



Umicore Finland Oy

POHJAVESIEN RISKINARVIO PCAM-TUOTANNON LAAJENNUS

15.6.2023

Umicore Finland Oy

Kim Sundell

Envineer Oy

Enni Suonperä
Toni Uusimäki
Sanna Suvanto

etunimi.sukunimi@envineer.fi

www.envineer.fi

Y-tunnus: 2850396-1

Projektinumero: 11362-012

SISÄLLYSLUETTELO

Sanasto.....	4
1 Johdanto.....	5
2 Arvioinnin laajuus ja rajaukset.....	6
3 Patamäen pohjavesialue.....	6
3.1 Yleistiedot pohjavesialueesta.....	6
3.2 Lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet, sekä sieppausalueet.....	7
3.3 Pohjavesipinnan syvyys laitosalueella.....	9
4 Suunnitellut toiminnot.....	11
4.1 Rakentaminen.....	11
4.2 Toiminta-aika.....	12
5 Riskinarviointi.....	14
5.1 Riskien tunnistaminen.....	14
5.2 Riskin suuruuden arviointi.....	14
6 Johtopäätökset.....	21
7 Lähteet.....	22

LIITTEET

SANASTO

Päästö	Laitoksesta tai muusta kohteesta, yhdestä tai useammasta lähteestä suoraan tai epäsuorasti ympäristöön päästetty tai jätetty aine, energia, melu, värinä, säteily, valo, lämpö tai haju. (IPPC-direktiivi 91/61/EY)
Häiriöpäästö	Määrältään tai laadultaan poikkeuksellinen päästö, jonka aiheuttajana on poikkeuksellinen tilanne ja on olemassa mahdollisuus ympäristön pilaantumiselle. Häiriöpäästöä voidaan nimittää myös esim. satunnais-, onnettomuus-, vahinko-, karkaus- tai poikkeukselliseksi päästökseksi.
Riski	Määrätyn vaarallisen tapahtuman esiintymistaajuuden tai – todennäköisyyden ja seurauksen yhdistelmä.
Ympäristöriski	Riski, jonka seuraus muodostuu ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, maaperään , pinta- ja pohjavesiin , ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen, yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön sekä kaikkein näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ilmenevistä vaikutuksista. Ympäristöriskin todennäköisyys muodostuu siitä taajuudesta/todennäköisyydestä, jolla häiriöpäästö voi vapautua hallitsemattomasti ympäristöön.
Vaaralähde	Mahdollisen vahingon lähde: kemikaali, aine tai energia.
Riskinarviointi	Riskin suuruuden arvioinnin ja riskin merkityksen arvioinnin kokonaisprosessi.

1 JOHDANTO

Umicore Finland Oy:n (Umicore) Kokkolan tehtaan toimintaan kuuluu nykyisellään kobolttiraaka-aineiden hankinta, kobolttijalostustoiminta sekä karkean kobolttipulverin ja akkukemikaalien, tarkemmin katodiaktiivimateriaalin esiasteen (pCAM) valmistus.

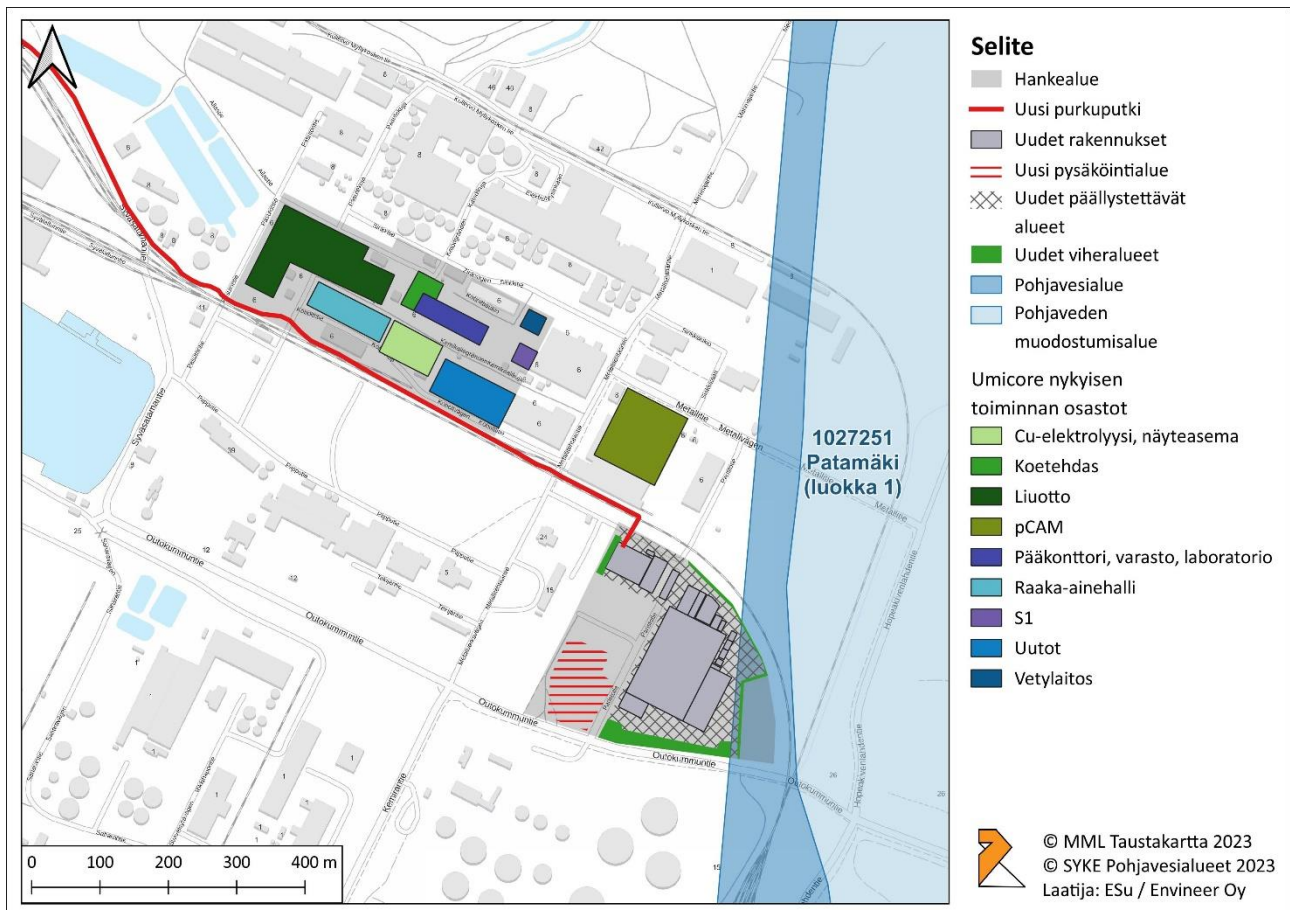
Umicore Finland Oy hakee lupaa pCAM -tuotannon kapasiteetin kasvattamiselle lisäämällä metallisen nikkelin liuotusprosessin osaksi tehtaan toimintaa sekä kasvattamalla kobolttijalostuskapasiteettia varmistaakseen pCAM -tuotannon laajennuksen raaka-ainetarpeen. Laajentunut tuotanto edellyttää myös uusia konttori- ja laboratoriotiloja, sekä parkkipaikan rakentamista. Näistä toiminnoista osa tulee sijoittumaan aivan luokan 1 pohjavesialueen läheisyyteen.

Tämän pohjavesiriskinarvioinnin tavoitteena on tunnistaa ja arvioida pohjaveden pilaantumiseen liittyviä mahdollisia riskejä Umicore Finland Oy:n tuotannon laajentamisen myötä. Riskinarvioinnissa on hyödynnetty *Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi* -julkaisua (Suomen ympäristö 2/2006). Laajennusalue sijoittuu osittain Patamäen luokan 1 pohjavesialueelle (1027251). Toiminnan laajentamista koskien ei ole aiemmin tehty pohjavesien riskinarviointia, joskin pohjavesivaikutusten arviointiin ja minimointiin on kiinnitetty erityistä huomiota koko hankkeen ajan.

Riskinarvion on laadittu vastaamaan Länsi- ja Sisä-Suomen Aluehallintoviraston täydennyspyyntöön (26.5.2023):

”2. Pyydetään toimittamaan riskinarviointi ottaen huomioon toiminnan sijoittuminen Patamäen pohjavesialueen välittömään läheisyyteen. Arvioinnissa tulee esittää, kuinka riskejä on suunniteltu pienennettävän ja mikä on jäännösriski. Arvioinnissa tulee huomioida pohjaveden sieppausalue sekä ilmapäästöjen mahdolliset vaikutukset pohjaveteen.

Pohjaveden pilaantumisen vaara liittyy pääosin mahdollisiin onnettomuus- ja häiriötilanteisiin sekä rakenteiden pitkän aikavälin kulumiseen nestemäisten pohjavedelle haitallisten aineiden johtamisessa, käsittelyssä ja varastoinnissa. Hakemuksessa tulee esittää riittävät riskinarviointiin perustuvat kohdekohtaiset selvitykset niistä suojaustoimenpiteistä, joilla pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan.”



Kuva 1. Olemassa olevat ja suunnitellut toiminnot, sekä Patamäen pohjavesialueen rajaus.

2 ARVIOINNIN LAAJUUS JA RAJAUKSET

Tämä pohjavettä koskeva riskinarviointi käsittää ainoastaan Umicore Finland Oy:n oman toiminnan alueella. Muiden alueen toimijoiden toiminnan aiheuttamia mahdollisia ympäristöriskejä ei ole otettu huomioon tässä arvioissa.

3 PATAMÄEN POHJAVESIALUE

3.1 Yleistiedot pohjavesialueesta

Patamäen pohjavesialue on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi alueeksi (1-luokka). Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 11 000 m³/vrk. Pohjavesialueella on kolme vedenottamo, joista tällä hetkellä on käytössä pääosin vain Patamäen vedenottamo. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 26,78 km², josta muodostumisalueen pinta-ala on 21,18 km². (Envineer, 2023)

Patamäen pohjavesialue sijaitsee Kokkolan Ykspihlajan ja Kruunupyyn lentokentän välissä osittain Kokkolan kaupungin keskusta-alueella. Pohjavesialue sijaitsee harjujaksolla, joka nousee Pohjanlahdesta Kokkolan Harrinniemiellä ja jatkuu Kruunupyyn ja Kaustisen kautta edelleen Veteliin. (GTK, 2009)

Patamäki on rantavoimien tasaiseksi muokkaama pitkittäisharjujakson osa. Harjun ydinosa kulkeehienojen hiekkakerrostumien peittämänä ja karkeat hyvin vettä johtavat kerrokset sijaitsevat noin 200–400 metriä leveänä vyöhykkeenä. Pohjaveden virtaussuunta on luonnontilassa ollut etelästä pohjoiseen. Vedenoton seurauksena pohjavesialue on jakautunut kahteen osaluueeseen. Lisäksi Galgåsenin vedenottamon eteläpuolella on kalliokynnys, jonka eteläpuolella Saarikankaan vedenottamon alueella pohjaveden pinta on huomattavasti korkeammalla kuin kynnyksen pohjoispuolella. Kynnyksen ylitse/läpi on kuitenkin hydraulinen yhteys. Pohjavettä purkautuu Rosundbäckeniin ja Pohjanlahteen. (Envineer, 2023)

Alueella tehdyn geologisen rakenneselvityksen mukaan Patamäen vedenottamon valuma-alueella Mesilän-Koivuhaan ja pohjavesialueen pohjoispään välillä muodostuu pohjavettä arviolta 5 000–6 000 m³/vrk, josta reilu puolet (3 000–3 500 m³/vrk) syntyy vedenottamon pohjoispuolisella alueella. Surbrunnin alueelta pohjoiseen kohti Patamäkeä virtaavan pohjaveden määrä on arviolta noin 1 000–2 000 m³/vrk. Pohjaveden virtausmallinnuksen (Geobotnia, 2006) perusteella Patamäestä kestävästi hyödynnettävissä olevan pohjaveden määräksi on arvioitu noin 8 000 m³/vrk. Kokemusperäisen tiedon perusteella pitkäkestoisesti otettavissa olevan pohjaveden määrä on kuitenkin todennäköisesti tätä pienempi. Nykyisin Patamäestä otetaan pohjavettä noin 6 800 m³/vrk. Patamäen nykyistä vedenottomäärää (6 800 m³/vrk) ei ole mahdollista juuri kasvattaa ilman vedenottamon alueella tapahtuvaa lisäimeytystä. (GTK, 2009; Envineer, 2023)

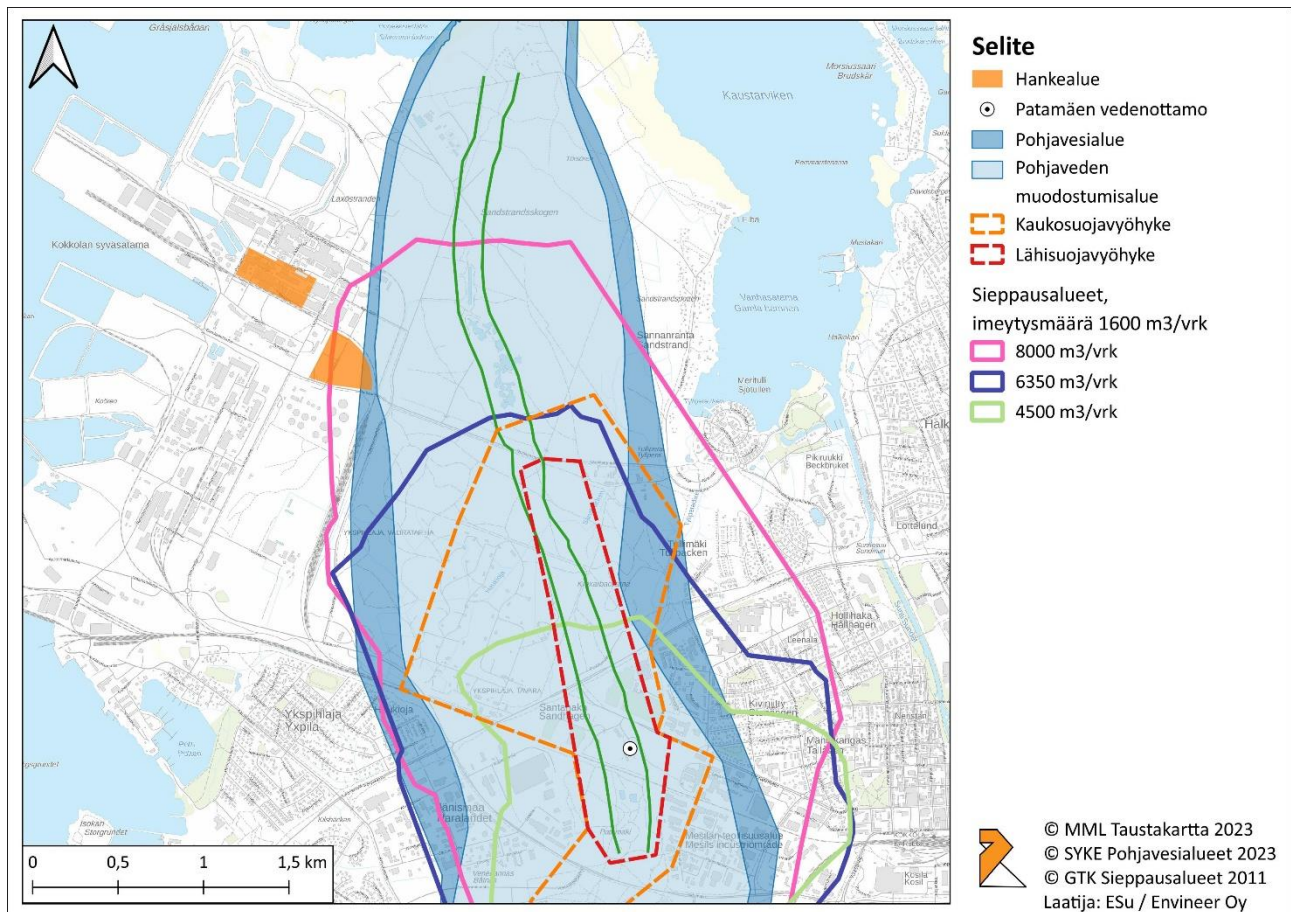
Patamäen pohjavesialue on arvioitu vesienhoidon kolmatta kautta (v. 2022–2027) varten riskialueeksi sekä kemiallisen että määrällisen tilan osalta. Riskejä ovat teollisuus, asutus, pilaantuneet maat, liikenne ja jätevedenpuhdistamo. Tilaa heikentäviä aineita ovat ammonium, arseeni, kadmium, kloridi, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, sinkki, sulfaatti, öljyjakeet ja liuottimet. Arvioinnissa pohjavesialueen kemiallinen tila on luokiteltu huonoksi ja määrällinen tila hyväksi.

3.2 Lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet, sekä sieppausalueet

Patamäen vedenottamon kaukosuojavyöhykkeen pinta-ala on 2,7 km² ja lähisuojavyöhykkeen pinta-ala on 0,99 km² (GTK, 2015). Geologian tutkimuskeskus on tehnyt Patamäen alueelle geologisen rakenneselvityksen ja sen pohjalta edelleen pohjaveden virtausmallin, jossa tutkittiin mm. **vedenottamoiden sieppausalueet eli alueet, joilta pohjavesi virtaa vedenottamoille**. Ns. vakaan tilan sieppausalueet sekä Patamäen vedenottamon lähi- ja kaukosuojavyöhykkeet on esitetty seuraavassa kuvassa (**Kuva 2**). Patamäen vedenottamolle mallinnettiin mm. yhden vuoden ja tasapainotilanteen (ajan suhteen muuttumaton) sieppausalue nykyisillä keskimääräisillä pitkän ajan vedenottomäärillä (Patamäki 6 350 m³/vrk ja imeyttäminen Patamäen vedenottamolle 1 600 m³/vrk, joka pumpataan Surbrunnin pohjavesialtaasta, golfkentän pohjoispäästä). Mallin mukaan pohjavesi virtaa Patamäen ottamolle enimmäkseen ottamon lähialueilta, painottuen pohjoisen suuntaan. Mallinnettu vedenottamon sieppausalue on osittain suurempi kuin vesioikeuden määräämä vedenottamon kaukosuoja-alue. (GTK, 2009)

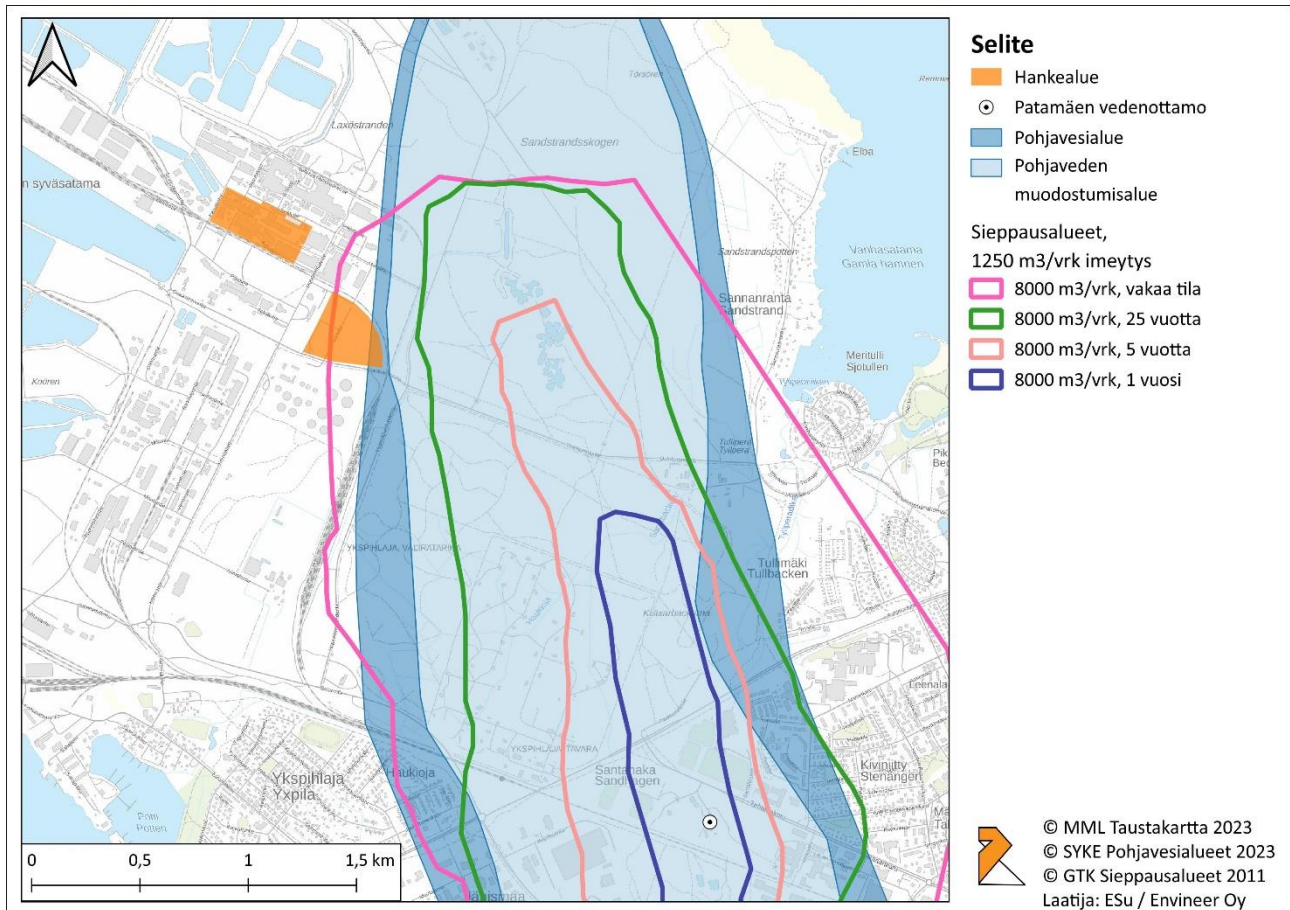
Vuoden 2015 suojelusuunnitelman laatimisen yhteydessä tutkituille vedenottopaikoille on määritetty ohjeelliset lähisuojavyöhykkeet. Ohjeelliset lähisuojavyöhykkeet on määritetty pohjavesialueen rajat, tutkittujen vedenottopaikkojen koepumppausten vaikutusalue, alueen geologinen rakenne, pohjavesiolosuhteet ja suunniteltu pohjaveden ottomäärä huomioiden. Lähisuojavyöhykkeiden määrittelyn tavoitteena on muun maankäytön, esimerkiksi rakentamisen ja

soranoton haitallisten pohjavesivaikutusten estäminen vedenottamoilla. Suojelusuunnitelmassa määritetyt ohjeelliset lähisuojavajöhykkeet voidaan päivittää uusien vedenottamoiden myötä vastaamaan ottamon ja koko Patamäen eteläosan suunniteltua kokonaisottomäärää. (GTK, 2015; Envineer, 2023)



Kuva 2. Patamäen vedenottamon lähi- ja kaukosuojavajöhykkeet, sekä sieppausalueet eri vedenottoskenaarioissa, kun pohjavettä samaan aikaan imeytetään 1600 m³/vrk. Kuvassa esitetyt sieppausalueet ovat ns. vakaan tilan sieppausalueita, jolloin vedenotto olisi jatkunut yli 25 vuotta samalla ottomäärällä (GTK, 2011). Hankealueen sijainti on esitetty oranssilla.

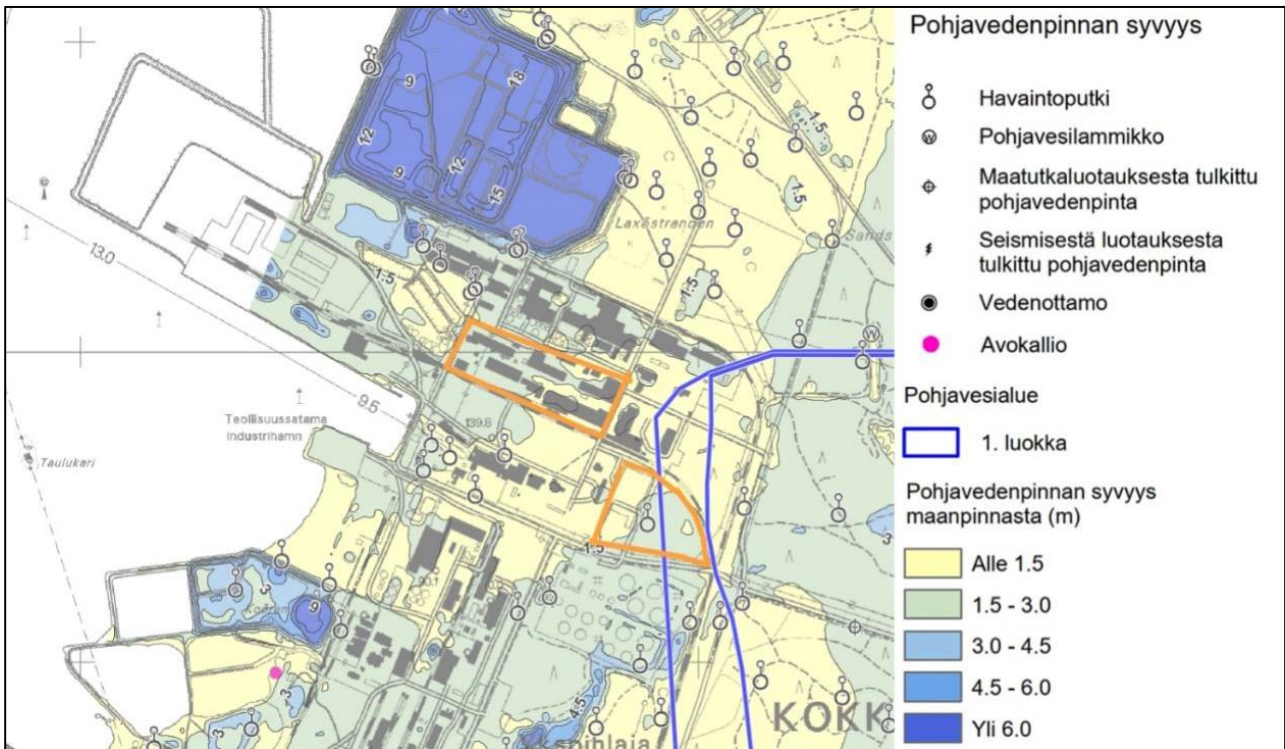
Pohjaveden sieppausalue ulottuisi Umicoren laajennusalueelle tilanteessa, jossa vedenotto Patamäen vedenottamolla säilyisi vakaana yli 25 vuotta. Eri aikaskaalan sieppausalueita, tilanteessa, jossa imeytys olisi 1250 m³/vrk (minimi-imeytys 8000 m³/vrk ottomäärän mahdollistamiseksi), on havainnollistettu seuraavassa kuvassa (Kuva 3). Virtausmallinnuksen mukaan Umicoren laajennusalueella tapahtuvan häiriöpäästön tulisi olla kestoltaan pitkäaikainen, jotta riski pohjaveden otolle olisi todellinen.



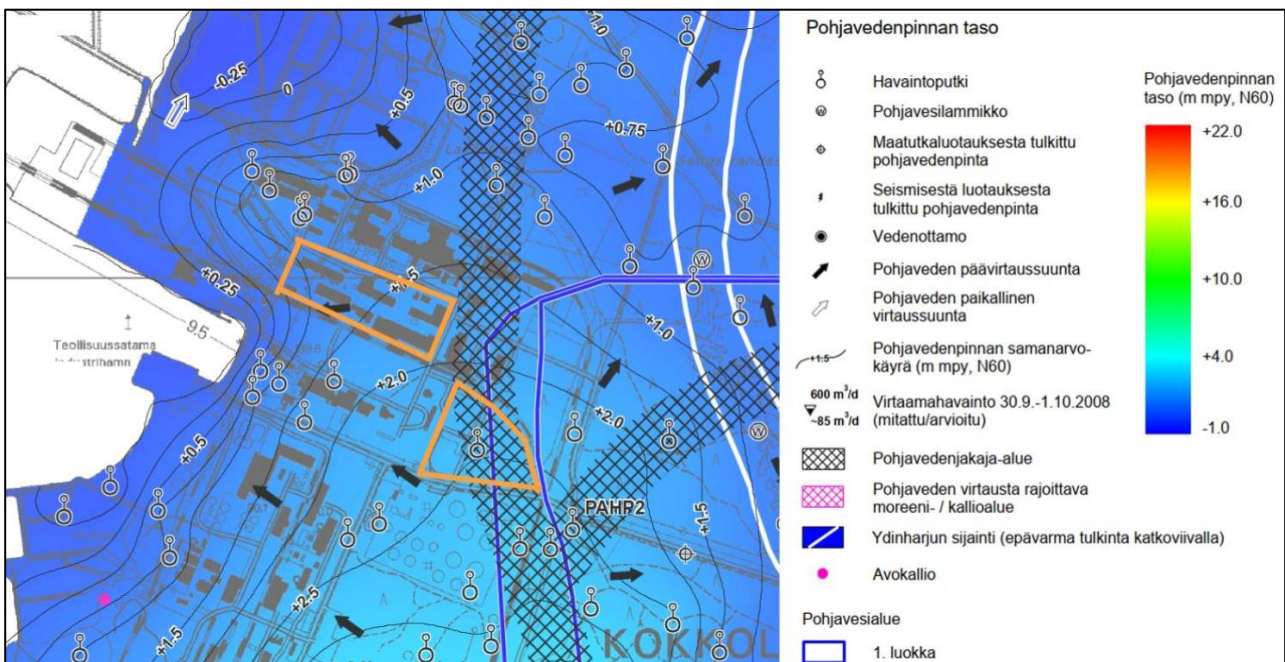
Kuva 3. Pohjaveden sieppausalueet eri aikaskenaarioissa, kun imeytystä on 1250 m³/vrk. (GTK, 2011)

3.3 Pohjavesipinnan syvyys laitosalueella

Patamäen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvityksessä on tutkittu pohjavedenpinnan tasoa pohjavesialueella ja sen lähiympäristössä. Laitosalueella pohjavesipinnan syvyys maanpinnasta on välillä <1,5–3,0 metriä (Kuva 4). Kuvassa (Kuva 5) on esitetty GTK:n selvitysten mukaiset pohjavedenpinnan tasot (m mpy, N60) laitosalueella ja läheisyydessä. Vuosina 2017–2021 pohjavesipinta on ollut 270...278 cm maanpinnasta. (Pohjanmaan vesi ja ympäristö, 2022)



Kuva 4. Pohjavedenpinnan syvyys maanpinnasta (m) (oranssi raja). (GTK, 2009)

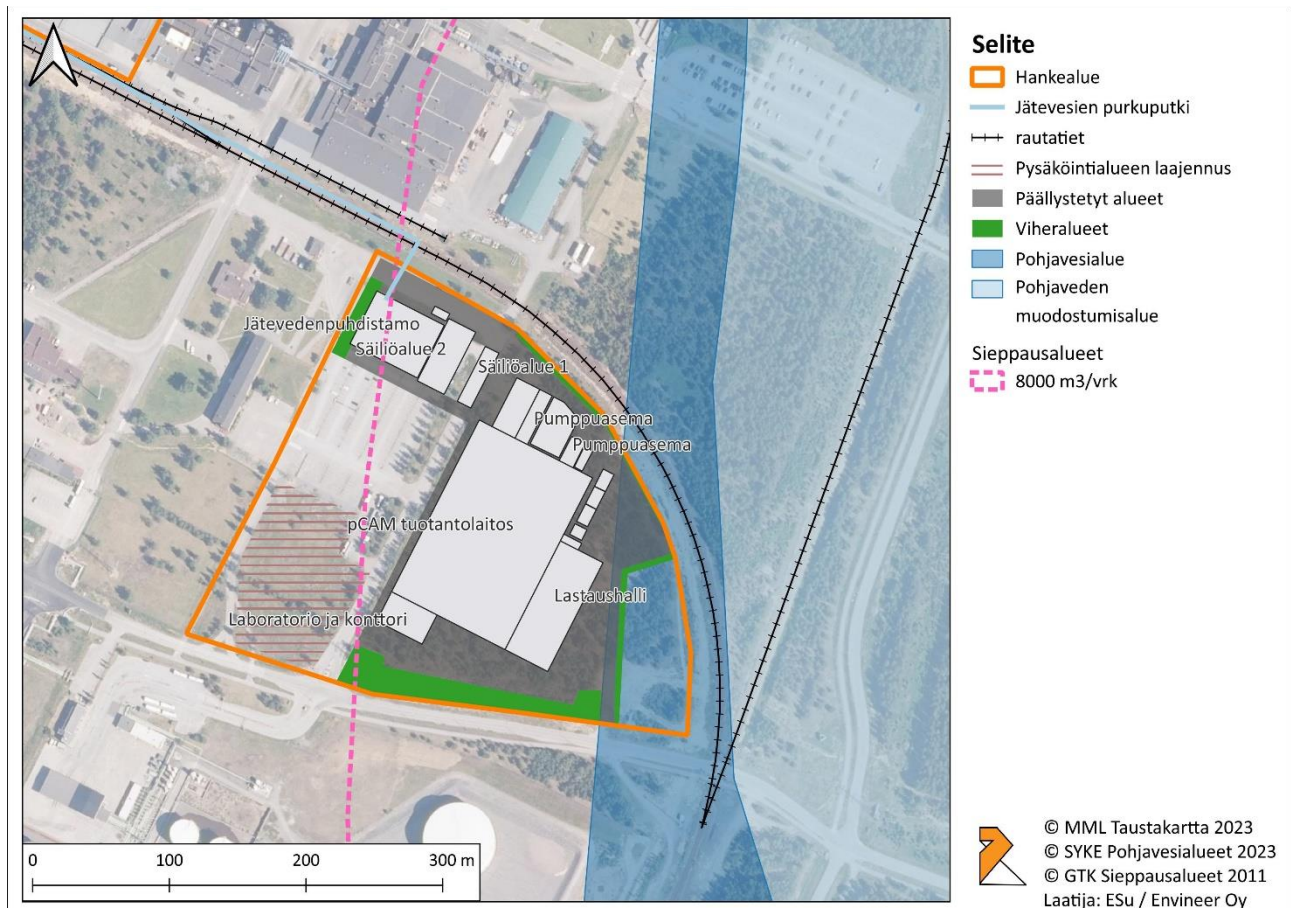


Kuva 5. Pohjavedenpinnan taso (m mpy, N60) laitosalueella (oranssi raja). (GTK, 2009)

4 SUUNNITELLUT TOIMINNOT

Umicoren laajennusalueelle, joka osittain sijoittuu pohjavesialueelle, on suunniteltu sijoitettavan pCAM-tuotannon laajennus, toimisto- ja laboratoriotiloja, jätevedenpuhdistamo, sekä paikoitusalueita (Kuva 6). Hankealueelle sijoitettavien rakennusten rakentaminen sekä säiliöalueet ovat normaalia teollisuusrakentamista, jossa pohjaveden suojeleluun kiinnitetään erityistä huomioita. Liikennöinti- ja pysäköintialueet asfaltoidaan loppuksi. Jäteveden purkupuutken rakentaminen edellyttää putkilinjan rakentamisen jätevedenpuhdistamolta rantaan. Putkilinja on suunniteltu rakennettavan junaraiteiden vieressä syväsatamaan. Putkilinjan rakentaminen on normaalia maanrakennustyötä ja teollisuusrakentamista.

Tehtaan raaka-aineet sekä muut syöttöaineet tuodaan tehtaalle raskasajoneuvo- ja/tai junakuljetuksina käyttötärpeen mukaan. Myös valmiit tuotteet kuljetetaan eteenpäin tehtailta auto- ja junakuljetuksina.



Kuva 6. Laajennuksen rakennukset, asfaltoitavat alueet, pysäköintialue ja viheralueet.

4.1 Rakentaminen

Rakentamisvaiheen aikana hankealueelle alueelle rakennetaan kaikki tehdasrakennukset, säiliöalueet, jätevedenpuhdistamo, pumppaamot, varastohalli, konttori, laboratorio ja jäteveden purkupuutki.

Laajennusalueelta poistetaan puusto suunniteltujen rakenteiden osalta. Maaperän pintaosissa havaittu pilaantuneisuus (Envineer, 2022) poistetaan ja pilaantuneet maa-ainekset toimitetaan luvanvaraiseen vastaanottoaikaan. Pilaantuneisuutta on aiemmissa tutkimuksissa havaittu lähinnä humuskerroksessa, joka poistetaan rakennettavilta alueilta kokonaan.

Ennen rakentamista rakennettaville alueille tehdään pohjatutkimuksia, joilla selvitetään mm. alueen maaperän laatu ja pohjan kantavuus. Pohjatutkimusten perusteella laaditaan rakentamissuunnitelma, jossa esitetään tarvittavat suunnitelmien mukaisten toimintojen edellyttämät pohjatyöt. Pohjatutkimusten yhteydessä selvitetään pohjavesipinnan tarkka syvyys hankealueella ja varaudutaan tarvittaviin pohjavesien suojelutoimiin.

Rakennettavilla alueilla tehdään tarvittavat maanrakennustyöt rakennusten, säiliöalueiden, liikennöinti- ja pysäköintialueiden osalta. Maanrakennustyöt ovat normaalia suurteollisuusalueella tehtävää maanrakentamista, jossa kuitenkin kiinnitetään erityistä huomioita pohjavesien suojeluun. Maanrakentamisessa huomioidaan myös hankkeen kaapelit, putkistot, hulevesiviemärit ym. Maanrakentamisesta syntyviä päästöjä ympäristöön ovat melu ja pöly, jotka ovat hetkellisiä ja paikallisia.

Putkilinjan rakentamisessa huomioidaan myös putkilinjan vuotoriskit. Rakentamisesta voi aiheutua lähinnä melua.

Pohjavesien suojelu rakentamisvaiheessa

Kaikki rakennukset sijoittuvat Patamäen pohjavesialueen ulkopuolelle. Lisäksi rakentamisen yhteydessä hankealue asfaltoidaan liikennöintiä varten ja nykyistä pysäköintialuetta laajennetaan. Rakennusten kattovedet ja päällystettyjen alueiden hulevedet kerätään ja johdetaan hulevesiviemäriin, pois hankealueelta. Sadevesiä ei hankealueella pääse imeytymään maaperään, ja sitä myötä pohjaveden muodostuminen vähentyy.

Hankealueelle tulevat uudet rakennukset on suunniteltu siten, että lähtökohtaisesti niiden perustamistaso sijoittuu vallitsevan pohjaveden pinnan tason yläpuolelle. Näin ollen rakentamisen yhteydessä ei ole tarvetta alentaa pohjaveden pinnan tasoa, eikä myöskään toiminnan aikana synny pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvia vaikutuksia. Ainoastaan rakennettavat uudet vesihuoltolinjat sijoittuvat paikoin pohjaveden pinnan tason alapuolelle, mutta näiden rakentaminen tapahtuu vesitiiviiden tukiseinien sisäpuolella. Jos kaivantoihin kertyy pohja- tai pintavettä, se pumpataan vesienkäsittelyn kautta pois.

Voidaan myös arvioida, että maanrakentamisen yhteydessä tehtävät pilaantuneiden maa-ainesten massanvaihtojen myötä maaperän haitta-aineiden määrät pienenevät ja samalla riskit pohjaveden pilaamiseksi pienenevät.

4.2 Toiminta-aika

pCAM-laitoksella valmistetaan kobolttikloridi- ja kobolttisulfaattiliuoksesta lopputuotteita mm. akkuteollisuuteen. Tuotteet valmistetaan haihduttamalla ja kiteyttämällä (sulfaatti), saostamalla (karbonaatti ja hydroksidi) sekä kalsinoimalla uunissa (oksidi). Valmiit tuotteet pakataan ja siirretään tuotevarastoon. Tehtaalla on myös ammoniakkin talteenotto-prosessi, jonka avulla pienennetään ammoniakkipäästöjä ilmaan ja typpipäästöjä veteen. Tehtaan jätevedet käsitellään

uudessa jätevedenkäsittelylaitoksessa ennen vesien johtamista mereen. Tehdasrakennukseen tulee tilat 10:lle pCAM-tuotantolinjalle, korjaamo, lastaus- ja varastointihalli, jäähdytysvesitornit, säiliöitä ja pumppuasemia.

Laajentuva tuotantotoiminta edellyttää uuden konttorirakennuksen, laboratorion ja parkkipaikan rakentamista. Nämä toiminnot on suunniteltu sijoitettavaksi laajennusalueelle. Konttori- ja laboratoriorakennus on osana pCAM-tehdasta.

Umicoren toimintaan liittyvä liikennöinti muodostuu sekä raskaasta liikenteestä että työntekijöiden henkilöautoliikenteestä, joista molemmat tulevat hieman lisääntymään laajennuksen myötä. Raskaan liikenteen liikennöinti laitokselle tapahtuu Satamatien, Hopeakivenlahdentien ja Metallitien tai vaihtoehtoisesti Satamatien, Hopeakivenlahdentien, Outokummuntien ja Metallitehtaantien kautta. Tiet ovat asfalttipäällysteisiä. Henkilöautoliikennettä tapahtuu myös Vanhansatamalahdentien, Merikaarteen ja Outokummuntien kautta. Sekä henkilöauto- että raskasta liikennettä kulkee pohjavesialueen läpi, kuten nykytilassakin. Laajennus ei aiheuta muutoksia nykyisiin kuljetusmuotoihin. Laajennuksen vaikutuksesta satamatiellä vuositasolla liikkuvien raskaiden ajoneuvojen määrä tulee kasvamaan noin 5 390 raskaalla ajoneuvolla, mikä päivätasolla tarkoittaa noin 15 autoa.

Tunnistetut päästölähteet ja kemikaalit

Aineiksi, joiden päästöt saattavat aiheuttaa vaaraa tehdasalueella tai sen ulkopuolella oleskeleville ihmisille tai ympäristölle on tunnistettu **rikkidioksidi, ammoniakki, rikkivety, vety, propaani, nestehappi, nestetyppi, rikkihappo, lipeä, vetyperoksidi** ja **raskasmetalliyhdisteet**. Sisäisessä pelastussuunnitelmassa on huomioitu kemikaalien vuototilanteet.

Kemikaalivuotojen aiheuttamia vaaroja on olennaisesti pienennetty asfaltoimalla tehdasrakennusten lähialue ja rakentamalla suljettu sadevesien keräilyjärjestelmä, jolla sadevedet, mahdolliset sammutusvedet ja prosessien ylivuodot kerätään hallitusti talteen neutralointia, saostamista tai muuta edelleen käsittelyä varten.

Henkilöstön koulutuksen, säiliöiden ja putkistojen kunnossapidon, laitteiden määräaikaistarkastusten, säiliöiden varoaltaiden, linjojen hätäsulkuventtiilien ja kameravalvonnan avulla hallitaan vuototilanteisiin liittyvät riskit. Lisäksi propaanille, rikkivedylle, rikkidioksidille ja vedylle on varastointi- tai käyttökohteissa kaasuhaistajat vuotojen havaitsemiseksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Umicoren toiminnassa koboltti, nikkeli, kupari, rikkivety (H₂S) ja orgaaniset haihtuvat yhdisteet (VOC) ovat merkittävimpiä päästökomponentteja ilmaan ja niille on asetettu ympäristöluvassa päästöraja-arvot. Laajennus ei aiheuta merkittäviä muutoksia näihin päästöihin, joten päästöt pysyvät edelleen nykyisissä luparajoissa. pCAM-tuotannon laajennus lisää toiminnan ammoniakkipäästöjä. Koboltti- ja nikkeli- tuotteiden, sekä kuparin haitat ovat lähinnä työhygieenistä laatua eikä niistä katsota aiheutuvan suuronnettomuuden vaaraa tai vaaraa pohjavesialueelle ja vedenotolle.

5 RISKINARVIOINTI

5.1 Riskien tunnistaminen

Riskit tunnistettiin asiantuntija-arviona hyödyntäen seuraavia aineistoja:

- Umicore Finland Oy, pCAM-laajennuksen ympäristölupahakemus
- Umicore Finland Oy, Ennaltavaraautumissuunnitelma
- Umicore Finland Oy, Laajennetun toiminnan tarkkailuohjelma
- GTK, Patamäen pohjavesialueen rakenneselvitys ja virtausmallinnus

5.2 Riskin suuruuden arviointi

Riskin suuruuden arvioinnissa sovellettiin Suomen Ympäristökeskuksen ohjetta *Häiriöpäästöjen ympäristöriskianalyysi* (Wessberg ym. 2006) soveltuvin osin. Patamäen pohjavesialueeseen Umicore Finland Oy:n toiminnan laajentumisen myötä kohdistuvat riskit kartoitettiin ja niihin liittyvät suunnitellut suojaustoimenpiteet listattiin. Arvioinnissa käytetyt häiriöpäästöjen seurausluokat on esitetty seuraavassa taulukossa (**Taulukko 1**).

Taulukko 1. Seurausluokat (mukaillen Wessberg ym. 2006).

	Seurausluokka		
	Lievä	Suuri	Vakava
Maaperä	Haitallinen päästö rajoittuu pienelle rajatulle alueelle, päästö ei ole kulkeutuva, pitoisuudet maaperässä ovat tavoitearvon ja alemman ohjearvon välillä.	Haitallinen päästö leviää enintään n. 0,5 ha teollisuusalueen ulkopuolelle, päästö on kulkeutuva ja/tai pysyvä, pitoisuudet ovat alemman ja ylemmän ohjearvon välillä.	Haitallisen päästön vaikutuksen laajuus > 0,5 ha, koko laajuutta yleensä vaikea arvioida, pitoisuudet ylittävät ylemmän ohjearvon.
Pohjavedet ja vedenotto	Päästöllä ei ole vaikutusta pohjaveden laatuun teollisuusalueen ulkopuolella, pieni riski pohjaveden pilaantumisesta on olemassa, ei vaikutusta vedenottoon (pinta- tai pohjavesistä).	Pohjavesi pilaantunut pienellä teollisuusalueen ulkopuolisella alueella, vedenottamo suljettava, kunnostus mahdollinen, vedenottoon käytetty pintavesi pilaantunut.	Pohjavesialue on laajasti pilaantunut, vedenotto (pinta- tai pohjavesistä) suljettava pitkäaikaisesti, vaikeasti kunnostettavissa.

Ympäristöriskin merkittävyys on sen todennäköisyyden ja seurausten tulo. Ympäristöriskien arvottamisessa huomioitiin riskin arvioitu todennäköisyys, seuraus, sekä jo suunnitellut ennaltaehkäisevät toimenpiteet ja suojaukset (**Taulukko 2**). Riskiluokka on siten suuruudeltaan vähäisempi, kun turvallisuustoimenpiteet ovat riittäviä. Seurausluokan, ja siten myös riskiluokan, arvioinnissa huomioitiin toimintojen sijoittuminen Patamäen vedenoton sieppausalueelle myös skenaariossa, jossa vedenotto olisi 8 000 m³/vrk pitkäaikaisesti (yli 25 vuotta). Tämänhetkinen

vedenotto on keskimäärin 7 000 m³/vrk. Maaperän pilaantuneisuus pohjavesialueen ulkopuolella voi olla riski pohjaveden käytölle siinä tapauksessa, että pilaantumista ei voida lyhyen ajan sisällä soveltuvalla kunnostustoimenpiteellä poistaa maaperästä, pilaantuminen sijoittuu pohjaveden vakaan tilan sieppausalueelle ja vedenotto pitkällä aikavälillä (yli 25 vuotta) on yli 7 000 m³/vrk. Tämä skenaario on huomioitu arvioinnissa.

Taulukko 2. Ympäristöriskien arvottamismatriisi – riskin merkityksen arviointi ja riskiluokittelu (mukaillen Wessberg ym. 2006).

Todennäköisyys		Riskiluokka		
Useammin kuin kerran kuukaudessa	5	II	I	I
Useammin kuin kerran vuodessa	4	II	I	I
Useammin kuin kerran 10 vuodessa	3	III	II	I
Kerran laitoksen toiminta-aikana	2	IV	III	II
Vähemmän kuin kerran 100 vuodessa	1	IV	IV	IV
		1	2	3
	Seuraus	Lievä	Suuri	Vakava
Riskiluokka I	Suuri, riskit tulee poistaa välittömästi			
Riskiluokka II	Kohtalainen, riskit tulee saada hallintaan välittömästi ja tilannetta tarkkailtava			
Riskiluokka III	Vähäinen, riskit tulee saada hallintaan ja tilannetta tarkkailtava			
Riskiluokka IV	Merkityksetön, ei tarvittavia toimenpiteitä			

Seuraavassa taulukossa on esitetty laajennusalueen eri toimintojen aiheuttamat mahdolliset maaperään ja pohjavesiin kohdistuvat riskit, jotka on tunnistettu tehtaan aiemman toiminnan ja suunniteltujen laajennusten tarkastelussa. Määritetty riskiluokka kuvaa jäännösriskiä, joka on olemassa suunniteltujen suojaustoimien jälkeenkin.

Toiminto	Tunnistettu riski	Vaikutus ilman riskinhallintaa	Riskinhallintakeinot	Riskiluokka
Kuljetus ja vastaanotto Pohjavesiin kohdistuvaa ympäristöriskiä on olennaisesti pienennetty asfaltoimalla tehdusrakennusten lähialue ja rakentamalla suljettu sadevesien keräilyjärjestelmä, jolla sadevedet, mahdolliset sammutusvedet ja prosessien ylivuodot kerätään hallitusti edelleen käsittelyä varten. Liikennöintialueet muodostavat allasmaisen alueen (asfaltointi ja riittävän korkea tiivis reunakiveys), josta kemikaalivuoto ei pääse kulkeutumaan päällystämättömille alueille.	Nestemäisen kemikaalin vuoto säiliöautosta	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin Kemikaalia päätyy hulevesiviemäriin 	Päällystetyt, allasmaiset liikennöintialueet Hulevesien johtaminen vedenkäsittelyyn ennen purkamista vesistöön.	IV
	Nestemäisen kemikaalin vuoto täytön yhteydessä	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin Kemikaalia päätyy hulevesiviemäriin 	Päällystetyt, allasmaiset liikennöintialueet Hulevesien johtaminen vedenkäsittelyyn ennen purkamista vesistöön.	IV
	Kemikaalisäiliön ylitäyttö	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin Kemikaalia päätyy hulevesiviemäriin 	Ylitäytön estämiseksi säiliöt on varustettu pintarajalla, joka aktivoituaan pysäyttää purkauspumpun. Vastaanotettaessa kemikaalia varmistetaan, että säiliöt, astiat ja pakkaukset ovat ehjiä ja asianmukaisesti merkitty.	IV
	Purkaminen väärään säiliöön	<ul style="list-style-type: none"> Vaaralliset kemialliset reaktiot mahdollisia 	Pääportilta opastetaan kemikaalikuljettajat oikeaan kohteeseen ja annetaan kemikaaliin liittyvä ajoreittikartta. Säiliöautoista kemikaaleja puretaan ainoastaan osaston vuorotyönjohtajan luvalla. Osa autopurkauspumpuista on turvalukittu, jolla estetään kemikaalin pumppaaminen väärään säiliöön. Vuorotyönjohtaja tai hänen valtuuttamansa henkilö vapauttaa lukituksen pumppauksen ajaksi varmistettuaan pumpattavan kemikaalin oikeellisuuden.	IV
	Pinnoitteen tai betonin halkeamat ja onnettomuustilanne	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin Kemikaalia päätyy hulevesiviemäriin 	Säännöllinen huoltotarkastus ja säännölliset tarkistuskierrokset työvuoroissa. Varastoitavat kemikaalit sijoitetaan pinnoitetuille alustoille maaperään imeytymisen estämiseksi mahdollisissa vuototilanteissa. Ympäristölle vaarallisten aineiden ollessa kyseessä varmistetaan, että säiliöalueen valumavedet menevät jätevesikäsittelyn kautta.	IV
	Liikenneonnettomuus	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin Kemikaalia päätyy 	Säiliöautoilla tuotaville kemikaaleille on määritelty ajoreitit, joissa on otettu huomioon muu liikennöinti. Toimenpiteellä ohjataan kuljettajat	IV

		hulevesiviemäriin	<p>käyttämään mahdollisimman lyhyttä ja turvallista ajoreittiä.</p> <p>Alhainen ajonopeus tehdasalueella.</p> <p>Päällystetyt, allasmaiset liikennöntialueet</p>	
	Ajoneuvon tulipalo	<ul style="list-style-type: none"> Palokaasut Kemikaalivuoto 	<p>Umicoren sisäisissä ja viranomaisten ulkoisessa pelastussuunnitelmassa on varauduttu teollisuusalueen mahdollisiin onnettomuustilanteisiin. Suunnitelmien perusteella teollisuusalueella järjestetään säännöllisesti koulutusta ja pelastusharjoituksia.</p> <p>Päällystetyt, allasmaiset liikennöntialueet.</p>	IV
<p>Kemikaalivarastot Säiliöalueet 1 & 2 Putkistot</p> <p>Pohjavesiin kohdistuvaa ympäristöriskiä on olennaisesti pienennetty asfaltoimalla tehdasrakennusten lähialue ja rakentamalla suljettu sadevesien keräilyjärjestelmä, jolla vedet ja mahdolliset ja ylivuodot kerätään hallitusti käsittelyä varten. Liikennöntialueet muodostavat allasmaisen alueen (asfaltointi ja riittävän korkea tiivis reunakiveys), josta kemikaalivuoto ei pääse kulkeutumaan päällystämättömille alueille.</p>	Nestemäisen kemikaalin vuoto	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin Kemikaalia päätyy hulevesiviemäriin 	<p>Säiliöt on varustettu varoaltailta tai ylivuotoputkistoilla prosessoitaviin kohteisiin tai tilaan, jossa ne voidaan käsitellä. Säiliöalueen valumavedet menevät jätevesikäsittelyn kautta.</p> <p>Kuivien kemikaalien varastointiin käytetään varastosiiiloja ja varastohalleja. Varastoitavat kemikaalit sijoitetaan pinnoitetuille alustoille maaperään imeytymisen estämiseksi mahdollisissa vuototilanteissa.</p> <p>Umicoren tehdaspalvelu tekee vuosittain kuntokartoituksen kaikille ulkona sijaitseville säiliöille. Kuntokartoituksessa tarkastetaan laitteiden, putkisiltojen ja putkistojen teräsrakenteiden kunto.</p> <p>Tehdään säiliöiden sisätarkastuksia ennalta määritetyn ohjelman mukaisesti ja sen mukaan, kun säiliöt saadaan tyhjiksi.</p>	IV
<p>Säiliöt on varustettu varoaltailta tai ylivuotoputkistoilla. Varastoitavat kemikaalit sijoitetaan pinnoitetuille alustoille maaperään imeytymisen estämiseksi mahdollisissa vuototilanteissa.</p>	Liikenneonnettomuus, ajoneuvo törmää säiliöön	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin Kemikaalia päätyy hulevesiviemäriin Vaarallinen kemiallinen reaktio 	<p>Eri vaarallisuusluokkaan kuuluvat kemikaalit pidetään toisistaan erillään siten, etteivät ne onnettomuus- tai vahinkotapauksissa pääse aiheuttamaan terveys- tai ympäristöhaittaa.</p> <p>Kemikaalisäiliöiden rakenteet suojataan törmäyesteillä. Kaikki palavan nesteen säiliöt on rakennettu standardien mukaisesti.</p>	IV

<p>Vuosittainen kuntokartoituksen kaikille ulkona sijaitseville säiliöille.</p> <p>Henkilöstön koulutuksen, säiliöiden ja putkistojen kunnossapidon, laitteiden määräaikaistarkastusten, säiliöiden varoaltaiden, linjojen hätäsulkuventtiilien ja kameravalvonnan avulla hallitaan vuototilanteisiin liittyvät riskit</p>	<p>Poikkeuksellinen ilmanpäästö</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy laskeumana pohjavesialueelle 	<p>Osastojen ilmapäästöjen käsittely-yksiköiden toiminta on osa prosessin ohjausjärjestelmää sekä osa tuotantoprosessien jokapäiväistä prosessien valvontaa.</p> <p>Ilmapäästöjen hallintaan liittyvien laitteiden ajosta ja huollosta on osasto-/tuotantolinjakohtaiset toimintaohjeet.</p> <p>Rikkivety käytetään kaasuna prosessissa, sitä ei varastoida.</p>	<p>IV</p>
<p>Konttori ja laboratorio</p> <p>Jokaisella alueella työskentelevällä on velvollisuus tehdä ilmoitus poikkeamista ja vaaratilanteista. Näiden ilmoitusten pohjalta ryhdytään välittömiin toimenpiteisiin.</p> <p>Onnettomuustilanteisiin huolellisesti varautumalla ja säännöllisillä harjoituksilla hätätilanteiden varalle voidaan vahingot mahdollisimman tehokkaasti rajata ja siten saavuttaa riittävä turvallisuuden taso.</p> <p>Turvallisen toiminnan takaamiseksi toteutetaan korjaavaa ja ennakoivaa kunnossapitoa.</p>	<p>Pinnoitteen tai betonin halkeamat ja onnettomuustilanne</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia pääsee lattialle Kemikaalia päätyy viemäriin Vaarallinen kemiallinen reaktio Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin 	<p>Laboratoriokemikaalit varastoidaan tarkoitusta varten tehtyyn varastotilaan.</p> <p>Sisätiloissa vuodot kulkeutuvat lattialta viemäroinnin kautta prosessikiertoon.</p>	<p>IV</p>
	<p>Nestemäisen kemikaalin vuoto rakennuksen sisällä</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia pääsee lattialle Kemikaalia päätyy viemäriin Vaarallinen kemiallinen reaktio Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin 	<p>Laboratoriokemikaalit varastoidaan tarkoitusta varten tehtyyn varastotilaan.</p> <p>Sisätiloissa vuodot kulkeutuvat lattialta viemäroinnin kautta prosessikiertoon.</p>	<p>IV</p>
<p>pCAM-tehdas Ammoniakin talteenotto</p> <p>Prosessien tilaa seurataan ja</p>	<p>Nestemäisen kemikaalivuoto tuotantorakennuksen sisällä</p>		<p>Tuotantorakennuksen lattia on vedenpitävä; valuma-altaissa on kemikaalinkestävä pinnoite ja tasohälytykset; imeytysmateriaalia on saatavilla, tarkastuskäyntejä suoritetaan säännöllisesti, tiivisteet ja tarvittavat laippasuojukset ovat paikoillaan,</p>	<p>IV</p>

<p>valvotaan erilaisilla mittauksilla. Mittalaitteiden toimimattomuudesta johtuvien riskien vähentämiseksi mittaukset pyritään suunnittelemaan siten, että vian sattuessa prosessi ohjautuu turvalliseen tilaan. Turvallisen toiminnan takaamiseksi toteutetaan korjaavaa ja ennakoivaa kunnossapitoa.</p>			<p>tuotantorakennus on rakennettu toimimaan valuma-altaana, kemikaalin hallitsematon leviäminen on estetty rakennuksen ulkopuolelle.</p> <p>Betonilattioiden ja kemikaaleja kestävä pintoiteiden kunto tarkistetaan kuukausittaisen huoltotarkistusten yhteydessä.</p> <p>Sisätiloissa vuodot kulkeutuvat lattialta viemäroinnin kautta prosessikiertoon.</p>	
<p>Laitoksella on käytössä NFM BAT-dokumentin mukaiset haitallisten päästöjen puhdistusjärjestelmät ilmapäästöjen vähentämiseksi. Puhdistustehot vastaavat BAT-dokumentissa kuvattuja puhdistustehokkuuksia.</p>	<p>Tuotesäkin repeämä kuorma-autoa lastattaessa tai sen siirtämisen aikana kiinteältä alueelta varastoon</p>	<ul style="list-style-type: none"> Liukenematon pCAM-tuotemateriaali leviää lattialle tai asfalttialueelle 	<p>Kuorman sitomiskäytännöt, joilla estetään tuotteiden putoaminen kuormalavalta. Toimenpiteet sen varmistamiseksi, että materiaalia siirretään vain, kun ei sada.</p> <p>Kuorma-autojen lastaus tapahtuu suljetulla lastauslaiturilla. Vettä läpäisemättömät pintoitteet tuotantoalueella ja vettä läpäisemätön asfaltti. Välitön siivoaminen, mikäli kuivia aineita leviää lattialle tai asfaltille.</p>	<p>IV</p>
	<p>Halkeama lattian pintoitteessa ja/tai betonissa</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia pääsee lattialle Kemikaalia päätyy viemäriin Vaarallinen kemiallinen reaktio Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin 	<p>Betonin ja epoksinpintoitteen kunto tarkistetaan kuukausittaisen huoltotarkastusten yhteydessä. Lattiat pidetään kuivina.</p>	<p>IV</p>
	<p>Poikkeuksellinen ilmanpäästö</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kemikaalia päätyy laskeumana pohjavesialueelle 	<p>Laitoksella on käytössä NFM BAT-dokumentin mukaiset haitallisten päästöjen puhdistusjärjestelmät ilmapäästöjen vähentämiseksi.</p> <p>Yhtiö päivittää vuosittain ympäristönäkökohdat ja sen yhteydessä kartoitetaan sekä arvioidaan päästökohteiden ympäristökuormitus ja riskiperusteisesti päivitetään tarvittaessa mittausohjelma.</p>	

Jätevedenkäsittely Jätevesien käsittelyprosessin toimintaa tarkkaillaan osana tehtaan normaalia käyttötarkkailua. Tämän lisäksi laitoksen käyttöhenkilökunta suorittaa kameravalvontaa sekä prosessin hoitoon liittyviä kierroksia (esimerkiksi jätevesisakeuttimella) minimissään 3 kertaa vuorokaudessa (kierros/työvuoro).	Varastosäiliön vuoto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kemikaalia päätyy viemäriin ▪ Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin 	<p>Säännöllinen kuukausittainen huoltotarkastus ja säännölliset tarkistuskierrokset työvuoroissa.</p> <p>Rakennuksen lattia on vedenpitävä, kemikaalin hallitsematon leviäminen on estetty rakennuksen ulkopuolelle.</p> <p>Sisätiloissa vuodot kulkeutuvat lattialta viemäroinnin kautta prosessikiertoon.</p>	IV
	Varastosäiliön ylitäyttö	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kemikaalia päätyy viemäriin ▪ Kemikaalia päätyy maaperään ja pohjavesiin 	<p>Varastosäiliölle on varasäiliö (koko 500 m³), joihin jätevesi voidaan ohjata, mikäli niissä havaitaan mittausten perusteella jotain poikkeuksellista.</p> <p>Jätevesien johtamisen häiriötilanteita varten laitokselle rakennetaan useampi varastosäiliö, joista yhden kautta johdetaan käsiteltyt jätevedet purkupuutkeen ja joista muut toimivat varosäiliönä/puskurisäiliönä.</p> <p>Sisätiloissa vuodot kulkeutuvat lattialta viemäroinnin kautta prosessikiertoon.</p>	IV
Muut	Suuri tulipalo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontaminoitunut sammutusvesi ▪ Palokaasut 	<p>Palokuorma pidetään mahdollisimman pienenä, sammutusjärjestelmä, erillinen kontaminoituneen sammutusveden keräyssäiliö, sammutusvesisäiliöt sijaitsevat pohjavesialueen ulkopuolella.</p> <p>Suuronnettomuutta koskevat yleiset pelastus- ja toimintaohjeet on dokumentoitu tehdasalueen sisäisessä pelastussuunnitelmassa ja osastokohtaisissa pelastussuunnitelmissa.</p> <p>Savun ehkäiseminen tai rajoittaminen on käytännössä mahdotonta, joten panostamalla palojen syntymisen ehkäisyyn voidaan parhaiten varmistua turvallisuudesta.</p>	IV

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Riskejä hallitaan pääsääntöisesti ennaltaehkäisemällä vaarallisia tilanteita, esimerkiksi rakentamalla ja huoltamalla kemikaalisäiliöitä siten, että niistä ei pääse vuotoja tai asentamalla säiliöihin ylitäytönestimiä. Toissijaista riskienhallintaa on toteutuneista vaarallisista tilanteista aiheutuvien seurausten rajoittaminen, esimerkiksi rakentamalla kemikaalisäiliöiden ympärille varoaltaita mahdollisten vuotojen varalle tai varautumalla keräämään mahdollisia vuotoja esimerkiksi imeytysaineilla. Kolmannen vaiheen riskienhallintaa on toteutuneiden vahinkojen ja haittojen hoitaminen. Riskienhallinta ei kuitenkaan ole ainoastaan teknisiä varotoimenpiteitä. Hyvin tärkeää on ihmisen turvallinen toiminta ja koko yritysonginisaation toiminta; koko organisaation tulee olla turvallisuushakuinen.

Pohjavesiriskien arvioinnissa tunnistettiin 19 mahdollista ympäristöriskiä. Kaikki tunnistetut riskit luokiteltiin merkityksettömiksi nykyisillä suunnitelluilla riskienhallintatoimenpiteillä. Kohtalaisia tai korkeita riskejä ei todettu. Riittäväillä riskien ehkäisytoimenpiteillä ja toimilla riskin vaikutusta, todennäköisyyttä ja seurauksia pienentävillä toimenpiteillä riskit ovat hyväksyttävällä tasolla.

Umicoren pCAM-tuotannon laajennuksen sijoittuminen vedenottamon sieppausalueelle (vedenotto 8 000 m³/vrk pitkällä aikavälillä), aiheuttaa riskin pohjaveden otolle siinä tapauksessa, että maaperään ja pohjaveteen kohdistuva päästö on laadultaan, laajuudeltaan ja/tai kestoaltaan sellainen, että sitä ei voida lyhyen ajan sisällä soveltuvien kunnostusmenetelmin poistaa. Huomioiden alueelle suunniteltu toiminta ja maaperän ja pohjaveden suojelemiseksi tehtävät toimenpiteet, ennalta varautuminen sekä käyttötarkkailu, on hyvin epätodennäköistä, että tällainen riski voisi toteutua.

7 LÄHTEET

Envineer, 2023. Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma. Kokkolan kaupunki.

Envineer, 2022. pCam-maaperän haitta-ainetutkimus.

GTK, 2009. Patamäen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys 2007–2009.

GTK, 2011. Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus.

Suomen ympäristökeskus, 2020. Ympäristöhallinnon tietojärjestelmä.



envineer.fi