

Sweco Finland Oy

Raideliikenteen aiheuttaman tärinän selvitystyö
kaavahankkeessa, Pyhäselän alue, Muhos
Projektinnumero 13014



Geobotnia

Sweco Finland Oy

Raideliikenteen aiheuttaman tärinän selvitystyö
kaavahankkeessa, Pyhäselän alue, Muhos

Mittausraportti

SISÄLLYS

1	TOIMEKSIANTO.....	1
2	MITATTU KOHDE	1
2.1	Kohteen maaperäkuvaus	1
3	TÄRINÄMITTAUKSET.....	2
3.1	Mittauksissa käytetyt laitteet	2
3.2	Anturien sijoittelu ja kiinnitys.....	2
3.3	Mittaustapa	2
4	MITTAUSTULOKSET.....	2

LIITTEET

Piirustus 13014-01, tärinämittausantureiden sijaintikartta

Mittauslinja 1, anturit 1...3 tulokset

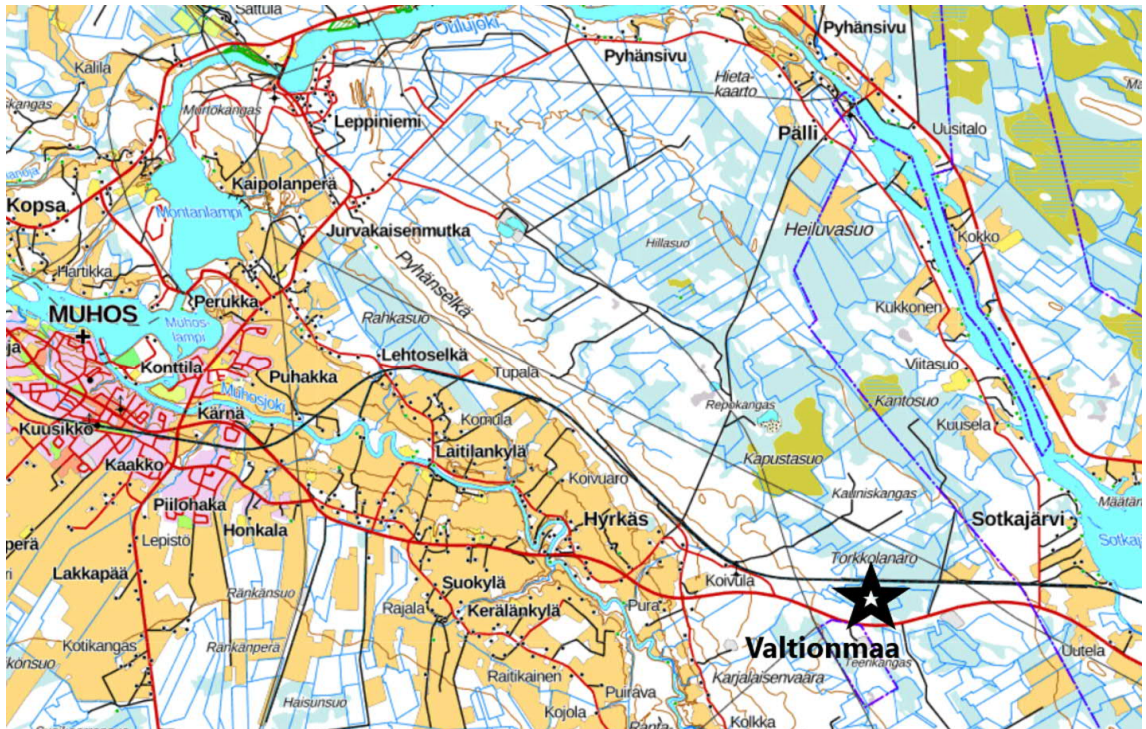
Mittauslinja 2, anturit 1...3 tulokset

1 TOIMEKSIANTO

Sweco Finland Oy:n toimeksiannosta on Geobotnia Oy tehnyt tärinämittauksia kaavahank-
 keessa Muhoksen kunnassa, Pyhäselän alueella. Mittauksilla on selvitetty raideliikenteen
 aiheuttamaa tärinää maaperässä. Tärinämittaukset suoritettiin miehittämättömänä mittauk-
 sina 10.-13.11. ja 13.-15.11.2023.

2 MITATTU KOHDE

Mittauskohde sijoittuu valtatie 22:n pohjoispuolelle ja junaradan eteläpuolelle ja sijaitsee noin
 10 kilometrin päässä Muhoksen keskustasta itään. Mittauskohde näkyy kuvassa 1.



KUVA 1. Mittauskohteen sijoittuminen karttanäkymässä (<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi>)

2.1 Kohteen maaperäkuvaus

GTK:n maaperäkartojen mukaan alueen pohjamaa koostuu hiekkamoreenista (Mr) ja kar-
 kea hiedasta (KHt).

3 TÄRINÄMITTAUKSET

Mittauspaikan ohi liikennöi säännöllisesti tavara- ja henkilöjunia. Tärinämittauksissa mitattiin kaikki kohteen ohittava junaliikenne ja sen aiheuttama tärinä. Junien tiedot on varmistettu junien reaaliaikaisesta seurantapalvelusta (Julia – Junaliikenteen havaintojärjestelmä).

3.1 Mittauksissa käytetyt laitteet

Mittalaitteina käytettiin miehittämättömissä tärinämittauksissa Instantel Minimate Plus -tärinämittareita, jotka varustettiin 3D-antureilla. Anturit ovat nopeusantureita, jotka mittaavat kaikkea kolmea toisiaan kohtisuoraa komponenttia ja joiden lineaarinen taajuusalue on 2...200 Hz.

3.2 Anturien sijoittelu ja kiinnitys

Kohteeseen laadittiin mittaussuunnitelma ja määritettiin antureiden etäisyydet junarataan karttatarkastelun ja Tilaajalta saatujen tietojen perusteella. Kaikki anturit asennettiin maape-
rään upotettujen rautatankojen päähän (VTT 2002 ohje). Antureiden etäisyydet läntisem-
mällä mittauslinjassa 1 olivat radasta 30, 150 ja 380 metriä ja itäisemmällä mittauslinjalla 30,
150 ja 300 metriä.

3.3 Mittaustapa

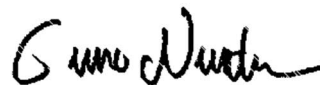
Tärinämittaukset tehtiin miehittämättöminä ja nk. histogrammimittauksina. Jatkuviissa histo-
grammimittauksessa taltioitiin pelkästään tärinän huippuarvot 5 minuutin aikaväleihin.

4 MITTAUSTULOKSET

Tärinämittausten tulokset on esitetty linjoittain, anturikohtaisesti liitteenä olevissa kuvaajissa.



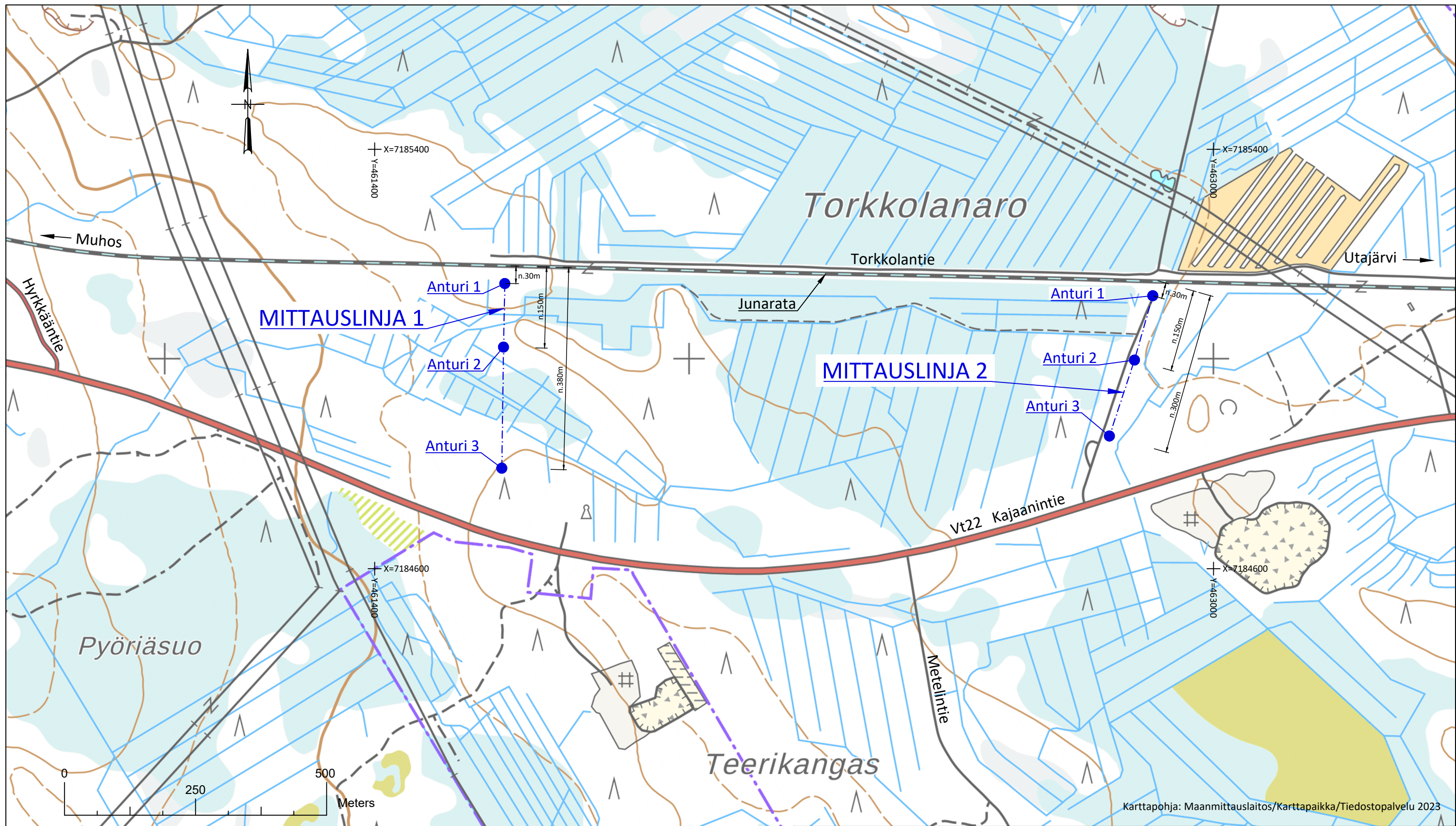
Petri Luoma, RKM (AMK)
Tärinäasiantuntija, a-vaativuusluokka (FISE)



Timo Nuutilainen
Mittausvastaava



Tero Kuitto, RI
Mittausvastaava

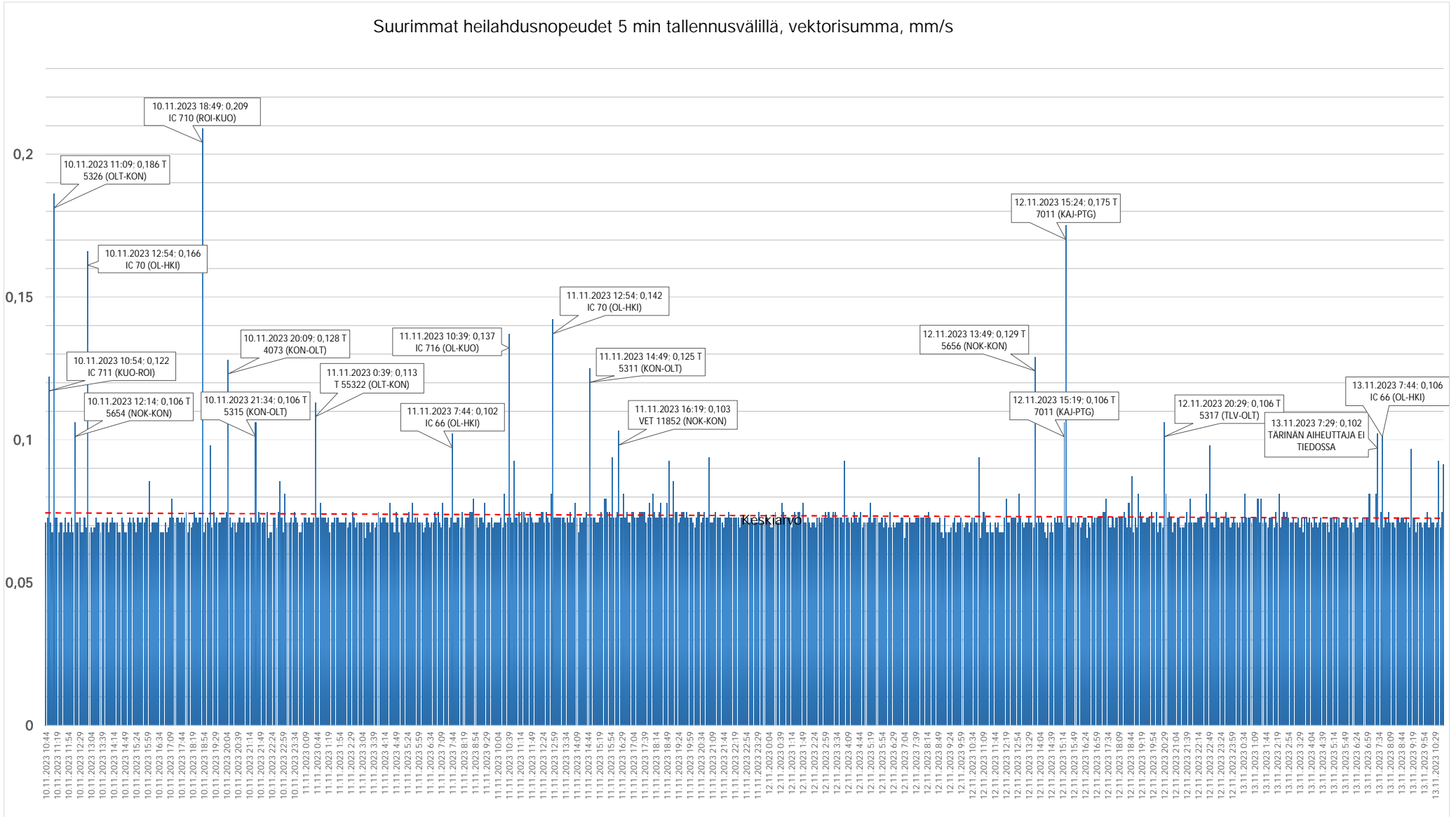


Karttapohja: Maanmittauslaitos/Karttapaikka/Tiedostopalvelu 2023

TÄRINÄMITTAUKSET: VIKOT 45-46 / 2023
 KOORDINAATISTO: ETRS-TM35FIN

KAUP.OSA/KYLÄ	KORTT./TILA	TONTTI/RN:O	VIRANOMAISEN ARKISTOINTIMERKINTÖJÄ VARTEN	
RAKENNUSTOIMENPIDE		PIIRUSTUSLAJI	SUUNN.ALA GEO	
TILAAJA SWECO FINLAND OY		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT 1:7000	
HANKE KAAVAHANKKEEN JUNATÄRINÄN MITTAUS PYHÄSELÄN ALUE MUHOS		TÄRINÄMITTAUSANTUREIDEN SIJAINNIKARTTA		
 <small>Geobotnia Oy Koulukatu 28 p.(08) 5354 700 gb@geobotnia.fi Y 0187209-7 90100 OULU www.geobotnia.fi</small>		PIIRT. H.Erkkilä SUUNN.	TYÖN:O 13014	PIIR.N:O 1
		TARK.	PAIVÄYS	MUUTOS N:O TIEDOSTO

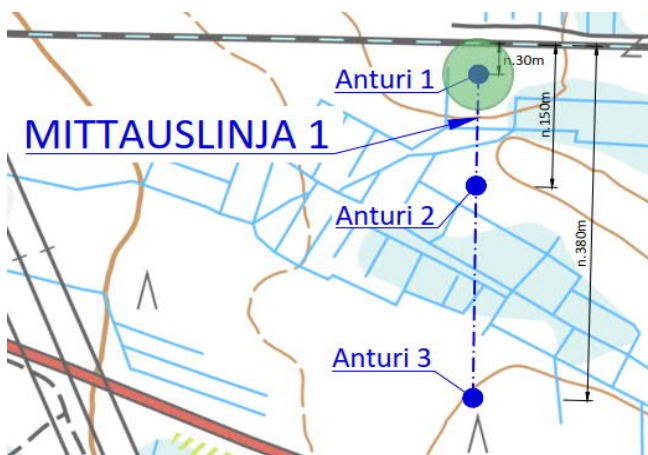
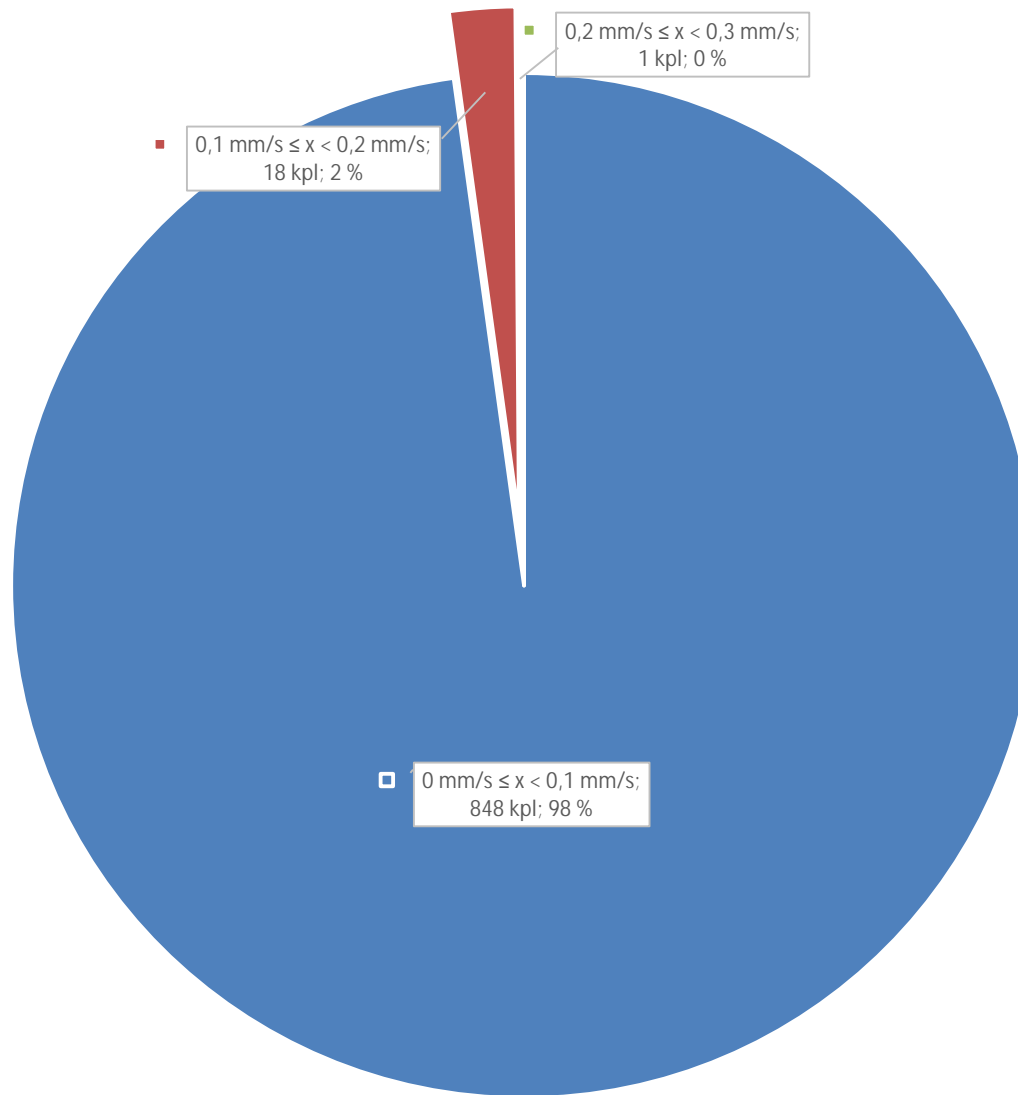
Suurimmat heilahdusnopeudet 5 min tallennusväkillä, vektorisumma, mm/s



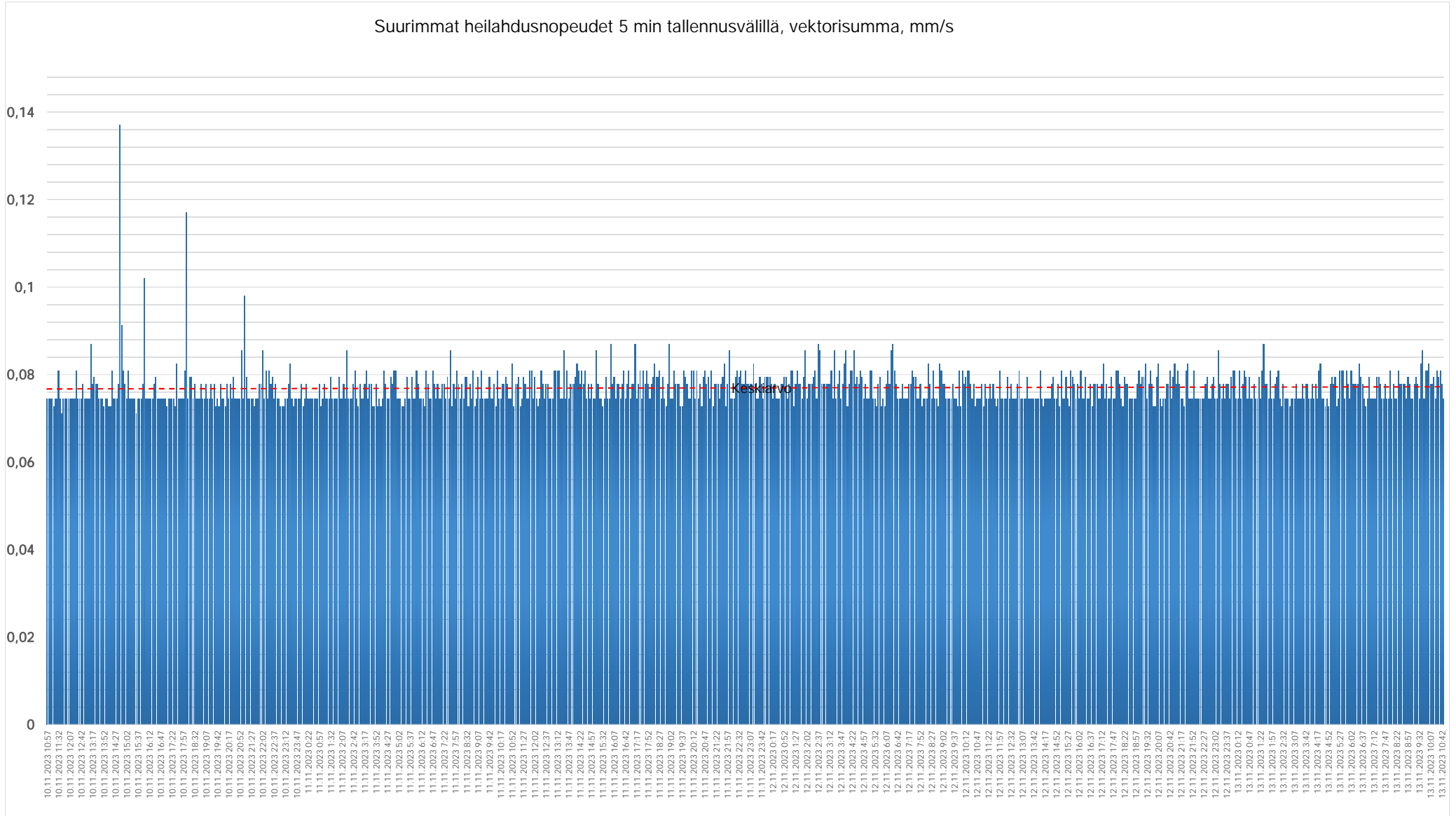
Geobotnia

perusta rakentamiselle

Tärinä	Lukemien määrä	Osuus kaikista arvoista
$0 \text{ mm/s} \leq x < 0,1 \text{ mm/s}$	848 kpl	97,81 %
$0,1 \text{ mm/s} \leq x < 0,2 \text{ mm/s}$	18 kpl	2,08 %
$0,2 \text{ mm/s} \leq x < 0,3 \text{ mm/s}$	1 kpl	0,12 %
$0,3 \text{ mm/s} \leq x < 0,4 \text{ mm/s}$	-	-
$0,4 \text{ mm/s} \leq x < 0,5 \text{ mm/s}$	-	-
$0,5 \text{ mm/s} \leq x < 0,6 \text{ mm/s}$	-	-
$0,6 \text{ mm/s} \leq x < 0,7 \text{ mm/s}$	-	-
$0,7 \text{ mm/s} \leq x < 0,8 \text{ mm/s}$	-	-
$0,8 \text{ mm/s} \leq x < 0,9 \text{ mm/s}$	-	-
$0,9 \text{ mm/s} \leq x < 1,0 \text{ mm/s}$	-	-
$1,0 \text{ mm/s} \leq x$	-	-
Yhteensä	867 kpl	100,0 %



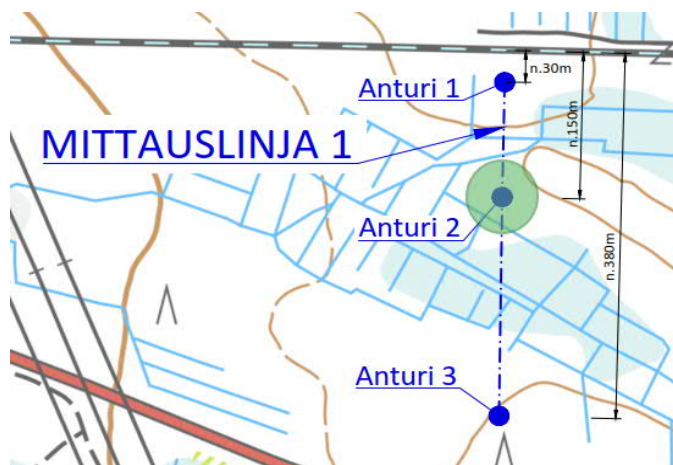
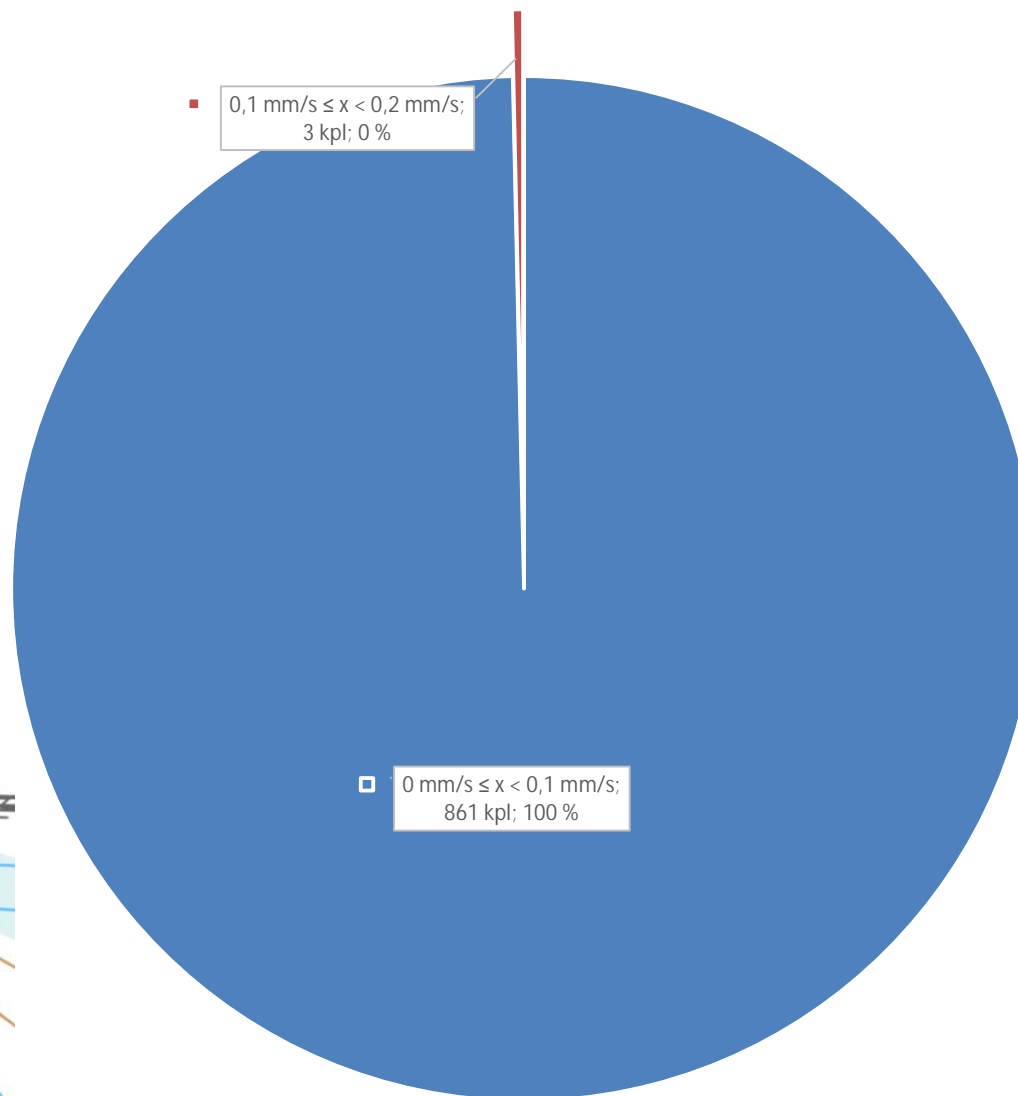
Suurimmat heilahdusnopeudet 5 min tallennusväillä, vektorisumma, mm/s



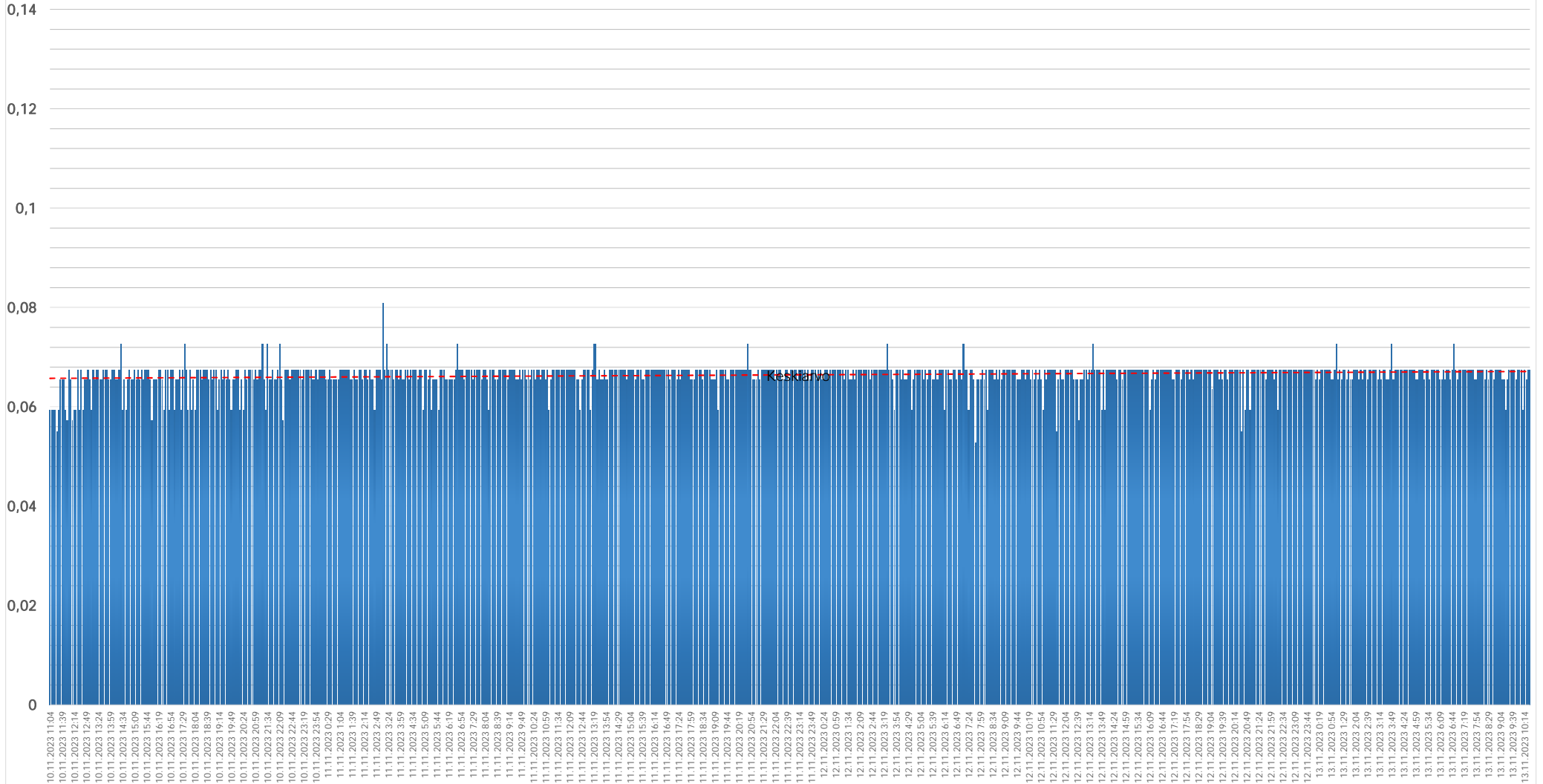
Geobotnia

perusta rakentamiselle

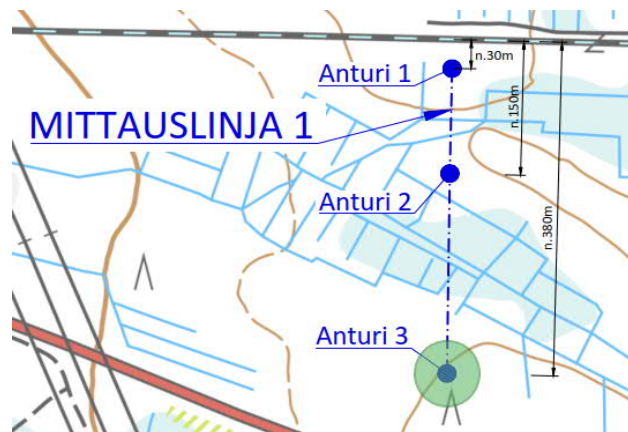
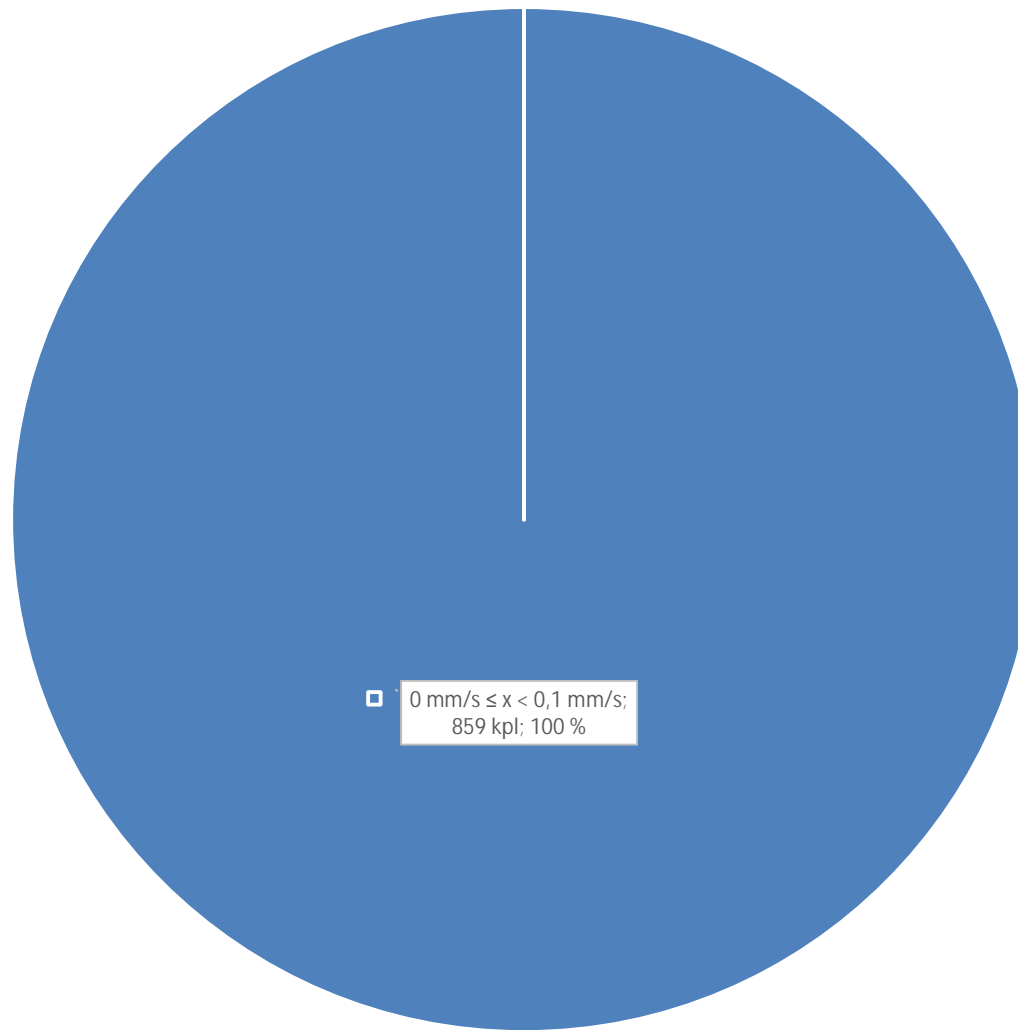
Tärinä	Lukemien määrä	Osuus kaikista arvoista
$0 \text{ mm/s} \leq x < 0,1 \text{ mm/s}$	861 kpl	99,65 %
$0,1 \text{ mm/s} \leq x < 0,2 \text{ mm/s}$	3 kpl	0,35 %
$0,2 \text{ mm/s} \leq x < 0,3 \text{ mm/s}$	-	-
$0,3 \text{ mm/s} \leq x < 0,4 \text{ mm/s}$	-	-
$0,4 \text{ mm/s} \leq x < 0,5 \text{ mm/s}$	-	-
$0,5 \text{ mm/s} \leq x < 0,6 \text{ mm/s}$	-	-
$0,6 \text{ mm/s} \leq x < 0,7 \text{ mm/s}$	-	-
$0,7 \text{ mm/s} \leq x < 0,8 \text{ mm/s}$	-	-
$0,8 \text{ mm/s} \leq x < 0,9 \text{ mm/s}$	-	-
$0,9 \text{ mm/s} \leq x < 1,0 \text{ mm/s}$	-	-
$1,0 \text{ mm/s} \leq x$	-	-
Yhteensä	864 kpl	100,0 %



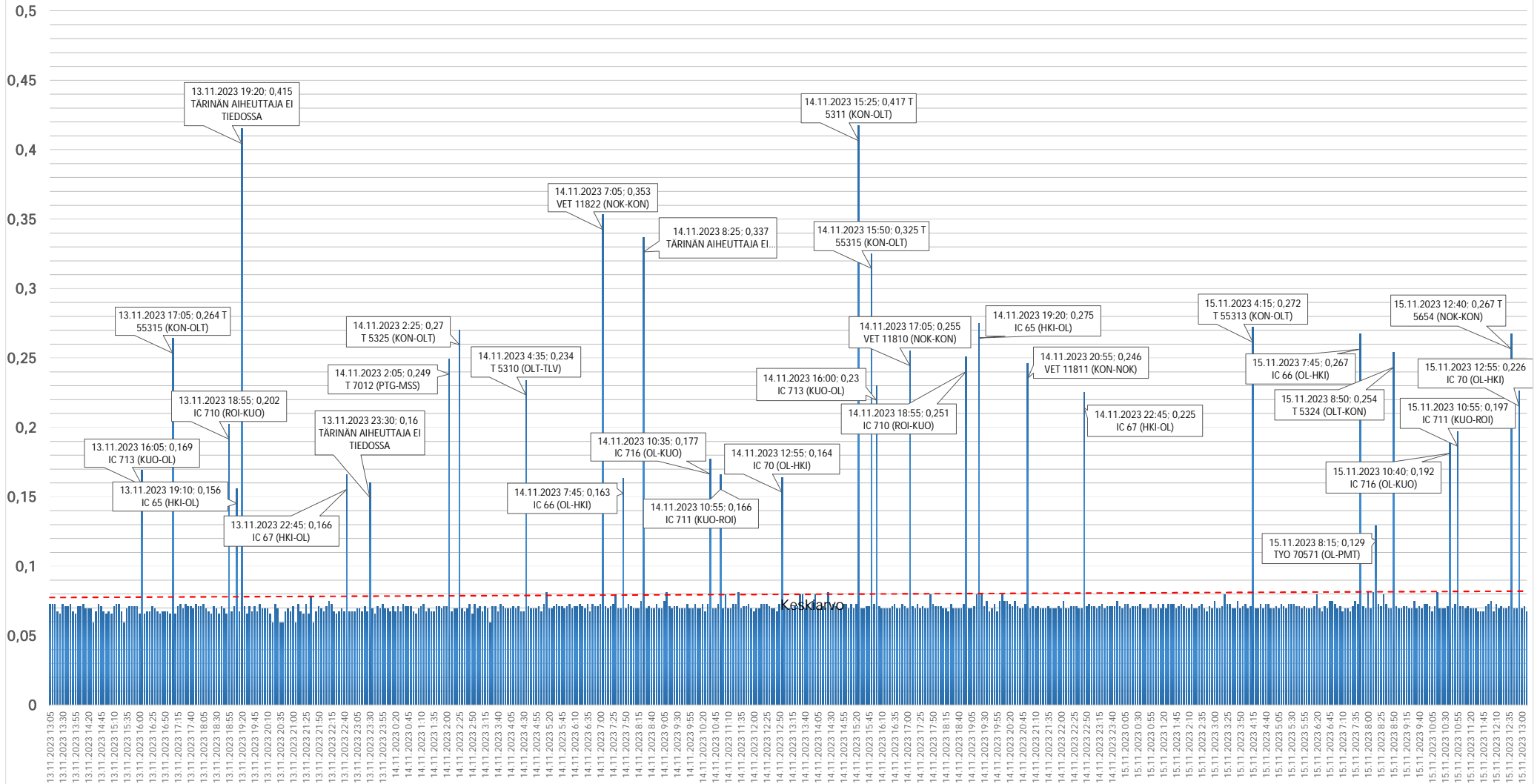
Suurimmat heilahdusnopeudet 5 min tallennusväillä, vektorisumma, mm/s



Tärinä	Lukemien määrä	Osuus kaikista arvoista
$0 \text{ mm/s} \leq x < 0,1 \text{ mm/s}$	859 kpl	100,00 %
$0,1 \text{ mm/s} \leq x < 0,2 \text{ mm/s}$	-	-
$0,2 \text{ mm/s} \leq x < 0,3 \text{ mm/s}$	-	-
$0,3 \text{ mm/s} \leq x < 0,4 \text{ mm/s}$	-	-
$0,4 \text{ mm/s} \leq x < 0,5 \text{ mm/s}$	-	-
$0,5 \text{ mm/s} \leq x < 0,6 \text{ mm/s}$	-	-
$0,6 \text{ mm/s} \leq x < 0,7 \text{ mm/s}$	-	-
$0,7 \text{ mm/s} \leq x < 0,8 \text{ mm/s}$	-	-
$0,8 \text{ mm/s} \leq x < 0,9 \text{ mm/s}$	-	-
$0,9 \text{ mm/s} \leq x < 1,0 \text{ mm/s}$	-	-
$1,0 \text{ mm/s} \leq x$	-	-
Yhteensä	859 kpl	100,0 %



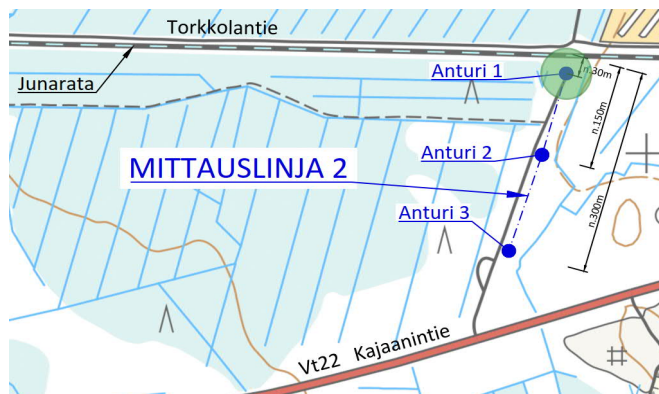
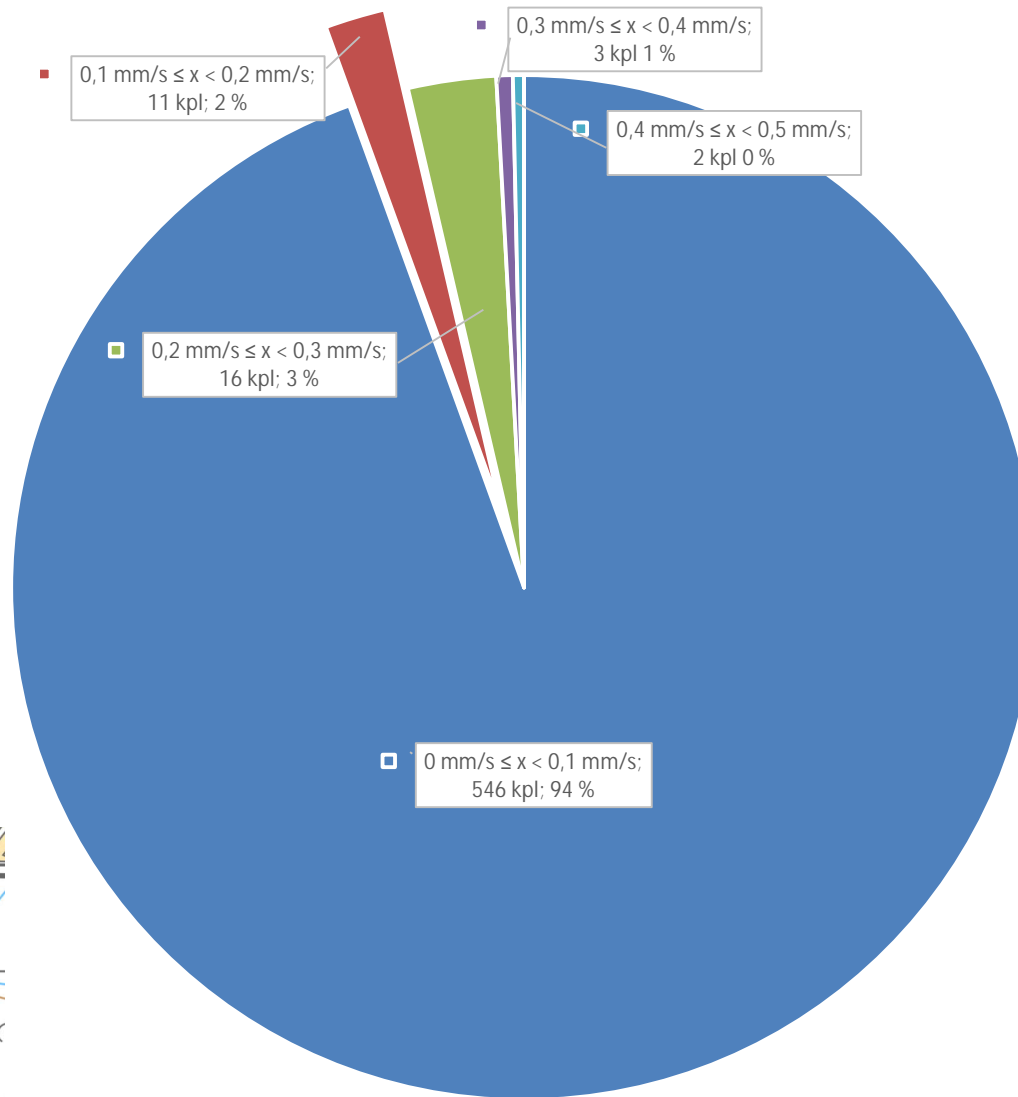
Suurimmat heilahdusnopeudet 5 min tallennusväillä, vektorisumma, mm/s



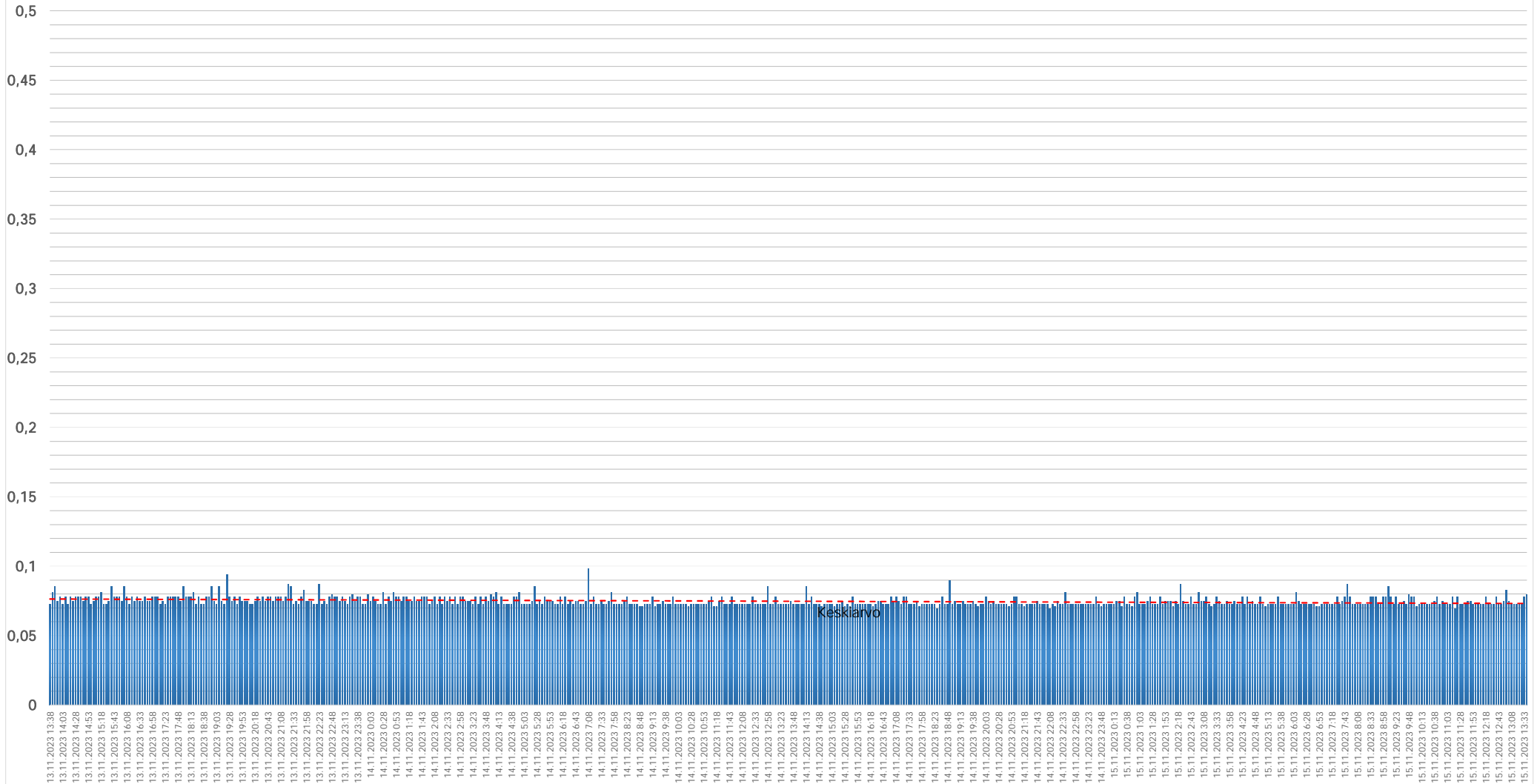
Geobotnia

perusta rakentamiselle

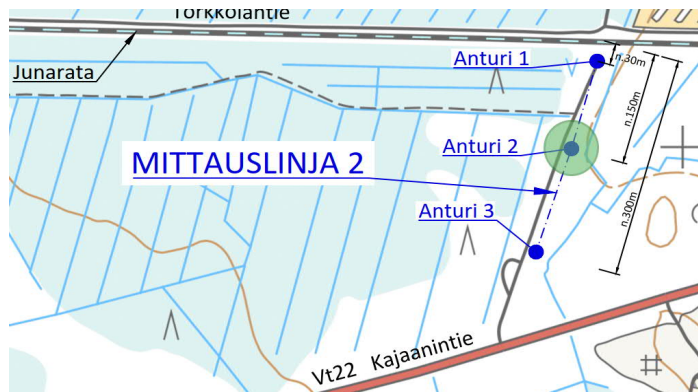
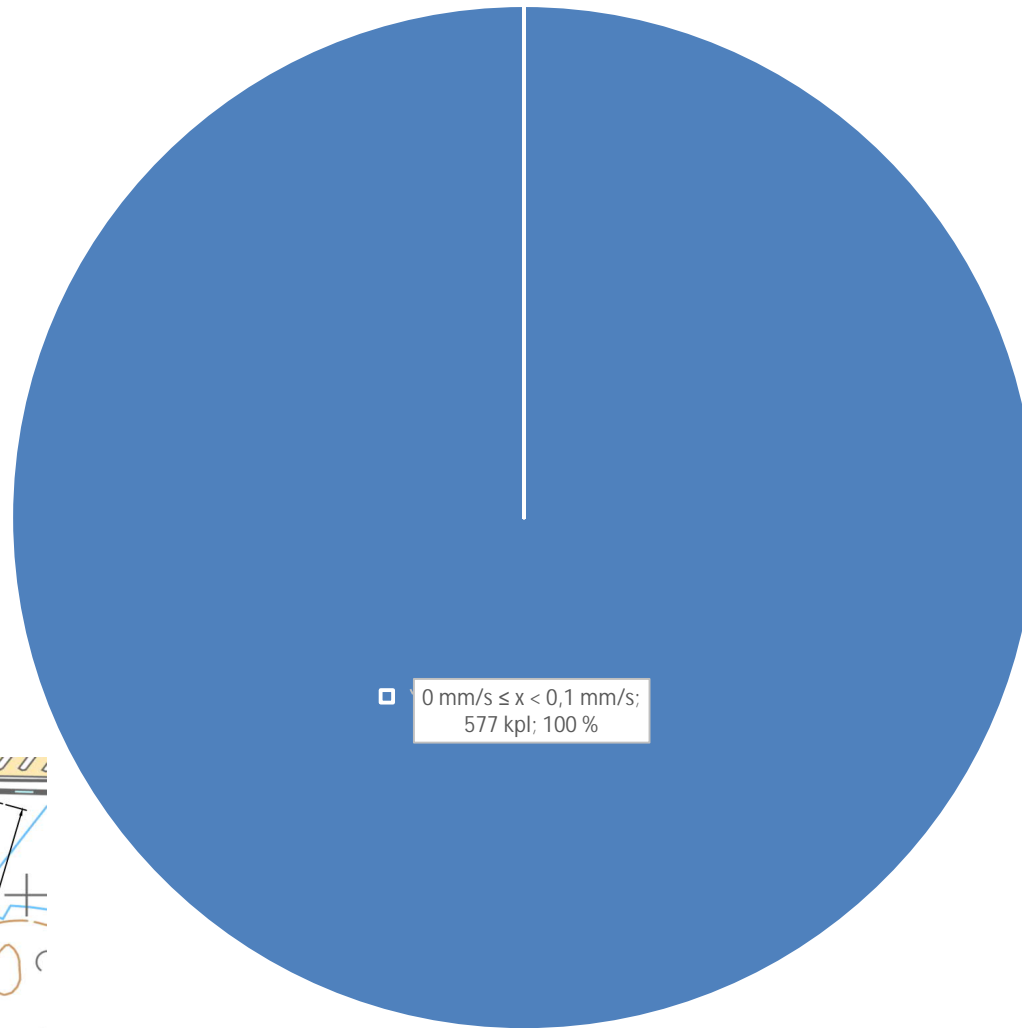
Tärinä	Lukemien määrä	Osuus kaikista arvoista
$0 \text{ mm/s} \leq x < 0,1 \text{ mm/s}$	546 kpl	94,46 %
$0,1 \text{ mm/s} \leq x < 0,2 \text{ mm/s}$	11 kpl	1,90 %
$0,2 \text{ mm/s} \leq x < 0,3 \text{ mm/s}$	16 kpl	2,77 %
$0,3 \text{ mm/s} \leq x < 0,4 \text{ mm/s}$	3 kpl	0,52 %
$0,4 \text{ mm/s} \leq x < 0,5 \text{ mm/s}$	2 kpl	0,35 %
$0,5 \text{ mm/s} \leq x < 0,6 \text{ mm/s}$	-	-
$0,6 \text{ mm/s} \leq x < 0,7 \text{ mm/s}$	-	-
$0,7 \text{ mm/s} \leq x < 0,8 \text{ mm/s}$	-	-
$0,8 \text{ mm/s} \leq x < 0,9 \text{ mm/s}$	-	-
$0,9 \text{ mm/s} \leq x < 1,0 \text{ mm/s}$	-	-
$1,0 \text{ mm/s} \leq x$	-	-
Yhteensä	578 kpl	100,0 %



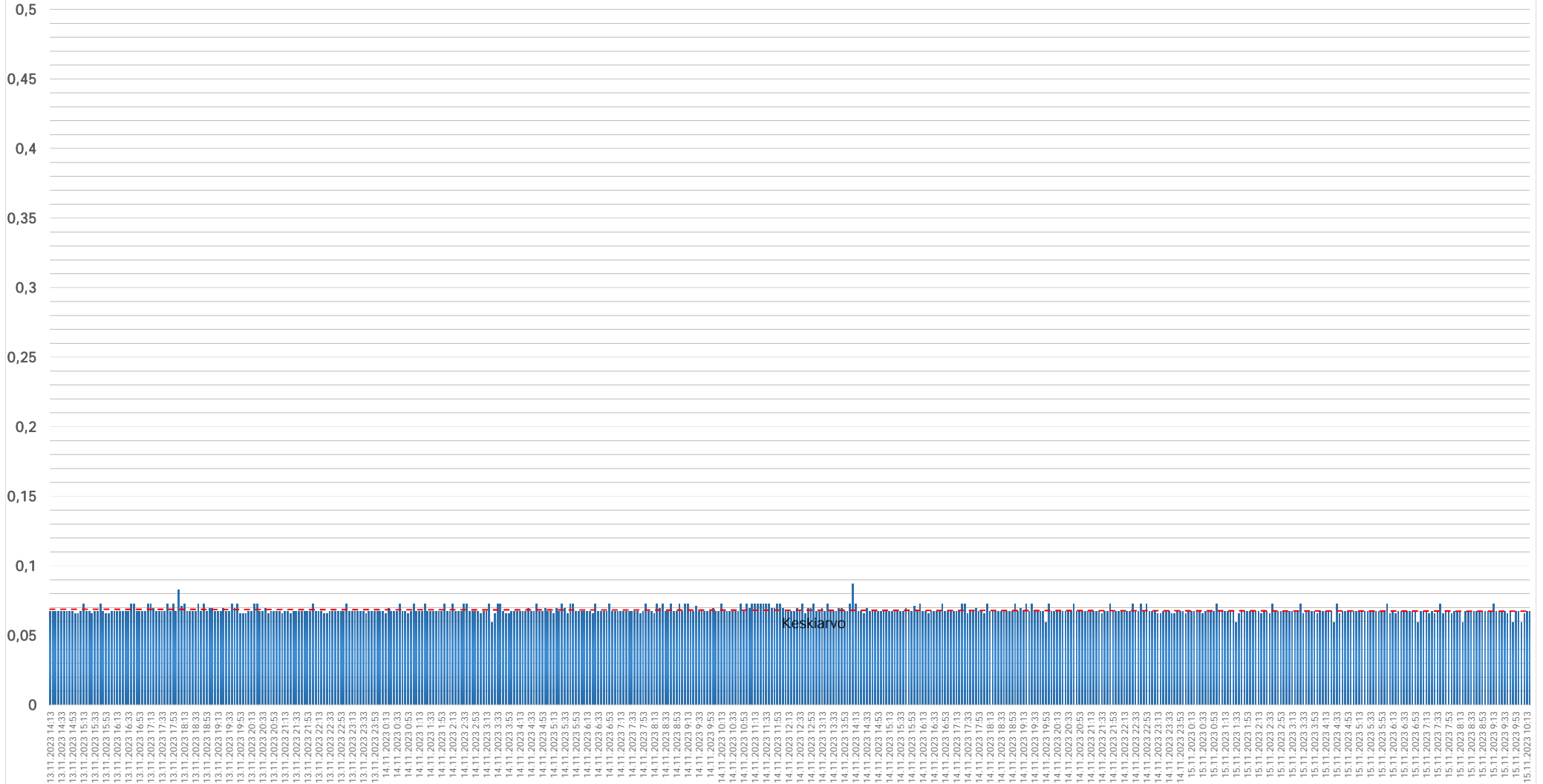
Suurimmat heilahdusnopeudet 5 min tallennusväillä, vektorisumma, mm/s



Tärinä	Lukemien määrä	Osuus kaikista arvoista
$0 \text{ mm/s} \leq x < 0,1 \text{ mm/s}$	577 kpl	100,00 %
$0,1 \text{ mm/s} \leq x < 0,2 \text{ mm/s}$	-	-
$0,2 \text{ mm/s} \leq x < 0,3 \text{ mm/s}$	-	-
$0,3 \text{ mm/s} \leq x < 0,4 \text{ mm/s}$	-	-
$0,4 \text{ mm/s} \leq x < 0,5 \text{ mm/s}$	-	-
$0,5 \text{ mm/s} \leq x < 0,6 \text{ mm/s}$	-	-
$0,6 \text{ mm/s} \leq x < 0,7 \text{ mm/s}$	-	-
$0,7 \text{ mm/s} \leq x < 0,8 \text{ mm/s}$	-	-
$0,8 \text{ mm/s} \leq x < 0,9 \text{ mm/s}$	-	-
$0,9 \text{ mm/s} \leq x < 1,0 \text{ mm/s}$	-	-
$1,0 \text{ mm/s} \leq x$	-	-
Yhteensä	577 kpl	100,0 %



Suurimmat heilahdusnopeudet 5 min tallennusväillä, vektorisumma, mm/s



Geobotnia

perusta rakentamiselle

Tärinä	Lukemien määrä	Osuus kaikista arvoista
$0 \text{ mm/s} \leq x < 0,1 \text{ mm/s}$	530 kpl	100,00 %
$0,1 \text{ mm/s} \leq x < 0,2 \text{ mm/s}$	-	-
$0,2 \text{ mm/s} \leq x < 0,3 \text{ mm/s}$	-	-
$0,3 \text{ mm/s} \leq x < 0,4 \text{ mm/s}$	-	-
$0,4 \text{ mm/s} \leq x < 0,5 \text{ mm/s}$	-	-
$0,5 \text{ mm/s} \leq x < 0,6 \text{ mm/s}$	-	-
$0,6 \text{ mm/s} \leq x < 0,7 \text{ mm/s}$	-	-
$0,7 \text{ mm/s} \leq x < 0,8 \text{ mm/s}$	-	-
$0,8 \text{ mm/s} \leq x < 0,9 \text{ mm/s}$	-	-
$0,9 \text{ mm/s} \leq x < 1,0 \text{ mm/s}$	-	-
$1,0 \text{ mm/s} \leq x$	-	-
Yhteensä	530 kpl	100,0 %

