

POHJATUTKIMUKSET JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

**Aurinkopuisto
Harjavalta Solarpark Oy
Harjavalta 29200**

**Kiinteistötunnukset:
79-403-; 7-76, 16-116, 16-117, 16-118, 3-18, 5-271, 5-47, 3-26, 3-21, 3-22, 5-2, 5-
263, 5-269, 5-5**

SISÄLLYSLUETTELO

1. KOHDE JA TUTKIMUKSET	3
1.1 Toimeksianto ja tutkimuskohde.....	3
1.2 Tehdyt tutkimukset.....	3
1.3 Tutkimusalueen maasto- ja ympäristöolosuhteet.....	3
1.4 Happamat sulfaattimaat.....	3
1.5 Pohjasuhteet.....	3
2. RAKENNETTAVUUS	4
2.1 Alueet 1 ja 3.....	4
2.2 Alueet 2, 4 ja 5.....	4
2.3 Sähköasema ja akkuvarasto.....	5
2.4 Liikennealueet.....	5
2.5 Routivuus.....	6
2.6 Kuivatus.....	6
2.7 Korroosio.....	7
2.8 Tiivistäminen.....	9
2.9 Kaivannot.....	9

Liitteet:

- pohjatutkimuskartat
- pohjatutkimusleikkaukset
- laboratoriotutkimusraportti

POHJATUTKIMUKSET JA RAKENNETTAVUUSSELVITYS

1. KOHDE JA TUTKIMUKSET

1.1 Toimeksianto ja tutkimuskohde

Harjavalta Solarpark Oy:n/Simo Rintakarin (Skarta Energy Oy) toimeksiannosta on Maveplan Oy tehnyt pohjatutkimukset ja rakennettavuusselvityksen aurinkopuiston rakennushanketta varten Harjavallan Pyykkialholla. Alueelle on suunniteltu tiestöä, paneelirivistöjä, muuntajia/inverttereitä, akkuvarasto, sekä sähköasema. Pohjatutkimukset tehtiin syyskuussa 2024.

1.2 Tehdyt tutkimukset

Tutkimuskalustona on ollut monitoimikaira GM-50. Tutkimusajankohtana sää on ollut pääosin sateetonta, lämpötilojen vaihdella noin 20 C° molemmin puolin. Tutkimuksina kohteessa on tehty:

- painokairauksia 53 eri pisteessä
- maanäytteiden ottoa 6 eri pisteessä, joista otettu häiriintyneitä maanäytteitä maalajitunnistusta varten

Painokairaukset päätettiin tutkitulla alueella 1,0...10,8 m syvyydelle maanpinnasta tiiviiseen perusmaahan, kiveen tai määräsyvyyteen. Tutkimuspisteiden sijainnit ja korot on esitetty liitteenä olevassa pohjatutkimuskartassa.

Kairauspisteiltä otettiin häiriintyneitä maanäytteitä. Näytteiden rakeisuudet on tutkittu aistinvaraisesti.

Paineellisesta pohjavedestä ei saatu havaintoja kairauspisteillä.

1.3 Tutkimusalueen maasto- ja ympäristöolosuhteet

Paneelientilille varatut alueet sijaitsevat pääosin salaojitetulla pellolla. Osa alueista sijoittuu peltoalueiden viereisiin talousmetsiin. Lähin pohjavesialue (Metsäkulma, 2-luokka) sijaitsee lähimmillään noin 0,7 km etäisyydellä hankealueesta länteen. Peltoalueen maanpinta laskee alueella kohti peltoalueen keskellä kulkevaa valtaojaa, korkotasojen vaihdella noin välillä N2000+26...32 eteläosan ollessa korkeimmalla. Metsäalueille sijoittuvat paneelientät sijoittuvat korkeammille alueille korkeimman kohdan ollessa noin N2000+39 voimalinjan läheisyydessä.

1.4 Happamat sulfaattimaat

GTK:n happamat sulfaattimaat- kartta-aineiston mukaan alue sijoittuu pääosin pienen ja hyvin pienen esiintymistodennäköisyyden alueisiin. Pohjoisosassa pieni alue sijoittuu kohtalaisen esiintymistodennäköisyyden alueeseen. Alueelle on tehty happamien sulfaattimaiden selvitys, josta on erillinen raportti. Selvityksen mukaan alueella ei esiinny happamia sulfaattimaita.

1.5 Pohjasuhteet

Maakerrosjako on tutkitulla peltoalueella (Alue 1) seuraava:

- pintakerroksena on ohut humuskerros
- pintakerroksen alapuolella on savinen tiiviydeltään vaihteleva kuivakuorikerros, noin 1 m
- kuivakuorikerroksen alapuolella on löyhää/erittäin löyhää savea, savikerroksen paksuuden vaihdella siten, että alueen reunaosilla savikerros on peltoalueilla ohuimmillaan noin 2 m ja keskialueella savikerros ulottuu yli 5 metrin syvyyteen
- savikerroksen alapuolella on ollut pohjamoreenia, kairausten loppuun saakka.

Maakerrosjako on tutkitulla metsäalueella (Alue 3) seuraava:

- pintakerroksena on kunta/turvekerros arviolta noin 0,2...0,6 m paksu
- pintakerroksen alapuolella on löyhää savea ohuimmillaan noin 2 m, ulottuen syvimmillään yli 5 m syvyyteen peltoalueen lähellä
- savikerroksen alapuolella on ollut kivistä savista hiekkamoreenia, kairausten loppuun saakka.

Maakerrosjako on tutkituilla metsäalueilla (Alue 2 ja 4) seuraava:

- pintakerroksena on ohut kumttakerros
- pintakerroksen alapuolella on tiivistä savea noin 0,5...2 m,
- savikerroksen alapuolella on kivistä savista hiekkamoreenia, kairausten loppuun saakka

Maakerrosjako on tutkitulla metsäalueella (Alue 5) seuraava:

- pintakerroksena on ohut kumttakerros
- pintakerroksen alapuolella on kivistä savista hiekkamoreenia korkeammilla maastonkohdilla
- peltoalueelle päin laskeuduttaessa pintakerroksen alapuolella on savikerros, joka syvenee peltoaluetta kohti
- savikerroksen alapuolella on kivistä savista hiekkamoreenia, kairausten loppuun saakka

2. RAKENNETTAVUUS

2.1 Alueet 1 ja 3

Perusmaan varaan perustettaessa raskaammille rakenteille aiheutuu konsolidaatiopainumia. Painumat tulee huomioida jatkosuunnittelussa tai vaihtoehtoisesti raskaammat rakenteet voidaan perustaa painumattomina tiiviiseen pohjamaahan ulotettavien tukipaalujen varaan. Painumien pienentämiseksi alueita voidaan tarvittaessa myös esikuormittaa tai käyttää kevennysmateriaaleja ja massanvaihtoa.

Aurinkopaneelit voidaan perustaa maahan asennettävien kierrepaalujen varaan. Perustamissyvyyden tulee ulottua mitoittavan routarajan alapuolelle. Löyhään savikerrokseen ulottuvan kolmella 400 mm halkaisijaltaan olevalla laipalla varustetun teräksisen ruuvipaalun laskennallinen ominaisvetokuorma on noin 30-40 kN.

2.2 Alueet 2, 4 ja 5

Raskaammat rakenteet (Invertterit, kenttämuuntamot) voidaan perustaa tiiviin ohuen savikerroksen varaan tehtävän arinarakenteen varaan. Paksumpien savikerrosten alueella perusmaan varaan perustettaessa raskaammille rakenteille aiheutuu konsolidaatiopainumia. Painumat tulee huomioida jatkosuunnittelussa tai vaihtoehtoisesti raskaammat rakenteet voidaan perustaa painumattomina tiiviiseen pohjamaahan ulotettavien tukipaalujen varaan. Painumien pienentämiseksi alueita voidaan tarvittaessa myös esikuormittaa tai käyttää kevennysmateriaaleja ja massanvaihtoa.

Aurinkopaneelit voidaan perustaa pääosin maahan asennettävien kierrepaalujen varaan. Perustamissyvyyden tulee ulottua mitoittavan routarajan alapuolelle. Tiiviiseen savikerrokseen (kairausvastus >20pk/20 cm) asennettavan kahdella 250 mm halkaisijaltaan olevalla laipalla varustetun teräksisen ruuvipaalun laskennallinen ominaisvetokuorma on noin 30-40 kN.

Moreenikerroksen kivisyyden vuoksi osalle alueista paaluperustus ei ole soveltuva menetelmä. Kivisen moreenikerroksen estäessä ruuvipaalujen asennuksen riittävän syvälle, tulee paneelit perustaa esimerkiksi maa-asenteisten betoniperustusten varaan. Ruuvipaaluperustuksen soveltuvuus näillä alueilla voidaan varmistaa koepaalutuksella.

2.3 Sähköasema ja akkuvarasto

Sähköasema ja akkuvarasto sijaitsee löyhän savikerroksen alueella. Sähköaseman ja akkuvaraston rakenteet tulee perustaa tiiviiseen moreenikerrokseen tai kalliopintaan ulottuvan tukipaaluksen varaan. Tukipaalut varustetaan kalliokärjillä.

2.4 Liikennealueet

Pohjamaa on tutkimusalueella routivaa ja pohjavesipinnan oletetaan olevan pääosin alle 2 m tulevien liikennealueiden tasauksen alapuolella. Kuivakuorikerroksen kantavuutena voidaan käyttää alustavasti arvoa 10 MPa. Pinnassa esiintyvien moreenialueiden perusmaan kantavuuden arvona voidaan käyttää 20 MPa. Esimerkiksi 120 MPa:n kantavuusvaatimus kulutuskerroksen päältä saavutetaan alla olevilla kerroksilla pohjamaan kantavuuden ollessa 10 MPa.

-kulutuskerros	≥50 mm
-kantavakerros, murske # 0/32 mm	150 mm
-jakavakerros, murske # 0/56 mm	550 mm
-Suodatinkangas N3	
	yht. ≥750 mm

Rakennekerrosten mitoituksessa ei ole huomioitu routanousua. Vaihtoehtoisesti rakenne voidaan suunnitella esimerkiksi geoverkoilla, jolloin rakennekerrokset 120 MPa kantavuudella saavutetaan alla olevilla kerroksilla:

-kulutuskerros	≥50 mm
-kantavakerros, murske # 0/32 mm	150 mm
-jakavakerros, murske # 0/56 mm	350 mm
-Naue combigrid 40/40 Q1	
	yht. ≥550 mm

2.5 Routivuus

Alueen pohjamaan peruskerrokset ovat routivia. 50 vuoden mitoittava roudansyvyys (F50) alueella on 1,9 m ilman lumen suojaavaa vaikutusta. Roudan tunkeutumiseen vaikuttaa maan raejakauma. Hienojakoisilla mailla lämmönjohtavuus on pienempi kuin karkearakeisilla mailla. Roudan syvyyteen vaikuttaa myös lumipeite. Lumipeitteen suojaavaa vaikutusta roudan tunkeutumiseen ei täysimääräisesti voida paneelientällä huomioida paneelien alapuolisen maan jäädessä usein osittain tai kokonaan lumettomaksi.

Kevyesti kuormitetuilla paaluilla tulee huomioida myös roudan paalulle aiheuttama noste. Routarajan yläpuolella jäätyneen maan ja paalun vaipan välille syntyy adheesiovoima, joka yhdessä syntyvien routalinssien kanssa aiheuttavat paaluun nostavan kuormituksen. Nostavan kuorman suuruuteen vaikuttavat mm. maalaji, paalun materiaali ja vaipan pinta-ala, sekä roudan syvyys. Jäätyneen maan aiheuttama adheesio vaihtelee routivilla maapohjilla teräsputkipaalulle noin arvojen 100-150 KPa välillä. (Canadian foundation engineering manual (2006), The Canadian Geotechnical Society) Myös korkeampia arvoja on havaittu maailmalla tehdyissä kenttäkokeissa. Esimerkiksi halkaisijaltaan 88,9 mm teräsputkeen vaikuttava nostava kuorma 1,8 m mitoitusroudansyvyydellä voi olla noin 28-42 kN. Adheesiovoimia voidaan pienentää käyttämällä esimerkiksi suojavaippaa/-putkea ruuvipaalun varren ympärillä ulottuen routasyvyyteen saakka, jolloin suuria tartuntavoimia ei pääse kehittymään teräksen ja maan väliin. Roudan aiheuttamat pystysuuntaiset siirtymät ovat palautumattomia ja kumuloituvat käyttöiän aikana, jolloin siirtymät voivat kasvaa suuriksi vuosien kuluessa.

Sähköasema ja akkuvarasto suositellaan routaeristettäväksi. Routasuojaus toteutetaan oppaan ”RIL 261 Routasuojaus” mukaisesti.

2.6 Kuivatus

Sähköaseman ja akkuvaraston alueille tulee tarvittaessa suunnitella salaojitus rakenteiden kuivatuksen varmistamiseksi. Rakennuksen ympärille rakennetaan salaojitus perustustöiden yhteydessä varmistamaan perustusrakenteiden ja routaeristeiden kuivana pysyminen (esim. kevään sulamisvedet, orsivedet) ja samalla rakennuksen vierustoille karkeisiin täyttöihin kertyvät vajovedet voidaan johtaa pois perustusalueilta. Salaojat sijoitetaan 0,2 m perustustason alapuolelle, niin että ylin kuivatustaso on vähintään 0,1 m anturan alapintaa syvemmällä. Rakennuspohjien kuivatuksen suunnittelussa noudatetaan ohjetta RIL126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus.

2.7 Korroosio

Maaperän syövyttävyyttä voidaan arvioida kenttä- ja laboratoriotutkimusten perusteella. Näiden perusteella voidaan muodostaa suuntaa antava arvio maaperän korroosio-ominaisuuksista. Tarkempi arvio korroosionopeudesta saadaan pitkäaikaisessa seuranta tutkimuksessa koekappaleiden avulla.

Kenttä- ja laboratoriomittausten perusteella maaperän luokittelu tavanomaisesta poikkeavaksi voidaan arvioida Väyläviraston ohjeen 14/2023 ”Geotekninen suunnittelu - NCCI 7” liitteen 5 taulukon 1 mukaisesti.

Mitattava ominaisuus	Menetelmä	Raja-arvo
maalaji	seulonta ja areometri	hienorakeiset ja eloperäiset maalajit
sähkönjohtavuus	ISO 11265	>50 mS/m
humuspitoisuus	hehkutushäviö SFS-EN 15936	>6 %
pH	SFS-EN ISO 10390	pH<4,5 pH>9
sulfaatti SO ₄ ²⁻	ISO 11048	SO ₄ ²⁻ >500 mg/kg tai SO ₄ ²⁻ >200 mg/l vesiliuoksessa
kloridit Cl ⁻	SFS-EN 1744-1	Cl ⁻ >500 mg/kg tai Cl ⁻ >300 mg/l vesiliuoksessa
Kokonaisriikki	SFS-EN ISO 11885, EN 14582, ISO 15178	kitkamaat >0,06 % Sa, Si >0,2 % Lieju >0,5 % Turve >1,0 %

Korroosion aiheuttamaa seinämäpaksuuden menetystä [mm] maassa oleville suojaamattomille teräsrakenteille voidaan arvioida Väyläviraston ohjeen taulukon 4 mukaisesti:

Suunniteltu käyttöikä	5 vuotta	50 vuotta	100 vuotta
Tavanomaiset olosuhteet			
Häiriintymättömät luonnonmaat (hiekk, siltti savi, liukse)	0,00	1,00	2,00
Tiivistetyt, ei-aggressiiviset homogeeniset täyttömaat (sora, hiekk, siltti savi) ja kiviaineksista tehdyt murskeet	0,10	1,00	2,00
Tiivistämättömät, ei-aggressiiviset homogeeniset täyttömaat (sora, hiekk, siltti savi) ja kiviaineksista tehdyt murskeet	0,20	1,20	2,50
Tavanomaisesta poikkeavat tai aggressiiviset olosuhteet			
Saastuneet luonnonmaat ja teollisuusalueiden maa-alueet	0,15	1,50	3,00
Aggressiiviset luonnonmaat (lieju (LOI>20%), turve)	0,20	1,75	3,25
Tiivistämättömät ja aggressiiviset täyttömaat (tuhka, kuona)	0,50	3,25	5,75
Huom. Annetut arvot ovat minimiarvoja. Jos olosuhteet arvioidaan poikkeuksellisen aggressiiviseksi, niin taulukon 4 esittämät seinämäpaksuuden menetyksen suuruus ei ole riittävä, jolloin mitoitusperusteet on määritettävä tapauskohtaisesti.			

Sulfaattimaatutkimuksen yhteydessä on tutkittu myös korroosioon vaikuttavia ominaisuuksia. Näytteistä on tutkittu kloridia, sähkönjohtavuutta, pH-arvoa, hehkutushäviötä, sekä kokonaisriikkiä. Kaikilla tutkituilla pisteillä maaperä luokitellaan tavanomaisiin olosuhteisiin. Maahan upotettavien teräsrakenteiden osalta käyttöikäsuunnittelussa ja toteutuksessa voidaan noudattaa seuraavia standardeja ja ohjeita:

-EN 1993-1-1

-EN 1993-1-3

-SFS-EN 1090-2 + A1

-SFS-EN ISO 14713-1 & SFS-EN ISO 14713-1

-Kuumasinkityskäsikirja, Nordic galvanizers

2.8 Tiivistäminen

Maanvaraisesti perustettaessa (Liikennealueet, muuntamot) täytöt tehdään kerroksittain käyttäen sellaisia tiivistyskoneita, kerrospaksuuksia ja tiivistyskertoja, että rakenteelle vaadittu tiiviys saavutetaan.

Vaaditun tiiviysasteen/kantavuusarvon varmistamiseksi tehdään tarvittavat levykuormitus tai loadman kokeet MaaRYL:n/InfraRYL:n ohjeiden mukaisesti.

Liikennealueiden tavoitekantavuus jakavan kerroksen päältä on 80 MPa aiemmin esitettyjen rakennekerrosten mukaan.

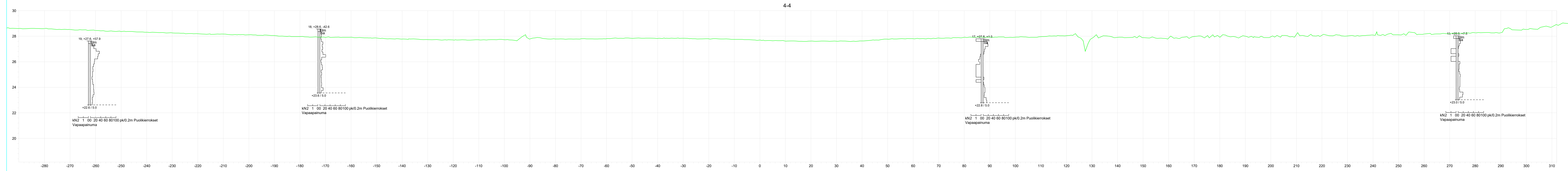
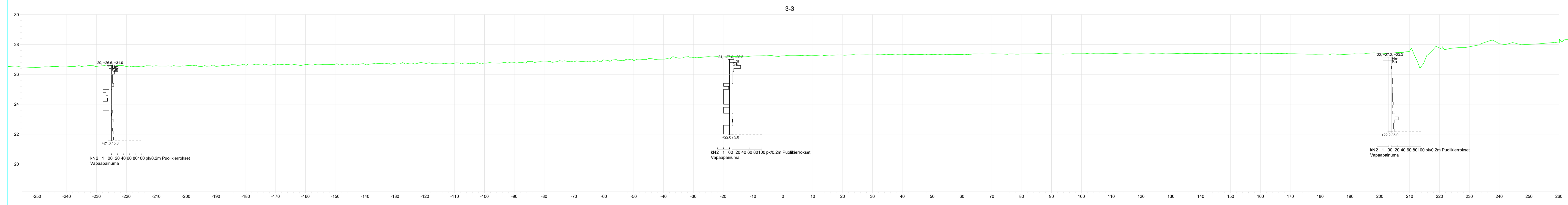
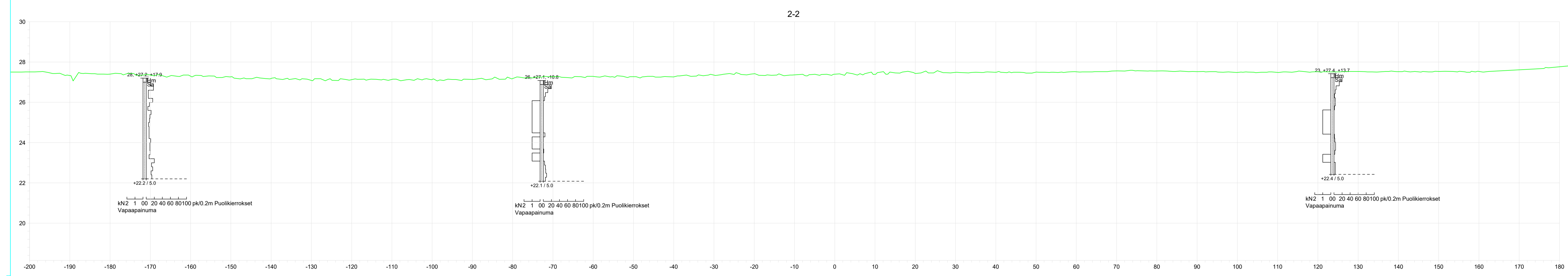
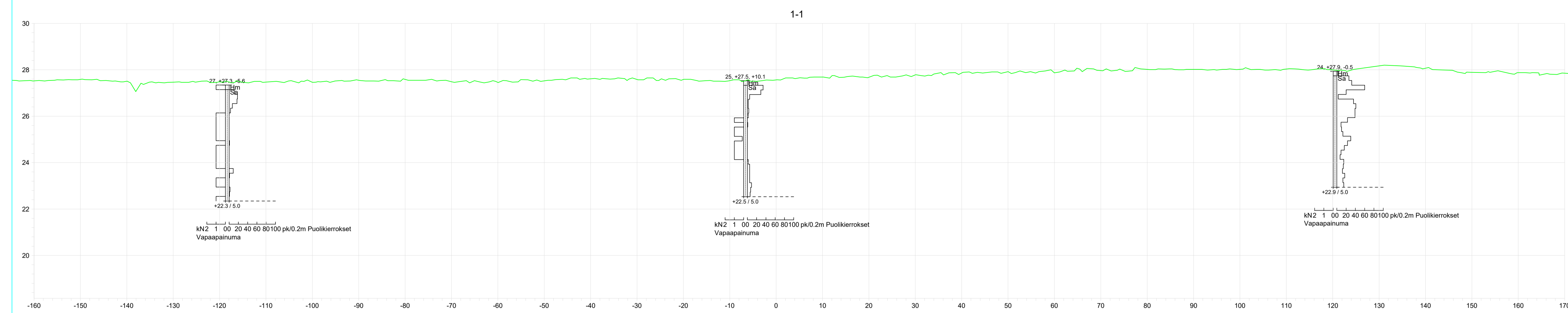
2.9 Kaivannot

Matalat kaivannot (alle 2 m) voidaan toteuttaa InfraRYL taulukon 16200:T1 mukaisesti ja yli 2 m syvistä kaivannoista tulee tehdä kaivantosuunnitelma kaivantotyöturvallisuuden varmistamiseksi.

Oulussa 20.9.2024

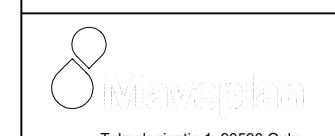


Suunnittelija:
Topi Malinen

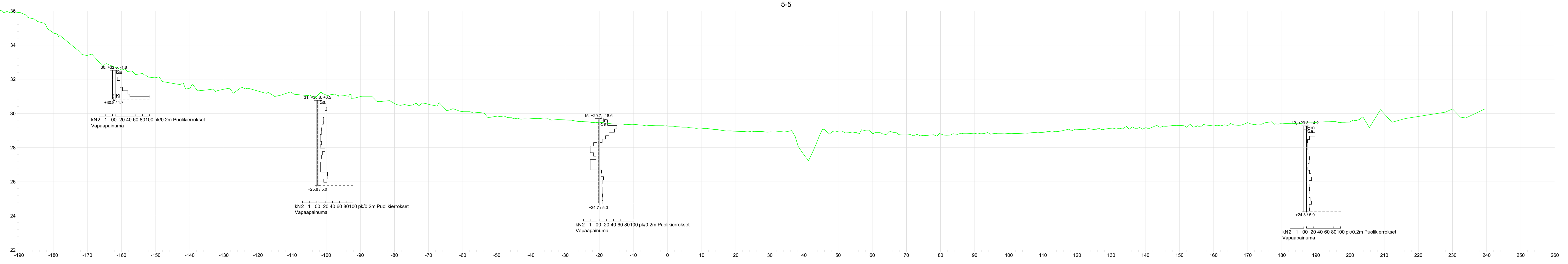


Moapinta, MML-laserkellausaineisto

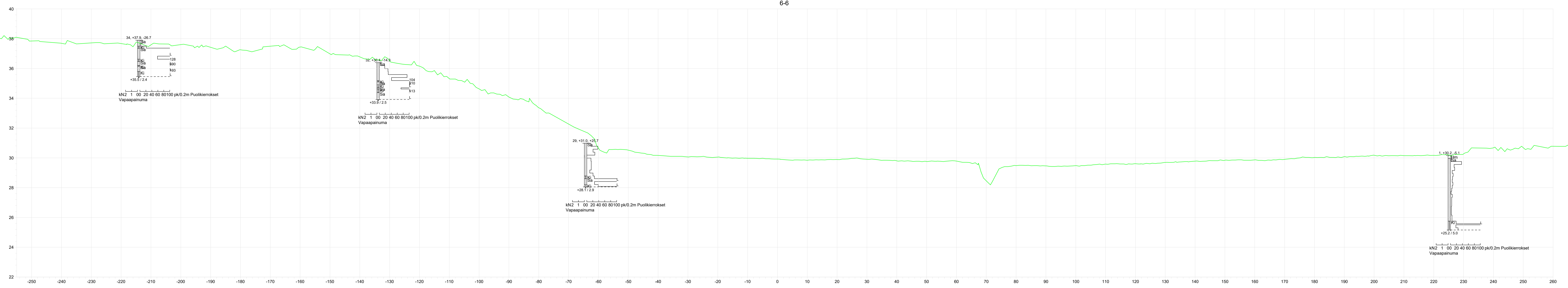
GEO2

KINTEISTÄLLINUS 79-403-; 7-76, 16-116, 16-117, 16-118, 3-18, 5-271, 5-47, 3-26, 3-21, 3-22, 5-2, 5-263, 5-269, 5-5		TILAAJA Harjavalta Solarpark Oy	
RAKENNUSOHJEKSET AURINKOPUISTO		PIIRUSTUSAJA GEO	JOKSNo 2
RAKENNUSOHJEKSET NIV. JA OSSI Aurinkopuisto, Fyökkialho Harjavalta		PIIRUSTUKSEN SUKUT Pohjatutkimusleikkaukset 1-1,4-4	MITTAVAUDET 1:500/100
 <small>Perustamisto Oy P. 00-334 8400 www.perustamisto.fi</small>	PVM. 20.9.2024	PIIR. TM	SUUNN. GEO
	PIIRUSTAJA TM	PIIR.No 2	MUOKS. 2
TARKASTAJA	TYO No	LEHTI	

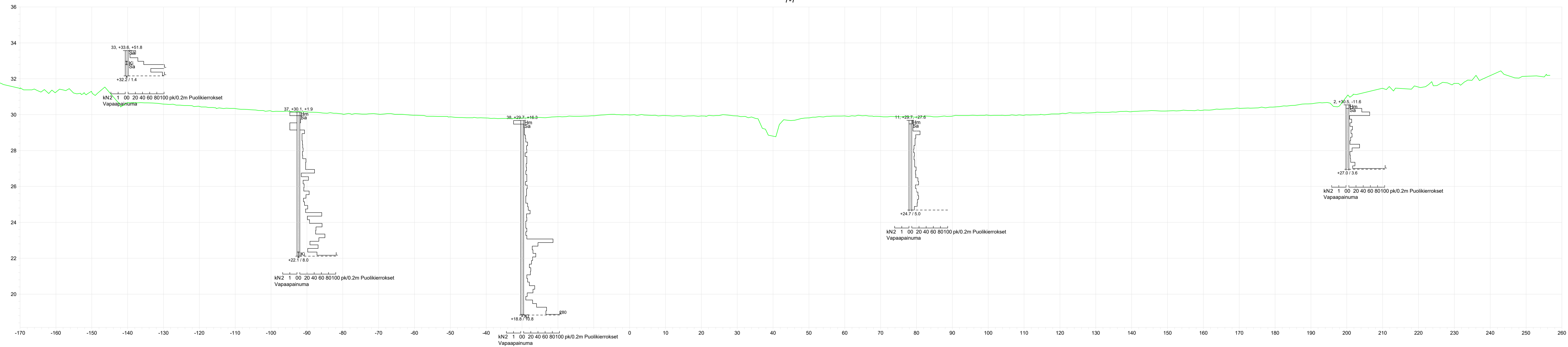
5-5



6-6



7-7

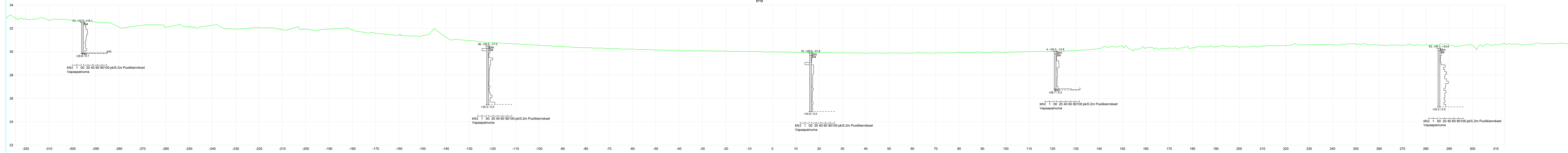


Moarpinta, MML-laserkellausaineisto

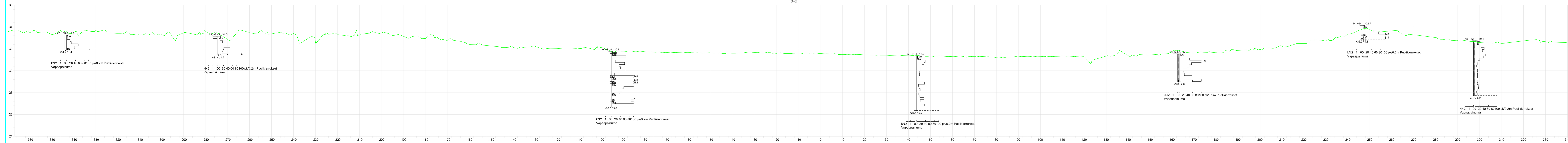
GEO3

KINESTÖTILINNUS 79-403-, 7-76, 16-116, 16-117, 16-118, 3-18, 5-271, 5-47, 3-28, 3-21, 3-22, 5-2, 5-263, 5-269, 5-5		TILAAJA Harjavalta Sotarpark Oy	
RAKENNUSLOMAKKE AURINKOPUUSTO		PERUSTUSALUE GEO	AUKS.No 3
RAKENNUSLOMAKKEEN NIMI JA Osoite Aurinkopuisto, Pyykkialho Harjavalta 29200		PERUSTUKSEN SUKUPU Pohjatuotkimusleikkaukset 5-5...7-7	MITTAKAHA 1:500/100
 Terveystie 1, 00500 Oulu p. 08 034 9400 esim. saara@geoscan.fi	PAIV 20.9.2024	PIIRI TM	SUUNNITTELIJA GEO
	PIIRI TM	PIIRIN NIMI GEO	PIIRIN NRO 3
	TYÖ NRO	LEHTI	MÄÄRÄ

8-8

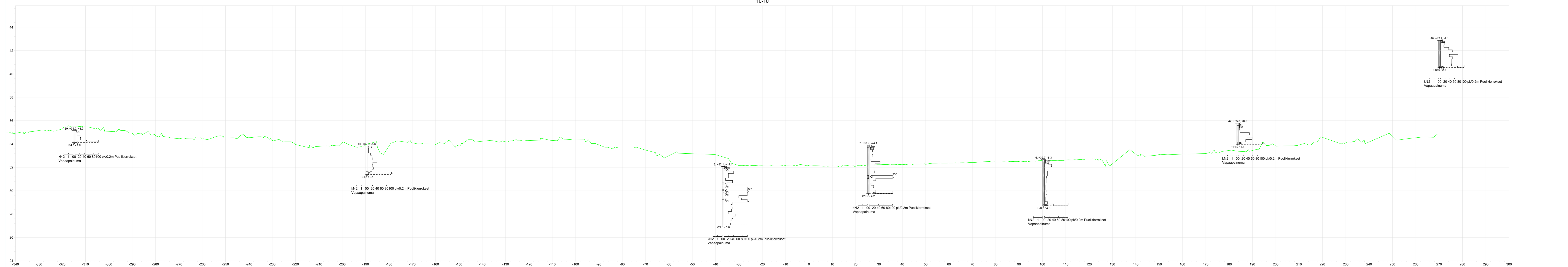


9-9



Maanpinta, MM-laserkeilausnäyttö

10-10



GEO4

KINNESTÄNNÖS 79-403-1, 7-76, 16-116, 16-117, 16-118, 3-18, 5-271, 5-47, 3-26, 3-21, 5-22, 5-2, 5-263, 5-269, 5-5		TILAAJA Horjvalta Solarpark Oy	
RAKENNUSTYÖMAHJE ALUEKORJUSTO		PIIRUSTUKSEN GEO	
RAKENNUSTYÖMAHJEEN NIMIKKO Aurinkopuisto, Pyykkialho		PIIRUSTUKSEN SUKLU Pohjatuotkimusleikkaukset 8-8...10-10	
Horjvalta 29200		SUURUUS GEO	
PVM 20.9.2024		PÄIVÄ TM	
SUURUUS TM		PÄIVÄ 4	
TARKASTAJA		ILM.	

Näyte-erä EUFI05-00031088
Tilausviite Topi Malinen / Pyykkialho
Maveplan Oy
Topi Malinen
Kiilakiventie 1
90250 OULU
FINLAND
Pyykkialho, Harjavalta, Maanäytteiden analysointi

Näyttenumero	693-2024-00027082	693-2024-00027083	693-2024-00027084	693-2024-00027085	693-2024-00027086
Näytteen nimi	N1 / 0,5	N1 / 1	N1 / 1,5	N1 / 2	N1 / 2,5
Näyttematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Vastaanottopäivä	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset					
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka	1,3	1,0	1,3	1,9
pH	YBCA4	6,7	6,3	6,2	6,7
Sähkönjohtavuus	YBC02	mS/m		5,8	
Kloridi, vesiliukoinen	YBC38	mg/kg ka		<5	
Vesiuutto	YBC88			tehty	
Inkubaatio, nopeutettu					
pH (1 vko)	YBCBD	5,8			6,4
pH (2 vko)	YBCBD	5,8			6,4
pH (3 vko)	YBCBD	5,8			6,3
pH (4 vko)	YBCBD	5,8			6,4
pH (5 vko)	YBCBD	5,8			6,2
pH (7 vko)	YBCBD	-			-
pH (9 vko)	YBCBD	-			-
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021					
Rikki (S) *	YB38K	mg/kg ka	23	1800	180
Hajotus *	YBE33	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero	693-2024-00027087	693-2024-00027088	693-2024-00027089	693-2024-00027090	693-2024-00027091
Näytteen nimi	N1 / 3	N2 / 0,5	N2 / 1	N2 / 1,5	N2 / 2
Näytematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Vastaanottopäivä	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset					
Kosteuspitoisuus	YBC17 %	26,1			21,4
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11 % ka		1,7	1,5	1,4
pH	YBCA4	7,0	6,5	6,4	5,6
Sähkönjohtavuus	YBC02 mS/m	5,2			
Kloridi, vesiliukoinen	YBC38 mg/kg ka	<5			
Vesiuutto	YBC88	tehty			
Inkubaatio, nopeutettu					
pH (1 vko)	YBCBD		6,3		5,7
pH (2 vko)	YBCBD		6,3		5,7
pH (3 vko)	YBCBD		6,1		5,6
pH (4 vko)	YBCBD		6,5		5,7
pH (5 vko)	YBCBD		6,6		5,8
pH (7 vko)	YBCBD		-		-
pH (9 vko)	YBCBD		-		-
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021					
Rikki (S) *	YB38K mg/kg ka		<20	<20	<20
Hajotus *	YBE33		Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero	693-2024-00027092	693-2024-00027093	693-2024-00027094	693-2024-00027095	693-2024-00027096
Näytteen nimi	N3 / 0,5	N3 / 1	N3 / 1,5	N3 / 2	N4 / 0,5
Näytematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Vastaanottopäivä	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset					
Kosteuspitoisuus	YBC17 %			21,7	
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka	2,2	2,4	1,5	1,8
pH	YBCA4	5,9	5,9	5,8	5,7
Sähkönjohtavuus	YBC02 mS/m				2,0
Inkubaatio, nopeutettu					
pH (1 vko)	YBCBD	5,8			5,1
pH (2 vko)	YBCBD	5,9			5,1
pH (3 vko)	YBCBD	5,6			5,1
pH (4 vko)	YBCBD	6,1			5,1
pH (5 vko)	YBCBD	6,0			5,1
pH (7 vko)	YBCBD	-			-
pH (9 vko)	YBCBD	-			-
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021					
Rikki (S) *	YB38K mg/kg ka	40	58	28	430
Hajotus *	YBE33	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero	693-2024-00027097	693-2024-00027098	693-2024-00027099	693-2024-00027100	693-2024-00027101
Näytteen nimi	N4 / 1	N4 / 1,5	N4 / 2	N5 / 0,5	N5 / 1
Näytematriisi	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä	Maaperä
Vastaanottopäivä	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024	05.07.2024
Näytteenottaja	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas	Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset					
Kosteuspitoisuus	YBC17 %			26,3	
Hehkutushäviö (550 YBC11 °C)	% ka	1,5	2,1	2,0	2,4
pH	YBCA4	5,8	6,0	6,3	5,6
Inkubaatio, nopeutettu					
pH (1 vko)	YBCBD			6,3	5,6
pH (2 vko)	YBCBD			6,0	5,5
pH (3 vko)	YBCBD			5,8	5,4
pH (4 vko)	YBCBD			5,9	5,4
pH (5 vko)	YBCBD			5,9	5,5
pH (7 vko)	YBCBD			-	-
pH (9 vko)	YBCBD			-	-
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021					
Rikki (S) *	YB38K mg/kg ka	38	420	790	90
Hajotus *	YBE33	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero	693-2024-00027102 693-2024-00027103		
Näytteen nimi	N5 / 1,5		N5 / 2
Näytematriisi	Maaperä		Maaperä
Näytteen kuvaus	Maaperä		Maaperä
Vastaanottopäivä	05.07.2024		05.07.2024
Näytteenottaja	Asiakas		Asiakas
Analyysit	Yksikkö	Tulos	Tulos
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset			
Kosteuspitoisuus	YBC17 %		22,0
Hehkutushäviö (550 °C)	YBC11 % ka	1,9	1,6
pH	YBCA4	5,9	5,4
Sähkönjohtavuus	YBC02 mS/m		2,3
Inkubaatio, nopeutettu			
pH (1 vko)	YBCBD		5,8
pH (2 vko)	YBCBD		5,7
pH (3 vko)	YBCBD		5,7
pH (4 vko)	YBCBD		5,6
pH (5 vko)	YBCBD		5,6
pH (7 vko)	YBCBD		-
pH (9 vko)	YBCBD		-
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021			
Rikki (S) *	YB38K mg/kg ka	<20	<20
Hajotus *	YBE33	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

YHTEYSHENKILÖ

Tommi Nevanperä Kemisti 4-H94 Waste Testing Oulu

Tommi.Nevanpera@etn.eurofins.com +358 44 5885268

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittaasepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Fysikaalis-kemialliset tutkimukset						
YBC17	Kosteuspitoisuus	<25:±0.5%yks. >25:±2%	0,2 %	Ei	SFS-EN 15934:2012	YB
YBC11	Hehkutushäviö (550 °C)	<4:±0.2%yks.ka >4:±5%	0,2 % ka	Ei	SFS-EN 15935:2021	YB
YBCA4	pH	± 0.2 pH yks.		Ei		YB
YBC02	Sähkönjohtavuus	<5:±1mS/m >5:±20%	1 mS/m	Ei	ISO 11265:1994/Cor 1:1996	YB
YBC38	Kloridi, vesiliukoinen, -	<50:±5mg/kgka >50:±10%	5 mg/kg ka	Ei	SFS-EN ISO 10304:2009; ISO 11048:1995; SFS-EN 1744-1 + A1:2013	YB
YBC88	Vesiuutto			Ei	ISO 11048:1995; SFS-EN 1744-1 + A1:2013	YB
Inkubaatio, nopeutettu						
YBCBD	pH (1 vko)			Ei		YB
YBCBD	pH (2 vko)			Ei		YB
YBCBD	pH (3 vko)			Ei		YB
YBCBD	pH (4 vko)			Ei		YB
YBCBD	pH (5 vko)			Ei		YB
YBCBD	pH (7 vko)			Ei		YB
YBCBD	pH (9 vko)			Ei		YB
Alkuaineanalyysit, SFS-EN ISO 54321:2021						
YB38K	Rikki (S), 7704-34-9	<160:±16mg/kgka >160:±10%	20 mg/kg ka	Kyllä	SFS-EN ISO 11885:2009; SFS-EN ISO 54321:2021	YB
YBE33	Hajotus			Kyllä	SFS-EN ISO 54321:2021	YB

Laboratorio		
YB	Eurofins Ahma - Oulu	SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T131

Tutkimustodistuksen jakelu: topi.malinen@maveplan.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä. Näytteet on toimitettu laboratorioon asiakkaan toimesta, ellei tutkimustodistuksella toisin ilmoiteta. Mikrobiologisille menetelmille mittaasepävarmuudet ilmoitetaan pyydettäessä.