

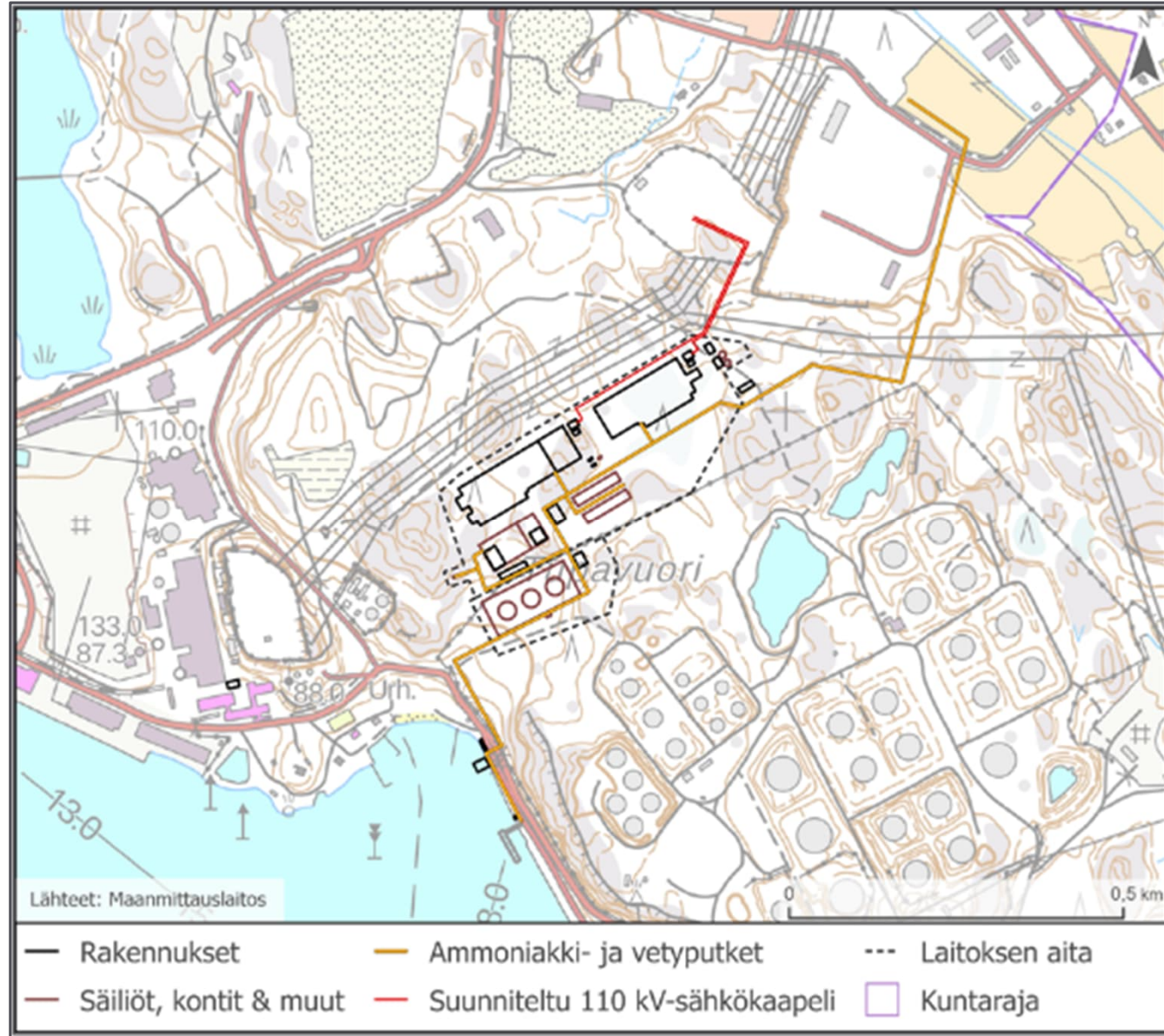


**Vihreän vedyn ja ammoniakin tuotantolaitos
Naantali**

**Ympäristövaikutukset
Ecobio Oy**

HANKEKUVAUS

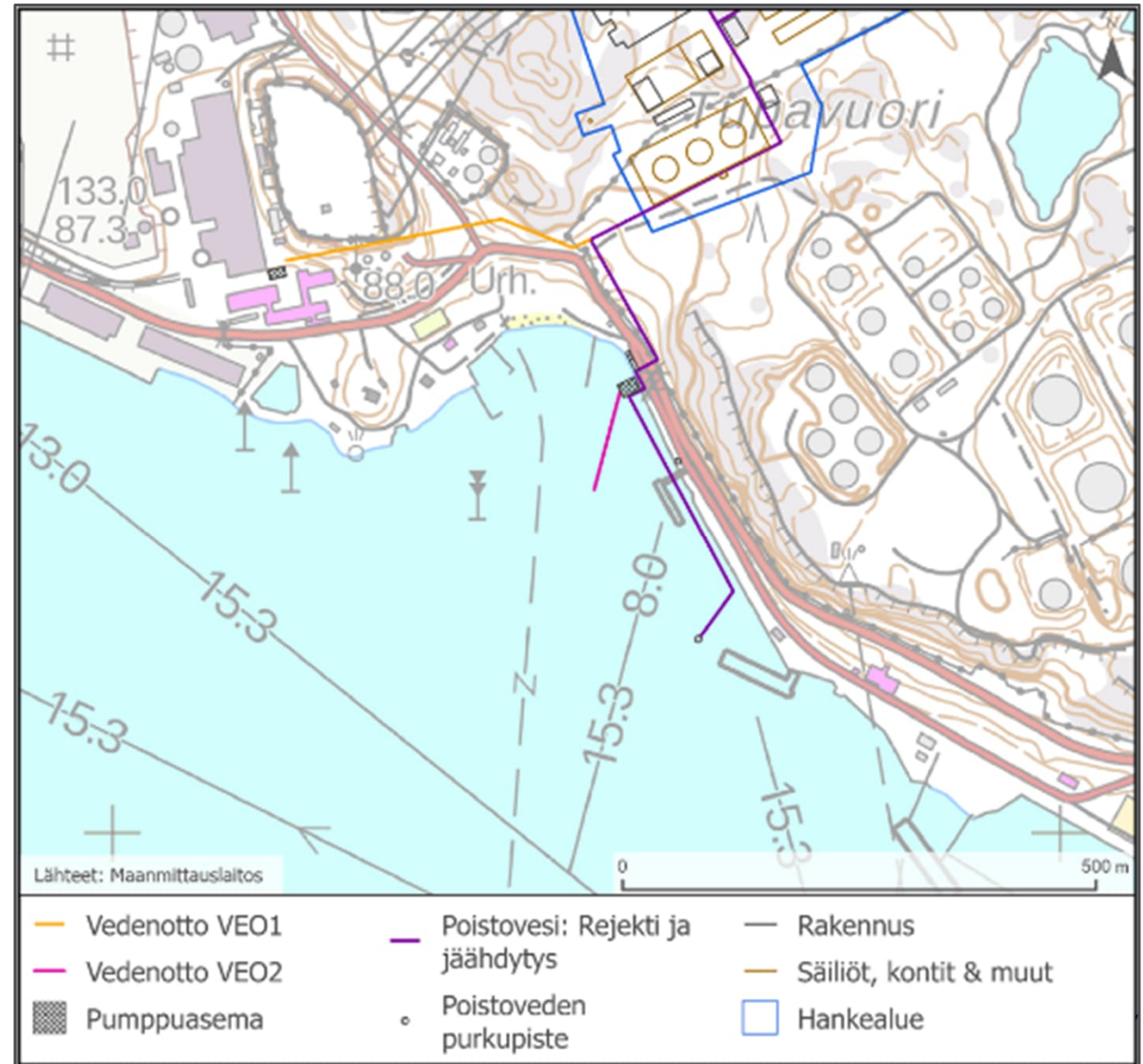
- Tuotantolaitoksen toiminta koostuu vetykaasun ja nestemäisen, vedettömän ammoniakkin valmistuksesta, varastoinnista ja lastauksesta
- Kapasiteetti: 45 000 t vetyä ja siitä edelleen 210 000 t ammoniakkia vuodessa. Lisäksi enintään 177 000 t typpeä, 406 000 t happea ja 3 300 t argonia vuodessa
- Hankkeen tavoitteena on
 1. vähentää päästöjä
 2. tukea eurooppalaista ruokahuoltoa mahdollistamalla lannoitteiden paikallinen tuotanto
 3. edistää meriliikenteen jatkuvuutta tarjoamalla vaihtoehtoisia polttoaineita



HANKKEEN VAIHTOEHDOT

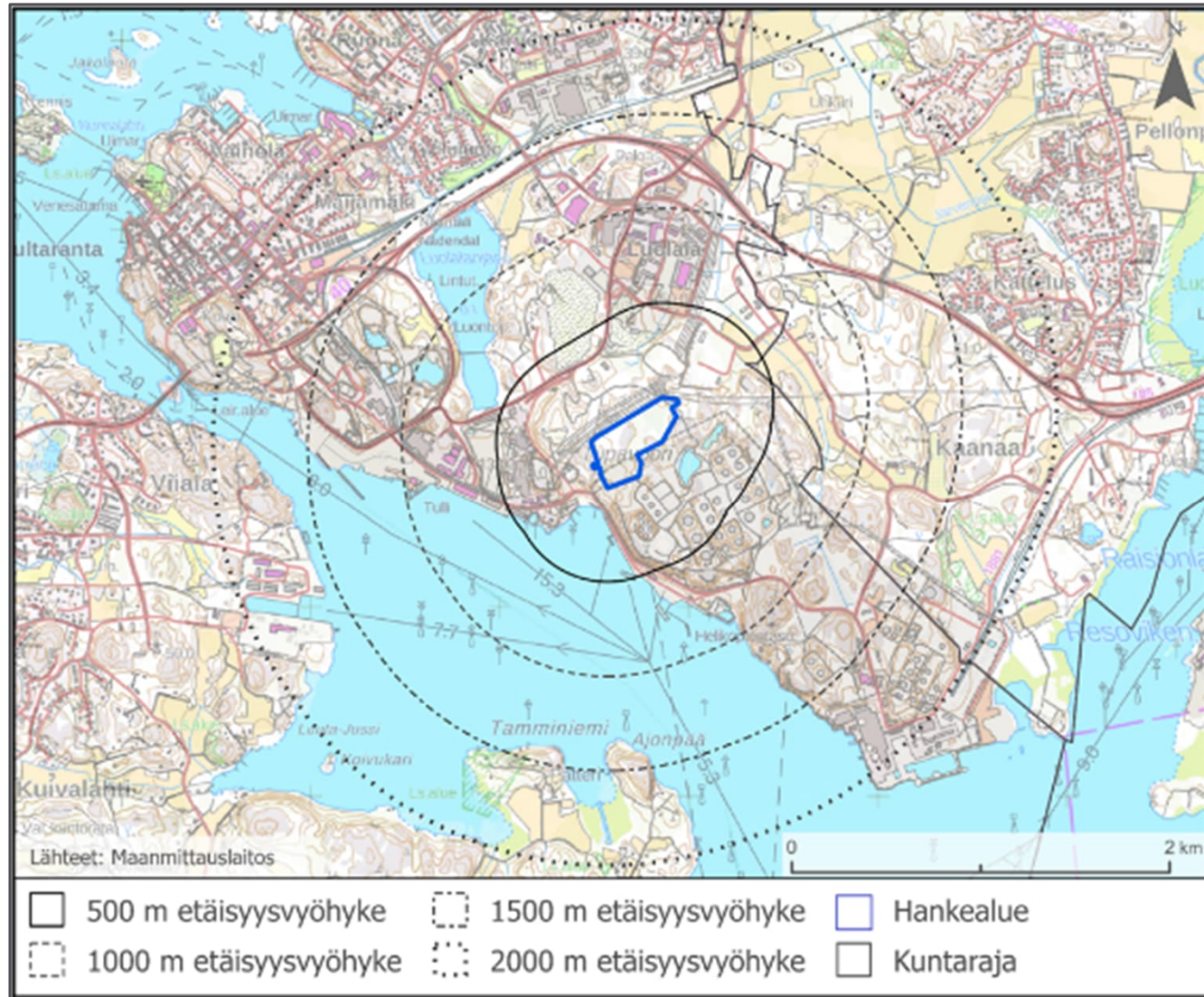
YVA-selostuksessa tarkastellaan kahta hankevaihtoehtoa ja kahta vedenoton vaihtoehtoa:

- **VE0:** Hanketta ei toteuteta
- **VE1:** Hanke toteutetaan suunnitellun laajuisena
- **VEO1:** Prosessi- ja jäähdytysvesi otetaan Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n vedenottamon kautta ja johdetaan laitokselle uusia vesiputkia pitkin
- **VEO2:** Rakennetaan uusi pumppaamo, josta vesi johdetaan laitokselle uutta vesiputkea pitkin.



HANKEALUE

- Tuotantolaitos sijoittuu Tupavuoren alueelle, Nesteen säiliöalueen pohjoispuolelle
- Noin 2 km etäisyys Naantalin keskustasta
- Rakentamatonta kalliometsää, kaavoitettu teollisuusalueeksi (T)
- Laitosalueen pinta-ala on 11 ha

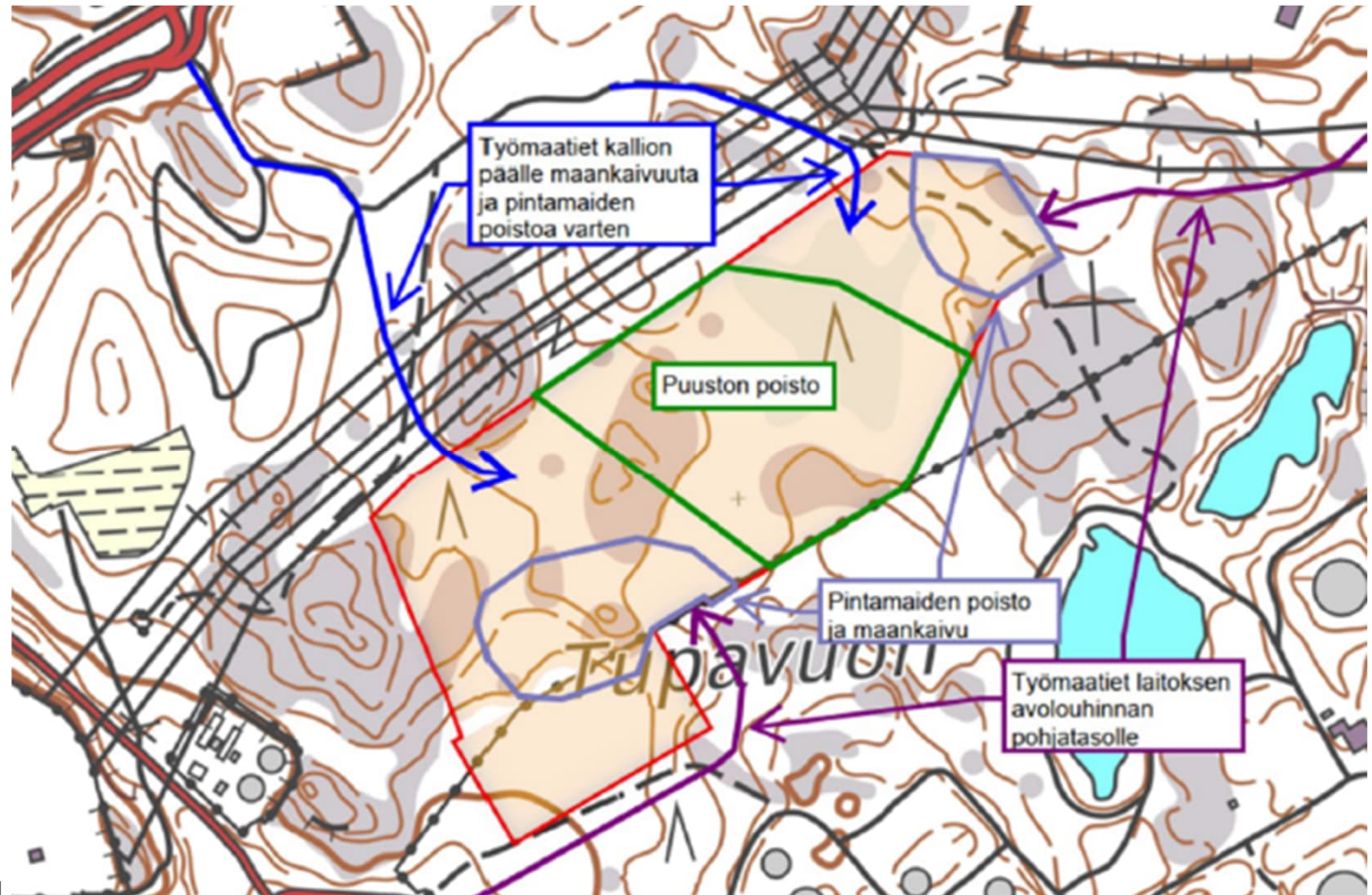


AIKATAULU

- YVA-menettely ja tuotantolaitoksen ja vedenottamon toimintaan liittyvä ympäristö- ja vesilupahakemus ovat vireillä samanaikaisesti touko-kesäkuussa 2024
- YVA-menettely päättyy lähtökohtaisesti syksyllä 2024, kun ELY-keskus antaa yhteysviranomaisena perustellun päätelmän YVA-selostuksesta.
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto antaa ympäristö- ja vesilupapäätöksen alustavasti 2025 alussa.
- Laitoksen esirakentaminen käynnistyy 2025
- Laitoksen toiminta käynnistyy 2028.

HANKEALUEEN ESIRAKENTAMINEN

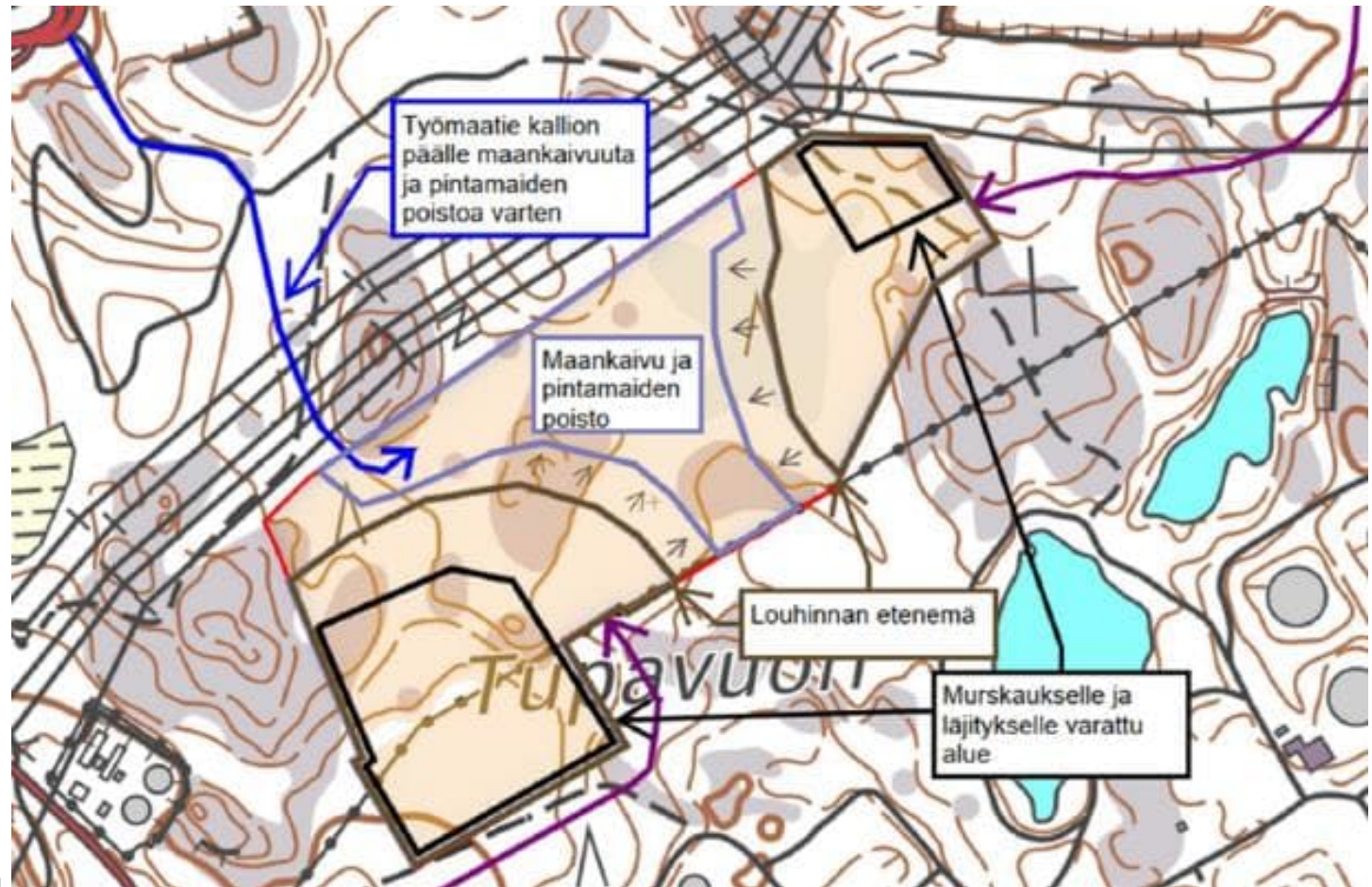
- Hankealue louhitaan ja tasoitetaan laitostoinnille sopivaksi. Maanmuokkausta tehdään lähes koko hankealueella.
- Louhinnan kokonaismäärä on noin 540 000 m³ktr, josta 25 000 m³ktr on teiden louhintaa. Louhituista maa-aineksista hankealueella voidaan hyödyntää noin 100 000 m³ktr.
- Lisäksi kaivettavia maa-aineksia syntyy arviolta 97 500 m³ktr. Yhteensä alueelta poistetaan siis maaperää ja kalliota noin 637 500 m³ktr.
- Alustava arvio, tarkentuu tutkimuksien ja korkotason optimoinnin jälkeen!

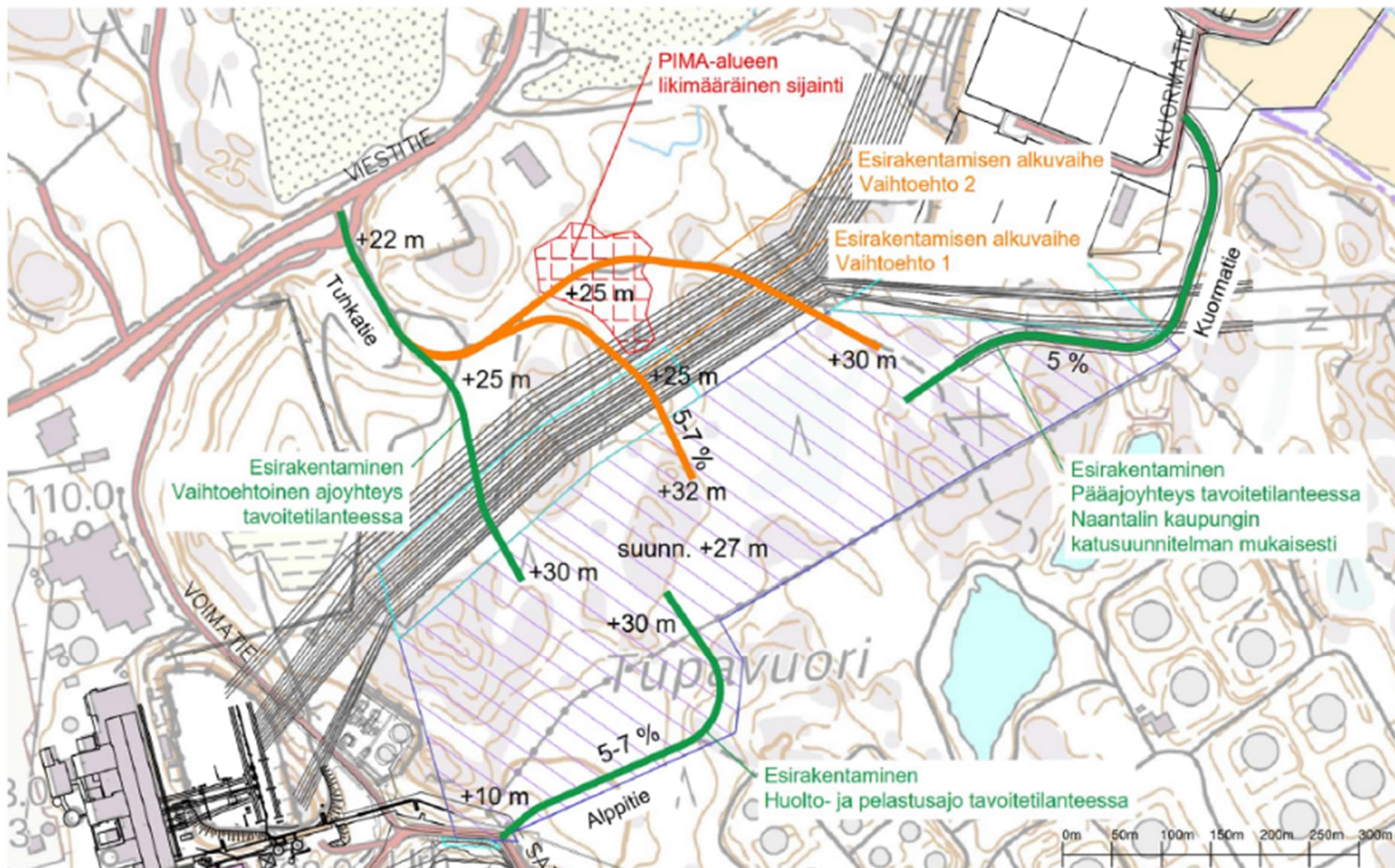


HANKEALUEEN ESIRAKENTAMINEN

Esirakentamisen työvaiheet:

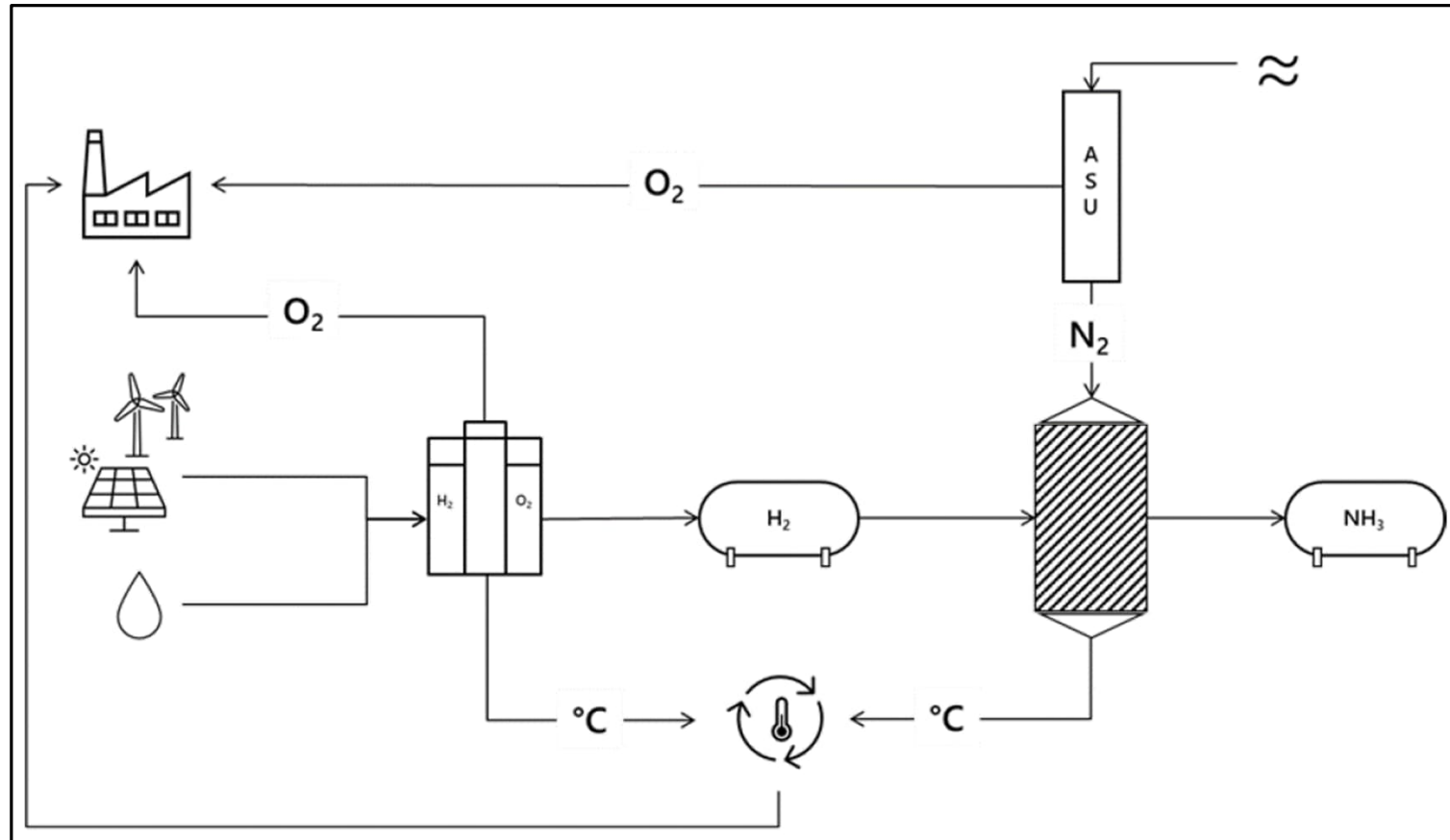
1. Puun kaadot teiltä ja laitosalueelta
 2. Pintamaiden poisto teiltä ja laitosalueelta
 3. Maankaivu ja louhinta perustamistasoon laitosalueella
 4. Laitosalueelle johtavien teiden rakentaminen
 5. Rakennuspohjan viimeistely (tarvittavat täytöt ja tasaus) jatkorakentamista varten.
- Lisäksi alueella murskataan kiviainesta ennen sen kuljettamista pois hankealueelta.





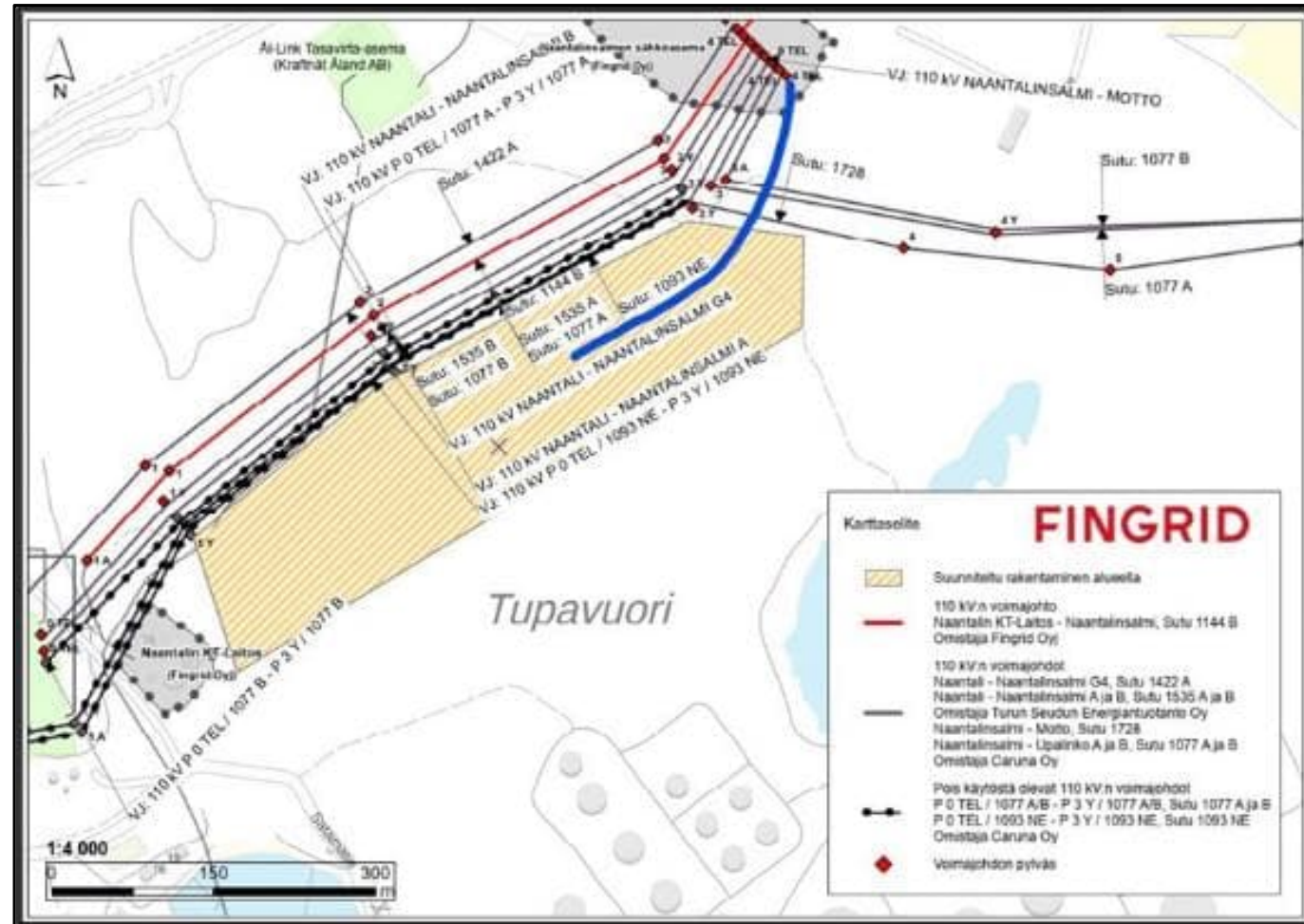
PROSESSIKUVAUS

- Vetylaitoksella tuotetaan vetykaasua vedestä elektrolyysiprosessilla, sekä käsitellään ja puhdistetaan valmistettu vety.
- Raaka-aineina puhdistettu vesi ja sähköenergia. Elektrolyysiprosessista syntyy vedyn lisäksi happea ja lämpöä.
- Ammoniakki valmistetaan vedystä ammoniakkisynteetillä. Sen vaatima typpi tuotetaan ilmanerotustekniikalla ASU-yksikössä, josta syntyy argonia ja happea sivutuotteina.
- Osa vetykaasusta tiivistetään vetykaasun puskurivarastoon ja myydään. Ammoniakki johdetaan pumppaamalla ammoniakkivarastoon.



SÄHKÖN HANKINTA

- Laitos kuluttaa täydellä kapasiteetilla runsaasti energiaa, 1 870 GWh/a
- Tuotetaan uusiutuvalla energialla, siirretään sähköasemalta uudella 110 kV kaapeliyhteydellä.
- Fingridin 110kV voimajohdon kapasiteetti on rajoitettu ja siksi myös laitoksen toiminnan alkaessa verkosta saatava sähköteho on 160 MW.
- Tulevina vuosina Fingrid tulee kehittämään alueen 400 kV sekä 110 kV kantaverkkoa. Tämä tulee mahdollistamaan laitoksen tarvitsemaan maksimitehon (310 MW).
- Alustavan aikataulun mukaan uudet ja vahvistetut yhteydet sekä 400kV sähköasema valmistuu vuosina 2030–2031.



VEDEN HANKINTA

- Vettä käytetään laitoksella jäähdytyksessä ja prosessissa raaka-aineena. Vesi hankitaan merestä.
- Laitoksella valmistetaan merivedestä demineralisoitua vettä eli vettä, josta on poistettu epäpuhtauksia, elektrolyysiprosessin syötteeksi.
- Laitoksen prosessien jäähdytys toteutetaan suljetulla jäähdytysnestekierrolla, josta on mahdollista ottaa lämpöenergiaa hyötykäyttöön lämmönvaihtimin tai esim. syötettäväksi kaukolämpöverkkoon. Mikäli lämpöä ei saada hyödynnettyä, se johdetaan jäähdytysvesien mukana mereen.
- Mereen johdetaan jäähdytysveden lisäksi (lämpökuorma) kiintoainesta sisältävää rejektivettä. Mereen ei johdeta veden mukana mitään haitallisia aineita.

Käyttötarkoitus	Vedenkulutus (t/a)
Raakavesi (merivesi)	1 170 000
Prosessivesi (demivesi prosessiin)	559 000
Rejektivesi (palautus mereen)	611 000
Jäähdytysvesi (Ammoniakkisynteesin osuus)	26 000 000
Jäähdytysvesi (Elektrolyyserin osuus)	44 000 000
Jäähdytysvesi merestä yhteensä	70 000 000

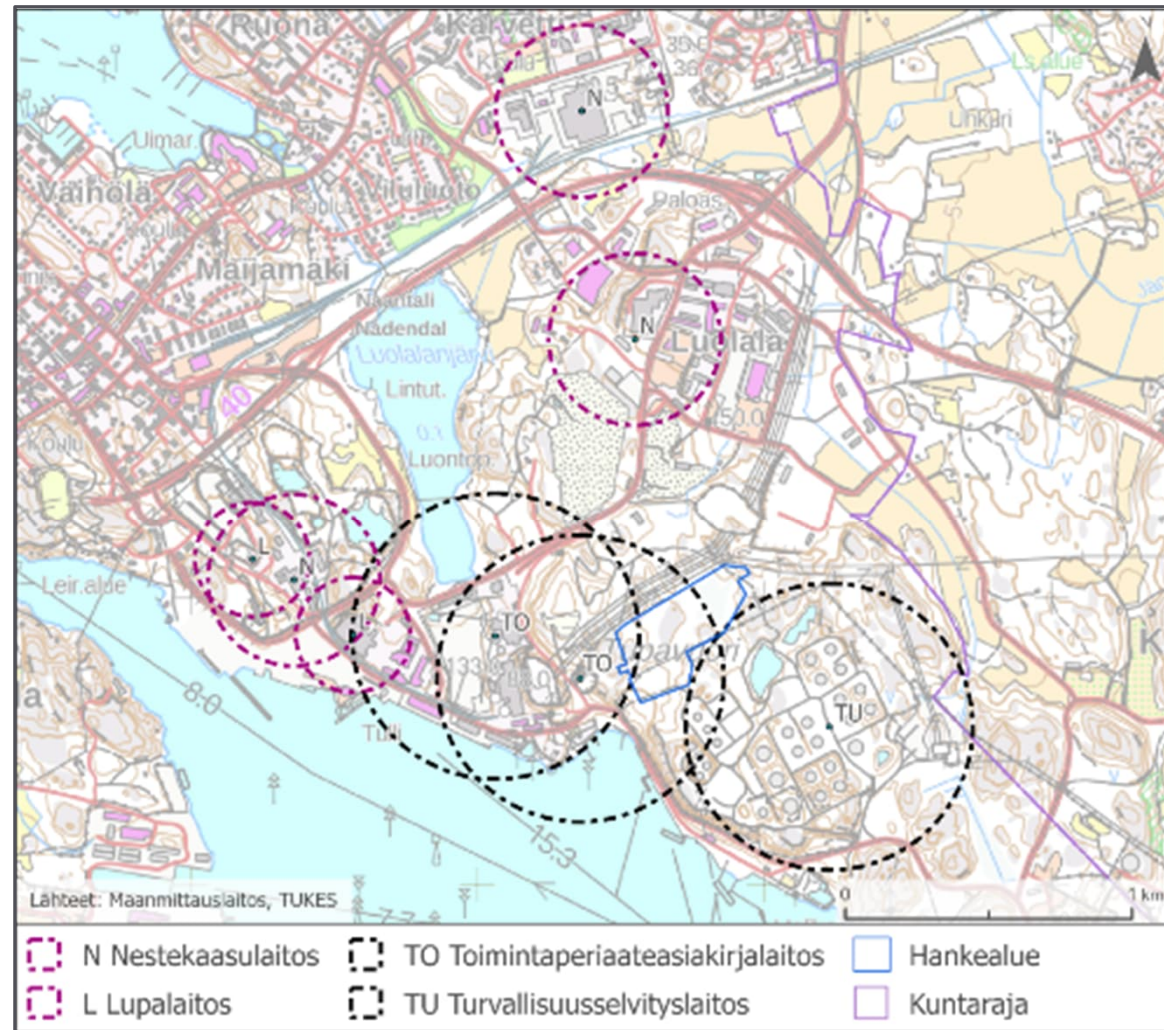
KEMIKAALIT

- Kemikaalien tuotantoa, käsittelyä, varastointia ja lastausta.
- Tuotettavilla kemikaaleilla on pääasiassa fysikaalisia vaaroja (räjähdys- ja syttymisvaara), lisäksi ammoniakilla on myös ympäristö- ja terveysvaaroja.
- Kemikaalien käsittely ja varastointi on laajamittaista, joten laitos määrittellään Tukesin luokituksessa korkeimpaan riskiluokkaan eli turvallisuusselvityslaitokseksi.
- Laitos voi aiheuttaa suuronnettomuuden vaaran ja sille määrittellään Tukesin konsultointivyöhyke (alustavasti 1,5 km), jonka alueella maankäyttöä voidaan rajoittaa.
- Suuri osa tästä alueesta sijoittuu kuitenkin jo muiden toimijoiden konsultointivyöhykkeille (seuraavan sliden kuva).

Prosessivaihe	Kemikaali	Luokitus	Max. varastomäärä
Tuotanto	Vety	Flam. Gas 1, H220 Press. Gas., H280	81 t
Tuotanto	Ammoniakki	Flam. Gas 2, H221 Skin Corr. 1B, H314 Acute Tox. 3, H331 Aquatic Acute 1, H400	15 000 t
Tuotanto	Typpi	Press. Gas., H280	20 t
Tuotanto	Happi	Ox. Gas 1, H270 Press. Gas., H280	0
Tuotanto	Argon	Press. Gas., H280	40 t
Vedenkäsittely	Lipeä, NaOH	Met. Corr. 1, H290 Skin Corr. 1A, H314 Eye Dam. 1, H318	15 t (10 m3)
Vedyn tuotanto	Kaliumhydroksidi, KOH (30 %)	Met. Corr. 1, H290, Eye irri. H302, Skin Corr. 1A, H314	1700 t (1250 m3)
Vedenkäsittely (saostus)	Rautakloridi, FeCl2	Acute Tox. 4, H302 Skin Irrit. 2, H315 Eye Dam. 1, H318	42 t (30 m3)
Vedenkäsittely	Polyalumiinikloridiliuos (25–30 %)	Met. Corr. 1, H290 Eye Dam. 1, H318	2,5 t (2 m3)
Kaanteisosmoosin puhdistuskemikaali	Alkalinen ja hapan pesuliuos, esim. Ultrasil 110	Skin Corr. 1A, H314	3,3 t (3 m3)
pH-saato ja ioninvaihdinhartsien regenerointi	Rikkihappo, H2SO4	Met. Corr. 1, H290 Skin Corr. 1A, H314	19 t (10 m3)
Varavoimayksiköiden polttoaine	Dieselöljy	Flam. Liq. 3 - H226 Acute Tox. 4 - H332 Skin Irrit. 2 - H315 Carc. 2 - H351 STOT RE 2 - H373 Asp. Tox. 1 - H304 Aquatic Chronic 2 - H411	20 t
Soihdun polttoaine	Nestekaasu	Flam. Gas 1, H220 Press. Gas., H280	5 t (10 m3)
Jaahdytysnestekierto	Glykoli	Acute Tox. 4, H302 STOT RE 2, H373	Ei vielä tiedossa
Muuntamot	Muuntamoöljy, esim. NESTE TRAFO 10 X	Asp. Tox. 1 - H304 Aquatic Chronic 3 - H412	200 t

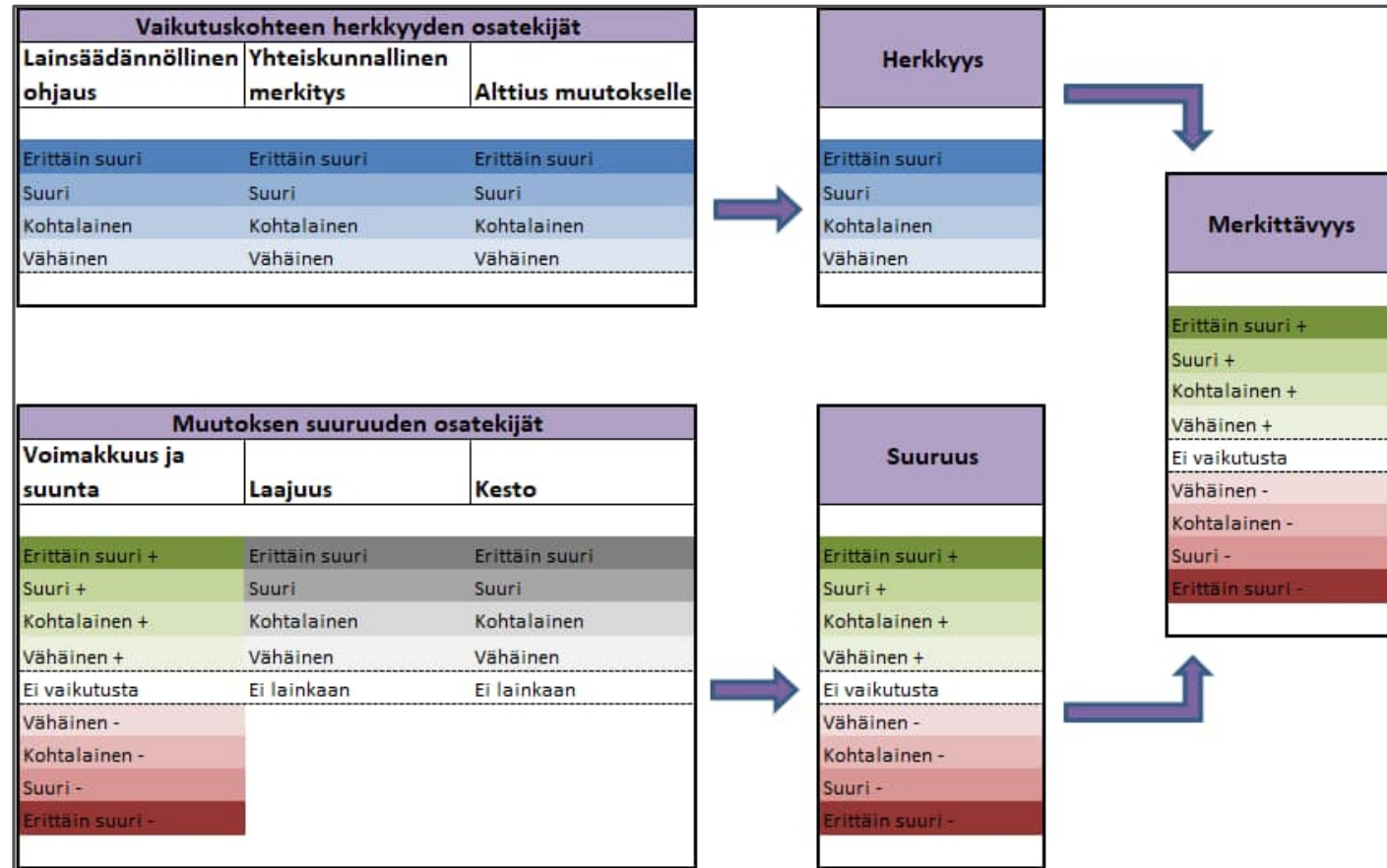
KEMIKAALIT

- Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavat toiminnot ovat SEVESO-direktiivin piirissä. Niiden toimintaa valvotaan tarkasti ja riskinhallintatoimet ovat erittäin laajat.
- Laitos varustetaan tarvittavin kaasunvalvontalaitteistoin sekä turvajärjestelmin standardien ja vaatimusten mukaiseksi.
- Keskeisimmät riskit liittyvät ammoniakki- ja vetyvuotoihin joko putkista, säiliöstä tai lastauksen yhteydessä.
- Ammoniakki johdetaan putkia pitkin laivaan lastattavaksi, vety johdetaan suunnitellulle tankkausasemalle tai lastataan laitoksella maantiekuljetukseen.



VAIKUTUSTEN ARVIOINTI - MENETELMÄT

- Hankkeessa arvioitiin rakentamisen, toiminnan ja toiminnan lopettamisen ympäristövaikutukset
- IMPERIA-hankkeen menetelmät ja hankkeeseen pohjautuvat arviointikriteerit käytössä
- Vaikutusarvioissa on huomioitu varovaisuusperiaate (LSL 7 §), mahdolliset lieventämis-toimenpiteet ja sekä lähialueen muut toimijat



TODENNÄKÖISESTI MERKITTÄVÄT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

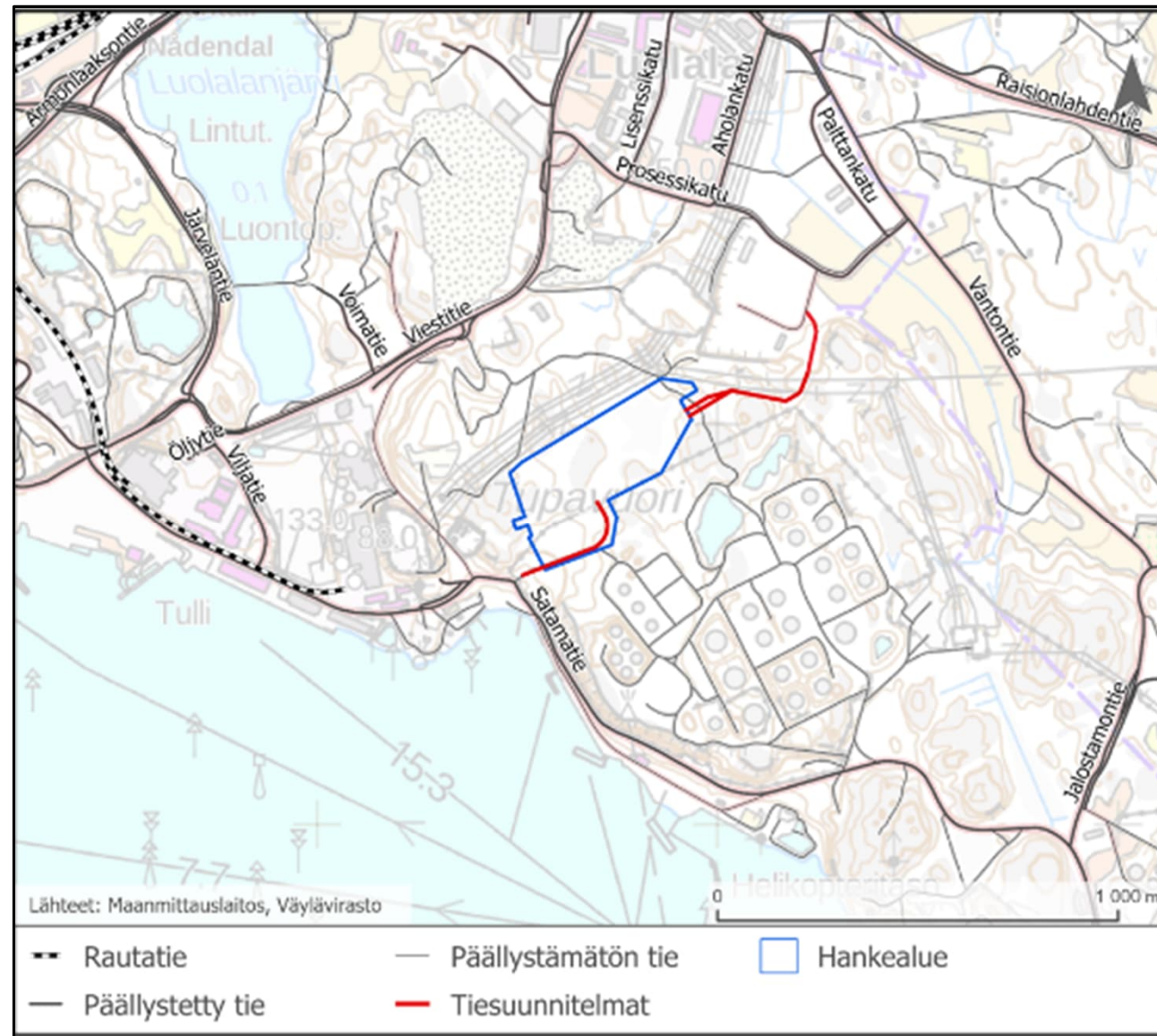
ILMASTO

- Rakentaminen ja erityisesti rakennusmateriaalit tuottavat eniten päästöjä kaikista elinkaaren vaiheista. Rakentamisen päästöt ja hiilivaraston väheneminen ovat Naantalin päästöihin ja kokonaishiilivarastoon verrattuna pienet, mutta hiilivaraston palautumisen hitauden takia vaikutus on kohtalaisen kielteinen.
- Normaalitoiminnassa suoria ilmapäästöjä syntyy mitätön määrä.
- Selvästi merkittävin vaikutus on positiivinen välillinen päästövähennys, joka syntyy uusiutuvalla energialla ja vetypohjaisella tekniikalla tuotetun ammoniakin korvautessa maakaasulla valmistettua ammoniakkia. Vaikutus arvioidaan suureksi.
- Vedenoton vaihtoehtojen vaikutukset ilmastoon ovat vähäisiä ja aiheutuvat pääasiassa rakennusmateriaaleista.

Merkittävimmät hiilitaseeseen vaikuttavat tekijät	Hanke
Rakentamisen materiaalien valmistus yhtä toimintavuotta kohden (kt CO ₂ e)	0,7
Puuston hiilivaraston muutos (kt C) rakennusvaiheessa	-2
Maaperän hiilivaraston muutos (kt C) rakennusvaiheessa	-1
Puuston hiilinielun muutos yhtä toimintavuotta kohden (kt CO ₂)	-0,1
Normaalitoiminnan kemikaalit yhtä toimintavuotta kohden (kt CO ₂ e)	0,4
Normaalitoiminnan epäsuora päästöjen vähenemä yhtä toimintavuotta kohden (kt CO ₂ e)	693

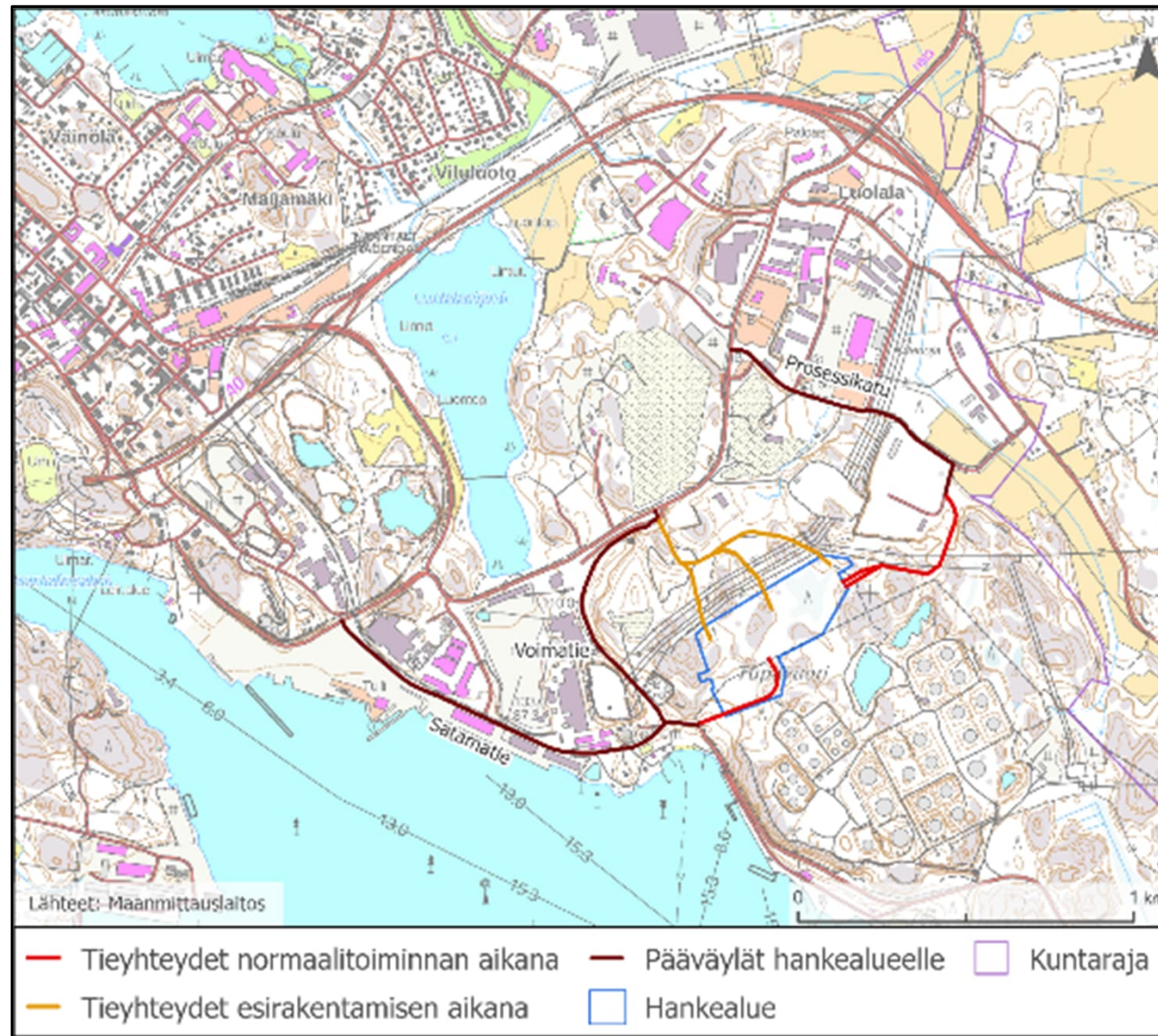
LIIKENNE

- Maa-aineskuljetuksia syntyy koko esirakentamisen aikana (15 kk) ja suurimmillaan niiden määrä on merkittävä, 360 kuorma-autollista päivässä eli 28 kpl/h eli yksi kuorma joka toinen minuutti. Palaava liikenne huomioituna liikenteen lisäys olisi noin kuorma-auto per minuutti.
- Rekkaliikenne jakautuisi Satama- (25 %) ja Voimatielle (25 %), sekä Prosessikadulle (50 %), joten Prosessikadulla rekkoja kulkisi intensiivisimpänä rakentamisena aikana joka toinen minuutti ja Satama- ja Voimatiellä joka neljäs minuutti.
- Satama- ja Voimatiellä tämä vaikuttaisi merkittävästi Naantalın Sataman ja TSE:n toimintaan, joten teiden käyttö ei ole tässä mittakaavassa mahdollista ilma lieventämistoimia.



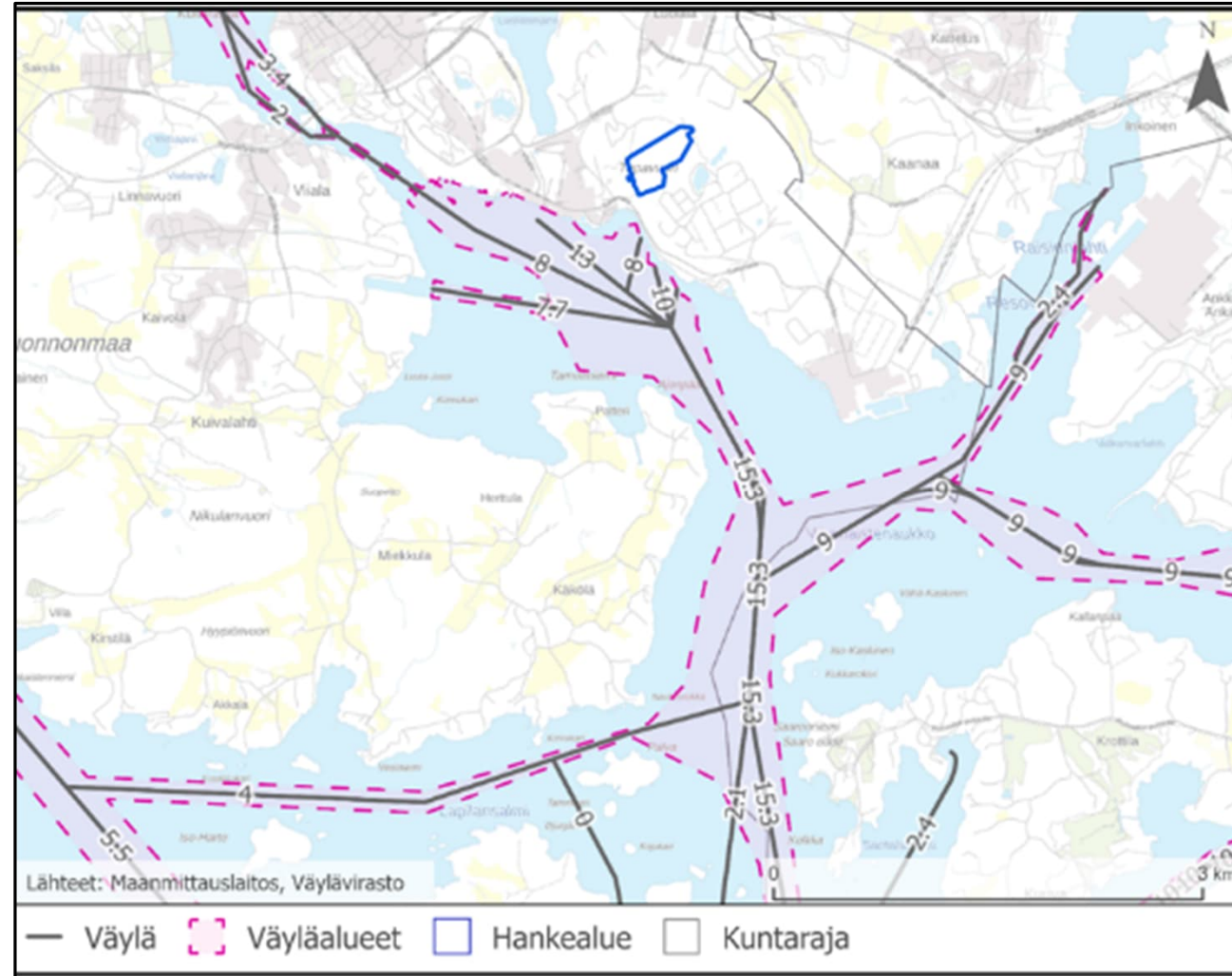
LIIKENNE

- Lieventämiskeinona (LK1) ehdotetaan väliaikaisten työmaateiden (ruskea) hyödyntämistä louheen kuljetuksissa. Tämä vähentäisi liikennettä varsinkin Satama- ja Voimatiellä. Tällöinkin kuljetukset päätyvät Viestitielelle aiheuttaen erittäin suurta haittaa liikenteelle.
- Viestitien raskaan liikenteen määrä vuorokaudessa kasvaisi 65 % ja tien kokonaisliikenne 18 %.
- Vaikutuksia aiheutuu liikenteen sujuvuuden lisäksi tien turvallisuudelle. Vaikutusta voidaan hieman lieventää, mikäli liikenne kohdentuu ruuhkatuntien (aamu ja ilta) ulkopuolelle eli päivätai yöaikaan.
- Louheen sijoituspaikka on vielä avoin, mutta mikäli se voidaan välivarastoida esim. Viestitien pohjoispuolen maa-ainesalueella, rekat kulkevat Viestitietä vain hyvin lyhyen matkaa.



LIIKENNE

- Viestitielle kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää pienentämällä louhittavaa massamäärää (lieventämiskeino 2, LK2) jopa 200 000 m³tr optimoimalla laitoksen korkotasoa.
- Vaikutus Viestitielle on pienempi, sillä louhinta kestää lyhyemmän aikaa. Intensiivisen louhinnan aikana vaikutus on kuitenkin sama kuin isommalla louhintamäärällä, eli erittäin suuri.
- Kolmantena lieventämiskeinona (LK3) tarkastellaan proomukuljetuksia, joka pienentäisi maateitse kuljetettavan louheen määrää puolella. Viestitielle ei siis missään vaiheessa kohdistuisi 65 % lisäystä raskaaseen liikenteeseen, jolloin vaikutus arvioidaan kohtalaiseksi.
- Vaikutuksia saadaan vähennettyä vähäisiksi, mikäli hankkeessa sovelletaan sekä LK2 että LK3. Hyvällä suunnittelulla (ruuhka-aikojen välttäminen, työmaateiden käyttö, yöajot) saadaan vaikutus myös muihin alueen liikenneväyliin vähäiseksi.



LIIKENNE - NORMAALITOIMINTA

Maaliikenne

- Laitoksen toiminnan aikana raskasta liikennettä syntyy enintään 1200 ajoneuvoa vuodessa. Liikenne kulkee Prosessikadun kautta Patenttikadulle ja pääasiassa kantatielle 40 → vähäinen vaikutus teiden käyttöön.
- Vedyn, vedettömän ammoniakin ja argonin maantiekuljetukset ovat vaarallisten aineiden kuljetuksia (VAK).
 - Lainsäädäntöä ja Traficomin määräyksiä noudattamalla ei riskiä merkittävää liikenneverkolle.

Vesiliikenne

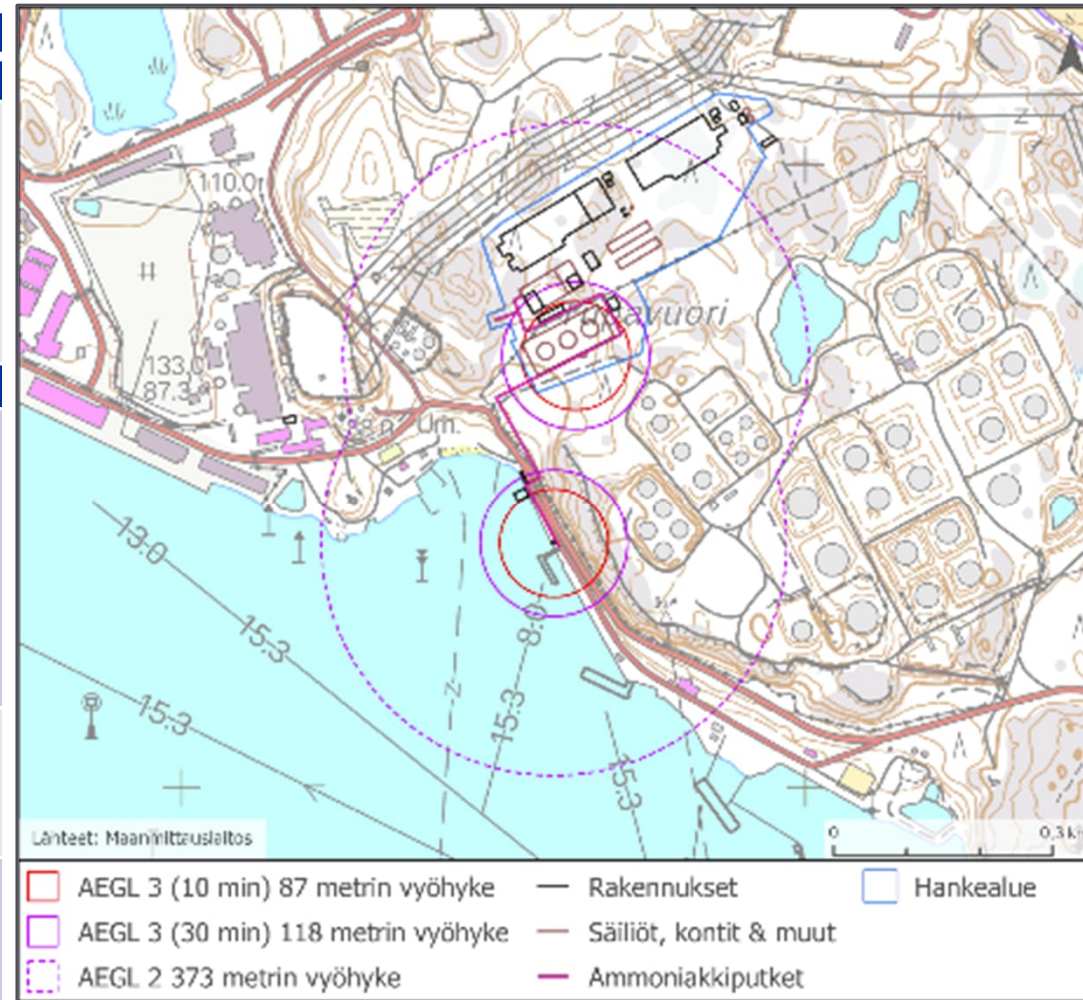
- Normaalitoiminnan aikana syntyy enintään 20 aluskuljetusta vuosittain, joten väyläliikenne Kasinolahden edustalla lisääntyy arviolta 1,5 %.
- Valmistettavan vedettömän ammoniakin merikuljetusluokka on 2.3 eli kyseessä on IMDG-koodiston mukainen vaarallisen aineen kuljetus.
 - Lainsäädäntöä ja Traficomin määräyksiä noudattamalla ei merkittävää riskiä väyläalueelle.
- Vesirakentaminen voi aiheuttaa pieniä vaikutuksia vesiliikenteeseen (rakennustöiden vaikutus huvivenelaiturien käyttöön, ruoppausmassojen kuljetukset). Proomukuljetuksia käytettäessä (LK3) proomuliikennettä syntyy enintään 220 proomua 12 kk aikana → 16 % lisäys nykymääriin

RISKIT JA POIKKEUSTILANTEET

- Ammoniakin ja vedyn varastointiin liittyy vuotoriski, jonka eri skenaarioita on mallinnettu. Lisäksi toimintaan liittyy palo- ja räjähdysriskit.
- Kemikaalien turvallinen käsittely tehdään Tukesin ohjeiden mukaisesti sekä noudattamalla alan standardeja. Riskinhallintatoimenpiteet ovat hyvin laajat ja todennäköisyys suuronnettomuudelle laitoksen elinkaaren aikana on todella pieni.
- Esirakentamiseen ja varsinaiseen laitoksen rakentamiseen liittyy tyypillisiä louhinnan ja rakentamisen riskejä. Näistä keskeisimmät koskevat työturvallisuutta, sillä rakentamisesta ei aiheudu merkittäviä riskejä ympäristöön.
- Kuljetuksien aiheuttamat liikennet riskit on tunnistettu merkittäväksi tekijäksi, mikäli rekkaliikenne Viestitiellä lisääntyisi merkittävästi. Myös vaarallisten aineiden kuljetukset aiheuttavat riskejä, mutta ne hallitaan hyvin määräyksiä ja lainsäädäntöä noudattamalla.

RISKIT JA POIKKEUSTILANTEET

Skenaario	Olosuhteet	Vaikutus
Ammoniakin lastaus		
Ammoniakin putkivuoto laivauspumppaamolla	Tuuliolosuhteet D, 5 m/s. Putkikoko DN250. Putkistopaine 20 bar. Vuotoaukon koko 10 % laippaliitoksen tiivisteiden kehästä.	AEGL 3 (10 min), R 87 m AEGL 3 (30 min), R 118 m AEGL 2, R 373 m
Ammoniakin putkivuoto satamassa		
Ammoniakin varastointi		
Tyhjän ammoniakksäiliön räjähdys	Tuuliolosuhteet D, 5 m/s. Säiliön halkaisija 20 m ja korkeus 30 m. Säiliössä on ammoniakkihöyryä ja ilmaa stoikiometrisessä suhteessa.	Räjähdys: Räjähdyspaine 7.6 bar Lämpötila 1700 °C Räjähdyspaine 31 m korkeudella: 10 kPa: R 90 m 8 kPa: R 110 m 5 kPa: R 160 m
Jatkuva kaasumaisen ammoniakin vuoto	Lämpötila 10 °C. Tuuliolosuhteet F, 3 m/s 250 bar/450 °C painesäiliössä jatkuva vuoto 20 g/s	Hajukynnys ylittyy: 600 m
	Lämpötila 10 °C. Tuuliolosuhteet D, 5 m/s 250 bar/450 °C painesäiliössä jatkuva vuoto 20 g/s	Hajukynnys ylittyy: 396 m



RISKIT JA POIKKEUSTILANTEET

Skenaario	Olosuhteet	Vaikutus
Vedyn putkistovuoto elektrolyyseriltä ammoniakkisynteesiin menevässä linjassa	Putkikoko DN 150. Putkistopaine 30 bar. Vuotoaukon koko 10 % putken poikkipinta-alasta.	Syttymiskelpoisen pilven laajuus 49 m. Vety räjähtää ja palaa pistoliekillä välittömästi vuodon alkaessa. Painevaikutusalue noin 100 m: 30 kPa: 72 m 15 kPa: 79 m 5 kPa: 107 m Lämpövaikutusalue 50 m: 8 kW/m ² : 43 m 5 kW/m ² : 49 m 3 kW/m ² : 57 m
Vedyn putkistovuoto vetyvarastosta ammoniakkisynteesiin menevässä linjassa	Putkikoko DN 50. Putkistopaine 350 bar. Vuotoaukon koko 10 % putken poikkipinta-alasta.	Syttymiskelpoisen pilven laajuus 50 m. Vety räjähtää ja palaa pistoliekillä välittömästi vuodon alkaessa. Painevaikutusalue noin 100 m: 30 kPa: 72 m 15 kPa: 77 m 5 kPa: 106 m Lämpövaikutusalue 50 m: 8 kW/m ² : 40 m 5 kW/m ² : 45 m 3 kW/m ² : 52 m

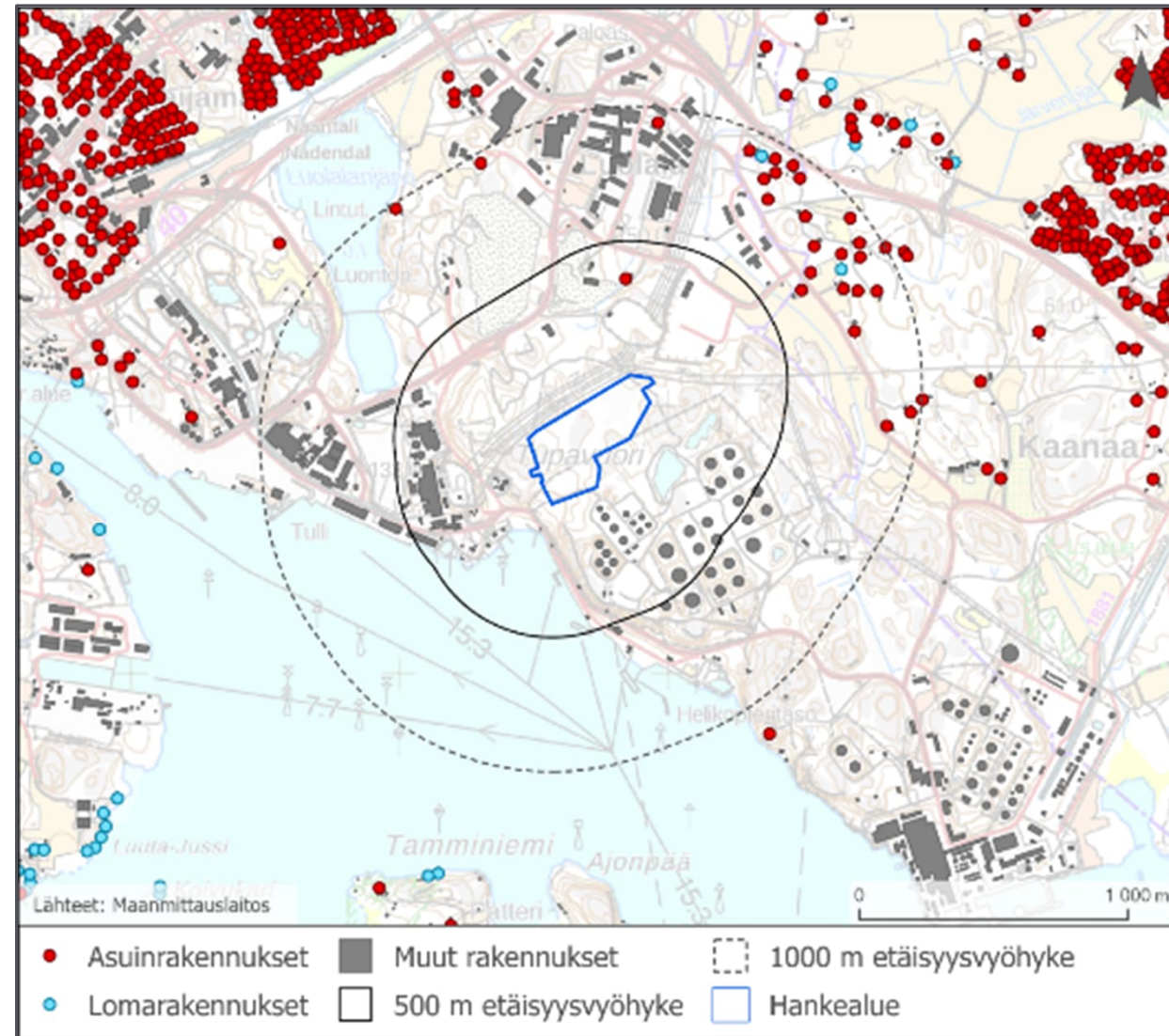
ENNALTA EHKÄISEVÄT TOIMET

- Riskit ja poikkeustilanteet sekä niihin varautuminen otetaan huomioon tehtaan suunnittelussa. Mahdollisissa onnettomuustilanteissakaan ei aiheudu merkittävää haittaa ympäristölle ja laitosalueen ulkopuolella.
- Laitos varustetaan tarvittavin kaasunvalvontalaitteistoin sekä turvajärjestelmin standardien ja vaatimusten mukaiseksi.
- Keinoja onnettomuuksien ehkäisyyn:
 - Säiliöt tullaan toteuttamaan vaipallisina sekä varustamaan allastuksella, vuotohälyttimillä, varo- ja hätätyhjennysventtiileillä
 - Useamman pienemmän varastosäiliön käyttö yhden ison sijasta (ammoniakki)
 - Onnettomuustilanteessa vesiverhon ja vaahdotuksen käyttö
 - Ammoniakkivarasto laitteistoinen, putkistoinen ja varusteinen suunnitellaan sekä toteutetaan standardien SFS 3350 ja SFS 3357 mukaisesti
 - Asianmukainen tuuletus kaasujen kohdalla
 - Tukesin määräyksien ja ohjeistusten noudattaminen
 - Sammutusvesien hallintasuunnitelma ja talteenotto

MUUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

SOSIAALISET VAIKUTUKSET

- Hankealueen lähin asuinrakennus sijaitsee 350 metrin etäisyydellä hankealueesta pohjoiseen. Kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee yhteensä 25 asuinrakennusta ja kaksi vapaa-ajanrakennusta.
- Rakentamisen vaikutukset arvioidaan korkeintaan kohtalaisen kielteiseksi louhinnan, murskauksen ja kiviaineskuljetuksien takia.
- Melu ja värinä eivät aiheuta vähäistä suurempaa vaikutusta ihmisiin (melutason nousu 2-4 dB rakentamisen aikana), mutta rekkakuljetukset vähentävät alueen liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta
 - → vaikutukset pienentyvät, jos lieventämiskeinoja sovelletaan.



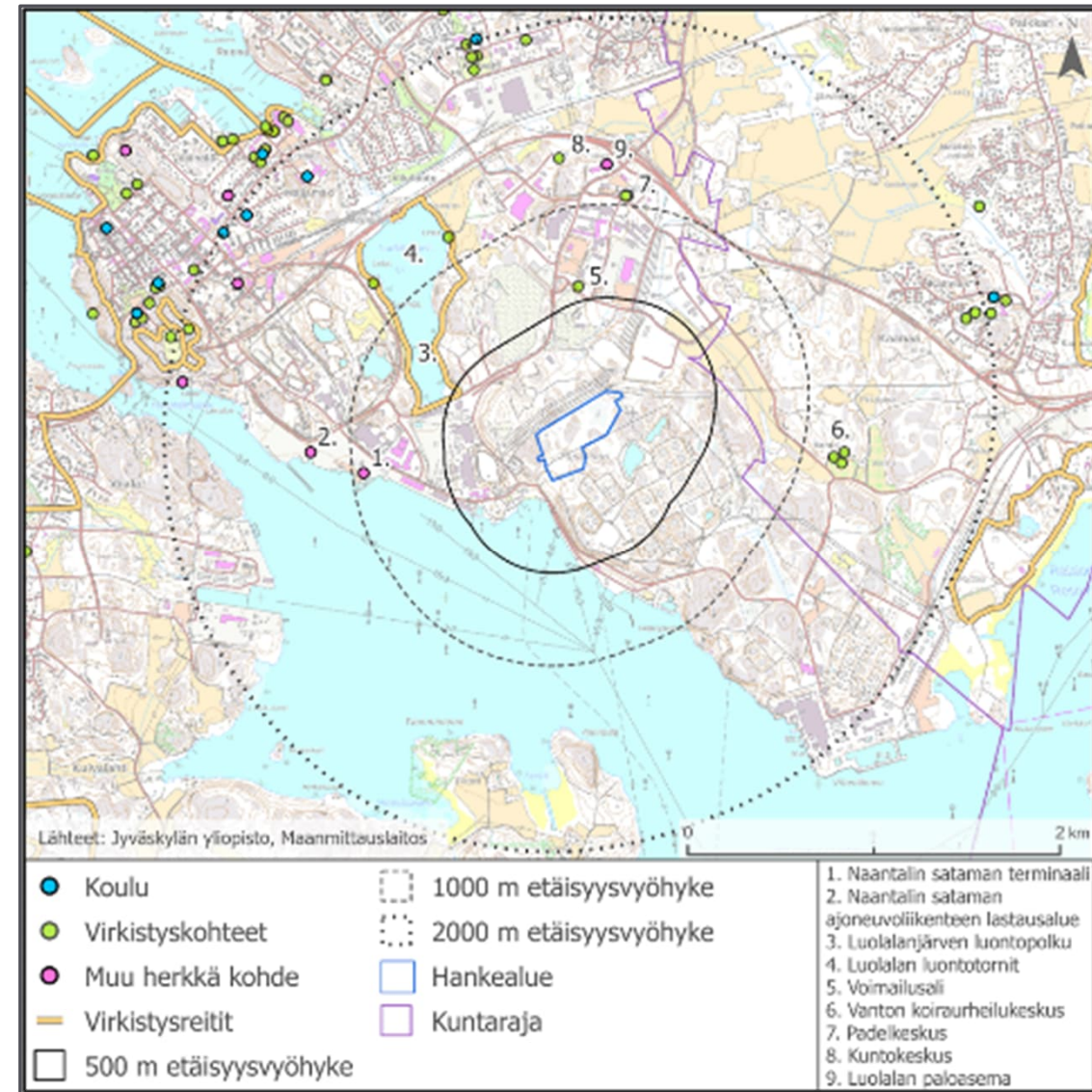
SOSIAALISET VAIKUTUKSET

- Normaalitilanteessa toiminnan melu tai vesipäästöt eivät aiheuta vähäistä suurempia kielteisiä vaikutuksia.
- Suurin vaikutus arvioidaan syntyvän suuronnettomuuden vaaran aiheuttamasta vaikutuksesta mielikuviin ja turvallisuuden tunteeseen. Todellisuudessa riski on lähes olematon, joten riittävällä tiedottamisella riskeistä ja suojatoimenpiteistä vaikutusta voidaan vähentää.
- Myönteisiä vaikutuksia aiheutuu alueen elinvoiman ja työtilanteen parantumisesta, sekä vihreän siirtymän edistymisestä.
- TSE:n vierasmajat huomioitu arvioinnissa → vähäinen vaikutus louhinnan melun takia.



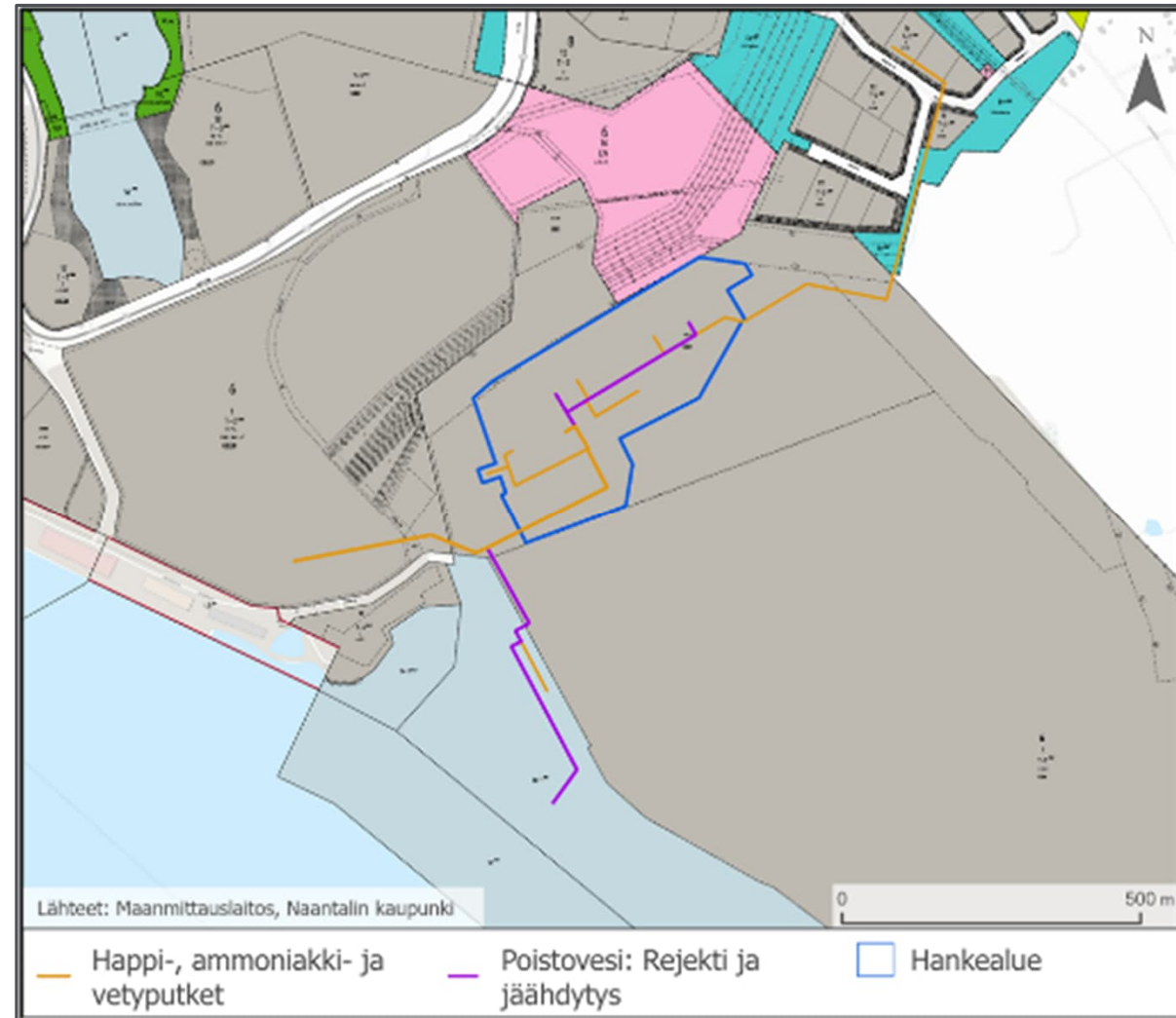
SOSIAALISET VAIKUTUKSET

- Maankäytön muutoksen takia metsäalue muuttuu teollisuusalueeksi → kohtalaisen kielteinen vaikutus virkistyskäyttöön
 - Metsäalue ollut teollisuusalueen keskellä ja osin aidattu, joten virkistyskäyttö arvioitiin vähäiseksi.
- Yleinen viihtyisyys lähialueella vähenee, mutta mm. melulla, pölyllä ja tärinällä ei ole vaikutusta yleisessä käytössä oleviin virkistyskohteisiin tai merialueeseen
- TSE:n vierasmajojen laiturin, saunojen ja tenniskentän alueella louhinnan vaikutus on suurempi ja aiheuttaa väliaikaista haittaa
- Toiminnan aikainen vaikutus vähäinen, suurimmaksi vaikutukseksi arvioitu onnettomuusriski ja sen vaikutus ihmisten halukkuuteen käyttää lähialueita virkistykseen



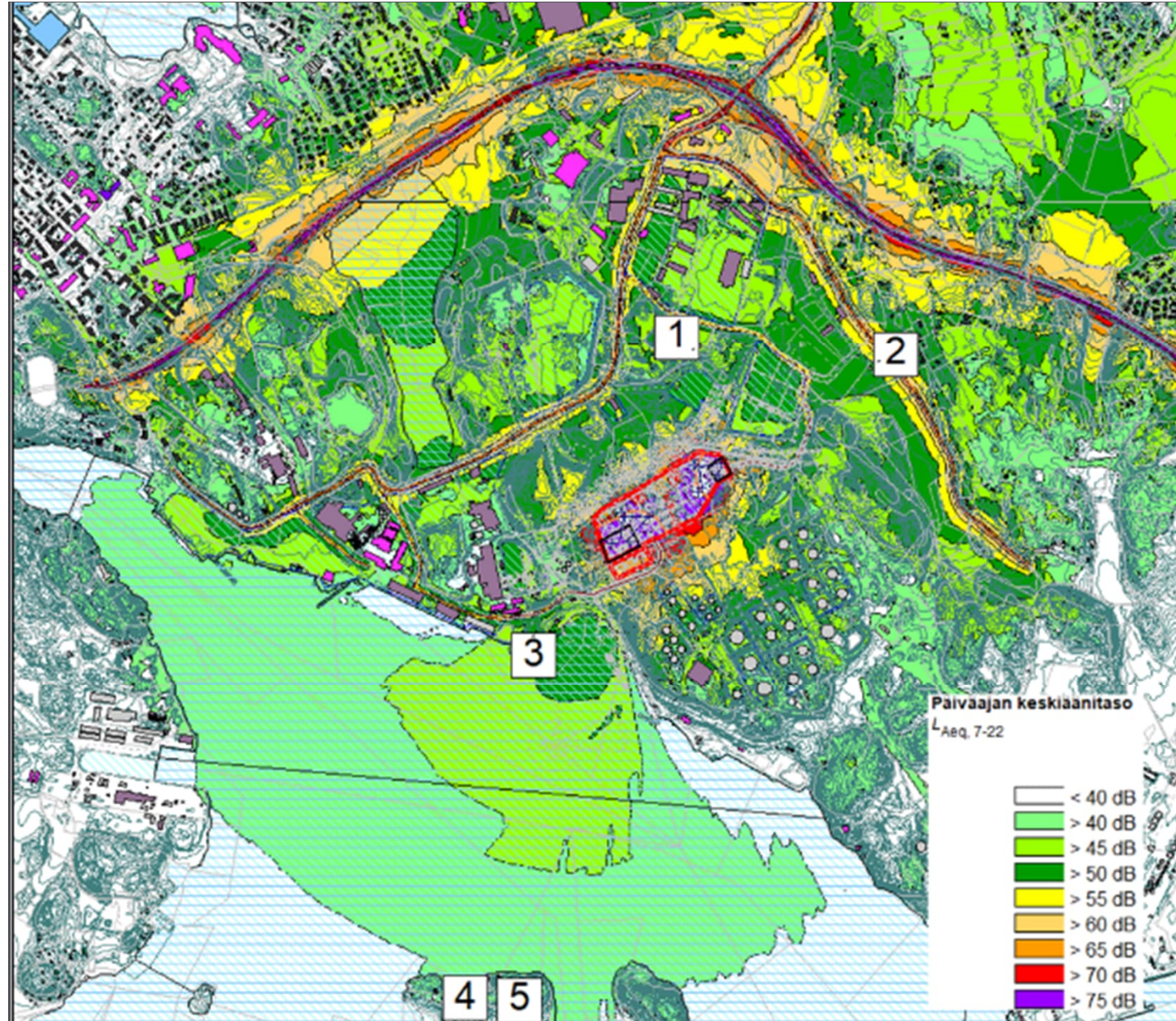
VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN

- Metsäinen alue → louhinta-alue → teollisuusalue
- Ei vaikutusta yhdyskuntarakenteeseen, sillä alue kaavoitettu T-alueeksi kaikilla kaavatasoilla.
- Hanke toteuttaa kaavaa, eikä kaavamuutosta tarvita laitoksen osalta. Vedenottamon rakentamisen kaavamuutoksen tarvetta selvitetään.
- Suurin vaikutus maankäyttöön aiheutuu toiminnan aiheuttamasta suuronnettomuuden vaarasta, joka rajoittaa maankäytön suunnittelua 1,5 km etäisyydellä laitoksesta.
- Herkkiä kohteita tai asuinalueita ei sijoiteta kaavassa 1,5 km etäisyydelle ilman riskinhallintatoimia.



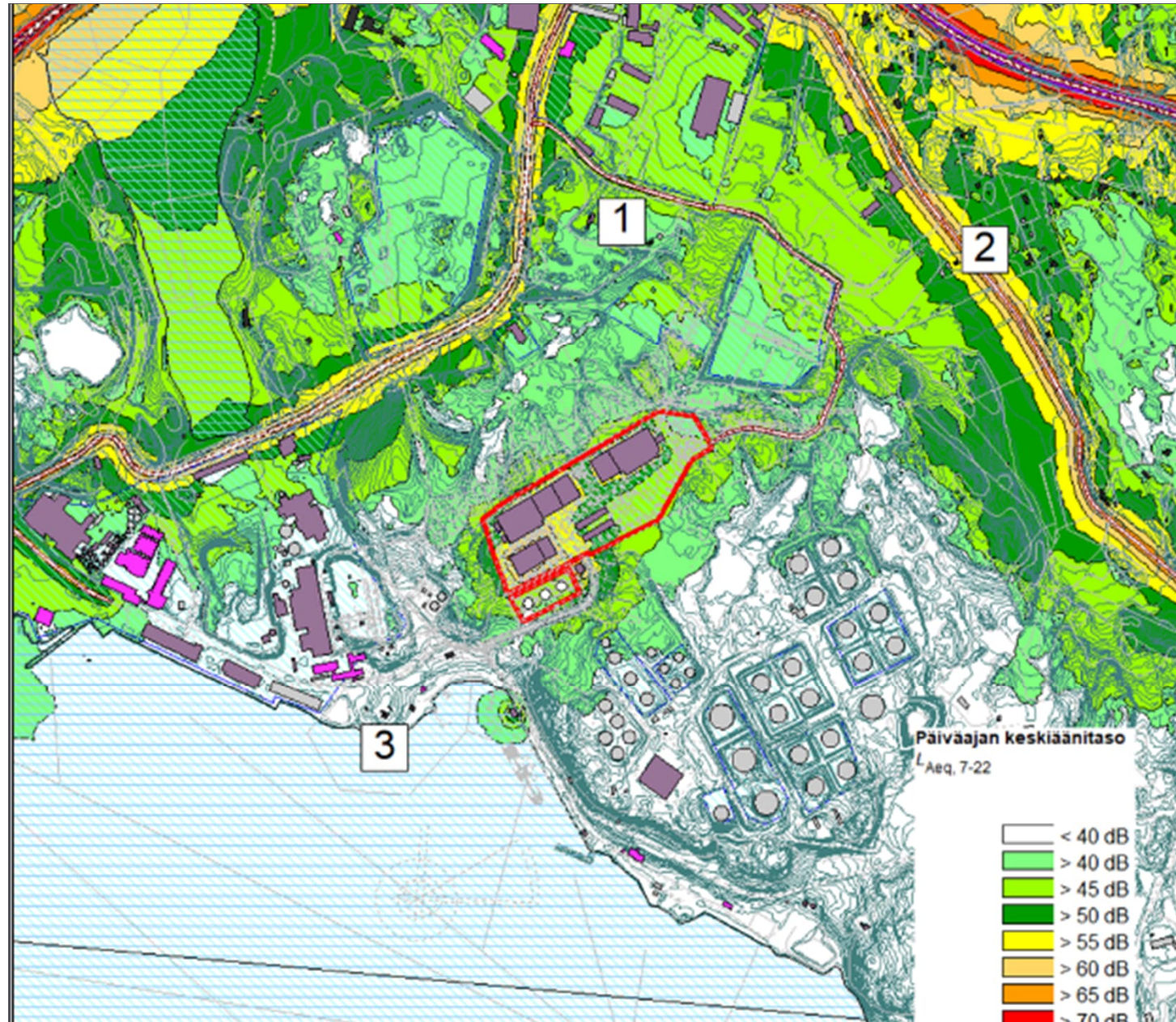
MELU

- Laitoksen rakentamisen louhinnan ja murskauksen aikainen melu ylittää alueen vallitsevan melutason
 - → 2-4 dB lisäys melutasoihin
 - Melun ohjearvot eivät ylity, mutta vaikutus kohtalaisen kielteinen
- Vaikutus on jatkuvaa keskipitkällä aikavälillä, ja melussa on yksittäisiä melutapahtumia.
- Kiviaineksen kuljetuksen meluvaikutus arvioidaan vähäiseksi: muutoksen suuruus on vähäinen ja se koskee yksittäistä omakotitaloa ja TSE:n vierasmajoja.



MELU

- Tuotantolaitos on vaikutuksiltaan vähäinen hankealueen ympäristön melun kannalta, kun varaudutaan suunnittelu- ja rakennusvaiheessa kompressorilaitoksen melun vaimennukseen.
- Laitoksen tuotekuljetuksen aiheuttaman melun vaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen alueen yleinen melutaso huomioiden.
- Laitoksen toiminnasta johtuvan melun aiheuttama muutos alueen melutasoon on alle 1 dB ja suuri osa melun vaikutusalueesta on teollisuusaluetta.



TÄRINÄ

- Hankkeelle toteutetun tärinämallinnuksen perusteella tärinällä ei ole vaikutuksia lähialueen teolliseen toimintaan tai asuinrakennuksiin
 - Edellytyksenä suositeltujen räjähdemäärien käyttö
- Vaikutukset arvioidaan kuitenkin vaikutusalueen herkkyys (paljon toimijoita) ja tärinän aiheuttaman viihtyisyyshaitan takia kohtalaiseksi.
- Louhintaa ennen suositellaan herkkien kohteiden katselmointia ja tarvittaessa lisäsuojauksia. Myös tärinämittauksia louhinnan aikana suositellaan.
- Normaalitoiminnasta ei aiheudu tärinää.

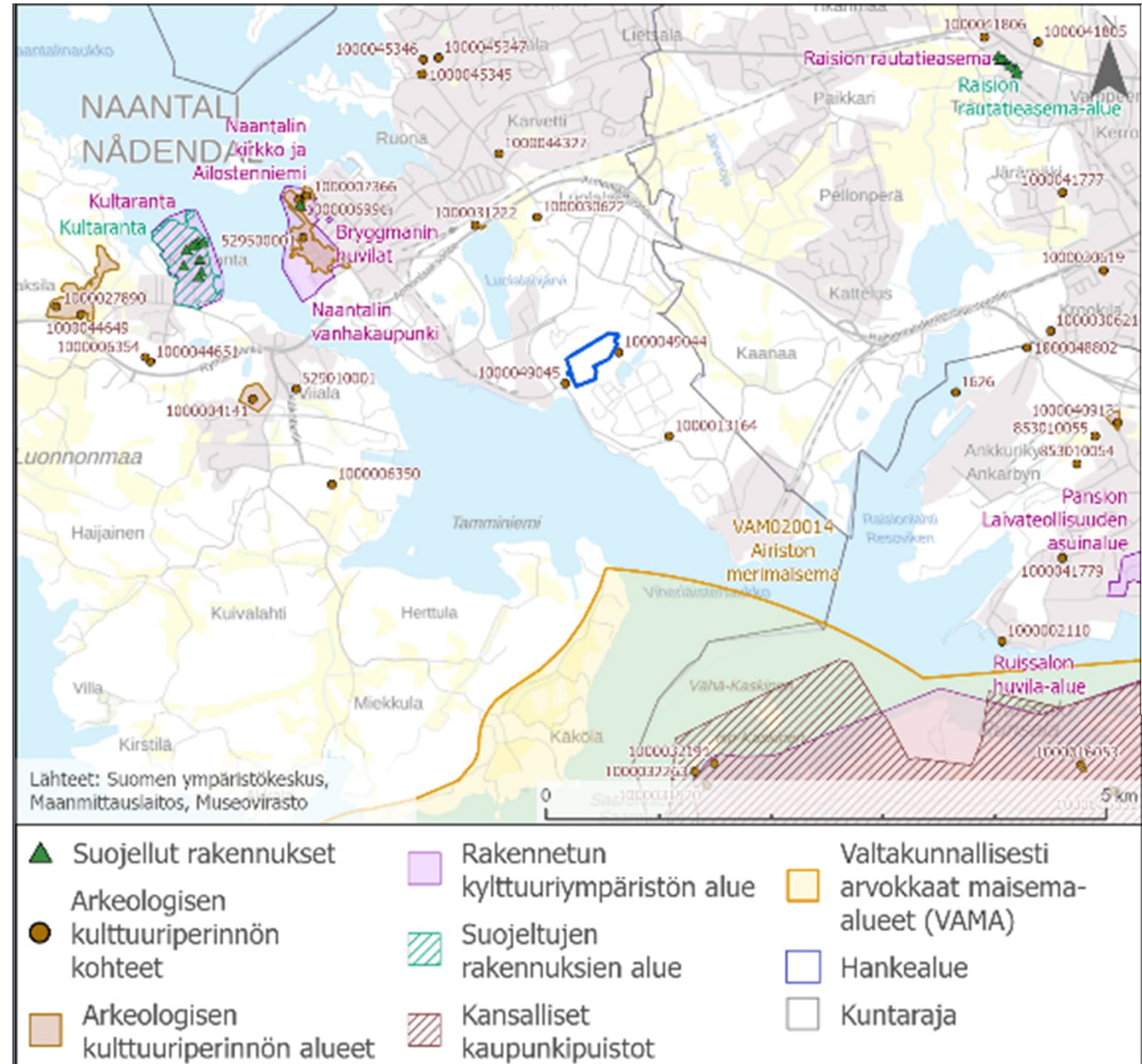


ELINKEINO JA PALVELUT

- Vaikutukset elinkeinotoimintaan ja palveluihin ovat louhinnan ja rakentamisen ajalta sekä normaalitoiminnan ajalta kohtalaisen myönteisiä
 - Edellytyksenä, että mm. tärinä ja louhekuljetukset eivät aiheuta haittaa Satamalle, TSE:lle tai muille lähialueen toimijoille.
- Merkittävimmät vaikutukset koostuvat myönteisistä työllisyysvaikutuksista koko toiminnan ajalta sekä hankkeen myötä syntyvistä elinkeinomahdollisuuksista.
 - Laitos työllistää koko normaalitoiminnan ajan suoraan noin 20 työntekijää kolmessa vuorossa sekä välillisesti huomattavasti enemmän.
- Vedenoton vaihtoehdolla VEO1 on vähäisiä myönteisiä vaikutuksia koko toiminnan ajalla rakentamisen työllisyysvaikutusten ja TSE:n saamien tulojen takia. VEO2 ei ole rakentamisen jälkeen mainittavia vaikutuksia.
- Kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää asianmukaisella tiedottamisella hankkeen eri vaiheiden etenemisestä, pyrkimällä yhteystyöhön esimerkiksi sivuvirtoja hyödyntäessä ja vähentämällä rakentamisen häiriöitä muille toimijoille kriittisiin aikoihin.

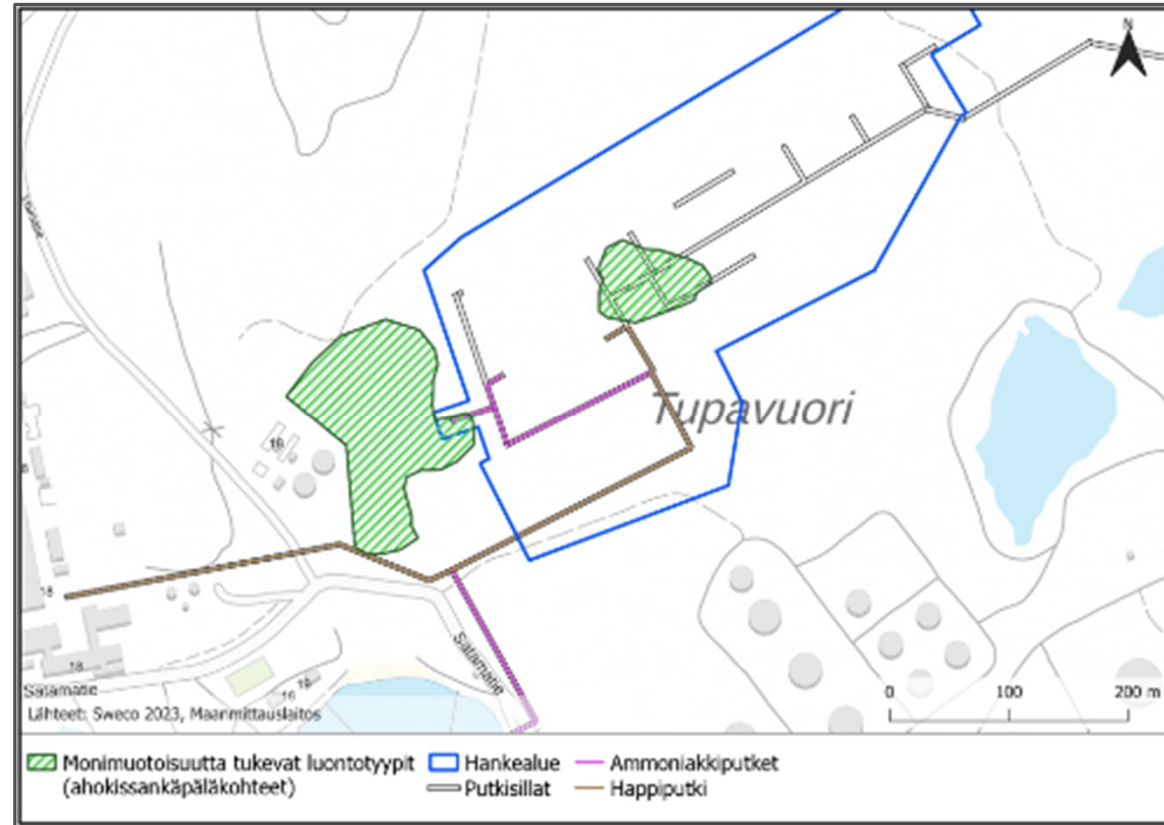
MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

- Alueen vaihteleva topografia muuttuu korkeuserojen tasaantumisen seurauksena, puustoa poistetaan ja metsän tilalle nousee teollinen alue.
- Laitos näkyy merelle ja Luonnonmaalle, mahdollisesti myös Luolalanjärvelle
- → kohtalainen vaikutus maisemaan, alueen teollinen maisemakuva ei muutu
- Arkeologiset vaikutukset kohtalaisia, sillä inventoinnissa löydetyt kohteet voivat tuhoutua. Kiinteiksi muinaisjäännoiksi luokitellut kaksi kohdetta (kivirakenteita, rajamerkki ja tilapäissuoja) hankealueen ulkopuolella säilyvät.



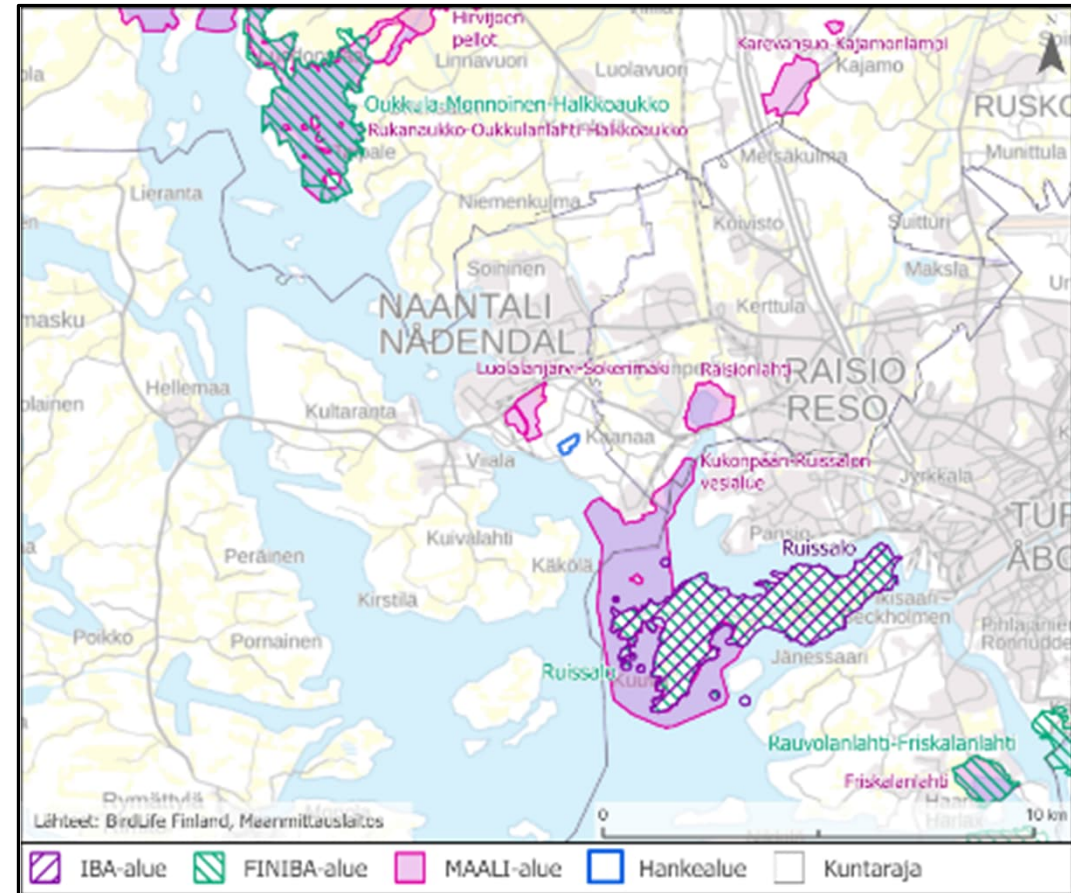
KASVILLISUUS, LUONTOTYYPIT JA SUOJELUALUEET

- Kasvillisuus poistetaan hankealueelta, mikä tuhoaa lajistoa ja luontotyyppin alueelta.
- Rakentaminen aiheuttaa yhden monimuotoisuutta tukevan ahokissankäpäläkohteen häviämisen pysyvästi, ja toisen kohteen pinta-ala pienenee.
- Pohjoispuolella kulkeva ekologinen käytävä: Vaikutus arvioidaan vähäisen kielteiseksi, mikäli kohteella ja sen läheisyydessä poistetaan vain rakentamisen kannalta välttämätön puusto.
- VEO2 rakentaminen edellyttää merenpohjan ruoppaamista rakennettavalta alueelta, jolloin kasvilajisto häviää. Vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla ruoppaus kasvukauden ulkopuolelle ja käyttämällä ympäristökauhaa.
- Suojelualueisiin ei muodostu vaikutuksia.



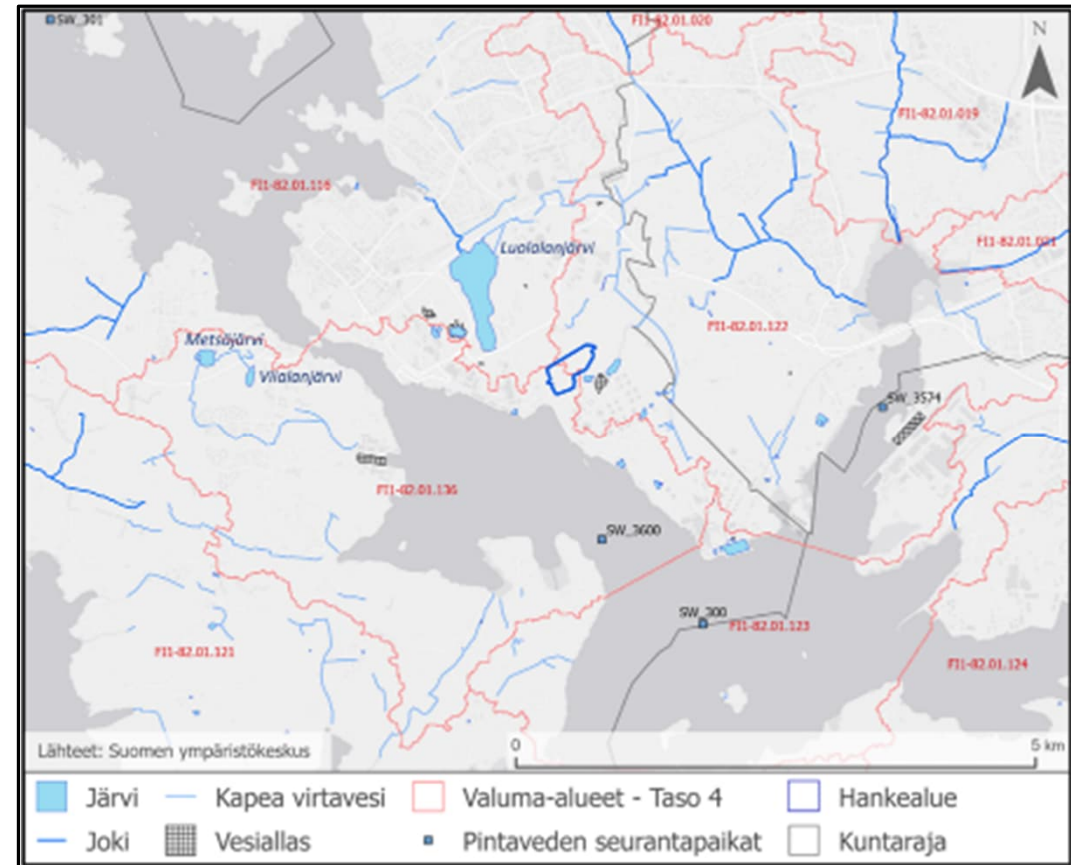
ELÄIMET JA LINNUT

- Rakentamisen edellyttämä puuston poisto hävittää hankealueella havaitun pyyn ja lehtopöllön elinympäristöä ja voi heikentää ympäristön sopivuutta hankealueen ulkopuolella havaitun huuhkajan osalta.
 - → kohtalainen kielteinen vaikutus
- Louhinnasta aiheutuva melu vaikuttaa lähiseudulla pesivään linnustoon sekä laitosalueen koillispuolen lintulampeen.
- Ei vaikutuksia MAALI- tai IBA-alueisiin.
- Rakentaminen hävittää hankealueella sijaitsevan liito-oravalle soveltuvan elinympäristön, mikä heikentää liito-oravan leviämis potentiaalia (ei havaintoja).
- Normaalitoiminnassa metsäalueiden keskiäänitaso nousee nykyisestä, mikä vaikuttaa vähäisen kielteisesti lintulajistoon. Muihin eläinlajeihin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.



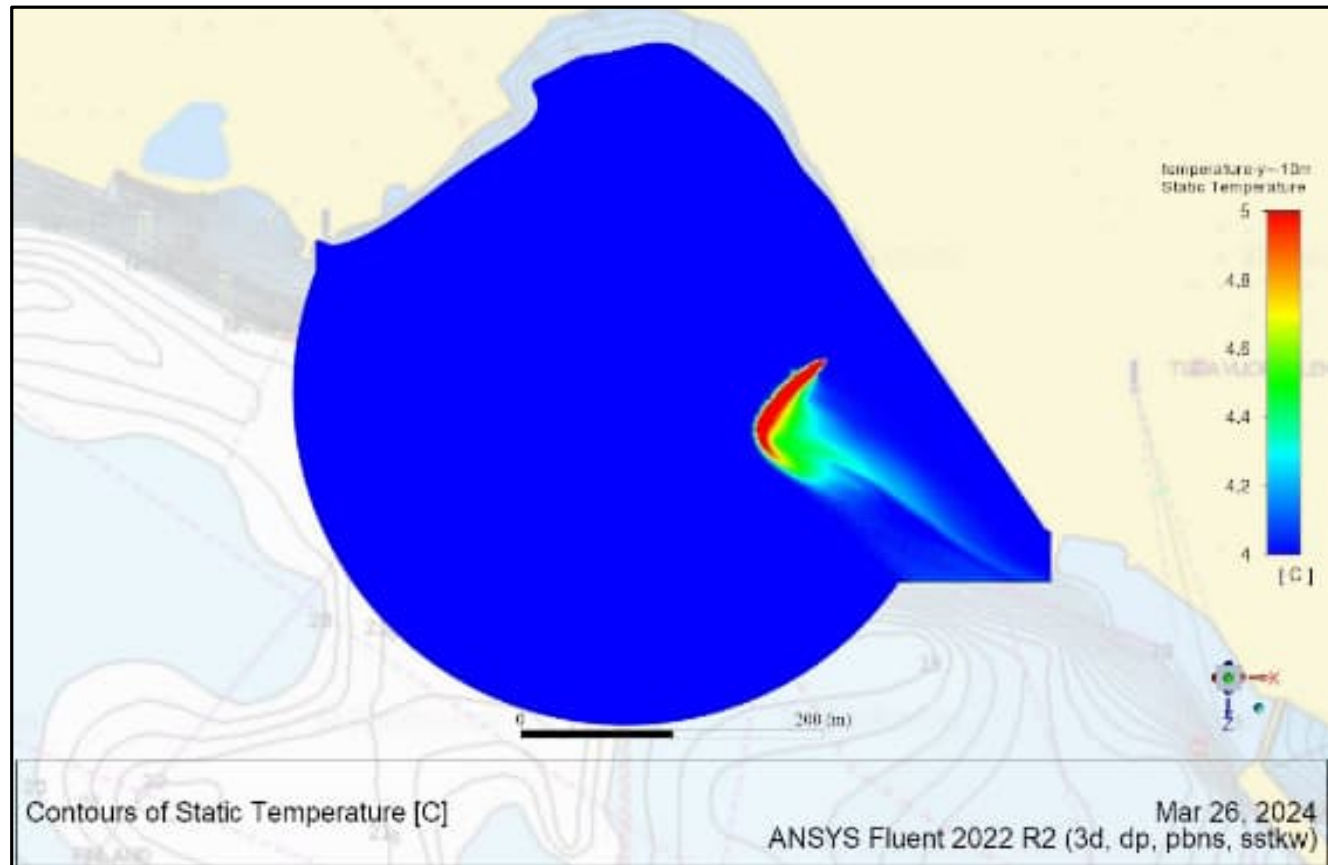
POHJA- JA PINTAVEDET

- Pohjavesivaikutukset syntyvät esirakentamisen aikana, kun pohjavesiolosuhteet muuttuvat → vähäinen vaikutus, sillä pohjavettä ei nykyisellään juuri muodostu ohuen maaperän takia.
 - Normaalitoiminnalla ei vaikutuksia pohjaveteen. Onnettomuustilanteessa kemikaalipäästö voi pilata pohjavettä.
- Rakentaminen aiheuttaa kiintoainekuormitusta, mutta sitä voidaan hallita hyvällä suunnittelulla ja työmenetelmillä niin, että rakentamisen kielteiset vaikutukset jäävät vähäisiksi.
- VEO2 rakentaminen vaatii ruoppausta, joka aiheuttaa samentumista → vähäinen vaikutus, sillä ruoppausmäärä ja –pinta-ala pieni



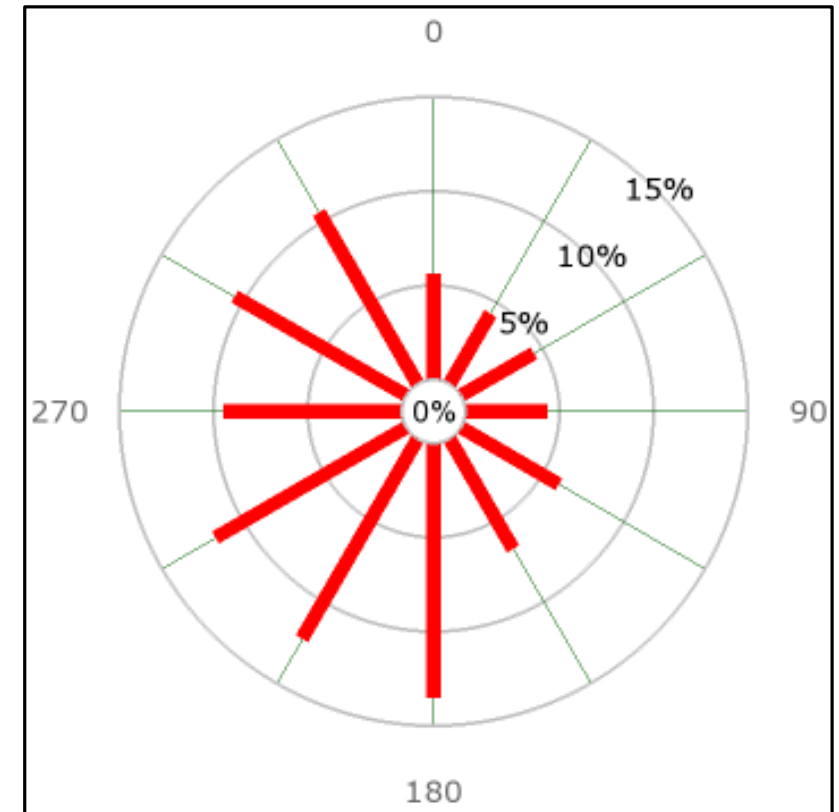
POHJA- JA PINTAVEDET

- Lämpökuorman johtaminen nostaa pintalämpötilaa noin yhden asteen. Sillä ei ole vaikutusta virtauksiin, vedenlaatuun, vesieliöstöön tai TSE:n voimalaitoksen jäähdytysvedenottoon.
- Kiintoaineksen johtamisella vesistöön on hyvin paikallinen vaikutus vedenlaatuun.
- Purkuveteen ei lisätä aineita, vaan kaikki kiintoaines on peräisin merestä, eli sen määrä vesistössä ei lisäännä.
- Vedenotolla vähäinen vaikutus, VEO2 tapauksessa imu kohdistuu uudelle alueelle.
 - Alue kaupallisen alusliikenteen käytössä, ei merkittäviä vaikutuksia



ILMANLAATU

- Louhinta ja murskaukset nostattavat merkittävästi pölyä ja jatkuvat ympäri vuoden. Liikenne lisääntyy merkittävästi hankealueen sisääntuloväylillä.
 - → Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan kohtalaisen kielteisiksi.
- Suurin osa louhinnassa muodostuvasta pölypäästöstä on suurikokoista ja näkyvää kiviainespölyä (halkaisijaltaan yli 30 µm), joka kulkeutuu ilmassa vain lyhyitä matkoja.
- Mikäli proomukuljetuksia ei käytetä, louhekuljetukset aiheuttavat pölyä.
 - Viestitien ja Patenttikadun varressa ei ole asuinkiinteistöjä, mikä vähentää pölyämisestä ja pakokaasuista aiheutuvaa haittaa.
- Normaalitoiminnan vaikutus on vähäisen myönteinen päästöttömän liikenteen edistämisen seurauksena.



YHTEENVETO

JOHTOPÄÄTÖKSET

- Hanke arvioidaan ympäristövaikutukset huomioiden toteuttamiskelpoiseksi, sillä merkittäviä kielteisiä vaikutuksia ei synny, kun haittoja lievennetään esitetyin toimenpitein.
- 0-vaihtoehdon toteutuminen ei aiheuta haittaa ympäristölle, mutta tällöin myös VE1 mukaiset merkittävät myönteiset ilmastovaikutukset jäävät toteutumatta.
- Kokonaisuutena hankkeen toteutuminen (VE1) voi olla ympäristön kannalta paras ratkaisu, sillä myönteinen vaikutus ilmastoon on merkittävä, kun kielteiset vaikutukset (lieventämistoimia soveltaen) eivät ole merkittäviä. Myös muut myönteiset vaikutukset arvioidaan pääosin kohtalaisiksi.
- Vedenoton vaihtoehdoista VEO1 on ympäristövaikutuksiltaan parempi, sillä uutta vedenottamo ei tarvitse rakentaa. Kokonaisuutena vedenoton ympäristövaikutukset arvioitiin poikkeuksetta vähäisiksi.
- Onnettomuus- ja poikkeustilanteet itsessään eivät todennäköisesti aiheuta suoria vaikutuksia, sillä lukuisten ennaltaehkäisevien toimenpiteiden takia niiden todennäköisyys on todella pieni, mutta ne aiheuttavat sosiaalisia vaikutuksia sekä maankäytön rajoitteita.

JOHTOPÄÄTÖKSET

Vaikutuksen merkittävyys	Louhinta ja rakentaminen	Laitoksen toiminta	Vedenotto
Suuri myönteinen +++	-	Ilmasto	-
Kohtalainen myönteinen ++	Elinkeino ja palvelut	- Elinkeino ja palvelut - Luonnonvarojen hyödyntäminen	-
Vähäinen myönteinen +	-	Paikallisilmasto ja ilmanlaatu	Elinkeino ja palvelut
Neutraali	- Vesiliikenne - Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö - Haju - Luonnonsuojelualueet	- Tärinä - Haju - Arkeologinen - Kulttuuriperintö - Kasvillisuus - Suojelualueet - Ekologiset yhteydet - Eläimistö - Pohjavedet - Maa- ja kallioperä	- Maa- ja vesiliikenne - Sosiaaliset vaikutukset, asuminen ja terveys - Viihtyisyys ja virkistyskäyttö - Melu - Tärinä - Haju - Elinkeinotoiminta ja palvelut - Luonnonvarojen hyödyntäminen - Maisema ja kulttuuriympäristö - Arkeologinen kulttuuriperintö - Kasvillisuus - Luonnonsuojelualueet - Ekologiset yhteydet - Linnusto - Eläimistö - Paikallisilmasto ja ilmanlaatu - Maa- ja kallioperä

JOHTOPÄÄTÖKSET

Vaikutuksen merkittävyys	Louhinta ja rakentaminen	Laitoksen toiminta	Vedenotto
Vähäinen kielteinen -	- Maaliikenne, lieventämistoina korkotason optimointi ja proomukuljetusten käyttö - Vesiliikenne, mikäli käytetään proomukuljetuksia - Maisema ja kulttuuriympäristö - Arkeologinen kulttuuriperintö - Ekologiset yhteydet - Eläimistö - Pohjavedet - Merialue ja muut pintavedet	- Maa- ja vesiliikenne - Sosiaaliset vaikutukset, asuminen ja terveys - Viihtyisyys ja virkistyskäyttö - Melu - Maisema ja kulttuuriympäristö - Linnusto - Merialue ja muut pinta-vedet	- Ilmasto - Maaliikenne - Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö - Merialue ja muut pintavedet
Kohtalainen kielteinen --	- Ilmasto - Maaliikenne, lieventämistoina proomukuljetuksien käyttö - Sosiaaliset vaikutukset, asuminen ja terveys - Viihtyisyys ja virkistyskäyttö - Melu - Tärinä - Luonnonvarojen hyödyntäminen - Kasvillisuus - Linnusto - Paikallisilmasto ja ilmanlaatu - Maa- ja kallioperä	Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	-
Suuri kielteinen ---	Maaliikenne, lieventämistoina korkotason optimointi	-	-
Erittäin suuri kielteinen ----	Maaliikenne, ilman lieventämistoimia	-	-

EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Tärinä

- Ennen työn aloittamista tärinälle herkäät kohteet tulee katselmoida ja mahdollisesti lisäsuojata, mikäli katselmoinnissa tälle havaitaan tarvetta. Herkkiä kohteita suositellaan lisäksi seurattavan louhinnan aikana tärinämittauksilla.

Melu

- Rakentamisen aikaista melua ehdotetaan tarkkailtavaksi Luonnonmaan lähimmän mökin ja lähimmän asuinrakennuksen pihapiirissä.

Vesipäästöt

- Rakentamisen aikaisia mereen kohdistuvia päästöjä esitetään vähennettävän viivytysaltailla, mutta louhinnan vaikutuksia vesistöön suositellaan silti tarkkailtavan kaksi kertaa vuodessa.
- Laitoksen normaalitoiminnassa syntyy suoria vesipäästöjä, joita esitetään tarkkailtavaksi
 - Jäähdytysvesi: virtaaman ja lämpötilan tarkkailu automaattisilla mittareilla
 - Rejktivesi: virtaaman ja kiintoainespitoisuuden tarkkailu automaattisilla mittareilla