



SOLMAR CONSULTING Oy

***SAVITAIPALEEN AURINKOPUISTON AKKUASEMA
GEOTEKNINEN SUUNNITTELURAPORTTI***



www.watec.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ	1
1.1 SOVELLETTAVAT STANDARDIT JA OHJEET	1
1.2 KORKEUS- JA PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄT	2
2. GEOTEKNISET LÄHTÖTIEDOT	2
2.1 RAKENNUSPAIKKA JA KORKOSUHTEET	2
2.2 POHJATUTKIMUKSET JA MITTAUKSET	3
2.3 POHJA- JA PINTASUHTEET	3
2.4 POHJA- JA ORSIVESI	5
3. GEOTEKNISET SUUNNITTELURATKAISUT	6
3.1 RAKENTEIDEN PERUSTAMINEN	6
3.2 PUTKILINJAT JA PIHARAKENTEET	6
3.3 RAKENNUSPOHJAN JA PINNANKUIVATUS	6
3.4 ROUTASUOJAUS	7
4. MAANRAKENNUSTYÖT	7
4.1 LOUHINTA	7
4.2 KAIVANNOT	7
4.3 NOSTURIN PERUSTAMINEN	8

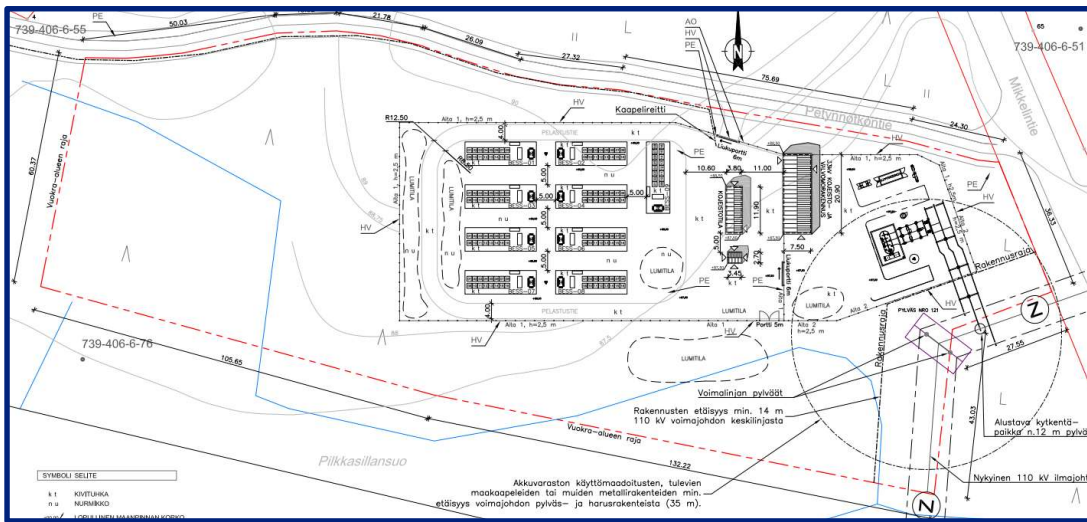
LIITTEET: 101 HULEVESISUUNNITELMA

GEOTEKNINEN SUUNNITTELURAPORTTI

1. YLEISTÄ

Työssä laadittiin geotekninen suunnitteluraportti Savitaipaleelle tulevalle akkuasemalle. Suunnittelualue sijaitsee noin 2 km Savitaipaleen keskustasta kaakkoon Mikkelin tien eteläpuolella. Kohteen lähestymisosoite on Petynotkontie 1, tarkempi sijainti esitetty kuvassa 1 *Suunnittelualueen asemapiirustus*.

Työn tavoitteena on selvittää hankealueen maaperä ja sen ominaisuudet niin että tontin rakentaminen ja mahdollinen pohjanvahvistus voidaan tehdä turvallisesti, kestävästi ja kustannustehokkaasti ilman merkittävää vaikutusta lähialueen ympäristöön.



Kuva 1: Suunnittelualueen asemapiirustus ja sijainti (Tilatohtorit Oy)

1.1 SOVELLETTAVAT STANDARDIT JA OHJEET

Tässä selvityksessä on käytetty seuraavia ohjeita ja normeja:

- MaaRYL Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset
- InfraRYL Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset
- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- RIL 132-2000 Talonrakennuksen maarakenteet
- RIL 216-2013 Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta
- RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät
- RIL 261-2013 Routasuojaus
- RIL 263-2014 Kaivanto-ohje

1.2 KORKEUS- JA PAIKKATIETOJÄRJESTELMÄT

Suunnitelmat ja maaperätiedot on esitetty koordinaatistossa ETRS-TM35 ja korkeusjärjestelmässä N2000.

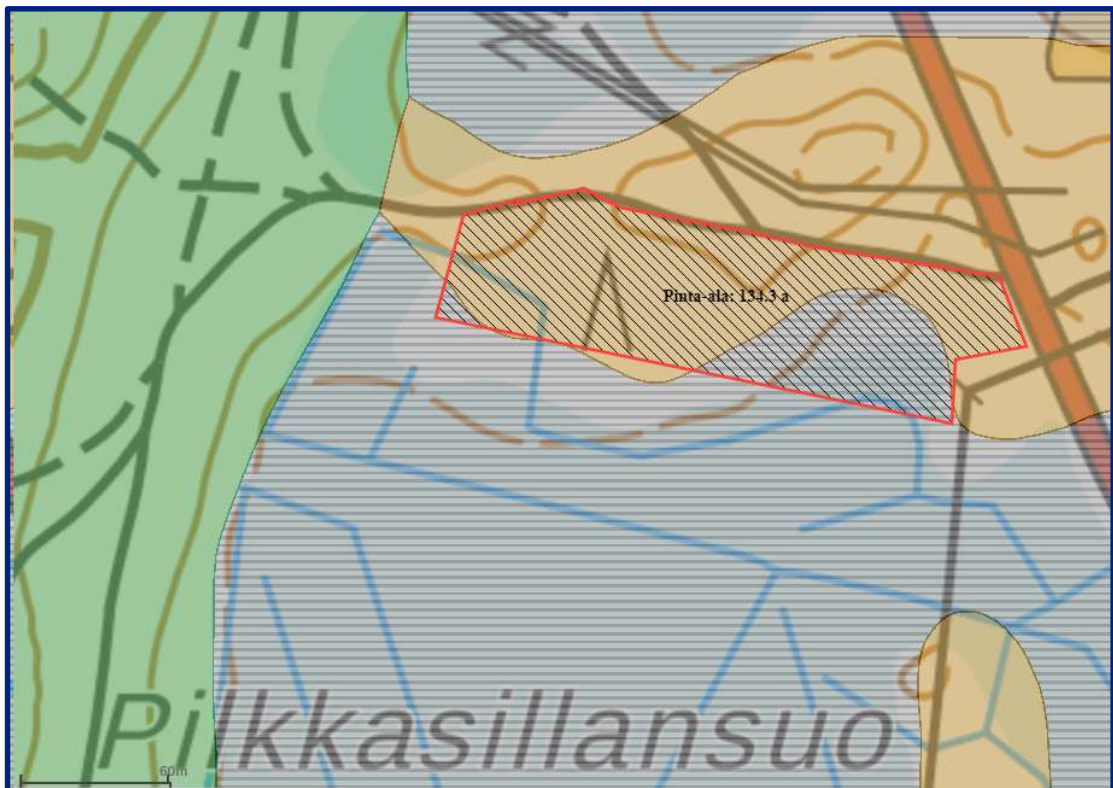
Maaperätietona on käytetty GTK:n ja MML:n avoimia paikkatietojärjestelmiä. Pohjavesitietoina on käytetty SYKE:n ylläpitämää vesi.fi avointa ympäristötietojärjestelmää.

2. GEOTEKNISET LÄHTÖTIEDOT

2.1 RAKENNUSPAIKKA JA KORKOSUHTEET

Rakennusalue sijoittuu pääosin itä-länsisuuntaiselle moreeniharjanteelle ja eteläiseltä reunalta osittain myös harjannetta alempana olevalle turvealueelle. Rakennusalueen pohjoisreunassa, moreeniharjanteen päällä idästä länteen kulkee Petyntokantie, jonka korkeusasema on Mikkelintien päässä noin +87.00 ja nousee rakennusalueen keskiosalle +91.00.

Rakennusalueen itäpuolella kulkee VT 13, joka tunnetaan myös Mikkelintienä. Mikkelintien korkoasema on noin +86.50... +87.50 nousten pohjoista kohti. Rakennusalueen eteläpuolella Pilkkasillansuo, jonka keskimääräinen korkoasema on noin +85.50.



Kuva 2: Suunnittelun alueen sijainti maaperä- ja maastokartalla (GTK / Maankamara)

Rakennusalueen korkoero on Petynnotkontieltä Pilkansuolle on noin +5,5 metriä muodostuen pohjoisalueen moreenitasanteesta, varsin jyrkästä moreenipenkereestä ja eteläalueen tasaisesta turvealueesta. Korkeusero hankealueella pohjois - eteläsuunnissa esitetty kuvassa 3.

Korkeusvaihtelut itä-länsisuunnissa ovat varsin maltilliset, noin 2,5 metriä.

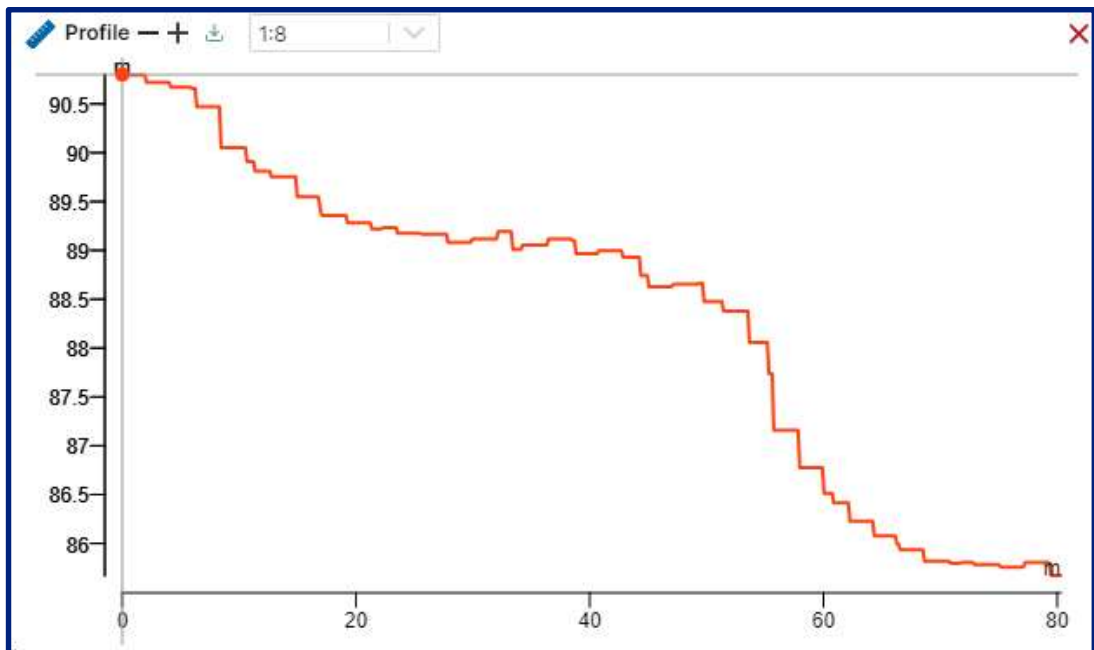
2.2 POHJATUTKIMUKSET JA MITTAUKSET

Paikkatiedon perusteella kohteeseen on laadittu pohjatutkimusohjelma, jonka mukaiset kairaukset ja tarkemmat maaperätutkimukset valmistuu helmikuussa 2024.

Tämä geotekninen suunnitteluraportti päivitetään maaperätutkimusten valmistuttua tarkemmilla maaperäkuvauksilla ja -ominaisuuksilla.

2.3 POHJA- JA PINTASUHTEET

Maanpinnan korkeustasot ovat nykyisellään vuokrattavalla rakennusalueella noin +85.50...+91.50 m (N2000). Pohjamaa on vuokra-alueella pääsääntöisesti moreenia ja aivan eteläisimmässä reunassa turvealuetta.



Kuva 3: Suunnittelualan korkeuserot pohjois - eteläsuunnassa (Scalگو Live)

Moreeni on Suomen yleisin maalaji. Siinä on kaikkia tai useita lähikokoisia lajitteita keskenään sekoittuneena. Moreeni on väriltään harmaata tai harmaanruskeaa. Moreenin rakeet ovat särmikkäitä tai vain vähän särmiltään kuluneita. Moreenissa on yleensä kiviä ja lohkareita, joista löytyy jäätikön aiheuttamia uurteita ja hioutumia

Rakennusalueelta itään päin samalta moreeniharjanteelta (noin 2 km) on tehty aikaisemmin pohjatutkimuksia, jonka perusteella voidaan olettaa moreenin olevan hiekkamoreenia.

Maamme moreeneista noin 75 % kuuluu uuden luokituksen mukaan hiekkamoreeneihin (HkMr). Rakentamisessa hiekkamoreenia käytetään yleisesti maapatojen tiivistämateriaalina sekä teiden penkereisiin. Hiekkamoreeni on yleisesti rakentamiseen soveltuvaa maalajia, jonka kantavuusluokka on E, keskimäärin 20 MN/m².

Maalaji	Tarkennus	Routivuus	Kantavuus luokka	Kantavuus (MN/m ²)
Kallio	kallio, Ka louhe, Lo murske, M	Routimaton	A	300
Sora	sora, Sr		B	200 (150...280)
Soramoreeni	routimaton, SrMr (routiva, luokka E)	Routimaton / Routiva	C	100 (70...150)
Hiekka	routimaton, Hk (hieno Hk routiva, luokka E)		D	50 (35...70)
Hiekkamoreeni	routiva, HkMr (routimaton, luokka D)		E	20 (15...35)
Siltti Silttimoreeni Savi	Si SiMr Sa	Routiva	F	10 (5...15)
Lieju Turve	Lj Tv		G	5

Kuva 4: Pohjamaan kantavuusluokitus (RIL 234-2007)

Hiekkamoreeni voi olla routivaa tai routimatonta. Hiekkamoreeniin vedenläpäisevyys vaihtelee huomattavasti hienoainespitoisuuden mukaisesti. Hiekkamoreenin routivuus, vedenläpäisevyys ja kantavuus tulee tarkentaa pohjatutkimuksilla.

Eteläreunassa olevalle turvealueen rakennettavuus on selvästi moreenialuetta heikompi. Turvealueelle sijoitettavat pysyvät rakenteet vaativat yleensä pohjanvahvistamista.

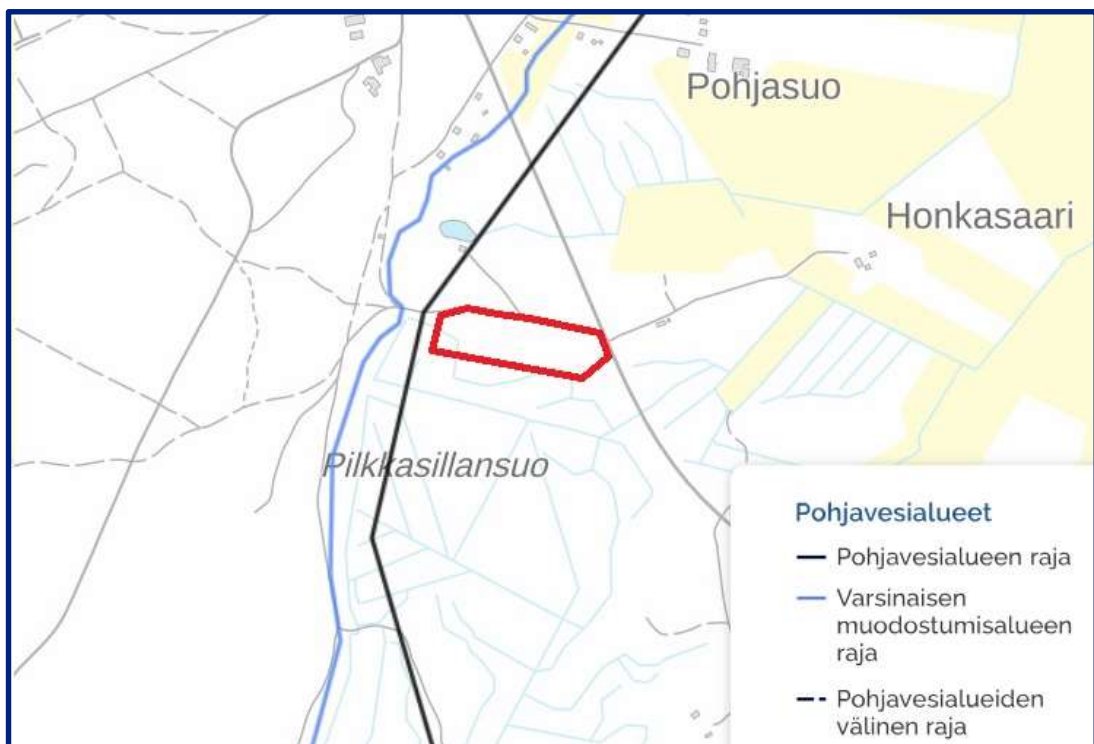
Maaperätarkastelun perusteella rakennusalue on sijoitettu kokonaisuudessaan moreenialueelle.

2.4 POHJA- JA ORSIVESI

Vuokrattava hankealue ei sijaitse pohjavesialueella. Lähin pohjavesialue sijaitsee hankealueesta noin 30 metriä länteen Selkäkankaan harjualueella.

Hankealueella ei ole nykyistä pohjavesiputkea tai tarkkailupistettä. Oletettavasti pohjavesitaso on hankealueella hieman viereistä suoalueen pintaa ylempänä loivasti etelään laskien.

Pohjavesitaso sekä mahdolliset orsivesitasot tarkentuu alueen pohjatutkimuksissa.



Kuva 5: Suunnittelualue ja lähin pohjavesialue (Vesi.fi / SYKE)

3. GEOTEKNISET SUUNNITTELURATKAISUT

3.1 RAKENTEIDEN PERUSTAMINEN

Akkukontit ja muut rakenteet voidaan lähtökohtaisesti perustaa moreenialueelle maanvaraisesti kantavan pohjamaan murskearinnan välityksellä.

Alustavasti akkukontit ja muut pysyvät rakenteet perustetaan ensin poistamalla orgaaninen pintamaa (vähintään 200 mm), tasaamalla ja tasalaatuistetun (kivet ja lohkareet poistamalla) moreenisen pohjamaan varaan 200 mm murskearinnan päälle.

Perustusrakenteiden kantavuus ja routivuus tulee tarkistaa pohjatutkimusten valmistuttua.

3.2 PUTKILINJAT JA PIHARAKENTEET

Moreenialueella mahdolliset putki- ja kaapelilinjat voidaan perustaa tiivistetyn 150 mm Mr 0/16 mm murskearinnan varaan. Putkilinjaperustusten kohdalta on poistettava kaikki löyhät eloperäiset maat sekä mahdolliset kivet ja lohkareet.

Putki- ja kaapelilinjan ympärille tehdään vähintään 200 mm suojatäyttö 0/16 mm murskeesta. Lopputäyttö voidaan tehdä kivettömästä ja tiivistämiskelpoisesta kaivumaasta.

Huoltoteiden ja liikennealueiden alustavat rakennekerrokset ovat:

- Kantava kerros, murske #0-32, 200 mm
- Tukikerros, murske #0-90, 600 mm
- Yhteensä 800 mm

Putki- ja kaapelilinjojen perustusrakenteet, routaeristys ja mahdolliset virtaussulut tulee tarkentaa pohjatutkimusten valmistuttua.

3.3 RAKENNUSPOHJAN JA PINNANKUIVATUS

Rakenteiden perustukset salaojitetaan. Jos salaojarakenteet yhdistetään hulevesien käsittelyrakenteisiin, tulee salaojakaivoon asentaa pallopadotusventtiili.

Alueen hulevedet pyritään ensisijaisesti imeyttämään syntysijoilleen. Mahdolliset pintavalunnat kerätään alueen tasauksen muotoilulla imeyttäviin painanteisiin ja viivytetään tontilla nykyistä hankealueelta ulosvirtausta vastaavalle tasolle.

Pinnanmuotoilussa ja kuivusrakenteissa tulee huomioida mahdolliset poikkeustilanteet ja sen mukaiset tulvatilanteiden ylivuotoreitit.

3.4 ROUTASUOJAUS

Alustavasti perustukset tai niiden alle tehtävä routimaton täyttö tulee ulottaa roudattomaan syvyyteen tai käyttää routaeristettä. Lämpimien rakennusten routimaton perustussyvyys vaihtelee alapohjatyypistä ja alapohjan lämmöneristyksestä riippuen. Roudaton perustamissyvyys määritetään RIL 261-2013 Routasuojausohjeen taulukon 6.1 (s. 79) mukaisesti. Mitoittava kerran 50 vuodessa toistuva pakkasmäärä = 35 000 Kh

Rakennuksen ulkopuoliset salaojat routaeristetään peittosyvyyden ollessa $\leq 1,3$ m. Roudaton perustamissyvyys kylmälle rakennukselle on 2 metriä.

Routasuojaus ja maalajin routivuus tarkentuu pohjatutkimusten valmistuttua.

4. MAANRAKENNUSTYÖT

Kohde sijaitsee nykyisen tien ja korkeajännitelinjan läheisyydessä, joka tulee huomioida maanrakennustöitä suunniteltaessa.

4.1 LOUHINTA

Lähtökohtaisesti hankealueella ei ole kallionpinta lähellä maanpintaa eikä kohteessa ole odotettavissa louhintaa.

Jos jatkosuunnittelussa havaitaan kallio rakennusalueella maanpinnan läheisyydessä, on lähellä olevat rakennukset ja rakenteet otettava huomioon louhintaa suunniteltaessa ja toteutettaessa.

Louhinnan aiheuttamat värähtelyt ja niiden raja-arvot määritetään ja monitoroidaan toteutusvaiheessa. Hankealueen lähin rakennus on pohjoisessa noin 150 metrin päässä.

4.2 KAIVANNOT

Rakennusalueelta kaivetaan pois vähintään maanpinnasta noin 200 mm orgaanista kasvukerrosta ja löyhää maa-ainesta. Kapeat putkikaivannot voidaan tehdä alustavasti luiskattuina kaivantoina. Kaivuluiskan jyrkkyys on enimmillään 1:1 kaivannon syvyyden ollessa enintään 1,7 metriä. Yli 1,7 m syvät kaivannot tehdään loivemmillä 1:1,5 luiskilla tai tuentaelementein tuettuna.

Kaivantojen minimi luiskakaltevuudet määritetään alla olevan kuvan 6, lopullisten kaivantosyvyyksien ja pohjatutkimuksien perusteella.

Syvyys	Maalaji	Maan lujuus	Luiska- kaltevuus	Kaivumaiden sijoitus
≤ 2,0 m	Pehmeä savi	$c_{uk} = 10 \text{ kPa}$	1:3	≤ 1,0 m kerros, etäisyys ^a ≥ 8 m
≤ 2,0 m	Sitkeä savi	$c_{uk} = 20 \text{ kPa}$	2:1	≤ 2,0 m kerros, etäisyys ^a ≥ 5 m
≤ 2,0 m	Löyhä hiekka, keskitiivis siltti	$\varphi = 30^\circ$	1:2	Etäisyys ^a ≥ 4 m
≤ 2,0 m	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\varphi = 34^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^a ≥ 4 m
≤ 2,0 m	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\varphi = 38^\circ$	1:1,25	Etäisyys ^a ≥ 4 m
2,0...3,0 m	Keskitiivis hiekka, löyhä sora	$\varphi = 34^\circ$	1:1,75	Etäisyys ^a ≥ 4 m
2,0...3,0 m	Tiivis sora, keskitiivis moreeni	$\varphi = 38^\circ$	1:1,5	Etäisyys ^a ≥ 4 m

Kuva 6: Putkikaivantojen lähtökohtaiset luiskakaltevuudet kaivannon syvyyden ja maaperän mukaan (RIL 263-2014)

4.3 NOSTURIN PERUSTAMINEN

Mahdollisten nostopaikkojen rakennekerrokset tulee määrittää erikseen nosturityypin, maksimitassukuormien ja nostopaikkojen sijaintien varmistuttua. Nostopaikkojen perustusrakenteet tulee mitoittaa ja suunnitella erillisillä laskelmilla perustuen paikalta tehtyihin pohjatutkimuksiin.

Lisäksi lähtötiedoksi tarvitaan myös lähimpien luiskien ylä- ja alareunojen korkotiedot, mikäli ne poikkeavat oleellisesti kaivantosuunnitelmasta.

WATEC CONSULTING OY

Vantaa 16.01.2024



Juha-Pekka Saarelainen

Erityisasiantuntija, CEO