



## **Vanadium Recovery Project Oy**

Vanadiinin talteenottolaitoksen ympäristölupahakemus



## Sisältö

1	Johdanto .....	5
1.1	Tausta .....	5
1.2	YVA vaihtoehdot .....	5
1.3	Luvitettu toiminta .....	6
1.4	Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta .....	6
2	Toiminnan yleiskuvaus ja tiivistelmä .....	7
3	Hakija .....	8
3.1	Sopimukset .....	8
3.2	Ympäristövakuutus .....	8
4	Laitosalueen sijainti ja ympäristö .....	9
4.1	Sijainti .....	9
4.2	Herkät alueet ja kohteet .....	10
4.3	Ympäristöolosuhteet .....	12
4.4	Maankäyttö .....	22
4.5	Naapurit ja muut sidosryhmät .....	26
5	Vanadiinin talteenottolaitoksen toiminta .....	26
5.1	Rakentaminen, aikataulu ja käyttövaihe .....	26
5.2	Raaka-aineet .....	26
5.3	Prosessi .....	30
5.4	Tuotteet .....	34
5.5	Muut toiminnot .....	39
5.6	Energian käyttö ja energiatehokkuus .....	39
5.7	Rakennukset ja rakenteet .....	39
5.8	Veden käyttö ja jätevedet .....	40
5.9	Hulevedet .....	40
5.10	Kemikaalien käsittely ja varastointi .....	41
5.11	Liikennejärjestelyt .....	42
5.12	Toiminnalliset riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet .....	43
6	Päästöt ja jätteet sekä niiden vähentäminen .....	44
6.1	Päästöt ilmaan .....	44
6.2	Jätevesipäästöt .....	45
6.3	Hulevedet .....	45
6.4	Melu ja tärinä .....	50
6.5	Päästöt maaperään ja pohjaveteen .....	50
6.6	Jätteet ja jätehuolto .....	50
7	Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) soveltaminen .....	50
8	Ympäristövaikutukset .....	58
8.1	Vaikutukset luontoon, luonnonarvoihin ja rakennettuun ympäristöön .....	58

8.2	Vaikutukset vesistöihin ja niiden käyttöön .....	59
8.3	Vaikutukset ilmanlaatuun .....	59
8.4	Vaikutukset maaperään ja pohjavesiin .....	60
8.5	Melu- ja värinävaikutukset .....	60
8.6	Vaikutukset yleiseen viihtyvyyteen ja ihmisten terveyteen .....	63
8.7	Vaikutukset liikenteeseen .....	63
9	Tarkkailu .....	64
9.1	Käyttötarkkailu .....	64
9.2	Päästötarkkailu .....	64
9.3	Vaikutustarkkailu .....	65
9.4	Mittaus- ja laskentamenetelmät, laitteet ja laadunvarmistus.....	65
9.5	Raportointi.....	65
10	Hakijan ehdotus luparajoista .....	65
10.1	Päästöt ilmaan.....	65
10.2	Melu .....	66
11	Lähteet .....	67

**Liitteet**

- Liite 1 YVA-selostus ja sen liitteet**
- Liite 2 Yrityksen kaupparekisteriote**
- Liite 3 Yrityksen ja laitoksen yhteyshenkilöt LUOTTAMUKSELLINEN**
- Liite 4 Maaperän nykytilaselvitys, 2021**
- Liite 5 Maaperän pilaantuneisuuden tutkimusraportti, Sweco 2021 ENG**
- Liite 6 Vesistön nykytilan tarkkailuraportti, 2021**
- Liite 7 Ilmanlaaturaportti, 2020**
- Liite 8 Kolmitäplähitukoin siirtoraportti, 2021**
- Liite 9 Tukesin lausunto, 2021**
- Liite 10 Porin kaupungin lausunto, 2021**
- Liite 11 Asianosaiset LUOTTAMUKSELLINEN**
- Liite 12 Kuonamateriaalin käyttöturvallisuusohje, 2018**
- Liite 13 Laitoksen ja varastokasojen sijoittelu**
- Liite 14 Varastokasojen ja altaiden rakenne**
- Liite 15 Laitosalueen pohjapiirros**
- Liite 16 Vanadiinipentoksidimateriaalin käyttöturvallisuusohje ENG LUOTTAMUKSELLINEN**
- Liite 17 Natriumsulfaattimateriaalin käyttöturvallisuusohje ENG LUOTTAMUKSELLINEN**
- Liite 18 SSM materiaalin käyttöturvallisuusvakuutus ENG LUOTTAMUKSELLINEN**
- Liite 19 Pohjapiirros sisältäen ilmapäästölähteet**
- Liite 20 SSM:n liukoisuustestien tulokset**
- Liite 21 BAT2 jätekaasu- ja jätevesi-inventaario**
- Liite 22 Pölymallinnus, 2021**
- Liite 23 Melumallinnus, 2021**

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Vanadium Recovery Project Oy (jäljempänä VRP Oy) hakee ympäristölupaa uuden vanadiinin talteenottolaitoksen toimintaan. Hankkeen YVA-selostus on valmistunut ja se on jätetty viranomaisille. Talteenottolaitoksen odotetaan tuottavan vuosittain maksimissaan 9 000 tonnia vanadiinipentoksia.

Vanadiini on kriittiseksi arvioitu raaka-aine. Vanadiinin maailmanlaajuinen vuosittainen kulutus kasvoi 40 000 tonnista yli 100 000 tonniin ajanjaksolla 2001–2019. Vuonna 2019 tuotettiin yli 100 000 tonnia vanadiinia, josta 59 % Kiinassa, 9 % Etelä-Afrikassa ja 8 % Venäjällä. Tällä hetkellä Euroopassa ei ole vanadiinimalmin louhintaa. Vanadiinin maailmanlaajuisen kysynnän odotetaan edelleen kasvavan johtuen esimerkiksi vanadiini-redox-virtausakkujen valmistuksesta ja vanadiinin lisäämisestä litiumioniakkujen katodeihin. Vanadiinia käytetään pääasiassa korkealaatuisen teräksen ja ruostumattoman teräksen valmistuksessa sekä lisäksi myös vanadiinikemikaalien valmistuksessa, joita käytetään titaaniseoksissa ja energiavarastoissa (akuissa). Vanadiinin talteenottohankkeen (VRP) tarkoituksena on tuottaa korkealaatuista vanadiinipentoksia Euroopan teollisuuden tarpeisiin.

Critical Metals Ltd (CMS), joka omistaa täysin VRP Oy:n, on tehnyt teräksen tuottajan, SSAB:n kanssa sopimuksen sivutuotekuonan hankinnasta SSAB:n teräksen tuotantolaitoksilta Oxelösundista ja Luulajasta Ruotsista sekä Raahesta Suomesta. Terästeollisuuden vanadiinipitoinen sivutuotekuona on hyvin korkealaatuinen raaka-ainelähde.

Vanadiinin talteenottolaitos edistää kiertotaloutta ja rajoittaa uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöä tilanteessa, jossa vanadiinin kysyntä kasvaa. Laitoksella on myös myönteinen vaikutus ilmastoon, sillä pääraaka-aineena on kuona, mutta laitos käyttää myös teollisuudesta talteen otettua hiilidioksia (CO<sub>2</sub>).

Hanketta koskevat alustavat selvitykset on tehty ja jatkoselvitykset, hankesuunnittelu sekä tekninen suunnittelu ovat käynnissä. Pilottilaitos käynnistettiin ja se oli käytössä 24 päivän ajan (kolme eri käyttöjaksoa) Australian Perthissä kesä-syyskuussa 2021. Lopullinen investointipäätös tullaan tekemään vuoden 2022 loppupuolella, ja mikäli hanke päätetään toteuttaa, toteutus suunnittelu, hankinnat ja rakentaminen on tarkoitus aloittaa vuoden 2023 aikana ja laitoksen käyttöönotto on vuoden 2024 puolivälissä. Tuotannollisen toiminnan on tarkoitus alkaa vuoden 2024 lopulla.

## 1.2 YVA vaihtoehdot

Laitoksen toiminnan ympäristövaikutusten arviointi on tehty vuonna 2021. YVA-selostus jätettiin viranomaisille 27.9.2021 ja sen julkinen nähtävilläoloaika oli 29.9.2021–29.11.2021. YVA-menettelyn odotetaan päättyvän tammikuussa 2022. YVA-menettely sisältää seuraavat vaihtoehdot:

- VE1: Rakennetaan Porin Tahkoluotoon vanadiinin talteenottolaitos, jossa tuotetaan vanadiinipentoksidikemikaalijauhetta tai -hiutaleita maksimissaan 9 000 tonnia vuodessa. Lisäksi sivutuotteina saadaan kalsiumkarbonaattipitoista (CaCO<sub>3</sub>) stabiloitua kuonaa 415 000 kuivatonna vuodessa ja natriumsulfaattia 30 000 kuivatonna vuodessa. Laitos käyttää raaka-aineena terästeollisuuden sivutuotekuonaa maksimissaan 300 000 kuivatonna vuodessa.



- VE1a: Vanadiinin talteenottolaitoksella raaka-aineena käytettävä terästeollisuuden kuona ei ole saanut sivutuotestatusta vanadiinin talteenottoon.
- VE1b: Vanadiinin talteenottolaitoksella syntyvä kalsiumkarbonaattipitoinen ( $\text{CaCO}_3$ ) kuona (SSM) ei ole vielä saanut sivutuotestatusta, jolloin se toimitetaan varastoitavaksi olemassa olevalle, vastaavan materiaalin läjitykseen luvitetulle alueelle.
- VE0: Hanketta ei toteuteta, ns. 0-vaihtoehto.

YVA-selostus on esitetty liitteessä 1.

### 1.3 Luvitettu toiminta

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella YVA-menettelyssä arvioitua hanketta mukaan lukien alavaihtoehdot voidaan pitää ympäristön kannalta toteuttamiskelpoisena. Hakija on päättänyt hakea ympäristölupaa vaihtoehdon 1/1b perusteella. Tämä tarkoittaa sitä, että laitoksen odotetaan tuottavan vanadiinipentoksidikemikaalijauhetta tai -hiutaleita maksimissaan 9 000 tonnia vuodessa. Lisäksi tuotetaan kahta muuta sivutuotetta eli SSM:ää (Stabilized Slag Material) 415 000 kuivatonna vuodessa ja natriumsulfaattia maksimissaan 30 000 kuivatonna vuodessa. Vanadiinin talteenottolaitoksella tuotettava SSM ei ole vielä saanut sivutuoteluokitusta, joten se kuljetetaan varastoitavaksi olemassa olevalle vastaavan materiaalin läjitykseen luvitetulle alueelle. Laitos käyttää raaka-aineena terästeollisuuden kuonaa maksimissaan 300 000 kuivatonna vuodessa.

Luvanvaraiset toiminnot perustuvat ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014) ja ympäristönsuojeluasetukseen (YSA 713/2014). Tämä lupahakemus koskee uutta toimintaa. Teollisuuden päästödirektiivin ja ympäristönsuojelulain mukaan (viittaus ympäristönsuojelulain liitteen 1 taulukon 1 alakohtaan 4.a) laitoksen toiminta liittyy kohtaan *epämetallien, metallioksidien tai muiden epäorgaanisten yhdisteiden, kuten kalsiumkarbidin, piin ja piikarbidin valmistus*.

Laitoksen ympäristölupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto.

### 1.4 Toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta

Hakija hakee YSL:n 199 §:n mukaista oikeutta aloittaa luvanvarainen toiminta muutoksenhausta huolimatta.

Kuten jäljempänä luvuissa 8 esitetään, hankkeen ympäristövaikutukset rajoittuvat jonkin verran lisääntyneisiin melu- ja pölypäästöihin sekä teiden lisääntyneeseen käyttöön. Laitoksen tavanomainen toiminta ei aiheuta maaperän pilaantumista tai riskiä pohjaveden pilaantumisesta, lisäksi laitoksen prosessivesi kierrätetään takaisin prosessiin. Laitos rakennetaan alueelle, jota jo nyt käytetään teolliseen toimintaan, ja esimerkiksi melun osalta laitoksen päästöt eivät olennaisesti eroa toiminnoista, joita alueella jo harjoitetaan. Asuinalueet ja muut herkätkä kohteet sijaitsevat kaukana alueelta. Laitoksen ympäristövaikutukset ovat näin ollen vähäiset eivätkä merkittävästi vaikuta alueen ympäristön nykyiseen tilaan. Laitoksen rakentaminen ei muuta alueen ympäristön nykyistä tilaa. Hankkeen ympäristövaikutusten luonne on sellainen, että toiminnan lopettamisen myötä myös sen vaikutukset loppuisivat, näin ollen päätöksen täytäntöönpano ei tee mahdollisista muutoksenhauista hyödyttömiä.

Kuten myös YVA-selostuksen kohdassa [1.2] on todettu, vanadiini on Euroopan komission mukaan kriittiseksi arvioitu raaka-aine. Kriittisillä raaka-aineilla tarkoitetaan raaka-aineita, jotka ovat taloudellisessa mielessä erittäin tärkeitä EU-alueen teollisuudelle, mutta joiden saatavuuteen liittyy suuri riski (Euroopan komissio). Vuonna 2020 maailmanlaajuinen

vanadiinin tuotanto oli raaka-ainetyypin mukaan 114 000 tonnia vuodessa, josta 63 prosenttia tuotettiin Kiinassa ja vain 7 prosenttia Euroopassa. On arvioitu, että vuoteen 2025 mennessä maailmanlaajuinen vanadiinin kulutus on noussut 170 000 tonniin vuodessa. Tämä kasvu on odotettavissa, sillä vanadiini on keskeinen raaka-aine valmistettaessa akkuja, joita Eurooppa tarvitsee siirtyessään kohti hiilineutraalia taloutta. Tätä raaka-ainetarvetta korostettiin edelleen osana COP26-ilmastokokouksen sitoumuksia lopettaa uusien polttomoottoriautojen myyminen Euroopassa vuoden 2035 loppuun mennessä. Jotta tämä tavoite olisi saavutettavissa, vanadiinia ja muita akku-teollisuuden kannalta kriittisiä raaka-aineita tuottavat laitokset tulisi saada viipymättä toimintaan. Hakija toteaa, että edellä mainitut syyt (joita käsitellään yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksessa) muodostavat perustellut syyt myöntää oikeus luvanvaraisen toiminnan aloittamiseen muutoksenhausta huolimatta.

Hakijan tavoitteena on käynnistää laitoksen kaupallinen tuotanto joulukuuhun 2024 mennessä. Vaikka tähän hakemukseen odotetaan päätöstä vuoden 2022 aikana, niin Suomessa on tavanomaista, että lähes kaikista ympäristölupapäätöksistä valitetaan, ja muutoksenhakujen yleinen käsittelyaika Vaasan hallinto-oikeudessa on vähintään kaksi vuotta. Jotta laitos saataisiin kaupalliseen tuotantoon joulukuuhun 2024 mennessä, käynnistys- ja valmistelutoimet täytyy aloittaa jo paljon aikaisemmin. Tämän vuoksi hakija tarvitsee oikeuden toiminnan aloittamiseen muutoksenhausta huolimatta.

Selvyyden vuoksi Yhtiö haluaa myös huomauttaa, että kolmitäplähitukoin käyttämä punanataesiintymä on siirretty pois alueelta lokakuussa 2021 Porin Sataman toimesta, Porin kaupungin valvonnassa Varsinais-Suomen ELY-keskuksen hyväksymän suunnitelman mukaisesti.

Yhtiö asettaa toiminnan aloittamiselle 150 000 euron vakuuden. Määrä perustuu arvioon alueen ennalleen palauttamisesta siinä tapauksessa, että lupahakemus myöhemmin kumotaan muutoksenhaun johdosta. Vakuus tulee olemaan takaus, vakuutus tai pantattu talletus ja siitä päätetään myöhemmin.

## 2 Toiminnan yleiskuvaus ja tiivistelmä

VRP Oy hakee ympäristölupaa uuden vanadiinin talteenottolaitoksen toimintaan. Laitos sijaitsisi Porin Tahkoluodossa. Talteenottolaitoksen odotetaan tuottavan vuosittain maksimissaan 9 000 tonnia vanadiinipentoksia.

Vanadiini on kriittiseksi arvioitu raaka-aine ja se on listattu Euroopan Unionissa kriittiseksi materiaaliksi vuodesta 2017 lähtien. Vanadiinin maailmanlaajuisen kysynnän odotetaan edelleen kasvavan johtuen esimerkiksi vanadiini-redox-virtausakkujen valmistuksesta ja vanadiinin lisäämisestä litiumioniakkujen katodeihin. Vanadiinin talteenottohankkeen (VRP) tarkoituksena on tuottaa korkealaatuista vanadiinipentoksia Euroopan teollisuuden tarpeisiin.

VRP Oy käyttää SSAB:n terästuotannon sivutuotteita raaka-aineena ja ottaa talteen erittäin puhdasta vanadiinia käytettäväksi energian varastointiratkaisuissa ja erikoismetalliseoksissa ilman tarvetta louhia ja prosessoida vanadiinia perinteisin menetelmin. Vanadiinin talteenottolaitos edistää kiertotaloutta. Laitoksella on myös myönteinen vaikutus ilmastoon, sillä pääraaka-aineena on kuona, mutta laitos käyttää myös teollisuudesta talteen otettua hiilidioksia.

Lopullinen investointipäätös tullaan tekemään vuoden 2022 loppupuolella, ja mikäli hanke päätetään toteuttaa, toteutussuunnittelu, hankinnat ja rakentaminen on tarkoitus aloittaa vuoden 2023 aikana ja laitoksen käyttöönotto on vuoden 2024 puolivälissä. Tuotannollisen toiminnan on tarkoitus alkaa vuoden 2024 lopulla. Laitoksen rakennustyöt kestävät noin 18



kuukautta. On arvioitu, että laitosalueella työskentelee rakennusvaiheessa enimmillään muutama sata henkilöä. Laitos työllistää noin 120 täysiaikaista työntekijää. Laitos on toiminnassa 7 päivää viikossa, 24 tuntia vuorokaudessa ja 365 päivää vuodessa.

Laitoksen prosessi on hydrometallurginen ja käyttää vettä. Kaikki prosessivedet kierrätetään, eikä jätevettä johdeta laitokselta ympäristöön. Laitoksen toiminnalla ei ole merkittäviä vaikutuksia ympäristöön tai ihmisten terveyteen. Laitoksella on laadittu melu- ja pölymallinnukset. Laitoksen toiminnasta ei aiheudu melun ohjeavon tai ilmanlaadun ohje ja/tai raja-arvon ylityksiä.

### 3 Hakija

Tämän lupahakemuksen hakija ja laitoksen toiminnasta vastaava taho on suomalainen yhtiö Vanadium Recovery Project Oy (3240046-3). Yhtiö on Recycling Industries Scandinavia AB:n (RISAB) kokonaan omistama tytäryhtiö. Yrityksen kaupparekisteriote on esitetty liitteessä 2.

CMS ([www.criticalmetals.eu](http://www.criticalmetals.eu)) ja sen kokonaan omistama tytäryhtiö RISAB vastaavat vanadiinin talteenottohankkeesta. CMS ja RISAB ovat vastapuolia sopimuksessa teräksentuottaja SSAB:n kanssa, jonka mukaan CMS ostaa kuonaa SSAB:ltä Suomesta ja Ruotsista.

Australiassa rekisteröity yhtiö Neometals Ltd (NMT) on CMS:n suurin osakas (noin 19,9 % osuus) ([www.neometals.com.au](http://www.neometals.com.au)). NMT ja sen kokonaan omistama tytäryhtiö Avanti Materials Ltd ovat CMS:n kaupallisia- ja teknologiakumppaneita vanadiinin talteenottohankkeessa. Edellyttäen, että lopullinen positiivinen investointipäätös tehdään, CMS siirtää 50 prosentin oman pääoman osuuden RISAB:sta Neometalsille.

Lupahakemuksen ja laitoksen yhteyshenkilöiden tiedot on esitetty liitteessä 3 yleisen tietosuoja-asetuksen (GDPR) vaatimusten takia.

#### 3.1 Sopimukset

Laitosalue sijaitsee tontilla 609-73-36-2 ja varastoalueet tontilla 609-430-1-18. Tontin 609-73-36-2 omistaa Porin Satama Oy ja varastoalueet tontilla 609-430-1-18 omistaa Porin kaupunki. CMS on tehnyt alustavan maanvuokraussopimuksen Sataman kanssa. Lopullinen maanvuokraussopimus tehdään Sataman ja VRP Oy:n välillä.

VRP Oy tekee sähkö- ja viemärisopimuksen ennen toiminnan alkamista.

#### 3.2 Ympäristövakuutus

VRP Oy hankkii ympäristövakuutuksen kattamaan häiriötilanteita, onnettomuustapauksia, luonnonkatastrofeja jne. Tämän vakuutuksen taso ja tyyppi vastaavat samankokoisia ja samanlaisten pääomakustannusten käsittelylaitoksia. Vakuutuksen yksityiskohdat eivät ole vielä tiedossa. Vakuutusasiakirjat toimitetaan ympäristövalvontaviranomaisille, kun rakentaminen käynnistyy.

## 4 Laitosalueen sijainti ja ympäristö

### 4.1 Sijainti

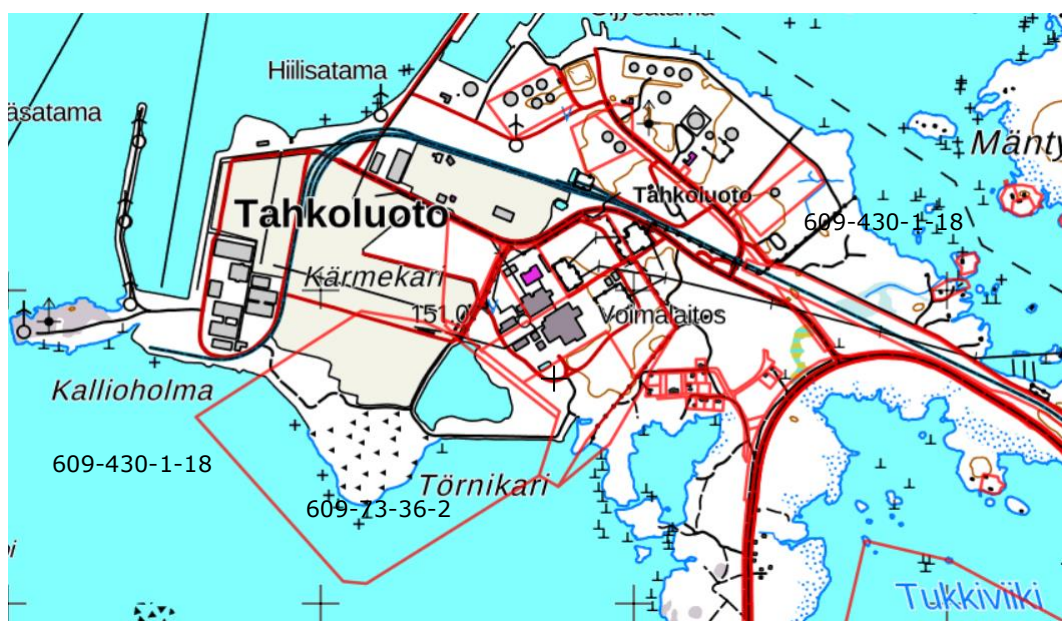
Suunnitelmana on sijoittaa vanadiinin talteenottolaitos Porin Tahkoluodon sataman yhteyteen (katso alla oleva kuva). Tahkoluodon alueella on satamatoimintojen lisäksi runsaasti myös muuta teollista toimintaa. Hankealueen koko on yhteensä noin 24 hehtaaria. Prosessilaitos sijaitsee eteläisellä hankealueella. Sekä kuonaa että SSM:ää voidaan varastoida eteläisen hankealueen varastokasoihin ja kuonaa voidaan varastoida myös pohjoiselle hankealueelle.



Kuva 1. Laitosalueen sijainti Tahkoluodossa, eteläinen hankealue on merkitty sinisellä ympyrällä ja pohjoinen hankealue vihreällä ympyrällä. Eteläisellä hankealueella on laitos ja kaksi varastokasaa ja pohjoisella hankealueella sijaitsee vain varastokasoja (Karttapaikka).



Kuva 2. Hankealueiden sijainnit (Sweco 2021a).



Kuva 3. Tontit ja tonttinumerot merkittynä kartalle. (Karttapaikka)

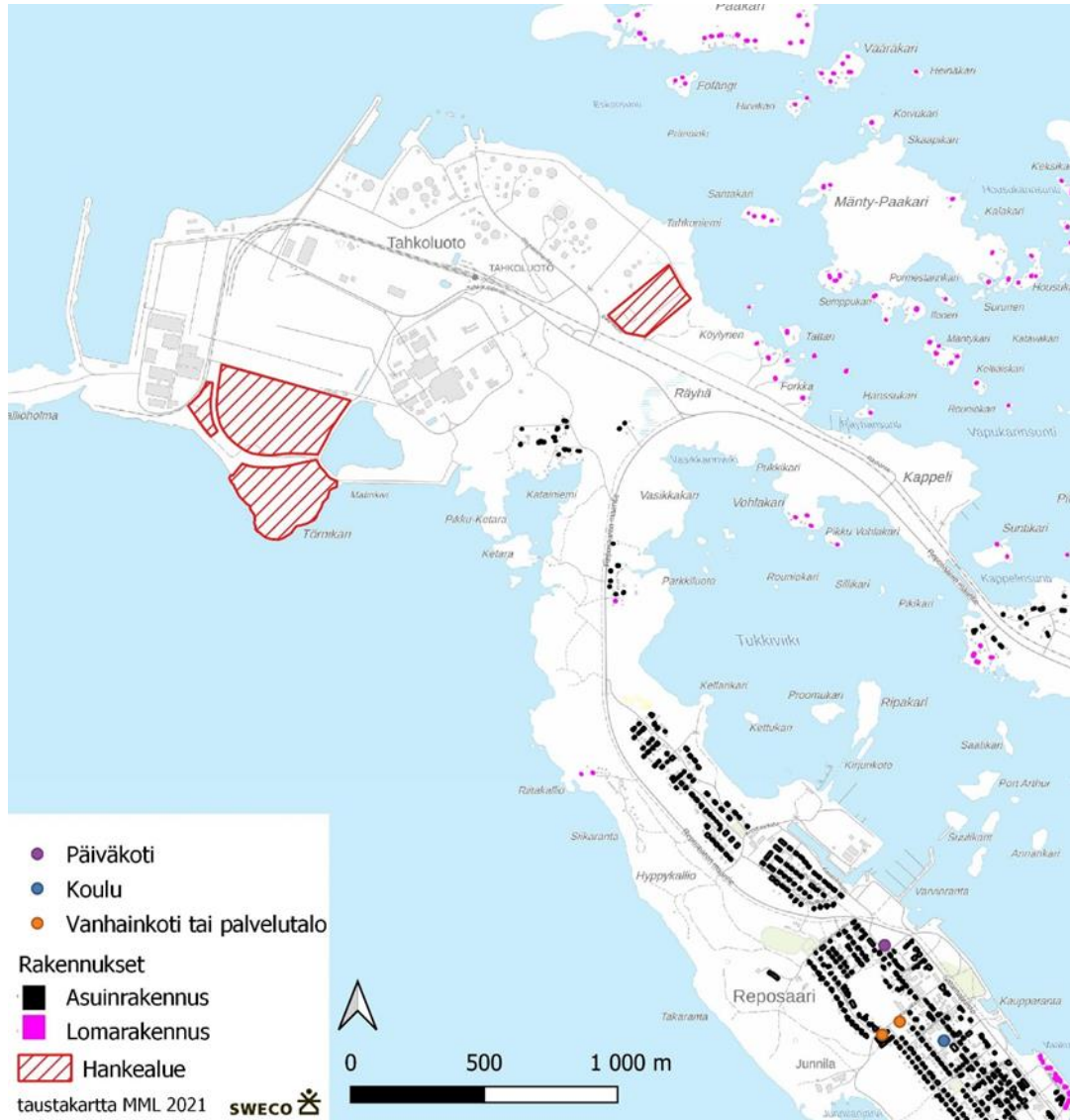
## 4.2 Herkät alueet ja kohteet

Tällä hetkellä Tahkoluodon alueella asuu kolme henkilöä. Alueella on lisäksi asuinkäyttöön soveltuvia, tyhjiällä olevia rakennuksia. Vakituinen asuminen on poistumassa alueelta. Katainniemen alueella kaupunki on ostanut asuinkäytöstä tyhjentyneitä kiinteistöjä satama-alueen suoja-alueen muodostamiseksi. Tahkoluodon pohjoispuolella olevissa saarissa yli 2 kilometrin päässä hankealueesta on vapaa-ajan asuntoja. Tahkoluoto-Paakarit alueella on yhteensä 144 vapaa-ajan kiinteistöä tai vuokrapalstaa. (Porin kaupunki 2020).



Eteläistä hankealuetta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat itäsuunnassa Parkkiluodon asuinalueella noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Pohjoista hankealuetta lähimmät vapaa-ajankäytössä olevat rakennukset sijaitsevat 200 ja 300 metrin etäisyydellä hankealueen kaakkoispuolella. Lähimmät asuinalueet sijaitsevat Parkkiluodossa 1 200 metrin ja Katainniemessä 800 metrin päässä hankealueesta. Suurempi asuinalue sijaitsee Reposaaressa.

Lähin koulu, päiväkoti ja leirintäalue sijaitsevat Reposaaressa noin 2 km hankealueesta kaakkoon.



Kuva 4. Hankkeen lähialueen asuinrakennukset ja muut herkät kohteet. Hankealueet on merkitty punaisella. (Sweco 2021a).

## 4.3 Ympäristöolosuhteet

### 4.3.1 Geologia

Tahkoluodon kallioperä koostuu Satakunnan hiekkakivestä, rapakivigraniitista, doleriitistä ja tonaliitista. Lisäksi alueella esiintyy kvartsidioriittia sekä oliviinidiabaasia. Suunnitellun hankealueen kallioperä koostuu Satakunnan hiekkakivestä, rapakivigraniitista ja tonaliitista (GTK Maankamara).

Tahkoluodon alueella vallitseva maalaji on hiekkamoreeni ja tuntematon maalaji. Itäosassa on myös hieta- ja kallioalueita (GTK Maankamara).

Sataman laajentaminen ja kehittäminen on perustunut saarien, karikkojen ja vesialueiden yhdistämiseen penkereillä ja penkereiden altaiden täyttämiseen (Porin kaupunki 2020). Siten alueen kallioperän yläpuoliset maakerrokset koostuvat enimmäkseen täyttömaasta. Törnikarin koillispuolista vesialuetta, pengerrettyä allasaluetta on täytetty kivihien lentotuhkalla ja pohjatuhkalla. Aluetta on täytetty yhteensä noin 6,8 ha ja alueesta on täyttämättä noin 3,6 ha.

Rakennettavuustutkimuksen (Sweco 2021b) tulokset osoittavat, että alue on hyvin tiivistä täyttömaata noin 1,5 m syvyyteen ja hajanaista täytemaata on jopa 4,5 m syvyyteen saakka. Täytemaan alla on moreenikerroksia. Eteläisellä hankealueella kallioperä sijaitsee noin 13,0–21,6 m syvyydessä. Maanpinnan taso vaihtelee välillä +0...6.3 ja keskimäärin maanpinta on noin tasolla +3.0.

Eteläiselle hankealueelle ei sijoitu MATTI-tietojärjestelmän kohteita. Pohjoisella hankealueella on yksi MATTI-kohde (ID 100312997). Kohde on vanha Neste Oy:n (nykyisin Fortum Oy) varastoalueen itäinen osa. Alue on kunnostettu vuonna 2008 Ramboll Finland Oy:n toimesta. Raportissa on kuvattu, että jäännöspitoisuudet olivat puhdistustavoitteen mukaisia, eikä kohteeseen esitetty erillistä jälkitarkkailuohjelmaa. Maanrakennustöiden yhteydessä saattaa tulla esiin mahdolliseen pilaantumiseen viittaavia maa-aineksia, joiden laatu tulee selvittää ennen kaivuutöiden jatkamista.

Alustava maaperän pilaantuneisuutta koskeva tutkimus tehtiin hankealueella vuonna 2021 Swecon toimesta. Koska alue on kaavoitettu teollisuus- ja satamakäyttöön, eikä hankealueiden välittömässä läheisyydessä sijaitse herkkiä kohteita, sovelletaan maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arviointiin asetuksen Vna 214/2007 ylempiä ohjearvoja. Tulosten perusteella eteläisen hankealueen näytteet sisälsivät kynnysarvon ylittäviä arseenin, kobolttin, elohopean, nikkelin, antimoinin ja vanadiinin pitoisuuksia. Lisäksi yhdessä näytteessä todettiin alemman ohjearvon ylittävä arseenin pitoisuus. Pohjoisella hankealueella ei todettu kynnysarvon ylittäviä haitta-ainepitoisuuksia. Koska ylempien ohjearvojen ylityksiä ei todettu, kohteessa ei ole tarvetta maaperän kunnostustoimenpiteille alueen säilyessä nykyisessä käyttötarkoituksessa (teollisuusalue).

Nykytilatutkimus on esitetty liitteessä 4 ja maaperän pilaantuneisuutta koskeva tutkimusraportti liitteessä 5.

### 4.3.2 Pohjavesi

Lähimmät vedenhankinnan kannalta tärkeät pohjavesialueet sijaitsevat 14 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Tahkoluodon alueelle ei sijoitu pohjaveden tarkkailuputkia.

Hyvin vettä läpäisevän täyttömaan alueella pohjavesi noudattelee meriveden pinnan tasoa. Pohjavesi virtaa merta kohden. Merivesipinnan vaihteluiden vuoksi vesi voi kuitenkin aika ajoin virrata rannasta kohti saarta. (Ator Consultants Oy 2016, Tahkoluodon Polttoöljy Oy ympäristölupapäätös 2008).

### 4.3.3 Hydrologia

Hankealue sijaitsee Selkämeren rannikkoalueella ja Reposaaaren-Outoorin vesimuodostuma-alueella. Porin edustan merialueelta on saatavilla kattavasti nykytilannetta koskevaa tarkkailutietoa. Kokemäenjoen ja Porin merialueen yhteistarkkailulla seurataan Kokemäenjokeen ja Porin edustan merialueelle johdettavan kuormituksen määrää ja sen vaikutuksia vesistön tilaan. Viimeisin tarkkailuraportti on laadittu vuonna 2021 KVVY:n toimesta. Raportti on esitetty liitteessä 6.

Porin edustan merialueen veden laatu on parantunut pitkällä aikavälillä. Jo 1970-luvulla tapahtunut fosforikuormituksen väheneminen alensi merkittävästi rehevöitymistä. 1980-luvun puolivälissä happiolosuhteet alkoivat parantua sekä joki- että merialueella. Porin pigmenttitehtaiden jätevesien vanhan purkualueen edustalla rautapitoisuudet olivat vielä 1980-luvulla huomattavan korkeita ja pH-arvo oli matala. Kaikilla pigmenttitehtaan tarkkailuasemilla keskimääräinen rautapitoisuus oli 234 µg/l vuonna 2020. Nykyisin pitoisuuksia on kasvattanut lähinnä ajoittain Porin eteläiselle merialueelle kulkeutuvat jokivedet (KVVY 2021).

Reposaaaren-Outoorin alueen ekologinen tila on arvioitu tyydyttäväksi ja sen fysikaalis-kemiallinen tila hyväksi. Vesimuodostuma-alueen biologinen tila on tyydyttävä.

Porin edustan merialueelle tulee ympäristökuormitusta jokivesistöstä Kokemäenjoen kautta. Vesistöön johdetaan ns. pistemäistä jätevesikuormitusta kunnallisilta jäteveden puhdistuslaitoksilta, teollisuudesta sekä lämpövoimalaitoksilta. Pistemäisen kuormituksen lisäksi Kokemäenjoeka kuormittaa hajakuormitus. Porin edustan merialueilla jokivedet aiheuttavat pintaveden samentumista ja vaikuttavat ravinnepitoisuuksiin. Reposarta ympäröivillä vesialueilla rehevöityminen on ajoittain ollut muuta ympäröivää aluetta voimakkaampaa, jolloin alue on selvemmin kuulunut lievästi rehevöityneisiin vesiin (Sweco 2021a).

Nykytilanteessa Kaanaan teollisuusalueen jätevesiä johdetaan Porin edustan merialueelle Mäntyluodon eteläpuolelle noin 7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Samaan purkupisteeseen johdetaan myös Fortum Waste Solutions Oy:n tuhkan käsittelylaitoksen ja suunnitellun biokonversiolaitoksen jätevedet (Sweco 2021a).

Lisätietoa vedenlaadusta on saatavissa YVA-selostuksesta (liite 1) ja alueen vesien tarkkailusta liitteessä 6.

### 4.3.4 Ilmanlaatu

Suurimmat ilmapäästöjen lähteet Porin alueella ovat liikenne ja energiantuotanto. Suurteollisuuden ja energiantuotannon rikkidioksidipäästöt olivat 198 tonnia, typen oksidipäästöt 371 tonnia ja pölypäästöt 7 tonnia vuonna 2020 (Porin kaupunki 2021).

Porin kaupunki mittaa ilmanlaatua yhteistyössä Harjavallan ja Rauman kaupunkien sekä alueen suurteollisuuden ja energiantuotantolaitosten kanssa. (Porin kaupungin elinvoima- ja ympäristötoimiala 2021). Ilmanlaatua mitataan Porissa kolmessa pisteessä. Kaksi niistä on kaupungin keskustassa ja yksi on Pastuskerissa noin 4,5 kilometriä hankealueelta koilliseen.

Lisäksi Harjavalta–Pori alueella on vuodesta 1990 alkaen toteutettu bioindikaattoritutkimuksia sekä raskasmetallien leviämistutkimuksia yhdessä alueen suurteollisuuden kanssa. Seuraava bioindikaattoritutkimus tehdään Etelä-Satakunnan ja Porin seudulla vuosien 2022–2023 aikana (Porin kaupunki 2021).

Valtioneuvoston asetuksen (79/2017) mukaiset raja- tai kynnysarvot eivät ylittyneet millään mitattavalla komponentilla Porissa vuonna 2020. Valtioneuvoston päätöksen (480/1996) mukaisia ilmanlaadun ohjearvojen ylityksiä mitattiin yksi, hengitettävien



hiukkasten PM<sub>10</sub>-vuorokausiohjearvo (70 µg/m<sup>3</sup>) ylittyi kaupungin keskustassa helmikuussa 2020 ja arvo oli 79 µg/m<sup>3</sup> (Porin kaupunki 2021).

Valtioneuvoston asetus ilmassa olevista arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä (113/2017) määrittelee arseenin, kadmiumin ja nikkelin kalenterivuoden tavoitearvot, jotka on laskettu vuosikeskiarvoina. Tavoitearvoja ei ylitetty Porissa vuonna 2020 (Porin kaupunki 2021).

Viimeisin ilmanlaaturaportti on esitetty liitteessä 7.

#### 4.3.5 Luonto ja luonnonsuojelu

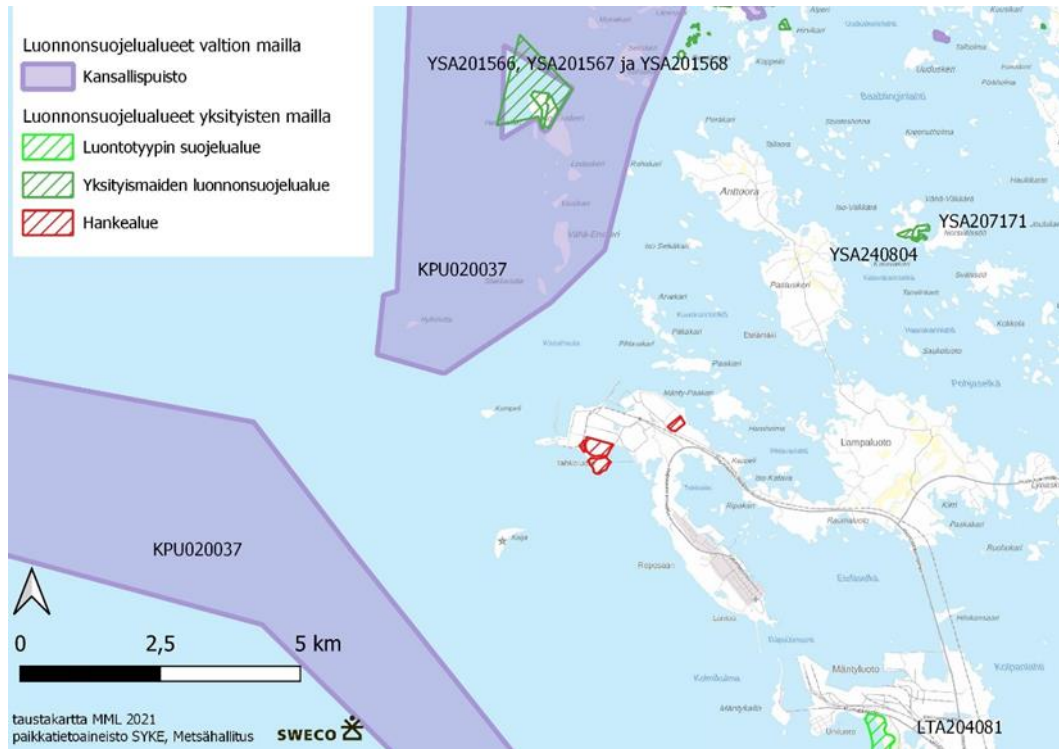
Kolme Natura-aluetta sijaitsee alle 10 km etäisyydellä hankealueesta: Gummandooran saaristo, Kokemäenjoen suisto ja Preiviikinlahti. Natura-alue "Pooskerin saaristo" sijaitsee noin 11 km etäisyydellä Tahkoluodon koillispuolella. Natura-alueet on esitetty alla olevassa kuvassa.

- Natura-alue Gummandooran saaristo (FI0200074, SAC/SPA) sijaitsee noin 2 km hankealueen pohjoispuolella. Gummandooran saariston Natura-alue kuuluu Selkämeren kansallispuistoon ja kansainvälisesti arvokkaaseen lintualueeseen (IBA) Ouran-Enskerin saaristot. Natura-alueen saarissa on useita pieniä yksityismaan luonnonsuojelualueita. Kohde kuuluu lähes kokonaan rantojensuojeluohjelmaan. Alue on suojeltu luonnonsuojelulain ja vesilain nojalla. Natura-alue on myös osa Luvian saaristoa, joka on yksi rantojensuojeluohjelman kohde.
- Natura-alue Kokemäenjoen suisto (FI0200079, SAC/SPA) sijaitsee noin 6 km hankealueen kaakkoispuolella. Alue on Pohjoismaiden laajin suistomuodostuma, joka käsittää runsaasti erilaisia biotooppeja uposkasvillisuusyhdyksunnista niitettyihin niittyihin ja tervaleppälehtoihin. Natura-alue on kooltaan 2 885 ha. Alue on linnustollisesti erittäin merkittävä. Alue kuuluu osana lintuvesien suojeluohjelmaan, Project Mar -ohjelmaan, Pohjoismaiseen biotooppien suojeluohjelmaan ja maakuntakaavan SL-alueeseen.
- Natura-alue Preiviikinlahti (FI0200080, SAC) sijaitsee noin 7 km hankealueen eteläpuolella. Preiviikinlahti on laaja ja suhteellisen matala merenlahti. Seuraavat Natura-alueen osa-alueet kuuluvat lintuvesien suojeluohjelmaan: Ooviikin alue, osa Lahdenperän alueesta, Isosannan-Riitsaranlahden alue ja Enäjärven alue. Herrainpäivien niemenkärki sekä osa Enäjärven alueesta ovat luonnonsuojelualueita. Alueen suojelun perusteena on 23 luontotyyppiä ja yksi nisäkäs (saukko).



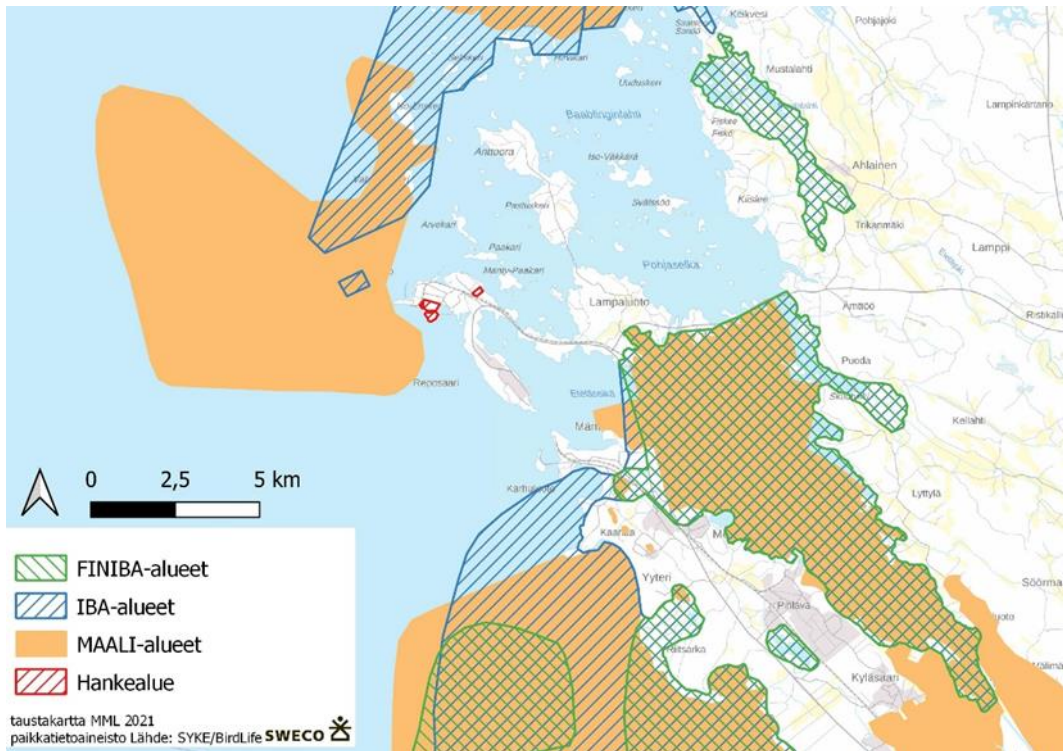
Kuva 5. Natura alueet, jotka sijaitsevat 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta (Sweco 2021a).

Luonnonsuojelualueet on esitetty alla olevassa kuvassa 6. Porin, Rauman, Pyhärannan ja Uudenkaupungin edustan rannikkoalue saaristoinen kuuluu Selkämeren kansallispuistoon (KPU020037). Kansallispuisto sisältyy valtion maiden luonnonsuojelualueisiin. Lyhin etäisyys hankealueelta Selkämeren kansallispuistoon on 3 km. Natura-alueet Gummandooran saaristo ja Preiviikinlahti ovat osin päällekkäisiä kansallispuiston aluerajauksen kanssa. Natura-alueilla sijaitsee useita yksityismaan luonnonsuojelualueita. Hankealuetta lähimmät yksityismaan luonnonsuojelualueet ovat Badstuskärin luonnonsuojelualue (YSA201568), joka sijaitsee Iso-Enskerin saarella Tahkoluodon pohjoispuolella noin 5 km etäisyydellä hankealueesta sekä Loukkukarin (YSA240804) ja Uusiväkkärän (YSA207171) luonnonsuojelualueet, jotka sijaitsevat Iso-Väkkärän saarella noin 5 km hankealueen koillispuolella.



Kuva 6. Kansallispuistot ja muut suojelualueet. Hankealueet on merkitty punaisella (Sweco 2021a).

Hankealueen lähistön linnustollisesti arvokkaat alueet on esitetty kuvassa 7. Porin kaupungin edustalla kansainvälisesti arvokkaihin lintualueisiin (IBA) kuuluvat Porin lintuvedet ja rannikkoalue (lähin etäisyys noin 2,5 km), joka on laaja saaristosta, merenlahdista, jokisuistoista ja rehevöityneistä järvistä koostuva kokonaisuus. Ouran-Enskerin saariston kansainvälisesti arvokas lintualue on laaja saaristoalue Merikarvian edustalla. Kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) ovat Porin lintuvedet sekä Rauman-Luvian ja Porin saaristo. IBA-alueiden ja kansallisesti tärkeiden alueiden (FINIBA) rajaukset ovat osin päällekkäisiä. Satakunnan MAALI-hankkeen tuloksena on määritelty maakunnallisesti tärkeiden lintualueiden verkosto. Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) ovat Kokemäenjoen suisto-Kirrisanta-Levo, Gummandoora-Merikarvia, Kaijakari-Enskeri ja Preiviikin pellot-Maaviiki. MAALI-alueet ovat valtakunnallisia ja Suomen tärkeitä lintualueita laajempia aluerajauksia ja ne ovat osin päällekkäisiä em. aluerajauksien kanssa (Sweco 2021a).



Kuva 7. Karttaan on merkitty maakunnallisesti tärkeitä lintualueita (MAALI), kansallisesti tärkeitä lintualueita (FINIBA) ja kansainvälisesti tärkeitä lintualueita (IBA) (Sweco 2021a).

#### 4.3.5.1 Tahkoluodon alue

Tahkoluodon ympäristössä merkittävimmät luonnonarvot ovat Ketaranlahden, Tukkiviikin, Rähän ja Kappelin vielä luonnontilaisilla ranta-alueilla sekä saarten rakentamattomilla osilla (Porin kaupunki 2020).

Tahkoluodon alueella tehtiin luontoselvitys vuonna 1996. Selvityksen mukaan Tahkoluodon alueella ja sen ympäristössä on tervaleppävaltaisia rantalehtoja Ketaranlahden ja Tukkiviikin ranta-alueilla, Rähän (Köyläsen) alueella ja Tahkoluodon koillispuolella sijaitsevan saaren, Mänty-Paakarin etelärannalla. Törnrikari, jolla hankealue sijaitsee, mainitaan vuoden 1996 selvityksessä keskiosiltaan erittäin kivikkoisena matalakasvuisena ja ulkosaaristomaisena katajaketona, jota ympäröi kapea tervaleppälehtovyö. Törnrikarin reuna-alueilla saattaa esiintyä esim. paahdeympäristöjen hyönteislajistoa (Porin kaupunki 2020).

Osayleiskaava-alueen keskeisille luontoalueille on laadittu kattava luontoselvitys vuonna 2020 (Ahlman 2020) (yleiskaava-alue on esitetty kuvassa 13). Tutkimusalue ei sisältänyt laitosaluetta, mutta se sisälsi pohjoisen varastointialueen. Kasvillisuuden osalta luontoselvityksessä todettiin, että merkittävimmät luontoarvot tutkimusalueella muodostuvat maankohoamisrannikon yhtenäisistä sukessioketjuista, jotka koskevat lehtoja ja tervaleppäyhdyskuntia. Yleiskaava-alueen pesimälinnuston todettiin olevan hyvin monipuolista käsittäen 65 eri lajia. Alueelta rajattiin havaintojen perusteella kaksi linnustollisesti arvokasta aluetta. Toinen niistä koskee Rähänsuntin venesataman länsipuolista pientä rantavyöhykettä, jossa pesii muun muassa äärimmäisen uhanalaisia punasotkia, pieni silkkiuikkuyhdyskunta sekä muita kosteikkolajeja. Tutkimusalueen merkittävin linnustoalue on Ketaranlahti sekä Pikku-Ketaran ja Ketaran lähiympäristöt. Alueella pesii merkittävä määrä huomionarvoista lajistoa, kuten useita tukkasotkia, haahkoja, nokikanoja, tiroja ja lukuisia muita kosteikkolajeja.

Yleiskaava-alueen vuoden 2020 luontoselvitystä on täydennetty kevään-kesän 2021 aikana alla olevassa kuvassa esitettyjen alueiden osalta mukaan lukien kasvillisuus- ja luontotyyppit, lepakot, pesimälinnustot, huomionarvoiset perhoslajit, liito-orava ja viitasammakko. Lisäksi tehtiin erillinen perhosselvitys alueella mahdollisesti olevan paahtelajin, kolmitäplähitukoin, kartoittamiseksi.

Luontoselvityksen mukaan merkkejä liito-oravan tai viitasammakon esiintymisestä ja havaintoja lepakoista tai erityisen arvokkaasta pesimälinnustosta ei tehty. Sen sijaan saarien ympärillä on mm. lokkilintuyhdyskuntia. Kasvillisuuden kannalta arvokkaita lajeja voi lähinnä esiintyä Tahkoluodon keldon alueella voimalaitoksen itäpuolella.

Perhoslaji, kolmitäplähitukoi (*Elachista triatomea*) tunnistettiin Tahkoluodossa. Laji ei ole Luontodirektiivin liitteen IV, eikä liitteen II laji. Laji on määritetty luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 4 uhanalaiseksi lajiksi, mutta ei erityisesti suojeltavaksi lajiksi, eikä myöskään luonnonsuojeluasetuksen liitteessä 2 rauhoitetuksi lajiksi. Kolmitäplähitukoi on luokiteltu uhanalaiseksi lajiksi (EN).

Kolmitäplähitukoi elää kedoilla, rinteillä ja niityillä. Kolmitäplähitukoin ravintokasveja ovat punanata (*Festuca rubra*) ja lampaannata (*F. ovina*). Lajin toukka kovertaa huhtikesäkuussa punanadan lehtiä. Punanata on löyhästi mätästävä sekä hyvin runsaslukuinen ja laajalle levinnyt heinälaji, jonka kasvupaikkoja ovat muun muassa erilaiset tuoreet niityt sekä tienpientareet. Lampaannata on niin ikään hyvin runsaslukuinen ja laajalle levinnyt laji, joka kasvaa muun muassa kuivilla niityillä, kedoilla, nummilla ja kallioilla. (Ahlman Group 2021).

Kolmitäplähitukoin nykytilannetta Porin Tahkoluodossa selvitettiin toukokuun ja heinäkuun puolivälin 2021 välisenä aikana viidessä kenttätutkimuksessa. Ensin kenttätutkimuksissa keskityttiin ensisijaisesti toukan ravintokasveina toimivien natojen kartoittamiseen sekä niillä mahdollisesti olevien koverteiden etsimiseen. Tämän jälkeen tutkimuksissa tehtiin aiemmin paikallistettujen natakasvustojen luona runsaasti "sviippausta" eli kasvillisuuden haavimista aikuisten yksilöiden löytämiseksi. Lisäksi etsittiin edelleen koverteita.

Tahkoluodon alueella todetut merkittävimmät punanadan kasvupaikkojen alueet sekä lampaannadan kasvupaikan alue on esitetty alla olevassa kuvassa. Niiden lisäksi punanataa on Tahkoluodossa harvakseltaan muidenkin teiden varsilla sekä tuulivoimaloiden perustusten ympärillä. Ravintokasvi muodostaa tyypillisen pienimuotoisen metapopulaatioverkoston, joita tiet ja niiden tien reunat yhdistävät ja ne toimivat osaltaan myös lentoreitteinä (Ahlman Group Oy 2021). Kolmitäplähitukoin toukan tekemiä koverteita löytyi kolmelta merkittävimmältä punanatakasvustojen alueelta (alueet 1,2 ja 4 alla olevassa kuvassa).

Lieventämistoimenpiteenä estämään hankkeen kielteisiä vaikutuksia kolmitäplähitukoille luontoselvityksessä arvioitiin sopivia sijaintipaikkoja uudelle punanatakasvustolle Tahkoluodossa. Asiasta laadittiin suunnitelma siirtää kolmitäplähitukoi ja sen ravintokasvi punanata pois sijaintipaikasta 4. Siirtosuunnitelma jätettiin ELY-keskukseen syyskuussa 2021 ja ELY-keskus hyväksyi sen. Punanata siirrettiin lokakuussa 2021 Porin sataman toimesta Porin kaupungin valvomana. Lisätietoa kolmitäplähitukoin siirtämisestä on esitetty liitteessä 8.





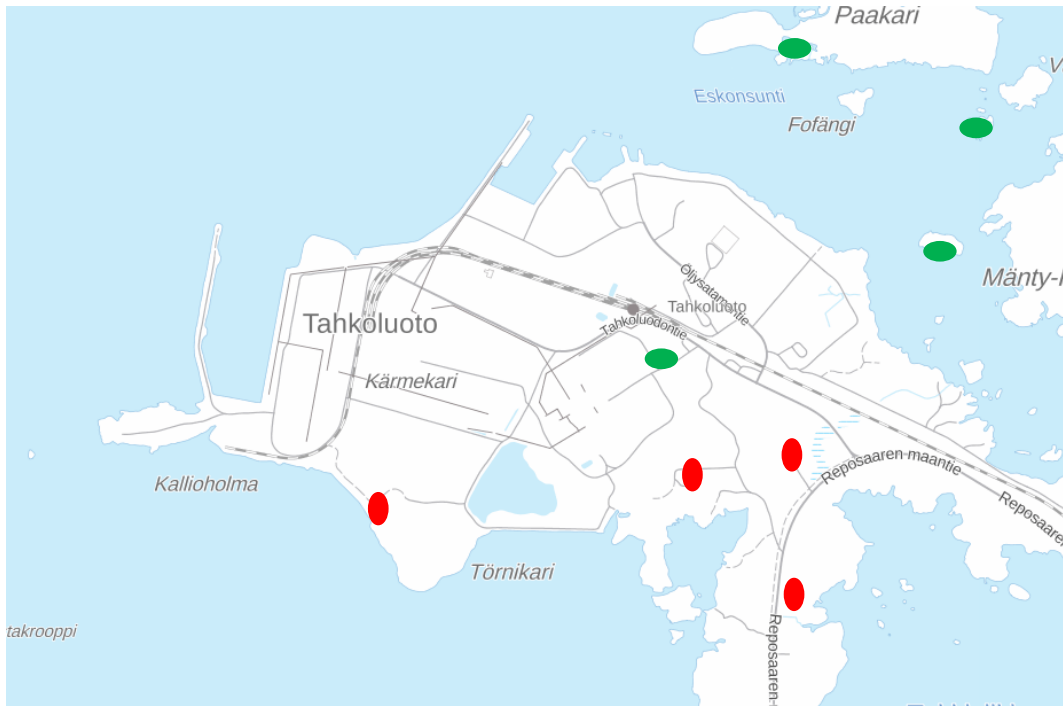
Kuva 8. Vuoden 2021 luontoselvityksen täydennysalueet (punaiset rajaukset) sekä punanadan (violetit rajaukset, numerot 1-5) ja lampaannadan (punainen raja, numero 6) runsaimmat kasvustot.

#### 4.3.6 Melu ja värinä

Tahkoluodon alueella melua aiheutuu öljy- ja kemikaalisataman toiminnasta ja siihen liittyvästä liikenteestä sekä voimalaitosten ja teollisuuslaitosten (murskauslaitos, LNG-termiinaali, kalliovaraston täyttö ja purku) toiminnasta ja siihen liittyvästä liikenteestä.

Meluselvityksiä tehdään säännöllisesti Tahkoluodon alueella. Viimeisimmät sataman aiheuttamaan meluun liittyvät melumittaukset tehtiin keväällä 2021 Sitowise Oy:n toimesta. Melumittauksia on tehty lähimmillä asuinalueilla ja vapaa-ajan asuntojen alueilla Tahkoluodon satama-alueen ympäristössä. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Keskiäänitasot olivat alle 45 dB kaikissa mittauspisteissä lukuun ottamatta voimalaa, jossa se oli 46 dB. Mittausraportin mukaan melun pääasialliset lähteet olivat ohikulkeva liikenne ja luonnon äänet. Mittaustulosten epävarmuus vaihtelee  $\pm 6-8$  dB perustuen mittauspisteiden ja melulähteiden väliseen etäisyyteen. Keskiäänitasot alittavat Valtioneuvoston päätöksen (Vnp 993/92) ohjearvon 55 dB vakituksessa käytössä oleville asuintaloille. Mitattu keskiäänitaso alittaa Valtioneuvoston päätöksen (Vnp 993/92) ohjearvon 45 dB vapaa-ajan asunnoille, mutta mittauksen epävarmuus huomioiden mitattua arvoa ei voida ympäristömelun mittausohjeen mukaan todeta varmaksi (Sitowise 2021).





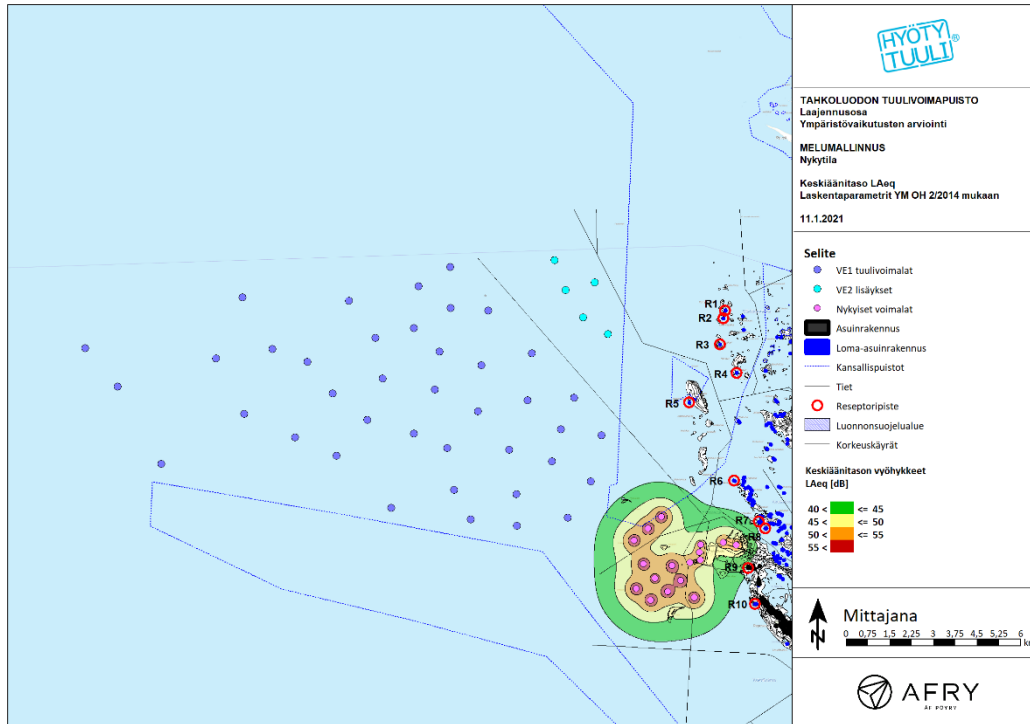
Kuva 9. Mittauspisteet. Vihreät mittauspisteet olivat käytössä, kun tuulen suunta oli lounas/länsi ja punaiset mittauspisteet olivat käytössä, kun tuulen suunta oli luode (perustuu lähteeseen Sitowise 2021).

Taulukko 1. Mitatut melutasot tarkkailupaikoissa (perustuu lähteeseen Sitowise 2021).

Mittauspaikka	Mitattu keskiäänitaso LAeq dB, mittausjakso 30 min	Lisätietoja
1 Reposaaren maantie 927 (Räyhä)	44 (± 7)	Luonnon äänet ovat hallitsevia, teollisuusmelua ja liikennemelua on havaittavissa.
2 Reposaaren maantie 982 (Parkkiluoto)	42 (± 7)	Ohikulkevan liikenteen melu ja luonnon äänet ovat hallitsevia.
3 Reposaaren maantie 10 (Katainniemi)	43 (± 7)	Luonnon äänet ovat hallitsevia, teollisuusmelua voidaan havaita.
4 Törnikari	44 (± 7)	Teollisuusmelua sekä lintujen ja veneiden ääniä on havaittavissa.
5 Paakari	43 (± 8)	Teollisuusmelua on vaimeasti havaittavissa sekoittuneena aaltojen ääniin. Lintujen ja mökki-asukkaiden ääniä.
6 Hirvikari	43 (± 8)	Teollisuusmelua ja lintujen ääniä on vaimeasti havaittavissa.
7 Santakari	44 (± 8)	Teollisuusmelua ja lintujen ääniä on vaimeasti havaittavissa.
8 Voimalan portti	46 (± 6)	Teollisuusmelua ja lintujen ääniä on vaimeasti havaittavissa.

Olemassa olevan Suomen Hyötytuuli Oy:n merituulipuiston 11 voimalan ja mantereen puolella sijaitsevien kuuden voimalan melumallinnuksen mukaan (katso alla oleva kuva)

nykyisistä tuulivoimaloista aiheutuvat laskennalliset melun keskiäänitasot (L<sub>Aeq</sub>) ovat 36–39 dB hankealuetta lähimpien reseptoripisteiden (häiriintyvien kohteiden) (R8 ja R9) kohdalla.



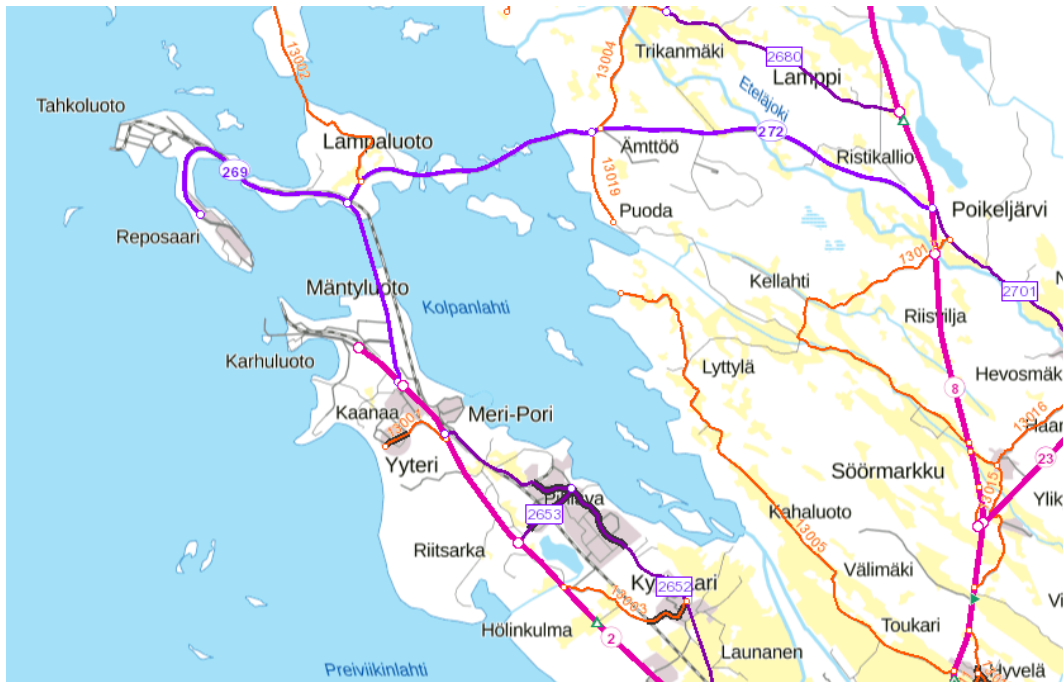
Kuva 10. Merialueen tuulipuiston melumallinnus. (AFRY Finland Oy 2021)

Tärinään liittyvien palautteiden määrä on Porin alueella kasvanut merkittävästi viime vuosina johtuen kasvavista junaliikennemääristä. Käynnissä oleva radan perusparannushanke sisältää uudentyypiset kiskot, jotka vähentävät tärinää. Kairauksien perusteella maaperä Pori-Mäntyluoto-rataosalla on hienorakeisempaa ja pehmeämpää, mikä tekee alueesta alttimman tärinälle (Sweco 2021a).

#### 4.3.7 Liikenne

Tieliikenne Porin ja Tahkoluodon välillä kulkee Mäntyluodontietä (valtatie 2) sekä Reposaaressa maantietä (seututie 269) pitkin, tai valtatieltä 8 Porin saaristotien (seututie 272) kautta. Mahdollisia erikoiskuljetuksia varten Tahkoluodon satamaan johtaa täydentävä kuljetusreitti valtatieltä 8 seututeitä 272 ja 269 pitkin.

Keskimääräinen liikennemäärä on noin 1 900–2 500 ajoneuvoa vuorokaudessa Reposaaressa maantiellä Mäntyluodon ja Tahkoluodon välillä sekä noin 800 ajoneuvoa vuorokaudessa Lampaluodon kohdalla Reposaaressa maantiehen liittyvällä Porin saaristotiellä (seututie 272). Raskaan liikenteen määrä on noin 320 ajoneuvoa vuorokaudessa kyseisellä tieosuudella Reposaaressa maantiellä ja noin 130 ajoneuvoa vuorokaudessa Porin saaristotiellä. Reposaaressa maantiellä kevyen liikenteen väylä on rakennettu ainoastaan välille Reposaaari-Tahkoluodon sataman liittymä (Sweco 2021a).



Kuva 11. Tienumerokartta (Väylävirasto).

Pori-Mäntyluoto-Tahkoluoto rataosa on tavaraliikenteen käytössä oleva yksiraiteinen rataosuus. Rataosuutta on parannettu useaan otteeseen. Pori-Mäntyluoto rataosan sähköistys valmistui vuosina 2019–2020 ja Mäntyluoto-Tahkoluoto rataosan sähköistys valmistui vuonna 2021 (Sweco 2021a).

Tahkoluodon alueelle johtaa rautatie. Vuosittaiset tavarakuljetusmäärät ovat vaihdelleet välillä 0,03-1 miljoonaa tonnia ja junien lukumäärä on vuosittain vaihdellut välillä 50-984 kappaletta vuosien 2017-2020 aikana (Sweco 2021a).

Tahkoluodon satamaan johtaa kaksi syväväylää. Lounaasta öljy- ja kemikaalisatamaan johtaa 10,0 metrin väylä ja luoteesta syväsatamaan johtaa 15,3 m väylä. Tahkoluodon sivuitse länsipuolelta kulkee 3,4 m väylä, joka johtaa Pohjanlahden satamista Lounais-Suomen satamiin (Sweco 2021a).

Luoteesta tuleva väylä kulkee Gummandooran saariston (FI0200075) Natura-alueen läpi. Tahkoluodon satamassa käy vuosittain keskimäärin 250–350 alusta. Porin sataman tavaraliikenteen tuontimäärätilastojen (Porin kaupunki 2018) perusteella Tahkoluodon syväsataman liikennemäärän osuuden on arvioitu olevan noin 70–80 % Tahkoluodon sataman kokonaisliikennemäärästä (250–350 alusta vuodessa). Syväsataman toiminta on aiemmin liittynyt erityisesti hiilen tuontiin Tahkoluodon kahdelle voimalaitokselle. Toinen voimalaitoksista on jo suljettu ja jäljellä olevaa voimalaitosta käytetään vain varavoimalaitoksena ja se mahdollisesti suljetaan kokonaan vuoteen 2029 mennessä (Sweco 2021a).

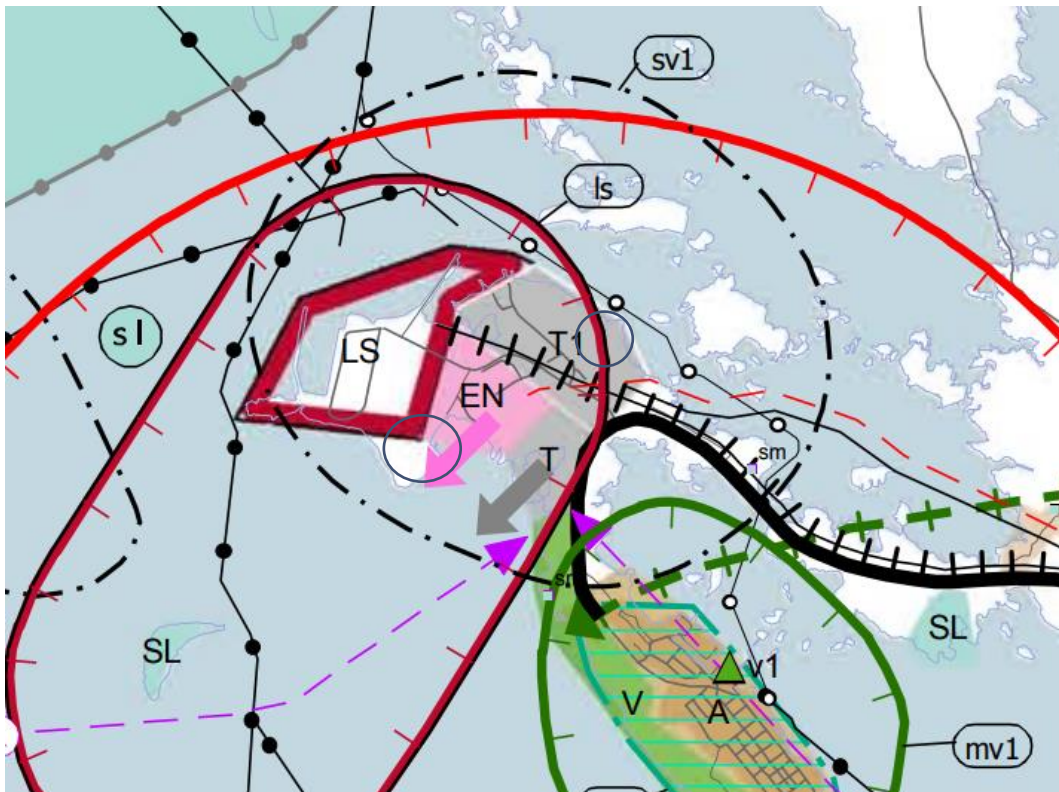
## 4.4 Maankäyttö

### 4.4.1 Maakuntakaava

Satakunnan maakuntakaava on hyväksytty 17.12.2009 ja se sai lainvoiman Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä maaliskuussa 2013.

Maakuntakaavassa vanadiinin talteenottolaitoksen alue (eteläinen alue) on osoitettu satamatoimintojen alueeksi (LS), hankealueen eteläosa Törnkarissa sijaitsee valkoisella alueella (ei aluevarausta) ja jotkut osat sijoittuvat myös energiahuollon ja teollisuustoimintojen laajennusalueelle (EN).

Maakuntakaavassa pohjoinen hankealue sijoittuu kaavamerkinnällä T1 osoitetulle alueelle. Merkinnällä osoitetaan merkittävät teollisuus- ja varastoalueet, joille saa sijoittaa vaarallisia kemikaaleja valmistavia tai varastoivia laitoksia, ja joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnettomuusriskien torjunnasta (SEVESO II-direktiivi).



Kuva 12. Ote Satakunnan maakuntakaavasta, 2009. Hankealueet on osoitettu sinisillä ympyröillä. Seututie (musta paksu viiva), rautatie (musta poikkiviiva), laivaväylä (musta palloviiva, avoin palloviiva), voimalinja (musta ohut viiva) ja ohjeellinen voimalinjan sijoitus (ohut punainen viiva) sekä maakaasuverkon yhteystarve maalta ja mereltä (violetti katkoviiva), satamatoimintojen kehittämisen kohdealue (punainen/musta viiva, jossa hakaset sisäänpäin) ja Kokemäenjoen laakson valtakunnallisesti merkittävä monikeskuksinen aluerakenteen kehittämisyöhyke (kirkkaan punainen viiva, jossa hakaset sisäänpäin), vaarallisten kemikaalien suojavyöhyke (konsultointivyöhyke, musta katkopisteviiva).

Satama-alueen ympärillä on sv1-kaavamerkinnällä osoitettu alue, joka on vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen suojavyöhyke (konsultointivyöhyke). Suunniteltaessa riskialttiiden toimintojen sijoittamista suojavyöhykkeelle tulee palo- ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (TUKES) varata mahdollisuus lausunnon antamiseen. Tulvariskien valvonnalle ja vesialueiden hallinnalle on myös määräyksiä.

Satakunnan vaihemaakuntakaavoissa 1 ja 2 ei ole kaavamerkintöjä hankealueella.

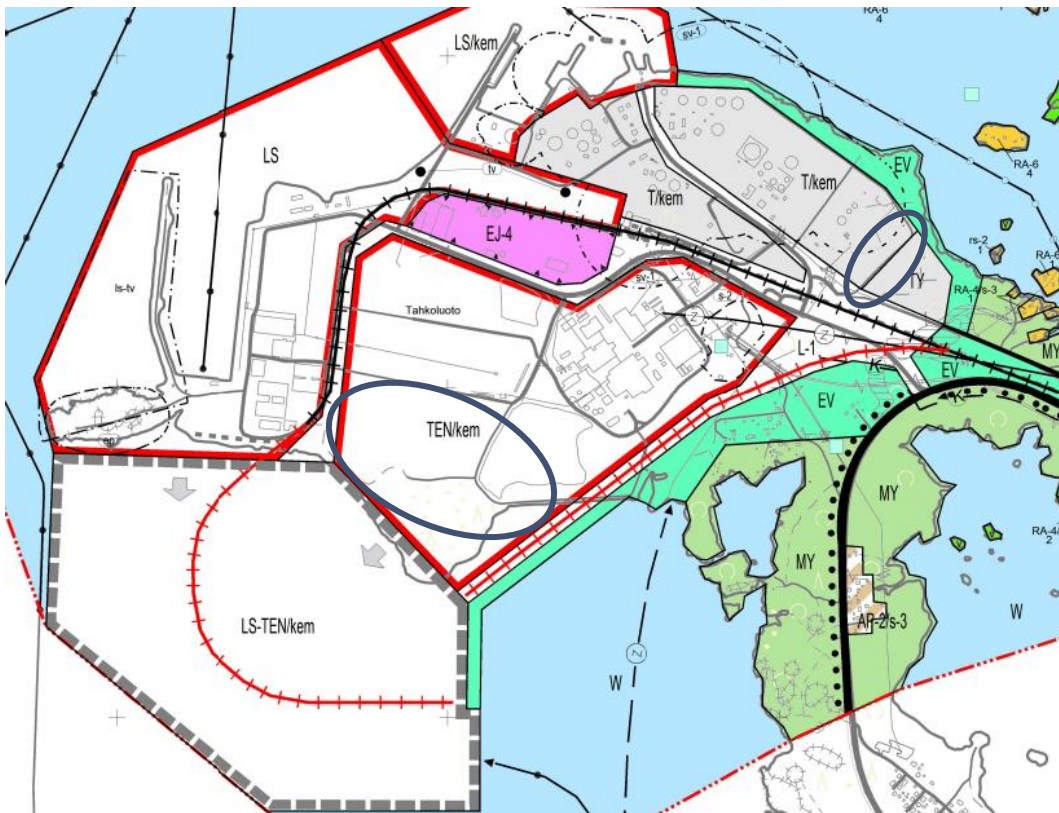


#### 4.4.2 Yleiskaava

Alueella ei ole oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Alueella on oikeusvaikutuksettomana laadittu Reposaari-Tahkoluoto-Lampaluoto-Ämttöö osayleiskaava, jonka kaupunginvaltuusto hyväksyi 24.3.1997. Osayleiskaavassa sekä eteläinen että pohjoinen hankealue ovat osoitettu teollisuusalueeksi (T, harmaa alue).

Tahkoluodon alueella on parhaillaan vireillä Tahkoluoto–Paakarit osayleiskaavan 2040 laadinta (kuva alla). Se oli julkisesti nähtävillä heinä-elokuussa 2021. Laadittavan yleiskaavan keskeisenä ajatuksena on Tahkoluodon syväsataman ja kemikaalisataman toiminnan turvaaminen ja kehittymisen mahdollistaminen tulevaisuudessa samalla kun varaudutaan sataman laajentumiseen. Reposaari-Tahkoluoto-Lampaluoto-Ämttöö osayleiskaava (1997) tarkistetaan oikeusvaikutteiseksi yleiskaavaksi Tahkoluodon ja sen lähiympäristön sekä sen pohjoispuolisten, pääosin kaupungin omistamien saarten osalta. Porin kaupunki on ilmoittanut hakijalle, että kaupungin suunnitelma on hyväksyä Tahkoluoto-Paakarit osayleiskaava vuoden 2022 aikana.

Eteläinen hankealue sijoittuu alueelle, joka on osoitettu teollisuus-, varasto- ja energiahuollon alueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja käyttävän tai valmistavan laitoksen (kaavamerkintä TEN/kem). Läntisin osa hankealueesta ulottuu satama-alueeksi osoitetulle alueelle (kaavamerkintä LS). Pohjoinen hankealue sijoittuu alueelle, joka on osoitettu teollisuusalueeksi, jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia (kaavamerkintä TY). Pieni osa alueesta näyttää ulottuvan alueelle, joka on osoitettu sataman, siihen liittyvän teollisuuden ja varastotoiminnan liikennealueeksi (kaavamerkintä L-1).



Kuva 13. Ote Tahkoluoto-Paakarit yleiskaavaluonnoksesta. Hankealueet on merkitty karttaan sinisillä ympyröillä.

#### 4.4.3 Asemakaava

Tahkoluodon 73. asemakaava on voimassa Tahkoluodon alueella (kuva alla, sai lainvoiman 21.8.1986). Hankealueet sijaitsevat teollisuus- ja varastorakennuksille osoitetulla korttelialueella (harmaa alue kartalla, kaavamerkinntät T-9 ja TV-1).

- Tämä tarkoittaa, että eteläiselle alueella korttelialueelle saa rakentaa voimalaitoksia sekä voimantuotantoon, -jakeluun ja -siirtoon liittyviä rakennuksia ja rakenteita sekä enintään 5000 m<sup>3</sup> palavien nesteiden varastointia palvelevia rakennuksia. Korttelialueella tapahtuvat toiminnot eivät saa aiheuttaa asemakaava-alueella sijaitsevalle asutukselle keskiäänitasoa 45 LAeq dB(A) suurempaa melutasoa. Hankealueella on kaavamerkintä t+42, joka osoittaa alueelle sallitun avovaras-toinnin suurimman sallitun likimääräisen korkeusaseman.
- Pohjoisella alueella korttelialueelle saa rakentaa palavien nesteiden varastoimista palvelevia rakennuksia sekä niiden toimintaa varten tarpeellisia toimisto-, huolto- ja sosiaalirakennuksia sekä toiminnan kannalta välttämättömiä hälytys- ja huoltohenkilökunnan asuntoja.



Kuva 14. Ote asemakaavasta. Hankealueet on merkitty sinisillä ympyröillä (Porin karttapalvelu). Valkoinen alue on kaavoittamaton alue.

Porin kaupungin mukaan alueelle on suunnitteilla asemakaavan muutos 1–3 vuoden aikajänteellä (M15, Tahkoluoto 70.). Alue sisältäisi koko Tahkoluodon.

TUKES on antanut lausunnon, jonka mukaan se ei vastusta vanadiinin talteenottolaitoksen sijoittamista kaavamerkinnällä T-9 osoitetulle alueelle. Porin kaupunki on myös antanut lausunnon, jonka mukaan alueelle osoitettu maankäyttö sopisi laitoksen sijoittamiseen ja asemakaava on riittävä.

Lausunnot on esitetty liitteessä 9 (Tukes) ja liitteessä 10 (Porin kaupunki).



## 4.5 Naapurit ja muut sidosryhmät

Naapurit ja muut sidosryhmät on esitetty liitteessä 11. Sidosryhmien vaikutuspiirin laajuus on noin 2 km. Näiden lisäksi Reposaari-yhdistys katsotaan sidosryhmäksi.



Kuva 15. Sidosryhmien vaikutuspiirin laajuus. Säde on arviolta 2 km. Vanadiinin talteenottolaitoksen alue on merkitty tummansinisellä.

## 5 Vanadiinin talteenottolaitoksen toiminta

### 5.1 Rakentaminen, aikataulu ja käyttövaihe

Lopullinen investointipäätös tehdään vuoden 2022 lopulla ja rakentamisen on määrä käynnistyä vuoden 2023 ensimmäisellä puoliskolla. Käyttöönoton on suunniteltu alkavan loppuvuonna 2024.

Laitoksen rakennustyöt kestävät noin kaksi vuotta. On arvioitu, että laitosalueella työskentelee rakennusvaiheessa enimmillään muutama sata henkilöä.

Laitos työllistää noin 120 täysiaikaista työntekijää. Laitos on toiminnassa 7 päivää viikossa, 24 tuntia vuorokaudessa ja 365 päivää vuodessa.

### 5.2 Raaka-aineet

Raaka-aineena käytettävää kuonaa hankitaan SSAB Group:in varastokasoilta Ruotsista (Oxelösund ja Luulaja) ja Suomesta (Raahе). Vuosittain käytettävän kuonan määrä on 300 000 kuivatonna.

SSAB:n teräksenvalmistustoiminnassa Skandinaviassa syntyy kuonaa yli 200 000 kuivatonna vuodessa. Suuri osa teräksenvalmistusprosessissa syntyvästä kuonasta palautetaan sulatusuuneihin. Kuonaa, joka ei ole käyttökelpoista sulatusuuneissa, on käytetty rakennusmateriaaleissa tai se on varastoitu. Nykyisin noin 1,76 miljoonaa tonnia kuonaa on käytettävissä vanadiinin talteenottoon. Tämä vastaisi melkein 6 vuoden kulutusta laitoksella 300 000 kuivatonnin vuosivauhdilla.

### 5.2.1 Kuonan laatu

Kaikkea vanadiinin talteenottolaitoksella käytettävää kuona on ns. LD-kuonaa. Tällä nimellä kutsutaan kuonaa, joka on peräisin Linz-Donawitz (LD) konvertterista. Se on teräksen valmistuksen sivutuote.

Kuonan laatu vaihtelee hieman riippuen sen lähteestä. Vanadiinipentoksidin pitoisuus Luulajan kuonassa on noin 4 %  $V_2O_5$  sekä Oxelösundin ja Raahen kuonissa noin 3,2-3,8 %  $V_2O_5$ . Nämä vanadiinin raaka-ainelähteen pitoisuudet ovat korkeimpia maailmassa. Kuonien kalsiumoksidipitoisuus (CaO) vaihtelee. Kuonan CaO-pitoisuus vaikuttaa laitoksella tuotetun SSM:n määrään. Mitä suurempi CaO-pitoisuus, sitä enemmän SSM:ää tuotetaan.

Kuonan kosteuspitoisuus on noin 10 % ja sen pH on noin 11. Kuonan hiukkaskoko on vähintään 10 mm. CLP-asetuksen mukaan kuonaa ei ole luokiteltu vaaralliseksi aineeksi. Käyttöturvallisuushojeen mukaan (SSAB Merox Ab 2018, liite 12) kuonan käsittely ei vaadi ympäristöturvallisuuteen liittyviä erikoistoimenpiteitä.

Taulukko 2. Kuonan vuosittaiset käyttöosuudet ja kuonan ainesosien osuudet.

	Raaha	Luulaja	Oxelösund
Arvioitu osuus käytettävästä kuonasta	35 %	50 %	15 %
Ainesosa, pitoisuus (paino %)			
$V_2O_5$	3,8	4,3	3,2
CaO	47,7	42,5	41,4
$Fe_2O_3$	22,2	24,9	25,3
$SiO_2$	12,4	9,0	11,5
$Al_2O_3$	1,7	1,7	1,3
$TiO_2$	1,1	1,4	1,2
MnO	2,8	3,1	3,4
$P_2O_5$	0,9	0,6	0,5
$SO_3$	0,1	0,1	0,2
MgO	2,0	8,8	8,7
$Cr_2O_3$	0,4	0,2	0,6



Kuva 16. Kuonan varastokasa (vasemmalla) ja kuonamateriaalia (oikealla) (Neometals).

Liukoisuus- ja toksisuustestien perusteella metallien liukeneminen kuonasta on vähäistä ja sen myrkyllinen pitoisuus vesiympäristössä on pieni. Testitulokset on esitetty liitteessä 12.

### 5.2.2 Kuonan sivutuoteluokitus

SSAB:n Raahan tehtaan ympäristöluvassa (myönnetty 22.3.2016) kuona on määritelty sivutuotteeksi. Ruotsissa sivutuoteluokittelua ei määritellä ympäristöluvassa. Ruotsin lainsäädännön mukaan Oxelösundin ja Luulajan laitoksilta tuotavan kuonan luokittelu sivutuotteeksi perustuu toiminnanharjoittajan tekemään päätökseen, ja asia tarkastetaan laitoksen valvontaviranomaisen toimesta.

Jätelain 5a pykälän mukaan sivutuotteena pidetään sellaisen tuotantoprosessin tuloksena syntynyttä ainetta tai esinettä, jonka ensisijaisena tavoitteena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen. Kuonan käyttö raaka-aineena vanadiinipentoksidin valmistukseen ehdotetulla laitoksella täyttää jätelain (646/2011) pykälän 5a kriteerit.

Taulukko 3. Jätelain 5a§:n sivutuotekriteerien täytyminen.

Kriteeri	Kuona
(a) aineen tai esineen jatkokäyttö on varmaa;	Koko vanadiinin talteenottolaitoksen toiminta perustuu kuonan hyödyntämiseen. Raaka-aineen hankinta vanadiinin talteenottolaitokselle perustuu tehtyihin sopimuksiin hankkeesta vastaavan ja kuonan tuottajien välillä, nykyisin SSAB. Näihin sopimuksiin perustuen hankkeesta vastaava ostaa raaka-aineen.
(b) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan ilman muuta kuin tavalliseksi katsottavaa teollista lisäkäsittelyä;	Vanadiinin talteenottolaitoksella kuonaa ei ajoittain tehtävän murskauksen lisäksi muokata tai käsitellä ennen sen syöttämistä prosessiin. Murskaus katsotaan normaaliksi teolliseksi käytännöksi.
(c) aine tai esine syntyy olennaisena osana tuotantoprosessia; ja	Kuona on erottamaton ja olennainen osa teräksen valmistusprosessia olematta kuitenkaan tehtaan päätuote. Kuonaa syntyy, kun rautamalmista jalostetaan terästä LD-uunissa. Teräksen tuotannon yhteydessä kuona kaadetaan kuonapataan, joka kuljetetaan terässulaton kuonamontulle, jossa kuona jäädytetään vedellä. Muita toimenpiteitä kuonalle ei tehdä ennen sen kuljetusta vanadiinin talteenottoon prosessiin.
(d) jatkokäyttö on laillista eli aine tai esine täyttää kaikki asiaankuuluvat, sen erityiseen käyttöön liittyvät tuotetta, ympäristöä ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset, eikä aiheuta haitallisia kokonaisvaikutuksia ympäristölle tai ihmisten terveydelle.	Aineiden ja seosten luokituksista, merkinnöistä ja pakkaamisesta annetun asetuksen mukaan (ns. CLP-asetus, EY N:o 1272/2008) kuonalla ei ole vaaraluokitusta. Sekä SSAB Europe Oy (Raahen) ja SSAB EMEA Ab (Oxelösundin ja Luulajan) aineen valmistajina ovat rekisteröineet kuonan REACH-asetuksen mukaisesti. Kuonaa käsitellään käyttöturvallisuus-ohjeen mukaan. REACH-rekisteröinnin myötä se täyttää kaikki ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset.

### 5.2.3 Kuonan kuljetus ja varastointi

Kuona kuljetetaan laivakuljetuksina Tahkoluotoon. Kuonan kuljetusta Ruotsista Suomeen ei pidetä kansainvälisenä jätekuljetuksena. Suomen ympäristökeskuksen kanssa käytyjen keskusteluiden mukaan SYKE ei vastusta Ruotsista tuotavan kuonan sivutuotestatusta, jos Ruotsissa konvertterikuona katsotaan sivutuotteeksi.

Satamassa kahmari purkaa kuonan laivasta kuormauskouruun, josta se kulkee kuljetinta pitkin pinoamislaitteelle, joka kasaa kuonan haluttuun paikkaan varastoalueelle satamalaiturin taakse. Satamasta kuona kuljetetaan rekka-autoilla ja/tai kuljettimilla laitokselle. Kuona varastoidaan laitosalueella kattamattomalla alueella (varastokasa A tai B ja mahdollisesti C) (liite 13). On arvioitu, että varastoitavan kuonan enimmäismäärä laitosalueella on noin 2,4 miljoonaa tonnia. Vaihtelevan suuruisen kuonamäärän varastoiminen on tarpeellista, jotta voidaan välttää toimitushäiriöt ja luoda mahdollisuus valita tai sekoittaa tuotantoprosessiin menevää raaka-ainetta.

Varastokasojen enimmäiskorkeus on 15 metriä. Kuonaa on varastoitu useiden vuosien ajan kattamattomilla alueilla SSAB:n terästehtailla Luulajassa, Oxelösundissa ja Raahessa.

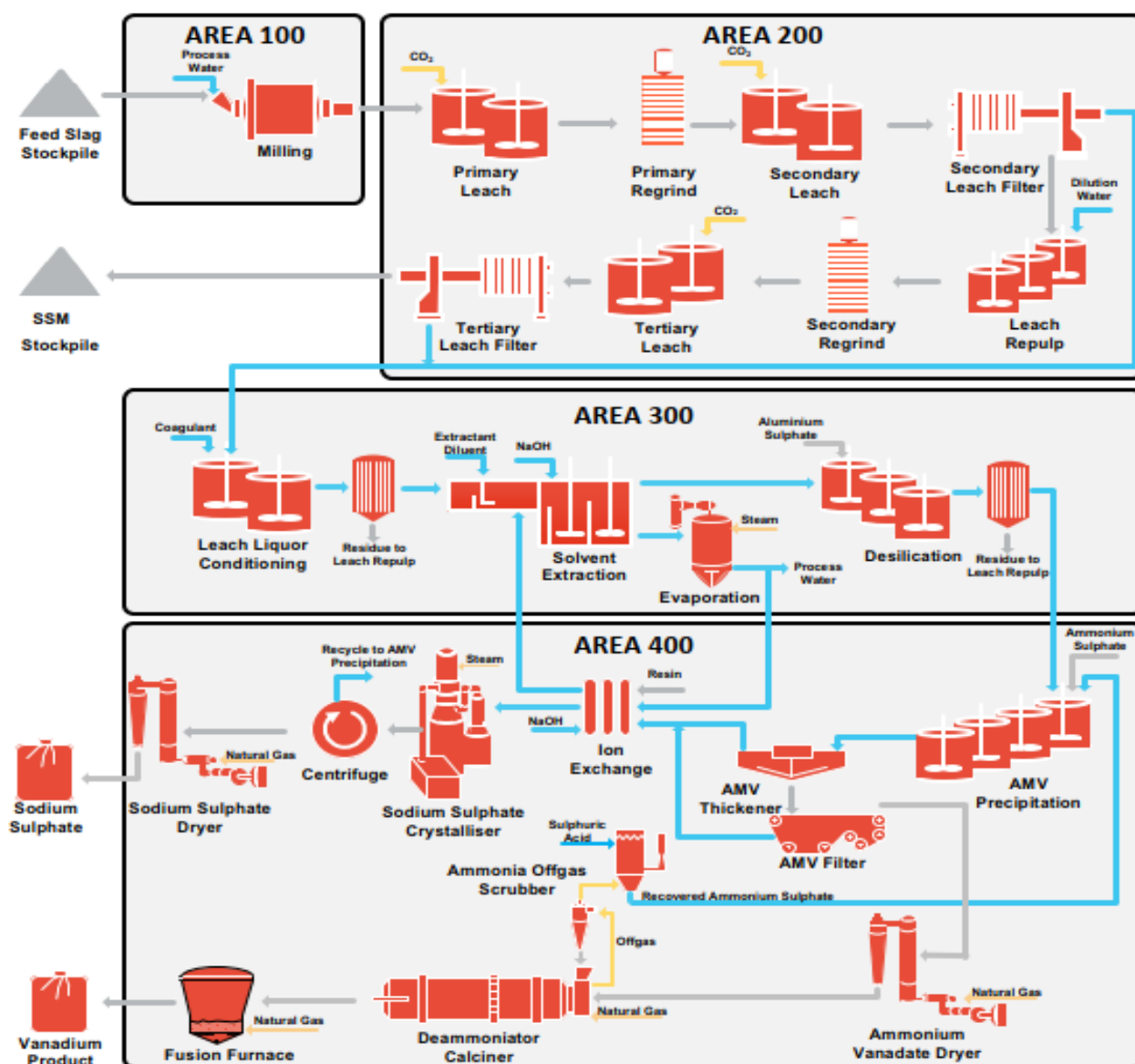
Kuonan varastointialueilla on rakenne, joka estää liuenneen aineksen pääsyn maahan ja alueen pintakallistukset tehdään siten, että hulevedet ja sulamisvedet valuvat keruualtaaseen. Varastointialueen pinnan ja altaan rakenne on esitetty liitteessä 14.

## 5.3 Prosessi

Laitoksen tuotannon pääprosessit sisältävät seuraavat vaiheet:

- Kuonaraaka-aineen vastaanotto ja esikäsittely (hienontaminen)
- Integroitu liuotus- ja uudelleenjauhatuskierro
- Kiintoaineen erotus sisältäen kiintoaineen liuotusjäännöksen uudelleenpulperoinnin pesuvaiheen
- Vanadiinin puhdistus liuotinuuttokierrossa
- Vanadiinipentoksidin ( $V_2O_5$ ) valmistus

Alla on esitetty yksinkertaistettu prosessikaavio. Prosessin vaiheet on kuvattu seuraavissa luvuissa. Tuotantolaitoksen pohjapiirros on esitetty liitteessä 15.



Kuva 17. Yksinkertaistettu prosessikaavio.



### 5.3.1 Kuonaraaka-aineen vastaanotto ja hienontaminen

Laitokselle toimitettava kuonaraaka-aine on hiukkaskooltaan alle 10 mm ja siitä seulotaan ylisuuret hiukkaset. Lisäksi magneettierottimessa poistetaan kuonaraaka-aineesta todennäköisesti rautapitoista (magneettisempaa) materiaalia. Seulottu kuonaraaka-aine hienonnetaan kuulamylyssä tai muussa kuivahienonnusjärjestelmässä (esim. korkeapainelinen hiontavahssi tai vertikaalinen valssimylly). Vastaanotetun kuonan määrä on noin 38 kuivatonna/tunti. Liutusvaiheeseen menevän aineksen tavoitehiukkaskoko on P 80, halkaisijaltaan 75 µm ja myllystä tuleva aines jaotellaan hydro syklonien (tai vastaavien) avulla tavoitehiukkaskokoon. Tavoitehiukkaskokoon alittava materiaali menee ensimmäiseen uuttosäiliöön (tai säilytysaltaaseen) ja suuremmat hiukkaset palautetaan kuulamylyyn.

### 5.3.2 Liutus ja uudelleenjauhatuus

Natriumkarbonaattiliuotus tapahtuu vähintään kahdessa vaiheessa, joiden välissä materiaalia jauhetaan uudestaan.

Ensimmäisen emäksisessä natriumkarbonaattiliuoksessa tapahtuvan liutusvaiheen jälkeen liuotuksesta tuleva syöte johdetaan suoraan uudelleen jauhatukseen hiukkaskokoon pienentämiseksi ja tuoreen liuotettavan mineraalipinnan aikaansaamiseksi. Tätä seuraa toinen natriumkarbonaattiliuotusvaihe samanlaisissa kohtuullisissa lämpötila- ja paineolosuhteissa kuin ensimmäisessä vaiheessa.

Uuttoprosessissa kuonassa oleva kalkki (terästehtaan ylijäämäkalkki) reagoi karbonaatin kanssa muodostaen kalsiumkarbonaattia. Prosessissa vanadiini poistuu uuttovaiheen uuttoliukseen. Hiilidioksidikaasua syötetään uuttoreaktoreihin tarvittavan pH:n ylläpitämiseksi karbonaatti-ionien avulla, joita käytetään kalsiumkarbonaatin haihduttamisessa sekä selektiivisen vanadiinin liuotuksen varmistamiseksi. Lisäjauhatus- ja uuttovaiheita voidaan tarvittaessa lisätä optimaalisen vanadiinin talteenoton varmistamiseksi kuonasyötteestä.

Edellä kuvatun liutusprosessin yhteydessä hiilidioksidin sitoutumisesta ja kalsiumkarbonaatin muodostumisesta aiheutuu kiintoainemassan lisääntymistä liuotuslietteissä.

### 5.3.3 Kiintoaineen erotus ja kiintoaineen liuotusjännöksen uudelleenpulpperoinnin pesuvaihe

Liuotusprosessin jälkeen kiintoainejäämät erotetaan uuttoliuksesta. Liuotusjännöksen erottaminen vanadiinikylläisestä liuoksesta (PLS Pregnant Leach Solution) tapahtuu sakeuttimen (tarvittaessa) ja painesuodattimen yhdistelmän avulla useammassa pesuvaiheessa. Tehokkaan pesuprosessin jälkeen liuotusjännös sisältää kalsiumkarbonaattipitoista hienoainesta sekä liukenemattomia ja heikosti liukenevia mineraaleja. Liuotusjännös on SSM:ksi kutsuttua sivutuotetta.

SSM pestään kuumassa vedessä, korkeassa nesteen ja kiintoaineen suhteessa liukoisten natrium- ja vanadiinipitoisten ionien poistamiseksi. Pesun jälkeen SSM sakeutetaan ja suodatetaan kosteusjäämien vähentämiseksi ja siirretään välivarastoon.

Pesunesteet vastavirtapesussa, jotka sisältävät alhaisia vanadiini- ja reagenssipitoisuuksia, käytetään uudelleen pesukierrossa optimaalisen liukoisen vanadiinin ja liunneen natriumin talteen saamiseksi. SSM:n uudelleenpulpperointivesi ja primäärinen pesuvesi voidaan käsitellä ioninvaihtojärjestelmässä liunneen vanadiinin talteen ottamiseksi ja käytettäväksi uudelleen SSM:n pesuvaiheessa.

Vaihtoehtoisesti poistettava SSM:n uudelleenpulpperointivesi ja pesuvesi voidaan ottaa myös suoraan tai haihduttimen kautta talteen (natriumpitoisuuden lisäämiseksi) ennen sen

kierrättämistä liuotinkiertoon natriumpitoisuuden hallitsemiseksi ja vesitaseen ylläpitämiseksi vesikierrossa. Lauhdetta voidaan käyttää kuumana vetenä SSM:n pesukierrossa. Ioninvaihtokolonnit stripataan täytön yhteydessä natriumhydroksidiliuoksella ja pieni määrä vanadiinipitoista eluaattia käytetään strippauksen lisäliuoksena (make-up) liuotinuuttojärjestelmässä.

#### 5.3.4 Vanadiinin puhdistus

Vanadiinikylläinen liuos (PLS) käsitellään hiilidioksidilla pH:n ylläpitämiseksi liuotinuuton optimaalisessa arvossa 9-12 ja uuttoon lisätään pieni määrä koagulanttia. Sen jälkeen PLS johdetaan vähintään yhden suodattimen läpi hienojakoisen tai kolloidisen piijäämän poistamiseksi, jonka jälkeen liuotinuuton tuotos on valmis puhdistettavaksi.

Liuotinuutossa on käytössä orgaaninen faasi (käsittäen uuttoaineen, faasinsäätöaineen ja laimennusaineen) vanadiinin selektiivisen talteenoton aikaansaamiseksi PLS:stä ja natriumin ja muiden ionien jättämiseksi raffinaattiin. Tässä vaiheessa vanadiini on siirtynyt vesifaasista orgaaniseen faasiin. Raffinaatti palautetaan prosessivesisäiliöön ja käytetään uudelleen jauhatus- ja liuotuskierrossa. Raffinaatin kierrätys takaisin prosessiin varmistaa sen, että suurin osa natriumioneista palaa liuotuskiertoon. Raffinaatti voidaan myös ohjata haihduttimen läpi ylimääräisen veden poistamiseksi ja natriumpitoisuuden lisäämiseksi prosessivedessä ennen kuin se käytetään uudelleen jauhatus- ja liuotuskierrossa. Lauhdetta voidaan käyttää pesuvetenä suodattimissa.

Orgaaninen vanadiinilla kyllästetty faasi käsitellään yhdessä tai useammassa pesurin kontaktorissa PLS:n tai heikosti liuenneen aineksen poistamiseksi orgaanisesta faasista. Liuotinuuttojärjestelmässä pesuri poistaa kulkeutuvan tai heikosti liuenneen aineksen orgaanisesta faasista takaisin vesifaasiin. Pesurissa syntyvä vesi yhdistetään PLS liuokseen liuotinuuttojärjestelmässä, eikä jätevettä synny. Pesun jälkeen vanadiini erotetaan orgaanisesta faasista strippausliuoksen avulla jatkoprosessoitavaksi, jonka jälkeen orgaaninen faasi kierrätetään erotusvaiheeseen käytettäväksi liuotuskierrossa.

Prosessissa käytettäviä orgaanisia reagensseja kierrätetään useita kertoja, kunnes ne hajaavat prosessissa. Kun orgaaniset kemikaalit hajaavat, ne siirtyvät todennäköisesti hienoainekseen, jotka poistuvat orgaanisesta faasista käyttämällä trikanterin (sentrifugi) ja suodattimen yhdistelmää. Liukoinen orgaaninen hajoamistuote siirtyy prosessivesikiertoon, kunnes se poistetaan orgaanisissa suodattimissa.

Liuotinuuttoprosessissa syntyy sakkaa. Sakka poistetaan liuotinuuttojärjestelmästä ja johdetaan trikanterin (sentrifugi) läpi puhtaan orgaanisen aineksen ja veden talteen ottamiseksi, jotka voidaan palauttaa liuotuskiertoon. Arvioitu vuosittainen sakan määrä on 1-2 tonnia. Sakka sekoittuu SSM:n kanssa, kun se joutuu yllä kuvattuun uudelleen-pulpperoinnin pesuvaiheeseen, jossa poistetaan liukoinen aines.

#### 5.3.5 Piin poisto, ammoniummetavanadaatin haihdutus ja vanadiinipentoksidin (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) valmistus

Piin poisto PLS:tä saadaan aikaan käyttämällä tavanomaisia teollisia menettelyjä, joissa aluksi PLS:n pH:ta alennetaan noin arvoon 8 lisäämällä ensin rikkihappoa ja sen jälkeen alumiinisulfaattia. Tässä vaiheessa muodostuva yhdistetty alumiini-/piilauhde poistetaan suodattamalla. Vain pieni määrä kiintoainetta muodostuu tässä prosessissa ja se pestään suodattimella ennen kuin se yhdistetään taas uudelleenpulperoidun kiintoaineen kanssa muodostaen liuotusjännöksen SSM.

Suodos käsitellään edelleen rikkihapon (tarvittaessa) ja ammonium-/natriumsulfaatin yhdistelmällä (sisältäen kierrätettyä kiteyttävää suolaliuosta) ammoniummetavanadaatin (AMV) saostamiseksi ja jäljelle jää natriumsulfaattia sisältävä liuos. AMV kerätään

suodattamalla ja pestään laimealla ammoniumsulfaattiliuoksella perusteellisesti natriumsuolojen poistamiseksi ja AMV:n laadun parantamiseksi.

Natriumsulfaattiliuos ja ensisijainen pesuvesi siirretään natriumsulfaatin kiteytyskiertoon, jossa saadaan talteen prosessin sivutuotteena muodostuvaa natriumsulfaattia. Kiteytysnesteen jäät kierrätetään takaisin AMV:n haihdutuskiertoon.

AMV-suodattimen suodos lämmitetään kiteytyskierrossa syntyvällä höyryllä, jolloin se saavuttaa ylikyllästymispisteen natriumsulfaatin suhteen ja kiteytyy muodostaen ns. Glauber suolaa (natriumsulfaatin dekahydraatti tai  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ). Tuotos kuivataan ja muodostunut vedetön natriumsulfaatti myydään prosessin sivutuotteena. Vaihtoehtoisesti kiteytys voidaan tehdä vedettömän natriumsulfaattikiteyttimen avulla.

Haihduttimen/kiteyttimen höyry johdetaan lämmönvaihtimen kautta lämpöenergian siirtämiseksi muihin prosessiliuoksiin ja lauhde otetaan talteen 50 – 70°C asteisena käytettäväksi SSM:n pesuvetenä tai reagenssien make-up aineena.



*Kuva 18. Valikoituja AMV-tuotepusseja (kunkin paino 3-5 kg), jotka on valmistettu pilottilaitoksen käytön yhteydessä.*

AMV-materiaali (kosteuspitoisuus jopa 25 %) kuivataan noin 100°C lämpötilassa hiutalekuivaimessa (vaihtoehtoisesti AMV kuivataan kalsinointiuunissa). Seuraavaksi AMV-materiaali kuumennetaan kalsinointiuunissa noin 650°C lämpötilaan tarvittavaksi ajaksi, ja tuloksena syntyy hiili- ja rikkivapaata vanadiinipentoksidia ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ).

Vaihtoehtoisesti kuivattu vanadiinipentoksidijauhe voidaan myös viedä fuusiouunin kautta hiutaloitintiprosessiin hiutalemaisen lopputuotteen valmistamiseksi.

$\text{V}_2\text{O}_5$  tuote (jauhe tai hiutale) pakataan myyntiä varten ja varastoidaan katetussa varastossa ennen kuljetusta.

Kalsinointiuunin poistokaasut sisältävät ammoniakki- ja rikkikaasuja, jotka puhdistetaan rikkihapolla, jolloin muodostuu ammoniumsulfaattia, joka voidaan palauttaa takaisin AMV-reaktoriin. Näin saadaan talteen arvokkaita reagensseja ja päästöt vähenevät.

Minipilotti- ja pilottitestien perusteella vanadiinin talteenoton kyseisellä prosessimenetelmällä on arvioitu olevan noin 70–80 prosentin luokkaa.

## 5.4 Tuotteet

Prosessissa valmistetaan kolmentyyppisiä tuotteita. Tuotteiden määrät on esitetty alla olevassa taulukossa. Tässä lupahakemuksessa SSM:ää käsitellään myös jätteenä, koska SSM:n sivutuoteluokitusta ei ole täysin määritelty ympäristölupahakemuksen jättämisen aikana.

Taulukko 4. Tuotteiden vuosittaiset valmistusmäärät ja enimmäisvarastointimäärät.

Tuote	Vuosittainen valmistusmäärä, tonnia (maksimi)	Enimmäisvarastointimäärä (tonnia)
Vanadiinipentoksidi	9 000	4 500
SSM	415 000 kuivatonna (545 400 märkättonnia)	1 245 000 kuivatonna (1 635 000 märkättonnia)
Natriumsulfaatti	30 000	7 500

REACH-asetuksen (EU/1907/2006) mukaiset velvoitteet toiminnalle tullaan täyttämään myöhemmin laadittavan REACH-toimintasuunnitelman mukaisesti. Valmistettaville tuotteille tullaan laatimaan tarvittavat REACH-rekisteröinnit ja täyttämään muut REACH-asetuksen velvoitteet.

### 5.4.1 Vanadiinipentoksidi

Prosessin päätuotteena syntyy erittäin korkean puhtausasteen (vähintään 98,5 %) vanadiinipentoksidikemikaalijauhetta tai -hiutaleita ( $V_2O_5$ ). Vanadiinipentoksidin enimmäistuotantomäärä on noin 9 000 kuivatonna vuodessa. Vanadiinipentoksidi varastoidaan laitosalueella tuotevarastossa sinetöidyissä suursäkeissä ja/tai varastotynnyreissä ennen niiden kuljetusta asiakkaille.



Kuva 19. Pilottilaitoksen vanadiinipentoksidia jauhemaisessa muodossa.

Vanadiinipentoksidin CAS-numero on 1314-62-1 ja sillä on seuraavat vaaralausekkeet:

- H302: Haitallista nieltynä
- H332: Haitallista hengitettynä
- H335: Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä
- H341: Epäillään aiheuttavan perimävaurioita
- H361d: Epäillään vaurioittavan sikiötä
- H372 Vahingoittaa elimiä pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa (jos kemikaalia on hengitetty)
- H411 Myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia

Materiaalin käyttöturvavietote on esitetty liitteessä 16.

#### 5.4.2 Sivutuotteet

Laitoksen enimmäistuotantomäärällä vedetöntä natriumsulfaattia ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) muodostuu noin 30 000 tonnia vuodessa. Vaihtoehtoina ovat vedettömän natriumsulfaatin tai natriumsulfaatin dekahydraatin (Glaubersuolan) valmistus. Natriumsulfaattia voidaan käyttää esimerkiksi paperinvalmistusprosessissa, lasin tuotannossa ja täyteaineena jauhemaisissa puhdistusaineissa. Natriumsulfaatti varastoidaan säkeissä lukittavassa varastossa. Kolmen kuukauden tuotantomäärää vastaava maksimivarastointimäärä on 7 500 tonnia.

Natriumsulfaatin CAS-numero olisi 7757-82-6. Sillä ei ole vaaralauseketta. Materiaalin käyttöturvaviedote on esitetty liitteessä 17.

Laitoksella tuotettava natriumsulfaatti täyttää jätelain (646/2011) pykälän 5a kriteerit (taulukko alla).

*Taulukko 5. Jätelain 5a§:n sivutuotekriteerien täytyminen.*

Kriteeri	Sivutuote, natriumsulfaatti
(a) aineen tai esineen jatkokäyttö on varmaa;	Natriumsulfaatilla on olemassa olevat markkinat, vuosituotanto on maailmanlaajuisesti yli 12 miljoonaa tonnia ja tuotetta voidaan käyttää useissa sovelluksissa lasin tuotannossa, selluloosan ja paperin tuotannossa, saippuoissa, jauhemaisissa puhdistusaineissa ja tekstiiliteollisuudessa.
(b) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan ilman muuta kuin tavalliseksi katsottavaa teollista lisäkäsitelyä;	Tuotetun natriumsulfaatin laatu/puhtausaste on tyyppillisellä kaupallisella laatutasolla (>98 %) ja sitä voidaan käyttää ilman jatkokäsittelyä.
(c) aine tai esine syntyy olennaisena osana tuotantoprosessia; ja	Kyllä, natriumsulfaattia tuotetaan kiinteänä osana vanadiinipentoksidin valmistusprosessia.
(d) jatkokäyttö on laillista eli aine tai esine täyttää kaikki asiaankuuluvat, sen erityiseen käyttöön liittyvät tuotetta, ympäristöä ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset, eikä aiheuta haitallisia kokonaisvaikutuksia ympäristölle tai ihmisten terveydelle.	Aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta annetun asetuksen mukaan (ns. CLP-asetus, EY N:o 1272/2008) natriumsulfaatilla ei ole vaaraluokitusta. Aineen valmistaja rekisteröi sivutuotteen (natriumsulfaatti) REACH-asetuksen mukaisesti. Natriumsulfaattia käsitellään käyttöturvallisuusohjeen mukaan. REACH-rekisteröinnin myötä se täyttää kaikki ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset.

Lisäksi pieniä määriä rautapitoista materiaalia (0-10 000 tonnia vuodessa) voi syntyä raaka-aineen magneettisessa erotteluvaiheessa. Tämä voidaan palauttaa terästehtaille tai myydä muuhun teolliseen käyttöön.

#### 5.4.3 Stabiloitu kuona (SSM)

SSM on sivutuote tulevaisuudessa. Tämän ympäristölupahakemuksen laatimishetkellä SSM:ää koskevat analyysit ja sen käyttötapa teollisuudessa ovat vielä kesken. Näin ollen SSM:ää ei käsitellä sivutuotteena tässä hakemuksessa. Hakija hakee sivutuotestatusta SSM:lle, kun SSM:n käyttökohteita on kehitetty eteenpäin.



SSM:ää koskevat markkinat ovat kehitteillä. SSM on uusi tuote ja sen uskotaan saavuttavan markkinoiden hyväksynnän, kun riittävästi tietoa, näytteitä ja asiakastestauksen tuloksia on saatavilla. Prosessi vie aikaa, mutta CMS uskoo, että SSM:lle on kysyntää. Tämän vuoksi hakija hakee SSM:lle kolmen vuoden välivarastointia, joka on tarpeen, jotta markkinat saadaan kehitettyä ja SSM:ää siirrettyä asiakkaille. SSM:n määrä laitosalueella vähenee sitä mukaa, kun markkinat kehittyvät.

SSM:n erityispiirteitä ovat hiilen varastointi. SSM sitoo itseensä hydrometallurgisissa prosesseissa käytettävän hiilen. Näin ollen se toimii "hiilineluna" tai hiilivarastona. SSM on kuonaan verrattuna merkittävästi inertimpi materiaali ja sitä voidaan mahdollisesti käyttää täyteaineena esimerkiksi sementtiklinkkerin ja sementin, betonin, asfaltin, polymeerien ja paperin/kartongin valmistuksessa sekä maanparannusaineena. SSM:ää voidaan käyttää myös neutralointiaineena.

SSM on kalsiumkarbonaattipitoista hienojakoista materiaalia. Kuonaraaka-aineeseen sisältyvät liukenemattomat ja heikosti liukenevat mineraalit pysyvät muuttumattomina. SSM:ssä esiintyy samoja ainesosia kuin kuonassa. SSM:n tyyppillinen hiukkaskoko on <10 µm ja luonnollinen pH arvo on noin 11. Suodatetun SSM:n kosteuspitoisuus on noin 25–35 % riippuen suodatusmenetelmästä, sekä millä tasolla materiaali on kuivattu suodatuksen aikana.



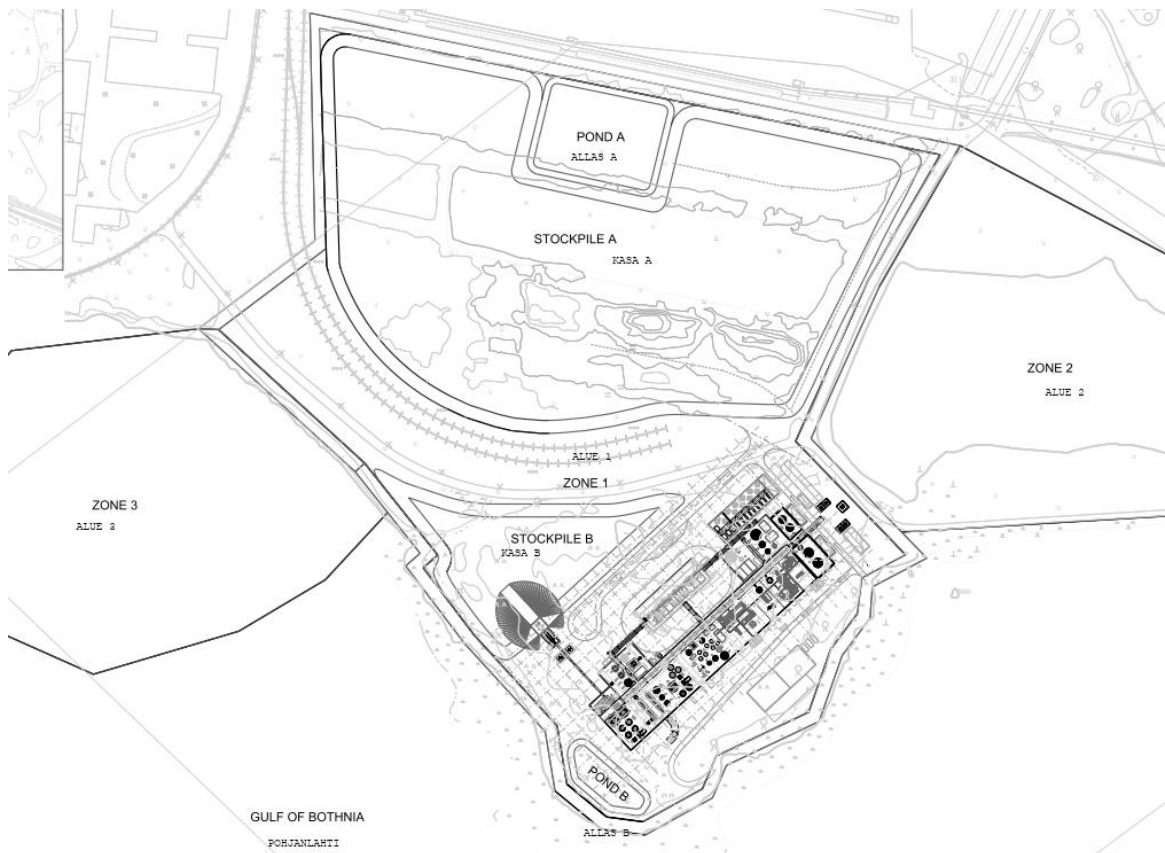
*Kuva 20. Pilottilaitoksella tuotettua SSM materiaalia. Materiaali on kiinteää.*

Pilottilaitoksella tehtyjen analyysien mukaan SSM koostuu pääasiassa kalsiumkarbonaatista ja raudasta (alla oleva taulukko). SSM:n käyttöturvallisuutta on esitetty liitteessä 18.

Taulukko 6. SSM:n yhdisteet ja alkuaineet

Yhdiste/aine	Osuus
CaCO <sub>3</sub>	45 – 60 %
Fe	10 – 20 %
Si	3,0 – 4,0%
Mg	3,5 – 5,0 %
Mn	1,5 – 2,5 %
Al	0,5 – 1,0 %
Ti	0,3 – 1,0 %
V	0,3 – 0,5 %
P	0,1 – 0,3 %

SSM kuljetetaan varastoalueelle kuljettimella ja/tai kuorma-autoilla. Enimmäiskapasiteetilla SSM:ää tuotetaan vuosittain noin 415 000 kuivatonna (vastaa noin 545 000 tonnia kosteuspuitoisuuden ollessa noin 32 %). SSM:n enimmäisvarastointimäärä on noin 1 245 000 kuivatonna, mikä vastaa noin kolmen vuoden välivarastointia. SSM:ää varastoidaan laitosalueella ulkotiloissa varastokasoissa (varastokasa A ja/tai B). Varastokasojen korkeus on maksimissaan 10 metriä. Varastointialueella on pintarakenne, joka estää suotovesien pääsyn varastokasoilta maaperään. Pintarakenne mahdollistaa hulevesien ja sulamisvesien keräämisen varastointialueelta ja vesien johtamisen niille tarkoitettuihin altaisiin. Pintarakenne on esitetty liitteessä 14.



Kuva 21. SSM varastokasojen sijainti (A ja/tai B) lähellä laitosaluetta. Kokonaiskuva on esitetty liitteessä 13.

#### 5.4.3.1 SSM:n jätevakuus

Jos SSM ei ole saanut sivutuoteluokitusta käyttöönottovaiheessa, sen katsotaan olevan jätettä.

SSM on läpikäynyt laajan testauksen. Sen liukoisuus testattiin jätteiden hyödyntämistä maarakentamisessa koskevan asetuksen (ns. MARA-asetus 843/2017) sekä kaatopaikka-asetuksen (331/2013) mukaisesti ja tuloksia verrattiin näiden asetusten mukaisiin raja-arvoihin. Testitulosten perusteella merkittävimmät SSM:stä veteen liukenevat aineet ovat vanadiini ja kromi. Vanadiinin liukoisuus (noin 74,6–77,2 mg/kg) ylitti MARA-asetuksen hyödyntämiskriteerien raja-arvot sekä peitetulle että päällystetylle rakenteelle. Kromin liukoisuus (< 0,5–2,66 mg/kg) ylitti peitetyn rakenteen liukoisuusraja-arvot, mutta ei päällystetyn rakenteen raja-arvoja. Liukoisuustestien perusteella SSM voidaan läjittää tavanomaiselle jätteelle tarkoitetulle kaatopaikalle. Testitulokset on esitetty liitteessä 20.

Hanke ei ole taloudellisesti kestävä, jos SSM ei saa sivutuoteluokitusta. Hakija suunnittelee vain SSM:n kolmen vuoden varastointia. On olemassa kaatopaikkoja, jotka voivat vastaanottaa SSM:ää jätteenä, luokiteltuna metallioksidituotannon jätteeksi (EWC 0603). Yksi näistä on Fortumin läjitysalue Peittoon alueella Porissa. Lassila & Tikanoja Oy:llä on myös läjitysalueita, jotka vastaanottavat metallioksidituotannon jätettä. On huomattava, että vaadittavaan SSM:n mahdolliseen läjitykseen on muutamia vuosia aikaa. Laitoksen on tarkoitus olla toiminnassa vuonna 2024/2025 ja välivarastointi laitosalueella sisältää kolmen vuoden toiminnan enimmäiskapasiteetilla. Näin ollen hakijalla on arviolta noin 6 vuotta aikaa kehittää SSM:n markkinoita ja hankkia SSM:lle sivutuoteluokitus.

Hakija asettaa jätevakuuden SSM:n välivarastointimäärälle kattaakseen mahdolliset SSM:n jätteenläjityskustannukset. Hakija ehdottaa, että SSM:n vakuus on 13,6 euroa/tonni. Tämä sisältää 10 eur/t läjityskustannuksen, kuljetuskustannukset Peittoon läjitysalueelle (kustannus noin 40 tonnin rekalle on 2,5 euroa/km, matka 16 km) ja arvonlisäveron (24%).

Hakija pyytää, että jätevakuus asetetaan vaiheittain. Kuten edellä on todettu, hakijan tarkoituksena on saada SSM hyväksytyksi viipymättä sivutuotteena, ja tämän hakemuksen laatimisen aikana (marraskuu 2021) SSM:lle on olemassa useita hyvin lupaavia käyttötarkoituksia. SSM:n välivarastoinnin enimmäiskapasiteetti on 1 245 000 kuivatonna, kuten edellä on esitetty. Hakija pitää epätodennäköisenä, että koko kapasiteetti otetaan käyttöön, sillä tarkoituksena on myydä SSM sivutuotteena, kuten edellä on todettu.

Korkeimman hallinto-oikeuden 12.5.2016 tekemällä päätöksellä (numero 231) kaatopaikan jätevakuus voitaisiin laskea kaatopaikan toiminnassa olevan pinta-alan mukaan, ei suljetun alueen mukaan. Tässä tapauksessa johtuen SSM:n luonteesta ja siitä, että varastointi laitosalueella on vain väliaikaista, jätevakuuden asettamisen jaksotus perustuen käyttöön otetun välivarastointialueen pinta-alaan ei ole kestävä ratkaisu. Sen sijaan hakija ehdottaa, että se ilmoittaa ELY-keskukselle 6 kuukautta aikaisemmin arvion SSM:n tuotantomäärästä seuraavan 6 kuukauden aikana (kunnes SSM on saanut sivutuoteluokituksen) ja vakuus asetetaan vastaavasti arvioidun tuotantomäärän perusteella. Tässä tapauksessa ELY-keskus voisi 6 kuukauden ajanjakson jälkeen tarkistaa tuotantomääräarvion ja mahdolliset tarvittavat korjaukset voitaisiin ottaa huomioon seuraavan 6 kuukauden ajanjakson arvioissa.

Ympäristöministeriön jätevakuuksien kehittämistarpeita koskevassa raportissa oli suositeltu jo vuonna 2009, että laitoksilta, joilta vaaditaan hyvin suuria vakuuksia, ei pitäisi vaatia täysiä vakuuksia, jos vakuuden sisältämät veloitteet eivät vielä ole ilmaantuneet. Raportti viittasi kaatopaikkoihin ja totesi, että kaatopaikan täyttyminen voitaisiin ottaa huomioon vakuuden määrässä, ja vakuuden kertyminen voisi perustua esim. raportoituun jätemäärään (██████████. 2009).

Asettamalla vakuus vaiheittain ennakoarvioihin perustuen voitaisiin varmistaa, että vakuus vastaa lähitulevaisuudessa, esim. 6 kuukauden aikana tuotettua jätemäärää. Siten vakuus olisi aina asetettu, joka vastaa SSM:n määrää välivarastossa sekä SSM:n määrää, jonka hakija arvioi tuottavansa seuraavan 6 kuukauden ajanjakson aikana.

Kun SSM:lle on myönnetty sivutuoteluokitus yhteen tai useampaan käyttöön, hakijan tavoitteena on luonnollisesti suuri toimitusmäärien muutos.

Hakija haluaa lisäksi huomauttaa, että SSM-sivutuotteen voidaan myös katsoa varastoivan hiilidioksidia. Hakija toteaa, että hiilidioksidin varastoinnista tuotteisiin ei tällä hetkellä ole olemassa sääntelyä. Siirtyä hiilineutraaliuteen muuttuu yhä kiireellisemmäksi, ja on mahdollista, että SSM-sivutuotetta pidetään tulevaisuudessa hiilen varastointitapana myös sääntelynäkökulmasta. Tosiasiallisesti hiilidioksidia on toki varastoitunut SSM:ään alusta alkaen.

## 5.5 Muut toiminnot

Kaasu toimitetaan putkilinjaa pitkin laitosalueelle. Gasum Oy toimittaa kaasun Porin LNG-termiinalista. Maakaasua käytetään kattilan sekä vanadiinipentoksidiuunin käyttövoimana.

Kattilan suunnittelu ei ole vielä valmis. Kaasukattilan polttoaineteho on arviolta >5-<20 MW. Kattila varustetaan Lox-Now polttimella ja savupiipun korkeus on 25-30 metriä maan pinnasta ja se täyttää asetuksen 1065/2017 savupiipun korkeutta koskevat vaatimukset.

Kemikaalien lisäksi laitoksella tarvittavia muita hyödykkeitä ovat prosessivesi, talousvesi, instrumentti-ilma, paineilma suodattimien puhdistukseen ja maakaasu kalsinointikiertoon sekä LVI-laite (ilmalämmitys).

## 5.6 Energian käyttö ja energiatehokkuus

Laitoksen sähköenergian kulutuksen arvioidaan olevan noin 90,4 GWh vuodessa. Suurin osa sähköstä kuluu tuotantoprosessissa. Sähkö hankitaan paikallisesta sähköverkosta.

Prosessin tarvitseman höyryn tuotantoon käytetään maakaasua yhteensä noin 400 000 GJ. Rakennukset lämmitetään sähköisillä LVI-laitteilla. Vaihtoehtoisesti lämpö voidaan mahdollisesti hankkia Porin Energialta.

Lämmönvaihtimia käytetään mahdollisuuksien mukaan optimoimaan lämpöenergian tehokkuus.

## 5.7 Rakennukset ja rakenteet

Laitosalue sisältää laitoksen ja varastokasat (3). Laitos koostuu useasta rakennuksesta.

Laitosrakennuksen lisäksi alueella sijaitsevat erilliset varastorakennukset, kaasukattila ja toimistotilat.

Laitosalueella ovat seuraavat rakennukset ja laitokset:

- Hallinto
- Keskusvalvomo
- Laboratorio
- Asuntorakennus
- Peseytymistilat
- Varastointirakennus
- Huoltorakennus
- Autopysäköinti

## 5.8 Veden käyttö ja jätevedet

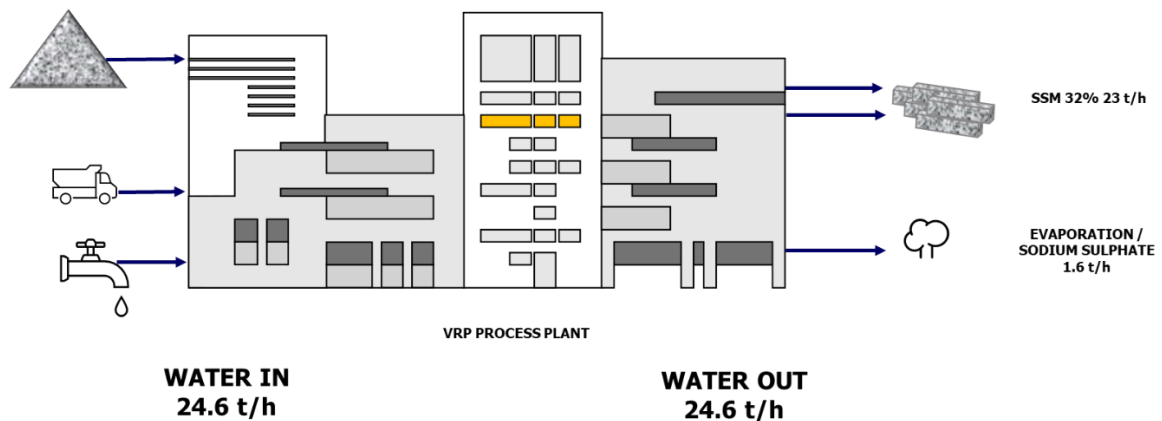
### 5.8.1 Veden käyttö

Raakavesi saadaan alueen vesijohtoverkosta ja se varastoidaan vesisäiliöissä. Prosessissa käytettävän raakaveden enimmäismääräksi on arvioitu noin 180 000 tonnia vuodessa. Koko vesimäärä koostuu kierrätetystä vedestä, varastokasojen hulevesistä kerätystä vedestä ja prosessiin syötetystä raakavedestä.

Talousvesi saadaan alueen vesijohtoverkosta. Tarvittavan talousveden määräksi arvioidaan noin 4 500 tonnia vuodessa. Tämä sisältää esimerkiksi vedenkäytön hätäsuihuissa, laboratoriokäytön, juomaveden ja pesuveden.

Vanadiinin talteenottolaitoksen vesitase on negatiivinen, mikä tarkoittaa sitä, että tuotantolaitos kuluttaa, eikä tuota vettä. Raakavettä tarvitaan kompensoimaan prosessissa kulunutta vettä. SSM on suurin vedenkuluttaja. Vesi ohjautuu prosessissa SSM:ään, joka kerää kosteutta hyvin pienen hiukkaskokonsa takia.

Alla esitetty vesitase kuvaa koko vanadiinin talteenottolaitoksen vesitasetta, eikä ota huomioon varastokasojen hulevesialtaista prosessiin palautettua vettä. On mahdollista, että ostettavan raakaveden määrä vähenisi, jos suurin osa sade- ja sulamisvesistä voidaan kerätä ja palauttaa prosessiin. Prosessiin palautettu vesi voidaan mahdollisesti kierrättää ilman jatkokäsittelyä.



Kuva 22. Vesitase. Vasemmalla on kuvattuna laitokselle sisään menevän veden määrä (water in), joka 24.6 tonnia tunnissa. Oikealla on kuvattuna laitoksen laitoksesta poistuvan veden määrä (water out) joka on 24.6 tonnia tunnissa. Lisäksi oikealla kuvataan veden sitoutuvan SSM:ään 23 tonnia tunnissa ja haihtuvan 1.6 tonnia tunnissa.

### 5.8.2 Jätevedet

Laitoksella ei synny, eikä sieltä johdeta ulos jätevettä. Kaikki prosessin jätevesi kierrätetään. Ainoa prosessista lähtevä vesi sitoutuu SSM:ään (arvioitu kosteuspitoisuus on noin 30 %). Ylimääräinen prosessivesi haihdutetaan ja lauhde käytetään prosessissa.

Saniteettijätevedet johdetaan kunnalliseen viemäriin ja jäteveden puhdistuslaitokselle.

## 5.9 Hulevedet

Hulevesiä syntyy kuonan ja SSM:n varastointialueilla. Keskimääräiseen sademäärään perustuen vuosittain kertyvän veden määrä on noin 125 000 m<sup>3</sup>. Normaalitylanteessa kaikki sade- ja sulamisvedet varastokasoilta ja päällystetyiltä alueilta kerätään altaisiin ja käytetään uudelleen prosessissa, jolloin raakaveden tarve vähenee.



Altaat, jotka keräävät vesiä varastokasoilta ja laitosalueelta, on suunniteltu keskimääräisen vuoden tarpeisiin sekä kerran 50 vuodessa toistuvaan sateiseen vuoteen. Eteläisellä hankealueella on kaksi allasta, joiden pinta-alat ovat 7 000 m<sup>2</sup> (allas A, tilavuus 13 800 m<sup>3</sup>) ja 2 500 m<sup>2</sup> (allas B, tilavuus 5 050 m<sup>3</sup>). Pohjoisella hankealueella olevan altaan pinta-ala on noin 2 900 m<sup>2</sup> (allas C, tilavuus 5 900 m<sup>3</sup>). Altaiden rakenne on esitetty liitteessä 14.

Altaiden sijainti on esitetty liitteessä 13. Hulevesien odotetaan olevan pH-arvoltaan neutraaleja. Altaihin kerääntyvä kiinteä aines poistetaan ja siirretään prosessiin.

Altaiden ylivuototilanteita voi tapahtua esimerkiksi laitoksen käyttöönoton yhteydessä tai epätyypillisen suurilla sade- ja sulamisvesimäärillä, jolloin prosessiveden tarve on syntyvää hulevesimäärää vähäisempi. Ylivuototilanteissa vedet johdetaan hallitusti ylivuotoputkea pitkin vesistöön, jolloin suuri osa kiintoaineesta laskeutuu altaaseen.

## 5.10 Kemikaalien käsittely ja varastointi

Prosessissa käytetään useita kemikaaleja. Eniten käytetyin aine on CO<sub>2</sub>. Sitä käytetään reagenssina karbonaatin liuotusprosessissa liuotuskierrossa sekä karbonaatin tuottamisessa prosessiin. Myös muita kemikaaleja käytetään. Keskeiset prosessissa käytettävät reagenssit ovat:

- rikkihappo toimii reaktanttina piin poistossa ja AMV:n haihdutuksessa, pH-arvon säätämisessä sekä ammoniumpitoisten jätekaasujen kaasupesurissa;
- natriumkarbonaatti lisäaineena liuotuksessa;
- natriumhydroksidi CO<sub>2</sub>-pesurissa, vanadiinin pesu- ja strippausliuoksessa ja tarvittaessa lisäaineena liuotuksessa;
- ammoniumsulfaatti AMV:n muodostuksessa haihduttimena;
- koagulantti ja ammoniumsulfaatti piin poistossa;
- flokkulantti sakeuttimissa; ja
- liuotinuuttoprosessissa käytettävät orgaaniset reagenssit ovat ei-aromaattinen laimennusaine, uuttoaine ja faasin säätöaine.

Laitoksella käytettävät kemikaalit, käyttömäärät ja enimmäisvarastointimäärät on esitetty alla olevassa taulukossa.

*Taulukko 7. Tuotannossa käytettävät kemikaalit. Arvioidut vuosittaiset käyttömäärät ja enimmäisvarastointimäärät.*

Kemikaali	Olomuoto	Arvioitu käyttömäärä (tonnia/v)	Enimmäisvarastointimäärä (tonnia)	CAS numero	Vaara-lauseke
Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )	Kaasu	80 000 - 100 000	1 350	124-38-9	H281
Rikkihappo (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , 94 %)	Neste	18 000	1 500	7664-93-9	H314, H290
Natriumhydroksidi (NaOH, 50 %)	Neste	32 500	2 700	1310-73-2	H290, H314
Natriumkarbonaatti (NaCO <sub>3</sub> )	Kiinteä	12 000	1 000	497-19-8	H319
Ammoniumsulfaatti ((NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	Kiinteä	5 300	450	7783-20-2	H402, H412
Alumiinisulfaatti (Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> )	Kiinteä	450	40	10043-01-3	H290, H318

Kemikaali	Olomuoto	Arvioitu käyttömäärä (tonnia/v)	Enimmäisvarastointimäärä (tonnia)	CAS numero	Vaara-lauseke
Orgaaninen laimennusaine (alifaattinen hiilivety)	Neste	71	10	64742-47-8	H226
Orgaaninen uuttoaaine (kvaternaarinen ammonium)	Neste	22	5	63393-96-4	H226
Orgaaninen modifiointiaine (faasinsäätöaine)	Neste	18	5	112-70-9	H226
Koagulantti	Neste	99	2	-	H226
Diesel	Neste	1800 m <sup>3</sup>	~20 m <sup>3</sup>	68334-30-5	H351
Maakaasu	Kaasu	11 000 000 m <sup>3</sup>	Ei varastointia	74-82-8	H220
H220: Erittäin helposti syttyvä kaasu H226: Syttyvä neste ja höyry H281: Sisältää jäähdytettyä kaasua; voi aiheuttaa jäätymisvamman H290: Voi syövyttää metalleja H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa H318: Vaurioittaa vakavasti silmiä H319: Ärsyttää voimakkaasti silmiä H351: Epäillään aiheuttavan syöpää H402: Haitallista vesieliöille H412: Myrkyllistä vesieliöille					

Vanadiinin talteenottolaitoksella käytettävä hiilidioksidi kuljetetaan laivoilla, kuorma-autoilla ja/tai putkilinjaa pitkin hankealueelle Tahkoluodon ulkopuolelta. Maakaasu toimitetaan putkilinjaa pitkin.

Kemikaalit varastoidaan säiliöihin laitosalueella. Säiliöt sijoitetaan suojavallien rajoittamalle alueelle, joka on suunniteltu säiliövuotojen torjuntaan. Säiliöiden sijainti määritellään tarkemmin yksityiskohtaisessa suunnittelussa. Emäksiset ja happamat aineet varastoidaan erikseen.

Dieseliä käytetään koneiden polttoaineena. Säiliö sijaitsee ulkotiloissa. Se varustetaan vuotoaltaalla (110 %), ylivuotohälyttimellä ja lukolla.

Nestemäiset kemikaalit puretaan purkuun tarkoitetulla alueella. Dieselpolttoaineen purkualue voi sijaita eri paikassa. Purkualueiden rakenteet toteutetaan sovellettavan kemikaaliturvallisuuslain mukaisesti. Dieselpolttoaineen purku/täyttöalueelle sijoitetaan öljynerotin (luokka 1).

## 5.11 Liikennejärjestelyt

Laitokselle tuleva ja lähtevä liikenne koostuu vesi-, rautatie- ja tieliikenteestä.

Ruotsista tuleva raaka-aine kuljetetaan aluksilla satamaan ja sieltä kuorma-autoilla laitokselle. Raahesta tuleva kuona voidaan kuljettaa joko laivalla tai junalla. Arvioitu liikennemäärä on noin 20 alusta/vuodessa. Kun alukset saapuvat satamaan, tyypillisesti

100-200 rekkakuormallista kuonaa kuljetetaan syväsatamasta eteläiselle hankealueelle. Jos toiminnan alkuvaiheessa kuljetetaan suurempia määriä kuonaraaka-ainetta Tahkoluotoon, kuona kuljetetaan pohjoiselle hankealueelle ja vuorokautinen liikennemäärä voi olla 250-350 kuorma-autoa. Nämä kuorma-autokuljetukset ajoittuu ympäri vuorokauden.

Muut kotimaiset raaka-aineet kuljetetaan junilla tai kuorma-autoilla. Kemikaalit ja CO<sub>2</sub> kuljetetaan kuorma-autoilla. Nämä kuljetukset tehdään päiväsaikaan.

Laitosalueen sisäisissä kuljetuksissa, esimerkiksi laitosalueen, sataman ja varastoalueiden välisissä kuljetuksissa, käytetään kauhakuormaajia ja kuorma-autoja.

Valmiit tuotteet kuljetetaan asiakkaille laiva-, kuorma-auto- tai junakuljetuksina tai niiden yhdistelmänä. Tilanteessa, jossa tuotteita kuljetettaisiin ainoastaan kuorma-autoilla, vuorokautinen kuljetusmäärä olisi noin 35 rekkakuormaa. Maksimitilanteessa, jossa esimerkiksi SSM:n kuljetukset tapahtuisivat tietyssä aikana vuodesta, arvioitu tuotekuljetusmäärä olisi 65 rekkakuormaa. Kuorma-autokuljetukset vanadiinin talteenottolaitokselta tapahtuvat pääasiassa päiväsaikaan.

## 5.12 Toiminnalliset riskit, onnettomuudet ja häiriötilanteet

Riskinarviointi suoritettiin asiantuntija-arviona vuonna 2021. Yksityiskohtaisempi riskinarviointi tehdään myöhemmin. Kemikaalilupaa haetaan Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta (Tukes) vuoden 2022 alussa.

Ympäristöriskien tunnistamisessa hyödynnettiin hankkeen suunnittelun yhteydessä laadittua riskikartoitusta, jota täydennettiin toukokuussa 2021 pidetyssä ympäristöriskienarviointi-työpajassa tehdyillä johtopäätöksillä. Mahdollisia riskejä ovat esimerkiksi häiriöpäästöt, kemikaalivuodot ja tulipalot.

Prosessin ja puhdistinlaitteiden häiriöitä ehkäistään hyvällä suunnittelulla, prosessin seurannalla ja laitteistojen säännöllisillä huolloilla ja tarkastuksilla. Prosessi- ja pesurihäiriöitä voi esiintyä esimerkiksi sähkökatkojen aikana. Laitoksen suunnittelussa varaudutaan mm. sähkökatkoihin.

Laitoksella käytettäviä nestemäisiä kemikaaleja ovat rikkihappo, natriumhydroksidi (lipeä), orgaaniset liuotusaineet ja dieselpolttoaine. Myös hiilidioksidi kuljetetaan ja varastoidaan nesteytettynä. Orgaanisten liuottimien määrä laitoksella on pieni. Kemikaalivuotoja voi syntyä säiliöiden täytön ja säiliörekkojen lastauksen yhteydessä letkurikon, ylitäytön tai laippavuotojen seurauksena, prosessissa laiterikkojen seurauksena tai putkilynjoihin kohdistuvan törmäysten vaikutuksesta. Nestemäisiin kemikaalivuotoihin varaudutaan mm. allastuksilla ja viemäreiden sulkujärjestelmällä. Säiliöiden pinnankorkeuksia tarkkaillaan hälytyksellä varustetuilla mittareilla.

Vuoto matalapaineisessa maakaasuputkessa laitosalueella voisi aiheuttaa mekaanisen vaurion, esimerkiksi työkoneen törmäyksen seurauksena. Putkistovaurioita ehkäistään suunnittelun, varoitusjärjestelmien, kunnossapidon ja määräaikaistarkastusten avulla. Törmäysmahdollisuudet voidaan minimoida laitoksen kuljetusreittien suunnittelussa.

Tulipaloja estetään minimoimalla syttymislähteet ja palokuorma tulenarkojen kohteiden lähellä. Riskejä vähennetään materiaalivalinnoilla, palo-osastoinnilla ja muilla paloteknisillä ratkaisuilla. Mahdolliset tulipalotilanteet otetaan huomioon säiliöiden sijainnissa ja etäisyydet on suunniteltu perustuen lainsäädännön vaatimuksiin ja lämpösäteilyn mallintamiseen. Laitoksella varaudutaan tulipalotilanteisiin sammutusjärjestelmillä, jotka määritellään tarkemmin paloteknisessä suunnitelmassa. Sammutusvesien hallinta alueella suunnitellaan vaatimusten mukaisesti siten, ettei sammutusjätevesi pääse leviämään ympäristöön.

Tulipaloriski liittyy usein liuotinuuttoprosessissa käytettäviin liuottimiin. Tulipaloriskiin varaudutaan laitoksen ja prosessin suunnittelussa ja prosessin yhteyteen rakennetaan tarvittavat palontorjuntajärjestelmät. Vanadiinin talteenottolaitoksen liuotusprosessissa käytettävällä orgaanisella liuottimella on korkea syttymislämpötila (> 70 °C). Prosessin lämpötilan ollessa < 40 °C liuottimen haihtuminen ja kaasuuntuminen on vähäistä. Orgaanisten- tai sähköpalojen sattuessa voidaan käyttää vaahtoa.

Varautumissuunnitelma (YSL 15 §) laaditaan erikseen kun suunnittelu etenee.

## 6 Päästöt ja jätteet sekä niiden vähentäminen

### 6.1 Päästöt ilmaan

#### 6.1.1 Prosessipäästöt

Prosessissa syntyy päästöjä ilmaan. Näitä ovat typpioksidit (NO<sub>x</sub>), pöly, ammoniakki (NH<sub>3</sub>) ja hiilidioksidi. Ilmapäästöjen lähteet ovat typpioksidit (NO<sub>x</sub>) ja pöly. Prosessissa syntyvät vuosittaiset enimmäispäästöt on arvioitu. Nämä on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 8. Vuosittaiset enimmäisprosessipäästöt ilmaan (tonnia /vuosi).

	NO <sub>x</sub>	Hiukkaset	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>
Kokonaispäästöt	4,8	6,8	2	- 61 000*

\*CO<sub>2</sub> päästöjen vähennys koskee vain omaa tuotantoa (ns. scope 1 päästöt)

Päästöjä ilmaan syntyy useassa prosessivaiheessa. Ilmapäästöjen lähteitä ovat ammoniakkipesuri ja kaasukattila. Päästölähteet on merkitty laitosalueen pohjapiirroksen liitteessä 19. Päästöjen lähteet ja arvioidut suurimmat päästöpitoisuudet on esitetty alla olevassa taulukossa. Kaasumaisia päästöjä on kuvattu tarkemmin jätekaasuinventaarissa liitteessä 21.

Hiutalekuivaajalla ja kalsinointiuunilla on yhteinen pesuri ammoniakkipäästöjen vähentämiseksi. Pölypäästöjä voi syntyä kolmessa prosessivaiheessa/laitteessa. Nämä ovat kaikki varustettu letkusuoitimella tai vastaavalla tekniikalla. Nämä on tarkemmin kuvattu liitteessä 21.

Taulukko 9. Ilmapäästöjen lähteet ja arvioidut päästöjen enimmäispitoisuudet.

Prosessi vaihe	Päästö lähde	Vähennystoimenpiteen kuvaus	Arvioidut päästöpitoisuudet (mg/Nm <sup>3</sup> )					
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	Pöly	Vana diini	TVOC
AMV tuotanto	Kalsinointiuuni ja kuivain	Ammoniakkipesuri	-	<350	<100	<30	<1	-
	Fuusiouuni							
Natrium-sulfaatin valmistus	Natrium-sulfaatin kuivaaja	Natriumsulfaattipesuri	-	<350	-	-	-	-
Kaasukattila	Höyryn tuotanto	Kattila varustetaan Low-NO <sub>x</sub> polttimella	-	<100	-	-	-	-

### 6.1.2 Pölyäminen varastokasoista

Varastokasojen (kuona ja SSM) pölyämistä ehkäistään todennäköisesti vesikastelujärjestelmällä. SSM:n kosteuspitoisuus on noin 30 %, joten pölypäästöt eivät ole kovin suuria. Varastokasojen pinta voi kuivua erityisesti kesäaikana, jolloin kastelu voi olla välttämätöntä. Vesikastelujärjestelmän vesilähteenä voidaan käyttää hulevesialtaita.

Kuonaa voidaan ajoittain murskata laitosalueella ja vesisuihkutusta käytetään minimoimaan pölypäästöt.

Kuonan ja SSM:n kuljetus ja käsittely voivat aiheuttaa pölyämistä. Pölyämistä vähennetään peittämällä kuljetuskuormat ja käyttämällä mahdollisuuksien mukaan suljettuja tai koteloituja kuljettimia ja murskaimia. Päälystettyjen teiden ja varastoalueiden pölyämistä voidaan ehkäistä puhdistuksella ja kastelulla.

Kuonan varastokasojen ja teiden kostutusta on esitetty parhaana käytössä olevana tekniikkana vähentämään pölyn hajapäästöjä rauta- ja terästeollisuutta koskevissa BAT-päätelmissä (BATC 11 ja 79) (2012/135/EU).

Hajapölypäästöt kasoista ja laitoksen sisäisestä liikenteestä arvioitiin pölymallinnuksen yhteydessä (pölymallinnus on esitetty liitteessä 22). Arvioidut hajapölypäästöt kasoista ovat 8,2 tonnia vuodessa (PM10 5 tonnia ja PM2,5 3,2 tonnia) sisältäen materiaalsiirrot ja tuulieroosion ja päästöt sisäisestä liikenteestä ovat 3 tonnia vuodessa.

## 6.2 Jätevesipäästöt

Laitoksen prosesseista ei johdeta jätevesiä viemäriin tai vesistöihin. Vain saniteettijätevettä johdetaan kunnalliseen viemäriin.

Ylimääräinen prosessivesi haihdutetaan ja lauhde käytetään prosessissa. Ainoa prosessista lähtevä vesi sitoutuu SSM:ään, jonka arvioitu kosteuspitoisuus on noin 30 %.

## 6.3 Hulevedet

Normaalissa toiminnassa laitosalueelta tai varastokasoilta ei aiheudu hulevesipäästöjä.

Varastokasoilta ja laitosalueelta vettä keräävät altaat on suunniteltu siten, että niihin mahtuvat kaikki tyypillisistä säätapahtumista syntyvät hulevedet. Tämä tarkoittaa sitä, että hulevesialtaat A, B ja C on mitoitettu vastaanottamaan ja säilyttämään varastokasoilta ja laitosalueelta kerääntyvät viiden päivän jatkuvan sateen tuomat vedet (harvinainen rankkasade). Viiden päivän sademäärä on 170,4 mm (toistuvuus 1/50 vuotta). Suurin mitattu sademäärä Porissa oli 43 mm päivän aikana vuonna 2020. Suomessa rankkasateen määritelmänä pidetään yli 20 mm sadetta päivässä (24h). Kansainvälisestä rankkasateen määritelmä on 40 mm sadetta päivässä. Altaat on suunniteltu keräämään viiden päivän aikana satavan 170,4 mm sateen ja ne kestävät myös lyhyemmät rankkasateet, koska vesikertymä jää silloin oletettavasti pienemmäksi. Sademäärässä on huomioitu ilmastomuutoksen vaikutus (+20 %).

Sadeveden kerääntymistä ja läpäisevyyttä varastokasoilla ei tiedetä tarkkaan. Laskelmissa sadeveden kerääntymisen kasoilla arvioidaan olevan olematonta. On oletettu, että kuonamateriaalin läpäisevyys on suurempi ja siksi veden kerääntyminen kuonakasoilla ei ole merkittävä tekijä. Toisaalta on arvioitu, että SSM materiaalin läpäisevyys on pienempi ja siksi sadeveden pintavaluma on vaikuttavampi tekijä.

Näin ollen ylivuotoja tapahtuu hyvin harvoin, esimerkiksi kerran 100 vuodessa toistuvassa 5 päivän rankkasateessa ylivuodon määräksi on arvioitu 2 875 m<sup>3</sup> (kaikki 3 allasta) kun sateen todennäköisyys on 5 % (95 % todennäköisyydellä sademäärä on tätä pienempi).



- Allas A 1 604 m<sup>3</sup>
- Allas B 587 m<sup>3</sup>
- Allas C 684 m<sup>3</sup>

Liukoisuustestien tuloksia käytettiin hulevesien laadun arvioimiseksi seuraavissa tekstikappaleissa. Hulevedet eivät sisällä Asetuksen 1022/2006 Liitteen I taulukossa A lueteltuja aineita.

#### Kuonan varastoalueiden hulevesien laatu

Kuonan liukoisuustestejä on tehty Raahessa ja Luulajassa. Myös Oxelösundissa on kuonan kaatopaikka, jossa on tarkkailtu suotovesiä. Näiden tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Tulosten perusteella metallipitoisuudet vedessä ovat varsin alhaisia. Pitoisuudet ovat suurempia suotovesien tarkkailussa kuin liukoisuustesteissä. Metallipitoisuudet alittavat suurimman sallitun päästörajan (Asetus 1022/2006). Lähes kaikki pitoisuudet alittavat myös keskimääräiset vuosittaiset ympäristölaatonormin mukaiset arvot (AA-EQS) lukuun ottamatta suotovesien lyijypitoisuuksia kuonan kaatopaikalla Oxelösundissa, jotka ylittivät AA-EQS-arvon. Kaikki metallipitoisuudet alittivat suurimmat ympäristölaatonormin mukaiset arvot (MAC-EQS). EQS-arvoilla tarkoitetaan aineen pitoisuutta vedessä, jota ei pitäisi ylittää, ei purkautuneen veden pitoisuutta. Näin ollen EQS-arvot eivät ole täysin verrannollisia taulukossa esitettyihin analysoituihin pitoisuuksiin nähden.

Kuonan varastokasoilta ja altaista mereen virtaavan veden (vain kerran 100 vuodessa) voidaan olettaa sisältävän samoja tai alempia metallien ja muiden aineiden pitoisuuksia verrattuna liukoisuustestin tuloksiin. Varastokasoilta tulevan veden pH-arvon arvioidaan olevan 8–9. Seuraavat oletukset on tehty laskettaessa mereen joutuvaa hetkellistä kuormitusta:

- Arviointi perustuu laskelmaan, jossa otetaan huomioon liukoisuustestin tuloksien keskimääräinen pitoisuus, koska näiden katsotaan edustavan ylivuototilannetta paremmin kuin suotovesien tarkkailun tulokset. Suotovesien tarkkailun tulokset yliarvioivat kuitenkin todellisia pitoisuuksia, koska rankkasateiden aikana vedet valuvat varastokasoilta nopeasti.
- Hetkellinen määrä olisi 1 271 m<sup>3</sup>. Tällöin oletetaan, että varastokasat B ja C olisivat kuonaa. Tätä pidetään todennäköisimpänä skenaariona laitoksella.

Taulukko 10. Kuonan liukoisuustestin tulokset ja kuonan kaatopaikan suotovesien pitoisuudet.

Parametri	Liukoisuus testin tulokset, Raaha L/S10	Kuonan liukoisuus testin tulokset, Luulaja		Oxelösundin kuonan kaatopaikan suotovesi		Asetuksen 1022/2006 raja-arvot (mg/l)	Arvioitu hetkellinen maksimi päästö (kilogrammaa, paitsi pH)
		2018, L/S10	2019, L/S10	Keskiarvo välillä 2018-08/2021	Maksimi välillä 2018-08/2021		
As (mg/l)	<0,002	<0,0005	<0,0005	0,0007	0,001		0,0016
Cd (mg/l)	<0,0005	0,0001	0,00019	0,0002	0,0003	0,01 (sallittu maksimi päästöraja) 0,0002 (AA-EQS) 0,0006 (MAC-EQS)	0,0004
Co(mg/l)	<0,003	<0,00005	<0,00005	0,0005	0,0009		0,0019
Cr (kok) (mg/l)	0,03	0,0631	0,0112	0,217	0,545		0,0592
Cu (mg/l)	<0,005	<0,001	<0,001	0,015	0,032		0,0038
Fe (mg/l)	<0,01	0,05	0,009	0,04	0,06		0,0095
Hg (mg/l)	<0,0002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	<0,00002	0,005 (sallittu maksimi päästöraja) 0,00007 (MAC EQS)	0,00003
Mn (mg/l)	<0,001	0,003	0,005	0,0017	0,0017		0,0038
Mo (mg/l)	0,4	0,12	0,109	0,28	0,42		0,3235
Ni (mg/l)	<0,01	<0,0005	<0,0005	0,003	0,0079	0,0086 (AA-EQS) 0,034 (MAC-EQS)	0,0067
Pb (mg/l)	0,004	0,0004	<0,0002	0,004	0,0098	0,0013 (AA-EQS) 0,014 (MAC-EQS)	0,0027
Se (mg/l)	0,001	<0,003	<0,003	NA	NA		0,0025
V (mg/l)	<0,002	0,0307	0,0284	0,02	0,05		0,0208
Zn (mg/l)	0,02	<0,002	<0,002	0,017	0,037		0,0140
pH	NA	12,5	12,5	11,9	12,4		8-9
Sähkön johtavuus (mS/m)	NA	869	883	557	910		
Kiintoaine (mg/l)	NA	NA	NA	6,5	13		

SSM:n varastointialueilta johdettavien hulevesien laatu

SSM:lle on tehty liukoisuustestit (EN12457-3, EN 16192). Tulosten perusteella metallipitoisuudet ovat varsin alhaisia. Merkittävimmät SSM:stä veteen liukenevat aineet ovat vanadiini ja kromi. Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa. Metallipitoisuudet alittavat sallitut maksimirajat (Asetus 1022/2006). Lähes kaikki pitoisuudet alittavat myös keskimääräiset vuosittaiset ympäristölaatu normin mukaiset arvot (AA-EQS) lukuun ottamatta kadmiumpitoisuutta, joka ylittää AA-EQS-arvon. Kaikki metallipitoisuudet alittavat maksimi ympäristölaatu normin mukaiset arvot (MAC-EQS). EQS-arvoilla tarkoitetaan aineen pitoisuutta vedessä, jota ei pitäisi ylittää, ei purkautuneen veden pitoisuutta. Näin ollen EQS-arvot eivät ole täysin verrannollisia taulukossa esitettyihin analysoituihin pitoisuuksiin nähden.

SSM:n varastokasoilta ja altaista mereen virtaavan veden (vain kerran 100 vuodessa) voidaan olettaa sisältävän samoja tai alempia metallien ja muiden aineiden pitoisuuksia verrattuna liukoisuustestin tuloksiin. Varastokasoilta tulevan veden pH-arvon arvioidaan olevan 8–9. Seuraavat oletukset on tehty laskettaessa mereen joutuvaa hetkellistä kuormitusta:

- Arviointi perustuu laskelmaan, jossa otetaan huomioon liukoisuustestin tulokset sekä imeytyminen ja valuma varastokasalta. Imeytymisen osuuden (suhteellinen vesimäärä) arvioidaan olevan 30 % ja valuman osuuden (suhteellinen vesimäärä) 70 %. Tämä on esitetty taulukon neljännessä sarakkeessa vasemmalta lukien.
- Hetkellinen määrä olisi 1 604 m<sup>3</sup>. Tällöin oletetaan, että varastokasa A olisi SSM materiaalia. Tätä pidetään todennäköisimpänä skenaariona laitoksella.

Taulukko 11. SSM:n liukoisuustestin tulokset.

Parametri	Liukoisuustestin tulokset		Arvioidut pitoisuudet huomioiden imeytyminen ja valuma	Asetuksen 1022/2006 raja-arvot (mg/l)	Arvioitu hetkellinen maksimi päästö (kilogrammaa)
	Näyte 1 L/S2	Näyte 2 L/S2			
As (mg/l)	0,0012	<0,001	0,019		0,031
Ba (mg/l)	0,0039	0,0025	0,0006068		0,001
Cd (mg/l)	<0,0005	<0,0005	0,00148	0,01 (sallittu maksimi päästöraja) 0,0002 (AA-EQS) 0,0006 (MAC-EQS)	0,0024
Co(mg/l)	<0,0005	NA	NA		0,029
Cr (kok) (mg/l)	0,976	0,005	0,098		0,16
Cu (mg/l)	0,0012	0,003	0,00056		0,0009
Hg (mg/l)	0,00001	0,000014	0,0004	0,005 (sallittu maksimi päästöraja) 0,00007 (MAC EQS)	0,0006
Mo (mg/l)	0,0011	0,0046	0,019		0,0297
Ni (mg/l)	<0,003	<0,003	0,015	0,0086 (AA-EQS) 0,034 (MAC-EQS)	0,024
Pb (mg/l)	<0,001	<0,001	0,0185	0,0013 (AA-EQS) 0,014 (MAC-EQS)	0,0297
Se (mg/l)	<0,005	<0,005	0,0037		0,0059
V (mg/l)	8,13	14,3	0,0037		0,0059
Zn (mg/l)	<0,002	0,0087	2,8564		4,58
pH	10,1	10	8-9		
Sähkönjohtavuus (mS/m)	104	36			
Kiintoainees (mg/l)	586	336	15		
DOC (mg/l)	4,55	1,4	0,755		1,21
Fenoli-indeksi (mg/l)	0,006	<0,005	0,04		0,06
Cl <sup>-</sup> (mg/l)	37,9	30,2	4		6,42
F <sup>-</sup> (mg/l)	0,286	0,87	0,0773		0,12
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	5,9	7,4	0,736		1,18

## 6.4 Melu ja värinä

Vanadiinin talteenottolaitoksen prosessilaitteet sijaitsevat sisätiloissa ja prosessilaitoksesta aiheutuu vähäistä melua. Laitoksen käyttölaiteista ja tuulettimista tuleva käyttömelu on tasaista surisevaa ääntä. Jauhatus ja murskaus saattavat aiheuttaa korkeampia melutasoja. Murskaus tehdään ulkotiloissa ja jauhatus sisätiloissa. Murskausta saatetaan tehdä neljä kertaa vuodessa ja murskauksen kertakohtainen kesto on 120 tuntia. Murskausta tehdään vain päiväsaikaan. Laitoksella käytetään uusimpia saatavia laitteita ja laitteiden melutasot otetaan huomioon niiden valinnassa.

Merkittävimmän ulkotilojen melulähteen muodostavat lastaus- ja purkutoiminnoissa käytettävät koneet varastokasoilla ja prosessilaitoksen ympäristössä. Liikenne aiheuttaa myös melua.

Jauhatus ja murskaus voivat aiheuttaa lähinnä paikallista värinää. Laitoksen toiminnoista ei aiheudu värinää. Rautatieliikenne voi aiheuttaa värinää radan läheisyydessä.

## 6.5 Päästöt maaperään ja pohjaveteen

Laitoksen normaalitoiminnoista ei synny päästöjä maaperään tai pohjaveteen. Kuonan ja SSM:n varastointialueen rakenteista ja varastokasoilta syntyvien vesien kerääminen estää materiaalien pääsyn näiltä varastointialueilta suoraan tai hulevesien ja suotovesien mukana maaperään ja pohjaveteen.

Mikäli kuonaa tai SSM:ää joutuisi onnettomuustilanteessa maahan laitosalueella varastointialueen ulkopuolella, se saataisiin kerättyä nopeasti talteen, eikä merkittäviä määriä kuonaa tai siitä liukenevia aineita joutuisi maaperään.

## 6.6 Jätteet ja jätehuolto

Prosessissa ei synny suuria määriä jätettä. Vesikiertojärjestelmästä syntyy hieman lietettä (esim. 060503) ja suodatinjätettä (esim. 150202\* tai 150203). Prosessivedestä ja -suodattimista kerätty kiintoainesta voidaan lisätä uudelleenpulpperoointikiertoon ennen kuin siitä tulee SSM:n ainesosa. Jos tämän ei ole mahdollista, jätejakeet hävitetään asianmukaisesti sopiviin vastaanottopaikkoihin. Lisäksi laitoksella syntyy tavanomaista yhdyskuntajätettä (esim. 200301), kuten orgaanista jätettä (200108), energiajätettä (esim. 200139), paperia ja pahvijätettä (200101). Vaaralliset jätejakeet koostuvat enimmäkseen kunnossapitotoimien jäteöljyistä (esim. 1301 ja 1302 jäteöljyt). Jäte käsitellään paikallisten jätehuoltoyritysten toimesta, joilla on toimintaan kuuluvat asianmukaiset luvat. Jätehuoltosopimukset tehdään ennen toiminnan aloittamista.

## 7 Parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) soveltaminen

Ympäristönsuojelulain (527/2014) perusteella lupamääräyksien tulee perustua BAT-tasoon (Best Available Technique) EU:n teollisuuden päästädirektiivin mukaisesti.

Vanadiinin talteenottolaitoksen toiminnoissa noudatetaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) perustuen viiteasiakirjaan "Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector" (julkaistu 30.5.2016).



BAT kohta	BAT kuvaus	Toteutus vanadiinin talteenottolaitoksella
<b>Ympäristöjärjestelmät</b>		
BAT 1.	Yleisen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ympäristöjärjestelmä (EMS) ja noudattaa sitä.	Laitokselle laaditaan ympäristöjärjestelmä. Järjestelmä sertifioidaan ISO 14001 tai vastaavan standardin mukaan.  Ympäristöjärjestelmä laaditaan ennen toiminnan aloittamista. Sertifiointia haetaan myöhemmin.
BAT 2.	Veteen ja ilmaan joutuvien päästöjen vähentämisen ja veden käytön vähentämisen helpottamiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ja ylläpitää osana ympäristöjärjestelmää (ks. BAT 1) jätevesi- ja jätokaasuvirtoja koskevaa inventaariota, johon sisältyvät kaikki seuraavat tekijät: (i) kemiallisia tuotantoprosesseja koskevat tiedot, mukaan lukien: a) kemiallisten reaktioiden reaktioyhtälöt, josta käyvät ilmi myös sivutuotteet; b) yksinkertaistetut prosessien vuokaaviot, joista käy ilmi päästöjen lähde; c) prosessin sisäisten tekniikoiden kuvaukset sekä kuvaukset jäteveden ja jätokaasujen käsittelystä niiden lähteellä, mukaan lukien käsittelyn taso; ii) mahdollisimman kattavat tiedot jätevesivirtojen ominaispiirteistä, joita ovat: a) virtaaman keskimääräiset arvot ja vaihtelu, pH, lämpötila ja johtokyky; b) asiaan liittyvien epäpuhtauksien/muuttujien keskimääräiset pitoisuudet ja kuormitusarvo sekä vaihtelu (esimerkiksi COD/TOC, typpiyhdiste, fosfori, metallit, suolat, erityiset orgaaniset yhdisteet); c) biologista hajoamista koskevat tiedot (esimerkiksi BOD, BOD/COD-suhde, Zahn-Wellens-testi, biologisen estymisen mahdollisuus (esimerkiksi nitrifikaatio)); iii) mahdollisimman kattavat tiedot jätokaasuvirtojen ominaispiirteistä, joita ovat muun muassa: a) virtaaman ja lämpötilan keskimääräiset arvot ja vaihtelu; b) relevanttien epäpuhtauksien/muuttujien keskimääräiset pitoisuudet ja kuormitusarvo sekä vaihtelu (esimerkiksi VOC, CO, NOX, SOX, kloori ja vetykloridi);	Jätevesi- ja jätokaasuvirtoja koskevat inventaariot on esitetty liitteessä 21.

	<p>c) syttyvyys, alemmat ja ylempät räjähdysrajat, reaktiivisuus;  d) muut sellaiset aineet, jotka voivat vaikuttaa jätekaasun käsittelyjärjestelmän tai laitoksen turvallisuuteen (esimerkiksi happi, typpi, vesihöyry tai pöly).</p>	
<b>Tarkkailu</b>		
BAT 3.	<p>Jätevesivirtoja koskevassa inventaariossa yksilöityjen merkityksellisten jätevesivirtojen (ks. BAT 2) osalta parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on seurata keskeisiä prosessimuuttujia (mukaan lukien jätevesivirtojen jatkuva seuranta, pH ja lämpötila) keskeisissä prosessin osissa (esimerkiksi esikäsittelyn ja loppukäsittelyn tulovedet).</p>	<p>Kierrätetyn jäteveden tarkkailu sisältää:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtauksen</li> <li>• pH-arvon</li> <li>• Lämpötilan</li> <li>• Vanadiinipitoisuuden</li> <li>• Natriumpitoisuuden</li> </ul> <p>Tarkkailupaikat päätetään jatkosuunnitteluvaiheessa.</p> <p>Laitokselta ei johdeta jätevesiä vesistöön normaalin toiminnan aikana.</p>
BAT 4.	<p>Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on seurata vesipäästöjä EN-standardien mukaisesti vähintään seuraavassa annetun vähimmäisseurantatiheyden mukaisesti. Jos EN-standardeja ei ole käytettävissä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää ISO-standardeja, kansallisia tai muita kansainvälisiä standardeja, joilla varmistetaan toimitettavien tietojen vastaava tieteellinen laatu.</p>	<p>Ei sovelleta laitokseen. Laitoksen prosesseista ei johdeta vesiä vesistöön.</p>
BAT 5.	<p>Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on seurata määrääjain VOC-yhdisteiden hajupäästöjä ilmaan relevanteista lähteistä käyttäen tekniikkojen I–III asianmukaista yhdistelmää, tai jos käsitellään suuria määriä VOC-yhdisteitä, kaikkia tekniikkoja I–III.</p> <p>I. haistelumenetelmät (esimerkiksi EN 15446:n mukaiset siirrettävät välineet) sekä keskeisten laitteiden korrelaatiokäyrät;  II. optiset kaasun kuvantamistekniikat;  III. jatkuvia päästöjä koskevat laskelmat, jotka perustuvat määrääjain (esim. joka toinen vuosi) mittauksilla validoitaviin päästökertoimiin.</p>	<p>Laitoksella syntyy vain vähäinen määrä VOC-yhdisteitä. Laitoksella arvioidaan määrääjain VOC-yhdisteisiin liittyvät päästöt päästökertoimiin perustuen.</p>
BAT 6.	<p>Parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on seurata määrääjain relevanttien lähteiden hajupäästöjä EN-standardien mukaisesti.</p>	<p>Mahdollisia hajupäästöjen lähteitä ovat:</p> <p>Ammoniakin hajupäästöt AMV-reaktorista tai kalsinointiunista ja orgaanisiin reagensseihin liittyvät hajut, joita käytetään liuotinuutossa tai flokkulantteina/koagulantteina. Hajupäästöjen arvioidaan olevan hyvin minimaalisia ja hyvin hallittavia.</p> <p>Hajupäästöt ovat vähäisiä, joten säännöllisiä hajumittauksia ei esitetä tehtävän.</p>

<b>Päästöt veteen</b>		
BAT 7.	<p>Veden käyttö ja jäteveden syntyminen.</p> <p>Veden käytön ja jäteveden syntymisen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on vähentää jäteveden ja/tai epäpuhtauksien määrää veden uudelleenkäytön lisäämiseksi tuotantoprosessissa ja raaka-aineiden talteen ottamiseksi ja uudelleen käyttämiseksi.</p>	<p>Prosessissa käytetään määriä vettä. Raakaveden käyttö on minimoitu kierrättämällä jätevedet käytettäväksi prosessivetenä.</p> <p>Laitoksella kierrätetään kaikki prosessivesi. Tällöin myös raaka-aineet otetaan talteen ja palautetaan prosessiin.</p> <p>Veden käyttöä vähentää myös hulevesien ja sulamisvesien käyttö prosessissa.</p>
BAT 8.	<p>Jäteveden keräys ja erottaminen</p> <p>Jotta voitaisiin välttää pilaantumattoman puhtaan veden pilaantuminen ja vähentää veteen joutuvia päästöjä, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on erottaa pilaantumattomat vesivirrat sellaisista jätevesivirroista, jotka edellyttävät käsittelyä.</p>	<p>Jätevesivirtoja ei ole eroteltu. Kaikki vesi käytetään laitoksella uudelleen "prosessivetenä".</p>
BAT 9.	<p>Veteen joutuvien häiriötilanteista aiheutuvien päästöjen estämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on perustaa laitokseen riskinarvioinnin perusteella asianmukainen puskurikapasiteetti muissa kuin tavanomaisissa toimintaolosuhteissa syntyvän jäteveden varastoimiseksi (ottaen huomioon esimerkiksi epäpuhtauden luonne, lisäkäsittelyn vaikutukset ja vastaanottava ympäristö) ja toteuttaa asianmukaiset lisätoimet (esimerkiksi valvonta, käsittely ja uudelleenkäyttö).</p>	<p>Kaikki prosessivesi kierrätetään.</p> <p>Alustavat toimintaan liittyvät riskit on analysoitu (ei raportoitu). Seuraava riskinarviointi tehdään ennen laitoksen käyttöönottoa.</p>
BAT 10.	<p>Jäteveden käsittely</p> <p>Veteen joutuvien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhdenmukaisesti jätevesihuolto- ja jäteveden käsittelystrategiaa, johon sisältyy asianmukainen yhdistelmä tekniikoita jäljempänä esitettävässä tärkeysjärjestyksessä.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Prosessin sisäiset tekniikat</li> <li>Epäpuhtauksien talteenotto lähteellä</li> <li>Jäteveden esikäsittely</li> <li>Jäteveden loppukäsittely</li> </ol>	<p>Laitoksella kierrätetään kaikki jätevedet. Samalla otetaan talteen raaka-aineita. Vesiä ei johdeta vesistöön.</p>
<b>BAT-tekniikoiden mukaiset päästötasot (BAT-AEL)</b>		
BAT 11.	<p>Veteen joutuvien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on esikäsitellä sellainen epäpuhtaus sisältävä jätevesi, jota ei voida käsitellä riittävästi asianmukaisilla tekniikoilla jäteveden loppukäsittelyssä.</p>	<p>Ei sovelleta.</p> <p>Laitoksella kierrätetään kaikki jätevedet. Vesiä ei johdeta vesistöön.</p>
BAT 12.	<p>Veteen joutuvien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jätevesien loppukäsittely-tekniikoiden asianmukaista yhdistelmää. Jäteveden loppukäsittely suoritetaan osana yhdenmukaisesti jätevesihuolto- ja jätevedenkäsittelystrategiaa (ks. BAT 10).</p>	<p>Ei sovelleta.</p> <p>Laitoksella kierrätetään kaikki jätevedet. Vesiä ei johdeta vesistöön.</p>

		<p>Hulevedet ja vedet varastokasoilta johdetaan prosessiin sedimentaatioaltaan kautta sekä seulontalaitteen läpi, joka poistaa mahdolliset suuremmat esineet, mm. roskat.</p> <p>Liete poistetaan tarvittaessa altaista sopivilla välineillä ja vietään prosessiin.</p>
<b>Jätteet</b>		
BAT 13.	<p>Loppukäsittelyyn lähetettävän jätteen syntymisen ehkäisemiseksi, tai jos se ei ole mahdollista, jätteen määrän vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ja toteuttaa osana ympäristöjärjestelmää (katso BAT 1) jätehuoltosuunnitelma, jolla varmistetaan, että jätteen – tärkeysjärjestyksessä – syntyä ehkäistään tai sitä valmistellaan uudelleenkäyttöä varten, kierrätetään tai otetaan muuten talteen.</p>	<p>Laitokselle laaditaan jätehuoltosuunnitelma osana ympäristöjärjestelmää, kun toiminta käynnistyy.</p> <p>Vain pieniä määriä jätettä syntyy prosessissa.</p> <p>CMS anoo sivutuoteluokitusta SSM:lle lähitulevaisuudessa. SSM:ää ei pidetä jätteenä pitkällä aikavälillä. SSM:n markkinat eivät vielä ole täysin kehittyneet tämän hakemuksen laatimisaikana.</p>
BAT 14.	<p>Lisäkäsittelyä tai loppukäsittelyä edellyttävän jätevesilietteen määrän ja sen mahdollisten ympäristövaikutusten vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää jotain jäljempänä mainituista tekniikoista tai niiden yhdistelmää.</p> <p>a) Vakiointi  b) Sakeutus/vedenpoisto  c) Stabilointi  d) Kuivaus</p>	<p>Prosessissa syntyy sakkaa ja pieniä määriä piimateriaaleja. Nämä sekoittuvat SSM:n kanssa, eivätkä ne ole jätejakeita.</p> <p>Sedimentaatioaltaiden liete vietään prosessiin.</p>
<b>Päästöt ilmaan</b>		
BAT 15.	<p>Jätekaasun keräys</p> <p>Yhdisteiden talteenoton helpottamiseksi ja ilmaan joutuvien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on koteloida päästölähteet ja käsitellä päästöt mahdollisuuksien mukaan.</p>	<p>Päästölähteiden käsittelymenetelmät on kuvattu tarkemmin BAT2-kuvauksessa liitteessä 21.</p>
BAT 16.	<p>Jätekaasun käsittely</p> <p>Ilmaan joutuvien päästöjen vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhdenmukaista jätekaasuhoito- ja jätekaasun käsittelystrategiaa, johon sisältyy prosessin sisäisiä tekniikoita ja jätekaasun käsittelytekniikoita. Yhdenmukaista jätekaasuhoito- ja jätekaasun käsittelystrategia perustuu jätekaasuvirtojen inventaarioon (ks. BAT 2) ja siinä annetaan etusija prosessiin kuuluville tekniikoille.</p>	<p>Laitoksella on käytössä ilmapäästöjä vähentävät laitteet. Ilmapäästöjen lähteet on tunnistettu ja esitetty jätekaasuvirtoja koskevassa inventaariossa (liite 21). Jätekaasuvirtoja koskeva inventaario päivitetään ennen toiminnan aloittamista.</p>
BAT 17.	<p>Soihdutus</p> <p>Soihduista ilmaan johdettavien päästöjen ehkäisemiseksi parasta käytettävissä olevaa</p>	<p>Laitoksella ei käytetä soihdutusta.</p>

	<p>tekniikkaa on käyttää soihdutusta vain turvallisuussyistä tai epätavanomaisissa toimintaolosuhteissa (esim. käynnistys ja pysäytys) käyttämällä yhtä tai molempia jäljempänä mainituista tekniikoista.</p> <p>a) Laitoksen asianmukainen suunnittelu</p> <p>b) Laitoksen hallinta</p>	
BAT 18.	<p>Soihduista ilmaan johdettavien päästöjen vähentämiseksi, kun soihdutusta ei voida välttää, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä tai molempia seuraavassa esitettyjä menetelmiä.</p> <p>a) Soihdutuslaitteiden oikea suunnittelu</p> <p>b) Seuranta ja tallentaminen osana soihdutuksen hallintaa</p>	Laitoksella ei käytetä soihdutusta.
BAT 19.	<p>VOC-yhdisteiden hajapäästöt</p> <p>Ilmaan pääsevien VOC-yhdisteiden hajapäästöjen ehkäisemiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa tekniikoiden yhdistelmää.</p>	Laitokselta ei tule merkittäviä VOC-yhdisteiden hajapäästöjä. Laitoksella ei käytetä suuria määriä kemikaaleja, jotka sisältävät VOC-yhdisteitä.
BAT 20.	<p>Hajupäästöt</p> <p>Hajupäästöjen estämiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, niiden vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on tehdä, ottaa käyttöön ja tarkistaa säännöllisesti osana ympäristöjärjestelmää (katso BAT 1) hajunhallintasuunnitelma, joka sisältää seuraavat osat:</p> <p>(i) asianmukaiset toimet ja aikataulut sisältävä käytäntö;</p> <p>ii) hajunvalvonnan suorittamiskäytäntö;</p> <p>iii) havaittuihin hajutapahtumiin vastaamista koskeva käytäntö;</p> <p>iv) hajujen ehkäisy- ja vähentämishjelma, jonka tarkoituksena on määrittää lähde (lähteet); mitata/arvioida hajulle altistuminen; luonnehtia lähteiden vaikutukset; panna täytäntöön päästöjen estämistä ja/tai vähentämistä koskevia toimenpiteitä.</p>	<p>Hajupäästöjen arvioidaan olevan vähäisiä ja hyvin hallinnassa.</p> <p>Tällä hetkellä hajumittauksia ei ole suunniteltu tehtävän laitoksella. Hajumittauksia tehdään, jos hajuhaittoista tehdään valituksia tai laitoksen ulkopuolella havaitaan huomattavia hajuhaittoja.</p>
BAT 21.	<p>Jäteveden keräämisestä ja käsittelystä sekä lietteen käsittelystä aiheutuvien hajupäästöjen estämiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää yhtä seuraavista menetelmistä tai niiden yhdistelmää:</p> <p>(a) Viipymääajan minimointi</p> <p>(b) Kemiallinen käsittely</p> <p>(c) Aerobisen käsittelyn optimointi</p> <p>(d) Kotelointi</p> <p>(e) Piipunpääkäsittely</p>	Ei sovelleta. Kaikki prosessi-jätevedet käytetään uudelleen prosessissa.
BAT 22.	<p>Melupäästöt</p> <p>Melupäästöjen estämiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, niiden vähentämiseksi parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on laatia ja</p>	Laitoksen toiminnasta ei synny merkittävää meluhaittaa. Laitos rakennetaan ja laitteet valitaan perustuen parhaaseen käytettäv-

	<p>panna täytäntöön osana ympäristöjärjestelmää melunhallintasuunnitelma (katso BAT 1), joka sisältää seuraavat osat:</p> <p>(i) asianmukaiset toimet ja aikataulut sisältävä käytäntö;</p> <p>ii) melunvalvonnan suorittamiskäytäntö;</p> <p>iii) havaittuihin melutapahtumiin vastaamista koskeva käytäntö;</p> <p>iv) melun estämistä ja vähentämistä koskeva ohjelma, jolla pyritään yksilöimään lähde/lähteet, mittaamaan/arvioimaan melualtistus, luonnehtimaan lähteiden vaikutukset ja panemaan täytäntöön melun estämistä ja/tai vähentämistä koskevia toimenpiteitä.</p>	<p>vissä olevaan tekniikkaan melupäästöjen vähentämiseksi.</p> <p>Laitos liittyy mukaan Tahkoluodon alueen melutarkkailuun tarvittaessa.</p>
BAT 23.	<p>Melun ehkäisemiseksi tai, jos se ei ole mahdollista, vähentämiseksi, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on soveltaa yhtä seuraavista menetelmistä tai niiden yhdistelmää.</p> <p>(a) Laitteiden ja rakennusten asianmukainen sijainti</p> <p>(b) Toiminnalliset toimenpiteet</p> <p>(c) Vähän melua aiheuttavat laitteet</p> <p>(d) Meluntorjuntalaitteet</p> <p>(e) Melun vaimennus</p>	<p>Melupäästöjä on vähennetty suunnitteluvaiheessa sijoittamalla laitos siten, että melun ohjearvot eivät ylitä lähimmillä asuintaloilla tai asuinalueilla.</p>

Kuonan käsittely ja varastointi sisältyy parhaiden käytössä olevien tekniikoiden (BAT) viiteasiakirjaan sekä rauta- ja terästeollisuutta koskeviin BAT-päätelmiin (julkaistu vuonna 2013). Kuonan käsittely ja varastointi ovat samankaltaisia vanadiinin talteenottolaitoksella. Tästä syystä rauta- ja terästeollisuutta koskevia BAT-päätelmiä voidaan myös tarkastella tässä tapauksessa.

BAT kohta	BAT kuvaus	Toteutus vanadiinin talteenottolaitoksella
<b>Pölyn hajapäästöt materiaalien varastoinnista, käsittelystä ja raaka-aineiden sekä (väli)tuotteiden kuljetuksesta</b>		
BAT 11.	<p>Parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään estämään materiaalien varastoinnista, käsittelystä ja kuljetuksesta aiheutuvat pölyn hajapäästöt tai vähentämään niitä käyttämällä yhtä tai useampaa alla mainituista menetelmistä.</p> <p>VII. Kuonan käsittelyyn ja jalostukseen käytetään muun muassa seuraavia menetelmiä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– kuonaraekasojen pitäminen kosteina kuonan käsittelyä ja jalostusta varten, koska kuivunut masuunikuona ja teräskuona voivat synnyttää pölyä</li> <li>– tehokkaalla erotusominaisuudella ja letkusuoitimilla varustettujen koteloitujen kuonanmurskainten käyttö pölypoistojen vähentämiseksi.</li> </ul> <p>IX. Materiaalien kuljetuksen yhteydessä voidaan käyttää muun muassa seuraavia menetelmiä:</p>	<p>Päästöt kuonan ja SSM:n varastokasoilta todennäköisesti vähenevät vesikastelujärjestelmän avulla.</p> <p>Päällystettyjen teiden ja varastoalueiden pölyämistä voidaan estää puhdistuksella ja kastelulla.</p>



	– pölyvien väylien kostuttaminen vesisuihkeella esimerkiksi kuonan käsittelytoimien yhteydessä	
<b>Päästöt ilmaan</b>		
BAT 79.	<p>Kohteessa tapahtuvaa kuonan käsittelyä koskevilla parhailla käytettävissä olevilla tekniikoilla pyritään vähentämään pölypäästöjä käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menetelmistä:</p> <p>I. tarvittaessa tehokas erottaminen kuonanmurskaimesta ja seulontalaitteilta ja sen jälkeinen poistokaasun puhdistus          II. käsittelemättömän kuonan kuljetus kauhakuormaajien avulla          III. kuljettimien vastaanottoaikkojen ilmanpoisto tai kostuttaminen murskautuneen materiaalin vuoksi          IV. kuonavarastokasojen kostuttaminen          V. vesisumutteen käyttö kuonamurskan lastauksen yhteydessä.</p> <p>BAT:n soveltamiseen liittyvä pölyn päästötaso BAT I:n osalta on &lt; 10–20 mg/Nm<sup>3</sup>, joka on näytteenottojakson keskiarvo (ajoittaiset mittaukset, vähintään puoli tuntia kestävä kertamittaus).</p>	<p>Päästöt kuonan ja SSM:n varastokasoilta todennäköisesti vähenevät vesikastelujärjestelmän avulla.</p> <p>Kuonaa voidaan ajoittain murskata laitosalueella ja vesisuihkutusta käytetään pölypäästöjen minimoimiseksi.</p>

## 8 Ympäristövaikutukset

### 8.1 Vaikutukset luontoon, luonnonarvoihin ja rakennettuun ympäristöön

Vanadiinin talteenottolaitoksella ei ole merkittäviä suoria tai epäsuoria vaikutuksia Natura-alueille, luonnonsuojelualueille ja linnustoltaan arvokkaille alueille Tahkoluodon alueella ja sen lähistöllä.

- Hankkeen myötä lisääntyvästä alusliikenteestä syväväylällä ei arvioida olevan vaikutuksia Gummandooran saariston Natura-alueen suojelun perusteena olevalle linnustolle, eikä vaikutuksia Natura-alueen luontotyyppeihin ja lajistoon tai Natura-alueen eheyteen. Lähin luonnonsuojelualue (Selkämeren kansallispuisto) ja luonnonsuojeluohjelmien kohteet (Gummandooran ja Pooskerin saaristo) sijoittuvat hankealueen läheisyydessä pitkälti samalle alueelle kuin edellä mainittu Natura-alue, eikä kyseisille alueille arvioida aiheutuvan vaikutuksia.
- Vanadiinin talteenottolaitoksen toiminnasta aiheutuvat päästöt ilmaan ovat vähäisiä, eivätkä niiden (pölypäästöjen) vaikutukset ulotu etäälle hankealueesta. Ilmapäästöillä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia lähimmille luonnonsuojelualueille.
- Laitoksen toiminnan aikainen ainoa mahdollinen vaikutus linnustolle on melu. Tahkoluodon satama- ja teollisuusalueelta sekä tuulivoimaloista aiheutuu melua jo nykytilanteessa, mutta siitä huolimatta Tahkoluodon ympäristön linnusto on runsaslukuinen. Vuonna 2020 tehtyjen ja YVA-menettelyssä esitettyjen selvitysten perusteella pesimälinnusto voi hyvin lähimmillä lintuluodoilla, Kaijakarilla ja Kumpelissa. Hankkeen toteutuksen myötä aiheutuvan korkeamman melutason ei arvioida aiheuttavan merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen, eikä merkittäviä vaikutuksia arvokkaille lintualueille.

Laitoksen toiminta vaikuttaisi kolmitäplähitukoi-yhteisöön, sillä sen ravintokasvia, punanataa esiintyy laitoksen toiminta-alueella. Kolmitäplähitukoi on siirretty pois laitosalueelta. ELY-keskus hyväksyi siirron ja se tehtiin lokakuussa 2021. On arvioitu, ettei siirto haittaa kolmitäplähitukoi-yhteisöä koko Tahkoluodon alueella.

Hanke ei ole ristiriidassa voimassa olevan Satakunnan maakuntakaavan, oikeusvaikutuksettoman osayleiskaavan tai vireillä olevan osayleiskaavaehdotuksen kanssa. Alueella on voimassa hankkeen mahdollistava asemakaava. Hankkeen toteuttaminen täydentää ja tukee nykyisen satama- ja teollisuusalueen toimintaa, eikä muuta alueen yhdyskuntarakennetta. Hankealueen lähiympäristö on ollut jo pitkään satama- ja teollisuusalueen ja siihen liittyvän raskaan liikenteen, melun ja mahdollisten päästöjen vaikutuspiirissä.

Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät maisema-alueet ja valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt eivät sijaitse hankealueen läheisyydessä. Reposaaren yhteisö, joka sijaitsee 2 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään/lounaaseen, on kansallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Vanadiinin talteenottolaitoksella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia sen suojeluarvoihin.

Uusi rakentaminen Tahkoluodon alueelle ei muuta oleellisesti alueen maisemaa mereltä päin katsottuna. Alueella tapahtuvat muutokset ovat kuitenkin selvästi erottuvia, jos satama- ja teollisuusaluetta tarkastelee tarkemmin. Tapahtuvat muutokset sulautuvat pitkälti olemassa olevaan miljööseen.

## 8.2 Vaikutukset vesistöihin ja niiden käyttöön

Vanadiinin talteenottolaitos ei ota prosessivettä tai muuta vettä merestä, eikä laitokselta johdeta jätevesiä tai hulevesiä vesistöön. Vain saniteettijätevettä johdetaan kunnalliseen viemäriin.

Kuonan ja SSM:n varastointialueelta kerättyjen allasvesien ylivuoto on mahdollista, mutta se on hyvin harvinaista (kerran sadassa vuodessa). Ylivuoto voi tapahtua rankkasadejaksojen aikana ja se voi kestää useita päiviä. Arvioidut ylivuotoveden määrät, päästöt ja kuormitukset ovat esitetty taulukossa luvussa 6.3.

Ylivuototilanteessa syntyvällä kuormituksella ei arvioida olevan vaikutuksia merivedeen. Ylivuotovesi laimenee nopeasti suureen vesimäärään ja pitoisuudet merivedessä ovat merkittävästi alhaisempia. Vesistöön voidaan arvioida aiheutuvan vain hyvin vähäisiä, lyhytaikaisia ja paikallisia vaikutuksia. Havaittavia pitkäaikaisia vaikutuksia ei aiheudu. Vesipäästöt eivät vaaranna vesistön hyvän ekologisen tilan saavuttamista vuoden 2027 loppuun mennessä.

Hanke ei ole ristiriidassa merenhoitosuunnitelman, Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman tai aluetta koskevan merialuesuunnitelman kanssa, sillä laitoksen toiminnasta ei aiheudu päästöjä vesistöön. Hankkeesta ei aiheudu käytön aikaisia vaikutuksia Reposaaaren-Outoorin vesimuodostuman kemialliseen tai ekologiseen tilaan tai kalastoon. Siksi sillä ei odoteta myöskään olevan vaikutuksia vesialueiden käyttöön.

## 8.3 Vaikutukset ilmanlaatuun

Vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat enimmäkseen pölypäästöistä ja niiden arvioidaan olevan paikallisia. Toiminnasta aiheutuvat päästöt syntyvät prosessista (pistemäiset päästöt), varastokasoista ja liikenteestä (hajapäästöt). Hiukkaspäästöt ovat merkittävin ilmapäästöjen komponentti ja niillä on suurin osuus suhteutettuna nykyisiin teollisuuden päästöihin Porin alueella (taulukko alla). Prosessin ja pölyn hajapäästöt lisäävät kokonaispölypäästöjä Porin alueella.

*Taulukko 12. Arvioidut vuosittaiset päästöt (tonnia) laitoksen toiminnasta ja vertailu Porin alueen päästöihin (prosenttiosuus) perustuen vuoden 2020 tietoihin.*

Päästö-komponentti	Maksimi prosessi-päästöt ilmaan (kanavoidut lähteet)	Hajapäästöt (kasat ja sisäinen liikenne)	Päästöt liikenteestä (kuorma-autot ja laivat)	Kokonais-päästöt laitoksen toiminnasta	Porin alueen päästöt (t) 2020	Osuus Porin kokonais-päästöistä (%)	Osuus Porin teollisuus- ja energiantuotannon päästöistä (%)
NO <sub>x</sub>	5		29,4	34,4	675	5,1	9,3
Pöly	6,8	11,2	1,3	19,3	15	129*	276*
SO <sub>2</sub>	-		0,08	0,08	198	0,04	0,04
Ammoniakki	2			2		NA	NA

\*Laitos lisää pölypäästöjä Porissa

Pistemäiset päästöt ja puhtaat kaasumaiset päästöt johdetaan ilmaan 25 tai 30 metriä korkeista piipuista. Näin ollen tässä korkeudessa päästöt leviävät ja niillä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun.

ENWIN laati laitoksella pölypäästöjen leviämismallituksen AERMOD-leviämismallinnusohjelmistolla (PM10-hiukkaset,  $\leq 10 \mu\text{m}$  hiukkaskoko ja PM2.5-hiukkaset,  $\leq 2.5 \mu\text{m}$ :n hiukkaskoko eli ns. pienhiukkaset). Mallinnus on esitetty liitteessä 22. Hiukkaspäästöjen leviämislaskelmissa huomioitiin laitoksen prosessipäästöt ja laitosalueen varastointikenttien hajapäästöt ja tuulieroosio sekä materiaalsiirtojen liikenne kenttien välillä ja laivojen purkuliikenne.

Vanadiinin talteenottolaitoksen hiukkaspäästöjen (PM10 ja PM2.5) vaikutukset lähimmillä asuinalueilla ja vapaa-ajan kohteissa olivat alle PM10- ja PM2.5-hiukkasten ilmanlaadun ohje- ja raja-arvojen. Mallinnettujen pitoisuuksien aluejakaumien mukaan laitoksen suurimmat pölyämisaikutukset keskittyvät laitoksen varastointialueille ja Tahkoluodon teollisuusalueelle.

PM10-hiukkasten kansalliseen ohjearvoon verrannollinen 2. korkein vuorokausipitoisuus oli 11-16  $\mu\text{g PM10/m}^3$  lähimmillä asuin- ja vapaa-ajan kiinteistöillä, mikä on 16-23 % PM10-vuorokausiohjearvosta (ohjearvo=70  $\mu\text{g PM10/m}^3$ ). Pitoisuudet alittavat myös WHO:n uuden PM10-hiukkasten ilmanlaadun vuorokausiohjearvon 45  $\mu\text{g/m}^3$  (P99). PM2.5 vuorokausipitoisuudet olivat 1.5-3  $\mu\text{g/m}^3$  (10%-20% WHO:n PM2.5-vuorokausiohjearvosta) laitosalueen lähimmillä asuinalueilla ja vapaa-ajan kiinteistöillä. Molempien hiukkaskokofraktioiden vuosipitoisuudet jäivät alhaisiksi lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Vuotuiset pölyämisaikutukset keskittyvät hankealueille varastokasojen ympäristöön.

## 8.4 Vaikutukset maaperään ja pohjavesiin

Hankealue on teollisuusaluetta, eikä se ole luonnontilaista. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Laitoksen normaalista toiminnasta ei aiheudu päästöjä maaperään, kallioperään tai pohjaveteen. Vesien kerääminen kuonan ja SSM materiaalin varastoalueiden rakenteista ja varastokasoista estää näiden pääsyn varastoalueelta suoraan tai hulevesien ja suotovesien mukana maaperään ja pohjaveteen.

Muut poikkeustilanteet, kuten kemikaalivuodot, jotka voivat aiheuttaa vaikutuksia maaperään, otetaan huomioon riskinarvioinnissa.

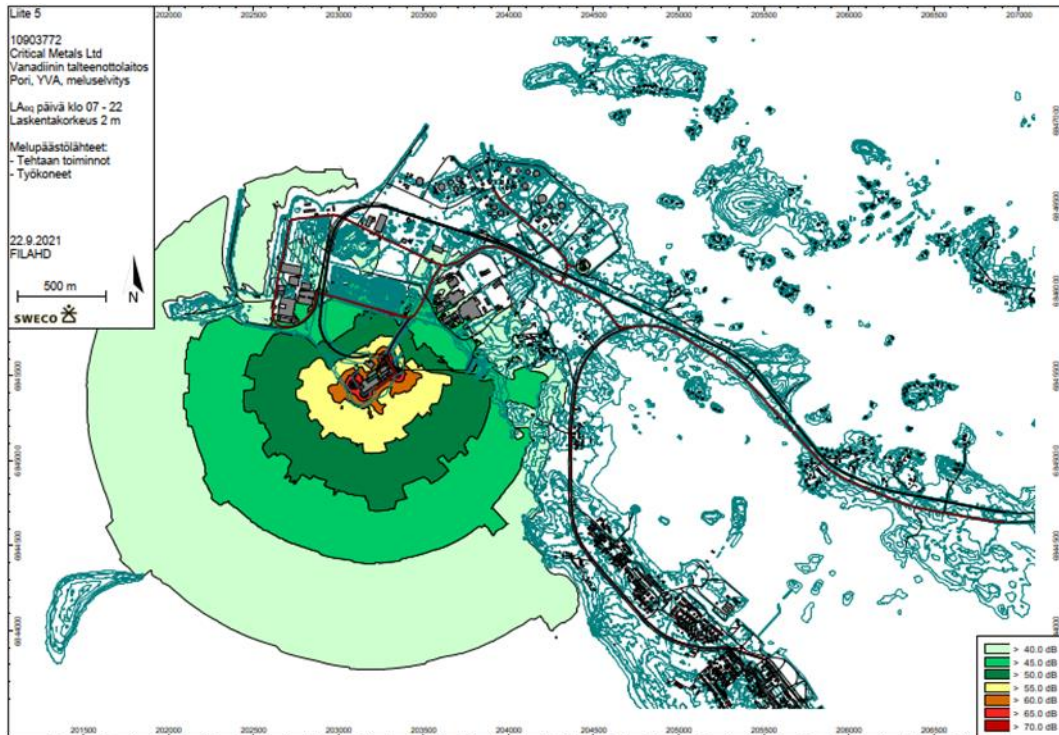
## 8.5 Melu- ja värinävaikutukset

Vanadiinin talteenottolaitoksen toiminnan melumallinnus sisältäen siihen liittyvät kuljetusmäärät laadittiin vuonna 2021. Mallinnus perustuu laitoksen alustavaan suunnitelmaan ja kuljetusmääriin, nykyisiin liikennemääriin ja tietoon nykyisistä melutasoista laitoksen vaikutusalueella. Mahdollisia kuonan ja SSM:n varastokasojen sekä laitosrakennusten aiheuttamia melun lieventämisvaikutuksia ei otettu huomioon.

Mallinnuksen mukaan (liite 23) laitoksen toiminnan ja sen liikenteen aiheuttama melutaso sekä päivä- että yöaikaan on alle 50 dB Katainniessä, Parkkiluodossa ja Reposaaressa sijaitsevien lähimpien asuinalueiden kohdalla. Tämä tarkoittaa sitä, että sekä päiväajan ohjearvo (maksimi 55 dB) että yöajan ohjearvo (maksimi 50 dB) alittuvat. Yöajan ohjearvo ylittyy yhden asuinrakennuksen kohdalla Reposaaressa maantien välittömässä läheisyydessä Iso-Katavan kohdalla raskaan liikenteen melun vaikutuksesta.

Asemakaavan mukaan laitoksen toiminnasta ei saa aiheutua yli 45 dB ylittävää melutasoa asuintaloille ja -alueille. Vanadiinin talteenottolaitoksen toiminnasta aiheutuva melu (pois lukien liikenne) ei ylitä 45 dB lähimpien asuinrakennusten kohdalla. Laitoksen toiminnasta aiheutuva melutaso on juuri alle 44 dB sekä päiväaikaan että yöaikaan lähimmän

asuinrakennuksen edustalla Katainniemen alueella. Näin ollen laitoksen melutaso on voimassa olevan asemakaavan mukainen.

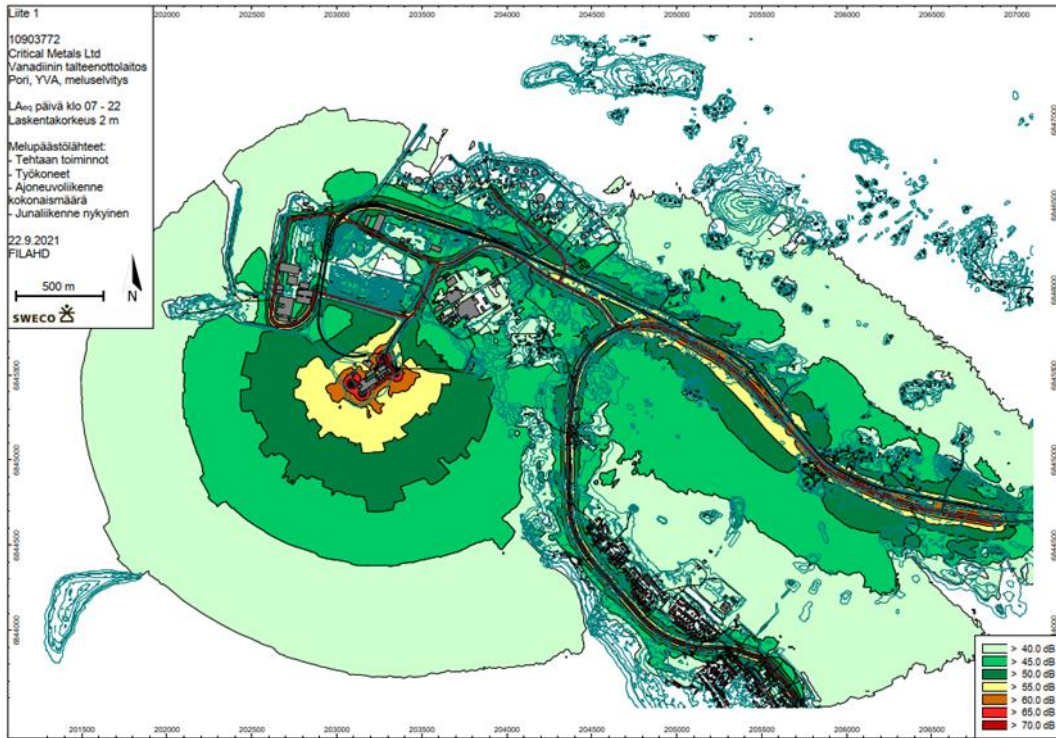


*Kuva 23. Laitoksen toiminnasta, työkoneista ja laitoksen liikenteestä aiheutuva melu päiväaikaan. Maksimitilanne, jossa ei ole huomioitu kuonakasojen ehkäisevää vaikutusta melun leviämiseen laitosalueelta ympäristöön (Sweco 2021c).*

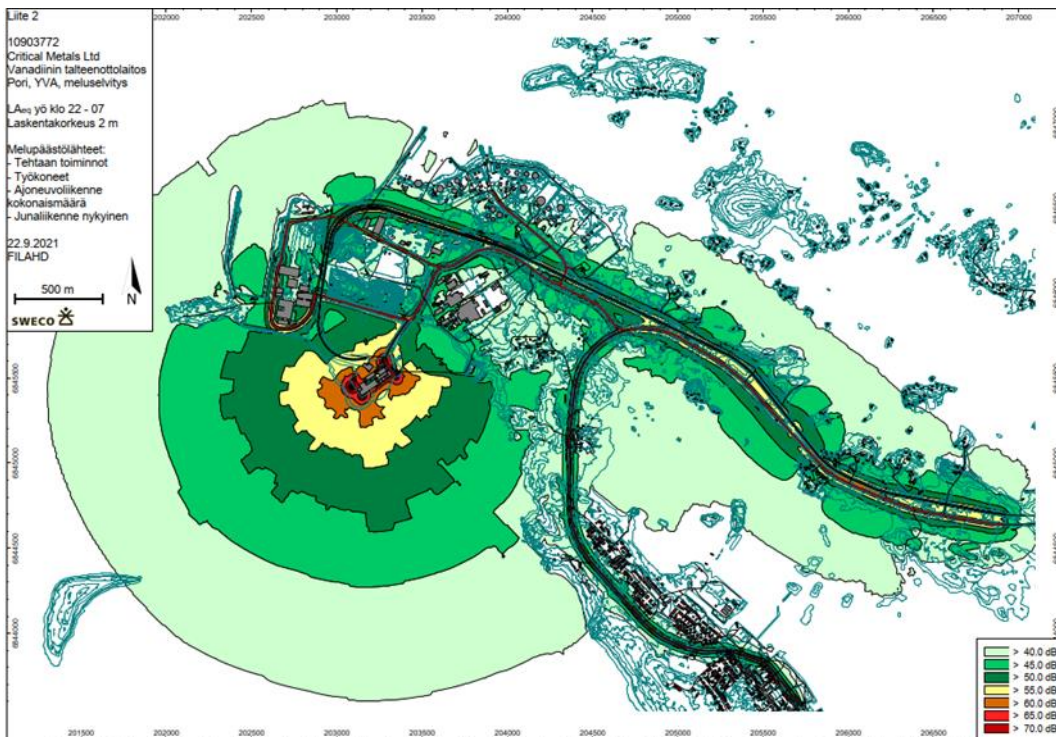
Päiväaikaan kokonaisliikenteestä aiheutuva keskiäänitaso on todennäköisesti alle 50 dB ja korkeintaan 55 dB Tahkoluodon koillisosassa noin 500–800 m etäisyydellä kemikaalisatamasta sijaitsevien muutamien vapaa-ajan asunnon kohdalla. Yöaikaan 50 dB melutaso alittuu. Mänty-Paakariniemen alueelta voi päiväaikaan aiheutua alle 45 dB keskiäänitasoja.

Ohjearvot voivat ylittyä sekä päivä- että yöaikaan kokonaisliikenteen aiheuttaman melun vaikutuksesta Iso-Katavan ja Reposaaressa sijaitsevien asuinrakennusten kohdalla Reposaaressa maantien välittömässä läheisyydessä. Melun ohjearvot voivat ylittyä myös etelämpänä Reposaaressa maantien varrella tien välittömässä läheisyydessä sijaitsevien asuinrakennusten kohdalla. Todennäköisesti melun ohjearvot ylittyvät kyseisillä alueilla jo nykytilanteessa.





Kuva 24. Laitoksen toiminnasta, työkoneista ja liikenteestä aiheutuva melu päiväaikaan huomioiden nykyinen ajoneuvo- ja junaliikenne. Maksimitilanne, jossa ei ole huomioitu kuonakasojen ehkäisevää vaikutusta melun leviämiseen laitosalueelta ympäristöön (Sweco 2021c).



Kuva 25. Laitoksen toiminnasta, työkoneista ja liikenteestä aiheutuva melu yöaikaan huomioiden nykyinen ajoneuvo- ja junaliikenne. Maksimitilanne, jossa ei ole huomioitu kuonakasojen ehkäisevää vaikutusta melun leviämiseen laitosalueelta ympäristöön (Sweco 2021c).



Laitoksen toiminnasta ei synny tärinää. Raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetukset tapahtuvat pääasiassa laivoilla ja kuorma-autoilla, ja siten junaliikenne ei merkittävästi kasva, mikä voisi aiheuttaa tärinävaikutuksia.

## 8.6 Vaikutukset yleiseen viihtyvyyteen ja ihmisten terveyteen

Hanke on Porin kaupallisen- ja elinkeinostrategian mukainen, sillä hankkeen investoinnilla on myönteisiä vaikutuksia yritystoiminnan kehittämiseen, elinkeinoelämään ja työllisyyteen. Laitos työllistää noin 120 henkilöä. Myös hankkeeseen liittyvillä suunnittelutehtävillä on työllistävä vaikutus.

Laitoksen normaalista toiminnasta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia lähimpien asuinalueiden viihtyvyyteen tai merkittävää häiriötä ympäristön virkistyskäyttöön. Laitoksen toiminnalla ja siihen liittyvällä liikenteellä ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Tieliikenne lisää jonkin verran liikenteestä aiheutuvaa häiriötä liikennereittien välittömässä läheisyydessä. Liikenteestä aiheutuvat häiriöt ovat samanlaisia sekä rakennus- että käyttövaiheessa.

Varastokasoilta mahdollisesti syntyvillä pölypäästöillä ei arvioida olevan havaittavia vaikutuksia vakituisen asutuksen alueella, eikä lähimpien vapaa-ajan asuntojenkaan kohdalla. Laitoksen toimintaan liittyvän liikenteen pakokaasupäästöt lisäävät ilmanlaatua heikentäviä vaikutuksia liikennereittien läheisyydessä, mutta päästöillä ei arvioida olevan havaittavia terveysvaikutuksia.

Osana YVA-menettelyä toteutettiin asukaskysely (esitetty liitteessä 1). Asukaskyselyllä kartoitettiin mielipiteitä ja näkemyksiä hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista sekä tietoja alueen nykykäytöstä. Saadut mielipiteet olivat varsin kaksijakoisia. Osa vastaajista katsoi vanadiinin talteenottolaitoksen sopivan oikein hyvin Tahkoluodon alueelle, ja osa katsoi sen sopivan erittäin huonosti alueelle. Tuloksissa korostui erityisesti pelko vaikutuksista liittyen lähistön arvokkaaseen luonnonympäristöön, vesistöön ja maisemaan sekä melu-, haju- ja ilmanlaatuvaikutukset. Lähialueiden viihtyvyyteen ja virkistysmahdollisuuksiin kohdistuvien vaikutusten arveltiin myös olevan kielteisiä. Myönteisinä vaikutuksina koettiin mahdolliset vaikutukset alueen elinvoimaan, talouteen, elinkeinoelämään ja työllisyyteen.

## 8.7 Vaikutukset liikenteeseen

Laivaliikenne kasvaa noin 17 % vanadiinin talteenottolaitoksen toiminnan johdosta. Tämän ei arvioida aiheuttavan vaikutuksia muuhun laivaliikenteeseen.

Reposaaren maantiellä Tahkoluotoon saapuvalla osuudella kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan alle 15 % ja raskaan liikenteen määrän yli 30 %. Vaikutukset liikennemääriin Reposaaren maantiellä Lampaluodon eteläpuolisella osuudella tai Porin saaristotiellä riippuvat hankealueelta lähtevän liikenteen suuntautumisesta. Reitinvalinnasta riippuen mahdollinen raskaan liikenteen määrän kasvu on merkittävä, noin 30 % Reposaaren maantiellä ja noin 50 % Porin saaristotiellä. Kokonaisliikennemäärä voi kasvaa 10-20 % näillä teillä. Tahkoluodon sisäiset liikennemäärät kasvavat myös.

Liikennemäärien lisääntyminen voi vaikuttaa Reposaaren maantien (seututie 269) ja Tahkoluodontien liittymän toimivuuteen ja turvallisuuteen. Liikenneturvallisuutta voitaisiin parantaa leventämällä tietä tai rakentamalla kevyen liikenteen väylä Reposaaren maantielle välille Mäntyluoto–Tahkoluoto. Tievalaistuksen rakentaminen Porin saaristotielle parantaisi liikenneturvallisuutta siltä osin. Julkisten teiden parantamisesta ovat vastuussa kansalliset ja alueelliset liikenneviranomaiset (Väylävirasto ja alueellisen ELY-keskuksen liikenne- ja infrastruktuuri-vastuualue) yhteistyössä Porin kaupungin kanssa.

## 9 Tarkkailu

Laitoksen alustava tarkkailu on esitetty alla. Hakija ehdottaa, että laitoksen tarkkailusuunnitelma laaditaan ympäristölupapäätöksen tekemisen jälkeen ja suunnitelma jätetään hyväksyttäväksi valvontaviranomaiselle ennen toiminnan aloittamista.

### 9.1 Käyttötarkkailu

Laitoksen toimintaa valvotaan keskitetyn prosessinvalvontajärjestelmän avulla, joka sijaitsee erillisessä keskusvalvomossa. Kaikki laitoksen tarkkailu- ja valvontatoiminnot tehdään keskusvalvomosta.

- Pinnankorkeuden valvonta-antureita käytetään varastosäiliöissä ja nestesäiliöissä.
- Kun edellytetään virtauksen valvontaa, käytetään valvontaan soveltuvin osin taajuusmuuttajia (VSD) tai säätöventtiilejä.
- Virtausmittareita ja paineantureita käytetään soveltuvin osin valvomaan joko prosessiputkiston pumpputaajuusmuuttajia tai säätöventtiilejä.
- Lämpötila-antureita käytetään korkean lämpötilan prosessivirtauksissa, kuten höyry- ja kattilajärjestelmissä.
- Lämpötilavalvonta
- pH-antureita käytetään säiliöissä, jotka sisältävät hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>).

Toiminnan tarkkailu on automatisoitu. Automaattinen käytöntarkkailujärjestelmä tarkkailee jatkuvasti virtauksia, pH-arvoa, painetta, lämpötiloja ja keskeisiä päästökomponentteja (esim. hiukkaset). Mittauspisteiden paikat eivät ole vielä selvillä. Mittauslaitteet huolletaan valmistajan ohjeiden mukaisesti ja kalibroidaan vähintään kerran vuodessa. Poikkeamat normaalitoiminnasta raportoidaan ja korjaustyöt aloitetaan välittömästi.

Kuonan laatua seurataan kuonan toimittajalta saatavan tiedon avulla ja ajoittain laitoksella otetaan erillisiä näytteitä.

Tuotteiden laatua seurataan säännöllisillä analyyseilla.

Jos SSM toimitetaan kaatopaikalle, asetuksen 332/2013 mukaiset analyytit tehdään ennen toimittamista.

Prosessihenkilöstön tekemät laitoskierrokset muodostavat myös olennaisen osan toiminnan seuranta.

Käytöntarkkailu sisältää ainakin seuraavien asioiden kirjaamisen:

- prosessilaitoksen ja kaasukattilan käyttötunnit;
- raaka-aineiden, polttoaineiden, kemikaalien ja tuotteiden määrät;
- laitosjätteen määrä ja laatu; ja
- eri talteenotto- ja käsittelylaitoksille sekä kaatopaikalle toimitetun materiaalin määrät.

### 9.2 Päästötarkkailu

Kaasukattila mitataan kolmen vuoden välein ulkopuolisen tahon toimesta. Vuosittaiset kokonaispäästöt arvioidaan päästömittaustietoihin tai polttoaineen päästökertoimiin perustuen.

Ilmaan johdettavat päästöt (pistemäiset) mitataan laitoksen käyttöönottovaiheessa ja päästöjä tarkkaillaan tarvittaessa jaksottaisilla mittauksilla.

Mahdollisia kuonan käsittelyyn ja varastointiin liittyviä pölypäästöjä tarkkaillaan säännöllisillä laitoskierroksilla havainnoimalla aistinvaraisesti mahdollista pölyä laitosalueella

ja sen välittömässä läheisyydessä. Tarkkailu sisältää myös mahdollisten hajuvaikutusten aistinvaraista havainnointia.

### 9.3 Vaikutustarkkailu

Melumittaukset tehdään mallitulosten varmistamiseksi, kun prosessilaitos on toiminnassa.

Laitos osallistuu alueen ilmanlaadun tarkkailuun.

Kolmitäplähitukoin tilannetta tarkkaillaan Tahkoluodossa kolmen vuoden ajan tutkimalla siirrettyä punanatakasvustoa.

Pohjaveden laatua seurataan säännöllisesti, jotta voidaan varmistaa, ettei varastokasoilla ole siihen vaikutusta. Laitosalueelle asennetaan kaksi pohjavesiputkea ja näytteitä otetaan kerran vuodessa. Analysoitavat parametrit ovat metallit, VOC-yhdisteet, öljyhiilivety ja pH-arvo.

Seuraavat analyysit tehdään allasvesistä voimakkaan myrskytilanteen aikana, jolloin sadevesiä voi valua altaista mereen: pH-arvo, kiintoainne ja metallit.

### 9.4 Mittaus- ja laskentamenetelmät, laitteet ja laadunvarmistus

Mittaukset, näytteenotto, analyysit ja kalibrointi tulee tehdä Euroopan standardointikomitean (CEN) standardien mukaisesti tai niiden puuttuessa yleisessä käytössä olevan ISO, SFS tai vastaavan kansallisen tai kansainvälisen standardin mukaisesti.

### 9.5 Raportointi

Hakija esittää että tarkkailuraportti jätetään kerran vuodessa ympäristösuojeluviranomaiselle ja kunnalliselle viranomaiselle.

## 10 Hakijan ehdotus luparajoista

Laitoksen toimintaan ja inventaarioihin perustuen hakija ehdottaa raja-arvoja ilmapäästöille ja melupäästöille. Laitokselta ei johdeta ulos jätevesiä ja näin ollen niille ei ehdoteta raja-arvoja.

### 10.1 Päästöt ilmaan

Hakija ehdottaa seuraavia raja-arvoja päästöille ilmaan. Näiden raja-arvojen katsotaan edustavan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa.

*Taulukko 13. Ehdotetut laitoksen toiminnan raja-arvot päästöille ilmaan. Kaikkien yksikkö on mg/Nm<sup>3</sup> ja ne ovat viikoittaisia keskiarvoja (paitsi kattila, joka on mittauskeskiarvo).*

Päästölähde	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	Pöly	Vanadiini
AMV tuotanto	350	100	30	1
Natriumsulfaattipesuri	350	-	-	-
Kaasukattila	100 mg/Nm <sup>3</sup> O <sub>2</sub> 3 %	-	-	-

Näiden raja-arvojen katsotaan olevan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa vanadiinipentoksidia tuottaville laitoksille, joilla on sama tuotantotekniikka (eli kalsinointiuuni, pesuri ja fuusiouuni). Nämä arvot perustuvat teknologian tuottajalta saatuun tietoon ja niitä on käytetty vastaavissa prosesseissa Australiassa.

Kaasukattila täyttää asetuksessa 1065/2017 säädetyn raja-arvon, joka on 100 mg/Nm<sup>3</sup> (O<sub>2</sub> 3 %) typenoksidipäästöille.

Nämä raja-arvot koskevat normaaleja käyttöolosuhteita. Hakija ehdottaa, että seuraavissa muissa kuin normaalitoimintaan kuuluvissa tilanteissa (OTNOC-tilanteissa) päästöraja-arvoja ei sovellettaisi:

- laitoksen ja kaasukattilan käynnistys ja alasajo;
- suunnittelematon alasajo;
- letkusuotimien toimintahäiriö; ja
- pesurin toimintahäiriö.

Näitä tilanteita kuvataan tarkemmin tarkkailusuunnitelmassa, joka laaditaan ennen toiminnan aloittamista.

## 10.2 Melu

Hakija ehdottaa, että melun raja-arvot määritetään erikseen vanadiinin talteenottolaitoksen teolliselle melulle ja yhdistetylle melulle alueella. Ehdotetut raja-arvot on esitetty alla olevassa taulukossa.

Taulukko 14. Ehdotetut toiminnasta aiheutuvan melun raja-arvot.

	Päivittäinen keskiäänitaso (24 h)	Melun raja arvo, päiväaika (07-22)	Melun raja arvo, yöaika (22-06)
Vain vanadiinin talteenottolaitoksen aiheuttama melutaso (ei sisällä liikennettä)	45 dB L <sub>Aeq</sub> päivittäinen keskiäänitaso	-	-
Vanadiinin talteenottolaitoksen toiminnan aiheuttama melutaso yhdessä muista toiminnoista aiheutuvan melun kanssa, jota ei saa ylittää ulkona lähimmillä asumiseen käytettävillä alueilla		55 dB	50 dB

Korkein hallinto-oikeus on 5.2.2010 antamassaan päätöksessä (numero 194) Fortum Power and Heat Oy:n Meri-Porin laitoksen osalta katsonut, että voimassa olevassa kaavassa asetettu 45 dB melutaso koskee kutakin toiminnanharjoittajaa yksin, ei kaikkia korttelialueen toiminnanharjoittajia yhdessä.

Hakija katsoo, että laitoksen aiheuttama melu täyttää voimassa olevassa asemakaavassa säädetyn 45 dB vaatimuksen. Melumallinnuksen perusteella tämä saavutetaan. Ehdotetut raja-arvot ovat myöskin yhdenmukaisia Meri-Porin voimalaitoksen ympäristölupapäätöksen (ESAVI/320/04.08/2012) ja siihen liittyvän Korkeimman oikeuden päätöksen kanssa. Hakija katsoo, että kuten edellä mainitussa päätöksessä, että ehdotettu meluraja ei aiheuta yksinään tai yhdessä muiden toimintojen kanssa lain eristä naapuruussuhteista (26/1920, sellaisena kuin se on muutettuna) 17 §:n 1 momentissa tarkoitettua kohtuutonta räsitusta.

