



**AGNICO EAGLE**  
FINLAND

**LIITE 9**

Jatkuvatoimiset melu- ja pienhiukkasmittaukset 2025

*APL Systems Oy, 2026*



**AGNICO EAGLE**  
KITTILÄN KAIVOS

2025

Agnico Eagle Finland Oy – Kittilän  
kultakaivoksen jatkuvatoimiset melu- ja  
pienhiukkasmittaukset vuosiraportti 2025

**AURES** *SOUND*<sup>™</sup>

APL Systems

26.1.2026

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä .....	3
Johdanto.....	4
Mittausjärjestelyt .....	6
Hiukkasmittauksen menetelmät.....	8
Melumittauksen menetelmät .....	8
Mittausolosuhteet.....	9
Hiukkasmittausten tulokset 2025 .....	11
Melumittausten tulokset 2025.....	19
Liikennelaskennan tulokset 2025.....	28
Yhteenveto.....	37

## Tiivistelmä

APL Systems Oy on seurannut Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kultakaivoksen kaivosalueen ja sen ympäristön pienhiukkas- ja melutasoja marraskuusta 2020 lähtien. Kittilän kultakaivoksen toimintaan kohdistuu viranomaisten määrittämiä raja-arvoja melun suhteen sekä valtioneuvoston asetuksen määrittämiä rajoituksia ilmanlaadun suhteen.

### Hiukkasmittaukset

Kittilän kultakaivokselle asetetut raja-arvot toteutuivat vuonna 2025 sekä hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) että pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) osalta. Hiukkasmittausten kattavuus oli vuoden 2025 aikana yhteensä 83 %.

Asutuksen lähellä sijaitsevan Pokantien mittauspisteen pienimmät pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) mittauskeskiarvot mitattiin syksyllä, ja suurimmat talvella. Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) suhteen pienimmät mittauskeskiarvot mitattiin syksyllä, ja suurimmat talvella.

### Melumittaukset

Vuonna 2025 ei todettu kaivoksen toiminnasta johtuneita melun raja-arvojen ylityksiä. Melun päiväajan raja-arvon ( $L_{Aeq, 7-22} = 55$  dB) todettiin ylittyneen kerran ja yöajan raja-arvon ( $L_{Aeq, 22-7} = 50$  dB) myös kerran Koivuniemen mittauspisteessä. Nämä ylitykset johtuivat kuitenkin muista kuin kaivoksen toimintaan liittyvistä syistä. Melumittausten kattavuus vuonna 2025 oli 94 %.

Merkittävin Koivuniemen mittauspisteessä äänitasoja yöllä nostava tekijä lienee kaivokselle aamulla klo 5–7 suuntautuva työmatkaliikenne. Pokantiella ajatut ylinopeudet (n. 40 % liikennetapahtumista) vaikuttaa äänitasoihin myös omalta osaltaan.

### Liikennelaskenta

Vuonna 2022 aloitettiin liikennemäärien tarkkailu AuresSound® -melumittareiden avulla Kittilän kaivoksen portilla. Vuoden 2023 kuluessa liikennelaskentaa laajennettiin Koivuniemen ja Pokantien mittauspisteisiin. 25.7.2023 asennettiin sekä kaivosalueen portille että Pokantien varteen kaksi Viacount II E-mail (4G-IoT) liikennelaskuria. Laskureiden avulla liikennemäärien ja eri ajoneuvotyyppien analyysi helpottui. Laskureiden avulla saadaan tarkempaa tietoa Pokantien liikenteen kokonaismäärän ja kaivokselle suuntautuvan liikenteen välisistä suhteista.

Vuoden 2025 aikana eri mittauspisteissä mitattiin olleen noin 250 000 liikennetapahtumaa. Valtaosa liikenteestä molemmissa mittauspisteissä on henkilöautoliikennettä (Portti 63 % ja Pokantie 59 %). Raskaan liikenteen osuus Pokantiella oli 9 %, jolla on oma osuutensa alueen melukuorman. Alueen melukuorman kannalta merkittävä havainto oli myös ylinopeuksien suuri osuus liikenteestä Pokantiella (n. 40 % kaikista liikennetapahtumista). Koska liikenteen aiheuttama melu on suorassa suhteessa nopeuteen, lienee myös ylinopeudella oma osansa Pokantien varrella sijaitsevien mittauspisteiden tuloksiin. Varovaisesti arvioiden Pokantien mittauspisteessä nopeuden pudotus 91 kilometristä tunnissa (ylinopeutta ajaneiden keskinopeus) 80 kilometriin vähentäisi melutasoja n. 1,3 dB.

## Johdanto

### Vleistä

Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kultakaivos sijaitsee Kittilän kunnan Kiistalan kylässä, noin 37 km kunnan keskustaajamasta koilliseen. Malmin louhinta aloitettiin avolouhintana toukokuussa 2008 ja maanalainen louhinta käynnistyi lokakuussa 2010. Marraskuussa 2012 louhinta siirtyi täysin maanalaiseen louhintaan avolouhustoiminnan päättyessä. Kaivoksella louhitaan vuodessa noin 2 miljoonaa tonnia malmia, ja noin 7 000 kiloa kultaa.

APL Systems Oy on seurannut kaivosalueen ja sen ympäristön hiukkas- ja melutasoja marraskuusta 2020 lähtien. Mittaustulokset raportoidaan Agnico Eagle Finland Oy:lle kuukausittain. Pölyn osalta hankkeessa monitoroidaan hengitettäviä hiukkasia ja pienhiukkasia, joiden haittavaikutukset terveydelle ovat suurimmat. Melun osalta vertaillaan kaivostoiminnasta syntyvää melua kaivostoiminnalle annetun ympäristöluvan raja-arvoihin.



Kuva 1 Kittilän kultakaivoksen sijainti

### Hengitettävien ja pienhiukkasten raja-arvot

Valtioneuvoston asetuksessa 26.1.2017/79 ilmanlaadusta asetetut raja-arvot PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub> hiukkasille on kerätty taulukkoon 1. Hengitettäväksi hiukkasiksi (PM<sub>10</sub> eli Particulate Matter <10) kutsutaan halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia. Halkaisijaltaan alle 2,5 mikrometrin hiukkasia (PM<sub>2,5</sub>) kutsutaan pienhiukkasiksi.

Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>) voivat olla kemialliselta koostumukseltaan vaikkapa valtaosin vaaratonta pölyä tai merisuolaa, mutta niihin voi olla sitoutuneena myös esimerkiksi haitallisia raskasmetalleja tai hiilivetyjä. Pienhiukkasia (PM<sub>2,5</sub>) tulee ilmaan polttoaineiden palamisessa, erityisesti puun pienpoltossa. Pienhiukkasiksi muuntuvat myös ilmaan päästetyt rikkidioksidi- ja typpidioksidikaasut.

Hengitettävät hiukkaset (PM<sub>10</sub>) takertuvat yleensä ihmisillä ylempiin hengitysteihin ja saattavat aiheuttaa ärsytysoireita kuten nuhaa ja yskää sekä kurkun ja silmien kutinaa. Pienhiukkaset (PM<sub>2,5</sub>) sitä vastoin saattavat kulkeutua keuhkorakkuloihin asti ja aiheuttaa hengitysvaikeuksia ja muita vakavampia oireita.

Raja-arvoja tarkastellaan asutuksen lähellä sijaitsevassa Pokantien mittauspisteessä. Kaivosalueen mittauspisteitä ei arvioida raja-arvojen suhteen.

Taulukko 1 PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub> hiukkasten raja-arvot

	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo µg/m <sup>3</sup>	Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa
Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> )	24 tuntia	50	35
	kalenterivuosi	40	–
Pienhiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )	kalenterivuosi	25	–

### Ympäristöluvan melurajoitukset

Kittilän kaivoksen ympäristöluvan (Dnro PSAVI/1079/2018) lupamääräyksessä 36 todetaan:

”Toiminnan ja siihen liittyvän liikenteen aiheuttama ympäristömelu ei saa Kittilän kaivoksen lähimpien asuinalueiden piha-alueilla ylittää päivällä melutasoa LAeq 55 dB(A) eikä yöllä (klo 22–7) LAeq 50 dB(A). Melun ollessa luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista raja-arvoon.”

Raja-arvoja tarkastellaan mittauspisteissä Pokantie 1 ja 2 sekä Koivuniemen mittauspisteessä. Kaivosalueen mittauspisteitä ei arvioida raja-arvojen suhteen.

## Mittausjärjestelyt

Hiukkasten osalta mittaukset toteutettiin viidessä mittauspisteessä kaivosalueella ja sen läheisyydessä, melun osalta mittauspisteitä oli kuusi. Lähin asutuskeskittymä on Kiistalan kylä noin 5 kilometriä kaivosalueesta kaakkoon. AuresAir®- ja AuresSound®-mittauslaitteet on asennettu noin 1,5 metrin korkeudelle, AuresAir®- mittauslaite mittaa ilman hiukkasia ja AuresSound®- mittauslaite melua. Mittauspisteitä ympäröivät alueet ovat enimmäkseen avointa maastoa eikä tuuliesteitä ole (ks. kuvat 4–13). Mittauspisteiden nimitykset ja kuvaukset on kerätty taulukkoihin 2 ja 3, sijainnit näkyvät kartalla kuvissa 2 ja 3.

Vuonna 2022 kaivosalueelle lisättiin olemassa olevien mittapisteiden lisäksi liikenteenseurantaa varten AuresSound®- mittalaitteet kaivoksen portille sekä Koivuniemen tilalle. AuresSound®- mittalaitteen tarkoituksena on yksilöidä kaivokselle suuntautuvan liikenteen aiheuttama melu, jotta kaivostoiminnan liikenteen aiheuttaman melun osuutta alueen melutasoihin voidaan arvioida. Pokantie 2 mittauspistettä siirrettiin 29.11.2023 noin 10 metriä Pokantiestä poispäin. Uusi sijainti kuvastaa paremmin pihapiirin äänitasoja. Edellisessä mittauspisteessä Pokantien liikenteen aiheuttamat äänet korostuivat suhteettoman paljon.

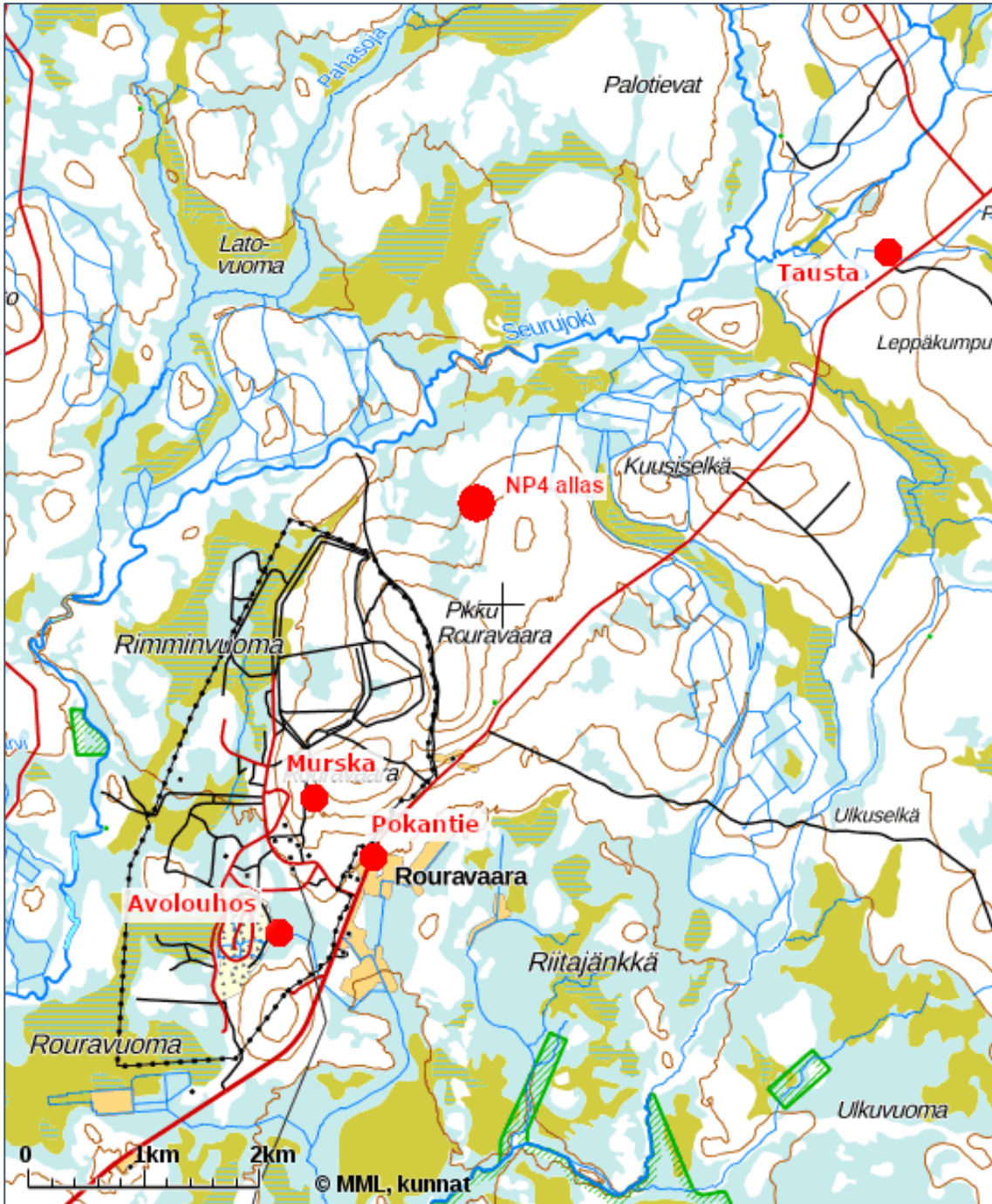
Koivuniemen tilan mittauspiste siirrettiin 11.6.2025 Molkoselän tilalle. Mittauspisteiden välinen etäisyys on n. 160–170 m. Mittauspiste siirrettiin takaisin entiselle Koivuniemen tilalle 1.12.2025. Nykyään tilalla on urakoitsijan työntekijöiden majoitustiloja.

Taulukko 2 Mittauspisteet (pöly)

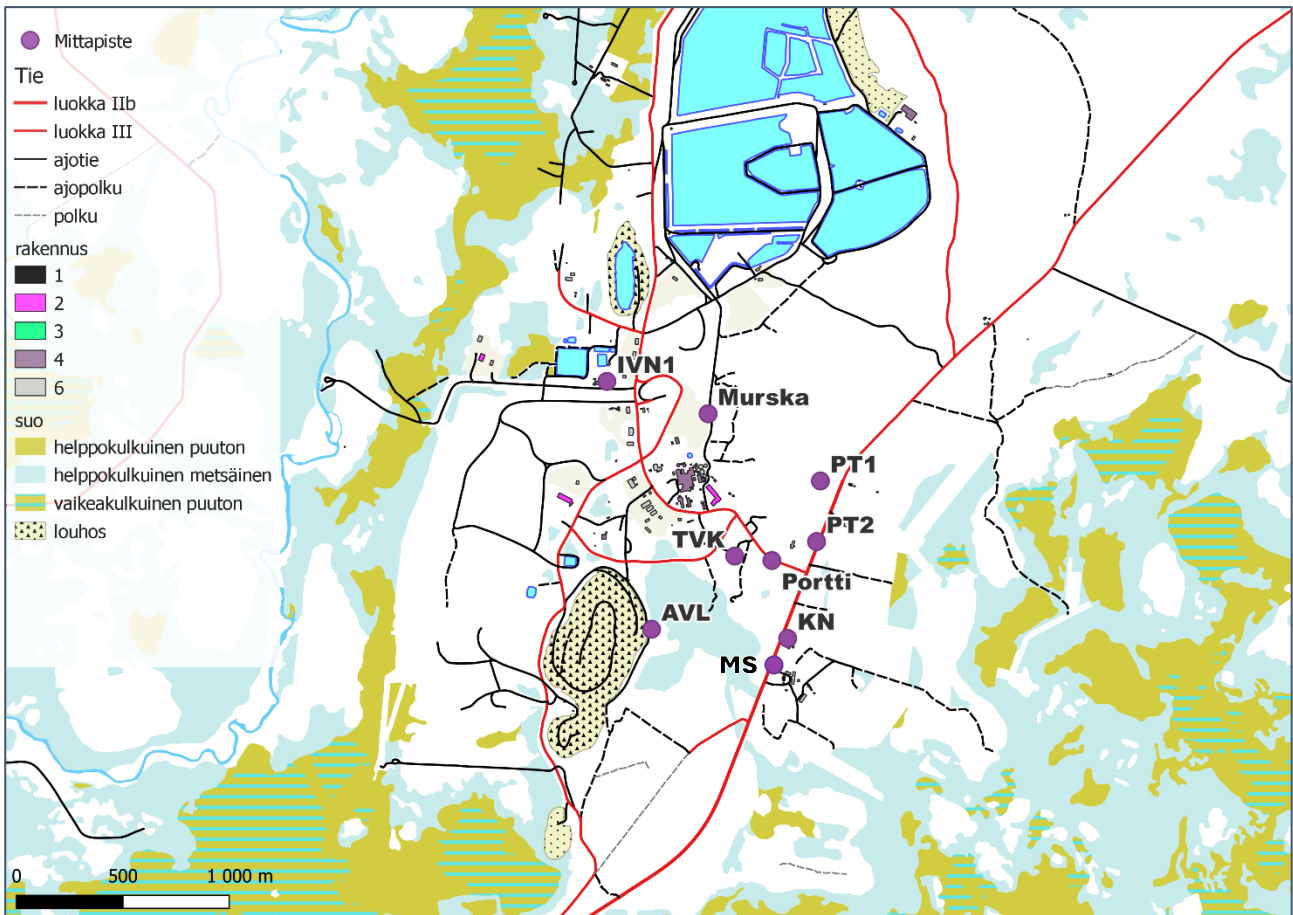
Mittauspiste	X (KKJ3)	Y (KKJ3)	Kuvaus
Tausta	7542384.555	3438312.167	Leppäkumpu, hiukkasmittausten taustatasojen mittaus, n. 5 km kaivokselta koilliseen.
Murska	7537661.136	3433191.023	Murskaamon vieressä kaivosalueella.
Avolouhos	7536540.836	3432898.636	Avolouhoksen itäisellä reunalla kaivosalueella.
Pokantie	7537345.049	3433719.540	Pokantien varrella, lähellä asutusta.
NP4 allas	7540539.178	3434438.719	NP4 allas

Taulukko 3 Mittauspisteet (melu)

Mittauspiste	X (KKJ3)	Y (KKJ3)	Kuvaus
IVN1	7537812.641	3432714.676	IVN1 ja kaivoskonttorin lähellä kaivosalueella.
Talousvesikaivo	7536992.167	3433316.078	Talousvesikaivon lähellä kaivosalueella. Auttaa melun leviämismäärityksessä.
Avolouhos	7536540.836	3432898.636	Avolouhoksen itäisellä reunalla kaivosalueella.
Murska	7537661.136	3433191.023	Murskan lähellä kaivosalueella.
Pokantie 1	7537345.049	3433719.540	Pokantien varrella, lähellä asutusta.
Pokantie 2	7537059.747	3433701.618	Pokantien varrella, lähellä asutusta, ns. urakoitsijoiden talon lähellä.
Koivuniemi	7536604.856	3433565.763	Pokantien varrella, asuinrakennuksen lähetyvillä.
Portti	7536970.271	3433491.381	Kaivosalueen portin vieressä. Liikennelaskenta, ei melutarkkailua.
Molkoselkä	7533301.132	433394.218	Pokantien varrella, asuinrakennuksen lähetyvillä.
Tapojärvi/Koivuniemi	7536617.853	3433573.660	Entinen Koivuniemen tila Pokantien varressa. Nykyisin urakoitsijan asuinrakennuksia.



Kuva 2 Hiukkasmittausten mittauspisteet



Kuva 3 Melumittauspisteet

### Hiukkasmittauksen menetelmät

AuresAir® -mittalaitteella pienhiukkaset mitataan laserdiffraktion perustuvalla optisella mittalaitteella. Mittalaite mittaa halkaisijaltaan alle 17 µm:n partikkelit ja laskee mittaustulosten perusteella PM<sub>10</sub> ja PM<sub>2,5</sub> tulokset. Pienhiukkasnäytteet kerätään Eurooppalaisen Standardin EN 481 mukaan.

Mittauslaitteisto on asennettu mittauspisteessä Tausta siten, että se toimii akun ja aurinkopaneelin avulla. Tällä järjestelyllä pystytään mittamaan hiukkasia jatkuvatoimisesti ja tulokset siirtämään analysoimista varten AuresAir®- palvelimelle. Talviaikaan, kun auringonvalo on vähäistä, jaksotetaan mittalaitteen toiminta ajastimella kahteen näytejaksoon päivässä (n. klo 9.00–9.30 ja 15.00–15.30). Muissa mittauspisteissä mittalaitteet on liitetty verkkovirtaan.

Mittaustuloksia voi seurata reaaliaikaisesti osoitteessa <https://webui.apl.fi>. Palvelu vaatii käyttäjätunnukset.

### Melumittauksen menetelmät

AuresSound® 2.0 – OnLine automaattinen ympäristömelumittalaite tallentaa äänisignaalin jatkuvatoimisesti. Mittaustulosten laskenta ja raportointi tapahtuu mittalaitteisiin liitetyillä kenttäpalvelimilla olevalla äänidatan käsittelyyn suunnitellulla Aures Analyzer -

ohjelmistolla. Aures Analyzer laskee äänisignaalista lukuisia melumittauksissa käytettäviä parametreja. Mittaustuloksia voi seurata reaaliaikaisesti osoitteessa <https://webui.apl.fi>. Palvelu vaatii käyttäjätunnukset.

Mittalaite käyttää standardien SFS 2877/IEC 651, luokan 1 mittausmikrofonia. Mittausmikrofonin tarkkuus on määritelty välille  $\pm 2$  dB Suomen ympäristöministeriön ohjeistuksessa: Ympäristömelun mittaaminen 1/1995, ISBN: 951-731-082-X. Mittauslaitteet kalibroidaan käyttäen BSWA CA111-vakioäänilähdettä, joka täyttää standardin IEC 60942:2003, luokan 1 vaatimukset.

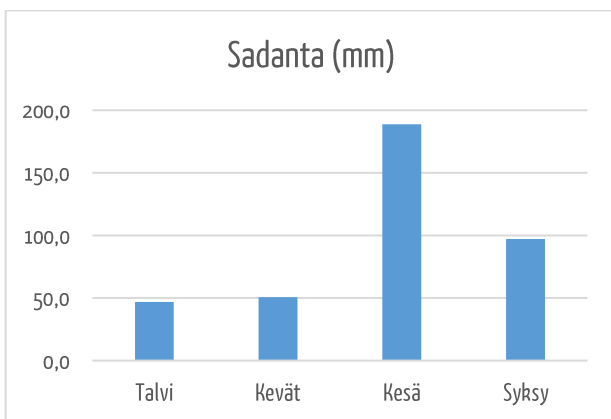
## Mittausolosuhteet

### Sääolot ja mittausepävarmuus

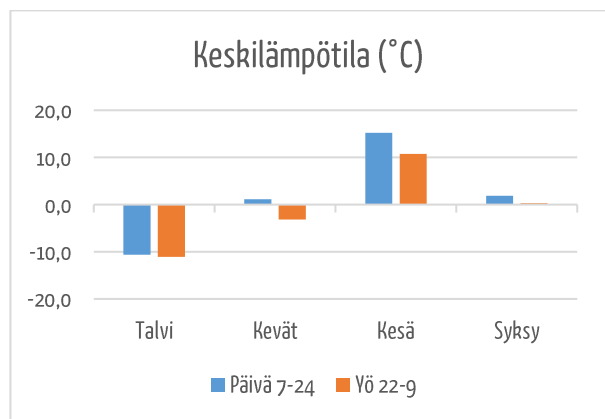
Sääolojen ja mittausepävarmuuden vaihtelua vuoden aikana on kuvattu kuvissa 4–9. Sätiedot on saatu Kittilän kultakaivoksen Vaisala AWS310 sääasemalta. Mittausten tulokset jaoteltiin vuodenaikojen mukaan talveen, kevääseen, kesään ja syksyyn. Talven osalta on yhdistetty mittaukset 2025 tammi-, helmi- ja joulukuulta. Kunkin kuukauden tarkemmat sääolot löytyvät kuukausiraporteista.

Melumittausten osalta kesä osoittautui hankalimmaksi vuodenaajaksi melko runsaan sademäärän (189 mm) vuoksi. Kohonneet mittausepävarmuudet ( $\pm 10$  dB) jakautuivat varsin tasaisesti kevät-, kesä- ja syyskuukausien kesken (26–27 %). Vähiten kohonneita mittausepävarmuuksia oli talvella (20 %) ja eniten kesällä ja syksyllä (27 %).

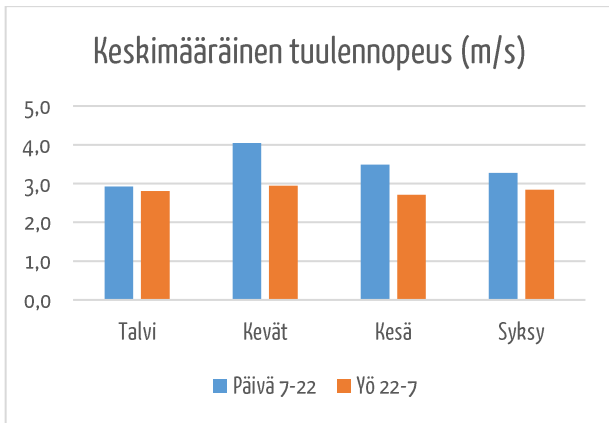
Hiukkasmittauksissa haastavin vuodenaika oli syksy, jolloin ilmankosteus oli korkea (90 %) ja 95 % ilmankosteuden ylittäneitä päiviä oli noin 35 % mittausajanjaksosta. Valon sirontaan perustuvien mittausten luotettavuus laskee, kun ilman suhteellinen kosteus on yli 95 %. Hiukkasmittausten data tarkistetaan niiltä ajoilta, kun suhteellinen kosteus ylittää 95 % tai kastepiste ja ilman lämpötila ovat yhtä suuret (tällöin syntyy sumua). Mikäli tulokset poikkeavat selvästi trendistä, hylätään data analyysistä. Keskimäärin dataa hylättiin sääolojen takia vuonna 2025 n. 2,2 %.



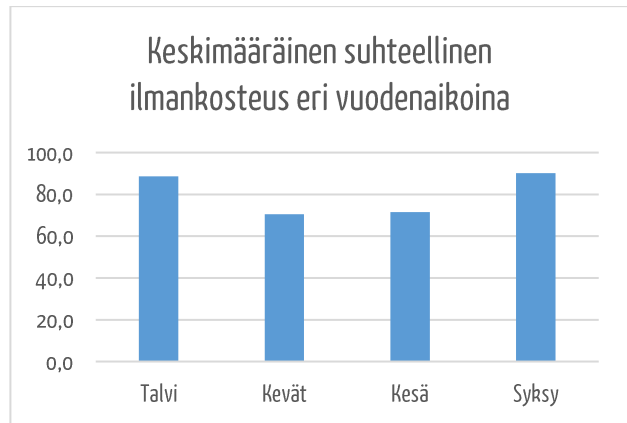
Kuva 4 Vuodenaikojen keskisadannat 2025



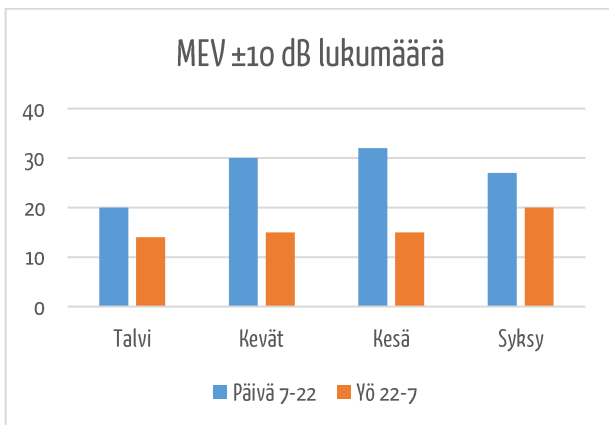
Kuva 5 Vuodenaikojen keskilämpötilat 2025



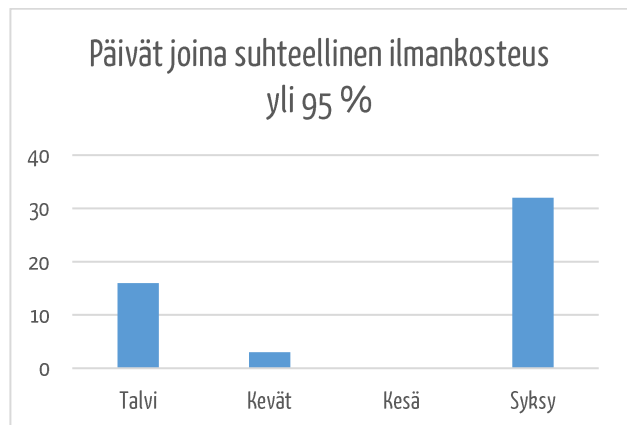
Kuva 6 Vuodenaikojen keskimääräiset tuulennopeudet 2025



Kuva 7 Vuodenaikojen keskimääräiset ilmankosteudet 2025



Kuva 8 Korotuneet melumittauksen mittausepävarmuudet jaoteltuna eri vuodenaikoihin



Kuva 9 Päivien lukumäärä, joina suhteellisen ilmankosteuden keskiarvo on ollut yli 95 % eri vuodenaikoihin jaoteltuna

## Hiukkasmittausten kattavuus

Mittaustuloksista saatiin vuonna 2025 mitattua 83 % suunnitelluista mittauspäivistä. Mittausten onnistumista on kuvattu tarkemmin taulukossa 4.

Taulukko 4 Suunniteltujen mittauspäivien toteutuminen mittauspisteillä

Mittauspäivät (koko vuosi)					
Pokantie	Tausta	Murska	Avolouhos	NP4	Yht.
99 %	46 %	90 %	100 %	82 %	83 %

## Melumittausten kattavuus

Mittaustuloksista saatiin vuonna 2025 mitattua kaikkiaan 94 % suunnitelluista mittauspäivistä, mittausten onnistumista on tarkemmin kuvattu taulukossa 5.

Taulukko 5 Suunniteltujen mittauspäivien toteutuminen mittauspisteillä

	Avolouhos	IVN1	Murska	Talousvesikaivo	Pokantie 1	Pokantie 2	Portti	Koivuniemi/ Molkoselkä	Yht.
Päivä	99 %	99 %	89 %	96 %	78 %	99 %	90 %	72 %	93 %
Yö	99 %	99 %	88 %	95 %	85 %	98 %	89 %	69 %	94 %

## Hiukkasmittausten tulokset 2025

Kuvassa 10 on kuvattu koko vuoden  $PM_{2,5}$  mittaustulokset kaikilta mittauspisteiltä, kuvassa 11 on kuvattu vuoden mittaustulokset Pokantien mittauspisteessä. Kuvassa 12 on kuvattu koko vuoden  $PM_{10}$  mittaustulokset kaikilta mittauspisteiltä ja kuvassa 13 on kuvattu koko vuoden mittaustulokset Pokantien mittauspisteessä.

Kalenterivuoden aikana  $PM_{2,5}$  pitoisuudet kaivosalueella (mittauspisteet Murska, Avolouhos, NP4) vaihtelivat 0,0–56,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä. Kaivosalueen ulkopuolella (mittauspisteet Pokantie, Tausta) pienhiukkasten pitoisuudet vaihtelivat 0,0–96,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä.  $PM_{10}$  pitoisuudet vaihtelivat puolestaan kaivosalueella 0,0–616,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä. Kaivosalueen ulkopuolella hengitettävien hiukkasten pitoisuudet vaihtelivat 0,0–247,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  välillä.

Pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) pitoisuuksien keskiarvot kaivosalueella olivat vuoden 2025 aikana 3,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ja kaivosalueen ulkopuolella 2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) vuoden 2025 keskiarvo kaivosalueella oli 9,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ja kaivosalueen ulkopuolella 9,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Raja-arvojen toteutuminen

Valtioneuvoston asettamat raja-arvot toteutuivat vuonna 2025 Pokantien mittauspisteessä. Valtioneuvoston asetuksen 26.1.2017/79 raja-arvot ilmanlaadusta löytyvät taulukosta 1. Vuoden 2025 raja-arvoon vertailtavat tulokset löytyvät taulukosta 6. Kalenterivuoden keskiarvot olivat Pokantien mittauspisteessä  $PM_{2,5}$  osalta 2,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $PM_{10}$  osalta 7,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Hengitettävien hiukkasten osalta asutuksen lähellä sijaitsevalta Pokantien mittauspisteeltä ei mitattu yhtäkään  $PM_{10}$  vuorokauden raja-arvon ylitystä.

Taulukko 6 Pokantien tulokset vuoden 2025 alusta

Vuoden 2025 alusta	Pokantie
$PM_{2,5}$ keskiarvo	2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
$PM_{10}$ keskiarvo	7,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylitykset	0

## Vuodenaikojen vaihtelun vaikutukset

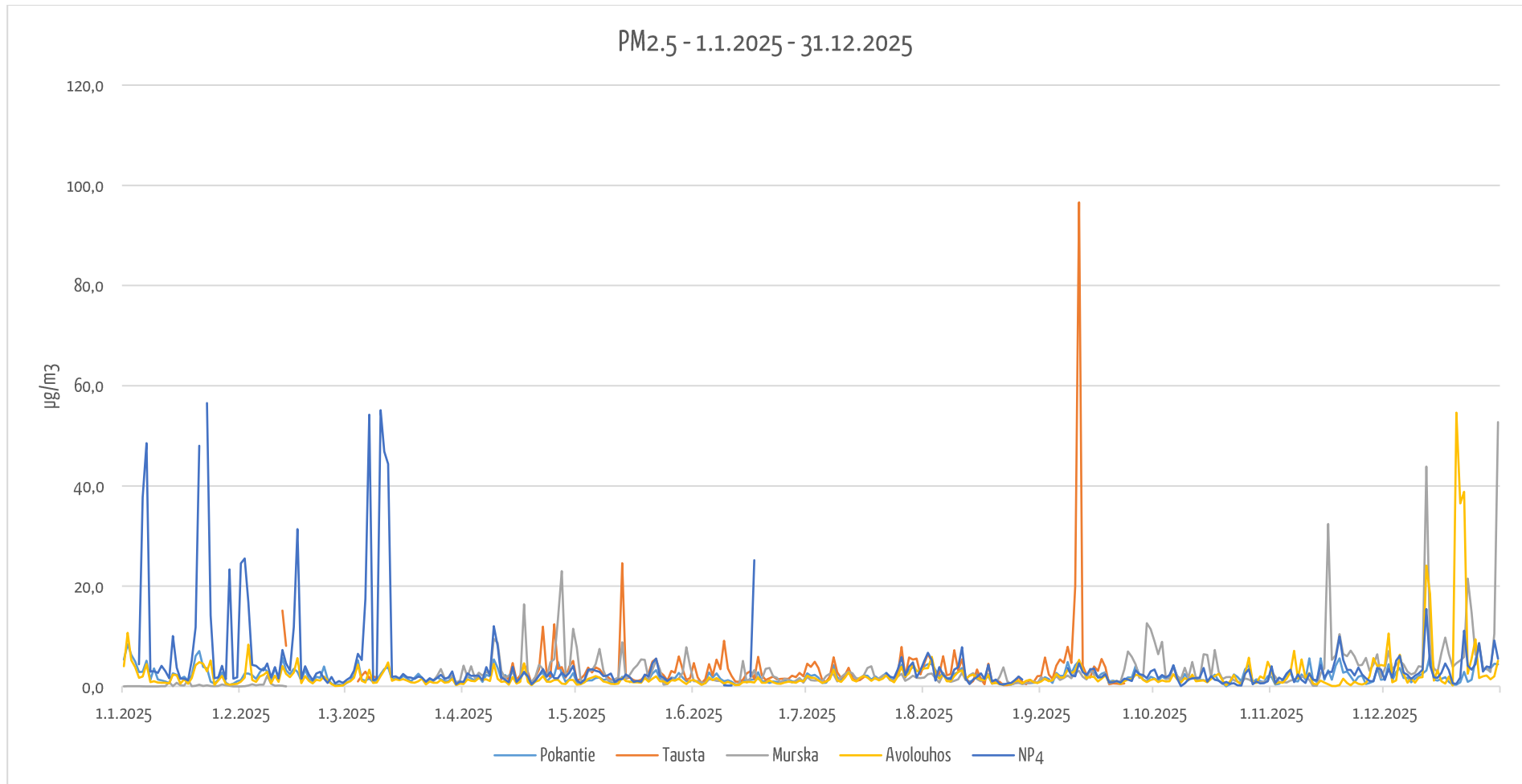
Kuvissa 10 ja 12 esitetään pienhiukkasten (halkaisijaltaan alle 2,5 µm, PM<sub>2,5</sub>) ja hengitettävien hiukkasten (halkaisijaltaan alle 10 µm, PM<sub>10</sub>) pitoisuuksien keskiarvojen kausittainen vaihtelu.

Mittausten tulokset ovat kuvissa 14 ja 15 jaoteltuina vuodenaikojen mukaan talveen, kevääseen, kesään ja syksyyn. Talven osalta on yhdistetty mittaukset 2025 tammi-, helmi- ja joulukuulta.

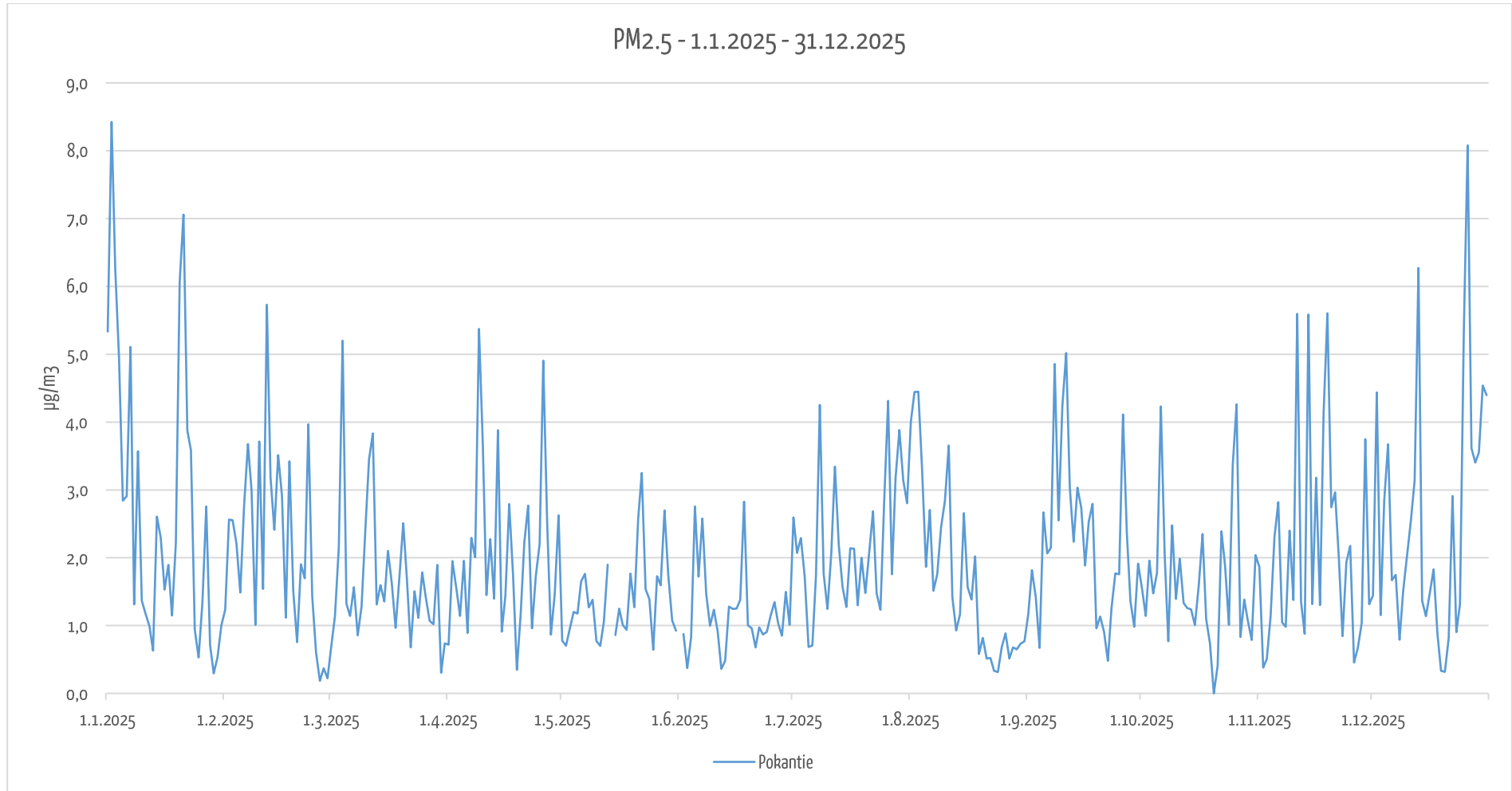
Katsottaessa kaivosalueen ulkopuolisia mittauspisteitä (Pokantie, Tausta) mittaustulosten keskiarvot PM<sub>2,5</sub> pitoisuuden osalta ovat olleet korkeimmillaan talvella. Vähiten pienhiukkasia (PM<sub>2,5</sub>) pisteessä Tausta mitattiin kesällä, jolloin taustamittauspisteeseen keskiarvo oli 2,6 µg/m<sup>3</sup>. Pokantien osalta pienimmät pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) mittauseskiarvot saavutettiin keväällä ja kesällä mittauseskiarvolla 1,7 µg/m<sup>3</sup>. Muidenkin vuodenaikojen tulokset olivat varsin lähellä toisiaan vaihdellen välillä 1,7–2,5 µg/m<sup>3</sup>.

Hengitettävien hiukkasten (PM<sub>10</sub>) keskiarvojen osalta suurimmat tulokset mitattiin Pokantiellä syksyllä (8,8 µg/m<sup>3</sup>) ja taustamittauspisteellä talvella (22,5 µg/m<sup>3</sup>). Pienimmät mittauseskiarvot mitattiin kesällä sekä Pokantiellä (5,9 µg/m<sup>3</sup>) että taustamittauspisteellä (10,1 µg/m<sup>3</sup>).

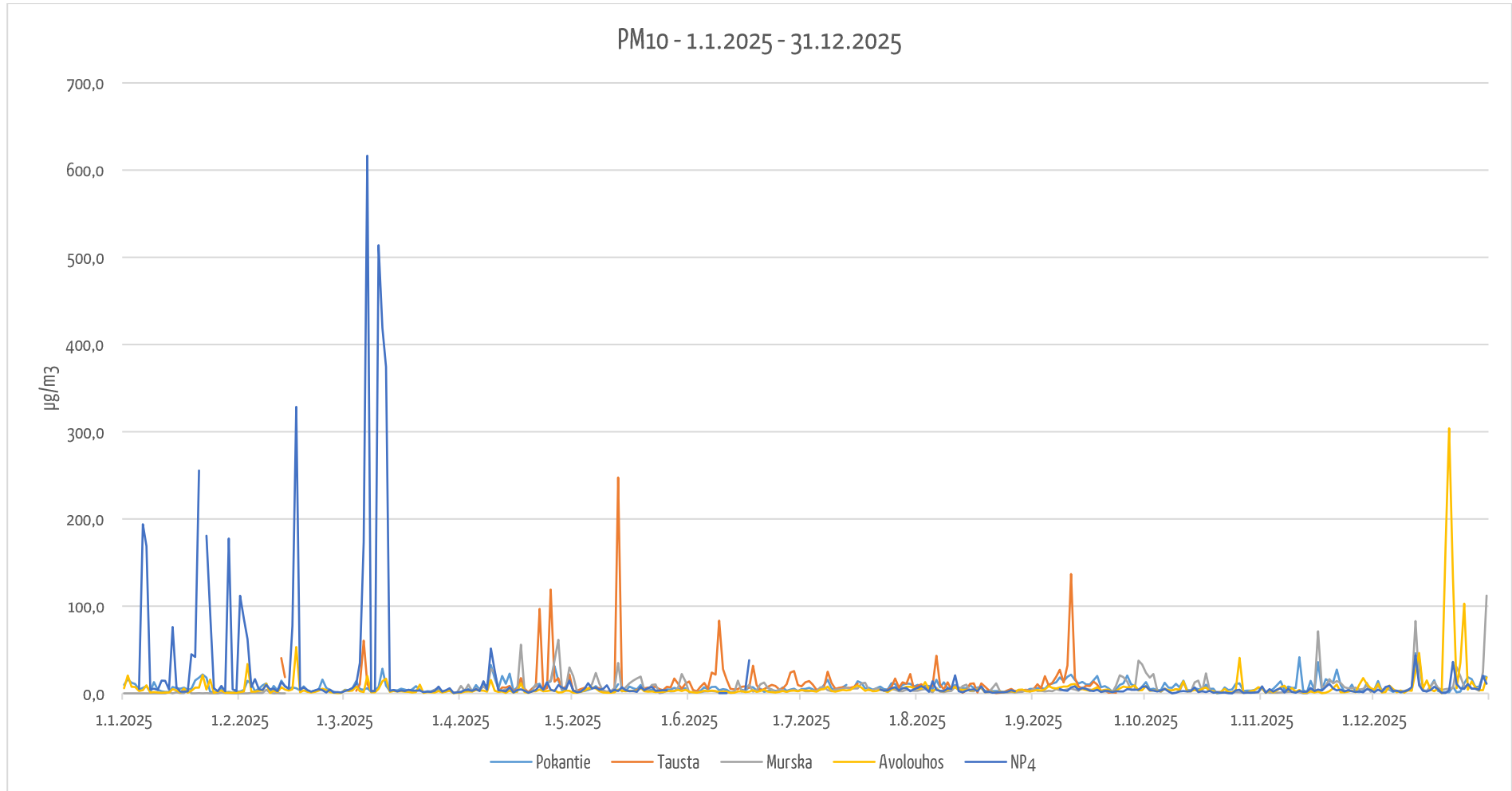
Kaivosalueen sisällä tulokset olivat melko tasaisia. Mittauspisteellä NP4 PM<sub>10</sub> pitoisuudet olivat muita mittauspisteitä suuremmat keväällä ja talvella.



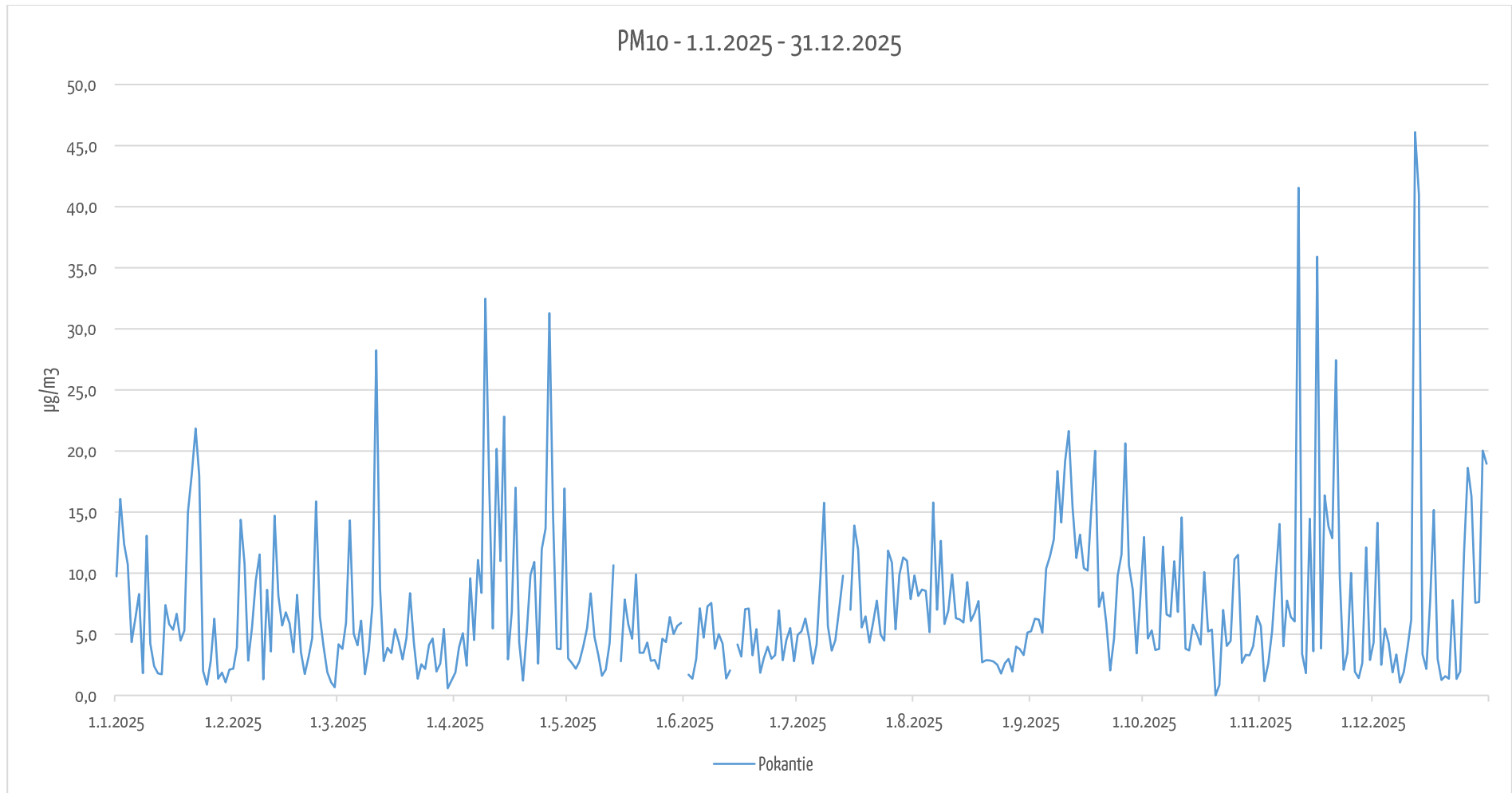
Kuva 10 Vuoden 2025 vuorokauden PM<sub>2.5</sub> mittaustulokset kootusti kaikilta mittauspisteiltä



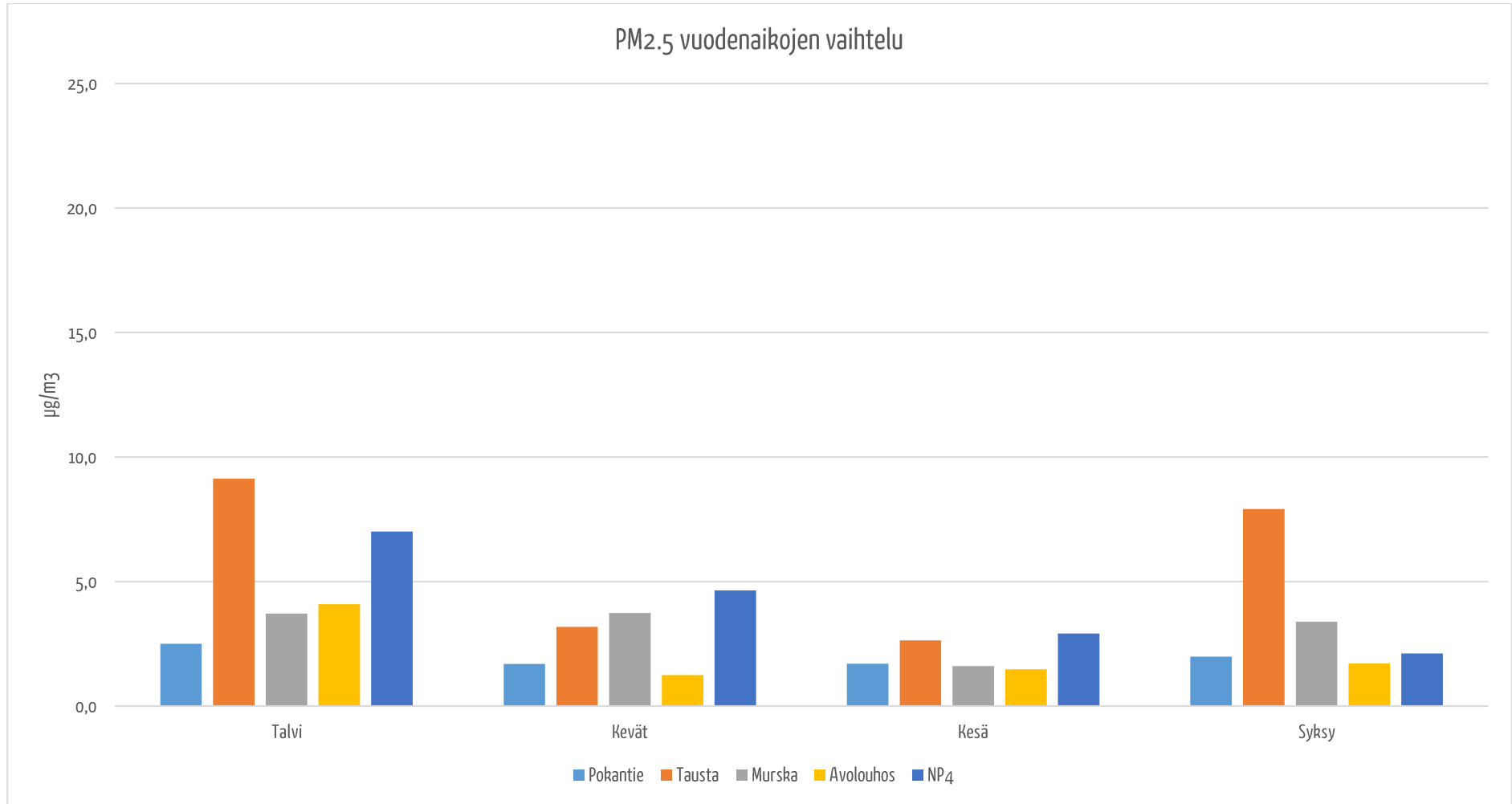
Kuva 11 Vuoden 2025 PM2,5 mittaustulokset Pokantiellä



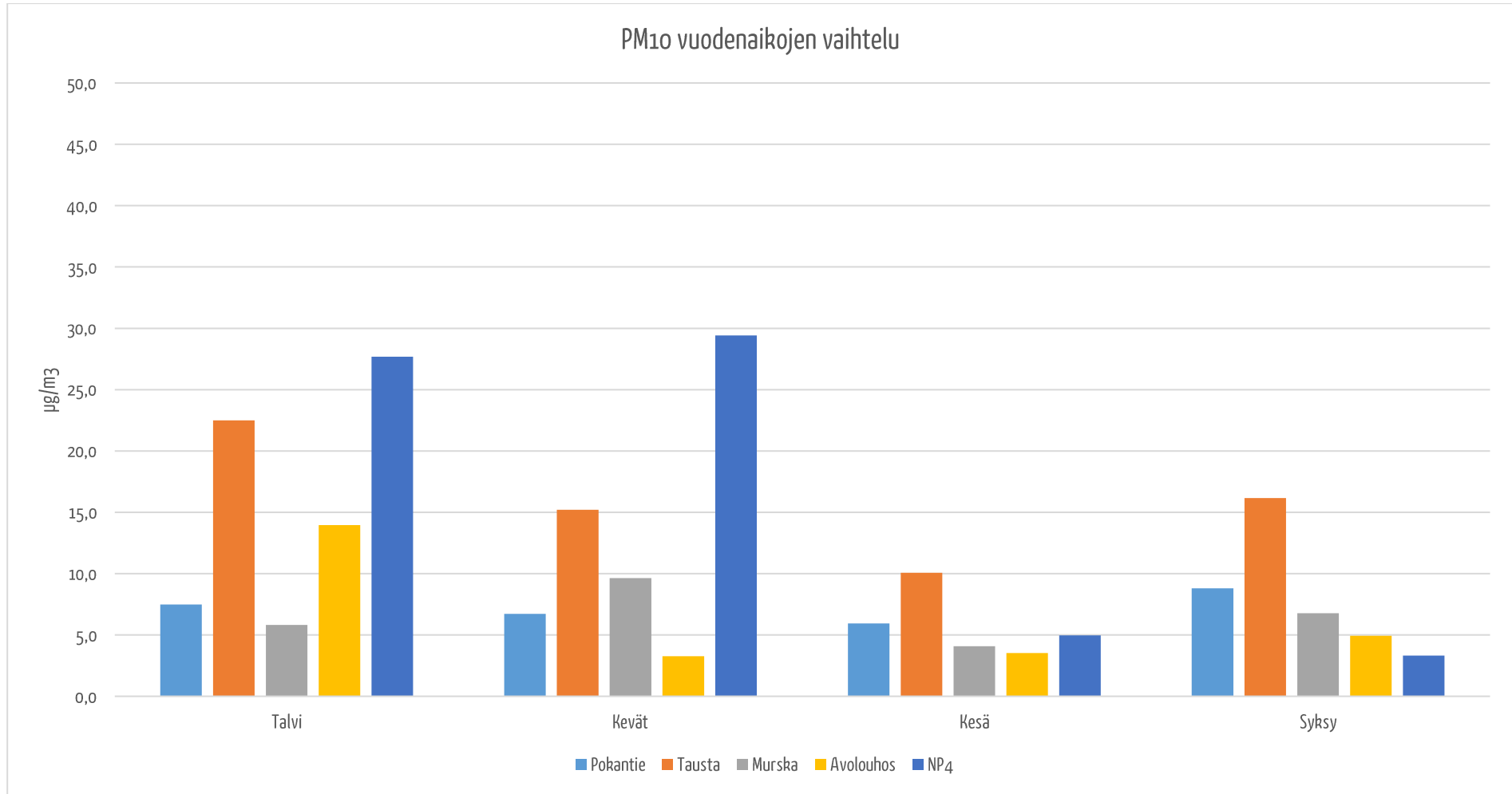
Kuva 12 Vuoden 2025 PM<sub>10</sub> mittauksien tulokset kaikilta mittauspisteiltä



Kuva 13 Vuoden 2025 PM<sub>10</sub> mittaustulokset Pokantien mittauspisteessä



Kuva 14 PM<sub>2.5</sub> hiukkaspitoisuuksien vaihtelu kausittain (µg/m<sup>3</sup>)



Kuva 15 PM<sub>10</sub> hiukkaspitoisuuksien vaihtelu kausittain (µg/m<sup>3</sup>)

## Melumittausten tulokset 2025

Kuvissa 18 ja 20 on kuvattu koko vuoden päivä- ja yöajan mittaustulokset kaikissa melumittauspisteissä. Taulukoissa 7 ja 8 esitetään vuoden päivä- ja yöajan keskiäänitasot sekä päivä- ja yöajan keskiäänitulosvaihteluvälit. Avolouhoksen maksimi on poikkeuksellisen suuri. Kyseessä on yksittäinen päivä (3.8.2025), jolloin äänitasot nousivat poikkeuksellisen korkealle. Todennäköisin syy äänitasojen äkilliselle kohoamiselle on mittapisteen lähellä toiminut työkone. Tuo yksittäinen tulos on myös nostanut koko vuoden keskiäänitason normaalia korkeammaksi.

Taulukko 7 Päiväajan (7–22) koko vuoden keskiäänitasot ja päiväajan mittaustulosten vaihteluvälit

	Avolouhos	IVN <sub>1</sub>	Murska	Talousvesi- kaivo	Pokantie 1	Pokantie 2	Portti	Koivuniemi
L <sub>Aeq</sub> 365pv	70	60	53	54	46	43	52	49
Maks.	96	66	66	64	63	56	61	66
Min.	35	45	30	39	37	33	30	38

Taulukko 8 Yöajan (22–7) koko vuoden keskiäänitasot ja vuoden yöajan keskiäänitasojen vaihteluvälit

	Avolouhos	IVN <sub>1</sub>	Murska	Talousvesi- kaivo	Pokantie 1	Pokantie 2	Portti	Koivuniemi
L <sub>Aeq</sub> 365pv	49	61	53	53	44	41	57	46
Maks.	68	66	67	62	54	55	80	60
Min.	35	42	30	38	36	32	29	35

### Raja-arvojen toteutuminen

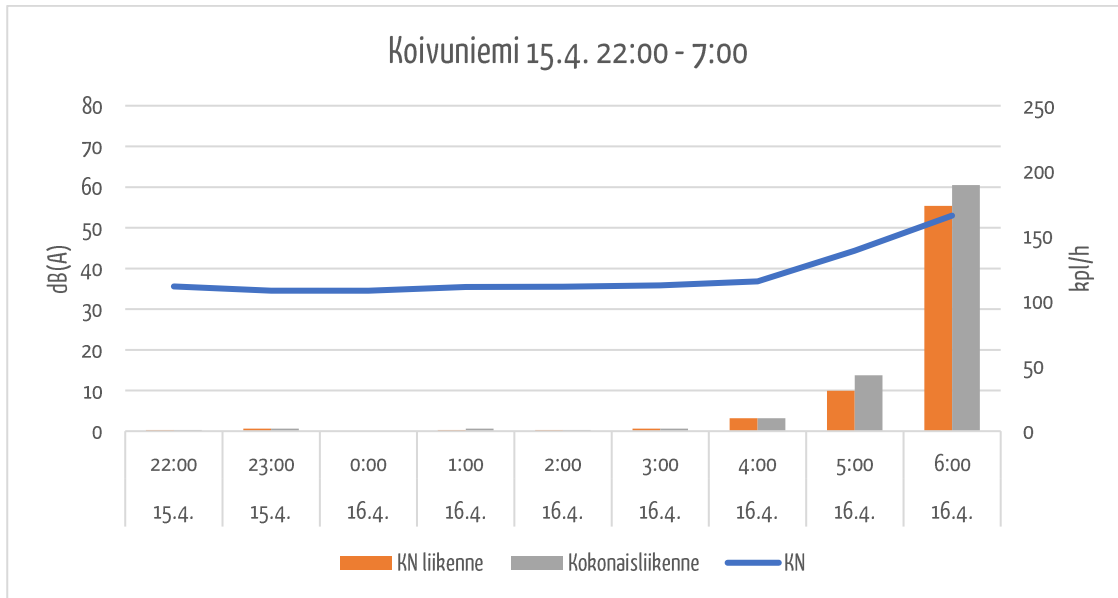
Vuoden 2025 aikana mitattiin nimellisiä raja-arvojen ylityksiä asutuksen lähellä sijaitseissa pisteissä (Pokantie 1, Pokantie 2, Koivuniemi) yhteensä 20 kappaletta. Epäillyistä raja-arvon ylityksistä puolet oli päiväajan ylityksiä ja puolet yöajan ylityksiä. Epäillyistä päiväajan ylityksistä 70 % tapahtui Koivuniemen mittauspisteessä. Epäillyt yöajan ylitykset jakautuivat tasaisesti mittauspisteiden välillä. Kuukausiraporttien raja-arvotarkasteluissa, joissa huomioitiin vain kaivokselle suuntautuvan liikenteen vaikutus melutasoihin sekä mitatausepävarmuus, todettiin päiväajan raja-arvon ylittyneen kerran ja yöajan raja-arvon ylittyneen myös kerran. Sekä päiväajan ylitys että yöajan ylitys todettiin Koivuniemen mittauspisteessä.

### Arvio raja-arvojen ylityksien syistä

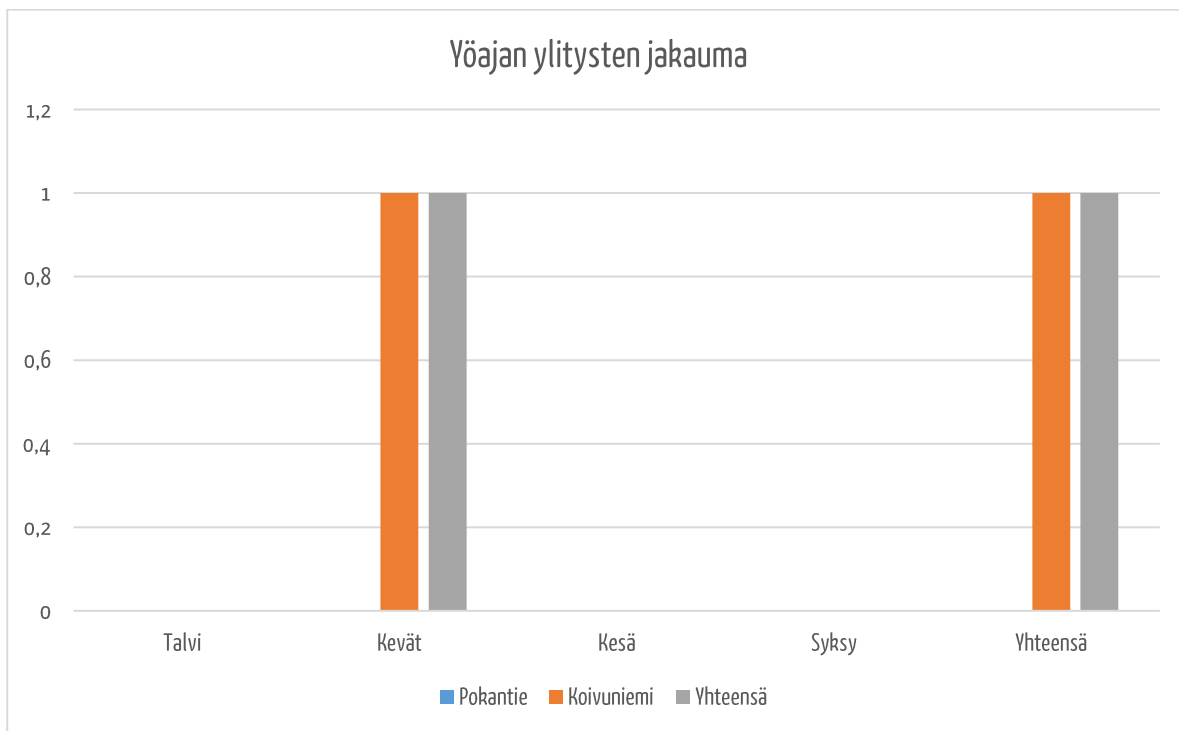
Merkittävin yöllä äänitasoja nostava tekijä lienee kaivokselle aamulla klo 5–7 suuntautuva työmatkaliikenne. Kuvan 16 tilanne on Koivuniemen mittauspisteessä tyypillinen: äänitasot seuraavat liikennemääriä. Lisäksi voimakas tuuli aiheutti äänitasojen nousua eteenkin maaliskuun ja marraskuun aikana.

Kuvassa 17 on esitetty todettujen ylitysten jakautumista eri vuodenaikoina. Kuvan 17 mukaan raja-arvon ylityksiä tapahtui vuonna 2025 vain kevätkuukausina. Pokantien liikennetietoja tutkittaessa (ks. s. 29–30) kävi myös ilmi, että merkittävässä osassa (n. 40 %) ylitykset tapahtuivat keuhkokuukausina.

Pokantien liikenteestä ajetaan ylinopeutta. Koska liikenteen aiheuttama melu on suorassa suhteessa nopeuteen, lienee myös ylinopeudella oma osansa Pokantien varrella sijaitsevien mittauspisteiden tuloksiin.



Kuva 16 Liikennemäärät ja äänitasot 15.4.2025 Koivuniemen mittauspisteessä



Kuva 17 Vuonna 2025 todettujen yöajan raja-arvon ylitysten jakauma eri vuodenaikoina

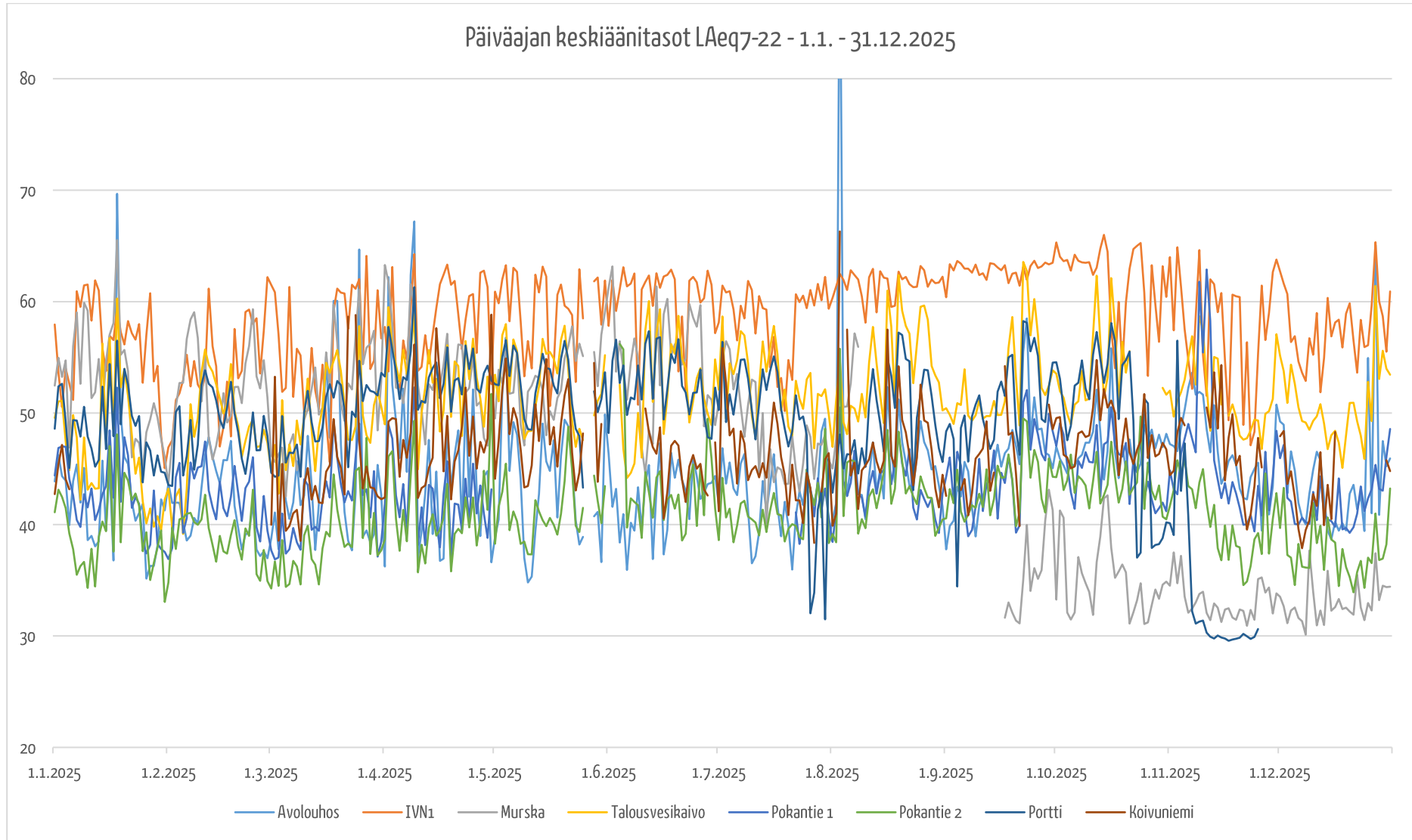
## Vuodenaikojen vaihtelun vaikutukset

Mittausten tulokset jaoteltiin vuodenaikojen mukaan talveen, kevääseen, kesään ja syksyyn. Talven osalta mittaustulokset yhdistettiin 2025 tammi-, helmi- ja joulukuulta.

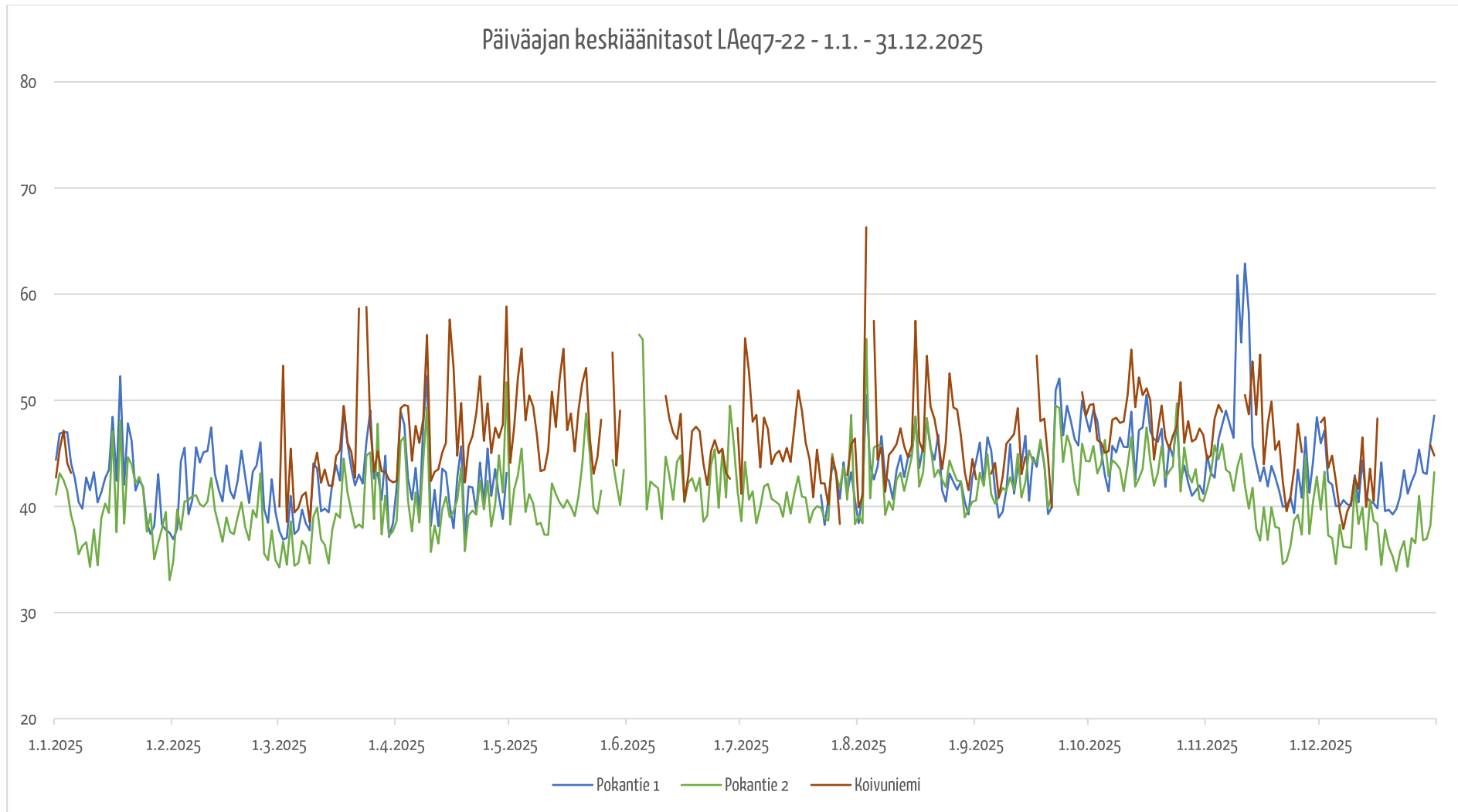
Mittaustuloksista havaitaan talven olleen hiljaisin vuodenaika kaivosalueen ulkopuolella sijaitsevista mittauspisteistä (Pokantie 1, Pokantie 2, Koivuniemi). Päiväajan keskiäänitasojen suhteen meluisin vuodenaika Pokantie 1:llä oli syksy, Pokantie 2:lla ja Koivuniemessä kesä. Yöajan keskiäänitasojen suhteen meluisin vuodenaika Pokantien 1:llä oli syksy, Pokantie 2:lla kesä ja Koivuniemessä kevät.

Meluisimpien hetkien (P<sub>10</sub> – prosenttipiste, joka ylittyy 10 % ajasta) ja hiljaisimpien hetkien (P<sub>90</sub> – prosenttipiste, joka ylittyy 90 % ajasta) välinen erotus oli Pokantie 1:n mittauspisteessä eri vuodenaikoina keskimäärin 7,8 dB. Suurimmillaan tuo erotus oli syksyllä, yöaikaan 10,2 dB. Pokantie 2:n P<sub>10</sub> ja P<sub>90</sub> erotus oli keskimäärin 7,7 dB. Suurimmillaan tuo erotus oli talvella, yöaikaan 8,7 dB. Koivuniemen mittauspisteessä P<sub>10</sub> ja P<sub>90</sub> välinen keskimäärinen erotus oli 8,3 dB. Suurimmillaan erotus on Koivuniemen mittauspisteessä keväällä, päiväaikaan 11,0 dB.

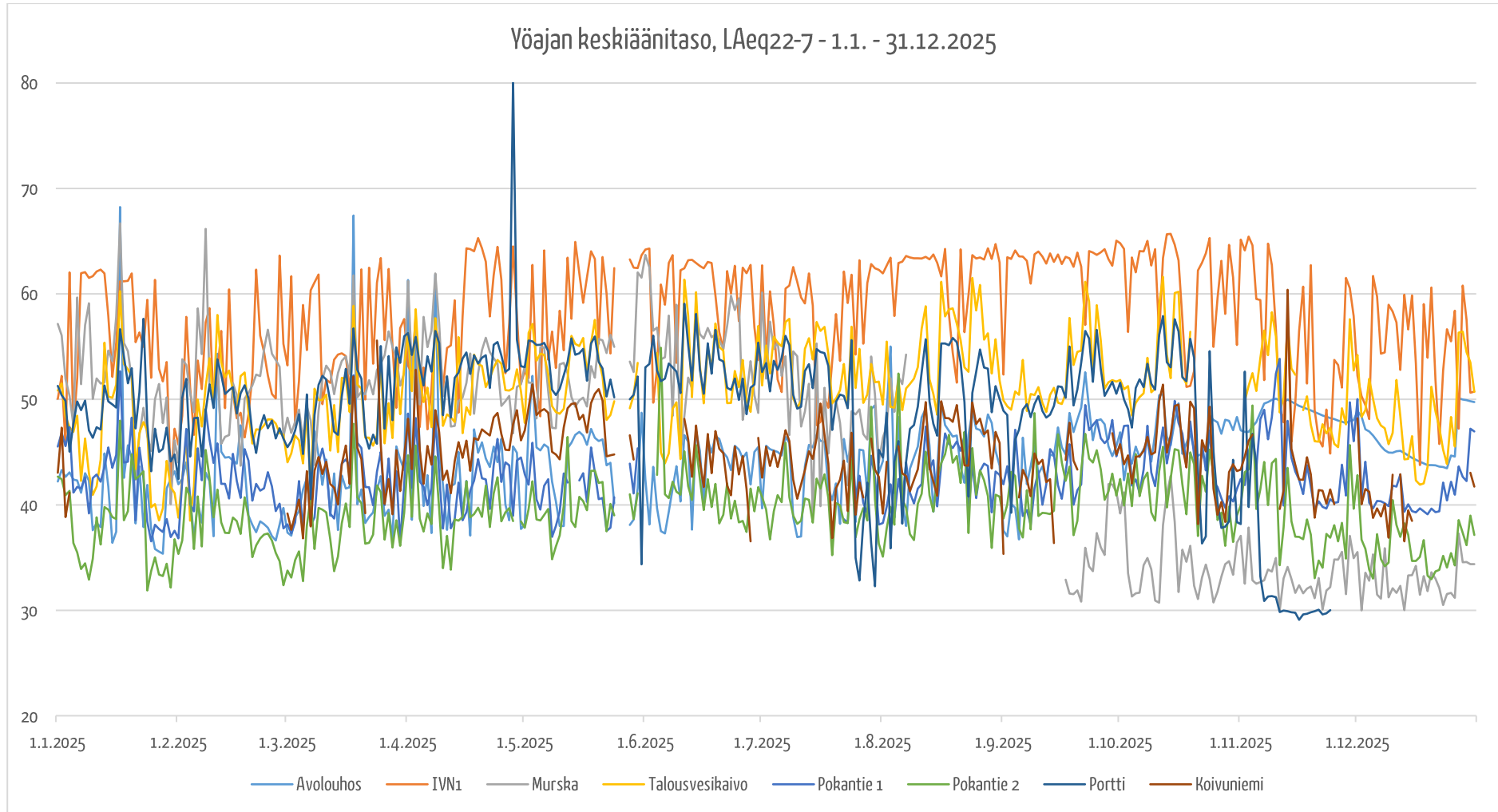
Vuodenaikojen välistä vaihtelua voi tarkastella myös kuvista 22 ja 23, joissa on kuvattu päivä- ja yöaikojen vaihtelua eri vuodenaikoina.



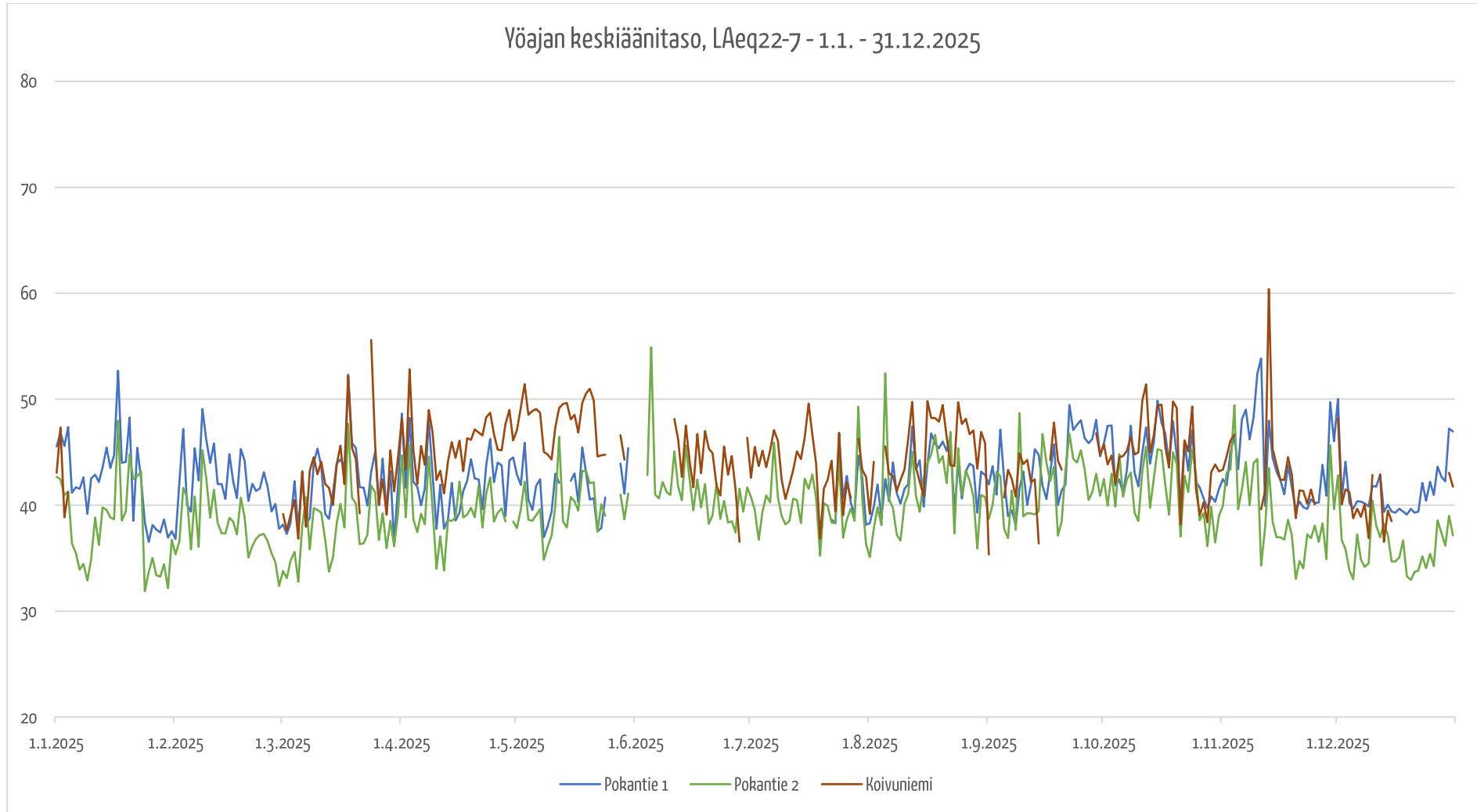
Kuva 18 Kaikkien melumittauspisteiden päiväajan mittaustulokset vuonna 2025



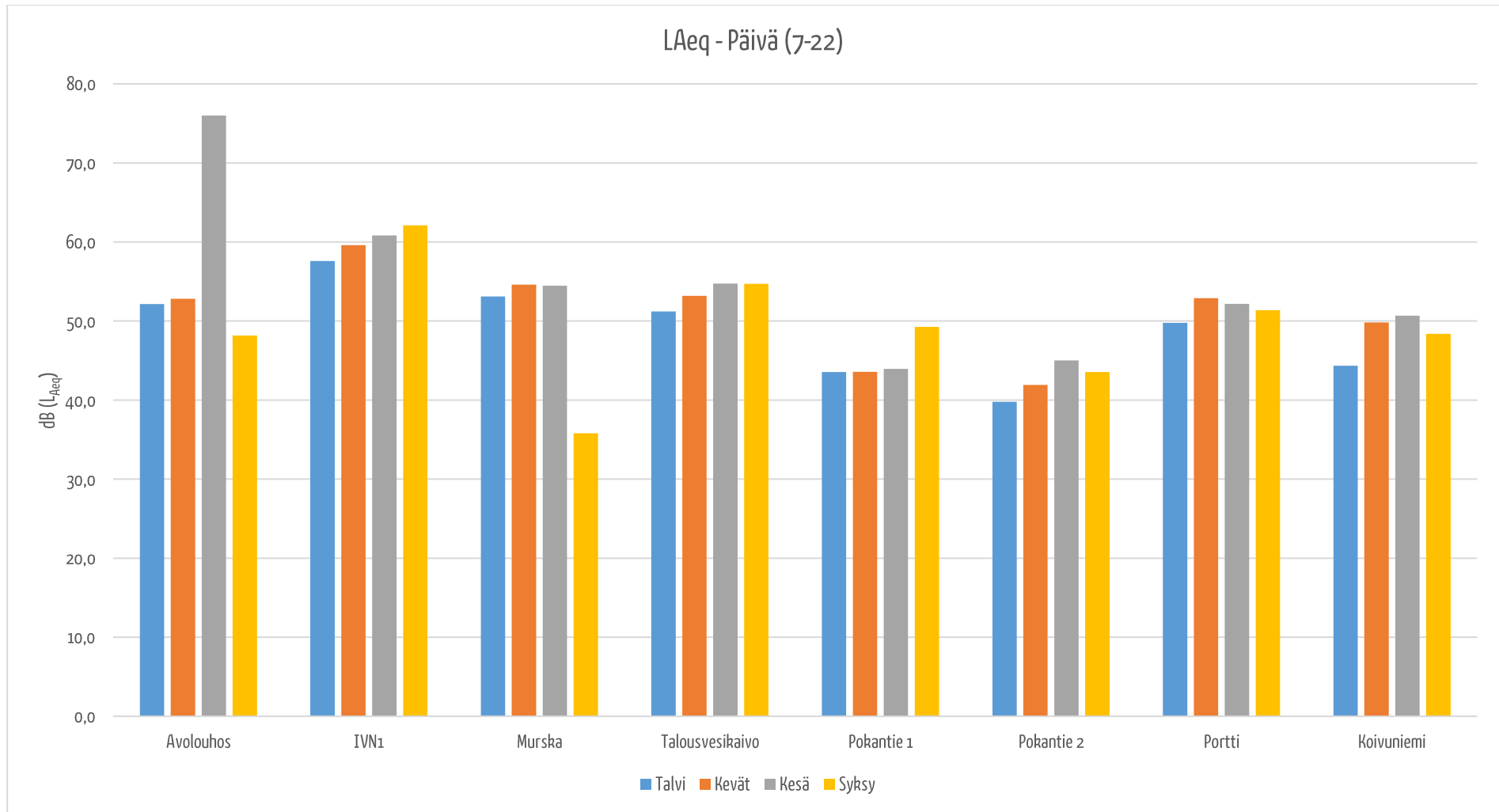
Kuva 19 Päiväajan keskiäänitasot Pokantien ja Koivuniemen mittauspisteissä vuonna 2025



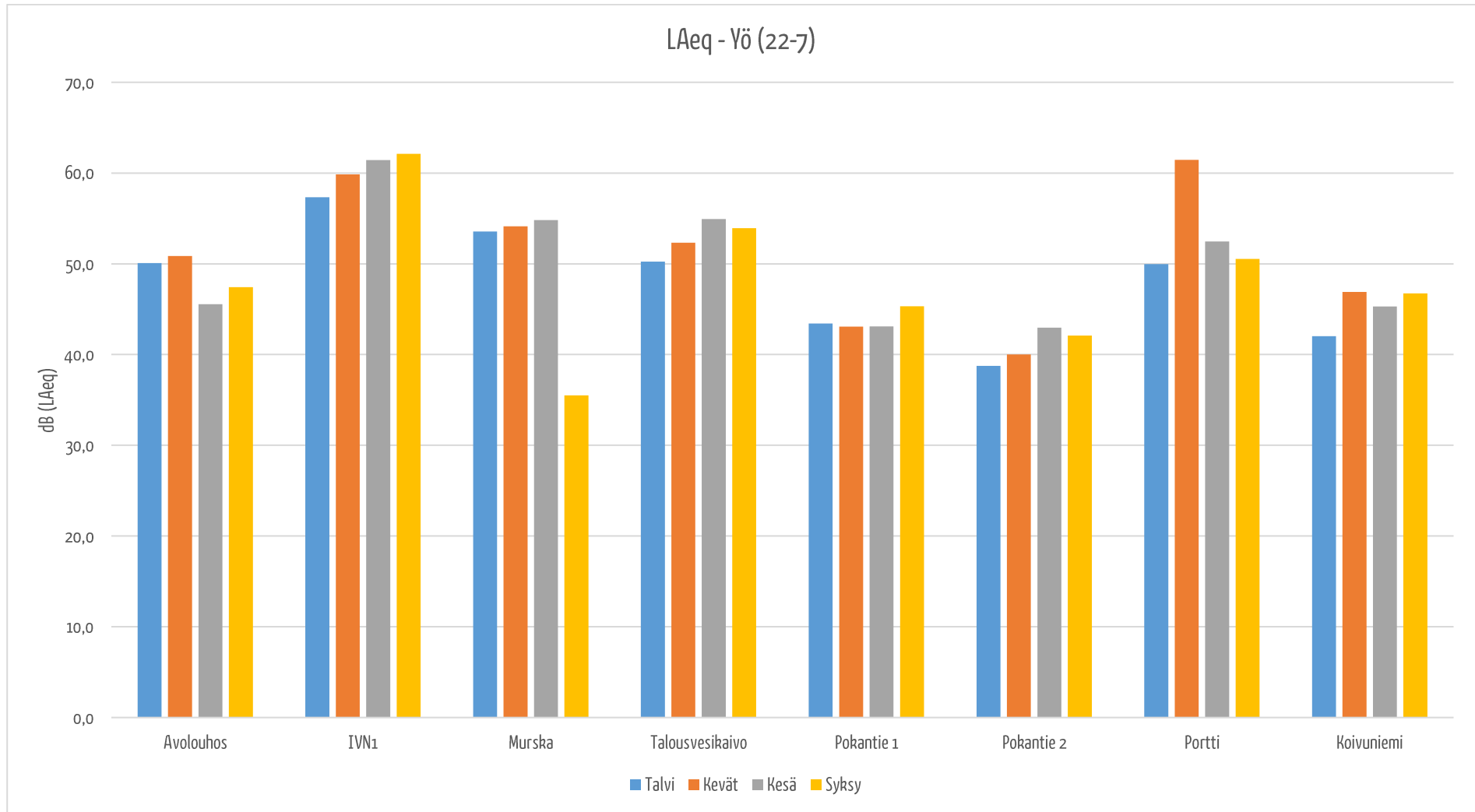
Kuva 20 Kaikkien melumittauspisteiden mittaustulokset yöaikaan vuonna 2025



Kuva 21 Yöajan keskiäänitasot Pokantien ja Koivuniemen mittauspisteissä vuonna 2025



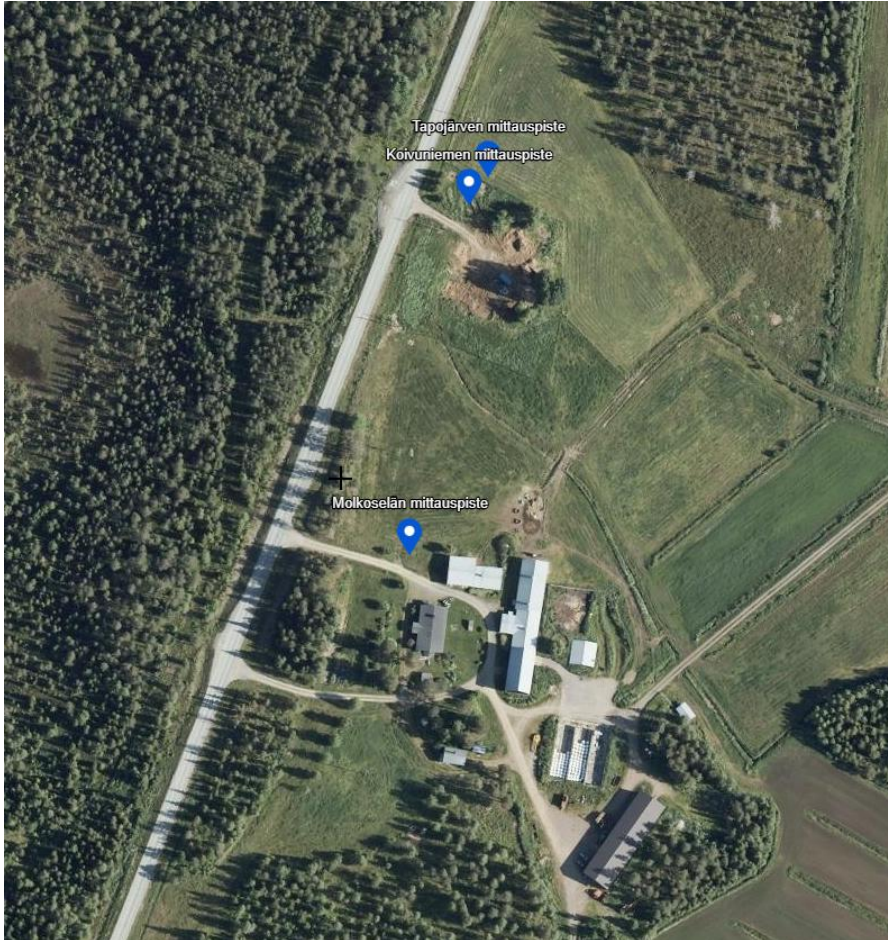
Kuva 22 Vuodenaikojen välisten päiväajan keskiäänitasojen vertailua



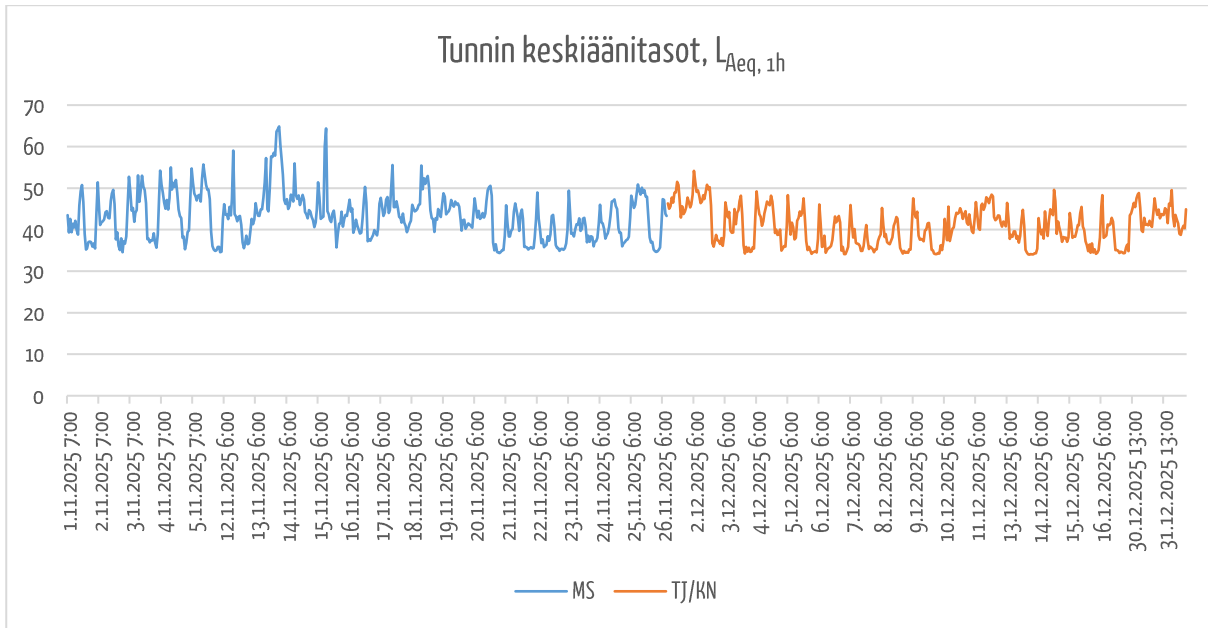
Kuva 23 Vuodenaikojen välisten yöaikaisten keskiäänitasojen vertailua

## Koivuniemen ja Molkoselän vertailukelpoisuus

Tähän on koottu arvio mittauspisteen siirron vaikutuksista mitattuihin äänitasoihin. Mittapiste siirrettiin Koivuniemen tilalta Molkoselän tilalle 11.6.2025. Mittauspiste siirrettiin takaisin entiselle Koivuniemen tilalle, jossa nykyisellään on urakoitsijan työntekijöiden majoitustiloja, 1.12.2025. Mittapisteiden sijainti on nähtävissä kuvassa 24. Molkoselän ja Koivuniemen mittauspisteiden välinen etäisyys on noin 160–170 metriä. Koivuniemen uutta mittauspistettä kutsuttiin joulukuun raportissa Tapojärvi/Koivuniemen mittauspisteeksi.



Kuva 24 Mittalaitteiden sijainnit Tapojärvi/Koivuniemen mittauspisteellä sekä Molkoselän mittauspisteellä.



Kuva 25 Tunnin keskiäänitasot vertailtavilla mittauspisteillä marras-joulukuussa 2025.

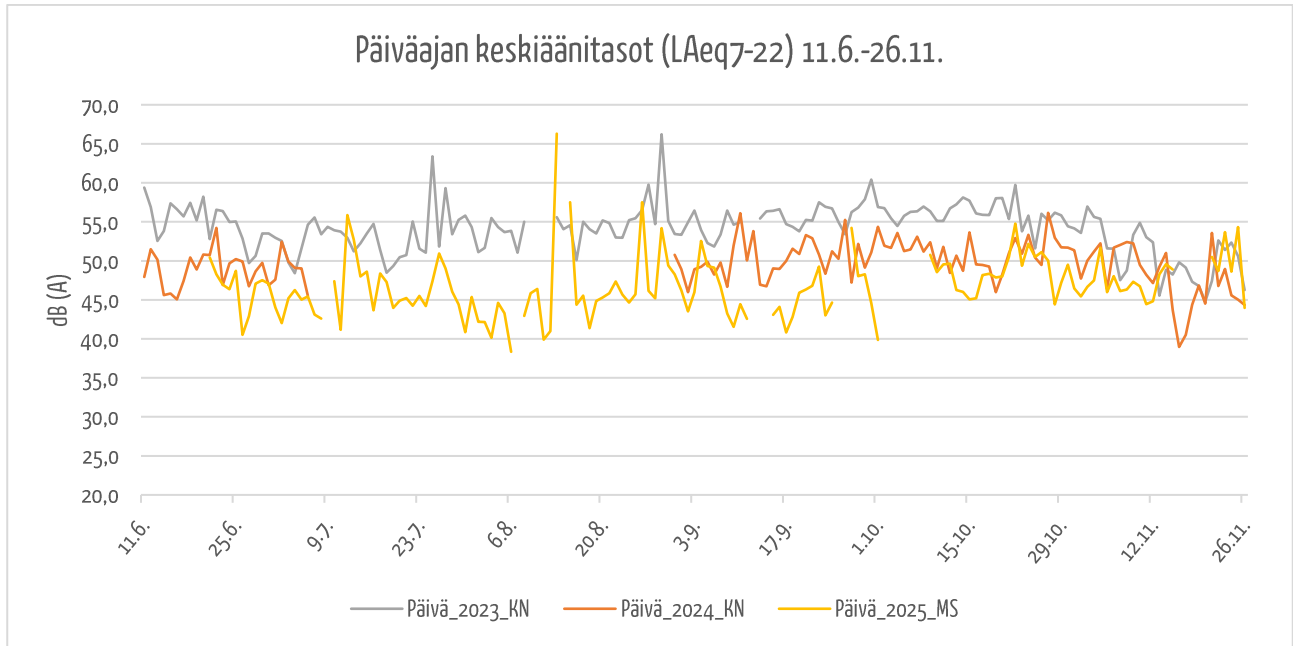
Kuvan 25 perusteella näyttää siltä, että molempien mittauspisteiden perusäänitaso tai taustamelutaso on jokseenkin sama (n. 35 dB). Eroa mittauspisteiden välillä syntyy korkeimpien mitattujen arvojen kohdalla. Taulukon g tunnusluvut vahvistavat käsitystä. Molkoselän mittauspisteessä mittaustulosten vaihteluväli on yli 10 dB korkeampi kuin Tapojärvi/Koivuniemen mittauspisteessä. Toki yksittäinen korkea maksimi saattaa vääristää vaihteluvälin antamaa kuvaa, mutta P10 ja P90 pysyväästasojen tarkastelu vahvistaa omalta osaltaan käsitystä mittauspisteiden erilaisista maksimitasoista. P10 ja P90 pysyväästasot kuvaavat äänitasoja, jotka ylittyvät 90 % ajasta (P90) ja 10 % ajasta (P10).

Taulukko g Tilastollista vaihtelua osoittavat tunnusluvut vertailtavissa mittauspisteissä

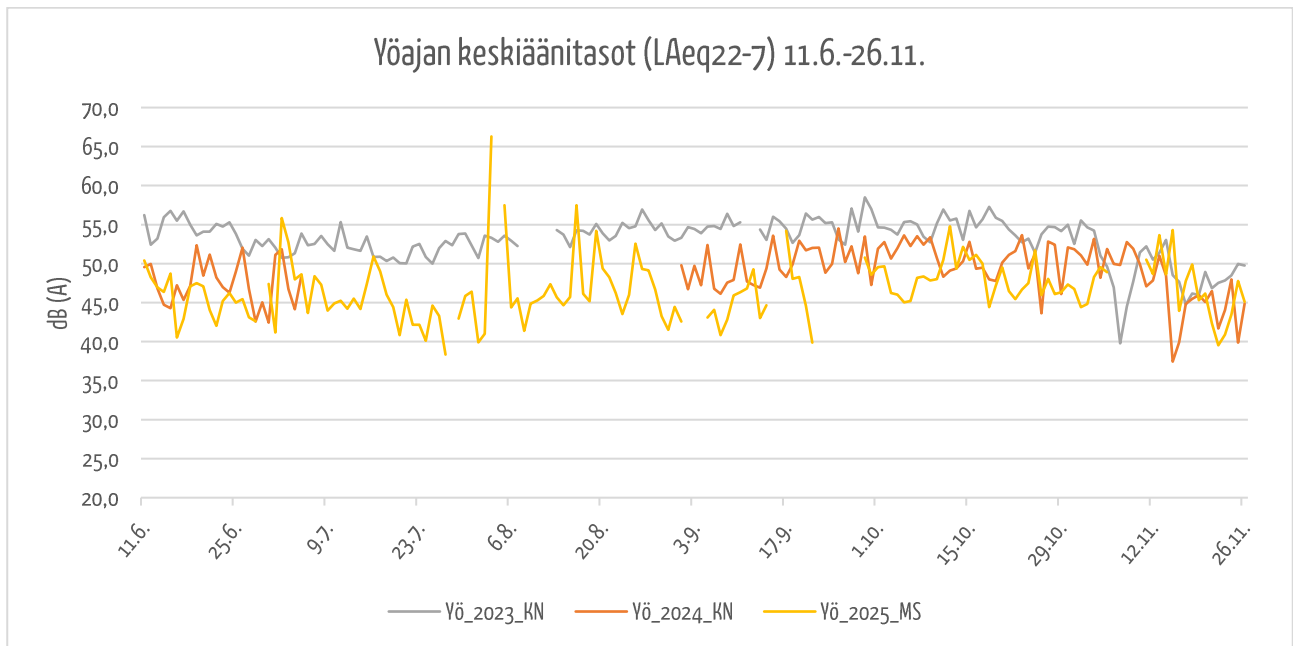
	Molkoselkä	Tapojärvi/Koivuniemi
Keskiarvo	43,3	40,7
Keskihajonta	5,7	4,5
Minimi	34,4	34
Maksimi	64,9	54,2
Vaihteluväli	30,5	20,2
P10	57,7	49,5
P90	34,8	34,2

Kuvissa 26 ja 27 vertaillaan Molkoselän päivä- ja yöajan keskiäänitasoja (2025) aiempien vuosien (2024, 2023) tuloksiin Koivuniemen mittauspisteeltä samalta ajanjaksolta. Tulosten perusteella melutaso on laskenut selvästi vuosien 2023–2025 välillä sekä päivä- että yöaikaan. Vuonna 2025 melutasot ovat valtaosin 5–8 dB alhaisempia kuin vuonna 2023. Erityisesti yöaikainen melu on vähentynyt ja sisältää useita alle 40 dB:n jaksoja. Vaikka yksittäisiä melupiikkejä esiintyy, ne ovat satunnaisia eivätkä nosta pitkäaikaista keskiarvotasoa. Koska laskeva trendi melutasoissa on havaittavissa jo edellisenä vuotena, ei tämän perusteella voida sanoa, että melutasot eivät

olisi vertailukelpoisia Koivuniemen mittapisteellä mitattuihin tuloksiin, varsinkin kun vuoden 2025 marras-joulukuun tuntikohtaisia keskiäänitasoja verrattaessa ei havaittavissa ole selkeää eroa mittauspisteiden välillä.



Kuva 26 Päiväajan keskiäänitasot (LAeq7-22) 11.6.–26.11. eri vuosilta Koivuniemen ja Molkoselän mittauspisteeltä.



Kuva 27 Yöajan keskiäänitasot (LAeq,22-7) 11.6.–26.11. eri vuosilta Koivuniemen ja Molkoselän mittauspisteeltä.

Alla olevaan taulukkoon on koottu tiedettyjä tunnuslukuja 11.6.–26.11. väliseltä ajalta eri vuosien mittauksista Koivuniemen ja Molkoselän mittauspisteiltä. Melutasot näyttävät laskeneen joka vuosi, joka viittaa yleisesti laskeneihin melutasoihin eikä vain mittauspisteen siirrostä johtuvaan eroon. Vaihteluväli Molkoselällä on yli 10 dB suurempi kuin aiempina vuosina, mutta sen aiheuttajana on todennäköisesti yksittäiset melupiikit. P10 ja P90 arvoja tarkastellessa nähdään melutasojen laskeneen.

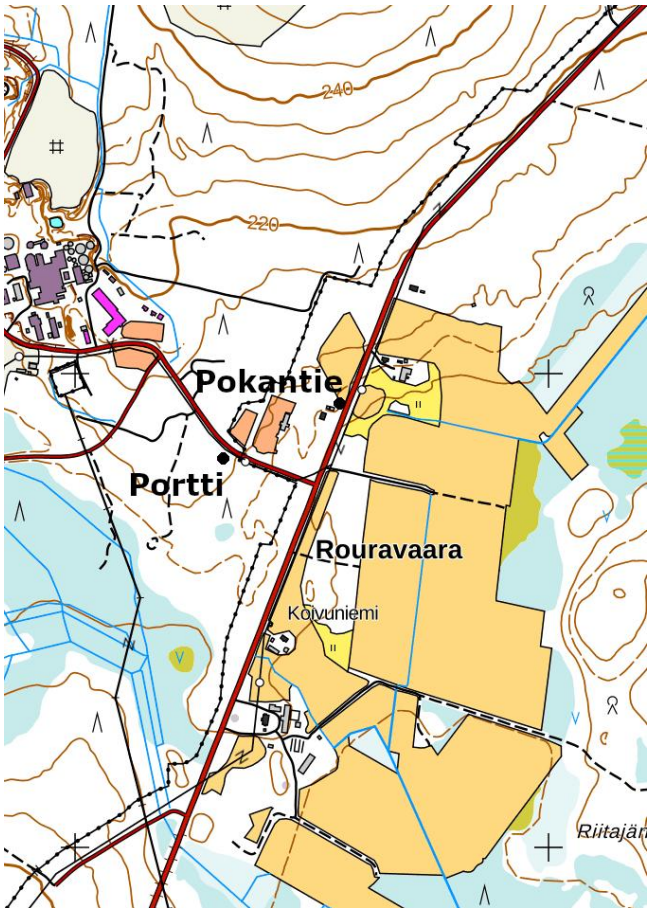
Taulukko 10 Eräitä tilastollisen jakauman tunnuslukuja

	Päivä 2025 (Molkoselkä)	Yö 2025 (Molkoselkä)	Päivä 2024 (Koivuniemi)	Yö 2024 (Koivuniemi)	Päivä 2023 (Koivuniemi)	Yö 2023 (Koivuniemi)
Keskiarvo	46,6	44,2	49,6	48,9	53,7	52,7
Keskihajonta	3,9	3,4	3,0	3,3	3,4	2,9
Minimi	38,3	35,3	39,0	37,4	44,5	39,8
Maksimi	66,3	60,4	56,2	54,5	66,2	58,5
Vaihteluväli	28,0	25,1	17,2	17,1	21,8	18,7
P10	52,7	49,5	53,3	52,8	57,9	56,0
P90	41,0	39,2	45,6	44,3	47,4	47,7

Kokonaisuutena arvioituna mittapisteeet vastaavat hyvin toisiaan. Molempien keskiarvot ja keskihajonnat ovat varsin lähellä toisiaan ja taustamelutasot ovat molemmissa pisteissä identtiset (Koivuniemi vs. Molkoselkä 2025). On kuitenkin syytä todeta, että mittausjakso uudessa pisteessä on vielä lyhyt ja jatkossa on syytä tarkkailla korkeimpien äänien tasoja mittaustulosten karttuessa.

## Liikennelaskennan tulokset 2025

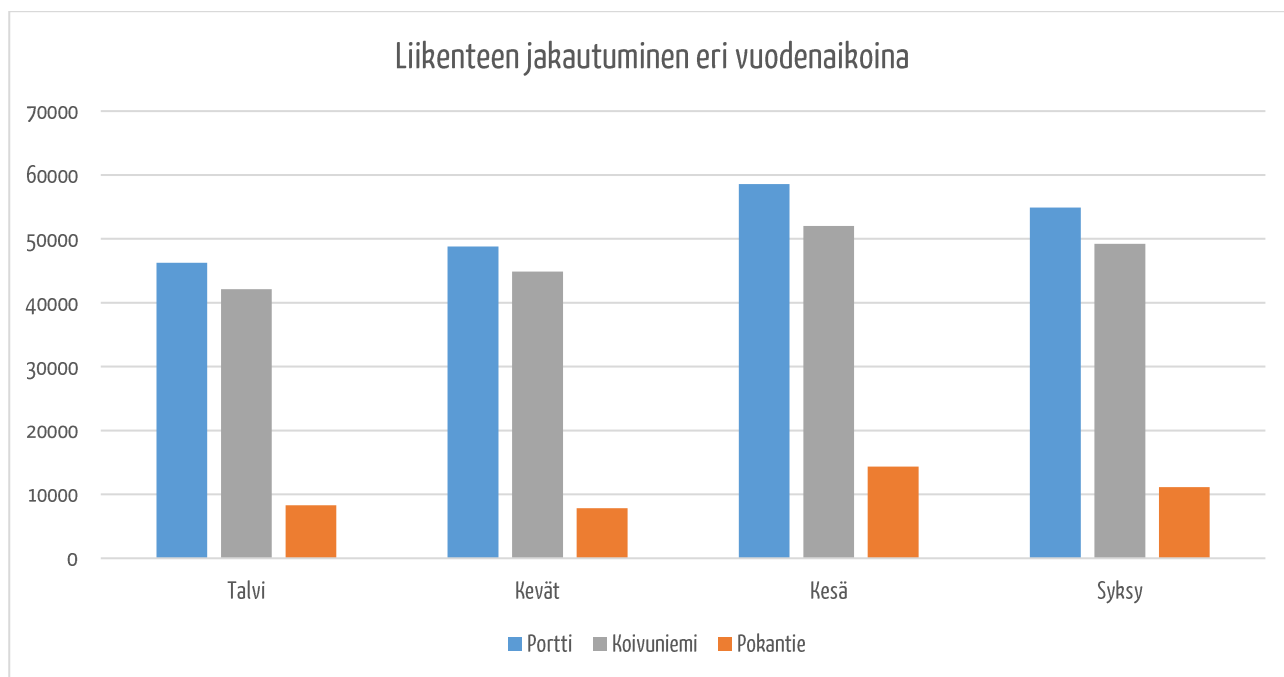
Kaivokselle suuntautuvan liikenteen määrän seuranta aloitettiin vuonna 2022. Kaivokselle suuntautuneita liikennemääriä seurattiin äänen avulla portin mittauspisteessä vuonna 2022 ja vuoden 2023 alku. 25.7.2023 asennettiin sekä kaivosalueen portille että Pokantien varteen kaksi Viacount II E-mail (4G-IoT) liikennelaskuria. Laskureiden avulla liikennemäärien ja eri ajoneuvotyyppien analyysi helpottuu.



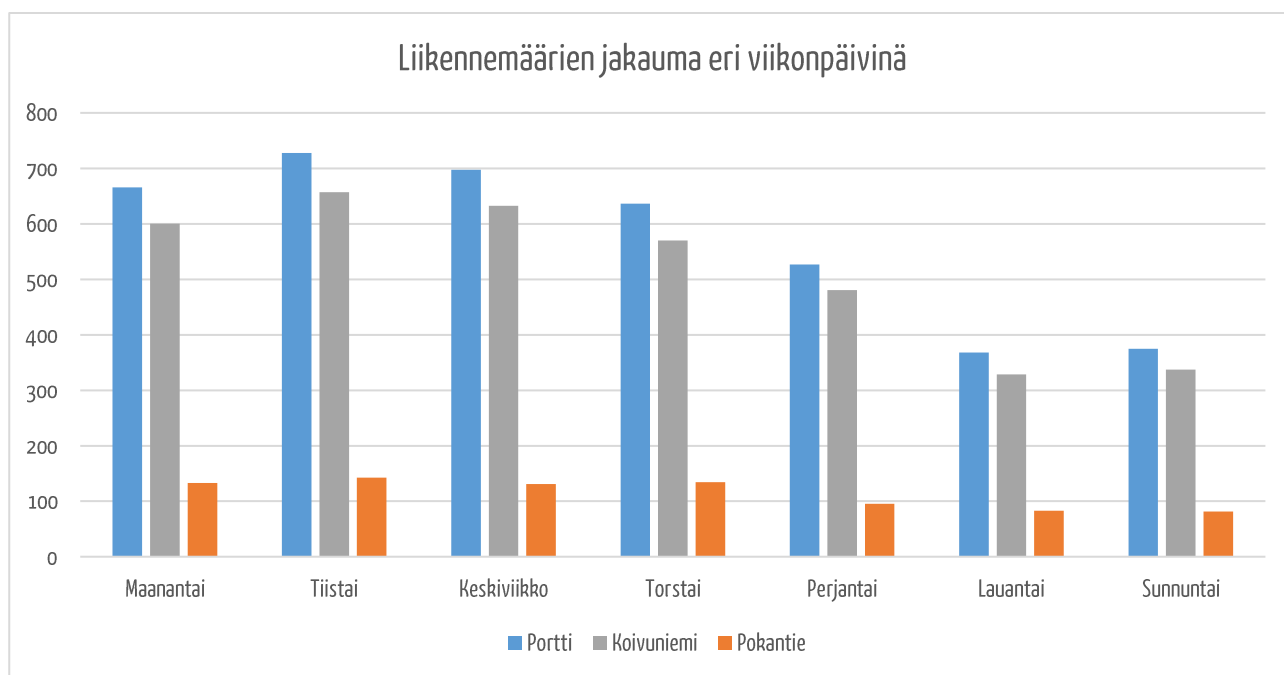
Kuva 28 Liikennelaskurien sijainti

Koko vuoden aikana laskettiin noin 250 000 liiketapahtumaa (ts. tapahtumaa, jossa ajoneuvo on ohittanut mittauspisteen). Viikolla liikennetapahtumia oli portilla keskimäärin 532 päivässä ja Pokantiellä 111. Viikonloppuna portin mittauspisteellä oli tapahtumia keskimäärin 681 ja Pokantiellä 135. Kuvan 25 perusteella vaikuttaa siltä, että talvella liikenne on ollut vähäisempää kuin muina vuodenaikoina.

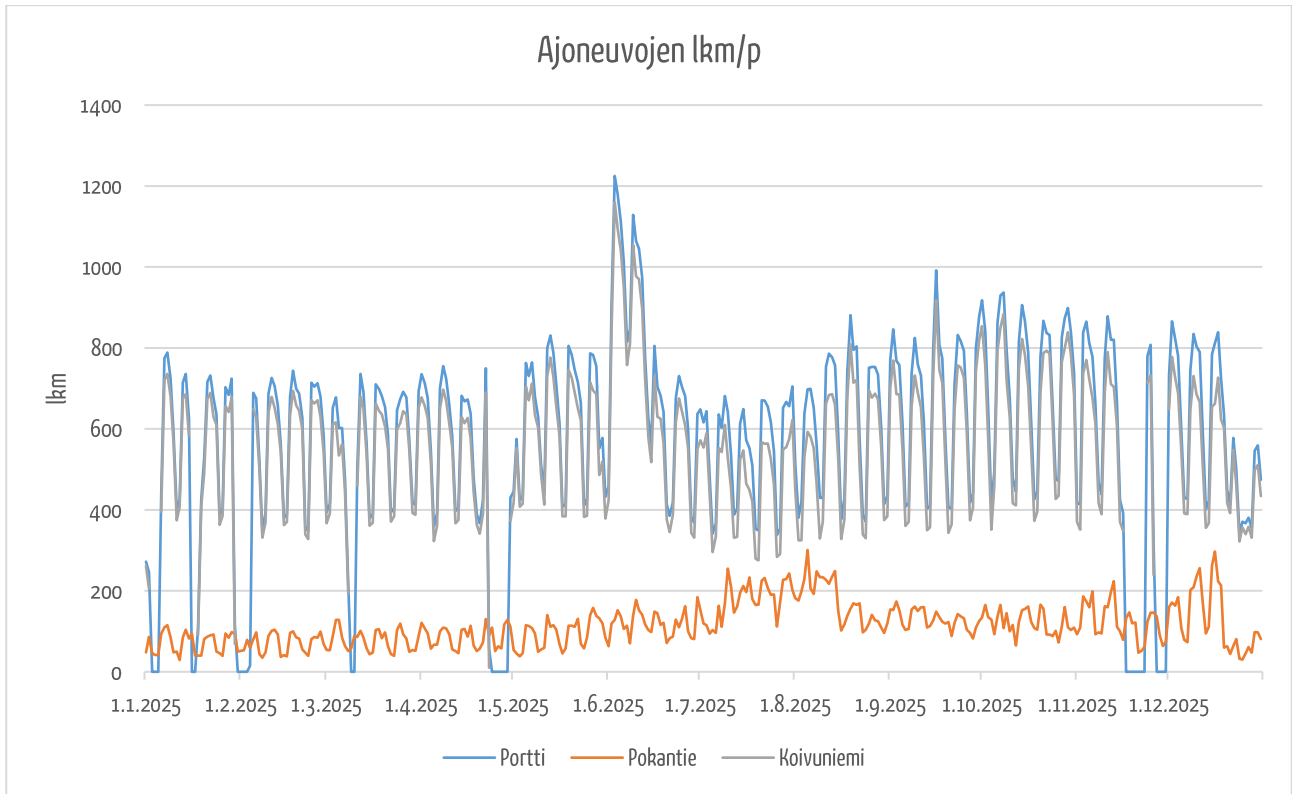
Koivuniemen melun mittauspisteen ohittaneet, kaivokselle suuntautuvat liikennemäärät pystytään arviomaan vähentämällä Pokantien mittauspisteeseen saapuvien (ts. kaivoksen risteyksen ohittaneiden) liikennemäärät portin kokonaisliikenteestä. Näiden laskelmien perusteella Koivuniemen mittauspisteessä oli viikolla keskimäärin 478 liikennetapahtumaa ja 614 tapahtumaa viikonloppuna. Laskelmia kaivokselle suuntautuvan liikenteen määrästä on vuonna 2025 hyödynnetty meluraportoinnissa, kun melutasoja määritettäessä on huomioitu vain kaivokselle suuntautuvan liikenteen osuus melutasoissa.



Kuva 29 Liikennemäärät Portilla, Pokantiellä ja Koivuniemessä vuodenaikojen mukaan jaoteltuina



Kuva 30 Liikenteen jakautuminen Portilla, Pokantiellä ja Koivuniemessä viikonpäivien mukaan

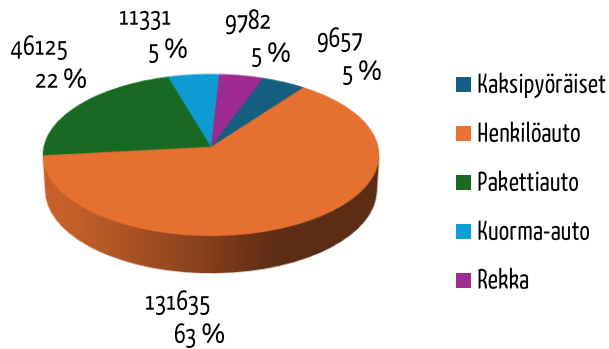


Kuva 31 Liikenteen määrät 1.1. -31.12.2025

### Ajoneuvotyyppien jakaumat

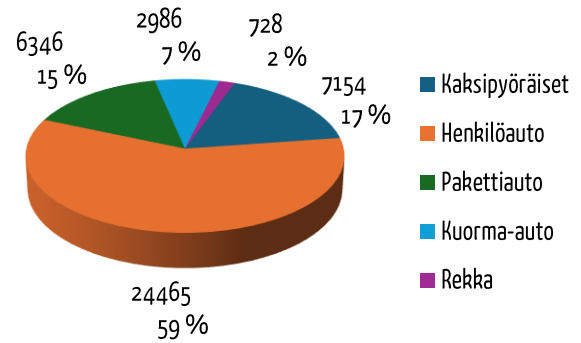
Kuvissa 32 ja 34 on kuvattu molempien liikennelaskentapisteiden eri ajoneuvotyyppien jakaumat. Kevyen liikenteen tapahtumat on jätetty raportoinnista pois, koska äänitasojen kannalta kevyellä liikenteellä ei ole suurta merkitystä. Merkittävin ero mittauspisteiden jakaumissa on se, että Portin mittauspisteessä pakettiautojen osuus on noin 22 % ja kaksipyöräisten osuus on noin 5 %. Pokantien mittauspisteessä pakettiautojen osuus on noin 15 % ja kaksipyöräisten osuus 17 %. Muilta osin eri ajoneuvotyyppien osuudet vastaavat melko hyvin toisiaan. Absoluuttisen liikennemäärän suhteen portilla on liikennettä yhteensä kuitenkin viisinkertaisesti Pokantien laskentapisteeseen verrattuna (n. 209 000 vs. n. 42 000).

## Portti



Kuva 32 Ajoneuvojen jakauma portilla 2025

## Pokantie



Kuva 33 Ajoneuvojen jakauma Pokantiellä 2025

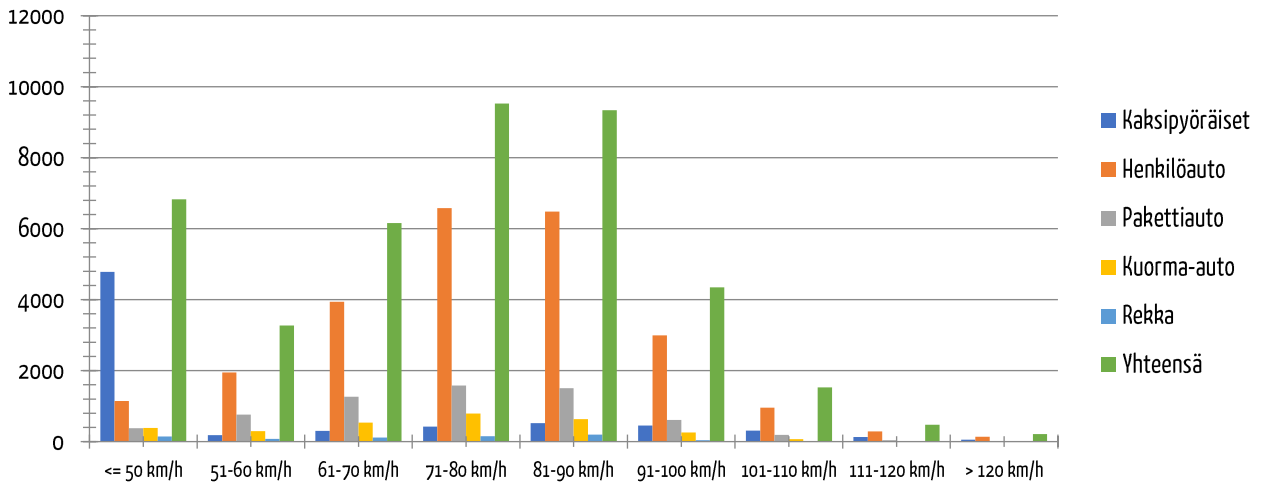
### Ylinopeuden vaikutus melutasoihin Pokantiellä

Pokantien mittauspisteen liikennetilastoja tutkittaessa käy ilmi, että kaikista mitatuista ohiajoista tehtiin n. 40 % ylinopeutta ajaen. Yöaikaan ylinopeutta ajettiin keskimäärin 45 % ajasta. Kuvasta 35 selviää, että ylinopeuksia esiintyy eniten klo 4–5, jolloin jopa 66 % ohiajoista tehtiin ylinopeudella.

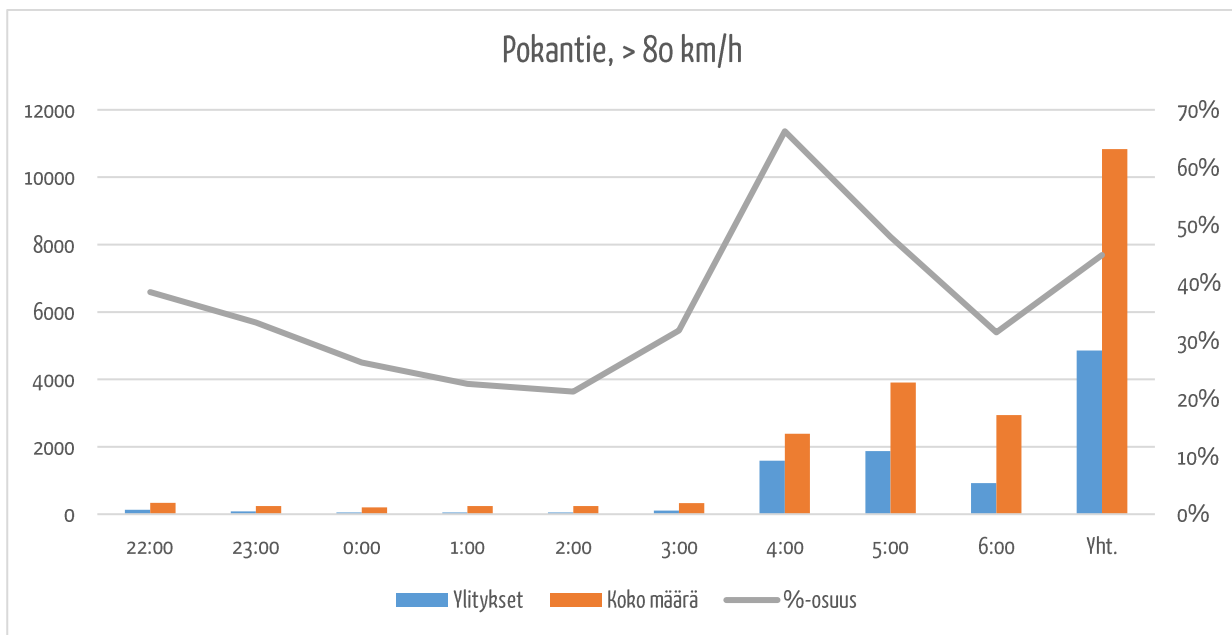
Raskaan liikenteen osuus kaikesta liikenteestä Pokantiellä on 9 %. Ylinopeutta ajaneet ajoivat keskimäärin 91 km/h nopeudella. Nopeuden alentaminen 90 kilometristä tunnissa 80 kilometriin tunnissa pienentää melutasoja n. 1,3 dB, kun raskaan liikenteen osuus on 10 %<sup>1</sup>. Voidaan siis arvioida, että Pokantien mittauspisteessä vastaava nopeuden pudotus vähentäisi melutasoja n. 1,3 dB.

<sup>1</sup> ks. esim. Ympäristöministeriö, Liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa, 2001. <https://helda.helsinki.fi/ser-ver/api/core/bitstreams/7c2b754c-7e04-438d-8a5a-403f920e17bo/content>

### Nopeusjakauma



Kuva 34 Pokantien mittauspisteen nopeusjakauma 1.1. – 31.12.2025



Kuva 35 Yöajan tunteina todetut nopeusrajoituksen ylitykset Pokantien liikennelaskentapisteessä 1.1. – 31.12.2025

## Yhteenveto

### Pienhiukkaset

Kittilän kultakaivokselle asetetut raja-arvot toteutuivat vuonna 2025 sekä hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ), että pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) osalta.

Pokantien pienhiukkasten mittauspisteessä ei todettu vuonna 2025 yhtään  $PM_{10}$  vuorokauden raja-arvon ylitystä. Vuoden aikana sallitaan valtioneuvoksen päätöksen mukaan 35 ylitystä. Kalenterivuoden keskiarvot olivat Pokantien mittauspisteessä  $PM_{2,5}$  osalta  $2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja  $PM_{10}$  osalta  $7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Valtioneuvoston asetuksen mukaan hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) kalenterivuoden raja-arvo on  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja pienhiukkasille  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Asutuksen lähellä sijaitsevan Pokantien mittauspisteen pienimmät pienhiukkasten ( $PM_{2,5}$ ) mittauseskiarvot mitattiin keväällä ja kesällä, ja suurimmat talvella. Hengitettävien hiukkasten ( $PM_{10}$ ) suhteen pienimmät mittauseskiarvot mitattiin kesällä, ja suurimmat syksyllä.

### Melu

Melun päiväajan raja-arvo ( $L_{Aeq, 7-22} = 55 \text{ dB}$ ) ylittyi kerran Koivuniemen mittauspisteessä vuoden 2025 aikana. Ylityksen syyksi kuitenkin todettiin pihassa työskennellyt traktori. Melun yöajan raja-arvon ( $L_{Aeq, 22-7} = 50 \text{ dB}$ ) todettiin ylittyneen myös kerran Koivuniemen mittauspisteessä. Ylityksen todettiin johtuneen tuulen aiheuttamasta äänestä sen osuessa mikrofoniin.

Merkittävin yöllä Koivuniemen mittauspisteessä äänitasoja nostava tekijä on kuitenkin edelleen kaivokselle aamulla klo 5–7 suuntautuva työmatkaliikenne. Pokantiella ajettujen ylinopeudet (n. 45 % yöajan liikennetapahtumista) vaikuttavat äänitasoihin myös omalta osaltaan.

Keskiäänitasojen suhteen sekä päivä- että yöaikaan meluisin vuodenaika Pokantie 1:llä oli syksy ja Pokantie 2:lla kesä. Koivuniemen mittauspisteen korkeimmat äänitasot mitattiin päiväaikaan kesällä ja yöaikaan keväällä.

Tapojärvi/Koivuniemen mittauspisteen ja Molkoselän mittauspisteen tulokset vastaavat hyvin toisiaan. Tulokset ovat vertailukelpoisia trendien ja suuruusluokan osalta.

Melu- ja pölymittauksia, sekä liikennelaskentaa jatketaan vuonna 2026.