

Raportti ja vaikutusarvio

Veitsiluodon rikkihappo-onnettomuus
Nevel Oy



Työnumero
Päiväys

25027807
9.9.2026

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Kohde- ja tapahtumakuvaus	3
2.1	Kohteen sijainti ja omistus	3
2.2	Onnettomuus ja torjuntatoimet	3
3	Tarkkailu	4
3.1	pH-mittaukset	4
3.2	Tehdyt näytteenotot ja niiden tulokset	5
4	Vaikutusarvio	5
4.1	Alueen luontoarvot ja vesistön nykytila	5
4.2	Vaikutukset ympäristöön	6
4.2.1	Laimenemisolosuhteet	6
4.2.2	Lajistovaikutukset	6
5	Yhteenveto ja jatkotoimenpidesuosituksat	7
	Lähteet	8

Liitteet

- Liite 1: Tapahtumakuvaus ja valokuvia
- Liite 2: pH:n automaattimittaukset
- Liite 3: pH-tulokset (käsimitari)
- Liite 4: Näytteenottosuunnitelma
- Liite 5: Tulokset, vesinäytteiden koontitaulukko

Sweco Finland Oy
Laatijat

Y-tunnus: 2661738-3
 Oona Virta, Jaakko Leppänen

1 Johdanto

Veitsiluodon tehdasalueella Kemissä tapahtui rikkihappovuoto 16.6.2026. Tapahtuman seurauksena 10 m³ rikkihappoa valui laitosalueen maa-altaisiin sekä maa-altaiden kautta osittain mereen. Tässä raportissa kuvataan onnettomuus, sitä seuranneet torjuntatoimet, tehty tarkkailu sekä arvioidaan tapahtuman ympäristövaikutuksia.

Työn tilaajana on toiminut Nevel Oy yhteyshenkilönään ympäristöpäällikkö Heikki Aaltonen.

2 Kohde- ja tapahtumakuvaus

2.1 Kohteen sijainti ja omistus

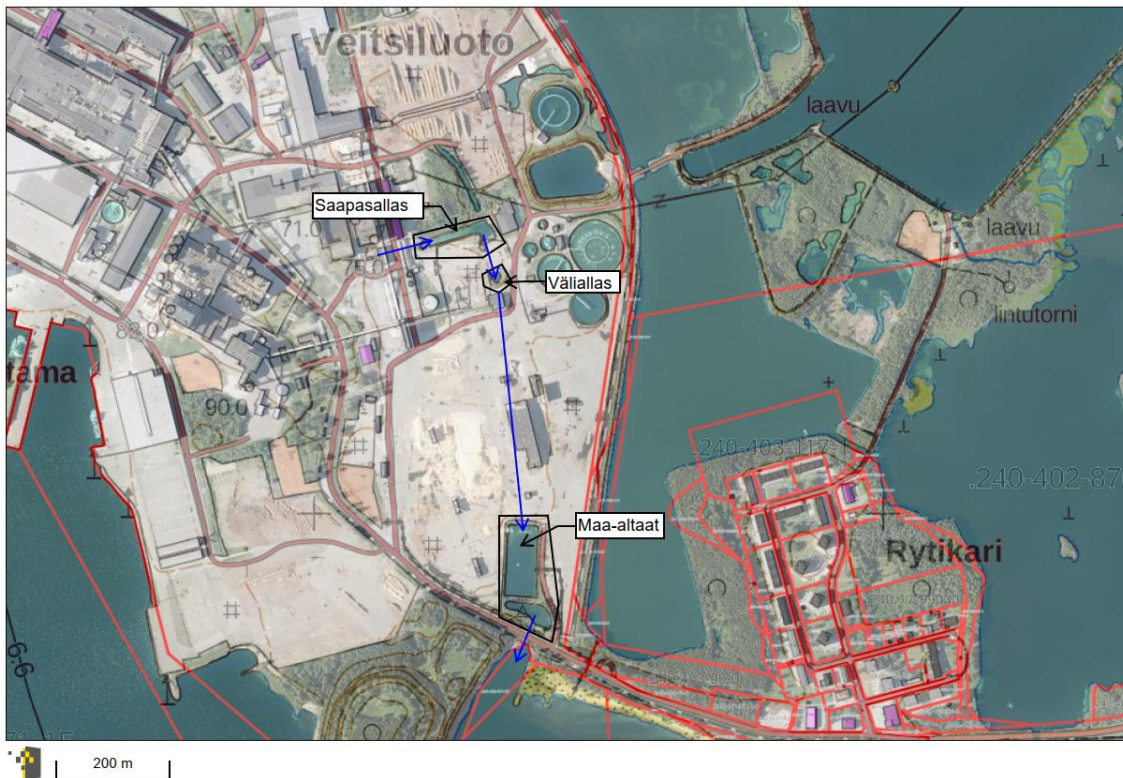
Kohde sijaitsee Kemissä Veitsiluodon tehdasalueella (kuva 1) kiinteistöllä 240-26-2601-12, jonka omistaa Stora Enso Oyj. Nevel Oy toimii alueella vuokralaisena ja omistaa kohteessa toimivan kaukolämpölaitoksen.



Kuva 1. Kohteen sijainti sijainti © Maanmittauslaitos CC 4.0.

2.2 Onnettomuus ja torjuntatoimet

Sähkökattilan vedenkäsittelylaitoksella tapahtui rikkihappovuoto 16.6.2026. Tapahtuman seurauksena 10 m³ rikkihappoa valui Veitsiluodon laitosalueen maa-altaisiin sekä maa-altaiden kautta osittain mereen. Kuvassa 2 on esitetty vaikutuksen alla olleet maa-altaat sekä niiden virtausjärjestys suhteessa tapahtumapaikkaan ja mereen. Maa-altaiden yhteenlaskettu pinta-ala ennen purkua mereen on n. 9 000 m² ja tilavuus n. 31 000 m³. Kohteelta 2.7.2026 otettuja valokuvia on esitetty liitteessä 1.



Kuva 2. Maa-altaat sekä rikkihapon kulkeutumisympäristö maa-altaissa. Pohjakartta: © Maanmittauslaitos CC 4.0.

Pääkohdat tapahtumakulusta (tarkempi kuvaus esitetty liitteessä 1):

1. Vuoto huomattiin 26.6.2026.
2. Eteläisimmän maa-altaan purku mereen padottiin metallilevyllä 27.6. Metallilevy hidasti virtausta, mutta ei ollut täysin tiivis.
3. Altaiden neutralointi aloitettiin 27.6. kalkkimaidolla, joka saatiin sekoittumaan aloittamalla altaiden välinen kierrätyspumppaus.
4. 29.6. rakennettiin virtauksen täysin estävä maapato purkukohtaan.
5. Maa-altaisiin syötettiin 2.7. alkaen lipeää (5 % NaOH).
6. Maa-altaiden vesi saatiin neutraloitua 3.7.2026, jolloin on myös saatu viranomaisilta lupa maa-altaiden vesien purkamisesta mereen.
7. Purku mereen aloitettiin 3.7.2026.

3 Tarkkailu

3.1 pH-mittaukset

Stora Ensolla on ollut jatkuvatoiminen pH-mittari kohdassa, jossa tehdasalueen vedet purkavat mereen. Liitteessä 2 on esitetty pH-mittausdata ajalta 25.6.–12.8. pH laski alimmillaan n. tasolle 3,3 kesäkuun lopulla, josta se nousi nopeasti padotuksen jälkeen tasolle 5,5...7.

Nevel Oy toteutti pH-mittauksia käsimittarilla kolme kertaa vuorokaudessa 28.6.-1.7.2026 eri maa-altaista sekä meren puolelta. Mittausten perusteella pH meren puolella nousi selkeästi maapadon valmistumisen jälkeen 29.6. eikä tämän jälkeen enää laskenut alle kuuden. Mittausten tulokset on esitetty liitteessä 3.

3.2 Tehdyt näytteenotot ja niiden tulokset

Alueella toteutettiin Envineer Oy:n toimesta vesinäytteenottoa 29.6.-4.8.2026. Näytteenottoa suoritettiin Sweco Finland Oy:n laatiman näytteenotto-ohjelman mukaisesti, joka hyväksyttiin kokouksessa 3.7.2026 myös viranomaisilla. Näytteenotto-ohjelma ja näytepisteet on esitetty liitteessä 4.

Vesinäytteistä tutkittiin perusparametrejä (pH, sähkönjohtavuus, CODCr, kloridi, sulfaatti, fosfori) sekä metalleja liukoisina ja kokonaispitoisuuksina. Tuloksista voidaan havaita, että pH:n laskiessa alle viiden (esim. piste VN2 1.7.2026, pH 4,5), osa alkuaineista, kuten alumiini, liukenee voimakkaasti maapartikkeleista veteen. pH:n ollessa neutraali, ei liukenemista juurikaan tapahdu.

Näytteenottopiste NO1 kuvaa ensimmäistä sekoittumiskohtaa merivedessä, välittömästi purkupisteen jälkeen. Kyseisessä pisteessä pH on pysynyt koko näytteenottojakson ajan tasolla 6,7...7. Vain maa-altaiden näytteenottopisteissä VN2, VN3 ja VN4 pH on ollut matala ja näissäkin vain ensimmäisillä näytteenottokertoilla 29.6.-1.7., jolloin lipeällä neutralointi ei vielä tehokkaasti vaikuttanut vesien laatuun.

Yleisesti voidaan todeta, että merivedessä ei todettu missään näytteenottopisteessä merkittäviä rikkihappovuotoon yhdistettävissä olevia vaikutuksia. Tulokset vastaavat kokonaisuudessaan vertailupisteen VN5 tuloksia, joka sijaitsee vuotokohdasta selkeästi ylävirrassa. Merivesinäytteissä ei todettu sisä- tai merivesien ympäristölaatusnormien vuosikeskiarvojen tai maksimipitoisuuksien ylityksiä pois lukien yhtä nikkelin sisävesien ympäristölaatusnormin vuosikeskiarvon pientä ylitystä yksittäisellä näytteenottokerralla.

Viimeisellä näytteenottokerralla (4.8.2026) Stora Enso Oy oli aloittanut maa-altaiden ruoppaustoimet. Ruoppauksen vaikutukset on nähtävissä pisteen NO1 tuloksissa kohonneina metallien kokonaispitoisuuksina kohonneen kiintoainepitoisuuden kautta.

Vesinäytteiden tulokset ja kenttähavainnot on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 5.

4 Vaikutusarvio

4.1 Alueen luontoarvot ja vesistön nykytila

Veitsiluodon saarta ympäröivä merialue kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen ja Tornion-Kemin rannikkoalueeseen (99.01). Saaren etelä- ja länsipuoli kuuluvat Maksniemi sisä - vesimuodostumaan (5_Ps_002), jonka ekologinen tila on tyydyttävä ja kemiallinen tila hyvää huonompi. Perämeren sisemmät rannikkovedet (Ps) ovat kokonaisuudessaan matalia ja pääosin tuulelle alttiita, mutta alueella on myös suojaisia lahtia. Jokivesien vaikutus näkyy selkeästi korkeana humuspitoisuutena ja alhaisena suolapitoisuutena.

Kohteesta etelään n. 1 km etäisyydellä sijaitsee ekologisesti merkittävä vedenalainen luontokohde (EMMA-kohde) Karsikko.

Veitsiluodon mantereen puoleisilla lahdilla esiintyy laji.fi-tietokannan perusteella Luontodirektiivin liitteen IVa lajeihin kuuluvaa viherukonkorentoa. Viherukonkorento elää vain sahalehtikasvustoilla, joka vaatii suojaisan, happamuudeltaan neutraalin tai hieman emäksisen vesialueen. Havaintoalue ei sijaitse rikkihappovuodon vaikutusalueella.

VELMU paikkatietoaineiston (mallinnus) perusteella purkukohdan lähistöllä saattaa esiintyä vesisammalia ja vitoja. Purkukohdan läheisyydessä on tehty videotutkimuksia ja pohjan tyyppi (HUB- biotooppiluokituksen mukaan) on "No macrocommunity" (velmu.syke.fi), eli pohjalla ei ole silminnähtävää lajistoa. Pohjalla voi elää kaivautuvia lajeja, todennäköisesti esimerkiksi surviaissääsken toukkia.

Seudulla voi esiintyä eräitä uhanalaisia ja rauhoitettuja vesikasveja (esim. upossarpio, lietetatar). Näitä (tai muitakaan uhanalaisia) vesikasveja ei kuitenkaan esiinny purkukohdan vaikutusalueella / lähetyvillä (KVVY Tutkimus Oy 2023).

4.2 Vaikutukset ympäristöön

Vuoto tapahtui 16.6.2026 ja se havaittiin 26.6.2026, eikä merialueen tilasta ole tarkkailutietoa vuodon alkuvaiheen ajalta. Rikkihappovuoto on todennäköisesti paikallisesti laskenut meriveden pH-tasoa ennen purkukohdan maapadon rakentamista. Happamuus on todennäköisesti ollut voimakkainta purkukohdan välittömässä läheisyydessä. Matala pH lisää metallien liukoisuutta sedimentistä ja vedestä, mikä puolestaan voi aiheuttaa haittaa vesieliöstölle, kuten planktonille, pohjaeläimille ja kaloille. Tapahtuma on voinut myös nostaa sulfaatin pitoisuutta merivedessä.

4.2.1 Laimenemisolosuhteet

Purkukohdan läheisyydessä tehtyjen mittausten perusteella vaikutus on ollut voimakkaimmillaan hyvin paikallinen. 29.6.2026 mittauksissa purkuaukon suulla pH oli 3,3 ja 10 metrin etäisyydellä meren puolella pH oli 3,9. Tämä kuvaa kohtalaisen hyvää laimentumisolosuhdetta etenkin, kun näyte otettiin kapeasta lahdesta. Muidenkin mittauspäivien tulokset ovat samansuuntaisia. pH nousee selvästi jo päästöpaikan edustan kapeassa lahdelmassa. Merivesi paitsi laimentaa rikkihappopäästöä, myös sen suhteellisen suuri alkaliniteetti puskuroid pH:n laskua. Päästöpaikan lähialue on tuulelle avointa aluetta, ja sekoittumisolosuhteiden arvioidaan olevan hyvät (Depth attenuated exposure; <https://velmu.syke.fi/>). Ajoksen sääasemalla 15.6.–26.6.2026 vallitsivat ensin pohjoisen–koillisen suuntaiset tuulet ja jakson lopulla lännen–lounaan puoleiset tuulet. Tuulen nopeudet olivat keskimäärin 6 m/s. Tuulisin päivä oli 17.6., jolloin tuulen nopeus oli 10 m/s pohjoisesta (Ilmatieteen laitoksen latauspalvelu; <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>). Perämerellä pintaveden virtausnopeus on noin 1,6 % tuulen nopeudesta (Murthy ym. 1993). Tuuliolosuhde on luultavasti ollut riittävä työntämään pintavettä tuulen suunnan mukaisesti, ja päästö on todennäköisesti jakson alussa levinnyt etelän suuntaan hieman nopeammin verrattuna jakson loppuvaiheeseen.

4.2.2 Lajistovaikutukset

Kalastoon kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jääneen vähäisiksi ja paikallisiksi. Kalasto sietää pH 5–9 olosuhteita yleisesti hyvin (EIFAC 1969), eikä lyhytaikaisen happamuuden arvioida aiheuttavan merkittäviä kalastovaikutuksia. Mikäli kaloja on ollut purkukohdan läheisyydessä pH-tason ollessa alimmillaan, ne ovat todennäköisesti väistäneet aluetta ja pyrkineet siirtymään vaikutusalueen ulkopuolelle. Tämän vuoksi mahdolliset vaikutukset kalastoon ovat todennäköisesti rajoittuneet purkukohdan välittömään läheisyyteen ja vuodon alkuvaiheeseen.

Korkeita liuenneiden raskasmetallien pitoisuuksia ei havaittu heinäkuun alun näytteenotossa, mutta päästön alkuvaiheessa ne ovat saattaneet olla korkeita. Metallien haitallisuus kytketty vahvasti pH – ja muihin olosuhteisiin (ns. biosaatavuus) ja eri metalleilla on erilaisia yhteisvaikutuksia. Yleisesti ottaen tilanteessa, jossa pH nousee kalaston kannalta turvalliselle tasolle, myös useimpien metallien haitallisuus vähenee selvästi. Päästön sekoittuessa meriveteen pH nousee ja metallit voivat saostua tai sitoutua hiukkasiin, orgaaniseen ainekseen tai esimerkiksi rauta- ja mangaaniyhdisteisiin ja sedimentoitua pohjalle.

Pohjaeläimille, planktonille ja muulle paikallaan pysyvälle tai heikommin liikkuvalla vesieliöstölle tilapäinen happamuus on voinut aiheuttaa paikallista kuormitusta erityisesti purkukohdan lähellä. Haittaa on voinut aiheutua purkukohdalla (pH hetkellisesti noin 3,3) erityisesti eläinplanktonille (esim. vesikirput), joka eräitä lajeja lukuun ottamatta on herkkä happamille olosuhteille (Leppänen 2018). Ylipäänsä vesilajisto sietää pH-olosuhteita pH:n ollessa yli 5 kohtalaisen hyvin (Baker ym. 1990) ja koska alimmat mitatut pH-arvot rajoittuivat purkukohdan välittömään läheisyyteen ja pH nousi nopeasti etäisyyden kasvaessa, vaikutusalueen arvioidaan jääneen rajalliseksi.

Alueella ei tiettävästi elä runsasta sedimentin päällä elävää pohjaeläinlajistoa ja siten vaikutukset pohjaeläimistöön ovat todennäköisesti olleet vähäisiä. Pohjan sisällä kuitenkin todennäköisesti

esiintyy kaivautuvaa lajistoa ja mikäli pohjalle saostuu metalleja, voi tällä olla vaikutuksia pohjan eliöyhteisöissä. Pohjalle mahdollisesti saostuneet aineet kuitenkin sekoittuvat muun aineksen mukana veteen kovalla tuulella ja leviävät laajemmalle alueelle, sillä alue on tuulelle avoin ja vesi matalaa (ks. Björkqvist ym. 2026). Siten pohjan olosuhteiden arvioidaan palautuvan ennalleen suhteellisen nopeasti mahdollisesta saostumisesta huolimatta.

Kasvillisuudelle on voinut teoriassa aiheutua lyhytaikaista kuormitusta pH:n laskiessa. Vaikutukset olisivat voineet olla esimerkiksi lehtien ruskettumista tai kasvun hidastumista (Ceschin ym. 2021). Purkukohdan lähistöllä voi VELMU-aineiston perusteella esiintyä esimerkiksi vesisammalia ja vitoja, mutta purkukohdan läheisyydessä tehtyjen videotutkimusten perusteella pohjalla ei ole havaittu silminnähtävää lajistoa. Uhanalaisia tai rauhoitettuja vesikasveja, kuten upossarpiota tai lietetatarta, ei KVVY Tutkimus Oy:n vuoden 2023 selvityksen perusteella esiinny purkukohdan vaikutusalueella tai sen välittömässä läheisyydessä. Näin ollen mahdollisten kasvillisuusvaikutusten arvioidaan olleen paikallisia ja lyhytaikaisia.

Sulfaatin toksisuutta murtovesilajeille, myös Perämeren olosuhteissa, on vastikään tutkittu. Tutkimuksessa esitetty PNEC-arvo eli arvioitu haitaton pitoisuus kroonisessa altistuksessa on 469 mg/l (Xu ym. 2026). Merivedessä todetut sulfaattipitoisuudet jäivät selvästi kyseisen PNEC-arvon alapuolelle. Tämän perusteella sulfaatin ei arvioida aiheuttaneen haittaa meriluonnolle.

Näytteenottotulosten perusteella meriveden alkuaineiden liukoiset pitoisuudet eivät olleet tarkkailupisteissä selvästi poikkeavia suhteessa vertailualueen vedenlaatuun, eikä tuloksissa todettu rikkihappovuotoon yhdistettävissä olevia merkittäviä vaikutuksia. Vaikutuksia ei kuitenkaan voida täysin sulkea pois ajalta 16.6.–26.6.2026, jolloin merialueen tilasta ei ollut jatkuvaa tarkkailua. Käytettävissä olevan aineiston perusteella mahdolliset vaikutukset ovat todennäköisesti rajoittuneet purkukohdan välittömään läheisyyteen ja vuodon alkuvaiheeseen. Myöhemmät pH-mittaukset ja vesinäytetulokset eivät viittaa siihen, että happamuus-, metalli- tai sulfaattivaikutukset olisivat olleet pitkäaikaisia tai laaja-alaisia.

5 Yhteenveto ja jatkotoimenpidesuosituksukset

Kemissä Veitsiluodon tehdasalueella tapahtui rikkihappovuoto, jonka seurauksena 10 m³ rikkihappoa pääsi valumaan alueen maa-altaisiin ja osittain mereen. Tapahtuma havaittiin 26.6., jonka jälkeen aloitettiin torjuntatoimet. 3.7.2026 maa-altaiden vedet oli saatu neutraloitua ja vesien purku mereen aloitettiin.

Alueella mitattiin pH-tasoja maa-altaista ja mereltä Nevel Oy:n toimesta käsi-pH-mittarilla, purkukohdasta Stora Enson automaattitoimisella mittarilla sekä otettiin vesinäytteitä Envineerin toimesta maa-altaista ja mereltä. Eri tarkkailujen tulosten perusteella poikkeustilanne on kestänyt alueella noin kaksi viikkoa. Tänä aikana jokin määrä hapanta vettä on voinut päätyä meriveteen, ja meriveden laatu on voinut heikentyä. Heinäkuussa toteutetun vesinäytteenoton tulosten perusteella purkukohdan lähetyvillä merivesi on ollut ympäröivää merivettä vastaavaa eikä merkittäviä muutoksia havaittu.

Tehdyn vaikutusarvion perusteella vaikutukset ovat olleet vähäisiä ja lyhytaikaisia. Tilanne on sittemmin normalisoitunut. Alueelle ei ehdoteta jatkotoimenpiteitä eikä alueella todeta olevan jatkotarkkailun tarvetta.

Lähteet

Baker JP, Bernard DP, Christensen SW, Sale MJ. 1990. Biological effects of changes in surface water acid-base chemistry. National Acid Precipitation Assessment Program, Washington DC. NAPAP Report 13.

Björkqvist JV, Savela M, Pettersson H, Alari V, Norkko A (2026). Wave-induced sediment resuspension potential in the Finnish Archipelago, Baltic Sea: integrating field measurements with large-scale numerical model simulations. *Ocean Science* 22: 2123–2141. <https://doi.org/10.5194/os-22-2123-2026>

Ceschin S, Bellini A, Scalici M. 2021. Aquatic plants and ecotoxicological assessment in freshwater ecosystems: a review. *Environmental Science and Pollution Research* 28: 4975–4988. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11496-3>

EIFAC 1969. Water quality criteria for European freshwater fish – extreme pH values and inland fisheries. *Water Research* 3: 593-611

Hu X, Leppänen MT, Lehtonen KK, Karjalainen AK, Järvistö J, Mäkinen M, Samarawickrama R, Strode E, Karjalainen JS. 2026. Ecotoxicological risk of sulfate in Baltic Sea brackish water assessed using model-averaged species sensitivity distribution. *Integrated Environmental Assessment and Management* 22(3): 765–776.

KVVY Tutkimus Oy 2023. Jätevesien vesistövaikutusten arviointi, Infinited Fiber Kemi ja Nevel Oy, 13.12.2023. Selvitys/raportti nro 614/23, 13.12.2023, 160 s + liitteet.

Leppänen JJ (2018). An overview of Cladoceran studies conducted in mine water impacted lakes. *International Aquatic Research* 10: 207–221. <https://doi.org/10.1007/s40071-018-0204-7>

Murthy R, Håkansson B, Alenius P (eds.) (1993). The Gulf of Bothnia Year 1991: Physical Transport Experiments. SMHI Reports Oceanography No. 15.

Liite 1: Tapahtumakuvaus ja valokuvia

Nevel Oy

Tapahtumalogi:

26.6.2026 klo.10:39	26.6.2026 on havaittu, että Nevelin vedenkäsittelylaitokselta on 16.6 - 18.6 tyhjentynyt rikkihapposäiliö syöttöpumpun impuolen vahingoittuneen linjan kautta kanaaliin.
26.6.2026 klo.12:30	Pelastuslaitokselle on ilmoitettu tapahtuneesta ja päivystävä palopäällikkö on tarkastamassa tilannetta 26.6. klo. 12:30
26.6.2026 klo.15-16	Kokous LVV, pelastuslaitos, Kemin ympäristönsuojelu, Nevel, Stora Enso. Sovittu tilanteen seuraamisesta ja kunnostustöiden aloittamisesta.
26.6.2026 klo. 17:00	Alueelle on järjestetty Securitas valvomaan aluetta (24/7). Stora Enson portti ei ole suljettu, joten ulkopuoliset voivat tulla maa-altaiden purkualueelle. Tarkoituksena on estää ulkopuolisten pääsy alueelle ja mahdollinen altistuminen lievästi happamalle vedelle. Meren puolelle on lisätty rannoille varoituskylttejä.
26.6.2026 klo. 19:00	Stora Enso ja Nevel ovat laatineet vaaratiedotteen, joka lähetetään Lapin yleisradiolle tiedoksi klo. 19
26.6.2026 klo. 20:00	Saatu pH -mittari tehdasalueelle. Mitattu ensimmäiset pH:t
27.6.2026 klo. 00 - 04	Saatu sahalta tuleva virtaus estettyä, jonka seurauksena uuden veden virtaaminen maa-altaisiin vähentynyt merkittävästi. (Saapaslahteen sahalta tulevan puhtaan veden virtaus on estetty sammuttamalla pumput 26.6. illalla.)
27.6.2026 klo. 04	Kalkkimaito lisätty: Maa-allas 14 m3
27.6.2026 klo. 07	Kalkkimaito lisätty: Saapaslahti 7m3 ja ankkalampi 1m3
27.6.2026 klo. 09	Kokous: PELA, LVV, KEMI, Stora Enso, Nevel: Päätetty, että Vaaratiedote on voimassa kunnes meriveden pH on välillä 6-9. Maa-altaasta mereen on holkit, johon voidaan asentaa patolevy.
27.6.2026 klo. 10-13	Maa-altaassa ja saapaslahdessa on aloitettu kalkin sekoittaminen hyödyntäen imuautoja. Paikalla on kolme imuautoa, jotka puhaltava ilmaa altaisiin
27.6.2026 klo. 12	Kalkkimaito lisätty: Maa-allas 20m3
28.6.2026 klo. 12	Kalkkimaito lisätty: Saapaslahti 10m3
27.6.2026 klo. 12:30 – 13:15	Kokous: PELA, LVV, KEMI, Stora Enso, Nevel. Vaaratiedote edelleen voimassa ja tämä rajattu koskemaan Veitsiluodon laitosalueen purkukohdalta venesataman alueelle (ja sama matka merelle päin).
27.6.2026 klo. 16:40	Nevel on tehnyt patolevyn metallilevystä, joka on asennettu purkupisteeseen valmiisiin holkkeihin. Padon myötä virtaus merelle vähentynyt huomattavasti
27.6.2026 klo. 17	Kattilalaitoksen vedenkäsittelylaitokselta (rikkihappovuodon lähtöpää) kanaalista saapaslahteen välinen pätkä huuhdellaan ja huuhdeltu vesi imetään imuautoon. Tällä varmistettu ettei rikkihappoa linjassa kanaalista saapaslahteen

27.6.2026 klo. 19:30	Kokous: PELA, LVV, KEMI, Stora Enso, Nevel. Pelastuslaitos on mitannut klo. 16 meren puoleisen pH:n, joka oli n. 5,9 purkupisteellä maa-altaasta mereen ja meren puolella neutraalin puolella. Pelastuslaitos purkaa vaaratiedotteen. Securitaksen valvontaa jatketaan läpi yön. Tarkastetaan vartioinnin tarve sunnuntaina 28.6 klo. 9 kokouksessa.
28.6.2026 klo. 09	Kokous: PELA, LVV, KEMI, Stora Enso, Nevel. Meriveden pH neutraloitunut purkupisteellä ja on Stora Enson ympäristöluvan luparajoissa. Pelastuslaitos on purkanut vaaratiedotteen ja luovuttaa hallinnan toimesta toiminnanharjoittajalle. Kokouksessa päätetty purkaa Securitaksen vartiointi alueelta
28.6.2026 klo. 09	Saapaslahti ja väliallas kuivuneet. Altaisiin pumpataan lisää vettä, jotta saadaan pinta nousemaan altaissa. Tämän jälkeen jatketaan sekoittamista. Tarkastetaan pH edelleen kolme kertaa vuorokaudessa ja tarkastetaan tarvetta lisätä maitokalkkia
28.6.2026 klo. 20:30	Havaittu merellä pH tippumista.
28.6.2026 klo. 23:00	Ilmoitettu Pelastuslaitokselle meren pH:n matalasta tasosta. PELA ohjeistanut odottamaan aamuun, koska epäilyt nomraalista vaihtelusta
29.6.2026 klo. 07:00	pH laskenut edelleen meren puolella. Nevel tehnyt päätöksen rakentaa maapadon. Työ aloitettu lähes välittömästi.
29.6.2026 klo. 09:00	Maapadon rakentaminen alkanut
29.6.2026 klo. 11	Kokous: Nevel, Envineer. Aloitettu näytteenotto laitosalueelta ja merestä. Analysoidaan: pH, liukoiset metallit (11kpl sis Hg), öljyhiilivetyjakeet, pH ja sulfaatti
29.6.2026 klo. 12	Kalkkimaito lisätty: Maa-altaaseen 20m3. Lisäys virtaukseen, joten sekoittunut aikaisempaa paremmin
29.6.2026 klo. 13:00	Kokous: Teollisuustaito, Nevel ja Stora Enso. Pidetty Teollisuustaito Oy:n kanssa neuvottelut miten toimitaan neutraloinnissa. Esitetty 5% NaOH lisääminen ja kierrätys pumppaamalla
29.6.2026 klo. 14:00	pH noussut meren puolella ja myöhemmissä mittauksissa parantunut entisestään, kun saatu maapatoa rakennettua
29.6.2026 klo. 16:00	Saatu aloitettua kiertopumppuas maa-altaalta ankkalampeen sekä saapaslahden poistopäästä tulopäähän. Ei ole vielä aloitettu NaOH lisäämistä
29.6.2026 klo. 17:00	Näytteenotto: Envineer ottanut näytteet altaista ja merestä. Analyysit aloitetaan kyseisellä viikolla
29.6.2026 klo. 22:00	Maapato valmistunut, joten virtaus mereen estynyt täysin
29.6.2026 klo. 22:00	Saatu Stora Ensolta hyväksyntä 5% NaOH lisäämiselle
30.6.2026 klo. 08:00	Aloitettu 5% naOH lisääminen saapaslahteen tulopäähän ja ankkalampeen. Täten saatu kattava kierrätys altaiden vesille
30.6.2026 klo. 09:00	Nevel Oy on ottanut Swecon hoitamaan vesistövaikutusarviontia sekä arvioimaan koska vettä on turvallista laskea maa-altaista mereen
30.6.2026 klo. 15:00	Kokous: LVV, Nevel, Sweco, Stora Enso. LVV painottanut merialueiden näytteenoton aloittamista ASAP. Nevel kuvannut tilanteen mitä tehty

30.6.2026 klo. 18:00	Lautta, jolla pumpataan maa-altaasta takaisin ankkalampeen vettä on siirretty maa-altaan eteläreunaan klo. 17:40, jotta kattaa paremmin kierron
30.6.2026 klo. 18:00	Näytteenotto: Sweco laatinut näytteenottosuunnitelman, joka toteutetaan 1.7.2026 Envineerin toimesta. Analysoidaan merestä ja altaista: Sulfaatit, pH ja raskasmetallit
01.07.2026 klo. 07:00	pH tasoittunut altaissa. Päätetty siirtää kiertopumppaus saapaslahdesta altaaseen ennen purkua mereen niin että pumpataan täältä maa-altaaseen mahdollisimman "ylös"/pohjoiseen. Tarkoituksena on saada tämä pumpattu vesi kiertämään maa-altaan - anakkalammen pumppausreittiin
01.07.2026 klo. 12	Aloitettu pumppaus padon vierestä takaisin maa-altaaseen. Tarkastellaan pH kehittymistä
01.07.2026 klo. 12	Hankittu uusi kalibroitu pH -mittalaite
01.07.2026 klo. 12	Näytteenotto: Envineer käynyt ottamassa Swecon suunnitelman mukaisesti näytteet merestä sekä altaista.
02.07.2026 klo. 8:30	Kokous: Stora Enso & Nevel. Päätetty edetä altaiden purun toimenpidesuunnitelman kanssa. Kommentit ennen LVV:lle jättämistä Sweco, Stora ja Nevel
02.07.2026 klo. 11	Aloitettu 5% NaOH syöttäminen maa-altaaseen
02.07.2026 klo. 14	Toimenpidesuunnitelma lähetetty LVV:lle tarkastettavaksi. Suunnitelmaa täydennetään 3.7 valistuvilla Envineerin mittaustuloksilla
03.07.2026 klo. 09	Aloitettu venttiilillisen rumpuputken asentaminen maavallipatoon. takroituksena on ohjata hallitusti vettä mereen ja tasata altaiden pintoja. Varaudutaan tuleviin sateisiin
03.07.2026 klo. 11	Kokous: LVV, Stora Enso & Nevel. LVV ja Stora Enso hyväksyneet suunnitelman veitsiluodon tehdasalueen vesien purusta mereen. Aloitetaan laitoksella prosessi hallitusti.
03.07.2026 klo. 14:40	Aloitettu altaiden hallittu purku mereen. Ilmoitettu Stora Enso ja LVV Mereen lasketun veden pH on ollut koko purun ajan yli 6 3.7.2026 alkaen
03.07.2026 klo. 21	Näytteenotto: Saatu Envineerin 1.7.2026 näytteenoton tulokset.
07.07.2026 klo. 14	Kokouksessa todettu poikkeustilanteen olevan ohi ja operoinnin ja vastuiden osalta palattu takaisin normaaliin toimintaan alueella. Lupa- ja valvontaviranomaisten ja Kemin kaupungin toimesta ei tapahtuman osalta lisäpyyntöjä. Yhteiset seurantakokoukset lopetetaan.



Kuva 1. Saapasallas kuvattuna lännestä, läheltä ensimmäistä vuodon purkukohtaa. Kuva otettu 2.7.2026.



Kuva 2. Väliallas, käynnissä lipeän syöttö. Putken suuaukosta virtaa vesi saapasaltaasta välialtaaseen. Kuva otettu 2.7.2026.



Kuva 3. Maa-allas. Veden alla näkyy altaassa olleen sedimentin pintakerrosta. Kuva otettu 2.7.2026.



Kuva 4. Maa-altaan eteläosa ja rakennettu maapato. Kuva otettu 2.7.2026.

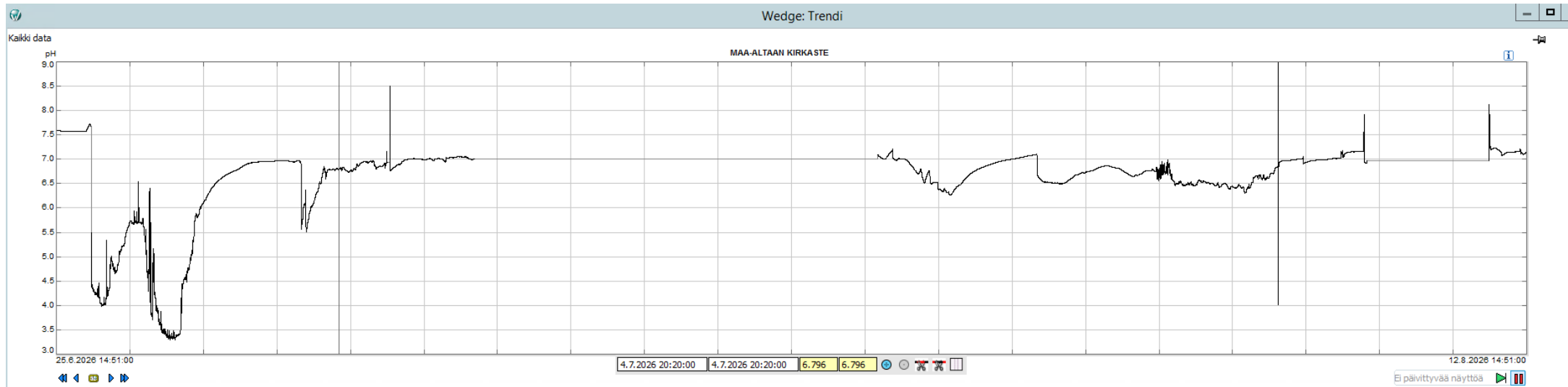


Kuva 5. Purkukohtaan rakennettu maapato sekä asennettu padottava metallilevy. Kuva otettu 2.7.2026.



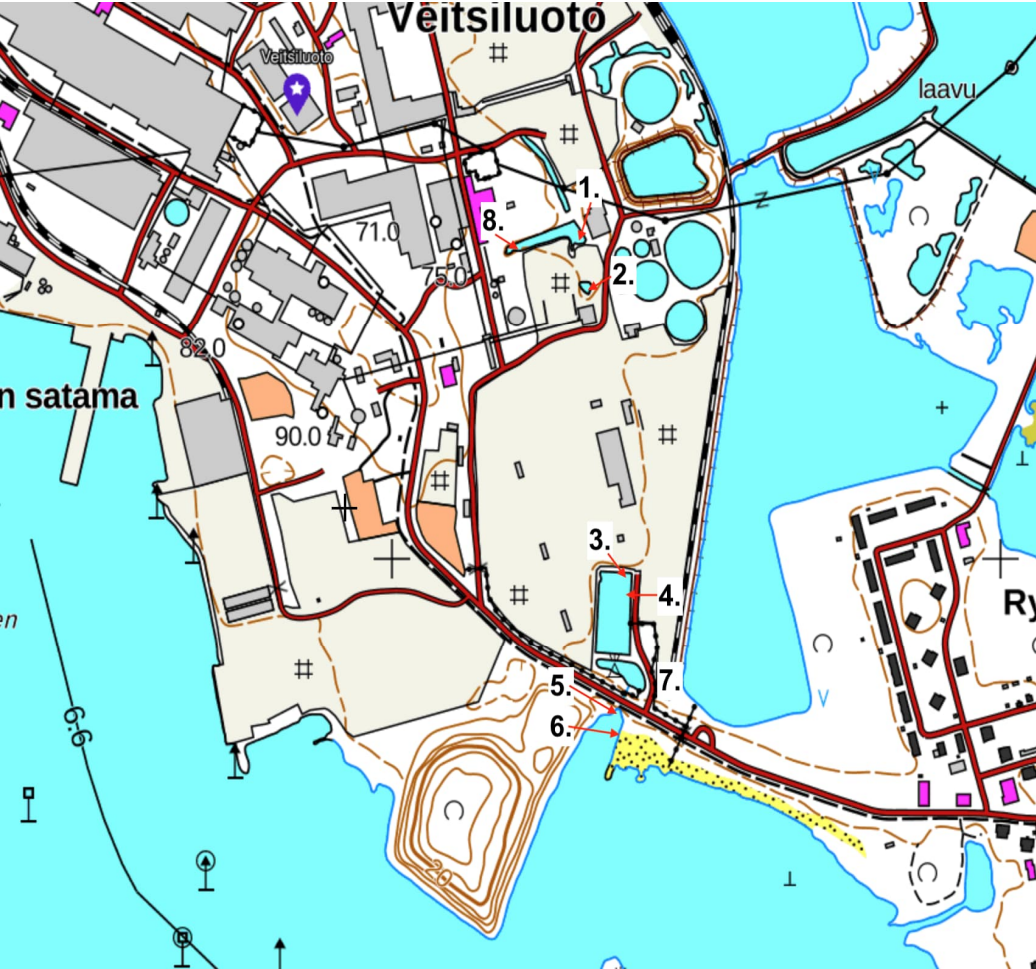
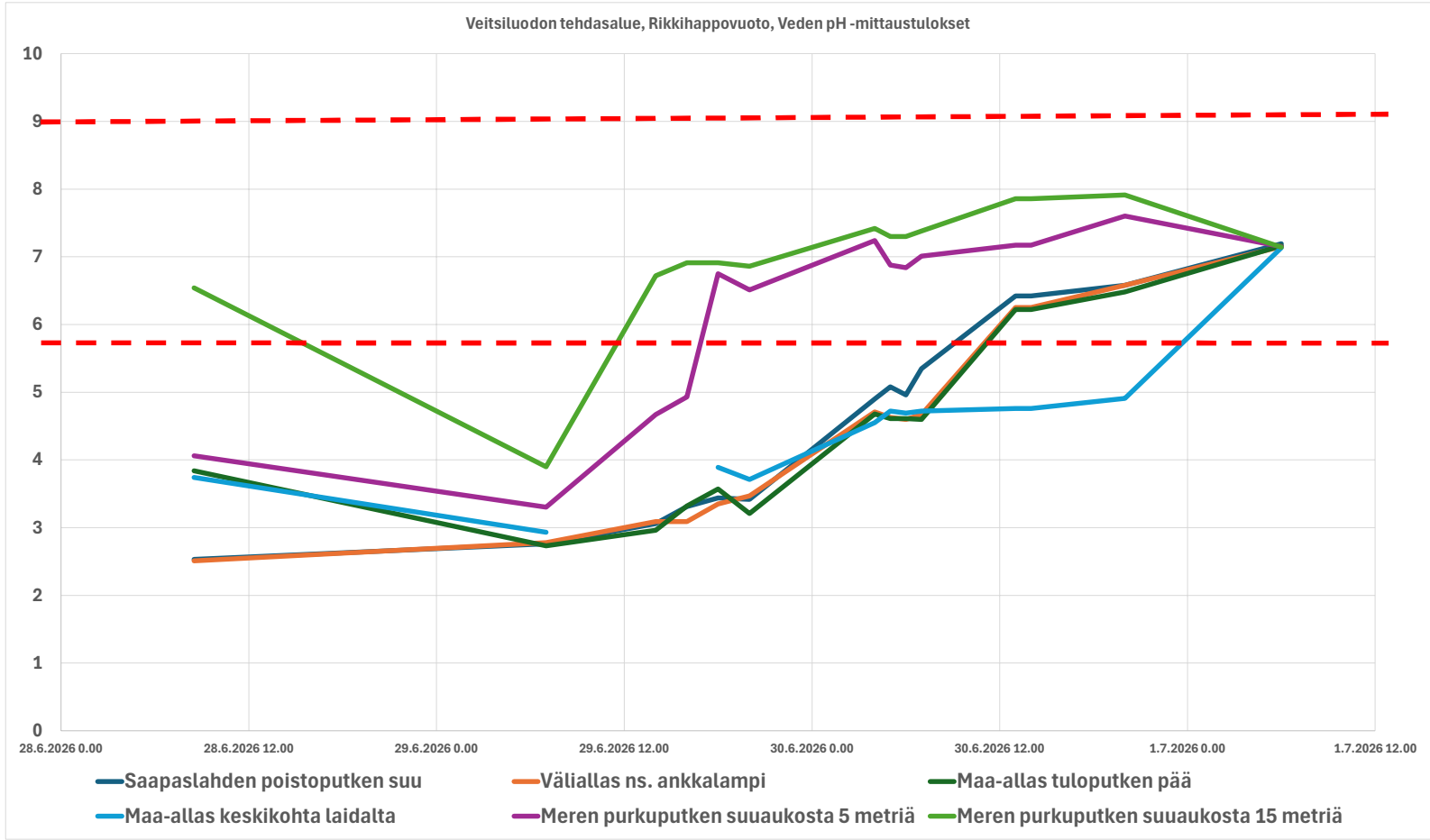
Kuva 6. Vesien purkukohta mereen kuvattuna meren puolelta. Kuva otettu 2.7.2026.

Liite 2: pH:n automaattimittaukset



Liite 3: pH-tulokset (käsimittari)

pH-mittaukset 28.6 alkaen	28.6.2026 8:30	29.6.2026 7:00	29.6.2026 14:00	29.6.2026 16:00	29.6.2026 18:00	29.6.2026 20:00	30.6.2026 4:00	30.6.2026 5:00	30.6.2026 6:00	30.6.2026 7:00	30.6.2026 13:00	30.6.2026 14:00	30.6.2026 20:00	1.7.2026 6:00
1. Saapaslahden poistoputken suu	2,53	2,76	3,06	3,31	3,44	3,42	4,9	5,08	4,96	5,35	6,42	6,42	6,58	7,19
2. Väliallas ns. ankkalampi	2,51	2,78	3,09	3,09	3,35	3,47	4,71	4,63	4,6	4,67	6,25	6,25	6,58	7,15
3. Maa-allas tuloputken pää	3,84	2,73	2,96	3,32	3,57	3,21	4,68	4,61	4,61	4,6	6,22	6,22	6,48	7,16
4. Maa-allas keskikohta laidalta	3,74	2,93			3,89	3,71	4,55	4,72	4,69	4,72	4,76	4,76	4,91	7,13
5. Meren purkuputken suuaukosta 5 metriä	4,06	3,3	4,67	4,93	6,75	6,51	7,24	6,88	6,84	7,01	7,17	7,17	7,6	7,15
6. Meren purkuputken suuaukosta 15 metriä	6,54	3,9	6,72	6,91	6,91	6,86	7,42	7,3	7,3	7,38	7,86	7,86	7,91	7,14



Liite 4: Näytteenottosuunnitelma

Näytteenottosuunnitelma vk 28-32

Tekijä: Oona Virta

Työnumero: 25027807

Projekti: Kemi Rikkipölvuodon konsultointi

Asiakas: Nevel Oy

Projektipäällikkö: Oona Virta

Näytteenottopisteinä toimivat aiemmin näytteistetyt pisteet VN2...VN5 sekä NO1...NO6 (liite 1).
Näytteet otetaan pisteen keskisyvyydeltä.

Näytteistä analysoidaan laboratoriossa:

- pH
- sulfaatti, kloridi, sähkönjohtokyky
- COD_{Cr}, kokonaisfosfori
- antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, koboltti, kromi, kupari, lyijy, nikkeli, sinkki, vanadiini, barium, alumiini, rikki, kalsium, rauta (liukoiset ja kokonaispitoisuudet)

Näytepisteistä NO1, NO2, VN2, VN3 ja VN4 analyysit tilataan pikana (1 tai 2 vrk), näytepisteistä VN5, NO3...NO6 analyysit tilataan normaaliaikataululla.

Taulukko 1. Näytteenotto-ohjelma.

Pisteen nimi	VK28	VK29	VK30	VK31	VK32
VN2	2 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko
VN3	2 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko
VN4	2 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko
VN5	1 x viikko	-	1 x viikko	-	1 x viikko
NO1	2 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko
NO2	2 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko	1 x viikko
NO3	1 x viikko	-	1 x viikko	-	1 x viikko
NO4	1 x viikko	-	1 x viikko	-	1 x viikko
NO5	1 x viikko	-	1 x viikko	-	1 x viikko
NO6	1 x viikko	-	1 x viikko	-	1 x viikko



Selite

- Vesinäytepiste

0 75 150 225 300 m

© MML Ortokuva 2024
Näytepisteiden sijaintikartta
1:6000

Laatija: JRo / Envineer Oy



ENVINEER

Liite 5: Tulokset, vesinäytteiden koontitaulukko

Piste	Ajan kohta	Keräilyolosuhteet										Perustulokset										Lukotut mitat										Mitat, laatuolosuhteet										Ongelmien syy				Analyysitulos tulos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Haju	Ulkonäkö	Lisähuuot	Näytteen lisyys (arvio)	Lämpötila	pH	Sädeolosuhteet	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₃₀	Q ₄₀	Q ₅₀	Q ₆₀	Q ₇₀	Q ₈₀	Q ₉₀	Q ₁₀₀	Q ₁₁₀	Q ₁₂₀	Q ₁₃₀	Q ₁₄₀	Q ₁₅₀	Q ₁₆₀	Q ₁₇₀	Q ₁₈₀	Q ₁₉₀	Q ₂₀₀	Q ₂₁₀	Q ₂₂₀	Q ₂₃₀	Q ₂₄₀	Q ₂₅₀	Q ₂₆₀	Q ₂₇₀	Q ₂₈₀	Q ₂₉₀	Q ₃₀₀	Q ₃₁₀	Q ₃₂₀	Q ₃₃₀	Q ₃₄₀	Q ₃₅₀	Q ₃₆₀	Q ₃₇₀		Q ₃₈₀	Q ₃₉₀	Q ₄₀₀	Q ₄₁₀	Q ₄₂₀	Q ₄₃₀	Q ₄₄₀	Q ₄₅₀	Q ₄₆₀	Q ₄₇₀	Q ₄₈₀	Q ₄₉₀	Q ₅₀₀	Q ₅₁₀	Q ₅₂₀	Q ₅₃₀	Q ₅₄₀	Q ₅₅₀	Q ₅₆₀	Q ₅₇₀	Q ₅₈₀	Q ₅₉₀	Q ₆₀₀	Q ₆₁₀	Q ₆₂₀	Q ₆₃₀	Q ₆₄₀	Q ₆₅₀	Q ₆₆₀	Q ₆₇₀	Q ₆₈₀	Q ₆₉₀	Q ₇₀₀	Q ₇₁₀	Q ₇₂₀	Q ₇₃₀	Q ₇₄₀	Q ₇₅₀	Q ₇₆₀	Q ₇₇₀	Q ₇₈₀	Q ₇₉₀	Q ₈₀₀	Q ₈₁₀	Q ₈₂₀	Q ₈₃₀	Q ₈₄₀	Q ₈₅₀	Q ₈₆₀	Q ₈₇₀	Q ₈₈₀	Q ₈₉₀	Q ₉₀₀	Q ₉₁₀	Q ₉₂₀	Q ₉₃₀	Q ₉₄₀	Q ₉₅₀	Q ₉₆₀	Q ₉₇₀	Q ₉₈₀	Q ₉₉₀	Q ₁₀₀₀	Q ₁₀₁₀	Q ₁₀₂₀	Q ₁₀₃₀	Q ₁₀₄₀	Q ₁₀₅₀	Q ₁₀₆₀	Q ₁₀₇₀	Q ₁₀₈₀	Q ₁₀₉₀	Q ₁₁₀₀	Q ₁₁₁₀	Q ₁₁₂₀	Q ₁₁₃₀	Q ₁₁₄₀	Q ₁₁₅₀	Q ₁₁₆₀	Q ₁₁₇₀	Q ₁₁₈₀	Q ₁₁₉₀	Q ₁₂₀₀	Q ₁₂₁₀	Q ₁₂₂₀	Q ₁₂₃₀	Q ₁₂₄₀	Q ₁₂₅₀	Q ₁₂₆₀	Q ₁₂₇₀	Q ₁₂₈₀	Q ₁₂₉₀	Q ₁₃₀₀	Q ₁₃₁₀	Q ₁₃₂₀	Q ₁₃₃₀	Q ₁₃₄₀	Q ₁₃₅₀	Q ₁₃₆₀	Q ₁₃₇₀	Q ₁₃₈₀	Q ₁₃₉₀	Q ₁₄₀₀	Q ₁₄₁₀	Q ₁₄₂₀	Q ₁₄₃₀	Q ₁₄₄₀	Q ₁₄₅₀	Q ₁₄₆₀	Q ₁₄₇₀	Q ₁₄₈₀	Q ₁₄₉₀	Q ₁₅₀₀	Q ₁₅₁₀	Q ₁₅₂₀	Q ₁₅₃₀	Q ₁₅₄₀	Q ₁₅₅₀	Q ₁₅₆₀	Q ₁₅₇₀	Q ₁₅₈₀	Q ₁₅₉₀	Q ₁₆₀₀	Q ₁₆₁₀	Q ₁₆₂₀	Q ₁₆₃₀	Q ₁₆₄₀	Q ₁₆₅₀	Q ₁₆₆₀	Q ₁₆₇₀	Q ₁₆₈₀	Q ₁₆₉₀	Q ₁₇₀₀	Q ₁₇₁₀	Q ₁₇₂₀	Q ₁₇₃₀	Q ₁₇₄₀	Q ₁₇₅₀	Q ₁₇₆₀	Q ₁₇₇₀	Q ₁₇₈₀	Q ₁₇₉₀	Q ₁₈₀₀	Q ₁₈₁₀	Q ₁₈₂₀	Q ₁₈₃₀	Q ₁₈₄₀	Q ₁₈₅₀	Q ₁₈₆₀	Q ₁₈₇₀	Q ₁₈₈₀	Q ₁₈₉₀	Q ₁₉₀₀	Q ₁₉₁₀	Q ₁₉₂₀	Q ₁₉₃₀	Q ₁₉₄₀	Q ₁₉₅₀	Q ₁₉₆₀	Q ₁₉₇₀	Q ₁₉₈₀	Q ₁₉₉₀	Q ₂₀₀₀	Q ₂₀₁₀	Q ₂₀₂₀	Q ₂₀₃₀	Q ₂₀₄₀	Q ₂₀₅₀	Q ₂₀₆₀	Q ₂₀₇₀	Q ₂₀₈₀	Q ₂₀₉₀	Q ₂₁₀₀	Q ₂₁₁₀	Q ₂₁₂₀	Q ₂₁₃₀	Q ₂₁₄₀	Q ₂₁₅₀	Q ₂₁₆₀	Q ₂₁₇₀	Q ₂₁₈₀	Q ₂₁₉₀	Q ₂₂₀₀	Q ₂₂₁₀	Q ₂₂₂₀	Q ₂₂₃₀	Q ₂₂₄₀	Q ₂₂₅₀	Q ₂₂₆₀	Q ₂₂₇₀	Q ₂₂₈₀	Q ₂₂₉₀	Q ₂₃₀₀	Q ₂₃₁₀	Q ₂₃₂₀	Q ₂₃₃₀	Q ₂₃₄₀	Q ₂₃₅₀	Q ₂₃₆₀	Q ₂₃₇₀	Q ₂₃₈₀	Q ₂₃₉₀	Q ₂₄₀₀	Q ₂₄₁₀	Q ₂₄₂₀	Q ₂₄₃₀	Q ₂₄₄₀	Q ₂₄₅₀	Q ₂₄₆₀	Q ₂₄₇₀	Q ₂₄₈₀	Q ₂₄₉₀	Q ₂₅₀₀	Q ₂₅₁₀	Q ₂₅₂₀	Q ₂₅₃₀	Q ₂₅₄₀	Q ₂₅₅₀	Q ₂₅₆₀	Q ₂₅₇₀	Q ₂₅₈₀	Q ₂₅₉₀	Q ₂₆₀₀	Q ₂₆₁₀	Q ₂₆₂₀	Q ₂₆₃₀	Q ₂₆₄₀	Q ₂₆₅₀	Q ₂₆₆₀	Q ₂₆₇₀	Q ₂₆₈₀	Q ₂₆₉₀	Q ₂₇₀₀	Q ₂₇₁₀	Q ₂₇₂₀	Q ₂₇₃₀	Q ₂₇₄₀	Q ₂₇₅₀	Q ₂₇₆₀	Q ₂₇₇₀	Q ₂₇₈₀	Q ₂₇₉₀	Q ₂₈₀₀	Q ₂₈₁₀	Q ₂₈₂₀	Q ₂₈₃₀	Q ₂₈₄₀	Q ₂₈₅₀	Q ₂₈₆₀	Q ₂₈₇₀	Q ₂₈₈₀	Q ₂₈₉₀	Q ₂₉₀₀	Q ₂₉₁₀	Q ₂₉₂₀	Q ₂₉₃₀	Q ₂₉₄₀	Q ₂₉₅₀	Q ₂₉₆₀	Q ₂₉₇₀	Q ₂₉₈₀	Q ₂₉₉₀	Q ₃₀₀₀	Q ₃₀₁₀	Q ₃₀₂₀	Q ₃₀₃₀	Q ₃₀₄₀	Q ₃₀₅₀	Q ₃₀₆₀	Q ₃₀₇₀	Q ₃₀₈₀	Q ₃₀₉₀	Q ₃₁₀₀	Q ₃₁₁₀	Q ₃₁₂₀	Q ₃₁₃₀	Q ₃₁₄₀	Q ₃₁₅₀	Q ₃₁₆₀	Q ₃₁₇₀	Q ₃₁₈₀	Q ₃₁₉₀	Q ₃₂₀₀	Q ₃₂₁₀	Q ₃₂₂₀	Q ₃₂₃₀	Q ₃₂₄₀	Q ₃₂₅₀	Q ₃₂₆₀	Q ₃₂₇₀	Q ₃₂₈₀	Q ₃₂₉₀	Q ₃₃₀₀	Q ₃₃₁₀	Q ₃₃₂₀	Q ₃₃₃₀	Q ₃₃₄₀	Q ₃₃₅₀	Q ₃₃₆₀	Q ₃₃₇₀	Q ₃₃₈₀	Q ₃₃₉₀	Q ₃₄₀₀	Q ₃₄₁₀	Q ₃₄₂₀	Q ₃₄₃₀	Q ₃₄₄₀	Q ₃₄₅₀	Q ₃₄₆₀	Q ₃₄₇₀	Q ₃₄₈₀	Q ₃₄₉₀	Q ₃₅₀₀	Q ₃₅₁₀	Q ₃₅₂₀	Q ₃₅₃₀	Q ₃₅₄₀	Q ₃₅₅₀	Q ₃₅₆₀	Q ₃₅₇₀	Q ₃₅₈₀	Q ₃₅₉₀	Q ₃₆₀₀	Q ₃₆₁₀	Q ₃₆₂₀	Q ₃₆₃₀	Q ₃₆₄₀	Q ₃₆₅₀	Q ₃₆₆₀	Q ₃₆₇₀	Q ₃₆₈₀	Q ₃₆₉₀	Q ₃₇₀₀	Q ₃₇₁₀	Q ₃₇₂₀	Q ₃₇₃₀	Q ₃₇₄₀	Q ₃₇₅₀	Q ₃₇₆₀	Q ₃₇₇₀	Q ₃₇₈₀	Q ₃₇₉₀	Q ₃₈₀₀	Q ₃₈₁₀	Q ₃₈₂₀	Q ₃₈₃₀	Q ₃₈₄₀	Q ₃₈₅₀	Q ₃₈₆₀	Q ₃₈₇₀	Q ₃₈₈₀	Q ₃₈₉₀	Q ₃₉₀₀	Q ₃₉₁₀	Q ₃₉₂₀	Q ₃₉₃₀	Q ₃₉₄₀	Q ₃₉₅₀	Q ₃₉₆₀	Q ₃₉₇₀	Q ₃₉₈₀	Q ₃₉₉₀	Q ₄₀₀₀	Q ₄₀₁₀	Q ₄₀₂₀	Q ₄₀₃₀	Q ₄₀₄₀	Q ₄₀₅₀	Q ₄₀₆₀	Q ₄₀₇₀	Q ₄₀₈₀	Q ₄₀₉₀	Q ₄₁₀₀	Q ₄₁₁₀	Q ₄₁₂₀	Q ₄₁₃₀	Q ₄₁₄₀	Q ₄₁₅₀	Q ₄₁₆₀	Q ₄₁₇₀	Q ₄₁₈₀	Q ₄₁₉₀	Q ₄₂₀₀	Q ₄₂₁₀	Q ₄₂₂₀	Q ₄₂₃₀	Q ₄₂₄₀	Q ₄₂₅₀	Q ₄₂₆₀	Q ₄₂₇₀	Q ₄₂₈₀	Q ₄₂₉₀	Q ₄₃₀₀	Q ₄₃₁₀	Q ₄₃₂₀	Q ₄₃₃₀	Q ₄₃₄₀	Q ₄₃₅₀	Q ₄₃₆₀	Q ₄₃₇₀	Q ₄₃₈₀	Q ₄₃₉₀	Q ₄₄₀₀	Q ₄₄₁₀	Q ₄₄₂₀	Q ₄₄₃₀	Q ₄₄₄₀	Q ₄₄₅₀	Q ₄₄₆₀	Q ₄₄₇₀	Q ₄₄₈₀	Q ₄₄₉₀	Q ₄₅₀₀	Q ₄₅₁₀	Q ₄₅₂₀	Q ₄₅₃₀	Q ₄₅₄₀	Q ₄₅₅₀	Q ₄₅₆₀	Q ₄₅₇₀	Q ₄₅₈₀	Q ₄₅₉₀	Q ₄₆₀₀	Q ₄₆₁₀	Q ₄₆₂₀	Q ₄₆₃₀	Q ₄₆₄₀	Q ₄₆₅₀	Q ₄₆₆₀	Q ₄₆₇₀	Q ₄₆₈₀	Q ₄₆₉₀	Q ₄₇₀₀	Q ₄₇₁₀	Q ₄₇₂₀	Q ₄₇₃₀	Q ₄₇₄₀	Q ₄₇₅₀	Q ₄₇₆₀	Q ₄₇₇₀	Q ₄₇₈₀	Q ₄₇₉₀	Q ₄₈₀₀	Q ₄₈₁₀	Q ₄₈₂₀	Q ₄₈₃₀	Q ₄₈₄₀	Q ₄₈₅₀	Q ₄₈₆₀	Q ₄₈₇₀	Q ₄₈₈₀	Q ₄₈₉₀	Q ₄₉₀₀	Q ₄₉₁₀	Q ₄₉₂₀	Q ₄₉₃₀	Q ₄₉₄₀	Q ₄₉₅₀	Q ₄₉₆₀	Q ₄₉₇₀	Q ₄₉₈₀	Q ₄₉₉₀	Q ₅₀₀₀	Q ₅₀₁₀	Q ₅₀₂₀	Q ₅₀₃₀	Q ₅₀₄₀	Q ₅₀₅₀	Q ₅₀₆₀	Q ₅₀₇₀	Q ₅₀₈₀	Q ₅₀₉₀	Q ₅₁₀₀	Q ₅₁₁₀	Q ₅₁₂₀	Q ₅₁₃₀	Q ₅₁₄₀	Q ₅₁₅₀	Q ₅₁₆₀	Q ₅₁₇₀	Q ₅₁₈₀	Q ₅₁₉₀	Q ₅₂₀₀	Q ₅₂₁₀	Q ₅₂₂₀	Q ₅₂₃₀	Q ₅₂₄₀	Q ₅₂₅₀	Q ₅₂₆₀	Q ₅₂₇₀	Q ₅₂₈₀	Q ₅₂₉₀	Q ₅₃₀₀	Q ₅₃₁₀	Q ₅₃₂₀	Q ₅₃₃₀	Q ₅₃₄₀	Q ₅₃₅₀	Q ₅₃₆₀	Q ₅₃₇₀	Q ₅₃₈₀	Q ₅₃₉₀	Q ₅₄₀₀	Q ₅₄₁₀	Q ₅₄₂₀	Q ₅₄₃₀	Q ₅₄₄₀	Q ₅₄₅₀	Q ₅₄₆₀	Q ₅₄₇₀	Q ₅₄₈₀	Q ₅₄₉₀	Q ₅₅₀₀	Q ₅₅₁₀	Q ₅₅₂₀	Q ₅₅₃₀	Q ₅₅₄₀	Q ₅₅₅₀	Q ₅₅₆₀	Q ₅₅₇₀	Q ₅₅₈₀	Q ₅₅₉₀	Q ₅₆₀₀	Q ₅₆₁₀	Q ₅₆₂₀	Q ₅₆₃₀	Q ₅₆₄₀	Q ₅₆₅₀	Q ₅₆₆₀	Q ₅₆₇₀	Q ₅₆₈₀	Q ₅₆₉₀	Q ₅₇₀₀	Q ₅₇₁₀	Q ₅₇₂₀	Q ₅₇₃₀	Q ₅₇₄₀	Q ₅₇₅₀	Q ₅₇₆₀	Q ₅₇₇₀	Q ₅₇₈₀	Q ₅₇₉₀	Q ₅₈₀₀	Q ₅₈₁₀	Q ₅₈₂₀	Q ₅₈₃₀	Q ₅₈₄₀	Q ₅₈₅₀	Q ₅₈₆₀	Q ₅₈₇₀	Q ₅₈₈₀	Q ₅₈₉₀	Q ₅₉₀₀	Q ₅₉₁₀	Q ₅₉₂₀	Q ₅₉₃₀	Q ₅₉₄₀	Q ₅₉₅₀	Q ₅₉₆₀	Q ₅₉₇₀	Q ₅₉₈₀	Q ₅₉₉₀	Q ₆₀₀₀	Q ₆₀₁₀	Q ₆₀₂₀	Q ₆₀₃₀	Q ₆₀₄₀	Q ₆₀₅₀	Q ₆₀₆₀	Q ₆₀₇₀	Q ₆₀₈₀	Q ₆₀₉₀	Q ₆₁₀₀	Q ₆₁₁₀	Q ₆₁₂₀	Q ₆₁₃₀	Q ₆₁₄₀	Q ₆₁₅₀	Q ₆₁₆₀	Q ₆₁₇₀	Q ₆₁₈₀	Q ₆₁₉₀	Q ₆₂₀₀	Q ₆₂₁₀	Q ₆₂₂₀	Q ₆₂₃₀	Q ₆₂₄₀	Q ₆₂₅₀	Q ₆₂₆₀	Q ₆₂₇₀	Q ₆₂₈₀	Q ₆₂₉₀	Q ₆₃₀₀	Q ₆₃₁₀	Q ₆₃₂₀	Q ₆₃₃₀	Q ₆₃₄₀	Q ₆₃₅₀	Q ₆₃₆₀	Q ₆₃₇₀	Q ₆₃₈₀	Q ₆₃₉₀	Q ₆₄₀₀	Q ₆₄₁₀	Q ₆₄₂₀	Q ₆₄₃₀	Q ₆₄₄₀	Q ₆₄₅₀	Q ₆₄₆₀	Q ₆₄₇₀	Q ₆₄₈₀	Q ₆₄₉₀	Q ₆₅₀₀	Q ₆₅₁₀	Q ₆₅₂₀	Q ₆₅₃₀	Q ₆₅₄₀	Q ₆₅₅₀	Q ₆₅₆₀	Q ₆₅₇₀	Q ₆₅₈₀	Q ₆₅₉₀	Q ₆₆₀₀	Q ₆₆₁₀	Q ₆₆₂₀	Q ₆₆₃₀	Q ₆₆₄₀	Q ₆₆₅₀	Q ₆₆₆₀	Q ₆₆₇₀	Q ₆₆₈₀	Q ₆₆₉₀	Q ₆₇₀₀	Q ₆₇₁₀	Q ₆₇₂₀	Q ₆₇₃₀	Q ₆₇₄₀	Q ₆₇₅₀	Q ₆₇₆₀	Q ₆₇₇₀	Q ₆₇₈₀	Q ₆₇₉₀	Q ₆₈₀₀	Q ₆₈₁₀	Q ₆₈₂₀	Q ₆₈₃₀	Q ₆₈₄₀	Q ₆₈₅₀	Q ₆₈₆₀	Q ₆₈₇₀	Q ₆₈₈₀	Q ₆₈₉₀	Q ₆₉₀₀	Q ₆₉₁₀	Q ₆₉₂₀	Q ₆₉₃₀	Q ₆₉₄₀	Q ₆₉₅₀	Q ₆₉₆₀	Q ₆₉₇₀	Q ₆₉₈₀	Q ₆₉₉₀	Q ₇₀₀₀	Q ₇₀₁₀	Q ₇₀₂₀	Q ₇₀₃₀	Q ₇₀₄₀	Q ₇₀₅₀	Q ₇₀₆₀	Q ₇₀₇₀	Q ₇₀₈₀	Q ₇₀₉₀	Q ₇₁₀₀	Q ₇₁₁₀	Q ₇₁₂₀