

e-metanolin tuotanto- laitos, Naantali

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Liquid Wind AB/FlagshipSEVEN Oy



Valokuva: TSE:n voimalaitos, TSE.

NÄHTÄVILLÄOLO JA YHTEYSTIEDOT

Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

Naantalin kaupungintalon asiointipiste (Käsityöläiskatu 2, Naantali)

Naantalin kaupungin kirjasto (Tullikatu 11, Naantali)

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava:

FlagshipSEVEN Oy

Mika Kylänpää
Projektijohtaja Liquid Wind AB
Puh. 045 238 2010
mika.kylanpaa@liquidwind.com

Yhteysviranomainen:

Varsinais-Suomen ELY-keskus
Kirsi Nieminen
0295 022 119
kirsi.nieminen@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Sweco Finland Oy
Projektipäällikkö Sirpa Torkkeli
040 5947864
sirpa.torkkeli@sweco.fi

YVA-koordinaattori Matti Heitto
040 627 5458
matti.heitto@sweco.fi

Sisältö

1.	Hanke	1
1.1	Hankkeesta vastaava	1
1.2	Hankkeen tausta ja tarkoitus	1
1.3	Hankkeen aikataulu	2
1.4	Arvioitavat vaihtoehdot	2
1.5	Sijainti ja maankäyttötarve	2
2.	Vaihtoehto 1	5
2.1	Yleiskuvaus	5
2.1.1	Prosessit	5
2.1.2	Hiilidioksidin talteenotto	5
2.1.3	Elektrolyysi	6
2.1.4	Metanolin tuotanto	6
2.1.5	Hiilidioksidin nesteytys	6
2.1.6	Lämmön talteenotto ja jäähdytys	6
2.2	Raaka-aineet	7
2.3	Kemikaalit	7
2.3.1	Metanolin ja hiilidioksidin varastointi	8
2.4	Vedenhankinta	9
2.5	Päästöt ympäristöön ja jätteet	9
2.5.1	Päästöt ilmaan	9
2.5.2	Jätevesipäästöt ja hulevedet	9
2.5.3	Jätteet	10
2.5.4	Melu ja värinä	10
2.6	Energian käyttö ja energiatehokkuus	10
2.7	Liikenne	11
2.8	Poikkeus- ja onnettomuustilanteet sekä niihin varautuminen	11
2.9	Laitoksen rakentaminen	11
2.10	Liittyminen muihin hankkeisiin ja toimintoihin	12
3.	Vaihtoehto 0	13
4.	YVA-menettely	14
4.1	YVA-menettelyn osapuolet	14
4.2	YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö	14
4.2.1	Arviointiohjelma	15
4.2.2	Arviointiselostus	15
4.2.3	Perusteltu päätelmä	16
4.3	YVA-menettelyn aikataulu	17
5.	Suunnitelman tiedottamisesta ja osallistumisesta	18
5.1	Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle	18
5.2	Seurantaryhmätyöskentely	18
5.3	Arviointiohjelman nähtävillä olo	18
5.4	Muu viestintä ja sidosryhmäyhteistyö	19
6.	Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset	20
6.1	Ympäristövaikutusten arviointi	20
6.2	Ympäristölupa	20

6.3	Rakentamislupa.....	20
6.4	Kemikaalilupa.....	20
6.5	Muut luvat ja velvoitteet.....	21
7.	Ympäristön nykytila	22
7.1	Maankäyttö ja rakennettu ympäristö	22
7.1.1	Alueen toiminnot	22
7.1.2	Asutus ja herkätkohteet.....	24
7.1.3	Virkistyskäyttö	25
7.1.4	Elinkeinot.....	26
7.1.5	Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat	26
7.2	Pintavedet	33
7.2.1	Pintavesikohteet.....	33
7.2.2	Vedenlaatu	34
7.2.3	Vesilajisto	36
7.3	Ilmanlaatu.....	36
7.3.1	Ilmanlaatua koskevat säädökset.....	36
7.3.2	Ilmanlaatu Naantalissa.....	37
7.4	Ilmasto	37
7.5	Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet	38
7.5.1	Kasvillisuus ja eläimistö	38
7.5.1.1	Alueen yleiskuvaus	38
7.5.1.2	Viimeaikaiset luontoselvitykset	38
7.5.1.3	Kasvilajisto ja luontotyytit	42
7.5.1.4	Eläinlajisto	43
7.5.2	Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet.....	44
7.5.2.1	Natura-alueet ja arvio Natura-arvioinnin tarpeesta	45
7.6	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	54
7.6.1	Maisema.....	54
7.6.2	Kulttuuriympäristö	56
7.7	Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet	58
7.7.1	Maa- ja kallioperä.....	58
7.7.2	Happamat sulfaattimaat	61
7.7.3	Pohjavesialueet.....	62
7.8	Liikenne	63
7.8.1	Nykyiset liikennemäärät	63
7.8.2	Alueen liikennesuunnitelmat ja hankkeet.....	64
7.9	Melu.....	64
7.9.1	Melutason ohjeavot.....	64
7.9.2	Nykyinen melutilanne	65
8.	Suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista	67
8.1	Arvioinnin lähtökohdat ja rajaukset	67
8.2	Vaikutusten tarkastelualue	69
8.3	Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät	69
8.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	70
8.3.2	Vaikutukset pintavesiin.....	70
8.3.3	Ilmapäästöjen vaikutukset.....	70
8.3.4	Ilmastovaikutukset ja ilmastomuutokseen varautuminen.....	70

8.3.5	Liikenteen vaikutukset.....	70
8.3.6	Melu- ja värinävaikutukset	71
8.3.7	Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön	71
8.3.8	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	71
8.3.9	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....	71
8.3.10	Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin	72
8.3.11	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin	72
8.3.12	Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	73
8.3.13	Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	73
8.3.14	Yhteisvaikutukset	73
8.3.15	Laitoksen käytöstä poiston vaikutukset.....	74
8.3.16	Vaikutusten yhteenveto	74
8.3.17	Laaditut ja suunnitellut selvitykset.....	74
8.4	Haittojen ehkäisy ja lieventäminen	74
8.5	Arvioinnin epävarmuustekijät	74
8.6	Vaikutusten seuranta	74

Lähdeluettelo	75
---------------------	----

Kuvaluettelo

Kuva 1-1. FS7 aikataulukaaavio	2
Kuva 1-2. Hankealueen sijainti maastokartalla kuvattuna	3
Kuva 1-3 Hankealue ilmakuvassa	4
Kuva 2-1. Prosessikaavio	5
Kuva 2-2 Metanolin tuotantolaitoksen liittynät alueen muihin toimintoihin	12
Kuva 4-1 Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet	15
Kuva 4-2. YVA-menettelyn aikataulu	17
Kuva 7-1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat muut toiminnot.	23
Kuva 7-2. Rakennukset ja herkäät kohteet hankealueen lähiympäristössä.	25
Kuva 7-3. Virkistyskohteet hankealueen lähiympäristössä. (Lähteet: karttaote Paikkatietoikkuna; taustakartta MML; liikunta-, ulkoilu- ja virkistyskohteet Jyväskylän yliopisto. Naantalin karttapalvelun (https://web.dmcity.fi/naantali/public/) tietojen mukaan Luolalanjärven ympäristössä polku kiertää järven ponttonisillan pohjoispuolisella osuudella.	26
Kuva 7-4. Ote Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmästä. Metanolilaitoksen alue sekä hankealueen raja- rajaus kokonaisuudessaan on esitetty kuvassa kaavakarttataustalle sijoitettuna.	29
Kuva 7-5. Ote Manner-Naantalin osayleiskaavasta. Metanolilaitoksen ohjeellinen sijainti on merkitty kuvaan oranssilla rajauksella.	30
Kuva 7-6. Ote asemakaavasta Ak-355. Metanolilaitoksen sijainti on merkitty kuvaan suuntaa-antavasti oranssilla rajauksella.	31
Kuva 7-7. Ote Luolalan-Viestitien asemakaavamuutoksen suunnitelmakartasta. Punaisella rajattu kaava-alue sijoittuu SF7:n hankealueen eteläpuolelle. (Suunnitelmakartta: Ramboll Oy 2022, saatavissa: https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Yhteenvetomuistion%20liite%20-%20Suunnitelmakartta.pdf)	32
Kuva 7-8 Hankealueen läheiset valuma-alueet ja pintavesikohteiden ekologiset tilat. Vedenlaadun seurantapisteet on esitetty kartalla	34
Kuva 7-9. Ote vuoden 2015 luontoselvityksen paikallisista ekologisista yhteyksistä. Selvitysalue on kuvattu punaisella ja ekologiset yhteydet valkoisilla nuolilla.	39
Kuva 7-10. Ote vuoden 2018 luontoselvityksen selvitysalueesta. (Matikainen 2018).	40
Kuva 7-11. Ote vuoden 2020 luontoselvityksen selvitysalueesta. (Matikainen, 2020).	41
Kuva 7-12. Ote vuoden 2022 luontoselvityksen selvitysalueesta. (Korvenpää 2022).	42
Kuva 7-13. Hankealueen läheiset suojelualueet	45

Kuva 7-14. Hankealueen läheiset Natura-alueet.....	46
Kuva 7-15. Ruissalon lehdot SAC/SPA (FI02000057)	47
Kuva 7-16. Lemun lehdot SAC (FI02000128)	50
Kuva 7-17. Oukkulanlahti SPA (FI02000150)	52
Kuva 7-18. Hankealueen läheinen valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue.....	55
Kuva 7-19. Vuoden 1893 tiluskarttaote, Kauppilan/Kaupilan talon sijainti.	56
Kuva 7-20. Hankealueen läheiset kulttuuriympäristön kohteet ja arkeologiset kohteet.	57
Kuva 7-21. Rakennusinventoinnin kohteet. Merkinnän väri kertoo kohteen merkittävyydestä (harmaa=ei arvoluokitusta, sininen=paikallisesti arvokas kohde, punainen=maakunnallisesti arvokas kohde). Metanolin tuotantolaitoksen alue on merkitty karttaan sinisellä rajauksella. Lähde: Kuvakaappaus museoiden inventointiportaalista (MIP).	58
Kuva 7-22. Hankealueen lähistön maaperä	59
Kuva 7-23. Kallioperä hankealueen läheisyydessä	60
Kuva 7-24. MATTI-kohteet hankealueen ympäristössä	61
Kuva 7-25. Happamat sulfaattimaat hankealueen läheisyydessä.....	62
Kuva 7-26. Hankealueen läheiset pohjavesi alueet	63
Kuva 7-27. Hankealueen lähistön tiet ja liikennemäärät	64
Kuva 7-28. Kuvakaappaus, alueen toimintojen (Energia- ja KierrätysParkki Oy:n haketerminaali, Naantalın voimalaitos ja Armonlaakson tien liikenne) yhteismelu ilman kiviaineksen murskausta (Lähde: Promethor 2020).....	66
Kuva 8-1. Lähestymistapa vaikutusten merkittävyyden arviointiin (Marttunen ym. 2015).	67

Taulukkoluetelo

Taulukko 2-1 Alustavat tiedot kemikaaleista	7
Taulukko 7-1 Laajamittaista kemikaalien käsittelyä harjoittavat laitokset hankealueen ympäristössä (tukes.fi, Kemikaalilaitosten konsultointiväyhykkeet 4.1.2024).	23
Taulukko 7-2 Vedenlaadun mittaustietoja hankealuetta ympäröiviltä merialueilta. Tulokset ovat pitkänajan keskiarvoja vuosilta 1961–2024 10 metrin syvyydestä.	34
Taulukko 7-3 Mittaustuloksia Luolalanjärveltä. Tulokset ovat keskiarvoja vuosilta 1972–1999.....	35
Taulukko 7-4. Alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat suojelukohteet	44
Taulukko 7-5. Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyytit, niiden pinta-ala ja edustavuus. A - Erinomainen edustavuus, B - Hyvä edustavuus, C - Merkittävä edustavuus, D - Merkityksetön edustavuus.	48
Taulukko 7-6. Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit. Tyyppi: p = pysyvä, r =pesivä/lisääntyvä, c = levähtävä, w = talvehtiva. Populaation koko ilmoitetaan lintulajien kohdalla pareina, pois lukien ne lajit, joiden kohdalla on merkitty yksikön olevan yksilöitä (i).	49
Taulukko 7-7. Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyytit, niiden pinta-ala ja edustavuus. A - Erinomainen edustavuus, B - Hyvä edustavuus, C - Merkittävä edustavuus, D - Merkityksetön edustavuus.	51
Taulukko 7-8. Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit. Tyyppi: p = pysyvä, r =pesivä/lisääntyvä, c = levähtävä, w = talvehtiva. Populaation koko ilmoitetaan lintulajien kohdalla pareina, pois lukien ne lajit, joiden kohdalla on merkitty yksikön olevan yksilöitä (i) tai muita populaatioyksiköitä (cmales) ja (bfemales).	52
Taulukko 7-9. Melutason päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona (VNp 993/1992)	65
Taulukko 8-1. Vaikutusten merkittävyyden arviointi	68
Taulukko 8-2. YVA-ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt.....	68

TIIVISTELMÄ

Hanke ja hankkeesta vastaava

Liquid Wind AB:n tytäryhtiö FlagshipSEVEN Oy suunnittelee e-metanolin tuotantolaitoksen rakentamista Naantaliin Satama-Tupavuoren kaupunginosan teollisuusalueelle Naantalin satama-alueen läheisyyteen. Laitoksella on tarkoitus tuottaa maksimissaan 120 000 tonnia metanolia vuodessa. Osa talteen otettavasta hiilidioksidista saatetaan nesteyttää sekä varastoida. Prosessin raaka-aineina hyödynnetään biogeenistä hiilidioksidia ja lisäksi käytetään demineralisoitua vettä. Tuotantoprosessi pitää sisällään hiilidioksidin erotuksen voimalaitoksen savukaasuvirrasta amiini-absorbentin avulla, vedyn valmistuksen elektrolyysillä sekä raaka-metanolin valmistuksen katalyyttisessä prosessissa ja raakametanolin tislauksen lopputuotelaatuun. Lopputuotteet kuljetetaan satamasta laivoilla.

Hankkeen perustelut ja tavoitteet

Hankkeen tarkoituksena on uusiutuvan synteettisen polttoaineen tuotanto laivaliikenteen tarpeisiin hyödyntämällä voimalaitoksella talteen otettua hiilidioksidia. e-metanoli korvaa fossiilisten polttoaineiden käyttöä laivaliikenteessä ja edistää vihreää siirtymää.

Laitoksen sijainti mahdollistaa alueen teollisuuslaitosten välisen yhteistyön sekä olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntämisen.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa sekä päätöksenteossa. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi. YVA:aan saavat osallistua kaikki ne, joita hanke kiinnostaa.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisen ilmoituksessa YVA-ohjelman valmistumisesta selviää tarkemmin, miten ja milloin mielipiteitä voi esittää. Yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY).

Tämä YVA-ohjelma on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus). Arviointiselostuksessa esitetään tarkennetut tiedot hankkeesta ja sen vaihtoehdoista sekä arvio niiden ympäristövaikutuksista. Selostuksessa esitetään tiedot olemassa olevista ja menettelyn aikana tehdystä ympäristöselvityksistä.

Tarkasteltavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä arvioidaan seuraavia hankevaihtoehtoja:

- VE1: Rakennetaan Naantalin voimalaitoksen läheisyyteen e-metanolin tuotantolaitos, joka tuottaa metanolia maksimissaan 120 000 tonnia vuodessa. Metanoli valmistetaan elektrolyysillä tuotetusta vedystä ja viereisellä voimalaitoksella talteen otettavasta hiilidioksidista. Osa talteen otettavasta hiilidioksidista saatetaan nesteyttää sekä varastoida laitoksen omaa myöhempää käyttöä varten, tai mikäli kapasiteetti sen sallii, myös myydä ulkopuolisille kaupallisiin tarkoituksiin (esimerkiksi CCU Carbon Capture and Utilization- tai CCS Carbon Capture and Storage- hankkeisiin eli hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointihankkeisiin). Metanolia ja nesteytettyä hiilidioksidia varastoidaan metanolilaitoksen läheisyydessä nykyisellä terminaalialueella.
- VE0: Hanketta ei toteuteta, ns. 0-vaihtoehto

Hankealueen sijainti

Alue, johon hanketta suunnitellaan, sijoittuu Satama-Tupavuoren kaupunginosaan noin 1,5 kilometrin etäisyydelle Naantalin keskustasta itään, Naantalin voimalaitoksen läheisyyteen. Hiilidioksidin talteenotto sijoittuu Naantalin voimalaitoksen yhteyteen. Hankkeen toimintoja (hiilidioksidin nesteytys sekä metanolin ja nesteytetyn hiilidioksidin varastointi) sijoittuu myös Nestein satama- ja jakeluterminaalitoimintojen alueelle. Metanolin tuotantolaitoksen hankealueen koko on 6,7 hehtaaria. Putkistojen alueet ja metanoli- ja hiilidioksidisäiliöiden mahdolliset sijoittumisalueet mukaan lukien hankealueen koko on yhteensä noin 30 hehtaaria.

Ympäristön olosuhteet

Suunniteltava metanolin tuotantolaitoksen alue on ollut 50-luvulla peltokäytössä ja myöhemmin, noin vuoteen 2017 saakka alueella on sijainnut asuinrakennuksia. Nykyisellään alueella on puustoa ja avointa kenttää. Metanolilaitoksen alueen länsipuolella sijaitsee pieni järvi, Luolalanjärvi.

Hankealue sijoittuu pääasiassa olemassa olevalle teollisuus- ja satama-alueelle, jossa maisemaa hallitsevat voimalaitos sekä satama-alueen varastosiihot. Hankealueen läpi kulkevan Viestitien eteläpuolinen osuus hankealueesta on ollut teollisessa käytössä ainakin vuodesta 1995 alkaen.

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu teollisuus- ja yritystoimintoja sekä Naantalin kantasataman toimintoja. Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE) omistama Naantalin voimalaitos sijaitsee metanolin tuotantolaitoksen ja Viestitien eteläpuolella. Voimalaitosalueen itäpuolella on suljettu tuhkanlajitusalue ja Fingrid Oyj:n varavoimalaitos. Pohjoispuolella lähimmillään 600 metrin etäisyydellä kulkee Turun Kehätie (kantatie 40).

Noin 500 metrin etäisyydellä sijaitsee sataman toimintoja, Suomen Viljava Oy:n viljavarastosiihot, Exxon Mobil Finland Oy Ab:n voiteluainetehdas sekä FinnFeeds Oyn tuotantolaitos, joka valmistaa sokerijuurikas pohjaisista raaka-aineista betaiinia. Hankealueen itä-/kaakkoispuolella Tupavuoren säiliöalueella on Neste Oyj:n terminaali- ja satamatoimintaa. Hankealueen itä-/koillispuolella sijaitsee Luolalan kaupunginosa, jossa on teollisuus- ja yritystoimintaa, muun muassa maanrakennustoimintaa ja bioenergian kuljetuksia, puuaineksen käsittelyä sekä käytöstä poistetun rakennus- ja purkumateriaalin vastaanottoa, sekä betoniasema.

Asutus, herkäät kohteet, virkistyskäyttö

Lähimmät yksittäiset asuinrakennukset sijaitsevat noin 300 ja 700 metrin etäisyydellä. Lähimmät suuremmat asumiskeskittymät sijaitsevat lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä luoteessa ja pohjoisessa Maijamäen ja Viluluodon alueilla. TSE:n vierasmaja ja sauna voimalaitosalueen eteläpuolella ovat lähimmät vapaa-ajan käytössä olevat rakennukset. Loma-asutusta on noin 1,4 kilometrin etäisyydellä Viialassa, noin kahden kilometrin etäisyydellä etelässä Herttulan ja Käkölän alueilla rantojen tuntumassa, sekä Kuivalahdessa noin 2,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sekä yksittäinen lomarakennus noin 1,3 km etäisyydellä Naantalinsalmen rannalla.

Sataman matkustajaterminaali sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä. Luolalanjärven ympäristössä on luontopolku ja lintujentarkkailulavat. Noin 1,5–2 kilometrin etäisyydellä on ulkoliikuntapaikkoja.

Kaavoitus

Maakuntakaavassa voimassa olevien kaavamerkintöjen mukaan hankealue on valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävää teollisuus- ja varastotoimintojen aluetta. Alueella voimassa olevassa Manner-Naantalin osayleiskaavassa (2017) hankealue on teollisuus- ja varastoaluetta. Voimassa olevassa asemakaavassa (2019) hankealue on teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta.

Vesistöt

Läheisiä pintavesikohteita ovat Luolalanjärvi, sekä rannikkovedet Askaistenlahti ja Naantalin sataman edusta. Metanolilaitoksen alueella muodostuva valunta virtaa nykytilanteessa Luolalanjärveen, ja sieltä pohjoiseen oja pitkin merenlahteen Ruonan edustalle. Askaistenlahden vesimuodostuman ekologinen tila on tyydyttävä. Naantalin sataman edustan vesimuodostuman ekologinen tila on välttävä.

Luolalanjärvi on nykytilassaan erittäin rehevä, ja sen vedenkorkeutta on säännöstelty voimakkaasti vuodesta 1953 alkaen. Järveä on rajoitettu eteläpäädystään Viestitien rakentamisen yhteydessä. Viime vuosina järveä on kunnostettu. Järven ekologista tilaluokkaa ei ole määritelty.

Kasvillisuus ja eläimistö, suojelualueet

Alueella puusto on pääasiassa lehtipuita sekä mäntyä, puuston ikä on pääasiassa nuorehkoa (alle 50 vuotta).

Metanolilaitoksen alueella on tehty vuonna 2018 asemakaavan muutoksen yhteydessä luontoarvojen perusselvitys ja hankealueen läheisyydessä on tehty viime vuosina useampia luontoselvityksiä.

Vuoden 2018 luontotyyppiselvityksen mukaan alueella ei sijaitse luonnonsuojelulain mukaisia suojeltavia luontotyyppejä. Luontoselvityksissä hankealueen läheisyydessä ei ole havaittu uhanalaisia tai huomionarvoisia lajeja. Hankealueella tehdään kevään ja kesän 2025 aikana täydentäviä luontoselvityksiä.

Luolalanjärvi on rajattu maakunnallisesti tärkeäksi lintualueeksi (MAALI). Laji.fi tietokannassa Luolalanjärvellä ja sen rannoilla on havaintoja luonnonsuojeluasetuksen mukaisista uhanalaisista tai paikallisesti huomionarvoisista lintulajeista. Vuoden 2022 selvityksessä Luolalanjärvellä kevätmuutolla levähtäviä lajeja oli vähän. Yleisimmät havaitut pesimälajit olivat nokikana, telkkä, silkkiuikku ja sinisorsa. Luolalanjärvi on todettu soveltuvaksi elinympäristöksi viitasammakolle.

Hankealuetta lähin suojelualue, Tamminiemen jalopuumetsikkö, sijaitsee noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Lähimmät Natura-alueet ovat Ruissalon lehdot noin neljän kilometrin etäisyydellä, Lemun lehdot noin 6,7 kilometrin etäisyydellä ja Oukkulanlahti noin 7,8 kilometrin etäisyydellä. Todennäköisimmät vaikutusmekanismit lähimpiin Natura-alueisiin liittyvät jäte- tai jäädytysvesiin. Hankkeen vaikutusten ei arvioida merkittävässä määrin ulottuvan useiden kilometrien etäisyydellä sijaitsevien Natura-alueiden vesialueille.

Melutilanne ja ilmanlaatu

Nykytilanteessa hankealueen ympäristössä melua aiheutuu muun muassa Viestitien liikenteestä, voimalaitoksen alueelta ja lähialueella harjoitettavista puuaineksen ja rakennus- ja purkumateriaalien käsittelytoiminoista sekä muusta teollisuus- ja yritystoiminnasta.

Naantalin kaupungin merkittävimmät ilmanlaadun kuormittajat ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Naantalin ilmanlaatu on luokiteltu yleensä hyväksi tai tyydyttäväksi.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankealueen lähistöllä maisemaan vaikuttavia tekijöitä teollisuuden rakenteiden ohella ovat metanolilaitoksen välittämässä läheisyydessä sijaitseva Luolalanjärvi, sekä metanolilaitoksen alueelle sijoittuva kallio, joka laskee jyrkästi Luolalanjärven rantaan kohden. Hankealueen suunnittelussa ja toimintojen sijoittelussa metanolin tuotantolaitoksen alueelle pyritään huomioimaan visuaalisten muutosten ehkäiseminen erityisesti järven suuntaan.

Lähimmillään reilun kilometrin etäisyydellä hankealueesta eteläsuunnassa sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Airiston merimaisema.

Hankealueen läheisyydessä on sijainnut viimeistään keskiajalta peräisin oleva Kauppilan/Kaupilan talo. Hankealueella tehdään arkeologinen inventointi. Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY) sijaitsevat Naantalin keskustassa noin 1,5 kilometrin etäisyydellä. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee muutamia kiinteitä muinaisjäännöksiä sekä rakennusinventoinnin kohteita.

Maaperä ja pohjavedet

Hankealue sijoittuu pääasiassa alueelle, jonka maaperä on määritelty kalliomaaksi ja alueella on kalliopaljastumia. Hankealueella on yksi maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukainen kohde, joissa maaperään on voinut joutua haitallisia aineita voimalaitosalueella. Hankealueen lähistöllä on myös muita MATTI-kohdeita.

Hanketta lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue on Lietsala, noin 2,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella.

Liikenne

Armonlaaksontien keskivuorokausiliikennemäärät ovat vuonna 2023 olleet Armonlaaksontien ja Vantontien risteyksen kohdalla 18 298 henkilöajoneuvoa ja 1 079 raskasta ajoneuvoa. Viestitiellä hankealueen lähellä keskivuorokausiliikennemäärät ovat arviolta noin 2 000 ajoneuvoa. Naantalin sataman liikennemäärät ovat kokonaisuudessaan noin 1500 alusta vuodessa, ja noin 190 alusta öljysataman alueella.

Metanolin merikuljetuksiin tarvitaan vuodessa 8–12 aluskuljetusta. Hankkeesta aiheutuu pientä tieliikenteen kasvua Viestitiellä.

Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkastellaan YVA-lain ja asetuksen mukaisesti hankkeen vaikutuksia ihmisiin, luonnonympäristöön ja rakennettuun ympäristöön. Arviointiin sisältyvät muun muassa välittömät ja välilliset vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinolosuhteisiin, kasvillisuuteen ja eliöihin, ympäristöön laatuun ja suojelukohteisiin, luonnonvaroihin, maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen sekä niiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Alustavan arvion mukaan metanolin tuotantolaitoksen toiminnan vaikutukset jäävät suhteellisen vähäiseksi olemassa oleviin toimintoihin nähden. Hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät alustavan arvion mukaan rakennusvaiheeseen. Toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ovat muun muassa tavanomaiset teollisuustoimintaan liittyvät meluvaikutukset, jäte- ja jäähdytysvesien kautta ilmenevät vähäiset vaikutukset purkuvesistöissä, sekä hiilidioksidipäästöjen vähenemisen aiheuttamat positiiviset vaikutukset muun muassa ilmastoon.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla tiettyä ympäristökuormituksen määrää ympäristön sietokykyyn ottaen huomioon tehdasalueen nykyinen ympäristökuormitus. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Osallistumis- ja tiedottamissuunnitelma

Asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen toimittamalla virallisen palautteen yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle sekä myös hankkeesta vastaavalle tai konsultille. YVA-menettelyn aikana lähialueiden asukkaita ja vapaa-ajan asukkaita kuullaan paikan päällä järjestettävässä keskustelutilaisuudessa tai internet-pohjaisen asukaskyselyn avulla.

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestetään yleisölle avoin tilaisuus 24.4.2024 Naantalissa, jossa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuudessa kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua.

Aikataulu

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely on käynnistynyt vuoden 2025 keväällä YVA ohjelman laatimisella. YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle huhtikuun 2025 alkupuolella. Ympäristövaikutusten arviointiselostus laaditaan vuoden 2025 aikana. YVA-selostus jätetään yhteysviranomaiselle alustavan aikataulun mukaan lokakuussa 2025. Täten YVA-menettely päättyisi yhteysviranomaisen perusteltuun päätelmään arviolta maaliskuussa 2026. Tavoitteena on, että metanolin tuotantolaitoksen toiminta voidaan käynnistää vuonna 2029.

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Lyhenne	Selitys
a	vuosi (1 a = 365 d), aikayksikkö
Absorberi	Aine tai materiaali, joka kykenee vastaanottamaan ja sitomaan itseensä energiaa tai ainetta
Absorptio	aineen/yhdisteen sitoutuminen toisen aineen pintaan
bar	paineen yksikkö, 1 bar = 100 kPa (Maapallon ilmakehän paine on merenpinnan korkeudella noin 1,013 bar)
BAT	Best Available Technology eli paras käyttökelpoinen tekniikka
Biogeeninen hiilidioksidi	Hiilidioksidi, joka vapautuu biologisen materiaalin eli biomassan tai sen johdannaisen palaessa tai hajotessa. Esimerkkejä ovat puun palaessa ja biologisen hajoamisen kautta syntyneen biokaasun palaessa vapautuva hiilidioksidi.
CO ₂	Hiilidioksidi
CCS	Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi
CCU	Hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen
d	vuorokausi (1 d = 24 h), aikayksikkö
dB	desibeli, äänen voimakkuuden mittayksikkö
DNSH	Do No Significant Harm. Euroopan unionin taksonomia-asetuksen sisältämä periaate. DNSH-periaate tarkoittaa, että esimerkiksi päästöjä vähennettäessä ei samalla aiheuteta haittaa toisille ympäristötavoitteille
ELY	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
e-metanoli	Synteettisesti vedystä ja hiilidioksidista valmistettu metanoli
EY	Euroopan Yhteisö (nyk. Euroopan Unioni EU)
FINIBA-alueet	Suomen tärkeät lintualueet (IBA-alueet, kansainvälisesti tärkeät lintualueet)
GWh	gigawattituntia, energiayksikkö
IBA-alueet	Kansainvälisesti tärkeät lintualueet (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA)
MAALI-alueet	Maakunnallisesti tärkeät lintualueet
mS/m	sähkönjohtavuuden yksikkö, 1 Siemens = 1 A/V
Natura-alue	Natura 2000 -alueiden verkostolla suojellaan koko Euroopan unionissa tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja.
REACH-asetus	Asetuksella säädetään järjestelmästä kemikaalien rekisteröintiä, arviointia ja lupamenettelyä varten (2006/1907/EY).

Lyhenne	Selitys
PM ₁₀	hengitettävät hiukkaset, koko max. 10 µm
t	tonni (1000 kg)
SDG	Sustainable Development Goals. YK:n kestävän kehityksen Agenda 2030-toimintaohjelman tavoitteet.
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
V (tai kV)	voltti (1 kV=1000 V), sähköjänniteyksikkö
VE0	Vaihtoehto 0, ns. nollavaihtoehto, hankkeen toteuttamatta jättäminen
VE1	Vaihtoehto 1
vrk	vuorokausi, ks. 'd'
YSA	Ympäristönsuojeluasetus
YSL	Ympäristönsuojelulaki
YVA	ympäristövaikutusten arviointi

1. Hanke

Liquid Wind AB suunnittelee e-metanolin tuotantolaitoksen rakentamista Naantalin voimalaitoksen läheisyyteen. Laitoksella on tarkoitus tuottaa maksimissaan 120 000 tonnia metanolia vuodessa.

1.1 Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on Liquid Wind AB:n (myöhemmin Liquid Wind) suomalainen tytäryhtiö FlagshipSE-VEN Oy (myöhemmin FS7).

Liquid Wind on johtava synteettisten polttoaineiden tuotantolaitosten hankekehittäjä, jolla on kehitteillä useita hankkeita Pohjoismaissa. Liquid Windin visiona on vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista erityisesti laivaliikenteessä. Yhtiön Sundsvalliin ja Uumajaan suunnitellut 130 000 tonnin metanolin tuotantolaitokset ovat saaneet ympäristöluvut ja laitokset on tarkoitus toteuttaa vuoteen 2028 mennessä. Yhtiöllä on lisäksi tuotantolaitoshankkeet suunnitteilla Örnsköldsvikissä, Östersundissa ja Haapavedellä.

Liquid Windin e-metanolin tuotantolaitoskonsepti on pitkälti standardoitu: Laitoksen perussuunnittelu ja laite- ja toimittajavalinnat ovat valmiina. Yhtiön tavoitteena on kehittää mittava metanolilaitosten kokonaisuus sarjavalmistuksen etuja hyödyntäen.

Konsernin pääkonttori sijaitsee Göteborgissa, ja toimintoja on lisäksi Suomessa, Tanskassa sekä Iso-Britanniassa. Liquid Windillä on tällä hetkellä noin 80 työntekijää, ja sen sijoittajina ovat muun muassa Alfa Laval, Carbon Clean, Elyse Energy, HYCAP, Samsung Ventures, Siemens Energy, Topsoe ja Uniper.

1.2 Hankkeen tausta ja tarkoitus

FS7 suunnittelee uusiutuvan synteettisen polttoaineen tuotantolaitoksen (ts. sähköpolttoainelaitoksen) rakentamista Naantaliin. Laitos sijoittuisi Satama-Tupavuoren kaupunginosan teollisuusalueelle Naantalin satama-alueen läheisyyteen. Laitoksen sijainti mahdollistaa teollisuuslaitosten välisen yhteistyön sekä olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntämisen.

Naantalin tuotantolaitoksen tuotannossa hyödynnettävä biogeeninen hiilidioksidi otetaan talteen lähellä sijaitsevan Turun Seudun Energiantuotannon (myöhemmin TSE) monipolttoainevoimalaitoksen savukaasuista. Lisäksi laitos hyödyntää metanolin valmistuksessa mahdollisesti TSE:n tuottamaa höyryä, ja laitoksen prosessi- ja ylijäämälämpöä voidaan syöttää hyödynnettäväksi TSE:n kaukolämpöverkkoon. Muitakin mahdollisia tapoja edistää laitoksen energiatehokkuutta selvitetään projektin edetessä. Tuotettu metanoli on tarkoitus varastoida Neste Oyj:n säiliöalueella.

YVA-menettelyssä arvioidaan yhtä hankkeen toteutusvaihtoehtoa. Hankkeen teknisiä vaihtoehtoja, esimerkiksi elektrolyyssiteknologiaa ja CO₂ talteenottoteknologiaa ja metanolisynteesiä, sekä valmistettavaa lopputuotetta on selvitetty osana peruskonseptin määrittelyä ja ne on valittu jatkosuunnittelua varten. Metanolin tuotantolaitoksen sijaintipaikaksi on valikoitunut alue, joka on kooltaan riittävä ja etäisyydet muuhun hankkeeseen liittyvään infrastruktuuriin, muun muassa voimalaitos ja sähkönsiirto ovat sopivat.

Liquid Wind AB ja TSE Oy ovat julkistaneet tammikuussa 2025 aiesopimuksen yhteistyöstä hankkeen kehittämiseksi. Hankkeen lopullinen investointipäätös tehdään arviolta vuoden 2026 aikana, ja e-metanolin kaupallisen tuotannon on tarkoitus alkaa vuonna 2029.

e-metanolia voidaan käyttää polttoaineena laivaliikenteessä, jossa se korvaa fossiilisia polttoaineita ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Laivaliikenne on lentoliikenteen ohella nopeimmin kasvava ilmastomuutosta vauhdittavien päästöjen lähde. Laivaliikenteen osuus EU:n kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä noin 4 %¹.

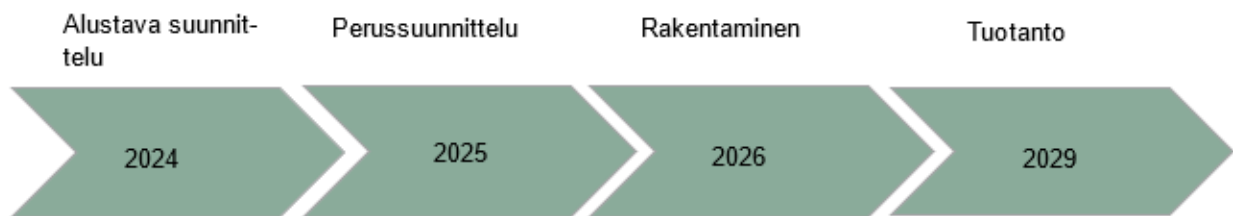
¹ <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20191129STO67756/lento-ja-laivaliikenteen-paastot-infografiikka>

Hanke edistää YK:n kestävän kehityksen Agenda 2030-toimintaohjelman tavoitteita (SDG, Sustainable Development Goals), muun muassa kestävän ja uudenaikainen energian saannin varmistamista mahdollistamalla uusiutuvan energian osuuden kasvattamisen laivaliikenteessä. Hankkeen toteutuksessa huomioidaan EU:n taksonomia-asetuksen (EU 2020/852) mukainen DNSH-periaate (Do No Significant Harm, DNSH), jonka mukaisesti arvioidaan hankkeen vaikutukset ympäristötavoitteisiin (Ilmastonmuutoksen hillintä, Ilmastonmuutokseen sopeutuminen, Vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö ja suojelu, Siirtyminen kiertotalouteen, Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen sekä Biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen).

Suunniteltu tuotantolaitos on merkittävä kotimaisen vihreän vedyn ja e-polttoaineen hanke, jonka voidaan arvioida edistävän vihreää siirtymää ja kotimaista kilpailukykyä.

1.3 Hankkeen aikataulu

Hankkeen alustava suunnittelu on käynnissä ja laitoksen rakentaminen on tarkoitus aloittaa vuoden 2026 jälkipuoliskolla. Tuotantolaitoksen suunnitellaan käynnistyvän vuonna 2029.



Kuva 1-1. FS7 aikataulukaaavio

1.4 Arvioitavat vaihtoehdot

YVA-menettelyssä arvioitavat vaihtoehdot ovat:

VE1: Rakennetaan Naantalien voimalaitoksen läheisyyteen e-metanolin tuotantolaitos, joka tuottaa metanolia maksimissaan 120 000 tonnia vuodessa. Metanoli valmistetaan elektrolyysillä tuotetusta vedystä ja viereisellä voimalaitoksella talteen otettavasta hiilidioksidista. Osa talteen otettavasta hiilidioksidista saatetaan nesteyttää sekä varastoida laitoksen omaa myöhempää käyttöä varten, tai mikäli kapasiteetti sen sallii, myös myydä ulkopuolisille kaupallisiin tarkoituksiin (esimerkiksi CCU Carbon Capture and Utilization- tai CCS Carbon Capture and Storage-hankkeisiin eli hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointihankkeisiin). Metanolia ja nesteytettyä hiilidioksidia varastoidaan metanolilaitoksen läheisyydessä nykyisellä terminaali-alueella.

VE0: Hanketta ei toteuteta, ns. 0-vaihtoehto

1.5 Sijainti ja maankäyttötarve

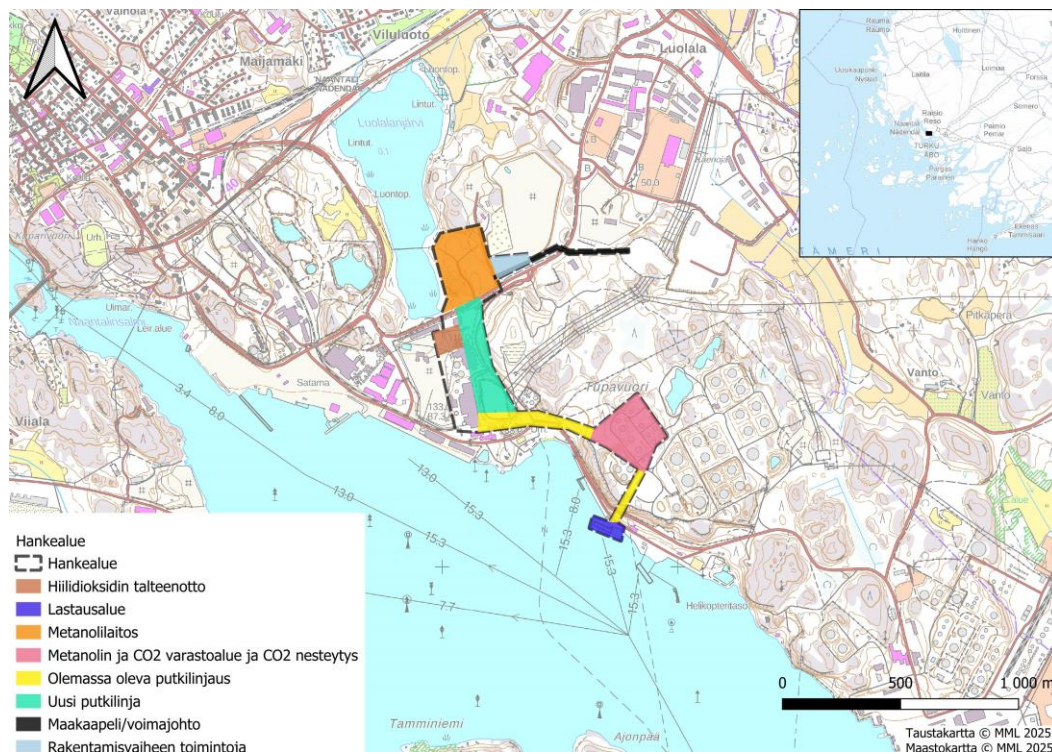
Hankealue sijaitsee Naantalissa, Naantalien Satama-Tupavuoren kaupunginosan pohjoisosassa, kiinteistöillä 529-6-18-1, 529-6-1-21, 529-6-1-22 ja 529-432-2-4, Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE) voimalaitoksen yhteydessä noin kilometrin etäisyydellä Naantalien keskustasta itään (Kuva 1-2).

Metanolin tuotantolaitosalueen koko voimalaitoksen läheisyydessä on 6,7 hehtaaria, ja sen omistaa TSE. Hankealue kokonaisuudessaan, johon hankkeen toimintoja voi sijoittua, on kooltaan noin 30 hehtaaria. Putkistojen alueet ja metanoli- ja hiilidioksidisäiliöiden mahdolliset sijoittumisalueet mukaan lukien hankealueen koko on yhteensä noin 30 hehtaaria.

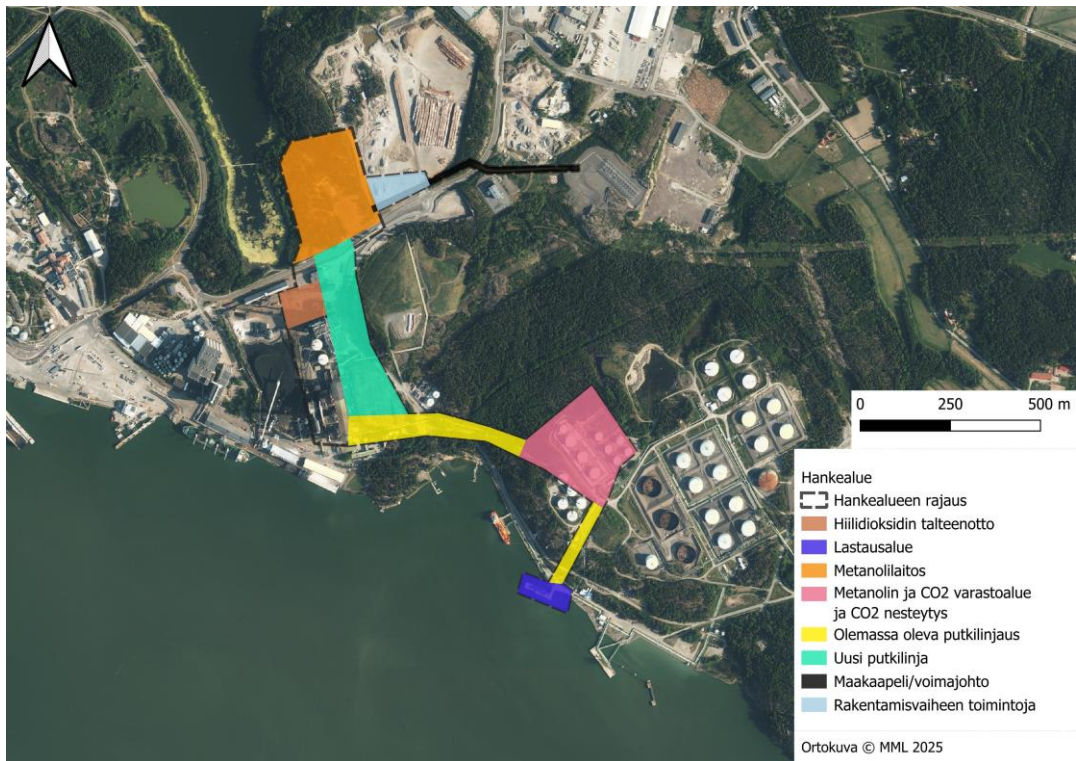
Hankkeen toimintoja (hiilioksidin nesteytys sekä metanolin ja nesteytetyn hiilidioksidin varastointi) sijoittuu myös Nestein satama- ja jakeluterminaalitoimintojen alueelle. Rakentamisvaiheessa Moto-Olli Oy:n alueelle sijoittuu työmaatoimintoja, esimerkiksi työmaaparakkeja (Kuva 1-3).

Tuotantolaitoksen sijoittelu toteutetaan rakennusalueen sisällä ja siten, että muun muassa pääprosessirakennus sijoitetaan suojaetäisyyksien sallimissa rajoissa mahdollisimman kauas järvestä. Kemikaalisäiliöt varoaltaineen sijoitetaan pääprosessirakennuksen taakse eli tontin itäreunalle.

Metanolin tuotantoon tarvittava hiilidioksidi ja mahdollisesti muita hyödykkeitä saadaan viereiseltä voimalaitokselta ja sinne johdetaan mahdollisesti poltettavaksi metanolin tuotannossa syntyviä jakeita. Metanolin tuotantolaitokselta voimalaitosalueelle ja varastosäiliöille rakennetaan uusi putkilinja. Voimalaitosalueen ja varastosäiliöiden välillä (Kuva 1-2) sekä varastosäiliöistä lastauslaiturille hyödynnetään olemassa olevia putkilinjauksia sekä mahdollisuuksien mukaan olemassa olevia putkisiltoja ja putkia. Sähköverkkoliityntää varten rakennetaan uusi 110 kV maakaapeli metanolin tuotantolaitokselta läheiselle sähköasemalle. Hankkeen liittymistä muun muassa voimalaitoksen toimintoihin on kuvattu myös kappaleessa 2.10.



Kuva 1-2. Hankealueen sijainti maastokartalla kuvattuna.



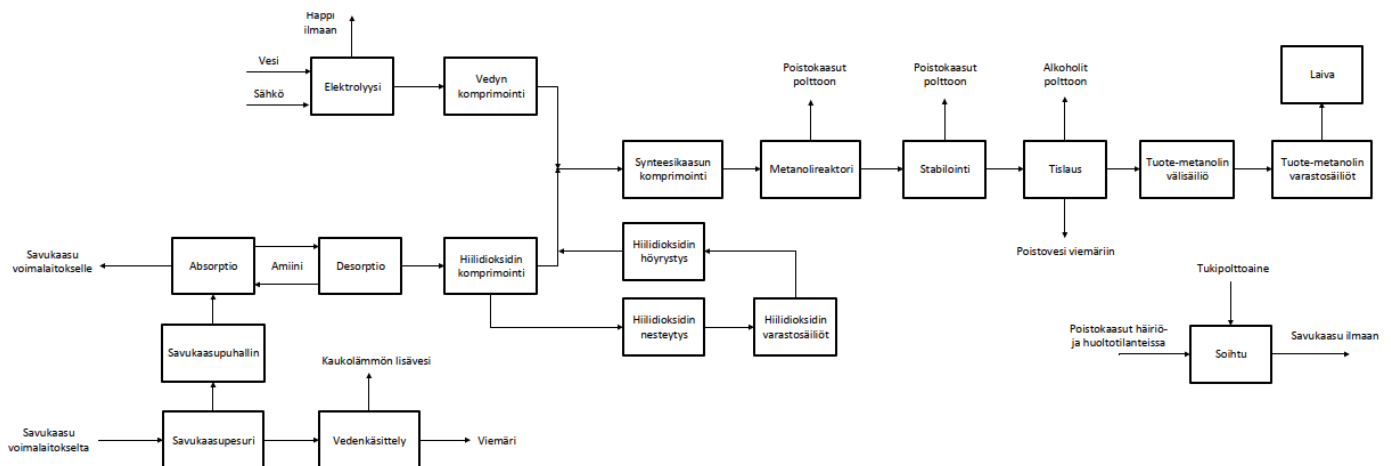
Kuva 1-3. Hankealue ilmakuvassa

2. Vaihtoehto 1

2.1 Yleiskuvaus

2.1.1 Prosessit

Tuotantoprosessi pitää sisällään hiilidioksidin erotuksen voimalaitoksen savukaasuvirrasta amiini-absorberin avulla, vedyn valmistuksen elektrolyysillä sekä raakametanolin valmistuksen katalyyttisessä prosessissa ja raakametanolin tislauksen lopputuotelaatuun. Osa hiilidioksidista saatetaan nesteyttää välivarastointia varten paineen noston ja jäähdytyksen avulla.



Kuva 2-1. Prosessikaavio

2.1.2 Hiilidioksidin talteenotto

Savukaasua otetaan voimalaitokselta lauhduttimen jälkeen ennen piippuun johtamista ja johdetaan pesurin kautta talteenottoyksikköön.

Hiilidioksidi erotetaan savukaasuista absorptiokolonissa nestemäisen amiini-absorberin avulla. Absorptiokolonni ja hiilidioksidin talteenottolaitoksen savukaasupesuri on tarkoitus sijoittaa voimalaitoksen olemassa olevan savukaasulauhduttimen läheisyyteen. Hiilidioksidin talteenotossa hyödynnetään Carbon Cleanin kehittämää amiiniteknologiaa (Amine-Promoted Buffer Salts, APBS), jonka hyötysuhde ja käytettävyys on perinteisiä amiineja parempi. Amiiniabsorptiossa savukaasun joukkoon syötetään nestemäinen amiiniliuos, joka absorboi hiilidioksidin. Jäännössavukaasu, josta hiilidioksidia on otettu talteen, johdetaan takaisin voimalaitokselle ja voimalaitoksen piipun kautta ulkoilmaan. Voimalaitoksen savukaasumäärästä vain se osuus, joka tarvitaan metanolitutantoon sekä nesteytykseen otetaan talteen; muu osuus voimalaitoksen savukaasuista menee piippuun ohittaen absorptioprosessin.

Absorptiokolonista hiilidioksidin ja amiinin muodostama virta pumpataan desorptiokolonniin, joka sijaitsee metanolin tuotantolaitoksella. Desorptiokolonissa hiilidioksidi erotetaan amiinista, joka pumpataan takaisin absorptiokolonniin. Hiilidioksidin erotus amiinista desorptiossa perustuu lämpötilan nostoon, joka tehdään matalapainehöyrillä. Hiilidioksidivirta johdetaan kompressoreille, joissa sen paine nostetaan ennen kuin hiilidioksidi johdetaan metanolin tuotantoreaktoriin. Mahdollisen nesteytykseen menevän hiilidioksidin painetta nostetaan kompressorissa ennen syöttämistä välivarastointiin siirtoputkeen.

Vuotuiseen metanolin tuotantoon sitoutuva hiilidioksidimäärä on noin 160 000 t/a.

2.1.3 Elektrolyysi

Elektrolyysissä demineralisoitu vesi hajotetaan vedyksi ja hapeksi sähköön avulla. Laitoksen elektrolyysitekniologia on PEM-elektrolyysi (Proton Exchange Membrane / protoninvaihtomembraani). PEM-elektrolyysi on nopeasti säädettävissä eikä siinä tarvita lisäkemikaaleja. Vety hyödynnetään metanolin raaka-aineena. Käynnistyksen, pysäytyksen ja toimintahäiriöiden aikana vety syötetään hetkellisesti soihutoplttimelle tai päästetään taivaalle turvallisessa paikassa.

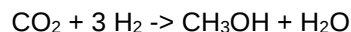
Vedyn tuotantomäärä on 25 000 t/a. Vetyä ei varastoida laitoksella prosessin yhteydessä olevaa puskurisäiliötä lukuun ottamatta vaan sitä tuotetaan metanolin tuotannon tarpeeseen.

Happi puhalletaan pääasiassa ilmaan. Laitoksen tuottamalle hapelle selvitetään muita mahdollisia käyttökohteita.

2.1.4 Metanolin tuotanto

Talteen otettu hiilidioksidi ja elektrolyysissä valmistettu vety syötetään kompressoriin paineen nostamiseksi sopivalle tasolle metanolin tuotantoreaktoria varten.

Metanolisynteesissä hiilidioksidin ja vedyn muodostama kaasuseos, ns. synteesikaasu, reagoi paineessa ja lämpötilassa katalyytin läsnä ollessa, jolloin eksotermisessä reaktiossa syntyy metanolia ja vettä seuraavan reaktion mukaisesti:



Metanolireaktorin jälkeen raakametanoli johdetaan stabilisointikolonniin, jossa raakametanolista erotetaan haihtuvia epäpuhtauksia

Muodostunut raakametanoli sisältää metanolia, vettä ja pieniä määriä raskaampia alkoholeja. Stabilisoinnin jälkeen raakametanoli puhdistetaan tislamalla, jonka jälkeen metanoli on sellaisenaan kaupallisesti myytävissä loppukäyttäjille. Metanolin tuotantomäärä on maksimissaan 120 000 t/a. Metanoli siirretään putkia pitkin tuotevarastosäiliöön tuotantolaitoksen läheisyydessä sijaitsevalle Neste Oyj:n säiliöalueelle.

Tislauksessa erottuu pieni virta metanolia sekä muita raskaampia alkoholeja sekä vettä. Alkoholipitoinen sivuvirta on tarkoitus polttaa prosessin hönkäkaasujen kanssa laitosalueella omakäyttökattilassa, jonka yhteenlaskettu polttoaineteho on alle 2 MW.

Tislauksen rejektivesi pyritään käyttämään demineralisoidun veden raaka-aineena. Loppuosa johdetaan jätevesiviemäriin jätevedenpuhdistamon kanssa solmittavan teollisuusjätevesisopimuksen puitteissa.

2.1.5 Hiilidioksidin nesteytys

Osa talteen otettavasta hiilidioksidista, maksimissaan noin 40 000 t/a, johdetaan hiilidioksidin talteenotosta putkea pitkin Neste Oyj:n säiliöalueelle sijoitettavaan yksikköön nesteytettäväksi ja varastoitavaksi säiliössä. Varastosäiliöistä otetaan hiilidioksidia tarpeen mukaan höyrystettäväksi ja johdettavaksi metanolin tuotantoprosessiin. Lisäksi hiilidioksidia on mahdollisuus nesteyttää toimitettavaksi muuhun hyötykäyttöön tai loppusijoitettavaksi. Nesteytettyä hiilidioksidia voidaan tuoda varastoon myös muualta.

Nesteytysprosessissa hiilidioksidi kompressoidaan haluttuun paineeseen (noin 15–20 bar) ja jäähdytetään noin -25 celsius-asteen lämpötilaan. Nesteytyksessä poistuu vesi sekä muita mahdollisia kaasumaisia epäpuhtauksia.

2.1.6 Lämmön talteenotto ja jäähdytys

Elektrolyysiprosessin, kompressoinnin, tislauksen ja hiilidioksidin talteenoton yhteydessä tarvitaan jäähdytystä.

Prosesseissa muodostuva lämpö on osin lämpötilaltaan matalaa. Laitos suunnitellaan siten, että hyödynnettävissä olevat ylimäärälämmöt otetaan mahdollisuuksien mukaan talteen ja hyödynnetään tuotantolaitoksen

toiminnoissa tai kaukolämmön tuotannossa. Se osuus jäähdytyslämmöstä, mitä ei pystytä hyödyntämään jäähdytetään osaksi ilmajäähdyttimillä ja osaksi TSE:n voimalaitoksen merivesijäähdytysjärjestelmää hyödyntäen. Jäähdytysratkaisusta riippuen merivesijäähdytyksen tehontarpeeksi arvioidaan maksimissaan 20 - 100 MW.

Voimalaitoksella on lupa (Länsi-Suomen vesioikeuden päätös 96/1998/4) jäähdytys veden ottamiselle ja lämmenneiden jäähdytysvesien purkamiselle 10,5 m³/s. Voimalaitokselle jäähdytysvesi otetaan merestä välittömästi voimalaitosalueen kaakkoispuolelta ja puretaan mereen sataman edustalla voimalaitosalueen etelä-/lounaispuolelta. Metanolilaitoksen tarvitsema merivesimäärä on kesällä maksimissaan noin 3,5 m³/s ja vuotuinen määrä noin 20 - 100 Mm³/a.

2.2 Raaka-aineet

Prosessin raaka-aineina hyödynnetään demineralisoitua vettä sekä biogeenistä hiilidioksidia. Demineralisoidun veden tarve on maksimissaan 31 t/h, vuositasolla noin 254 000 m³. Laitoksen tarvitsema demineralisoitu vesi saadaan voimalaitokselta tai valmistetaan metanolin tuotantolaitoksen yhteydessä. Vesi valmistetaan talousvedestä vedenkäsittelylaitoksella esimerkiksi käänteisosmoosilla, ioninvaihtoyksiköissä tai muulla tavalla.

Absorbtioyksikön jäähdytysosassa savukaasun kosteus tiivistyy vedeksi. Myös voimalaitoksen lauhdutusyksikössä syntyy savukaasulauhdetta. Savukaasulauhde käytetään TSE:n voimalaitoksella demineralisoidun veden tuotannossa.

Biogeenistä hiilidioksidia laitoksella tarvitaan noin 160 000 t/a.

2.3 Kemikaalit

Lopputuotteiden ja välituotteiden ohella laitoksen prosesseissa käytetään vähäisiä määriä kemikaaleja. Amiiniliuosta käytetään osana hiilidioksidin talteenottoa ja natriumhydroksidia savukaasupesurin pH:n hallinnassa. E-metanoli reaktorissa käytetään katalyyttiä. Ilmajäähdytyskierron sekä laitoksen ilmanvaihdon ilman esilämmityksessä käytetään glykolia sekä korroosionestoainetta.

Taulukko 2-1 Alustavat tiedot kemikaaleista

Kemikaali	Käyttötarkoitus	Sijainti prosessissa	Tuotanto/kulutus (t/a)	Varastointimäärä
Vety	Välituote		24 600	0
Hiilidioksidisi	Välituote		160 000	
Hiilidioksidi	Välituote (lisäksi mahdollinen lopputuote)	Varasto Nesteen säiliöalueella	40 000 (lopputuotteen arviolta maksimissaan 30 000 tonnia)	12 000–16 000 m ³
Metanoli (60 %, raakametanolin säiliö)	Välituote	Prosessisäiliöt metanolilaitoksen yhteydessä	227 000	500 t
Metanoli (100 %)	Lopputuote	Puskurisäiliö metanolilaitoksen yhteydessä	120 000	50 m ³
		Varasto Nesteen säiliöalueella		20 000 m ³

Kemikaali	Käyttötarkoitus	Sijainti prosessissa	Tuotanto/kulutus (t/a)	Varastointimäärä
Amiini-liuos	Hiilidioksidin talteenotto, absorbentti	Varasto metanolilaitoksen yhteydessä, sisätiloissa		20 m ³
Typpikaasu	Inerttikaasu turvallisustekijä	Varastoalue metanolilaitoksen yhteydessä	3 000	100 t
Natriumhydroksidi	pH:n säätö savukaasupesurilla	Voimalaitoksen alueella sekä metanolilaitoksella		
Glykoliliuos	Ilmajäähdytyskierto sekä rakennuksen ilmanvaihdon esilämmitys	Metanolilaitoksen yhteydessä		
Korroosionestoaine	Jäähdytyskierto	Jäähdytyskierto	Pieni määrä	Pieni määrä
Katalyytti	e-metanolireaktorin katalyytti	Katalyytti vaihdetaan noin joka 4 vuosi		
POK	Varavirtageneraattori sekä soihdun pilottiliekille sekä mahdollisen omakäyttökattilan pilot polttoaine	Metanolilaitoksen yhteydessä		5 t

Metanoli

Metanoli (CH₃OH) on normaaliolosuhteissa väritön, kirkas ja helposti syttyvä neste. Metanolilla on mieto alkoholin haju. Metanolin hajukynnys on 100 ppm (130 mg/m³). Metanolia käytetään polttoaineena ja kemianteollisuuden raaka-aineena. Lisäksi metanolia käytetään yleisesti jäätymisenestoaineena.

Ilmaan joutuessaan metanolin puoliintumisaika on noin 18 vuorokautta. Metanoli on vesiliukoinen, mutta haihtuu nopeasti pintavedestä. Puoliintumisaika on aerobisissa olosuhteissa noin viikko. Maahan joutuessaan metanoli haihtuu nopeasti. Metanoli on nieltynä, iholle joutuessa ja hengitettynä myrkyllistä ihmiselle.

Hiilidioksidi

Hiilidioksidi on hajuton, väritön ja myrkytön kaasu, joka reagoi huonosti muiden aineiden kanssa. Hiilidioksidia voidaan hyödyntää elintarvikkeiden jäähdytyksessä ja pakastamisessa, vesien käsittelyssä, selluteollisuudessa sekä useissa muissa tarkoituksissa. Erittäin suurina pitoisuuksina ilmaa raskaampi hiilidioksidi syrjäyttää hapen ja on tukahduttava kaasu.

Vety

Vety on väritön, hajuton ja helposti syttyvä kaasu. Vetyä hyödynnetään laajasti kemianteollisuudessa, öljynjalostuksessa ja polttoaineena. Vetyä voidaan hyödyntää myös sähköpolttoaineiden valmistuksessa.

2.3.1 Metanolin ja hiilidioksidin varastointi

Laitoksella valmistettava metanoli ja nesteytetty hiilidioksidi varastoidaan metanolin tuotantolaitoksen läheisyydessä Neste Oyj:n säiliöalueella. Mahdollisuuksien mukaan hyödynnetään olemassa olevia säiliöitä tai rakennetaan uudet säiliöt.

Metanolin varastosäiliöiden kapasiteetti on 20 000 m³ (16 000 tonnia). Hiilidioksidin varastosäiliö on 16 000 m³ (12 000 tonnia). Säiliöt ovat nesteiden sekä hiilidioksidin varastointiin sovellettavien standardien (SFS-EN 14015, SFS-EN 13445) vaatimusten mukaisia ja ne varustetaan vuotojen varalta varoaltailla, joihin mahtuu minimissään 110 % säiliön tilavuudesta. Mahdollisessa vahinkotilanteessakin vuoto saadaan talteen. Käytettyjen kemikaalien ominaisuuksia on käsitelty edellä.

2.4 Vedenhankinta

Demineralisoidun veden toimittaa TSE tai vesi valmistetaan metanolin tuotantolaitoksen yhteydessä talousvedestä. Talousveden tarve demineralisoidun veden valmistukseen on noin 40 t/h, noin 328 000 m³/a. Muu talousveden kulutus arvioidaan hyvin pieneksi. Laitoksella tarvittava talousvesi saadaan kunnallisesta talousvesiverkostosta.

Arvio meriveden tarpeesta prosessin jäähdytykseen on maksimissaan noin 20 - 100 Mm³/a. Jäähdytysvesi saadaan voimalaitoksen jäähdytysvesijärjestelmän kautta ja veden otto sekä purku mereen tapahtuvat voimalaitoksen vesi- ja ympäristöluvan sallimissa puitteissa. Laitoksella käytetään merivettä ainoastaan jäähdytyksessä.

2.5 Päästöt ympäristöön ja jätteet

2.5.1 Päästöt ilmaan

Tuotantoprosessissa syntyy lähinnä vety- ja hiilivetyjämiä sisältäviä poistokaasuja, jotka poltetaan joko voimalaitoksen kattilalla tai laitokselle rakennettavalla pienellä, polttoaineteholtaan noin 2 MW höyrykattilalla prosessissa syntyvän alkoholipitoisen sivuvirran kanssa.

Absorption läpi virtaa vain se osuus savukaasuista, joka tarvitaan prosessin hiilidioksiditarpeeseen; muu savukaasu menee suoraan voimalaitoksen savupiippuun. Absorptioprosessin jälkeen jäännössavukaasut, eli voimalaitokselta tullut savukaasuvirta, josta on poistettu hiilidioksidi, johdetaan takaisin voimalaitoksen savupiippuun, jossa jäännössavukaasuvirta sekoittuu muuhun savukaasuvirtaan.

Häiriötilanteessa prosessin varoventtiileistä vapautetaan vetyä joko ulkoilmaan turvalliseen paikkaan tai poltettavaksi soihduun. Häiriötilanteessa muodostuva synteetikaasu ja metanolia sisältävät kaasut poltetaan soihdussa. Soihdu sijoitetaan metanolin tuotantolaitoksen yhteyteen.

2.5.2 Jätevesipäästöt ja hulevedet

Rejektivedet ja lauhheet

Prosessissa syntyy vesiä seuraavissa vaiheissa:

- savukaasupesuri (voimalaitoksella) max 8 m³/h), hyödynnetään käsittelyn jälkeen TSE:n demineralisoidun veden tuotannossa
- metanolin tislauk (lauhde, 8 m³/h), mahdollisuuksien mukaan demineralisoidun veden tuotantoon tai jätevesiviemäriin
- metanolin tislauk (alkoholipitoinen rejekti 0,2 m³/h) hyödynnetään energiana
- vedyn ja synteetikaasun kompressointi (lauhde, 0,5 m³/h), mahdollisuuksien mukaan demineralisoidun veden tuotantoon tai jätevesiviemäriin

Savukaasupesurilla syntyvä lauhde hyödynnetään käsittelyn (muun muassa pH:n säätö) jälkeen demineralisoidun veden valmistuksessa ja metanolin tislauksessa syntyvä alkoholipitoinen jae on tarkoitus hyödyntää energiana metanolilaitokselle rakennettavassa pienessä kattilassa tai voimalaitoksella. Prosessirejektien mahdollista kierrätystä laitoksen prosessivedeksi selvitetään.

Rejektiveden COD-pitoisuuden arvioidaan olevan alle 200 mg/l (alle 40 kg/d), joten kuormitus puhdistamolle arvioidaan vähäiseksi.

Jäähdytysvedet

Jäähdytyksessä lämmennyt merivesi puretaan voimalaitoksen jäähdytysvesikanaalia pitkin mereen välittömästi voimalaitoksen länsi-/lounaispuolelta. Jäähdytysveden purkupaikka sijaitsee sataman laiturin alla.

Metanolilaitoksella tarvittava jäähdytysveden määrä on alustavasti maksimissaan 3,5 m³/s, mereen johdettava lämpöteho on maksimissaan 100 MW. Hankkeen suunnittelun edetessä etsitään keinoja vähentää mereen johdettavan lämpötehon määrää.

Hulevedet

Metanolin tuotantolaitoksen alueelta sade- ja hulevedet kerätään ja pumpataan öljyn- ja hiekanerotuksen ja viivästysaltaan kautta mereen. Laitosalueen pinnantasaussuunnitelma laaditaan siten, että suora valuma laitosalueelta sen ulkopuolelle ei ole mahdollinen. Viivästysallas voidaan sulkea kemikaalivuodon sattuessa ja siten estää haitallisia aineita sisältävien vesien pääsy vesistöön. Laitos suunnitellaan niin, että mahdollisessa tulipalotilanteessa sammutusvedet saadaan kerättyä hulevesien hallintajärjestelmään, josta ne saadaan talteen ja toimitetaan asianmukaiseen käsittelyyn.

Saniteettijätevedet

Saniteettivedet johdetaan kunnan jätevedenpuhdistamolle.

2.5.3 Jätteet

Prosessissa muodostuu jätteitä absorbentin regeneroinnissa ja katalysaattorimassan aktivoinnissa. Muut muodostuvat jätteet ovat tavanomaisia huolto- ja kunnossapitotoiminnassa syntyviä jätteitä, kuten jäteöljyjä sekä sähkö- ja elektroniikkajätettä sekä vähäinen määrä toimisto- ja sosiaali-tiloissa syntyviä jätteitä.

Hiilidioksidin erotukseen käytettävästä absorbentin regeneroinnissa syntyy vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavaa jätettä muutama kuutiometri kuukaudessa. Regenerointi tehdään erissä, tasaisin väliajoin. Regeneroinnin jäännökset sisältävät erilaisia amiiniepäpuhtauksia, joilla on korkea pH.

Katalyyttimassan aktivoinnissa metanolireaktorissa erotetaan metallia sisältävät partikkelit. Muodostuva jae toimitetaan käsittelyyn, jossa metalli otetaan talteen. Katalyytin aktivointi tehdään arviolta neljän vuoden välein.

Laitoksella syntyvät jätejakeet kerätään, lajitellaan ja säilytetään jätehuoltomääräysten mukaisesti ja toimitetaan kierrätykseen tai asianmukaiseen jatkokäsittelyyn. Vaaralliset jätteet toimitetaan käsiteltäväksi laitokselle, jolla kyseiseen toimintaan tarvittava lupa.

2.5.4 Melu ja värinä

Laitoksen toiminnan aikaista melua voi aiheutua jäähdytykseen käytettävistä ilmajäähdyttimistä, laitoksen ilmanvaihdosta tai prosessikaasujen paineistuksen kompressoreista. Häiriötilanteessa sekä käynnistysvaiheessa myös soihutpolttimen käyttö voi aiheuttaa melua.

Kompressorit ja ilmanvaihtolaitteet sijoitetaan sisätiloihin eikä niistä aiheudu huomattavaa melua laitoksen ulkopuolelle. Ilmajäähdytyslaitteistot sijoitetaan Viestitien välittömään läheisyyteen, joten jäähdytyksen melu todennäköisesti peittyy liikenteen meluun.

2.6 Energian käyttö ja energiatehokkuus

Suurin osa sähköstä kuluu elektrolyysiprosessissa. Tarvittava sähköteho on 170 MW ja laitoksen sähkön käyttö on noin 1,5 TWh/a.

Lämpöä tarvitaan muun muassa hiilidioksidin talteenotto-prosessissa ja metanolin tislauksprosessissa. Lämpöä saadaan höyrynä viereiseltä voimalaitokselta putkea pitkin sekä mahdolliselta omakäyttökattilalta. Arvio höyryn tarpeesta on 250 GWh/a.

Prosesseissa syntyvää ylijäämälämpöä pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon tuotantolaitoksen omissa toiminnoissa. Ylijäämälämpö pyritään toimittamaan tarpeen mukaan kaukolämmöksi. Loppuosa jäähdytetään ilmaan tai merivesijäähdytyksen avulla mereen.

2.7 Liikenne

Tuotantolaitoksella valmistettu metanoli ja nesteytetty hiilidioksidi siirretään Neste Oyj:n säiliöalueelle varastoitavaksi putkea pitkin. Satamasta metanoli kuljetetaan markkinoille laivoilla. Metanolin merikuljetuksia varten arvioidaan tarvittavan 8–12 aluskuljetusta vuodessa. Mikäli nesteytettyä hiilidioksidia kuljetetaan muualle käyttöön tai tuodaan metanolilaitoksen käyttöön muualta, tarvitaan arviolta alle 10 aluskuljetusta vuodessa.

Toiminnan pääraaka-aineet saadaan voimalaitokselta putkia pitkin, eikä niistä synny maantiekuljetuksia. Tuotantolaitokselle suuntautuu jonkin verran muiden raaka-aineiden, käytettävien kemikaalien ja jätteiden maantiekuljetuksia, jotka suuntaavat tehdas alueelle pohjoisesta Armolaaksontietä ja Viestitietä pitkin. Maantiekuljetusten määrä laitokselle on vähäinen.

2.8 Poikkeus- ja onnettomuustilanteet sekä niihin varautuminen

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevällä laitoksella mahdollisia poikkeustilanteita, joihin voi liittyä ympäristövaikutuksia, ovat esimerkiksi kemikaalivuodot tai tulipalotilanteet. Riskit tunnistetaan laitoksen suunnittelussa ja niihin varaudutaan.

2.9 Laitoksen rakentaminen

Metanolin tuotantolaitoksen alueella rakentamisen alkuvaiheessa poistetaan puusto ja tehdään tarvittavat maanrakennus- ja perustustyöt. Maanrakennusvaiheessa alueella tehdään räjäytyksiä ja louhintaa, sekä ki-
viaineksen murskausta.

Metanolin tuotantolaitoksen ja Luolalanjärven välistä kalliota on tarkoitus louhia laitoksen puoleiselta osuudelta. Louhintamääräksi arvioidaan alustavasti noin 50 000 m³. Louhintaa on tarkoitus tehdä kallioalueen korkeimpien kohtien alapuolelta, puustoa on tarkoitus jättää näkösuojaksi. Lisäksi täyttöihin tarvitaan jonkin verran maa-aineksia hankealueen ulkopuolelta, määrä tarkentuu geosuunnittelun edetessä.

Rakentamisvaiheeseen sisältyy muun muassa rakennusten pystyttämistä, maanalaisten putkistojen sekä putkisiltojen ja varastosäiliöiden rakentamista ja prosessilaitteistojen ja sähkö- ja ilmanvaihtojärjestelmien asentamista.

Rakentamisen aikana hankealueelle suuntautuu raskaan liikenteen kuljetuksia sekä maanrakennuksen yhteydessä että prosessilaitteistojen ja rakennustarvikkeiden kuljetuksista.

Rakentamisvaiheessa syntyy tyypillisiä rakentamiseen liittyviä vaikutuksia, kuten maanrakennustöistä ja työ-koneista, rakennusten rakentamistöistä sekä liikenteestä aiheutuvaa melua ja tärinää ja pölyä. Rakentami-sen aikana muodostuvat jätteet lajitellaan ja käsitellään, ja toimitetaan hyödynnettäviksi säädösten mukai-sesti. Työmaalla syntyvät vedet ja hulevedet käsitellään hallitusti myös maarakentamisen aikana ja johde-taan ympäristöön tarpeen mukaan muun muassa laskeutusaltaiden ja öljynerotuksen kautta. Työkoneiden polttoaineet ja mahdolliset muut kemikaalit varastoidaan siten, että kemikaalivuodot ympäristöön ehkäistään. Valumavedet hallitaan myös maarakentamisen aikana vesistövaikutusten minimoimiseksi.

Rakentamisvaiheen ympäristövaikutuksia sekä mahdollisia ympäristöriskejä hallitaan rakennustyömaan hy-vällä suunnittelulla, noudattamalla rakentamisen ohjeistusta ja hyviä käytäntöjä, työmaan valvonnalla ja tar-vittaessa teknisillä lisätoimenpiteillä.

Rakentamistöiden kestoksi arvioidaan kokonaisuudessaan noin 2–2,5 vuotta. Koko rakentamisen aikana hankkeen arvioidaan työllistävän noin 340 henkilötyövuotta.

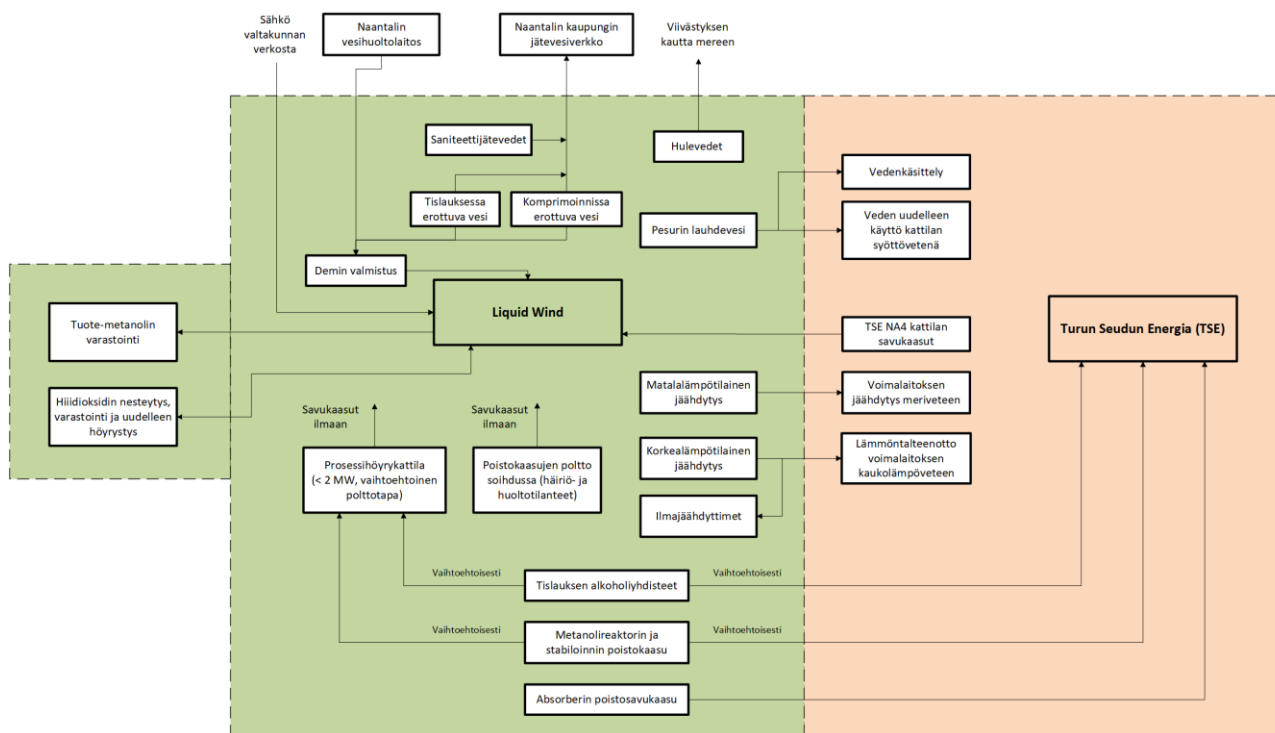
2.10 Liittyminen muihin hankkeisiin ja toimintoihin

Metanolin tuotannossa tarvittava hiilidioksidin lähde (savukaasu) ja jäähdytysvesi saadaan Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n voimalaitokselta. Myös demivesi ja höyry voidaan mahdollisesti saada voimalaitoksella tai ne tuotetaan metanolin tuotantolaitoksen yhteydessä.

Voimalaitoksella hyödynnetään myös muun muassa savukaasupesurin lauhdevedet ja mahdollisesti poltetaan metanolin tuotannossa syntyviä poistokaasuja. Metanolin tuotannossa syntyviä alkoholeja voidaan höydyntää energiantuotannossa ja syntyvää ylijäämälämpöä voidaan hyödyntää TSE:n kaukolämpöverkossa. Metanolin tuotantoprosessin jäähdytyksessä tarvittava jäähdytysvesi saadaan ja palautetaan mereen voimalaitoksen jäähdytysvesijärjestelmän kautta.

Metanolin ja hiilidioksidin siirrossa metanolin tuotantolaitoksen välillä voidaan osin hyödyntää olemassa olevaa putkistoa voimalaitoksen ja sen kaakkoispuolella sijaitsevan Neste Oyj:n säiliöalueen välillä ja lisäksi rakennetaan uutta siirtoputkistoa. On mahdollista, että metanolin varastoinnissa Nesteen säiliöalueella voidaan hyödyntää olemassa olevia säiliöitä tai vaihtoehtoisesti rakennetaan uudet säiliöt. Varastosäiliöiden ja laivan lastauspaikan välillä voidaan hyödyntää nykyistä putkistoa. Laustausalueelle tarvitaan mahdollisesti uudet lastausyhteet metanolin ja hiilidioksidin lastaamiseksi laivaan.

Sähköverkkoliityntää varten rakennetaan uutta 110 kV maakaapelia vajaan kilometrin matka itäsuunnassa sijaitsevalle sähköasemalle.



Kuva 2-2. Metanolin tuotantolaitoksen liitynnät alueen muihin toimintoihin

Muita tiedossa olevia laitoshankkeita hankealueen läheisyydessä on Green North Energy Oy:n vihreän vedyn ja ammoniakkin tuotantolaitoshanke metanolin tuotantolaitoksen kaakkoispuolella lähimmillään vajaan 200 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeen YVA-menettely on päättynyt 16.9.2024.

Alueen olemassa olevia toimintoja on kuvattu kappaleessa 7.1.1.

3. Vaihtoehto 0

Mikäli metanolin ja hiilidioksidin tuotantolaitosta ei toteuteta ja alue säilyy nykyisessä tilassa, ei hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia synny. Myös hankkeen myötä muun muassa fossiilisia polttoaineita korvaavan polttoaineen tuotannon myötä saavutettavat hyödyt ja vihreää siirtymää edistävät vaikutukset jäävät toteutumatta.

On mahdollista, että kyseiselle, teollisuuden kaavoitetulle tontille suunnitellaan vastaavaa tai toisen tyyppistä teollista toimintaa, jolla on vastaavia tai teollisuuden alan mukaan erilaisia ympäristövaikutuksia.

4. YVA-menettely

4.1 YVA-menettelyn osapuolet

Liquid Wind AB:n suomalainen tytäryhtiö FlagshipSEVEN Oy (FS7) on hankkeesta vastaava toiminnanharjoittaja, joka vastaa suunnitellun hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. FS7 vastaa myös YVA-menettelyn toteuttamisesta. Konsulttina arvioinnin tekemisessä toimii Sweco Finland Oy.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Yhteysviranomaisella tarkoitetaan viranomaista, joka huolehtii siitä, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään YVA-lain edellyttämällä tavalla. Yhteysviranomainen vastaa muun muassa ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta ja selostuksesta tiedottamisesta sekä lausuntojen ja mielipiteiden kokoamisesta. Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta, jossa se ottaa kantaa ohjelman laajuuteen ja tarkkuuteen. Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmän hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

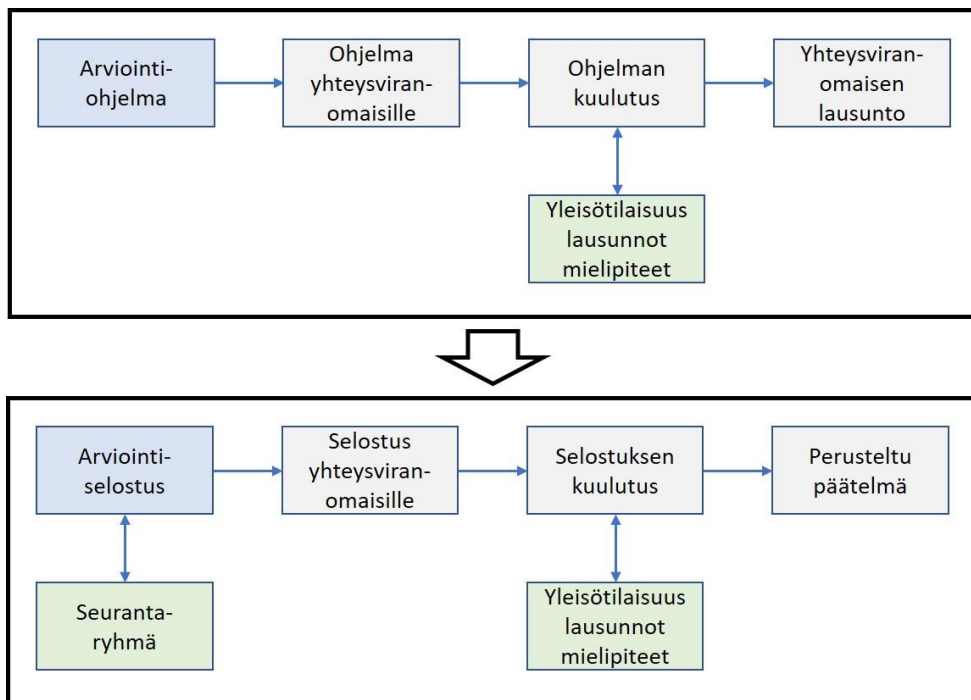
4.2 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia, ja vaikutusten yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa.

YVA-menettelyyn saavat osallistua kaikki ne, joita asia kiinnostaa. Kansalaisten tiedonsaanti ja osallistuminen ovat YVA-menettelyn kulmakiviä. Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lainmukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin.

Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen kuin se on saanut käyttöönsä arviointiselostuksen ja yhteysviranomaisen laatiman perustellun päätelmän. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

YVA-menettelyyn kuuluvat ohjelma- ja selostusvaiheet (Kuva 4-1). Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.



Kuva 4-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaiheet.

4.2.1 Arviointiohjelma

YVA-ohjelmassa (tässä dokumentissa) esitetään selvitys hankealueen ympäristön nykytilasta sekä suunnitelma (työohjelma) siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään.

Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY).

Yhteysviranomainen tiedottaa arviointiohjelmasta kuuluttamalla siitä hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kuntien ilmoitustaululla sekä lisäksi sähköisesti ja ainakin yhdessä hankkeen vaikutusalueella yleisesti leviävässä sanomalehdessä.

Arviointiohjelma asetetaan julkisesti nähtäville. Kansalaiset voivat esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää viranomaisilta tarvittavat lausunnot ohjelmasta. Aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

4.2.2 Arviointiselostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot, jotka ovat tarpeen perustellun päätelmän tekemiselle ottaen huomioon kulloinkin saatavilla oleva tietämys ja arviointimenetelmät:

- 1) kuvaus hankkeesta ja sen ominaisuuksista, jossa otetaan huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet ja joka sisältää erityisesti seuraavat tiedot:
 - a. hankkeen tarkoitus, sijainti, koko ja maankäyttötarve;

- b. hankkeen energian hankinta ja kulutus sekä käytettävät materiaalit ja luonnonvarat;
 - c. arvio hankkeesta aiheutuvien melun, värinän, valon, kuumuuden ja säteilyn sekä muiden vastaavien ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta sekä sellaisten ennustettujen päästöjen ja jäämien määrästä ja laadusta, jotka voivat aiheuttaa veden, ilman, maaperän ja pohjamaan pilaantumista;
 - d. arvio hankkeessa syntyvän jätteen määrästä ja laadusta;
- 2) tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin;
 - 3) selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin sekä Euroopan unionin tai kansallisella tasolla vahvistettuihin ympäristönsuojelutavoitteisiin;
 - 4) kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta;
 - 5) arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista ottaen huomioon hankkeen alttius suur-onnettomuus- ja luonnonkatastrofiriskeille, näihin liittyvät hätätilanteet sekä toimenpiteet näihin tilanteisiin varautumisesta sekä ehkäisy- ja lieventämistoimet;
 - 6) arvio ja kuvaus hankkeen ja sen kohtuullisten vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista;
 - 7) tapauksen mukaan arvio ja kuvaus valtioiden rajat ylittävistä ympäristövaikutuksista;
 - 8) vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu;
 - 9) tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset;
 - 10) ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia;
 - 11) tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantarajajärjestelyistä;
 - 12) selvitys arviointimenettelyn vaiheista ja osallistumismenettelyistä sekä niiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun;
 - 13) luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä;
 - 14) tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä;
 - 15) selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon; sekä
 - 16) yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä 1–15 kohdassa tarkoitetuista tiedoista.

Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Yhteysviranomainen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta, pyytää tarvittavat lausunnot ja järjestää mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Arviointiselostus asetetaan nähtäville ja aikaa mielipiteiden ja lausuntojen esittämiseen on vähintään 30 päivää alkaen siitä, kun kuulutus julkaistaan.

4.2.3 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perusteltu päätelmä on annettava hankkeesta vastaavalle kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Perustellussa päätelmässä on esitettävä yhteenvedo arviointiselostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Perusteltu päätelmä on samalla toimitettava tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

Lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on päätöksessä otettu huomioon.

4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 4-2).

Vuosi	2025												2026		
Kuukausi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III
YVA-ohjelmavaihe															
YVA-ohjelman valmistelu															
YVA-ohjelma yhteysviranomaiselle															
YVA-ohjelman nähtävilläoloaika															
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta															
YVA-selostusvaihe															
YVA-selostuksen valmistelu															
YVA-selostus yhteysviranomaiselle															
YVA-selostuksen nähtävilläoloaika															
Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä YVA-selostuksesta															
Osallistuminen ja vuorovaikutus															
Julkiset tilaisuudet															

Kuva 4-2. YVA-menettelyn aikataulu.

5. Suunnitelman tiedottamisesta ja osallistumisesta

YVA-menettely on avoin prosessi, johon eri intressiryhmillä ja yleisöllä on mahdollisuus osallistua.

Lähialueen asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Varsinais-Suomen ELY-keskukselle sekä myös suoraan hankkeesta vastaavalle. Osallistumisen eräänä keskeisenä tavoitteena on eri osapuolten näkemysten kokoaminen.

5.1 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-ohjelman julkistamisen jälkeen järjestetään yleisölle avoin tilaisuus, jossa esitellään hanketta ja ympäristövaikutusten arviointia koskevaa suunnitelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää tilaisuudessa kysymyksiä ja näkemyksiään hankkeesta ja arviointimenettelyn toteutuksesta. Yleisötilaisuudessa ovat edustettuina hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden edustajat.

YVA-selostuksen jälkeen järjestetään toinen yleisölle avoin tilaisuus, jossa esitetään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus saada lisätietoa ja antaa palautetta tehdystä arviointityöstä ja sen riittävydestä.

Arviointiohjelma ja selostus, kuulutukset ja yhteysviranomaisen lausunnot tulevat nähtäville yhteysviranomaisen nettisivuille www.ymparisto.fi > Elinympäristö ja kaavoitus > Ympäristövaikutusten arviointi > YVA-hankkeet

5.2 Seurantaryhmätyöskentely

Metanolin tuotantolaitoksen YVA-menettelyä seuraamaan kootaan seurantaryhmä, jonka tarkoitus on edistää tiedonkulkua ja -vaihtoa hankkeesta vastaavien, viranomaisten ja muiden sidosryhmien kanssa. Seurantaryhmän edustajat seuraavat ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittävät mielipiteitään ympäristövaikutusten arviointiohjelman, arviointiselostuksen ja sitä tukevien selvitysten laadinnasta.

Seurantaryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Naantalin kaupunki, tekniset palvelut
- Varsinais-Suomen liitto
- Varsinais-Suomen PELA
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom
- Fingrid
- Naantalin seudun luonnonsuojeluyhdistys ry
- Luonnonsuojeluliitto/Varsinais-Suomen piiri
- Naantalin satama
- Varsinais-Suomen Maakuntamuseo
- Turun Seudun Energiantuotanto Oy
- Naantalin Energia Oy
- Neste Oyj
- Airisto-Velkuan kalatalousalue
- Pro Luolalanjärvi ry
- Kaanaa-Viluluoto-Luolalan asukas- ja yritysyhdistys ry
- Moto-Olli Oy
- Business Turku Oy

5.3 Arviointiohjelman nähtävillä olo

Arviointiohjelman valmistuttua Varsinais-Suomen ELY-keskus kuuluttaa sen nähtävillä olosta. Ilmoituksessa kerrotaan, missä arviointiohjelma on nähtävillä ja mihin sitä koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa.

Määräaika lausuntojen ja mielipiteiden toimittamiselle alkaa ilmoituksen julkaisemispäivästä ja sen pituus on YVA-lain mukaan vähintään 30 päivää.

YVA-menettelyn myöhemmässä vaiheessa myös arviointiselostus tulee olemaan vastaavasti nähtävillä ja siitä voi antaa vastaavalla tavalla lausuntoja ja mielipiteitä.

5.4 Muu viestintä ja sidosryhmäyhteistyö

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteiden ja lehtiartikkelien ja hankkeen oman internetsivuston ([Naantali — Liquid Wind](https://liquidwind.com/naantali) <https://liquidwind.com/naantali>) välityksellä.

Hankkeen 22.1.2025 julkistamisen jälkeen on järjestetty info- ja keskustelutilaisuuksia keskeisten sidosryhmien kanssa joko kasvokkain tai verkkokokouksena. Kaikkiin seurantaryhmään kutsuttuihin tahoihin on pyritty olemaan etukäteen henkilökohtaisesti yhteydessä.

6. Hankkeen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

6.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Hanke edellyttää YVA-lain (252/2017) mukaisen arviointimenettelyn soveltamista YVA-lain liitteen 1 hanke-luettelon kohdan 6 c) perusteella:

kemianteollisuuden integroidut tuotantolaitokset, joissa valmistetaan teollisessa mittakaavassa aineita kemiallisilla muuntoprosesseilla ja joissa tuotetaan epäorgaanisia kemikaaleja.

Muun muassa ympäristöluvan myöntäminen edellyttää loppuun saatettua YVA-menettelyä.

Hankevastaava on aloittanut YVA-menettelyn laatimalla tämän YVA-ohjelman. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (muun muassa ympäristölupa ja kemikaalilupa) saamiselle.

6.2 Ympäristölupa

Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (YSA 713/2014). Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan lupamääräysten on perustuttava EU:n teollisuuspäästödirektiivin mukaisesti BAT-tasoon (Best Available Technology – Paras käyttökelpoinen tekniikka) ja päästöraja-arvojen, tarkkailun ja muiden lupamääräysten on perustuttava ns. BAT-päätelmiin. Vedyn valmistamiselle elektrolyysillä tai e-metanolin valmistamiselle ei ole annettu toimialakohtaisia parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa (BAT) koskevia päätelmiä.

Hankkeen ympäristölupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä on oltava yhteysviranomaisen antama perusteltu päätelmä, ennen kuin lupa voidaan myöntää.

6.3 Rakentamislupa

Rakentamislain (751/2023) mukainen rakentamislupa haetaan Naantalin kunnan rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakentamislupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

6.4 Kemikaalilupa

Laitoksella kemikaalien käsittely on laajamittaista, ja laitokselle tarvitaan Kemikaaliturvallisuuslain (390/2005) mukainen Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES) haettava lupa. Laitos on alustavasti turvallisuusselvityslaitos, jonka pitää noudattaa EU:n Seveso-direktiiviä suuronnettomuuksien torjunnasta. Lupaa on haettava ennen yksityiskohtaisten toteutusratkaisujen tekemistä hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista.

Muun muassa seuraavat kemikaaleihin liittyvät lait ja asetukset liittyvät hankkeeseen:

- asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015
- laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005
- asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 856/2012
- Kemikaalilaki 599/2013
- REACH-asetus EY 1907/2006
- CLP-asetus EY 1272/2008
- laki vaarallisten aineiden kuljetuksesta 719/1994

TUKES tarkastaa tuotantolaitoksen ennen käyttöönottoa. Valmistettaville aineille tullaan laatimaan tarvittavat REACH-rekisteröinnit ja täyttämään muut REACH-asetuksen velvoitteet.

6.5 Muut luvat ja velvoitteet

Jäähdytyksessä tarvittavan veden toimittaa TSE, jonka luvassa (Länsi-Suomen vesioikeuden päätös 96/1998/4) asetettu maksimivedenottomäärä riittää vedenottoon myös metanolin tuotantolaitoksen tarpeisiin.

TSE:n voimalaitoksella on toistaiseksi voimassa oleva ympäristölupa, Etelä-Suomen aluehallintoviraston 28.9.2019 päätös Nro 272/2019. Voimalaitoksen ympäristöluvan muutostarve riippuu toimintaan tehtävien muutosten vaikutuksista ja asiasta päättää laitoksen valvontaviranomaisena toimiva Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Hankkeella ei alustavasti ole vaikutusta muiden lähialueen toimijoiden toimintaan eikä ympäristölupiin.

Alustava arvio on, että hanke ei edellytä muutosta alueen nykyiseen Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen asemakaavaan.

Ennen rakentamisen aloittamista voidaan tarvita valmistelevia lupia tai ilmoitusmenettelyä esim. kaivamista, louhimista, puiden kaatamista varten. Jos rakentamisesta aiheutuu tilapäistä melua, siitä tulee tehdä ilmoitus Naantalin ympäristönsuojeluviranomaiselle YSL 118 §:n mukaisesti. Jos hankealueella havaitaan maaperän pilaantuneisuutta, maaperän puhdistamista pilaantuneella alueella sekä puhdistamisen yhteydessä kaivetun maa-aineksen hyödyntämisestä kaivualueella tai poistamisesta toimitettavaksi muualla käsiteltäväksi tehdään ilmoitus Varsinais-Suomen ELY-keskukselle YSL 136 §:n mukaisesti.

Muut luvat ja menettelyt, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä, kuten esimerkiksi paineastioita koskevat tarkastukset. Suunniteltavaan laitokseen sovelletaan painelaitedirektiivin (PED 2014/68/EU), konedirektiivin (2006/42/Y) ja ATEX-direktiivin (2014/34/EU) vaatimuksia.

7. Ympäristön nykytila

7.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

7.1.1 Alueen toiminnot

Hankealue sijoittuu Naantalin Satama-Tupavuoren kaupunginosan pohjoisosaan. Metanolin tuotantolaitoksen alueen ja hankealueen muun toimintojen välissä kulkee pääväylä (Viestitie). Hankealueen länsipuolella sijaitsee pieni järvi, Luolalanjärvi. Järven pohjoispuolella, lähimmillään 600 m etäisyydellä kulkee Turun Kehätie (kantatie 40). Naantalin keskusta palveluineen sijoittuu noin 1,5 kilometriä etäisyydelle hankealueelta luoteeseen.

Suunniteltavalla metanolin tuotantolaitoksen alueella on aiemmin sijainnut asuinkerrostaloja ja rivitaloja, jotka on purettu. Nykyisellään kyseisellä alueella on puustoa ja avointa kenttää. Satama-Tupavuoren kaupunginosaan hankealueen läheisyyteen sijoittuu teollisuus- ja yritystoimintoja sekä Naantalin kantasataman toiminnot. Metanolin tuotantolaitoksen alueelta on etäisyyttä Naantalin sataman alueelle vajaat 500 metriä. Naantalin satama on Suomen johtava Skandinavian rahtiliikenteen satama. Satamasta on rahtiliikenteen lisäksi matkustajaliikennettä, jota liikennöi Finnlines Oyj. Matkustajaterminaali sijaitsee noin 600 metriä metanolin tuotantolaitoksen alueelta lounaaseen.

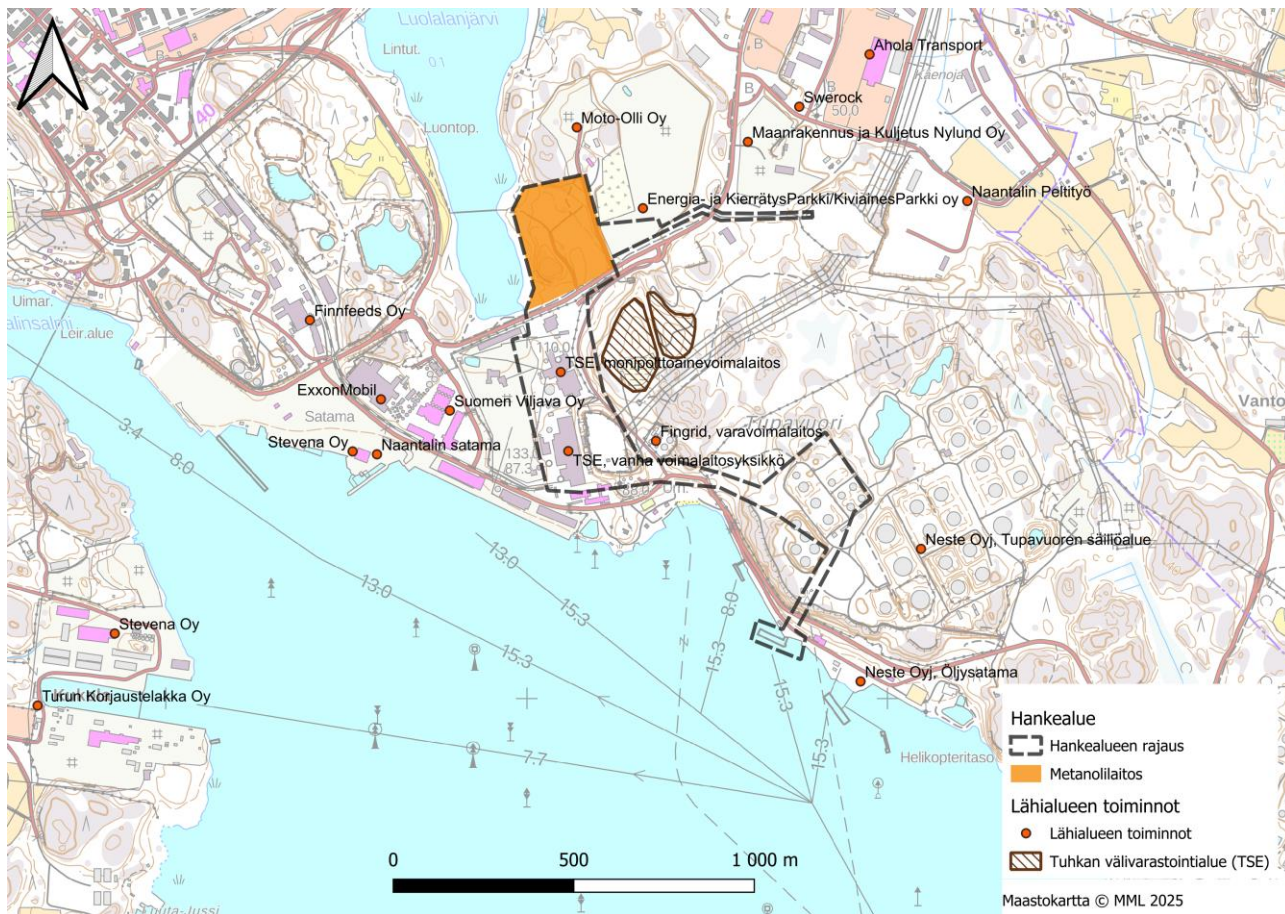
Vuonna 2017 valmistunut Turun Seudun Energiantuotanto Oy:n (TSE) omistama Naantalin monipolttoainevoimalaitos sijaitsee hankealueen yhteydessä, metanolin tuotantolaitoksen ja Viestitien eteläpuolella. Monipolttoainevoimalaitoksella käytetään polttoaineena biomassaa, kuten puuhaketta ja kuorta. Vanhempi TSE:n kivihiihivoimalaitosyksikkö sijaitsee noin 600 metrin etäisyydellä metanolin tuotantolaitokselta. Kyseisen vanhan voimalaitosyksikön toiminta loppui vuoden 2024 lopussa. Voimalaitosalueen itäpuolella on suljettu tuhkanlajitusalue. Voimalaitosalueen itäpuolella on Fingrid Oyj:n varavoimalaitos.

Satama-alueella sijaitsee useita satamayhteyksistä riippuvaisia teollisuuden toimintoja. Tupavuoren säiliöalueen yhteydessä noin 2,4 kilometriä hankealueesta kaakkoon on vuoteen 2021 saakka toiminut Neste Oyj:n öljynjalostamo. Säiliöalueella on edelleen Nesteen terminaali- ja satamatoimintaa.

Sataman alueella noin 500 metriä hankealueelta lounaaseen sijaitsee Suomen Viljava Oy:n viljavarastosillot sekä satamapalvelut, joiden kautta vienti- ja tuontiviljoja lastataan ja puretaan. Samalla etäisyydellä lounaassa sijaitsee myös Exxon Mobil Finland Oy Ab:n voiteluainetehtas, joka saa raaka-aineensa satamaan tuotavien perusöljylaivojen kautta. Satama-alueen pohjoispuolella sijaitsee FinnFeeds Oy:n tuotantolaitos, joka valmistaa sokerijuurikas pohjaisista liuoksista erotettua betaiinia eri teollisuudenalojen tarpeisiin. Satama-alueen yleissatamaoperaattorina ja logistiikkapalveluiden tuottajana toimivalla Stevena Oy:llä on toimipisteet Naantalin satamassa Naantalin meriväylän itä- ja länsipuolella kolmessa terminaalissa. Naantalin meriväylän länsipuolella Kukolan kaupunginosassa noin 1,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee Turun Korjaustelakka Oy.

Hankealueen itä-/koillispuolella sijaitsee Luolalan kaupunginosa, jossa on teollisuus- ja yritystoimintaa. Hankealueen itäpuolella toimii muun muassa maanrakennustoimintaa ja bioenergiankuljetuksia harjoittava Moto-Olli Oy. Hankealueelta noin 100 metriä koilliseen sijaitsee puuaineksen käsittelyä sekä käytöstä poistetun rakennus- ja purkumateriaalin vastaanottoa ja käsittelyä harjoittava Energia- ja KierrätysParkki Oy/Kiviainesparkki Oy, ja 600 metriä koillisessa on Swerock Oy:n betoniasema. Luolalan teollisuusalueella noin 400–1000 metrin säteellä metanolin tuotantolaitoksen alueelta sijaitsevat myös muun muassa maarakennusurakointiyrityksen, peltiurakointiyrityksen sekä logistiikkapalvelun toimipisteet.

Muut toimijat ja toiminnot hankealueen ympäristössä on esitetty alla kuvassa (Kuva 7-1).



Kuva 7-1. Hankealueen läheisyyteen sijoittuvat muut toiminnot.

Useilla hankealueen lähiympäristössä sijaitsevilla laitoksilla on Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) lupa laajamittaiseen kemikaalien käsittelyyn. Laitosten toiminnan laajuus ja konsultointivähykkeen laajuus on esitetty alla (Taulukko 7-1). TUKES määrittelee mahdollista suuronnettomuusvaaraa aiheuttaville kohteille konsultointivähykkeet, joiden alueella tapahtuvista kaavamutoksista tai merkittävämmästä rakentamista on pyydetty lausunto TUKES:ilta ja pelastusviranomaiselta. Konsultointivähyke ei määrittele suoraan mahdollisten riskien todellista ulottuvuutta (Ympäristöministeriö 2016).

Taulukko 7-1. Laajamittaista kemikaalien käsittelyä harjoittavat laitokset hankealueen ympäristössä (tukes.fi, Kemikaalilaitosten konsultointivähykkeet 4.1.2024).

Toiminnanharjoittaja	Toiminnan laajuus	Konsultointivähyke (km)
Adven Oy	Nestekaasulaitos	0,3
ExxonMobil Finland Oy Ab	Lupalaitos	0,2
Fingrid Oyj	Toimintaperiaateasiakirjalaitos	0,5
Kosan Gas Fnland Oy	Nestekaasulaitos	0,3
Naantali Steel Service Centre Oy	Nestekaasulaitos	0,3
Neste Oyj	Turvallisuusselvityslaitos	0,5
PQ Finland Oy	Lupalaitos	0,2
Turun Seudun Energiantuotanto Oy	Toimintaperiaatekirjalaitos	0,5

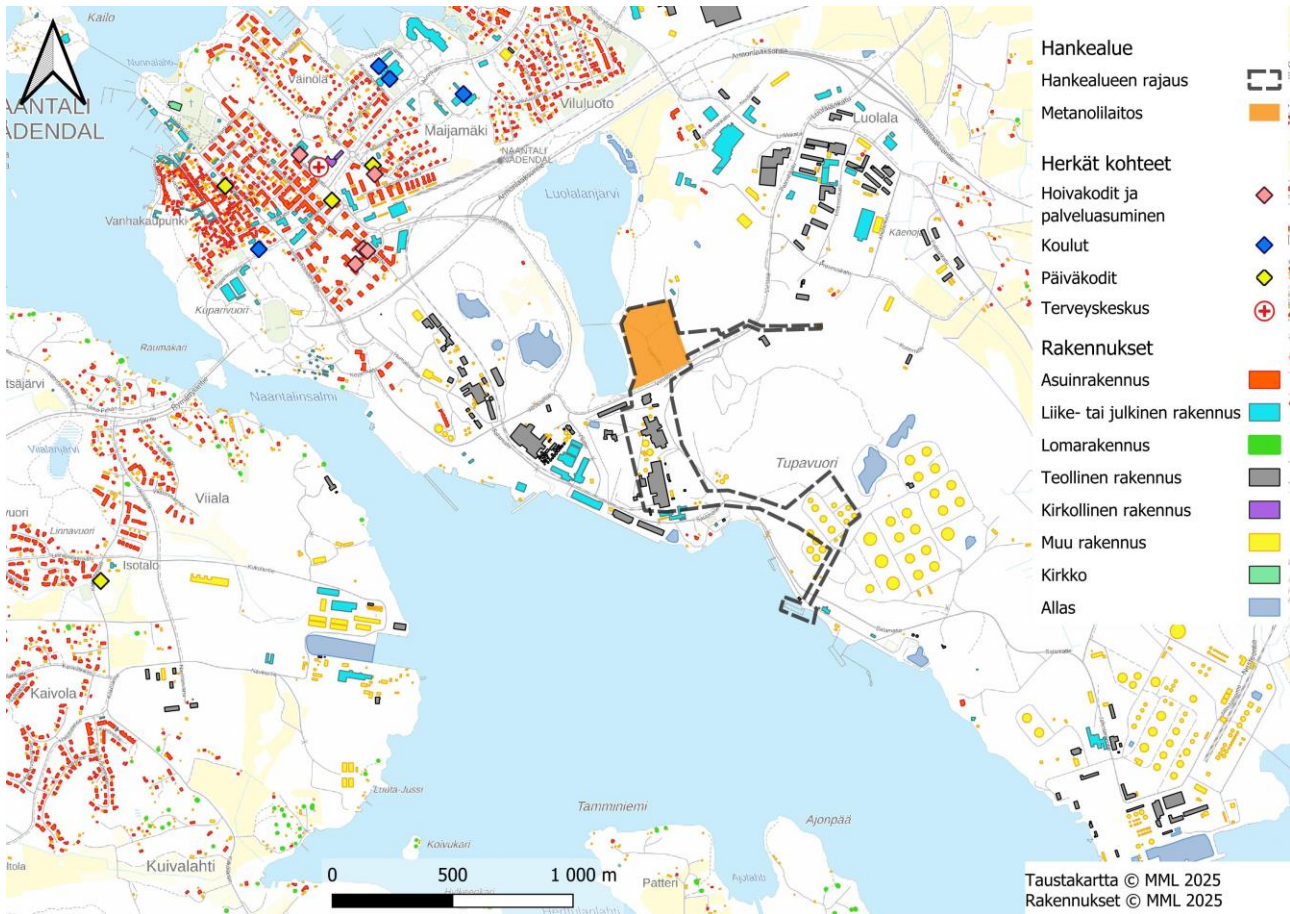
7.1.2 Asutus ja herkäät kohteet

Lähin yksittäinen asuinrakennus sijaitsee Luolalanjärven itärannalla noin 300 metriä metanolin tuotantolaitoksen alueesta pohjoiseen. Toinen yksittäinen asuinrakennus sijoittuu noin 700 metriä hankealueesta itäkoilliseen. Satamassa noin 700 metriä metanolin tuotantolaitoksen alueelta etelään on muutamia asuinrakennuksia merkittäviä rakennuksia. Hankealueesta katsoen suuremmat asumiskeskittymät sijaitsevat lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä luoteessa ja pohjoisessa Maijamäen ja Viluluodon alueilla. Pohjoisen–koillisen suunnalla asutus sijoittuu noin 1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueelta Karvetin ja Tammiston alueille. Idässä Luolalan alueella harvaa asutusta on lähimmillään noin 1,3 kilometrin etäisyydellä, ja tiheämpi asutus sijoittuu yli kahden kilometrin etäisyydelle Raision puolelle, Kaanaan alueelle.

TSE:n vierasmajat ja sauna voimalaitosalueen eteläpuolella ovat lähimmät vapaa-ajankäytössä olevat rakennukset. Hankealueen lähellä oleva vapaa-ajan asutus sijaitsee pääasiassa Naantalın väylän länsi- ja eteläpuolella. Loma-asutusta on noin 1,4 kilometrin etäisyydellä Viialassa, noin kahden kilometrin etäisyydellä etelässä Herttulan ja Käkölän alueilla rantojen tuntumassa, sekä Kuivalahdessa noin 2,6 kilometrin etäisyydellä hankealueesta. Yksittäinen lomarakennus sijaitsee Naantalın väylän pohjois/itäpuolella Naantalinsalmen rannalla noin 1,3 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Lähimmät, noin 2,5 kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsevat herkäät kohteet (koulut, päiväkodit, terveyskeskus ja terveyskeskussairaala sekä hoivakodit ja palveluasumisyksiköt), sijaitsevat pääasiassa Naantalın keskustassa hankealueen pohjois- ja luoteispuolella. Lähin herkkä kohde on Naantalın sataman matkustajaterminaali, noin 600 metrin etäisyydellä. Lähimmät koulut, päiväkodit ja hoivakodit ja palveluasumisen kohteet sijaitsevat lähimmillään noin 1–1,1 kilometrin päässä hankealueesta. Naantalın terveyskeskus ja terveyskeskussairaala sijoittuu noin 1,4 kilometrin etäisyydelle alueesta.

Hankealueen lähiympäristöön sijoittuvat rakennukset ja herkäät kohteet on esitetty kuvassa alla (Kuva 7-2).

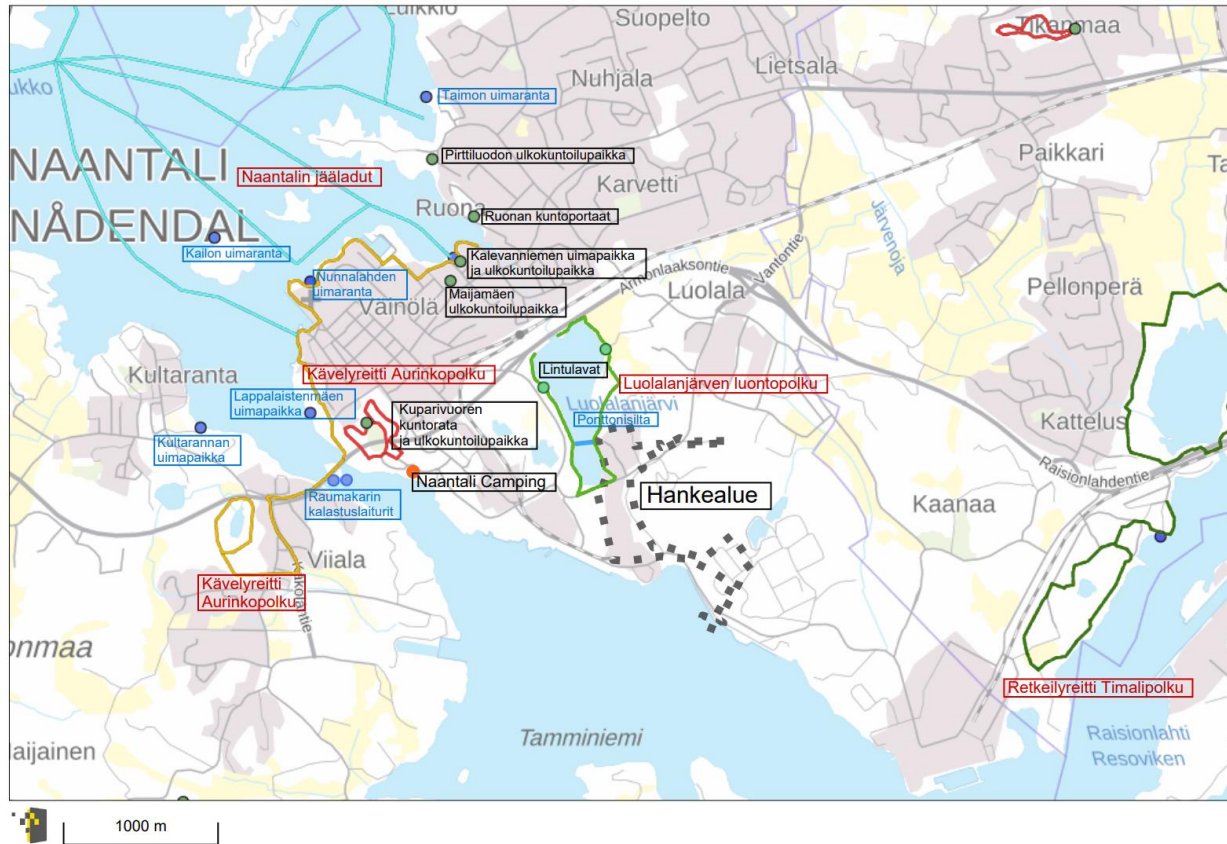


Kuva 7-2. Rakennukset ja herkät kohteet hankealueen lähiympäristössä.

7.1.3 Virkistyskäyttö

Metanolin tuotantolaitoksen välittömässä läheisyydessä, Luolalanjärven rannan tuntumassa, ponttonisillan pohjoispuolisella osuudella, on luontopolku. Luontopolun varrella on yksi lintujentarkkailulava molemmin puolin järveä, ja ne sijoittuvat noin 500 metrin etäisyydelle hankealueesta.

Voimalaitoksen eteläpuolella TSE:n vierasmajojen itäpuolella rannassa on pieni huvivenesatana. Lähialueella noin 1,5–2 kilometrin etäisyydellä hankealueelta on muutamia muita virkistyskohteita, kuten uimapaikkoja, ulkokuntoilupaikkoja ja kunto- sekä ulkoilureittejä. Lähimmät näistä ovat Kuparivuoren kuntorata ja ulkokuntoilupaikka noin 1,5 kilometrin etäisyydellä metanolin tuotantolaitokselta länteen, Maijamäen ulkokuntoilupaikka noin 1,4 kilometrin etäisyydellä hankealueelta luoteeseen Kalevanniemen uimapaikka ja ulkokuntoilupaikka noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueelta luoteeseen. Naantalinsalmen alueella noin 1,7 kilometrin etäisyydellä hankealueelta länteen on kaksi kalastuslaituria. Naantalin keskusta-alueen rantoja mukailtava kävelyreitti Aurinkopolku sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle hankealueelta. Hankealueen suhteen lähimmät virkistyskohteet on esitetty alla kuvassa (Kuva 7-3).



Kuva 7-3. Virkistyskohteet hankealueen lähiympäristössä. (Lähteet: karttaote Paikkatietoikkuna; taustakartta MML; liikunta-, ulkoilu- ja virkistyskohteet Jyväskylän yliopisto. Naantalin karttapalvelun (<https://web.dnccity.fi/naantali/public/>) tietojen mukaan Luolalanjärven ympäristössä polku kiertää järven ponttonisillan pohjoispuolisella osuudella.

7.1.4 Elinkeinot

Naantalin väkiluku vuonna 2023 oli 19 999 henkilöä. Vuoden 2022 työllisyystilastojen mukaan kaupungin työpaikkaomavaraisuus oli 62,5 %. Alueella asuva työllinen työvoima oli 8 668 henkilöä ja työttömien osuus työvoimasta 6,7 %. Alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 2,0 %, jalostuksen osuus 30,1 % ja palvelualojen osuus 65,6 %. Työpaikkojen määrä alueella vuonna 2022 oli 5 417 kappaletta. Asuinkunnassaan työssäkäyvien osuus työllisistä oli 32,8 %. (Tilastokeskus 2024) Tuoreen kuntakortin tietojen mukaan 20–64-vuotiaiden työllisyysaste syyskuussa 2024 tarkasteltuna oli 79,5 % (MDI 2025)

Avoimen sektorin osuus työpaikoista vuonna 2023 oli 69,8 % (MDI 2025). Naantalin suurimpia työnantajia ovat Naantalin kaupunki, Sunborn Oy, ExxonMobil Finland Oy Ab, Stevena Oy Naantali, Kattoasennusliike Kymppi-Katto Oy, Ruokaruletti Oy, Finnfeeds Finland Oy, Technion Oy, Turun Korjaustelakka Oy, Naantalin Aurinkoinen Oy, Mauste-Sallinen Oy sekä TerhiTec Oy. (Naantalin kaupunki 2024a)

7.1.5 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

Maakuntakaava

Varsinais-Suomen alueella maakuntakaava on laadittu seuduittain, ja sitä on täydennetty lisäksi teemakohtaisilla vaihemaakuntakaavoilla. Varsinais-Suomen maakuntakaavassa on voimassa merkintöjä yhteensä

seitsemästä kaavasta, jotka on kuvattu maakuntakaavojen yhdistelmänä. Naantalin seudulla on voimassa kaavamerkintöjä seuraavista maakuntakaavoista:

- Turun kaupunkiseudun maakuntakaava (TKSMK, vahvistettu ympäristöministeriössä 23.8.2004)
- Tuulivoimavaihemaakuntakaava (TVVMK, vahvistettu ympäristöministeriössä 9.9.2014, lainvoimainen 29.1.2016 KHO:n päätöksellä)
- Varsinais-Suomen taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaava (TPLMK, hyväksytty maakuntavaltuustossa 11.6.2018. Maakuntahallitus määräsi 27.8.2018 vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntavaltuuston hyväksymispäätöksestä jätettiin kaksi valitusta, jotka Turun hallinto-oikeus hylkäsi päätöksellään 1.10.2019. Korkein hallinto-oikeus hylkäsi päätöksellään 6.7.2020 hallinto-oikeuden päätöksestä tehdyn valituslupahakemuksen.)
- Varsinais-Suomen luonnonarvojen ja -varojen vaihemaakuntakaava (LAVMK, hyväksytty maakuntavaltuustossa 14.6.2021, kaikilta osin lainvoimainen)

Turun kaupunkiseudun maakuntakaava on voimassa osittain, eikä sitä ole vahvistettu kaikilta osin, mutta hankealueella ja sen lähiympäristössä kaava on vahvistettu. Muut maakuntakaavat ovat voimassa kokonaisuudessaan. Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä ovat voimassa seuraavat kaavamerkinnät:

T

Teollisuustoimintojen alue (T): ”Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät teollisuus-, varasto- ja vastaavaan käyttöön osoitetut alueet niihin kuuluvine suojaviheralueineen sekä liikenne- ja yhdyskuntateknisen huollon alueineen”. Hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan T-merkitylle alueelle, ja T-alue jatkuu laajasti hankealueen itä- ja etelä-kaakkoispuolella. Kaavamerkintään liittyy suunnittelumääräys: *Alueelle ei saa sijoittaa uutta asumista ilman erityisperusteita.*

yt

Alueen eteläpuolelle on maakuntakaavassa merkitty Yhdystie tai pääkatu (yt), johon liittyen ei ole annettu suunnittelumääräyksiä.

● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

Hankealueen pohjoispuolta sivuaa kaavamerkintä Ulkoilureitti: ”Olemassa oleva ulkoilureitti, jolla on merkitystä osana maakunnallista ulkoilureittiverkkoa”. Merkintään liittyy seuraava suunnittelumääräys: *Ulkoilureitin uran ympäristöä tulee hoitaa ottaen huomioon reitin ympäristön erityispiirteet.*

Noin 250 m etäisyydellä hankealueelta pohjoiseen maakuntakaavassa on Luolalanjärven rannan alueella osoitettu vaaleanvihreällä taustavärillä Virkistysalue (V; Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät ulkoilu-, retkeily-, urheilu- ja muut virkistysalueet), mistä itään päin on osoitettu vaaleanpunaisella taustavärillä työpaikkatoimintojen alue (TP; Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävien julkisten tai yksityisten palvelujen, työpaikkatoimintojen, toimitilakeskittymien ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuustoimintojen alue. Sisältää myös pienehköjä asuntoalueita.). Suunnittelumääräyksen mukaan TP-merkitylle alueelle *”ei saa sijoittaa uutta asumista, jos sille kohdistuu ympäristöhäiriöitä”.*

Hankealueelta noin puolen kilometrin päässä etelän ja lounaan suunnassa maakuntakaavaan on merkitty Satama-alue (LS; Valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävät vesiliikenteen alueet sekä niitä palvelevien toimintojen alueet.)

Lisäksi hankealue sijoittuu kokonaisuudessaan seuraavien laajempien osa-alueiden ja kehittämisperiaate-merkintöjen rajojen sisäpuolelle:



Suoja- tai konsultointivyöhyke: Puolustusvoimien käytössä olevalle alueelle on määritelty suojaetäisyysalue. Vaarallisia kemikaaleja valmistaville tai varastoiville laitoksille on määritelty Seveso III-direktiiviin (2012/18/EU) perustuva vuoden 2019 tilanteen mukainen konsultointivyöhyke. Merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan *"vyöhykkeelle sijoitettavien uusien toimintojen suunnittelu- ja rakennushankkeista on järjestettävä asiantuntijalausuntomenettely"*.

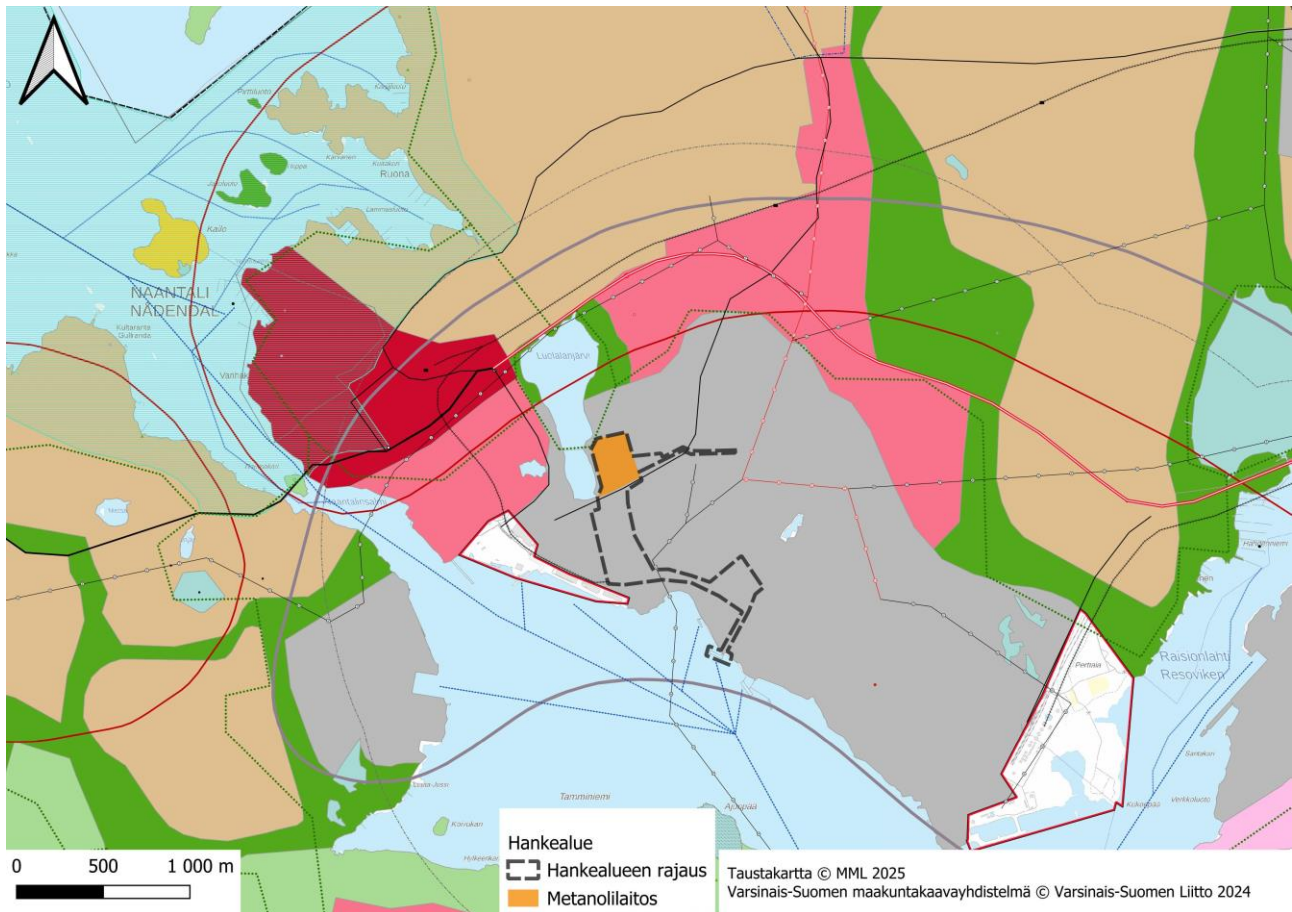


Teollisuuden ja logistiikan kehittämisen kohdealue: Kansainvälisesti, valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai seudullisesti merkittävä, ensisijaisesti kehitettävä tuotannon alue. Merkintään liittyvän suunnittelumääräyksen mukaan *"suunnittelulla tulee turvata ja edistää alueen kehittymistä korkeatasoiseksi ja tehokkaaksi yritysalueeksi. Alueen suunnittelussa tulee edistää maankäytön ja kestävän liikennejärjestelmän yhteensovittamista sekä varmistaa monipuolinen saavutettavuus ja valtakunnallisen liikenteen sujuvuus. Alueen kehittämisessä tulee huomioida pohjavesialueet sekä turvata luonto-, kulttuuriympäristö- ja maisema-arvot sekä yhteisten virkistysalueiden ja ekologisten yhteyksien jatkuvuus."*



Turun kaupunkiseudun loma-asutuksen mitoitusvyöhyke (vyöhyke 7): Suunnittelumääräyksen mukaan *"kullekin osa-alueelle voidaan osoittaa vyöhyketunnuksen yhteydessä osoitettu määrä rakennuspaikkoja rantakilometria kohden. Rakentamattomaksi jäävän rannan määrä ei saa alittaa aluetunnuksen yhteydessä osoitettua prosenttiosuutta kokonaisrantaviivasta. Lopullinen rakennuspaikkojen lukumäärä määräytyy yksityiskohteisemmassa kaavassa rannan laatuun ja rakennettavuuteen liittyvien ominaisuuksien perusteella."* Vyöhykkeellä 7 *"1ay/km mitoitus tulee ratkaista yksityiskohtaisessa suunnittelussa, vapaata rantaa 40 %"*.

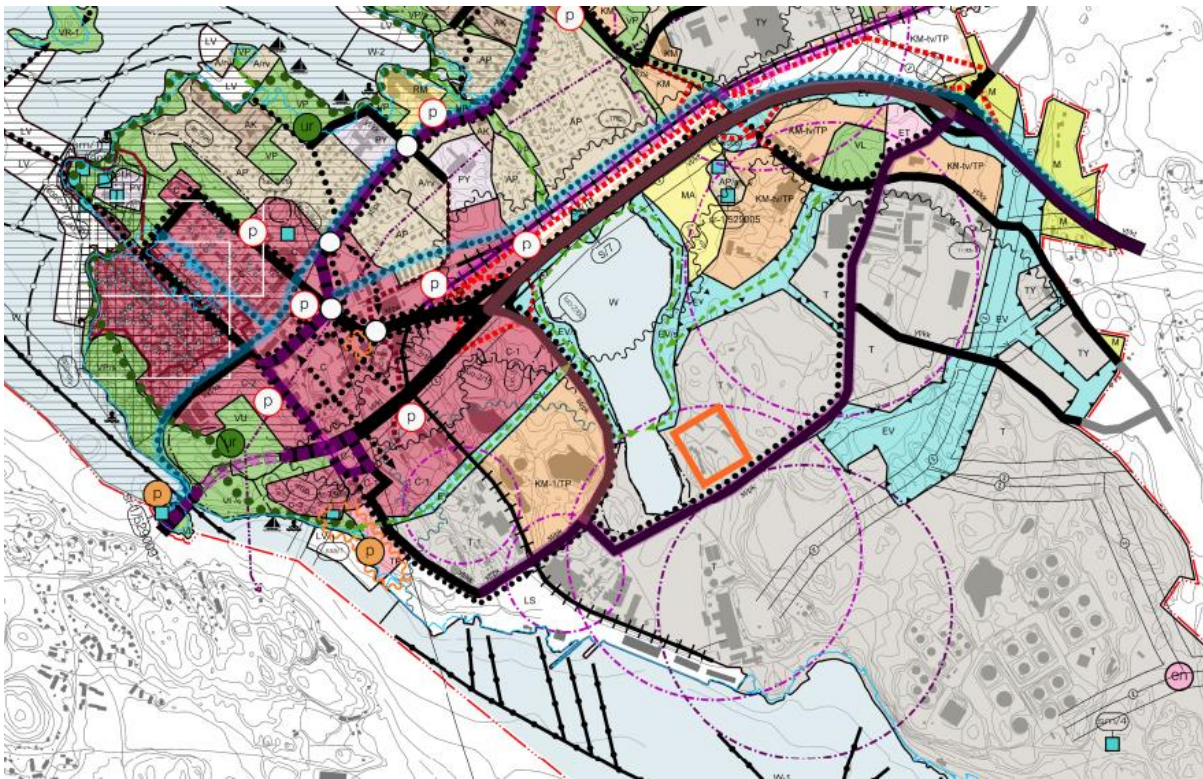
Ote voimassa olevien Varsinais-Suomen maakuntakaavojen yhdistelmäkartasta on esitetty alla kuvassa (Kuva 7-4).



Kuva 7-4. Ote Varsinais-Suomen maakuntakaavayhdistelmästä. Metanolilaitoksen alue sekä hankealueen rajaus kokonaisuudessaan on esitetty kuvassa kaavakarttataustalle sijoitettuna.

Yleiskaava

Alueella on voimassa Manner-Naantalin osayleiskaava, jonka Naantalin kaupunginvaltuusto hyväksyi 30.1.2017. Osayleiskaavapäätös on saanut lainvoiman korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 4.10.2018. Manner-Naantalin osayleiskaavan alue käsittää Manner-Naantalin ja siihen liittyvät pienet lähisaaret. Ote voimassa olevasta osayleiskaavasta on esitetty alla (Kuva 7-5).



Kuva 7-5. Ote Manner-Naantalin osayleiskaavasta. Metanolilaitoksen ohjeellinen sijainti on merkitty kuvaan oranssilla rajauksella.

Hankealue on merkitty teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Hankealueen luoteis- ja pohjoispuolella on suojaviheralueeksi (EV) merkittyjä alueita, joista hankealueen luoteispuolella on lisäksi merkintä /s, jonka mukaan alueen kulttuurihistoriallisesti merkittävä rakennuskanta ja ympäristö säilytetään. Noin 700 m etäisyydellä metanolin tuotantolaitoksen alueesta koilliseen on lähin suojeltu rakennus (sr-1/529005), Soininen, historiallisen kartanon pihapiiri. EV-merkityillä alueilla on kaavamerkintä ulkoilureitin yhteystarpeesta (vihreä katoviiva). Metanolin tuotantolaitoksen alueen rajautuu eteläpuolelta kaavassa osoitettuun kulkuväylään, johon on merkitty rinnakkain seututie/pääkatu (st/pk) sekä kevyen liikenteen väylä. Metanolin tuotantolaitoksen länsipuolella on vesialue (W). Metanolin tuotantolaitoksen alue sijoittuu kaavassa pistekatkoviivalla merkityn ”muun konsultointivöhykkeen, Asetus 685/2015” alueelle. Muu hankealue sijoittuu kaavassa pistekatkoviivalla merkitylle Seveso III konsultointivöhykkeen alueelle. Voimalaitoksen alueen lounaispuolella on satama-alue (LS) ja sen eteläpuolella on vesialuetta (W). Voimalaitosalueen itäpuolelle on merkitty voima-johto ja rakennusrajoitusalue.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole vireillä olevia yleiskaavahankkeita.

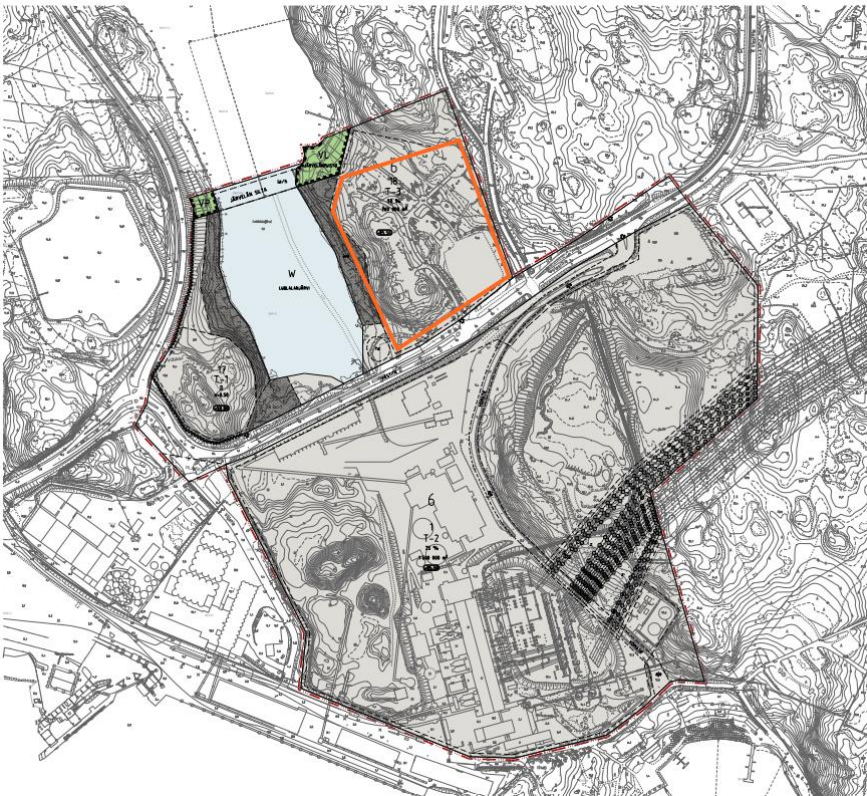
Asemakaava

Hankealueella on voimassa asemakaava Ak-355 (Viestitien asemakaavan muutos), jonka Naantalin kaupunginvaltuusto on hyväksynyt 7.10.2019. Asemakaava on tullut voimaan 11.12.2019. Hankealue on merkitty asemakaavassa Teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi (T-3). Kaavamääräyksen mukaan alueelle voidaan rakentaa teollisuustiloja kuten teollisuushalleja ja korjaamoja sekä niihin liittyviä varasto- ja aputiloja sekä varistorakennuksia. Alueelle saa sijoittaa varastokenttiä. Alueelle ei saa rakentaa asuntoja. T-3-merkityn alueen länsipuolella Luolalanjärven rantavyöhyke on osoitettu kaavassa luonnonmukaisena säilytettäväksi alueen osaksi (luo). Luolalanjärven rantavyöhykkeellä hankealueesta lounaaseen kaavaan on merkitty ohjeellinen alueen osa, jolle saa rakentaa hulevesien tasausaltaan (ta). T-3-merkityn alueen luoteispuolelle sijoittuu Järvelänpuiston lähivirkistysalue (VL). Eteläsuunnassa metanolin tuotantolaitoksen alue rajautuu katualueeksi merkittyy Viestitiehen. Hiilidioksidin talteenotto sekä osa hiilidioksidin ja metanolin

siirtoputkistoista sijoittuu Viestitien eteläpuolelle asemakaavan Ak-355 alueelle. Viestitien eteläpuolinen alue on merkitty asemakaavassa Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T-2). Kaavamääräyksen mukaan T-2-alueelle voidaan rakentaa höyryvoimalaitos- ja kaasuturbiiniyksiköitä ja niiden polttoaine- ja huolto-varastoja sekä sähkön- ja lämmöntuotannon, -jakelun, -siirron ja -huollon kannalta tarpeellisia laitteita, rakenteita ja rakennuksia sekä korjaamo-, laboratorio-, sosiaali- ja konttoritiloja. Alueelle saa sijoittaa varastokenttiä. Alueelle ei saa rakentaa asuntoja. T-2-merkityllä alueella hankealueen toiminnot rajautuvat idässä Voimatiehen, joka on asemakaavassa merkitty ohjeelliseksi ajoyhteydeksi (ajo). Ak-355-asemakaava-alueen eteläosassa Voimatiestä itään päin on merkitty voimalinjaa varten varattu alueen osa.

Ak-355-asemakaava-alueella ovat voimassa seuraavat yleismääräykset:

- Rakentamattomat tontin osat on pidettävä huolitellussa kunnossa ja istutettava soveltuvin osin.
- Autopaikkoja on rakennettava vähintään 1 ap 2 työpaikkaa kohti.
- Pysäköintialueet ovat jäsenöitävä ja erotettava muista piha-alueista sekä katu- ym. alueista istutuksilla.
- Hulevesi: Hulevedet tulee johtaa viivytys säiliöön tai -painanteeseen, jonka tilavuus tulee olla vähintään 1 m³/100 m² vettä läpäisemätöntä pintaa. Viivytysjärjestelmän tulee tyhjentyä 12–24 tunnin kuluessa ja siinä tulee olla ylivuotojärjestelmä. Viivytysjärjestelmän tyhjennykseen saa tehdä sulun, jos järjestelmää halutaan hyödyntää kesäaikaisena kasteluvesisäiliönä. Pysäköinti- ja piha-alueilla tulee suosia vettä läpäiseviä pintamateriaaleja ja hulevettä viivytäviä painanteita.
- Katualueet: Mikäli katualueen yläpuolelle sijoitetaan kuljettimia tai muita vastaavia rakennelmia, tulee vapaan alikulkukorkeuden olla vähintään kahdeksan metriä.



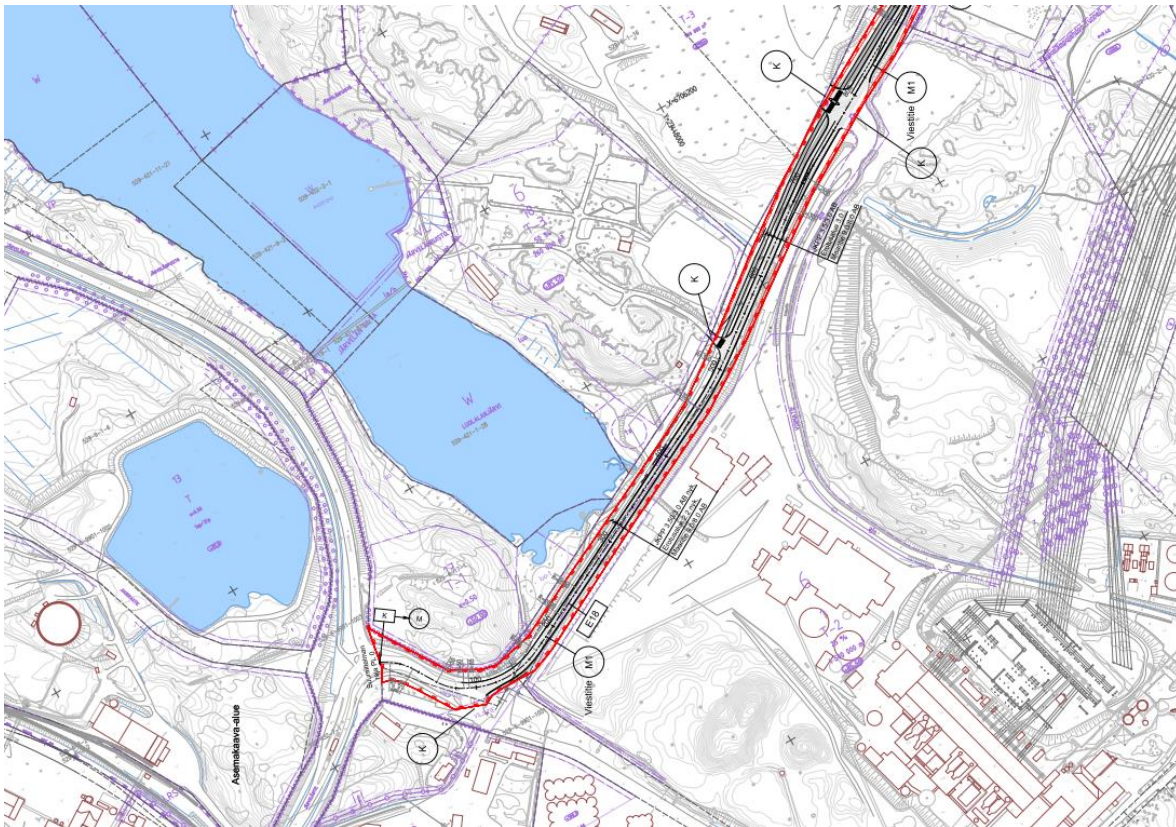
Kuva 7-6. Ote asemakaavasta Ak-355. Metanolilaitoksen sijainti on merkitty kuvaan suuntaa-antavasti oranssilla rajauksella.

Hiilidioksidin nesteytys ja hiilidioksidin ja metanolin varastointi ja lastausalue sekä osa siirtoputkista sijoittuu asemakaavan Ak-142 (Tupavuori, asemakaava ja asemakaavan muutos) alueelle. Asemakaava käsittää 6. kaupunginosan korttelit 1 (osa) ja 12 sekä vesi-, puisto- ja katualueita. Asemakaavan muutos koskee 6. kaupunginosan korttelin 1 (osa) asemakaavamääräyksiä. Asemakaavan Ak-142 mantereelle sijoittuva osa on

merkitty Teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T-2). T-2-alueella on voimassa kaavamääräys, jonka mukaan korttelialueelle saa rakentaa vain laitoksen toiminnan kannalta tarpeelliset asunnot. Asuntojen ulkoseinien, ikkunoiden ja muiden rakenteiden ääneneristävyyden teollisuus- ja liikennemelua vastaan on oltava vähintään 35 dB (A). Hankealueen lastaustoiminnot sijoittuvat asemakaavassa W-1-merkitylle vesialueelle, jolle saa rakentaa teollisuuden tarvitsemia laitureita. Asemakaava-alueen pohjoisosassa voimalinjan ympärille on merkitty kaavamerkinällä vaara-alueen raja. Asemakaavassa ei ole annettu yleismääräyksiä.

Metanolin tuotantolaitoksen eteläpuolella on vireillä Luolalan-Viestitien asemakaavamuutos (Ak-374). Kaa-voitushanke on kuulutettu vireille vuoden 2022 kaavoituskatsauksessa. Kaavamuutos liittyy E18 Turun Kehätien ja sen ympäristön suunnitteluun. Suunnittelualueeseen kuuluva tieosuus on osa Naantalista Turun kautta Helsinkiin kulkevaa päätieyhteyttä E18, joka kuuluu koko Euroopan kattavan TEN-T-tieverkon Skandinaavia-Välimeri ydinverkkokäytävään. Asemakaavamuutoksen alue on esitetty alla kuvassa (Kuva 7-7).

Asemakaavamuutoksen tarkoituksena on mahdollistaa Viestitien, Patenttikadun ja Luolalankadun muuttaminen maantiekseksi, jotta TE-T-verkko ulottuu Turun Kehätieltä Luolalan kautta satamaan asti. Samalla mahdollisesti tehdään muutoksia joihinkin viereisiin kortteleihin liikennejärjestelyjen osalta.



Kuva 7-7. Ote Luolalan-Viestitien asemakaavamuutoksen suunnitelmakartasta. Punaisella rajattu kaava-alue sijoittuu SF7:n hankealueen eteläpuolelle. (Suunnitelmakartta: Ramboll Oy 2022, saatavissa: <https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/Yhteenvetomuiston%20liite%20-%20Suunnitelmakartta.pdf>)

Muut maankäytön suunnitelmat

Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT) 14.12.2017. Ne ovat osa vanhan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa sekä toimia kaavoituksen ennakoivan ja vuorovaikutteisen viranomaistyön välineenä valtakunnallisesti merkittävässä alueidenkäytön

kysymyksissä. (Ympäristöministeriö 2017) Alueidenkäytön ratkaisulla vaikutetaan tulevaisuuden alueiden käyttöön, muun muassa asumisen, yritystoimintojen sekä vapaa-ajan toimintojen sijoittumiseen. Useat tavoitteista tukevat Suomen siirtymistä kohti vähähiilistä ja resurssitehokasta yhteiskuntaa sekä rakennetun ympäristön sopeutumista ilmastomuutokseen.

VAT-tavoitteet on jaettu seuraaviin asiakokonaisuuksiin:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hanketta koskevat erityisesti asiakokonaisuudet *Terveellinen ja turvallinen elinympäristö* ja *Uusiutumiskykyinen energiahuolto*. Elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyviä haittatekijöitä ovat erityisesti liikenteen ja tuotantotoiminnan päästöt maaperään, veteen ja ilmaan, altistuminen melulle sekä ympäristöön vaikuttavat onnettomuudet. Teemaan liittyviä alueidenkäyttötavoitteita ovat muun muassa melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvien ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäiseminen ottamalla huomioon riittävät turvaetäisyydet haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille sekä muu riskienhallinta. Suomessa uusiutuvan energian osuus tulee nousemaan kansallisten linjausten puitteissa Pariisin ilmastositomuksen ja EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan tavoitteiden ohjausvaikutuksesta. Näin ollen alueidenkäytössä on uusiutumiskykyisen energiahuollon kannalta tarpeen varautua uusiutuvan energiatuotannon merkittävään lisäämiseen sekä tuulivoimapotentialin laajamittaiseen hyödyntämiseen. (Ympäristöministeriö 2017). Hankkeen vaikutuksia ja yhteyttä VAT-tavoitteisiin tarkastellaan perusteellisemmin YVA-selostusvaiheessa.

7.2 Pintavedet

7.2.1 Pintavesikohteet

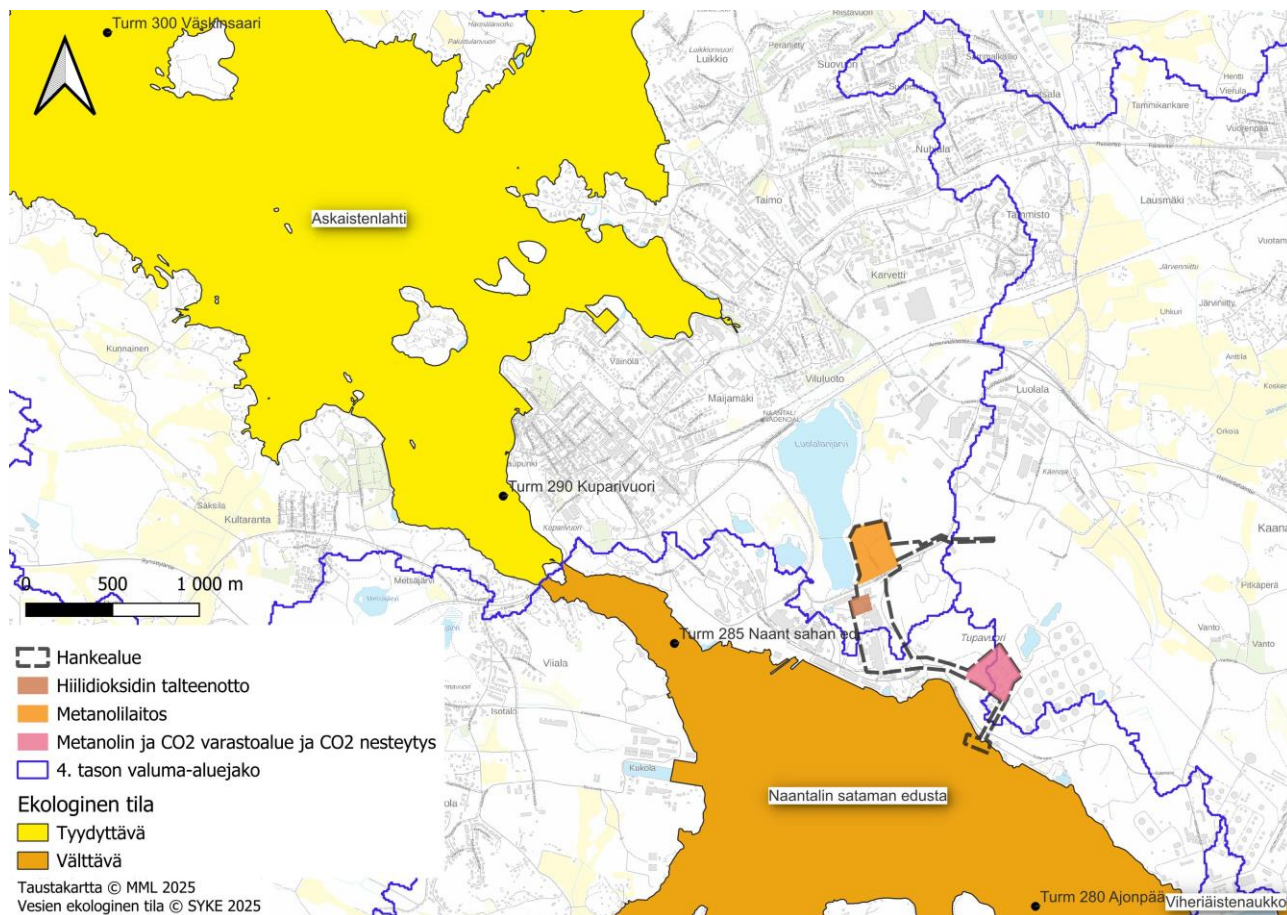
Hankealue sijoittuu Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueelle. Hankealue sijoittuu neljännen tason valuma-alueille 18201116, 18201122 ja 18201136. Metanolilaitoksen alueella muodostuva valunta virtaa nykytilassaan Luolalanjärveen, ja sieltä pohjoiseen oja pitkin merenlahteen Ruonan edustalle. Läheisiä pintavesikohteita ovat Luolalanjärvi, jonka rannalla hankealue sijaitsee, sekä rannikkovedet Askaisenlahti ja Naantalin sataman edusta.

Askaistenlahti (3_Ls_006 Rannikko) on lounainen sisäsaaristo, jonka pinta-ala kattaa noin 3 571 hehtaaria. Vesimuodostuman ekologinen tila on tyydyttävä. Biologiset muuttujat ovat keskimääräisesti tyydyttävällä tasolla. Alueen kasviplanktonin mittaustulokset osoittavat välttävää tasoa, mutta toisaalta pohjaeläimien BBI-indeksi on hyvällä tasolla. Fysikaalis-kemialliset muuttujat ovat pääasiassa tyydyttävällä tasolla, mutta näkösyvyyden tulokset ovat huonolla tasolla. Hydro-morfologiset muuttujat ovat hyvällä, hydrologian ja esteettömyyden osalta jopa erinomaisella tasolla. Vesimuodostuman suurimmiksi paineiksi on todettu maatalouden sekä haja- ja loma-asutuksen jätevesien aiheuttama hajakuormitus. Askaistenlahden kemiallinen tila on hyvää huonompi.

Naantalin sataman edusta (3_Ls_027 Rannikko) on lounainen sisäsaaristo, jonka pinta-ala kattaa noin 386 hehtaaria. Vesimuodostuman ekologinen tila on välttävä. Biologiset muuttujat ovat laskennallisesti tyydyttävällä tasolla, mutta asiantuntija-arvion mukaan tila on välttävä. Tilaa laskee erityisesti a-klorofyllin välttävä taso. Fysikaalis-kemialliset muuttujat ovat tyydyttävällä tasolla, paitsi näkösyvyys, joka on välttävällä tasolla. Hydro-morfologiset muuttujat ovat kokonaisuudessaan välttävällä tasolla, mutta muuttujissa on suurta vaihtelua. Esteettömyys on erinomaisella tasolla, mutta morfologiset muuttujat huonolla tasolla. Vesimuodostuman suurimmiksi paineiksi on tunnistettu maatalouden sekä haja- ja loma-asutuksen jätevesien aiheuttama hajakuormitus, Neste Oyj:n Naantalin jalostamon pistekuormitus sekä vesiliikenteen aiheuttama morfologinen muutos. Naantalin sataman edustan kemiallinen tila on hyvää huonompi.

Luolalanjärvi on pieni järvi, jolle ei olla tehty ekologista luokitusta. Järvi on nykytilassaan erittäin rehevä, ja sen vedenkorkeutta on säännöstelty voimakkaasti vuodesta 1953 alkaen (Järviwiki). Järven alueella on tehty viime vuosina vedenlaadun mittauksia, koekalastuksia ja kunnostusta PROLuolalanjärvi ry:n, kaupungin ja ELY-keskuksen toimesta. Kunnostuksen myötä järven tila on kohentunut (ympäristö.fi).

Hankealueen sijoittuminen valuma-alueelle sekä läheiset luokitellut vesimuodostumat on esitetty kartalla alla (Kuva 7-8).



Kuva 7-8. Hankealueen läheiset valuma-alueet ja pintavesikohteiden ekologiset tilat. Vedenlaadun seurantapisteen on esitetty kartalla

7.2.2 Vedenlaatu

Suomen ympäristökeskuksen Hertta-palvelusta löytyy veden laadun mittausaineistoa merialueilta hankealueen lähistöltä. Hankealuetta lähimmät merialueiden mittauspisteet, joilta mittausdataa on saatavilla pitkällä ajanjaksolla (1961–2024) ovat Naantalin sataman edustan alueelle sijoittuvat Turm 280 Ajonpää sekä Turm 285 Naant sahan ed ja Askaistenlahden alueella Turm 290 Kuperivuori ja Turm 300 Väskinsaari. Mittausaineistoja on esitetty alla (Taulukko 7-2).

Taulukko 7-2. Vedenlaadun mittauksia hankealuetta ympäröiviltä merialueilta. Tulokset ovat pitkänajan keskiarvoja vuosilta 1961–2024 10 metrin syvyydestä.

Mittauspiste	hapen kylläisyys-aste %	kokonaisfosfori µg/l	kokonaistyyppi µg/l	pH
Turm 280 Ajonpää				
ka	87	29	433	7,9
min	55	10	230	7,2

Mittauspiste	hapen kylläisyysaste %	kokonaisfosfori µg/l	kokonaistyyppi µg/l	pH
max	125	59	930	8,6
n	237	212	189	216
Turm 285 Naant sahan ed				
ka	85	30	451	7,7
min	55	11	200	7
max	112	80	1000	8,5
n	230	212	205	212
Turm 290 Kuparivuori				
ka	80	28	432	7,8
min	27	4	240	7
max	104	60	830	8,5
n	231	436	360	416
Turm 300 Väskinsaari				
ka	80	27	432	7,8
min	27	8	240	7
max	102	47	830	8,5
n	226	224	222	206

Kokonaisfosforin ja -typen osalta merialueiden mittaustuloksissa ei ole merkittäviä eroja keskenään. Fosforin raja-arvo tyydyttävän ja välttävän luokan välillä on 32 µg/l. Pitkän ajan keskiarvo on siis tyydyttävällä tasolla, mutta hyvin lähellä välttävän luokan raja-arvoa. Typen osalta vastaava raja-arvo on 430 µg/l. Tältäkin osalta pitkän ajan keskiarvot ovat hyvin lähellä raja-arvoa, mutta välttävällä tasolla. Mittauspisteessä Turm 285 Naant sahan ed arvot ovat korkeampia, ja näin ollen kauempana tyydyttävän ja välttävän tason rajasta.

Hapen kylläisyysasteen arvoissa on suurta vaihtelua. Tämä on oletettavaa, sillä kylläisyysaste vaihtelee runsaasti vuodenajan ja mittauspisteen syvyyden mukaisesti. Mittaustuloksista nähdään kuitenkin, että paikoin happipitoisuus on laskenut hyvin alas. Tämä osoittaa, että paikoin vedessä on voinut esiintyä happikatoa.

Hankkeesta aiheutuu lämpökuormaa vesimuodostumaan. Alueella on jo ennestään lämpökuorman piste-kuormitusta. TSE:n lämpökuormat ovat vähentyneet merkittävästi viimeisen viiden vuoden aikana. Turun merialueen 2023 yhteistarkkailuraportin mukaan teollisuuden jäähdytysvesien lämpökuorman vaikutuksia ei juuri ole havaittu merialueella, muun muassa Naantalinsalmen veden lämpötilassa. Kesäaikana on havaittu, että sameus, typen- ja fosforinpitoisuudet sekä klorofyllin määrät ovat hiukan koholla teollisuuslaitosten vesien purkualueella verrattuna referenssikohteeseen. Muutos ei kuitenkaan ole suurta, ja voi osittain johtua myös luontaisesta vaihtelusta ja muista kuin teollisuuslaitosten kuormituksesta. (Räisänen, 2024).

Myös Luolalanjärveltä löytyy mittausaineistoa Hertta-tietojärjestelmästä. Mittausaineistoa löytyy vuosilta 1972–1999. Näissä tuloksissa ei siis ole nähtävillä viime vuosien aikana tehtyjen kunnostustöiden vaikutuksia järven vedenlaatuun. Mittaustuloksia on esitetty alla (Taulukko 7-3).

Taulukko 7-3. Mittaustuloksia Luolalanjärveltä. Tulokset ovat keskiarvoja vuosilta 1972–1999.

Luolalanjärvi						
suure	hapen kylläisyysaste %	kiintoaine, hieno mg/l	klorofylli-a µg/l	kokonaisfosfori µg/l	kokonaistyyppi µg/l	pH
ka	78,3	9,89	61	369	1600	7,86
min	0	1,6	2,6	56	760	5,9
max	163	24	150	1300	2800	10
n	41	31	28	48	46	80

Tuloksista nähdään, että järvi on hyvin rehevä. Klorofyllin, kokonaisfosforin ja -typen pitoisuudet ovat todella korkeat sekä keskiarvoina että minimi- ja maksimiarvoina. Hapen kylläisyydessä on suuria eroja, mutta minimiarvot osoittavat, että todennäköisesti järven pohjaan on paikoin muodostunut hapettomia alueita, jotka kiihdyttävät järven sisäistä kuormitusta.

7.2.3 Vesilajisto

Suomen ympäristökeskuksen ylläpitämän vedenalaisen meriluonnon (VELMU) karttapalvelun mukaan Naantalin sataman edustan alue ei ole suotuisaa poikastuotantoaluetta suurimmalle osalle kalalajeista. Alue on suotuisaa aluetta silakan poikasille, ja erittäin suotuisaa aluetta tokolle, mutta muille lajeilla se on epäsuotuisaa poikastuotantoaluetta. Hankealueen pohjoispuolella sijaitseva Ruonan edustan lahti on suotuisa poikastuotantoalue ahvenelle, kuhalle, kuorelle, silakalle ja tokolle.

Turun ja Naantalin edustan alueella toimi vuonna 2022 22 kaupallista kalastajaa. Pääkalastusalueita ovat Askaistenlahti, Airisto ja Viheriäisten aukko. Alueen merkittävimmät kalansaaliit saatiin ahvenella (n. 25 %), lahnalla (n. 15 %) ja kuhalla (n. 7 %). Yli puolet kokonaissaaliista koostui muista lajeista, kuten särjestä ja säyneestä. Koko tarkkailualueen kalansaaliis vuonna 2022 oli noin 70 000 kg. Suurin osa vuoden 2022 saaliista pyydettiin Airistossa. Virkistys- ja kotitalouskalastajia Turun ja Naantalin edustalla oli vuonna 2022 noin 335 asuntokuntaa. Vapaa-ajankalastus painottui Pohjois-Airistolle sekä Askaistenlahdelle. (Valjus, 2023).

Ympäristöhallinnon Hertta-tietopalvelun tietojen mukaan sataman edustalla voimalaitosalueen eteläpuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä pohjaeläimistöä on selvitetty viimeksi vuonna 2000. Selvityksessä havaittuja lajeja olivat *Halicryptus spinulosus*, *Marenzelleria*, *Baltidrilus costatus*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Macoma balthica*, *Neomysis integer*, *Monoporeia affinis*, *Tanypodinae* sekä *Chironomus plumosus* -t. Lajimäärittään suurimpia olivat *Baltidrilus costatus* sekä *Macoma balthica*. Muita lajeja esiintyi huomattavasti vähemmän. Huomioitava laji tässä joukossa on *Monoporeia affinis*, jonka tavanomaiset elinympäristöt ovat erittäin uhanalaisia biotyyppisiä. Kun selvityspisteen aiempia tuloksia (1995 ja 1991) tarkkaillaan, huomataan että lajin määrät ovat pienentyneet huomattavasti selvitysajanjaksolla niin, että vuonna 2000 lajia havaittiin vain hyvin vähän. Lajin suurimpia uhkatekijöitä ovat rehevöityminen ja hapenpuute (HELCOM, 2025).

Hankealueelle sijoittuvan lastauslaiturin läheisyydessä tehdyn pisteen kohdalla viimeisimmät selvitykset ovat vuodelta 2022. Silloin pohjaeläimistöä havaittiin ainoastaan *Marenzelleria* sekä *Macoma balthica*, joita molempia havaittiin melko runsaasti. Noin kilometrin etäisyydellä jäähdytysveden purkupaikasta etelään vuonna 2023 havaittuja lajeja olivat *Halicryptus spinulosus*, *Marenzelleria*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Macoma balthica*, *Neomysis integer*, *Nippuleuvon hinumensis*, *Monoporeia affinis*, *Tanypodinae* sekä *Chironomus plumosus* -t. Lajimäärittään suurimpia olivat *Marenzelleria* sekä *Macoma balthica* lajeilla. Muita lajeja havaittiin huomattavasti vähemmän. *Monoporeia affinis* havaittiin vain hyvin pienissä määrin, eikä sitä ole havaittu samassa pisteessä tehdyissä aiemmissa selvityksissä.

7.3 Ilmanlaatu

7.3.1 Ilmanlaatua koskevat säädökset

Valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (79/2017) säädetään ilmanlaadusta ja sen parantamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/50/EY täytäntöön panemiseksi tarpeellisista ympäristönsuojelulakia (527/2014) täydentävistä säännöksistä. Rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂), hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2.5}), lyijyn (Pb) sekä hiilimonoksidin (CO) ja bentseenin (C₆H₆) pitoisuuksista ulkoilmassa on annettu terveyden suojelemiseksi raja-arvot, joilla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien korkeinta sallittua pitoisuutta. Raja-arvoilla pyritään ehkäisemään myös ympäristön happamoitumista ja rehevöitymistä. Rikkidioksidille ja typen oksideille on lisäksi edellisiä tiukemmat vuotuiset raja-arvot ekosysteemien ja kasvillisuuden suojelemiseksi.

Raja-arvojen lisäksi on annettu erilaisia ilmanlaadun tavoite- ja ohjearvoja. Arseenille, kadmiumille, nikkelille sekä bentso(a)pyreenille on asetettu vuotuiset tavoitearvot. Raja-arvojen lisäksi on annettu ohjearvot (VNp 480/1996) hiilimonoksidille, typpidioksidille, rikkidioksidille, kokonaisleijumalle (TSP), hengitettävälle

hiukkasille ja haiseville rikkiyhdisteille (TSR). Happamoitumisen ehkäisemiseksi on lisäksi annettu tavoitearvo rikkilaskeumalle.

7.3.2 Ilmanlaatu Naantalissa

Naantalissa ilmanlaatua tarkkaillaan Naantalien keskustassa sijaitsevalla Asematorin mittausasemalla noin 2 km etäisyydellä hankealueesta. Asemalla mitataan rikkidioksidin, typen oksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia ilmassa. Ilmanlaadun seuranta toteutetaan yhdessä naapurikuntien ja energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten kanssa. Naantalien kaupungin merkittävimmät ilmanlaadun kuormittajat ovat liikenne, energiantuotanto ja teollisuus. Pakkaspäivinä, heikoissa ilmakerrosten sekoittumisolosuhteissa päästöjen laimeneminen on vähäisintä, ja tällöin ilmanlaatu voi heikentyä. Hiukkaspitoisuudet ovat korkeimmillaan keväällä, kun tuuli ja liikenne nostavat kaduilta ja teiltä ilmaan niille talvisaikaan kertyneitä pölykerroksia. Naantalien ilmanlaatu on luokiteltu yleensä hyväksi tai tyydyttäväksi. (Naantalien kaupunki 2024b) Turun kaupunkiseudun ilmanlaadun vuosiraportointia toteutetaan Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmän toimesta. Viimeisimmän vuoden 2022 vuosiraportin mukaan ilmanlaatuindeksillä kuvattuna Naantalien ilmanlaatu luokiteltiin hyväksi 210 vuorokautena. Ilmanlaadun kannalta erittäin huonoja vuorokausia Naantalissa oli yksi ja huonoja kuusi. (Turun kaupunki 2022) Hankealueen läheisyydessä on ilmanlaatua kuormittavaa teollisuutta ja energiantuotantoa. Useat hankealueen läheisyyteen sijoittuvat ilmanlaatua kuormittavat toiminnot, muun muassa Naantalien satama, TSE ja Nesteen Naantalien terminaali ovat mukana Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmässä, joten alueen ilmanlaatua seurataan säännöllisesti. Naantali on ollut mukana Turun seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimuksessa, joka on toteutettu viimeksi vuosina 2005–2006. Naantali tulee olemaan mukana myös seuraavassa Turun seudun bioindikaattoritutkimuksessa, joka toteutetaan vuosina 2025–2026.

7.4 Ilmasto

Naantali sijaitsee Varsinais-Suomen maakunnan länsiosissa rannikolla Saaristomeren tuntumassa. Varsinais-Suomi kuuluu kokonaisuudessaan eteläboreaaliseen ilmasto- ja kasvillisuusvyöhykkeeseen ja suurelta osin sen sisällä olevaan hemiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Alueen ilmastoa leimaa vahvasti merellisyys. Korkeussuhteiltaan maakunta on pääosin tasaista. Varsinais-Suomi voidaan jakaa kolmeen ilmastollisesti ominaiseen alueeseen, joita ovat ulkosaaristo, sisäsaaristorannikko ja sisämaa. Maakunnan jakson 1991–2020 ilmastoa kuvaavana esimerkiasemana toimii Turun lentoaseman sääasema.

Varsinais-Suomen ilmastolle tyypillistä ovat pitkät ja suhteellisen lämpimät kesät sekä lyhyet ja lauhat talvet. Vuoden keskilämpötila on tyypillisesti ulkosaariston noin +7 celsiusasteen ja sisämaan vajaan +6 asteen välillä. Kylmin kuukausi on helmikuu, jolloin keskilämpötila vaihtelee ulkosaariston -1...-2 celsiusasteesta sisämaan -5 asteeseen. Lämpimin kuukausi on heinäkuu, jolloin ulkosaariston keskilämpötila on +17 celsiusastetta ja sisämaassa noin 18 astetta. Saaristossa ja rannikolla hellepäiviä (5–10/kesä) on vähemmän kuin sisämaassa (13–15/kesä) meren viilentävän vaikutuksen takia.

Vuotuinen sademäärä vaihtelee ulkosaariston 500–550 mm ja sisämaan 600–750 mm välillä. Sateisinta on maakunnan itäosissa. Pienimmät vuosisateet kertyvät saaristossa, missä vuosittainen sadekertymä voi jäädä alle 350 millimetrin. Helmi- tai maaliskuun lisäksi huhti- ja toukokuu ovat vähäsateisia kuukausia varsinkin saaristossa; keskimääräinen sademäärä on vain 25–30 mm. Etenkin saaristossa voi olla myös jokseenkin sateettomia kuukausia. Rannikolla ja sisämaassa runsassateisia kuukausia ovat tavallisimmin heinä- ja elokuu, sademäärän ollessa keskimäärin 70–80 mm. Saaristossa loka- ja marraskuu ovat yleensä sateisimmat kuukaudet. Ensimmäinen lumipeite rannikolla saadaan tyypillisesti marraskuun lopussa, ja pysyvä lumi tammi-kuussa. Lumipeite katoaa koko maakunnassa tavanomaisesti maaliskuun aikana. (Ilmasto-opas 2022)

Varsinais-Suomen kasvihuonekaasupäästöjen määrä ilman päästöhyvityksiä vuonna 2022 oli 2443,7 ktCO₂-ekv. Naantalissa vastaavalla tavalla laskettu kasvihuonekaasupäästöjen määrä vuonna 2022 oli 87,8 ktCO₂-ekv, muodostaen noin 3,6 % koko maakunnan kasvihuonekaasupäästöistä. Naantalien kokonaispäästövähennelmä vuonna 2022 vuoteen 2005 verrattuna oli yhteensä 45 %, kun taas koko Varsinais-Suomen maakunnan tasolla päästövähennelmä kyseisellä aikavälillä oli 37 %. (SYKE 2024)

7.5 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

7.5.1 Kasvillisuus ja eläimistö

7.5.1.1 Alueen yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeiden jaossa Hemiboreaaliselle vyöhykkeelle ja siellä alueelle Lounainen rannikkomaa (1b). Suokasvillisuusvyöhykkeiden aluejaossa alue kuuluu kilpiketaiden eli konsentristen kermikeitaiden vyöhykkeelle ja alajaossa laakiokeitaiden (1a) vyöhykkeelle.

Luonnonvarakeskuksen MVMI-aineiston pohjalta hankealueen kasvupaikat ovat pääasiassa kalliomaata tai hietikkoa. Luolalanjärven rannalla sijaitsee myös hiukan tuoretta kangasta, kuivahkoa kangasta ja lehtomaista kangasta. Puusto on pääasiassa lehtipuita sekä mäntyä, kuusta on vähänlaisesti. Puuston ikä on pääasiassa nuorehkoa (alle 50 vuotta), mutta myös vanhempaa puustoa löytyy erityisesti lehtomaisilta alueilta.

Vanhojen ilmakuvien (Paikkatietoikkuna.fi) pohjalta on nähtävissä, että vielä 1950 luvulla Luolalanjärvi oli suurempi kuin nykypäivänä. Järvi on aikanaan ulottunut etelään. 90-luvun ilmakuvissa nähdään, että Järveä on rajoitettu eteläpäädytään Viestitien rakentamisen myötä. Metanolilaitoksen alue on ollut 50-luvulla peltoikätyössä, ja myöhemmin, vuosien 1995–2017 alueella on nähtävissä asutusta. Asutus on voinut vaikuttaa alueen lajistoon muun muassa puutarhoista levinneiden kasvien muodossa. Viestitien eteläpuolinen osuus hankealueesta on ollut teollisessa käytössä ilmakuvien pohjalta ainakin 1995 eteenpäin. Jotain teollisia toimintoja näkyy jo vuoden 1954 ilmakuvissa, mutta huomattavasti pienemmässä mittakaavassa.

7.5.1.2 Viimeaikaiset luontoselvitykset

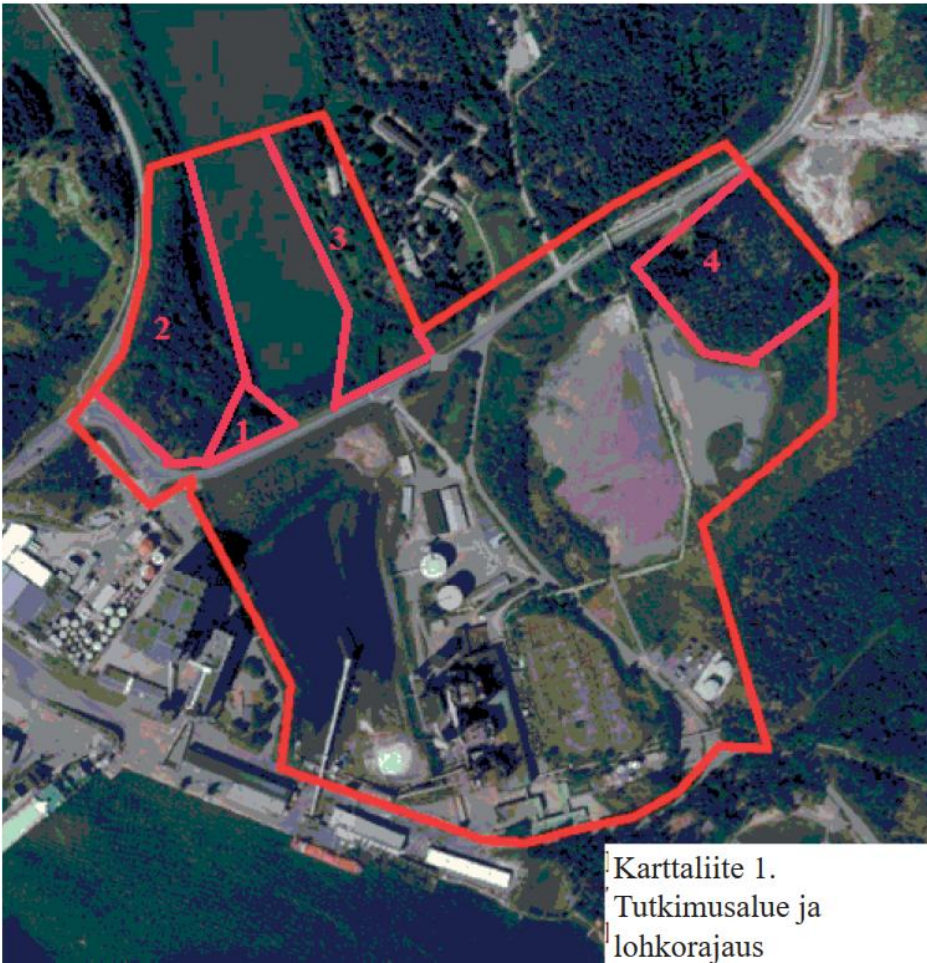
Metanolilaitoksen alueella on tehty vuonna 2018 asemakaavan muutoksen yhteydessä luontoarvojen perusselvitys Matikainen, 2018). Tuotantolaitoksen alueen läheisyydessä, pääasiassa Luolalanjärven ympäristössä, on tehty useampia luontoselvityksiä. Viimeaikaisia selvityksiä hankealueen lähistöllä on tehty vuosina 2015, 2018, 2020, 2021, 2022 ja 2023.

Vuoden 2015 luontoselvityksen yhteydessä tunnistettiin paikallisesti merkittävät ekologiset yhteydet, jotka kulkevat Luolalanjärven rannassa, sen pohjoispuolella, sekä metanolin tuotantolaitoksen suunnitellun alueen halki (Kuva 7-9) (Mäkelä, 2015).



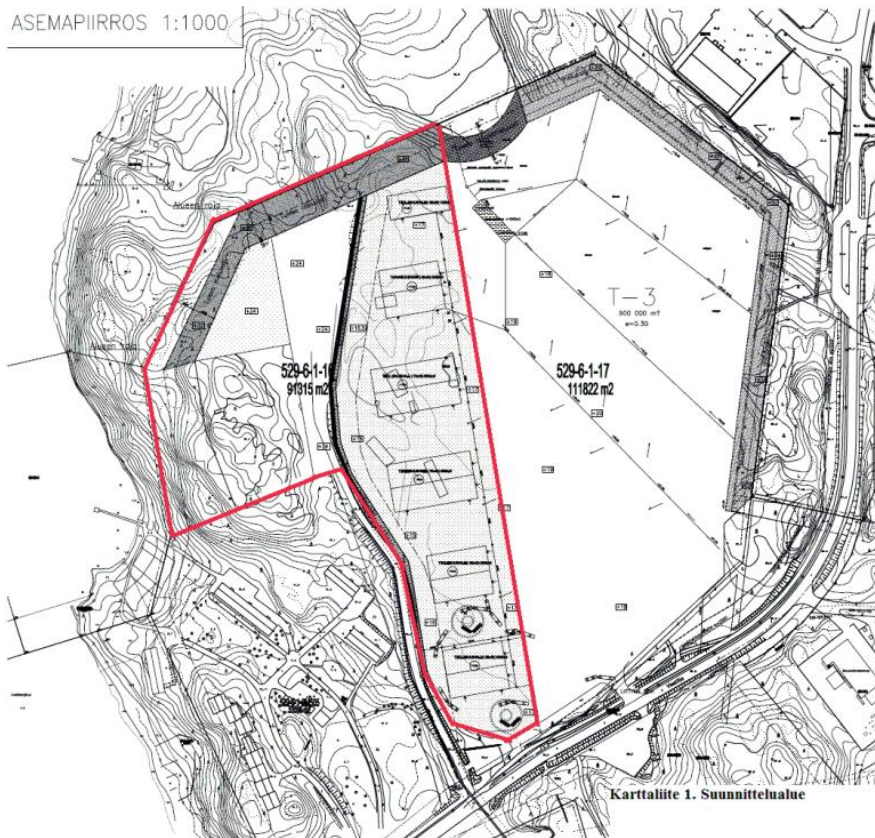
Kuva 7-9. Ote vuoden 2015 luontoselvityksen paikallisista ekologisista yhteyksistä. Selvitysalue on kuvattu punaisella ja ekologiset yhteydet valkoisilla nuolilla. (Mäkelä, 2015).

Vuoden 2018 luontoselvityksessä tehtiin luontoarvojen perusselvitys Viestitien suunnittelualueella. Selvityksessä tarkasteltiin alueen luontotyyppejä, liito-oravaa, pesimälinnustoa ja lepakkoja. Vuoden 2018 selvitysalue on kuvattu kartalla alla (Kuva 7-10). (Matikainen 2018). Selvityksestä on kulunut noin 7 vuotta, joten eläimien ja lintujen osalta alueella on voinut tapahtua muutoksia. Näin ollen tämän selvityksen tuloksista on tarkastelu ainoastaan luontotyyppejä.



Kuva 7-10. Ote vuoden 2018 luontoselvityksen selvitysalueesta. (Matikainen 2018).

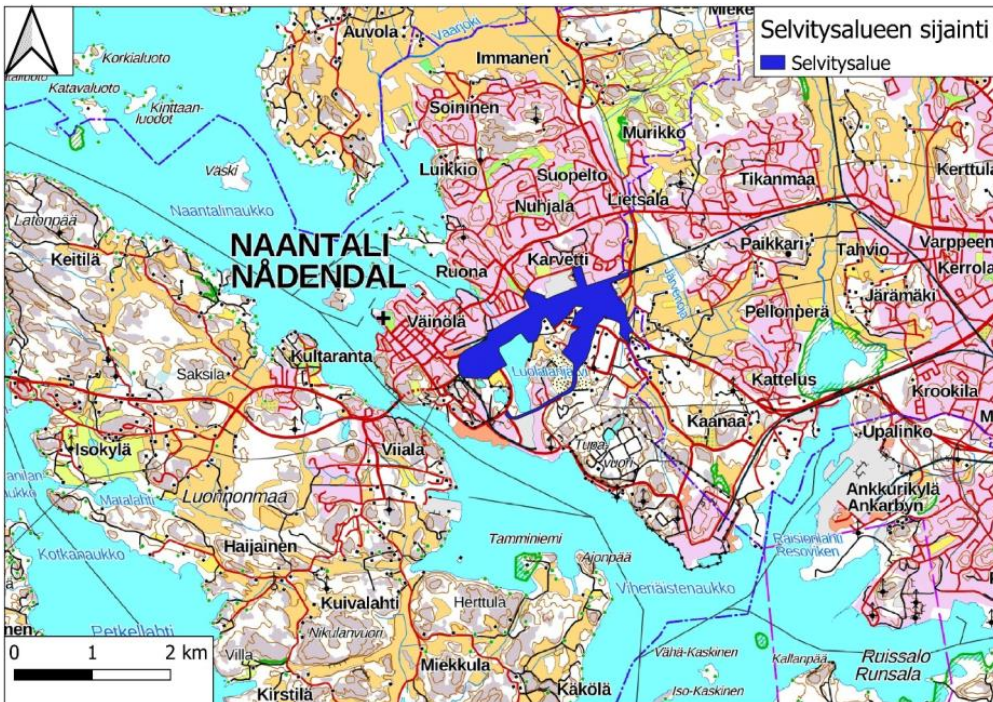
Vuoden 2020 luontoselvityksessä selvitettiin Luolalanjärven itäpuolisen suunnittelualueen luontoarvoja. Selvitysalue sijoittui pääasiassa suunniteltavan metanolilaitoksen alueen välittömään läheisyyteen pohjois- ja itäpuolelle, mutta ei itse hankealueelle. Selvityksessä kartoitettiin luonnonsuojelulain mukaiset suojeltavat luontotyytit, metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt, vesilain mukaiset suojeltavat pienvesikohdet sekä uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyytit. Selvityksen yhteydessä tehtiin myös jätöshavaintoihin perustuva liito-oravaselvitys. Vuoden 2020 luontoselvitysten selvitysalue on kuvattu kartalla alla (Kuva 7-11). (Matikainen 2020).



Kuva 7-11. Ote vuoden 2020 luontoselvityksen selvitysalueesta. (Matikainen, 2020).

Vuoden 2021 luontoselvityksessä selvitettiin Luolalanjärven vesikasvillisuutta. Selvitys tehtiin päävyöhykelin-jamenetelmää suppeammalla menetelmällä, jossa kasvillisuutta tarkkailtiin havainnoimalla sekä nostamalla kasveja rannan lähistöllä. Järven eteläosaa ei kartoitettu osana selvitystä. (Häkkilä 2021)

Vuoden 2022 luontoselvityksessä kartoitettiin aluetta Luolalanjärven pohjoispuolella, sekä tästä koilliseen levittäytyvää aluetta Kehätien varrella. Osa selvityksestä tehtiin myös Viestitien varrella. Osana selvitystä selvitettiin alueen arvokkaat luontotyyppikohteet, kasvillisuuskuviot, linnusto, lepakot, liito-oravat, viitasammat, sudenkorennot sekä muu merkittävä lajisto. Vuoden 2022 luontoselvityksen selvitysalue on esitetty kartalla alla (Kuva 7-12). (Korvenpää 2022).



Kuva 7-12. Ote vuoden 2022 luontoselvityksen selvitysalueesta. (Korvenpää 2022).

Vuonna 2023 hankealueen lähistöllä on tehty kaksi eri luontoselvitystä. Luolalanjärven kosteikon kasvillisuus selvityksellä kartoitettiin Luolalanjärven itäpuolelle rakennetun kosteikon, sen reunamien ja lähelle rakennetun huoltotien pioneeriputkistolajistoa. Kosteikko sijaitsee noin 550 metrin etäisyydellä suunnitellun metanolilaitoksen pohjoispuolella. (Kajala 2023a) Luolalanjärven katajakedon luontotyyppiselvityksessä selvitettiin Luolalanjärven itärannalla suunnitellun metanolilaitoksen pohjoispuolella sijaitsevan katajakedon luontotyypit sekä uhanalaiset ja huomionarvoiset kasvilajit. Selvitysalue sijaitsee noin 350 metriä suunnitellun metanolilaitoksen pohjoispuolella. (Kajala 2023b).

7.5.1.3 Kasvilajisto ja luontotyypit

Laji.fi-tietokannan (tietokantatieto 13.1.2025) mukaan hankealueella ei ole valtakunnallisesti tai alueellisesti uhanalaisten, silmälläpidettävien, rauhoitettujen, erityisesti suojeltujen tai luontodirektiivin liitteisiin IV tai II kuuluvien kasvilajien eikä haitallisten vieraslajien tunnettuja esiintymispaikkoja. Selvitysalueella lähin lajitietokeskukseen tehty kirjaus huomionarvoisesta kasvilajista on otavita voimalaitokselta Nesteen varastoalueelle johtavan olemassa olevan putkilinjauksen pohjoispuolella.

Vuoden 2018 luontotyyppiselvityksen mukaan alueella ei sijaitse luonnonsuojelulain mukaisia suojeltavia luontotyyppisiä. Luolalanjärven eteläpäädyssä suunnitellun metanolilaitoksen länsipuolella tunnistettiin ranta-
luhta ja tervaleppälehdot, jotka olisivat kenties metsälain (1093/1996 10 §) mukaisia erityisen tärkeitä elinympäristöjä, mikäli kyseessä ei olisi asemakaava-alue. Tervaleppälehto voisi täyttää uuden luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n tervaleppämetsän määritelmän, mutta virallisen rajauksen tekee ELY-keskus. Kuvio on kuitenkin todennäköisesti määrittelysohjeen kriteereihin nähden liian pienialainen.

Luontoselvityksissä hankealueen läheisyydessä ei ole havaittu uhanalaisia tai huomionarvoisia lajeja. Vuoden 2021 Luolalanjärven vesikasvikartoituksen yhteydessä havaittiin mahdollisesti silmälläpidettävää otaleh-
tivitaa (*Potamogeton friesii*), mutta tätä havaintoa ei kyetty varmistamaan, eikä tarkempaa tietoa lajin havain-
topaikasta ole esitetty.

Vuoden 2023 katajakedon luontoselvityksessä havaittiin kaksi uhanalaista kasvilajia, keltamatara (VU) sekä ketoneilikka (NT). Muita luontoselvityksessä havaittuja huomionarvoisia kasvilajeja olivat hakarasara, mäki-kaura, sikoangervon, syylälinnunherne, aholeinikki ja hiirenhäntä.

7.5.1.4 Eläinlajisto

7.5.1.4.1 Linnut

Laji.fi tietokannan (tietokantapyyntö 13.1.2025) mukaan suunnitellulla metanolilaitoksen alueella tai sen välitömmässä läheisyydessä on havaittu töyhtötiasta sekä haara-, räystäas ja tervapääskyä. Luolalanjärvi on rajattu maakunnallisesti tärkeäksi lintualueeksi (MAALI). Laji.fi tietokannassa Luolalanjärvellä ja sen rannoilla havaittuja luonnonsuojeluasetuksen mukaisia tai paikallisesti huomionarvoisia lintulajeja ovat pulmunen, viherpeippo, naurulokki, hiirihaukka, hömötiainen, töyhtötiainen, pajusirkku, valkoselkätikka, selkälokki, varpunen, piekana, koskikara, liejukana, haarapääsky, törmäpääsky, räystäspääsky, varpuspöllö ja pikku-uikku.

Luolalanjärven linnustoa on selvitetty vuoden 2022 luontoselvityksessä. Tällöin selvitettiin sekä pesivää että muuton yhteydessä levähtäviä lajeja. Selvitysten pohjalta todettiin, että Luolalanjärvellä kevätmuutolla levähtäviä lajeja oli vähän. Pääasiassa järvellä oleili pesiviä lajeja. Selvityksessä havaitut yleisimmät pesimälajit olivat nokikana, telkkä, silkkiuikku ja sinisorsa.

7.5.1.4.2 EU:n luontodirektiivin IV (a) lajit

Liito-orava

Hankealueella ei ole tehty havaintoja liito-oravista. Laji.fi tietokannassa (tietokantapyyntö 13.1.2025) lähimmät havainnot liito-oravasta on tehty noin kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella Maijamäen alueella sekä noin 1,4 kilometriä hankealueen itäpuolella.

Vuoden 2020 luontoselvityksessä etsittiin merkkejä liito-oravasta suunnitellun metanolilaitoksen läheisyydessä, mutta merkkejä tästä ei havaittu. Vuoden 2022 luontoselvityksessä ei myöskään tehty havaintoja liito-oravista, mutta tässä luontoselvityksessä tunnistettiin, että Luolalanjärven pohjoisrannalla Järveläntien länsipuolella sijaitsee metsää, joka sopii kohtuullisen hyvin liito-oravan elinympäristöksi.

Viitasammakko

Hankealueella ei ole tehty havaintoja viitasammakosta. Laji.fi tietokannassa (tietokantapyyntö 13.1.2025) lähimmät havaitut viitasammakkohavainnot on tehty hankealueen itäpuolella, noin 1,7 kilometrin etäisyydellä.

Viitasammakkoa Luolalanjärvellä ja Vanton eritasoliittymän lammella selvitettiin vuoden 2022 luontoselvityksissä. Näissä selvityksissä ei tehty havaintoja viitasammakosta, joskin selvityksissä todettiin, että molemmat selvityskohteet ovat soveltuvia elinympäristöjä viitasammakolle. On siis mahdollista, että lajia saattaa ilmaantua näillä kohteilla tulevaisuudessa.

Susi

Laji.fi tietokannassa hankealueella eikä sen läheisyydessä ole tehty havaintoja sudesta (tietokantapyyntö 13.1.2025). Luonnonvarakeskuksen raportin mukaan (Valtonen ym. 2024) hankealue ei sijoitu susireviirien alueille. Hankealueen läheisyydessä sijaitsee kuitenkin useampia susireviirejä.

Lepakot

Hankealueella ei ole laji.fi havaintoja lepakkolajeista (tietokantapyyntö 13.1.2025). Lähimmät havainnot pohjanlepakosta on tehty hankealueen pohjoispuolella Maijamäen alueella noin 900 metrin etäisyydellä hankealueelta.

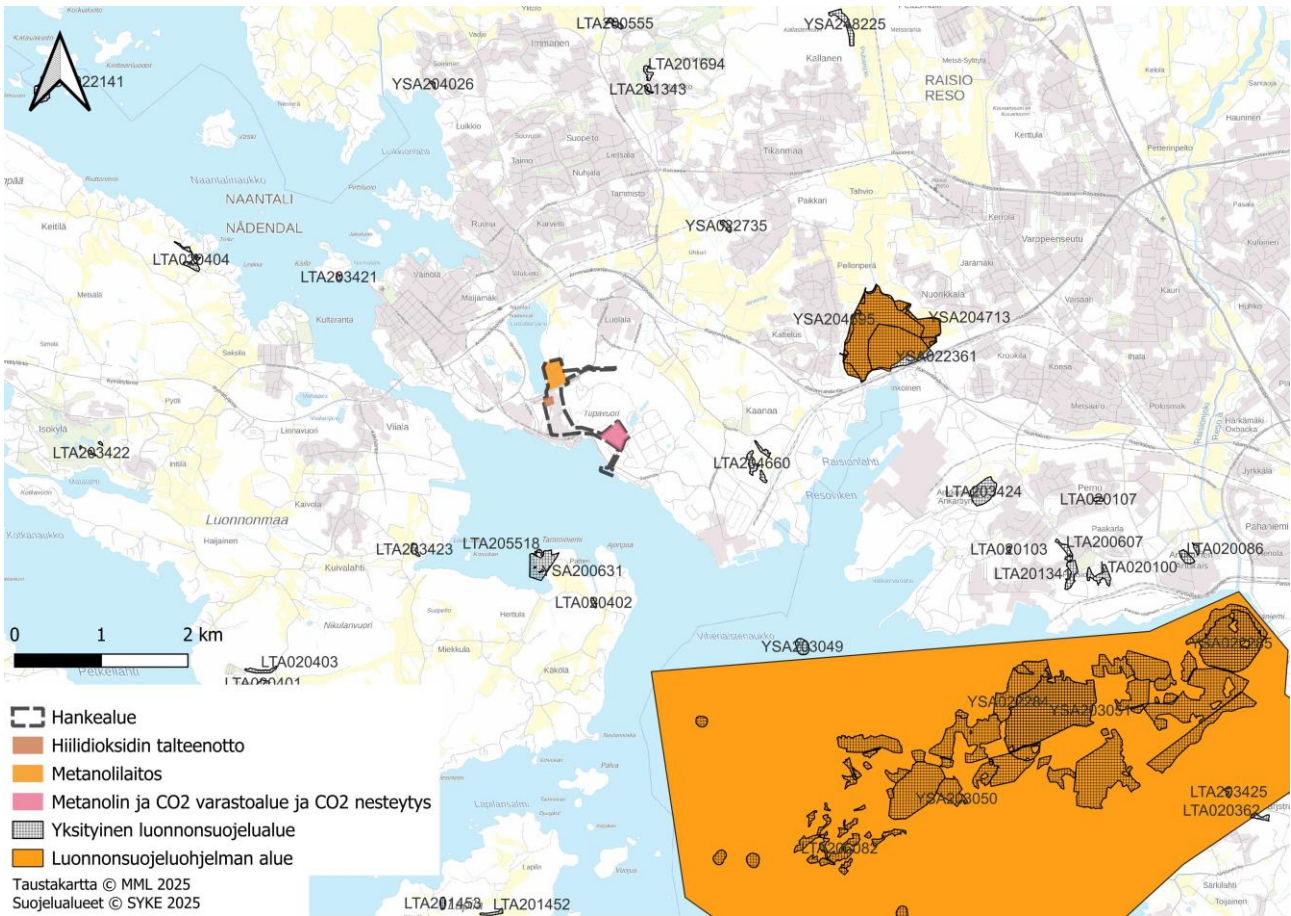
Lepakkojen esiintymistä lähistöllä selvitettiin vuoden 2022 luontoselvityksessä. Selvitysten perusteella todettiin, että selvitysalueella esiintyi lepakkolajeja, vesisiippaa, viiksisiippaa ja erityisesti pohjanlepakkoa. Selvitysalue ei kuitenkaan ole lepakkojen lisääntymisaluetta eikä lepakoille erityisen tärkeää lisääntymisaluetta.

7.5.2 Luonnonsuojelualueet ja suojelukohteet

Hankealueella ei sijaitse suojelukohteita tai luonnonsuojelualueita. Hankealuetta lähin suojelualue on Tamminiemen jalopuumetsikkö (LTA205518), joka sijaitsee noin 1,8 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. Muut hankealueen läheiset suojelualueet ja niiden etäisyydet hankealueeseen on esitetty kartalla ja taulukossa alla (Kuva 7-13, Taulukko 7-4).

Taulukko 7-4. Alle viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsevat suojelukohteet

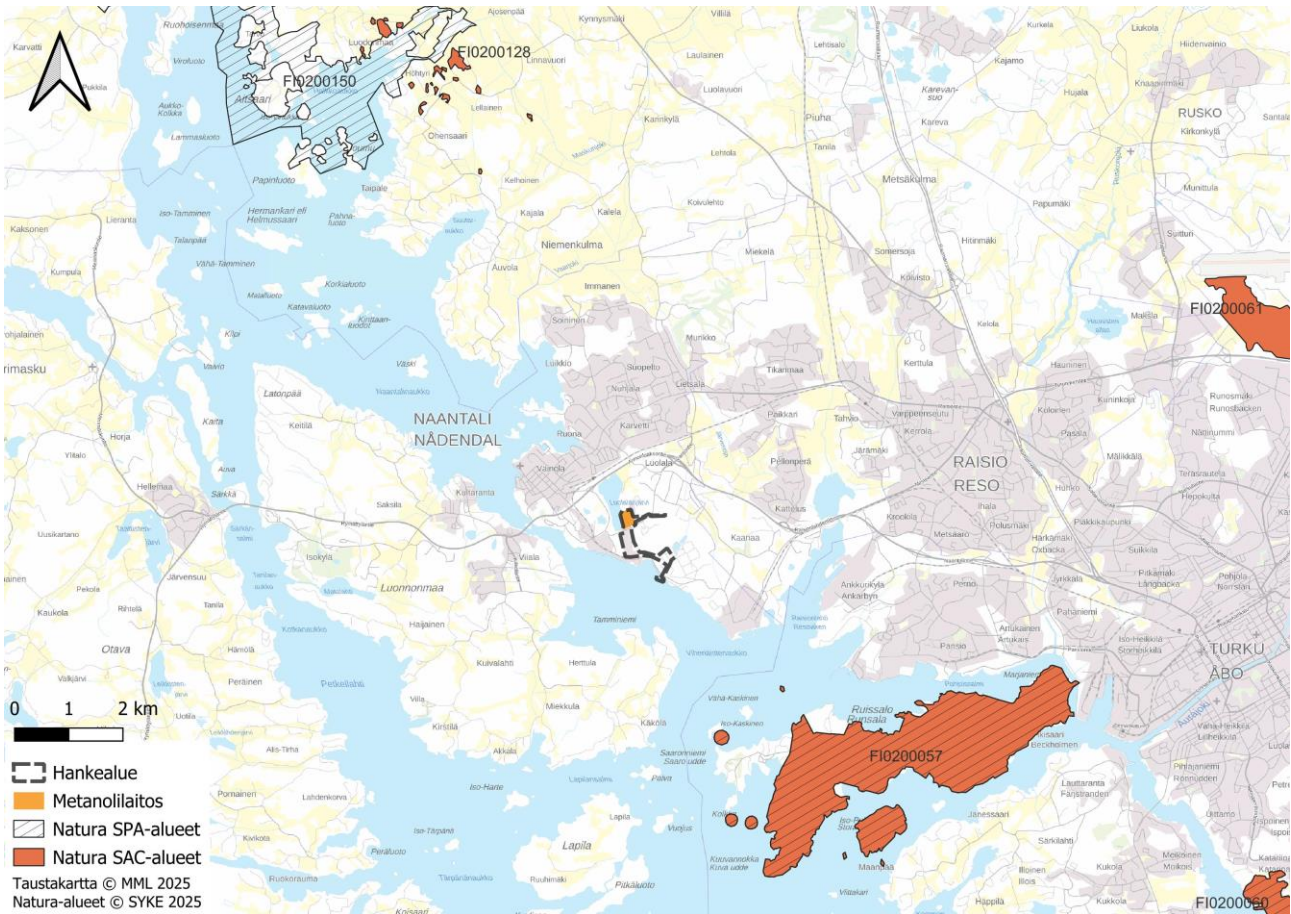
Suojelualueen nimi	Suojelualueen tyyppi	Etäisyys hankealueelta
Kuivalahden tammimetsikkö (LTA203423)	Luontotyyppin suojelualue	2,4 km (lounaaseen)
Upalingon pähkinäpensaslehto (LTA020402)	Luontotyyppin suojelualue	2,4 km (etelään)
Kailon katajaketo (LTA203421)	Luontotyyppin suojelualue	2,6 km (itään)
Vanton jalopuumetsikkö (LTA204660)	Luontotyyppin suojelualue	2,2 km (länteen)
Järviniityn lehto (YSA022735)	Yksityinen luonnonsuojelualue	2,5 km (koilliseen)
Raisionlahden pohjukka (YSA022361)	Yksityinen luonnonsuojelualue	3,2 km (länteen)
Murikon pähkinäpensaslehto (LTA201343)	Luontotyyppin suojelualue	3,2 km (pohjoiseen)
Järänpään luonnonsuojelualue (YSA204026)	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,4 km (pohjoiseen)
Villan tammireunus (LTA020403)	Luontotyyppin suojelualue	4,5 km (lounaaseen)
Kirstilän tammimetsikkö (LTA020401)	Luontotyyppin suojelualue	4,7 km (lounaaseen)
Kirstilän lehmusmetsikkö (LTA020400)	Luontotyyppin suojelualue	4,9 km (lounaaseen)
Kunnaisten jalopuumetsikkö (LTA020404)	Luontotyyppin suojelualue	4,1 km (luoteeseen)
Vengan jalopuumetsikkö ja pähkinäpensaslehto (LTA201694)	Luontotyyppin suojelualue	3,4 km (pohjoiseen)
Haanvuoren jalopuumetsikkö (LTA200555)	Luontotyyppin suojelualue	3,9 km (pohjoiseen)
Yli-Isotalon luonnonsuojelualue (YSA248225)	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	5 km (koilliseen)
Ruissalon lintuluodot (YSA203049)	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	4 km (kaakkoon)
Ankkurikylän jalopuumetsikkö (LTA203424)	Luontotyyppin suojelualue	4,8 km (itään)
Ruissalo-Hirvensalo (MAO020031)	Maisemakokonaisuudet	3,5 km (kaakkoon)
Raisionlahti (LVO020073)	Lintuvesiensuojeluohjelma	3,2 km (itään)
Raisionlahden pohjukka (YSA022361)	Yksityismaiden luonnonsuojelualue	3,5 km (itään)



Kuva 7-13. Hankealueen läheiset suojelualueet

7.5.2.1 Natura-alueet ja arvio Natura-arvioinnin tarpeesta

Alle 10 kilometrin etäisyydellä hankealueesta sijaitsee kolme Natura-alueetta: Ruissalon lehdot (SAC/SPA, FI02000057), Lemun lehdot (SAC, FI02000128) ja Oukkulanlahti (SPA, FI02000150). Natura-alueet on esitetty kartalla alla (Kuva 7-14). Lähimmille Natura-alueille on tehty arvio Natura-arvioinnin tarpeesta osana YVA-menettelyä. Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaan Natura-arviointi on tehtävä, mikäli hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty verkostoon. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Natura-arvioinnin tarvetta tarkasteltiin asiantuntija-arviona alueiden virallisten suojeluperusteiden, Natura-alueiden tilanarvion (NATA-lomakkeiden) ja hankkeen kuvauksen sekä alustavien vaikutusarvioiden avulla.

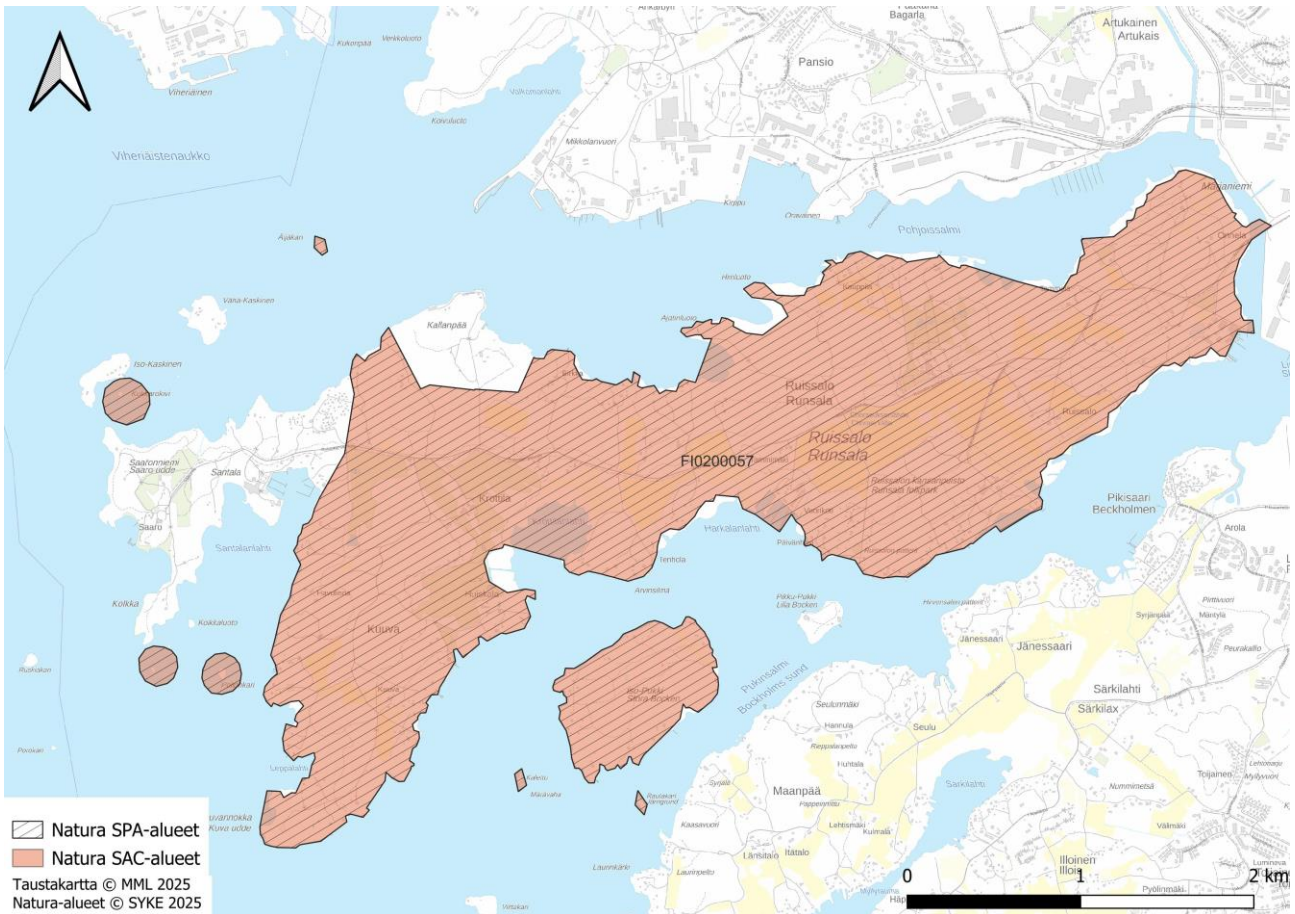


Kuva 7-14. Hankealueen läheiset Natura-alueet

Ruissalon lehdot SAC/SPA (FI0200057)

Ruissalon lehdot (Kuva 7-15) sijaitsee lähimmillään noin neljän kilometrin etäisyydellä hankealueesta kaakkoon. Alue on osoitettu Natura-alueeksi sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että erityisenä suojelualueena (SPA). Alueen suojeluperusteet on esitettyä seuraavissa taulukoissa (Taulukko 7-5 ja Taulukko 7-6). Alueen pinta-ala on noin 852 hehtaaria. Noin puolet alueesta sijaitsee yksityisillä luonnonsuojelualueilla. Seuraava on Natura-alueen tietolomakkeelle kirjattu kuvaus alueen luonteesta ja merkityksestä:

Ruissalon lehdot on valtakunnallisen lehtojensuojeluohjelman tärkein yksittäinen kohde. Alue kattaa suuren osan Suomen luonnonvaraisista tammimetsistä. Uhanalaislajistoa on runsaasti. Jalopuulajisto on monipuolisempi ja lahoista jalopuista riippuvainen kovakuoriais- ja sienilajisto runsaampi kuin missään muualla Suomessa. Monien kololintujen pesimätiheys Ruissalossa on valtakunnan ehdotonta huippua. Ruissalo on erittäin tärkeä virkistyskäyttöalue.



Kuva 7-15. Ruissalon lehdot SAC/SPA (FI0200057)

Taulukko 7-5. Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit, niiden pinta-ala ja edustavuus. A - Erinomainen edustavuus, B - Hyvä edustavuus, C - Merkittävä edustavuus, D - Merkityksetön edustavuus.

Koodi	Luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
1160	Laajat matalat lahdet	17	B
1220	Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	0,05	C
1230	Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot	3,22	C
1630	Itämeren boreaaliset rantaniityt	11,2	C
6270	Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	9,3	C
6430	Kostea suurruohokasvillisuus	2	C
8220	Kasvipeitteiset silikaattikalliot	43	B
9010	Boreaaliset luonnonmetsät	75	B
9020	Fennoskandian hemiboreaaliset luontaiset jalopuumetsät	117	B
9050	Boreaaliset lehdot	54	B
9080	Fennoskandian metsäluhdet	3	C
9190	Hiekkatasankojen vanhat happamat <i>Quercus robur</i> -metsät	7,5	A

Taulukko 7-6. Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit. Tyyppi: p = pysyvä, r = pesivä/lisääntyvä, c = levähtävä, w = talvehtiva. Populaation koko ilmoitetaan lintulajien kohdalla pareina, pois lukien ne lajit, joiden kohdalla on merkitty yksikön olevan yksilöitä (i).

Koodi	Suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi	Tyyppi	Populaation koko (min-max)
A056	lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	r	0–1
A059	punasotka	<i>Aythya ferina</i>	r	0–1
A061	tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	r	5–10
A045	valkoposkihanhi	<i>Branta leucopsis</i>	c	2500–3500 (i)
A099	palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	r	1–5
A379	peltosirkku	<i>Emberiza hortulana</i>	r	0–1
A320	pikkusieppo	<i>Ficedula parva</i>	r	0–1
A217	varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>	w	2–5 (i)
A338	pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	r	3–5
A640	selkälokki	<i>Larus fuscus fuscus</i>	r	30–40
A277	kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>	r	2–5
A312	idänuunilintu	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	r	0–1
A234	harmaapäätikka	<i>Picus canus</i>	r	7–9
A063	haahka	<i>Somateria mollissima</i>	r	50–100
A193	kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>	r	30–45
A194	lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>	r	2–3
A162	punajalkaviklo	<i>Tringa totanus</i>	r	2–3
1923	vennäjäärä	<i>Mesosa myops</i>	p	50–100
1084	erakkokuoriainen	<i>Osmoderma eremita</i>	p	100–500
1014	kapeasiemenkotilo	<i>Vertigo angustior</i>	p	-
1381	katkokynsisammal	<i>Dicranum viride</i>	p	50–60
1984	korpihohtosammal	<i>Herzogiella turfacea</i>	p	0–1

Natura-alueesta on laadittu vuonna 2022 NATA-raportti, jossa arvioidaan Natura-alueen tilaa ja alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia uhkia. NATA-lomakkeessa on tunnistettu yhteensä seitsemän keskeisten arvojen kokonaisuuteen kohdistuvia merkittäviä uhkatekijöitä tai vaikuttavia rajoitteita. Merkittävät keskeisiin arvoihin kohdistuvat tekijät ovat: laivaväylät, haja-asutus, urheilun ja virkistystoiminnan rakenteet, pintavesien saastuminen, haitalliset vieraslajit, haitalliset luontaiset lajit ja muu toimintaympäristössä vaikuttava tekijä (tässä tapauksessa Ruissalon ympäristöstä ja sijainnista aiheutuva houkuttelevuus erilaisiin tapahtumiin). Merkittävimmistä uhkatekijöistä tässä tapauksessa oleellisimmaksi arvioitiin pintavesien saastuminen, josta kirjataan raportissa seuraavasti:

Hajakuormitusta merialueelle aiheuttavat muun muassa Aurajoen ja Raisiojoen kautta tuleva ravinnekuormitus. Kakolan jätevedenpuhdistamolta tulevat vedet menevät toistaiseksi hulevesiviemäreiden kautta mereen. Rakenteilla uusi purkuputki ja UV-desinfiointilaitos. Niiden on tarkoitus valmistua vuonna 2023. Ruissalon Natura-alueen pohjoispuolella Pansion ja Pernon alueella sijaitsee useita vaarallisten kemikaalien käsittely- ja varastointilaitoksia (33). Vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyy riski onnettomuuksista ja aineiden pääsystä mereen.

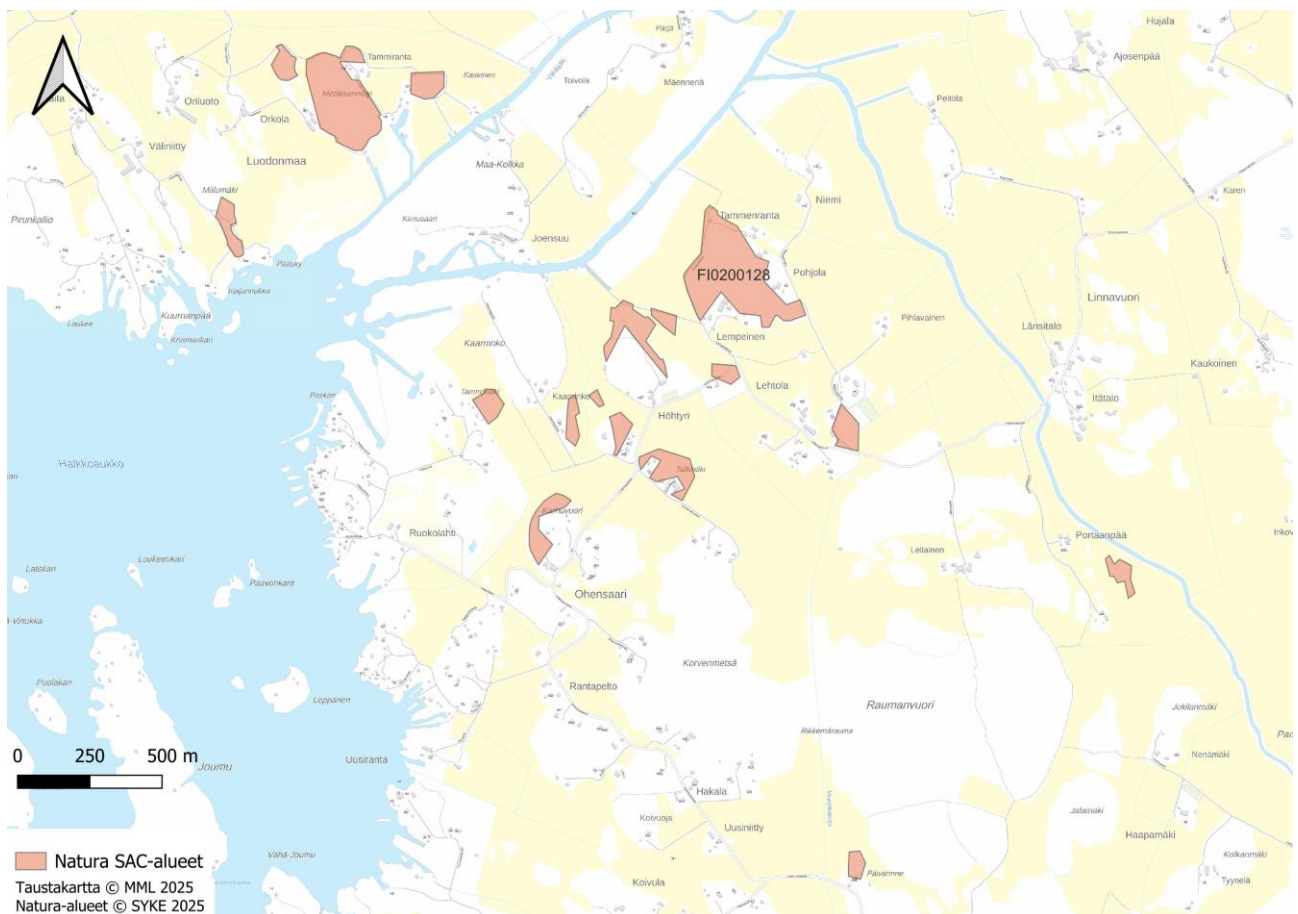
Seuraava kuvaus Natura-aluetta ympäröivien vesialueiden tilasta on NATA-lomakkeen keskeisten arvojen nyky- ja tavoitetilan lisätiedoista:

Ruissalon saarta ympäröivät Viheriäistenaukon, Sataman ja Ruissalon salmet sekä Pohjois-Airiston-Kotkanaukon vesimuodostumat, joiden kaikkien ekologinen tila on välttävä. Vesien ravinnekuormitus kertyy monista lähteistä: maataloudesta, yhdyskuntien jätevesistä, haja-asutuksesta ja hulevesistä. Ekologinen hyvä tila on arvioitu saavutettavan v. 2027 jälkeen.

Lemun lehdot SAC (FI02000128)

Lemun lehdot (Kuva 7-16) sijaitsee lähimmillään noin 6,7 kilometriä hankealueen luoteispuolella. Alue on osoitettu Natura-alueeksi erityisten suojelutoimien alueena (SAC), jonka suojeluperusteet on esitettyä seuraavassa taulukossa (Taulukko 7-7). Alueen pinta-ala on noin 26 hehtaaria. Alueesta suuri osa sijaitsee yksityisillä luonnonsuojelualueilla. Seuraava on Natura-alueen tietolomakkeelle kirjattu kuvaus alueen luonteesta ja merkityksestä:

Kohdealueella on Suomessa harvinaisia hemiboreaalisia jalopuuvaltaisia lehtoja. Alueella kasvaa Suomen suurimpiin kuuluva tammi. Seutu on maisemallisesti edustavaa. Alueella vallitseva luontotyyppien tila säilytetään turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys ja ohjaamalla käyttöä sekä toteuttamalla hoitotoimenpiteitä.



Kuva 7-16. Lemun lehdot SAC (FI02000128)

Taulukko 7-7. Natura-alueen suojelun perusteena olevat luontotyypit, niiden pinta-ala ja edustavuus. A - Erinomainen edustavuus, B - Hyvä edustavuus, C - Merkittävä edustavuus, D - Merkityksetön edustavuus.

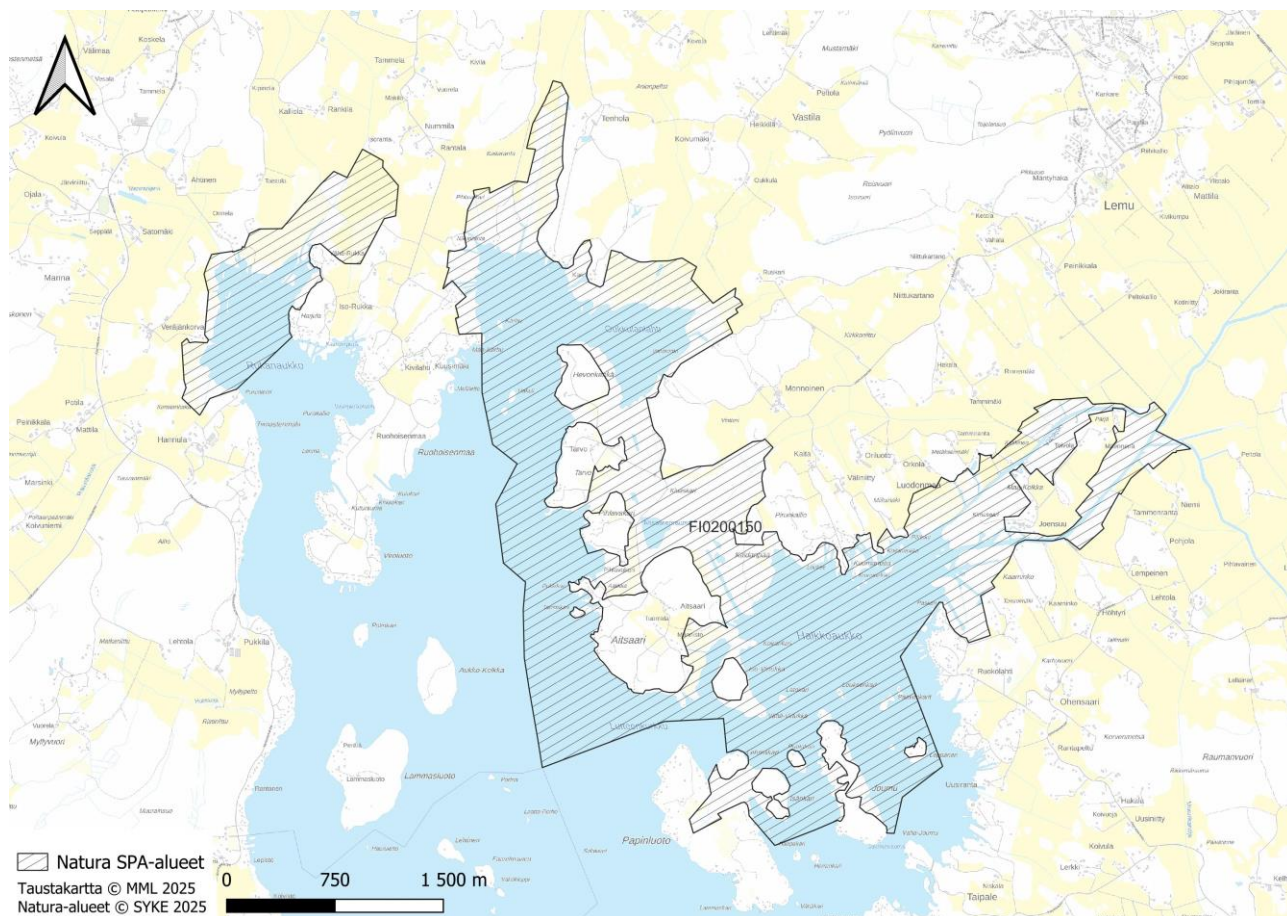
Koodi	Luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
8220	Kasvipeitteiset silikaattikalliot	0,76	B
9020	Fennoskandian hemiborealiset luontaiset jalopuumetsät	21,3	B
9070	Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet	1,3	B
9190	Hiekkatasankojen vanhat happamat <i>Quercus robur</i> -metsät	2,09	C

Natura-alueesta on laadittu vuonna 2022 NATA-raportti, jossa arvioidaan Natura-alueen tilaa ja alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia uhkia. NATA-lomakkeessa on tunnistettu vain yksi keskeisten arvojen kokonaisuuteen kohdistuva merkittävä uhkatekijä: Lajikoostumuksen muutos (suksessio). Uhkatekijää ei katsottu tässä arviossa oleelliseksi, eikä NATA-raportista ilmene muutakaan arviossa huomioitavaa.

Oukkulanlahti SPA (FI02000150)

Oukkulanlahti (Kuva 7-17) sijaitsee noin 7,8 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Alue on osoitettu Natura-alueeksi sekä erityiseksi suojelualueeksi (SPA), jonka suojeluperusteet on esitettyinä taulukossa (Taulukko 7-8). Alueen pinta-ala on noin 898 hehtaaria. Alueesta suuri osa sijaitsee yksityisillä luonnonsuojelualueilla. Seuraava on Natura-alueen tietolomakkeelle kirjattu kuvaus alueen luonteesta ja merkityksestä:

Pesivä linnusto on merenlahtiemme monipuolisimpia ja lajisto on edustava. Varsinkin ruovikkolajisto on merkittävä, mutta alueella on potentiaalia laajoille yhtenäisille avoimille rantaniityille. Lahdilla on myös kalataloudellista arvoa ja merkitystä virkistyskäyttökohteena. Alueella on pääosin kesämökkiasutusta. Arvo luontoretki- ja opetuskohteena on lisääntynyt Kaidanpään rakennetun lintutornin ja luontopolun ansiosta. Alue muodostaa suurimman ja yhtenäisimmän kokonaisuuden Lounais-Suomen merenlahdist.



Kuva 7-17. Oukkulanlahti SPA (FI0200150)

Taulukko 7-8. Natura-alueen suojelun perusteena olevat lajit. Tyyppi: p = pysyvä, r = pesivä/lisääntyvä, c = levähtävä, w = talvehtiva. Populaation koko ilmoitetaan lintulajien kohdalla pareina, pois lukien ne lajit, joiden kohdalla on merkitty yksikön olevan yksilöitä (i) tai muita populaatioyksiköitä (cmales) ja (bfemales).

Koodi	Suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi	Tyyppi	Popul. koko (min-max)
A007	mustakurkku-uikku	Podiceps auritus	r	0–1
A021	kaulushaikara	Botaurus stellaris	r	2–3(cmales)
A028	harmaahaikara	Ardea cinerea	c	5–15(i)
A038	laulujoutsen	Cygnus cygnus	c	11–50(i)
A051	harmaasorsa	Anas strepera	c	1–5(i)
A054	jouhisorsa	Anas acuta	c	10–15(i)
A055	heinätavi	Anas querquedula	c	1–58(i)
A055	heinätavi	Anas querquedula	r	0–1
A056	lapasorsa	Anas clypeata	c	10–20(i)
A056	lapasorsa	Anas clypeata	r	0–4
A059	punasotka	Aythya ferina	c	5–20(i)
A059	punasotka	Aythya ferina	r	1–2

Koodi	Suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi	Tyyppi	Popul. koko (min-max)
A061	tukkasotka	Aythya fuligula	c	100–200(i)
A061	tukkasotka	Aythya fuligula	r	2–10
A062	lapasotka	Aythya marila	c	-
A068	uivelo	Mergus albellus	c	6–15(i)
A081	ruskosuohaukka	Circus aeruginosus	r	1–1(bfemales)
A082	sinisuohaukka	Circus cyaneus	c	-
A084	niittysuohaukka	Circus pygargus	r	0–1(bfemales)
A094	sääksi	Pandion haliaetus	c	1–3(i)
A099	nuolihaukka	Falco subbuteo	r	1–2
A104	pyy	Bonasa bonasia	p	1–1
A122	ruisräikkä	Crex crex	r	0–3
A127	kurki	Grus grus	r	3–5
A151	suokukko	Philomachus pugnax	c	15–50(i)
A154	heinäkurppa	Gallinago media	c	-
A162	punajalkaviklo	Tringa totanus	r	5–8
A166	liro	Tringa glareola	c	20–50(i)
A177	pikkulokki	Larus minutus	c	5–10(i)
A179	naurulokki	Larus ridibundus	r	140–500
A190	räyskä	Sterna caspia	c	0–3(i)
A193	kalatiira	Sterna hirundo	r	2–2
A215	huuhkaja	Bubo bubo	p	0–1
A234	harmaapäätikka	Picus canus	r	1–2
A236	palokärki	Dryocopus martius	p	1–1
A260	keltavästäräkki	Motacilla flava	r	2–6
A298	rastaskerttunen	Acrocephalus arundinaceus	r	1–4
-	Lisäksi yksi uhanalainen laji			

Natura-alueesta on laadittu vuonna 2022 NATA-raportti, jossa arvioidaan Natura-alueen tilaa ja alueen suojeluperusteisiin kohdistuvia uhkia. NATA-lomakkeessa on tunnistettu yhteensä kahdeksan keskeisten arvojen kokonaisuuteen kohdistuvia merkittäviä uhkatekijöitä tai vaikuttavia rajoitteita. Merkittävät keskeisiin arvoihin kohdistuvat tekijät ovat: niiton lopetus/puute, perinteisten laidunmaiden hylkääminen, metsästys, veneily ja muu vesiurheilu, maa- ja metsätalouden hajakuormituksen aiheuttama pintavesien saastuminen, haitalliset vieraslajit, ruoppaus ja muu toimintaympäristössä vaikuttava tekijä (tässä tapauksessa alueen hoitoa vaikeuttavat maanomistusolot). Uhkatekijöitä ei katsottu tässä arvioissa oleelliseksi.

Seuraava kuvaus Natura-aluetta ympäröivien vesialueiden tilasta on NATA-lomakkeen keskeisten arvojen nyky- ja tavoitetilan lisätiedoista:

Valuma-alueen ravinteet ja ojavesien mukana kulkeutuva kiintoaines vaikuttavat lahtien mataloitumiseen ja umpeutumiseen sekä vesien tilaan. Vesien ekologisen luokituksen mukaan Oukkulanlahden ekologinen tila

on tyydyttävä (kuuluu Askaistenlahden vesimuodostumaan). Vesimuodostuman ekologinen tila on pysynyt tyydyttävänä eri vesienhoidon suunnittelukausilla. Hyvän ekologisen tila tulisi saavuttaa vuoden 2027 jälkeen, ja määrääikää on pidennetty luonnonolosuhteiden ylivoimaisuuden vuoksi. Typpikuormitusta on alennettava nykyisestä kuormituksesta noin 30–35 % ja fosforikuormitusta 42–45 % Askaistenlahden koko valuma-alueella (12). Pääpaino tulee kohdistaa Hirvijoan vesistöalueelle. Hirvijoan valuma-alueella on tehty maatalouden yleissuunnitelma (24), jossa on esitetty mahdollisia sopivia kosteikko-, suojavyöhyke- ja luonnonmonimuotoisuuskohteita. Myös ranta-alueiden monikäyttösuunnitelmassa (6) on ehdotettu luonnonhoitopelloja ja vesiensuojellisia suojavyöhykkeitä sekä kosteikkoja. Kosteikot, luonnonhoitopellot ja suojavyöhykkeet lisäävät vesiensuojelun ohella luonnon monimuotoisuutta.

Arvio Natura-arvioinnin tarpeesta

Kaikkien tarkasteltujen Natura-alueiden kohdalla todettiin, että hankkeesta ei ennalta arvioiden aiheudu merkittävässä määrin niitä vaikutuksia, joita NATA-lomakkeiden tietojen mukaan pidetään alueiden keskeisiin arvoihin kohdistuvista uhista merkittävimpinä. Pintavesivaikutukset johtuvat pääosin maa- ja metsätalouden kuormituksesta. Saatavilla olevan tiedon perusteella voidaan todeta, että todennäköisin vaikutusmekanismi lähimpiin Natura-alueisiin liittyy jätevesiin tai jäädytysvesiin. Seuraavassa kappaleessa esitetään tiivistetysti jätevesipäästöjä käsittelevissä osiossa tarkemmin käsiteltyjä Natura-arvioinnin tarpeellisuuden arvioinnissa huomioon otettuja asioita.

Jätevesistä suurin osa johdetaan keskitetysti Turun seudun puhdistamo Oy:n jätevedenpuhdistamoon Turkuun. Voimalaitoksella on lupa jäähdytysveden ottamiselle ja lämmenneiden jäähdytysvesien purkamiselle. Vedenotto ja jäähdytysvesien purku mereen tapahtuu voimalaitoksen olemassa olevan luvan puitteissa. Voimalaitokselle jäähdytysvesi otetaan merestä välittömästi voimalaitoksen etelä-/kaakkoispuolelta. Jäähdytyksessä lämmennyt merivesi puretaan jäähdytysvesikanaalia pitkin mereen välittömästi voimalaitoksen länsi-/lounaispuolelta.

Hankealuetta ympäröivän meriveden laatuun kohdistuvien vaikutusten voidaan ennalta arvioiden todeta olevan todennäköisesti vähäisiä tai korkeintaan kohtalaisia. Vaikutusten ei arvioida merkittävässä määrin ulottuvan useiden kilometrien etäisyydellä sijaitsevien Natura-alueiden vesialueille. Merkittäviä vaikutuksia ei ennalta arvioiden aiheudu myöskään alueiden eheyteen eivätkä ne merkittävässä määrin ulotu niille alueille, joita suojeluperusteena ovat lajit pääasiallisesti käyttävät.

Edellä kuvatun perusteella todetaan, että hankkeen toteuttaminen ei edellytä Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviota tarkastelussa mukana olleille Natura-alueille Ruissalon lehdot (SAC/SPA, FI02000057), Lemun lehdot (SAC, FI02000128) ja Oukkulanlahti (SPA, FI02000150). Asiantuntija-arvion mukaan tarkasteluun otettiin mukaan kaikki ne lähialueen Natura-alueet, joihin merkittäviä vaikutuksia voisi ennalta arvioiden kohdistua.

7.6 Maisema ja kulttuuriympäristö

7.6.1 Maisema

Hankealue sijoittuu Maisema-alueityöryhmän mietinnön 66/1992 laatimien rajausten mukaisesti Lounaismaan maisemamaakuntaan. Lounaismaan maisemamaakuntaa määrittelevät eteläosissa vaihteleva sekä murrosjokilaaksojen ja ruhjeiden jaksottama maasto. Merkittävä osa alueen maisemaa koostuu rannikkoseutujen rikkonaisesta saaristosta ja mantereella lukuisten jokien halkomista savikkomaista. Maisemaan vaikuttavat myös paikoin sitä halkovat harjujaksot. (Alatalo ja Nyman, 2014).

Alajaoltaan hankealue sijoittuu Lounaisrannikon ja Saaristomeren maisemaseutuun, jonka tunnusomaisia piirteitä ovat laajat merialueet sekä merestä nousevat kallioluodot – ja saaret. Alueen luonnonolot ovat monipuolisia ja vaihtelevat karuista saaristomänniköistä ja paljaista kallioista lehtoihin ja muihin reheviin kasvillisuustyyppeihin. Alueen kylät on yleensä rakennettu tiiviisti suojaisiin painanteisiin veden äärelle. (Alatalo ja Nyman, 2014).

Hankealueen lähistöllä maisemaan vaikuttavia tekijöitä ovat metanolilaitoksen välittämässä läheisyydessä sijaitseva Luolalanjärvi, sekä metanolilaitoksen alueelle sijoittuva kallio, joka laskee jyrkästi Luolalanjärven rantaa kohden. Hankealueen suunnittelussa ja toimintojen sijoittelussa metanolin tuotantolaitoksen alueelle pyritään huomioimaan visuaalisten muutosten ehkäiseminen erityisesti järven suuntaan.

Metanolilaitoksen pohjoispuolella Luolalanjärven rannassa sijaitsee metsää ja kosteikkoa. Muutoin hanke-alue sijoittuu pääasiassa olemassa olevalle teollisuus- ja satama-alueelle, jossa maisemaa hallitsevat voimalaitos sekä satama-alueen varastosiiot. Hiilidioksidin nesteytyksen ja varastosäiliöiden alueen pohjoispuolella sijaitsee metsäistä aluetta, jossa maaston muodot ovat vaihtelevia.

Lähimmillään reilun kilometrin etäisyydellä hankealueesta eteläsuunnassa (Kuva 7-18) sijaitsee valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Airiston merimaisema (VAM020014). Airiston merimaisema sijoittuu Turun satamaan johtavan meriväylän varrelle, joka on Suomen merkittävin laivaväylä. Suurin osa maisema-alueen pinta-alasta on vesialueita. Alueen arvo perustuu rannikon ja saariston monipuoliseen luontoon Turkuun johtavan laivaväylän historialliseen merkitykseen, huvila- ja kartanokulttuuriin sekä saaristolaiskalastuksen ja -maatalouden synnyttämiin elinkeinomaisemiin. Airiston merimaisemien erityistä kulttuurihistoriallista merkitystä korostavat myös Seilin hospitalisaari sekä ranta-alueiden perinnebiotoopit. Airisto muodostaa arvokkaan maisemallisen jatkumon Saaristomeren kansallispuiston, Turun kansallisen kaupunkipuiston sekä Aurajokilaakson valtakunnallisesti arvokkaan maisema-alueen kanssa. (SYKE, 2021).



Kuva 7-18. Hankealueen läheinen valtakunnallisesti merkittävä maisema-alue.

7.6.2 Kulttuuriympäristö

Lähimmät kiinteät muinaisjäännökset ovat Tupavuori 1 (id: 37347) noin 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta varastoalueesta pohjoiseen ja Tupavuori 2 (id: 37348) olemassa olevan putkilynauksen välittömässä läheisyydessä. Molemmat ovat kiinteitä kivirakenteita.

Turun kaupunginmuseolta saatujen tietojen perusteella hankealueen läheisyydessä on sijainnut Kauppi-
lan/Kaupilan talo, joka mainitaan ensimmäisen kerran keskiaikaisissa kirjallisissa lähteissä vuonna 1422. Vuoden 1893 tiluskartassa talon on arvioitu sijainneen suunnilleen paikassa, joka on nykyisin hankealuetta vastapäätä Viestitien eteläpuolella (Kuva 7-19).

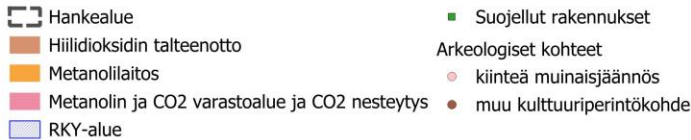


Kuva 7-19. Vuoden 1893 tiluskarttaote, Kauppi-
lan/Kaupilan talon sijainti.

Hankealuetta lähimmät muut kulttuuriperintökohteet sijaitsevat metanolilaitoksen eteläpuolella alle kilometrin etäisyydellä. Luolala (id:42856) on historiallinen asuinpaikka ja Viluluoto (id:46083) on historiallinen teollisuuskohte. Etelässä säiliövarastoalueen eteläpuolella sijaitsee myös kivirakenteinen kiinteä muinaisjäännös Jalostamo 1 (id: 19847).

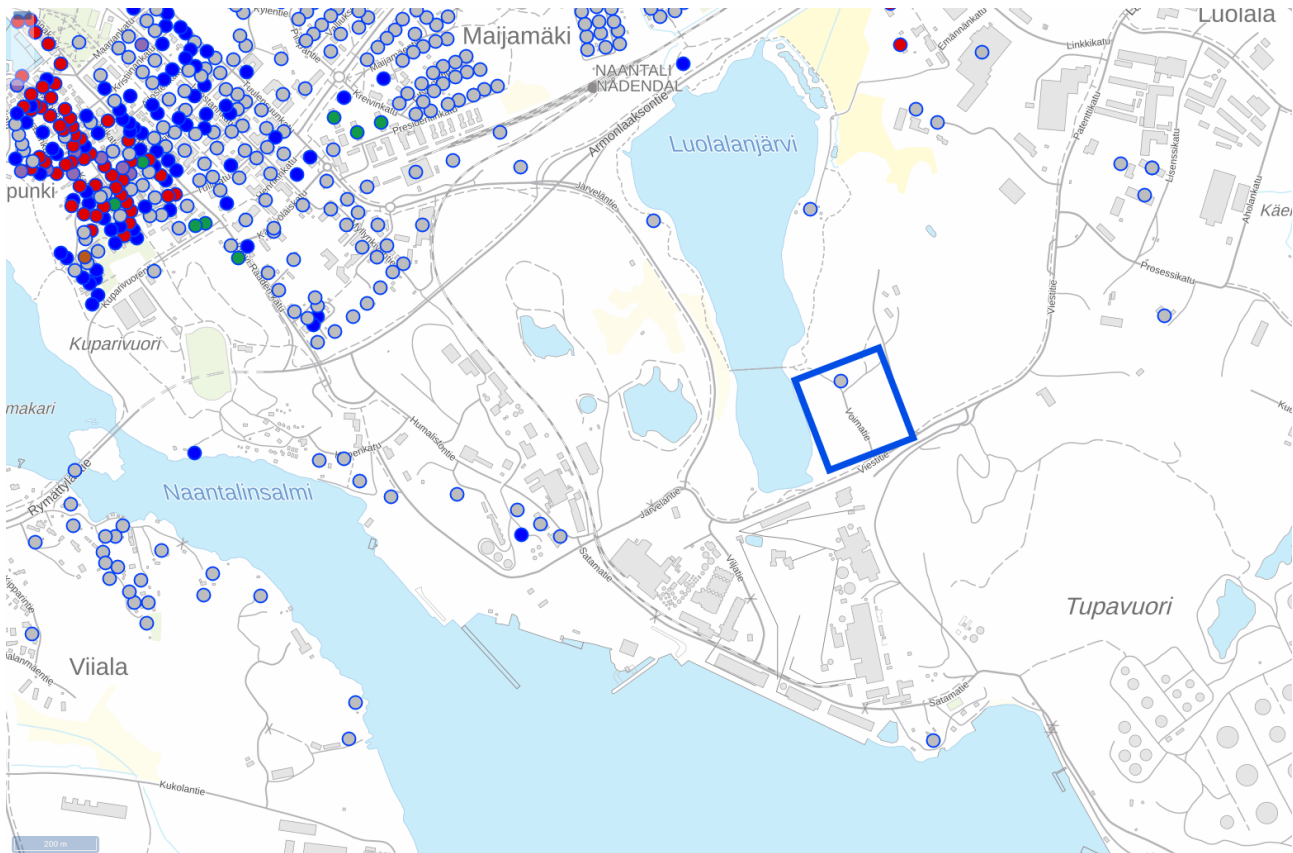
Hankealuetta lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristökohteet (RKY) sijaitsevat Naantalin keskustassa noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen luoteispuolella. Näitä alueita ovat Naantalin vanhakaupunki, Naantalin kirkko ja Ailostenniemi sekä Bryggmannin huvilat. Hiukan kauempana luoteessa, noin 2,5 kilometrin etäisyydellä sijaitsee myös Kultarannan RKY-alue.

Arkeologisia ja kulttuurikohteita hankealueen lähistöllä on esitetty kartalla alla (Kuva 7-20).



Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsee muutamia Turun museokeskuksen informaatioportaalin rakennusinventoinnin kohteita (Kuva 7-21). Informaatioportaalin aineistoja on kerätty eri maankäytön suunnitelmien ja hankkeiden yhteydessä. Lähimmät kohteet ovat arvoluokittelemattomia, eli niiden arvoluokitukselle ei ole nähty tarvetta, tai arvoluokitus on tekemättä. Metanolin tuotantolaitoksen alueella sijaitseva kiinteistö 529-006-0001-0008 Imatran Voima Oy:n asuntoja. Kohteessa on sijainnut asuinrakennuksia, mutta nämä on kaikki purettu. Muut lähimmät arvoluokittelemattomat kohteet ovat 529-418-0001-0036 Kesälä ja 529-421-0002-0003 Järvelä metanolin tuotantolaitoksen alueen pohjoispuolella Luolalanjärven rannalla sekä 529-432-0003-0004 Voimaranta voimalaitoksen eteläpuolella meren rannassa. Nämä muut kohteet ovat edelleen olemassa. Lähimmät paikallisesti arvokkaat kohteet ovat noin 800 metrin etäisyydellä länsisuunnassa (Suomen Sokerin entinen johtajan asunto, rivitalot sekä ilmatorjuntapatteri) sekä 900 metrin Luolalanjärven pohjoisrannalla (Viluluodon terveyskylpylän ja viinatehtaan kivijalka). Lähin maakunnallisesti arvokas kohde on noin 900 metrin etäisyydellä pohjoissuunnassa (Luolalan kartano).

Päiväys: 4.4.2025



Kuva 7-21. Rakennusinventoinnin kohteet. Merkinnän väri kertoo kohteen merkittävydestä (harmaa=ei arvoluokitusta, sininen=paikallisesti arvokas kohde, punainen=maakunnallisesti arvokas kohde). Metanolin tuotantolaitoksen alue on merkitty karttaan sinisellä rajauksella. Lähde: Kuvakaappaus museoiden inventointiportaalista (MIP).

7.7 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesialueet

7.7.1 Maa- ja kallioperä

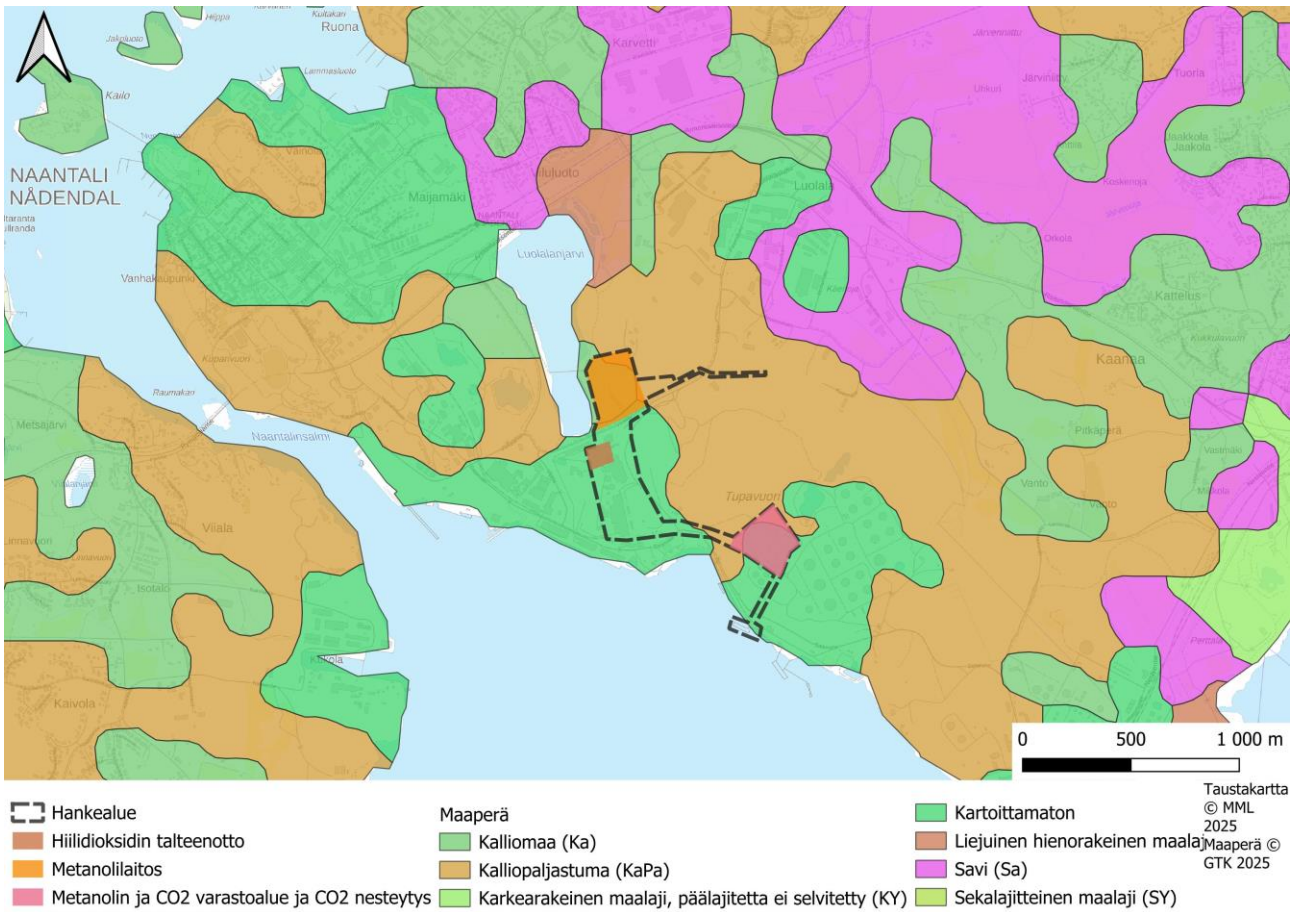
Vanhojen ilmakuvien (Paikkatietoikkuna.fi) pohjalta on nähtävissä, että vielä 1950 luvulla Luolalanjärvi oli suurempi kuin nykypäivänä. Järvi on aikanaan ulottunut etelään. 90-luvun ilmakuvissa nähdään, että Järveä on rajoitettu eteläpäädystään Viestitien rakentamisen myötä. Metanolilaitoksen alue on ollut 50-luvulla pelto-käytössä, ja myöhemmin, vuosien 1995–2017 alueella on nähtävissä asutusta. Asutus on voinut vaikuttaa alueen lajistoon muun muassa puutarhoista levinneiden kasvien muodossa. Viestitien eteläpuolinen osuus hankealueesta on ollut teollisessa käytössä ilmakuvien pohjalta ainakin 1995 eteenpäin. Jotain teollisia toimintoja näkyy jo vuoden 1954 ilmakuvissa, mutta huomattavasti pienemmässä mittakaavassa.

Hankealue sijoittuu pääasiassa alueelle, jonka maaperä on määritelty kalliomaaksi ((GTK, 2025). Hankealueen itäpuolella ja osittain sen alueella maaperä on määritelty kalliopaljastumiksi.

Voimalaitosalueen itäpuolella sijaitsee alue, jonka maaperää ei ole kartoitettu. Tällä alueella sijaitsee muun muassa toimintansa lopettanut tuhkanlajitysalue.

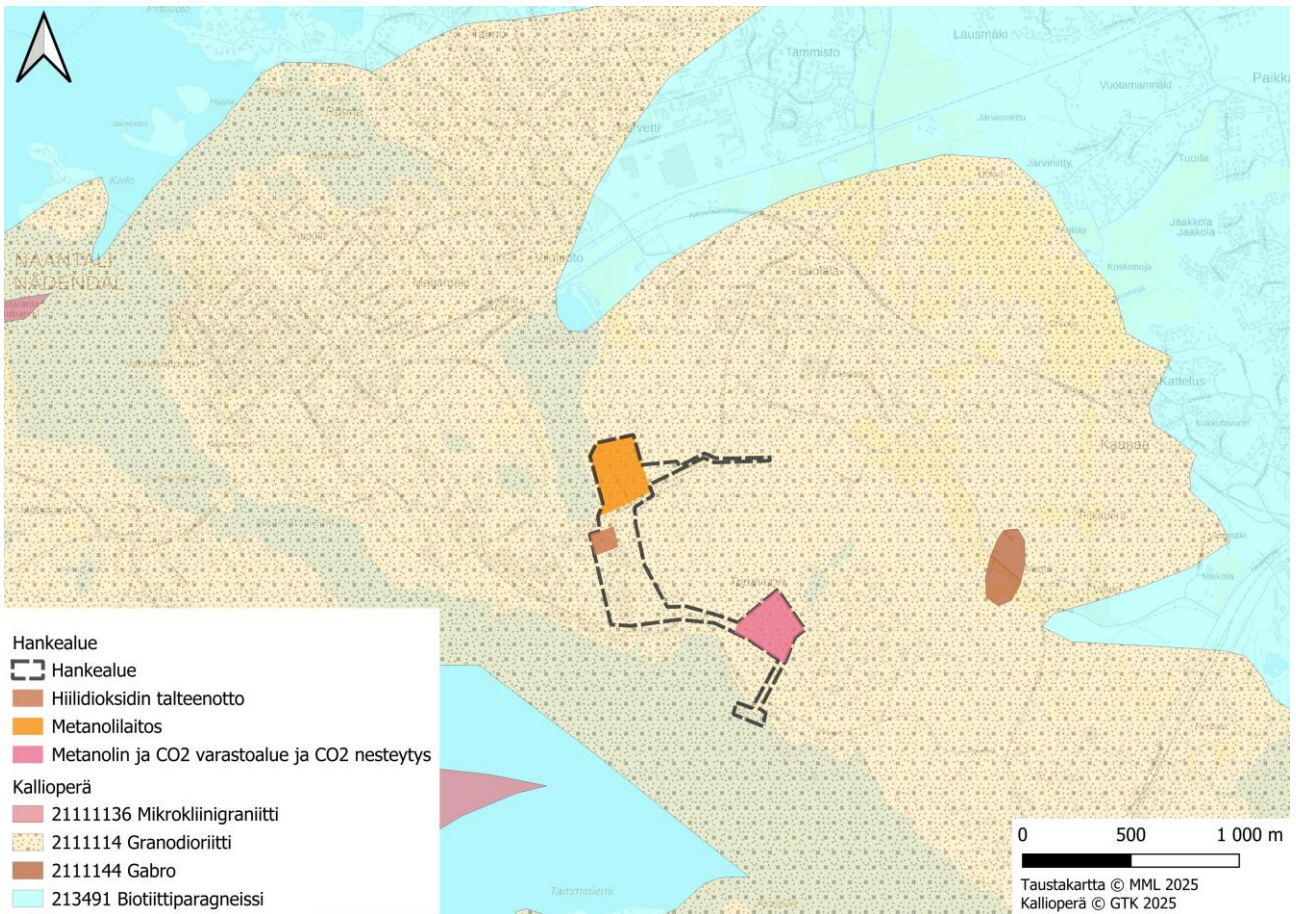
Geologisen tutkimuskeskuksen (GTK) Maankamara karttapalvelun mukaan hankealueen maanpeitteen pakkaus on koko alueella vain noin metrin luokkaa. (GTK, 2025)

Hankealueen ja sen lähistön maaperämuodostumat on esitetty kartalla alla (Kuva 7-22).



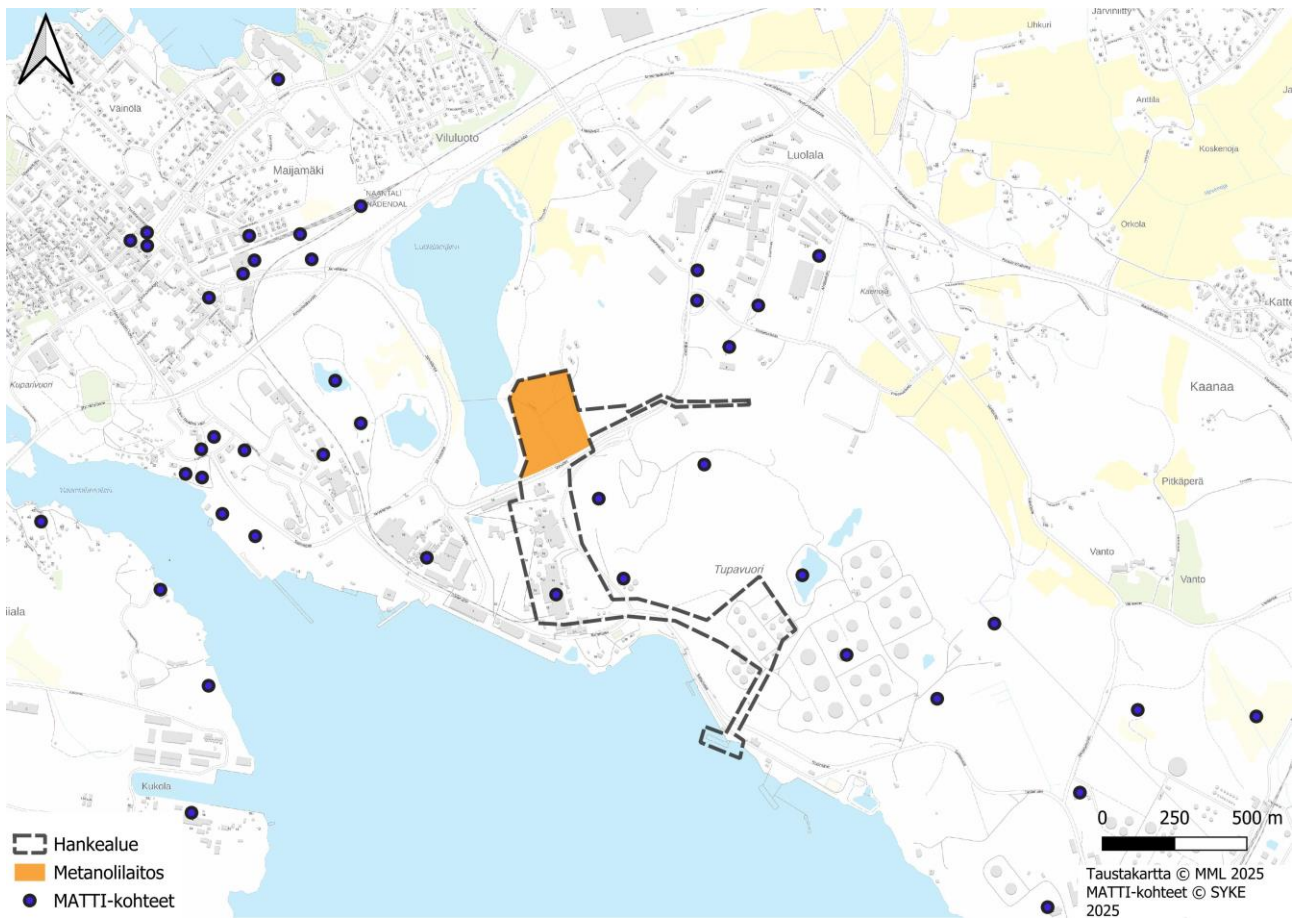
Kuva 7-22. Hankealueen lähistön maaperä

Hankealueen kallioperä on granodioriittia (GTK, 2025). Muita hankealueen läheisiä kallioperämuodostumia ovat biotiittiparagneissi, mikrokliinigraniitti sekä gabro. Hankkeen sijoittuminen kallioperän suhteen on osoitettu kuvassa alla (Kuva 7-23).



Kuva 7-23. Kallioperä hankealueen läheisyydessä

Hankealueella on yksi maaperän tilan tietojärjestelmän (MATTI) mukainen kohde, jossa maaperään on voinut joutua haitallisia aineita voimalaitosalueella. Hankealueen lähistöllä sijaitsee useita muita MATTI-kohdeita, jotka on esitetty kartalla alla (Kuva 7-24).

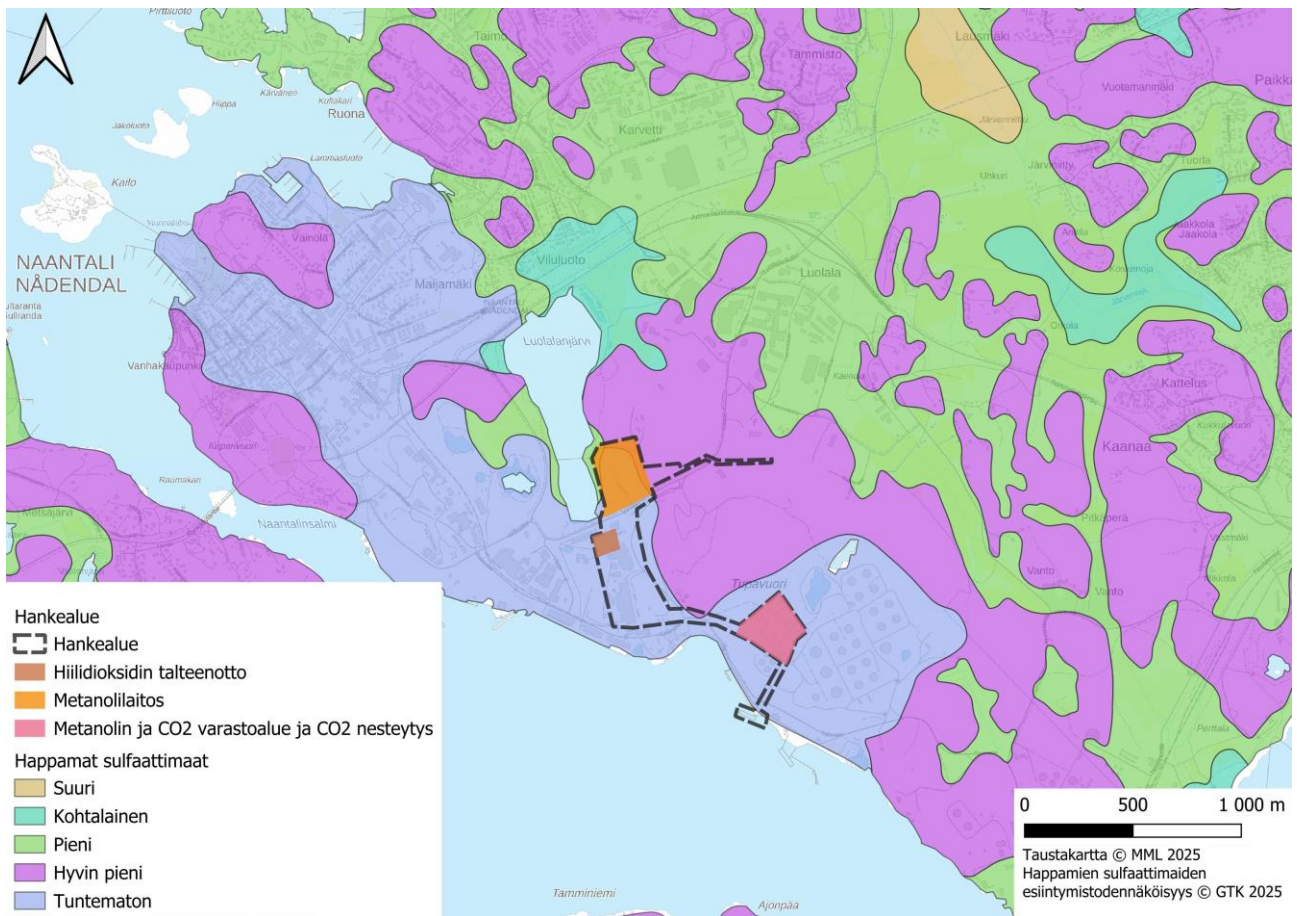


Kuva 7-24. MATTI-kohteet hankealueen ympäristössä

7.7.2 Happamat sulfaattimaat

Happamia sulfaattimaita esiintyy pääasiassa Suomen rannikkoseudulla. Näillä seuduilla on tehty arviota, kuinka todennäköisesti milläkin alueella ilmenee happamia sulfaattimaita. GTK:n aineistojen mukaisesti hankealueen happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys hankealueella on pääosin tuntematon. Metanolilaitoksen länsirajalla sijaitsee alueita, joissa esiintymistodennäköisyys on pieni, ja hankealueen itärajalla sijaitsee alueita, joissa esiintymistodennäköisyys on hyvin pieni.

Happamien sulfaattimaiden esiintymistodennäköisyys on kuvattu kartalla alla (Kuva 7-25).

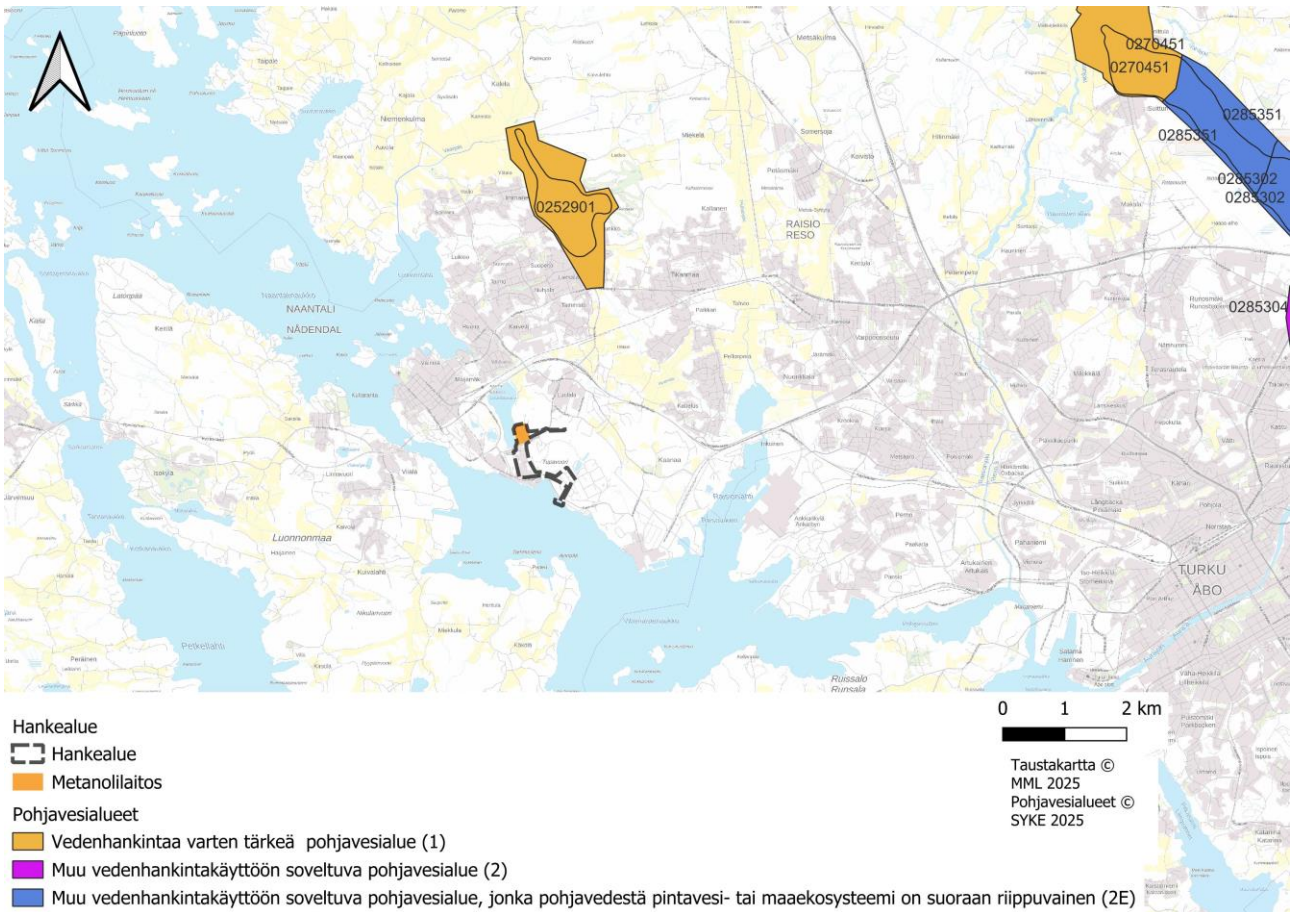


Kuva 7-25. Happamat sulfaattimaat hankealueen läheisyydessä

7.7.3 Pohjavesialueet

Hanketta lähin pohjavesialue on Lietsala (0252901) noin 2,4 kilometrin etäisyydellä hankealueen pohjoispuolella. Lietsala on ensimmäisen luokan, eli vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue. Lietsalan lisäksi viiden kilometrin säteellä hankealueelta ei sijaitse muita pohjavesialueita.

Pohjavesialueet on esitetty kartalla alla (Kuva 7-26).



Kuva 7-26. Hankealueen läheiset pohjavesi alueet

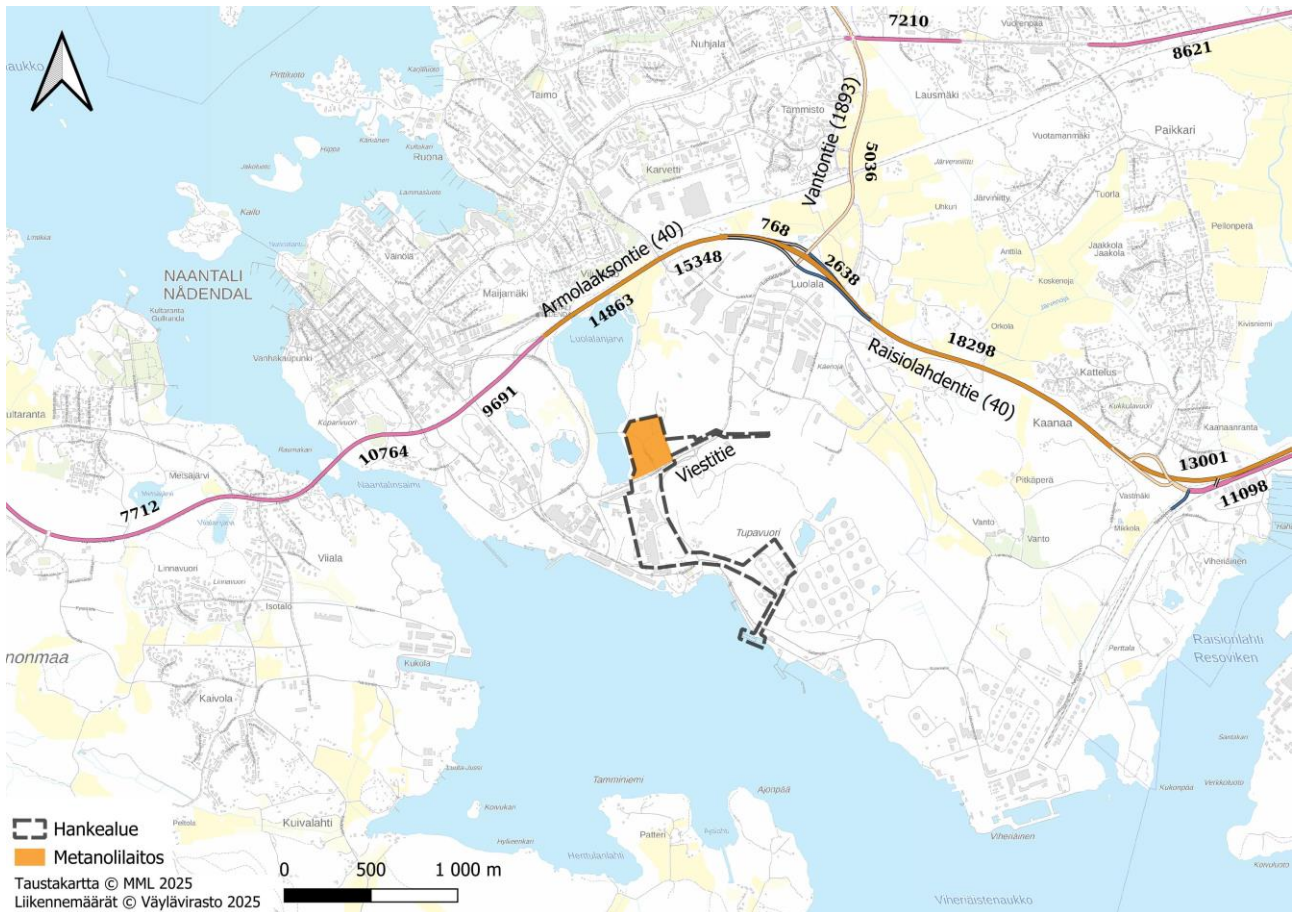
7.8 Liikenne

7.8.1 Nykyiset liikennemäärät

Hankealueen lähimmät tiet ovat Viestitie hankealueen eteläpuolella, Armonlaaksontie (tie 40) hankealueen pohjoispuolella, joka muuttuu hankealueen itäpuolella Raisionlahdentieksi, sekä Viestitietä pohjoiseen suuntaava Vantontie (tie 1893). Hankkeen kulkuliikenne kulkee hankealueelle Viestitietä pitkin.

Väyläviraston aineistoissa lähimmät liikennemäärätiedot löytyvät Armonlaaksontielle ja Vantontielle näiden risteyskohdassa. Armonlaaksontien keskivuorokausiliikennemäärät ovat vuonna 2023 olleet tämän risteyskohdalla 18 298 henkilöajoneuvoa ja 1 079 raskasta ajoneuvoa. Vantontielle keskivuorokausiliikennemäärät ovat olleet vuonna 2023 5 036 ajoneuvoa ja 286 raskasta ajoneuvoa. Merkittävimmät tiet sekä niiden liikennemäärät on esitetty alla (Kuva 7-27). Viestitien keskivuorokausiliikennemääräksi on arvioitu noin 2 000 ajoneuvoa (Ramboll, 2022).

Hankkeen laivaliikenne kulkee Naantalin Sataman kautta. Vuonna 2021 Naantalin satamassa alusliikenteen määrä oli 1472 alusta. Öljysataman puolella alusvierailuita oli 190. (Naantalin satama, 2025).



Kuva 7-27. Hankealueen lähistön tiet ja liikennemäärät

7.8.2 Alueen liikennesuunnitelmat ja hankkeet

Armolaaksontie-Raisionlaakson tie kuuluu osana Väyläviraston E18 Turun kehätien kehittämishankkeeseen Naantalin ja Raision välissä. Tiesuunnitelman aineisto on ollut näkyvillä 29.9.-30.10.2023 ja on siirtynyt viimeistelyyn ja hyväksymiseen. Hankkeen tavoitteena on parantaa Turun kehätietä Naantalin ja Raision välillä. Hanketta varten vuonna 2020 valmistuneen yleissuunnitelman mukaisesti osana hanketta Vanton eritasoliittymästä poistetaan lännen suunnan rampit ja idän rampeja parannetaan. (Väylä, 2025).

7.9 Melu

7.9.1 Melutason ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (VNp 993/1992) on annettu ohjearvot melutasolle. Päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 7-9).

Taulukko 7-9. Melutason päivä- ja yöajan ohjearvot ulkona (VNp 993/1992)

Ulkona	L _{Aeq} (melun A-painotettu ekvivalenttitaso)	
	Päiväajan ohjearvo	Yöajan ohjearvo
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB / 45 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnon-suojelualueet	45 dB	40 dB ²⁾

¹⁾ Uusilla alueilla yöohjearvo on 45 dB. Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja.

²⁾ Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

7.9.2 Nykyinen melutilanne

Hankealueen yhteydessä on voimalaitos ja lähistöllä sijaitsee Naantalın sataman rahtiliikenteen ja matkustajaliikenteen toimintoja sekä teollisuutta ja yritystoimintaa, muun muassa puuaineksen ja rakennus- ja purkumateriaalin käsittelyä sekä teollisuuslaitoksia (katso alueen muut toimijat kpl 7.1.1), joiden toiminnasta aiheutuu melua.

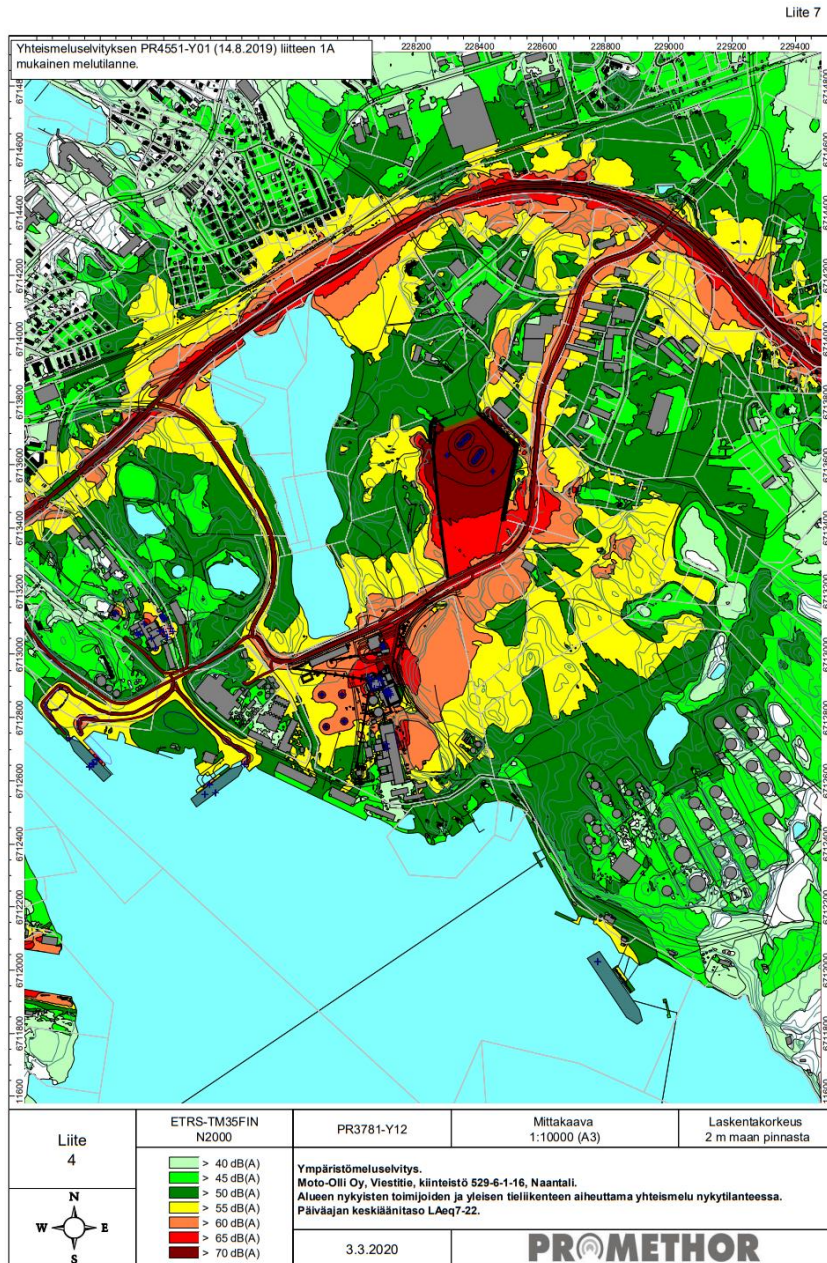
Hankealueen lähialueella on tehty viime vuosina meluselvityksiä sekä mittauksia ympäristölupavaraisiin toimintoihin liittyen. Naantalın voimalaitos teettää vuosittain ympäristölupaan edellyttämän melumittauksen.

Naantalın sataman laajennukseen liittyvän ympäristölupaan (Dnro ESAVI/24402/2023) yhteydessä satama-alueella on tehty satamatoimintojen ja alusliikenteen melumittauksia neljässä eri mittauspisteessä Sataman alueella. Tulosten perusteella yhdessä pisteessä keskiäänitaso oli yli 50 dB (51 dB), jolloin 5 dB mittausepävarmuus huomioon ottaen päiväajan ohjearvo 55 dB voi ylittyä pisteessä. Yöajan ohjearvo 50 dB alittui kolmessa mittauspisteessä ja yhdessä pisteessä yöajan keskiäänitasoa ei voitu määrittää laitevian vuoksi. Satamatoiminnan meluisimman 12 h jakson (19.30–7.30) keskiäänitasot kolmessa pisteessä olivat 45–48 dB. Meluisimman 1 h jakson keskiäänitasot ajoittuivat kaikissa mittauspisteissä päiväaikaan ja vaihteluväli oli 48–54 dB. (Dnro ESAVI/24402/2023) Mittausten lisäksi melumallinnuksella selvitettiin Kantasataman ja Luonnonmaan melualueet sekä alueiden yhteismelu sataman ympäristössä yleissuunnitelman mukaisessa melutilanteessa. Tulosten perusteella mallinnetussa tilanteessa Kantasataman ja Luonnonmaan 55 dB päiväajan keskiäänitaso muodostaa yhtenäisen melualueen Naantalınsalmen merialueen yli satamanosasta toiseen, eikä alueella ole yhtään asuinrakennusta. Naantalın leirintäalueen kohdalla keskiäänitaso päivällä on noin 45 dB tasalla. Yöajan 50 dB ohjearvo alittuu lähimpien asuin- ja loma-asuntojen kohdalla. Yöaikaan leirintäalue on satamatoimintojen osalta noin 40 dB tasalla. (Dnro ESAVI/24402/2023)

Energia- ja KierrätysParkki Oy:n ympäristölupaa (Dnro ESAVI/8312/2015) varten on laadittu meluselvitys. Selvitys sisältää sekä mallinnuksen että mittauksia, ja se koskee puuaineksen ja rakennus- ja purkumateriaalin käsittelytoimintaa, jonka pääasiallisia melunlähteitä ovat puun haketus ja murskaus, työkonet sekä liikenne. Melumallinnuksen mukaan haketuksen keskiäänitasot alittavat päivä- ja yöajan ohjearvot toiminnan ympäristössä olevien asuinrakennusten pihoilla. Melumittauksia tehtiin koehaketusten yhteydessä, ja mittauspisteet olivat lähimpien asuinrakennusten alueilla. Keskiäänitasot päiväaikana olivat kaikissa pisteissä 46–48 dB.

Hankealueen välittömässä läheisyydessä hankealueen idänpuoleisella naapurikiinteistöllä (kiinteistö 529-6-1-16) on laadittu Promethorin toimesta ympäristömeluselvitys vuonna 2020 (selvityksen tilaaja Moto-Olli Oy). kiviaineksen murskaamiseen liittyvää ympäristölupahakemusta varten. Ympäristölupa on voimassa 20.6.2025 saakka.

Alueella muita melua aiheuttavia toimintoja olivat selvityksen tekoaikaan selvityksen tilaajan kiinteistön itäpuolella sijaitseva Energia- ja KierrätysParkki Oy:n haketerminaali ja eteläpuolen kiinteistöllä Naantalin monipolttoainevoimalaitos, mikä vastaa myös nykytilannetta. Alueelta pohjoiseen mentäessä merkittävin melunlähde oli Turun Kehätie (Armonlaaksontien tieosuus, kantatie 40).



Kuva 7-28. Kuvakaappaus, alueen toimintojen (Energia- ja KierrätysParkki Oy:n haketerminaali, Naantalin voimalaitos ja Armonlaaksontien liikenne) yhteismelu ilman kiviaineksen murskausta (Lähde: Promethor 2020)

8. Suunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista

8.1 Arvioinnin lähtökohdat ja rajaukset

YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

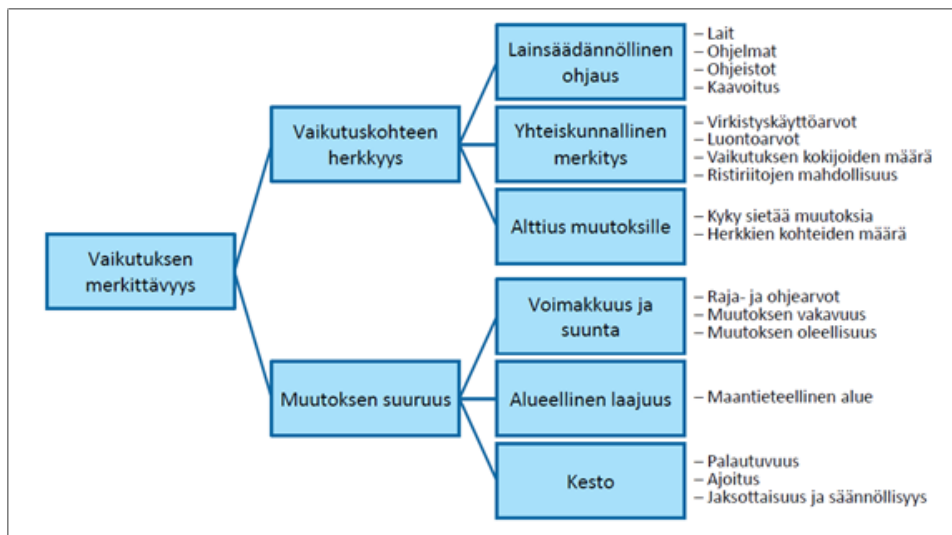
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Arviointi perustuu ympäristön nykytilannetta koskevaan tietoon ja hankkeesta aiheutuviin arvioituihin muutoksiin. Ympäristövaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen, toiminnan sekä toiminnan lopettamisen aikaiset vaikutukset. Arvioinnissa keskitytään toiminnan aikaisten vaikutusten selvittämiseen.

Arviointiselostuksessa tarkastellaan metanolin tuotantolaitoksen hankealueella ja sen ulkopuolella sijaitsevien toimintojen ympäristövaikutuksia. Hankealueen ulkopuolella olevia toimintoja ovat muun muassa laitoksen rakentamisen ja käytön aikainen liikenne ja raaka-aineen hankinta. Arvioinnin rajausta on esitetty tarkemmin seuraavissa kappaleissa vaikutuskohtaisesti.

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vertaamalla tiettyä ympäristökuormituksen määrää ympäristön sietokykyyn ottaen huomioon tehdasalueen nykyinen ympäristökuormitus. Ympäristön sietokyvyn arvioimisessa hyödynnetään muun muassa annettuja ohjearvoja, kuten ilmanlaadun ja melutason ohjearvoja sekä saatavilla olevaa tutkimustietoa.

Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan hyödyntäen soveltuvien osien Imperia-hankkeessa (Monitavoitearviointin käytännöt ja työkalut ympäristövaikutusten arvioinnin laadun ja vaikuttavuuden parantamisessa, LIFE11 ENV/FI/905) kehitettyä lähestymistapaa vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruus (Kuva 8-1).



Kuva 8-1. Lähestymistapa vaikutusten merkittävyyden arviointiin (Marttunen ym. 2015).

Arviointiselostuksessa kuvataan kunkin vaikutuksen osalta merkittävyyden arvioinnissa huomioon otettuja tekijöitä. Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Kohteen herkkyyteen vaikuttaa muun muassa nykyinen ympäristökuormitus verrattuna lainsäädännön sallimiin ohjearvoihin sekä asutuksen ja muiden vaikutuksille alttiiden kohteiden läheisyys. Muutoksen suuruus muodostuu muutoksen

voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta. Muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen.

Vaikutuksen merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetään alla olevaa taulukkoa (Taulukko 8-1), jossa on esitetty sekä vastaanottavan kohteen herkkyys että muutoksen suuruus (myönteinen, neutraali tai suuri, asteikolla vähäinen, kohtalainen tai suuri). Vaikutusten arvioitua merkittävyyttä havainnollistetaan eri värein.

Taulukko 8-1. Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Vaikutusten merkittävyys		Muutoksen suuruus						
		Kielteinen			Ei muutosta	Myönteinen		
		Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen	Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen
	Kohtalainen	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri
	Suuri	Suuri	Suuri	Kohtalainen	Ei vaikutusta	Kohtalainen	Suuri	Suuri

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia. Kansalaisten ja eri sidosryhmien tärkeiksi kokemista asioista saadaan tietoa muun muassa tiedottamis- ja kuulemismenettelyjen yhteydessä.

Metanolin tuotantolaitosta suunnitellaan voimalaitoksen ja kemikaaliterminaalien yhteyteen sekä satamatoiminnan ja muiden teollisuuslaitosten läheisyyteen. Alustavan arvion mukaan metanolin tuotantolaitoksen toiminnan vaikutukset jäävät suhteellisen vähäiseksi olemassa oleviin toimintoihin nähden. Hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät alustavan arvion mukaan rakennusvaiheeseen. Toiminnan aikaisia ympäristövaikutuksia ovat muun muassa tavanomaiset teollisuustoimintaan liittyvät meluvaikutukset, jäte- ja jäähdytysvesien kautta ilmenevät vähäiset vaikutukset purkuvesistöissä, sekä hiilidioksidipäästöjen vähene-
misen aiheuttamat positiiviset vaikutukset muun muassa ilmastoon.

YVA-lain mukaisesti ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laadintaan on oltava käytettävissä riittävä asiantuntemus. YVA-ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 8-2).

Taulukko 8-2. YVA-ohjelman laadintaan osallistuneet henkilöt.

Nimi ja yritys	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Sirpa Torkkeli	DI (tuotantotalous) 1993	Projektipäällikkö, ympäristöasiantuntija	Yli 20 vuoden kokemus ympäristö teollisuuden ja energia-alan ympäristöasioiden parissa. Osallistunut useisiin YVA-menettelyihin, sekä projektipäällikkönä että asiantuntijana.

Nimi ja yritys	Koulutus	Rooli	Pätevyys
Matti Heitto	FM (ympäristötiede) 2019, Ins. (ympäristötekniikka) 2022	Projekti-koordinaattori, ympäristöasiantuntija	Noin 6 vuoden kokemus muun muassa talous- ja luonnonvesiin liittyvistä projekteista. Osallistunut useisiin YVA-menetelyihin asiantuntijana ja YVA-koordinaattorina
Hanna-Leena Kuokkanen	Tkk (ympäristötekniikka) 2022, DI (arvioitu valmistumisen 5/2025)	Ympäristöasiantuntija	Noin 6 vuoden kokemus teollisuuden ja ympäristöalan tehtävistä. Osallistunut useisiin teollisuuden ja energiantuotannon YVA- ja ympäristöluvitushankkeisiin sekä muihin ympäristöselvityksiin asiantuntijana.
Suvi Hakulinen	FM (biologia)	Luontoasiantuntija	Noin 4 vuoden kokemus ympäristöalalta tutkimukseen ja ympäristöhankkeisiin liittyvistä tehtävistä. Ollut mukana useissa YVA-menettelyissä sekä näitä koskevissa luontoselvityksissä ja Natura-tarvearvioinneissa.

8.2 Vaikutusten tarkastelualue

Tarkastelualueella tarkoitetaan tietyille vaikutustyyppille määriteltävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta:

- Vesistövaikutusten tarkastelualueena on tehdasalueen edusta sekä otto- ja purkupaikkojen ympäristö käsittäen veden otto- ja purkupaikkoja ympäröivän merialueen korkeintaan 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.
- Ilmapäästöjen vaikutusten tarkastelualueena on hankealueen ympäristö noin viiden kilometrin etäisyydelle
- Liikennevaikutuksia tarkastellaan alueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä noin viiden kilometrin etäisyydelle hankealueesta.
- Meluvaikutusten tarkastelualueena on tehtaan lähialue noin kahden-kolmen kilometrin säteellä.
- Maisemavaikutuksia tarkastellaan lähimaisema-alueella kahden kilometrin alueella sekä kaukomaisemavyöhykkeellä viiden kilometrin alueella hankealueen ympärillä
- Natura-, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on esitetty YVA-ohjelmassa noin 10 kilometrin etäisyydellä
- Vaikutuksia maa- ja kallioperään ja pohjavesiin tarkastellaan hankealueella ja sen läheisyydessä noin 500 metrin etäisyydelle hankealueesta.
- Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset tarkastellaan noin viiden kilometrin alueella hankealueen ympärillä
- Yhteisvaikutuksia tarkastellaan noin 500 metrin etäisyydelle sijoittuvien hankkeiden ja toimintojen kanssa

8.3 Arvioitavat vaikutukset ja käytettävät menetelmät

Rakentamisvaiheen merkittävimmät ympäristövaikutukset aiheutuvat louhinnan ja murskauksen aiheuttamasta lyhytkestoisesta melusta. Melua voi aiheutua myös työmaalle suuntautuvasta liikenteestä. Hankelaitoksen toimintavaiheessa todennäköisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset arvioidaan aiheutuvan merivesijäähdytyksestä aiheutuvista vesistöön kohdistuvista vaikutuksista.

8.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

YVA-selostuksessa esitetään tarkempaa tietoa rakennustöistä sekä rakentamisen aikaisista liikennejärjestelyistä ja -määristä. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kuvataan maanrakennus- ja rakennustöiden luonteeseen, laajuuden ja keston perusteella laadittavan asiantuntija-arvion pohjalta.

Maanrakennusvaiheen vaikutus alueen melutilanteeseen arvioidaan melumallinnuksen avulla ympäristömelun laskentaohjelmalla CadnaA. Meluvaikutusten arvioinnissa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan myös voimalaitoksen ja viereisen Energia- ja KierrätysParkki Oy:n puuaineksen ja rakennus- ja purkumateriaalin käsittelytoiminta sekä Moto-Olli Oy:n toiminta.

8.3.2 Vaikutukset pintavesiin

YVA-selostuksessa esitetään arviot jäte- ja jäähdytysvesien määrästä ja laadusta ja niiden aiheuttamasta kuormituksesta jätevedenpuhdistamolle tai vesistöön merialueelle.

Kunnalliseen jätevesiviemäriin johdettavien vesien osalta vaikutuksia kunnallisen jätevedenpuhdistamon toimintaan ja vesistöön arvioidaan yleisellä tasolla puhdistamolle johdettavan jätevesikuormituksen perusteella.

Vedenotto ja jäähdytysvesien purku mereen tapahtuu voimalaitoksen luvan puitteissa. Jäähdytysvesien lämpökuorman leviämistä merialueelle arvioidaan mallinnuksen avulla.

Jäähdytysvesien vaikutuksia purkuvesistössä kuvataan aiemman kuormituksen, kuormitusennusteiden ja vastaanottavan vesistön tilaa koskevien tarkkailutietojen perusteella, huomioiden myös muu kuormitus alueella.

Hulevesien vaikutukset purkuvesistössä arvioidaan asiantuntija-arviona kuormitusennusteiden ja vastaanottavan vesistön tilan perusteella, huomioiden myös muu alueelta tuleva kuormitus.

Vedenotto tapahtuu voimalaitoksen luvan puitteissa.

8.3.3 Ilmapäästöjen vaikutukset

Laitoksen prosesseissa syntyvät päästöt ilmaan ovat vähäisiä. Toimintaan liittyvät kuljetukset ovat pääosin laivakuljetuksia ja myös kuljetusten päästöt ovat vähäisiä. Vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan vähäisiksi ja vaikutukset ilmanlaatuun arvioidaan yleisellä tasolla asiantuntija-arviona.

8.3.4 Ilmastovaikutukset ja ilmastonmuutokseen varautuminen

Ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan hankkeen suorat energiankulutuksesta sekä liikenteestä aiheutuvat CO₂-päästöt, jotka arvioidaan laskennallisesti päästökertoimien avulla. Myös rakentamisen aiheuttama ilmastovaikutus arvioidaan yleisellä tasolla.

Karkealla tasolla huomioidaan raaka-aineiden käytön ilmastovaikutus, joka savukaasujen hiilidioksidin käytön osalta on positiivinen. Lisäksi arvioidaan tuotteen käytön ilmastovaikutus, huomioiden sen mahdollinen käyttötapa fossiilisen polttoaineen korvaajana.

Ilmastonmuutokseen varautumisen osalta arvioinnissa huomioidaan ennusteet alueen ilmaston kehityksestä, esimerkiksi kasvavista sademääristä, sekä niiden mahdolliset riskit laitoksen toimintaan.

8.3.5 Liikenteen vaikutukset

Toimintavaiheessa liikennevaikutuksia tarkastellaan ensisijaisesti laivaliikenteen lisääntymisen osalta. Muu liikenne laitokselle on suhteellisen vähäistä.

8.3.6 Melu- ja värinävaikutukset

Meluvaikutusten arviointi perustuu laitoksen suunnittelutietoihin, kuljetusmääriin, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin ja nykyistä melutasoa koskeviin tietoihin hankkeen vaikutusalueelta.

Meluvaikutusten arviointi toteutetaan melumallinnukseen perustuen. Mallinnus toteutetaan nykytilanteelle (VE0) sekä hankkeen toteutuksen mukaiselle tilanteelle. Yhteisvaikutukset voimalaitoksen, viereisen Energia- ja KierrätysParkki Oy:n puuaineksen ja rakennus- ja purkumateriaalin käsittelytoiminnan sekä Moto-Olli Oy:n toiminnan kanssa huomioidaan mahdollisuuksien mukaan. Mallinnus laaditaan erikseen päivä- ja yöajalle. Toiminnasta aiheutuvaa melua verrataan melutason ohjearvoihin (VNp 993/1992). Mallinnuksen perusteella tehtävässä vaikutusten arvioinnissa kiinnitetään huomiota erityisesti herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin, virkistysalueisiin ja häiriintyviin luontokohteisiin.

Rakentamisvaiheen värinävaikutuksia arvioidaan asiantuntija-arviona.

8.3.7 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön

Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön. Hanke sijoittuu rakennettuun ympäristöön, eikä se uhkaa luonnon monimuotoisuutta. Hankkeen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön arvioidaan yleisellä tasolla asiantuntija-arviona. Arvioinnissa huomioidaan, että laitoksen tuottamalla synteettisellä polttoaineella voidaan korvata fossiilisia polttoaineita.

8.3.8 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Hankkeen vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön arvioidaan asiantuntija-arviona. Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan hankkeen suhdetta nykyiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä lähialueiden voimassa oleviin kaavoihin sekä vireillä oleviin kaavahankkeisiin ja muihin tiedossa oleviin maankäytön suunnitelmiin. YVA-selostusvaiheessa arvioidaan, miten hankkeen mukaista rakentamista ja vaikutuksia on käsitelty alueella voimassa olevissa kaavoissa, onko voimassa olevissa kaavoissa osoitettu hankkeen toteuttamiskelpoisuuteen olennaisesti vaikuttavaa maankäyttöä, edellyttääkö hankkeen toteuttaminen voimassa olevien kaavojen muuttamista tai uusien kaavojen laatimista, ja miten hanke on otettu tai voidaan ottaa huomioon aluetta koskevissa maankäytön suunnitelmissa. Arvioinnissa otetaan huomioon myös hankkeen vaikutukset valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen. Tarkastelussa huomioidaan lähimmät asuin- ja virkistysalueet, kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ja muut mahdollisesti häiriintyvät kohteet.

8.3.9 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Maisemavaikutus koostuu muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Visuaaliset vaikutukset ovat yksi maisemavaikutusten osatekijä. Hankealueen läheisyydessä on jo nykyisellään teollisia toimintoja, eikä alueen luonne muutu olennaisesti hankkeen myötä.

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tarkastellaan asiantuntija-arviona maisemakuva-analyysin, maisemarakenteen elementtien ja hankkeen suunnitelmia visualisoivien havainnekuvien avulla. Maisemavaikutukset kuvataan huomioiden alueen muut rakennukset ja rakennelmat, maaston muodot ja uusien rakenteiden suunniteltu koko. Erityisesti huomioidaan alueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat arvoalueet ja kohteet. Hankkeen yhteydessä hankealueella tehdään arkeologinen inventointi, jossa selvitetään, sijaitseeko alueella muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita arkeologisen kulttuuriperinnön kohteita. Erityistä huomiota kiinnitetään mahdollisiin arkeologisiin jäännöksiin keskiajalta peräisin olevan Kauppilan/Kaupilan talon läheisyydessä.

Maisemavaikutuksia tarkastellaan perusteellisemmin lähimaisemavyöhykkeellä, alustavasti noin kahden kilometrin säteellä. Lisäksi maisemavaikutuksia tarkastellaan yleispiirteisemmin kaukomaisemavyöhykkeellä, noin viiden kilometrin säteellä. Kulttuuriympäristön osalta vaikutusten tarkastelualue on noin kaksi kilometriä hankealueesta.

8.3.10 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin

Hankealueelta selvitetään kesän 2025 aikana kasvillisuus ja luontotyytit, pesimälinnusto, lepakot, viitasammakko ja liito-orava.

Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä kuvataan alueen kasvillisuuden yleispiirteet ja rajataan luontoarvonsa puolesta huomioitavat kohteet. Alueelta selvitetään muun muassa luonnonsuojelulain 9/2023 64 ja 65 § ja vesilain 587/2011 mukaiset suojellut luontotyytit, uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset kohteet ja muiden kasvillisuudeltaan huomionarvoisten luontokohdeiden esiintyminen. Alueen kasvillisuudesta selvitetään lisäksi muun muassa luontodirektiivin 92/43/ETY liitteiden II ja IV lajit sekä erityisesti suojeltavat ja rauhoitetut lajit. Maastokäynnit tehdään kesän 2025 aikana.

Pesimälinnustaselvitys tehdään suunnittelualueella sovellettuna neljän kierroksen kartoituslaskentana toukokuun lopun ja kesäkuun 20. päivän välillä. Selvitysalue kattaa myös Luolalanjärven eteläosan. Pesimälinnustaselvityksessä keskitytään erityisesti huomionarvoisiin lajeihin (uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, vastuulajit, direktiivilajit, erityisesti suojellut lajit), joiden osalta raportoidaan havaintopaikat, yksilömäärät, sukupuoli ja pesimäreiviiriin viittaavat tiedot. Muut havaitut lajit listataan.

Lepakkoselvityksen aktiiviseurannassa lepakoita havainnoidaan ultraääni-ilmaisimen avulla lajille soveltuvilta alueilta. Selvitys antaa yleiskuvan alueen merkityksestä lepakoiden. Koska kesän edetessä lepakoiden saalistusalueiden sijainti saattaa vaihdella, lepakkoselvitys toistetaan yhteensä kolme kertaa: kesä, heinä- ja elokuussa. Selvityksessä tarkastellaan myös lepakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen mahdollista sijoittumista hankealueelle.

Liito-oravaselvitys tehdään keväällä 2025. Selvityksen maastotyöt kohdistetaan puusto- ja peruskarttatarkastelun perusteella lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoiksi ja elinpiirin ydinalueiksi soveltuville alueille. Liito-oravan ulostehavaintojen, pesähavaintojen ja näitä täydentäen lajille sopivan luontotyytin perusteella rajataan selvitysalueella mahdollisesti sijaitsevat liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä muut liito-oravan käyttämät alueet (elinpiirin ydinalueet ja ydinalueita ympäröivät elinpiirit sekä tärkeät siirtymäreitit).

Viitasammakkoselvitys tehdään keväällä 2025 kutuaikaan havainnoimalla soidintavia viitasammakoita lajille sopivissa ympäristöissä (kosteikot, suojaisat vesistöt, leveät ojat). Viitasammakon lisääntymispaikat rajataan ja tehdään arvio lisääntymisalueen lähiympäristön mahdollisista levähdyspaikoista.

Asiantuntija-arviona suoritettavassa arvioinnissa huomioidaan tunnetut hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat luonnon-suojelu-, luonnonsuojeluohjelma- ja Natura-alueet, tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA ja MAALI), lakisääteisesti suojellut luontotyyppikohteet, uhanalaiset luontotyytit sekä muut kasvillisuutensa tai luontotyyppinsä perusteella huomionarvoiset kohteet, valtakunnallisesti ja alueellisesti uhanalaisten sekä lakisääteisesti suojeltujen eliölajien esiintymispaikat, muun muassa luontodirektiivin liitteen IV lajien lisääntymis- ja levähdyspaikat. Vaikutuksia ekologiaan yhteyksiin tarkastellaan.

Natura-, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet on esitetty YVA-ohjelmassa noin 10 kilometrin etäisyydellä. YVA-selostusvaiheessa tarkastelualueita voidaan tarvittaessa laajentaa.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään asiantuntiarviona ympäristöhallinnon luontoselvityksiä koskevien ohjeiden mukaisesti, käyttäen oppaana muun muassa "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi" (Mäkelä & Salo 2023).

8.3.11 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Laitoksen normaalilla toiminnalla ei ennakkoon arvioiden ole vaikutuksia maa- ja kallioperään tai geologisesti merkittäviin kohteisiin, joten vaikutusarvioinnin tarve on tältä osin vähäinen. Mahdollisiin onnettomuustilanteisiin, kuten kemikaalivuotoihin, voi liittyä maaperävaikutuksia, jotka huomioidaan poikkeustilanteisiin liittyvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä. Hankealueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse pohjavesialueita. Metanolin tuotantolaitoksen alueella selvitetään mahdollisia haitallisia aineita maaperässä pohjavedessä kesän 2025 aikana. Vaikutuksia tarkastellaan asiantuntija-arviona.

8.3.12 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Hankkeesta ihmisiin ja heidän elinoloihinsa aiheutuvia vaikutuksia kutsutaan sosiaalisiksi vaikutuksiksi. Tässä YVA-menettelyssä sosiaalisten vaikutusten arvioinnilla tarkoitetaan hankkeen ja tulevan toiminnan aiheuttamien ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten tunnistamista ja arviointia.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa huomioidaan muun muassa:

- ihmisten terveyteen ja turvallisuuteen kohdistuvat vaikutukset
- asumiseen, elämiseen sekä vapaa-aikaan ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin kohdistuvat vaikutukset
- vaikutukset työllisyyteen
- koetut vaikutukset (miten ihmiset kokevat hankkeen, mitä vaikutuksia he olettavat hankkeella olevan)

Terveysvaikutuksia ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitaessa hyödynnetään melu- ja ilmanlaatuvaikutusten arviointeja. Arviointi suoritetaan asiantuntija-arviona ja siinä huomioidaan hankkeen lähiympäristön asuinalueet, virkistysalueet ja muut keskeiset häittavaikutuksille herkäät toiminnot ja kohteet.

Asiantuntija-arviona suoritettavassa arvioinnissa huomioidaan lähialueen asuinalueet, virkistysalueet ja muut keskeiset toiminnot ja kohteet, erityisesti, jos ne katsotaan heräksi häittavaikutuksille.

Lähialueiden asukkaille ja vapaa-ajan asukkaille tiedotetaan hankkeesta ja asukkaita kuullaan esimerkiksi paikan päällä järjestettävässä keskustelutilaisuudessa tai internet-pohjaisen asukaskyselyn avulla.

YVA-ohjelmavaiheen yleisötilaisuudessa sekä muissa hankkeen esittelytilaisuuksissa esille nousseet teemat ja kommentit huomioidaan arvioinnissa. Selostusvaiheessa huomioidaan arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet. Kuulemisten avulla saadaan tietoa alueen nykykäytöstä ja merkityksestä lähialueen asukkaille. Arvioinnin kannalta avoin tiedottaminen hankkeen etenemisestä on erityisen tärkeää hankkeen eri vaiheissa. Tärkeänä yhteistyötahona arvioinnissa toimii hankkeen seurantaryhmä. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin voidaan käyttää taustamateriaalina Sosiaali- ja terveysministeriön opasta ”Ympäristövaikutusten arviointi – Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset”.

8.3.13 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Mahdollisia häiriö- ja onnettomuustilanteita ovat esimerkiksi prosessin häiriöpäästöt, kemikaalivuodot ja tulipalot. Häiriö- ja onnettomuustilanteessa voi aiheutua vaikutuksia esimerkiksi maaperään ja pohjaveteen, pintojen tai ilmanlaatuun. Häiriötilanteisiin varaudutaan laitoksen ja toiminnan suunnittelussa.

Merkittävät häiriö- ja onnettomuustilanteet tunnistetaan alustavasti ja niihin varautumista kuvataan laitoksen suunnittelusta ja vastaavien laitosten suunnittelusta saatavilla olevien tiedon pohjalta. Poikkeustilanteisiin liittyviä vaikutuksia kuvataan mahdollisten päästöjen, esimerkiksi kemikaalivuotojen ja niiden ominaisuuksien perusteella.

Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan myös muut laajamittaista kemikaalien varastointia ja käsittelyä harjoittavat laitokset hankealueen ympäristössä ja mahdollisia dominovaikutuksia pyritään alustavasti tunnistamaan.

8.3.14 Yhteisvaikutukset

Meluvaikutusten arvioinnissa huomioidaan yhteisvaikutukset TSE:n voimalaitoksen, viereisen Energia- ja KierrätysParkki Oy:n puuaineksen ja rakennus- ja purkumateriaalin käsittelytoiminta sekä Moto-Olli Oy:n toiminta.

Mahdolliset yhteisvaikutukset Green North Energy Oy:n vedyn ja ammoniakkin tuotantolaitos-hankkeen kanssa huomioidaan vaikutusten arvioinnissa. Mikäli hankkeiden rakentamisvaihe ajoittuu samaan aikaan, yhteisvaikutuksia voi syntyä muun muassa liikennevaikutusten osalta. Toimintavaiheessa molempien laitosten merivesijäähdytyksessä voi syntyä yhteisvaikutuksia.

Ympäristöriskien arvioinnin yhteydessä huomioidaan myös ympäristön muut laajamittaista kemikaalien varastointia ja käsittelyä harjoittavat laitokset.

8.3.15 Laitoksen käytöstä poiston vaikutukset

Laitoksen purkutöihin liittyvät vaikutukset ovat vastaavan tyyppisiä, kuin rakentamiseen liittyvät vaikutukset ja niitä arvioidaan samoin menetelmin kuin rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Purkutöihin liittyy esimerkiksi purkujätteiden käsittelyn vaikutuksia. Käytöstä poiston pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön kuvataan alustavasti yleisellä tasolla saatavilla olevien laitostietojen perusteella.

8.3.16 Vaikutusten yhteenveto

Hankkeen toteutusvaihtoehdon ja sen alavaihtoehtojen vaikutuksia verrattuna 0-vaihtoehtoon ja vaikutusten merkittävyyttä kuvataan yhteenvetotaulukossa. Taulukossa esitetään havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset.

Hankkeen vaikutusten merkittävyyden arviointia käsitellään seurantaryhmässä. Seuranta-ryhmän, asukkaiden ja toiminnanharjoittajien näkemykset kirjataan arviointiselostukseen.

Ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus.

8.3.17 Laaditut ja suunnitellut selvitykset

YVA-menettelyn yhteydessä laaditaan seuraavat erillisselvitykset:

- Luonnonsuojelulain mukaista Natura-arvioinnin tarvetta on arvioitu YVA-ohjelman yhteydessä.
- Hankealueella tehdään arkeologinen inventointi keväällä 2025
- Maaperän laadun selvittämiseksi hankealueella tehdään alustavia tutkimuksia kesällä 2025
- Sosiaalisten vaikutusten arviointia varten hankkeen lähialueiden asukkaita ja vapaa-ajan asukkaita kuullaan paikan päällä järjestettävässä keskustelutilaisuudessa tai internet-pohjaisen asukaskyselyn avulla YVA-menettelyn aikana.
- Jäähdytysvesien lämpökuorman leviäminen merialueelle arvioidaan virtausmallinnuksen avulla.
- Luontoselvitykset: kasvillisuus, ja luontotyytit, pesimälinnusto, lepakot, viitasammakko ja liito-orava tehdään kesän 2025 aikana.
- Rakentamisen ja toiminnan aikainen meluvaikutus mallinnetaan.

8.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön ja hankkeen suunnittelun yhteydessä selvitetään keinot mahdollisten, esille tulevien, hankkeeseen liittyvien haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi ja rajoittamiseksi. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa.

8.5 Arvioinnin epävarmuustekijät

Arvioinnissa käytettäviin lähtöaineistoihin ja arvioinnin menetelmiin liittyy aina oletuksia ja yleistä. Käytävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedonpuute ja epätarkkuus aiheuttavat epävarmuutta arviointiin.

Hankkeeseen ja arviointimenetelmiin liittyvät epävarmuustekijät tunnistetaan arviointityön aikana. Olennaimmat epävarmuudet, niiden merkitys sekä ja arvioinnin luotettavuus kuvataan arviointiselostuksessa.

8.6 Vaikutusten seuranta

Arviointiselostuksessa esitetään ehdotus ympäristövaikutusten seurannan sisällöstä. Seurannan tavoitteena on:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- verrata vaikutusten arvioinnin tuloksia todelliseen tilanteeseen
- selvittää haittojen lieventämistoimenpiteiden riittävyyttä
- käynnistää tarvittavat toimet, jos havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

Yleisesti toiminnan tarkkailu sisältää laitoksen käyttötarkkailun, päästötarkkailun ja vaikutustarkkailun. Seurantaohjelma tarkennetaan ja päivitetään myöhemmin yksityiskohtaisemmaksi toiminnan ympäristöluvan yhteydessä.

Lähdeluettelo

Alatalo J., Nyman M., 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotus Satakanan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. ELY-keskuksen raportteja 75/2014.

Euroopan parlamentti, 2025. Lento- ja laivaliikenteen päästöt. Saatavissa: <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20191129STO67756/lento-ja-laivaliikenteen-paastot-infografiikka>, luettu 27.3.2025

Geologian tutkimuskeskus, 2025. Maankamara-karttapalvelu. Saatavissa: <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>, luettu 13.1.2025.

HELCOM, 2025. Species information sheet – *Monoporeia affinis*. Saatavissa: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/HELCOM-Red-List-Monoporeia-affinis.pdf>, luettu 3.4.2025

Häkkilä T., 2021. Luolalanjärven vesikasvikartoitus 17.8.2021. Naantalin kaupungin julkaisuja.

Ilmasto-opas, 2022. Varsinais-Suomi – tyypillistä tammivyöhykkeen ilmastoa. Saatavissa: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/varsinais-suomi-tyypillista-tammivyohykkeen-ilmastoa>, luettu 2.1.2025

Järviwiki, Luolalanjärvi. [https://www.jarviwiki.fi/wiki/Luolalanj%C3%A4rvi_\(82V050.1.001\)](https://www.jarviwiki.fi/wiki/Luolalanj%C3%A4rvi_(82V050.1.001)), luettu 14.1.2025.

Kajala S., 2023a. Luolalanjärven kosteikon kasvillisuusselvitys. Naantalin kaupungin julkaisu 4.8.2023.

Kajala S., 2023b. Luolalanjärven katajakedon luontotyyppiselvitys ja hoitosuunnitelma. Naantalin kaupungin julkaisuja.

Korvenpää T., 2022. Luontoarvojen perusselvitys Kehätien ja Viestitien alueen asemakaavoitusta varten. Luonto- ja ympäristötutkimus Envibio Oy:n julkaisu 20.11.2022.

Matikainen J., 2018. Naantalin kaupungin viestitien suunnittelualueen luontoarvojen perusselvitys 2018.

Matikainen J., 2020. Naantalin Luolalanjärven itäpuolisen suunnittelualueen luontoarvojen selvitys 2020. Suomen Luontotieto Oy:n julkaisuja 8/2020.

MDI, 2025. Naantalin kuntakortti. Saatavissa: https://storage.googleapis.com/kuntakortti/yksitt%C3%A4iset_kuntakortit/67d682daa9ffff8/Naantali_kuntakortti.pdf, luettu 3.1.2025

Mäkelä T., 2015. Manner-Naantalin luontoselvitys. FCG suunnittelu ja tekniikka Oy:n julkaisu 15.5.2015, P23569.

Mäkelä K., Salo P., 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi: Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle – 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja; 43/2023.

Naantalin kaupunki, 2024a. Tilastot. Saatavissa: <https://www.naantali.fi/fi/naantali-tieto/tilastot>, luettu 3.1.2025

Naantalin kaupunki, 2024b. Ilmanlaatu ja -suojelu. Saatavissa: <https://www.naantali.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/luonto-ja-ymparisto/ilmanlaatu-ja-suojelu>, luettu 30.12.2024

Naantalin satama, 2025. Naantalin sataman liikenne vuonna 2021. Saatavissa: <https://portofnaantali.fi/uutiset/naantalin-sataman-liikenne-vuonna-2021/>, luettu 28.3.2025.

Promethor, 2020. Ympäristömeluselvitys. Viestitie, kiinteistö 529-6-1-16, Naantali. Saatavissa: <https://aleksis.naantali.fi/poytakirjat/kuulutus/202024564.24570.PDF>

Ramboll, 2022. T581-xx – Selvitys edellytyksistä muuttaa nykyinen katuverkolla oleva satamayhteys maantiekse Vanton eritasoliittymän ja Naantalin sataman välillä – Yhteenvetomuisti. Saatavissa: <https://www.naantali.fi/sites/default/files/media/file/E18%20%20satamayhteys%20-%20Yhteenvetomuistio%2C%20Ramboll%20Oy.pdf>, luettu 28.3.2025.

Räisänen R., 2024. Turun ympäristön merialueen velvoitetarkkailututkimus, vuosiraportti 2023. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy:n raportti nro 153–24–3683.

SYKE, 2021. Varsinais-Suomi – Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet – VAMA 2021.

SYKE, 2025. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt. Saatavissa: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>, luettu 2.1.2025

Tilastokeskus, 2025. Kuntien avainluvut. Saatavilla: <https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=KU529&active2=SSS&year=2023>, luettu 2.1.2025

Turun kaupunki, 2022. Turun kaupunkiseudun ilmanlaatu vuonna 2022. Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä. Saatavissa: https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/ilmanlaadun_vuosiraportti_2022.pdf

Valjus J., 2023. Turun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu 2022-2023. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n raportteja 56/2023.

Valtonen M., Heikkinen S., Johansson H., Härkälä A., Helle I., Mäntyniemi S., Kojola I., 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024.

Väylä, 2025. E18 Turun kehätien välillä Naantali-Raisio. Saatavissa: <https://vayla.fi/naantali-raisio>, luettu 13.1.2025.

Ympäristö.fi. <https://www.ymparisto.fi/fi/rakkaus-jarveen-muuttaa-levapuuron-virkistyskeitaaksi>, luettu 14.1.2025

Ympäristöministeriö, 2016. Suuronnettomuusriskit ja kaupunkirakenne – opas maankäytön suunnitteluun. Suomen Ympäristö julkaisu 3/2016.

Ympäristöministeriö 2017. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf