



Knowledge grows

Ympäristöluvan mukainen vuosiraportti 2025

Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka
31.3.2026



Sisällysluettelo

1	VUODEN 2025 TOIMINTA.....	4
1.1	Yleistä.....	4
1.2	Lupa- ja YVA-asiat vuonna 2025	5
1.3	Yleiskatsaus vuoden 2025 ympäristöasioihin	6
1.3.1	Kaivostoiminta	7
1.3.2	Kemiantehtaiden toiminta	8
2	SIDOSRYHMÄYHTEISTYÖ.....	9
3	ILMAKUORMITUS	10
3.1	Yleistä.....	10
3.1.1	Lannoitetehtas	10
3.1.2	Fosforihappotehtas	11
3.1.3	Typpihappotehtas	13
3.1.4	Rikkihappotehtas	14
3.1.5	Muut päästömittaukset	16
3.2	Ilmanlaadun seurannan yhteistarkkailu	17
4	VESIKUORMITUS.....	18
4.1	Yleistä.....	18
4.2	Vedenotto	19
4.3	Vesistöön johdettavien vesien tarkkailu	19
4.4	Pintavesien tarkkailu	21
4.5	Vesistökunnostukset	22
5	MITTAUSTEN LAADUNVARMENNUS.....	22
5.1	Ympäristöanalyysien laadun varmistaminen.....	22
5.2	Jatkuvatoimisten analysaattoreiden laadun varmistaminen	23
6	MELU JA TÄRINÄ	23
6.1	Yleistä.....	23
6.2	Ympäristömelumittaukset.....	23
6.3	Tärinä- ja ilmanpainemittaukset	25
7	JÄTEHUOLTO.....	26
7.1	Tavanomaiset jätteet.....	26
7.2	Vaaralliset jätteet.....	27
8	KIERTOTALOUS.....	28
9	LÄJITYSALUEET JA NIIDEN TARKKAILU.....	29
9.1	Rakenteiden purkukohteista peräisin olevan asbestipitoisen jätteen läjitysalue	29
9.2	Kipsin läjitysalue.....	29
9.2.1	Tilavuus ja korkotasot.....	30
9.2.2	Pohjavesien tarkkailu.....	30
9.2.3	Suojapumppausten tarkkailu	33
9.3	Pasutteen läjitysalue	34
9.3.1	Korkotasot.....	34
9.3.2	Pohjavesien tarkkailu.....	35
9.3.3	Suojapumppausten tarkkailu	38
10	KAIVANNAISJÄTEALUEET JA NIIDEN TARKKAILU	39
10.1	Rikastushiekan läjitysalueet.....	39
10.1.1	Läjitys.....	39
10.1.2	Maisemointitilanne	40
10.1.3	Suotovesien tarkkailu	40
10.2	Sivukiven läjitysalueet.....	41
10.2.1	Läjitys.....	42

10.2.2	Korkotasot.....	42
10.2.3	Maisemointitilanne	43
10.2.4	Suotovesien tarkkailu	45
10.3	Pohjavesien tarkkailu	45
11	ENERGIA TEHO KUUUS JA PÄÄSTÖ KAUPPA	49
12	LUONNON MONIMUOTOISUUS	49
13	SULKEMISSUUNNITELMIEN TILANNE	50
14	MUUT ASIAT	51
14.1	Öljynerotuskaivojen tarkkailu ja huolto	51
15	MUUTOKSET TOIMIPAIKAN TARKKAILUOHJELMAAN	51

Liitteet:

Liite 1. Ilmakuormitusraportti 2025

Liite 9. Vesikuormitusraportti 2025

Liite 12. Sulkavanjärven hoitokalastus 2025

Liite 18. Meluseurannan vuosiraportti 2025

Liite 19. Tärinä- ja ilmanpainemittausten vuosiraportti 2025

Liite 21. Idänlelväsammalen ja valkolehdokin Jaakonmäen esiintymien siirtoistutusten seuranta vuonna 2025

Liite 22. Vakoruutusammalen Jaakonmäen esiintymän siirtoistutukset

LYHENNELUETTELO

AST = Kiinteälle ilmapäästön mittalaitteelle standardien mukaisesti tehtävä vertailumittaus eli laadunvarmistus

COD = Kemiallinen hapenkulutus

F = Fluori

HF = Vetyfluoridi / fluorivety

Kok-P = Kokonaisfosfori

NH₄-N = Ammoniumtyppi

NO₃-N = Nitraattityppi

NO_x = Typen oksidit

NO₂ = Typpidioksidi

N₂O = Dityppioksidi / typpioksiduuli / ilokaasu

QAL2 = Kiinteän ilmapäästön mittalaitteen kalibrointi ja toiminnan validointi referenssimenetelmän avulla

sjk = Sähkönjohtokyky

SO₂ = Rikkidioksidi

TULE = Yaran hanke Tulevaisuudessakin leipää, jonka tavoitteena on selvittää toiminnan jatkumisen mahdollisuuksia vuoden 2035 jälkeen

YVA = Ympäristövaikutusten arviointi

1 VUODEN 2025 TOIMINTA

1.1 Yleistä

Yara Suomi Oy:n toimipaikalla on fosfaattikaivoksen lisäksi neljä eri tuotantolaitosta – lannoitetehtas, fosforihappotehtas, typpihappotehtas ja rikkihappotehtas. Kaivoksen päätuote on apatiittirikaste. Tehtailla valmistuu lannoitteita maatalouteen, fosforihappoa lannoite- ja rehuteollisuuteen sekä rikkihappoa ja typpihappoa lannoitteiden raaka-aineiksi. Lisäksi tehtailla tuotetaan ammoniumnitraattiliuosta louhosräjähteiden raaka-aineeksi.

Vuonna 2025 Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikalla tuotantomäärät olivat pääsääntöisesti hieman edellistä vuotta pienempiä. Lannoitteiden ja apatiittirikasteen tuotanto kasvoi hieman ja kaivoksen kokonaislouhintamäärä laski hieman edellisestä vuodesta. Taulukossa 1 on esitetty vuosien 2021–2025 tuotantotonnit sekä lupien mukaiset enimmäistuotantomäärät yksiköittäin (t).

Taulukko 1. Vuosien 2021–2025 tuotantomäärät sekä maksimituotantomäärät (t)

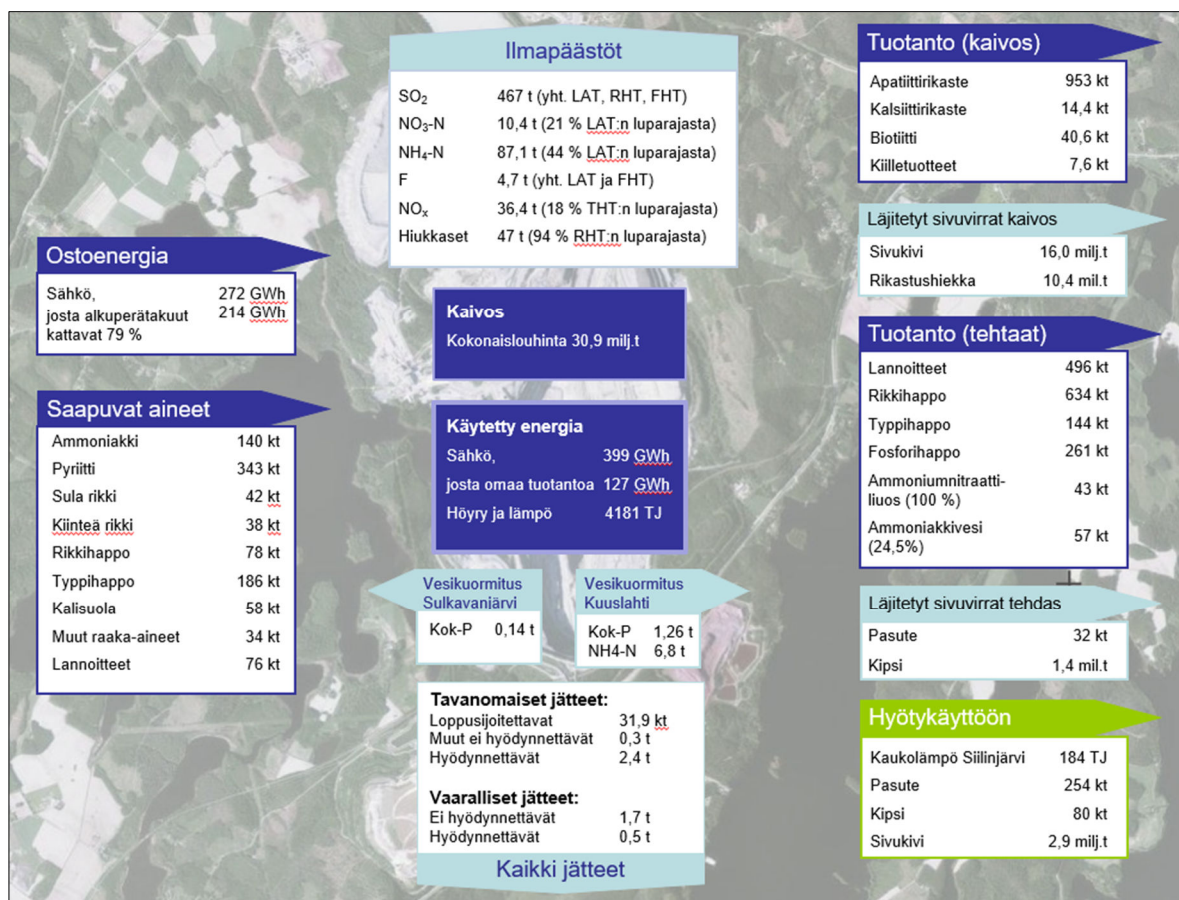
Tuote	2021	2022	2023	2024	2025	Luvan mukainen enimmäistuotantomäärä
Lannoitteet	523 826*	374 143	448 607	474 721	496 456	500 000
Rikkihappo	740 179	689 041	655 462	673 185	633 798	850 000
Typpihappo	148 723	140 498	147 055	148 106	143 999	165 000
Fosforihappo	296 415	276 454	275 219	281 676	261 079	350 000
Ammonium-nitraattiliuos (100 %)	32 082	46 621	46 838	44 985	42 995	80 000
Apatiittirikaste	990 261	923 245	906 068	920 158	952 895	1 100 000
Kokonaislouhinta	22 346 815	23 686 510	27 260 897	31 529 443	30 927 876	34 800 000
Hyötykäytetty sivukivi	1 771 189 **3 463 082	1 573 511 **3 168 802	682 603 **2 999 970	1 551 900 **4 536 041	613 432 **2 939 870	-
Kalsiittirikaste	13 638	17 739	16 678	20 872	14 441	100 000
Biotiitti	45 340	48 775	42 770	49 105	40 647	120 000
Kiillettö tuotteet	10 138	9 465	7 108	7 834	7 618	30 000

* Lannoitetuotanto ylitti luvan mukaisen enimmäistuotantomäärän.

** Ml. läjityksestä ja välivarastointialueilta hyötykäytetty määrä.

Kuvassa 1 on esitetty Siilinjärven toimipaikan materiaalitase vuodelta 2025. Toimipaikan ilma- ja vesikuormitukset, jätteiden ja läjitettyjen sivuvirtojen määrät, saapuvien raaka-aineiden määrät sekä energiankulutus ovat pääosin edellisten vuosien tasolla. Saapuvista raaka-aineista uutena alkoi kiinteän rikin vastaanotto 2025 valmistuneen rikin sulatuslaitoksen käytettäväksi. Sähköntuotanto toimipaikalla oli aiempia vuosia alhaisemmalla tasolla johtuen höyrypulasta ja turbiinihaasteista johtuen. Kaukolämmön tuotanto oli edellisvuotta vähäisempää.

Päätuotteiden lisäksi tuotannossa muodostuu sivuvirtoja. Hyötykäyttöön lähteneen fosforihappotuotannossa muodostuvan kipsin määrä oli hieman edellisvuotta suurempaa. Rikkihappotuotannosta syntyvän pasutteen hyötykäyttö oli vähäisempää, minkä takia pasutetta läjitettiin pasutteen läjitysalueelle. Malminlouhinnasta syntyvän sivukiven hyötykäyttö oli edellisvuotta vähäisempää. Materiaalitasekuvassa esitetyistä asioista, pois lukien saapuvat aineet ja tuotantomäärät, on kerrottu yksityiskohtaisemmin ympäristöraportin luvuissa 3–4, 7–8 ja 10–11.



Kuva 1. Siilinjärven toimipaikan materiaalitase 2025

1.2 Lupa- ja YVA-asiat vuonna 2025

Yara Siilinjärven toimipaikan nykyinen ympäristölupa on myönnetty elokuussa 2016 ja se sai lainvoiman keväällä 2018. Toiminnan muuttuessa tai laajentuessa tähän päätöksen on haettu muutoksia (koskien muun muassa Jaakonlammen louhoksen avaamista, kipsikasan laajentamista ja korottamista sekä rikkihappotehtaan muutosta).

Lupahakemus koskien kipsikasan laajentamista ja korottamista hyväksyttiin osin, sallien kasan laajentaminen, muttei korottamista. Asiasta valitettiin Vaasan hallinto-oikeuteen, joka piti alkuperäisen luvan pääosin voimassa. Päätökseen haettiin korkeimmasta hallinto-oikeudesta valituslupaa ja päätös siitä saatiin 4.3.2025. Valituslupaa ei saatu. Tämä tarkoittaa sitä, että kipsikasan laajentaminen turvaa kipsin läjitystilavuuden noin 2030 luvun alkupuolelle saakka. Mikäli läjitysalueen korotuslupa olisi saatu, olisi läjitystilavuuden riittävyys varmistettu noin vuoteen 2035 saakka. Lupapäätöksen lainvoimaistumisen myötä kipsin vakuusasian käsittely palautettiin aluehallintovirastolle (nykyisin lupa- ja valvontavirasto) uudelleen käsiteltäväksi. Vakuusasiasta on saatu päätös joulukuussa 2025. Päätöksestä on valitettu ja valitusten käsittely on vielä kesken.

Kipsin läjitysalueen tilavuuden varmistamiseksi, jätettiin kesäkuussa ympäristölupahakemus koskien kipsikasan laajentamista kuntakeskuksen suuntaan. Haettu laajennus turvaisi kipsikasan läjitystilavuuden noin vuoteen 2035 saakka.

Kaivostoimintoja koskevan ympäristöluvan ISAVI/1499/2019 lupamääräyksen 44 a mukainen kaivannaisjätteiden pitkäaikaiskäyttäytymistä koskeva selvitys, sekä kaivoksen vesienkäsittelyn teknistaloudellinen selvitys ja vaikuttavuusarviot toimitettiin lokakuun 2025 lopussa käsiteltäväksi Itä-Suomen aluehallintovirastolle.

Yara Siilinjärven kaivoksen nykyiset malmivarat mahdollistavat kaivostoiminnan jatkumisen noin vuoteen 2035. Toiminnan jatkuminen tämän jälkeen vaatii uusia malmivaroja. Kaivoksella on käynnissä Tule-hanke, jonka tavoitteena on selvittää toiminnan jatkumisen mahdollisuuksia vuoden 2035 jälkeen. Hankkeen YVA menettely päättyi vuoden 2024 lopulla ja suunnittelua jatketaan YVA:ssa mukana olleiden VE3 ja VE4 osalta.

Siilinjärven kunta aloitti kaivos- ja tehdasalueen yleiskaavoituksen ja asetti syyskuussa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville.

Kaivoksen ympäristöluvan mukainen vuositarkastus 13.5.2025. Tarkastuksen tulosten perusteella ei edellytetty toimenpiteitä. Kaivosalueen patojen vuositarkastus pidettiin 6.6.2025.

Kemiantehtaiden ympäristöluvan vuotuinen määräaikaistarkastus pidettiin 24.10.2025. Tarkastuksen tulosten perusteella ei edellytetty toimenpiteitä. Kemiantehtaiden KVA11 altaan sekä pasutealueen altaiden ja kemiallisen puhdistamon jälkiselkeytysaltaan patojen vuositarkastus pidettiin 28.5.2025.

1.3 Yleiskatsaus vuoden 2025 ympäristöasioihin

Toimipaikan vesikuormitukset olivat koko vuoden luparajoissa, pois lukien Kuuslahteen kohdistuva fosforikuormitus toisella vuosipuolikkaalla. Lokakuussa tehtaiden puolen raakavesiputki rikkoontui, huuhtoen ravinnepitoisia vesiä jäähdytysvesilinjaa pitkin Kuuslahteen. Tämän seurauksen fosforikuormituksen luparaja (2,5 kg/d puolivuotiskeskiarvona) ylittyi, ollen 5,09 kg/d. Vesikuormituksesta on kerrottu tarkemmin kappaleessa 4.1.

Ympäristöluvan mukaisia lupapoikkeamia oli vuoden 2025 aikana yhteensä 19 kpl. Näistä yksi liittyi edellä mainittuun vesikuormitukseen, yksi öljynerotuskaivon hiilivetyipitoisuuksiin, 16 räjäytysmeluun ja yksi ilmakehän kuormitukseen.

Ilmakehän kuormituksen osalta biotiitin rumpukuivauksen hiukkaspäästö ylitti luparajan (30 mg/m³). Tästä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 3.1.5.

Räjäytysmelun luparaja ylittyi vuoden 2025 aikana 16 kertaa yhdeksän eri räjäytyksen aikana. Räjäytyksiä oli yhteensä noin 98 kpl vuoden 2025 aikana. Meluseurannoista on kerrottu kappaleessa 6.1. Rikastushiekalle annetun tärinän luparajan ylityksiä ei ollut vuoden 2025 aikana. Tärinäseurannoista on kerrottu kappaleessa 6.3.

Toimipaikan ympäristöluvassa on annettu määräys öljynerotuskaivojen jälkeiselle veden öljypitoisuudelle, joka saa öljynerotuksen jälkeen olla enintään 5 mg/l. Syksyllä 2024 otetussa kaivostekniikan pesuhallin öljynerotuskaivojen jälkeisessä vedessä havaittiin öljyhiilivetyipitoisuuden olevan yli ympäristöluvassa sallitun rajan. Tehdyistä toimenpiteistä huolimatta öljyhiilivetyipitoisuus ylitti luparajan myös 2025. Öljynerotuskaivojen tarkkailusta ja luparajan ylityksestä on kerrottu tarkemmin kappaleessa 14.1.

Ympäristövaikutusten minimointiin liittyviä toimia tehostettiin erityisesti sulamiskaudella. Tällaisia toimenpiteitä olivat esimerkiksi rikastamon pihavesien pumppaus prosessiin suurimpien kevät- ja syysvirtaamien aikaan. Vähäisempien virtaamien aikaan vedet ohjataan Pirttilahdenojan kautta Sulkavanjärveen. Ohjaamalla suurten virtaamien aikaan pihavedet takaisin prosessiin, vähennetään kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista pihavesien mukana vesistöön. Kaivosalueella jatkettiin lisäksi Jaakonlammen louhoksen käyttöönottoa tekemällä muutoksia kaivosinfraan. Lisäksi viranomaisille toimitettiin luvan mukaisia selvityksiä liittyen kaivoksen vesienkäsittelyyn ja kaivannaisjätteiden pitkäaikaikäkäyttämiseen.

Kemiantehtaiden osalta kehittämistoimet kohdistuivat vesitaseen hallintaan. Fosforihapotekniikalle on tehostettu vesien neutralointia sekä selvitetty eri keinoja puhdistamolle ohjattavien vesien esikäsittelyn tehostamiseksi. Lisäksi tehtiin selvityksiä ja

toimenpiteitä kipsin ja pasutteen läjitysalueiden vanhojen osien ympäristövaikutusten hallintaan liittyen.

1.3.1 Kaivostoiminta

Kaivoksen tuotanto apatiittirikasteen osalta oli hieman edellisvuotta korkeammalla tasolla, kokonaislouhintamäärä matalammalla sekä sivukivien läjitysmäärä hieman korkeammalla tasolla. Sivukiveä ohjautui hyötykäyttöön noin 1,5 miljoona tonnia vähemmän kuin vuonna 2024. Hyödynnetyn sivukiven määrä oli kokonaisuudessaan noin 3 milj.t. Sivukiven hyötykäytöstä on kerrottu yksityiskohtaisemmin kappaleessa 8.

Jaakonlammen louhoksella jatkettiin tuotantolouhintaa sekä louhoksen avaamisen toiseen vaiheeseen liittyviä töitä. Näitä oli mm. Jaakonlammen prosessivesialtaan poistaminen käytöstä ja sen kuivaaminen. Tämän kuivaamisen myötä vesienohjaukseen tehtiin muutos siten, että prosessivesi otetaan jatkossa Raasion altaalta, josta se pumpataan Jaakonlammen pumppaamolle ja edelleen rikastamolle. Vanhan Jaakonlammen prosessivesialtaan alueella aloitettiin maanpoistoprojekti osana louhoksen avaamisen toista vaihetta.



Kuva 2. Jaakonlammen louhos (oikealla), Raasion allas sekä osittain kuivattu Jaakonlammen prosessivesiallas kuvattuna kesäkuussa 2025

Särkijärven päälouhoksessa jatkettiin tuotantolouhintaa. Louhinnat keskittyivät vuoden 2025 aikana pääosin itäreunalle. Päälouhoksen ja itäpuolisen meluvallin välisellä alueella saatettiin pinta- ja tasaouslouhinta loppuun ja vuodenvaihteessa myös tällä alueella aloitettiin tuotantolouhinta.

Huhtikuun alussa puuskittaisen ja kovan tuulen vaikutuksesta kaivosalueelta lähti pölyä ilmaan. Pölyämisen vaikutus ilmanlaatuun oli nähtävissä hetkittäisenä hengitettävien hiukkasten (PM10) tasonousuna kaivosalueen eteläpuolella olevalla ilmanlaadun tarkkailuasemalla. Toukokuun lopulla kahtena päivänä Mustin rikastushiekka-alueella havaittiin paikallista pölyämistä. Pölyvaikutukset jäivät kaivosalueelle, niitä ei havaittu ilmanlaadun mittauspisteillä eikä pölyämisestä tullut naapuriyhteydenottoja. Marraskuun lopulla ennen lumien tuloa, rikastushiekka-alueelta havaittiin muodostuvan pölyä, joka ohjautui alueelta pohjoisen suuntaan. Tämä havaittiin Alavantiellä eli kaivosalueen pohjoispuolella sijaitsevalla ilmanlaadun mittauspisteellä.

Mustin rikastushiekka-altaalla, Mustin allas – vesiallas välisen vedenohjausrakenteen läheisyydessä, jatkettiin vesienhallintaan liittyvien rakenteiden toimivuuden parantamista tekemällä kiintoaineen poistoa ruoppaamalla rakenteen edustalta. Tällä on varmistettu vedenohjausrakenteiden toimivuus ja riittävä vesitilavuus altaiden välisen ylivuotorakenteen edustalla. Rakenteen edustalle on viime vuosina kertynyt kiintoainetta (rikastushiekka) läjityksen edetessä.

1.3.2 Kemiantehtaiden toiminta

Lannoitetahtaan tuotantomäärät olivat kokonaisuutena edellistä vuotta korkeammalla tasolla. Rikkihappo, typpihappo- ja fosforihappotehtaan tuotantomäärät olivat edellisvuosia alhaisemmilla tasoilla.

Rikkihappotuotannon raaka-aineena tuotannon aloittamisesta, eli vuodesta 1969 lähtien, käytetty pyriitti on loppumassa ja rikkihappotehtaalla siirrytään vaiheittain käyttämään raaka-aineena kiinteää rikkiä. Käynnissä olevan rikkihappotehtaan uudistushankkeen 1-vaiheen rakennustöitä on jatkettu ja vuoden 2025. Uusi rikin sulatuslaitos otettiin käyttöön kevään 2025 aikana. Uudistushankkeen ensimmäiseen vaiheeseen kuuluva prosessi kokonaisuudessaan on käynnissä arviolta vuoden 2026 keväällä. Rikkihappotuotannon uudistamisen toinen vaihe on käynnistymässä.

Rikkihappotuotannon sivuvirtana syntyvää pasutettu on läjitetty vuodesta 1969 lähtien pasutteen läjitysalueelle. Pyriitin käytön päättymisen myötä pasutteen syntyminen tulee lähivuosina loppumaan. Pasutealueella ei ollut merkittävää pölyämistä ympäristöön vuoden 2025 aikana.

Fosforihapon tuotannosta syntyy sivuvirtana kipsiä, joka läjitetään kipsin läjitysalueelle. Kipsiä läjitettiin vuoden 2025 aikana vuoden 2023 aikana käyttöönotetulle laajennusalueelle. Laajennusalue sijaitsee vanhan kiertovesiallas KVA10 alueella. Kipsiin liittyen on menossa useita selvityksiä sen hyötykäytön lisäämiseksi



Kuva 3. Kipsin läjitys käynnissä laajennusalueella lokakuussa 2025, kuvattuna luoteen suunnasta.

Typpihappotehtaalla, lannoitetehtaalla ja voimalaitoksella ei ollut merkittäviä ympäristövaikutuksiin liittyen poikkeamatilanteita vuonna 2025.

2 SIDOSRYHMÄYHTEISTYÖ

Siilinjärven toimipaikalla tehdään laaja-alaisesti yhteistyötä sidosryhmien kanssa. Toimipaikalla käy yleensä vuosittain kymmeniä eri sidosryhmien edustajista koostuvia vierailijaryhmiä.

Yara Tutuksi- päivää (toimipaikan avoimet ovet tilaisuus) ei järjestetty vuonna 2025. Vuonna 2023 Siilinjärven keskustaan avattu Juttutupa jatkoi aukioloaan keskiviikkoisin klo 15–17. Kävijöitä oli vaihteleva määrä.



Kuva 4. Sidosryhmäläisiä Juttutuvalla kuulemassa rikkihappotuotannon uudistumisesta

Toimipaikalla on perustettu vuoden 2015 aikana yhteistoimintaryhmä, jossa on edustajia lähialueen yhdistyksistä, viranomaisahoilta sekä järjestöistä. Lisäksi vuonna 2019 on aloitettu alueryhmätoiminta lähimmille asuinalueille (Kuuslahti, Kolmisoppi, Leppäkaarre, Sulkavanniitty). Vuoden 2025 aikana yhteistoimintaryhmä kokoontui huhtikuussa ja marraskuussa ja alueryhmät toukokuussa. Tapaamisten lisäksi ryhmille toimitettiin ajankohtaista tietoa toiminnasta muun muassa kirjeitse.

Vuoden aikana järjestettiin myös muita Yaran toiminnasta kertovia tilaisuuksia eri tahoille ja kaivoslain mukaiseen tiedoksiantovelvollisuuteen perustuva yleisötilaisuus järjestettiin Juttutuvalla joulukuussa.

Ulkopuolisia toimintaamme liittyviä yhteydenottoja tuli tietoon yhteensä 8 kpl. Näistä kolme liittyi rikastushiekan pölyämiseen, kolme räjäytyksiin, yksi kaivoksen meluihin ja yksi Kolmisopen vesistöön. Jokaiseen yhteydenottoon vastattiin ja ne kirjattiin toimipaikan järjestelmään.

Yara Suomi Oy, Siilinjärven toimipaikka on tehnyt pitkään yhteistyötä paikallisen lintuyhdistys Kuikan kanssa. Lintuyhdistyksellä on kahlaajarengastusasema Raasion altaalla. Tästä on kerrottu lisää kohdassa 12. Lisäksi yhteistyötä on tehty Kuopion museon kanssa (muun muassa päiväperhoslaskentaa).

3 ILMAKUORMITUS

3.1 Yleistä

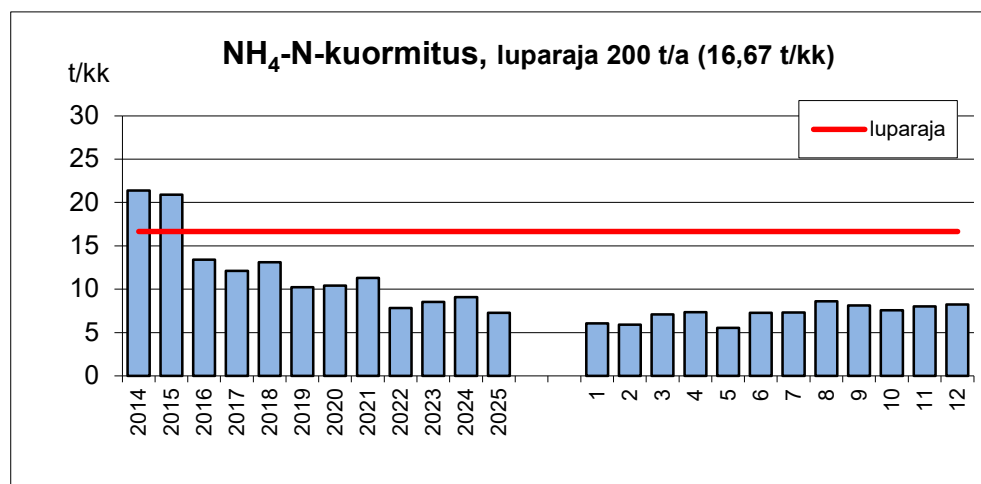
Ilmakuormitusta syntyy tehtaiden toiminnasta. Kaivostoiminnan merkittävin ilmanlaatuun kohdistuva vaikutus on pöly. Jokaisella tehtaalla on omat kaasunpuhdistusmenetelmät ja/tai pölynerottimet, jotka on suunniteltu toimimaan kyseisen tehtaan olosuhteissa ja puhdistamaan oleelliset kuormitustekijät.

Vuonna 2025 lähes kaikki ilmapäästöjen luparajat alitettiin. Seuraavissa kappaleissa 3.1.1–3.1.4 on esitetty tehdaskohtaiset ilmapäästötiedot ja muut päästömittaukset on koottu kappaleeseen 3.1.5. Liitteessä 1 on esitetty vuoden 2025 ilmakuormitusraportti.

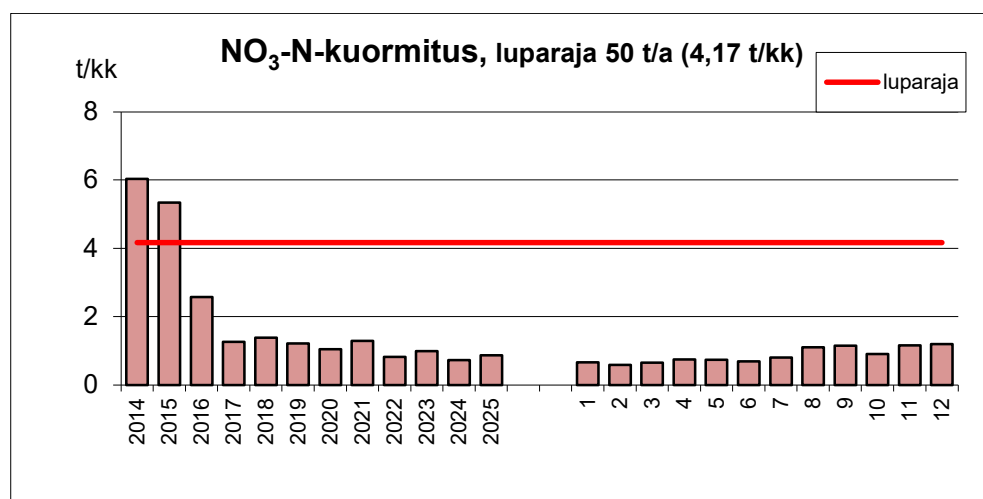
3.1.1 Lannoitetehtas

Vuonna 2025 lannoitetehtaan ilmapäästöt olivat matalalla tasolla lukuun ottamatta toukokuussa tapahtunutta poikkeamarajan ylitystä fluorikuormituksen osalta. Korkean fluorikuormituksen aiheutti toukokuun alussa tuotannossa ollut korkeafosforinen lajike sekä pesurin reaktorin poistolinjan tukkeutuminen. Koko vuoden osalta F-kuormitus oli hieman korkeammalla tasolla kuin kolmena edellisenä vuotena. Vuonna 2025 lannoitetehtaan $\text{NH}_4\text{-N}$ -kuormitus oli matalampi kuin edellisinä vuosina. $\text{NO}_3\text{-N}$ -kuormitus oli puolestaan hieman korkeampi edelliseen vuoteen verrattuna. Lannoitetehtaan ilmapäästöt olivat selvästi alle luparajojen vuoden 2025 keskiarvoina laskettuna.

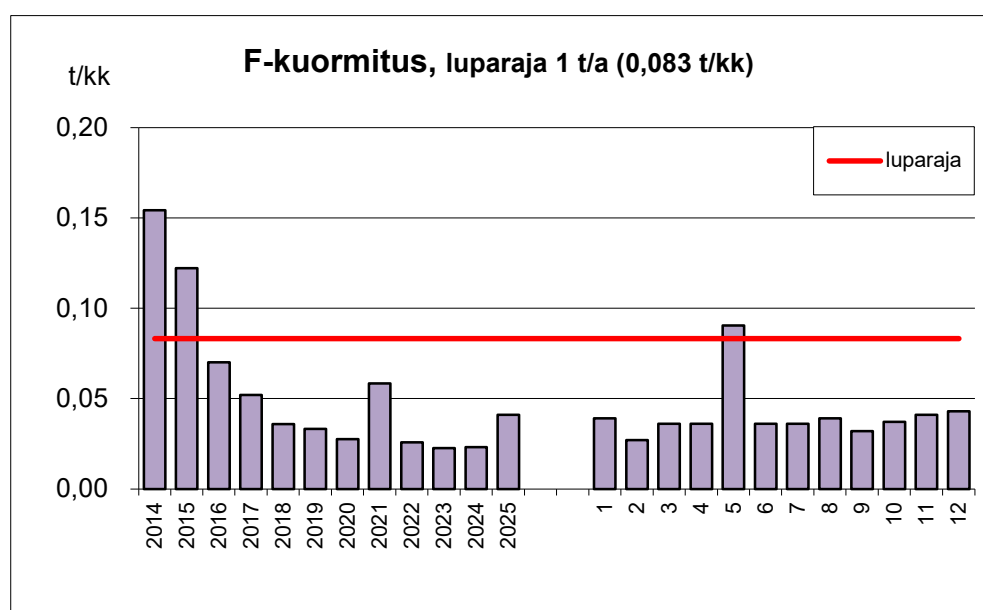
Lannoitetehtaan ilmapäästökuormitukset vuosille 2014–2025 vuoden keskiarvoina sekä 2025 vuoden kuukausikohtaiset keskiarvot on esitetty kuvissa 5–7. Vuoden 2021 alusta lähtien ylös- ja alasajotilanteet ovat olleet mukana kuormituslaskennassa.



Kuva 5. Lannoitetehtaan $\text{NH}_4\text{-N}$ kuormitus 2014–2025



Kuva 6. Lannoitetehtaan NO₃-N kuormitus 2014–2025



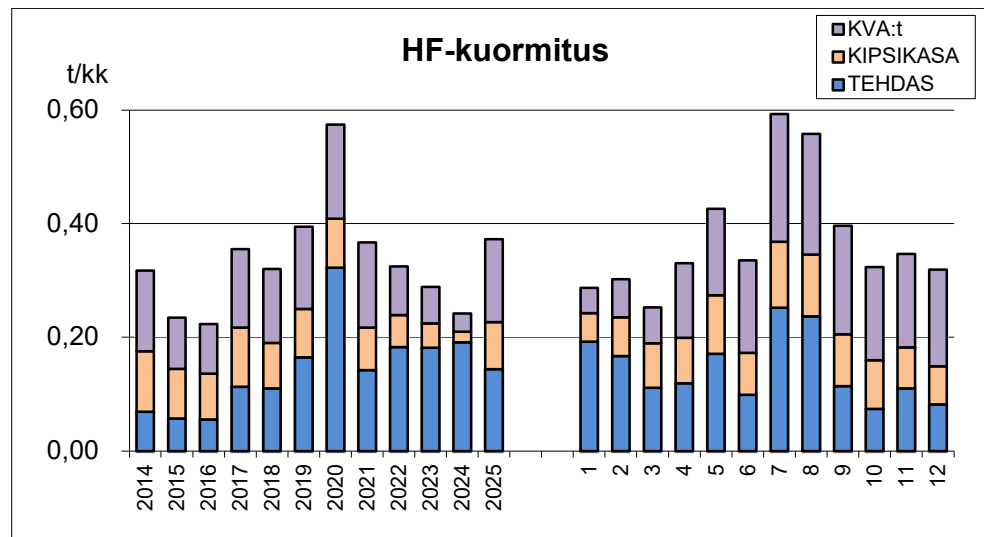
Kuva 7. Lannoitetehtaan F-kuormitus 2014–2025

3.1.2 Fosforihappotehdas

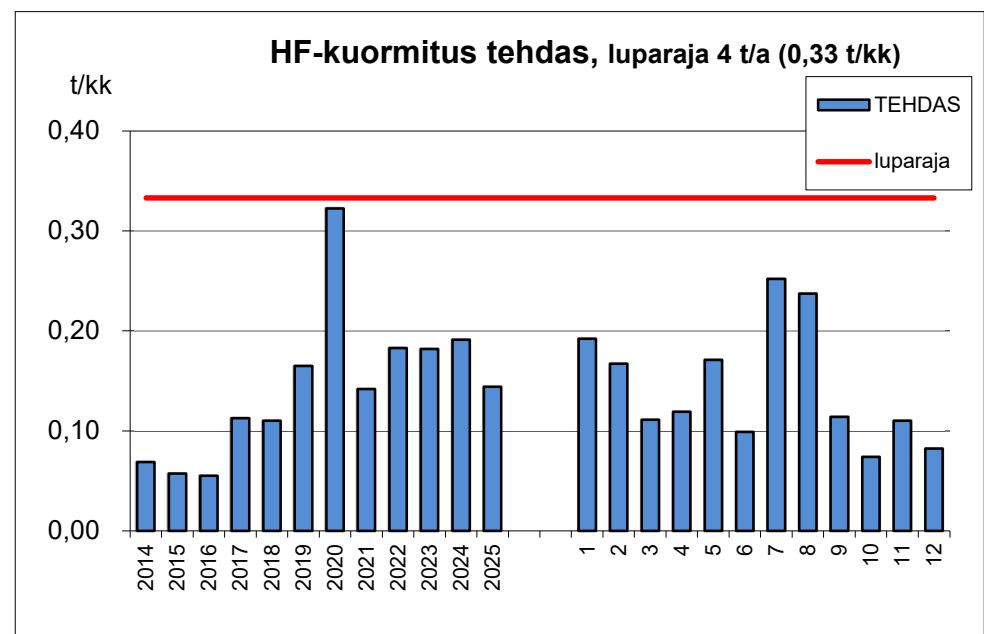
Fosforihapon valmistuksessa (fosfaatin liuotus ja fosforihapon väkevöinti) syntyy fluori-pitoisia kaasuja. Fluori saadaan poistettua kaasuista pesureilla ja kuormitustasoa seurataan jatkuvatoimisesti.

Vuonna 2025 fosforihappotehtaan HF-kuormitus ja -pitoisuus olivat matalammat kuin edellisenä vuotena. Tehtaan, kiertovesialtaiden ja kipsin läjitysalueen yhteenlaskettu HF-kuormitus kuitenkin kasvoi edelliseen vuoteen verrattuna. Heinäkuussa fosforihappotehtaan HF-päästö oli koholla, koska fosforihappotehtaan kaasunpesurien kaasukanavat olivat tukkeutuneet. Pesureille tehtiin korjaavia toimenpiteitä ja HF-päästö saatiin laskemaan. Yhteenlaskettu HF-kuormitus oli 4,5 t/a, josta tehtaan osuus oli 1,7 t/a. Yhteenlasketun HF-kuormituksen luparaja poistui vuonna 2022 (ISAVI/10287/2019). Tehtaan HF-poistokaasun pitoisuus oli 1,7 mg/m³n. Kokonaisuutena HF-päästöjen osalta oltiin alle luparajojen.

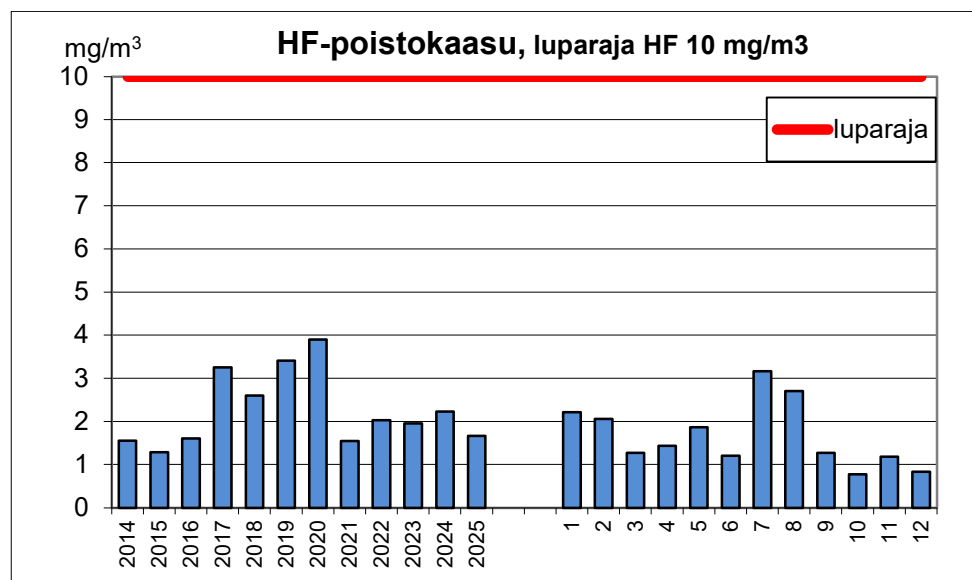
HF-kuormitukset ja -pitoisuus vuosille 2014–2025 vuoden keskiarvoina sekä 2025 vuoden kuukausikohtaiset keskiarvot on esitetty kuvissa 8–10.



Kuva 8. Fosforihappotehtaan, kipsikasan ja kiertovesialtaiden HF-kuormitus 2014–2025



Kuva 9. Fosforihappotehtaan HF-kuormitus 2014–2025



Kuva 10. Fosforihappotehtaan HF-poistokaasun pitoisuus 2014–2025

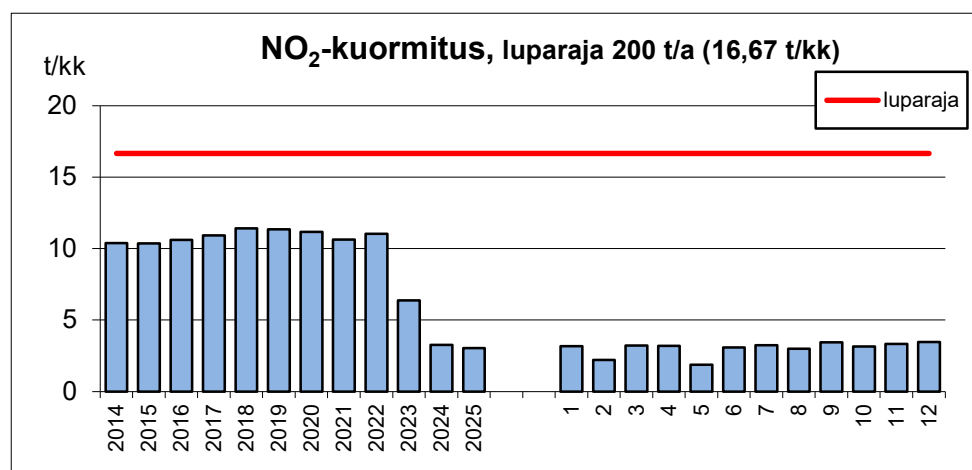
3.1.3 Typpihappotehdas

Typpihappotehtaan DeNO_x-reaktori uusittiin kesällä 2023, mikä vähensi merkittävästi tehtaan NO₂-päästöjä. Kyseessä on katalysaattori, joka muuntaa poistoilmassa olevat typenoksidit ympäristölle vaarattomaan muotoon typeksi ja vedeksi.

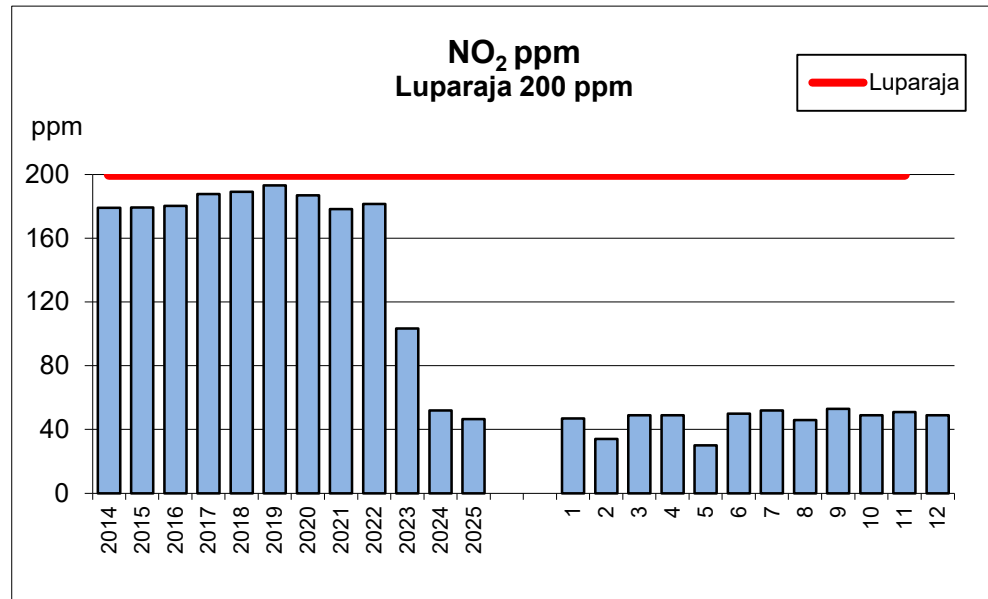
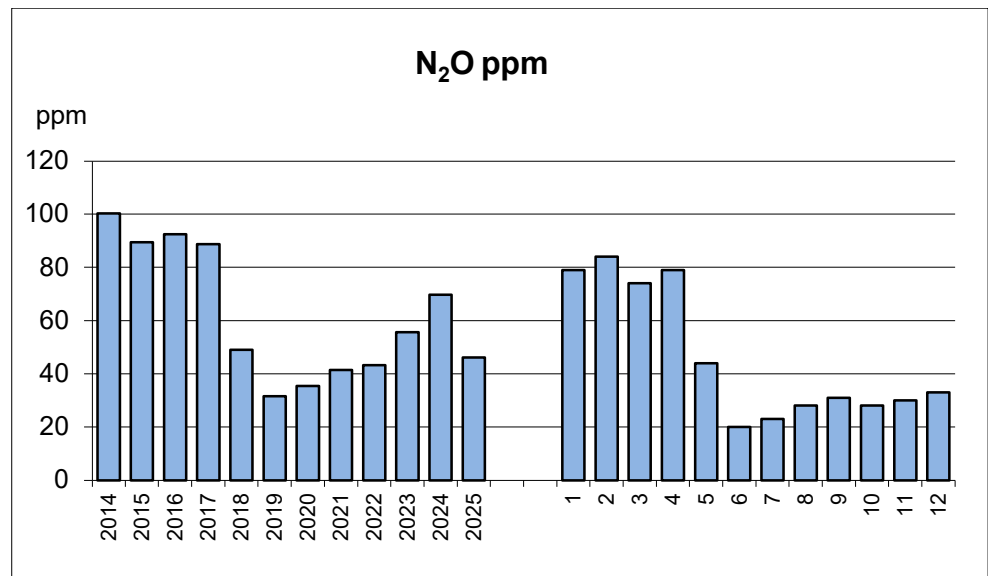
Typpioksiduulille (N₂O) ei ole ympäristöluvassa nykyisellään raja-arvoa. Toimintaan sovelletaan päästökauppalakia (311/2011) ja sen mukaisesti ympäristöluvassa ei saa antaa päästökauppain 2 §:ssä tarkoitetuille kasvihuonekaasupäästöille päästöraja-arvoja, elleivät ne ole tarpeen merkittävän paikallisen ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Päästöraja-arvoa ei ole ollut tarpeen asettaa merkittävän paikallisen ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi mutta sen tarkkailua kuitenkin tehdään ja tulokset raportoidaan osana toimipaikan ympäristöraporttia.

Vuoden 2025 N₂O-kuormitus oli 46,59 t ja kyseessä on päästökaupassa todennettu kuormitus. N₂O-pitoisuus saatiin laskemaan kevään 2025 vuosihuollossa tehtyjen toimenpiteiden ansiosta, kun poistokaasun puhdistuksessa käytettävien katalyyttien verkokori vaihdettiin uuteen ja samalla vaihdettiin myös uudet N₂O-katalyytit.

Typpihappotehtaan NO₂-kuormitus sekä NO₂- ja N₂O-pitoisuudet vuosille 2014–2025 vuoden keskiarvoina sekä 2025 vuoden kuukausikohtaiset keskiarvot on esitetty kuvissa 11–13.



Kuva 11. Typpihappotehtaan NO₂-kuormitus 2014–2025

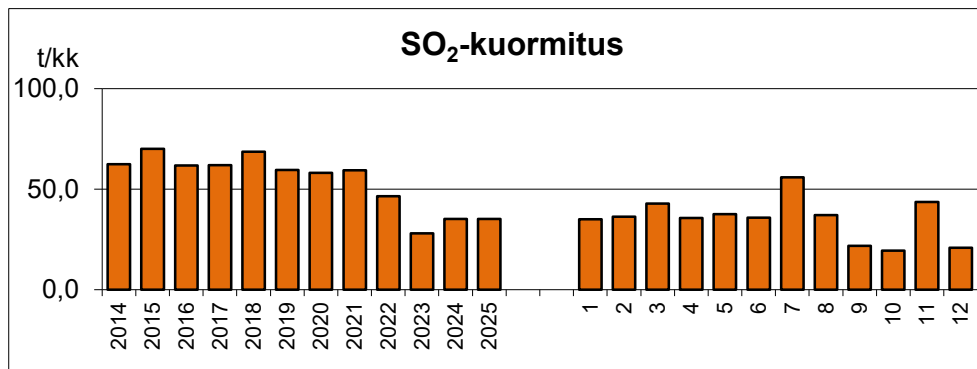
Kuva 12. Typpihappotehtaan NO₂ ppm 2014–2025Kuva 13. Typpihappotehtaan N₂O ppm 2014–2025

3.1.4 Rikkihappotehdas

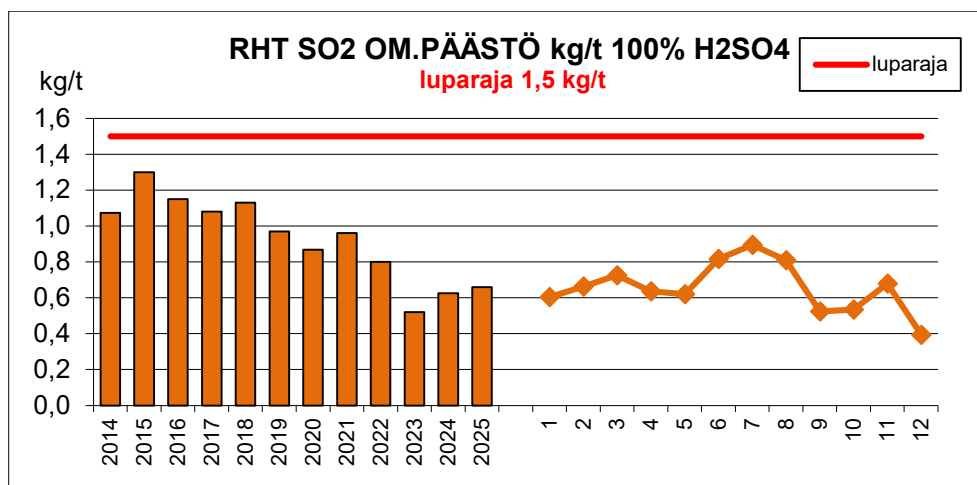
Vuoden 2025 rikkihappotehtaan SO₂-kuormitus oli hieman pienempi edelliseen vuoteen verrattuna, mutta SO₂-ominaispäästö kasvoi hieman kahteen edelliseen vuoteen verrattuna. SO₂-kuormitus ja SO₂-ominaispäästö vuosille 2014–2025 vuoden keskiarvoina sekä 2025 vuoden kuukausikohtaiset keskiarvot on esitetty kuvissa 14 ja 15.

RHT:n HÖPE hiukkaspäästömittauksen mittausvelvoite on poistunut syyskuussa 2023. Mittausvelvoitteen poistuessa vuoden 2023 mittauksen aikaan laitteiston toimintahäiriöistä johtuen ei ollut saatu luotettavia mittaustuloksia hiukkaspitoisuudesta. Mittauksia päätettiin jatkaa siihen saakka, että mittauksilla saadaan varmistus hönkäpesurin toimivuudesta ja sen päästötason alittavan luvassa määrätyn pitoisuustason. HÖPE hiukkaspäästömittauksessa on ollut haasteena laitteiston sisäpinnoille pidemmältä aikaväliltä kiinnittynyt kiintoaines/pöly, joka on irronnut isompina paakkuina ilmvirran mukaan mittauksen aikana ja vääristänyt ilmvirran todellisen hiukkaspitoisuuden. Lisäksi haasteita mittauksiin ovat tuoneet laitteiston toimintahäiriöt. Toimintahäiriöiden selvitystyö on ollut aikaa vievää.

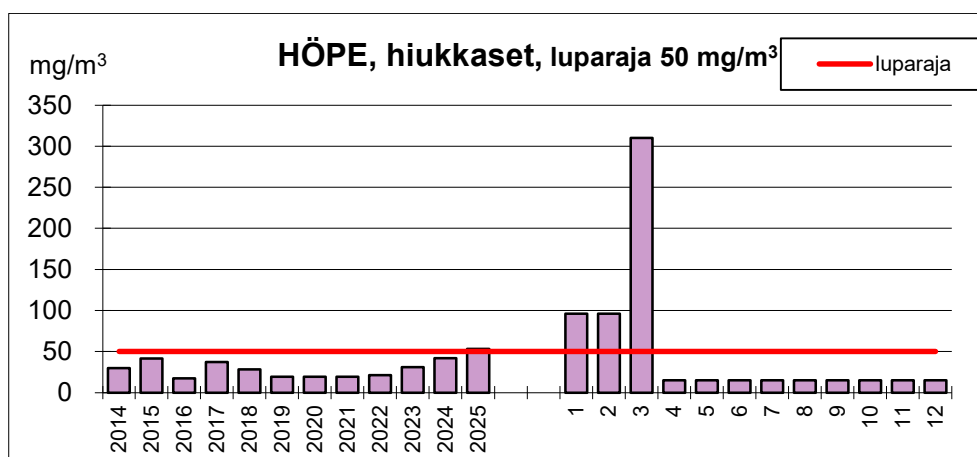
Laajamittausten puhdistustöiden jälkeen hiukkauspäästömittauksissa saatiin luotettava tulos huhtikuussa 2025. Hiukkaspäästö mitattiin kahdesta poistokanavasta ja pitoisuudet olivat 15 mg/m³n ja 8 mg/m³n. Hiukkaskuormituksen laskentaan on käytetty huhtikuusta 2025 lähtien suurempaa mittaustulosta. Rikkihappotehtaan hönkäpesurin hiukaset sekä hiukkaskuormitus vuosille 2014–2025 vuoden keskiarvoina sekä 2025 vuoden kuukausikohtaiset keskiarvot on esitetty kuvissa 16 ja 17.



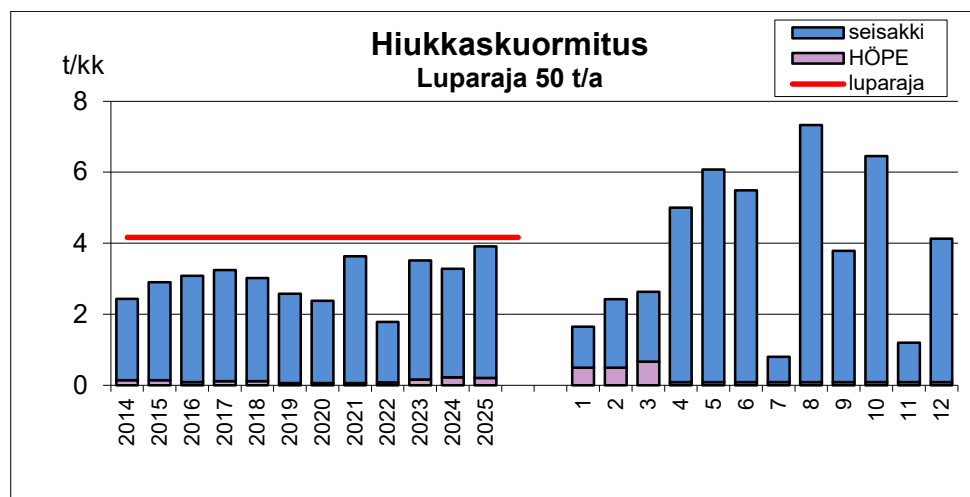
Kuva 14. Rikkihappotehtaan SO₂-kuormitus 2014–2025



Kuva 15. Rikkihappotehtaan SO₂ ominaispäästö 2014–2025



Kuva 16. Rikkihappotehtaan hönkäpesurin hiukaset 2014–2025



Kuva 17. Rikkihappotehtaan hiukkaskuormitus 2014–2025

3.1.5 Muut päästömittaukset

Apatiitin kuivauslaitoksen (APR) poistokaasun pölynsuodatuslaitteisto uusittiin syksyllä 2024, jonka jälkeen kohteessa tehtiin hiukkaspäästömittaukset marraskuussa 2024 ja tammikuussa 2025. Molemmissa mittauksissa hiukkaspitoisuudet olivat reilusti yli luparajan (10 mg/m³n), minkä todettiin johtuvan muun muassa puutteellisesti toimineesta laitteistosta ja rikkoutuneista pölypusseista. Korjaavia toimenpiteitä jatkettiin pölynsuodatuslaitteiston parissa alkuvuodesta 2025 ja uusintamittaus tehtiin maaliskuussa, jolloin hiukkaspitoisuus jäi alle luparajan ollen 6 mg/m³n.

Biotiitin ja kiilletehtaan rumpukuivausten poistokaasujen hiukkaspäästömittaukset tehtiin elokuussa 2025. Kiilletehtaan hiukkaspitoisuudet olivat alle luparajan (30 mg/m³n) kaikissa kolmessa mittauspisteessä. Kiilletehtaan hiukkaspitoisuudet olivat välillä 1–13 mg/m³n.

Biotiitin hiukkaspitoisuuden luparaja-arvo (30 mg/m³n) ylitettiin kahdessa eri mittauksessa vuonna 2025. Ensimmäisen mittauksen hiukkaspitoisuus oli 34 mg/m³n ja marraskuussa tehdyn uusintamittauksen pitoisuus oli 76 mg/m³n. Syitä biotiitin korkeisiin hiukkaspitoisuuksiin on selvitetty ja tarkempi selvitystyö sekä korjaavat toimenpiteet jatkuvat edelleen. Juurisyyksi on tunnistettu biotiitin laadun ja määrän vaihtelu, jota ei pystytä säätämään, koska kohteeseen soveltuvaa online-mittaria ei ole onnistuttu löytämään poistokaasun korkean kosteuspitoisuuden vuoksi. Välttämäksi syyksi luparajan ylityksille on tunnistettu kuivasähkösuodattimen puutteellinen kapasiteetti. Toimenpiteiksi on suunniteltu laitteistohuoltojen lisäksi toimivan online-mittauksen saaminen kohteeseen. Investointi on suunnitteilla sähkösuodattimen uusimiseen 2027. Seuraava uusintamittaus biotiitille on huhtikuussa 2026.

Rikastamon poistokaasujen hiukkaspäästömittaukset tehtiin elokuussa 2025 kohteissa hienomurska, karkeamurska ja risteysasema. Hienomurskan hiukkaspitoisuus 3 mg/m³n ja karkeamurskan pitoisuus 2 mg/m³n olivat alle luparajan 10 mg/m³n. Risteysaseman hiukkaspitoisuus oli 27 mg/m³n, mikä ylitti luparajan. Syyksi selvisi pölynsuodatuslaitteiston pölypussien tiivisteiden heikko kunto, minkä takia hiukkasia pääsi karkaamaan pölypussien ja rungon välistä. Toimenpiteenä vaihdettiin 6 kpl pölypusseja ja laitteisto puhdistettiin pölystä. Uusintamittaus tehtiin risteysasemalle marraskuussa, jolloin hiukkaspitoisuus alitti luparajan ollen alle määritysrajan eli < 1 mg/m³n.

Keväällä 2025 käyttöön otetun Rikin sulatuslaitoksen poistokaasusta on tehty lupamääräysten mukaisia rikkivetypäästömittauksia mutta niiden osalta tulosten raportointi ja lisämittaukset ovat vielä työnalla.

3.2 Ilmanlaadun seurannan yhteistarkkailu

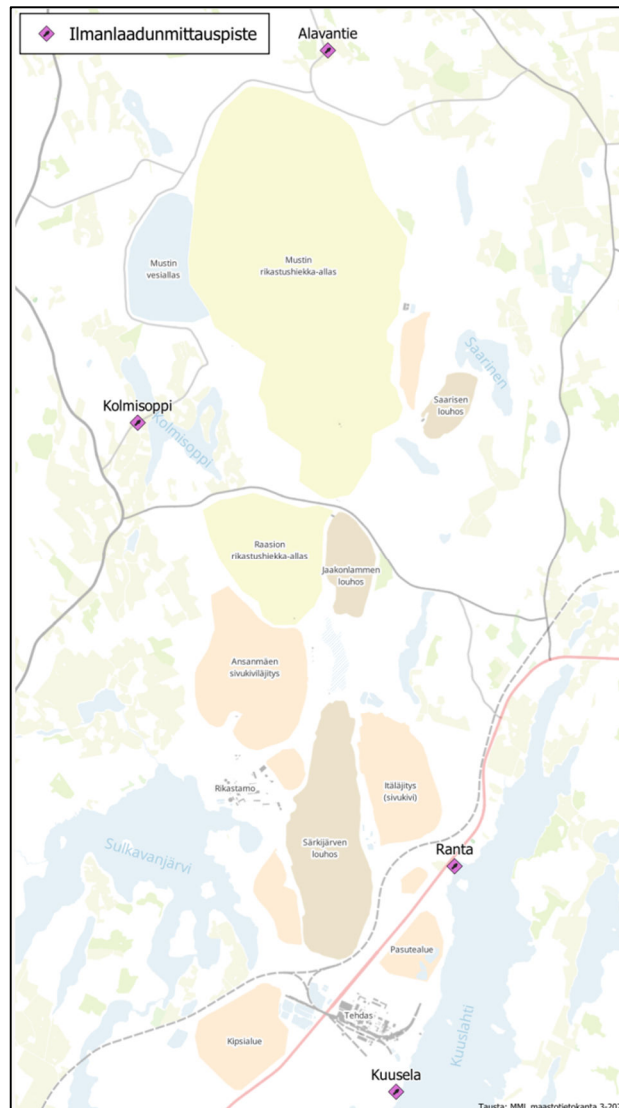
Yara Suomi Oy Siilinjärven toimipaikka on mukana Kuopion ja Siilinjärven ilmanlaadun yhteistarkkailussa. Vuonna 2025 mitattiin hengitettävien hiukkasten (PM10) ja pienhiukkasten (PM2,5) pitoisuuksia kolmella eri puolella aluetta olevalla mittausasemalla. Mittausasemat sijaitsivat Mustin rikastushiekka-alueen pohjoispuolella Alavantiellä, pasutteen läjitysalueen koillispuolella Rannan alueella ja Kolmisopen alueella Harjunttiellä. Lisäksi tehdasalueen läheisyydessä, Kuuselan piha-alueella, aloitettiin haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) mittaus vuoden 2025 alussa. Mittaukset liittyvät rikin sulatuslaitoksen käyttöönottoon. Ilmanlaadun seurantapisteen on esitetty kartalla kuvassa 18.

Ilmanlaadun seurantamittauksissa on käytössä online-mittauslaitteistot ja tulokset ovat nähtävissä online seurantapalvelussa aqverkkokuopio.net.

Kolmisopen mittauspisteeltä puuttuu tulokset huollon vuoksi huhtikuulta.

Vuoden 2025 mittausten yhteenvetoraportti ei ole vielä valmistunut. Kuukausiraporttien mukaan hiukkasten pitoisuudet olivat alhaisia kaikilla mittausasemilla aina alkuvuodesta kesäkuuhun asti, pois lukien yksittäiset korkeammat pitoisuudet huhtikuussa Rannan mittarilla. Heinäkuussa pitoisuudet nousivat helteiden ja kaukokulkeuman vuoksi. Tämä oli havaittavissa myös muilla yhteistarkkailun mittauspisteillä. Pitoisuudet olivat koholla vielä elo- ja syyskuussakin samoista syistä. Lokakuussa pitoisuudet olivat alhaisempia ja marraskuun lopulla (27.11.) Mustin mittauspisteellä havaittiin korkeita pitoisuuksia, jolloin rikastushiekka pääsi pölisemään pohjoisen suuntaan Mustin altaalta. Joulukuussa pitoisuudet olivat jälleen alhaisia.

Ilmanlaadun seurantojen yksityiskohtaisemmat tulokset on kerrottu myöhemmin keväällä mittausten järjestäjän toimesta valmistuvassa vuosiraportissa.



Kuva 18. Ilmanlaadun seurantapisteen vuonna 2025

4 VESIKUORMITUS

4.1 Yleistä

Toimipaikan prosessivesijärjestelmä perustuu suurelta osin läjitys- ja allasalueiden kautta kiertävän veden uudelleenkäyttöön. Tuotantolaitosten tarvitsema käyttövesi (raakavesi) otetaan Kuuslahdesta ja Sulkavanjärvestä. Kuuslahdesta otettu vesi käytetään kemiantehtailla jäähdytys- ja prosessivetenä sekä talousveden valmistuksen raakavetenä. Pääosa otetusta vedestä käytetään jäähdytysvetenä ja palautetaan Kuuslahteen. Sulkavanjärvestä otettavaa raakavettä käytetään kaivoksen rikastamon prosessin selaisissa vaiheissa, joissa tarvitaan alhaisemman kiintoainepitoisuuden omaavia vesiä. Raakaveden käyttötarvetta prosesseissa minimoidaan kierrättämällä mahdollisimman suuri osa prosessivesistä sekä hyödyntämällä läjitys- ja allasalueiden vesiä. Ylimääräinen vesi, jota ei palauteta kierto, käsitellään kaivoksen puolella Sikopuron puhdistamolla ja kemiantehtaiden puolella kemiallisella puhdistamolla.

Toimipaikalla on ympäristöluvassa luparajat fosforikuormitukselle Kuuslahteen sekä Sulkavanjärveen. Kuormitusrajat lasketaan puolivuotiskeskiajain. Lisäksi ammoniumtyypelle on luvassa määritetty tavoiteraja (puolivuotiskeskiajain) Kuuslahteen kohdistuvalle kuormitukselle ja kaivosalueen vedenpuhdistamolta ulos johdettavalle vedelle on luvassa pitoisuusrajoja kiintoaineelle, fosforille sekä kemialliselle hapenkulutukselle (COD_{Mn}). Kaivosalueen vedenpuhdistamolle on myös luparaja koskien Sikopuroon

johdettavan puhdistetun veden määrää (enintään 35 000 m³/d puolivuosis keskiarvona laskettuna).

Toimipaikan ympäristölupaan sisältyvässä vesitalousluvassa on määräykset vedenotolle Kuuslahdesta sekä Sulkavanjärvestä. Luvan mukaisesti Kuuslahdesta saa ottaa vettä enintään 225 000 m³/d puolivuosis keskiarvona laskettuna. Sulkavanjärvestä saa ottaa vettä enintään 12 000 m³/d puolivuosis keskiarvona laskettuna ja tilapäisesti enintään kahden viikon ajan 30 000 m³/d ajanjakson keskiarvona, kuitenkin niin, että vedenotto ei saa ylittää puolivuosis keskiarvolle asetettua rajaa.

4.2 Vedenotto

Kuuslahdesta otettiin vettä tehdastoimintojen jäähdytys- ja prosessivedeksi vuoden 2025 ensimmäisellä puolivuotiskaudella keskimäärin 132 542 m³/d ja toisella 165 966 m³/d. Vedenotto rikastamon prosessivedeksi ja muuhun kaivostoimintojen käyttöön Sulkavanjärvestä oli ensimmäisellä puolivuotiskaudella keskimäärin 7 429 m³/d ja toisella 6 933 m³/d. Vedenottomäärät olivat Kuuslahden ja Sulkavanjärven osalta edellisten vuosien tasolla.

4.3 Vesistöön johdettavien vesien tarkkailu

Kokonaisuutena tarkasteltuna Yaran toimintojen kuormitusvaikutus oli vuonna 2025 samaa suuruusluokkaa kuin aiemminkin. Fosforikuormitus Kuuslahteen oli kohtalaisen taasaista ja normaalilla tasolla suurimman osan vuodesta 2025 (kuva 19). Lokakuussa tapahtuneen raakavesiputken vuodon seurauksena Kuuslahteen päätyi merkittävä määrä ravinnepitoista vettä jäähdytysvesilinjaa pitkin. Arvion mukaan jäähdytysvesilinjaan päätyi noin 10 000 m³ vettä, joka oli kulkenut vuotokohdasta tehdasalueen pihamaille ja apatiittivarastolle huuhtoen mukaansa ravinteita. Jäähdytysvesilinjaston fosforikuormitus lokakuun osalta oli 25,2 kg/d. Kuuslahden fosforikuormitukselle on puolivuotisluparaja, joka on 2,5 kg/d. Luparaja ylitettiin kertapäästöstä johtuen toisen vuosipuoliskon osalta, jolloin fosforikuormitus oli 5,09 kg/d.

Kertapäästön eli raakavesiputken vuodosta aiheutuneen kuormituspiikin vaikutuksia Kuuslahden vesimuodostumassa seurattiin tehostetusti vuoden 2025 loka-joulukuun välisenä aikana. Tehtyjen seurantojen perusteella heti vuodon jälkeen lähialueen ravinne- ja suolapitoisuudet nousivat hetkellisesti ja paikallisesti noin kaksinkertaisiksi taustatasoon verrattuna. Etenkin kokonaisfosforipitoisuuden nousu oli asiantuntija-arvioiden mukaan merkittävä, mutta lyhytaikainen ilmiö. Reilu viikko tapahtuneesta kokonaisfosforipitoisuudet Kuuslahden vesimuodostumassa olivat edelleen selkeästi aiempaa korkeammalla 21-24 µg/l tasolla. Kuukauden kuluttua tapahtuneesta fosforipitoisuudet olivat laskeneet tapahtumaa edeltävälle tasolle (18-19 µg/l). Perustuotanto ei pystynyt merkittävästi hyödyntämään hetkellistä ravinnepitoisuuksien nousua. Kokonaisuutena sekä sekoittuminen, että fosforin sedimentoituminen olivat nopeita, eikä putkirikolla arvioida olevan todennäköisesti pitkäaikaisvaikutuksia vesistön tilaan. Jatkossa Kuuslahden tilannetta seurataan Juurusveden yhteistarkkailun yhteydessä osana normaalia Juurusveden yhteistarkkailua.

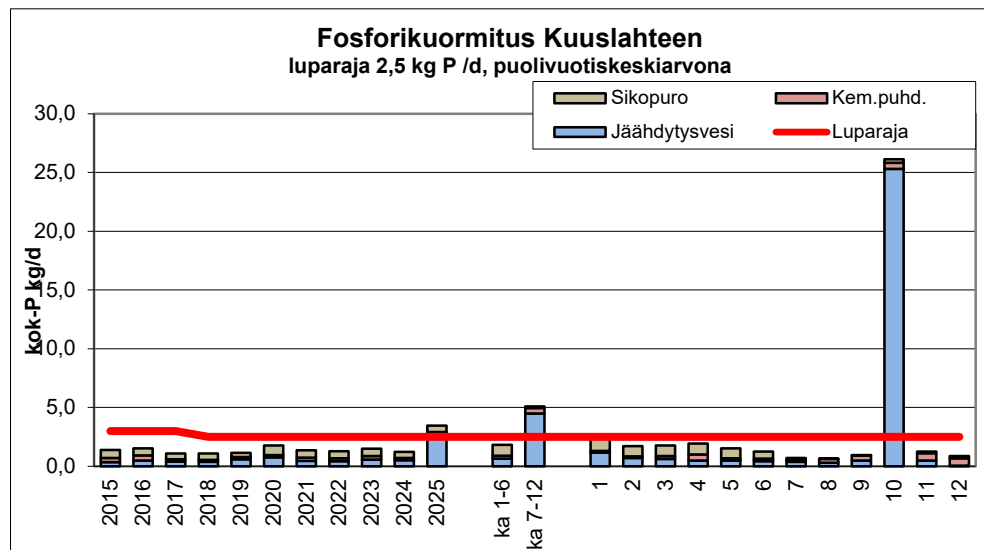
Merkittävimmistä fosforikuormituslähteistä (pois lukien jäädäytysvedet) Sikopuron puhdistamon kuormitus oli edellisvuotta vastaavalla tasolla ja kemiallisen puhdistamon kuormitus hieman edellisvuosia suurempi. Puhdistamojen puhdistustehot fosforin osalta olivat hyvällä tasolla. Tehtaiden kemiallisen puhdistamon puhdistusteho oli 99,6 % ja kaivoksen Sikopuron puhdistamon puhdistusteho 96,9 %. Sikopuron puhdistamolta Sikopuroon johdettava vesimäärä oli vuoden 2025 ensimmäisellä puolivuotiskaudella 18 452 m³/d ja toisella 4 867 m³/d.

Fosforikuormitus Sulkavanjärveen oli koko vuoden keskiarvon osalta pienempää verrattuna kahteen edelliseen vuoteen ja kuormitus oli kohtalaisen pientä kevään sulamiskauden aikana tapahtunutta merkittävää kuormituspiikkiä lukuun ottamatta (kuva 20). Huhtikuun suuri fosforikuormitus oli peräisin Oulunlammesta laskevasta ojasta. Selvityksien perusteella ojaan tuli vesiä louherunkoisen tien läpi kipsin läjitysalueen reunan alueelta, jossa maa-ainekset padottivat kuormitteista vettä ojassa, ja vesi ohjautui louhepatjan läpi Oulunlampeen laskevaan ojaan. Tilanteen korjaamiseksi padottavaan

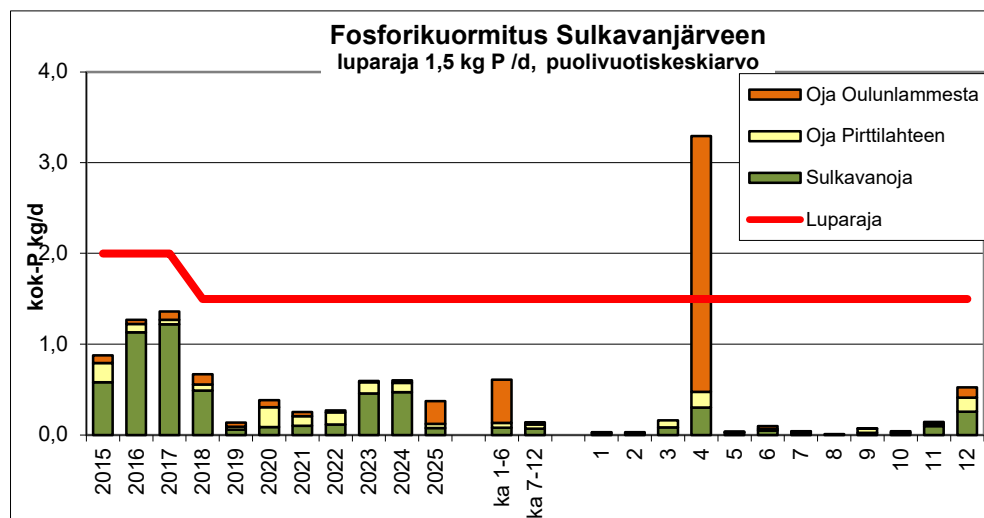
ojaan tehtiin ruoppaus, jolla varmistettiin kuormitteisten ojavesien kulku tehtaiden sisäisen vesikierron altaisiin Oulunlampeen laskevan ojan sijaan.

Ammoniumtyppikuormitus Kuuslahteen oli lähellä edellisvuoden tasoa kokonaisuudessaan, vaikka kemiallisen puhdistamon kautta tuleva kuormitus nousi (kuva 21). Kemiallisen puhdistamon ammoniumtyppikuormitukseen vaikuttivat ammoniakiaseman jäähdytysputkiston vuoto sekä neutralointiin ja edelleen kemialliselle puhdistamolle ohjattujen sisäisen vesikierron allasvesien pitoisuudet.

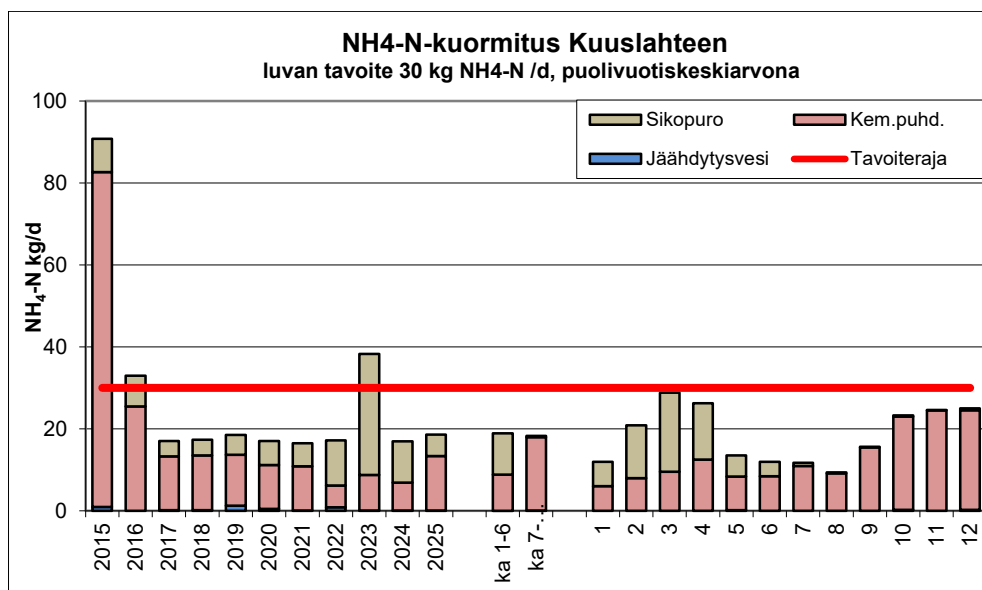
Vuoden 2025 vesikuormitusraportti on liitteenä 9.



Kuva 19. Fosforikuormitus Kuuslahteen 2014–2025



Kuva 20. Fosforikuormitus Sulkavanjärveen 2014–2025



Kuva 21. Ammoniumtyppikuormitus Kuuslahteen 2014–2025

Kuuslahteen kohdistuva kokonaistyyppikuorma oli edellisvuoden tasoa lievästi suurempi. Sulfaatin ja fluoridin kuormitus oli edellisvuosia runsaampaa.

Sulfaattikuormitukselle ei ole luparajaa mutta sitä seurataan osana toimipaikan vesikuormituksen tarkkailua. Kemiallisen puhdistamon sulfaattikuormitus Kuuslahteen oli yli kolminkertainen edeltäviin vuosiin verrattuna. Kasvaneeseen sulfaattikuormitukseen vaikutti neutraloinnin vesien laatu. Neutralointiin ohjattiin sulfaattipitoisempia sisäisen vesikierron vesiä osana vesitaseen tehokkaampaa hallintaa. Merkittävin sulfaattikuormituksen lähde oli aiempien vuosien tapaan Sikopuron puhdistamo, jonka sulfaattikuormitus koostuu saostuskemikaalina käytettävästä ferrisulfaatista (ferrisulfaatin avulla vedestä saostetaan kiintoaine ja fosfori pois). Vuonna 2025 Sikopuron puhdistamon kuormitusvaikutus oli hieman edellisvuotta alhaisempi. Sulfaattikuormituksen suuruus on pääosin noudatellut ulosjohdetun veden määrässä tapahtuneita muutoksia. Sulkavanjärveen kohdistuva sulfaattikuormitus oli pääosin edellisten vuosien kaltainen.

Kiintoainetta määritetään Sikopuron puhdistamolta Sikopuroon johdettavasta puhdistetusta vedestä. Näiden tulosten perusteella määritetty kiintoainekuormitus vuonna 2025 oli hieman edellisvuosia suurempaa.

Sinkki- ja rautapitoisuuksia seurataan pasutealueen ympärysojista näytepisteiltä Oja 1 ja Oja 3 johdettavasta vedestä. Vesinäytteiden perusteella Kuuslahteen kohdistuva sinkki- ja rautakuormitus olivat selvästi edellisvuosia pienempää.

4.4 Pintavesien tarkkailu

Vesistöjen tarkkailun tulokset esitetään Juurusveden yhteistarkkailun vuosiyhteenvetossa ja latvavesiraportissa. Vuosi 2025 oli laajan tarkkailun vuosi. Latvavesitarkkailuun kuuluu kaivoksen ja kipsin läjitysalueen ympäristön pohjavesien tarkkailu ja niiden tulokset on esitetty latvavesiraportilla. Pasutteen läjitysalueen pohjavesien tarkkailu on osa toimipaikan tarkkailua ja sen tuloksia on esitetty luvussa 9.3.2.

Laajan tarkkailuvuoden määrittäisiin kuuluvat biologiset määrittelyt ovat kesken ja niiden osalta tulokset toimitetaan liitettäväksi vesistötarkkailuraportteihin niiden valmistuttua.

4.5 Vesistökunnostukset

Kolmisopenjärvi

Vuonna 2015 aloitettiin Kolmisopen järven kunnostushanke. Hanke suunniteltiin yhteistyössä Kolmisopen kyläyhdistyksen, paikallisten kalastusosuuskuntien ja hanketta koordinoivan VesiEko Oy:n kanssa. Hanke kesti viisi vuotta ja sen tavoitteena oli Kolmisopen järven virkistys- ja kalastuskäyttöarvon lisääminen. Hoitotoimenpiteinä tehtiin muun muassa vesikasvillisuuden poistoa, Rötikönlahden ruoppausta ja venevalkaman rakentaminen. Lisäksi järvellä tehtiin teho- ja hoitokalastusta vuosittain vuosina 2015–2019.

Järven kunnostushanke oli määräaikainen mutta hoitotoimia järvellä on jatkettu tämän jälkeenkin. Järvellä on tehty teho- ja hoitokalastuksia vuosina 2021–2024. Vuonna 2025 hoitokalastuksesta pidettiin välihuosi tilanteen kehittymisen seuraamiseksi. Hoitokalastusta jatketaan tulevina vuosina.

Vuonna 2024 järven luusuaan rakennettiin pohjapato, jonka tarkoituksena vakiinnuttaa järven aliveden taso. Yara osallistui hankkeeseen osakaskunnan jäsenenä.

Sisäisen kuormituksen pienentämiseksi ja veden rehevyytason laskemiseksi, sekä pohjaeläinten elinolosuhteiden parantamiseksi, Kolmisopen syvänteitä on hapetettu vuodesta 2007 lähtien. Hapetus perustuu velvoitteeseen.

Sulkavanjärvi

Sulkavanjärvellä aloitettiin velvoitteeseen perustuva hapetus kesällä 2018. Lisäksi järvellä on tehty hoitokalastusta nuottaamalla ja rysäkalastamalla syksyllä 2019. Hoitokalastuksia nuottaamalla on päätetty jatkaa toistaiseksi ja niitä on tehty vuosina 2020–2022. Syksyllä 2023 nopea talven tulo esti hoitokalastukset, sillä viileän veden aikaista hyvin lyhyttä kalojen parveutumisaikaa ei ennätetty hyödyntää ennen jäätymistä. Vuoden 2024 hoitokalastus toteutettiin marraskuussa ja vuoden 2025 hoitokalastus toteutettiin samoin marraskuussa. Kalaa poistettiin yhteensä 15 150 kg, mikä vastaa noin 121 kg fosforia (fosforia ka. 0,8 % tuorepainosta). Sulkavanjärven nuottauksen kalastustaulukko on esitetty liitteenä 12.

5 MITTAUSTEN LAADUNVARMENNUS

5.1 Ympäristöanalyysien laadun varmistaminen

Toimipaikan tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2025 tehtiin jäähdytysveden, kemiallisen puhdistamon purkuveden, Sulkavanojan veden ja Sikopuron veden kokonaisfosfori- ja ammoniumtyypimäärityksistä vertailut Yara laboratorion ja Savo-Karjalan ympäristötutkimuksen laboratorion kesken. Sikopuron vedestä vertailtiin lisäksi kiintoaine. Erot analyysituloksissa olivat pääosin pieniä laboratorioden välillä. Eniten vaihtelua laboratorioden välillä havaittiin Sikopuron ammoniumtypen osalta, josta tehtiin ylimääräinen vertailu joulukuun keruusta. Sikopuron näytteessä on havaittu jokin matriisihäiriö, joka häiritsee Yaran laboratorion määrittämiä. Toistaiseksi Sikopuron näyte laimennetaan, jolloin saadaan luotettavampi tulos. Selvitystyö jatkuu edelleen matriisihäiriön juurisyyn löytämiseksi.

Pohjavesistä vertailussa olivat mukana kaivosalueen havaintopaikoista KA2 ja KA31, kipsin läjitysalueen ympäristöstä havaintopaikka FK44 ja pasutealueen ympäristöstä havaintopaikat PA17 ja PA61. Erot analyysituloksissa olivat pääosin pieniä laboratorioden välillä. Toukokuun näytteistä havaintopisteiden KA2 ja KA3 liukoisen kokonaisfosforin tulokset erosivat selvästi laboratorioden välillä ja Yaran laboratorion määrittämiä tuloksia ei pidetty luotettavina, koska ne olivat aiempaa selvästi pienempiä. Pohjavesinäytteet ehdittiin hävittää, joten uusintamittauksia ei saatu tehtyä eikä syytä näin ollen saatu selvitettyä epäluotettaville tuloksille.

Tarkkailuohjelman mukaisesti vertailussa oli myös lannoitetehtaan emissiolaitteiston näytekeraimien liuokset. Erot analyysituloksissa olivat pieniä laboratorioden välillä.

Sulfaatin osalta ero oli hieman suurempi, mutta eroavaisuutta ei pidetty liian suurena, kun huomioidaan molempien laboratoriodien mittausepävarmuudet.

Vuonna 2025 osallistuttiin jälleen SYKE:n järjestämään Profftest pätevyyskokeisiin vesien fosfori-, ammoniumtyppi-, arseeni-, kadmium-, rauta-, sinkki-, COD-, kiintoaine-, pH-, sjk-, kloori- ja sulfaattivertailuista. Profftest meni hyväksytysti läpi, mutta yhden luonnonvesinäytteen COD_{Mn} tulos poikkesi vertailuarvosta hieman enemmän kuin arvioinnissa käytetyn tavoitehajonnan verran.

5.2 Jatkuvatöimisten analyysaattoreiden laadun varmistaminen

Loppuvuonna 2025 tehtiin lannoitetehtaan poistokaasupiipun jatkuvatoimisen virtausmittauksen vertailumittaus, jossa mitattiin jatkuvatoimisesti kaasun virtaus sekä kaasun tilan määrittämiseksi O₂-, CO₂- ja CO-pitoisuudet, kosteus, lämpötila ja paine. Lannoitetehtaan jatkuvatoiminen virtausmittaus todettiin vertailumittausten perusteella luotettavaksi. Sekä lämpötila- että kosteusmittaukset vastasivat vertailuarvoja ja reagoivat vaihteluihin samalla tavoin. Kosteusmittausten tulokset pysyivät mittaustarkkuuden rajoissa.

Typpihappotehtaalalle hankittiin poistokaasujen mittaukseen kaksi uutta ABB ACF5000 analyysaattoria vuonna 2024 ja vanha analyysaattori jätettiin varamittalaitteeksi. Vuonna 2025 tehtiin QAL2-mittaukset uusille analyysaattoreille ja AST-mittaus varalaitteelle verkkokorin uusinnan ja ilokaasukatalyyttien vaihdon jälkeen. Raporttien perusteella kaikki mittaukset ovat kunnossa ja uudessa ABB analyysaattorissa on hyvä mittaustarkkuus.

RHT SO₂ AST vertailumittaus tehtiin marraskuussa 2024 ja raportti niistä valmistui 2025 aikana. Vertailumittausten perusteella laitoksen mittaukset reagoivat yhtenevästi pitoisuusvaihteluihin ja läpäisivät AST-tarkastelut. Tulosten perusteella laitoksen ja vertailumittausten välillä havaittiin olevan tasoeroa. Tasoerosta johtuen suositeltiin laitoksen mittalaitteille tehtäväksi nolla- ja aluetarkistukset ja viritykset tarvittaessa. Osana normaalia mittalaitteen kahden viikon välein tehtävää ennakkohuoltoa, tehdään sille nolla- ja aluetarkistukset.

6 MELU JA TÄRINÄ

6.1 Yleistä

Melua ja tärinää aiheuttavat pääasiassa kaivoksen toiminnot. Melua aiheutuu useista eri kaivoksen toiminnoista kuten porauksista, räjäytyksistä, rikotuksesta, lastauksista, kuljetuksista, työkoneiden peruutuspiippauksista, malmin ja sivukiven murskauksesta sekä sivukiven läjityksestä. Louhintaräjäytyksistä aiheutuu myös tärinää.

Toimipaikan melutasoja mitataan toimipaikan tarkkailuohjelman mukaisesti. Toimipaikan voimassa olevassa ympäristöluvassa on määräykset päivä- ja yöajan (klo 7–22; L_{Aeq} 55 dB ja klo 22–07, L_{Aeq} 50 dB) sekä tuntikohtaisille (klo 6–7; 55 dB ja klo 22–23; 55 dB) keskiäänitasoille (L_{Aeq}), räjäytystapahtuman aikaiselle piikkimelulle (L_{Cpeak}, 115 dB) sekä räjäytystapahtuman aikaiselle äänialistustasolle (L_{CE}, 100 dB).

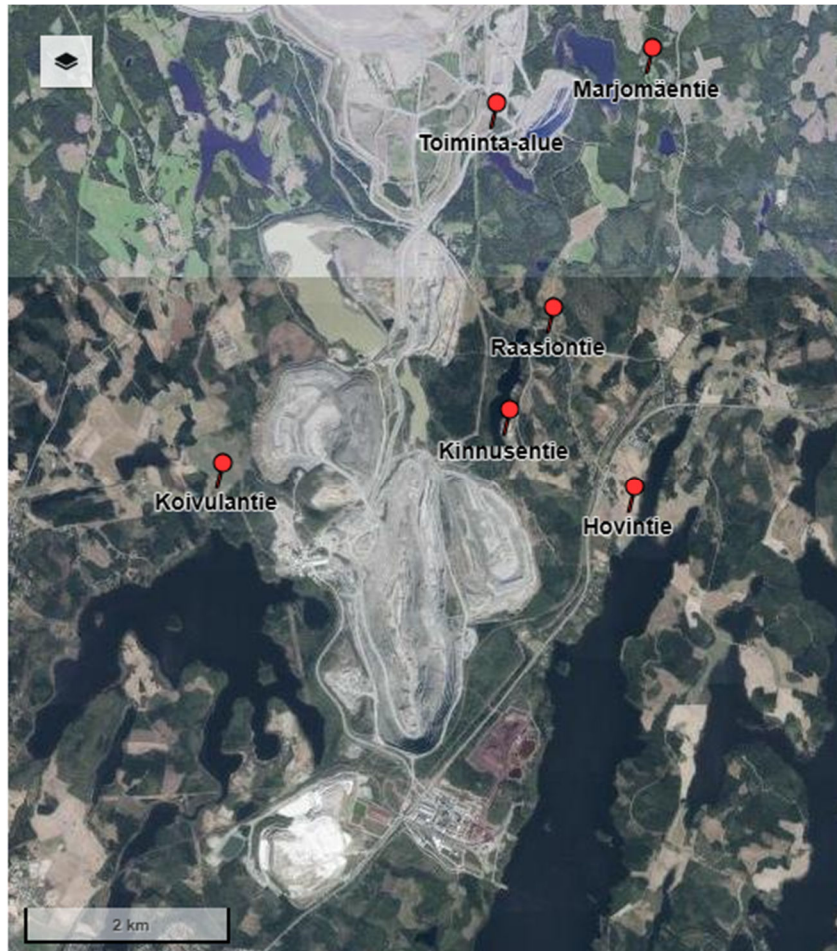
6.2 Ympäristömelumittaukset

Ympäristömelua on mitattu vuoden 2025 aikana jatkuvatoimisesti kuudessa eri mittauspisteessä, joista yksi on toiminta-alueella ja viisi sen ympäristössä. Mittauspisteet on esitetty kuvassa 22.

Mittauspisteet sijaitsivat vuonna 2025:

1. Referenssipiste kaivosalueella (Mustin rikastushiekka-altaan eteläosa)
 - a. A-painotetun keskiäänitason mittaus
2. Saarisen louhoksen läheisyydessä Marjomäentiellä

- a. A-painotetun keskiäänitason mittaus, C-painotetun peak-tason mittaus ja äänialtistustason mittaus
3. Särkijärven päälouhoksen itäpuolella Kinnusentiellä
 - a. A-painotetun keskiäänitason mittaus, C-painotetun peak-tason mittaus ja äänialtistustason mittaus
4. Ansanmäen sivukivialueen länsipuolella Koivulantieellä
 - a. A-painotetun keskiäänitason mittaus
5. Jaakonlammen louhoksen koillispuolella Raasiontiellä
 - a. A-painotetun keskiäänitason mittaus, C-painotetun peak-tason mittaus ja äänialtistustason mittaus
6. Itäläjitäksen sivukivialueen eteläpuolella Hovintie – väliaikainen mittauspiste
 - a. A-painotetun keskiäänitason mittaus



Kuva 22. Melutasojen mittauspisteet vuoden 2025 lopussa

Vuoden 2025 aikana mittauspisteissä mitatuissa päivä- ja yöaikaisissa keskiäänitasoissa sekä aamun ja illan tuntikohtaisissa keskiäänitasoissa kaikki ympäristön äänet huomioiden oli useita ylityksiä. Melutason seurannan kuukausiraporteissa tehtyjen yksityiskohtaisten tarkastelujen perusteella ylitykset aiheutuivat muusta, kuin kaivostuominnasta (mahdollinen mittauspisteen lähellä työskennellyt työkonne, lentoliikenne jne). Mittaustulosten perusteella kaivostuominnasta ympäristön tarkastelupisteisiin aiheutuneet päivä- ja yöajan keskiäänitasot tai aamu- tai iltatunnin keskiäänitasot eivät ylittäneet lupamääräyksen raja-arvoja yhtenäkkään päivänä vuoden 2025 aikana. Yhteenveto vuoden 2025 melumittauksista on esitetty liitteenä 18.

Vuoden 2025 aikana on räjäytetty kaikkiaan noin 98 kertaa. Räjäytysmelun luparajojen ylityksiä oli vuoden 2025 aikana yhteensä 16 yhdeksästä eri räjäytyksestä. Ylityksistä kuusi oli L_{Cpeak} piikkimelun ylityksiä ja kymmenen L_{CE} äänialtistustason ylityksiä. Suurin osa ylityksistä tuli Jaakonlammen räjäytyksistä, kahdesta Särkijärven räjäytyksestä tuli myös ylityksiä. Tarkemmat tiedot luparajojen ylityspaikoista on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Räjätysmeluylitykset vuoden 2025 aikana

Ajankohta	Mittaus-/määrittystulos
21.2.2025	Jaakonlammen räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 102 dB
26.2.2025	Särkijärven räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 103 dB, Kinnusentien äänialtistustaso 109 dB ja huipputaso 117 dB
27.5.2025	Jaakonlammen räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 103 dB ja huipputaso 116 dB
10.6.2025	Jaakonlammen räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 102 dB ja huipputaso 122,9 dB
19.6.2025	Jaakonlammen räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 102 dB ja huipputaso 117,5 dB
19.9.2025	Jaakonlammen räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 101 dB
30.9.2025	Jaakonlammen räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 104 dB ja huipputaso 118,6 dB
6.10.2025	Jaakonlammen räjäytys. Raasiontien äänialtistustaso 105 dB ja huipputaso 119,6 dB
17.12.2025	Särkijärven räjäytys. Kinnusentien äänialtistustaso 103 dB

Vuosien 2018–2025 aikana on tehty useita kehitystoimenpiteitä räjäytysmelunhallintaan liittyen, mikä nähtiin useana vuotena peräkkäin räjäytysmeluluparajojen ylitysten vähentymisenä. Viime vuonna luparajojen ylitysten määrä kuitenkin kasvoi. Kaikista ylityksistä on tehty juurisyyanalyysit, missä on linjattu korjaavat toimenpiteet. Näitä toimenpiteitä ovat olleet muun muassa:

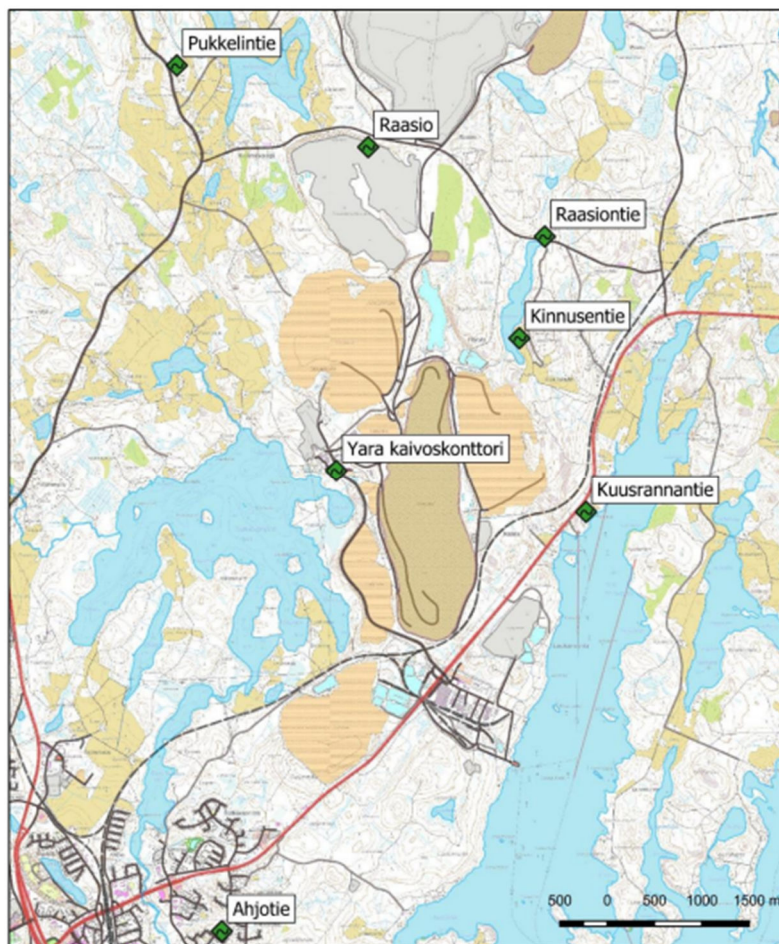
- Jaakonlammen pintaosissa räjäytettiin kerrallaan ainoastaan yksi kenttä tai rakolinja
- Rakolinjaräjäytyksissä käytetään nalleja / pintahidastimia sekä etutäytettä lähellä pintaosia toimittaessa
- Osissa räjäytyksistä käytetään diginalleja
- Etutäytteen huolellista laittoa ja riittävää paksuutta on varmistettu esimerkiksi ohjeistuksin ja apulaittein sekä tarkistusmittauksin
- Rikkokiviräjäytyksissä käytetään etutäytettä

6.3 Tärinä- ja ilmanpainemittaukset

Tärinää ja ilmapaineiskuja on mitattu vuoden 2025 aikana seuraavissa mittauspisteissä:

1. referenssipiste tehtaan konttorilla, tärinämittaus
2. mittauspiste Särkijärven päälouhoksen itäpuolella Kinnusentiellä, tärinä- ja ilmanpainemittaus
3. mittauspiste Leppäkaarre Ahjotie, tärinä- ja ilmanpainemittaus
4. mittauspiste Kolmisoppi Pukkelintie, ilmanpainemittaus
5. mittauspiste päälouhoksen kaakkoispuolelle Kuusrannantiellä, tärinä- ja ilmanpainemittaus
6. mittauspiste Raasiontiellä, tärinä- ja ilmanpainemittaus
7. mittauspiste Raasion rikastushiekka-alueella, raja-arvo 10 mm/s

Tärinä- ja ilmapaineenmittauspisteet on esitetty kuvassa 23.



Kuva 23: Tärinä- ja ilmanpaineenmittauspisteet 2025

Vuoden 2025 aikana asuinrakennuksille räjäytyksistä mittauskohteittain asetetuissa tärinän heilahdusnopeudelle määritetyissä ohjearvoissa ei ollut ylityksiä eivätkä mitatut arvot olleet lähellä ohjearvoja. Raasion rikastushiekka-alueelta hiekasta mitattu tärinäarvo ei ylittänyt ympäristöluparajaa.

Räjäytysten aikaisten tärinä- ja ilmanpaineiskujen vuosiraportti on esitetty liitteessä 19.

7 JÄTEHUOLTO

Jätehuollossa Yaran toimintaa säätelee jätelainsäädäntö, kunnalliset jätehuoltomääräykset, ympäristölupapäätökset ja sisäinen toimintajärjestelmä. Jätelaki (646/2011) velvoittaa toimittamaan jätteet ensisijaisesti hyötykäyttöön tai kierrätettäväksi ja toissijaisesti hyödynnettäväksi energiana. Loppukäsittely on vasta viimeinen vaihtoehto. Toimipaikalla jätehuollon toteuttaminen on ohjeistettu ja henkilöstöä ja urakoitsijoita koulutetaan jätteiden lajitteluun osana toimipaikan yleisperehdytystä. Kaikki syntyvät jätteet lajitellaan ja toimitetaan keräyspisteissä oleviin astioihin tai lavoille erillisen jätteiden lajitteluohjeen mukaisesti.

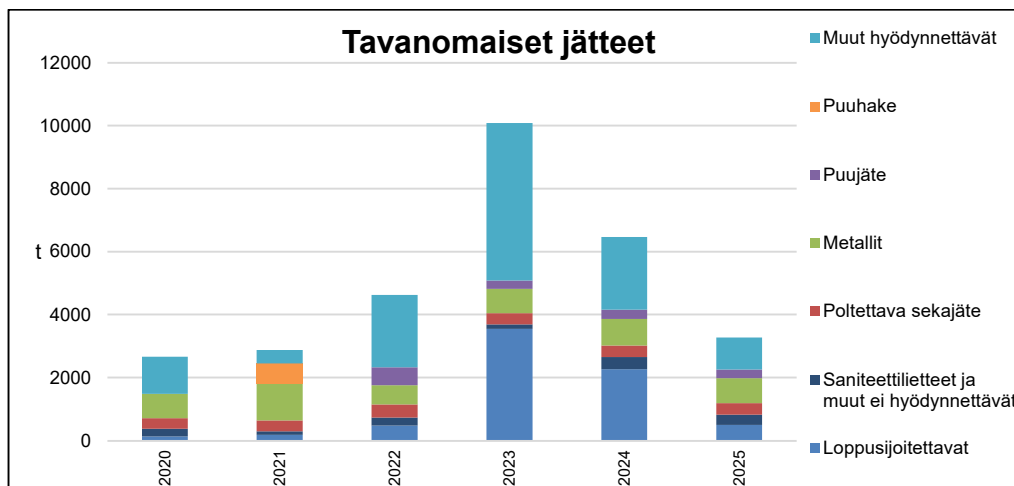
7.1 Tavanomaiset jätteet

Tavanomaisten jätteiden kokonaismäärä oli vuonna 2025 noin 3200 t (kuva 24). Nämä jätteet vietiin toimipaikan ulkopuolelle käsiteltäviksi. Loppusijoitettavien jätteiden kokonaismäärä oli 501 t, mikä on selvästi vähemmän kuin kahtena edellisellä vuonna. Vähäisempi loppusijoitettavien jätteiden määrä johtui siitä, että vaarattomaksi luokiteltavia pilaantuneita maita ei syntynyt enää edellisvuosien tapaan. Loppusijoitettaviin jätteisiin lasketaan muun muassa puhallushiekat, sadevesikaivojätteet, eristevilla ja muu palamaton loppusijoitettava jäte. 2025 osalta uutena loppusijoitettavana jakeena alkoi

syntyä rikkisuodosta rikin sulatuslaitokselta. Tämän suodatusjätteen osuus loppusijoitettavista jätteistä oli 224 t.

Muiden hyödynnettävien jätteiden määrä oli 1013 t, josta betonijätettä oli 316 t ja asfalttijätettä 360 t. Betoni- ja asfalttijätteitä toimitettiin kierrätykseen selvästi vähemmän kuin kolmena edellisenä vuonna. Muihin hyödynnettäviin jätteisiin on laskettu mukaan myös muun muassa pahvi ja kartonki, biojäte, paperi, kierrätetyt renkaat, muovipakkaukset, lajiteltava rakennusjäte sekä rasvakaivojen jäte.

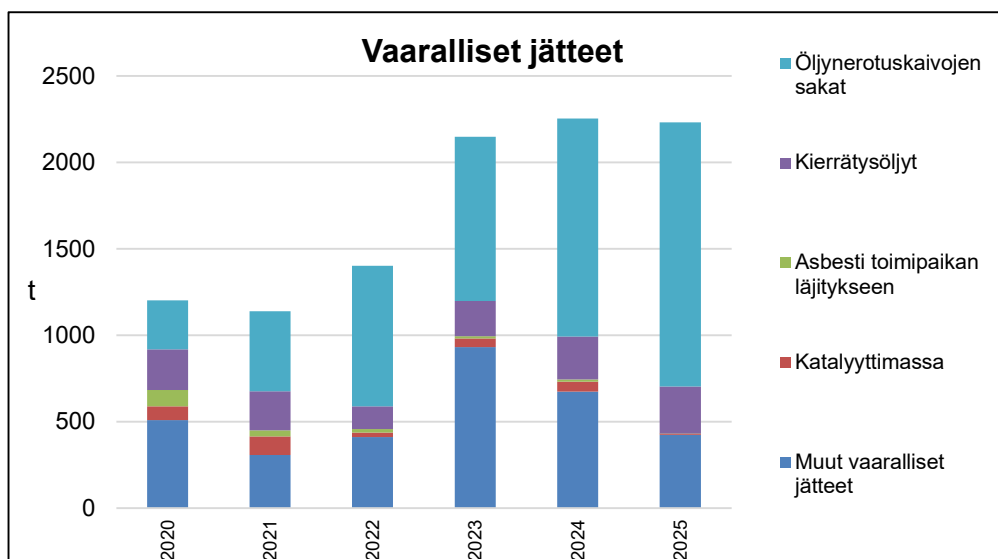
Kuormalavojen ja lavakaulusten kierrätystä ja toimitusta uusiokäyttöön jatkettiin edelleen vuonna 2025. Nämä kuormalavat eivät sisälly jätelukuihin, koska kuormalavat ja lavakaulukset lähtevät toimipaikalta kierrätettävänä puupakkauksina eivätkä puujätteenä.



Kuva 24. Tavanomaisten jätteiden määrät vuosina 2020–2025

7.2 Vaaralliset jätteet

Vuonna 2025 syntyneiden vaarallisten jätteiden määrä oli vuosien 2023 ja 2024 kanssa lähes samalla tasolla ollen 2232 t (kuva 25). Vaaralliset jätteet toimitettiin asbestijätettä lukuun ottamatta toimipaikan ulkopuolelle. Öljynerotuskaivojen sakkujen määrä on kasvanut viime vuosina ja niiden osuus oli lähes 70 % kaikista vaarallisista jätteistä vuonna 2025. Muiden vaarallisten jätteiden kokonaismäärä 424 t koostui muun muassa pilaantuneesta betonijätteestä (204 t), kiinteistä öljyisistä jätteistä (52 t), vaarallisilla aineilla pilaantuneista maa-aineksista (50 t), orgaanisista jätevesistä (19 t) sekä muista vaarallisista jätteistä.



Kuva 25. Vaarallisten jätteiden määrät vuosina 2020–2025

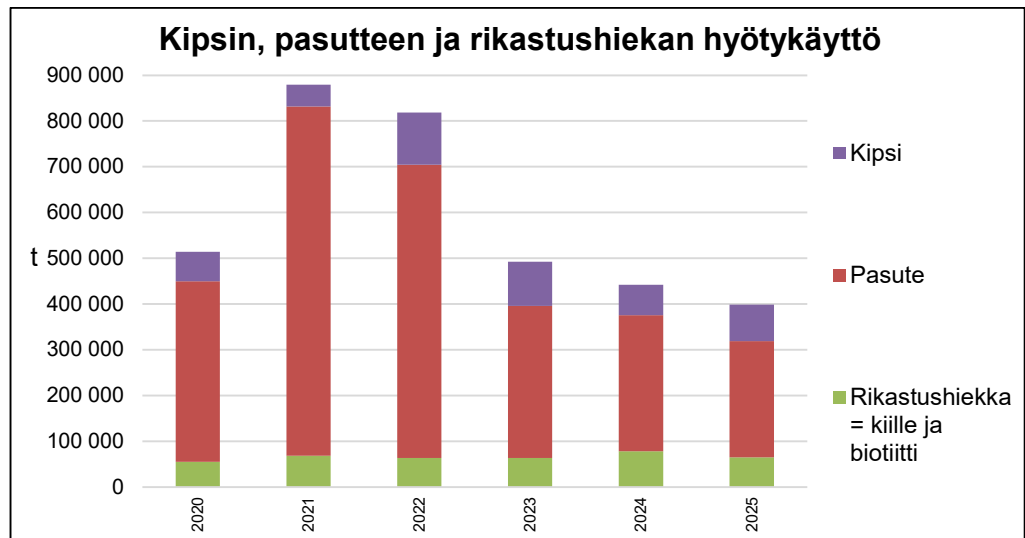
8 KIERTOTALOUS

Toimipaikalla syntyvistä sivuvirroista hyödynnetään kaivostoiminnasta peräisin olevaa sivukiveä ja rikastushiekkaa, fosforihappotuotannon sivuvirtana syntyvää kipsiä sekä rikkihappotuotannon sivuvirtana syntyvää pasutetta. Määrät vaihtelevat vuosittain. Vuosien 2020–2025 määrät on esitetty kuvissa 26 ja 27.

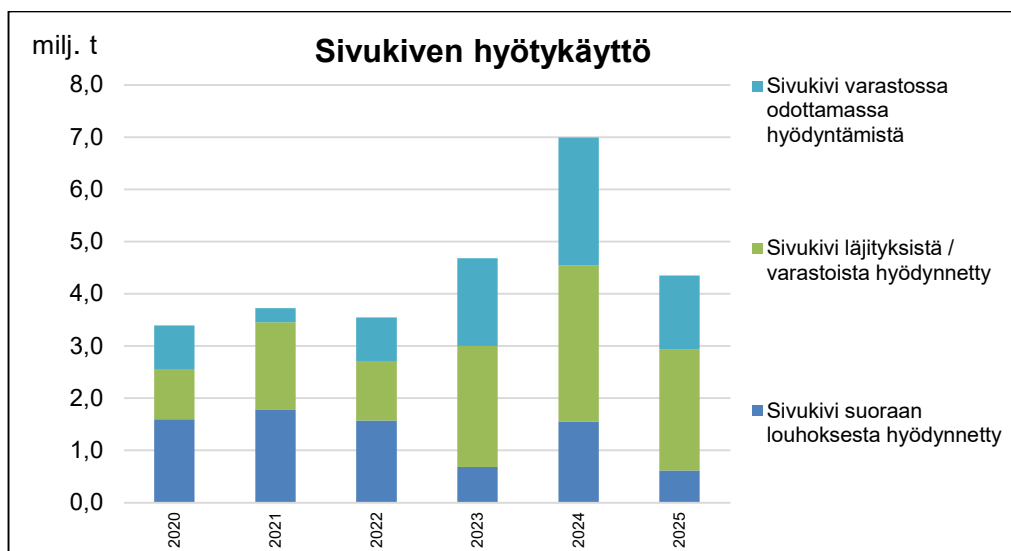
Pasutetta toimitettiin ulkopuolisiin hyötykäyttökohteisiin vuonna 2025 noin 254 000 t, mikä on lähes yhtä paljon kuin uutta pasutetta syntyi. Pasutetta käytetään raaka-aineena terästeollisuudessa sekä sementti- ja betoniteollisuudessa.

Hyötykäyttöön toimitetun kipsin määrä oli noin 79 900 t, joka on hieman edellistä vuotta enemmän. 67 % hyötykäyttöön toimitetusta kipsistä meni ELY-keskuksen koordinoimiin Saaristomeren alueen peltojen kipsikäsittelyhankkeisiin. Muita hyötykäyttökohteita olivat käyttö maanparannusaineena, käyttö lannoitteen raaka-aineena sekä käyttö kasvu-alustojen raaka-aineena.

Sivukivien hyötykäytön osalta on esitetty hyötykäyttöön toimitettujen sivukivien lisäksi myös välivarastoitujen sivukivien määrä (kuva 27). Vuonna 2025 hyödynnettyjen sivukivien määrä oli noin 2,9 miljoonaa tonnia ja välivarastossa hyötykäyttöä odottavien sivukivien määrä oli 1,4 milj. t. Toimipaikalla sivukiveä hyödynnetään mm. tiestön rakentamiseen ja kunnossapitoon sekä Mustin rikastushiekka-alueen läjityksen tukipenkereisiin. Toimipaikan ulkopuolisiin kohteisiin toimitettiin sivukiveä vuoden 2025 aikana noin 198 000 tonnia, joka on vähemmän edelliseen vuoteen verrattuna. Vuonna 2024 toimipaikan ulkopuolisiin kohteisiin toimitettiin sivukiveä noin 274 000 tonnia.



Kuva 26. Hyötykäytetty rikastushiekka, pasute ja kipsi 2020–2025



Kuva 27. Hyötykäytetty sivukivi 2020–2025

9 LÄJITYSALUEET JA NIIDEN TARKKAILU

Toiminnasta syntyviä sivuvirtoja ohjataan hyötykäyttöön mahdollisimman paljon ja hyötykäyttöä pyritään lisäämään. Pääosa sivuvirroista ohjataan vielä tällä hetkellä läjitysalueille.

9.1 Rakenteiden purkukohteista peräisin olevan asbestipitoisen jätteen läjitysalue

Toimipaikalla syntyy ajoittain rakennustoiminnasta vanhoja rakenteita poistettaessa asbestijätettä, jota on läjitetty toimipaikalla pienialaiselle asbestijätteen läjitysalueelle. Vuonna 2025 asbestia läjitettiin noin 1,2 t. Kuormat vietiin asbestin läjitysalueelle muovin käärittyinä ja peitettiin maa-aineksilla välittömästi.

Asbestijätteen läjitysalue suljettiin vuoden 2025 lopussa Pohjois-Savon ELY-keskuskelle (nykyisin lupa- ja valvontavirasto) toimitetun ja heidän hyväksymän sulkemissuunnitelman mukaisesti. Ulkopuolisen laadunvalvojan laatima loppuraportti sulkemisesta on toimitettu vuoden 2026 alussa lupa- ja valvontavirastolle.

Asbestikaatopaikan sulkemisen jälkeen asbestipitoiset jätteet toimitetaan ulkopuoliseen vastaanottopaikkaan.

9.2 Kipsin läjitysalue

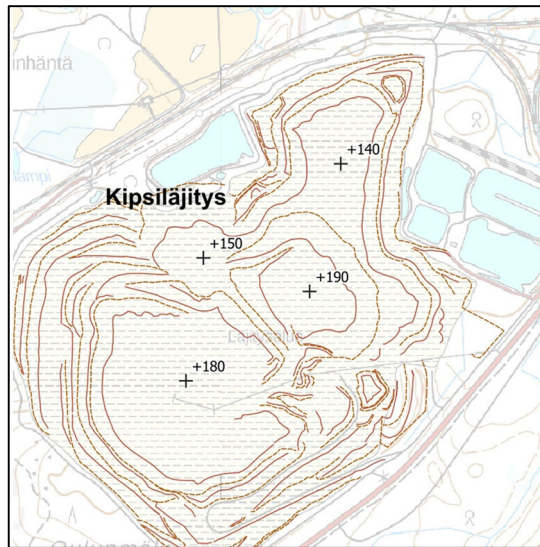
Fosforihappotehtaan sivuvirtana syntyvä läjitettävä kipsi luokitellaan vaarattomaksi jätteeksi (jäteluokitusnumero 060904). Kipsin läjitysalue on vaarattoman jätteen kaatopaikka. Kipsi, jota käytetään lannoitevalmisteiden raaka-aineena ja joka johdetaan kuljettimella erillisenä virtana läjitysalueella määritellylle väliaikaiselle varastointipaikalle, on sivutuotetta ja maanparannuskäyttöön soveltuva kipsi sekä lannoitevalmisteiden raaka-aineena käytettävä kipsi eivät ole enää jätettä nykyisen voimassa olevan ympäristöluvan mukaisesti.

Vuonna 2025 kipsiä syntyi n.1,4 Mt (kosteus 15 %). Fosforihappotehtaan vesien neutraloinnin sakka kulkee kipsin läjitysalueella hihnakuljettimelle kipsin ohessa. Vuonna 2025 sakan määrä oli 11 912 t. Kipsin läjitysalueen yhteydessä on kipsisen ja happoisen jätteen kaatopaikka-alue. Vuonna 2025 sinne sijoitettiin kemiallisen puhdistamon allaslietettä, FHT:n kiertovesialtaiden allaslietettä ja ruoppausmassoja sekä kipsistä ja happoista jätettä (sis. säiliöiden sakkoja), yhteensä 9 051 t (kosteus 15 %). Lisäksi kaatopaikan reunavalleihin käytettiin kipsiä 3 468 t.

Hyötykäyttöön menevä kipsi puretaan kipsin läjitysalueelta. Vuonna 2025 kipsiä on otettu hyötykäyttöön N-laajennuksen ja uusimman laajennuksen väliseltä alueelta. Vuonna 2024 kipsin läjitysalueelle ei tehty uutta maisemointia. Kipsin hyötykäyttöä on käsitelty kappaleessa 8.

9.2.1 Tilavuus ja korkotasot

Kipsin läjitysalueen nykyisen luvan mukaisen alueen kokonaistilavuuden arvioidaan olevan noin 48 milj. m³. Tilavuus on laskettu arvioidun pohjamaan korkotason perusteella. Läjitys alueelle on aloitettu jo 1960-luvulla. Jäljellä olevaksi läjitystilavuudeksi vuoden 2025 lopussa on noin 7 milj. m³. Kipsin läjitysalueen korkotasot joulukuun 2025 lopussa on esitetty kuvassa 28.



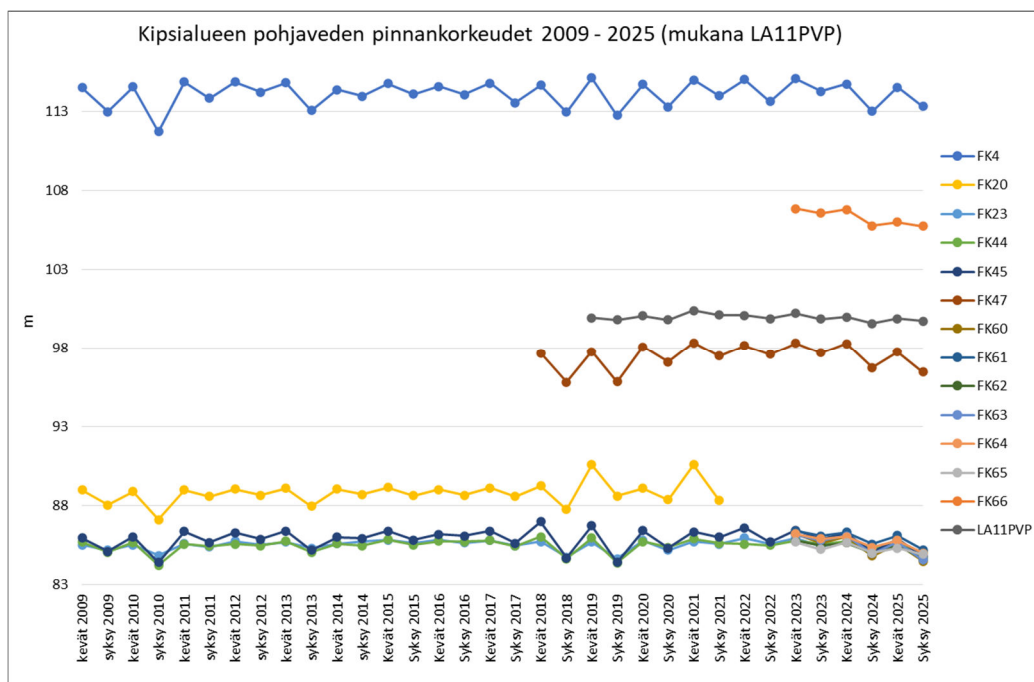
Kuva 28. Kipsin läjitysalueen korkotasot 12/2025

9.2.2 Pohjavesien tarkkailu

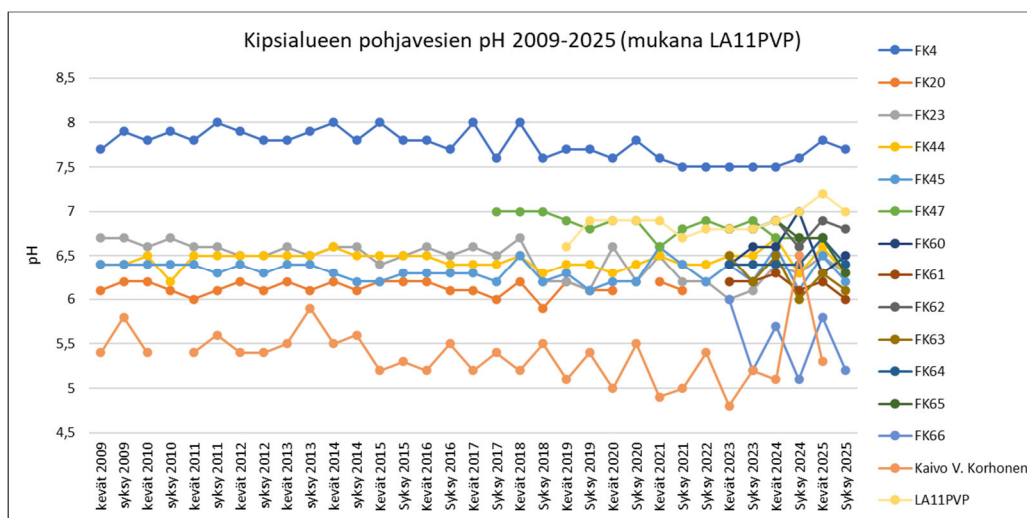
Kipsin läjitysalueen pohjavesiä tarkkailtiin kolmestatoista havaintopisteestä vuonna 2025. Kaikkien havaintopisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 29. Havaintopisteet FK60–FK66 otettiin mukaan tarkkailuun vuonna 2023. Latvavesitarkkailuun kuuluvat pisteet ovat eriteltyinä kartalla, ja siihen on merkitty myös pakkaamon alueen tarkkailuputki. Latvavesien tarkkailuohjelmaan sisältyvien havaintopisteiden tulokset esitetään tarkemmin osana latvavesiraporttia. Kuvissa 30–34 on esitetty kipsin läjitysalueen havaintopisteiden tuloksia.

Kipsin läjitysalueen ja sen lähialueen pohjaveden havaintopisteissä pinnankorkeudet nousivat hieman kevään 2025 tarkkailukierroksella verrattuna 2024 syksyn pinnankorkeuksiin, mutta laskivat 2025 syksyn tarkkailukierroksella suurin piirtein samalle tasolle kuin syksyllä 2024 (kuva 30).

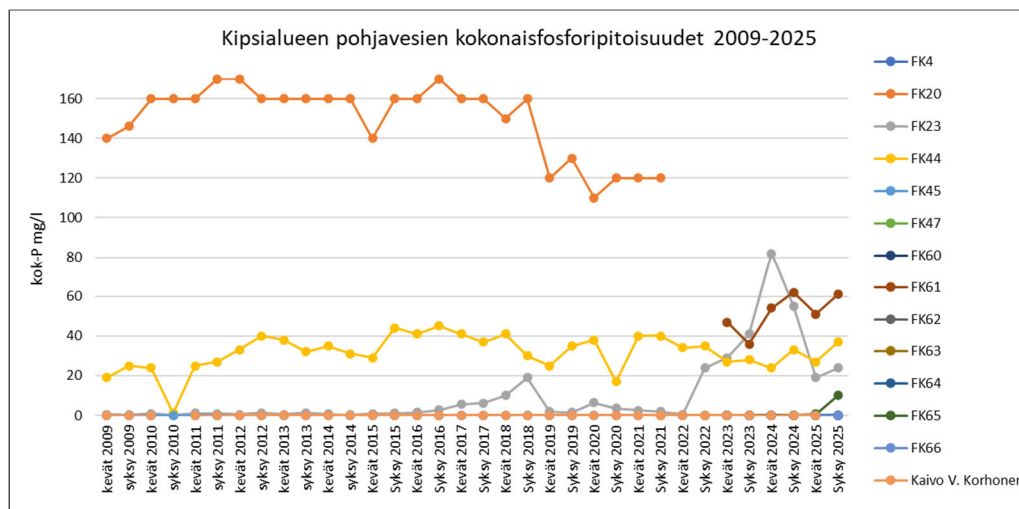
Pohjavesille määritettyjä ympäristölaatonormeja sovelletaan luokitelluille pohjavesialueille. Kipsin läjitysalue tai sen ympäristö ei ole luokitellulla pohjavesialueella eikä sen lähistöllä ole luokiteltuja pohjavesialueita, mutta ympäristölaatonormeja voidaan käyttää arvioiessa pohjavesien tilaa. Ympäristölaatonormin ylittäviä pitoisuuksia havaittiin kipsin läjitysalueella sekä sen välittömässä läheisyydessä sulfaatti-, nitriitti-nitraattityypiksi sekä ammoniumtyypipitoisuuksien osalta. Läjitysalueen vaikutus näkyy selvimmin läjitysalueella ja sen pohjoispuolella sijaitsevilla tarkkailupisteillä FK23, FK44 ja FK61 kohonneina fosforin, sulfaatin ja fluoridin pitoisuuksina. Kyseiset putket ovat lähimpänä kipsin läjitysalueella olevia havaintopisteitä. FK23 sijaitsee kipsin läjitysalueen välittömässä läheisyydessä ja kuvaa läjitysalueen pohjavesien tilaa. Havaintoputket FK44 ja



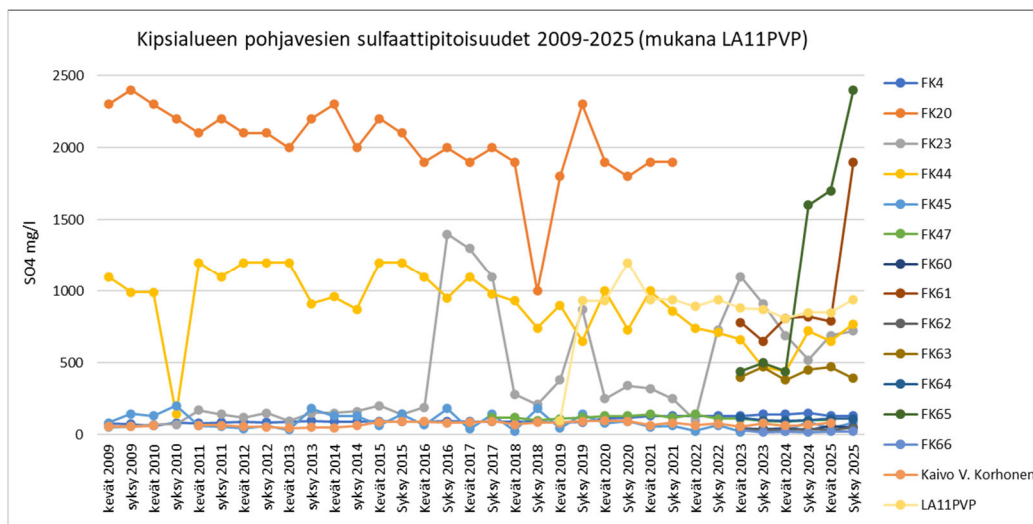
Kuva 30. Kipsin läjitysalueen ympäristön ja pakkaamon alueen pohjaveden havaintopisteiden pinnankorkeudet



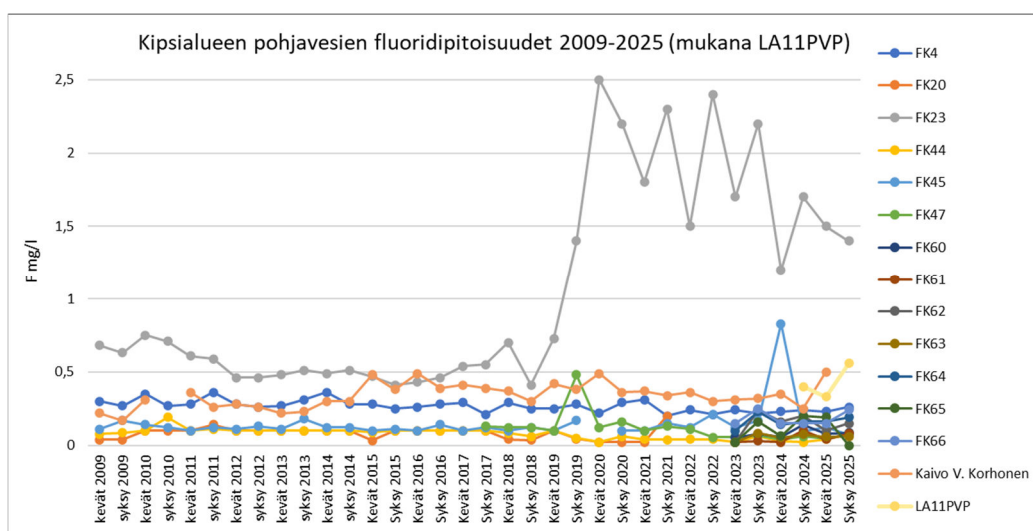
Kuva 31. Kipsin läjitysalueen ympäristön ja pakkaamon alueen pohjaveden havaintopisteiden pH



Kuva 32. Kipsin läjitysalueen ympäristön pohjaveden havaintopisteiden fosforipitoisuudet



Kuva 33. Kipsin läjitysalueen ympäristön ja pakkaamon alueen pohjaveden havaintopisteiden sulfaattipitoisuudet

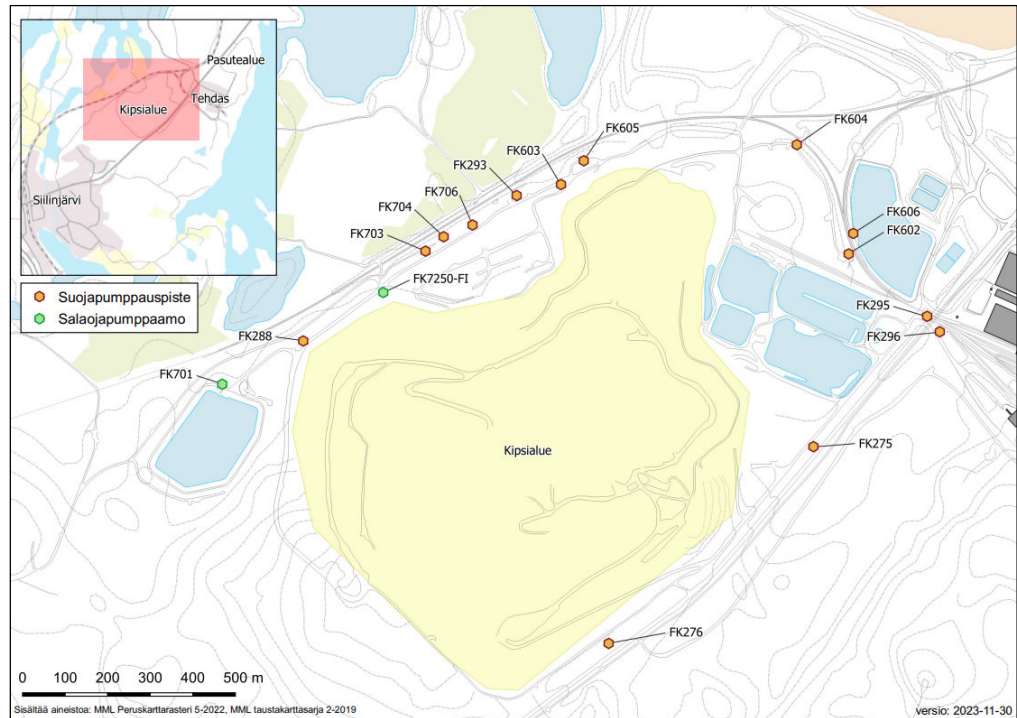


Kuva 34. Kipsin läjitysalueen ympäristön ja pakkaamon alueen pohjaveden havaintopisteiden fluoridipitoisuudet

9.2.3 Suojapumppauksen tarkkailu

Kipsin läjitysalueen ympäristössä on suojapumppauksia, joilla ehkäistään läjitysalueen vanhojen osien kuormitteisten suotovesien kulkeutumista alueen ympäristön vesistöihin ja pohjavesiin. Suojapumppauskaivoista pumpataan maaperän vettä pääsääntöisesti kiertovesialtaisiin, joista vesi otetaan tehtaan käyttöön prosessivedeksi sekä ohjataan neutraloinnin kautta kemialliselle puhdistamolle. Osasta kipsialueen suojapumppauskaivoista vedet johdetaan suoraan kemialliselle puhdistamolle. Suojapumppauksien tehtävänä on minimoida läjitysalueiden vanhimpien osien ympäristövaikutuksia.

Suojapumppauskaivojen vedenlaaduissa on merkittäviä eroja johtuen suojapumppauskaivojen sijainneista. Vuoden 2025 laadussa ei havaittu merkittäviä muutoksia. Kipsin läjitysalueen suojapumppauskaivojen määrä- ja laatu-tietoja on raportoitu osana toimipaikan tarkkailua vuodesta 2023 lähtien. Suojapumppauksen analyysitulokset ja virtaamatiematiedot toimitetaan lupa- ja valvontavirastolle kolme kertaa vuodessa analyysitulosten valmistuttua.



Kuva 35. Kipsin läjitysalueen ympäristössä tarkkailussa mukana olevat suoja- ja salaojapumppaamot

9.3 Pasutteen läjitysalue

Rikkihappotehtaan sivuvirtana syntyvä pasute läjitetään pasutteen läjitysalueelle. Läjitetty pasute on luokiteltu vaarattomaksi jätteeksi ja pasutteen läjitysalue on vaarattoman jätteen kaatopaikka. Hyödynnettävän pasutteen osalta jäteominaisuus päättyy, kun se täyttää ympäristöluvassa ISAVI/1194/2015 esitetyt määräykset.

Vuonna 2025 pasutetta muodostui noin 286 000 t ja lähes kaikki syntynyt pasute toimitettiin hyötykäyttöön (254 000 t). Hyötykäyttöä viime vuosien osalta on käsitelty tarkemmin kappaleessa 8.

Pasutealueen ympärillä on kaksinkertainen ojitus. Lähinnä pasutealuetta oleva ojasto kokoaa pasutealueen mahdollisia valumavesiä ja ne ohjataan ojaston avulla pasutealueen altaisiin (altaat 1–3) ja edelleen käytettäväksi rikkihappotuotannossa prosessivetenä. Ulompi ojasto kokoaa pasutealueen ympäristön puhtaampia valumavesiä ja ne ohjataan pääosin ojastoa pitkin vesistöön. Vesistöön ohjattavien vesien laatua seurataan havaintokohteilla Oja 1 ja Oja 3 ja niiden tuloksista raportoidaan osana toimipaikan vesikuormitusraporttia (liite 9).

9.3.1 Korkotasot

Pasutteen läjitysalueen korkotasot vaihtelevat välillä n. +105 – n.+135 mpy. Pasutteen läjitysalueen korkotasot on esitetty kuvassa 36. Pasutteen läjitysalueelle läjitetään syntyvää pasutetta kuvassa näkyvän kuljettimen alueelle. Pasutealueella arvioidaan maastomallinnusten perusteella olevan läjitettynä pasutetta noin 1,3 milj.m³. Maastomallin avulla tehty arvio perustuu arvioituun maanpinnan tasoon. Pasutteen läjitysalueella on ollut toimintaa toiminnan alkuvuosista eli 1960-luvun lopulta lähtien. Pasutealueen keski- ja pohjoisosista toimitetaan pasutetta hyötykäyttöön.



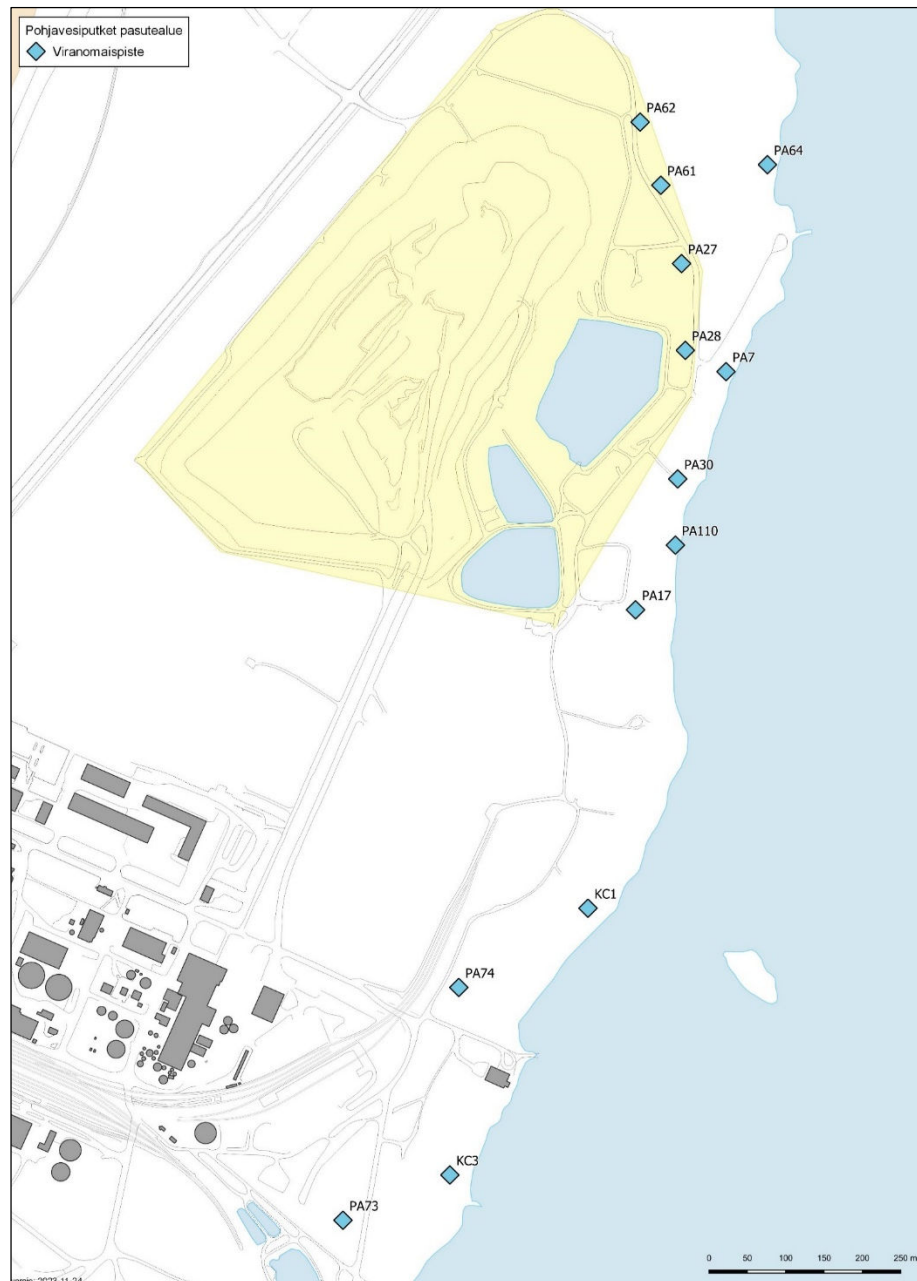
Kuva 36. Pasutteen läjitysalueen korkotasot 10/2025

9.3.2 Pohjavesien tarkkailu

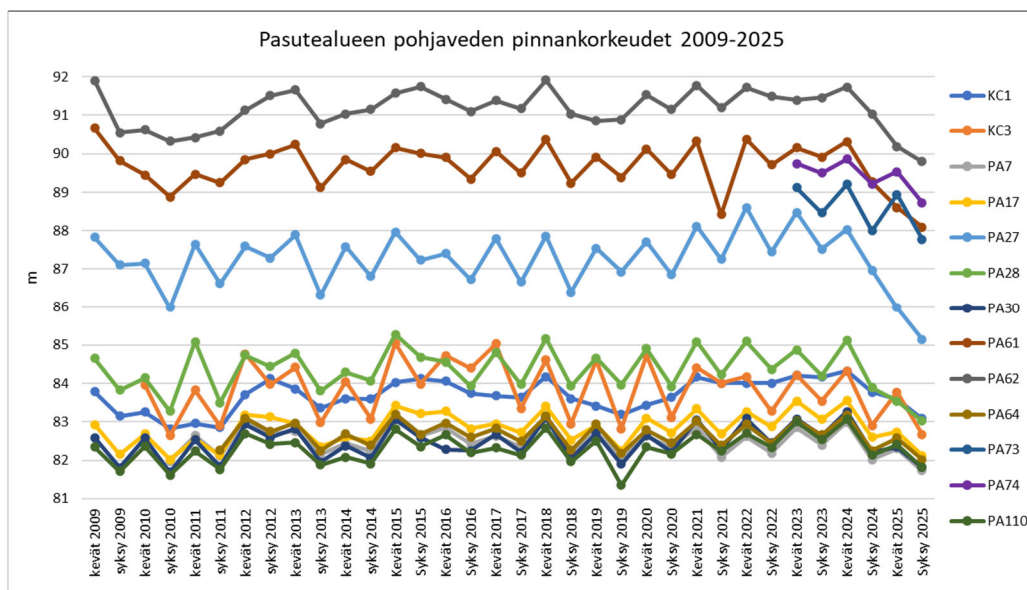
Pasutteen läjitysalueen ympäristössä ja tehdasalueen itäpuolella pohjaveden laatua tarkkailtiin toimipaikan tarkkailuohjelman mukaisesti vuonna 2025 13 pohjaveden havaintoputkesta. Tarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 37. Havaintoputki PA74 on pisteistä uusin ja se on otettu mukaan tarkkailuohjelmaan 2024.

Pasutealueen ympäristön pohjaveden havaintopisteissä pinnankorkeudet olivat pääsääntöisesti hieman edellisvuosia matalampia etenkin syksyn tarkkailukierroksen osalta (kuva 38). Tämä johtuu normaalia kuivemmasta kesästä ja syksystä. Myös suojaump-pausten tehostamisella arvioidaan olevan vaikutusta pohjavesien pinnankorkeuteen.

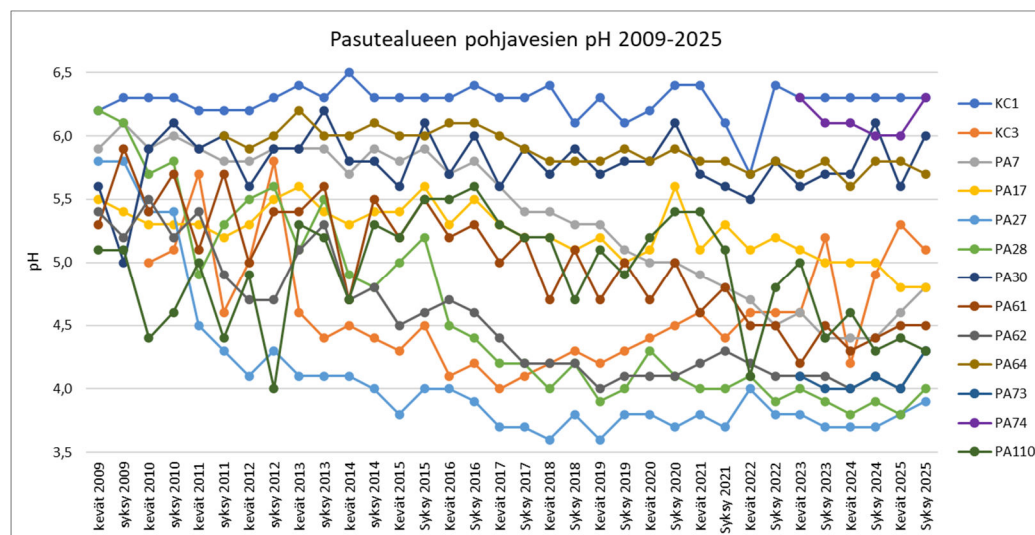
Pasutteen läjitysalueen vaikutukset näkyvät pohjavedessä selvimmin havaintopisteiden PA27, PA28 ja PA61 kohonneina sulfaatti-, rauta- ja sinkkipitoisuuksina sekä matalana pH:na. Havaintopisteiden PA27 ja PA61 pitoisuudet jatkavat edelleen nousevaa trendiä.



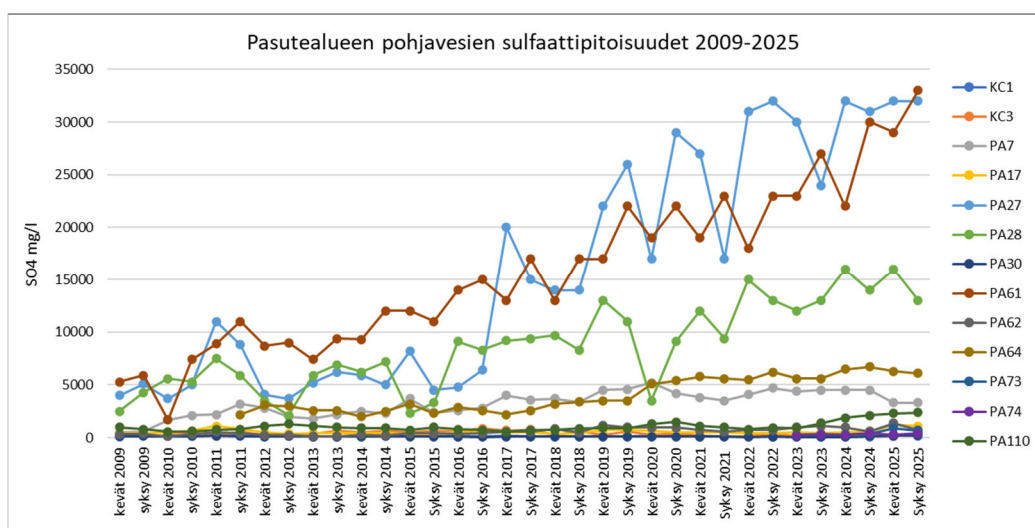
Kuva 37. Pasutteen läjitysalueen ympäristön pohjavesien tarkkailupisteet.



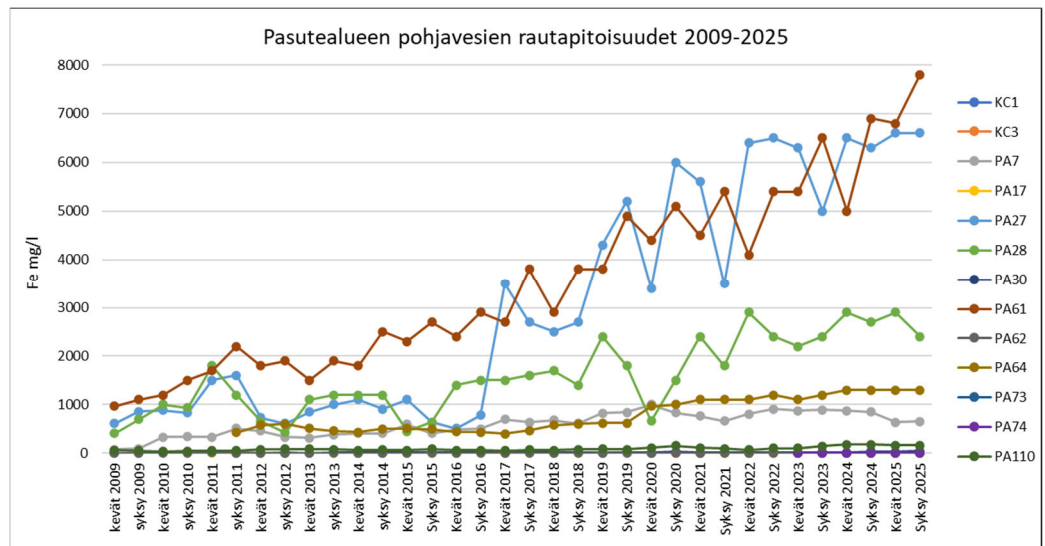
Kuva 38. Pasutteen läjitysalueen pohjaveden havaintopisteiden pinnankorkeudet



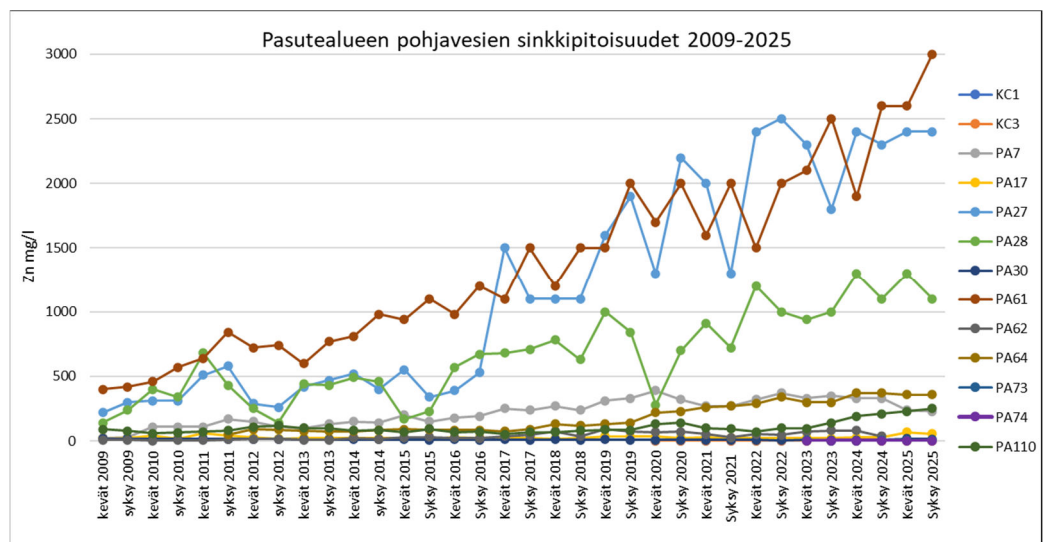
Kuva 39. Pasutteen läjitysalueen ympäristön pohjaveden havaintopisteiden pH



Kuva 40. Pasutteen läjitysalueen ympäristön pohjavesipisteiden sulfaattipitoisuudet



Kuva 41. Pasutteen läjitysalueen ympäristön pohjavesipisteiden rautapitoisuudet



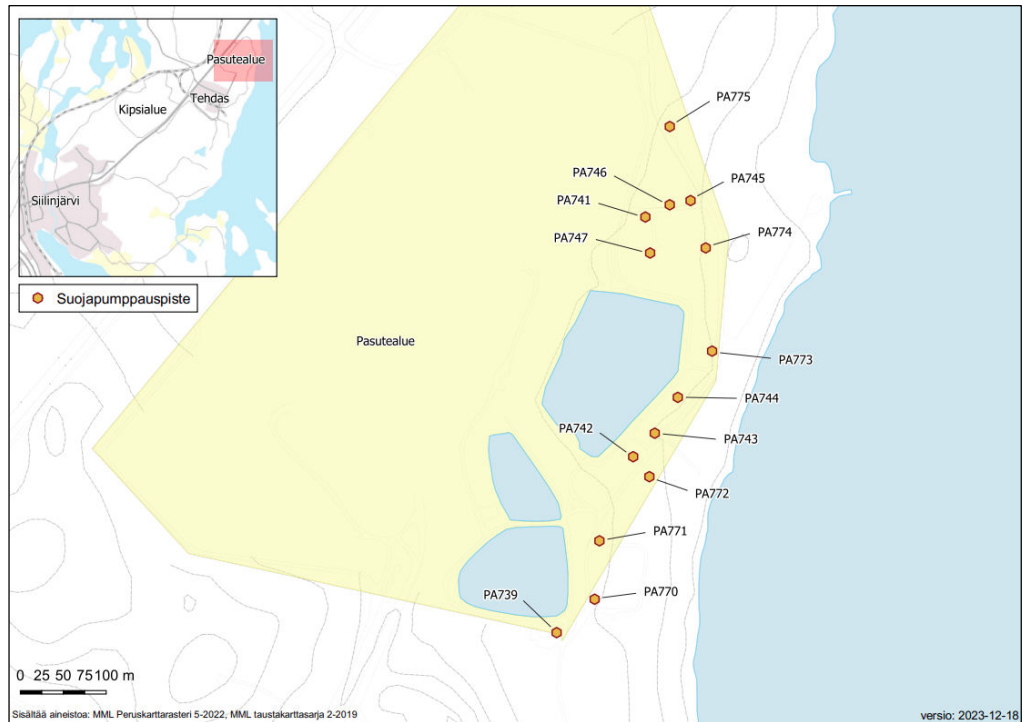
Kuva 42. Pasutteen läjitysalueen ympäristön pohjavesipisteiden sinkkipitoisuudet

9.3.3 Suojapumppauksen tarkkailu

Pasutteen läjitysalueen ympäristössä on suojapumppauksia, joilla ehkäistään läjitysalueen suotovesistä maaperään liuenneiden ravinteiden ja haitta-aineiden kulkeutumista alueen ympäristön vesistöihin ja pohjavesiin. Uusimmat alueelle asennetut suojapumppauskaivot on otettu käyttöön vuoden 2021 aikana (PA77x sarja). Pasutteen läjitysalueella kaikki suojapumppaukset pumppaavat suoraan altaisiin tai altaisiin johtaviin ojiin, ja näin ollen kaikki alueella toiminnassa olevat pumppaukset ovat mukana tarkkailussa (kuva 43). Suojapumppauksien tehtävänä on estää ja rajata läjitysalueen ympäristövaiikutuksia.

Suojapumppauskaivojen vedenlaaduissa on eroja johtuen suojapumppauskaivojen sijainneista. Pasutealueen suojapumppauskaivojen määrä- ja laatu-tietoja aloitettiin raporttoimaan osana toimipaikan tarkkailuohjelmaa vuoden 2023 aikana. Suojapumppauksen analyysitulokset ja virtaamatiedot toimitetaan Lupa- ja valvontavirastolle kolme kertaa vuodessa analyysitulosten valmistuttua. Jatkuvatoimiset virtaaman ja sähkönjohtokyvyn mittaukset on aloitettu pasutealueella vuonna 2021 asennetuista uusista pumppaamoista.

Suojapumppaamojen osalta on tehty muutoksia vuoden 2025 asentamalla osalla suojapumppaamoja taajuusmuuntajia. Näillä on varmistettu pumppauksen tasaisuus ja edelleen pumppauksen vaikuttavuuden arvioidaan parantuvan muutosten myötä. Osaan suojapumppaamoja on myös tehty pumppuihin muutoksia pumppausten vaikuttavuuden parantamiseksi.



Kuva 43. Pasutealueen ympäristön tarkkailussa mukana olevat suojapumppauspisteet

10 KAIVANNAISJÄTEALUEET JA NIIDEN TARKKAILU

10.1 Rikastushiekan läjitysalueet

Kaivoksen malmin rikastustoiminnasta syntyvä rikastushiekka läjitetään Mustin rikastushiekka-alueelle. Raasion rikastushiekka-alue on osa kaivoksen sisäistä vesikiertoa ja sitä käytetään läjitykseen tilanteissa, joissa rikastushiekkaa ei voida johtaa huoltotöiden tai rikkoontumistapausten vuoksi Mustin rikastushiekka-alueelle. Raasion rikastushiekka-alueella on myös erikseen rajattu alue, jolle sijoitetaan Sikopuron altaille puhdistuskemikaalin avulla laskeutettua sakkaa.

Rikastushiekka on luokiteltu pysyväksi tavanomaiseksi jätteeksi (jäteluokitusnumero 01 04 12) ja rikastushiekka-alueet suuronnettomuuden vaaraa aiheuttaviksi kaivannaisjätteen jättealueiksi.

Mustin rikastushiekka-alueella rikastushiekan läjittymistä ohjataan rikastushiekka-altaan sisäpuolelle louheesta rakennettavien tukipenkereiden avulla.

10.1.1 Läjitys

Rikastushiekkaa muodostui vuoden 2025 aikana 10,5 milj.t.

Raasion rikastushiekka-alueelle läjitettiin Sikopuron allaspuhdistamon altaiden pohjalta poistettua vesienkäsittelystä syntynyttä sakkaa 16 300 t (märkätonnia).

Mustin altaan pinta-ala on noin 800 ha ja sen jäljellä olevaksi läjitystilavuudeksi on arvioitu vuoden 2025 maastomittausten ja tulevan tilanteen maastomallinnuksen

perusteella noin 131,7 milj. m³. Jäljellä oleva tilavuus vaihtelee vuosittain johtuen mittaustarkkuudesta. Alueen laajuus tuo haastetta mittauksiin ja jo pieni muutos mittauksissa vaikuttaa suuren alueen tilavuuteen huomattavasti. Lisäksi rikastushiekan painuma vaikuttaa tilavuuden laskentaan.

10.1.2 Maisemointitilanne

Mustin rikastushiekka-alueen eteläosa on pääosin maisemoitu. Eteläosassa on toimintaan liittyviä tukitoiminta-alueita ja osia jo maisemoidusta alueesta on otettu käyttöön Jaakonlammen prosessivesialtaan pohjasedimentin laskeutusaltaaksi. Mustin rikastushiekka-alueen eteläosaan on rakennettu sedimenttien laskeutusallas Pohjois-Savon ELY-keskuksen hyväksymällä tavalla.

Aktiivisen läjitystoiminnan kohteena olevalle alueelle tehtiin pölynhallintaan liittyen vuoden 2025 aikana kylvöjä. Kasvillisuuden avulla saatiin läjityksen pinta sitoutumaan nopeasti ja näin estettiin näiden alueiden altistuminen tuulen aiheuttamalle pölyämiselle. Kylvetyt alueet tulevat jäämään pastaläjityksen alle.

Raasion rikastushiekka-altaan aluetta on osittain maisemoitu. Allasta käytetään rikastushiekan läjitykseen sellaisissa tilanteissa, kun rikastushiekkaa ei voida ohjata pastalaitoksen suuntaan. Mikäli Raasion altaalle läjitetään rikastushiekkaa, maisemoidaan alue niiltä osin toiminnan edetessä. Raasion alueella on myös maa- ja kiviainesten välivarastointia, tältä osin alueen maisemointi on kesken.

10.1.3 Suotovesien tarkkailu

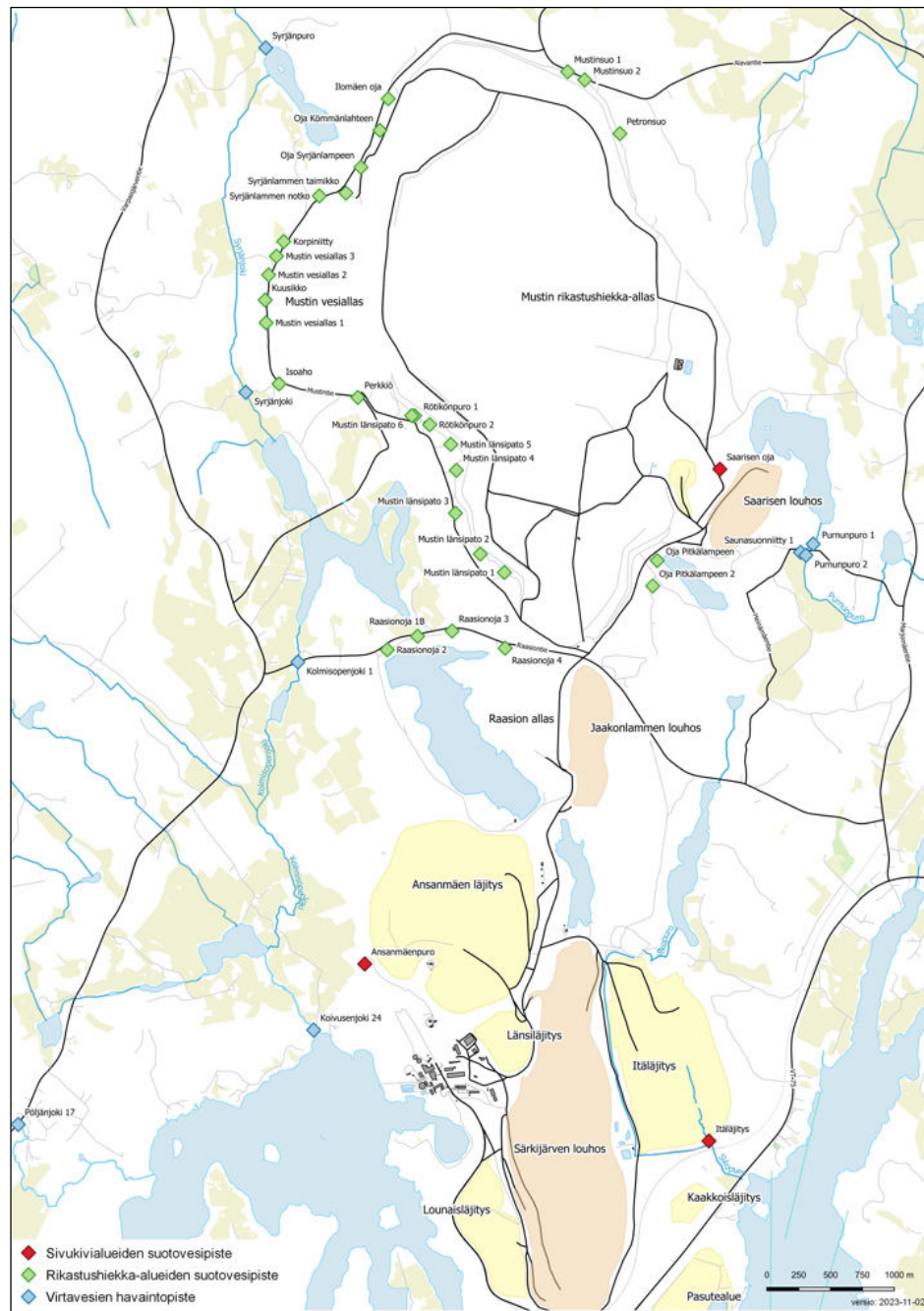
Mustin rikastushiekka-altaan ja vesialtaan sekä Raasion vanhan rikastushiekka-altaan suotovesiä tarkkaillaan yhteensä 29 havaintopisteestä (kuva 44). Näistä pisteistä kuudesta seurataan ainoastaan virtaamaa, muista analysoidaan myös vedenlaatua. Havaintopisteistä neljä on Raasion altaalla ja 25 Mustin rikastushiekka-altaan ja vesialtaan ympäristössä. Seitsemällä suotovesihavaintopaikalla oli jatkuvatoiminen virtaaman mittaustaus vuonna 2025.

Vuoden 2025 aikana suotovesien virtaamat olivat suurimmillaan marras-joulukuussa. Alueellisesti tarkasteltuna suurimmat keskivirtaamat havaittiin viime vuosien tapaan Mustin rikastushiekka-altaan länsipuolen asemilla, josta vedet virtaavat Rötikönlahden suuntaan. Mustin rikastushiekka-altaan kaakkoiskulmalta Pitkälammen suuntaan virtaavat suotovedet olivat hieman vähäisempiä edellisvuosiin verrattuna. Aiempien vuosien tarkkailutulosten ja fluoriditasetarkastelun perusteella arvioidusta suotovesien kokonaismäärästä keskimäärin 1/3 kulkee suotovesipisteiden kautta ja 2/3 maaperässä.

Latvavesiraportissa tulosten tarkastelussa on keskitytty tämän vuoksi muutosten tarkasteluun, ei tarkkoihin määräarvioihin.

Rikastushiekka-alueiden suotovesien sähkönjohtavuus ja pH sekä sulfaatti- ja fluoridipitoisuus olivat aiempien vuosien tapaan pääosin korkeampia kuin vertailupaikkana käytetyssä Syrjänpurossa, ilmentäen siten kaivostoiminnan vaikutuksia. Kokonaisfosforin, samoin kuin kokonaistypen keskipitoisuudet olivat pääosin vertailupaikan tasoa tai alle, mutta muutamilla havaintopaikoilla pitoisuudet olivat selvästi korkeampia. Suotovesien pitoisuudet ja virtaamat vaihtelivat padon eri osissa.

Suotovesien laatu on kokonaisuutena ajatellen ollut melko vakaa. Pitkällä aikavälillä tarkasteltaessa sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet ovat olleet lievässä laskussa. Rautapitoisuudet ovat nousseet merkittävästi keskipitoisuuden ollessa nyt noin 5,0 mg/l, kun vuonna 2017 keskipitoisuus oli noin 2,0 mg/l. Myös fosforipitoisuuksissa on ollut lievä nouseva trendi.



Kuva 44. Kaivoksen rikastushiekka-alueiden suotovesipisteet, sivukivialueiden suotovesipisteet ja virtavesien havaintopisteet

10.2 Sivukiven läjitysalueet

Sivukivet läjitetään pääosin Ansanmäen läjitysalueelle sekä Itäläjäytukseen ja Saarisen läjitysalueelle. Aktiivisessa käytössä olevat sivukiven läjitysalueet sijaitsevat lähellä louhostoimintoja, jolloin sivukiven kuljetusmatkat jäävät mahdollisimman lyhyiksi.

Sivukivet on luokiteltu pysyväksi, tavanomaiseksi jätteeksi (jäteluokitusnumero 01 01 02) ja läjitysalueet muiksi kaivannaisjätteen jätealueiksi.

10.2.1 Läjitys

Kaivoksen kokonaislouhinta vuonna 2025 oli 30,93 milj.t. Sivukiveä louhittiin yhteensä 17,66 milj.t. Malmia käytettiin rikasteen valmistamiseen 11,4 milj.t.

Louheen kokonaiskuljetusmäärä oli 29,16 milj.t. Sivukiviä kuljetettiin louhoksista yhteensä 17,97 milj.t.

Louhoksesta kuljetetun sivukiven määrän jakautuminen:

- | | |
|----------------------------------|--------------|
| • Läjitysalueille yhteensä | 15,99 milj.t |
| ○ Ansanmäki | 8,72 milj.t |
| ○ Itäläjitys | 5,33 milj.t |
| ○ Saarinen | 1,94 milj.t |
| • Hyötykäyttökohteisiin yhteensä | 2,94 milj.t |

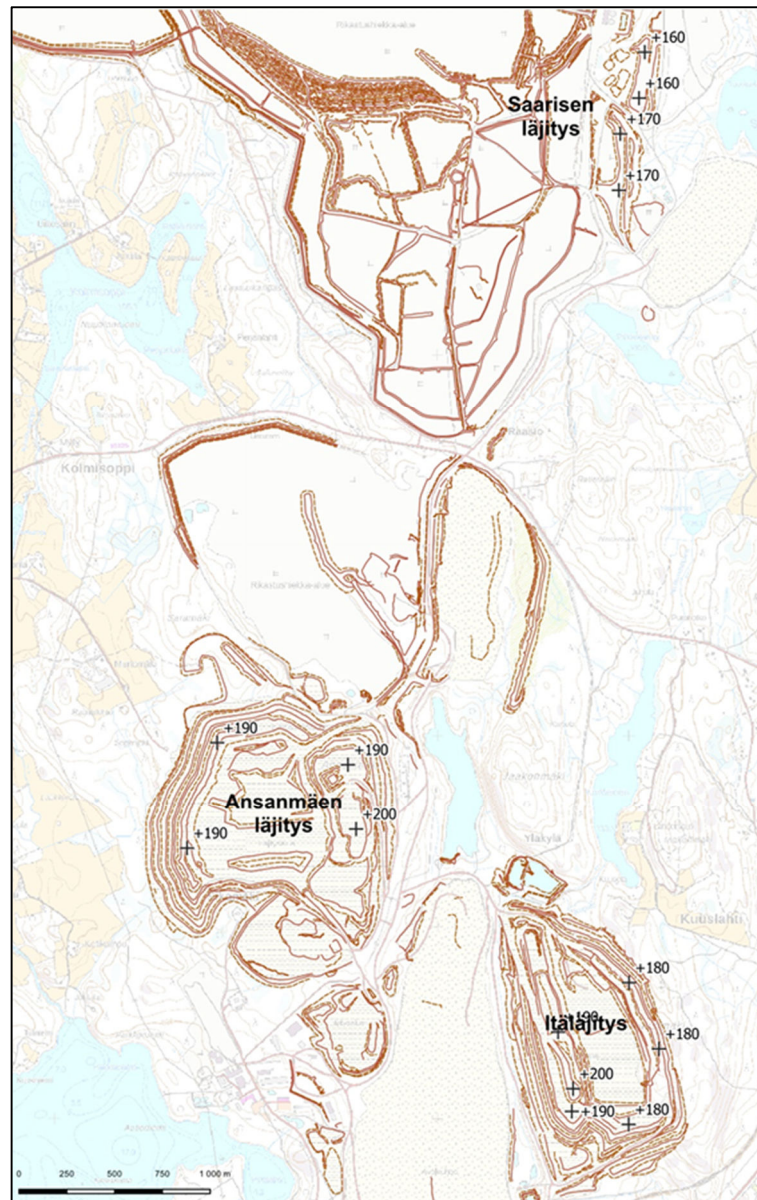
Louhoksesta läjitykseen kuljetettuja kiviainesmääriä seurataan kuljetettujen tonnien (t) mukaan. Sivukiven läjitykseen liittyvissä lupahakemuksissa ja ympäristöluvissa sivukiven läjitysalueiden kokonaisläjitystilavuuksista puhutaan rakenneteoreettisina kuutioina (rtd-m³). Tonnien muuntaminen rakenneteoreettisiksi kuutioiksi tehdään tarpeen mukaan vakiintuneiden kertoimien mukaan (1 rtd-m³ = 1,7 t).

Vuoden 2025 lopun läjitystilannetta tarkasteltiin maastomallinnuksen avulla. Maastomallinnuksen perusteella läjitystilavuudeksi saatiin nykyisen lainvoimaisen ympäristöluvan (ISAVI/1499/2019) mukaiset korkotasot Ansanmäki +230 mpy ja Itäläjitys +240 mpy ja alueiden laajuus huomioiden:

- Ansanmäki läjitetty yhteensä 49,88 milj.rtd-m³ (luvan mukainen tilavuus 91 milj.rtd-m³)
- Itäläjitys läjitetty yhteensä 40,54 milj.rtd-m³ (luvan mukainen tilavuus 72 milj.rtd-m³)

10.2.2 Korkotasot

Nykyisen ympäristöluvan mukaisesti Ansanmäen lakikorkeus saa olla maksimissaan +230 mpy, Itäläjityksen + 240 ja Saarisen +210 mpy. Ansanmäen sivukiven läjitysalueen länsireuna oli vuoden 2025 lopulla tasolla noin +190 (meluvalli alueen reunalla) ja itäreunan korkein osa tasolla noin +200. Itäläjityksen länsireuna oli tasolla noin +200 ja etelä- ja itäreunassa meluvalli on tasolla noin +180. Korkotasot on esitetty kartalla kuvassa 45.



Kuva 45. Ansanmäen, Itäläjätyksen ja Saarisen läjitysalueiden korkotasot vuoden 2025 lopussa.

10.2.3 Maisemointitilanne

Ansanmäen ja itäläjätyksen läjitysalueilla tehtiin vuoden 2025 aikana vähäisessä määrin maisemointia reunaluiskien osalta. Maisemoitavan alueen pinta-ala ei kasvanut merkittävästi.

Maisemointia tehtiin Jaakonlammen louhosalueen itäreunalta sekä päälouhoksen itäreunalta poistetuilla maa-aineksilla. Läjitysalueiden maisemointiin käytettiin pintamaita noin 420 000 t.

Käytössä olevien sivukiven läjitysalueiden osalta maisemointitilanne on esitetty taulukossa 3. Ansanmäen ja Itäläjätyksen maisemointitilanne on esitetty kuvassa 46.

Taulukko 3. Sivukivialueiden maisemointi

Sivukiven läjitysalue	Kokonaispinta-ala (ha)	Maisemoitu (ha) (muutos v.2025 aikana)
Itäläjitys (IL)	96	32,2 (6,4)
Ansanmäki (ANS)	139	35,5 (1,3)
Saarinen (SAL)	34,4	2 (-)
Lounaisläjitys (LOL)	41,8	26
Luoteisläjitys (LUL)	26	Käytetään moreenin välivarastointiin
Länsiläjitys (LL)	15,7	Käyttö raaka-aineena ja malmin välivarastointialueena



Kuva 46. Ansanmäen ja itäläjitysen maisemointitilanne vuoden 2025 lopussa.

10.2.4 Suotovesien tarkkailu

Sivukivien läjitysalueilta suotautuvien vesien laatua ja määrää ei ole tarkkailtu yhtä kauan kuin rikastushiekka-alueiden suotovesiä. Ansanmäenpuron seuranta aloitettiin 2016, Saarisen ojan 2017 ja Itäläjäytyksen ojan 2020 (kuva 44). Seurantapisteissä on lisäksi jatkuvatoimiset virtaaman, pH ja sähkönjohtavuuden mittaukset. Sivukivikasojen suotovesivaikutus kohdistuu Sulkavanjärveen, Saarisen järveen sekä Kuuslahteen.

Ansanmäenpuron, Itäläjäytyksen ojan sekä Saarisen ojan virtaamat noudattelivat toisiinsa, Ansanmäen virtaaman ollessa suurin ja Saarisen ojan virtaama pienin. Itäläjäytyksen ja Ansanmäenpuron suurimmat virtaamat havaittiin pääosin maaliskuussa. Saarisen ojan suurimmat virtaamat olivat marras-joulukuussa. Ansanmäenpurolta virtaamassa oli havaittavissa piikki myös joulukuussa 2025. Itäläjäytyksen minimivirtaama oli elokuussa, kun taas Saarisen ojan ja Ansanmäenpuron minimivirtaamat ajoittuivat tammi-helmikuulle. Ansanmäenpuron ja Saarisen ojan keskimääräiset virtaamat olivat hieman edellisvuotta suurempia, kun taas Itäläjäytyksen ojan virtaama oli hieman edellisvuotta alhaisempi.

Sivukiven läjitysalueilta suotautuvien vesien sähkönjohtavuus ja pH sekä sulfaatti-, fluori- ja kokonaistyyppipitoisuus ovat korkeampia kuin vertailuhavaintopaikoilla Syrjänpurossa ja Pöljänjoessa, ilmentäen kaivostoiminnan vaikutuksia. Fosforia sivukivialueilta suotautuvissa vesissä oli sen sijaan vähemmän kuin vertailuhavaintopaikoilla keskimäärin. Sulfaatin, fluoridin ja kokonaistypen pitoisuuksien perusteella vedenlaatu oli heikoin Ansanmäenpurolta.

Ansanmäenpuron kautta tulevien Ansanmäen sivukiven läjitysalueen suotovesien sulfaattikuormituksen suuruus on selvästi kasvanut tarkkailun aloitusvuoteen 2016 (35 tn) verrattuna, vaihdellen viime vuosina (2022–2024) noin tasolla 199–301 tn/v. Vuonna 2025 sulfaattikuormitus oli alhaisista virtaamista johtuen jonkin verran edellisvuosia alhaisempi (185 tn). Itäläjäytyksen suotovesien Kuuslahteen kohdistuvassa sulfaattikuormituksessa ei ole ollut havaittavissa nousevaa trendiä kuormituksen vaihdeltaessa tarkkailujakson (2020–2025) aikana välillä 107–159 tn/v. Vuonna 2025 kuormituksen suuruus oli seurantajakson (2020–2025) alhaisin. Saarisen sivukiviläjäytyksen suotovesien sulfaattikuormitus Saarisenjärveen Saarisenojaa pitkin on noudatellut pääosin virtaaman muutoksia. Sulfaattikuorman suuruus on vaihdellut seurantajaksoilla 2017–2025 välillä 11–36 tn/v. Vuonna 2025 kuormitusvaikutus oli seurantajakson alhaisimpia. Saarisenajaan ohjautuu myös rikastushiekka-alueen suotovesiä. Suotovesituloksista kerrotaan yksityiskohtaisemmin latvavesiraportissa.

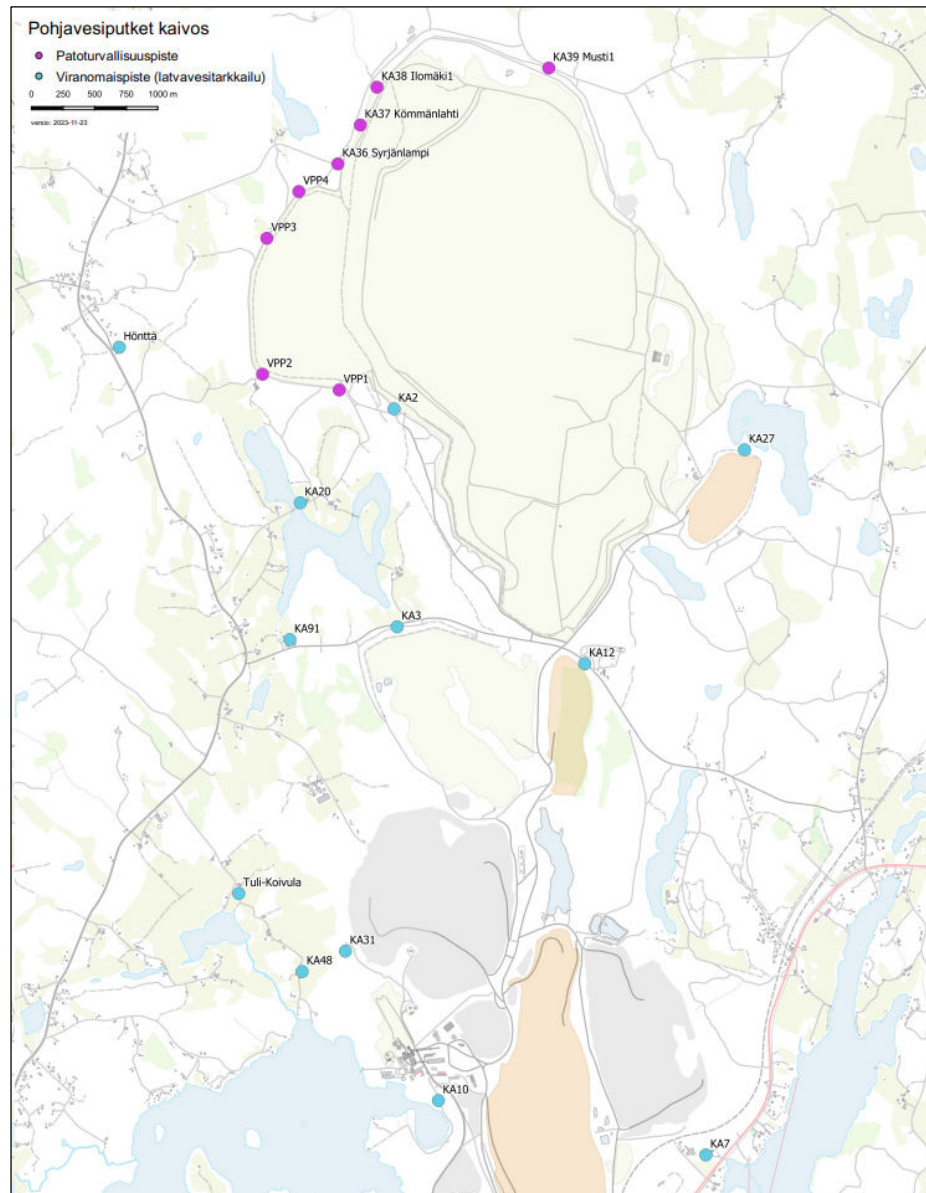
10.3 Pohjavesien tarkkailu

Kaivosalueen pohjavesiä tarkkaillaan latvavesien tarkkailuohjelman mukaisesti kymmenestä pohjaveden havaintoputkesta (KA2, KA3, KA7, KA10, KA12, KA20, KA27, KA31, KA48 ja KA91) ja kahdesta kaivosta (Tuli-Koivula ja Hönttä). Tarkkailupisteistä KA48, KA91 ja Tuli-Koivula seurataan ainoastaan veden pinnankorkeutta. Kaivoksen pohjavesien tarkkailupisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 47.

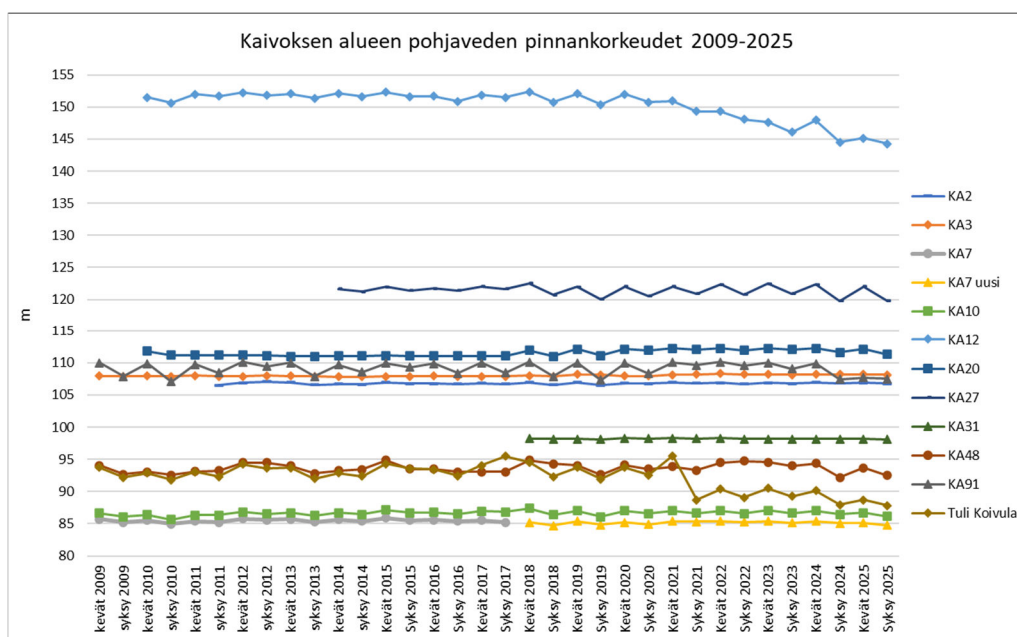
Pohjavesi- ja kaivopisteiden pinnankorkeuksissa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia edellisiin vuosiin verrattuna (kuva 48). Havaintopisteen KA12 veden pinnankorkeus on ollut laskussa vuosien 2021–2025 aikana, mikä johtuu läheisen Jaakonlammen louhoksen syventämisestä.

Havaintopisteen KA12 pohjaveden pH, sähkönjohtokyky ja ammoniumtyyppipitoisuus nousivat vuoden 2024 aikana ja pysyivät vuonna 2025 suurin piirtein samalla tasolla, mikä voi johtua läheisen Jaakonlammen louhoksen vaikutuksesta. Lähellä Kuuslahden rantaa olevassa pisteessä KA7 sulfaattipitoisuus on noussut vuoden 2019 tasosta 80 mg/l vuoteen 2025 mennessä tasolle 190 mg/l. Sulkavanjärven Pirttilahden rannan läheisyydessä sijaitsevan havaintopisteen KA10 ammoniumtyyppipitoisuus on ollut muita havaintopisteitä korkeampi. Myös sulfaattipitoisuus on ollut muita havaintopisteitä korkeampi, mutta pitoisuus on ollut laskussa vuosien 2021–2025 aikana ja on nyt tasolla

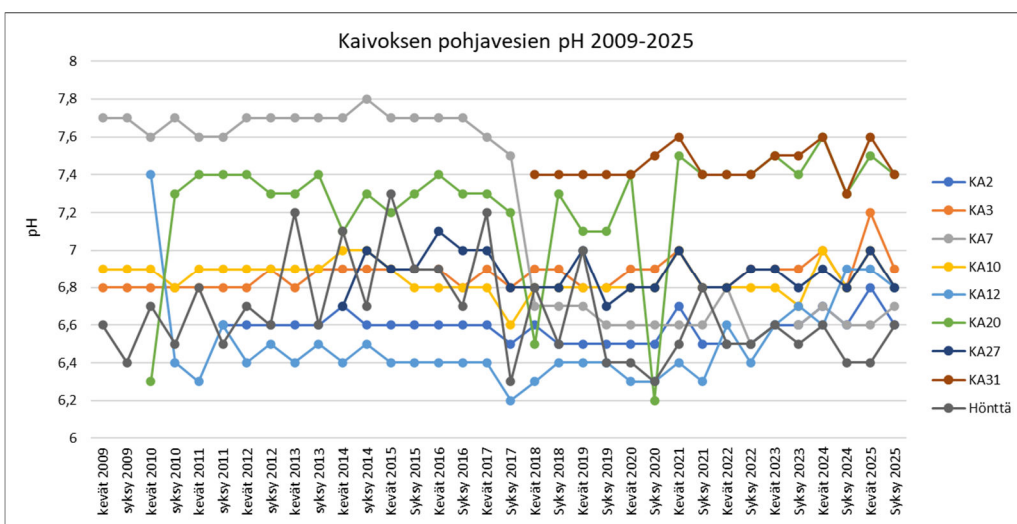
110 mg/l. Pohjavesiputkien KA7 ja KA10 tuloksissa on nähtävissä läheisistä uomista tulevaa pintavesivaikutusta. Kokonaisfosfori- ja fluoridipitoisuuksissa on vaihtelua pisteiden ja vuosien välillä, mutta selkeitä trendejä ei ole näiden osalta havaittavissa. Ympäristölaatusnormin ylittäviä pitoisuuksia oli ainoastaan sulfaatin osalta havaintopisteessä KA7. Kaivosalueen pohjavesien tarkkailutuloksista kerrotaan yksityiskohtaisemmin latvavesitarkkailun raportissa. Kuvissa 49–53 on esitetty kuvaajia kaivosalueen tarkkailupisteiden tuloksista.



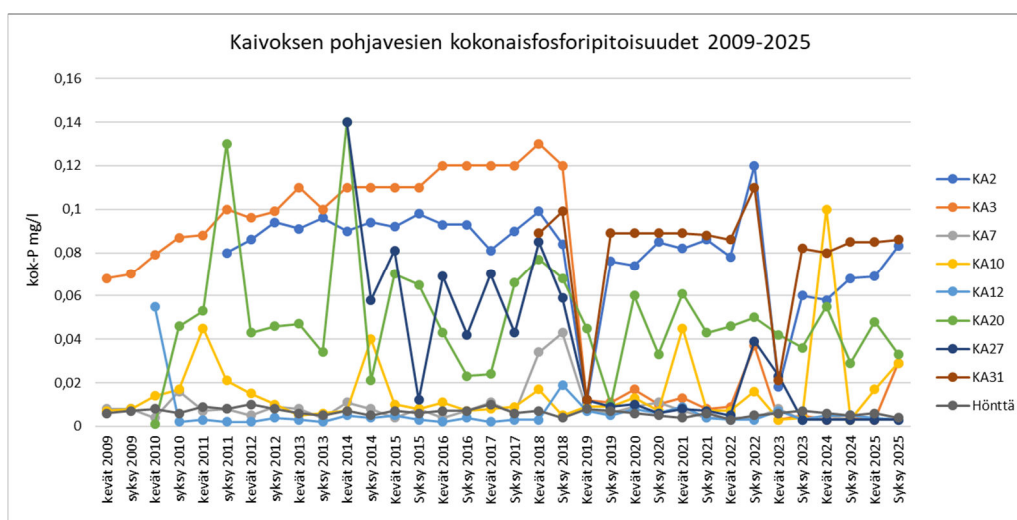
Kuva 47. Kaivosalueen ympäristön pohjavesien tarkkailupisteet ja patoturvallisuuspisteet



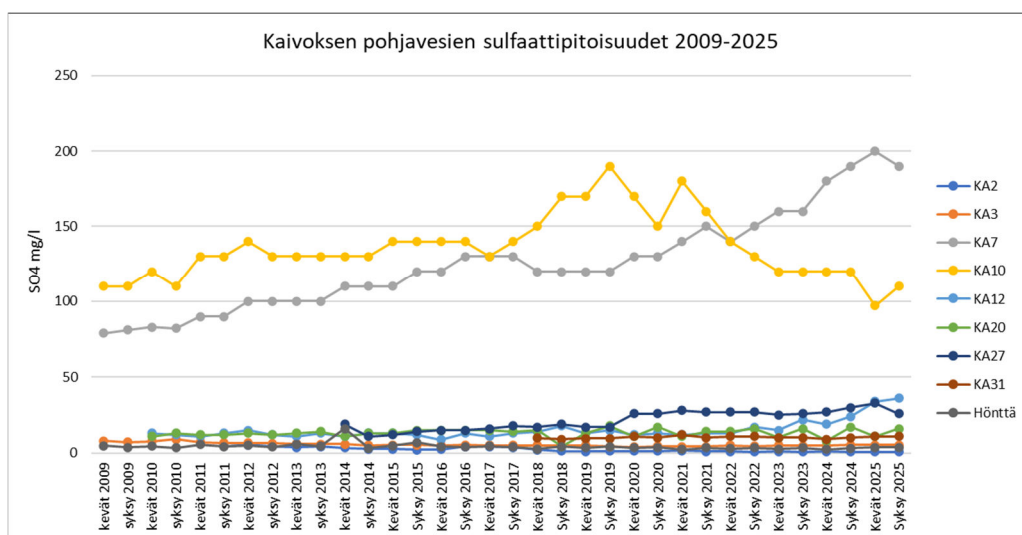
Kuva 48. Kaivosalueen ympäristön pohjaveden pinnankorkeudet



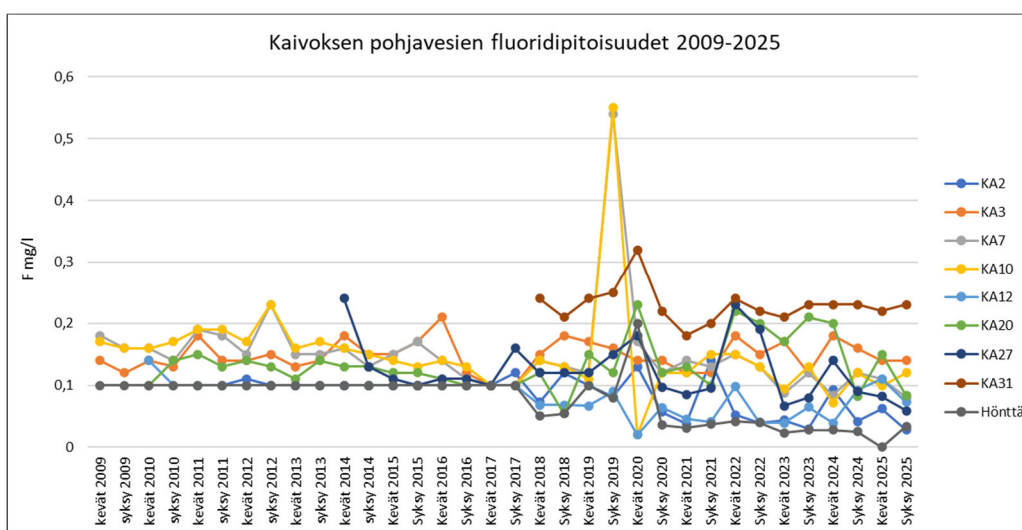
Kuva 49. Kaivosalueen ympäristön pohjaveden havaintopisteiden pH



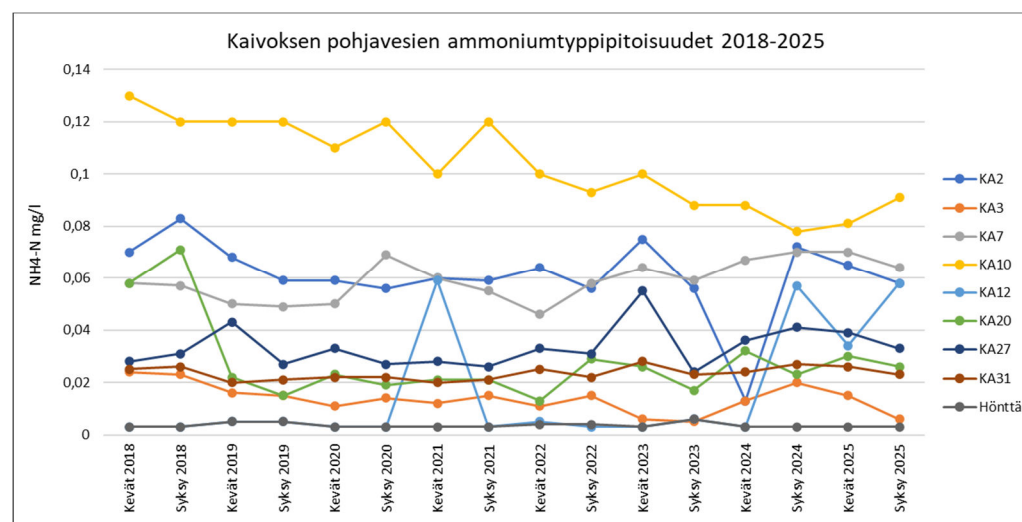
Kuva 50. Kaivosalueen ympäristön pohjaveden havaintopisteiden fosforipitoisuudet



Kuva 51. Kaivosalueen ympäristön pohjaveden havaintopisteiden sulfaattipitoisuudet



Kuva 52. Kaivosalueen ympäristön pohjaveden havaintopisteiden fluoridipitoisuudet



Kuva 53. Kaivosalueen ympäristön pohjaveden ammoniumtyyppipitoisuudet

11 ENERGIAITEHOKKUUS JA PÄÄSTÖKAUPPA

Yara Suomi on ollut mukana kauden 2017–2025 sekä liittynyt kauden 2026–2035 energiatehokkuussopimuksen energiavaltaisen teollisuuden toimenpideohjelmaan ja toimipaikalla käytössä on vuonna 2021 sertifioitu ISO 50001 energiatehokkuusjärjestelmä.

Toimipaikalla kulutettiin vuonna 2025 sähköä 399 GWh, josta 127 GWh eli noin 32 % tuotettiin omalla toimipaikalla prosessissa muodostuvasta ylimääräisestä lämmöstä. Oman sähköntuotannon osuus oli alhaisempi kuin edellisessä vuonna johtuen vastapaineturbiinin korjaustoista sekä ajoittaisesta höyrypulasta.

Kemiantehtailla pyrittiin ja rikin polttoprosesseissa syntyy hukkalämpöä, josta tehdään sähkön lisäksi kaukolämpöä. Kaukolämmön tuotanto oli edellisvuotta korkeammalla tasolla. Kaukolämpöä toimitettiin vuoden 2024 aikana Siilinjärven kuntakeskukseen 184 TJ.

Toimipaikka on mukana päästökaupassa kaudella 2021–2030. Ulkopuolinen todentaja todentaa päästökauppaan kuuluvat päästöt vuosittain.

Edellä mainitun lisäksi toimipaikan prosesseissa käytetään raskasta polttoöljyä voimalaitoksella sekä apatiitin kuivauslaitoksella sekä kevyttä polttoöljyä biotiitin kuivauslaitoksella, kiilletuotteiden valmistuksen energianlähteenä, rikin polttolaitoksella sekä rikkihappotehtaalla lämmitykseen. Lannoitteella käytetään energianlähteenä nestekaasua. Ajoneuvojen ja työkonien polttoaineina käytetään dieseliä ja moottoripolttoöljyä. Yhteensä kevyttä polttoöljyä käytettiin toimipaikalla energianlähteenä (urakoitsijat mukaan lukien) n. 14 000 t vuoden 2025 aikana. Dieseliä kulutettiin ajoneuvoissa noin 200 t.

12 LUONNON MONIMUOTOISUUS

Yaran maa-alue kattaa Siilinjärvellä noin 4100 hehtaaria, josta suurin osa on kaivostoinnin käytössä. Tavoitteena on pitkällä aikavälillä aikaansaada positiivinen vaikutus vaikutusalueemme luonnon monimuotoisuuteen. Tähän pääsemiseksi huomioidaan luonnon monimuotoisuuden turvaaminen osana normaalia toimintaa, edistetään luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä toimintamme elinkaaren kaikissa vaiheissa sekä tehdään yhteistyötä sidosryhmien kanssa kehittäessä sekä ottaessa käyttöön periaatteita ja käytäntöjä, joilla arvioidaan ja seurataan luonnon monimuotoisuuden tilaa, sekä välitetään, minimoidaan, lievennetään ja/tai kompensoidaan luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia.

Toimipaikan eri hankkeiden on tehty useita luontoselvityksiä laajoilla alueilla kaivoksen ja tehtaiden alueella ja näitä ympäröivillä alueilla. Selvitysten tarkoitus on paitsi tutkia mahdollisten suojeltujen tai rauhoitettujen lajien esiintymistä alueella, myös saada parempi käsitys toimipaikan läheisyydessä sijaitsevien alueiden monimuotoisuudesta. Vuonna 2025 yksittäisillä alueilla määritettiin ensimmäistä kertaa luonnonarvohehtareita, minkä avulla jatkossa voidaan suunnitella mahdollisia toimia luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi. Luonnonarvohehtaarien määrittämistä jatketaan vuonna 2026.

Aiemmin Jaakonlammen läheisyydestä Jaakonmäeltä toteutettujen kasvilajien (idänlehväsammal ja valkolehdokki) siirtoistutusten onnistumista jatkettiin viime vuonna. Seuranasta tehty raportti on liitteenä 21. Syyskuussa Jaakonmäeltä siirtoistutettiin myös vakoruutusammalta Kuopion Kurkimäkeen. Raportti siirtoistutuksen toteutuksesta on liitteenä 22.

Aktiivisen toiminnan ulkopuolella olevat rikastushiekan läjitysalueet ovat ketomaisia alueita, joilla on vesialtaita ja jokisuistoihin verrattavia alueita linnustolle. Rikastushiekkaluomat ovat verrattavissa mataliin merenrantoihin paikallisesti tärkeitä vesilintujen ja kahlaajien levähdyspaikkoja. Raasion rikastushiekkaluomalla lintulajiston kehitystä seurataan Lintuyhdistys Kuikan rengastustietojen ja havaintojen avulla. Heiltä saadaan

vuosittain käyttöön tiedot rengastetuista sekä havaituista lajeista. Alueella on myös lintutorni, joka on yleisessä käytössä.

Raasion alueella tehdään myös hyönteisseurantaa yhteistyössä Kuopion museon kanssa. Hyönteisseuranta on aloitettu vuonna 2018 ja siinä on keskitytty tällä hetkellä päiväperhosten linjalaskentaan Raasion altaan länsi- ja pohjoispuolella olevilla linjoilla. Seurantojen yhteydessä saadaan tietoja myös toimista, joilla voidaan tukea hyönteislajiston elinoloja.

Toimipaikalla ja sen ympäristössä on Yara Suomi Oy:n omistuksessa olevia metsäisiä alueita. Metsienhoidossa toteutetaan toimintamallia, missä luonnon monimuotoisuus otetaan huomioon. Vielä jäljellä olevat vanhojen metsien alueet jätetään hakkuiden ulkopuolelle ja avohakkuita pyritään välttämään. Metsänhoitoa toteutetaan kestävän metsänkäytön toimintaperiaatteiden mukaisesti. Metsätöitä suunniteltaessa mahdollisille hakkuukohteille tehdään maastokäynti oman henkilöstön tai ulkopuolisen asiantuntijan toimesta. Käynnillä havainnoidaan alueet, jotka katsotaan luontoarvojensa vuoksi säilytettäväksi tai huomioitavaksi metsänhoitotöissä. Etukäteen mietitään myös, minne alueelle tullaan jättämään riistaryteikköjä tai luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaita lehtipuuryhmiä, mahdollisia lahoppuuryhmiä ja erikokoista puustoa. Toimipaikan välittömässä läheisyydessä olevat puustoiset alueet säilytetään suojametsinä. Näille alueille tehdään ainoastaan välttämättömimmät metsänhoitotoimenpiteet sekä sellaisia toimenpiteitä, jotka tehostavat alueen suojavaikutusta. Toimipaikalla on myös määritelty alueet, jotka tullaan jättämään luontoarvojensa vuoksi metsätaloussuunnittelun / -hakkuiden ulkopuolelle.

13 SULKEMISSUUNNITELMIEN TILANNE

Toimipaikan sulkemissuunnitelmat on laadittu pääosin yleispiirteisellä tasolla. Ympäristölupapäätöksissä on määryksiä eri toimintojen sulkemissuunnitelmiin ja sulkemiseen valmistautumiseen liittyen.

Nykyiseen toimintaan liittyvä kaivoksen sulkemissuunnitelma on tällä hetkellä esitetty yleisellä tasolla laadituissa ympäristölupahakemuksissa sekä kaivoslain mukaisissa lupahakemuksissa. Niissä on esitetty kaivannaisjätealueiden maisemoinnin periaatteet sekä yleiset sulkemiseen liittyvät toimenpiteet ja toimenpiteet kaivosalueen turvallisuuden varmistamiseksi. Yksityiskohtainen sulkemissuunnitelma tullaan laatimaan lähempänä sulkemisajankohtaa.

Saarisen satelliittilouhos oli toiminnassa vuosien 2012–2022 aikana. Saarisen louhoksen mahdollista laajentamista tarkastellaan osana TULE-hanketta. Saarisen louhoksen toiminta keskeytettiin pitkäaikaisesti vuoden 2022 lopulla ja keskeytyksestä toimitettiin ilmoitus Pohjois-Savon ELY-keskukselle. Toiminnan pitkäaikaisen keskeytyksen ajalle on laadittu hoitosuunnitelma, jonka ELY-keskus on hyväksynyt 30.5.2023. Louhoksen kuivanapitoa, vedenpinnan korkeuden tarkkailua ja louhokseen kertyvän vedenlaadun tarkkailua on tehty suunnitelmassa esitetyn mukaisesti.

Kipsin nykyiselle läjitysalueelle laadittiin vuoden 2023 aikana kipsin nykyisen läjitysalueen sulkemisen pääperiaatteet sisältävä sulkemissuunnitelma. Se toimitettiin Itä-Suomen aluehallintovirastolle määräajassa ja aluehallintovirasto antoi siitä päätöksensä joulukuussa 2024. Annetun päätöksen mukaisesti yksityiskohtainen sulkemissuunnitelma nykyiselle läjitysalueelle tulee tehdä 31.12.2026 mennessä tai viimeistään vuosi ennen sulkemistoimenpiteiden aloittamista.

Pyriitin käyttö rikkihapon valmistuksen raaka-aineena tulee päättymään lähivuosina ja näin ollen myös uuden rikkihappotuotannon sivuvirtana syntyvän pasutteen muodostuminen tulee päättymään. Pasutealueen sulkeminen tullaan tekemään lainvoimaiset lupamääräykset sekä toimipaikan tulevaisuuden suunnitelmat huomioiden.

Asbestijätteen kaatopaikan sulkeminen on toteutettu Pohjois-Savon ELY-keskuksen hyväksymän suunnitelman mukaisesti ja alue on suljettu vuoden 2025 aikana. Sulkemisen loppuraportti on toimitettu lupa- ja valvontavirastolle maaliskuussa 2026.

14 MUUT ASIAT

14.1 Öljynerotuskaivojen tarkkailu ja huolto

Öljyn- ja hiekanerotuskaivojen kunnossapito ja tarkkailu toteutettiin toimipaikan tarkkailuohjelmassa esitetyllä tavalla. Näytteet otettiin kevyitä hiilivety- ja öljyhiilivetyanalysointejä varten jakeluasemien öljynerotuskaivojen jälkeisistä näytteenottokaivoista tai ensimmäisestä mahdollisesta näytteenottopaikasta sekä louheautojen pesuhallin öljynerotuskaivon jälkeisestä näytteenottokaivosta elokuussa 2025. Pesuhallien öljynerotuskaivojen jälkeisille vesille ei ole mittausvelvoitetta ympäristöluvassa, mutta päätöksen ISAVI/1499/2019 määräyksessä 5 a on mainittu, että öljypitoisuus erottimen jälkeen saa olla enintään 5 mg/l.

Näytteiden öljyhiilivetypitoisuudet olivat jakeluasemien osalta selvästi alle luparajan (5 mg/l). Louheautojen pesuhallin osalta elokuussa otetun näytteen öljyhiilivetyjen pitoisuus oli yli luparajan ollen 10,1 mg/l. 20Pesuhallin öljyhiilivetyjen havaittiin olevan yli luparajan jo vuonna 2024, jolloin alettiin selvittämään syitä korkealle pitoisuudelle ja tekemään toimenpiteitä. Vuonna 2024 uusittiin öljynerotuskaivon koalisiaattorit ja pesuhallissa käytettävälle öljyhiilivety pohjaiselle pesuaineelle alettiin etsimään korvaavaa pesuainereseptiä kasviöljypohjaisesta pesuaineesta. Koalisiaattorit eivät pysty suodattamaan kaikkea hiilivetyä, koska sen on arvioitu sekoittuvan veteen käytetystä pesuaineesta. Selvitystyötä on jatkettu vuonna 2025 pesuhallin erottimien jälkeiseen korkeaan öljyhiilivetypitoisuuteen liittyen. Pesuhallin erotuskaivoja on tyhjennetty edelleen laite-toimittajan suositusten mukaisesti. Uusia pesuainereseptejä on testattu pitkin vuotta ja loppuvuodesta 2025 otettiin käyttöön täysin hiilivedytön pesuaine. Näytteenottoa ja puhdistuksia on tehty tiheennetysti syksystä 2025 lähtien. Näytteenottoa jatketaan vielä ainakin alkuvuonna 2026.

15 MUUTOKSET TOIMIPAIKAN TARKKAILUOHJELMAAN

Juurusveden yhteistarkkailuohjelmaan havaintopaikkojen Juurusvesi 1,2,2A,3 ja 4 analyysivalikoimaan lisätään vuoden 2025 alusta lähtien kalsium, alkaliniteetti ja hiilen fraktiot TOC ja DOC. Analyysien lisääminen tehdään biosaatavan sinkkipitoisuuden määrittämiseksi. Biosaatavalle sinkille on suunniteltu annettavaksi pintavesien ympäristölaatunormi. Biosaatavalle sinkille on laskettu Bio-Met biosaatavia pitoisuuksia maaliskuun 2025 näytteenottokerralta Juurusvedelle. Biosaatava pitoisuus oli pääosin välillä 0,2–2,74 µg/l lukuun ottamatta havaintopistettä Juurusvesi 2, jossa sen pitoisuus oli pohjan lähellä 97,7 µg/l. Tuloksia ei ole vielä lisätty osaksi Juurusveden yhteistarkkailun vuosiraporttia.

Tuleviin luvitushankkeisiin liittyen on tehty ja tullaan tekemään erillisselvityksiä latvavesien tarkkailun sekä Juurusveden tarkkailun piirissä olevissa vesistöissä. Näiden tuloksista kerrotaan osana latvavesien ja Juurusveden yhteistarkkailun vuosiraportteja. Tarkkailuohjelmien päivitykset tullaan tekemään, kun erillisselvitysten laadinnan jälkeen saadaan yksityiskohtaisempi näkemys mahdollisista jatkuvaan seurantaan otettavista parametreista eri tarkkailuohjelmiin liittyen.

2025 ILMAKUORMITUS

F*1,053

LAT						THT			RHT				FHT					
									Hiukkaset				HF					
						NO ₂	NO ₂	N ₂ O	SO ₂	HÖPE	seis	yht.					HF	SO ₂
						t/kk	ppm	ppm	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	tehdas	kipsi	KVA	yht.	mg/m ³ n	t/kk
						t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk	t/kk
2014	21.4	6.03	0.15	3.83	5.75	10.4	179	100	62.4	0.14	2.3	2.4	0.07	0.11	0.14	0.32	1.6	2.4
2015	20.9	5.34	0.12	3.94	5.91	10.4	179	89	69.9	0.14	2.8	2.9	0.06	0.09	0.09	0.23	1.3	2.5
2016	13.4	2.57	0.07	1.61	2.42	10.6	180	93	61.8	0.09	3.0	3.1	0.06	0.08	0.09	0.22	1.6	1.6
2017	12.1	1.26	0.05	0.99	1.48	10.9	188	89	61.9	0.11	3.1	3.2	0.11	0.10	0.14	0.36	3.3	1.6
2018	13.1	1.38	0.04	0.44	0.67	11.4	189	49	68.5	0.12	2.9	3.0	0.11	0.08	0.13	0.32	2.6	2.4
2019	10.2	1.21	0.03	0.34	0.50	11.3	193	32	59.5	0.07	2.5	2.6	0.16	0.08	0.14	0.39	3.4	2.6
2020	10.4	1.05	0.03	0.39	0.58	11.2	187	35	58.0	0.07	2.3	2.4	0.32	0.09	0.17	0.57	3.9	2.2
2021	11.3	1.29	0.06	0.37	0.56	10.6	178	41	59.4	0.07	3.6	3.6	0.14	0.07	0.15	0.37	1.5	3.9
2022	7.8	0.81	0.03	0.30	0.45	11.0	182	43	46.4	0.08	1.7	1.8	0.18	0.06	0.09	0.32	2.0	3.7
2023	8.5	0.99	0.02	0.36	0.55	6.4	103	56	28.0	0.16	3.3	3.5	0.18	0.04	0.06	0.29	2.0	5.1
2024	9.1	0.72	0.02	0.30	0.46	3.3	52	70	35.2	0.22	3.1	3.3	0.19	0.02	0.03	0.24	2.2	3.9
2025	7.3	0.86	0.04	0.35	0.52	3.0	47	46	35.1	0.21	3.7	3.9	0.14	0.08	0.15	0.37	1.7	3.4

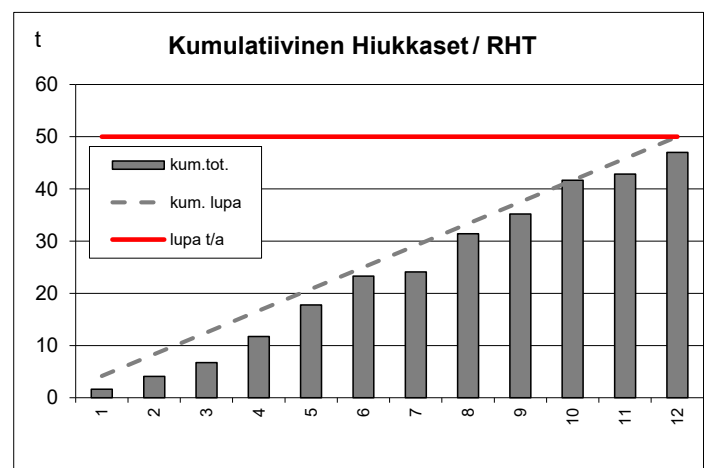
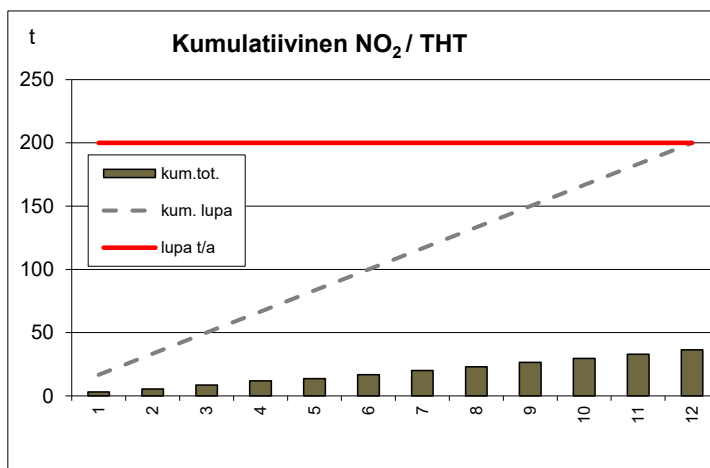
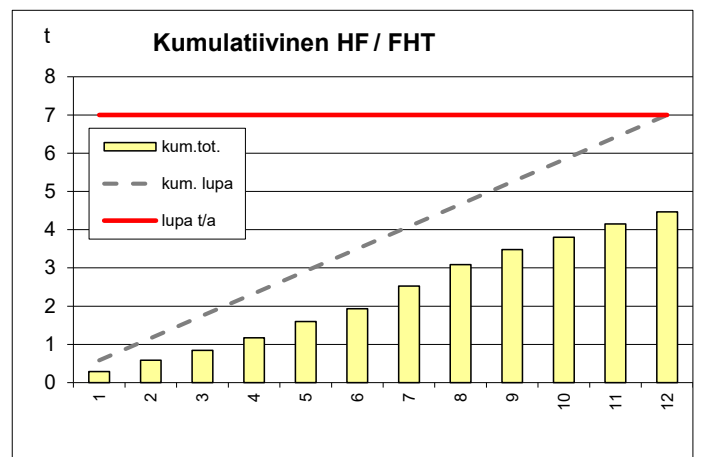
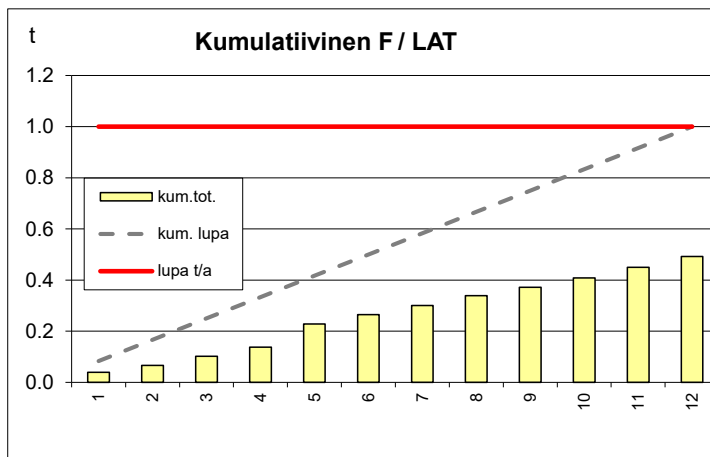
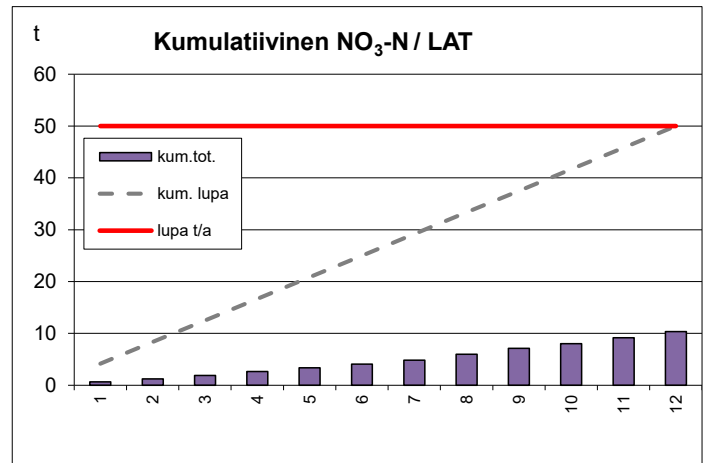
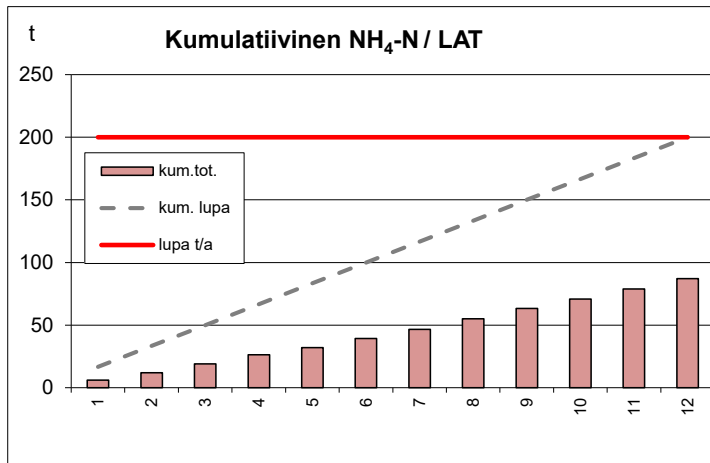
1	6.1	0.66	0.04	0.25	0.38	3.2	47	79	35.0	0.50	1.15	1.65	0.192	0.050	0.045	0.29	2.2	4.1
2	5.9	0.59	0.03	0.36	0.54	2.2	34	84	36.2	0.50	1.93	2.42	0.167	0.068	0.067	0.30	2.1	4.6
3	7.1	0.65	0.04	0.35	0.52	3.2	49	74	42.8	0.66	1.97	2.63	0.111	0.078	0.063	0.25	1.3	4.2
4	7.4	0.75	0.04	0.35	0.53	3.2	49	79	35.6	0.09	4.91	5.00	0.119	0.080	0.131	0.33	1.4	4.1
5	5.5	0.73	0.09	0.19	0.29	1.9	30	44	37.5	0.09	5.99	6.08	0.171	0.103	0.152	0.43	1.9	3.7
6	7.3	0.68	0.04	0.49	0.74	3.1	50	20	35.7	0.09	5.40	5.49	0.099	0.074	0.163	0.34	1.2	2.2
7	7.3	0.80	0.04	0.35	0.53	3.2	52	23	55.9	0.09	0.72	0.81	0.252	0.116	0.225	0.59	3.2	2.8
8	8.6	1.10	0.04	0.34	0.51	3.0	46	28	37.1	0.09	7.24	7.33	0.237	0.108	0.213	0.56	2.7	1.8
9	8.1	1.14	0.03	0.34	0.52	3.5	53	31	21.7	0.09	3.70	3.79	0.114	0.091	0.191	0.40	1.3	2.5
10	7.6	0.90	0.04	0.37	0.56	3.2	49	28	19.3	0.09	6.36	6.45	0.074	0.086	0.164	0.32	0.8	2.5
11	8.0	1.15	0.04	0.40	0.59	3.3	51	30	43.6	0.09	1.11	1.20	0.110	0.072	0.165	0.35	1.2	4.0
12	8.2	1.19	0.04	0.36	0.55	3.5	49	33	20.9	0.09	4.04	4.13	0.082	0.067	0.170	0.32	0.8	4.7
t/a	87.1	10.35	0.49	4.16	6.24	36.4			421.2	2.46	44.52	46.98	1.728	0.993	1.747	4.468		41.15
ka	7.3	0.86	0.04	0.35	0.52	3.0	47	46.1	35.1	0.21	3.71	3.92	0.14	0.08	0.15	0.37	1.66	3.43

LUPA	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	ppm	t/a	t/a	t/a	t/a	mg/m ³
	200	50	1			200	200	1170	50	4	7	10

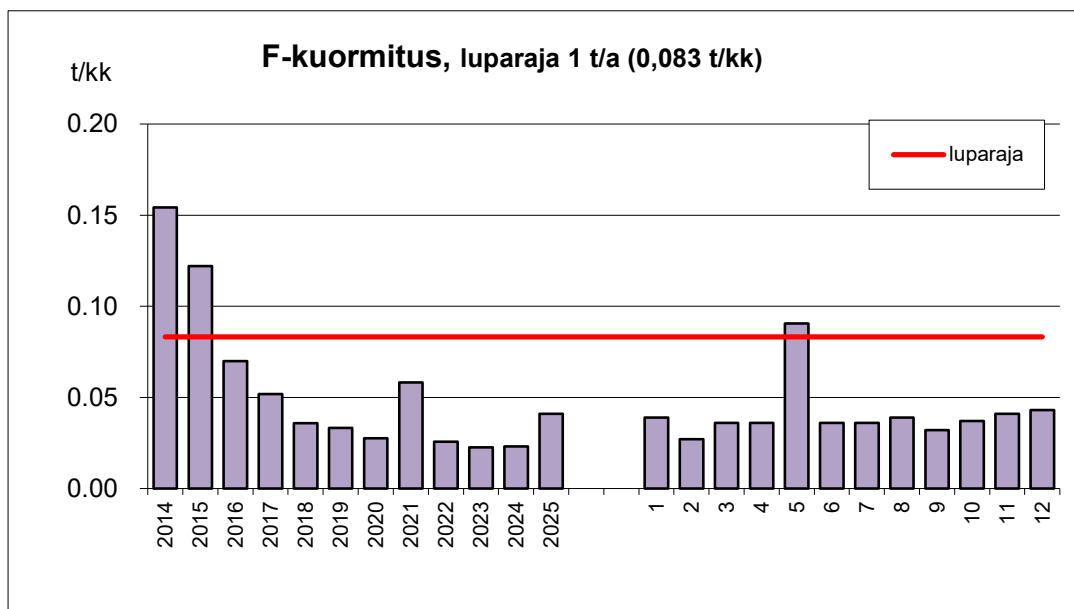
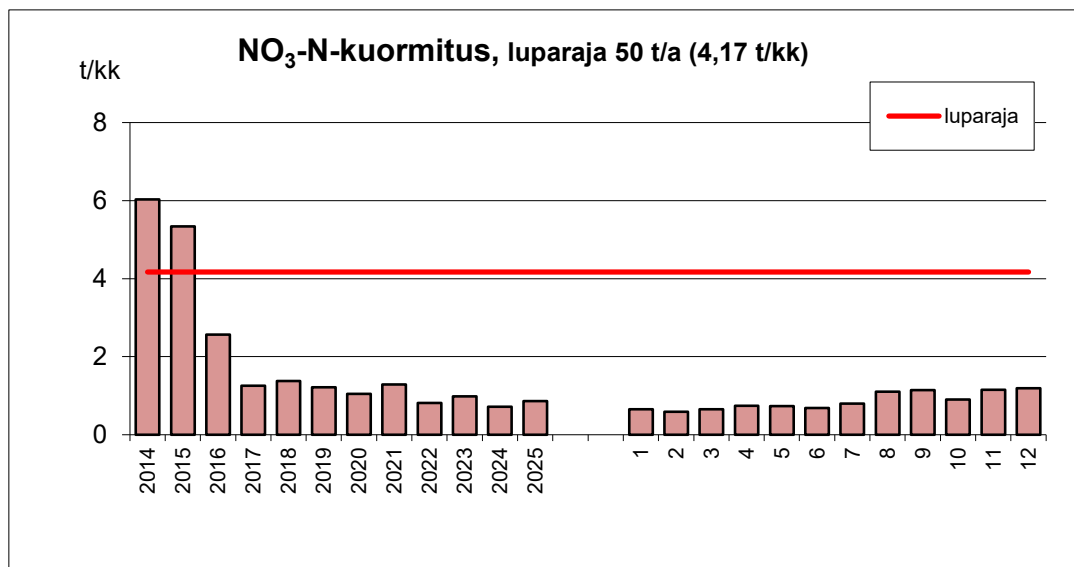
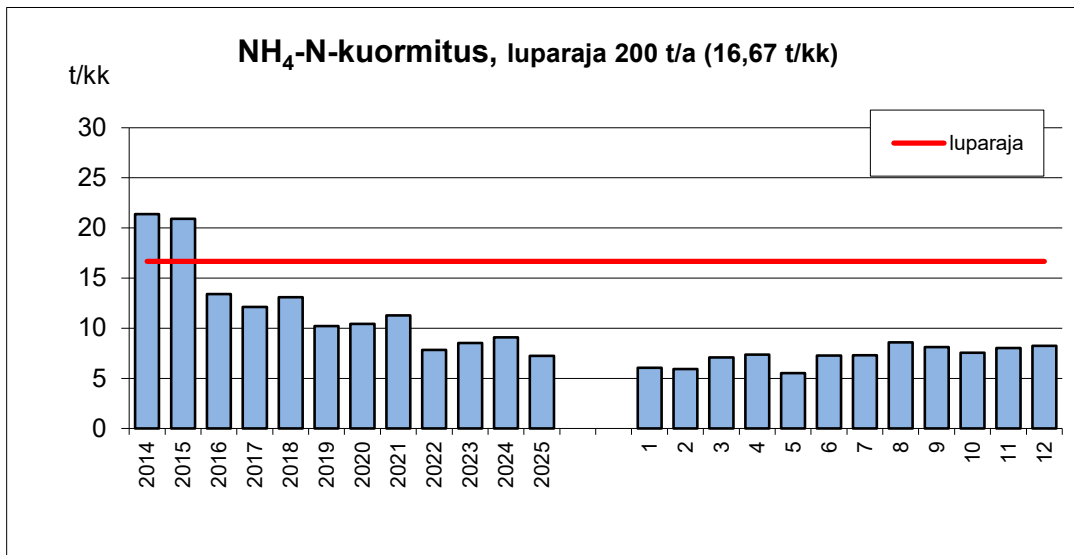
lupa: 1,5 kgSO₂/t 100%H₂SO₄

tuotantotavoite 780 kt H₂SO₄ --> 1170 (SO₂)/t/a

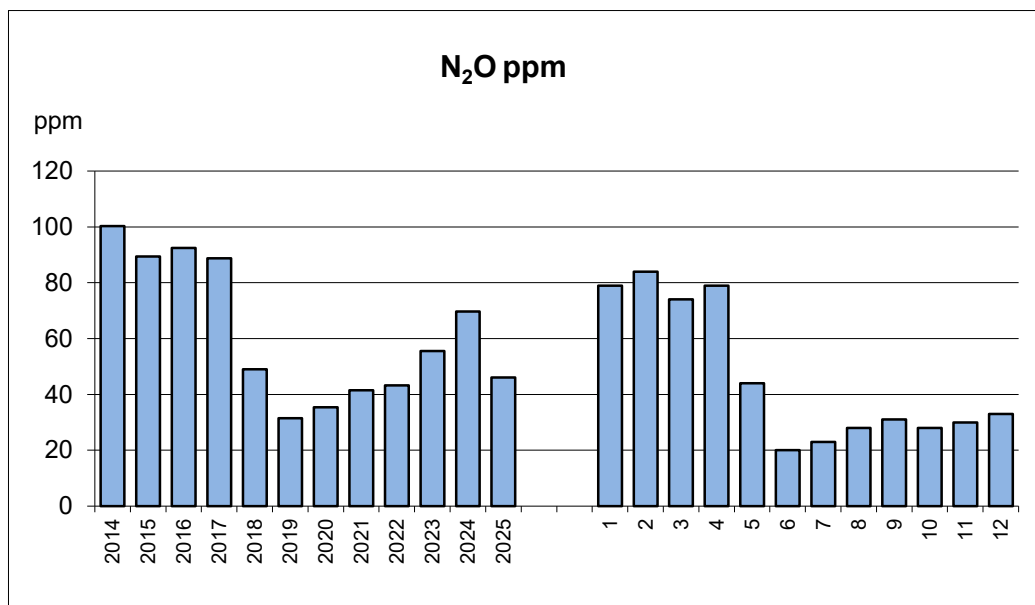
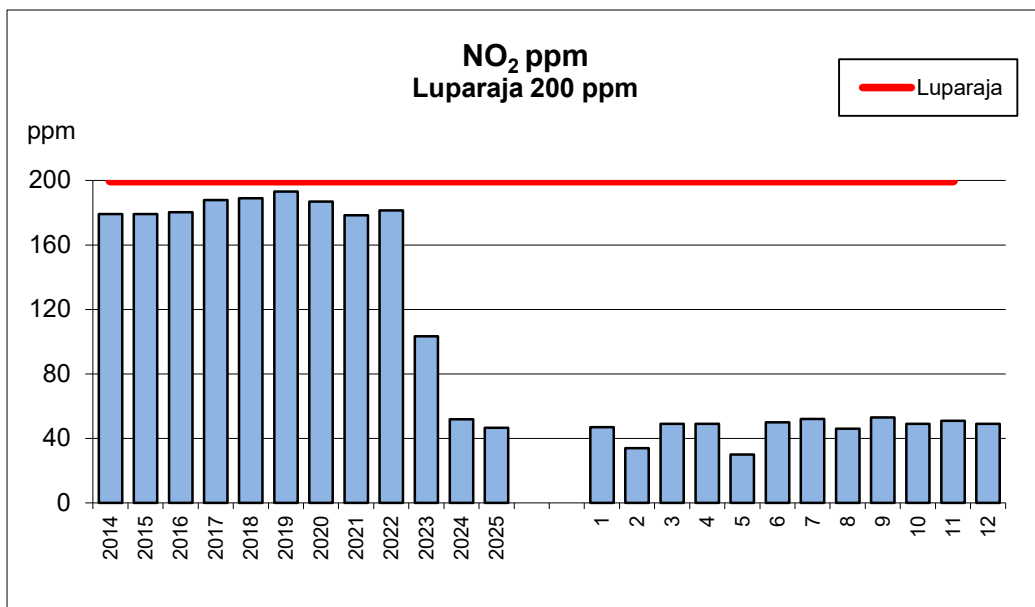
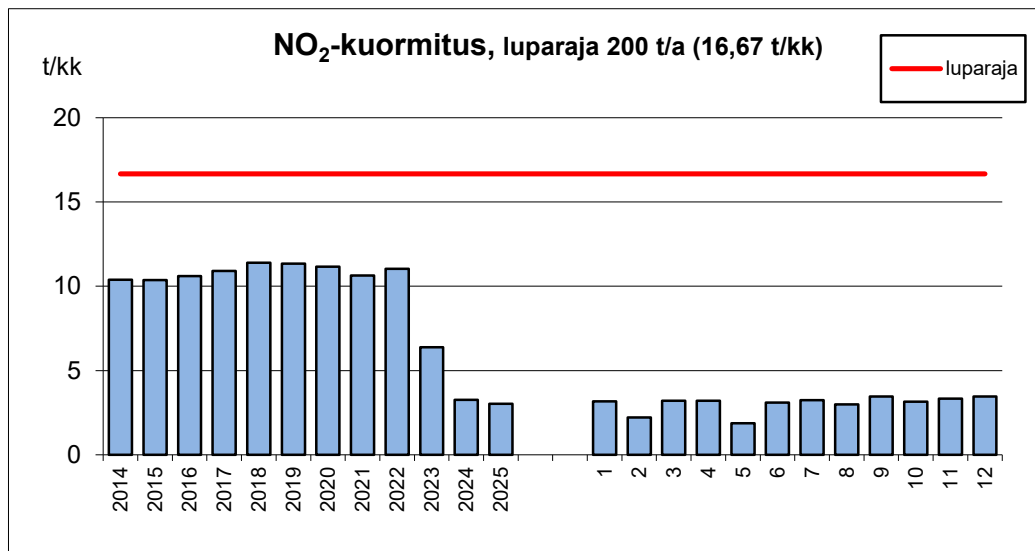
PÄÄSTÖT ILMAAN 2025 (KUMULATIIVISESTI)



Lannoitetehtas / Ilmakuormitus 2025

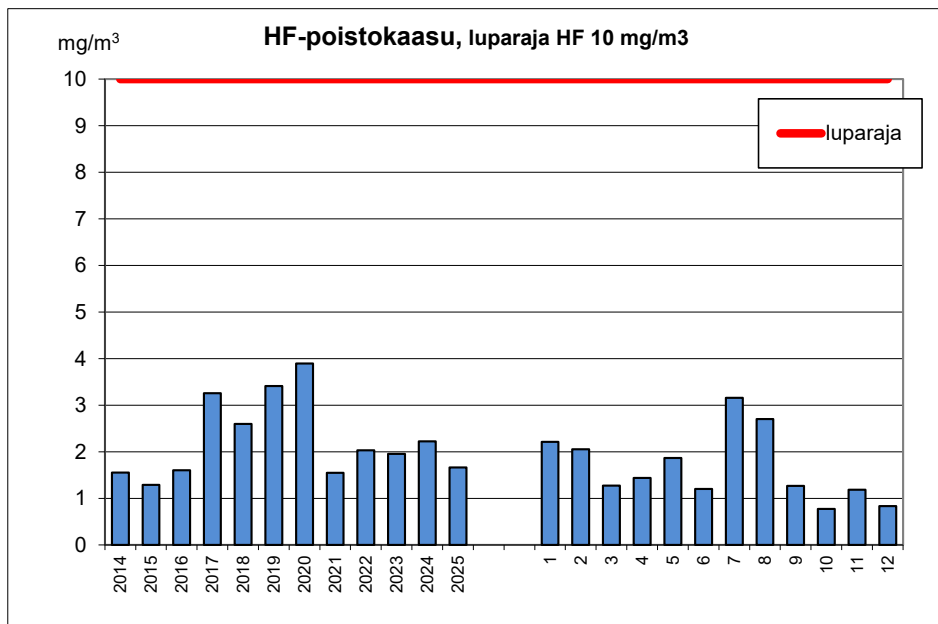
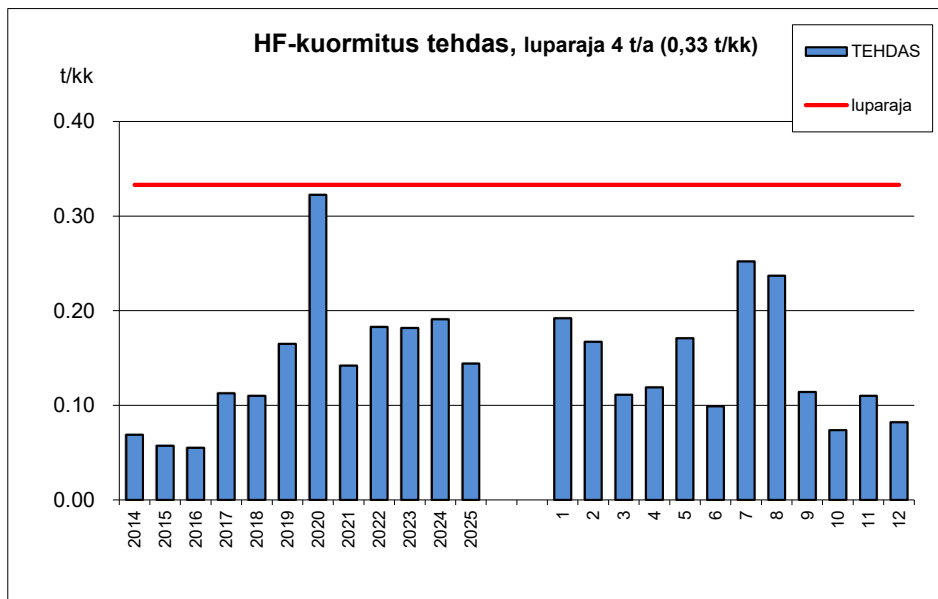
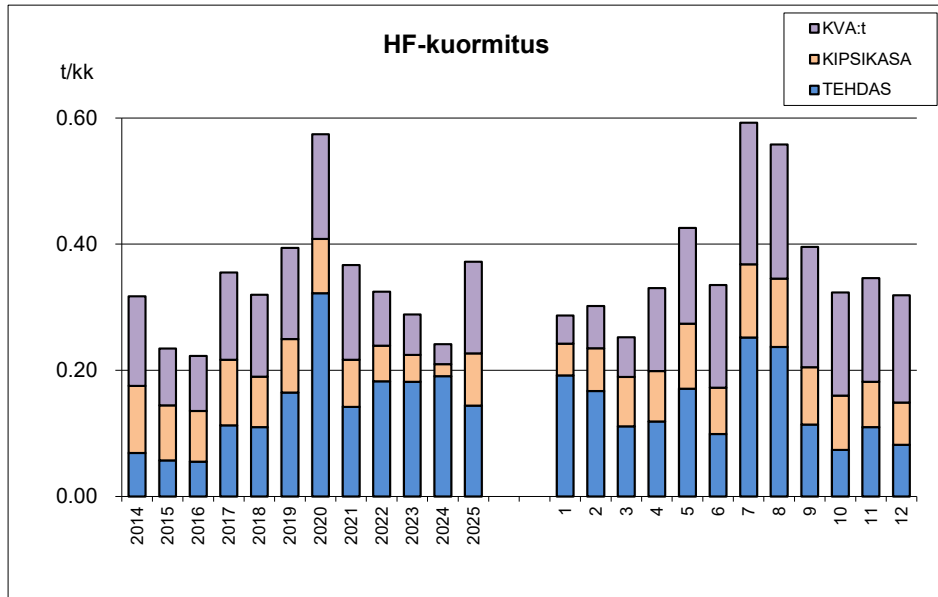


Typpihappotehdas / Ilmakuormitus 2025





Fosforihappotehdas / Ilmakuormitus 2025



2025 HÄIRIÖTILANTEET JA HUOMIOT ILMAKUORMITUSTARKKAILUSSA

Tammikuu	Ei häiriötilanteita RHT:n hönkäpesurin lokakuun 2024 mittaustulosta käytetty hiukkaskuormituksen laskentaan.
Helmikuu	Ei häiriötilanteita
Maaliskuu	RHT 1 poistekaasun virtausmittari mennyt vikatilaan 6.3. Tämän takia 6.-10.3. aikana SO2-kuormituslukemat eivät pidä paikkaansa. Virtaamatiedot korjattu keskiarvolukemilla 11.-31.3. välillä. Raportoitu maaliskuun SO2-kuormitus on suuntaa antava, mutta todennäköisesti yläkanttiin. Virtausmittari tullaan korjaamaan seuraavassa RHT1 päiväseisokissa 15.4. RHT:n hönkäpesurin hiukkaspäästömittaus tehty 6.2. Hiukkaspitoisuus ylitti luparajan 50 mg/m ³ n ollen 310 mg/m ³ n. Tulosta käytetty maaliskuun kuormituslaskennassa. Synergi #26148329.
Huhtikuu	RHT 1 poistekaasun virtausmittaria ei ole saatu korjattua. SO2-kuormituslaskentaan käytetään edelleen keskiarvovirtaamia. Virtausmittari tullaan korjaamaan syksyn vuosihuollossa. RHT:n hönkäpesurin hiukkaspäästömittaus uusittiin 3.4. ja mittauksessa päästiin alle luparajan. Hiukkaspäästö mitattiin kahdesta poistokanavasta ja pitoisuudet olivat 15 mg/m ³ n ja 8 mg/m ³ n. Hiukkaskuormituksen laskentaan on käytetty suurempaa mittaustulosta.
Toukokuu	RHT 1 poistekaasun SO2-kuormituslaskentaan käytetään edelleen keskiarvovirtaamia. RHT:n seisakkien aikainen hiukkaskuormitus ylitti sisäisen tavoiterajan. Tavoiteraja ylittyi myös huhtikuussa. Hiukkaskuormituksen laskennassa oli virhe, joka korjattiin toukokuun raportoinnin yhteydessä. Huhti-toukokuussa oli yhteensä 5 päiväseisokkia ja 2 pidempää seisokkia, joista aiheutuvat lämmitys- ja jäähdytyspäästöt nostivat hiukkaskuormitusta. Typpihappotehtaalla vuosihuolto 16.-29.5. Lannoitetehtaalla vuosihuolto 16.-31.5. Lannoitetehtaan fluorikuormitus ylitti poikkeamarajan 0,083 t/kk ollen 0,090 t/kk. Fluorikuormitusta aiheutti alkukuussa ajossa ollut korkeafosforinen lajike sekä pesurin reaktorin poistolinjan tukkeutuminen. Synergi #26242402.
Kesäkuu	RHT 1 poistekaasun SO2-kuormituslaskentaan käytetään edelleen keskiarvovirtaamia. RHT:n seisakkien aikainen hiukkaskuormitus ylitti sisäisen tavoiterajan.
Heinäkuu	RHT 1 poistekaasun SO2-kuormituslaskentaan käytetään edelleen keskiarvovirtaamia. RHT:n SO2-kuormitus on raportin mukaan heinäkuussa normaalia tasolla korkeammalla. Kovat helteet aiheuttivat analysaattorille hetkellisiä korkeita piikkejä, joiden arvioidaan kuitenkin olevan virheellisiä. Analysaattorin lukemia ei ole muutettu kuormituslaskentaan. Tilanne analysaattorilla korjaantui normaaliksi viilentimen asennuksen jälkeen. FHT:n HF-päästö on ollut heinäkuussa koholla pesurien kaasukanavien tukkeutumisten takia. Kaasukanavia on puhdistettu ja toimenpiteet ovat edelleen käynnissä.
Elokuu	RHT 1 poistekaasun SO2-kuormituslaskentaan käytetään edelleen keskiarvovirtaamia. RHT:n seisakkien aikainen hiukkaskuormitus ylitti sisäisen tavoiterajan. Hiukkaskuormitusta nostivat PAS1/2 jäähdytykset vuosihuoltoja varten sekä PAS3 päiväseisaukset. RHT1 vuosihuolto alkanut 21.8. ja fosforihappotehtaan vuosihuolto alkanut 22.8. THT:n kaasuanalysaattori vuosihuollettu 18.-20.8. ja FHT:n analysaattori huollettu 4.-6.8. Raportit korjattu huoltojen ajoille keskiarvolukemilla.
Syyskuu	FHT:n tuotanto käynnistynyt vuosihuollon jälkeen 4.9. ja RHT1:n tuotanto käynnistynyt 7.9. THT:n kaasuanalysaattoria huollettu 10.-12.9. Raportti korjattu näille päville keskiarvolukemilla. RHT 1 poistekaasun virtausmittari on korjattu vuosihuollossa ja mittari toimii taas normaalisti.
Lokakuu	Raakavesilinjastossa 19.10. tapahtuneen vuodon seurauksena tehtaat olivat osan kuukaudesta seisauksessa. Vaikutus ilmakehän kuormitukseen oli vähäinen ja pääosin kuormituksia pienentävä. RHT:n seisakkien aikainen hiukkaskuormitus ylitti sisäisen tavoiterajan. Kuormitusta nostivat PAS1-3 seisaukset.
Marraskuu	RHT 1 virtausmittari tukkeutunut ja mennyt vikatilaan 8.11. RHT 1 poistekaasun SO2-kuormituslaskentaan käytetään loppukuun ajalle keskiarvovirtaamia.
Joulukuu	RHT 1 virtausmittarille käytetty keskiarvolukemia joulukuun ajalle. RHT 2 virtausmittari mennyt myös vikatilaan ja sille käytetty keskiarvolukemia 16.12. alkaen loppukuun ajan.



Siilinjärvi

JAKELU: Yaran sharepoint sivustolle

[Ulkoiset tiedostot/Kuormitusraportit](#)kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi

VEDENOTTO JA KUORMITUSTARKKAILU 2025

Vedenotto m ³ /d				
kk	d	Kuuslahti	Sulkavanjärvi	Avolouhos
Lupaehto		225 000	12 000	
1	31	113 458	6 348	0
2	28	113 497	7 938	50
3	31	123 964	7 962	1 004
4	30	126 933	7 636	0
5	31	157 531	7 464	112
6	30	159 874	7 226	191
7	31	216 721	7 345	0
8	31	176 085	7 345	0
9	30	183 218	5 381	0
10	31	147 638	7 386	0
11	30	160 368	7 227	0
12	31	111 764	6 914	0
ka		149 254	7 181	113
yht.	365	54 477 823	2 621 065	41 275
ka 1-6		132 543	7 429	226
ka 7-12		165 966	6 933	0
ka 2024		144 740	6 826	2 412

Sikopuron puhdistamo

	Q m ³ /d	kok-P	kiintoaine	COD _{Mn}
	1/2ivuotis keskiarvo	mg/l	mg/l	mg/l
Lupa- ehto	35 000	0.1	15	15
1	20 383	0.069	12.8	5.1
2	19 768	0.043	14.0	6.3
3	17 670	0.046	13.2	6.8
4	18 360	0.043	9.4	5.4
5	18 594	0.044	10.3	4.7
6	15 936	0.038	10.7	4.7
7	4 369	0.033	7.8	4.7
8	0			
9	0			
10	12 386	0.022	4.2	3.9
11	4 809	0.024	4.8	3.6
12	7 637	0.022	3.3	4.7
ka 1-6	18 452			
ka 7-12	4 867			

Kuormitus Kuuslahteen									Kuormitus Sulkavaan			
	Jäähd. vedet	Kem. puhd.	Siko- puro	Yht.	Jäähd. vedet	Kem. puhd.	Siko- puro	Yht.	Oja Särki- lahteen	Oja Pirtti- lahteen	Oja Oulun- lammesta	Yht.
kk	kok-P kg/d	kok-P kg/d	kok-P kg/d	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	NH ₄ -N kg/d	NH ₄ -N kg/d	NH ₄ -N kg/d	kok-P kg/d	kok-P kg/d	kok-P kg/d	kok-P kg/d
Lupa- ehto				1/2ivuotis keskiarvo 2.5				TAVOITE 1/2vuotis ka 30				1/2ivuotis keskiarvo 1.5
ka 1-6	0.64	0.24	0.93	1.81	0.02	8.8	10.1	18.88	0.08	0.05	0.48	0.61
ka 7-12	4.50	0.44	0.15	5.09	0.07	17.85	0.35	18.27	0.07	0.04	0.02	0.13
1	1.15	0.14	1.42	2.71	0.00	6.00	6.0	11.97	0.011	0.013	0.000	0.024
2	0.71	0.11	0.88	1.71	0.00	7.97	12.9	20.83	0.014	0.017	0.000	0.031
3	0.62	0.24	0.91	1.77	0.00	9.49	19.3	28.80	0.082	0.079	0.000	0.161
4	0.47	0.52	0.93	1.93	0.00	12.47	13.7	26.20	0.301	0.171	2.820	3.292
5	0.47	0.19	0.85	1.51	0.11	8.27	5.1	13.50	0.026	0.004	0.006	0.035
6	0.42	0.21	0.62	1.25	0.00	8.38	3.6	11.94	0.048	0.018	0.032	0.098
7	0.38	0.16	0.17	0.71	0.00	10.94	0.8	11.72	0.021	0.017	0.002	0.040
8	0.28	0.32	0.02	0.63	0.00	9.15	0.2	9.38	0.000	0.009	0.000	0.009
9	0.49	0.40	0.06	0.95	0.00	15.48	0.1	15.61	0.021	0.046	0.001	0.067
10	25.31	0.50	0.31	26.12	0.20	22.77	0.3	23.30	0.024	0.017	0.000	0.041
11	0.48	0.63	0.14	1.25	0.00	24.48	0.1	24.62	0.098	0.021	0.025	0.144
12	0.04	0.62	0.21	0.86	0.23	24.29	0.5	25.02	0.253	0.156	0.114	0.484
vuosi ka	2.57	0.34	0.54	3.45	0.04	13.3	5.2	18.6	0.07	0.05	0.250	0.37
yht.kg	937	123	198	1259	16.3	4857	1906	6780	27.3	17.2	91.2	135
ka 2024	0.50	0.20	0.53	1.23	0.04	6.8	10.1	17.0	0.47	0.10	0.028	0.60

KUUSLAHTI, JÄÄHDYTYSVEDEN KUORMITUSTARKKAILU 2025

RAAKAVESI

kk	Q m ³ /d	pH	Johtokyky mS/m	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	kok-N mg/l	F- mg/l	SO ₄ mg/l	PO ₄ -P mg/l
1	72 083	7.3	7.6	0.018	0.008	0.348	0.67	0.131	11.1	0.009
2	73 819	7.3	8.3	0.018	0.010	0.366	0.67	0.144	12.8	0.009
3	83 935	7.2	7.8	0.018	0.020	0.319	0.75	0.124	12.0	0.009
4	91 512	7.2	8.8	0.019	0.021	0.436	0.73	0.253	14.5	0.008
5	108 617	7.3	8.1	0.019	0.007	0.345	0.69	0.150	12.7	0.007
6	99 136	7.2	7.5	0.019	0.019	0.295	0.64	0.150	11.6	0.006
7	139 414	7.0	6.7	0.020	0.016	0.250	0.59	0.120	9.3	0.007
8	105 501	7.1	6.0	0.020	0.016	0.240	0.57	0.120	8.6	0.010
9	118 887	7.2	6.1	0.018	0.023	0.158	0.51	0.130	9.1	0.006
10	100 669	7.1	7.3	0.020	0.012	0.270	0.55	0.170	12.0	0.007
11	114 407	7.2	8.2	0.020	0.009	0.380	0.67	0.200	14.0	0.011
12	75 670	6.9	7.5	0.021	0.007	0.350	0.68	0.170	13.0	0.013
ka painotettu		7.2	7.40	0.0192	0.0143	0.3055	0.64	0.1542	11.56	0.0082
ka										
yht.										

Jäähdytysvesiviemäri

kk	Q m ³ /d	pH	Johtokyky mS/m	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	Kok-N mg/l	F- mg/l	SO ₄ mg/l	PO ₄ -P mg/l
1	72 083	7.0	8.3	0.032	0.008	0.818	1.10	0.199	15.6	0.021
2	73 819	7.3	8.7	0.026	0.009	0.402	0.71	0.201	15.2	0.016
3	83 935	7.2	8.0	0.024	0.018	0.368	0.81	0.186	14.2	0.013
4	91 512	7.2	9.0	0.023	0.016	0.446	0.76	0.395	16.6	0.011
5	108 617	7.3	8.2	0.022	0.008	0.367	0.72	0.255	13.8	0.008
6	99 136	7.2	7.6	0.022	0.018	0.304	0.68	0.261	12.2	0.008
7	139 414	7.1	6.7	0.021	0.013	0.280	0.61	0.130	9.9	0.008
8	105 501	7.0	6.2	0.022	0.011	0.260	0.59	0.130	9.0	0.009
9	118 887	7.2	6.4	0.021	0.019	0.176	0.52	0.171	9.7	0.007
10	100 669	7.2	7.6	0.0270	0.014	0.270	0.58	0.360	14.0	0.225
11	114 407	7.3	8.3	0.023	0.008	0.350	0.69	0.290	14.0	0.012
12	75 670	7.1	7.8	0.021	0.010	0.370	0.71	0.240	14.0	0.011
ka painotettu		7.16	7.63	0.0440	0.0128	0.3489	0.69	0.2317	12.86	0.0290
ka	98 638									
yht.	36 002 724									

Kuormitus Jäähdytysvesiviemäri (raakaveden pitoisuudet vähennetään kg/d laskettaessa)

kk	Virtaus- päivät	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	N(NH ₄ +NO ₃) kg/d	kok-N kg/d	F- kg/d	SO ₄ kg/d	PO ₄ -P kg/d
1	31	0.98	0.00	33.87	31.00	4.88	323.7	0.87
2	28	0.59	0.00	2.58	2.95	4.21	177.2	0.54
3	31	0.50	0.00	3.94	5.04	5.20	184.7	0.42
4	30	0.37	0.00	0.46	2.75	12.99	192.2	0.31
5	31	0.33	0.11	2.50	3.26	11.40	119.5	0.12
6	30	0.30	0.00	0.79	3.97	11.00	59.5	0.13
7	31	0.20	0.00	3.76	2.79	1.39	83.6	0.19
8	31	0.21	0.00	1.58	2.11	1.06	42.2	0.00
9	30	0.36	0.00	1.66	1.19	4.87	72.0	0.16
10	29	25.17	0.20	0.20	3.02	19.13	201.3	21.95
11	32	0.34	0.00	0.00	2.29	10.30	0.0	0.17
12	31	0.00	0.23	1.74	2.27	5.30	75.7	0.00
ka		2.44	0.04	4.4	5.2	7.6	128	2.07
yht.	365	892.2	16.33	1615	1905	2790	46585	756

KUUSLAHTI, JÄÄHDYTYSVEDEN KUORMITUSTARKKAILU 2025

RAAKAVESI

kk	Q m ³ /d	pH	Johtokyky mS/m	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	kok-N mg/l	F- mg/l	SO ₄ mg/l	PO ₄ -P mg/l
1	41 375	7.3	7.5	0.018	0.008	0.348	0.67	0.131	11.1	0.009
2	39 678	7.3	8.3	0.018	0.010	0.366	0.67	0.144	12.8	0.009
3	40 029	7.2	7.7	0.018	0.020	0.319	0.75	0.124	12.0	0.009
4	35 421	7.2	8.8	0.019	0.021	0.436	0.73	0.253	14.5	0.008
5	48 914	7.3	8.0	0.019	0.007	0.345	0.69	0.150	12.7	0.007
6	60 738	7.2	7.5	0.019	0.019	0.295	0.64	0.150	11.6	0.006
7	77 307	7.0	6.7	0.020	0.016	0.250	0.59	0.120	9.3	0.007
8	70 584	7.1	6.1	0.020	0.016	0.240	0.57	0.120	8.6	0.008
9	64 330	7.2	6.1	0.018	0.023	0.158	0.51	0.130	9.1	0.006
10	46 969	7.1	7.2	0.020	0.012	0.270	0.55	0.170	12.0	0.008
11	45 961	7.2	8.2	0.020	0.009	0.380	0.67	0.200	14.0	0.011
12	36 094	6.9	7.4	0.021	0.007	0.350	0.68	0.170	13.0	0.012
ka painotettu		7.2	7.30	0.0192	0.0146	0.2982	0.63	0.1497	11.32	0.0080
ka										
yht.										

Jäähdytysvesiviemäri / PUMPPAAMO

kk	Q m ³ /d	pH	Johtokyky mS/m	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	kok-N mg/l	F- mg/l	SO ₄ mg/l	PO ₄ -P mg/l
1	41 375	7.3	7.6	0.022	0.005	0.348	0.66	0.128	10.8	0.012
2	39 678	7.4	8.4	0.021	0.009	0.367	0.67	0.142	12.7	0.011
3	40 029	7.3	7.7	0.021	0.013	0.393	0.74	0.123	12.1	0.011
4	35 421	7.3	8.7	0.022	0.011	0.484	0.72	0.261	14.8	0.011
5	48 914	7.4	8.0	0.022	0.006	0.353	0.69	0.156	12.8	0.008
6	60 738	7.3	7.5	0.021	0.013	0.310	0.66	0.143	11.5	0.008
7	77 307	7.2	6.7	0.022	0.009	0.260	0.61	0.110	9.3	0.008
8	70 584	7.2	6.1	0.021	0.009	0.240	0.56	0.110	8.6	0.009
9	64 330	7.3	6.1	0.020	0.016	0.179	0.50	0.129	9.0	0.007
10	46 969	7.3	7.3	0.023	0.008	0.260	0.57	0.160	12.0	0.011
11	45 961	7.4	8.1	0.023	0.008	0.350	0.68	0.190	14.0	0.013
12	36 094	7.2	7.4	0.022	0.007	0.350	0.69	0.180	13.0	0.012
ka painotettu		7.29	7.30	0.0216	0.0098	0.3086	0.63	0.1461	11.31	0.0097
ka		50 617								
yht.		18 475 099								

Kuormitus Jäähdytysvesiviemäri / PUMPPAAMO (raakaveden pitoisuudet vähennetään kg/d laskettaessa)

kk	Virtaus- päivät	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	N(NH ₄ +NO ₃) kg/d	kok-N kg/d	F- kg/d	SO ₄ kg/d	PO ₄ -P kg/d
1	31	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
2	28	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
3	31	0.12	0.00	2.68	0.00	0.00	4.00	0.12
4	30	0.11	0.00	1.35	0.00	0.28	10.63	0.10
5	31	0.15	0.00	0.34	0.00	0.29	4.89	0.06
6	30	0.12	0.00	0.55	1.21	0.00	0.00	0.07
7	31	0.19	0.00	0.26	1.55	0.00	0.00	0.09
8	31	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
9	30	0.13	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.09
10	29	0.14	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	0.14
11	32	0.14	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.12
12	31	0.04	0.00	0.00	0.36	0.36	0.00	0.00
ka		0.12	0.00	0.51	0.38	0.08	1.6	0.09
yht.		365	45.3	0.00	185	138	29	594

KUUSLAHTI, KEMIALLISEN PUHDISTAMON KUORMITUSTARKKAILU 2025

EKP (ennen kemiallista puhdistusta)					Kem.puhdistamon puhdistusteho (laskettu kg/sta)		
kk	Q m³/d	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	COD _{Mn} mg/l	kok-P %	NH ₄ -N %	COD _{Mn} %
1	2 691	5.0	3.7	6.4	99.0	-	64.9
2	3 429	2.9	2.5	6.6	98.9	-	64.9
3	3 545	6.1	3.4	7.9	98.9	-	66.0
4	4 744	18.1	2.8	6.2	99.4	-	57.7
5	4 475	14.0	1.8	6.4	99.7	-	70.9
6	3 999	15.0	7.7	7.2	99.6	-	70.8
7	3 629	7.3	2.1	5.9	99.4	-	48.8
8	2 993	25.6	3.4	7.0	99.6	-	56.4
9	3 402	27.7	4.9	8.0	99.6	-	43.2
10	3 807	21.4	16.8	7.2	99.4	-	16.7
11	4 782	96.9	5.4	5.7	99.9	-	9.8
12	4 109	73.5	7.4	6.7	99.8	-	11.6
ka painotettu		28.44	5.21	6.71			
ka					99.4	#JAKO/0!	48.5
yht.							

Vedet kemiallisen puhdistamon jälkeen + ammoniakiaseman vedet (AMV)											
kk	Q m ³ /d	pH	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	kok-N mg/l	F- mg/l	SO ₄ mg/l	COD _{Mn} mg/l	P04-P mg/l	kok-S mg/l
1	3748	11.0	0.037	1.6	4.0	4.9	13.1	162	6.1	0.026	53
2	3983	11.0	0.028	2.0	3.3	5.3	15.0	200	5.7	0.020	69
3	5274	10.5	0.045	1.8	3.2	5.9	12.0	160	7.3	0.033	57
4	6233	10.2	0.084	2.0	4.0	6.2	16.0	560	5.7	0.067	200
5	5167	10.7	0.037	1.6	2.5	5.0	20.0	630	5.1	0.018	200
6	5240	10.8	0.041	1.6	2.9	5.1	15.0	750	6.1	0.022	260
7	5208	11.1	0.031	2.1	1.9	4.4	14.1	790	5.7	0.014	290
8	4599	10.7	0.070	2.0	3.1	5.5	14.7	540	5.9	0.050	180
9	4594	9.9	0.088	3.4	4.4	8.1	16.0	799	7.0	0.059	280
10	5176	10.0	0.097	4.4	4.9	9.8	17.0	810	6.0	0.067	260
11	6994	10.3	0.090	3.5	4.3	8.6	18.0	560	5.5	0.069	180
12	6229	10.1	0.100	3.9	5.1	10.0	14.0	660	5.7	0.079	240
ka painotettu		10.5	0.065	2.56	3.7	6.7	15.5	567.1	6.0	0.046	194.4
ka	5 204										
yht.	1 899 342										

Kuormitus Kuuslahteen Kemiallinen puhdistamo + AMV											
kk	Virtaus- päivät	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	N(NH ₄ +NO ₃) kg/d	kok-N kg/d	F- kg/d	SO ₄ kg/d	COD _{Mn} kg/d	PO ₄ -P kg/d	kok-S kg/d	
1	31	0.14	6.00	20.96	18.36	49.21	607.0	22.68	0.10	198.6	
2	28	0.11	7.97	21.11	21.11	59.74	796.5	22.73	0.08	274.8	
3	31	0.24	9.49	26.37	31.11	63.28	843.8	38.52	0.18	300.6	
4	30	0.52	12.47	37.40	38.64	99.72	3490.3	35.77	0.42	1246.5	
5	31	0.19	8.27	21.19	25.84	103.34	3255.3	26.37	0.09	1033.4	
6	30	0.21	8.38	23.58	26.73	78.60	3930.2	31.93	0.12	1362.5	
7	31	0.16	10.94	20.83	22.91	73.43	4113.9	29.81	0.07	1510.2	
8	31	0.32	9.15	23.41	25.29	67.60	2483.4	27.04	0.23	827.8	
9	30	0.40	15.48	35.82	37.22	73.56	3669.9	32.18	0.27	1286.5	
10	29	0.50	22.77	48.14	50.73	87.99	4192.6	31.08	0.35	1345.8	
11	32	0.63	24.48	54.55	60.15	125.90	3916.8	38.28	0.48	1259.0	
12	31	0.62	24.29	56.06	62.29	87.20	4111.0	35.40	0.49	1494.9	
ka		0.34	13.3	32.5	35.0	80.8	2951	31.0	0.24	1011.71	
yht.	365	123.4	4 857	11 845	12 786	29 492	1 077 076	11 308	87.3	369 275	

EKP				
kk	Q m³/d	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	COD _{Mn} kg/d
1	2 691	13.35	9.87	17.10
2	3 429	10.07	8.43	22.72
3	3 545	21.49	12.20	27.95
4	4 744	85.90	13.30	29.49
5	4 475	62.49	8.17	28.43
6	3 999	59.89	30.91	28.70
7	3 629	26.63	7.57	21.34
8	2 993	76.51	10.19	21.01
9	3 402	94.13	16.82	27.24
10	3 807	81.34	63.78	27.34
11	4 782	463.16	25.92	27.14
12	4 109	302.14	30.57	27.48

Ammoniakkiaseman jäähdytysvesi (AMV)											
kk	Q m³/d	pH	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	kok-N mg/l	F- mg/l	SO ₄ mg/l	COD _{Mn} mg/l	PO ₄ -P mg/l	
1	1423	7.3	0.019	0.02	0.34	0.67	0.13	10.8	13.8	0.008	
2	1446	7.3	0.018	0.06	0.36	0.71	0.14	12.2	13.7	0.008	
3	2047	7.3	0.018	0.33	0.33	1.00	0.12	12.1	14.6	0.008	
4	1898	7.2	0.019	0.06	0.54	0.76	0.14	14.2	12.8	0.007	
5	1446	7.3	0.018	0.04	0.37	0.70	0.16	13.1	11.7	0.007	
6	1815	7.3	0.017	0.03	0.29	0.69	0.15	11.4	11.3	0.006	
7	1854	7.2	0.019	0.12	0.26	0.72	0.11	9.2	11.2	0.006	
8	1933	7.2	0.017	0.40	0.25	0.97	0.12	8.6	10.5	0.006	
9	1655	7.3	0.018	0.16	0.19	0.68	0.13	8.9	10.4	0.005	
10	1925	7.7	0.020	0.93	0.31	1.50	0.17	12.0	8.5	0.009	
11	2452	8.0	0.019	1.80	0.38	2.30	0.19	14.0	8.0	0.010	
12	2071	7.7	0.017	1.50	0.34	2.20	0.17	12.0	8.5	0.009	
ka painotettu		7.4	0.018	0.53	0.33	1.15	0.14	11.6	11.1	0.008	
ka	1 831										
yht.	668 160										

Kuormitus ammoniakiaseman jäähdytysvesi (AMV)										
kk	Virtaus- päivät	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	N(NH ₄ +NO ₃) kg/d	kok-N kg/d	F- kg/d	SO ₄ kg/d	COD _{Mn} kg/d	PO ₄ -P kg/d	
1	31	0.03	0.02	0.51	0.95	0.18	15.41	19.65	0.01	
2	28	0.03	0.08	0.60	1.03	0.20	17.64	19.84	0.01	
3	31	0.04	0.68	1.35	2.05	0.25	24.77	29.95	0.02	
4	30	0.04	0.10	1.13	1.44	0.27	26.95	24.26	0.01	
5	31	0.03	0.06	0.59	1.01	0.23	18.95	16.93	0.01	
6	30	0.03	0.05	0.58	1.25	0.27	20.70	20.47	0.01	
7	31	0.04	0.22	0.70	1.33	0.20	17.06	20.80	0.01	
8	31	0.03	0.78	1.26	1.88	0.23	16.63	20.22	0.01	
9	30	0.03	0.27	0.58	1.13	0.21	14.80	17.24	0.01	
10	29	0.04	1.79	2.39	2.89	0.33	23.10	16.43	0.02	
11	32	0.05	4.41	5.34	5.64	0.47	34.32	19.61	0.02	
12	31	0.04	3.11	3.81	4.56	0.35	24.86	17.53	0.02	
ka		0.03	1.0	1.6	2.1	0.3	21	20.2	0.01	
yht.	365	12.2	351.8	573	765	96.8	7 762	7 389	5.0	

KUUSLAHTI, SIKOPURON KUORMITUSTARKKAILU 2025

Jaakonlammen vesi

kk	pH	kok-P mg/l	kiintoaine mg/l	COD _{Mn} mg/l
1	8.6	1.26	354	9.7
2	8.8	1.30	270	11.0
3	9.0	1.16	147	11.0
4	9.0	0.85	152	9.6
5	8.9	1.20	191	8.0
6	8.7	1.65	353	6.9
7	8.6	1.73	444	7.2
8				
9				
10	8.7	1.70	326	5.0
11	8.7	1.52	265	5.0
12	8.6	0.82	76	6.2
ka	8.76	1.32	257.8	7.9

Sikopuron puhdistamon puhdistusteho

kok-P	kiintoaine	COD _{Mn}
%	%	%
94.5	96.4	47.1
96.7	94.8	43.2
96.0	91.0	37.9
94.9	93.8	43.3
96.3	94.6	40.4
97.7	97.0	31.4
98.1	98.2	34.7
-	-	-
-	-	-
98.7	98.7	21.6
98.4	98.2	27.2
97.3	95.7	23.3
96.9	95.8	35.0

Viemäri 5. Sikopuron puhdistamon selkeytysaltaan ylittevesi

kk	m ³ /d	pH	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	kok-N mg/l	kiintoaine mg/l	F mg/l	SO ₄ mg/l	COD _{Mn} mg/l	PO4-P mg/l
Lupa- ehto	puolivuotis- keskiarvo 35 000		kuukausi- keskiarvo 0,1				kuukausi- keskiarvo 15			kuukausi- keskiarvo 15	
1	20 383	8.1	0.069	0.29	2.91	3.3	12.8	3.09	270	5.13	0.031
2	19 768	8.1	0.043	0.40	2.50	3.1	14.0	3.30	300	6.25	0.035
3	17 670	8.0	0.046	0.75	2.40	3.7	13.2	3.30	330	6.83	0.033
4	18 360	8.0	0.043	0.59	2.50	3.3	9.4	2.90	305	5.44	0.020
5	18 594	8.2	0.044	0.27	2.10	2.9	10.3	2.70	290	4.74	0.016
6	15 936	8.3	0.038	0.22	2.20	2.7	10.7	2.90	290	4.73	0.016
7	4 369	8.4	0.033	0.02	2.50	2.8	7.8	2.70	270	4.70	0.012
8	0										
9	0										
10	12 386	8.4	0.022	0.02	2.30	2.7	4.2	3.10	290	3.90	0.013
11	4 809	8.4	0.024	0.02	2.70	3.2	4.8	3.10	280	3.62	0.016
12	7 637	8.2	0.022	0.06	3.20	3.9	3.3	2.70	280	4.73	0.016
ka painotettu		8.1	0.043	0.34	2.5	3.2	10.28	3.02	294	5.25	0.023
ka	11 659										
yht.	4 255 662										

Kuormitus Kuuslahteen Sikopuron puhdistamolta

kk	Virtaus- päivät	Kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	N(NH ₄ +NO ₃) kg/d	Kok-N kg/d	kiintoaine kg/d	F kg/d	SO ₄ kg/d	COD _{Mn} kg/d	PO4-P kg/d
1	31	1.40	5.90	65.27	67.26	260.55	63.00	5497.0	104.54	0.64
2	28	0.85	7.91	57.33	61.28	276.61	65.23	5930.3	123.60	0.70
3	31	0.81	13.25	55.66	65.38	232.71	58.31	5831.1	120.63	0.59
4	30	0.79	10.83	56.73	60.59	172.44	53.24	5599.9	99.97	0.36
5	31	0.82	5.02	44.07	53.92	191.64	50.20	5392.4	88.18	0.30
6	30	0.61	3.51	38.56	43.03	170.83	46.21	4621.4	75.45	0.26
7	10	0.15	0.09	11.01	12.23	33.96	11.80	1179.7	20.53	0.05
8	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
9	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00
10	26	0.27	0.19	28.67	33.44	51.75	38.40	3591.9	48.36	0.16
11	25	0.12	0.10	13.08	15.39	23.00	14.91	1346.4	17.39	0.08
12	16	0.17	0.47	24.91	29.79	25.03	20.62	2138.5	36.15	0.12
ka		0.50	3.94	32.94	36.86	119.88	35.16	3427.38	61.23	0.27
yht.		182	1 437	12 023	13 454	43 754	12 834	1 250 993	22 350	99

Kuormitus Kuuslahteen Sikopuron puhd. ja Louhosvesi yhteensä

Q	Kok-P	NH ₄ -N	Kok-N	kiintoaine	F	COD _{Mn}	SO ₄
m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
22 406	1.42	5.98	103.67	263.29	65.22	109.52	6280.0
22 869	0.88	12.87	123.30	285.06	68.64	130.00	6953.6
20 421	0.91	19.30	128.65	248.09	61.34	126.72	6573.9
23 642	0.93	13.74	145.09	196.30	58.53	108.45	6767.1
20 709	0.85	5.13	87.75	196.45	52.53	92.61	6111.3
17 880	0.62	3.56	79.96	177.56	48.35	80.49	5360.0
7 263	0.17	0.78	67.22	38.84	14.98	26.70	2076.9
1 739	0.02	0.23	31.30	3.76	2.09	4.12	695.5
2 646	0.06	0.12	44.98	9.92	3.14	6.98	979.0
16 594	0.31	0.32	117.60	61.94	43.45	56.24	5022.6
9 322	0.14	0.14	96.64	28.13	20.32	24.87	2836.0
13 831	0.21	0.50	128.89	34.74	26.81	45.19	3686.9
14943	0.54	5.22	96.3	128.7	38.78	67.66	4445
5 454 350	198	1 906	35 133	46 966	14 156	24 695	1 622 511

SULKAVANJÄRVEN KUORMITUSTARKKAILU 2025**Oja Särkilahteen (= Sulkavanoja)**

kk	Q m³/d	pH	Johtokyky mS/m	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	NO ₃ -N mg/l	kok-N mg/l	F- mg/l	SO ₄ mg/l	PO ₄ -P mg/l
1	72	8.0	115.4	0.16	0.10	5.81	6.1	2.17	365	0.13
2	131	8.0	108.1	0.11	0.10	6.00	6.3	1.70	290	0.09
3	631	7.8	78.4	0.13	0.08	3.70	4.7	1.30	200	0.12
4	2 009	7.5	40.5	0.15	0.03	2.00	2.4	0.75	103	0.13
5	345	8.0	59.3	0.07	0.01	0.78	1.3	0.95	160	0.06
6	226	8.0	73.8	0.21	0.04	0.88	1.7	1.40	200	0.15
7	97	8.1	67.6	0.22	0.04	1.30	2.1	1.10	170	0.20
8	0									
9	70	8.1	84.2	0.30	0.05	3.17	3.5	1.41	243	0.30
10	157	8.2	98.6	0.150	0.08	3.20	3.7	1.70	300	0.135
11	515	8.0	72.1	0.190	0.20	3.10	3.7	1.10	210	0.181
12	1 408	7.8	51.7	0.180	0.13	2.60	3.3	0.80	140	0.168
ka painotettu		7.94	58.0	0.159	0.08	2.50	3.09	0.97	156.1	0.143
ka	472									
yht.	172 195									

Kuormitus Sulkavanojasta Särkilahteen

kk	Virtaus- päivät	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	NO ₃ -N kg/d	kok-N kg/d	F- kg/d	SO ₄ kg/d	PO ₄ -P kg/d
1	31	0.011	0.01	0.42	0.44	0.16	26.28	0.01
2	28	0.014	0.01	0.79	0.83	0.22	38.11	0.01
3	31	0.082	0.05	2.33	2.96	0.82	126.11	0.08
4	30	0.301	0.07	4.02	4.82	1.51	206.97	0.26
5	31	0.026	0.00	0.27	0.45	0.33	55.18	0.02
6	30	0.048	0.01	0.20	0.38	0.32	45.28	0.03
7	16	0.021	0.00	0.13	0.20	0.11	16.45	0.02
8	0	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	9	0.021	0.00	0.22	0.25	0.10	17.09	0.02
10	29	0.024	0.01	0.50	0.58	0.27	47.05	0.02
11	32	0.098	0.10	1.59	1.90	0.57	108.05	0.09
12	31	0.253	0.18	3.66	4.65	1.13	197.12	0.24
ka		0.07	0.04	1.18	1.46	0.46	73.6	0.07
yht.	298	27.3	13.8	430	531	167.8	26 879	24.5

Oja Pirttilahteen

kk	Q m³/d	pH	Johtokyky mS/m	kok-P mg/l	kiintoaine mg/l
1	75	7.5	60.8	0.170	5.7
2	106	7.5	55.8	0.156	7.8
3	294	7.7	44.4	0.268	82.4
4	755	7.7	48.3	0.226	53.7
5	62	7.8	57.5	0.059	4.6
6	132	7.6	67.3	0.137	17.0
7	145	7.6	54.8	0.114	17.5
8	41	7.6	81.8	0.210	20.5
9	183	7.9	54.1	0.250	50.9
10	96	7.7	56.9	0.180	83.2
11	205	7.8	58.6	0.102	17.0
12	889	7.8	61.2	0.175	46.8
ka painotettu		7.7	55.5	0.189	45.0
ka	249				
yht.	90 744				

Kuormitus Pirttilahteen

Virtaus- päivät	kok-P kg/d	Kiintoaine kg/d
31	0.013	0.43
28	0.017	0.82
31	0.079	24.26
30	0.171	40.51
31	0.004	0.29
30	0.018	2.24
31	0.017	2.54
31	0.009	0.85
30	0.046	9.33
29	0.017	7.95
32	0.021	3.48
31	0.156	41.64
ka	0.047	11.19
yht.kg	17.19	4 086

Oja Oulunlamasta Sulkavanjärveen

kk	n	Q m³/d	pH	Johtokyky mS/m	kok-P mg/l	F- mg/l	Virtaus- päivät	kok-P kg/d	F- kg/d
1	2	1	5.5	70.5	0.05	0.56	15	0.000	0.001
2	2	0					0	0.000	0.000
3	2	0					0	0.000	0.000
4	4	378	6.2	39.4	7.46	0.97	30	2.820	0.367
5	2	8	6.9	31.9	0.73	0.44	15	0.006	0.004
6	3	61	6.7	31.4	0.53	0.52	30	0.032	0.032
7	2	3	6.5	32.2	0.61	0.52	15	0.002	0.002
8	2	0					0	0.000	0.000
9	3	2	6.2	33.4	0.26	0.38	15	0.001	0.001
10	2	0					0	0.000	0.000
11	2	48	6.7	35.2	0.52	0.53	30	0.025	0.025
12	3	130	6.7	33.6	0.88	0.45	31	0.114	0.059
ka		53					ka	0.250	0.041
yht.		19 193					yht.kg	91.23	14.87

KUUSLAHTI, PASUTEVARASTOALUEEN KUORMITUSTARKKAILU 2025**OJA 1 = R1**

kk	n	Virtaus- päivät	Q m ³ /d	pH	Johtokyky mS/m	SO ₄ mg/l	Zn mg/l	Fe mg/l
1	2	0	0					
2	2	0	0					
3	3	15	73	6.6	50.4	170	1.00	0.10
4	3	30	123	6.7	38.3	125	1.04	0.07
5	2	15	14	6.9	38.0	130	0.82	0.02
6	2	0	0					
7	3	10	0.3	7.3	40.6	140	0.51	0.03
8	2	0	0					
9	2	15	6	7.2	55.3	180	0.68	0.02
10	2	15	4	7.1	50.7	170	0.81	0.05
11	2	30	16	7.5	54.7	172	0.41	0.03
12	4	31	75	6.9	42.1	141	0.86	0.06
ka painotettu				6.79	43.36	143.8	0.94	0.067
ka			26					
yht.		161	9 457					

OJA 3 = R3

kk	n	Virtaus- päivät	Q m ³ /d	pH	Johtokyky mS/m	SO ₄ mg/l	Zn mg/l	Fe mg/l
1	2	0	0					
2	2	0	0					
3	3	5	73	6.6	54.2	110	4.4	0.08
4	3	30	119	6.4	57.9	164	9.9	0.02
5	2	15	10	6.3	67.2	190	9.8	0.01
6	2	0	0.0					
7	3	0	0					
8	2	0	0					
9	2	0	0					
10	2	0	0					
11	2	0	0					
12	4	31	67	6.7	65.0	188	8.2	0.03
ka painotettu				6.56	58.98	156.3	7.96	0.04
ka			22					
yht.		81	8 174					

n = analysoitujen näytteiden lkm

KUORMITUS

	SO ₄ kuormitus kg/d			Zn kuormitus kg/d			Fe kuormitus kg/d		
kk	Oja 1	Oja 3	Yhteensä	Oja 1	Oja 3	Yhteensä	Oja 1	Oja 3	Yhteensä
1	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	12.5	8.0	20.5	0.07	0.32	0.39	0.01	0.01	0.01
4	15.4	19.5	34.9	0.13	1.18	1.30	0.01	0.00	0.01
5	1.82	1.81	3.63	0.01	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	1.08	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.60	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	2.66	0.00	2.66	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
12	10.64	12.67	23.31	0.06	0.55	0.62	0.00	0.00	0.01
ka kg/d	3.7	3.5	7.2	0.024	0.178	0.203	0.002	0.001	0.003
yht.kg	1 359	1 278	2 637	8.9	65.1	73.9	0.6	0.3	0.9

LOUHOSEVESI ITÄ-ALTAAN YLITE SIKOPUROON 2025

kk	määrä m ³ /d	pH	sjk mS/m	kiintoaine mg/l	kok-P mg/l	NH ₄ -N mg/l	F mg/l	COD _{Mn} mg/l	NO ₃ -N mg/l	SO ₄ mg/l	kok-N mg/l
1	2023	8.3	144.2	1.4	0.008	0.04	1.10	2.46	17.2	387	18
2	3101	8.3	124.6	2.7	0.011	1.60	1.10	2.06	18.0	330	20
3	2751	8.3	117.6	5.6	0.034	2.20	1.10	2.22	19.0	270	23
4	5281	8.3	99.0	4.5	0.027	0.55	1.00	1.61	15.0	221	16
5	2114	8.4	130.2	2.3	0.013	0.05	1.10	2.10	16.0	340	16
6	1944	8.4	139.9	3.5	0.01	0.03	1.10	2.60	17.0	380	19
7	2894	8.4	124.2	1.7	0.01	0.24	1.10	2.13	18.0	310	19
8	1739	8.5	143.2	2.2	0.01	0.13	1.20	2.37	17.0	400	18
9	2646	8.5	134.8	3.8	0.02	0.05	1.19	2.64	17.0	370	17
10	4208	8.4	127.3	2.4	0.01	0.03	1.20	1.87	20.0	340	20
11	4514	8.4	126.4	1.1	0.01	0.01	1.20	1.66	18.0	330	18
12	6194	8.4	105.4	1.6	0.01	0.01	1.00	1.46	15.0	250	16
sum/pain.ka	39409	8.4	121.7	2.7	0.01	0.39	1.10	1.96	17.1	309.9	18.1
ka	3284	8.4	126.4	2.7	0.0	0.4	1.1	2.1	17.3	327.3	18.3
yht	1198688										

Kuormitus Louhosveden Itä-altaalta Sikopuroon (tämä kuormitus sisältyy sivun 1 Sikopuron kuormitukseen)

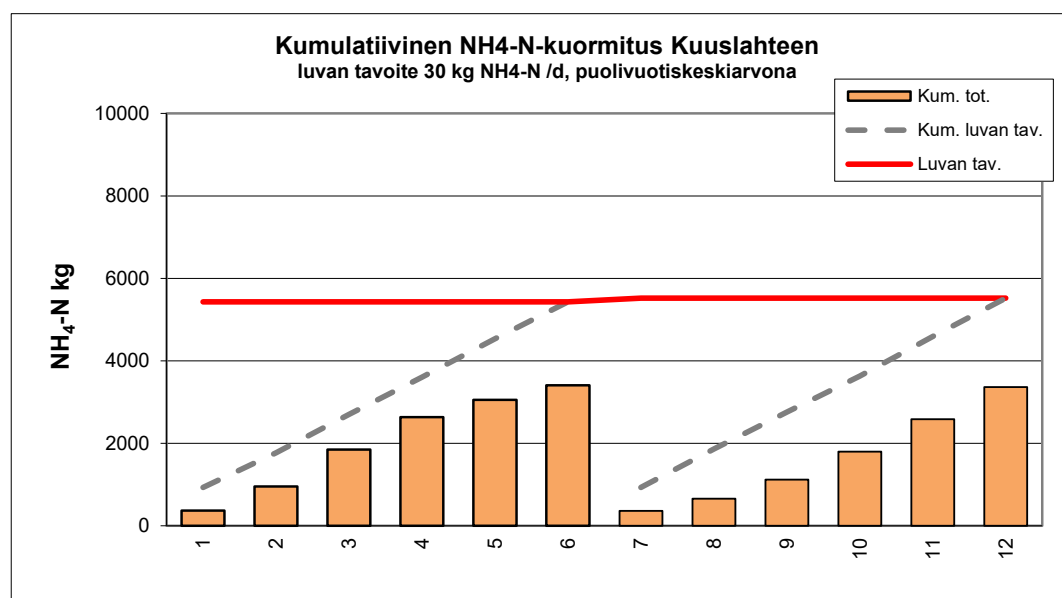
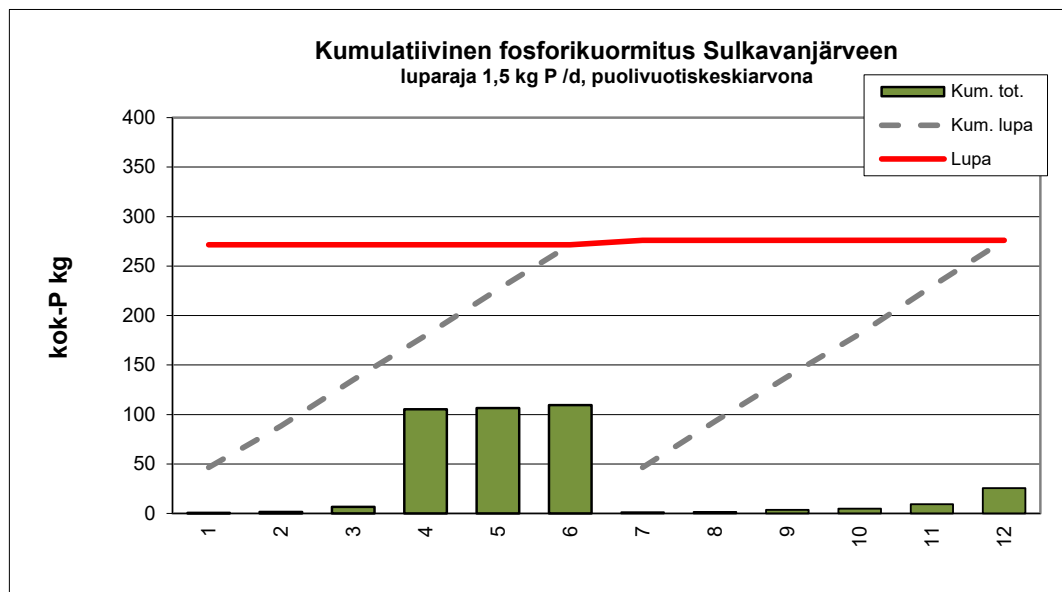
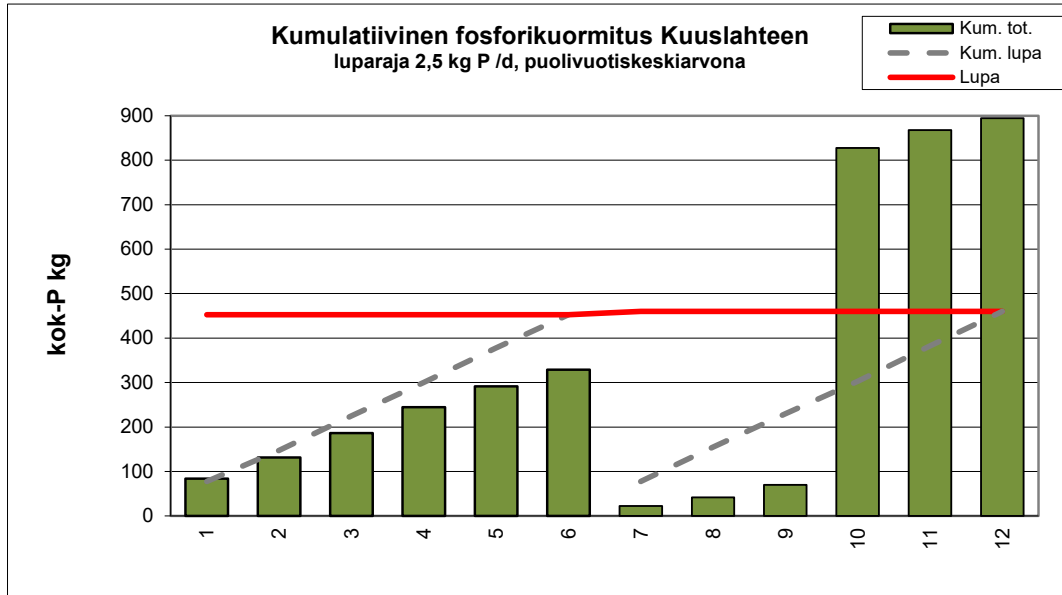
kk	Virtaus-päivät	kok-P kg/d	NH ₄ -N kg/d	kiintoaine kg/d	F kg/d	COD _{Mn} kg/d	NO ₃ -N kg/d	SO ₄ kg/d	kok-N kg/d
1	31	0.016	0.07	2.74	2.23	4.98	34.75	783.07	36.41
2	28	0.034	4.96	8.45	3.41	6.40	55.82	1023.28	62.02
3	22	0.094	6.05	15.38	3.03	6.09	52.27	742.78	63.27
4	30	0.143	2.90	23.86	5.28	8.48	79.22	1167.20	84.50
5	30	0.027	0.11	4.82	2.33	4.43	33.83	718.91	33.83
6	28	0.016	0.05	6.73	2.14	5.05	33.04	738.61	36.93
7	31	0.023	0.69	4.88	3.18	6.17	52.09	897.12	54.98
8	31	0.024	0.23	3.76	2.09	4.12	29.56	695.50	31.30
9	30	0.058	0.12	9.92	3.14	6.98	44.98	979.04	44.98
10	29	0.042	0.14	10.19	5.05	7.88	84.16	1430.76	84.16
11	32	0.027	0.04	5.13	5.42	7.48	81.25	1489.55	81.25
12	31	0.037	0.04	9.71	6.19	9.04	92.91	1548.48	99.10
ka		0.045	1.28	8.80	3.62	6.43	56.2	1017.86	59.4

	kaikki avolouhoksesta pumpattu vesi	Sikopuroon pumpattu	Vedenotto louhoksesta (Raasioon)
kk	määrä m ³ /d	määrä m ³ /d	määrä m ³ /d
1	2 023	2 023	0
2	3 151	3 101	50
3	3 755	2 751	1 004
4	5 281	5 281	0
5	2 226	2 114	112
6	2 135	1 944	191
7	2 894	2 894	0
8	1 739	1 739	0
9	2 646	2 646	0
10	4 208	4 208	0
11	4 514	4 514	0
12	6 194	6 194	0
ka	3 397	3 284	113
yht.			41 275

HÄIRIÖTILANTEET JA HUOMIOT VESIKUORMITUSTARKKAILUSSA VUONNA 2025

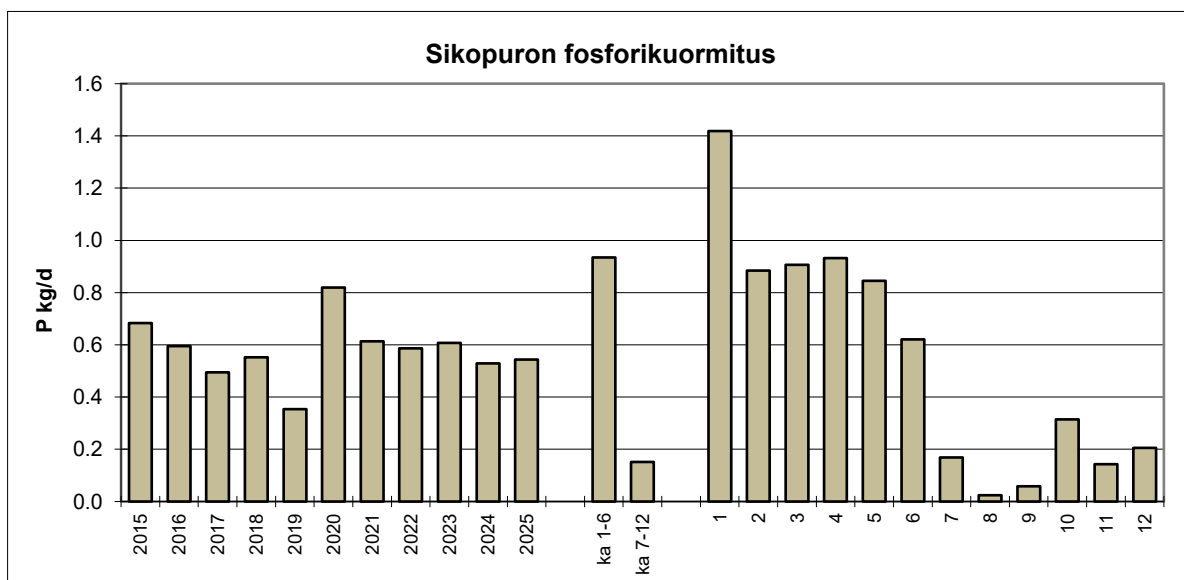
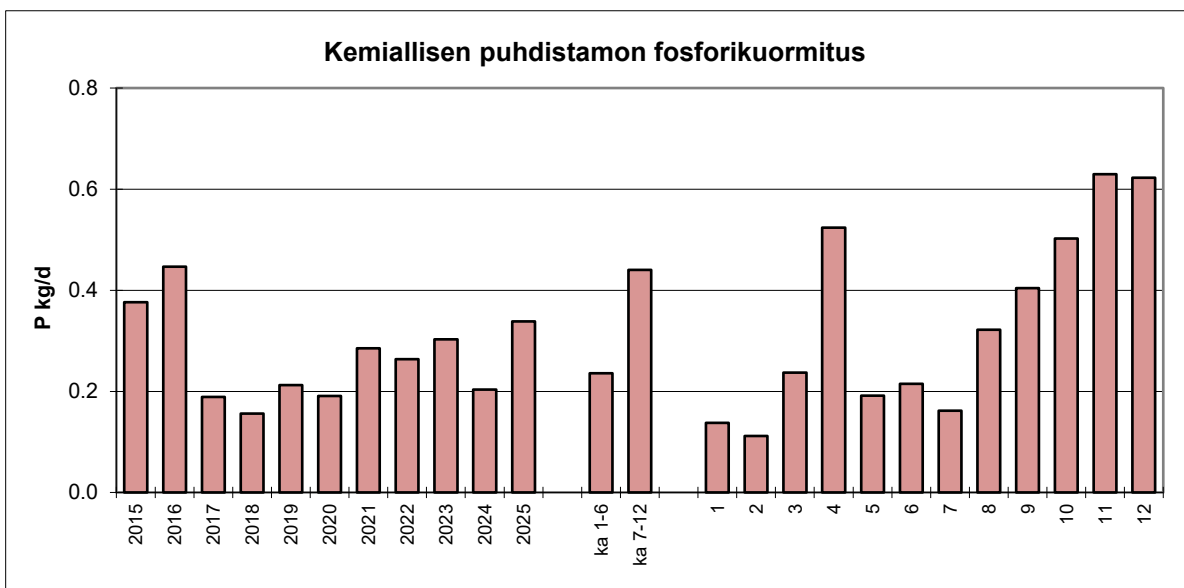
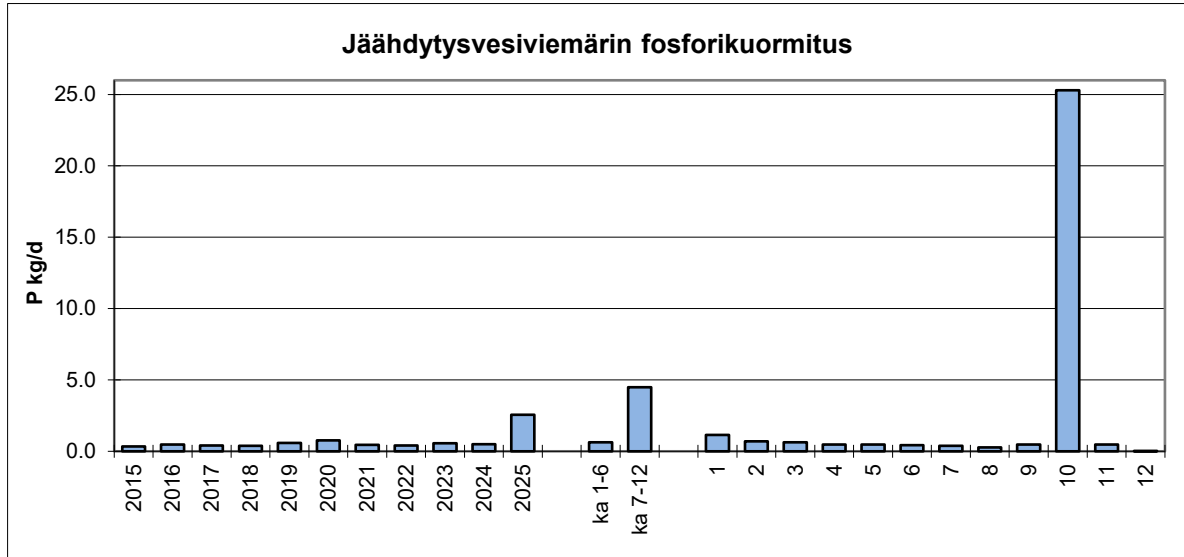
Tammikuu	Raakavedestä ei saatu keruunäytettä 7.1. päivälle, joten raportilla käytetty edellisen vuorokauden keruunäytteen tuloksia. Sulkavanjärven raakaveden virtaama korjattu edelleen kertoimen avulla varsinaisen virtaamamittauksen ollessa rikki. Vedet kemiallisen puhdistamon jälkeen + ammoniakiaseman vedet (AMV) taulukkoon on lisätty kokonaisrikin pitoisuus. Fosforikuormitus Kuuslahteen ylitti sisäisen poikkeamarajan (2,5 kg/d) ollen 2,71 kg/d. Sikopuron osuus kuormituksesta oli 1,42 kg/d ja jäähdytysvesien osuus 1,15 kg/d. Tapauksesta tehty Synergi #26176839.
Helmikuu	Tammikuun lopussa kaivoksen sisäiseen vesikiertoon tuli muutoksia. Aiemmin kaivoksen sisäisen vesikierron osana ollut Jaakonlammen prosessivesiallas poistettiin kierrosta, kun linja Raasion altaalta Jaakonlammen pumppaamolle otettiin käyttöön. Jaakonlammen pumppaamolta vedet ohjataan edelleen joko rikastamolle tai Sikopuron puhdistamolle. Samalla valmistui uusi linja Itä-altaalta Raasioon. Mikäli jatkossa tulee tarve johtaa louhosvesiä sisäiseen kiertoon, johdetaan ne jatkossa Raasion altaalle Jaakonlammen prosessivesialtaan sijaan. Itä-altaan näytteenottimen pumppu hajosi 27.2. ja näytteenotto oli kiinni vajaan vuorokauden ajan. Varanäytteenotin asennettiin hajonneen tilalle 28.2. päivällä. Keruunäytettä oli riittävästi, jotta kaikki analyysit saatiin tehtyä.
Maaliskuu	Kemiallisen puhdistamon näytteenotin oli kiinni 11.-12.3. välillä huoltotöiden takia. Keruunäytettä ei saatu 11.3. päivästä, joten raportilla käytetty edellisen vuorokauden keruunäytteen tuloksia. Ammoniakiaseman jäähdytysveteen päätyi pieni määrä ammoniakkipitoista vettä lämmittimen rikkoutumisen vuoksi 28.-29.3. ammoniakin siirron aikana. Vuodon takia AMV:n maaliskuun NH4-N-kuormitus oli noin kaksinkertainen normaalitilanteeseen verrattuna. Laiterikko on korjattu 3.4. Vuodosta tehty Synergi #26203522.
Huhtikuu	Fosforikuormitus Sulkavanjärven ylitti sisäisen poikkeamarajan (1,5 kg/d) ollen 3,3 kg/d. Oulunlammen Ojan osuus oli 2,8 kg/d. Oulunlampeen tuli normaalia enemmän fosforikuormitusta, mikä näkyy myös lammesta Sulkavanjärveen lähtevässä vedessä. Selvitystyö kuormituksen aiheuttajasta on käynnissä. Tehty Synergi #26224469. Vesitaseen hallinnan parantamiseksi kipsin läjitysalueen puhtaampaa kiertovettä johdettiin altaasta 8 kemialliselle puhdistamolle 4.4.-16.4. välisenä aikana. Koejakson aikana kemiallisen puhdistamon fosforikuormitus oli tavanomaista korkeammalla tasolla, mutta Kuuslahden fosforikuormituksen sisäinen poikkeamaraja ei ylittynyt.
Toukokuu	JV vrk-keruu puuttuu 13.5. päivästä näytteenottimen häiriötilan vuoksi, joten raportilla on käytetty edellisen vuorokauden keruunäytteen tuloksia.
Kesäkuu	JV Pumppaamo vrk-keruu puuttuu 9.6. päivästä näytteenottimen häiriötilan vuoksi, joten raportilla on käytetty edellisen vuorokauden keruunäytteen tuloksia.
Heinäkuu	Sulkavanoja, PAS-ajat ja Oulunlammesta Sulkavanjärveen johtava oja ovat kuivaneet heinäkuun aikana. Sikopuron puhdistamon altaan ruoppaus on alkanut 14.7. ja pumppaus on pysäytetty 10.7. Työn kesto on arviolta 6 viikkoa. Vesitaseen hallinnan parantamiseksi kipsin läjitysalueen kiertovesiä on ajettu neutraloinnin kautta kemialliselle puhdistamolle tehostetusti koko kesän aikana. Myös likaisempia kiertovesiä on ajettu neutralointiin, mikä näkyy kemiallisen puhdistamon pitoisuuksissa. Sulkavanjärven raakaveden virtaama on arvio ja vedenottomääräksi on laskettu touko- ja kesäkuun keskiarvo. Väliaikainen käytössä ollut virtaamamittaus on hajonnut ja vakituinen virtaamamittari tullaan korjaamaan syyskuun vuosihuollon aikana. Vedenottomäärän arvioidaan pysyneen samana kesän ajan.
Elokuu	Sulkavanoja, PAS-ajat ja Oulunlammesta Sulkavanjärveen johtava oja ovat pysyneet kuivina koko elokuun ajan. Sikopuron puhdistamolta ei ole johdettu vesiä Kuuslahteen elokuun aikana altaan ruoppauksen takia. Kemiallisen puhdistamon jälkiselkeytyksellä ruopattiin kiintoaineesta vk 35-36 aikana. Ruoppauksen takia fosforikuormitus oli hieman normaalia suurempaa elokuun aikana. JV vrk-keruunäytteitä ei ole saatu otettua 27.8. alkaen loppukuun ajan näytteenottimen pumpun häiriötilanteen takia, jonka arvioidaan johtuvan liian vähäisestä vesimäärästä linjastossa vuosihuollon aikana. Loppukuun osalta raportilla on käytetty kertainäytteiden tuloksia. JV:n vedenlaatu on pysynyt samana häiriötilanteen aikana. Sulkavanjärven raakaveden virtaamaksi on edelleen laskettu touko- ja kesäkuun keskiarvo. Väliaikainen käytössä ollut virtaamamittari on korjattu viikolla 35. Vedenottomäärän arvioidaan pysyneen samana kesän ajan. Ammoniakiaseman jäähdytysveden NH4-N-pitoisuus ja -kuormitus olivat normaalia korkeammalla tasolla elokuussa lämmittimen vuodon takia. Lämmitin on poistettu käytöstä heti, kun vuoto löydettiin. Synergi #26273211.
Syyskuu	JV vrk-keruunäytteitä ei saatu otettua 1.-7.9. aikana näytteenottimen pumpun häiriötilanteen takia. Tälle ajalle on käytetty kertainäytteiden tuloksia. Näytteenotin saatiin toimintaan vesimäärän palattua normaalille tasolle vuosihuollon jälkeen 8.9. Sikopuron puhdistamolta ei ole johdettu vesiä Kuuslahteen elokuun aikana altaan ruoppauksen takia. Sulkavanoja, PAS-ajat ja Oulunlammesta Sulkavanjärveen johtava oja pysyivät kuivina suurimman osan syyskuuta. Sulkavanjärven raakaveden virtaamamittaus on korjattu syyskuussa rikastamon vuosihuollon aikana.
Lokakuu	Raakavesilinjastossa tapahtui vuoto tehdasalueella 19.10. Vuodon seurauksena Kuuslahteen huuhtoutui ravinnepitoista vettä tehdasalueelta jäähdytysvesilinjaa pitkin ja luparaja ylitetiin Kuuslahden fosforikuormituksessa. Synergi #26322473. Jatkuvatoimisten näytteenottopisteiden kuukausikeruut tehtiin 1.-29.10. joten kuukauden kaksi viimeistä päivää tullaan raportoimaan marraskuulle. Kemiallisen puhdistamon jatkuvatoiminen näytteenotin meni häiriötilaan 18.10. joten 18.-19.10. ei saatu keruunäytettä. JV:n jatkuvatoiminen näytteenotin oli häiriötilassa 21.-28.10. vähäisten vesimäärien takia, joten sijk, pH ja PO4-P tulokset ovat tälle aikavälille analysoitu kertainäytteistä ja niitä on käytetty raportoinnissa. Kertainäytteistä ei analysoitu kokonaisfosforia, joten tälle aikavälille on käytetty pakastekeruun kok-P tulosta. Sikopuron jatkuvatoiminen näytteenotin oli häiriötilassa 25.-26.10. Tältä ajalta ei ole keruu- tai kertainäytteitä.
Marraskuu	Lokakuun kaksi viimeistä vuorokautta on raportoitu marraskuun kuormituksissa, koska näiden päivien näytteet jatkuvatoimisilta näytteenottimilta otettiin mukaan marraskuun kuukausikeruusiin. Vesien pumppaus Sikopuron puhdistamolle on sammutettu 20.11. putkirikon takia. Vettä ei ole johdettu Kuuslahteen eikä näytteenotto ole ollut käynnissä vk 48 aikana.
Joulukuu	Vesien pumppaus Sikopuron puhdistamolle on aloitettu 12.12. ja vesiä on aloitettu johtamaan ulos puhdistamolta 16.12, jolloin näytteenottoakin on käynnistetty

VESISTÖKUORMITUS 2025

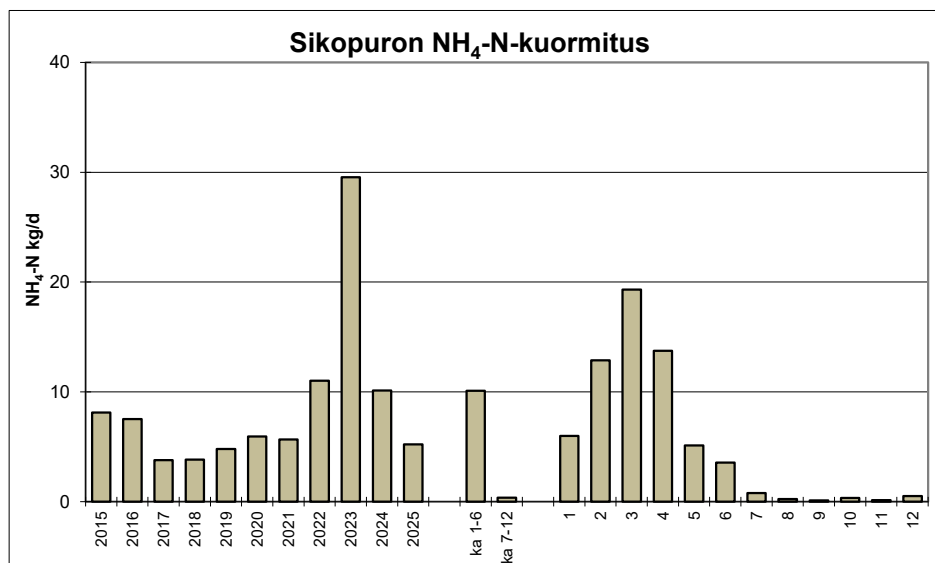
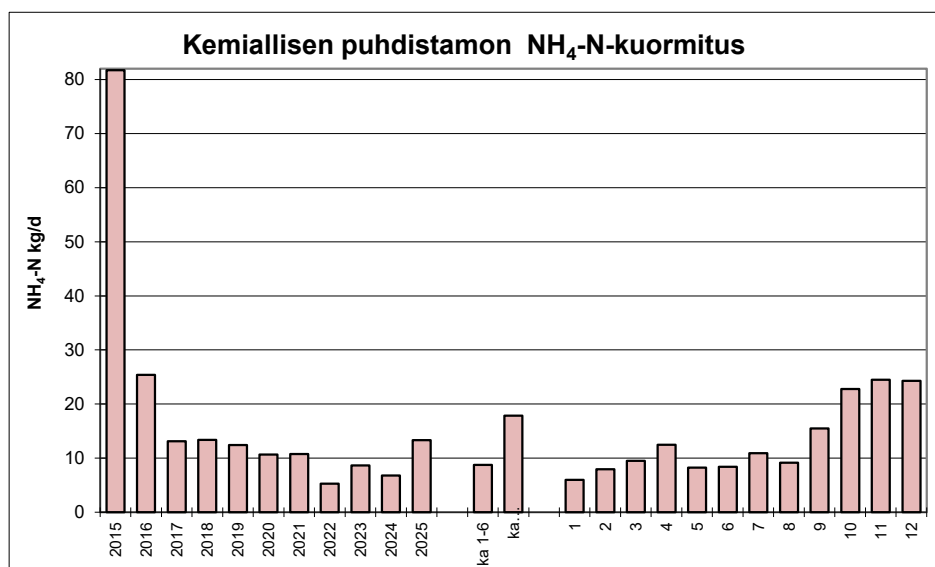
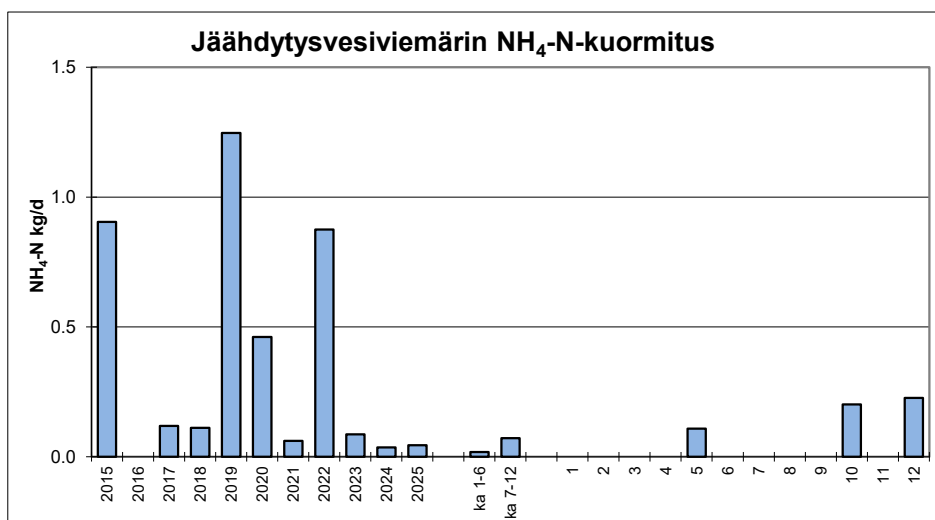




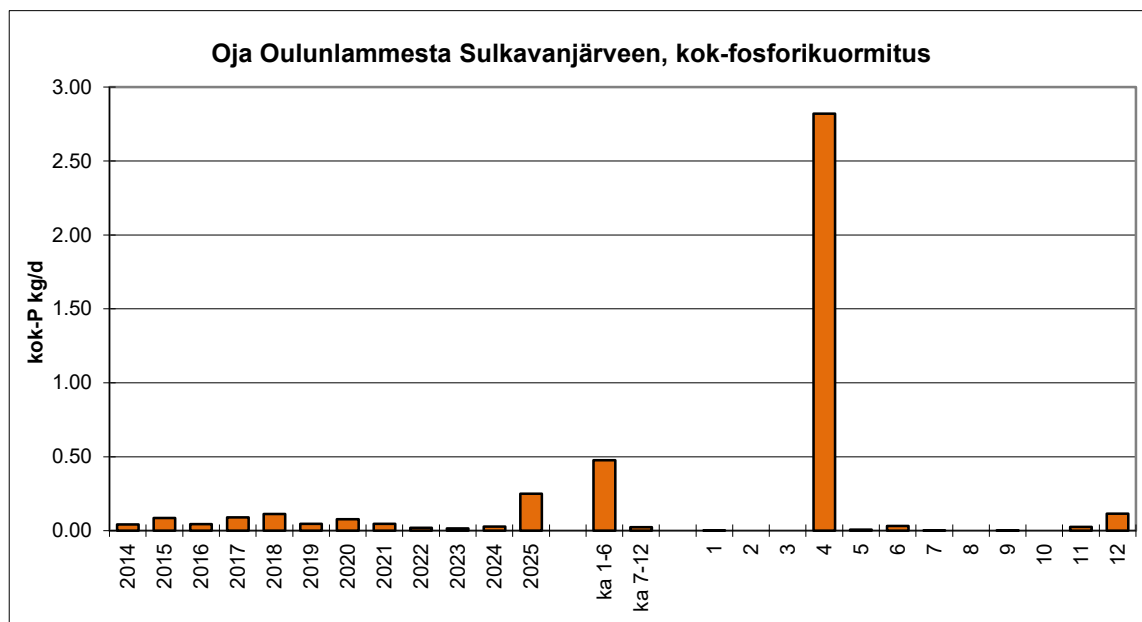
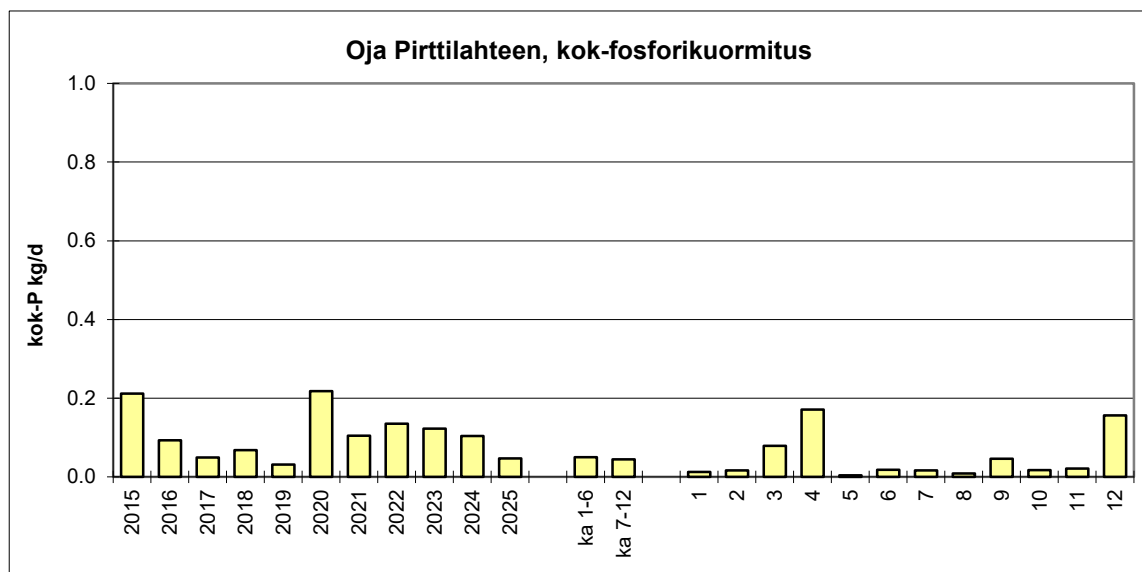
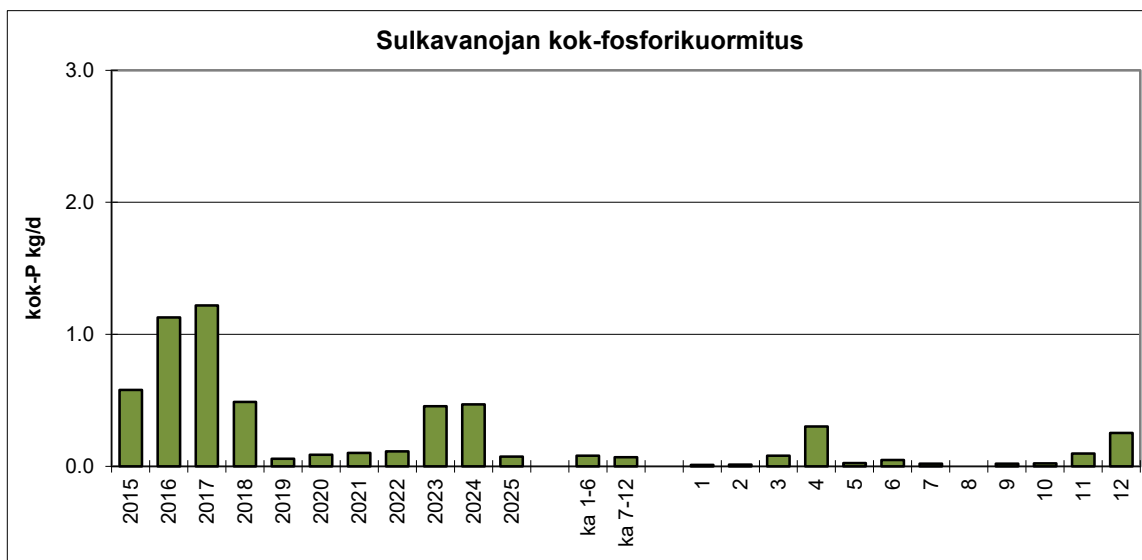
VESISTÖKUORMITUS 2025 Fosforikuormitus Kuuslahteen



VESISTÖKUORMITUS 2025
NH₄-N-kuormitus Kuuslahteen, luvan tavoite 30kg/d puolivuotiskeskivona



VESISTÖKUORMITUS 2025
Fosforikuormitus Sulkavanjärveen



Kalastuspöytäkirja

Tmi:Kalakopla, Esa Lappalainen
puh. 050 - 5970062

Vesistö: Sulkavanjärvi

Kunta: Siilinjärvi

Vuosi: 2025

[illegible]

Huom ! Saaliissa yksittäisiä säyneitä, pasureita, sorvia, kiiskiä ja kuoreita.

Maanantaina 10.11. ei löytynyt luodattaessa enää merkittäviä parvia, kalastus päätettiin lopettaa.

Samana päivänä (10.11.) lahtialueillakaan tehdyssä luotauksessa ei löytynyt juurikaan parvia. Alueet soveltuvat ehkä alkusyksyn nuottaukseen.

[illegible]

JATKUVATOIMISEN MELUSEURANNAN VUOSIRAPORTTI 2025

Kohde: Yara, Siilinjärvi

1 Yleistä

Promethor Oy mittaa Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta Siilinjärven kaivosalueella ja sen ympäristössä jatkuvatoimisesti ympäristömelua kuudessa pisteessä. Mittaukset on aloitettu Saarisen kaivoksen pohjoisreunalla, Saarisen kaivoksen itäpuolella asuinrakennuksen pihalla osoitteessa Marjomäentie 350, Särkijärven kaivoksen koillispuolella asuinrakennuksen pihalla osoitteessa Kinnusentie 124 ja Ansamäen sivukivialueen länsipuolella asuinrakennuksen pihalla osoitteessa Koivulantie 210, 1.11.2018. Raasiontien mittauspiste on lisätty 11.6.2021 Jaakonlammen kaivoksen itäpuolelle. Saarisen kaivoksen pohjoisreunan mittauspiste on siirretty tammikuussa 2023 toiminta-alueella lähemmäs Jaakonlampea. Raasiontien mittari on siirretty 28.10.2023 osoitteesta Raasiontie 416 osoitteeseen Raasiontie 429. Kaivoksen kaakkoispuolella, osoitteessa Ranta 2, melutasoja on mitattu 4.10.2022–7.11.2024. Mittari on siirretty 7.11.2024 Hovintielle kauemmas Nilsiantiestä. Mittauspisteiden sijainnit vuoden 2025 aikana on esitetty liitteessä 1.

Meluseurannan verkkopalvelussa mittaustulokset ovat toiminnanharjoittajan ja viranomaisten tarkasteltavissa lähes reaaliaikaisina.

Tässä raportissa on esitetty yhteenveto vuoden 2025 mittaustuloksista. Tarkemmat mittaustulokset ja tulosten tarkastelu on esitetty kuukausiraporteissa.

2 Ympäristömelun lupamääräykset

Yara Suomi Oy:lle myönnetyn ympäristöluvan mukaan:

Toiminnasta aiheutuva melu ei saa ylittää ympäristön asuinalueilla päivällä (klo 7–22) keskiäänitasoa 55 dB(A) eikä yöllä (klo 22–7) 50 dB(A). Loma-asumiseen käytettävillä alueilla keskiäänitason raja-arvot ovat päivällä 45 dB(A) ja yöllä 40 dB(A).

Raja-arvoon verrattavaan mittaus- tai laskentatulokseen on lisättävä 5 dB, jos melu on iskumaista tai kapeakaistaista. Toiminnan aiheuttama melu ei ole ympäristön tarkastelupisteissä impulssimaista tai kapeakaistaista (mm. mittausraportti PR4285-Y03, 16.2.2019 ja mittausraportti PR4285-Y16, 8.2.2024).

Kaivosalueen toiminnoista aiheutuvan melun yhden tunnin keskiäänitaso saa olla enintään 55 dB(A) klo 06–07 ja klo 22–23 välisenä aikana.

Räjäytystapahtuman aiheuttama melu ei saa ylittää ympäristön asuntojen piha-alueilla C-taajuuspainotettua huipputasoa 115 dB (C_{peak}) ja äänialtistustasoa 100 dB (CE).

3 Mittausmenetelmät ja -laitteet

Äänitasoa mitataan kaikissa mittauspisteissä äänitasomittarilla Svan 971, joka täyttää standardien IEC 60651 ja IEC 60804 tarkkuusluokan 1 vaatimukset. Mittari täyttää myös mittausohjeessa (Ympäristömelun mittaaminen ohje 1/1995, Ympäristöministeriö) esitetyt vaatimukset. Mittalaitteisiin kytketyn tiedonkeruujärjestelmän avulla mittaustuloksia voidaan seurata jatkuvasti ja raportointityö tehdä etänä.

Kaikissa pisteissä mitataan A-painotettua kokonaisäänitasoa ja terssikaistojen $f = 20\text{--}20000$ Hz äänenpainetasoa. A-painotettujen äänitasojen tallennusväli on yksi minuutti.

C-painotettua äänitasoa mitataan Saarisen kaivoksen itäpuolella osoitteessa Marjomäentie 350, Särkijärven kaivoksen koillispuolella osoitteessa Kinnusentie 124, sekä Jaakonlammen kaivoksen itäpuolella osoitteessa Raasiontie 429. C-painotettua äänitasoa mitataan klo 9–15 välisenä aikana. C-painotettujen äänitasojen tallennusväli on yksi sekunti.

Tulosten analysoinnissa on käytetty hyödyksi Ilmatieteen laitoksen Siilinjärven lentokentän säähavainto-aseman tuulitietoja.

4 Järjestelmän toiminta

Meluseurantajärjestelmän toimintaprosentti vuoden 2025 aikana oli 99,7 %.

5 Yhteenveto mittaustuloksista ympäristön mittauspisteillä

Päivä- ja yöajan keskiäänitasot

Taulukkoon 1 on koottu kappalemäärät päivistä, joina ympäristön mittauspisteissä mitatut päivä- ja yöaikaiset keskiäänitasot, sisältäen kaikki ympäristön äänet, ovat olleet yli 55/50 dB. Kaikki kyseiset päivät on tarkasteltu tarkemmin kuukausiraporteissa. Kuukausiraporteissa esitettyjen tarkasteluiden perusteella kaikki ylitykset ovat aiheutuneet muusta kuin tarkasteltavasta toiminnasta. Mittaustulosten perusteella kaivostoiminnasta ympäristön tarkastelupisteisiin aiheutuneet päivä- ja yöajan keskiäänitasot eivät ole ylittäneet lupamääräyksen raja-arvoja yhtenä päivänä vuoden 2025 aikana.

Taulukko 1. Päivä- ja yöajan keskiäänitasojen tarkastelu. Kappalemäärät, joina keskiäänitasot, sisältäen kaikki ympäristön äänet, ovat olleet yli 55/50 dB(A). Sulkeissa on ilmoitettu päivien määrä prosentteina vuoden kaikista päivistä / mitatuista päivistä.

Kohde	Päivä $L_{Aeq,7-22}$	Yö $L_{Aeq,22-7}$
Marjomäentie	18 kpl (5 %)	6 kpl (2 %)
Kinnusentie	17 kpl (5 %)	4 kpl (1 %)
Koivulantie	41 kpl (11 %)	10 kpl (3 %)
Raasiontie	12 kpl (3 %)	5 kpl (1 %)
Hovintie	19 kpl (2 %)	5 kpl (0 %)

Aamu- ja iltatunnin keskiäänitasot

Taulukkoon 2 on koottu kappalemäärät päivistä, joina ympäristön mittauspisteissä mitatut aamu- (klo 6–7) ja iltatunnin (klo 22–23) keskiäänitasot, sisältäen kaikki ympäristön äänet, ovat olleet yli 55 dB. Kaikki kyseiset päivät on tarkasteltu tarkemmin kuukausiraporteissa. Kuukausiraporteissa esitettyjen tarkasteluiden perusteella kaikki ylitykset ovat aiheutuneet muusta kuin tarkasteltavasta toiminnasta. Mittaustulosten perusteella kaivostoiminnasta ympäristön tarkastelupisteisiin aiheutuneet aamu- ja iltatunnin keskiäänitasot eivät ole ylittäneet lupamääräyksen raja-arvoja yhtenä päivänä vuoden 2025 aikana.

Taulukko 2. Aamu- ja iltatunnin keskiäänitasojen tarkastelu. Kappalemäärät, joina keskiäänitasot, sisältäen kaikki ympäristön äänet, ovat olleet yli 55 dB(A). Sulkeissa on ilmoitettu päivien määrä prosentteina vuoden kaikista päivistä / mitatuista päivistä.

Kohde	Aamu $L_{Aeq,6-7}$	Ilta $L_{Aeq,22-23}$
Marjomäentie	2 kpl (1 %)	1 kpl (0 %)
Kinnusentie	3 kpl (1 %)	2 kpl (1 %)
Koivulantie	2 kpl (1 %)	4 kpl (1 %)
Raasiontie	1 kpl (0 %)	1 kpl (0 %)
Hovintie	0 kpl (0 %)	0 kpl (0 %)

Räjäytystapahtumien C-painotetut äänialtistus- ja huipputasot

Vuoden 2025 aikana on räjäytetty kaikkiaan 115 kertaa (Saarisella ei räjäytyksiä, 42 kertaa Särkijärvellä, 60 kertaa Jaakonlammella ja 13 kertaa LL alueella).

Marjomäentiellä räjäytysten aikana mitattu C-taajuuspainotettu **äänialtistustaso** L_{CE} ei ylittänyt lupamääräyksen enimmäistasoa 100 dB eikä C-taajuuspainotettu **peak-taso** L_{Cpeak} lupamääräyksen enimmäistasoa 115 dB kertaakaan.

Kinnusentiellä räjäytysten aikana mitattu C-taajuuspainotettu **äänialtistustaso** L_{CE} ylitti lupamääräyksen enimmäistason 100 dB kahden (2) räjäytyksen aikana. Ylitys oli suurimmillaan 9 dB. Toinen ylityksen aiheuttanut räjäytys tehtiin Jaakonlammella ja toinen Särkijärvellä. Räjäytysten aikana mitattu C-taajuuspainotettu **peak-taso** L_{Cpeak} ylitti lupamääräyksen enimmäistason yhden (1) räjäytyksen aikana. Ylitys oli suurimmillaan 2 dB. Ylityksen aiheuttanut räjäytys tehtiin Särkijärvellä.

Raasiontiellä räjäytysten aikana mitattu C-taajuuspainotettu **äänialtistustaso** L_{CE} ylitti lupamääräyksen enimmäistason kahdeksan (8) räjäytyksen aikana. Ylitys oli suurimmillaan 5 dB. Yksi ylityksen aiheuttanut räjäytys tehtiin Särkijärvellä, muut seitsemän Jaakonlammella. Räjäytysten aikana mitattu C-taajuuspainotettu **peak-taso** L_{Cpeak} ylitti lupamääräyksen enimmäistason viiden (5) räjäytyksen aikana. Ylitys oli suurimmillaan 8 dB. Kaikki ylityksen aiheuttaneet räjäytykset tehtiin Jaakonlammella.

6 Yhteenveto

Mittaustulosten ja kuukausiraportointien yhteydessä tehdyn mittausdatan analysoinnin perusteella voidaan todeta, että tarkasteltavasta kaivostoiminnasta aiheutuneet A-taajuuspainotetut melutasot eivät ole vuoden 2025 aikana ylittäneet ympäristöluvassa annettuja raja-arvoja.

Marjomäentien mittauspisteissä C-taajuuspainotettu peak-taso tai äänialtistustaso ei ole ylittänyt ympäristöluvassa annettuja raja-arvoja kertaakaan. Kinnusentien mittauspisteessä C-taajuuspainotettu äänialtistustaso on ylittynyt kahdesti ja peak-taso on yhden kerran. Raasiontien mittauspisteessä C-taajuuspainotettu äänialtistustaso on ylittynyt kahdeksan kertaa ja peak-taso viidesti. Yhtä lukuun ottamatta, kaikki ylityksen aiheuttaneet räjäytykset tehtiin Jaakonlammella. Kaikista luparajan ylityksistä toiminnanharjoittaja on tehnyt juurisyyanalyysin ja määritellyt korjaavat toimenpiteet.

7 Lisätietoja

Olli Laivoranta
Promethor Oy
041 506 3418
olli.laivoranta@promethor.fi



TÄRINÄ- JA ILMANPAINEMITTAUKSET 2025

YARA Siilinjärven kaivos Mittaukset

1/2025-12/2025

17.3.2026 Kuopio

Juha Skogman

Kalliotekniikka Consulting Engineers Oy

juha.skogman@kalliotekniikka.fi



1 JOHDANTO

Kalliotekniikka Oy on suorittanut tärinä- ja ilmanpainemittauksia Yara Suomi Oy:n Siilinjärven kaivoksen räjäytystöihin liittyen vuonna 2025. Mittauksen tarkoituksena on seurata räjäytystöiden aiheuttamaa tärinää ja ilmanpaineiskuja kaivoksen ympäristössä. Mittaukset on suoritettu Yara Suomi Oy:n toimeksiannosta. Mittaukset on suoritettu Kalliotekniikka Oy:n toimesta 1.12.2024 – 30.1.2025.

Räjäytystöiden aiheuttamaa tärinää on seurattu kaivoksen ja kaivoksen ympäristön rakennuksista vuonna 2025 yhteensä viidestä eri mittauspisteestä. Lisäksi räjäytyksistä aiheutuvan tärinän tasoa on seurattu kaivosalueella sijaitsevasta Raasion rikastushiekka-altaasta. Räjäytystöiden aiheuttamaa ilmanpaineiskua on seurattu kaivosalueen ulkopuolelta vuonna 2025 yhteensä viidestä eri mittauspisteestä.

2 MITTAUSPISTEET

2.1 Tärinämittaukset: ympäristön rakennukset

Kaivoksen ympäristön rakennuksista on seurattu räjäytystöistä välittyvää tärinää jatkuvatoimisena mittauksena. Mittauspisteistä 4 kpl on sijainnut kaivosalueen ulkopuolella ja yksi mittauspiste kaivoksen toimistorakennuksessa sekä yksi Raasion rikastushiekka-altaan padossa. Käytössä olleet tärinämittarit ovat etäluettavia 3-komponenttimittareita, jolloin räjäytystöiden tärinää on pystytty mittaamaan ja tarkastelemaan vaaka-, pysty- ja pituussuunnassa. Mitattava suure on kolmiaksisesti mitattavan heilahdusnopeuden huippuarvo ja sen yksikkö on mm/s. Mittauspisteiden sijainnit kartalla esitetty liitteessä 1.

Tärinämittaukset on suoritettu kaivoksen ympäristön rakennuksista. Mittauslaitteiden anturit on asennettu rakennusten perustusten sokkelirakenteeseen pulttaamalla. Kaivosalueen rakennuksista tärinää on mitattu kaivoskonttorin seinä rakenteesta.



TAULUKKO 1. Tärinämittauspisteet ympäristön rakennuksissa.

Mittauspiste	Sijainti	Mittausjakso
MP1	Kinnusentie 124, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP2	Kuusrannantie 6, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP4	Ahjotie 8, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP5	Raasiontie 416, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP9	Raasiontie 190	1.1.2025 - 31.12.2025
MP10	Kaivoskonttori, (kaivosalue)	1.1.2025 - 31.12.2025

2.2 Tärinämittaukset: Kaivosalue ja altaat

Kaivosalueella sijaitsevasta Raasion rikastushiekka-altaasta on seurattu räjäytyksistä välittyvää tärinää jatkuvatoimisena mittauksena.

Käytössä olleet tärinämittarit ovat olleet etävalvottavia 3-komponenttimittareita, jolloin räjäytystöiden tärinää on pystytty mittaamaan ja tarkastelemaan vaaka-, pysty- ja pituussuunnassa. Mitattava suure on kolmiaksaalisesti mitattavan heilahdusnopeuden huippuarvo ja sen yksikkö on mm/s. Mittauspisteiden sijainnit kartalla esitetty liitteessä 1.

Tärinämittaukset on suoritettu kohteessa Raasio 3 (**MP9**) mittauspisteellä maapiikillä.

TAULUKKO 2. Tärinämittauspisteet kaivos- ja patoalueet.

Mittauspiste	Sijainti	Mittausjakso
MP9	Raasio 3, Raasion allas, pato	1.1.2025 - 31.12.2025
MP10	Kaivoskonttori, (kaivosalue)	1.1.2025 - 31.12.2025



2.3 Ilmanpainemittaukset

Kaivoksen ympäristöstä on seurattu räjäytystöistä välittyviä ilmanpaineiskuja. Ilmanpainemittaukset suoritettiin etävalvottavilla jatkuvatoimisilla Instantel Minimate ja Micromate. tärinämittareilla. Mittarin toiminta-alue on 0,5–500 Pa taajuusvälillä 2–250 Hz. Mitattava suure on ilmanpaineiskun huippuarvo ja sen yksikkö on Pa. Mittauspisteiden sijainnit kartalla on esitetty liitteessä 1.

Ilmanpainemittaukset on suoritettu kaivosalueen ulkopuolella sijaitsevien asuinrakennusten tonteilla. Mittauslaitteet on asennettu kolmijalalle noin 1,5 metrin korkeuteen maanpinnasta tonteilla soveltuvaan tilaan.

TAULUKKO 3. Ilmanpainemittauspisteet.

Mittauspiste	Sijainti	Mittausjakso
MP3	Pukkelintie 25, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP4	Ahjotie 8, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP5	Raasiontie 416, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP11	Kinnusentie 124, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025
MP12	Kuusrannantie 6, Siilinjärvi	1.1.2025 - 31.12.2025

3 MITTAUSTULOKSET

Taulukoissa 4–6 on esitetty mittauspisteistä rekisteröidyt suurimmat, räjäytystöihin yhdistettävät, yksittäiset mittaustulokset mittausjaksolta 1.1.2025 – 31.12.2025. Taulukossa 4 on esitetty ympäristön rakennusten suurimmat mitatut heilahdusnopeuden arvot (mm/s). Taulukossa 5 on esitetty Kaivosalueen ja altaan mittauspisteiden suurimmat mitatut heilahdusnopeuden arvot (mm/s). Taulukossa 6 on esitetty ympäristön ilmapainemittausten suurimmat mitatut ilmanpaineen arvot (Pa).

Ympäristön rakennusten osalta on määritetty mittauspistekohtaiset tärinän heilahdusnopeuden ohjearvot. Tärinän ohjearvoja tarkastellaan julkaisun RIL 253-2024 ”*Rakentamisen aiheuttamat tärinät*” mukaisesti. Ohjearvot on määritetty etäisyyssidonnaisesti, maanvaraisesti perustetuille rakennuksille maaperän tyypin mukaan (tiivis hiekka, sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio) joiden rakennustapakerroin on 1,0.



Raasion altaan mittauspisteellä seurataan altaan rikastehiekkaan välittyvää tärinää. Raasion rikastushiekka-altaan tärinän ympäristöluparaja on **10,0 mm/s** määssä rikastushiekassa. Luparajassa verrataan tärinän heilahdusnopeuden pystykomponentin (V) arvoa.

Ilmanpaineiskun aiheuttamaa vaurioriskiä rakenteille on käsitelty julkaisussa RIL 253-2024 "Rakentamisen aiheuttamat tärinät". Yleinen ohjearvo heijastuspaineelle on 500 Pa (kun etäisyys yli 20 metriä) ja vapaailmanpaineelle suositus on 250 Pa.

Räjäytystöihin yhdistettävät mittaustulokset eivät ylittäneet annettuja luparajoja tai ohjearvoja yhdelläkään tärinä- tai ilmanpainemittauspisteellä.

Taulukko 4. Suurimmat tärinämittaustulokset ympäristön rakennuksissa. Ohjearvon perässä esitetty arvioitu etäisyys mittauspisteeltä räjäytykseen.

Mittauspiste	Suurin mitattu arvo (mm/s)	Ohjearvo (mm/s)
MP1 Kinnusentie 124	5,58 mm/s (8.8.2025)	8,4 mm/s (1300 metriä)
MP2 Kuusrannantie 6	2,25 mm/s (2.10.2025)	7,4 mm/s (1800 metriä)
MP4 Ahjotie 8	0,46 mm/s (4.12.2025)	6,0 mm/s (4200 metriä)
MP5 Raasiontie 416	2,62 mm/s (9.4.2025)	8,3 mm/s (1350 metriä)
MP10 Kaivoskonttori	3,60 mm/s (27.6.2025)	10,3 mm/s (1350 metriä)

Taulukko 5. Suurimmat tärinämittaustulokset Kaivos- ja allasalue.

Mittauspiste	Suurin mitattu pystykomponentin (V) arvo (mm/s)	Ympäristöluparaja (mm/s)
MP9 Raasio 3	7,1 mm/s (27.5.2025)	10,0 mm/s



Taulukko 6. Suurimmat räjäytysten yhteydessä mitatut ilmanpainemittaustulokset.

Mittauspiste	Suurin mitattu arvo (Pa)
MP3 Pukkelintie 25	12,3 Pa (21.2.2025)
MP4 Ahjotie 8	0,5 Pa (31.12.2025)
MP5 Raasiontie 416	39,4 Pa (30.9.2025)
MP11 Kinnusentide 124	52,8 Pa (26.2.2025)
MP12 kuusirannantie 6	9,8 Pa (26.9.2025)

Mittaustulokset liitteenä.

4 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Kalliotekniikka Oy:n tehtävänä on ollut suorittaa tärinä- ja ilmanpainemittauksia Yara Suomi Oy Siilinjärven kaivoksen räjäytystöihin liittyen. Mittauksia on suoritettu kaivoksen alueella sekä kaivoksen ulkopuolen ympäristössä. Mittauksia on suoritettu Kalliotekniikka Oy toimesta vuonna 2025 ajanjaksolla 1.1.2025- 30.12.2025.

Mittauksien tarkoituksena on seurata kaivoksen räjäytystöiden aiheuttamaa tärinää ja ilmanpainetta kaivoksen ympäristössä. Tärinämittauksia on suoritettu seitsemällä eri mittauspisteellä, joista kaksi mittauspistettä on liittynyt

Tärinämittaustulokset ovat olleet alle ohjearvojen kaikilla kaivoksen ympäristön rakennusten mittauspisteillä.

Tärinämittaustulokset ovat olleet alle sallitun ympäristöluparajan Raasion altaan mittauspisteillä.

Ilmanpainemittaustulokset ovat olleet selvästi alle 250 Pa kaikilla mittauspisteillä.

Tärinä- ja ilmanpainemittauksia suositellaan jatkamaan ympäristössä ja kaivoksen alueella. Mittauspisteiden määrää ja sijaintia voidaan muuttaa mittaustulosten ja työkohteen suunnitelmien mukaan.

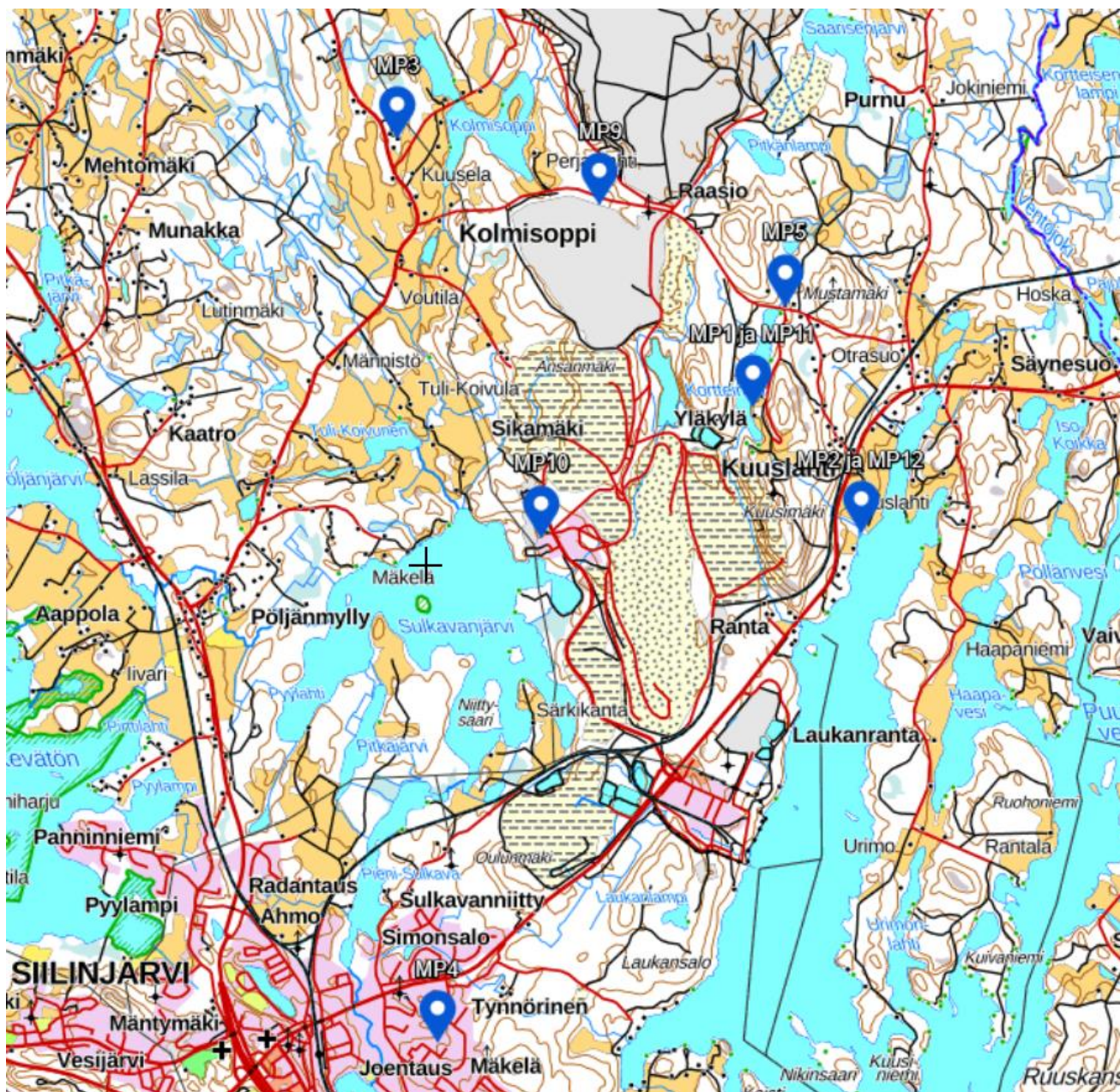
30.3.2026

Kalliotekniikka Oy,
Juha Skogman
aa-tärinäasiantuntija (FISE)

Kalliotekniikka Oy,
Arto Luostarinen



LIITE 1. Mittauspisteiden sijainnit 2025



Ilmanpaine mittaus

Päivämäärä	Mittauspiste	mic
18.12.2025 13:33	MP3	1.536
11.12.2025 13:31	MP3	2.017
2.12.2025 13:50	MP3	1.800
25.11.2025 13:31	MP3	0.776
14.11.2025 13:30	MP3	0.559
10.11.2025 13:42	MP3	0.807
7.11.2025 13:37	MP3	4.422
30.10.2025 13:31	MP3	1.583
23.10.2025 13:36	MP3	2.482
21.10.2025 13:48	MP3	0.500
14.10.2025 13:35	MP3	1.164
10.10.2025 13:32	MP3	0.500
8.10.2025 13:32	MP3	8.735
30.9.2025 13:38	MP3	4.732
26.9.2025 13:38	MP3	0.500
19.9.2025 13:42	MP3	0.500
19.9.2025 13:42	MP3	0.500
16.9.2025 9:34	MP3	6.004
5.9.2025 13:44	MP3	6.718
31.8.2025 18:31	MP3	2.219
31.8.2025 18:31	MP3	2.684
31.8.2025 18:31	MP3	1.877
31.8.2025 18:23	MP3	2.917
27.8.2025 13:38	MP3	0.993
31.7.2025 13:41	MP3	5.508
27.6.2025 11:52	MP3	0.500
26.6.2025 13:41	MP3	1.319
19.6.2025 13:40	MP3	0.590
18.6.2025 13:34	MP3	1.303
10.6.2025 13:44	MP3	0.528
6.6.2025 13:41	MP3	0.667
3.6.2025 13:49	MP3	0.500
3.6.2025 13:49	MP3	1.877
27.5.2025 13:42	MP3	1.738
27.5.2025 13:41	MP3	0.853
27.5.2025 13:41	MP3	1.303
23.5.2025 13:38	MP3	3.025
23.5.2025 13:38	MP3	0.853
21.5.2025 13:37	MP3	0.729
21.5.2025 13:37	MP3	0.946
16.5.2025 13:36	MP3	0.977
16.5.2025 13:36	MP3	0.500
15.5.2025 13:31	MP3	2.529
9.5.2025 14:15	MP3	2.343
9.5.2025 14:15	MP3	5.120
7.5.2025 13:51	MP3	4.996
7.5.2025 13:50	MP3	0.528

Päivämäärä	Mittauspiste	mic
5.5.2025 13:43	MP3	1.195
5.5.2025 13:43	MP3	1.133
30.4.2025 13:43	MP3	0.500
30.4.2025 13:42	MP3	0.500
28.4.2025 13:43	MP3	0.962
17.4.2025 13:43	MP3	0.500
16.4.2025 14:00	MP3	1.986
16.4.2025 13:38	MP3	1.645
10.4.2025 13:38	MP3	0.500
9.4.2025 13:41	MP3	1.179
7.4.2025 13:40	MP3	2.886
3.4.2025 13:41	MP3	0.500
3.4.2025 13:41	MP3	1.800
1.4.2025 13:40	MP3	0.500
27.3.2025 13:39	MP3	2.715
27.3.2025 13:38	MP3	6.641
21.3.2025 13:45	MP3	1.117
13.3.2025 13:40	MP3	1.707
13.3.2025 13:39	MP3	2.870
5.3.2025 13:34	MP3	0.543
5.3.2025 13:34	MP3	0.636
28.2.2025 13:37	MP3	2.824
28.2.2025 13:36	MP3	2.312
26.2.2025 13:38	MP3	3.413
21.2.2025 13:36	MP3	12.30
11.2.2025 13:37	MP3	1.427
7.2.2025 13:40	MP3	6.222
24.1.2025 13:38	MP3	2.576
24.1.2025 13:38	MP3	8.626
20.1.2025 13:36	MP3	1.970
16.1.2025 13:41	MP3	0.543
14.1.2025 21:42	MP3	10.01
14.1.2025 13:25	MP3	0.791
3.1.2025 13:41	MP3	3.103

Päivämäärä	Mittauspiste	mic
31.12.2025 13:49	MP4	0.500

Päivämäärä	Mittauspiste	mic
23.12.2025 13:32	MP5	6.097
18.12.2025 13:33	MP5	5.865
17.12.2025 11:45	MP5	24.36
11.12.2025 13:32	MP5	3.941
11.12.2025 13:31	MP5	8.518
5.12.2025 13:33	MP5	11.82
4.12.2025 13:41	MP5	15.30
4.12.2025 13:40	MP5	10.24
2.12.2025 13:50	MP5	3.196
28.11.2025 13:52	MP5	7.044
25.11.2025 13:31	MP5	9.014
19.11.2025 13:36	MP5	12.37
14.11.2025 13:30	MP5	3.832
10.11.2025 13:43	MP5	12.58
10.11.2025 13:42	MP5	3.801
7.11.2025 13:37	MP5	20.96
7.11.2025 13:36	MP5	5.477
30.10.2025 13:32	MP5	3.367
30.10.2025 13:31	MP5	3.817
23.10.2025 13:37	MP5	4.918
23.10.2025 13:36	MP5	4.049
21.10.2025 13:48	MP5	17.53
14.10.2025 13:36	MP5	5.772
14.10.2025 13:35	MP5	5.399
8.10.2025 13:32	MP5	20.01
6.10.2025 13:33	MP5	36.01
30.9.2025 13:38	MP5	39.41
28.9.2025 9:59	MP5	0.500
25.9.2025 13:33	MP5	9.263
19.9.2025 11:36	MP5	27.77
16.9.2025 9:34	MP5	4.189
5.9.2025 13:46	MP5	11.09
5.9.2025 13:44	MP5	17.83
27.8.2025 13:38	MP5	21.72
25.8.2025 13:33	MP5	4.748
14.8.2025 13:32	MP5	4.670
8.8.2025 13:37	MP5	6.051
31.7.2025 13:41	MP5	4.872
31.7.2025 13:41	MP5	4.096
26.6.2025 13:41	MP5	9.169
26.6.2025 13:40	MP5	4.530
19.6.2025 13:40	MP5	11.57
18.6.2025 13:34	MP5	3.367
10.6.2025 13:45	MP5	13.67
10.6.2025 13:44	MP5	21.47
6.6.2025 13:42	MP5	10.19
27.5.2025 13:42	MP5	19.83

27.5.2025 13:41 MP5	2.544
21.5.2025 13:37 MP5	5.198
15.5.2025 13:31 MP5	13.09
9.5.2025 14:15 MP5	2.607
5.5.2025 13:43 MP5	8.270
28.4.2025 13:43 MP5	5.182
16.4.2025 14:00 MP5	5.213
16.4.2025 13:38 MP5	1.645
9.4.2025 13:41 MP5	6.097
7.4.2025 13:40 MP5	3.832
3.4.2025 13:41 MP5	21.94
27.3.2025 13:39 MP5	7.789
27.3.2025 13:38 MP5	7.308
21.3.2025 13:45 MP5	2.855
17.3.2025 13:48 MP5	7.540
13.3.2025 13:40 MP5	5.337
13.3.2025 13:39 MP5	6.408
5.3.2025 13:34 MP5	4.996
5.3.2025 13:34 MP5	11.22
28.2.2025 13:37 MP5	5.244
28.2.2025 13:36 MP5	10.30
21.2.2025 13:36 MP5	22.84
11.2.2025 13:37 MP5	7.385
7.2.2025 13:40 MP5	7.059
24.1.2025 13:38 MP5	2.064
24.1.2025 13:38 MP5	18.01
23.1.2025 13:33 MP5	8.626
20.1.2025 13:36 MP5	8.502
16.1.2025 13:41 MP5	13.36
14.1.2025 13:25 MP5	15.87
10.1.2025 13:51 MP5	9.557
3.1.2025 13:41 MP5	14.75

Päivämäärä	Mittauspiste	mic
31.12.2025 13:50	MP11	4.732
31.12.2025 13:50	MP11	3.801
31.12.2025 13:49	MP11	1.427
23.12.2025 13:32	MP11	3.506
18.12.2025 13:33	MP11	2.032
17.12.2025 11:46	MP11	3.925
17.12.2025 11:45	MP11	30.43
11.12.2025 13:31	MP11	3.739
11.12.2025 13:31	MP11	8.657
5.12.2025 13:33	MP11	15.27
4.12.2025 13:41	MP11	5.291
4.12.2025 13:40	MP11	2.032
2.12.2025 13:50	MP11	2.172
28.11.2025 13:52	MP11	3.832
28.11.2025 13:38	MP11	18.68
25.11.2025 13:31	MP11	4.406
25.11.2025 13:31	MP11	7.804
19.11.2025 13:36	MP11	5.772
19.11.2025 13:35	MP11	0.946
14.11.2025 13:30	MP11	4.313
10.11.2025 13:42	MP11	14.62
10.11.2025 13:42	MP11	2.203
7.11.2025 13:37	MP11	14.60
7.11.2025 13:36	MP11	2.839
6.11.2025 13:35	MP11	4.732
30.10.2025 13:32	MP11	1.567
30.10.2025 13:32	MP11	0.500
30.10.2025 13:31	MP11	1.815
29.10.2025 13:30	MP11	2.032
23.10.2025 13:37	MP11	1.148
23.10.2025 13:37	MP11	5.120
23.10.2025 13:36	MP11	1.257
21.10.2025 13:48	MP11	13.31
16.10.2025 13:39	MP11	1.738
16.10.2025 13:38	MP11	2.296
14.10.2025 13:36	MP11	1.645
14.10.2025 13:36	MP11	6.253
14.10.2025 13:35	MP11	3.832
10.10.2025 13:32	MP11	2.281
8.10.2025 13:33	MP11	1.691
8.10.2025 13:32	MP11	4.732
6.10.2025 13:33	MP11	11.06
2.10.2025 13:39	MP11	5.011
30.9.2025 13:38	MP11	12.99
26.9.2025 13:38	MP11	5.182
26.9.2025 13:37	MP11	4.391
25.9.2025 13:33	MP11	3.801

19.9.2025 13:42 MP11	6.160
19.9.2025 13:42 MP11	3.119
19.9.2025 11:36 MP11	8.068
16.9.2025 9:34 MP11	1.350
8.9.2025 13:34 MP11	4.282
5.9.2025 13:46 MP11	2.684
5.9.2025 13:46 MP11	3.320
5.9.2025 13:44 MP11	9.263
2.9.2025 13:44 MP11	2.544
2.9.2025 13:44 MP11	3.181
1.9.2025 11:43 MP11	3.739
29.8.2025 13:30 MP11	3.227
27.8.2025 13:38 MP11	8.192
25.8.2025 13:33 MP11	4.546
22.8.2025 13:38 MP11	1.334
19.8.2025 13:30 MP11	1.505
15.8.2025 13:45 MP11	1.939
14.8.2025 13:32 MP11	4.018
11.8.2025 13:37 MP11	4.096
8.8.2025 13:37 MP11	0.559
8.8.2025 13:37 MP11	2.870
6.8.2025 13:49 MP11	6.578
31.7.2025 13:41 MP11	1.831
31.7.2025 13:41 MP11	2.219
24.7.2025 13:49 MP11	1.877
24.7.2025 13:48 MP11	1.117
3.7.2025 11:52 MP11	2.839
27.6.2025 11:52 MP11	3.196
26.6.2025 13:41 MP11	5.011
26.6.2025 13:40 MP11	2.172
26.6.2025 13:40 MP11	3.305
19.6.2025 13:41 MP11	4.158
19.6.2025 13:40 MP11	8.952
18.6.2025 13:34 MP11	2.824
10.6.2025 13:45 MP11	4.732
10.6.2025 13:44 MP11	13.08
6.6.2025 13:42 MP11	0.915
6.6.2025 13:41 MP11	11.30
3.6.2025 13:49 MP11	2.700
3.6.2025 13:49 MP11	2.886
27.5.2025 13:42 MP11	7.571
27.5.2025 13:41 MP11	2.420
23.5.2025 13:38 MP11	3.444
21.5.2025 13:37 MP11	3.460
16.5.2025 13:36 MP11	5.942
15.5.2025 13:31 MP11	10.04
9.5.2025 14:15 MP11	4.034
7.5.2025 13:50 MP11	0.869

5.5.2025 13:43 MP11	5.570
30.4.2025 13:43 MP11	9.728
30.4.2025 13:42 MP11	3.739
28.4.2025 13:42 MP11	3.398
17.4.2025 13:44 MP11	2.358
17.4.2025 13:43 MP11	6.237
16.4.2025 13:59 MP11	1.117
16.4.2025 13:38 MP11	0.807
10.4.2025 13:38 MP11	3.429
9.4.2025 13:41 MP11	6.020
7.4.2025 13:40 MP11	2.684
3.4.2025 13:41 MP11	11.42
1.4.2025 13:40 MP11	4.205
28.3.2025 13:31 MP11	4.841
27.3.2025 13:39 MP11	2.607
27.3.2025 13:38 MP11	4.049
21.3.2025 13:45 MP11	1.722
14.3.2025 13:37 MP11	3.010
13.3.2025 13:40 MP11	1.908
13.3.2025 13:39 MP11	4.065
6.3.2025 13:39 MP11	3.181
5.3.2025 13:34 MP11	3.258
5.3.2025 13:34 MP11	4.763
28.2.2025 13:37 MP11	3.832
28.2.2025 13:36 MP11	6.578
26.2.2025 13:38 MP11	52.83
26.2.2025 13:38 MP11	13.30
21.2.2025 13:36 MP11	6.796
13.2.2025 13:42 MP11	2.576
11.2.2025 13:37 MP11	4.763
7.2.2025 13:40 MP11	3.320
6.2.2025 13:41 MP11	11.20
24.1.2025 13:38 MP11	3.631
23.1.2025 13:33 MP11	3.631
20.1.2025 13:36 MP11	5.741
16.1.2025 13:41 MP11	6.097
14.1.2025 13:25 MP11	7.758
10.1.2025 13:51 MP11	14.80
3.1.2025 13:41 MP11	4.282

Päivämäärä	Mittauspiste	mic
31.12.2025 13:50	MP12	4.903
31.12.2025 13:49	MP12	3.879
17.12.2025 11:45	MP12	5.306
5.12.2025 13:33	MP12	5.229
7.11.2025 13:37	MP12	5.725
6.11.2025 13:35	MP12	4.127
29.10.2025 13:30	MP12	1.924
21.10.2025 13:48	MP12	2.001
16.10.2025 13:38	MP12	4.453
10.10.2025 13:32	MP12	3.817
2.10.2025 13:39	MP12	4.794
26.9.2025 13:38	MP12	5.353
26.9.2025 13:37	MP12	9.759
19.9.2025 13:42	MP12	3.708
19.9.2025 13:42	MP12	2.312
8.9.2025 13:34	MP12	3.987
2.9.2025 13:44	MP12	1.396
2.9.2025 13:44	MP12	1.489
29.8.2025 13:30	MP12	1.598
22.8.2025 13:38	MP12	6.020
19.8.2025 13:30	MP12	2.669
11.8.2025 13:37	MP12	4.499
6.8.2025 13:49	MP12	3.258
24.7.2025 13:48	MP12	0.946
3.7.2025 11:52	MP12	2.064
27.6.2025 11:52	MP12	2.885
6.6.2025 13:41	MP12	1.645
3.6.2025 13:49	MP12	6.470
3.6.2025 13:49	MP12	3.755
23.5.2025 13:38	MP12	1.443
16.5.2025 13:36	MP12	2.032
7.5.2025 13:50	MP12	1.939
30.4.2025 13:43	MP12	4.391
30.4.2025 13:42	MP12	5.011
28.4.2025 13:43	MP12	1.769
17.4.2025 13:43	MP12	2.560
10.4.2025 13:38	MP12	1.769
9.4.2025 13:41	MP12	2.591
1.4.2025 13:40	MP12	2.358
28.3.2025 13:31	MP12	1.986
14.3.2025 13:37	MP12	1.939
6.3.2025 13:39	MP12	1.210
26.2.2025 13:38	MP12	1.629
26.2.2025 13:38	MP12	5.105
13.2.2025 13:42	MP12	1.365
6.2.2025 13:41	MP12	4.391

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)							Kiihtyvyys (mm/s)					Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)			
Päiväys	MP	Nro	läisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
02.12.2024 13:41:12	MP1	2024558		3,78			3,43	1,78	2,29	8,00	43	0,040	0,040	0,040			0,04000	0,01300	0,03000			14.0	27.0	12.0
04.12.2024 13:36:21	MP1	2024345		2,28			2,16	0,64	1,52	8,00	27	0,027	0,027	0,027			0,02400	0,00500	0,01600			14.0	27.0	16.0
05.12.2024 18:26:45	MP1			1,54			0,89	1,40	0,25	8,00	17	0,080	0,066	0,013			0,03900	0,00600	0,00000			3.3	47.0	0.0
10.12.2024 13:38:56	MP1	2024561		1,85			1,78	0,51	1,02	8,00	22	0,027	0,027	0,027			0,01900	0,00400	0,01000			15.0	21.0	17.0
11.12.2024 13:37:28	MP1	2024346		1,73			1,65	0,89	1,14	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,01800	0,00500	0,01100			16.0	27.0	15.0
12.12.2024 13:42:40	MP1	2024559		3,47			3,43	2,29	1,40	8,00	43	0,053	0,040	0,027			0,04000	0,01400	0,01400			16.0	24.0	15.0
17.12.2024 13:37:15	MP1	2024349 + rako		4,24			4,06	1,65	2,79	8,00	51	0,053	0,040	0,040			0,04400	0,01800	0,02700			15.0	14.0	17.0
17.12.2024 13:37:22	MP1			1,55			1,52	0,89	1,02	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,01900	0,00600	0,00900			13.0	26.0	18.0
19.12.2024 13:46:53	MP1	560, 111, 112		2,97			2,54	2,03	1,78	8,00	32	0,040	0,053	0,027			0,02600	0,01400	0,01500			24.0	24.0	20.0
20.12.2024 13:27:59	MP1	351, 2024008		1,77			1,65	0,89	1,65	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,01800	0,00700	0,01600			14.0	24.0	19.0
03.01.2025 13:41:25	MP1			4,64			4,57	1,65	2,29	8,00	57	0,053	0,027	0,040			0,04900	0,01400	0,02500			15.0	18.0	17.0
10.01.2025 13:51:36	MP1	2025501		1,63			1,40	1,27	0,89	8,00	17	0,027	0,027	0,027			0,03200	0,01100	0,00900			14.0	19.0	17.0
14.01.2025 13:25:47	MP1	2025303		2,25			1,91	1,78	1,78	8,00	24	0,027	0,027	0,040			0,01700	0,01300	0,01600			17.0	20.0	16.0
16.01.2025 13:41:42	MP1			1,61			1,52	0,89	1,14	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,02000	0,00800	0,01200			15.0	16.0	17.0
20.01.2025 13:36:55	MP1	2025304		1,40			1,40	0,76	0,76	8,00	17	0,027	0,027	0,013			0,01300	0,00500	0,00600			17.0	26.0	26.0
23.01.2025 13:33:13	MP1	503 rako 112		1,89			1,40	1,78	1,02	8,00	22	0,027	0,027	0,027			0,02000	0,01600	0,01100			12.0	22.0	22.0
24.01.2025 13:38:15	MP1	rako 163 202500		1,93			1,40	1,27	1,78	8,00	22	0,027	0,040	0,027			0,01800	0,01200	0,01900			14.0	24.0	17.0
24.01.2025 13:38:31	MP1			1,45			1,14	0,76	0,89	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01200	0,00800	0,00900			15.0	20.0	17.0
06.02.2025 13:41:14	MP1	5562+rikkoja		1,28			1,27	1,02	0,51	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00800	0,00500			17.0	21.0	19.0
11.02.2025 13:37:26	MP1	2025307		1,05			1,02	0,76	0,64	8,00	13	0,027	0,027	0,027			0,01100	0,00600	0,00700			15.0	20.0	24.0
13.02.2025 13:42:22	MP1	2025506		1,63			1,52	1,40	1,14	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,01700	0,01100	0,01100			13.0	22.0	19.0
21.02.2025 13:36:12	MP1	2025308		1,55			1,14	1,14	1,02	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01400	0,00700	0,01000			15.0	26.0	17.0
26.02.2025 13:38:24	MP1	4+rako112		3,93			3,81	3,56	2,41	8,00	48	0,053	0,053	0,040			0,03700	0,02500	0,02100			17.0	23.0	17.0
26.02.2025 13:38:29	MP1			4,54			4,45	2,41	1,78	8,00	56	0,053	0,053	0,040			0,05300	0,01600	0,02200			13.0	24.0	13.0
28.02.2025 13:36:28	MP1	2025310		1,47			1,14	0,64	1,27	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01100	0,00400	0,01200			16.0	27.0	18.0
28.02.2025 13:37:47	MP1	2025309		1,06			1,02	0,64	0,64	8,00	13	0,027	0,027	0,027			0,01100	0,00400	0,00400			15.0	0.0	28.0
05.03.2025 13:34:06	MP1	2025311		5,06			4,95	1,14	1,78	8,00	62	0,066	0,027	0,040			0,04900	0,00700	0,01700			17.0	27.0	19.0
05.03.2025 13:34:35	MP1	2025314		1,55			1,52	0,64	0,89	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,01400	0,00500	0,00700			20.0	27.0	22.0
06.03.2025 13:39:21	MP1	+rako101+rikkoj		2,10			2,03	1,14	1,40	8,00	25	0,027	0,040	0,027			0,02000	0,00700	0,01200			16.0	26.0	17.0
13.03.2025 13:39:33	MP1	2025313		3,31			3,30	1,02	1,40	8,00	41	0,040	0,027	0,027			0,03600	0,00700	0,01300			15.0	23.0	21.0
13.03.2025 13:40:08	MP1	2025312		1,85			1,78	0,51	0,76	8,00	22	0,027	0,027	0,027			0,01700	0,00400	0,00700			17.0	26.0	19.0
14.03.2025 13:37:08	MP1	2025508		2,20			1,78	1,91	1,02	8,00	24	0,027	0,040	0,027			0,02200	0,01400	0,01000			15.0	22.0	16.0
17.03.2025 13:48:56	MP1	2024010		1,33			1,27	0,64	0,64	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01400	0,00600	0,00800			15.0	23.0	20.0
21.03.2025 13:45:09	MP1	2025315		2,07			2,03	0,64	0,64	8,00	25	0,027	0,027	0,027			0,02000	0,00400	0,00800			17.0	32.0	20.0
27.03.2025 13:38:40	MP1	2025317		2,77			2,67	1,27	1,52	8,00	33	0,040	0,027	0,027			0,03300	0,00900	0,01400			13.0	22.0	17.0
27.03.2025 13:39:36	MP1	25316+001		1,33			1,27	0,76	0,89	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00600	0,00700			17.0	28.0	23.0
28.03.2025 13:31:30	MP1	2025509		2,11			2,03	0,89	1,14	8,00	25	0,027	0,027	0,027			0,02500	0,00600	0,01500			15.0	22.0	17.0

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)							Kiihtyvyys (mm/s)					Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)			
Päiväys	MP	Nro	läisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
01.04.2025 13:40:05	MP1	2025510		3,72			3,56	1,40	1,52	8,00	44	0,040	0,040	0,040			0,04100	0,00900	0,01400			13.0	28.0	18.0
03.04.2025 13:41:36	MP1	2025318		3,45			3,43	0,89	2,41	8,00	43	0,040	0,027	0,027			0,04400	0,00700	0,02800			12.0	23.0	13.0
07.04.2025 13:40:51	MP1	2025002		2,93			2,79	0,51	1,65	8,00	35	0,027	0,027	0,027			0,03300	0,00400	0,02000			13.0	23.0	15.0
09.04.2025 13:41:10	MP1	2025319		3,70			3,68	1,14	1,40	8,00	46	0,040	0,027	0,027			0,04300	0,01100	0,01700			13.0	23.0	13.0
10.04.2025 13:38:21	MP1	2025514		2,51			2,41	1,78	1,27	8,00	30	0,040	0,040	0,027			0,02400	0,01300	0,01300			14.0	24.0	20.0
16.04.2025 13:38:46	MP1	2025321		3,18			3,05	0,76	1,52	8,00	38	0,040	0,027	0,027			0,03300	0,00600	0,01600			15.0	26.0	15.0
16.04.2025 13:59:58	MP1			2,28			2,03	0,64	1,27	8,00	25	0,027	0,027	0,027			0,02200	0,00500	0,01400			15.0	27.0	15.0
16.04.2025 17:02:35	MP1			1,82			1,65	1,65	0,25	8,00	21	0,146	0,119	0,040			0,00200	0,00400	0,00000			0.0	85.0	0.0
17.04.2025 13:43:24	MP1	2025515		3,22			2,79	1,40	1,91	8,00	35	0,053	0,040	0,027			0,03600	0,01000	0,01900			15.0	21.0	16.0
28.04.2025 13:42:59	MP1	320, 2025322		2,82			2,79	1,40	2,67	8,00	35	0,040	0,027	0,040			0,03000	0,01000	0,03000			15.0	21.0	14.0
30.04.2025 13:42:13	MP1	25516, rako		1,94			1,52	0,38	1,78	8,00	22	0,027	0,027	0,027			0,02100	0,00400	0,02600			12.0	51.0	11.0
30.04.2025 13:43:01	MP1			3,07			2,79	1,91	2,03	8,00	35	0,053	0,040	0,040			0,02800	0,01200	0,01700			17.0	26.0	21.0
05.05.2025 13:43:36	MP1	25005, rako		2,23			2,16	0,64	1,02	8,00	27	0,027	0,027	0,013			0,02500	0,00600	0,01200			13.0	30.0	14.0
09.05.2025 14:15:12	MP1	2025323		1,68			1,65	0,64	1,14	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,01800	0,00500	0,01200			14.0	23.0	17.0
15.05.2025 13:31:22	MP1	306, rako		1,65			1,65	0,64	1,14	8,00	21	0,027	0,013	0,027			0,01800	0,00400	0,01300			14.0	30.0	15.0
16.05.2025 13:36:04	MP1	518, rako		2,90			2,79	1,91	1,40	8,00	35	0,040	0,040	0,027			0,03200	0,01200	0,01400			14.0	26.0	14.0
21.05.2025 13:37:45	MP1	324, rako		1,66			1,65	0,76	0,76	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,01500	0,00500	0,00900			16.0	23.0	17.0
27.05.2025 13:41:05	MP1			1,16			1,14	1,02	0,76	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00600	0,00800			14.0	27.0	18.0
27.05.2025 13:42:50	MP1			1,74			1,65	0,76	1,52	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,02000	0,00700	0,01600			14.0	22.0	14.0
06.06.2025 13:41:51	MP1			2,58			2,29	1,91	1,40	8,00	29	0,040	0,053	0,027			0,02400	0,01300	0,01800			20.0	24.0	13.0
10.06.2025 13:44:53	MP1	309+rako		1,99			1,40	0,51	1,91	8,00	24	0,027	0,027	0,027			0,01500	0,00400	0,02300			15.0	43.0	14.0
10.06.2025 13:45:19	MP1			3,02			2,92	1,14	1,14	8,00	37	0,040	0,027	0,027			0,03600	0,01000	0,01200			13.0	19.0	21.0
18.06.2025 13:34:26	MP1	2025326		1,21			1,14	1,02	1,02	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01200	0,00800	0,01000			14.0	21.0	16.0
19.06.2025 13:40:44	MP1	310 + rakolinja		1,63			1,52	1,02	1,40	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,01900	0,00700	0,01700			17.0	23.0	14.0
19.06.2025 13:41:14	MP1			1,21			1,14	0,38	0,76	8,00	14	0,027	0,013	0,027			0,01600	0,00500	0,00800			12.0	28.0	17.0
26.06.2025 13:40:39	MP1			3,35			3,30	1,40	1,65	8,00	41	0,040	0,027	0,027			0,03700	0,01200	0,01700			14.0	20.0	15.0
26.06.2025 13:41:12	MP1	2025327		1,51			1,40	1,02	1,14	8,00	17	0,027	0,040	0,027			0,01700	0,00700	0,01000			15.0	28.0	20.0
27.06.2025 11:52:35	MP1	2525+rako		1,87			1,78	1,02	1,02	8,00	22	0,027	0,027	0,027			0,01800	0,00700	0,01200			16.0	23.0	13.0
03.07.2025 11:52:32	MP1	2025526		1,93			1,91	0,89	1,02	8,00	24	0,027	0,027	0,027			0,02400	0,00600	0,01100			12.0	26.0	14.0
31.07.2025 13:41:22	MP1			1,33			1,27	0,64	0,76	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01200	0,00400	0,00700			17.0	30.0	24.0
31.07.2025 13:41:55	MP1	25328,012		2,74			1,91	1,02	2,67	8,00	33	0,040	0,027	0,040			0,02000	0,00800	0,02900			16.0	21.0	15.0
06.08.2025 13:49:12	MP1	31rako+kynsi		1,45			1,40	0,89	1,27	8,00	17	0,027	0,027	0,027			0,01800	0,00700	0,01400			16.0	23.0	13.0
08.08.2025 13:37:10	MP1			5,73			5,59	1,27	3,18	8,00	70	0,053	0,027	0,040			0,06300	0,01100	0,03300			14.0	20.0	15.0
08.08.2025 13:37:40	MP1	5015+rako		1,18			1,14	0,25	0,38	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00200	0,00400			15.0	0.0	39.0
14.08.2025 13:32:57	MP1	30a157/158/160		2,67			2,41	0,76	1,91	8,00	30	0,027	0,027	0,027			0,02700	0,00500	0,02100			14.0	23.0	16.0
15.08.2025 13:45:40	MP1	31rako105/106		1,57			1,27	1,40	1,02	8,00	17	0,027	0,027	0,027			0,01700	0,00800	0,01100			16.0	27.0	17.0
25.08.2025 13:33:16	MP1	5016+rikkoja		2,67			2,41	1,02	1,65	8,00	30	0,027	0,027	0,027			0,02600	0,00700	0,01700			15.0	26.0	17.0

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)							Kiihtyvyys (mm/s)					Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)			
Päiväys	MP	Nro	läisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
27.08.2025 13:38:42	MP1	329		1,18			1,02	1,02	0,76	8,00	13	0,027	0,027	0,027			0,01000	0,00500	0,00700			18.0	34.0	18.0
29.08.2025 13:30:37	MP1	529,535		2,47			2,41	1,14	1,27	8,00	30	0,027	0,027	0,027			0,02700	0,00700	0,01400			15.0	24.0	17.0
01.09.2025 11:43:54	MP1	2025017		1,75			1,52	0,64	1,27	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,02000	0,00500	0,01400			14.0	21.0	15.0
05.09.2025 13:44:55	MP1			1,63			1,02	1,02	1,40	8,00	17	0,027	0,027	0,027			0,01100	0,00700	0,01300			17.0	23.0	17.0
05.09.2025 13:46:35	MP1	0,019,018+rakoa		4,32			3,81	0,76	2,29	8,00	48	0,040	0,027	0,027			0,04400	0,00600	0,02500			13.0	27.0	14.0
16.09.2025 09:34:07	MP1	2025331		1,43			1,14	0,64	1,14	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01400	0,00600	0,01100			12.0	18.0	17.0
19.09.2025 11:36:42	MP1	23,rakoa,kynsi		2,34			2,16	0,64	1,14	8,00	27	0,027	0,027	0,027			0,02600	0,00400	0,01400			13.0	26.0	17.0
19.09.2025 13:42:55	MP1	31,536,539		2,47			2,03	2,03	1,65	8,00	25	0,027	0,040	0,027			0,02300	0,01300	0,01700			20.0	24.0	15.0
25.09.2025 13:33:30	MP1	7/022loput		1,40			1,02	1,40	0,64	8,00	17	0,027	0,027	0,027			0,01000	0,01000	0,00500			18.0	22.0	21.0
30.09.2025 13:38:21	MP1	2025332		2,30			2,29	0,76	1,52	8,00	29	0,040	0,027	0,027			0,03300	0,00600	0,01600			11.0	21.0	14.0
02.10.2025 13:39:47	MP1	2,kynsi-18,rakoa		1,35			1,27	0,76	0,76	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00700	0,00900			17.0	18.0	14.0
06.10.2025 13:33:25	MP1	20/022loppu		2,58			2,16	1,02	1,91	8,00	27	0,027	0,027	0,027			0,02300	0,00900	0,02300			15.0	18.0	14.0
08.10.2025 13:32:37	MP1	2025333		2,31			2,29	0,64	1,14	8,00	29	0,027	0,027	0,027			0,02800	0,00600	0,01300			13.0	20.0	17.0
14.10.2025 13:35:50	MP1			1,65			1,52	0,76	1,02	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,01600	0,00700	0,01100			15.0	34.0	13.0
14.10.2025 13:36:17	MP1			2,89			2,16	0,64	2,16	8,00	27	0,027	0,027	0,040			0,02400	0,00600	0,02500			13.0	20.0	14.0
16.10.2025 13:38:42	MP1			1,37			1,27	0,64	0,89	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00600	0,01000			15.0	28.0	16.0
21.10.2025 13:48:46	MP1	37/106/rikkoja		3,20			2,54	3,18	2,03	8,00	40	0,040	0,053	0,027			0,02600	0,02200	0,02400			17.0	22.0	13.0
23.10.2025 13:36:50	MP1			2,22			1,91	0,76	1,40	8,00	24	0,027	0,040	0,027			0,02300	0,00600	0,01400			13.0	26.0	15.0
23.10.2025 13:37:22	MP1			2,02			1,91	0,76	1,27	8,00	24	0,027	0,027	0,027			0,02300	0,00500	0,01300			13.0	28.0	15.0
29.10.2025 13:30:30	MP1	6+LL pari reikää		1,59			1,52	0,64	0,64	8,00	19	0,027	0,027	0,013			0,01900	0,00400	0,00800			13.0	27.0	18.0
30.10.2025 13:31:36	MP1			1,61			1,52	0,76	1,14	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,02100	0,00500	0,01300			14.0	37.0	16.0
30.10.2025 13:32:02	MP1			1,17			1,14	0,38	0,38	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00200	0,00400			14.0	27.0	22.0
30.10.2025 13:32:45	MP1	5/026/rakolinjaa		2,57			2,54	1,02	1,14	8,00	32	0,027	0,027	0,027			0,02700	0,00700	0,01100			15.0	22.0	17.0
06.11.2025 13:35:14	MP1			1,37			1,27	0,64	0,76	8,00	16	0,013	0,027	0,027			0,01600	0,00500	0,00700			14.0	24.0	17.0
07.11.2025 13:36:36	MP1			1,66			1,52	0,64	1,14	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,01800	0,00600	0,01100			13.0	28.0	17.0
07.11.2025 13:37:16	MP1	338,151,163		1,59			1,52	0,76	0,64	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,02000	0,00600	0,00700			12.0	20.0	17.0
10.11.2025 13:42:17	MP1			2,56			2,54	0,64	1,27	8,00	32	0,040	0,027	0,027			0,02900	0,00600	0,01600			13.0	17.0	14.0
10.11.2025 13:42:55	MP1	337/164rakoa		1,03			1,02	0,25	0,25	8,00	13	0,027	0,027	0,013			0,01300	0,00200	0,00100			13.0	0.0	0.0
14.11.2025 13:30:26	MP1	25339/340		2,13			2,03	0,76	0,89	8,00	25	0,027	0,027	0,027			0,03000	0,00600	0,01000			11.0	20.0	14.0
19.11.2025 13:36:06	MP1	2/rakolinjaa164		4,89			4,70	0,89	2,03	8,00	59	0,053	0,027	0,027			0,05600	0,00800	0,02200			13.0	23.0	14.0
25.11.2025 13:30:47	MP1			2,06			2,03	0,38	0,51	8,00	25	0,027	0,027	0,013			0,02400	0,00300	0,00600			13.0	32.0	28.0
25.11.2025 13:31:16	MP1			1,71			1,65	0,76	0,76	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,01700	0,00500	0,00600			15.0	39.0	19.0
28.11.2025 13:52:55	MP1			5,06			4,95	1,02	1,91	8,00	62	0,053	0,027	0,027			0,05100	0,01000	0,02200			14.0	14.0	17.0
02.12.2025 13:50:26	MP1	5343+rakoa		1,33			1,14	0,64	0,64	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01400	0,00600	0,00600			16.0	24.0	18.0
04.12.2025 13:40:46	MP1			1,85			1,52	0,51	1,65	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,02200	0,00500	0,01900			11.0	22.0	15.0
04.12.2025 13:41:16	MP1			1,18			1,14	0,38	0,64	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01700	0,00500	0,00800			12.0	15.0	15.0
05.12.2025 13:33:32	MP1	25549/030		1,27			1,27	0,76	0,76	8,00	16	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00500	0,00800			15.0	24.0	15.0

Tulostiedot			Heilahdusnopeus (mm/s)							Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro :äisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
11.12.2025 13:31:04	MP1		1,91			1,65	0,89	1,27	8,00	21	0,027	0,027	0,027			0,02600	0,00600	0,01600			12.0	26.0	12.0
11.12.2025 13:31:58	MP1	25344/027	1,77			1,52	0,64	1,02	8,00	19	0,027	0,027	0,027			0,01700	0,00600	0,01100			13.0	17.0	15.0
17.12.2025 11:45:40	MP1	2/rikkoja/rakoa	3,03			2,54	1,52	1,91	8,00	32	0,040	0,040	0,040			0,03100	0,01300	0,02100			13.0	23.0	16.0
17.12.2025 11:46:12	MP1		1,78			1,78	0,51	0,38	8,00	22	0,027	0,027	0,027			0,02000	0,00300	0,00300			14.0	30.0	43.0
18.12.2025 13:33:09	MP1		2,29			2,03	0,76	1,91	8,00	25	0,027	0,027	0,027			0,02600	0,00800	0,02000			12.0	17.0	16.0
23.12.2025 13:32:33	MP1		4,73			4,70	1,65	1,91	8,00	59	0,053	0,027	0,027			0,05300	0,01600	0,02200			14.0	17.0	13.0
31.12.2025 13:50:32	MP1		1,16			1,14	0,76	0,51	8,00	14	0,027	0,027	0,027			0,01300	0,00500	0,00400			16.0	28.0	23.0

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	läisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long		
02.12.2024 13:41:42	MP2	2024558		1,18			1,10	0,62	0,79	7,00	16	0,012	0,021	0,013			0,01400	0,00400	0,00900			12.0	20.0	15.0		
10.12.2024 13:38:57	MP2	2024561		1,86			1,12	1,74	0,98	7,00	25	0,023	0,061	0,020			0,01700	0,01200	0,01500			8.5	22.0	17.0		
06.02.2025 13:41:15	MP2	5562+riikkoja		2,13			1,05	1,98	1,33	7,00	28	0,023	0,053	0,027			0,01200	0,01200	0,01400			16.0	39.0	17.0		
13.02.2025 13:42:24	MP2	2025506		2,34			1,07	2,21	1,25	7,00	32	0,020	0,056	0,024			0,01000	0,00900	0,01300			13.0	39.0	17.0		
06.03.2025 13:39:26	MP2	+rako101+riikkoja		1,08			1,01	0,49	0,95	7,00	14	0,013	0,016	0,012			0,01300	0,00400	0,01100			11.0	28.0	13.0		
14.03.2025 13:37:12	MP2	2025508		1,30			0,99	1,19	1,03	7,00	17	0,015	0,035	0,022			0,01200	0,00500	0,00900			10.0	47.0	18.0		
01.04.2025 13:40:10	MP2	2025510		1,22			0,99	1,20	0,96	7,00	17	0,021	0,049	0,024			0,00900	0,00500	0,00800			13.0	47.0	22.0		
10.04.2025 13:38:23	MP2	2025514		1,84			0,97	1,47	0,83	7,00	21	0,022	0,044	0,026			0,00800	0,00500	0,00800			22.0	43.0	11.0		
17.04.2025 13:43:27	MP2	2025515		1,56			0,88	1,48	1,03	7,00	21	0,022	0,047	0,026			0,00700	0,00400	0,00900			19.0	47.0	24.0		
30.04.2025 13:42:16	MP2	25516, rako		1,98			1,28	1,83	0,78	7,00	26	0,025	0,063	0,026			0,02300	0,01400	0,01400			9.0	43.0	15.0		
30.04.2025 13:43:05	MP2			1,33			0,75	1,07	1,06	7,00	15	0,018	0,038	0,025			0,00700	0,00400	0,00900			14.0	47.0	23.0		
07.05.2025 13:50:53	MP2	517, 2025519		1,28			0,80	1,10	0,84	7,00	16	0,020	0,055	0,024			0,01200	0,00800	0,01600			7.3	47.0	8.5		
23.05.2025 13:38:11	MP2			1,51			0,81	1,10	1,41	7,00	20	0,020	0,035	0,026			0,00500	0,00500	0,01300			23.0	39.0	20.0		
03.06.2025 13:49:06	MP2			1,28			0,99	1,12	1,26	7,00	18	0,017	0,048	0,028			0,00700	0,00500	0,01200			18.0	43.0	17.0		
03.06.2025 13:49:27	MP2	1, 512, rako		1,40			0,66	1,34	0,57	7,00	19	0,013	0,037	0,017			0,00900	0,00500	0,00600			10.0	43.0	39.0		
27.06.2025 11:52:40	MP2	2525+rako		1,13			0,93	0,99	0,99	7,00	14	0,014	0,024	0,016			0,01000	0,00400	0,00900			0.0	37.0	14.0		
03.07.2025 11:52:35	MP2	2025526		1,20			1,16	0,70	0,86	7,00	17	0,013	0,017	0,015			0,01600	0,00500	0,01100			10.0	14.0	11.0		
24.07.2025 13:48:59	MP2			1,06			0,46	1,03	0,34	7,00	15	0,009	0,027	0,014			0,00700	0,00500	0,00200			9.0	34.0	34.0		
06.08.2025 13:49:15	MP2	+rakoa+kynsi		1,09			1,02	0,64	0,91	7,00	15	0,013	0,018	0,016			0,01300	0,00500	0,01300			9.8	39.0	9.3		
11.08.2025 13:37:11	MP2	2025524		1,29			1,08	1,14	0,85	7,00	16	0,018	0,035	0,021			0,01000	0,00400	0,01000			14.0	43.0	12.0		
19.08.2025 13:30:02	MP2	2025530		2,76			1,80	1,65	2,18	7,00	31	0,023	0,045	0,030			0,02200	0,00900	0,02800			11.0	28.0	12.0		
22.08.2025 13:38:38	MP2	+rakoa,kynsi,rikk		1,80			1,51	1,40	1,54	7,00	22	0,030	0,049	0,037			0,01100	0,00600	0,01200			28.0	37.0	20.0		
02.09.2025 13:44:19	MP2			1,31			0,86	1,00	1,10	7,00	16	0,017	0,030	0,023			0,00700	0,00400	0,00600			18.0	34.0	30.0		
02.09.2025 13:44:56	MP2	532,538		2,10			1,42	1,89	1,36	7,00	27	0,035	0,067	0,031			0,01300	0,00700	0,01400			37.0	43.0	11.0		
08.09.2025 13:34:39	MP2	2025540		1,74			1,36	1,19	1,31	7,00	19	0,031	0,044	0,030			0,01400	0,00600	0,00900			19.0	32.0	27.0		
19.09.2025 13:42:04	MP2			1,86			1,28	1,69	1,06	7,00	24	0,030	0,050	0,023			0,01100	0,00700	0,01000			18.0	37.0	11.0		
19.09.2025 13:42:58	MP2	1,536,539		1,54			1,22	1,03	1,40	7,00	20	0,017	0,029	0,020			0,01400	0,00800	0,01600			12.0	43.0	11.0		
26.09.2025 13:37:40	MP2			1,82			1,21	1,79	1,06	7,00	26	0,032	0,077	0,031			0,01000	0,00800	0,01000			19.0	39.0	16.0		
26.09.2025 13:38:22	MP2	25541/543		2,18			1,51	1,85	1,72	7,00	26	0,029	0,055	0,035			0,01700	0,01000	0,01900			15.0	37.0	11.0		
02.10.2025 13:39:48	MP2	2,kynsi-18,rakoa		2,51			1,88	2,25	1,48	7,00	32	0,032	0,078	0,034			0,02100	0,01800	0,01600			13.0	34.0	15.0		
10.10.2025 13:32:26	MP2			2,62			1,58	2,26	1,98	7,00	32	0,038	0,077	0,045			0,01100	0,01000	0,02400			18.0	47.0	9.5		
16.10.2025 13:38:44	MP2			2,39			1,63	2,24	1,25	7,00	32	0,043	0,085	0,046			0,02100	0,00900	0,01200			11.0	39.0	13.0		
21.10.2025 13:48:50	MP2	37/106/riikkoja		1,40			0,78	1,23	1,21	7,00	18	0,020	0,039	0,022			0,00800	0,00500	0,01000			18.0	47.0	14.0		
29.10.2025 13:30:32	MP2	6+LL pari reikää		1,44			1,20	0,99	0,99	7,00	17	0,020	0,026	0,019			0,01600	0,00900	0,00900			9.7	30.0	17.0		
06.11.2025 13:35:16	MP2			1,26			1,04	0,73	1,06	7,00	15	0,015	0,023	0,020			0,01200	0,00600	0,01000			12.0	18.0	18.0		
05.12.2025 13:33:35	MP2	25549/030		1,32			0,92	0,83	1,01	7,00	14	0,014	0,026	0,020			0,01100	0,00400	0,00900			12.0	39.0	15.0		
31.12.2025 13:49:31	MP2	50/rakolinjaa		1,99			0,95	1,40	1,82	7,00	26	0,019	0,044	0,037			0,01400	0,00800	0,01600			11.0	32.0	20.0		

Tulostiedot			Heilahdusnopeus (mm/s)									Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	Siirteisyyys (%)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	
31.12.2025 13:50:35	MP2			1,21			0,69	0,67	1,20	7,00	17	0,012	0,018	0,021			0,00700	0,00300	0,01000			15.0	30.0	16.0	

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	äisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long		
17.12.2024 13:37:30	MP3			0,00			0,00	0,00	0,00			0,000	0,000	0,000			0,00000	0,00000	0,00000			0.0	0.0	0.0		
19.12.2024 13:47:09	MP3	560, 111, 112		0,72			0,18	0,10	0,70			0,021	0,016	0,076			0,00000	0,00000	0,00200			0.0	64.0	51.0		
20.12.2024 13:28:03	MP3	351, 2024008		1,75			1,29	1,39	1,36			0,037	0,053	0,089			0,00600	0,00500	0,00500			32.0	47.0	34.0		
03.01.2025 13:41:28	MP3			1,20			0,53	0,58	1,17			0,025	0,021	0,079			0,00300	0,00200	0,00400			37.0	39.0	43.0		
14.01.2025 13:25:50	MP3	2025303		1,12			0,63	0,54	1,02			0,030	0,030	0,083			0,00300	0,00200	0,00300			34.0	39.0	43.0		
16.01.2025 13:41:48	MP3			1,24			0,59	0,84	1,03			0,032	0,035	0,087			0,00300	0,00300	0,00300			37.0	43.0	37.0		
20.01.2025 13:36:56	MP3	2025304		1,50			1,30	1,36	1,36			0,042	0,050	0,082			0,00600	0,00500	0,00400			34.0	43.0	51.0		
24.01.2025 13:38:18	MP3	rako 163 202500		1,14			0,50	0,47	1,11			0,029	0,023	0,078			0,00200	0,00200	0,00400			37.0	57.0	37.0		
24.01.2025 13:38:45	MP3			1,20			0,47	0,76	1,06			0,027	0,026	0,079			0,00200	0,00300	0,00300			39.0	43.0	39.0		
07.02.2025 13:40:07	MP3	25305+rako		1,72			1,16	1,36	1,40			0,039	0,045	0,089			0,00500	0,00500	0,00500			43.0	43.0	37.0		
11.02.2025 13:37:29	MP3	2025307		1,15			0,62	0,46	1,07			0,027	0,022	0,087			0,00300	0,00200	0,00300			37.0	43.0	39.0		
21.02.2025 13:36:13	MP3	2025308		1,25			0,66	0,65	1,14			0,031	0,029	0,085			0,00300	0,00200	0,00400			34.0	43.0	34.0		
26.02.2025 13:38:29	MP3			1,26			0,72	0,58	1,25			0,032	0,025	0,085			0,00400	0,00200	0,00400			26.0	39.0	34.0		
28.02.2025 13:36:30	MP3	2025310		1,44			0,86	0,87	1,42			0,032	0,038	0,090			0,00500	0,00300	0,00500			32.0	47.0	30.0		
28.02.2025 13:37:48	MP3	2025309		1,59			0,88	1,51	1,32			0,038	0,049	0,089			0,00400	0,00500	0,00500			30.0	51.0	34.0		
05.03.2025 13:34:09	MP3	2025311		1,91			1,07	1,27	1,91			0,034	0,035	0,098			0,00500	0,00500	0,00800			32.0	43.0	34.0		
05.03.2025 13:34:37	MP3	2025314		1,34			0,95	1,05	1,25			0,030	0,036	0,093			0,00500	0,00400	0,00500			28.0	47.0	39.0		
13.03.2025 13:39:35	MP3	2025313		1,25			0,58	0,50	1,25			0,030	0,027	0,081			0,00300	0,00200	0,00400			34.0	43.0	47.0		
13.03.2025 13:40:07	MP3	2025312		1,64			1,12	0,91	1,50			0,032	0,039	0,089			0,00500	0,00300	0,00500			32.0	39.0	37.0		
21.03.2025 13:45:12	MP3	2025315		1,32			0,97	0,65	1,17			0,036	0,030	0,081			0,00500	0,00200	0,00400			32.0	43.0	34.0		
27.03.2025 13:38:41	MP3	2025317		1,98			1,16	1,10	1,73			0,037	0,035	0,086			0,00600	0,00400	0,00600			32.0	37.0	32.0		
27.03.2025 13:39:37	MP3	25316+001		1,35			0,69	0,54	1,22			0,030	0,027	0,078			0,00400	0,00200	0,00400			30.0	39.0	39.0		
01.04.2025 13:40:10	MP3	2025510		1,37			0,97	0,32	1,29			0,030	0,021	0,084			0,00500	0,00100	0,00500			32.0	47.0	37.0		
03.04.2025 13:41:38	MP3	2025318		4,68			2,76	1,54	4,11			0,053	0,053	0,119			0,01900	0,00700	0,02100			23.0	39.0	28.0		
07.04.2025 13:40:55	MP3	2025002		1,52			1,24	0,40	1,18			0,041	0,029	0,081			0,00500	0,00100	0,00400			39.0	43.0	43.0		
09.04.2025 13:41:13	MP3	2025319		3,00			2,72	0,73	2,85			0,055	0,030	0,108			0,01500	0,00300	0,01100			28.0	34.0	34.0		
10.04.2025 13:38:24	MP3	2025514		1,15			0,54	0,60	1,13			0,026	0,023	0,085			0,00300	0,00200	0,00400			30.0	37.0	47.0		
16.04.2025 13:38:48	MP3	2025321		3,37			2,26	0,91	3,37			0,045	0,028	0,189			0,01200	0,00400	0,02800			30.0	37.0	17.0		
16.04.2025 14:00:00	MP3			2,58			1,95	0,58	2,56			0,045	0,023	0,132			0,01000	0,00200	0,02100			30.0	32.0	30.0		
17.04.2025 13:43:28	MP3	2025515		2,52			2,33	0,66	1,59			0,052	0,022	0,093			0,01300	0,00300	0,00400			27.0	32.0	85.0		
28.04.2025 13:43:01	MP3	320, 2025322		6,76			5,57	1,82	6,32			0,093	0,061	0,170			0,03700	0,00800	0,03300			24.0	32.0	34.0		
28.04.2025 13:43:11	MP3			1,73			1,03	0,23	1,67			0,028	0,018	0,088			0,00500	0,00100	0,00600			30.0	32.0	32.0		
30.04.2025 13:42:17	MP3	25516, rako		1,31			0,75	0,28	1,26			0,025	0,018	0,094			0,00400	0,00100	0,00400			23.0	51.0	43.0		
30.04.2025 13:43:05	MP3			3,42			2,96	0,88	2,59			0,057	0,030	0,102			0,01600	0,00300	0,01000			28.0	37.0	34.0		
05.05.2025 13:43:38	MP3	25005, rako		1,63			1,15	0,45	1,60			0,031	0,020	0,094			0,00600	0,00200	0,00600			32.0	39.0	39.0		
05.05.2025 13:43:48	MP3			1,02			0,33	0,11	0,99			0,021	0,021	0,086			0,00100	0,00000	0,00300			43.0	73.0	51.0		
07.05.2025 13:50:53	MP3	517, 2025519		1,39			1,25	0,24	1,35			0,041	0,019	0,094			0,00600	0,00100	0,00400			32.0	47.0	39.0		

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	läisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long		
09.05.2025 14:15:15	MP3	2025323		10,93			6,34	2,66	10,84			0,115	0,071	0,401			0,03600	0,01000	0,07200			28.0	39.0	22.0		
09.05.2025 14:15:25	MP3			1,25			0,65	0,17	1,25			0,026	0,017	0,083			0,00300	0,00100	0,00400			32.0	32.0	43.0		
15.05.2025 13:31:24	MP3	006, rako		2,07			1,74	0,49	1,71			0,041	0,021	0,096			0,00900	0,00200	0,00600			32.0	37.0	43.0		
16.05.2025 13:36:07	MP3	018, rako		3,60			3,12	0,80	2,67			0,068	0,027	0,114			0,01700	0,00300	0,01000			32.0	43.0	37.0		
16.05.2025 13:36:17	MP3			1,30			0,74	0,17	1,29			0,025	0,016	0,081			0,00400	0,00100	0,00400			32.0	32.0	43.0		
21.05.2025 13:37:47	MP3	324, rako		11,84			11,29	3,60	6,75			0,262	0,086	0,193			0,06700	0,01600	0,03200			28.0	34.0	34.0		
21.05.2025 13:37:57	MP3			1,17			0,58	0,14	1,12			0,022	0,017	0,087			0,00300	0,00000	0,00400			32.0	43.0	47.0		
23.05.2025 13:38:12	MP3			1,48			0,96	0,24	1,37			0,029	0,018	0,095			0,00400	0,00100	0,00400			34.0	43.0	43.0		
23.05.2025 13:38:22	MP3			1,02			0,32	0,12	1,00			0,021	0,019	0,091			0,00100	0,00000	0,00300			34.0	51.0	51.0		
27.05.2025 13:41:06	MP3			7,00			5,99	2,55	6,10			0,172	0,081	0,247			0,01900	0,00900	0,02200			47.0	43.0	47.0		
27.05.2025 13:41:16	MP3			1,11			0,39	0,12	1,07			0,026	0,016	0,078			0,00100	0,00000	0,00200			43.0	47.0	47.0		
27.05.2025 13:42:53	MP3			1,29			0,72	0,37	1,25			0,033	0,019	0,093			0,00300	0,00100	0,00400			37.0	57.0	47.0		
03.06.2025 13:49:07	MP3			1,53			0,80	0,28	1,46			0,042	0,021	0,083			0,00300	0,00100	0,00400			47.0	57.0	43.0		
03.06.2025 13:49:26	MP3	1, 512, rako		1,16			0,64	0,22	1,13			0,037	0,017	0,080			0,00200	0,00100	0,00300			47.0	51.0	39.0		
06.06.2025 13:41:54	MP3			3,86			2,68	1,25	2,88			0,058	0,037	0,094			0,01500	0,00800	0,01500			30.0	28.0	30.0		
10.06.2025 13:44:56	MP3	009+rako		2,00			0,84	0,34	1,99			0,027	0,018	0,090			0,00300	0,00100	0,00600			39.0	57.0	47.0		
18.06.2025 13:34:27	MP3	2025326		8,58			6,94	4,41	7,70			0,179	0,149	0,273			0,03100	0,01400	0,03000			34.0	47.0	43.0		
19.06.2025 13:40:48	MP3	010 + rakolinja		2,15			1,02	0,43	2,12			0,037	0,021	0,100			0,00400	0,00100	0,00700			39.0	57.0	39.0		
26.06.2025 13:41:15	MP3	2025327		9,00			8,52	5,01	5,53			0,169	0,145	0,139			0,04700	0,01800	0,03000			30.0	47.0	28.0		
27.06.2025 11:52:38	MP3	02525+rako		2,19			1,74	0,63	2,12			0,046	0,022	0,103			0,00900	0,00300	0,00900			30.0	39.0	30.0		
31.07.2025 13:41:23	MP3			4,50			3,97	1,51	3,82			0,151	0,048	0,166			0,01400	0,00500	0,01200			57.0	51.0	51.0		
27.08.2025 13:38:44	MP3	329		5,64			3,44	2,87	5,45			0,082	0,111	0,180			0,01700	0,01100	0,02700			32.0	43.0	34.0		
05.09.2025 13:44:55	MP3			4,60			4,30	1,79	4,08			0,078	0,070	0,146			0,02400	0,00600	0,01800			28.0	39.0	32.0		
16.09.2025 09:34:07	MP3	2025331		3,98			3,26	1,91	3,80			0,072	0,071	0,125			0,01700	0,00800	0,01800			30.0	57.0	32.0		
19.09.2025 13:42:04	MP3			2,70			2,51	0,66	2,16			0,051	0,030	0,102			0,01500	0,00300	0,00800			27.0	32.0	34.0		
19.09.2025 13:42:57	MP3	01,536,539		3,65			3,54	0,97	2,07			0,063	0,032	0,101			0,02100	0,00400	0,00800			28.0	30.0	34.0		
26.09.2025 13:38:25	MP3	25541/543		2,24			2,18	0,87	1,10			0,050	0,035	0,056			0,01200	0,00200	0,00500			27.0	43.0	27.0		
30.09.2025 13:38:23	MP3	2025332		5,52			4,53	2,14	3,86			0,093	0,081	0,090			0,02600	0,00700	0,02000			28.0	47.0	30.0		
08.10.2025 13:32:56	MP3	2025333		2,94			1,84	1,62	2,80			0,040	0,061	0,087			0,01000	0,00500	0,01200			28.0	57.0	32.0		
10.10.2025 13:32:28	MP3			2,32			2,11	0,65	1,48			0,047	0,030	0,068			0,01200	0,00200	0,00600			26.0	37.0	32.0		
14.10.2025 13:35:52	MP3			4,85			3,82	1,59	3,74			0,076	0,047	0,113			0,02300	0,00600	0,01600			27.0	51.0	34.0		
21.10.2025 13:48:49	MP3	37/106/rikkoja		2,58			2,48	0,84	1,73			0,057	0,033	0,081			0,01500	0,00300	0,00700			27.0	43.0	30.0		
23.10.2025 13:36:53	MP3			2,87			2,80	1,06	2,07			0,069	0,051	0,068			0,01600	0,00400	0,01000			27.0	32.0	32.0		
30.10.2025 13:31:38	MP3			2,85			2,61	1,15	2,11			0,061	0,049	0,064			0,01400	0,00400	0,00900			28.0	43.0	32.0		
07.11.2025 13:37:18	MP3	0338,151,163		4,48			4,26	1,51	3,70			0,084	0,051	0,109			0,02400	0,00700	0,01900			28.0	37.0	32.0		
10.11.2025 13:42:17	MP3			3,44			2,92	1,73	1,85			0,081	0,053	0,099			0,01100	0,00600	0,00600			39.0	47.0	39.0		
14.11.2025 13:30:28	MP3	25339/340		5,41			5,17	2,16	4,42			0,093	0,086	0,115			0,03100	0,00700	0,02400			26.0	51.0	30.0		

Tulostiedot			Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	läisyys (%)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
25.11.2025 13:31:51	MP3	25037/341		3,06			2,18	2,21	2,36			0,100	0,079	0,100			0,00900	0,00700	0,00900			39.0	51.0	39.0
02.12.2025 13:50:28	MP3	5343+rakoa		4,85			4,17	3,91	4,37			0,077	0,158	0,090			0,02700	0,01100	0,02500			23.0	64.0	27.0
11.12.2025 13:31:09	MP3			2,05			1,60	0,94	2,02			0,045	0,049	0,058			0,00700	0,00300	0,00900			32.0	51.0	34.0
18.12.2025 13:33:11	MP3			2,87			2,29	1,49	2,63			0,059	0,054	0,063			0,01000	0,00500	0,01300			37.0	39.0	32.0

Tulostiedot			Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)					Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)			
Päiväys	MP	Nro	Siisyyys (n	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
06.12.2024 18:07:04	MP4			0,13			0,06	0,07	0,12	6,00	2	0,007	0,007	0,009			0,00000	0,00000	0,00000			85.0	64.0	64.0
11.12.2024 13:37:56	MP4	2024346		0,14			0,06	0,10	0,12	6,00	2	0,007	0,007	0,010			0,00000	0,00000	0,00000			57.0	43.0	0.0
04.12.2025 14:39:56	MP4	25031/034		0,48			0,23	0,46	0,25	6,00	8	0,023	0,043	0,027			0,00000	0,00000	0,00000			0.0	0.0	0.0
31.12.2025 13:49:32	MP4	50/rakolinjaa		0,34			0,18	0,32	0,29	6,00	5	0,007	0,010	0,012			0,00100	0,00200	0,00300			23.0	32.0	17.0

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)							Kiihtyvyys (mm/s)					Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)			
Päiväys	MP	Nro	läisyys (r)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
02.12.2024 13:41:41	MP5	2024558		1,07			0,67	0,67	1,01	9,00	11	0,019	0,026	0,058			0,01000	0,00800	0,00300			9.8	13.0	39.0
04.12.2024 13:36:22	MP5	2024345		2,25			1,62	1,44	2,23	9,00	25	0,033	0,052	0,057			0,01300	0,01200	0,01700			27.0	16.0	19.0
11.12.2024 13:37:32	MP5	2024346		1,42			1,02	0,99	1,36	9,00	15	0,021	0,036	0,036			0,00800	0,00700	0,01600			18.0	37.0	16.0
17.12.2024 13:37:19	MP5	2024349 + rako		2,15			1,30	1,70	1,34	9,00	19	0,032	0,080	0,050			0,01200	0,00800	0,01400			15.0	57.0	26.0
17.12.2024 13:37:30	MP5			0,27			0,11	0,10	0,24	9,00	3	0,007	0,007	0,021			0,00100	0,00100	0,00100			32.0	51.0	64.0
19.12.2024 13:47:03	MP5	560, 111, 112		0,43			0,10	0,13	0,41	9,00	5	0,011	0,009	0,033			0,00000	0,00000	0,00100			64.0	64.0	73.0
20.12.2024 13:28:02	MP5	351, 2024008		2,12			1,53	1,64	1,96	9,00	22	0,041	0,070	0,069			0,01300	0,01200	0,01600			15.0	43.0	12.0
03.01.2025 13:41:29	MP5			1,82			1,10	1,75	1,51	9,00	19	0,026	0,053	0,046			0,01100	0,01100	0,01400			18.0	43.0	15.0
10.01.2025 13:51:45	MP5			0,28			0,10	0,08	0,27	9,00	3	0,008	0,007	0,021			0,00000	0,00000	0,00100			57.0	73.0	73.0
14.01.2025 13:25:50	MP5	2025303		2,35			0,94	1,44	2,26	9,00	25	0,037	0,053	0,060			0,00600	0,00600	0,01300			30.0	57.0	15.0
16.01.2025 13:41:44	MP5			1,97			1,17	1,63	1,77	9,00	20	0,061	0,079	0,091			0,01200	0,01100	0,01700			24.0	17.0	34.0
20.01.2025 13:36:57	MP5	2025304		1,26			0,65	0,76	1,03	9,00	11	0,018	0,028	0,032			0,00500	0,00500	0,00900			26.0	28.0	30.0
23.01.2025 13:33:22	MP5	503 rako 112		0,27			0,09	0,07	0,27	9,00	3	0,008	0,007	0,020			0,00000	0,00000	0,00100			64.0	85.0	64.0
24.01.2025 13:38:18	MP5	rako 163 202500		2,05			1,20	1,62	1,74	9,00	19	0,031	0,063	0,053			0,00900	0,00500	0,01200			20.0	47.0	32.0
24.01.2025 13:38:34	MP5			1,89			1,27	1,62	1,45	9,00	18	0,021	0,037	0,044			0,01400	0,01600	0,01900			13.0	13.0	24.0
07.02.2025 13:40:07	MP5	25305+rako		1,35			0,86	0,71	1,35	9,00	15	0,016	0,034	0,040			0,00800	0,00600	0,01100			18.0	43.0	21.0
11.02.2025 13:37:27	MP5	2025307		1,79			1,54	1,48	1,48	9,00	17	0,031	0,054	0,048			0,01400	0,01000	0,01500			14.0	18.0	28.0
21.02.2025 13:36:13	MP5	2025308		1,26			0,88	0,88	1,21	9,00	13	0,014	0,017	0,021			0,01100	0,01000	0,01200			12.0	11.0	12.0
28.02.2025 13:36:28	MP5	2025310		1,61			0,88	1,24	1,51	9,00	17	0,045	0,072	0,074			0,00600	0,00600	0,01000			21.0	85.0	85.0
28.02.2025 13:37:47	MP5	2025309		1,24			0,69	0,77	1,20	9,00	13	0,021	0,038	0,050			0,00500	0,00500	0,00900			20.0	12.0	9.8
05.03.2025 13:34:08	MP5	2025311		1,59			1,05	1,13	1,54	9,00	17	0,020	0,030	0,045			0,01100	0,01200	0,01700			11.0	12.0	15.0
05.03.2025 13:34:36	MP5	2025314		1,46			0,88	1,18	1,43	9,00	16	0,027	0,057	0,053			0,00600	0,00800	0,01000			27.0	30.0	17.0
13.03.2025 13:39:37	MP5	2025313		1,28			1,18	1,22	0,98	9,00	14	0,024	0,046	0,029			0,01500	0,01100	0,00900			9.8	13.0	17.0
13.03.2025 13:40:10	MP5	2025312		1,13			0,65	0,75	1,05	9,00	12	0,020	0,039	0,029			0,00600	0,00400	0,00800			20.0	28.0	26.0
17.03.2025 13:48:58	MP5	2024010		1,84			1,16	1,08	1,77	9,00	20	0,027	0,039	0,036			0,01200	0,01100	0,01400			16.0	18.0	17.0
21.03.2025 13:45:13	MP5	2025315		1,19			0,63	0,50	1,05	9,00	12	0,015	0,016	0,023			0,00500	0,00500	0,00800			18.0	14.0	15.0
27.03.2025 13:38:42	MP5	2025317		2,24			1,29	1,21	1,88	9,00	21	0,021	0,036	0,035			0,01100	0,01500	0,02500			17.0	14.0	15.0
27.03.2025 13:39:37	MP5	25316+001		1,77			0,88	1,12	1,62	9,00	18	0,030	0,052	0,052			0,00700	0,00700	0,01300			12.0	37.0	15.0
03.04.2025 13:41:39	MP5	2025318		2,02			1,21	1,40	1,81	9,00	20	0,027	0,041	0,049			0,01300	0,01200	0,01700			12.0	12.0	13.0
07.04.2025 13:40:54	MP5	2025002		1,39			1,18	1,16	1,24	9,00	14	0,035	0,052	0,053			0,01200	0,00800	0,00900			13.0	73.0	16.0
09.04.2025 13:41:13	MP5	2025319		3,02			2,63	2,29	1,58	9,00	29	0,040	0,072	0,069			0,02300	0,02400	0,01100			13.0	16.0	73.0
16.04.2025 13:38:48	MP5	2025321		1,51			1,17	1,06	1,07	9,00	13	0,023	0,039	0,040			0,01000	0,00900	0,00900			20.0	20.0	32.0
16.04.2025 14:00:00	MP5			2,02			1,22	1,24	1,74	9,00	19	0,028	0,053	0,067			0,01300	0,00900	0,01200			16.0	37.0	19.0
28.04.2025 13:43:01	MP5	320, 2025322		2,24			1,94	1,87	1,54	9,00	22	0,037	0,067	0,053			0,01100	0,01300	0,01600			26.0	13.0	12.0
05.05.2025 13:43:38	MP5	25005, rako		1,81			1,22	1,32	1,57	9,00	17	0,039	0,073	0,063			0,01300	0,01000	0,01200			17.0	85.0	23.0
09.05.2025 14:15:14	MP5	2025323		1,82			1,31	1,25	1,55	9,00	17	0,035	0,045	0,048			0,01000	0,00700	0,01200			27.0	27.0	14.0
15.05.2025 13:31:24	MP5	306, rako		1,59			1,18	1,10	1,28	9,00	14	0,036	0,065	0,061			0,00900	0,00800	0,01000			21.0	85.0	37.0

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)							Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	läisyys (r)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	
21.05.2025 13:37:47	MP5	324, rako		1,64			1,12	1,35	1,57	9,00	17	0,030	0,066	0,083			0,00600	0,00700	0,00900			28.0	85.0	24.0	
27.05.2025 13:41:06	MP5			1,25			1,08	0,95	1,13	9,00	13	0,026	0,040	0,045			0,00700	0,00500	0,00700			21.0	73.0	57.0	
27.05.2025 13:42:52	MP5			1,92			1,27	1,46	1,58	9,00	18	0,026	0,044	0,049			0,01300	0,01300	0,01300			17.0	16.0	19.0	
06.06.2025 13:42:01	MP5	22 + rako		0,21			0,08	0,07	0,21	9,00	2	0,007	0,007	0,016			0,00000	0,00000	0,00100			51.0	57.0	39.0	
10.06.2025 13:44:54	MP5	309+rako		2,43			1,18	1,77	1,75	9,00	20	0,053	0,103	0,096			0,01100	0,00900	0,01000			16.0	73.0	73.0	
10.06.2025 13:45:23	MP5			0,20			0,06	0,06	0,20	9,00	2	0,007	0,006	0,016			0,00000	0,00000	0,00100			73.0	34.0	57.0	
18.06.2025 13:34:27	MP5	2025326		1,27			0,77	1,01	1,25	9,00	14	0,028	0,038	0,045			0,00700	0,00700	0,01000			28.0	22.0	32.0	
19.06.2025 13:40:47	MP5	310 + rakolinja		2,24			1,30	1,30	2,18	9,00	24	0,060	0,087	0,084			0,01000	0,00800	0,01100			17.0	30.0	20.0	
26.06.2025 13:40:43	MP5			1,31			0,65	1,19	1,05	9,00	13	0,016	0,023	0,030			0,00600	0,01100	0,00900			18.0	16.0	21.0	
26.06.2025 13:41:15	MP5	2025327		1,58			1,00	1,00	1,50	9,00	17	0,026	0,044	0,052			0,00800	0,00600	0,01300			20.0	37.0	24.0	
31.07.2025 13:41:23	MP5			1,72			1,03	0,81	1,69	9,00	19	0,030	0,043	0,051			0,00900	0,00600	0,01300			16.0	85.0	20.0	
31.07.2025 13:41:57	MP5	25328,012		1,79			1,70	1,22	1,31	9,00	19	0,041	0,055	0,054			0,01600	0,01100	0,01000			14.0	17.0	14.0	
08.08.2025 13:37:12	MP5			1,44			0,88	1,06	1,27	9,00	14	0,024	0,040	0,035			0,00800	0,00900	0,01200			18.0	18.0	15.0	
14.08.2025 13:32:59	MP5	30a157/158/160		1,53			1,29	1,01	1,36	9,00	15	0,050	0,054	0,048			0,01100	0,00900	0,01100			13.0	73.0	24.0	
25.08.2025 13:33:18	MP5	5016+rikkoja		1,47			0,91	0,87	1,15	9,00	13	0,034	0,042	0,044			0,00700	0,00600	0,01000			30.0	64.0	17.0	
27.08.2025 13:38:44	MP5	329		1,59			0,97	0,89	1,50	9,00	17	0,039	0,058	0,060			0,00500	0,00300	0,00700			17.0	51.0	64.0	
05.09.2025 13:44:56	MP5			2,12			1,41	1,36	1,83	9,00	20	0,041	0,082	0,090			0,00800	0,00900	0,00700			23.0	85.0	30.0	
05.09.2025 13:46:36	MP5	50,019,018+rako		1,85			0,82	0,91	1,62	9,00	18	0,027	0,039	0,062			0,00500	0,00800	0,00700			26.0	28.0	34.0	
16.09.2025 09:34:06	MP5	2025331		2,41			1,32	2,09	2,18	9,00	24	0,046	0,074	0,082			0,01200	0,01300	0,01100			27.0	13.0	24.0	
19.09.2025 11:36:43	MP5	23,rakoa,kynsi		1,42			0,73	0,74	1,29	9,00	14	0,025	0,032	0,068			0,00600	0,00600	0,01000			22.0	23.0	27.0	
25.09.2025 13:33:33	MP5	7/022loput		1,63			1,10	1,18	1,58	9,00	18	0,034	0,049	0,066			0,00900	0,00900	0,00700			18.0	19.0	34.0	
30.09.2025 13:38:23	MP5			2,13			1,51	1,47	1,84	9,00	20	0,057	0,084	0,092			0,01700	0,01100	0,01500			11.0	12.0	16.0	
06.10.2025 13:33:27	MP5	320/022loppu		1,83			0,97	0,77	1,58	9,00	18	0,027	0,032	0,053			0,00900	0,00600	0,01100			16.0	28.0	28.0	
08.10.2025 13:32:55	MP5	2025333		1,92			1,40	1,27	1,66	9,00	18	0,036	0,062	0,079			0,01200	0,00800	0,01100			17.0	23.0	26.0	
14.10.2025 13:35:52	MP5			2,26			1,66	1,55	2,10	9,00	23	0,049	0,072	0,072			0,01800	0,00900	0,01400			13.0	18.0	19.0	
14.10.2025 13:36:19	MP5			2,32			1,01	1,45	1,74	9,00	19	0,025	0,033	0,060			0,00800	0,00900	0,01000			21.0	17.0	23.0	
21.10.2025 13:48:55	MP5	37/106/rikkoja		0,67			0,15	0,25	0,62	9,00	7	0,014	0,020	0,049			0,00100	0,00100	0,00200			47.0	39.0	51.0	
23.10.2025 13:36:52	MP5			2,17			1,32	1,39	1,77	9,00	20	0,053	0,072	0,078			0,01200	0,00900	0,01500			18.0	34.0	12.0	
23.10.2025 13:37:25	MP5			1,21			0,82	0,78	1,11	9,00	12	0,030	0,033	0,059			0,00400	0,00600	0,00600			22.0	16.0	32.0	
30.10.2025 13:31:37	MP5			1,65			0,89	1,12	1,45	9,00	16	0,040	0,066	0,070			0,00800	0,00600	0,00800			73.0	73.0	39.0	
30.10.2025 13:32:47	MP5	5/026/rakolinjaa		1,51			0,83	0,70	1,44	9,00	16	0,025	0,027	0,068			0,00600	0,00700	0,00700			24.0	34.0	26.0	
07.11.2025 13:36:38	MP5			1,46			0,86	0,94	1,36	9,00	15	0,025	0,042	0,069			0,00600	0,00900	0,00900			18.0	19.0	19.0	
07.11.2025 13:37:19	MP5	338,151,163		1,60			0,68	0,73	1,59	9,00	18	0,021	0,035	0,060			0,00500	0,00500	0,01100			27.0	64.0	17.0	
10.11.2025 13:42:20	MP5			1,62			1,06	1,18	1,39	9,00	15	0,057	0,052	0,066			0,01200	0,00800	0,00900			16.0	30.0	28.0	
10.11.2025 13:43:00	MP5	337/164rakoa		0,57			0,13	0,21	0,53	9,00	6	0,013	0,017	0,044			0,00000	0,00100	0,00100			43.0	43.0	64.0	
14.11.2025 13:30:28	MP5	25339/340		1,66			1,13	1,29	1,66	9,00	18	0,047	0,053	0,058			0,00600	0,01100	0,01700			26.0	73.0	13.0	
19.11.2025 13:36:09	MP5	2/rakolinjaa164		1,72			1,70	1,11	1,42	9,00	19	0,044	0,049	0,062			0,01100	0,00700	0,01000			14.0	73.0	64.0	

Tulostiedot			Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro :äisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%		Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
25.11.2025 13:31:50	MP5	25037/341	1,53			1,10	1,03	1,47	9,00	16	0,028	0,032	0,046				0,00600	0,00500	0,00600			28.0	21.0	43.0
28.11.2025 13:52:57	MP5		1,62				0,95	1,29	1,46	9,00	16	0,040	0,060	0,074			0,00700	0,00800	0,01200			27.0	47.0	27.0
02.12.2025 13:50:27	MP5	5343+rakoa	1,55				0,77	1,00	1,40	9,00	16	0,030	0,042	0,063			0,00500	0,00400	0,00700			30.0	51.0	34.0
04.12.2025 13:40:49	MP5		1,81				0,78	0,75	1,77	9,00	20	0,026	0,039	0,069			0,00800	0,00700	0,01100			14.0	17.0	26.0
04.12.2025 13:41:23	MP5		0,59				0,15	0,23	0,54	9,00	6	0,013	0,019	0,045			0,00000	0,00100	0,00200			51.0	57.0	57.0
05.12.2025 13:33:44	MP5	25549/030	0,56				0,16	0,21	0,52	9,00	6	0,012	0,017	0,042			0,00000	0,00100	0,00100			51.0	43.0	57.0
11.12.2025 13:31:07	MP5		1,69				1,24	1,43	1,33	9,00	16	0,033	0,053	0,058			0,01200	0,01200	0,00700			14.0	64.0	18.0
11.12.2025 13:32:01	MP5	25344/027	1,49				0,67	0,81	1,36	9,00	15	0,026	0,042	0,046			0,00600	0,00500	0,00600			17.0	39.0	28.0
17.12.2025 11:45:47	MP5	2/rikkoja/rakoa	0,65				0,17	0,19	0,62	9,00	7	0,012	0,012	0,044			0,00100	0,00100	0,00200			43.0	43.0	47.0
18.12.2025 13:33:11	MP5		2,17				1,41	1,50	1,72	9,00	19	0,035	0,058	0,089			0,01600	0,01600	0,01300			18.0	10.0	20.0
23.12.2025 13:32:35	MP5		1,75				1,03	1,21	1,53	9,00	17	0,026	0,048	0,046			0,01000	0,00500	0,01500			15.0	51.0	10.0

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)					Siirtymä (mm/s)					Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	läisyys (r)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long
04.12.2024 13:36:11	MP9	2024345		4,53			3,60	4,18	3,62	10,00	42	0,056	0,089	0,053			0,05600	0,03500	0,03900			10.0	18.0	11.0
11.12.2024 13:37:22	MP9	2024346		6,27			4,33	3,13	5,95	10,00	60	0,066	0,080	0,063			0,06400	0,04000	0,07500			9.8	17.0	7.3
17.12.2024 13:37:10	MP9	2024349 + rako		1,48			1,13	1,08	1,43	10,00	14	0,027	0,027	0,023			0,01300	0,00900	0,01700			14.0	13.0	11.0
17.12.2024 13:37:16	MP9			6,50			4,52	5,16	3,99	10,00	52	0,070	0,083	0,055			0,05100	0,05300	0,04200			12.0	19.0	18.0
20.12.2024 13:27:53	MP9	351, 2024008		6,17			3,95	3,95	5,78	10,00	58	0,065	0,093	0,073			0,06200	0,03600	0,06000			21.0	19.0	11.0
03.01.2025 13:41:19	MP9	2025350		1,56			1,49	1,13	1,22	10,00	15	0,027	0,030	0,023			0,01400	0,01000	0,01500			15.0	21.0	23.0
03.01.2025 13:41:31	MP9			2,93			1,45	2,45	1,97	10,00	24	0,017	0,028	0,027			0,01600	0,03100	0,02800			17.0	12.0	14.0
08.01.2025 13:42:46	MP9	2025301		2,38			2,37	1,25	1,65	10,00	24	0,038	0,025	0,036			0,01500	0,01200	0,01700			20.0	14.0	26.0
14.01.2025 13:25:42	MP9	2025303		1,38			1,19	0,92	1,29	10,00	13	0,027	0,033	0,023			0,01500	0,00900	0,01200			8.7	14.0	10.0
16.01.2025 13:41:35	MP9	02 ja rakolinjaa		3,93			3,41	2,52	2,18	10,00	34	0,031	0,030	0,028			0,05200	0,03600	0,02500			8.8	9.1	12.0
16.01.2025 13:41:40	MP9			2,25			1,94	1,57	1,10	10,00	19	0,022	0,022	0,015			0,03300	0,02800	0,01500			7.9	8.7	9.0
16.01.2025 13:41:47	MP9			3,24			1,75	3,13	2,03	10,00	31	0,033	0,035	0,048			0,01600	0,03700	0,02800			28.0	14.0	17.0
20.01.2025 13:36:47	MP9	2025304		5,15			3,84	4,67	3,97	10,00	47	0,061	0,089	0,065			0,04100	0,04100	0,03600			11.0	13.0	15.0
24.01.2025 13:38:09	MP9	rako 163 202500		1,78			1,64	1,67	1,52	10,00	17	0,030	0,035	0,030			0,01700	0,01500	0,02200			11.0	12.0	9.1
24.01.2025 13:38:24	MP9			1,47			1,21	1,05	1,35	10,00	13	0,018	0,023	0,022			0,01500	0,01200	0,01500			11.0	13.0	14.0
24.01.2025 13:38:35	MP9			2,83			1,78	2,13	2,52	10,00	25	0,043	0,070	0,056			0,01500	0,02100	0,02700			37.0	57.0	11.0
07.02.2025 13:39:58	MP9	25305+rako		5,80			5,22	3,27	5,48	10,00	55	0,078	0,083	0,073			0,06400	0,03400	0,06900			12.0	13.0	14.0
11.02.2025 13:37:18	MP9	2025307		2,53			2,13	2,29	1,91	10,00	23	0,033	0,038	0,028			0,03100	0,03200	0,02600			7.9	9.1	11.0
21.02.2025 13:36:02	MP9	2025308		3,29			2,62	3,16	2,52	10,00	32	0,051	0,080	0,048			0,02100	0,03100	0,02900			13.0	18.0	9.5
28.02.2025 13:36:20	MP9	2025310		4,43			3,40	3,25	3,33	10,00	34	0,036	0,038	0,053			0,05400	0,04600	0,03900			8.8	11.0	18.0
28.02.2025 13:37:38	MP9	2025309		7,62			4,38	5,00	5,86	10,00	59	0,070	0,101	0,081			0,06300	0,06400	0,05500			11.0	13.0	9.8
05.03.2025 13:34:05	MP9	2025311		4,43			3,87	4,24	3,00	10,00	42	0,070	0,108	0,071			0,05100	0,02900	0,03000			8.5	20.0	21.0
05.03.2025 13:34:33	MP9	2025314		4,07			3,54	3,00	2,95	10,00	35	0,036	0,040	0,048			0,04800	0,03700	0,04200			11.0	11.0	14.0
13.03.2025 13:39:32	MP9	2025313		2,28			1,87	2,08	1,68	10,00	21	0,035	0,056	0,033			0,03800	0,01500	0,02300			7.0	20.0	10.0
13.03.2025 13:40:05	MP9	2025312		3,71			2,95	2,89	3,24	10,00	32	0,055	0,050	0,060			0,03900	0,02500	0,02900			9.5	12.0	24.0
17.03.2025 13:48:54	MP9	2024010		1,71			1,41	0,91	1,56	10,00	16	0,020	0,018	0,025			0,02200	0,01000	0,01700			9.3	17.0	12.0
21.03.2025 13:45:07	MP9	2025315		3,00			2,40	2,33	2,92	10,00	29	0,036	0,035	0,056			0,03600	0,02600	0,03100			13.0	15.0	15.0
27.03.2025 13:38:38	MP9	2025317		4,76			3,14	4,08	3,65	10,00	41	0,081	0,126	0,073			0,04300	0,02800	0,05000			9.7	30.0	17.0
27.03.2025 13:39:34	MP9	25316+001		3,10			2,95	1,76	2,46	10,00	30	0,035	0,035	0,038			0,04000	0,02100	0,03500			7.6	20.0	12.0
03.04.2025 13:41:34	MP9	2025318		5,54			3,45	3,46	5,24	10,00	52	0,071	0,113	0,070			0,04100	0,03200	0,07200			12.0	47.0	8.3
07.04.2025 13:40:51	MP9	2025002		1,27			1,11	0,89	1,22	10,00	12	0,015	0,015	0,025			0,01600	0,00900	0,01500			7.8	11.0	8.1
09.04.2025 13:41:10	MP9	2025319		4,96			3,49	2,05	4,00	10,00	40	0,043	0,060	0,038			0,06300	0,02600	0,05000			8.0	14.0	11.0
16.04.2025 13:38:44	MP9	2025321		1,96			1,79	1,56	1,67	10,00	18	0,030	0,050	0,036			0,01900	0,01300	0,01900			9.0	51.0	22.0
16.04.2025 13:59:57	MP9			2,01			1,87	1,00	1,56	10,00	19	0,018	0,018	0,023			0,03300	0,01600	0,02200			8.4	10.0	9.8
28.04.2025 13:42:57	MP9	320, 2025322		5,64			4,03	5,59	3,46	10,00	56	0,070	0,091	0,073			0,06300	0,05800	0,04900			15.0	13.0	9.3
30.04.2025 13:42:08	MP9	25516, rako		1,35			1,00	0,67	1,10	10,00	11	0,010	0,008	0,012			0,02100	0,00900	0,03000			6.7	11.0	11.0
30.04.2025 13:42:57	MP9			1,12			0,94	0,89	1,00	10,00	10	0,015	0,013	0,015			0,01000	0,00900	0,01100			12.0	14.0	12.0

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	läisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long		
05.05.2025 13:43:36	MP9	25005, rako		1,30			1,05	0,89	1,14	10,00	11	0,013	0,015	0,018			0,01400	0,01000	0,01900			9.3	16.0	11.0		
09.05.2025 14:15:11	MP9	2025323		5,34			3,57	4,37	4,45	10,00	44	0,086	0,108	0,071			0,04000	0,04000	0,05700			37.0	13.0	17.0		
15.05.2025 13:31:22	MP9	206, rako		1,08			0,97	0,57	1,03	10,00	10	0,013	0,012	0,018			0,01400	0,00600	0,01400			9.7	0.0	11.0		
21.05.2025 13:37:44	MP9	324, rako		4,77			3,10	4,38	4,03	10,00	44	0,065	0,103	0,080			0,03600	0,03300	0,04000			20.0	32.0	12.0		
27.05.2025 13:40:57	MP9			7,86			3,87	7,13	4,72	10,00	71	0,066	0,129	0,081			0,05800	0,04700	0,05100			9.1	32.0	26.0		
27.05.2025 13:42:44	MP9	5, 008, rako		1,43			0,84	0,76	1,29	10,00	13	0,015	0,015	0,018			0,01400	0,00700	0,01500			10.0	17.0	11.0		
10.06.2025 13:44:53	MP9	209+rako		1,55			1,30	0,92	1,14	10,00	13	0,022	0,018	0,028			0,01600	0,01000	0,01400			10.0	23.0	14.0		
18.06.2025 13:34:24	MP9	2025326		5,26			3,86	3,72	5,18	10,00	52	0,078	0,091	0,086			0,06100	0,03500	0,06600			12.0	16.0	10.0		
26.06.2025 13:41:10	MP9	2025327		6,62			3,62	4,56	6,19	10,00	62	0,071	0,104	0,080			0,05600	0,04300	0,08200			10.0	15.0	12.0		
31.07.2025 13:41:16	MP9			6,40			4,27	6,32	4,79	10,00	63	0,113	0,156	0,121			0,05400	0,03900	0,05400			10.0	18.0	19.0		
31.07.2025 13:41:52	MP9	25328,012		1,17			0,94	1,05	1,00	10,00	10	0,015	0,010	0,015			0,01700	0,01200	0,01100			9.7	11.0	15.0		
14.08.2025 13:32:54	MP9	20a157/158/160		1,32			0,92	0,81	1,05	10,00	10	0,012	0,012	0,015			0,01300	0,01000	0,01200			9.7	13.0	16.0		
27.08.2025 13:38:38	MP9	329		5,07			3,83	4,54	4,99	10,00	50	0,099	0,109	0,086			0,04500	0,03000	0,03300			11.0	26.0	30.0		
05.09.2025 13:44:50	MP9			5,03			3,19	2,75	4,78	10,00	48	0,055	0,041	0,080			0,04600	0,02600	0,04000			12.0	13.0	15.0		
16.09.2025 09:34:01	MP9	2025331		3,13			2,54	2,16	2,16	10,00	25	0,031	0,031	0,048			0,04700	0,02800	0,03200			9.0	12.0	32.0		
30.09.2025 13:38:17	MP9	2025332		3,25			2,73	3,00	2,76	10,00	30	0,033	0,033	0,045			0,03700	0,03300	0,03300			12.0	14.0	20.0		
08.10.2025 13:32:50	MP9	2025333		2,29			2,16	2,10	1,91	10,00	22	0,023	0,023	0,033			0,03600	0,02700	0,03000			9.5	12.0	24.0		
14.10.2025 13:35:46	MP9			3,10			3,00	1,71	1,56	10,00	30	0,028	0,023	0,031			0,04800	0,02500	0,02300			9.5	9.5	30.0		
14.10.2025 13:36:14	MP9			1,28			1,14	0,79	0,89	10,00	11	0,012	0,012	0,015			0,01600	0,01100	0,01200			10.0	12.0	12.0		
23.10.2025 13:36:47	MP9			2,97			2,40	1,56	2,59	10,00	26	0,023	0,018	0,027			0,04000	0,01900	0,03600			9.0	11.0	10.0		
23.10.2025 13:37:20	MP9			1,04			0,73	0,46	1,00	10,00	10	0,010	0,010	0,012			0,01200	0,00400	0,01200			10.0	16.0	9.5		
30.10.2025 13:31:31	MP9			1,90			1,79	1,30	1,43	10,00	18	0,022	0,020	0,027			0,02500	0,01600	0,01700			9.8	13.0	11.0		
30.10.2025 13:31:58	MP9			1,42			1,19	0,84	0,98	10,00	12	0,012	0,010	0,012			0,02600	0,01500	0,02000			7.2	8.3	7.9		
07.11.2025 13:37:11	MP9	2338,151,163		3,63			2,49	2,48	2,83	10,00	28	0,063	0,073	0,063			0,04500	0,02000	0,04200			8.1	51.0	17.0		
10.11.2025 13:42:11	MP9			1,58			1,32	1,02	1,08	10,00	13	0,027	0,031	0,031			0,02500	0,01500	0,02200			7.9	20.0	34.0		
14.11.2025 13:30:22	MP9	25339/340		4,92			3,75	3,62	3,59	10,00	37	0,066	0,089	0,066			0,05500	0,03800	0,03700			12.0	14.0	12.0		
19.11.2025 13:35:20	MP9			1,51			0,97	1,18	1,41	10,00	14	0,031	0,033	0,051			0,01600	0,01100	0,02600			51.0	47.0	43.0		
19.11.2025 13:36:03	MP9	22/rakolinjaa164		1,64			1,40	1,49	1,45	10,00	15	0,030	0,041	0,040			0,02000	0,00900	0,01700			7.9	17.0	18.0		
25.11.2025 13:31:16	MP9			1,09			0,56	1,08	0,64	10,00	11	0,010	0,010	0,008			0,01100	0,01300	0,01000			16.0	9.8	13.0		
25.11.2025 13:31:44	MP9	25037/341		3,69			3,10	2,94	2,62	10,00	31	0,051	0,089	0,076			0,04600	0,02000	0,03600			7.3	39.0	43.0		
28.11.2025 13:52:51	MP9			1,82			1,54	1,49	1,30	10,00	15	0,030	0,033	0,033			0,02600	0,01600	0,01200			10.0	13.0	23.0		
02.12.2025 13:50:12	MP9	25343+rakoa		3,44			3,38	3,19	2,52	10,00	34	0,050	0,081	0,078			0,06500	0,02600	0,03800			7.6	13.0	18.0		
04.12.2025 13:40:42	MP9			1,41			1,25	0,67	0,92	10,00	13	0,018	0,010	0,012			0,02900	0,00900	0,01500			8.1	0.0	8.7		
04.12.2025 13:41:12	MP9			2,14			1,97	1,48	1,87	10,00	20	0,022	0,020	0,020			0,03800	0,01800	0,02500			8.4	13.0	10.0		
11.12.2025 13:31:00	MP9			3,76			3,02	3,46	2,76	10,00	35	0,036	0,043	0,041			0,05500	0,05000	0,03200			8.5	10.0	15.0		
18.12.2025 13:33:05	MP9			3,32			2,73	2,37	2,65	10,00	27	0,033	0,035	0,036			0,03200	0,02700	0,03000			11.0	14.0	18.0		
23.12.2025 13:32:29	MP9			1,60			1,00	0,98	1,41	10,00	14	0,028	0,027	0,038			0,01000	0,00900	0,01300			17.0	17.0	34.0		

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys		MP	Nro	äisyys (m)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	
02.12.2024 13:41:38		MP10	2024558		1,68			1,52	0,95	1,03			0,020	0,018	0,017			0,01800	0,00800	0,01400			10.0	22.0	12.0	
12.12.2024 13:42:30		MP10	2024559		1,61			1,57	0,76	0,60			0,020	0,017	0,015			0,01700	0,00600	0,00700			13.0	22.0	15.0	
19.12.2024 13:46:45		MP10	560, 111, 112		1,18			1,18	0,83	0,70			0,018	0,015	0,013			0,01500	0,00400	0,00600			10.0	27.0	21.0	
23.01.2025 13:33:10		MP10	503 rako 112		1,38			1,30	0,75	0,78			0,020	0,017	0,017			0,01400	0,00400	0,00800			12.0	28.0	17.0	
13.02.2025 13:42:18		MP10	2025506		1,16			1,06	0,56	0,79			0,013	0,012	0,012			0,01300	0,00900	0,01200			12.0	11.0	9.0	
24.02.2025 13:45:43		MP10	2025502		1,57			1,52	0,86	0,95			0,017	0,013	0,013			0,01900	0,00700	0,01200			11.0	16.0	11.0	
26.02.2025 13:38:22		MP10	4+rako112		1,36			1,33	1,00	0,83			0,027	0,028	0,023			0,02000	0,00700	0,01100			11.0	24.0	12.0	
26.02.2025 13:38:27		MP10			1,56			1,54	0,68	0,60			0,017	0,012	0,012			0,01700	0,00400	0,00800			9.0	0.0	12.0	
14.03.2025 13:37:06		MP10	2025508		1,41			1,30	0,62	1,06			0,017	0,012	0,012			0,01700	0,00500	0,01500			11.0	17.0	11.0	
28.03.2025 13:31:28		MP10	2025509		2,03			1,65	0,49	1,49			0,015	0,010	0,015			0,02500	0,00600	0,02300			10.0	12.0	10.0	
01.04.2025 13:40:04		MP10	2025510		2,06			1,95	0,64	1,40			0,023	0,018	0,018			0,02800	0,00600	0,01900			11.0	18.0	11.0	
10.04.2025 13:38:18		MP10	2025514		3,23			2,79	0,91	2,29			0,033	0,015	0,023			0,04100	0,01000	0,03100			10.0	13.0	10.0	
17.04.2025 13:43:20		MP10	2025515		2,52			2,22	0,79	1,57			0,020	0,017	0,018			0,03200	0,00700	0,02100			11.0	18.0	11.0	
30.04.2025 13:42:59		MP10			2,31			2,08	0,98	1,51			0,030	0,017	0,022			0,02800	0,00800	0,01700			11.0	17.0	12.0	
16.05.2025 13:36:02		MP10	518, rako		2,56			2,32	0,89	1,46			0,027	0,022	0,020			0,03000	0,01000	0,01800			10.0	17.0	12.0	
06.06.2025 13:41:49		MP10			2,12			1,79	1,05	1,14			0,033	0,022	0,028			0,02400	0,00800	0,01400			10.0	24.0	22.0	
27.06.2025 11:52:31		MP10	2525+rako		3,87			3,60	0,95	1,68			0,030	0,012	0,017			0,05600	0,01200	0,02500			10.0	12.0	10.0	
03.07.2025 11:52:30		MP10	2025526		1,62			1,59	0,44	0,94			0,017	0,008	0,010			0,02400	0,00500	0,01500			10.0	14.0	10.0	
06.08.2025 13:49:08		MP10	1+rakoa+kynsi		1,22			1,19	0,43	0,78			0,015	0,010	0,012			0,01400	0,00500	0,01100			12.0	11.0	12.0	
29.08.2025 13:30:27		MP10	529,535		1,91			1,76	0,64	1,21			0,018	0,012	0,018			0,02600	0,00600	0,01900			11.0	17.0	12.0	
19.09.2025 13:42:51		MP10	511,536,539		2,74			2,14	0,91	2,03			0,025	0,015	0,020			0,03000	0,01000	0,02600			11.0	19.0	12.0	
02.10.2025 13:39:44		MP10	2,kynsi-18,rakoa		1,48			1,06	0,92	0,95			0,013	0,012	0,012			0,01500	0,01300	0,01400			10.0	12.0	10.0	
21.10.2025 13:48:43		MP10	37/106/rikkoja		2,30			2,00	0,95	1,46			0,027	0,017	0,018			0,03000	0,01000	0,02100			11.0	14.0	11.0	
05.12.2025 13:33:30		MP10	25549/030		1,44			1,30	0,67	0,83			0,012	0,010	0,012			0,02000	0,00700	0,01100			10.0	14.0	11.0	
17.12.2025 11:45:37		MP10	2/rikkoja/rakoa		1,28			1,25	0,76	0,89			0,027	0,023	0,028			0,00900	0,00400	0,00600			17.0	28.0	43.0	

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	äisyys (s)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long		
06.02.2025 13:41:15	MP12	5562+rikkoja		1,95			1,25	1,82	1,14			0,027	0,068	0,028			0,01100	0,01000	0,01000			16.0	30.0	21.0		
13.02.2025 13:42:24	MP12	2025506		1,80			0,93	1,73	1,15			0,023	0,044	0,018			0,01200	0,00700	0,00800			14.0	39.0	17.0		
26.02.2025 13:38:08	MP12	20255aimo		0,12			0,08	0,07	0,09			0,007	0,007	0,007			0,00000	0,00000	0,00000			85.0	0.0	64.0		
26.02.2025 13:38:28	MP12			1,17			1,05	0,69	0,82			0,018	0,023	0,020			0,00800	0,00400	0,00600			18.0	34.0	22.0		
06.03.2025 13:39:24	MP12	20255101+rikkoja		1,23			1,00	1,21	0,85			0,016	0,025	0,019			0,01300	0,00600	0,01000			11.0	28.0	20.0		
14.03.2025 13:37:11	MP12	2025508		1,37			0,95	1,23	1,05			0,023	0,042	0,022			0,01200	0,00500	0,00900			11.0	47.0	24.0		
28.03.2025 13:31:37	MP12	2025509		1,28			1,22	0,84	0,95			0,016	0,022	0,014			0,01300	0,00400	0,01100			13.0	43.0	13.0		
01.04.2025 13:40:09	MP12	2025510		3,05			2,41	2,86	1,83			0,081	0,106	0,057			0,01400	0,01000	0,01000			34.0	47.0	43.0		
09.04.2025 13:41:14	MP12	2025319		1,07			0,99	0,50	0,74			0,033	0,017	0,020			0,00400	0,00200	0,00500			39.0	43.0	17.0		
10.04.2025 13:38:23	MP12	2025514		4,62			3,30	2,89	4,40			0,093	0,127	0,121			0,01200	0,00900	0,01500			47.0	64.0	43.0		
17.04.2025 13:43:26	MP12	2025515		3,56			3,08	2,50	3,09			0,077	0,106	0,113			0,01200	0,00900	0,01000			39.0	51.0	57.0		
28.04.2025 13:43:04	MP12	320, 2025322		1,14			0,98	0,57	1,11			0,029	0,023	0,044			0,00300	0,00200	0,00400			47.0	47.0	64.0		
30.04.2025 13:42:16	MP12	2025516, rako		4,06			3,19	2,37	2,81			0,101	0,100	0,090			0,01400	0,01100	0,01700			47.0	47.0	51.0		
30.04.2025 13:43:04	MP12			2,89			2,66	1,49	2,60			0,068	0,066	0,087			0,01400	0,00700	0,00800			19.0	28.0	57.0		
07.05.2025 13:50:52	MP12	517, 2025519		2,22			1,66	1,48	1,83			0,059	0,086	0,074			0,01500	0,00800	0,01000			57.0	39.0	51.0		
16.05.2025 13:36:08	MP12	518, rako		2,00			1,66	1,12	1,59			0,055	0,054	0,054			0,00900	0,00400	0,00600			22.0	57.0	43.0		
23.05.2025 13:38:10	MP12			2,84			2,11	1,55	2,28			0,076	0,070	0,081			0,01400	0,00600	0,00700			51.0	34.0	51.0		
03.06.2025 13:49:06	MP12			3,04			2,13	1,93	2,42			0,083	0,111	0,114			0,01600	0,00800	0,01100			34.0	47.0	73.0		
03.06.2025 13:49:26	MP12	1, 512, rako		1,97			1,62	1,40	1,93			0,059	0,055	0,085			0,00600	0,00600	0,00700			57.0	43.0	73.0		
06.06.2025 13:41:54	MP12			1,56			1,49	1,01	1,10			0,050	0,035	0,058			0,00700	0,00400	0,00400			27.0	51.0	73.0		
27.06.2025 11:52:36	MP12	2025525+rako		2,28			1,60	1,26	1,77			0,044	0,040	0,062			0,01300	0,00700	0,01000			20.0	27.0	26.0		
03.07.2025 11:52:33	MP12	2025526		1,69			1,53	1,04	1,21			0,036	0,030	0,038			0,01600	0,00500	0,01300			17.0	37.0	11.0		
24.07.2025 13:48:59	MP12			1,33			0,56	1,31	0,58			0,021	0,029	0,029			0,00300	0,00600	0,00400			27.0	32.0	43.0		
06.08.2025 13:49:15	MP12	2025524		1,33			1,23	0,55	0,86			0,022	0,016	0,029			0,01300	0,00300	0,01100			9.8	37.0	8.5		
11.08.2025 13:37:10	MP12	2025524		1,46			1,16	1,22	1,11			0,039	0,030	0,063			0,00900	0,00500	0,00700			28.0	37.0	32.0		
19.08.2025 13:30:03	MP12	2025530		2,60			2,06	2,14	2,14			0,055	0,058	0,062			0,02400	0,01000	0,01700			12.0	39.0	16.0		
22.08.2025 13:38:38	MP12	2025530		2,52			2,03	1,07	2,07			0,104	0,051	0,119			0,01200	0,00600	0,00900			85.0	64.0	73.0		
29.08.2025 13:30:41	MP12	529,535		1,09			0,91	0,88	1,05			0,030	0,026	0,045			0,00800	0,00400	0,00500			17.0	32.0	64.0		
02.09.2025 13:44:18	MP12			1,34			1,00	1,07	1,31			0,043	0,028	0,072			0,00400	0,00400	0,00800			73.0	39.0	85.0		
02.09.2025 13:44:56	MP12	532,538		3,13			1,68	1,92	2,87			0,065	0,059	0,160			0,01500	0,00900	0,01100			64.0	37.0	37.0		
08.09.2025 13:34:39	MP12	2025540		2,09			1,54	1,36	2,05			0,087	0,047	0,124			0,00800	0,00600	0,00900			85.0	34.0	85.0		
19.09.2025 13:42:03	MP12			2,73			1,81	1,96	2,55			0,053	0,080	0,096			0,01100	0,01000	0,01000			15.0	30.0	51.0		
19.09.2025 13:42:56	MP12	536,539		2,19			1,83	1,33	2,09			0,067	0,052	0,085			0,01600	0,00600	0,01200			37.0	32.0	57.0		
26.09.2025 13:37:40	MP12			4,04			2,06	2,06	3,94			0,082	0,104	0,188			0,00900	0,00800	0,00900			64.0	39.0	73.0		
26.09.2025 13:38:22	MP12	25541/543		3,26			2,26	2,09	3,22			0,063	0,074	0,130			0,01900	0,01000	0,01300			18.0	34.0	32.0		
02.10.2025 13:39:48	MP12	2, kynsi-18, rako		6,50			2,69	2,40	6,47			0,116	0,079	0,316			0,01500	0,01400	0,01300			64.0	43.0	73.0		
10.10.2025 13:32:26	MP12			4,19			2,67	2,54	4,15			0,094	0,123	0,208			0,02100	0,01100	0,00900			27.0	73.0	85.0		

Tulostiedot				Heilahdusnopeus (mm/s)								Kiihtyvyys (mm/s)						Siirtymä (mm/s)						Taajuus (mm/s)		
Päiväys	MP	Nro	läisyys (%)	PVS	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long	raja	%	Tran	Vert	Long		
06.02.2025 13:41:15	MP12	5562	+rikkoja	1,95			1,25	1,82	1,14			0,027	0,068	0,028			0,01100	0,01000	0,01000			16.0	30.0	21.0		
16.10.2025 13:38:44	MP12			4,74			1,88	3,21	4,56			0,076	0,158	0,207			0,01200	0,01000	0,01500			73.0	73.0	73.0		
21.10.2025 13:48:49	MP12	37/106	/rikkoja	2,28			1,41	1,29	2,16			0,047	0,050	0,110			0,01000	0,00500	0,00600			17.0	43.0	73.0		
29.10.2025 13:30:31	MP12	6+LL	pari reikää	1,95			1,42	1,55	1,66			0,031	0,038	0,067			0,01200	0,00700	0,01300			21.0	30.0	57.0		
06.11.2025 13:35:16	MP12			1,61			1,43	0,88	1,45			0,034	0,032	0,052			0,00900	0,00400	0,00700			34.0	37.0	51.0		
07.11.2025 13:37:29	MP12	338,151,163		0,14			0,09	0,09	0,10			0,007	0,009	0,009			0,00000	0,00000	0,00000			0.0	0.0	73.0		
05.12.2025 13:33:33	MP12	25549/030		1,60			1,50	1,06	1,33			0,045	0,039	0,046			0,01000	0,00400	0,00900			26.0	64.0	51.0		
17.12.2025 11:45:42	MP12	2/rikkoja	/rakoa	1,57			1,23	1,44	1,11			0,032	0,057	0,033			0,00700	0,00500	0,00400			26.0	37.0	39.0		
31.12.2025 13:49:31	MP12	550	/rakolinjaa	2,50			2,05	1,86	1,99			0,070	0,088	0,039			0,01400	0,00700	0,01600			28.0	39.0	22.0		
31.12.2025 13:50:35	MP12			1,32			1,04	1,07	1,02			0,064	0,031	0,025			0,00700	0,00500	0,00700			30.0	30.0	27.0		

IDÄNLEHVÄSAMMALEN (*PLAGIOMNIUM
DRUMMONDII*) JA VALKOLEHDOKIN
(*PLATANThERA BIFOLIA*) SIILINJÄRVEN
JAAKONMÄEN ESIINTYMIEN
SIIRTOISTUTUSTEN SEURANTA 2025



FM (biologi) Turkka Korvenpää

9.1.2026

Sisällys:

1. JOHDANTO.....	3
2. IDÄNLEHVÄSAMMALEN SEURANTA.....	3
3. VALKOLEHDOKIN SEURANTA.....	4
4. KIRJALLISUUS JA LÄHTEET	6

Kannen kuva: Idänlelväsammalen siirtoistutuspaikka lidan ja Kallen metsän
luonnonsuojelualueella Nilsiäen Kinahmissa syyskuussa 2023.

Pohjakartta: © Maanmittauslaitos 01/2023

Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy
Hanhenkaari 10 as 16
21420 Lieto
Puh. 045-6793602
www.envibio.net

1. JOHDANTO

Yara Suomi Oy on laajentamassa Siilinjärven kaivosaluetta Jaakonmäellä. Mäen länsirinteellä kasvavat uhanalaiseksi luokiteltu (vaarantunut), erityisesti suojeltava, rauhoitettu ja EU:n luontodirektiivin II-liitteeseen sisältyvä idänlehväsammal (*Plagiomnium drummondii*) sekä rauhoitettu, elinvoimaiseksi luokiteltu valkolehdokki (*Platanthera bifolia*). Esiintymät ovat jäämässä kaivoksen laajennuksen alle. Pohjois-Savon ELY-keskus myönsi Yara Suomi Oy:lle vuonna 2020 poikkeusluvan siirtää idänlehväsammal ja valkolehdokki pois Jaakonmäeltä.

Laaditun siirtosuunnitelman (Korvenpää 2021a) mukaisesti toteutettiin syksyllä 2022 idänlehväsammalen siirto Nilsin Kinahmiin Idan ja Kallen metsän luonnonsuojelualueelle. Siirron käytännön toteutus esitellään vuonna 2023 laaditussa raportissa (Korvenpää 2023a). Valkolehdokkeja siirrettiin vuosina 2021 ja 2022 Siilinjärvelle Jynkänniementien lähelle vuonna 2021 laaditun siirtosuunnitelman mukaisesti (Korvenpää 2021b). Näitä siirtoja esitellään vuonna 2023 laaditussa raportissa (Korvenpää 2023b). Tässä raportissa esitellään vuonna 2025 toteutetut idänlehväsammalen ja valkolehdokin siirtoistutusten seurannat. Ne suoritti FM (biologi) Turkka Korvenpää.

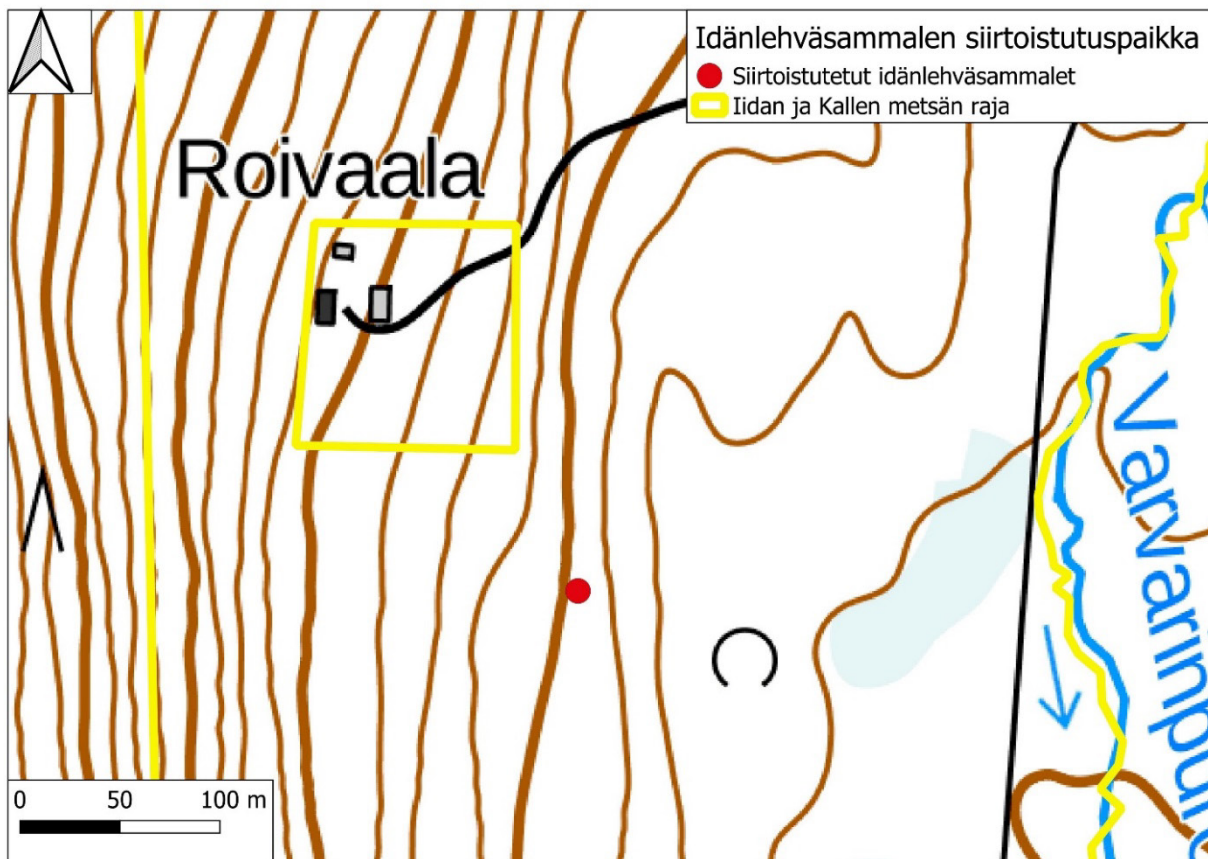
2. IDÄNLEHVÄSAMMALEN SEURANTA

Idan ja Kallen metsän luonnonsuojelualueelle siirrettiin syyskuussa 2022 kaikkiaan kahdeksan pientä kasvustolaikkua (kartta 1), joissa oli sekaisin metsä- ja idänlehväsammalta (Korvenpää 2023a). Laikut istutettiin suppealle, noin 8 m x 2 m:n laajuuselle, alueelle siten, että alueen pitempi sivu on korkeuskäyrien suuntainen. Istutuspaikan koordinaatit ovat 7007484: 3550716 (YKJ).

Siirtoistutusten seuranta toteutettiin 19.9.2025. Sää oli poutainen ja maasto hieman kosteaa, joten lehväsammalten versot olivat helposti tarkasteltavissa. Siirrettyjen laikkujen viereen merkeiksi asetetut oranssiset muoviputket olivat pysyneet hyvin paikoillaan ja laikut löytyivät nopeasti. Laikkuja tarkasteltiin maastossa lupilla etsien idänlehväsammalen versoja, jotka on mahdollista tunnistaa mm. lehtien muodosta ja metsälehväsammalen lehtien hampaita pidemmistä hampaista lehden etupuoliskon reunoissa. Näytteitä ei kerätty, sillä siirrettyjä idänlehväsammalen versoja oli vuonna 2022 niin vähän, että keruu olisi vaarantanut esiintymän olemassaolon.

Idänlehväsamman versoja löytyi vain muutama kappale yhdestä laikusta, ja lehväsammlaikut olivat jokseenkin yhtä laajoja ja karikkeen määrä yhtä suuri kuin vuonna 2024. Tilanne vaikuttaa siten säilyneen ennallaan vuoteen 2024 verrattuna, mutta suhteessa vuoteen 2023 idänlehväsamman on niukentunut ja karikkeen osuus siirrettyissä lehväsammlaikuissa lisääntynyt.

Siirrettyä esiintymää on syytä seurata edelleen, sillä kasvusto voi vielä myös elpyä, vaikka nyt sen tulevaisuus näyttää hyvin epävarmalta. Tarvetta kilpailevien lajien, kuten metsälehväsamman, poistoon ei vuonna 2025 ollut. Lisäksi ympäröivä sammalikko myös suojaa idänlehväsamman versoja esimerkiksi kuivumiselta, joten äkkinäisiä muutoksia on syytä välttää. Kasvupaikan olosuhteissa ei ole tapahtunut muutoksia.

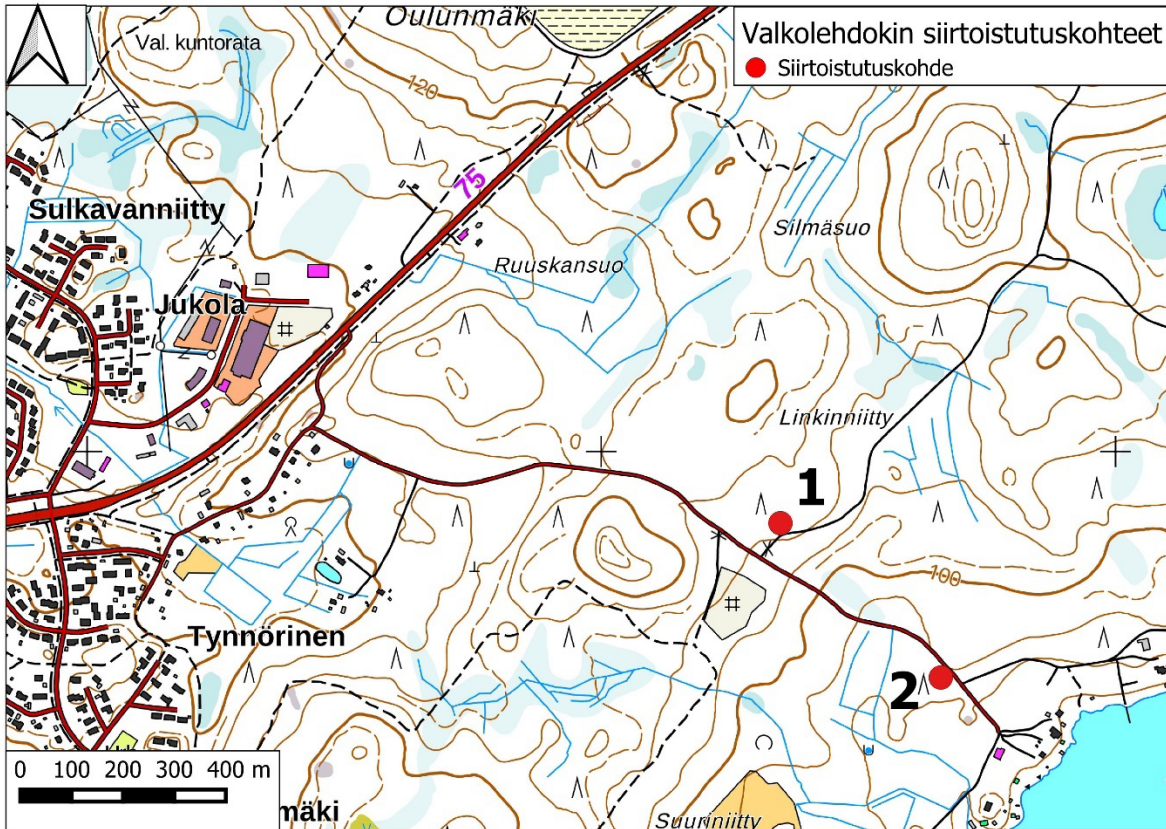


Kartta 1. Siirtoistutettujen idänlehväsammlaikkujen sijainti kartalla.

3. VALKOLEHDOKIN SEURANTA

Siilinjärvelle Jynkäniementien varrelle (kartta 2) siirrettiin syyskuussa 2021 kaksi valkolehdokkia, joista yksi karttaan 2 merkittyyn paikkaan 1 (6997792: 3536535, YKJ) ja yksi

karttaan 2 merkittyyn paikkaan 2 (6997492: 3536847, YKJ). Vuonna 2022 siirrettiin vielä neljä lehdokkia, kaikki paikalle 2. Siirtojen toteutusta kuvataan tarkemmin vuonna 2023 laaditussa raportissa (Korvenpää 2023b).



Kartta 2. Valkolehdokin siirtoistutukset vuosina 2021-2022.

Siirtojen seuranta toteutettiin 16.9.2025. Valkolehdokkien lehdet olivat tuolloin jo suurimmaksi osaksi kellastuneet. Kaikki löydetty kukintovanat olivat pystyssä.

Paikalle 1 vuonna 2021 siirretty lehdokki kasvatti vuonna 2023 vain steriilin lehtiruusukkeen (Korvenpää 2024), mutta kesällä 2024 kasvi kukki (Korvenpää 2025). Vuonna 2025 lehdokki oli edelleen hengissä, mutta kasvatti vain kukkimattoman version. Runsas 10 metriä siirtoistutuspaikasta löytyi vanhalta tieuralta vuonna 2022 17 kukkivaa ja 3 kukkimatonta valkolehdokkia. Vuonna 2023 lehdokkeja oli 13 hedelmävaiheessa ollutta ja 2 kukkimatonta kasvia ja vuonna 2024 11 hedelmävaiheessa ollutta kasvia. Nyt tieuralla havaittiin 11 kesällä 2025 kukkinutta lehdokkia.

Paikalle 2 siirrettiin vuosina 2021-2022 yhteensä viisi lehdokkia. Vuonna 2023 paikalta löytyi kolme hedelmävaiheessa olevaa ja yksi kukkimaton kasvi. Siten vain yksi, vuonna 2022 siirretty, valkolehdokki jäi löytymättä vuonna 2023. Vuonna 2024 paikalta 2 löydettiin kaksi

samana vuonna kukkinutta lehdokkia ja vuonna 2025 yksi kukkinut lehdokki. Kaikki siirtojen jälkeen löydetty valkolehdokit ovat kasvaneet aivan siirtopaikkojen merkintään käytettyjen tolppien vieressä, joten kyseessä ovat selvästi nimenomaan paikalle siirretyt yksilöt. Muita lehdokkeja paikalta ei ole koskaan tavattu.

Kaiken kaikkiaan vuosina 2021-2022 suoritettujen valkolehdokin siirtoistutukset näyttävät ainakin tähän mennessä saatujen tulosten perusteella onnistuneen suhteellisen hyvin. Kuudesta siirretystä kasvista lähes kaikki ovat kasvattaneet maanpäällisen version ainakin jonakin seurantavuotena. Siirtojen onnistumista on kuitenkin syytä edelleen seurata, sillä vasta tulevat vuodet osoittavat, asettuvatko valkolehdokit uusille kasvupaikoilleen pysyvästi.

4. KIRJALLISUUS JA LÄHTEET

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019.

Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

Korvenpää, T. 2021a. Idänlehväsammalen (*Plagiomnium drummondii*) Siilinjärven

Jaakonmäen esiintymän siirtosuunnitelma. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 13 s.

Korvenpää, T. 2021b. Valkolehdokin (*Platanthera bifolia*) Siilinjärven Jaakonmäen

esiintymän siirtosuunnitelma. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 9 s.

Korvenpää, T. 2023a. Idänlehväsammalen (*Plagiomnium drummondii*) Siilinjärven

Jaakonmäen esiintymän siirtoistutus Nilsiästä Kinahmiin. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 14 s.

Korvenpää, T. 2023b. Valkolehdokin (*Platanthera bifolia*) siirtoistutukset Siilinjärven

Jaakonmäeltä. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 10 s.

Korvenpää, T. 2024. Idänlehväsammalen (*Plagiomnium drummondii*) ja valkolehdokin

(*Platanthera bifolia*) Siilinjärven Jaakonmäen esiintymien siirtoistutusten seuranta 2023. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 6 s.

Korvenpää, T. 2025. Idänlehväsammalen (*Plagiomnium drummondii*) ja valkolehdokin

(*Platanthera bifolia*) Siilinjärven Jaakonmäen esiintymien siirtoistutusten seuranta 2024. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 6 s.

VAKORUUTUSAMMALEN
(*CONOCEPHALUM SALEBROSUM*)
SIIRTOISTUTUKSET SIILINJÄRVEN
JAAKONMÄELTÄ



FM (biologi) Turkka Korvenpää

21.1.2026

Sisällys:

1. JOHDANTO.....	3
2. VAKORUUTUSAMMAL JAAKONMÄELLÄ	4
3. VAKORUUTUSAMMALEN SIIRRON TOTEUTUS.....	4
4. SEURANTA.....	7
5. KIRJALLISUUS JA LÄHTEET	8

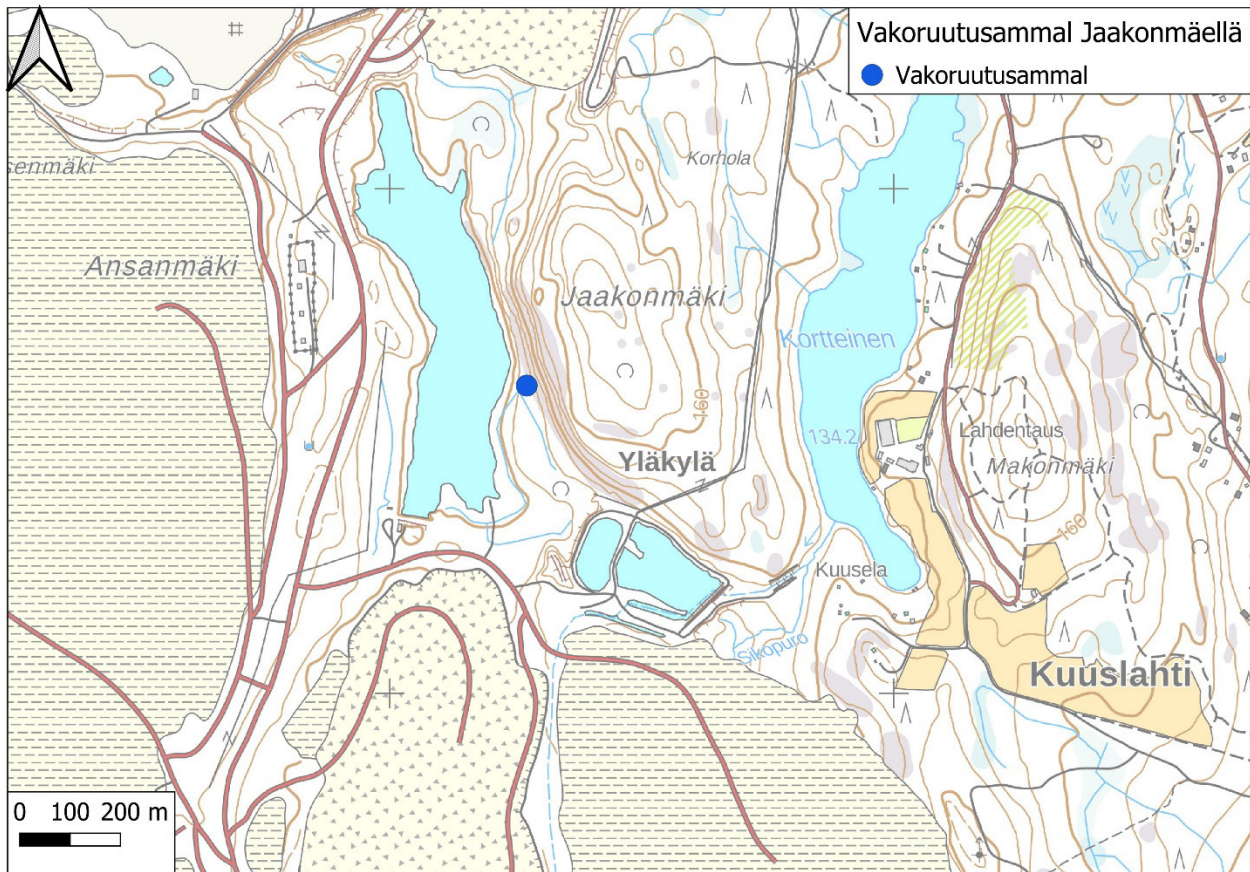
Kannen kuva: Vakoruutusammalen istutuspaikka 5 Lehmilammen eteläpuolella.

Pohjakartta: © Maanmittauslaitos 01/2026

Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy
Hanhenkaari 10 as 16
21420 Lieto
Puh. 045-6793602
www.envibio.net

1. JOHDANTO

Yara Suomi Oy on laajentamassa Siilinjärven kaivosaluetta Jaakonmäellä. Jaakonmäen länsirinteen alla sijaitsevassa lähteikössä kasvaa vaarantunut ja erityisesti suojeltava vakoruutusammal (*Conocephalum salebrosum*). Esiintymä on jäämässä kaivoksen laajennuksen alle. Yara Suomi Oy on keskustellut vakoruutusammalen siirrosta alueelta ja keskustelujen pohjalta toiminnanharjoittaja päätti toteuttaa siirron. Siirtoa varten Yara Suomi Oy tilasi siirtosuunnitelman ja siihen liittyvän seurantasuunnitelman Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy:ltä. Suunnitelma valmistui kesäkuussa 2025 (Korvenpää 2025). Vakoruutusammalen siirto toteutettiin syyskuussa 2025. Siirtotyön teki FM (biologi) Turkka Korvenpää. Maastotöissä Jaakonmäellä avusti Hanna Luukkonen Yara Suomi Oy:stä.



Kartta 1. Vakoruutusammalen kasvupaikka Siilinjärven Jaakonmäellä.

2. VAKORUUTUSAMMAL JAAKONMÄELLÄ

Varhaisin tieto vakoruutusammalesta Jaakonmäellä on jo vuodelta 1917, jolloin Mauno J. Kotilainen löysi sen Jaakonlammin lähteeksi nimeämältään paikalta (Suomen Lajitietokeskus 2025). Kyseessä on selvästi sama lähde, jolla laji kasvaa edelleen. Seuraavat, Reino Fagersténin tekemät, havainnot ovat vasta vuosilta 1974 ja 1975. Turkka Korvenpää löysi vuonna 2015 vakoruutusammalta muutaman kymmenen metrin matkalta lähteeltä ja sen lasku-uoman varrelta (kartta 1). Esiintymä oli laikuittainen ja hyväkuntoinen, mutta sitä halkoi tuore ajoura. Vuonna 2017 (havaintaja Elina Häikiö) vakoruutusammalta kasvoi edelleen laajalti lähteen reunalla ja ympäristössä. Syyskuussa 2025 esiintymä oli edelleen elinvoimainen ja jokseenkin runsas, vaikka lähteestä laskevan lähdenoron ympäristöä olikin jo ehditty hieman raivata. Siirrettävää, hyväkuntoaista vakoruutusammalta saatiin kerättyä runsaasti.

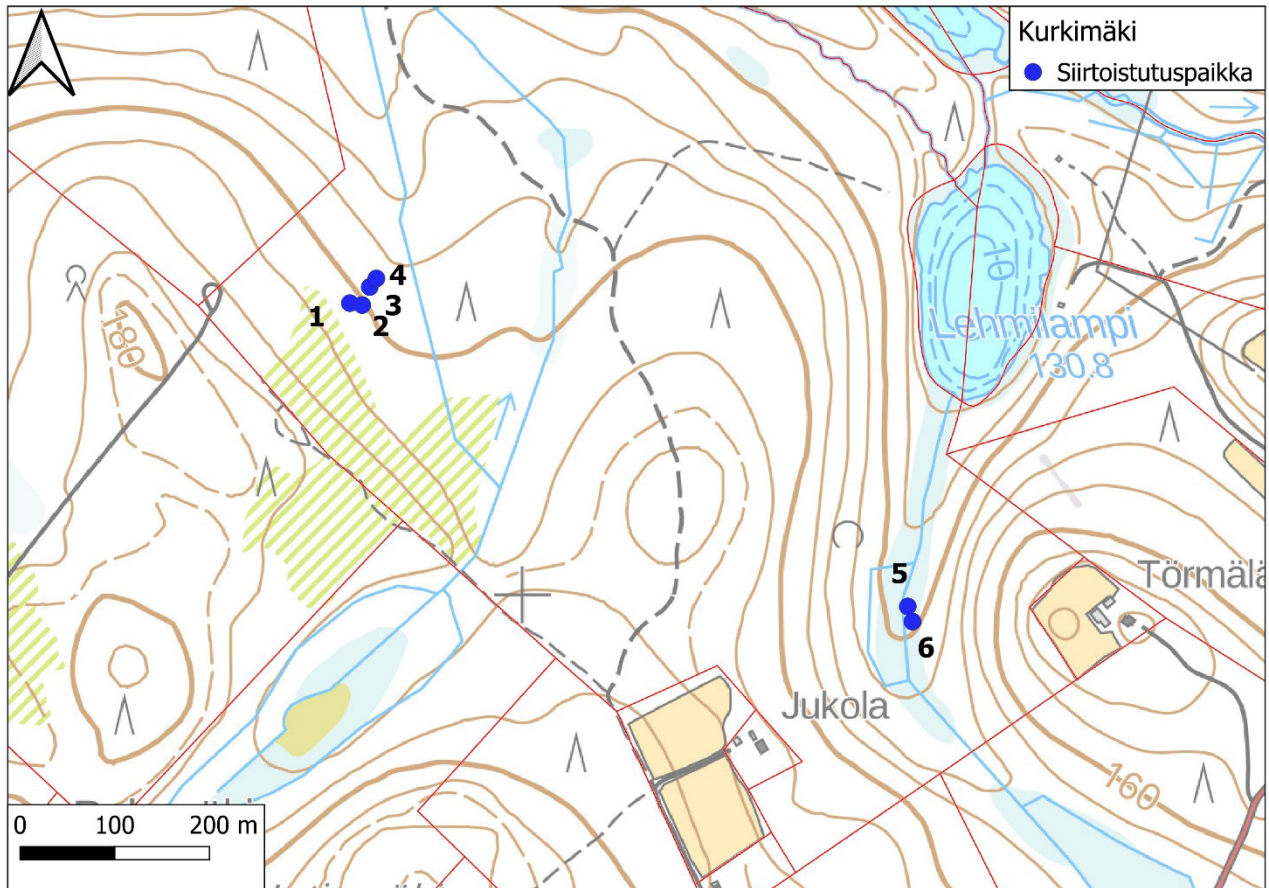
3. VAKORUUTUSAMMALEN SIIRRON TOTEUTUS

Vakoruutusammalen siirto toteutettiin 17.9.2025. Olosuhteet olivat siirrolle suotuisat, sillä sää oli viileähkö (lämpötila +14 °C) ja ajoittain satoi heikosti, joten maasto oli kosteaa. Vakoruutusammal on kookas sekovarrellinen maksasammal, joka muodostaa laajojakin kasvustolaikkuja. Lisäksi esiintymän sijainti oli jo etukäteen tarkasti tiedossa, joten kasvustoja ei tarvinnut juuri etsiä.

Siirrettävät kasvustolaikut irrotettiin alustastaan kokonaisina. Irrottamisessa käytettiin apuna pientä istutuslapiota, ja mukaan otettiin riittävästi myös kasvualustan maata, jotta laikut säilyivät ehjinä. Samallaikkuja ei ollut irrottamisen onnistumiseksi tarvetta kastella. Kerätyt laikut pakattiin kannellisiin muoviasiastioihin kuljetusta varten. Tällöin ne säilyvät paremmin ehjinä, eivätkä kuivu liikaa. Kaiken kaikkiaan ruutusammalta kerättiin yhteensä noin 1 m². Yksittäisten laatikoihin pakattujen laikkujen koko oli keskimäärin 1-2 dm².

Irrotetut vakoruutusammalet kuljetettiin viipymättä uusille istutuspaikoilleen Kuopion Kurkimäkeen (kartta 2). Maahan kaivettiin matalat syvennykset, joihin ruutusammallaikut asetettiin siten, ettei laikku ollut kuopalla tai koholla ympäristöstään. Näin ehkäistään veden kertymistä laikun päälle ja toisaalta laikun liiallista kuivumista. Laikun reunoille kasattiin hieman kariketta ja maata siten, että laikku pysyisi varmasti paikoillaan. Karikkeen ja maan joutumista istutettujen laikkujen päälle varottiin huolellisesti. Laikkuja ei ollut tarvetta

kastella, sillä maasto oli märkää. Istutettujen laikkujen koordinaatit mitattiin GPS-laitteella (laitteen ilmoittama tarkkuus 3-4 m). Laikkuja ei merkitty maastoon, sillä kookkaana lajina vakoruutusammal on helppo löytää, kun sijaintitiedot ovat näin tarkat. Lopuksi kirjoitettiin lyhyet kuvaukset istutuspaikoista sekä istutetuista laikuista ja otettiin valokuvia.



Kartta 2. Vakoruutusammalen istutuspaikat Kuopion Kurkimäellä.

Alla esitetään siirtoistutuspaikkojen ja istutettujen laikkujen kuvaukset. Numerot viittaavat karttaan 2.

Paikka 1: Koordinaatit 6966227: 3526000 (YKJ). Kapean lähdenoron reuna tihkupinta-alueella. Ympärillä on sekametsää (kuva 1). Paikalla kasvaa mm. soreahiirenporrasta, leskenlehteä, ojakellukkaa, rönsyleinikkiä, hetealvesammalta, purosuikerosammalta ja lehväsamalia. Paikalle istutettiin kolme noin yhden dm²:n kokokoista vakoruutusammallaikkua (kuva 2).



Kuva 1. Yleiskuva siirtopaikoilta 1-2.



Kuva 2. Istutettu vakoruutusammallaikku.

Paikka 2: Koordinaatit 6966225: 3526013 (YKJ). Kasvupaikka ja muu lajisto kuten paikassa 1. Paikalle istutettiin kolme noin yhden dm²:n kokoista vakoruutusammallaikkua.

Paikka 3: Koordinaatit 6966244: 3526021 (YKJ). Kapean lähdenoron reuna tihkupinta-alueella. Paikalla on latvusaukko ja ympärillä sekametsää. Putkilokasvistoon kuuluvat mm. leskenlehti, ojakellukka ja soreahiirenporras. Paikalle istutettiin neljä noin yhden dm²:n kokoista vakoruutusammallaikkua.

Paikka 4: Koordinaatit 6966253: 3526028 (YKJ). Kapean lähdenoron reuna tihkupinnalla latvusaukon reunassa. Ympärillä kasvaa sekametsää. Putkilokasvistoon kuuluvat mm. suo-ohdake ja soreahiirenporras. Paikalle istutettiin kaksi noin yhden dm²:n kokoista vakoruutusammallaikkua.

Paikka 5: Koordinaatit 6965906: 3526589 (YKJ). Tihkupinta ja sen reuna (kannen kuva) noin kaksi metriä ojasta itään. Ympärillä kasvaa sekametsää. Putkilokasvistoon kuuluvat mm. mesiangervo, ojakellukka ja metsäalvejuuri. Paikalle istutettiin neljä noin yhden dm²:n kokoista vakoruutusammallaikkua.

Paikka 6: Koordinaatit 6965890: 3526594 (YKJ). Tihkupinta ja sen reuna noin kolme metriä ojasta itään. Kasvupaikka vastaa paikkaa 5. Paikalla kasvaa mm. soreahiirenporrasta ja lehväsamalia. Paikalle istutettiin kaksi noin yhden dm²:n kokoista ja kaksi noin kahden dm²:n kokoista vakoruutusammallaikkua.

Siirrettyjen vakoruutusammalten tiedot tallennettiin myös Laji.fi -tietokantaan kirjaten tieto siitä, että kyseessä on Jaakonmäeltä siirretty esiintymä.

4. SEURANTA

Siirron onnistumisen seuranta aloitetaan vuonna 2026. Siirretyt laikut etsitään maastosta ja mitataan niiden laajuus mittanauhalla sekä arvioidaan laikun kunto. Samalla kirjataan havainnot kilpailevista lajeista. Laikut myös valokuvataan. Tarvittaessa voidaan kilpailevia putkilokasveja ja samalia poistaa varovasti, jos näyttää siltä, että ne ovat tukahduttamassa vakoruutusammalet.

Seuranta toteutetaan vastaavalla tavalla vuosittain viiden vuoden ajan eli vuosina 2026-2030. Tämän jälkeen seurantaa voidaan tehdä harvemmin osana muuta uhanalaisten lajien

seurantaa. Seurannan tuloksista laaditaan vuosittain tiivis kirjallinen raportti, joka toimitetaan tilaajalle kunkin vuoden loppuun mennessä tai seuraavan vuoden alussa. Raportissa kuvataan laikkujen koon ja elinvoimaisuuden kehitys sekä arvioidaan siirron onnistumista ja mahdollisia syitä sille, jos siirto on onnistunut heikosti. Lisäksi havainnot tallennetaan Laji.fi -havaintotietokantaan. Tällöin on mainittava, että kyseessä ovat paikalle Jaakonmäeltä siirretyt vakoruutusammalet. Myös mahdollinen kilpailevien lajien poisto on syytä kirjata samoin kuin kasvupaikalla ajan mittaan tapahtuvat muutokset.

5. KIRJALLISUUS JA LÄHTEET

- Juutinen, R., Syrjänen, K., Korvenpää, T., Laitinen, T., Ahonen, I., Huttunen, S., Korvenpää, T., Kypärä, T., Parnela, A., Ryömä, R. & Ulvinen, T. 2019. Sammalet. Julk. Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. S. 157-181.
- Korvenpää, T. 2025. Vakoruutusammalen (*Conocephalum salebrosum*) Siilinjärven Jaakonmäen esiintymän siirtosuunnitelma. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy. 12 s.
- Laaka-Lindberg, S., Edesi, J., Ruotsalainen, A. L. & Hyvärinen, M. 2018. Sammalten etäsuojeluopas. Ulmus 16. Luonnontieteellinen keskusmuseo, kasvitieteen yksikkö. Helsinki. 26 s.
- Miranto, M. (toim.) 2017. Etäsuojelijan opas. Norrlinia 32. Luonnontieteellinen keskusmuseo. Helsinki. 64 s.