

TÄYDENNYSPPYYNTÖ 27.3.2026

Viite: **Biotuotetehtaan ympäristö- ja vesitalouslupa nro 164/2020
lupamääräyksen 55 mukainen selvitys, Kemi**

Täydennyspyynnössä on pyydetty toimittamaan tarkempi kuvaus esitetystä tertiärikäsittelyä koskevasta muutoksesta sisältäen muun muassa kuvauksen tertiäärisen jäteveden käsittelyvaiheen käytön periaatteista sekä ajotavasta sekä esityksen tarkkailusta jätevesien käsittelyn tulosten valvomiseksi tilanteessa, jossa tertiäärivaihe ei olisi jatkuvasti käytössä.

Luvan haltija toimittaa ohessa pyydetyn täydennyksen.

- *Minkä parametrien perusteella tertiäärivaiheen tarvetta seurataan ja kuinka nopeasti tertiärikäsittely saadaan tarvittaessa käyttöön*

Tertiäärivaiheen tarvetta seurataan jälkiselkeyttimeltä lähtevän ja mereen johdettavan COD- ja fosforikuormituksen mukaan. Jälkiselkeyttimeltä lähtevää ja mereen johdettavaa kuormitusta tarkkaillaan päivittäin.

Jätevesien biologinen käsittely on hyvin vakaa, ja muutokset biologisessa vaiheessa tapahtuvat tyypillisesti hyvin hitaasti. Puhdistustehokkuuden heikkeneminen havaitaan trendinomaisena nousevana kuormituksena päivittäisessä seurannassa. Äkilliset muutokset tai hyppäykset biologisen vaiheen jälkeisessä kuormituksessa ovat erittäin epätodennäköisiä.

Jälkiselkeyttimeltä lähtevä kuormitus ei siten normaalitilanteessa vaihtelee merkittävästi päivätasolla ja tertiäärivaihe voidaan ottaa hallitusti ennakoivasti päälle, mikäli jälkiselkeyttimeltä lähtevä COD- tai fosforikuormitus kuormitus trendinomaisesti kasvaa.

Tyypillisesti jälkiselkeyttimeltä lähtevä kuormitus on hyvin vakaa ja on erittäin harvinaista, että tertiäärivaihe pitäisi ottaa äkillisen tilanteen johdosta nopealla aikataululla käyttöön. Mikäli näin kuitenkin kävisi, saadaan tertiäärivaihe tarvittaessa käyttöön hyvin nopeasti, noin tunnissa.

LVV-U/19509/2026

21.4.2026

- *Miten seurataan päästöraja-arvojen noudattamista*

Tertiäärivaiheen jaksoittainen ajo ei muuta nykyistä päästöraja-arvojen seurantaan. Päästöjä tarkkaillaan purku mereen pisteessä kuten nykyisinkin kaikissa tilanteissa päivittäin, osana normaalia tehtaan operointia.

Puhdistetut jätevedet johdetaan puhdistamolta jätevesien purkuputkessa mereen nykyiseen jätevesien purkupisteeseen riippumatta siitä käsitelläänkö vedet kemiallisesti tertiäärivaiheessa vai ei.

Mikäli tertiäärivaihe ei ole käytössä eli kemiallista saostusta ei tehdä, on jälkiselkeyttimeltä lähtevä kuormitus sama kuin tertiäärivaiheen jälkeen mereen johdettava kuormitus. Mereen johdettavaa tarkkailua tehdään kaikissa tilanteissa samasta "purku mereen" tarkkailupisteestä. Tertiäärivaiheen jaksottainen käyttö ei vaikuta päästöraja-arvojen tarkkailuun tai seurantaan.

Mereen johdettavaa kuormitusta tarkkaillaan päivittäin vuorokausikeräilynäytteistä laboratoriomittauksin samasta purku mereen pisteestä kaikissa tilanteissa. Lisäksi on jatkuvatoimiset prosessimittaukset COD- ja ravinnekuormituksen tarkkailemiseksi.

Vuorokausikeräilynäytteet mereen menevästä kuormituksesta sisältää kaikki jätevedenpuhdistamolta poistettavat käsitellyt vedet riippumatta siitä onko ne käsitelty tertiäärivaiheessa vai ei. Samoin kuukausikeräilynäytteet kootaan käsitelystä vedestä samalla periaatteella purku mereen tarkkailupisteestä riippumatta siitä onko tertiäärivaihe päällä vai.

Tertiäärivaiheen jaksottaisella käytöllä ei ole vaikutusta myöskään puhdistamon käytöntarkkailuun. Käytöntarkkailua tehdään kuten nykyisin samoista tarkkailupisteistä, mutta käytännössä jälkiselkeyttimeltä lähtevä päivittäinen kuormitus on sama kuin tertiäärivaiheen jälkeen, mikäli kemiallista saostusta ei tehdä. Jätevesien käsittelyn kannalta olennaista on huolehtia biologisen käsittelyn toimivuudesta, missä poistetaan suurin osa epäpuhtauksista. Tertiäärivaiheella voidaan tarvittaessa varmistaa jätevesien luvassa määrättyjen raja-arvojen ja vaatimusten mukainen käsittely.

LVV-U/19509/2026

21.4.2026

- *Miten hakija varautuu poikkeuksellisiin ja häiriötilanteisiin tertiäärikäsitteilyn käyttöönoton suhteen.*

Tertiäärivaihe pidetään jatkuvasti valmiudessa, jotta se saadaan poikkeustilanteissa nopeasti käyttöön. Tarkoituksena on ajaa vedet jatkuvasti tertiäärivaiheen läpi, ja ottaa tarvittaessa kemiallinen saostus käyttöön käynnistämällä kemikaaliannostelu. Flotaatioaltaissa pidetään vesipinta ja pinta- ja pohjalietteen poisto päällä jaksoittain, jotta altaiden pohjalle ei kerry lietettä ja laitteistot pysyvät toimintakunnossa ja ovat käyttöönotettavissa helposti vaikka kemiallinen saostus ei olisi käytössä.

Normaalin käytännön mukaisesti tertiäärivaiheen käytettävyydestä ja toimivuudesta huolehditaan kenttäkierroksilla ja suunnitelmallisen ennakkohuolto-ohjelman mukaisesti. Tertiäärikäsitteilyssä on kaksi erillistä linjaa, joten mahdolliset korjaukset yhdellä linjalla ei estä tertiäärivaiheen ajoa kokonaisuudessaan.

Tertiäärivaiheen käyttöön on laadittu käyttöohjeet, jossa on ohjeistettu kunnossapito ja prosessivaiheen käyttöönotto. Henkilöstölle on koulutettu tertiäärivaiheen ajo ja puhdistamolle nimetty vastuuhenkilö, jonka tehtäviin kuuluu varmistaa riittävä osaaminen. Varsinaisen tertiäärivaiheen häiriötön käyttöönotto varmistetaan valvomalla toimintaa tehostetusti. Käytännössä tämä tarkoittaa, että käyttöönoton yhteydessä tarkkaillaan tehostetusti kemikaaliannostuksen ja laitteiston toimivuutta ja erityisesti kiintoaineen erotuksen toimivuutta. Alueella on kameravalvonta, josta toimintaa seurataan myös valvomosta käsin. Lisäksi automaatiojärjestelmässä on hälytykset poikkeuksellisten tilanteiden osalta.

- *Arvio tertiäärivaiheen vuotuisesta/kuukausittaisesta käyttöajasta*

Kuukausittaista ja vuotuista käyttöaikaa ei ole mahdollista arvioida tarkasti etukäteen. Tertiäärivaiheen käyttöaika määräytyy puhdistamolle tulevan kuormituksen ja biologisen vaiheen käsittelytehokkuuden mukaan. Perusperiaate on ensisijaisesti minimoida jätevedenpuhdistamolle tuleva kuormitus tehtaan tasaisella ja häiriöttömällä toiminnalla ja käsitellä jätevedet tehokkaasti biologisessa vaiheessa.

Toteutuneiden kuormitusten perusteella voidaan jälkikäteen arvioida, että tertiäärivaiheetta olisi nykytilanteessa ajettu arviolta 0-100% kuukausittaisesta ajasta ja vuositasolla 30-80% ajasta. Viimekädessä tertiäärivaiheen ajotarpeen määrää se, että mereen johdettava kuormitus alittaa voimassa olevassa

ympäristöluvassa määräyksessä 13 asetetut raja-arvot mereen johdettavalle kuormitukselle.

- *Arvio mereen johdettavasta kiintoaine-, COD-, fosfori-, typpi-, AOX-, arseeni-, kromi- ja lyijypäästöstä jatkossa, jos tertiäriveraihe on käytössä vain tarvittaessa, ja muutoksesta nykyiseen mereen johdettavaan kuormitukseen nähden*

Taulukossa 1 on esitetty tiedot toteutuneesta kiintoaine, COD, fosfori, typpi ja AOX-kuormituksesta vuosikeskiarvona vuonna 2025. Kuukausikeskiarvona kuormitus vaihtelee jonkun verran ja se on laskennallisesti arvioitu taulukkoon vuotuisen kuormituksen mukaan kertoimella 1,3 (taulukko 1). Taulukossa 2 on esitetty arvio mereen johdettavasta kuormituksesta.

Toteutuneiden kuormitustietojen perusteella havaitaan, että tertiäriveraihetta on tarve jossain määrin ajaa erityisesti fosforin saostamiseksi, samalla saostuu myös liukoista COD:ta (taulukko 1). Tulevaisuudessa mereen johdettava kuormitus muodostuu sen mukaan, miten paljon kuukausitasolla on tarve ajaa tertiäriveraihetta. Kaikissa tilanteissa kuormitus alittaa ympäristöluvassa määrätyt raja-arvot vesistöön johdettavalle kuormitukselle.

Taulukko 1. Kiintoaine, COD, fosfori-, typpi- AOX-kuormitus jälkiselkeyttimen ja tertiärikäsittelyn jälkeen vuodelta 2025.

Parametri Vuosi 2025	Kuormitus ilmastuksen jälkeen, jälkiselkeytin lähtevä kg/d		Kuormitus mereen, tertiäri- vaiheen jälkeen kg/d		Raja-arvo kg/d (kk-ka)	BAT min-max kg/d
	vuosi- ka	kk- ka*	vuosi- ka	kk- ka*		
Kiintoaine	1310	1700	1507	1960	3000	1257-6345
COD	16068	20 890	5817	7560	25000	27000-78000
Kokonaisfosfori	20	26	4	6	20	45-1125
Kokonaistyyppi	139	181	123	160	600	242-1125
AOX	170- 190**	220-250	149	194	500	0-723

*Laskennallinen arvio. Laskettutu vuosikuormituksen perusteella 1,3 x vuosikeskiarvo.

**Ei ole mitattu jälkiselkeyttimen jälkeen. Perustuu arvioon AOX reduktiosta tertiärikäsittelyssä (30%).

Taulukko 2. Arvio mereen johdettavasta kiintoaine, COD, fosfori-, typpi- AOX-kuormituksesta kuukausikeskiarvona huomioiden, että tertiäärikäsittely ei ole jatkuvasti käytössä.

Parametri Vuosi 2025	Arvio kuormituksesta mereen, kg/d (kk-ka)	Lupamääräyksen mukainen raja-arvo kg/d (kk-ka)	BAT min-max kg/d
Kiintoaine	1700 - < 3000	3000	1257-6345
COD	8000 - <25 000	25000	27000-78000
Kokonaisfosfori	6 - <20	20	45-1125
Kokonaistyyppi	160 -< 600	600	242-1125
AOX	194 - < 500	500	0-723

Taulukoissa 3 ja 4 on esitetty arvio arseeni-, kromi- ja lyijypitoisuudesta mereen johdettavassa käsitellyssä jätevedessä.

Taulukko 3. Erillisselvityksen mukaiset minimi- ja maksimipitoisuudet arseenin, kromin ja lyijyn osalta.

Parametri Vuosi 2025	Raakavesi, mg/l	Ilmastuksen jälkeen, jälkiselkeytin lähtevä mg/l	Tertiääri- vaiheen jälkeen, mg/l
Arseeni*	<0,00025-0,00027	0,00044-0,00072	<0,00025-0,00031
Kromi*	0,00053-0,00073	0,0018-0,0036	0,00077-0,0013
Lyijy*	< 0,0001- 0,00016	0,00024-0,00047	<0,0001-0,00032

*Perustuu erillisselvityksessä mitattuihin pitoisuuksiin.

Taulukko 4. Arvio mereen johdettavista arseeni-, kromi- ja lyijypitoisuuksista.

Parametri Vuosi 2025	Arvio* keskimääräisestä pitoisuudesta mereen johdettavassa puhdistetussa jätevedessä, mg/l
Arseeni	<0,00025-0,0007
Kromi	0,001-0,004
Lyijy	<0,0001-0,0005

*Perustuu erillisselvityksessä mitattuihin pitoisuuksiin.

LVV-U/19509/2026

21.4.2026

- *Muutoksen ristikkäisvaikutukset eli arvio merkityksestä muihin päästökomponentteihin ja ympäristövaikutuksiin nähden eli esimerkiksi tertiäärilietteen määrään ja sen käsittelystä aiheutuviin päästöihin*

Jätevesien ympäristövaikutukset on arvioitu lupahakemuksessa alla taulukossa 5 esitetyillä kuormituksilla. Tertiäärivaiheen käyttöä ohjaa ympäristöluvassa asetetut raja-arvot (taulukko 2). Tertiäärivaiheen jaksoittaisella käytöllä ei siten ole vaikutusta aiemmin lupahakemusvaiheessa laadittuihin arvioituihin jätevesistä aiheutuviin vaikutuksiin kiintoaine- COD, fosfori-, typpi- tai AOX-kuormituksen osalta.

Taulukko 5. Ympäristövaikutusten arvioinnissa lupahakemuksessa käytetyt kuormitukset.

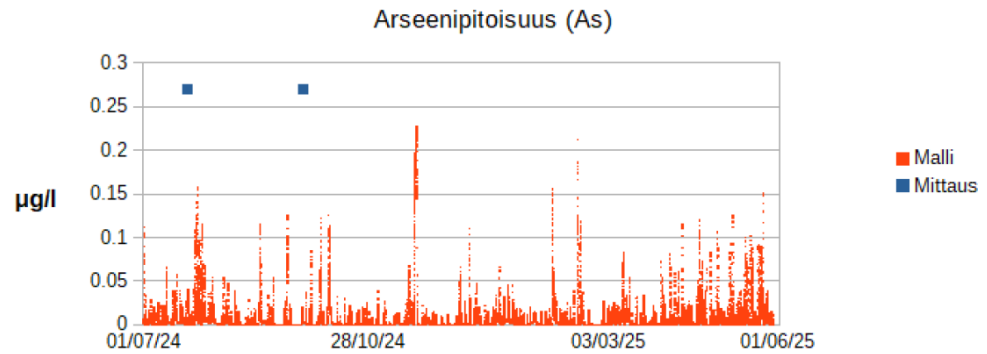
Parametri	Mallinnus	Raja-arvo
COD, kg/d	25 000	25 000
Kokonaisfosfori, kg/d	21	20
Kokonaistyyppi, kg/d	700	600
AOX	500	500

Tertiäärivaiheessa tehtävän kemiallisen saostuksen jaksottamisen etuna on mereen johdettavan alumiinikuormituksen minimoiminen. Kemiallisen saostuksen jaksottaminen vähentää kemikaalien käyttöä ja niistä aiheutuvia ympäristövaikutuksia kokonaisuudessaan, kun otetaan huomioon kaikki tertiäärivaiheessa käytettävät kemikaalit (pH-säätö, polymeerit) ja niiden valmistukseen ja kuljetukseen liittyvät ympäristövaikutukset. Jossain määrin voi olla myönteistä vaikutusta myös mereen johdettavaan kadmiumkuormitukseen.

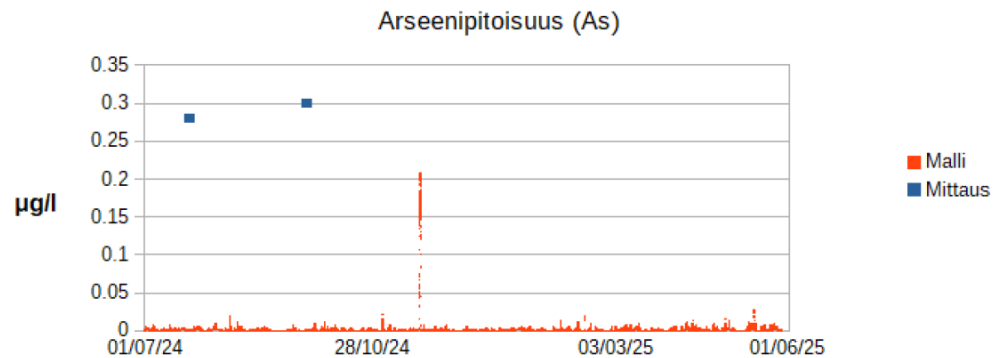
Myös tertiäärilietteen määrä vähenisi tertiäärivaiheessa tehtävän kemiallisen saostuksen käytön suhteessa, mikä heijastuu myönteisenä asiana lietteenkäsittelyyn energian käyttöön sekä lietteenkäsittelyssä tarvittavien kemikaalien käytön vähenemiseen. Lietteenkäsittelystä ei synny suoria päästöjä ympäristöön, joten muutoksella ei ole vaikutuksia tertiäärilietteen käsittelystä muodostuviin ympäristövaikutuksiin.

Tertiäärivaiheen jaksoittaisen käytön myönteisten vaikutusten ristikkäisvaikutuksena arseenin, kromin ja lyijyn puhdistustehokkuus voi hieman heikentyä ja niiden pitoisuudet olisi hieman kuvissa 1-7 mallinnettuja pitoisuuksia suuremmat, riippuen siitä kuinka paljon tertiäärivaihe olisi käytössä. Jätevesistä aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat jätevesien purkupisteen läheisyyteen kuten kuvista 1-7 käy ilmi. Kauempana

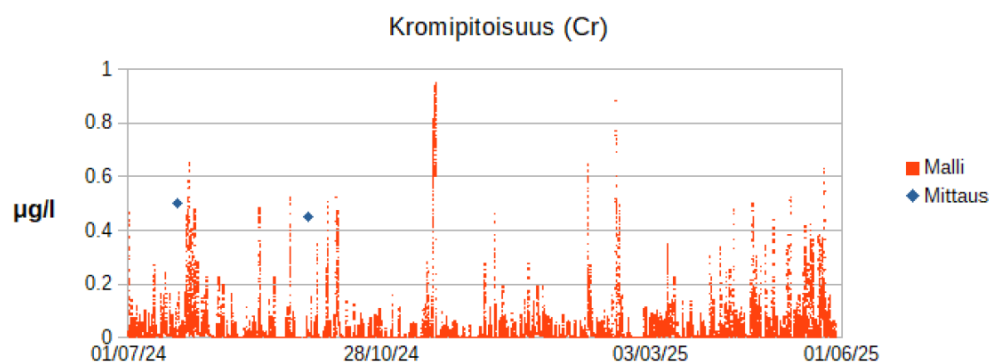
jätevesien purkupisteestä mallinnetut pitoisuudet merivedessä jäävät selvästi mitattua pitoisuutta pienemmiksi vaikka tertiärikäsittely ei olisi jatkuvasti käytössä.



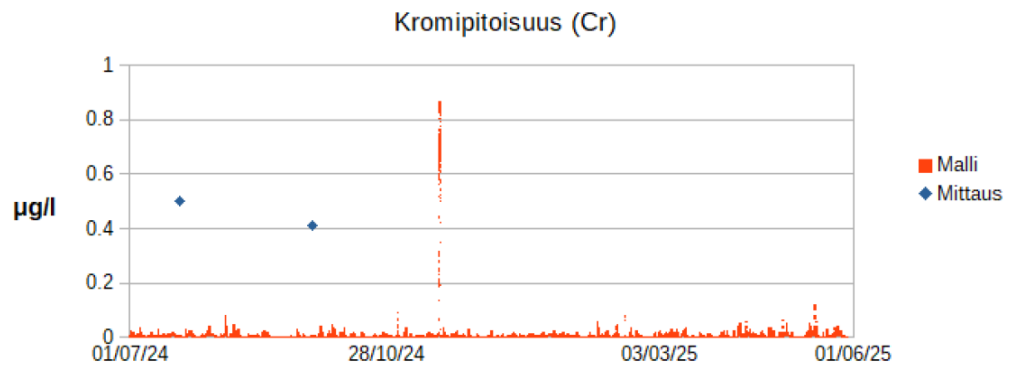
Kuva 1. Mallinnettu ja mitattu arseenipitoisuus tarkkailupisteessä P1.



Kuva 2. Mallinnettu ja mitattu arseenipitoisuus tarkkailupisteessä P36.



Kuva 3. Mallinnettu ja mitattu kromipitoisuus tarkkailupisteessä P1.

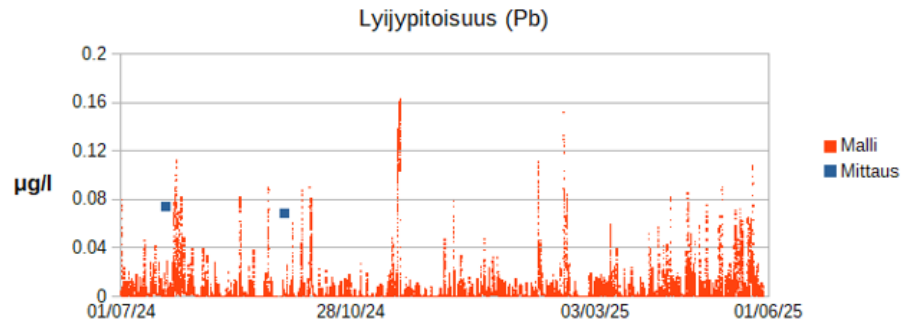


Kuva 4. Mallinnettu ja mitattu kromipitoisuus tarkkailupisteessä P36.

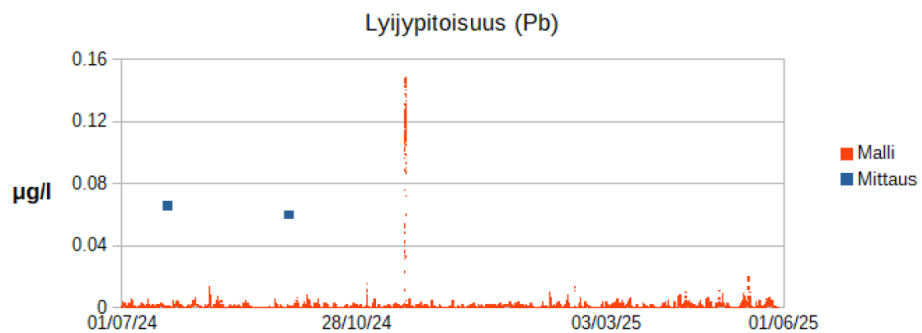
Lyijylle on asetettu ympäristölaatonormi merivedessä. Arseenille tai kromille ei ole asetettu ympäristölaatonormeja. Arvion mukaan lyijyn kokonaispitoisuus mereen johdettavassa käsitellyssä jätevedessä olisi enimmillään keskimäärin $<0,5 \mu\text{g/l}$. Lupahakemuksessa lyijyn kokonaispitoisuudeksi on arvioitu $1,5\text{-}40 \mu\text{g/l}$.

Mallinnettu kokonaislyijypitoisuus merivedessä jätevesien purkupisteen läheisessä tarkkailupisteessä oli $< 0,12 \mu\text{g/l}$ ja hetkellisesti esiintyvä jätevesikuormituksen maksimivaikutus noin $0,16 \mu\text{g/l}$ (kuva 5). Kauempana jätevesien purkupisteestä pitoisuudet jäävät selvästi pienemmiksi (kuva 6 ja 7). Ympäristölaatonormi liukoiselle lyijypitoisuudelle on vuosikeskiarvona $1,33 \mu\text{g/l}$ ja enimmäispitoisuutena $14 \mu\text{g/l}$ (liukoinen ja biosaatava pitoisuus merivedessä).

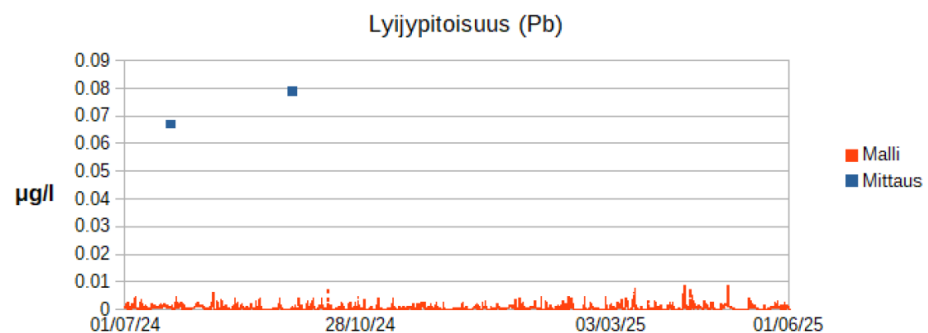
Tertiäärivaiheen käytön jaksottamisesta ei aiheudu riskiä ympäristölaatonormin ylittymiselle purkupisteen läheisyydessä eikä kauempana merialueella keskimäärin vuosikeskiarvona tai hetkellisesti, vaikka lyijyn kokonaispitoisuus mereen johdettavassa jätevedessä olisi moninkertainen mallinnuksessa käytettyihin pitoisuuksiin verrattuna.



Kuva 5. Mallinnettu ja mitattu lyijypitoisuus tarkkailupisteessä P1.



Kuva 6. Mallinnettu ja mitattu lyijypitoisuus tarkkailupisteessä P36.



Kuva 7. Mallinnettu ja mitattu lyijypitoisuus tarkkailupisteessä KE01.

Tertiäärivaiheen käytön jaksottamisesta aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat kokonaisuutena tarkasteltuna myönteisiä. Esitetty muutos ei vaaranna ympäristölaatonormeja tai luvassa asetettuja raja-arvoja mereen johdettavalle kuormitukselle.