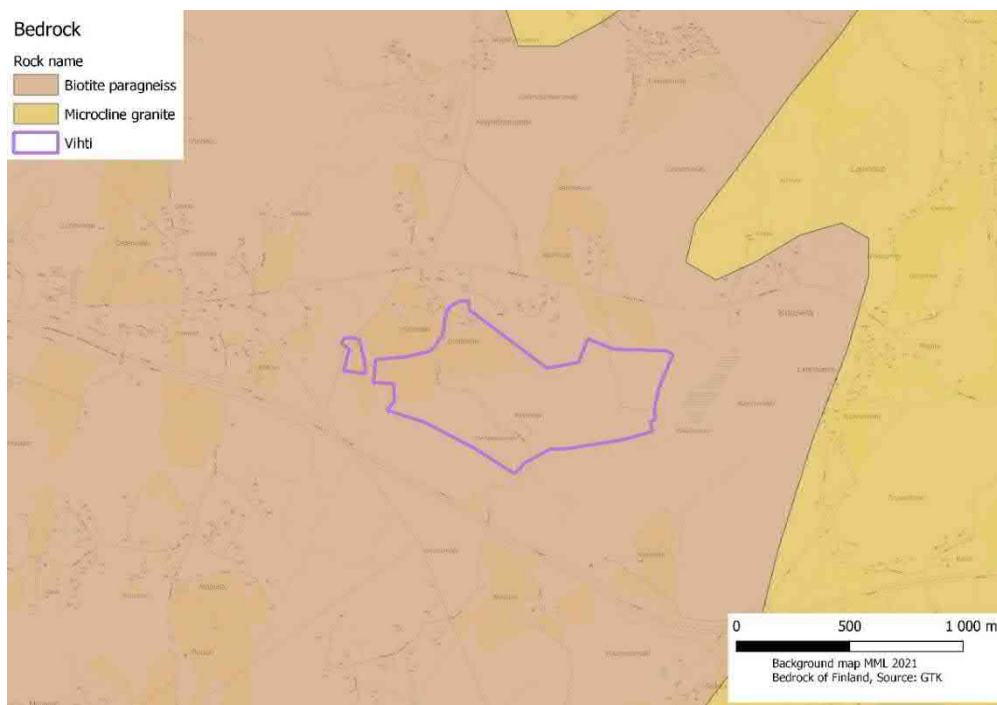
Rakennettavuusselvityksen (Sitowise 2021) mukaan alueen pohjaveden korkeus vaihtelee +49.33 ... + 75.52. Suurten korkeuserojen takia paineellista pohjavettä esiintyminen on todennäköistä laakson alueella, missä pintamaa on savea.

2.2 Maaperä ja geologia

Suunnittelualueen pintamaa koostuu kalliomaasta, hiekkamoreenista, savesta, karkeasta hiedasta ja saraturpeesta. Pohjamaa on samanlaista kuin pintamaa. Maaperän paksuus suurimmassa osassa aluetta on 1 m, mutta se vaihtelee välillä 1–13,4 m.

Rakennettavuusselvityksen (Sitowise 2021) mukaan suunnittelualueeseen kuuluvan laakson alueen luonnollinen pintamaa on savea. Pehmeän maan (saven ja siltin) syvyys vaihtelee geoteknisten tutkimusten mukaan 2–16 m välillä. Pienempiä saviesiintymiä löytyy myös alueen eteläreunalta, ja siellä pehmeän maan (saven ja siltin) syvyys vaihtelee 2–7 m välillä. Ylempänä rinteessä pintamaa vaihtuu moreeniksi. Useimmissa paikoissa moreenin päällä on ohut silttiesiintymä.





Kuva 2-3. Kallioperä hankealueella.

3 Hankealueen kuvaus

3.1 Maaperän pilaantuneisuustutkimukset

MATTI-rekisterin (Maaperän tilan tietojärjestelmä) mukaan kiinteistöllä ei ole pilaantuneita maita.

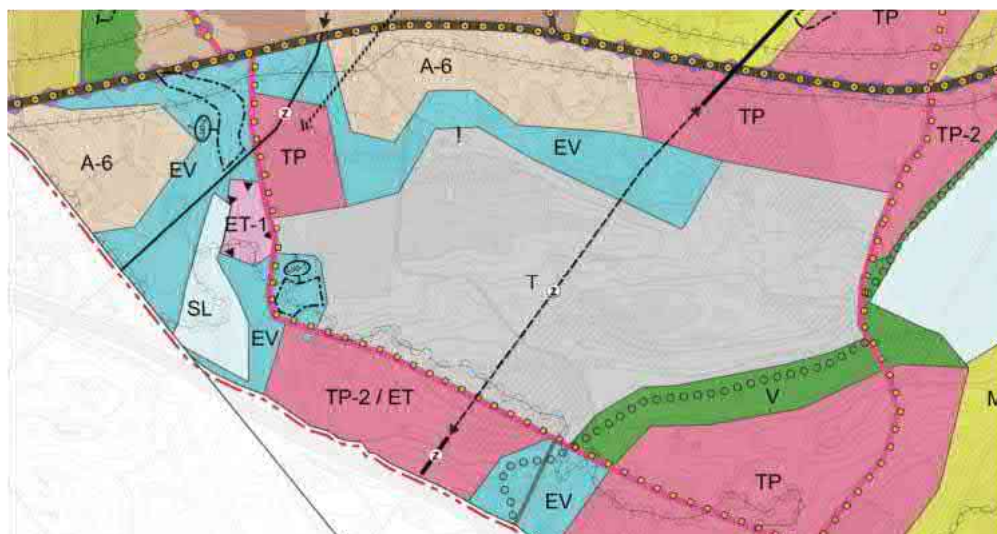
Uudenmaan ELY-keskuksella ei ole muuta aineistoa maaperän pilaantumisesta hankealueella.

Täydentävää maaperänäytteiden testausta on tehty, ja asiaa käsitellään osiossa 6.

Hankealueella on yksilöity seuraavia tunnustettuja ympäristöolosuhteita (Recognized Environmental Conditions, RECs):

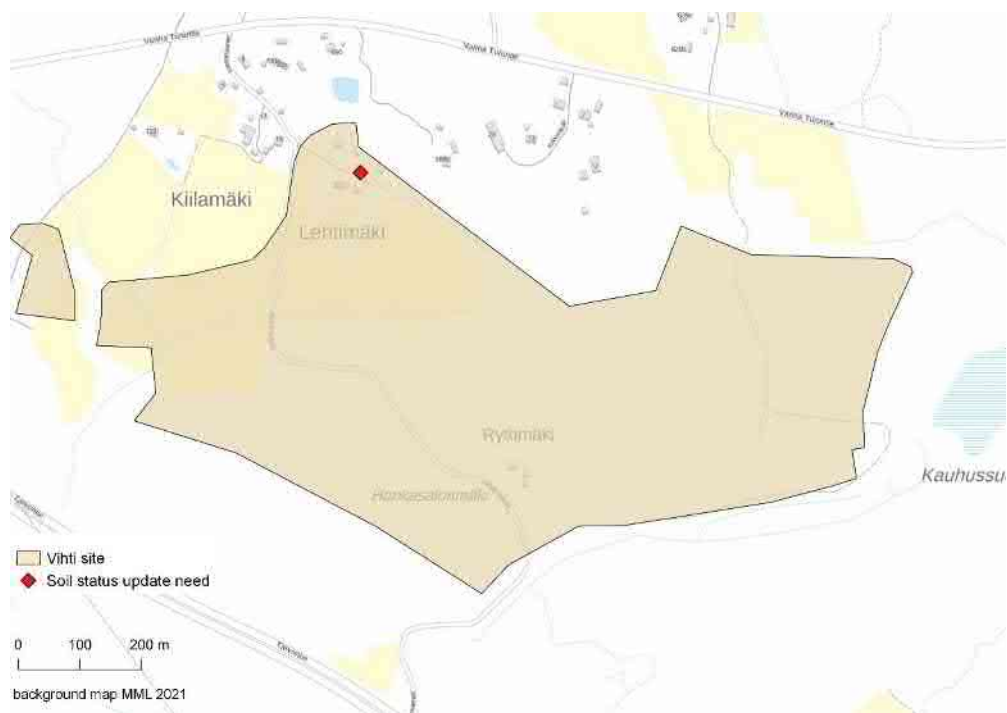
3.1.1 REC1

Etelä-Nummelan osayleiskaavassa on kaavamerkintä Maaperän tilan selvitystarve (Kuva 3-1). Merkintä osoittaa riskikohteet, joissa maaperä saattaa olla pilaantunutta. Maaperän pilaantuneisuus ja puhdistustarve tulee selvittää asemakaavaa laadittaessa tai haja-asutusalueella ennen rakennusluvan myöntämistä.



Kuva 3-1. Ote Etelä-Nummelan osayleiskaavaehdotuksesta.

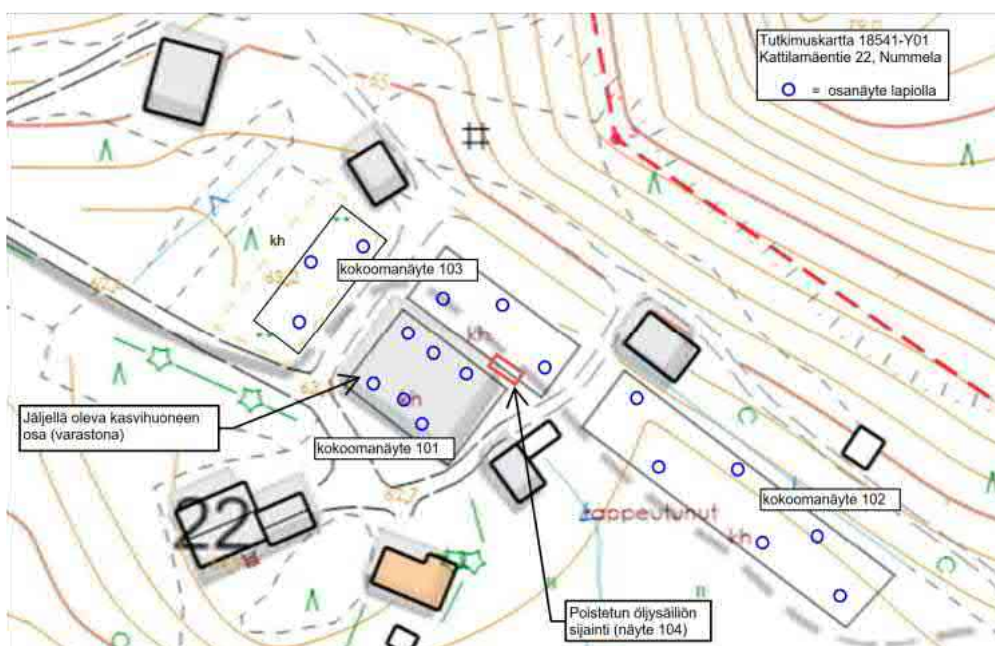
Hankealueen rajauksen perusteella vaikuttaisi siltä, että mahdollisesti pilaantunut maa-alue on juuri datakeskuksen alueella (Kuva 3–2).



Kuva 3-2. Hankkeen kiinteistön sekä maaperän pilaantuneisuuden selvitystarvealueen sijainnit Etelä-Nummelan osayleiskaavaehdotuksessa.

Aluetta on tutkittu loka-marraskuussa 2020 Mitta Oy:n (konsultin) toimesta. Tutkimuksen tilasivat kiinteistönomistajat. Tutkimus kattoi alueen, jossa on aiemmin ollut kasvihuoneita. Paikka on toiminut puutarhatilana 1960-luvun lopulta 1990-luvulle saakka ja siellä on kasvatettu kukkia sekä koristekasveja. Alueella on ollut myös maanpäällinen öljysäiliö, joka on poistettu.

Näytteet otettiin kokoomanäytteinä pintamaasta. Näytteenottopaikat on esitetty Kuvassa 3-3. Näytteet 101–103 ovat kasvihuoneiden alueelta, ja näyte 104 on paikasta, jonka yläpuolella öljysäiliö oli sijainnut.



Kuva 3-3. Näytteenottopaikat, Kattilamäentie 22 (Mitta Oy 2020)

Maanäyteistä analysoitiin öljyhiilivedyt ($C_{10}-C_{40}$), raskasmetallit sekä rikkakasvien torjunta-aineet/tuholaistorjunta-aineet. Poistetun öljysäiliön sijaintipaikalla öljypitoisuus alitti Valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 säädetyn kynnsarvon. Myöskään raskasmetallipitoisuudet eivät ylittäneet kynnsarvoa. Torjunta-aineiden pitoisuudet alittivat analyysin havaitsemisrajan.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että alueella ei havaittu maaperän pilaantuneisuutta, joten maaperän kunnostus ei ole tarpeen.

Näin ollen Kattilamäentie 22 päätettiin jättää pois maaperän näytteenottosuunnitelmasta.

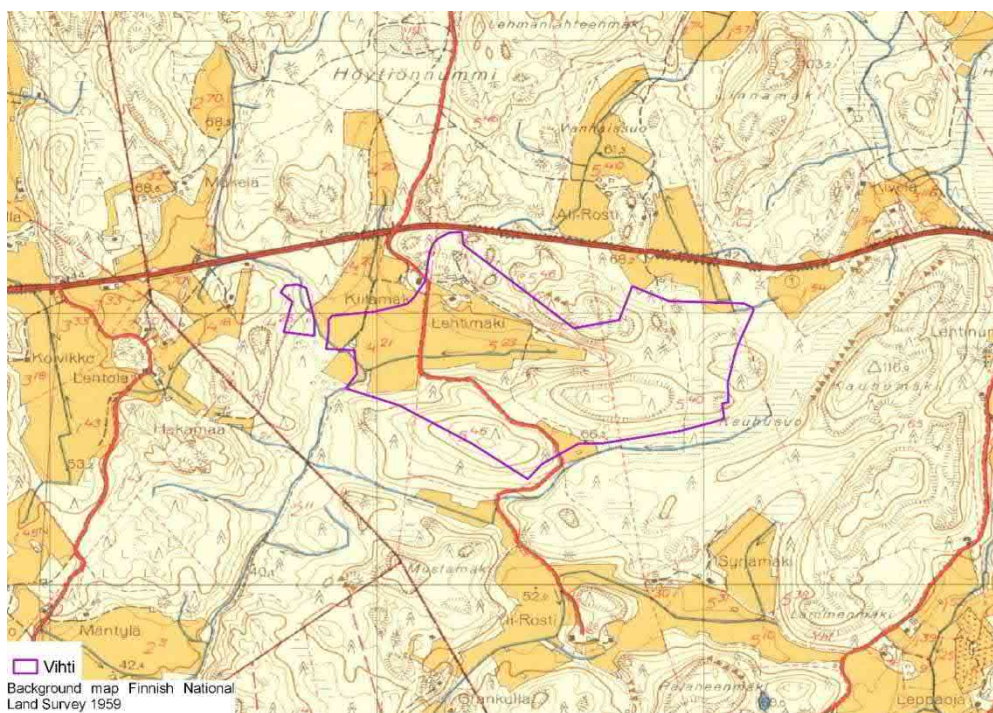
3.2 Pohjavesikaivot

Yksi kaivo on edelleen käytössä (kesäkuisen vierailun perusteella), ja se sijaitsee kiinteistöllä 927-406-5-191. Kyseessä on todennäköisesti yksityinen kaivo, sillä sitä ei ole kirjattu Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) avoimeen tietokantaan, jonne pohjaveden tarkkailukaivot on listattu.

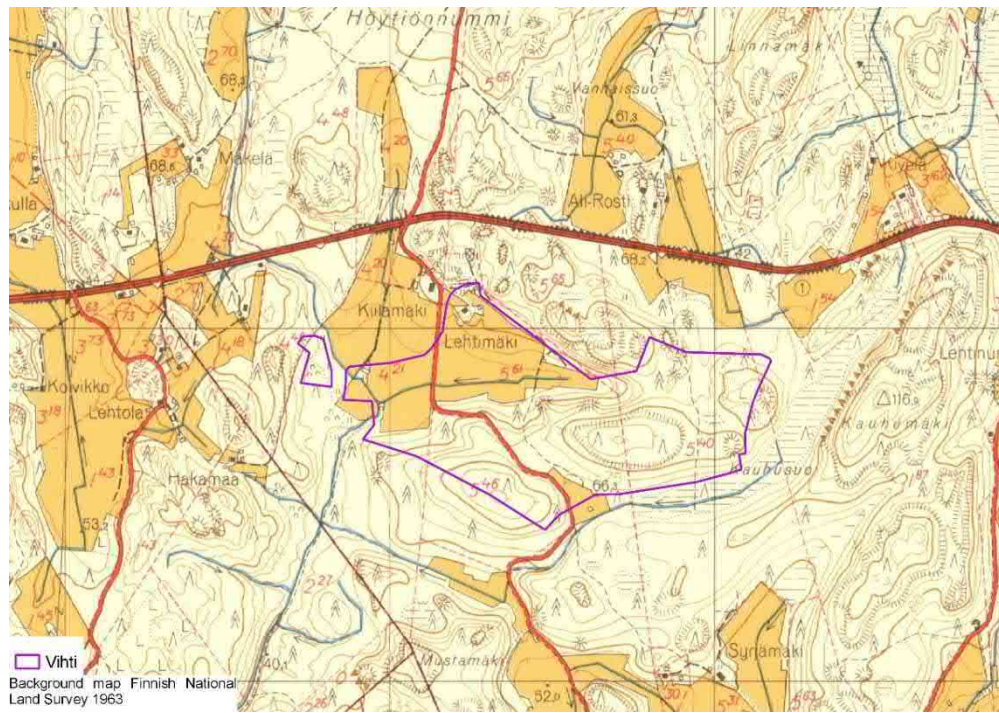
4 Vanhat karttakuvat hankealueelta

Vanhojen karttakuvien perusteella (lähde: Maanmittauslaitos) vuosien saatossa on syntynyt jonkin verran uutta tieverkkoa, mutta alue on pysynyt suurelta osin muuttumattomana vuodesta 1959 lähtien.

Hankealueen raja on merkitty kuvaan violetilla viivalla. Sijainti on ohjeellinen, ja maamerkit ovat muuttuneet melko paljon.

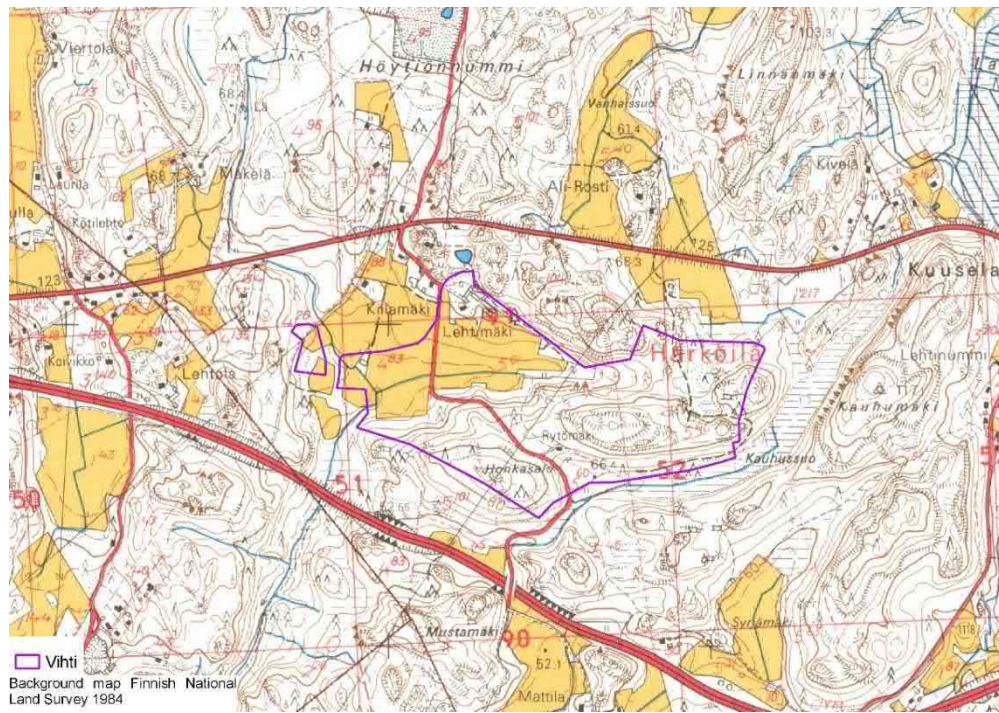


1959

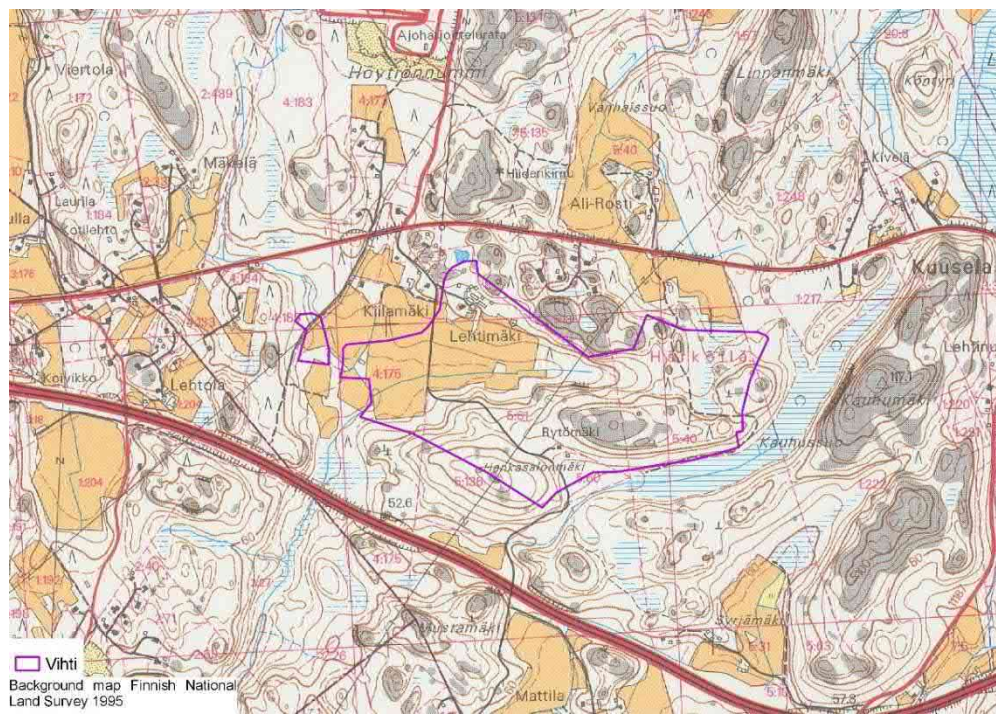


1963





1984



1995

5 Vanhat ilmakuvat

Vanhojen ilmakuvien ja karttojen perusteella alueella ei ole ollut huolta herättävää toimintaa. Karttakuvakaappaukset Maanmittauslaitoksen arkistosta.

Hankealueen sijainti (ohjeellinen) on esitetty punaisella viivalla.



1937



1955



1996



1998



2005



2010



2015



2017

6 Yhteenveto ja seuraavat vaiheet pilaantumiseen liittyen

6.1 Pilaantuneisuustutkimukset

Geoteknisten tutkimusten yhteydessä asennettiin neljä (4) pohjavesikaivoa. Pohjavesikaivoista otettiin näytteitä pilaantuneisuustutkimuksia varten. Näytteet analysoitiin raskasmetallien, öljyhiilivetyjen (C₁₀-C₄₀, mukaan lukien C₁₀-C₂₁, C₂₁-C₄₀) ja PAH-yhdisteiden osalta.

Pilaantuneisuustutkimuksia varten geoteknisten tutkimusten yhteydessä otettiin myös maaperänäytteet yhdeksästä (9) paikasta. Näytteet analysoitiin raskasmetallien, öljyhiilivetyjen (C₁₀-C₄₀, mukaan lukien C₁₀-C₂₁, C₂₁-C₄₀) ja PAH-yhdisteiden osalta. Koska Kattilamäentie 22:n maaperän näytteenottoraportin mukaan maaperän pilaantumista ei ilmennyt, kyseinen kohde päätettiin jättää pois maaperän näytteenottosuunnitelmasta.

6.2 Maaperän ja pohjaveden pilaantuneisuustutkimuksen tulokset

6.2.1 Maaperä

Tulosten mukaan näytteenottopisteissä ei havaittu maaperän pilaantumista. Näytteiden pitoisuudet eivät ylittäneet öljyhiilivetyjen, raskasmetallien tai PAH-yhdisteiden kynnysarvoja.

Maanäytteiden tuloksia verrattiin asetuksen 214/2007 kynnys² - ja ohjearvoihin. Pohjaveden tuloksia tarkasteltiin suhteessa Valtioneuvoston asetukseen vesienhoidon järjestämisestä (asetus 1040/2006 sekä asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta 341/2009³). Yhteenvedon:

Maaperä:

1. Näytteenottopisteet Vi06, Vi08, Vi15, Vi16, Vi17, Vi20, Vi27, Vi33, Vi34, ja Vi37: Ei kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia.

6.2.2 Pohjavesi

Pohjavesikaivossa pvp39 havaittiin kuitenkin huomattavan korkea sinkkipitoisuus (Kuva 6-1).

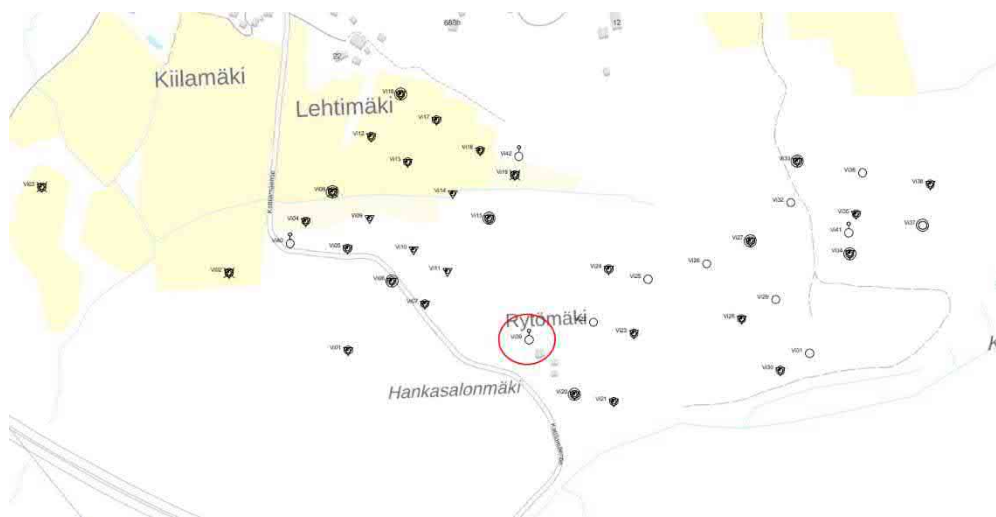
² Ohjearvot, joihin mitattuja epäpuhtauspitoisuuksia verrataan, valitaan nykyisen maankäytön perusteella. Mikäli yksikin ohjearvo ylittyy, maaperä katsotaan pilaantuneeksi ja kunnostaminen katsotaan tarpeelliseksi.

Maaperän epäpuhtauspitoisuuksien katsotaan olevan kohonneita, mikäli pitoisuudet ylittävät kynnysarvon, mutta alittavat alemman ohjearvon. Kohonneet epäpuhtauspitoisuudet on otettava huomioon, kun maaperää kaivetaan tai maankäyttö muuttuu. Epäpuhtauspitoisuuksien kynnysarvon ylittävien maa-aineiden käsittelyyn ja sijoittamiseen liittyy rajoituksia.

Alemmat ohjearvot on asetettu sellaiselle tasolle, jolla riskin katsotaan olevan tavanomaisessa maankäytössä hyväksyttävä. Mikäli pitoisuudet ylittävät alemmat ohjearvot, ympäristö- tai terveysriskit ovat mahdollisia tavanomaisen maankäytön puitteissa.

Ylemmät ohjearvot on asetettu tasolle, jolla riskit ovat hyväksyttäviä ei-herkän maankäytön puitteissa, esimerkiksi teollisuusalueilla. Mikäli ohjearvo ylittyy, kunnostaminen on yleensä aina pakollista; pois lukien tilanteet, joissa pilaantunut maa-aines sijaitsee paikassa, jota ei voida kunnostaa, tai riskinarviointi osoittaa, että pilaantunut maa-aines voidaan jättää paikoilleen toistaiseksi.

³ *Pohjaveden ympäristölaatu* normilla tarkoitetaan tässä asetuksessa sekä yhteisön tasolla vahvistettua pilaavan aineen, pilaavien aineiden ryhmän tai pilaantumisen indikaattorin pitoisuutta pohjavedessä ilmaistuna laatuunormina, jota ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ei saa ylittää sekä kansallisesti vahvistettua direktiivin 2006/118/EY artikkelissa 2 kohdassa 2 tarkoitettua raja-arvoa.



Kuva 6-1. Maaperä- ja pohjavesinäytteiden tulokset. Punaiset ympyrät osoittavat pohjaveden pitoisuuksia.

Pohjavesi:

- Pohjavesikaivot pvp40, pvp41 ja pvp42: Ei ympäristölaatunormin ylittäviä pitoisuuksia.
- Pohjavesikaivo pvp39:
 - Koboltti (Co): 2,73 µg/l (laatunormi 2 µg/l)
 - Sinkki (Zn): 12 900 µg/l (laatunormi 60 µg/l)

6.3 Johtopäätökset pilaantumista koskien

6.3.1 Maaperä

Asetuksessa 214/2007 säädetyt kynnysarvot eivät ylity maaperässä. Näin ollen maaperän kunnostus näytteenottoaikoissa ei ole tarpeen.

6.3.2 Pohjavesi

Tulosten perusteella alueen pohjavedessä on kohonneita raskasmetallipitoisuuksia:

- Pohjavesikaivossa pvp39: Maaperänäytteenottopiste Vi20 on lähimpänä pvp39:ää, mutta maanäytteen Zn-pitoisuus ei ylittänyt kynnysarvoa. Syytä pohjaveden huomattavan korkeisiin Zn-pitoisuuksiin ei tunneta.

Hankealue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Ympäristölaatunormin ylittyminen vaikuttaa pohjaveden kemiallisen tilan luokitukseen, mutta ei alueen käyttöön.

Hankealueella on tehty maaperän pilaantuneisuustutkimuksia, ja niiden perusteella maaperän pilaantumista alueella ei ole ilmennyt. Syytä korkeaan pitoisuuteen ei tunneta, ja se voi johtua paikallisesta pohjaveteen päässeestä epäpuhtausvuodosta, joskaan pilaantuneisuustutkimukset eivät tue tätä vaihtoehtoa. Kaivoa lähinnä olevassa maanäyteenottopisteessä ei ilmennyt kynnysarvon ylittäviä pitoisuuksia. Hankealueelta poistuva käsitelty pintavesi ei saa sekoittua raskasmetalleja sisältävään pohjaveteen. Jos rakentamiseen liittyisi pohjaveden ottoa tai vedenpoistoa koskevia vaatimuksia, on mahdollista, että hankealueella tulisi järjestää erillinen käsittely metalleja sisältävän pohjaveden purkuvirtauksen käsittelemiseksi.

Rakentamisen aikana on varmistettava, että raskasmetallipitoinen pohjavesi ei sekoitu puhtaisiin hulevesiin. On myös mahdollista, että paikan päällä on järjestettävä erillinen käsittely metallipitoisen pohjaveden käsittelemiseksi.

Viranomainen velvoittaa rakentamisen aikaiseen hulevesien hallintaan, ja hulevesien hallintasuunnitelma tulee liittää mukaan rakennuslupahakemukseen. Ympäristölupa voi sisältää rakentamisvaiheen hulevesien hallintaan liittyviä lisävelvoitteita.

Viranomaistaho on sama kuin hulevesien käsittelyyn liittyvissä asioissa: ELY-keskus. Tämä tulee varmistaa ELY-keskukselta ennen rakentamisen aloittamista. On todennäköistä, että pohjavesianalyysi tarvitaan (mikäli pohjavettä havaitaan rakentamispaikalla). Jos pitoisuudet ovat kohonneet, tästä aiheutuu riski läheisille pintavesistöille (esimerkiksi lähellä olevalle lähteelle), ja tällöin pohjaveden kunnostus voi olla tarpeen.

6.3.3 Kaivetun maa-aineksen rakennettavuus ja käyttö

Rakennettavuusselvitysraportin (Sitowise 2021) mukaan kaivettu maa-aines ei sovellu uudelleenkäytettäväksi rakennuspohjien täytöissä. Ylijäämämaa-ainesta voidaan hyödyntää toissijaisesti esimerkiksi maisemointitarkoituksiin. Karkeaa ylijäämämoreenia voidaan käyttää myös pihojen ja teiden pohjarakenteiden pengerryksissä. Jos kaivettu maa-aines todetaan pilaantuneeksi, maamassat on kuljetettava epäpuhtauspitoisuuksien kannalta niille soveltuvalla maankaatopaikalle.