

Isosuon alueelle, jolle hankkeen edellyttämät läjitysalueet sijoittuvat, on Varsinais-Suomen maakuntakaavassa (Turun kaupunkiseudun maakuntakaava) osoitettu teollisuus- ja erityisalueita, jotka muodostavat yhtenäisen vyöhykkeen. Vyöhykkeen maankäyttö vastaa hankkeessa sinne suunniteltuja toimintoja.

Sekä nykyinen että uusi läjitysalue sijoittuvat Naantalin pohjoisten alueiden osayleiskaavan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle (T). Myös alueen asemakaavassa läjitysalueet sijoittuvat teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueelle (T-5). Osaa alueista käytetään tällä hetkellä mm. läjitykseen tai maankaatopaikkana. Läjityksen voidaan katsoa olevan asemakaavan mukaista toimintaa, sillä kaavamääräyksissä todetaan, että alueelle saadaan sijoittaa ja varastoida teollisuustoiminnasta tai maankamaran ottamisesta johtuvia aineksia.

8.4 Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset

8.4.1 Arviointimenetelmät

Maisema on elottoman ja elollisen luonnon sekä ihmistoiminnan vaikutuksesta syntynyt kokonaisuus, jonka osatekijöitä ovat mm. kallio- ja maaperä, kasvillisuus, ilmasto-olot, vesisuhteet ja ihmisen toiminnan merkit. Maisemaan liittyy myös ei-aineellisia tekijöitä: alueen historia, ihmisten kokemukset, toiveet, arvostukset ja asenteet vaikuttavat maiseman kokemiseen. Arviot samasta maisemasta tai uuden hankkeen aiheuttamien maisemavaikutusten merkittävydestä voivat edellä mainitusta syystä olla toisistaan poikkeavia.

Maisemavaikutus koostuu muutoksista maiseman rakenteessa, luonteessa ja laadussa. Visuaaliset vaikutukset ovat yksi maisemavaikutusten osajoukko. Haitallisen maisemavaikutuksen merkittävyttä voivat vähentää alueella jo valmiiksi esiintyvät häiriötekijät, kuten savu, melu tai haju. (*Ympäristöministeriö 2006*)

Maisemavaikutusten tarkastelualueen laajuudeksi on arviointiohjelmavaiheessa määriteltä noin kaksi kilometriä. Koska voimalaitos- tai läjitysalueen luonne ei hankkeen myötä muutu, on kulttuuriympäristökohteiden osalta tarkastelualueeksi määriteltä maisemavaikutusten tarkastelualueutta suppeampi alue, noin yksi kilometri hankealueesta. Yleispiirteisessä arvioinnissa on kuitenkin tarkistettu myös tätä kauempana sijaitsevia kohteita jotta on voitu varmistua, ettei näihin aiheudu merkittäviä vaikutuksia.

Vaikutusten arviointi perustuu olemassa oleviin selvityksiin, hankkeen alustavaan suunnitelma-aineistoon, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäyntiin. Maisemavaikutuksia on havainnollistettu mm. valokuvasovitteiden avulla. Vaikutusten arvioinnissa on tutkittu hankkeen suhdetta ympäristön miljöötyyppeihin sekä vaikutuksia näkymiin ympäröiviltä alueilta. Myös suhde arvokohteisiin on selvitetty. Vaikutuksia on arvioitu suhteessa alueen nykytilaan.

Arvioinnissa on annettu yleiskuva vaikutusten kohdentumisesta, luonteesta ja merkittävydestä. Yksittäisten kohteiden sijaan arvioinnissa on painotettu eri sektoreita ja etäisyysvyöhykkeitä. Arvokohteiden osalta on tukeuduttu olemassa oleviin selvityksiin. Omia tulkintoja maiseman arvoista kuten maiseman ”kauneudesta” ei ole tehty, jotta arviointi on voitu tehdä mahdollisimman objektiivisesti.

8.4.2 Nykytila

8.4.2.1 Maiseman yleiskuvaus

Voimalaitosalue

Voimalaitosalue sijoittuu Lounais-Suomen mannerrannikon ranta-alueella sijaitsevalle Humaliston – Tupavuoren satama- ja teollisten toimintojen vyöhykkeelle noin 1,5 kilometriä Naantalien kaupungin keskusta-alueelta kaakkoon. Laajemmin tarkasteltuna koko rantavyöhyke Naantalista Turkuun on erilaisten teollisten rakenteiden jäsentämää ja kookkaita teollisia rakenteita erottuu seudun maisemakuvassa.

Humaliston – Tupavuoren alue, jolla voimalaitosalue sijaitsee, on osin metsäistä, paikoin jyrkkäpiirteistä ja teollisten toimintojen voimakkaasti muokkaamaa kallioselännevyöhykettä ja osin kookkaiden teollisten rakennusten ja rakenteiden hallitsemaa rakennettua ympäristöä. Teollisten rakennettujen ympäristöjen lisäksi alueella on kaksi pienialaista alueen laitosten työntekijöiden asuinalueita. Selännealueilla korkeimmat huiput nousevat noin 35–40 metriä merenpinnan yläpuolelle. Varsinaisten rakennusten ja rakenteiden lisäksi alueella on runsaasti kallioleikkauksia, altaita, kenttiä ja jyrkänneitä, jotka erottuvat maisemassa selvästi. Alueelle johtaa raskaalle liikenteelle mitoitettuja liikenneväyliä, rautatie sekä laivaväylä. Voimalaitosalueen pohjoispuolella, selännealueiden välisessä painanteessa on Luolalanjärvi, jonka rannoilla on joitakin pienialaisia niitty- ja peltoalueita.

Mannerrannikon edustalla, luode-kaakko -suuntaisen salmen lounaispuolella sijaitsee sisäsaariston vyöhykkeeseen kuuluva Luonnonmaan saari, joka rajaa avointa merellistä maisematilaa alueella. Saaren voimalaitosaluetta kohti suuntautuneella rantavyöhykkeellä on voimalaitosalueen kohdalla luonnonalueiden lisäksi peltoja/niittyjä, lomaa-asutusta sekä satama-/teollisuusalue.

Kuten koko Humaliston alueen rantavyöhyke, myös voimalaitosalue on voimakkaasti muokattua teollisten rakennusten ja rakenteiden aluetta. Alueella on muun muassa kookkaita voimalaitosrakennuksia, säiliöitä, läjitysalueita, kenttäalueita sekä kaksi piippua (korkeudet 82 metriä ja 134 metriä merenpinnasta), jotka ovat voimalaitosalueen kauimmaksi erottuvat maamerkit. Voimalaitosalue rajautuu Suomen Viljava Oy:n alueeseen, jonka korkeat viljasiilot ovat lähiympäristön merkittävien ja kauas erottuva maamerkki.

Voimalaitosalueen välittömässä lähiympäristössä on kookkaiden ja kauas näkyvien teollisten ja satamarakenteiden lisäksi joitakin pienialaisia pienimittakaavaisempia kohteita, kuten muutamien pientalojen muodostamia rakennusryhmiä, joista osa on alueen henkilökunnan virkistyskäytössä, sekä mm. henkilökunnan pienvenesatama, mutta näiden merkitys maiseman osatekijöinä on kookkaiden rakenteiden hallitsemalla alueella vähäinen.

Avoimia näkymiä kohti voimalaitosaluetta aukeaa mereltä, Luonnonmaan saaren voimalaitosaluetta kohti suuntautuneilta ranta-alueilta, voimakkaasti muokatun Humaliston – Tupavuoren teollisen rantavyöhykkeen avoimilta alueilta, Humaliston ja Tupavuoren selänteiden lakialueilta sekä Luolalanjärven avoimen maisematilan suunnasta. Lisäksi näkymiä kohti korkeita rakenteita saattaa aueta aluetta kohti suuntautuneilta katuosuu-

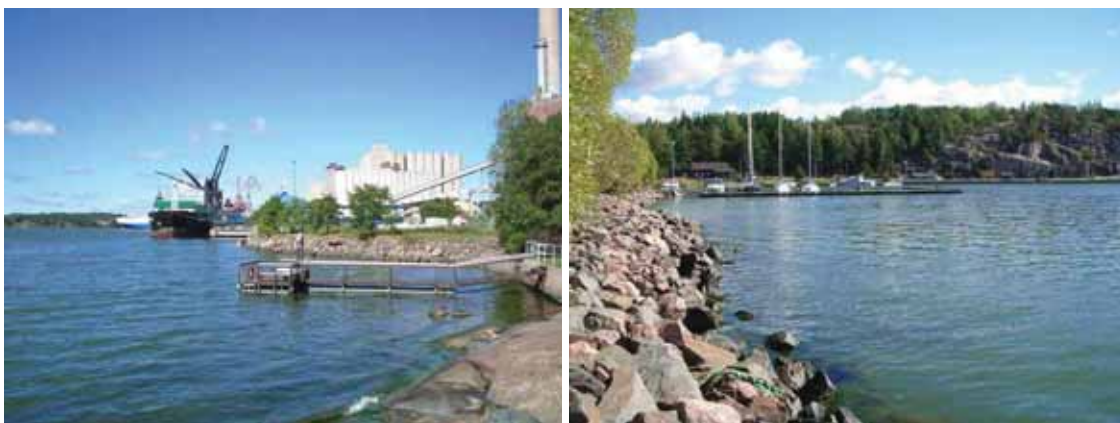
silta sekä kenttä-, piha- tai muilta avoimilta alueilta. Myös korkeista asuinrakennuksista aukeaa paikoin näkymiä kohti voimalaitosaluetta, mutta näkymistä asuinrakennuksiin ei ole tässä työssä selvitetty. Naantalista Turkuun jatkuvan teollisen rantavyöhykkeen korkeita rakenteita, kuten satamanostureita, viljasiiloja, piippuja jne. erottuu kasvillisuuden ja muiden näkymiä katkaisevien elementtien takaa laajalla alueella seudun maisemakuvassa, vaikkei suoria avoimia näkymiä kohti rantavyöhykettä avautuisikaan.



Kuva 8-10. Näkymiä voimalaitosalueelta (kuvat Thomas Bonn, elokuu 2010).



**Kuva 8-11. Näkymä voimalaitosalueen välittömästä lähiympäristöstä kohti voimalaitos-
aluetta. (kuvat Mariikka Manninen, tammikuu 2011)**



Kuva 8-12. Näkymiä ranta-alueelta voimalaitosalueen edustalta. (kuvat Thomas Bonn, elokuu 2010).



Kuva 8-13. Näkymä Ruissalon länsiosasta kohti voimalaitosaluetta. (kuva Mariikka Manninen, marraskuu 2011)

Läjitysalue

Härkäsuon läjitysalue sekä suunniteltu uusi läjitysalue sijoittuvat sisämaahan tiiviin taa-jamarakentamisen ulkopuolelle Isosuon alueen jätteenkäsittely-, läjitys- ja teollisten toimintojen vyöhykkeelle noin viisi kilometriä Naantalın kaupungin keskusta-alueelta koilliseen. Isosuon alueella on alueen toimintojen seurauksena syntyneitä kenttä-, läjitys- tai muita vastaavia rakennettuja maastonmuotoja, sekä näitä rajaavia metsäisiä selännealueita, joita kapeat laaksot jäsentävät. Alueen korkeimmat huiput ovat noin korkeustasolla 40–55 metriä merenpinnan yläpuolella. Rakennuksia on alueella vähän ja ne liittyvät alueen toimintoihin (läjitys, jätteiden käsittely). Sekä Härkäsuolle että suunnitellulle uudelle läjitysalueelle johtaa raskaalle liikenteelle mitoitettu Isosuontie.

Isosuon jätteenkäsittely- ja teollisten toimintojen vyöhykkeellä maisemaa hallitsevat erilaisten toimintojen myötä voimakkaasti muokatut alueet ja niitä rajaavat metsäalueet. Puusto ja maastonmuodot katkaisevat näkymiä ympäristöstä kohti aluetta. Tulevassa tilanteessa, kun täytöt ovat saavuttaneet suunnitellun maksimikorkeutensa ja niiden metsitykset ovat saavuttaneet korkeutta, saattavat täyttömäkien laet paikoin erottua metsänreunan takaa myös ympäröiville avoimille alueille (aluetta kohti suuntautuneet peltoalueet tms.).

8.4.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

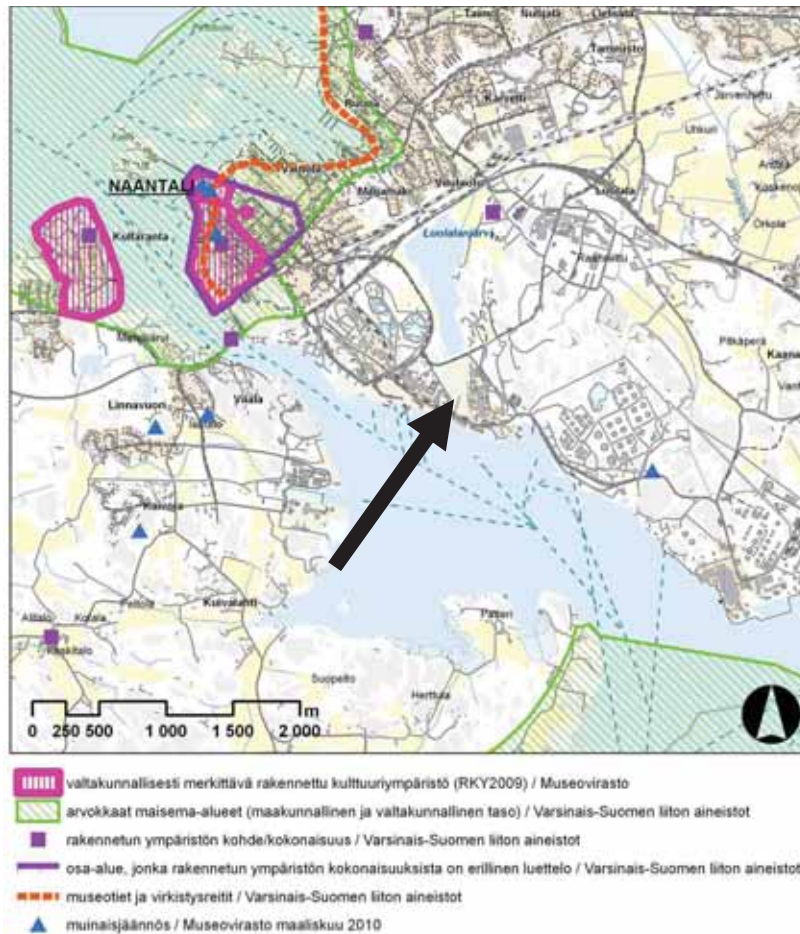
Voimalaitosalueella tai sen välittömässä lähiympäristössä ei käytössä olleen lähtöaineiston perusteella ole erityisiä maisema- ja kulttuuriympäristöarvoja. (*Museovirasto 2010a, Museovirasto 2010b, Varsinais-Suomen liitto 2010b, Ympäristöhallinnon OIVA-tietokanta, Naantalin kaupunki 2010c*)

Lähimmät arvokohteet ovat Turun kaupunkiseudun maakuntakaavassa (*Varsinais-Suomen liitto 2010a & 2010b*) huomioituja rakennetun ympäristön kokonaisuuksia. Etäisyyttä lähimpään kohteeseen (Luolalan kartano) on voimalaitosalueen rajalta vähimmillään noin kilometri. Naantalin keskusta-alue ja sen pohjoispuolinen merialue on maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeäksi alueeksi (maakunnallisesti arvokas maisema-alue), jolta etäisyyttä voimalaitosalueen rajalle on vähimmillään hieman yli kilometri. Etelässä Ruissalon maisemakokonaisuuden kattava kulttuuriympäristön tai maiseman kannalta tärkeän alueen rajaus (valtakunnallisesti arvokas maisema-alue) ulottuu lähimmillään noin 1,6 kilometrin etäisyydelle voimalaitosalueen eteläisestä rajasta.

Naantalin keskusta-alue on valtakunnallisesti arvokas rakennettu kulttuuriympäristö (*Museovirasto 2010a*). Turun kaupunkiseudun maakuntakaava-aineistossa (*Varsinais-Suomen liitto 2010a*) keskusta-alueen rakennetun kulttuuriympäristön kohteita ei ole eritelty kaavakartalla vaan ne on esitetty erillisessä luettelossa kohteiden runsaasta määrästä johtuen. Lähin tiedossa oleva muinaisjäännöskohde on Tupavuoren alueella sijaitseva ajoittamaton kiviröykkiö (*Museovirasto 2010b*), jolle etäisyyttä voimalaitosalueelta on noin 1,3 kilometriä.

Voimalaitosalueen ympäristössä sijaitsevien maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteiden rajaukset tai sijainti on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 8-14).

Läjitysalueilla tai niiden lähiympäristössä ei käytössä olleen lähtötietoaineiston perusteella ole erityisiä maisema- ja/tai kulttuuriympäristöarvoja. Lähimpiin tiedossa oleviin muinaisjäännöskohteisiin on läjitysalueelta etäisyyttä lähes kaksi kilometriä. (*Museovirasto 2010a, Museovirasto 2010b, Varsinais-Suomen liitto 2010b, Ympäristöhallinnon OIVA-tietokanta, Naantalin kaupunki 2010c*)



Kuva 8-14. Maiseman ja / tai kulttuuriympäristön valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaat kohteet voimalaitosalueen ympäristössä (ei mittakaavassa). Voimalaitosalueen likimääräinen sijainti on esitetty mustalla nuolisymbolilla. (Museovirasto 2010a, Museovirasto 2010b, Suomen ympäristökeskus 2010, Varsinais-Suomen liitto 2010b)

8.4.3 Vaikutukset

8.4.3.1 Vaikutukset maisemakokonaisuuden luonteeseen ja näkymiin

Voimalaitosalue

Hankkeen edellyttämän uuden rakentamisen luonne ja mittakaava eivät merkittävästi poikkea Humaliston - Tupavuoren ja laajemmin tarkasteluna Naantalin – Turun teollisen rantavyöhykkeen muusta rakennetusta ympäristöstä. Kookkaat rakenteet rytmittävät seudun rantavyöhykkeen maisemaa jo nykyisellään. Voimalaitosalueen nykyiset korkeimmat rakenteet ovat piiput, joiden korkeudet ovat 134 ja 82 metriä. Alustavien suunnitelmien mukaan hankkeen edellyttämä uusi piippu olisi vaihtoehdossa 1 korkeudeltaan noin 110 metriä ja uudet voimalaitosrakenteet noin 65 metriä. Vaihtoehdossa 2 uudet rakenteet ovat jonkin verran matalampia. Uusi rakentaminen tukeutuu olevaan ympäristöön sekä luonteeltaan että mittakaavaltaan. Näkymät kohti aluetta muuttuvat, sillä korkeat rakenteet erottuvat maisemassa kauas, mutta muutokset eivät alueen nykyisestä luonteesta johtuen ole maisemavaikutusten kannalta merkittäviä.

Avoimia näkymäakseleita kohti hankealuetta aukeaa meren suunnasta, aluetta kohti suuntautuneilta rannoilta sekä Luolalanjärven pohjoisosasta. Korkeat rakenteet erottuvat rakennusten tai metsänreunan takaa paikoitellen myös ympäröiville asuinalueille, hankealuetta kohti suuntautuneille kaduille, pelloille sekä muille avoimille alueille, joilla katselupisteen lähellä ei ole näköesteitä.

Sijoittuessaan nykyisten teollisten toimintojen vyöhykkeelle hanke ei vaikuta lähialueen erityyppisten miljöiden, kuten asuinalueiden tai loma-asuntoalueiden asemaan maisemakokonaisuudessa eikä muuta erityyppisten alueiden suhdetta toisiinsa.



Kuva 8-15. Suurempi kuva: Viistoilmakuvasovite, VE1. Pienempi kuva: Alueen nykytila. Viistoilmakuvasovitteessa esitettyjen uusien rakennusten ja rakenteiden sijainti ja mitoitus perustuu alustaviin teknisiin suunnitelmiin. Uusien rakennusten ulkonäkö on viitteellinen, sillä rakennusten varsinaista suunnittelua (mm. arkkitehtisuunnittelu) ei ole vielä käynnistetty.



Nykytila (tammikuu 2011).



Vaihtoehto 1.



Vaihtoehto 2.

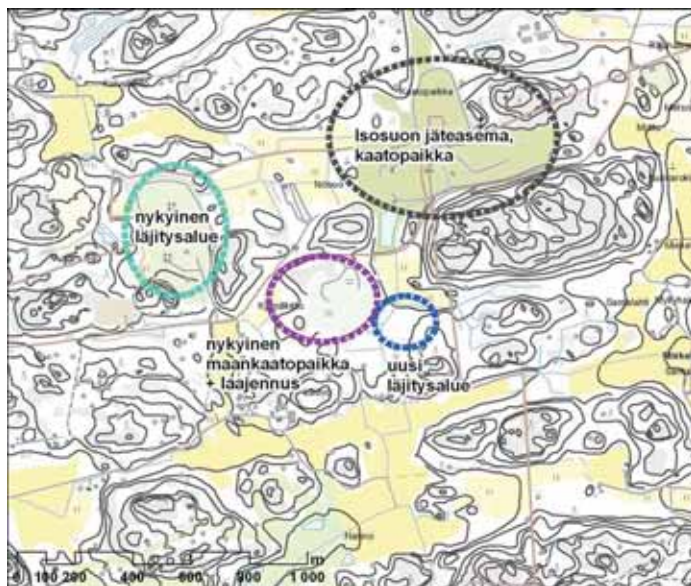
Kuva 8-16. Näkymä Luolalanjärven pohjoispäästä kohti voimalaitosaluetta. Nykytila ja valokuvasovitteet VE1 ja VE2. Uusien rakenteiden sijainti, mitoitus ja ulkonäkö viitteellinen, sillä rakennusten varsinaista suunnittelua ei ole vielä käynnistetty.

Läjitäsalue

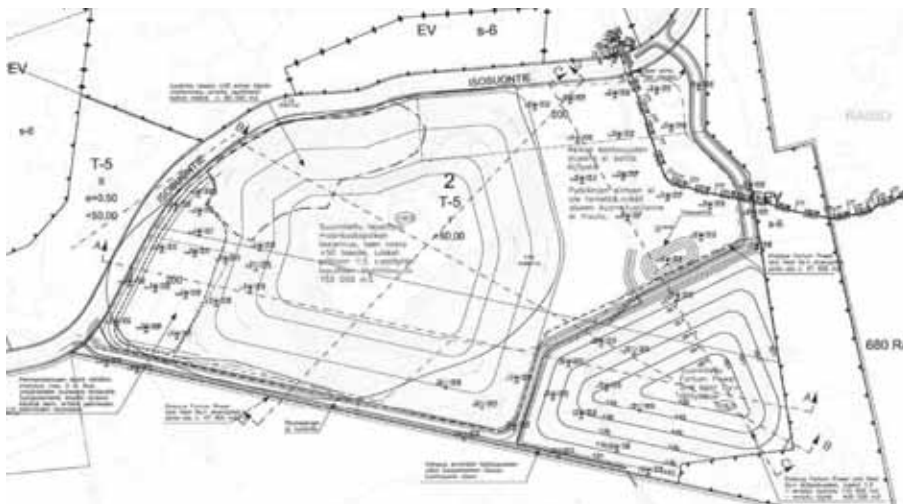
Hankkeen toteuttamisen edellyttämät läjitäsaluet sijaitsevat Isosuon vastaavatyypisten toimintojen hallitsemalla, voimakkaasti muokatulla vyöhykkeellä tiiviin taajamarakenteen ulkopuolella. Aluekokonaisuuden luonne ei merkittävästi muutu uusien läjitästien toteutuessa.

Alava, nuorta puustoa kasvava alue nykyisen maankaatopaikan kupeessa muuttuu läjitäsalueeksi, mutta aluetta ympäröivä puusto ja maastonmuodot katkaisevat jatkossakin näkymiä ympäristöstä kohti aluetta. Nykyinen maanpinnan taso alueella on noin + 27 metriä meren pinnan yläpuolella (mmpy). Ympäröivällä alueella selänteiden lakialueet nousevat noin 40–55 metriin merenpinnasta ja laajennussuunnitelmissa nykyisen maankaatopaikan loppukorkeudeksi on suunniteltu + 50 mmpy. Uusi läjitäsalue vastaa lopputilanteessa korkeudeltaan sekä ympäröiviä selännealueita että mahdollisesti laajennettavaa maankaatopaikkaa. On mahdollista, että läjitäsalueen metsityksen jälkeen laki-alueen puusto jonkin verran muuttaa alueen siluettia kaukomaisemassa lähiseudun laajojen, avointen peltoaukeiden suunnista katsottuna, mutta koska läjitäsalueen korkeus vastaa muita maastonmuotoja lähiympäristössä, ei muutos todennäköisesti ole näkymien kannalta merkittävä.

Nykyisten ja tulevien toimintojen sijainti sekä alueen maastonmuodot (korkeuskäyrät) on suuntaa antavasti esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 8-17).



Kuva 8-17. Isosuon alueen nykyisten toimintojen sekä uuden läjitäsalueen sijainti, pelkistys (ei mittakaavassa). Pohjakartan korkeuskäyriä on korostettu alueen maastonmuotojen esiintuomiseksi.



Kuva 8-18. Ote maankaatopaikan laajennuksen - läjitysalueen alustavasta suunnitelma-aineistosta (Finnish Consulting Group, syksy 2010). Vasemmalla nykyisen maankaatopaikan alue, oikealla alhaalla uusi läjitysalue. Molempien täyttöjen lakikorkeudeksi on suunniteltu noin 50 mmpy.



Kuva 8-19. Näkymä kohti uuden läjitysalueen sijoitusalueetta (kuva: Mariikka Manninen, tammikuu 2011). Hankkeen toteutuessa alava, nuorta puustoa kasvava alue muuttuu läjitysalueeksi.

8.4.3.2 Vaikutukset arvokohteisiin

Voimalaitosalueella ja uudella läjitysalueella tai niiden välittömässä lähiympäristössä ei käytössä olleen lähtöaineiston perusteella ole erityisiä maisema- tai kulttuuriympäristöarvoja.

Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia voimalaitoksen lähiseudun maiseman tai kulttuuriympäristön arvokohteisiin johtuen sekä voimalaitosalueen nykyisestä luonteesta et-

tä arvokohteiden luonteesta ja/tai etäisyydestä hankealueelle. Vaikka näkymät kohti aluetta muuttuvatkin paikoitellen, on visuaalisten vaikutusten merkittävyys vähäinen.

8.5 Kuljetukset ja liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset

8.5.1 Arviointimenetelmät

Liikennevaikutuksia on tarkasteltu arvioimalla voimalaitoksen toimintaan (ml. sivutuotteiden läjitys) liittyvien kuljetusten määrä ja käytetyt reitit. Kuljetuksista aiheutuvat muutokset nykyisiin liikennemääriin sekä käytettävät liikennevälineet on arvioitu suunnitteilla olevan uudistetun voimalaitoksen kuljetustarpeiden perusteella. Liikenteen aiheuttamat meluvaikutukset ja vaikutukset viihtyvyyteen ja liikenneturvallisuuteen on arvioitu liikenteellisten muutosten perusteella. Erityistä huomiota on kiinnitetty kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutus, päiväkodit ja virkistysalueet. Arvioinnissa on otettu huomioon myös mahdolliset muutokset meriliikenteessä.

Kuljetuksista aiheutuvien päästöjen arviointimenetelmät on esitetty luvussa 8.6.1 ja meluvaikutusten arviointimenetelmät luvussa 8.8.2. Liikenteellisiä vaikutuksia on tarkasteltu voimalaitos- ja läjitysalueelle johtavien teiden ja muiden liikenneväylien ympäristössä. Liikenneväylien nykytila ja tiedossa olevat suunnitelmat on otettu huomioon arvioinnissa.

8.5.2 Nykytila

Tieyhteys Naantalın satama-alueelta kantatielle 40 (E18) on avattu vuonna 2007. Tieyhteys (Viestitie) kulkee satamasta Luolalan teollisuusalueen läpi Vanton eritasoliittymään. Aiemmin satamayhteys toimi kantatien 40 ja Järveläntien kautta. Vuonna 2010 tehtyjen laskentojen mukaan Viestitellä kulkee noin 1 800 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista noin 600 on raskaita ajoneuvoja (*Destia 2010*).

Kantatien 40 keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) Vanton eritasoliittymästä itään on noin 15 500 ajoneuvoa vuorokaudessa (ajon/vrk). Raskaiden ajoneuvojen osuus (KVL_{ras}) on 1 150 ajon/vrk. Keskivuorokausiliikenne Vanton eritasoliittymästä länteen eli Naantalın keskustaan päin on noin 14 000 ajon/vrk. Raskaiden ajoneuvojen osuus (KVL_{ras}) on 1 000 ajon/vrk. (*Tiehallinto 2011*)

Ajoreitti voimalaitokselta nykyiselle Härkäsuon sekä uudelle Isosuon läjitysalueelle kulkee Viestitien, Vantontien, Maskuntien ja Isosuontien kautta. Keskimääräinen vuorokausiliikenne Vantontiellä (tie nro 1893) on noin 4 000–5 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaiden ajoneuvojen osuus on noin 220–250 (*Tiehallinto 2011*).

Nykytilanteessa Naantalın voimalaitoksen toimintaan liittyviä raskaita kuljetuksia arvioidaan olevan noin 5 400 vuodessa. Kuljetukset tapahtuvat opastettua reittiä pitkin ja pääsääntöisesti klo 7–22 välisenä aikana. Kuljetukset ovat lähinnä sivutuote-, polttoaine-, kalkki-, kemikaali- ja huoltokuljetuksia. Henkilöautoliikenteen määräksi nykytilanteessa on arvioitu noin 100 autoa vuorokaudessa.

Kivihiili tuodaan Naantaliin laivakuljetuksina. Osa käynnistyspolttoaineena käytettävää polttoöljystä tuodaan säiliöautoilla. Säiliöautojen purkupaikka sijaitsee öljysäiliön vieressä. Biopolttoaine tuodaan pääsääntöisesti täysperävaunullisilla yhdistelmäajoneuvoilla. Rikkihappo ja lipeä tuodaan laitokselle säiliöautoilla. Kalkkikiveä tuodaan laitokselle perävaunullisilla säiliöautoilla. Laitoksella syntyvät sivutuotteet (kuten tuhka ja kipsi) kuljetetaan laitokselta hyödynnettäväksi tai läjitettäväksi pääsääntöisesti täysperävaunullisilla yhdistelmäajoneuvoilla.

Voimalaitosalueen edustalle johtaa laivaväylä Viheriäistenaukon kautta Luonnonmaan ja Ruissalon välistä. Väylä on Luonnonmaan ja mantereen välisellä osuudella syväykseltään 15,3 metriä. Väylä johtaa länteen Neste Oil Oyj:n jalostamoalueen sekä Naantalin satamiin. Naantalin satamasta väylä jatkuu eteenpäin veneväylänä samalla madaltuen ja edelleen 2,4 metrin syväyksellä länteen Naantalin keskustan ja Luonnonmaan välistä Naantalinaukkoon. Fortum Power and Heat Oy:n voimalaitokselle tuleva kivihiili puretaan voimalaitoksen ja hiilikentän edessä sijaitsevista laitureissa (kantasataman laiturit 15–17). Sataman kokonaisliikenne (lastattu + purettu) vuonna 2010 oli yhteensä noin 8,12 miljoonaa tonnia. Aluskäyntejä oli Naantalin satamassa vuonna 2010 yhteensä 1 977 kappaletta.

Voimalaitosalueelle johtaa myös junarata satama-alueen kautta. Junarataa ei käytetä voimalaitoksen polttoaine- tai muihin kuljetuksiin kuin poikkeustapauksissa.

8.5.3 Vaikutukset

8.5.3.1 Voimalaitoksen kuljetukset

Osa biopolttoaineesta, turve ja kierrätyspolttoaine (REF) kuljetetaan voimalaitokselle pääsääntöisesti täysperävaunullisilla yhdistelmäajoneuvoilla. Kivihiili ja puolet biopolttoaineesta tuodaan Naantaliin laivakuljetuksina. Käynnistyspolttoaineena käytettävä polttoöljy tuodaan säiliöautoilla. Voimalaitoksella syntyvät tuhkat ja rikinpoistossa syntyvät sivutuotteet kuljetetaan laitosalueelta pääsääntöisesti täysperävaunullisilla yhdistelmäajoneuvoilla. Kemikaalit ja lisäaineet kuljetetaan pääasiassa säiliöautoilla. Junakuljetukset vaatisivat junaradan muutos- ja parannustöitä sekä vastaanottojärjestelmien rakentamisen, eikä niitä ole suunniteltu käytettävän.

Voimalaitoksen liikenne kulkee kantatieltä 40 Vanton eritasoliittymästä Viestitietä Luolalan teollisuusalueen läpi ja siitä voimalaitokselle. Kuljetukset voimalaitokselta käyttävät samaa reittiä. Tuhkan ja muiden sivutuotteiden kuljetukset menevät eritasoliittymästä eri hyötykäyttökohteisiin tai Vantontien, Maskuntien ja Isosuontien kautta tuhkanlajitysalueelle.

Kuljetusmäärien laskennassa on oletettu kuljetuskaluston kapasiteetin olevan seuraavan taulukon mukainen (Taulukko 8-2).

Taulukko 8-2. Kuljetusmäärien laskennassa käytetyt kuljetusvälineiden kapasiteetit.

Kuljetusväline	Kapasiteetti keskimäärin
Biopolttoaine-, turve ja REF-polttoainerekat	35–40 tonnia (120 m ³)
Öljysäiliöautot	40 tonnia
Rekka-auto tuhkalta ja petihiekalle	42 tonnia
Rekka-auto suodatinkakulle (rikinpoistotuote)	15 tonnia
Rekka-auto kipsille (rikinpoistotuote) ja kalkille	42 tonnia

Seuraavissa taulukoissa on esitetty voimalaitoksen keskimääräiset vuosittaiset (Taulukko 8-3) ja päivittäiset (Taulukko 8-4) kuljetuskäynnit eri vaihtoehtoisissa. Vertailun vuoksi taulukossa Taulukko 8-3 esitetään myös vuoden 2009 kuljetuskäynnit. Maantiekuljetusten määriä laskettaessa on oletettu, että puolet biopolttoaineesta ja kivihiili kuljetetaan voimalaitokselle laivalla. Yksi kuljetuskäynti sisältää auton ajon laitokselle ja sieltä pois.

Taulukko 8-3. Voimalaitoksen keskimääräiset vuosittaiset kuljetuskäynnit (autoa vuodessa) tarkasteltavissa vaihtoehtoisissa ja nykytilanteessa.

Voimalaitoksen vuosittaiset kuljetuskäynnit (autoa vuodessa)						
	VE1a	VE1b	VE2	VE0+	VE0	Nykytila v. 2009
Polttoainekuljetukset						
– Biopolttoaine	13400	-	2700	400	400	1020
– Turve	-	10500	-	-	-	-
– Kierrätyspolttoaine (REF)	1000	-	2 800	-	-	-
– Öljy	75	75	60	85	85	-
Sivutuotekuljetukset						
– Tuhkat ja petihiekka	1200	1550	1500	1500	1500	1600
– Kipsi ja suodatinkakkujäte	190	370	410	530	390	220
Kemikaalit, hankinta	1750	1750	1750	1750	1750	1750
Ruokala- ja jätekuljetukset	750	750	750	750	750	750
Yhteensä	18365	14995	9970	5015	4875	5340

Taulukko 8-4. Voimalaitoksen keskimääräiset päivittäiset kuljetuskäynnit (autoa päivässä) tarkasteltavissa vaihtoehtoisissa.

Voimalaitoksen päivittäiset kuljetuskäynnit (autoa päivässä)					
	VE1a	VE1b	VE2	VE0+	VE0
Polttoainekuljetukset					
– Biopolttoaine	40	-	8	1	1
– Turve	-	32	-	-	-
– Kierrätyspolttoaine (REF)	3	-	9	-	-
– öljy	Keskimäärin 1-2 kertaa viikossa				
Sivutuotekuljetukset					
– Pohjatuhka ja petihiekka	2	2	1	1	1
– Lentotuhka	2	3	4	4	4
– Kipsi ja suodatinkakkujäte	1	1	1	2	1
Kemikaalit, hankinta	5	5	5	5	5
Ruokala- ja jätekuljetukset	2	2	2	2	2
Yhteensä	55	45	30	15	14

Sivutuotekuljetusten (tuhka, petihiekka, kipsi ja muu savukaasujen puhdistusjäte) sekä kemikaali- ja huoltokuljetusten määrät ovat samaa suuruusluokkaa kaikissa vaihto-

ehdoissa. Erot maantiekuljetusten määrissä johtuvat polttoaineiden kuljetuksista. Mitä enemmän käytetään biopolttoaineita, turvetta tai kierrätyspolttoaineita sitä suuremmat ovat maantiekuljetusmäärät.

VE1a:ssa, jossa biopolttoaineiden osuus on suurin, maantiekuljetuksia on eniten (55 kuljetuskäyntiä päivässä). VE1b:ssa maantiekuljetuksia on noin 45 kuljetuskäyntiä päivässä. Vaihtoehdossa käytettävä kivihiili kuljetetaan laitokselle laivalla ja maantiekuljetukset koostuvat turpeen kuljetuksista. VE2:ssa päivittäisiä maantiekuljetuskäyntejä on noin 30. VE2:n polttoaineista maanteitse kuljetetaan osa biopolttoaineesta ja kierrätyspolttoaine. Vähiten maantiekuljetuksia (noin 14 kuljetuskäyntiä päivässä) on VE0:ssa, jossa polttoaineena käytetään pääasiassa kivihiihtä. Nollavaihtoehtojen maantiekuljetukset koostuvat voimalaitoksen tuhka-, kemikaali-, kalkki-, kipsi-, puru- ja huoltokuljetuksista.

Polttoaineiden kuljetukset sekä sivutuote- ja kemikaalikuljetukset tapahtuvat pääasiassa arkipäivisin klo 7-22 välisenä aikana, mutta kuljetuksia voi tulla muulloinkin. Voimalaitoksen toiminnassa on kesällä huoltoseisokki, jonka aikana kuljetuksia on vähemmän. Liikennemäärät on laskettu siten, että kuljetuksia on vuosittain 330 päivänä.

Maanteitse kuljetettavien polttoaineiden kuljetusmatka voimalaitokselle on arviolta 200 km. Sivutuotteiden läjitysalue sijaitsee noin kuuden kilometrin päässä voimalaitokselta. Tavoitteena kuitenkin on, että kaikki sivutuotteet hyötykäytetään. Hyötykäyttökohteet vaihtelevat, eikä kuljetusmatkoja hyötykäyttökohteisiin ole ollut mahdollista arvioida. Hyötykäyttöön menevät tuhkat kuljetetaan vaihteleviin kohteisiin, joissa niille on käyttöä. Kipsin kuljetusetaisyyden on nykyisen tilanteen mukaisesti oletettu olevan 185 km.

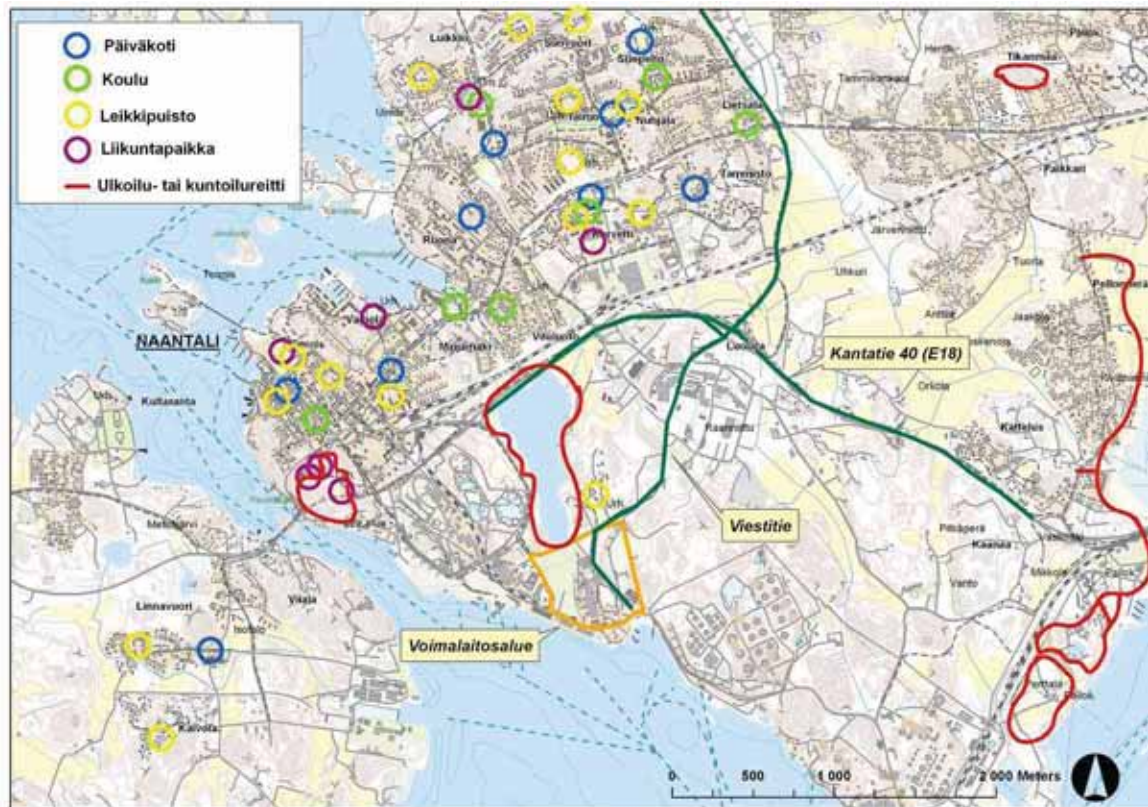
Maantiekuljetusten määrät kasvavat voimalaitoksen nykyisiin kuljetusmääriin nähden korkeintaan 3,5 -kertaisiksi VE1a:ssa, 2,8 -kertaisiksi VE1b:ssä ja 1,9 -kertaisiksi VE2:ssa. VE0+ :ssa ja VE0:ssa kuljetusmäärät laskisivat hieman nykyisestä koska vuoden 2015 käyttötilanne eroaa nykyisestä.

Viestitiellä keskimääräiset vuorokausiliikenteen määrät kasvavat VE1a:ssa, VE1b:ssä ja VE2:ssa selvästi verrattuna Viestitien nykyisiin liikennemääriin. Suurin kasvu tapahtuu Viestitien loppupäässä, lähellä voimalaitosta. Raskaan liikenteen lisäys Viestitiellä voi heikentää liikenneturvallisuutta. Viestitien loppupään varrella sijaitsee leikkipuisto ja asutusta, joten liikennejärjestelyihin on tällä kohtaa kiinnitettävä erityistä huomiota.

Kantatiellä 40 voimalaitoksen vaikutus näkyy etupäässä raskaan liikenteen lisääntymisenä. Kantatiellä 40 voimalaitos aiheuttaa korkeintaan noin 10 prosentin lisäyksen Kantatien nykyisiin raskaan liikenteen määriin. Kantatiellä 40 voimalaitoksen aiheuttama liikennemäärän lisäys ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia. Voimalaitoksen lisääntyvät kuljetusmäärät lisäävät kuitenkin hieman liikenteen aiheuttamia meluhaittoja kantatien varrella.

Tarkastelluissa hankevaihtoehdoissa sivutuotteiden kuljetusmäärät voivat keskimäärin kasvaa verrattuna voimalaitoksen nykyisiin sivutuotteiden kuljetusmääriin, aiheuttaen hieman suurempia meluhaittoja. Hyötykäyttöön menevä sivutuotemäärä on tähän asti kuitenkin vaihdellut voimakkaasti eri vuosina niin, että joinakin vuosina pääosa sivutuotteista on viety Härkäsuon läjitysalueelle. Verrattuna tällaisiin vuosiin tilanne ei muutu oleellisesti voimalaitoksen uudistamisen myötä.

Naantalin herkäät kohteet on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 8-20).



Kuva 8-20. Naantalin herkäät kohteet ja niiden sijainti suhteessa kuljetusreitteihin.

Vaikutukset vesiliikenteeseen

Laivakuljetukset vähentävät maantiekuljetusten määrää. Keskimäärin satamaan tulisi 1–2 polttoainelaivaa viikossa. VE1a:ssa biopolttoainelaivojen määrä olisi noin 60 laivaa vuodessa ja VE2:ssa noin 12 laivaa vuodessa. Laivojen määrä on laskettu olettaen, että yhteen laivaan mahtuu noin 9 000 kuutiometriä metsähaketta. Vuonna 2010 aluskäyntejä oli Naantalin satamassa yhteensä 1 977 kappaletta eli biopolttoaineiden kuljetukset nostaisivat aluskäyntien määrä korkeintaan noin kolme prosenttia nykyisestä. Koska Naantalin satama on melko vilkkaasti liikennöity, voimalaitoksen mahdollisesti aiheuttamalla laivaliikenteen vähäisellä lisäyksellä ei ole vaikutusta alueen muulle vesiliikenteelle eikä virkistysveneilylle.

Lisäksi on huomioitava, että tarkastelluissa vaihtoehtoissa kivihiiltä käytetään vähemmän kuin nykyisin, jolloin kivihiililaivojen määrä vähenee jonkin verran nykyisestä, mikä ennestään vähentää hankkeen vaikutusta.

Yhteenvedo voimalaitoksen kuljetusten vaikutuksista

Maantiekuljetusten määrät kasvavat voimalaitoksen nykyisiin kuljetusmääriin nähden korkeintaan 3,5 -kertaisiksi VE1a:ssa, 2,8 -kertaisiksi VE1b:ssä ja 1,9 -kertaisiksi VE2:ssa. VE0:ssa ja VE0+ssa kuljetusmäärät laskisivat hieman nykyisestä. Liikenteen määrään vaikuttavat käytettävät polttoaineet, käytettävä kuljetusmuoto (auto, laiva) ja autojen koko.

Viestitiellä keskimääräiset vuorokausiliikenteen määrät kasvavat selvästi VE1a:ssa, VE1b:ssä ja VE2:ssa verrattuna nykyisiin liikennemääriin. Kasvava raskaan liikenteen määrä lisää liikenneonnettomuusriskiä lähinnä päätieltä (Kantatie 40) voimalaitokselle johtavilla teillä. Lisääntyvän liikenteen meluvaikutuksia tarkastellaan kohdassa 8.8.4.

Voimalaitoksen mahdollisesti aiheuttamalla laivaliikenteen vähäisellä lisäyksellä ei ole vaikutusta Naantalin alueen muulle vesiliikenteelle eikä virkistysveneilylle.

8.6 Päästöt ilmaan ja ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset

8.6.1 Arviointimenetelmät

Ilmanlaatuvaikutuksissa on huomioitu voimalaitoksen ja siihen liittyvien kuljetusten aiheuttamat päästöt ilmaan (rikkidioksidi, typen oksidit ja hiukkaset). Tuhkien purkamisesta aiheutuvat pölyvaikutukset on arvioitu kohdassa (8.9.2). Lisäksi tarkastelussa on huomioitu polttoaineen käsittelyn aiheuttamat vaikutukset, kuten polttoaineen purkamisesta aiheutuvat pölypäästöt ja niiden vaikutukset.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen savukaasupäästöt on laskettu IE-direktiivin minimivaatimusten mukaisesti.

Hankkeen aiheuttamien kuljetusten päästöt on laskettu perustuen polttoaineen, syntyvän tuhkan ja muiden sivutuotteiden sekä käytettävien kemikaalien käyttömääriin ja keskimääriin kuljetusmatkoihin voimalaitokselle sekä tuhkan kuljetusmatkaan tuhkan läjitysalueelle. Päästöjen laskennassa on käytetty VTT:n julkaisemia liikennepäästöjen laskentaohjeita (*VTT 2009*).

Päästömääriä on havainnollistettu vertaamalla niitä Naantalin kokonaispäästötasoon. Savukaasupäästöjen sekä raskaan tieliikenteen aiheuttamien päästöjen vaikutusta ilmanlaatuun on arvioitu leviämisselvitysten avulla. Leviämislaskelmien tulosten ja nykyisestä ilmanlaadusta olemassa olevan tiedon perusteella on arvioitu vaihtoehtojen vaikutukset ilman laatuun ja laskeumaan. Näiden vaikutusten merkittävyys ympäristön ja ihmisten terveyden ja viihtyvyyden kannalta on arvioitu. Leviämisselvitykset on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa.

8.6.1.1 Voimalaitoksen savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen leviämisselvitys

Päästöjen vaikutukset ilmanlaatuun on selvitetty savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen leviämisselvityksen avulla kaikissa arvioituissa vaihtoehtoissa. Voimalaitoksen nykytilanteen päästöjen vaikutuksia arvioitaessa on hyödynnetty Ilmatieteen laitoksen vuonna 2010 tekemää Naantalin voimalaitoksen savukaasupäästöjen leviämisselvitystä (*Sassi, ym. 2010*).

Savukaasupäästöjen leviäminen on mallinnettu Breezen AERMOD-ohjelmistolla (<http://breeze-software.com/aermod/>). Ohjelmisto on U.S. EPA:n kehittämä ja ylläpitämä malli. Valittu malli on yleisesti käytössä ja soveltuu hyvin savukaasupäästöjen leviämisen tarkasteluun.

Voimalaitoksen savukaasupäästöjen osalta tarkastelu tehtiin yleisimmille savukaasujen päästökomponenteille typenoksidit (NO_x), rikkidioksidi (SO₂) ja hiukkaset (PM₁₀). Li-

kenteen päästöistä tarkasteltiin typen oksideita. Mallinnukseen muodostettiin havaintopisteverkosto, joka ulotettiin 76,5 km² (8,5 km x 9,0 km) laajuiselle alueelle. Havaintopisteitä sijoitettiin 50–100 metrin välein. Tihennettyä 50 metrin laskentapisteverkkoa käytettiin voimalaitosalueen ja tarkasteltavan tiealueen ympärillä. Pitoisuudet laskettiin maanpinnan tasolla. Voimalaitoksen päästöt mallinnettiin piippupäästöinä (g/s) ja liikenteen päästöt aluepäästönä (g/m²s).

Mallinnuksen sääaineistona on käytetty ilmatieteenlaitoksen Turun lentosääaseman vuoden 2010 ilmastotietoja. Mallinnuksessa huomioitiin tutkimusalueen paikalliset tekijät, kuten leviämislustan rosoisuus ja vuodenaikaiset albedo-arvot (maanpinnan kyky heijastaa auringon säteilyä) eri maan-pinnan laaduilla.

Mallilaskelmissa tarkasteltiin voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvia päästöjä maksimaalisilla päästöillä jatkuvina vuoden tarkastelujaksolta, jolloin jakson jokaisen tunnin sääolosuhteiden vaikutus päästön leviämiseen saadaan huomioiduksi. Todellisuudessa voimalaitoksen kattilat eivät tule olemaan käynnissä vuoden jokaisena tuntina. Malli yliarvioi näin voimalaitoksen päästöjen ilmanlaatuvaikutuksen ja antaa varmuutta arviointiin.

Laskennassa tarkasteltiin päästöjen maksimi-, vuorokausi- ja vuosikeskiarvoja ja niitä verrattiin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin (VNp 480/1996 ja VNa 38/2011). Tulokset esitetään taulukoina ja karttapohjilla pitoisuuksia kuvaavina tasa-arvokäyrinä.

8.6.2 Nykytila

Naantalın ilmanlaadun seuranta toteutetaan yhdessä naapurikuntien (Turku, Kaarina ja Raisio) ja energiantuotanto- ja teollisuuslaitosten kanssa. Käytännön tarkkailutyön ja raportoinnin hoitaa Turun kaupungin ympäristönsuojelutoimisto. Ilmanlaadusta raportoidaan kuukausittain lyhyellä katsauksella, kerran vuodessa laajemmalla vuosiraportilla sekä kerran viidessä vuodessa tehtävällä 5-vuotiskatsauksella.

Naantalissa ilmanlaatua valvotaan Asematorilla kaupungin keskustassa sijaitsevalla mitausasemalla. Asemalla mitataan rikkidioksidin, typen oksidien ja hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia ilmassa. Naantalın mittauspisteen sijainti on valittu siten, että se antaa tietoa liikenteen päästöjen ilmanlaatuvaikutusten lisäksi myös Fortum Power and Heat Oy:n Naantalın voimalaitoksen ja Neste Oil Oyj:n Naantalın jalostamon päästöjen vaikutuksista ilmanlaatuun. (*Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä 2010*)

Naantalın ilmanlaatuun vaikuttavat Naantalissa sijaitsevat energiantuotanto- ja teollisuuslaitokset. Osa Naantalın keskustan päästöistä on peräisin liikenteestä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ilmassa johtuvat pääosin tuulen ja liikenteen maasta nostatamasta pölystä. (*Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä 2010*)

Turun seudulla ilmanlaatu on parantunut huomattavasti viime vuosikymmeninä. Naantalın voimalaitoksen kaukolämmön ja höyryn tuotannolla on ollut tähän kehitykseen suotuisa vaikutus. Energiantuotannon keskittyminen ja 1990-luvulla tehty mittavat ilmansuojeluinvestoinnit ovat merkittävimmät toimet ilmansuojelun alalla.

Kohonneet ilman epäpuhtauspitoisuudet aiheuttavat erilaisia terveys- ja luontovaikutuksia. Turun kaupunkiseudulla mitatut pitoisuudet ovat kuitenkin yleensä tasolla, jolla ter-

veysvaikutukset ovat epätodennäköisiä. Ilman epäpuhtauksista aiheutuneet terveysvaikutukset liittyvät lähinnä lyhytkestoisiin kohonneisiin hengitettävien hiukkasten pitoisuuksiin, jotka ärsyttävät hengitysteitä. Luontovaikutukset liittyvät lähinnä pitkäaikaiseen ilman epäpuhtauksien happamoittavaan ja rehevöittävään vaikutukseen sekä joidenkin indikaattorilajien, kuten bioindikaattoritutkimuksissa käytettävien männyn runkojäkälien, esiintymisen muutoksiin pitkällä aikavälillä. (*Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä 2010*)

Naantalın ilmanlaatu oli vuonna 2009 indeksillä kuvattuna yleensä tyydyttävä. Hyväksi ilmanlaatu luokiteltiin 148 päivänä. Erittäin huonoksi ilmanlaatua ei luokiteltu yhtenkään päivänä. Huonoksi ilmanlaatu luokiteltiin kuutena vuorokautena. (*Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä 2010*)

8.6.2.1 Naantalın alueen ja voimalaitoksen päästöt

Kaksi Naantalın alueen merkittävintä rikkidioksidin päästölähdettä ovat Neste Oil Oyj:n Naantalın jalostamo ja Fortum Power and Heat Oy:n Naantalın voimalaitos. Naantalissa rikkidioksidipitoisuuksien alenemiseen on vaikuttanut lähinnä jalostamon ja voimalaitoksen päästöjen pienentyminen. Molemmilla laitoksilla on käytössä rikinpoistojärjestelmä.

Ympäristönsuojelulain nojalla lupavelvollisten laitosten rikkidioksidipäästöt olivat vuonna 2009 Naantalissa yhteensä noin 2 405 tonnia. Tästä Naantalın voimalaitoksen osuus oli 43 % (1 024 tonnia).

Naantalın lupavelvollisten laitosten typen oksidien kokonaispäästö oli vuonna 2009 noin 3 893 tonnia. Suurin yksittäinen päästölähde oli Fortum Power and Heat Oy:n Naantalın voimalaitos, jonka osuus päästöistä oli 90 % (3 519 tonnia). Liikenteestä aiheutuvat typen oksidien päästöt olivat Naantalissa 83 tonnia. Matalan päästökorkeutensa vuoksi liikenteen päästöjen merkitys paikalliseen ilmanlaatuun on suurempi kuin lupavelvollisten laitosten.

Vuonna 2009 lupavelvollisten laitosten hiukkaspäästöt olivat Naantalissa yhteensä noin 425 tonnia. Tästä Naantalın voimalaitoksen osuus oli 38 % (160 tonnia). Liikenteen pakokaasuista aiheutuneet hiukkaspäästöt olivat Naantalissa vuonna 2009 noin kolme tonnia. Liikenteen ja tuulen kadun pinnasta uudelleen nostattaman pölyn, ns. resuspension määrää on vaikea arvioida. (*Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä 2010*)

8.6.2.2 Ilmanlaatu ilmapäästöjen leviämismallinnusten perusteella

Ilmanlaatumallinnus Turun seudulla vuonna 2009

Ilmatieteen laitos on tehnyt vuoden 2009 aikana Turun seudulle ilmanlaatatutkimuksen, jossa arvioitiin leviämismallien avulla alueen energiantuotannon, teollisuuden, laivaliikenteen ja autoliikenteen päästöjen aiheuttamia ilmanlaatuvaikutuksia. Tutkimuksessa olivat mukana Kaarina, Länsi-Turunmaa, Naantali, Raisio ja Turku. Tutkimuksessa tarkasteltuja ilmansaasteita olivat typen oksidit, rikkidioksidi ja hiukkaset. Leviämis-laskelmissa käytettiin vuoden 2007 päästötietoja. (*Salmi ym. 2009*)

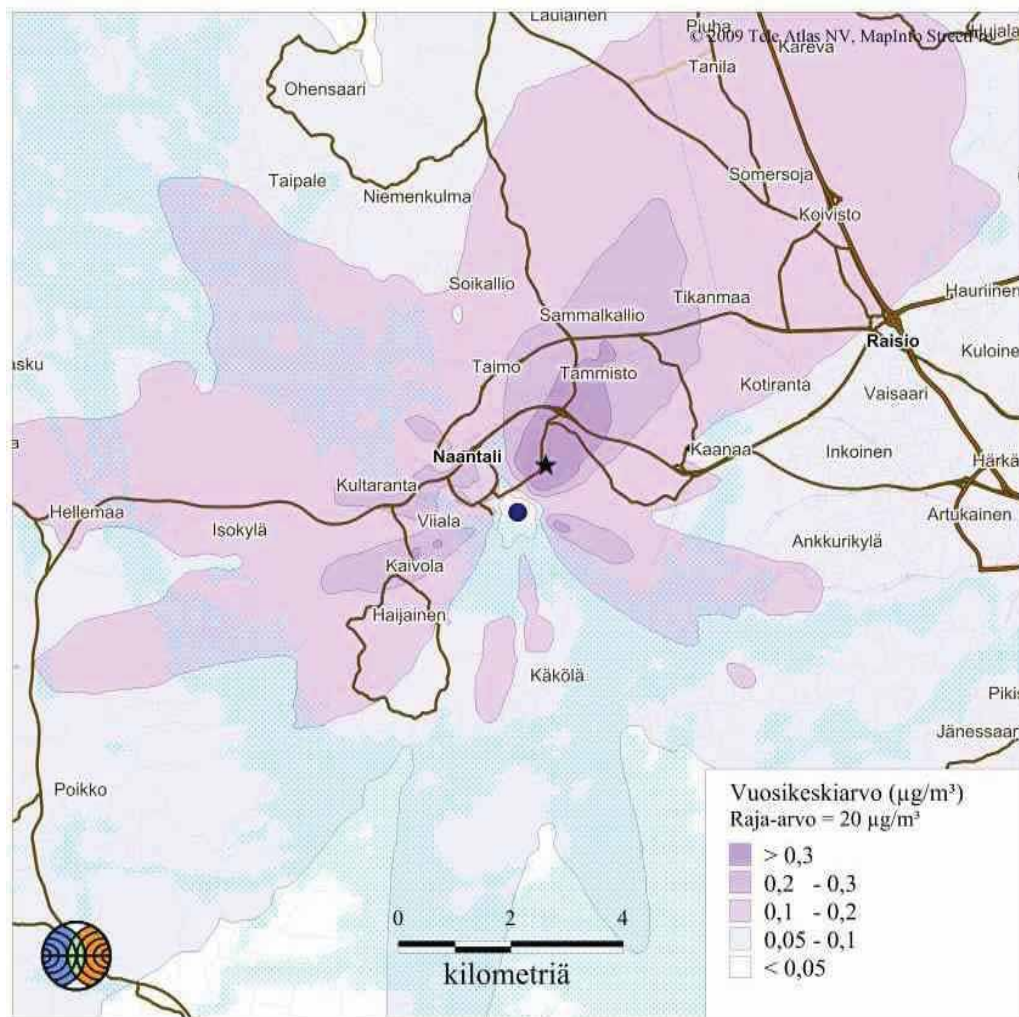
Leviämismallinnuksen tulokset tukevat ilmanlaadun mittauksilla ja muilla leviämismallilaskelmilla saatua tietoa Turun seudun ilmanlaadusta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Ilmanlaatu on suurimmassa osassa Turun seutua laskelmien mukaan hyvää, mutta Turun keskusta-alueella ja vilkkaimpien liikenneväylien varsilla voivat pitoisuudet ylittää ilmanlaadun ohjearvot.

Naantalın voimalaitoksen savukaasupäästöjen leviämiselvitys 2009

Vuonna 2009 toteutetussa tutkimuksessa arvioitiin Fortum Power and Heat Oy:n Naantalın voimalaitoksen päästöjen aiheuttamia ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia voimalaitoksen ympäristössä. Tutkimus toteutettiin osana edellä kuvattua Turun seudun laajempaa päästöjen leviämismallitutkimusta (*Salmi ym. 2009*). Leviämismallilaskelmissa tarkasteltiin voimalaitoksen vuoden 2007 päästöjen aiheuttamia rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂) ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) pitoisuuksia. Lisäksi laskelmissa tarkasteltiin maksimipäästötilannetta, jossa oletettiin voimalaitoksen kaikkien katiloiden toimivan täydellä teholla kaikkina vuoden tunteina. (*Sassi ym. 2010*)

Tutkimuksen tuloksina saatuja rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuuksia verrattiin Suomessa voimassa oleviin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Leviämislaskelmien mukaan Naantalın voimalaitoksen vuoden 2007 päästöjen aiheuttamat pitoisuudet korkeimmillaan alittaisivat maassamme voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset typpidioksidin, rikkidioksidin ja hengitettävien hiukkasten ohje- ja raja-arvot laitoksen normaalikäytön mukaisessa tilanteessa.

Rikkidioksidipitoisuudet ovat normaalitilanteessa korkeimmillaan noin 23 % tuntiohjearvosta, noin 28 % vuorokausiohjearvosta ja 2,7 % vuosiraja-arvosta. Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-21) on esitetty Naantalın voimalaitoksen rikkidioksidin korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus (µg/m³) voimalaitoksen normaalitoiminnassa. Maksimipäästötilanteessa rikkidioksidipitoisuudet voivat olla korkeimmillaan noin 77 % tuntiohjearvosta ja ylittää vuorokausiohjearvon. Ylitys on mahdollinen yksittäisissä pisteissä, mutta valtaosin ohjearvo kuitenkin alittuu. Mallinnetut pitoisuustasot voivat olla mahdollisia ainoastaan, jos laitos toimisi vuorokauden ympäri täydellä teholla maksimipäästöillä.



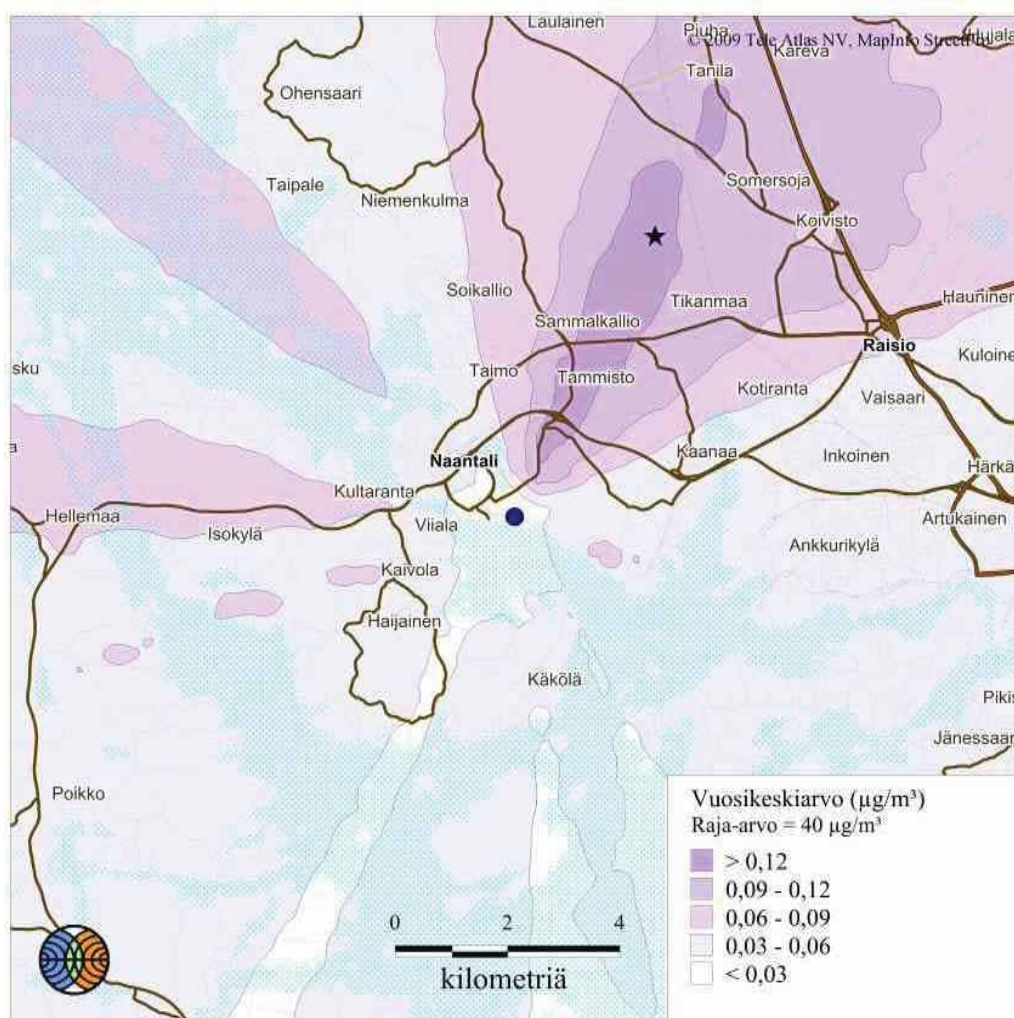
Ilmatieteen laitos 2009

● = voimalaitos

★ = maksimi = $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Kuva 8-21. Rikkidioksidin korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) voimalaitoksen normaalitoiminnassa.

Naantalin voimalaitoksen päästöjen aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet ovat normaali-tilanteessa korkeimmillaan noin 7 % tuntiohjearvosta, 5 % vuorokausiohjearvosta ja alle 1 % vuosiraja-arvosta. Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-22) on esitetty Naantalin voimalaitoksen typpidioksidin korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) voimalaitoksen normaalitoiminnassa. Maksimipäästötilanteessa typpidioksidipitoisuudet voivat olla epäedullisissa meteorologissa olosuhteissa korkeimmillaan noin 18 % tuntiohjearvosta ja 13 % vuorokausiohjearvosta.



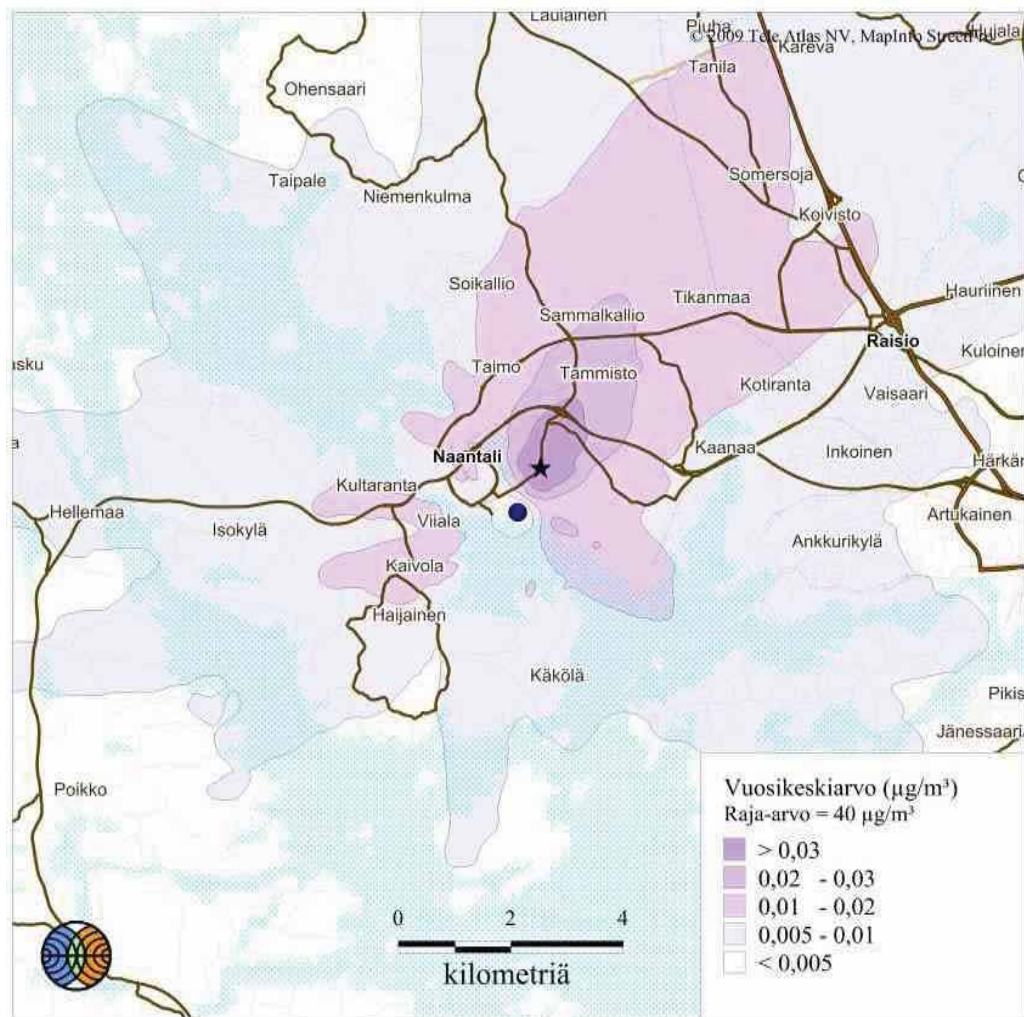
Ilmatieteen laitos 2009

● = voimalaitos

★ = maksimi = $0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Kuva 8-22. Typpidioksidin korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) voimalaitoksen normaalitoiminnassa.

Hiukkaspitoisuudet ovat normaalitilanteessa korkeimmillaan noin 1 % vuorokausiohjearvosta ja noin 0,1 % vuosiraja-arvosta. Seuraavassa kuvassa (Kuva 8-23) on esitetty Naantalin voimalaitoksen hiukkasten korkein vuosiraja-arvoon verrannollinen pitoisuus ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) voimalaitoksen normaalitoiminnassa. Maksimipäästötilanteessa hiukkaspitoisuudet voivat olla korkeimmillaan noin 13 % vuorokausiohjearvosta.



Ilmatieteen laitos 2009

● = voimalaitos

★ = maksimi = 0,04 µg/m³

Kuva 8-23. Hiukkaspitoisuuden korkein vuosisaraja-arvoon verrannollinen pitoisuus (µg/m³) voimalaitoksen normaalitoiminnassa.

Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella voidaan arvioida, että Naantalin voimalaitoksen päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ovat laitoksen normaalikäytön mukaisessa tilanteessa niin pieniä, ettei niistä nykytietämyksen mukaan aiheudu merkittävää haittaa voimalaitoksen lähiympäristön ilmanlaadulle tai ihmisten terveydelle. (Sassi ym. 2010)

8.6.2.3 Bioindikaattoritutkimukset

Turun seudun ilmanlaatua on tutkittu myös bioindikaattoriselvityksillä. Selvityksiä on tehty vuosina 1990–1991, 1995–1996, 2000–2001 ja 2005–2006. Kartoituksilla seurataan havupuiden elinvoimaisuutta, ilmansaasteille herkkien runkojäkälien esiintymistä sekä kasvi- ja maanäytteiden kemiallisia ominaisuuksia.

Bioindikaattoritutkimukset osoittavat ilmanlaadun pysyneen samalla tasolla kuormitella alueella ja tausta-alueella hieman parantuneen. (Laita ym. 2007)

8.6.2.4 Sää ja ilmasto

Turun seudulla tiedot alueen lämpötilasta, tuulen suunnasta ja nopeudesta sekä sademäärästä ja ilman suhteellisesta kosteudesta saadaan Ilmatieteen laitoksen Artukaisten säähavaintoasemalta. Vuonna 2009 keskimääräinen tuulennopeus Artukaisissa oli 2,7 m/s. Vallitseva tuulensuunta oli Artukaisissa lounaasta. Vuoden 2009 keskilämpötila oli Turun Kauppatorilla 6,3 °C ja Artukaisissa 6,2 °C. Ilmatieteen laitoksen Turun lentoasemalla mittaama lämpötilan pitkäaikainen (vuodet 1971–2000) keskiarvo on ollut +5,2 °C.

Vuoden 2009 sademäärä oli keskimääräistä alhaisempi. Kokonaissademäärä oli Turussa 623 mm, pitkäaikaikeskiarvon (vuosilta 1971–2000) ollessa 699 mm. Turun Artukaisissa mitattu ilman suhteellinen kosteus oli vuonna 2009 keskimäärin 82 %. Pitkäaikainen keskiarvo vuosilta 1971–2000 on 79 %. (*Turun seudun ilmansuojelun yhteistyöryhmä 2010*)

8.6.3 Vaikutukset

8.6.3.1 Voimalaitoksen savukaasupäästöt

Kunkin vaihtoehdon ominaispäästötasot sekä vuotuiset savukaasupäästömäärät on esitetty luvussa 5.4 (Taulukko 5-7, Taulukko 5-8, Taulukko 5-9).

8.6.3.2 Voimalaitoksen kuljetusten päästöt

Toteutusvaihtoehtojen maantiekuljetusten päästöt on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 8-5). Kuljetusten päästöt on laskettu käyttäen VTT:n määrittämiä päästökertoimia tieliikenteen yksikköpäästöille (*VTT Lipasto 2011*).

Taulukko 8-5. Voimalaitoksen kuljetusten päästöt (tonnia/vuodessa).

Vaihtoehto	Rikkidioksidi	Typenoksidit	Hiukkaset
VE1a	0,04	50	0,5
VE1b	0,03	37	0,37
VE2	0,02	20	0,20
VE0 ja VE0+	0,002	2,3	0,03

8.6.3.3 Polttoaineen käsittelyn vaikutukset

Naantalın voimalaitoksella on ajoittain esiintynyt pölyhaittoja kivihiililastien purkamisen yhteydessä. Haittoja on ehkäisty mm. pienentämällä kivihiilen putoamiskorkeutta laivasta kuljetinhihnalle. Tarvittaessa pölyn ehkäisytoimia kehitetään edelleen, mikäli pölyhaittoja esiintyy.

Uudistetun voimalaitoksen (VE1 ja VE2) muut polttoaineet kuin hiili ja osa biopolttoaineesta tuodaan laitokselle suljetuissa kuormissa täysperävaunullisilla yhdistelmäajoneuvoilla. Polttoaineet puretaan ja varastoidaan katetuissa tiloissa. Kivihiili ja enintään

puolet biopolttoaineesta tuodaan laivoilla. Polttoaineiden mahdollinen pölyäminen rajoittuu lähinnä laitostontille eikä sillä arvioida olevan haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun tai viihtyvyyteen.

Pölyn ehkäisykeinoja on esitelty tarkemmin luvussa 10.

8.6.3.4 Voimalaitoksen savukaasupäästöjen vaikutukset ilmanlaatuun

VE1a

Mallinnuslaskelmien perusteella VE1:n aiheuttamat rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂) ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) päästöt alittavat selvästi sekä valtioneuvoston päätöksen 480/1996 mukaiset ilmanlaadun ohjearvot, että valtioneuvoston asetuksen 38/2011 mukaiset ilmanlaadun raja-arvot.

Tulosten perusteella rikkidioksidin (SO₂) tuntikeskiarvopitoisuus oli 35,2 µg/m³ (10,1 % raja-arvosta, joka sallii 24 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus SO₂:lla oli noin 0,6 µg/m³, mikä on 3,0 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiraja-arvosta 20 µg/m³.

Typpidioksidin (NO₂) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli 3,5 µg/m³ (1,7 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO₂:lla oli 0,6 µg/m³, mikä on 0,2 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³ ja 0,2 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta 30 µg/m³.

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) korkein vuorokausikeskiarvo oli korkeimmillaan 1,1 µg/m³ (1,0 % raja-arvosta). Vuosikeskiarvopitoisuus PM₁₀:llä oli 0,06 µg/m³ mikä on 0,2 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³.

VE1b

VE1b:n aiheuttamat rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂) ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) päästöt alittavat selvästi sekä valtioneuvoston päätöksen 480/1996 mukaiset ilmanlaadun ohjearvot, että valtioneuvoston asetuksen 38/2011 mukaiset ilmanlaadun raja-arvot.

Tulosten perusteella rikkidioksidin (SO₂) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli 40,3 µg/m³ (11,5 % raja-arvosta, joka sallii 24 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus SO₂:lla oli noin 0,7 µg/m³, mikä on 3,5 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiraja-arvosta 20 µg/m³.

Typpidioksidin (NO₂) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli 3,5 µg/m³ (1,7 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO₂:lla oli 0,6 µg/m³, mikä on 0,2 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³ ja 0,2 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta 30 µg/m³.

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) korkein vuorokausikeskiarvo oli korkeimmillaan 0,9 µg/m³ (1,8 % raja-arvosta) ja vuosikeskiarvopitoisuus 0,05 µg/m³, mikä on 0,1 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³.

VE2

Myös VE2:n aiheuttamat rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂) ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) päästöt alittavat selvästi sekä valtioneuvoston päätöksen 480/1996 mukaiset ilmanlaadun ohjearvot, että valtioneuvoston asetuksen 38/2011 mukaiset ilmanlaadun raja-arvot.

Tulosten perusteella rikkidioksidin (SO₂) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli 48,0 µg/m³ (13,7 % raja-arvosta, joka sallii 24 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus SO₂:lla oli noin 0,9 µg/m³, mikä on 4,5 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiraja-arvosta 20 µg/m³.

Typpidioksidin (NO₂) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli 5,3 µg/m³ (2,5 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO₂:lla oli 0,1 µg/m³, mikä on 0,3 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³ ja 0,3 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta 30 µg/m³.

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) korkein vuorokausikeskiarvo oli korkeimmillaan 1,1 µg/m³ (2,2 % raja-arvosta) ja vuosikeskiarvopitoisuus PM₁₀:llä oli 0,01 µg/m³, mikä on 0,02 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³.

VE0+

Mallinnuslaskelmien perusteella VE0+:n eli Fortum Naantalin nykyisten hiilikattiloiden IE-direktiivin vaatimusten mukaisiksi parannettuina (kaikki 3 kattilaa käytössä) aiheuttamat rikkidioksidin (SO₂), typpidioksidin (NO₂) ja hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) päästöt alittavat selvästi sekä valtioneuvoston päätöksen 480/1996 mukaiset ilmanlaadun ohjearvot, että valtioneuvoston asetuksen 38/2011 mukaiset ilmanlaadun raja-arvot.

Tulosten perusteella rikkidioksidin (SO₂) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli 49,5 µg/m³ (13,8 % raja-arvosta, joka sallii 24 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus SO₂:lla oli noin 1,0 µg/m³, mikä on 5,0 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiraja-arvosta 20 µg/m³.

Typpidioksidin (NO₂) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli 5,0 µg/m³ (4,5 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO₂:lla oli 0,1 µg/m³, mikä on 0,25 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³ ja 0,33 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta 30 µg/m³.

Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) korkein vuorokausikeskiarvo oli korkeimmillaan 0,9 µg/m³ (1,8 % raja-arvosta). Vuosikeskiarvopitoisuus PM₁₀:llä oli 0,07 µg/m³, mikä on 0,18 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta 40 µg/m³.

VE0

VE0:ssa tuotantomäärä olisi hieman nykyistä pienempi vuoden 2015 tilanteessa jolloin myös Naantalin voimalaitoksen vaikutus ilmanlaatuun olisi hieman nykyistä pienempi. Vaikutus ilmanlaatuun olisi kuitenkin jonkin verran suurempi kuin muissa tarkastelluissa vaihtoehtoisissa.

8.6.3.5 Kuljetusten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun

VE1a

VE1a:ssa liikenteen typpidioksidin päästöt alittavat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Laskennan perusteella typpidioksidin (NO_2) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli $97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (48,5 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO_2 :lla oli $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 19,8 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja 26,3 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

VE1b

VE1b:ssä liikenteen typpidioksidin päästöt alittavat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Päästöistä aiheutuvat pitoisuudet ovat VE1a:ta pienemmät. Tulosten perusteella typpidioksidin (NO_2) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (41,9 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO_2 :lla oli $6,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 16,5 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja 22,0 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

VE2

VE2:ssa liikenteen typpidioksidin päästöt alittavat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Päästöistä aiheutuvat pitoisuudet ovat VE1:tä pienemmät. Tulosten perusteella typpidioksidin (NO_2) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli $71 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (35,3 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO_2 :lla oli $4,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 10,5 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja 14,0 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

VE0+

VE0+:n kuljetusten päästöt alittavat ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Tulosten perusteella typpidioksidin (NO_2) korkein tuntikeskiarvopitoisuus oli $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (21,5 % raja-arvosta, joka sallii 18 ylitystä). Vuosikeskiarvopitoisuus NO_2 :lla oli $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä on 4,3 % terveysperusteisesta vuosiraja-arvosta $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja 5,7 % kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi säädetystä vuosiohjearvosta $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

VE0

VE0:ssa kuljetusten päästöjen vaikutus ilmanlaatuun on samalla tasolla kuin VE0+:ssa.

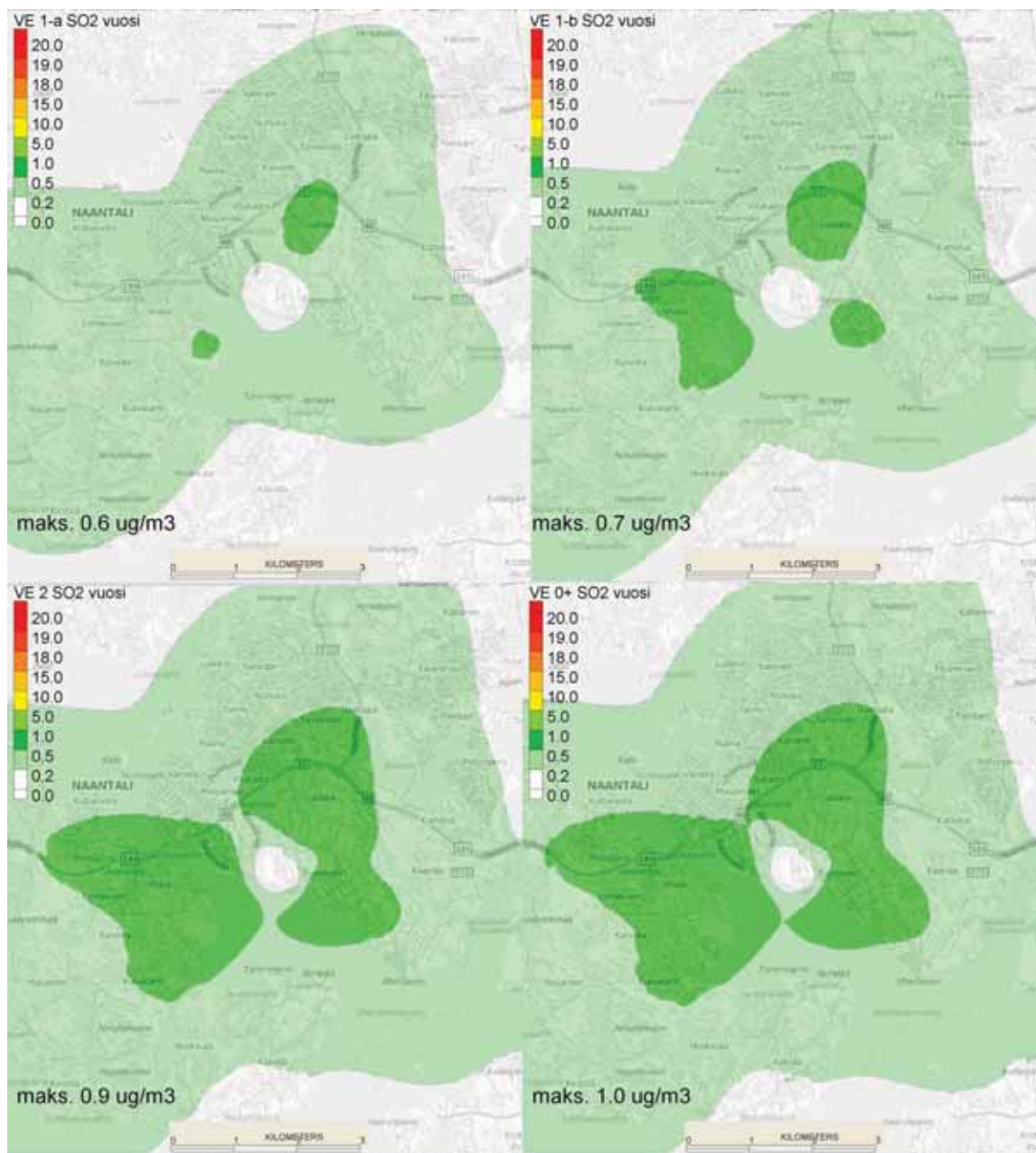
8.6.3.6 Yhteenveto savukaasu- ja kuljetuspäästöjen vaikutuksista ilmanlaatuun

Voimalaitoksen päästöjen vaikutukset

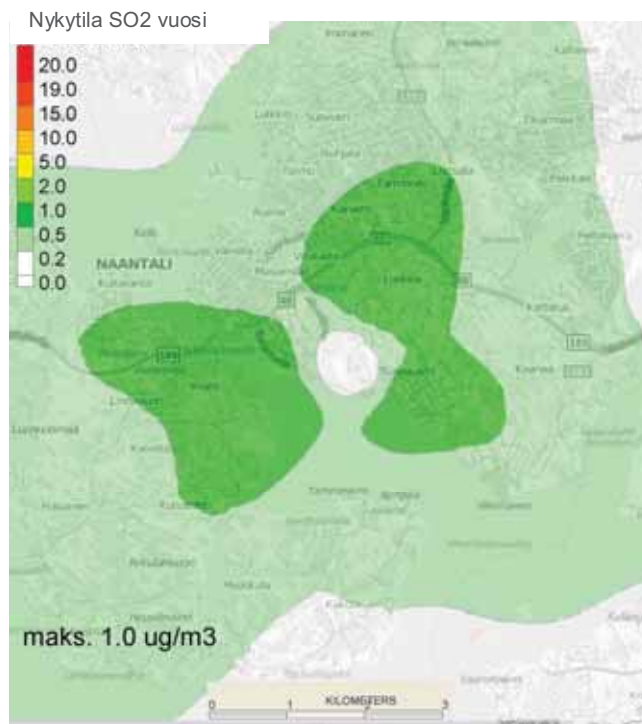
Mallinnuslaskelmien perusteella Fortum Naantalin voimalaitoksen aiheuttamat rikkiidioksidin (SO_2), typpidioksidin (NO_2) ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) päästöt alittavat selvästi kaikkien hankevaihtoehtojen (VE1a, VE1b, VE 2 ja VE0+) osalta sekä valtioneuvoston päätöksen 480/1996 mukaiset ilmanlaadun ohjearvot, että valtioneuvoston asetuksen 38/2011 mukaiset ilmanlaadun raja-arvot.

Merkittävin leviäminen tapahtuu pohjoisen ja lounaan suuntaan voimalaitosalueesta tarkasteltaessa korkeimpia tunti- ja vuorokausipitoisuuksia. Korkeimmat tuntipitoisuudet esiintyvät pääsääntöisesti voimalaitosalueen pohjoispuolella noin 1–3,5 kilometrin päässä. VE2:n ja VE0+:n aiheuttamat pitoisuudet ovat suuremmat verrattuna VE1:n kumpan tahansa polttoainejakaumaan.

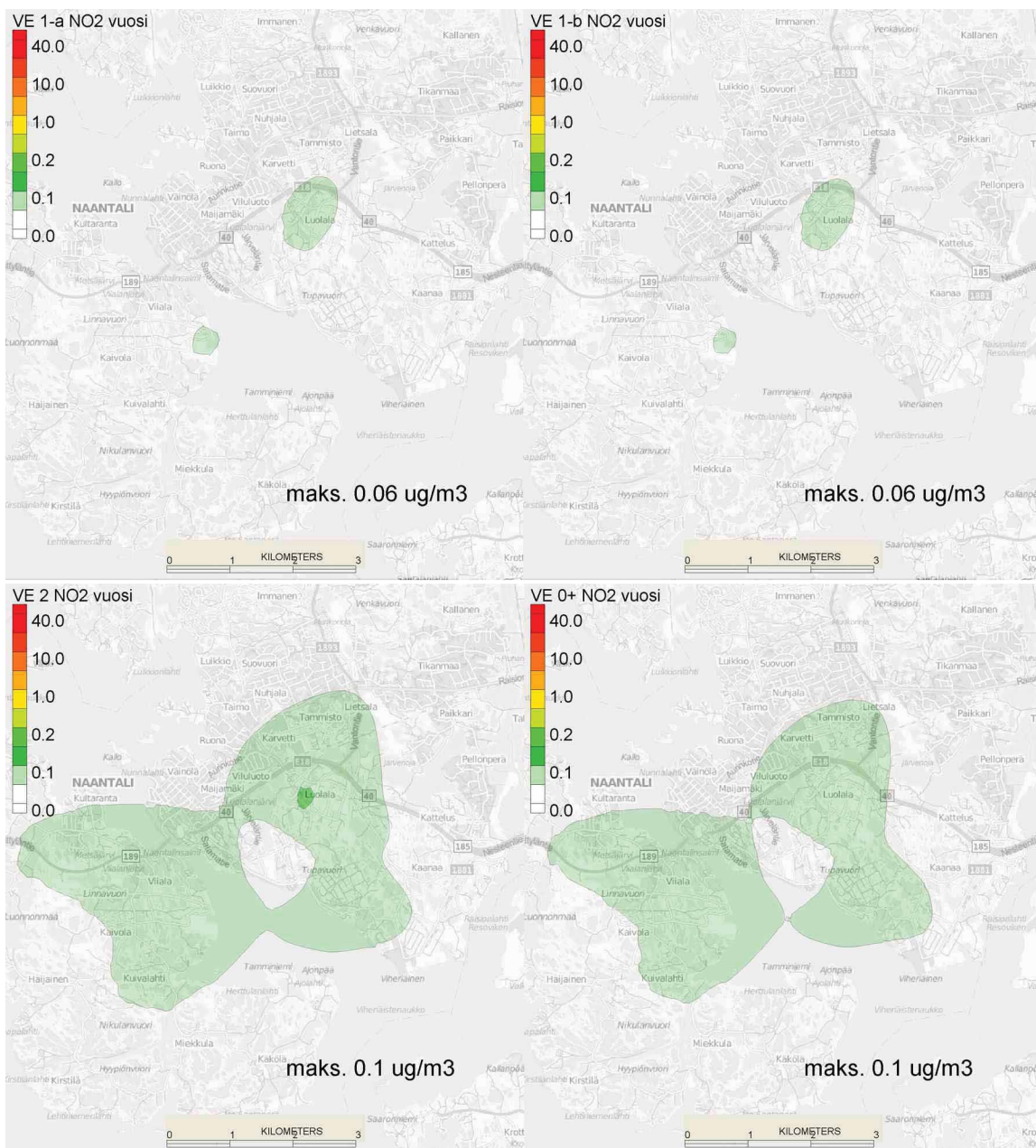
Rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 3–5 % raja-arvosta, typpidioksidipitoisuudet noin 0,2–0,3 % raja-arvosta ja hengitettävien hiukkasten pitoisuudet noin 0,02–0,2 % raja-arvosta. Rikkidioksidin raja-arvoihin verrannolliset tuntikeskiarvopitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 10–14 % raja-arvosta ja typpidioksidin pitoisuudet noin 1,7–2,5 % raja-arvosta. Hengitettävien hiukkasten terveysperusteiseen ohjearvoon verrannolliset vuorokausipitoisuudet (tuntipitoisuuksille ei ole raja-arvoa) olivat noin 1–2 % raja-arvosta. Oheisissa kuvissa on esitetty kunkin hankevaihtoehdon päästöjen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuuksien vuosikeskiarvot.



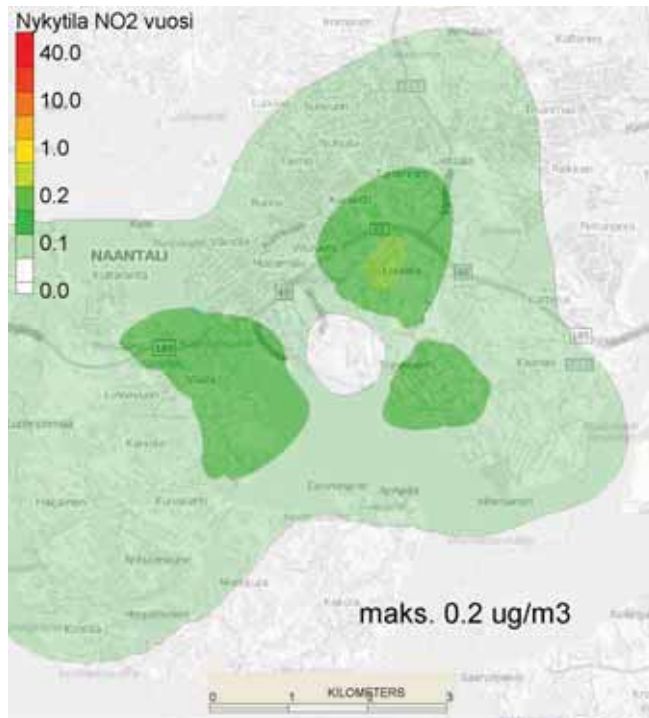
Kuva 8-24. Voimalaitoksen päästöjen aiheuttama rikkidioksidin SO₂ korkein vuosikeskiarvopitoisuus (raja-arvo 20 µg/m³).



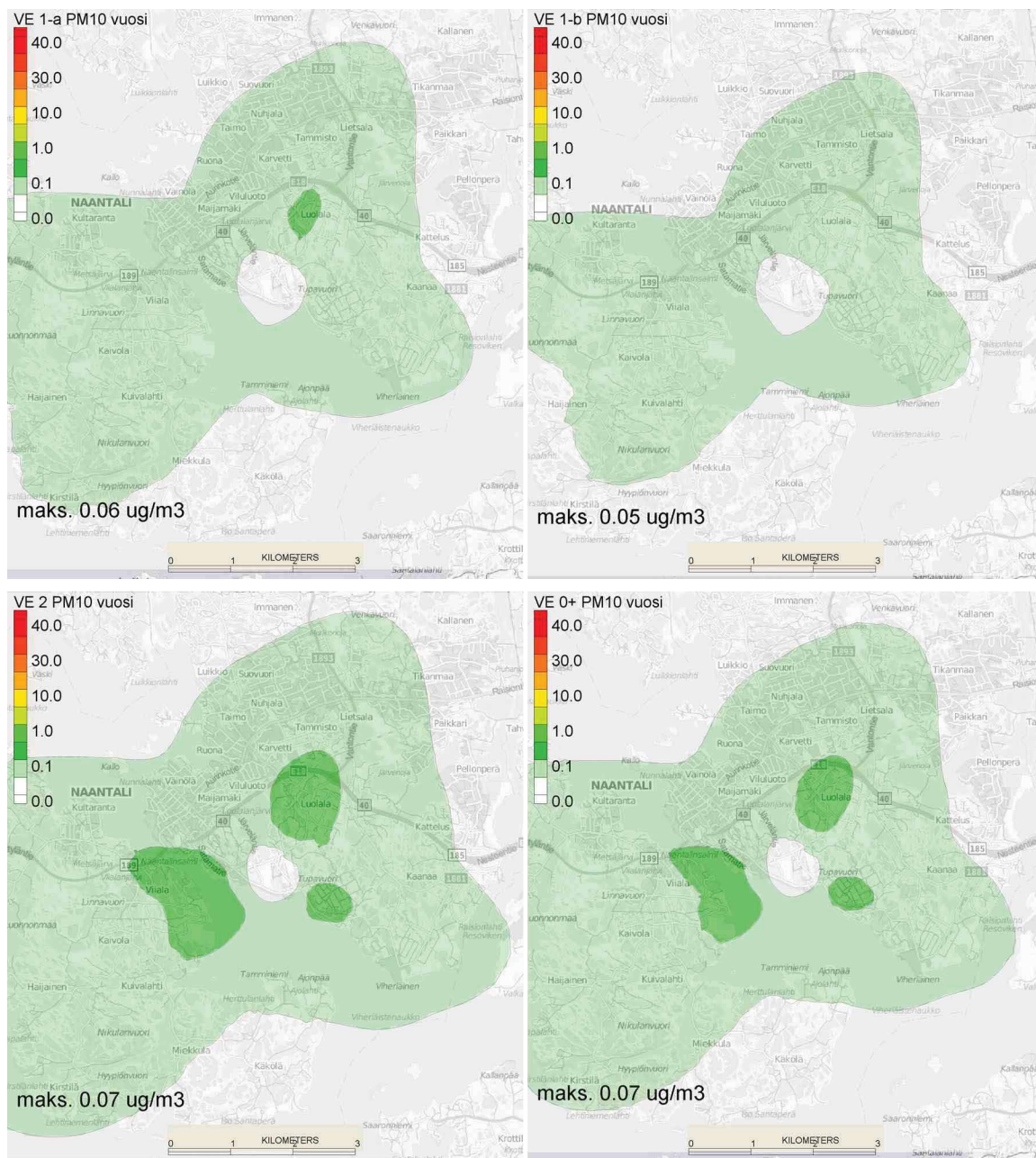
Kuva 8-25. Nykytilanteen (v. 2007 päästötiedot) päästöjen aiheuttama rikkidioksidin SO₂ korkein vuosikeskiarvopitoisuus (raja-arvo 20 µg/m³).



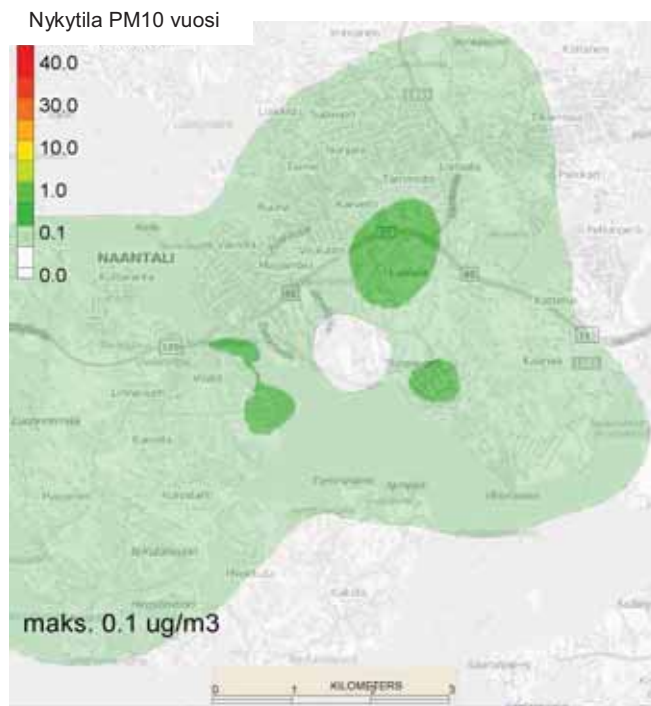
Kuva 8-26. Voimalaitoksen päästöjen aiheuttama typpidioksidin NO₂ korkein vuosikeski-arvopitoisuus (raja-arvo 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Kuva 8-27. Nykytilanteen (v. 2007 päästötiedot) päästöjen aiheuttama typpidioksidin NO₂ korkein vuosikeskiarvopitoisuus (raja-arvo 40 µg/m³).



Kuva 8-28. Voimalaitoksen päästöjen aiheuttama hiukkasten korkein vuosikeskiarvopitoisuus (ohjearvo 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

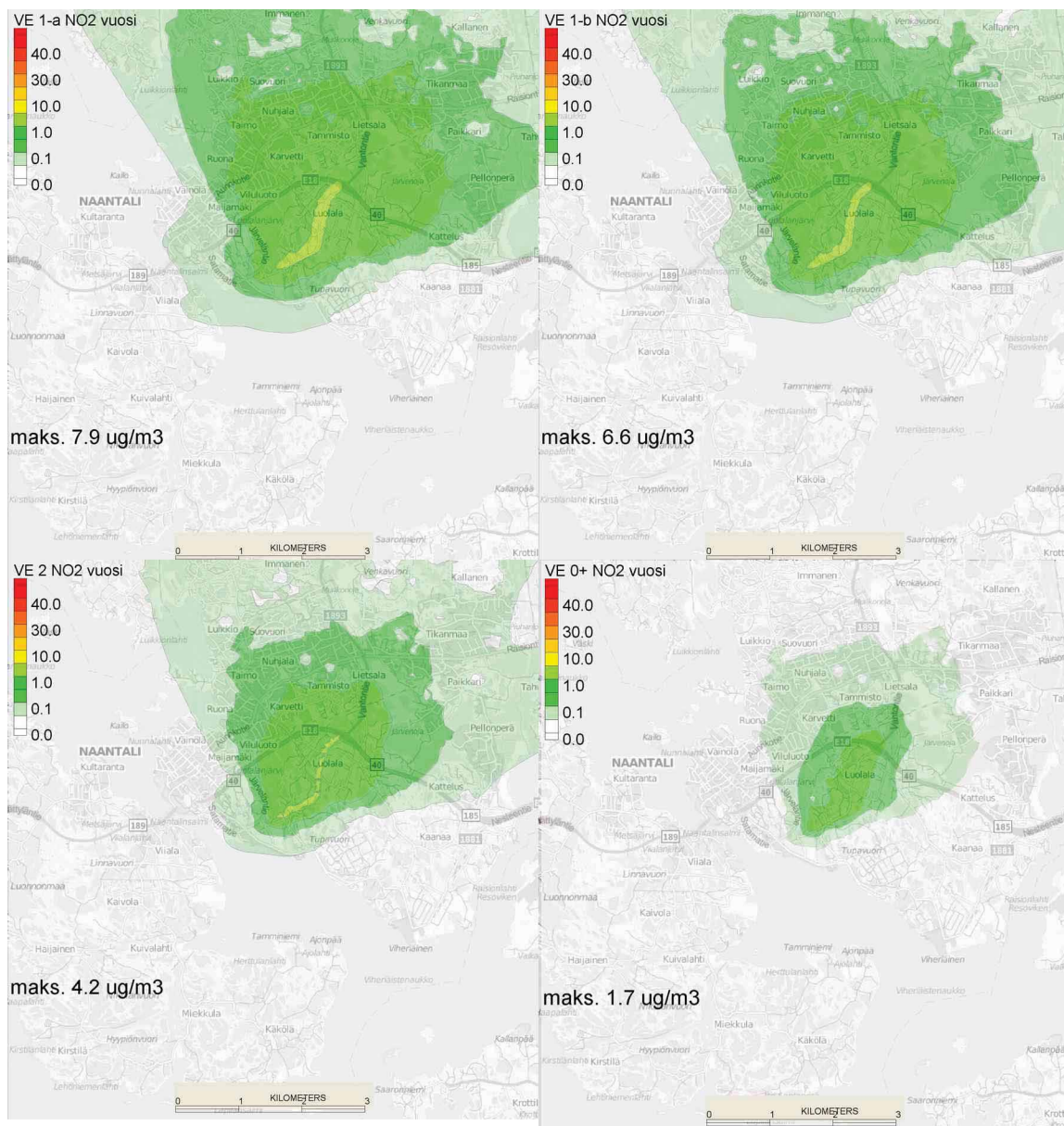


Kuva 8-29. Nykytilanteen (v. 2007 päästötiedot) päästöjen aiheuttama hiukkasten korkein vuosikeskiarvopitoisuus (ohjearvo 40 µg/m³).

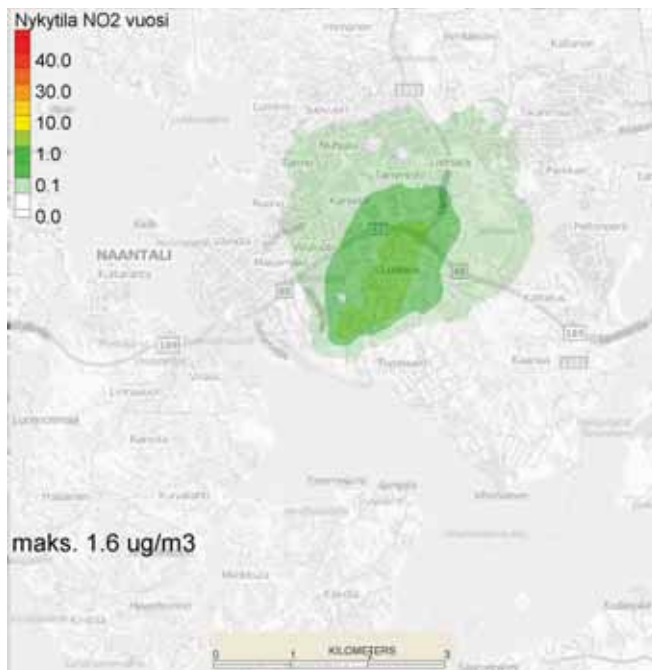
Kuljetusten päästöjen vaikutukset

Kuljetusten aiheuttamat typpidioksidipitoisuudet alittavat kaikissa vaihtoehtoissa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot. Typpidioksidipitoisuuksien leviäminen tapahtuu pääasiassa pohjoiseen tarkastellulta tiealueelta. Korkeimmat pitoisuudet havaittiin noin yhden kilometrin etäisyydellä, jonka jälkeen pitoisuustaso laskee merkittävästi.

Kuljetusten aiheuttamat vuositason typpidioksidipitoisuudet olivat eri hankevaihtoehtoissa enimmillään noin 4–20 % raja-arvosta (Kuva 8-30). Terveysperusteiseen raja-arvoon verrannolliset tuntipitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 21–49 % raja-arvosta. Mallinnetuista vaihtoehtoista VE0+:n maakuljetusten päästöjen aiheuttamat vaikutukset jäävät pienimmiksi, sillä tässä vaihtoehdossa polttoaineena käytetään käytännössä ainoastaan kivihiiltä, joka tuodaan laitokselle laivalla. Näin ollen VE0+:n kuljetusmäärät ovat vähäisimpiä. Suurin kuljetusmäärä ja siten myös suurimmat liikennepäästöt syntyvät VE1a:ssa, jossa polttoaineina käytetään biopolttoaineita, hiiltä ja REF-polttoainetta.



Kuva 8-30. Kuljetusten päästöjen aiheuttama typpidioksidin korkein vuosikeski-arvopitoisuus (raja-arvo 40 µg/m³).



Kuva 8-31. Nykytilanteen kuljetusten (v. 2007 liikennetiedot) päästöjen aiheuttama typpidioksidin NO₂ korkein vuosikeskiarvopitoisuus (raja-arvo 40 µg/m³).

Jos sekä Naantalın voimalaitoksen uudistaminen että Pansion voimalaitos toteutuisivat, jäisivät voimalaitosten savukaasupäästöjen yhteisvaikutukset pieniksi, sillä Pansion voimalaitoshankkeen YVA-menettelyssä laaditun savukaasujen leviämismallinnuksen tulosten mukaan myös Pansion voimalaitoksen aiheuttamat rikkidioksidi-, typpidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet jäävät murto-osaan ilmanlaadun raja-arvoista.

Kuljetusten osalta Naantalın voimalaitoksen ja Pansion voimalaitoksen ilmanlaatuvaikutukset kohdistuisivat eri alueeseen, eikä merkittäviä yhteisvaikutuksia ole odotettavissa.

8.7 Kasvihuonekaasupäästöt

8.7.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt on arvioitu ottamalla huomioon kuljetuksiin ja polttoprosessiin liittyvät kasvihuonekaasupäästöt. Hankkeen vaikutusta Naantalın ja Turun seudun energiantuotannon kasvihuonekaasupäästömääriin on havainnollistettu arvioimalla hankkeen korvaama energiantuotanto ja muutokset alueen kasvihuonekaasupäästö määrissä.

8.7.2 Vaikutukset

Oheisessa taulukossa on esitetty vaihtoehtojen vuotuiset kasvihuonekaasupäästö määrät. Taulukosta nähdään, että mikäli Turun seudun energia tuotettaisiin VE1:llä, energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät polttoainejakaumasta riippuen 20–60 prosenttia nykyisiin Naantalın voimalaitoksen päästöihin verrattuna. Päästövähennelmä johtuu suurelta osin käytetystä biopolttoaineosuudesta. VE2 vähentäisi kasvihuone-

kaaasupäästöjä jopa 30 % nykytilanteeseen verrattuna. VE1b:ssä, VE0+:ssa ja VE0:ssa hiilidioksidipäästöt vähenisivät jopa noin 20 % nykyisestä. Päästövähennemän suuruuteen vaikuttaa voimalaitoksen tuotanto ja käytetty vertailuvuosi.

Taulukko 8-6. Vaihtoehtojen kasvihuonekaasumäärät.

tonnia vuodessa	VE 1a	VE 1b	VE 2	VE 0+	VE 0
CO ₂ - päästöt	520 000	1 350 000	1 050 000	1 270 000	1 270 000

8.8 Meluvaikutukset

8.8.1 Melun ohjearvot ja Naantalın voimalaitoksen raja-arvot

Kuuloaistin herkkyys vaihtelee eri taajuisille äänille, jolloin vaihtelevat myös melun haitallisuus, häiritsevyys sekä kiusallisuus. Nämä tekijät on otettu huomioon äänen taajuuskomponentteja painottamalla. Yleisin käytetty taajuuspainotus on A-painotus, joka perustuu kuuloaistin taajuusvasteen mallintamiseen ja ilmaistaan usein A-kirjaimella dimension perässä, esimerkiksi dB(A).

Melun ekvivalenttitaso (symboli L_{eq}) tarkoittaa samanarvoista jatkuvaa äänitasoa kuin vastaavan äänienergian omaava vaihteleva äänitaso. Koska ääni käsitellään logaritmisena suureena, on hetkellisesti korkeammilla äänitasoilla suhteellisen suuri vaikutus ekvivalenttitasoon. Teollisuusmelussa hetkellisvaihtelut ovat usein varsin lähellä myös ekvivalenttista arvoa, mikäli toiminnasta ei aiheudu impulssimaisia melutapahtumia.

Meluntorjunnan keskeiset tavoitteet ja välineet on esitetty 1.3.2000 voimaan tulleissa ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja -asetuksessa (169/2000). Ympäristönsuojelulainsäädännön uudistuksessa meluntorjuntalaki ja -asetus kumottiin. Meluntorjuntalain nojalla annetut yleiset ohjeet ja määräykset jäivät kuitenkin voimaan. Valtioneuvosto on antanut meluntorjunnasta seuraavat päätökset ja asetukset:

- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992)
- Valtioneuvoston päätös ampumaratojen aiheuttaman melutason ohjearvoista (53/1997)
- Valtioneuvoston asetus ulkona käytettävien laitteiden melupäästöistä (laitemeluasetus)(621/2001)
- Valtioneuvoston asetus Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004)

Lisäksi valtioneuvosto teki vuonna 2006 periaatepäätöksen meluntorjunnasta.

Asumiseen käytettävillä alueilla, virkistysalueilla taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevilla alueilla on ohjeena, että melutaso ei saa ylittää ulkona melun A-painotetun ekvivalenttitason (L_{Aeq}) päiväohjearvoa (klo 7–22) 55 dB(A) eikä yöohjearvoa (klo 22–7) 50 dB(A). Loma-asumiseen käytettävillä alueilla vastaavat A-painotetun keskiäänitason L_{Aeq} ohjearvot ovat 45 dB(A) päivällä sekä

40 dB(A) yöllä. Uusilla asumiseen käytettävillä alueilla melutason yöohjearvo on kuitenkin 45 dB(A).

Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa 2 momentissa mainittuja ohjearvoja. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin.

Naantalin voimalaitoksen nykyisessä ympäristöluvassa asetetun melumääräyksen mukaan voimalaitoksen toiminnasta ei muut melulähteet huomioon ottaen saa aiheutua asuinrakennusten ulko-oleskelualueella melutasoa, joka päiväaikaan (klo 7–22) on yli 55 desibeliä ja yöaikaan (klo 22–07) yli 50 desibeliä melun A-painotettuna ekvivalenttitasona (L_{Aeq}) ilmaistuna.

8.8.2 Arviointimenetelmät

Melun leviäminen maastoon on havainnollistettu käyttäen tietokoneavusteista melun leviämisen mallinnukseen käytettävää ohjelmistoa CadnaA 4.1, jossa äänilähteestä lähtevä äänialto lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi immisio- eli vastaanottopisteessä. Mallissa otetaan huomioon äänen geometrinen leviämismuutos, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset.

Melumallin leviämiskartta piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB:n välein valituilla lähtöarvoparametreilla. Melun leviämisen laskennassa on käytetty yhteispohjoismaista teollisuus- ja tieliikennemelumallia. Teollisuuslaitosten alueille ja satama-alueelle, veden- ja tienpinnoille on määritelty kova maanpinta äänen heijastusvaikutuksen simuloimiseksi rajatuilla maa-absorptioalueilla. Melun leviäminen on laskettu konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen).

Mitä kauempana ollaan melulähteestä, sen merkittävämmäksi käyvät vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon. Siten laskennan epävarmuus kasvaa kauemmaksi melulähteistä mentäessä.

Melulaskennassa on melulähteiden äänitehotasojen alkuarvoissa (kokonaistaso sekä spektrijakauma) hyödynnetty sekä arvioituja että mitattuja arvoja vastaavista voimalaitoskomponenteista. Rakennusten äänilähteiden äänitehotaso on määritelty sisältä ulos kantautuvana meluna siten, että seinämateriaalille on oletettu aineominaisuuksien mukainen ilmastuuseristävyyden. Pääsääntöisesti on käytetty pinta-äänilähteitä kattamaan esim. koko rakennuksen seinäpinta-alan. Äänilähdekuvaukset ovat tässä vaiheessa kuitenkin vasta alustavia, eikä niitä voida tarkkaan spesifioida esisuunnittelun yleisluontoisuudesta johtuen.

Polttoaineen maakuljetusten melun leviäminen rekkakuljetuksina Viestitietä pitkin on mallinnettu kokonaislaskelmaksi nykytilanteen kanssa VE1:lle ja VE2:lle. Tämä menetelmä yliarvioi hieman kuljetusten meluvaikutuksen, sillä nykytilanteeseen sisältyy

myös Naantalın voimalaitoksen nykyiset kuljetukset. Kuljetusten on oletettu ajoittuvan klo 7–22 välille.

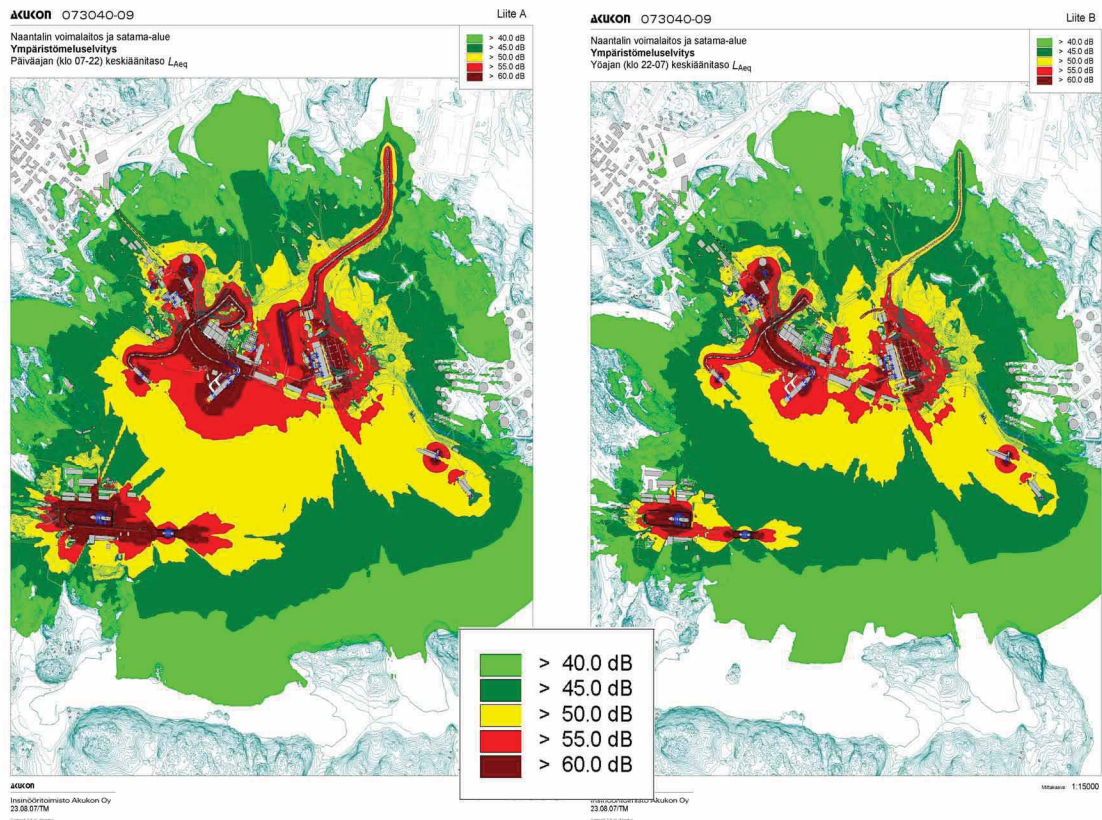
8.8.3 Nykytila

Laitostontti sijaitsee alueella, jolla on teollisuustoimintaan liittyvää melua. Laitoksen lähialueilla on teollisuustoimintaan liittyvää raskasta liikennettä ja laivaliikennettä. Nykyisen voimalaitoksen ympäristömelu muodostuu jatkuvasta käyntiäänestä, ilman sisäänottoputkista, häiriötilanteissa käytettävistä varoventtiileistä ja käynnistyksissä käytettävistä höyryn ulospuhallusputkista.

Nykyisen laitoksen ympäristömeluselvitys on tehty viimeksi vuonna 2007. Selvitys tehtiin mittaamalla eri melulähteiden päästöt lähietäisyydeltä ja laskemalla melun leviäminen ympäristöön eli meluvyöhykkeet pohjoismaisilla laskentamalleilla. Meluselvitys tehtiin sekä pelkän voimalaitoksen aiheuttamalle ympäristömelulle (*Insinööritoimisto Akukon Oy 2007b*) sekä yhteisesti voimalaitoksen lähiympäristössä sijaitsevien toimintojen (satamat, öljynjalostamo ja muut teollisuuslaitokset) kanssa laitosten normaalin toiminnan aikana. (*Insinööritoimisto Akukon Oy 2007a*)

Naantalın voimalaitoksen normaalitoiminnan melu ei yksinään aiheuta melurajojen ylitymistä (*Insinööritoimisto Akukon Oy 2007b*). Voimalaitoksen lähiympäristössä sijaitsevien toimintojen yhdessä aiheuttaman melun keskiäänitasot jäävät neljää asuintaloa lukuun ottamatta alle päivämelurajan 55 dB(A) ja yömelurajan 50 dB(A). (*Insinööritoimisto Akukon Oy 2007a*)

Kuvassa (Kuva 8-32) on esitetty Naantalın voimalaitoksen ja satama-alueen teollisuuslaitosten yhdessä aiheuttama kokonaismelu päiväaikana (klo 7–22) ja yöaikana (klo 22–7).



Kuva 8-32. Naantalin voimalaitoksen ja satama-alueen päiväajan (vasemmanpuoleinen kuva) ja yöajan (oikeanpuoleinen kuva) kokonaismelu (*Insinööritoimisto Akukon Oy 2007a*).

Voimalaitoksen normaalikäynnin, käynnistysten ja häiriötilanteiden melupäästöjä on vaimennettu huomattavasti vuosina 2008 ja 2009 asentamalla äänenvaimentimia. Voimalaitoksen ympäristössä suoritettiin vuonna 2008 äänitasomittauksia, joilla haluttiin selvittää vallitsevat äänitasot voimalaitoksen lähiympäristössä tilanteessa, jossa kaikki voimalaitosyksikön käyvät yhtä aikaa. Mittausten perusteella kaikkien kolmen yksikön käydessä äänitaso vaimenee lähimmällä asuinalueella alle 50 dB:n ollen luokkaa 45–47 dB. Aiemmin selvästi erottunut 500 Hz taajuinen ääni ei enää erotu taustasta. (*Työterveyslaitos 2009*)

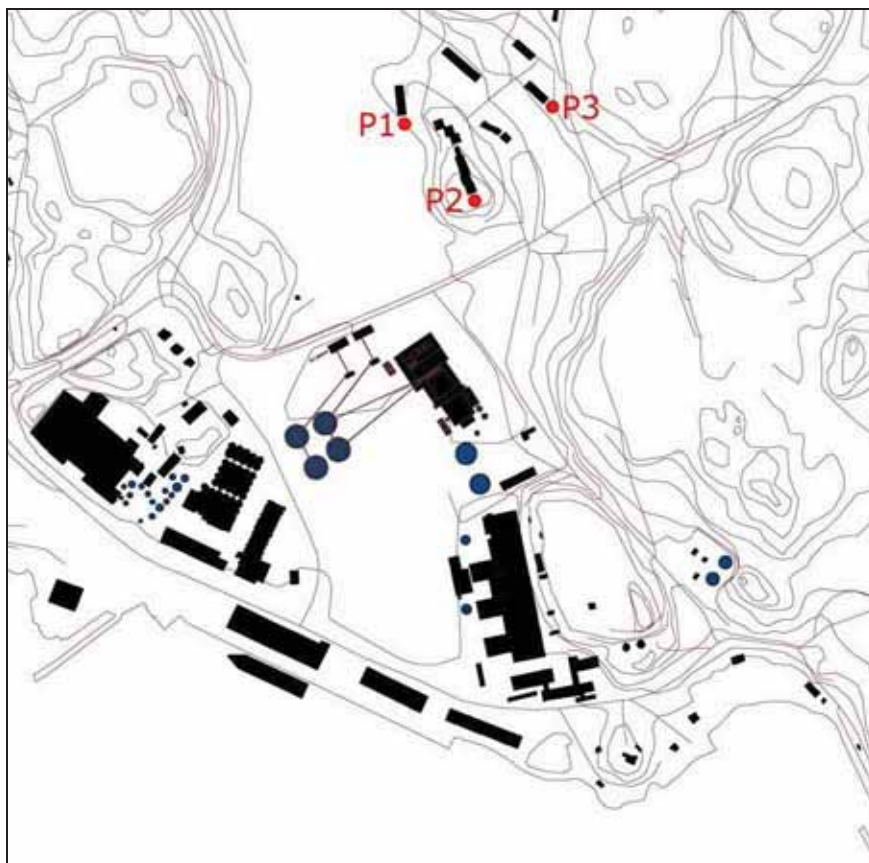
Naantalin voimalaitosalueen ja satama-alueen melun nykytila mallinnettiin myös tässä YVA-menettelyssä tehdyssä meluselvityksessä, jotta hankevaihtoehtojen melun leviämislaskelmat olisivat vertailukelpoisia nykytilaan verrattuna. Melun nykytila mallinnettiin teollisuus- ja tieliikennemelumallilla, jossa on käytetty uusimpia liikennelaskentatuloksia ajoneuvomäärän, -jakaumien sekä -nopeuksien osalta Viestitiellä, voimalaitosalueelle johtavalla tiellä sekä Öljytiellä. Lisäksi on mallinnettu nykyisen voimalan pää-äänilähteet ilman sisäänottojen osalta (Akukon raportti 073040-02.2). Nykytilalaskenta on tehty erikseen VE1:lle ja VE2:lle, jossa uusien voimalaitosvaihtoehtojen geometria on otettu mukaan laskentaan.

8.8.4 Vaikutukset

Seuraavassa on kuvattu kunkin vaihtoehdon meluvaikutukset. Melumallien tulokset on esitetty mallinnuskuvissa keskiäänitason L_{Aeq} käyrinä 5 dB:n välein päivä- ja yöajan tilanteille 45 dB(A):n keskiäänitasolle asti. Voimalaitoksen melu esitetään vain yöajan tilanteena, sillä laitoksen päälaitteiden toiminnassa ei tapahdu vuorokautista muutosta.

Kappaleen lopussa on laskettu melun laskentatulokset lähimmissä häiriintyvissä kohteissa P1-P3 (Kuva 8-33).

Tässä on syytä todeta, että melulaskentaan liittyy epävarmuus, joka muodostuu melulähteiden epävarmuuksista, laskenta-algoritmien, säätilan ja etäisyyden epävarmuuksista (mallin validoinnin epävarmuus) sekä geometrian epätarkkuuksista. Tässä laskennassa on immissiopisteille P1–P3 laskennan epävarmuus ± 2 dB johtuen lyhyestä etäisyydestä päämelulähteisiin.



Kuva 8-33. Lähimmät häiriintyvät kohteet P1-P3.

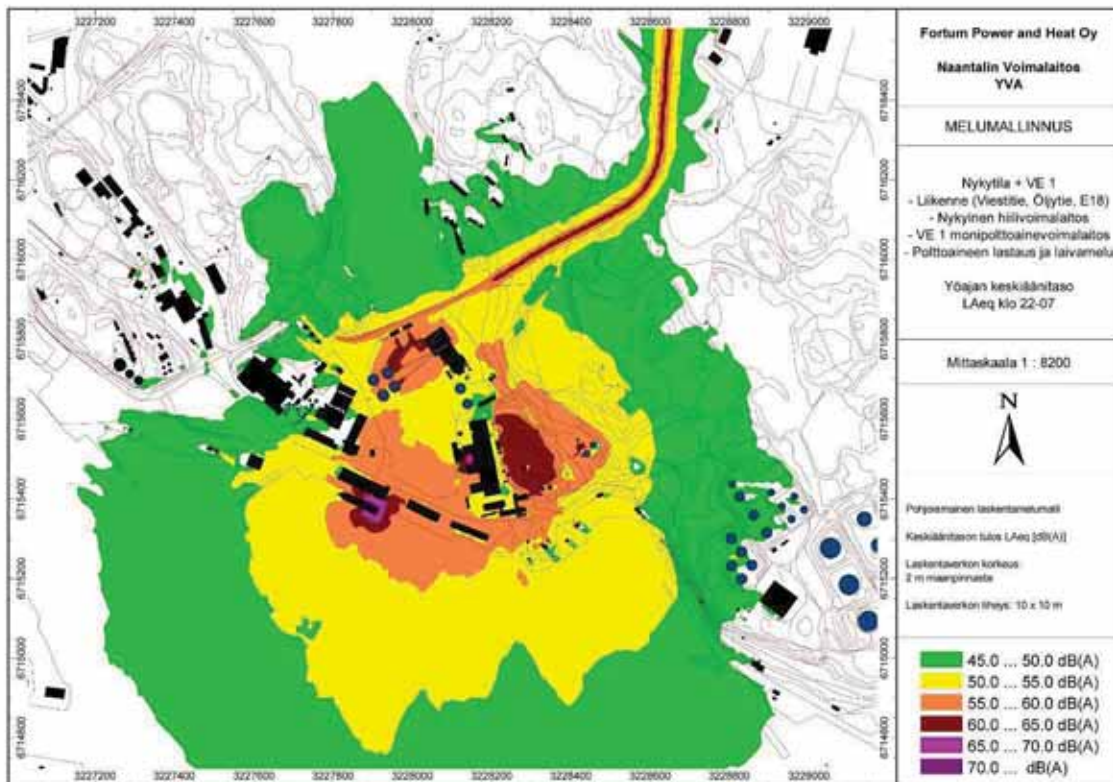
VE1

Voimalaitoksen käytöstä aiheutuva yöajan kokonaismelun (polttoainekuljetukset sekä voimalan teollisuusmelu) yöajan keskiäänitason 45 dB(A):n vyöhyke leviää laskelman mukaan noin 270 m:n päähän laitoksen pohjoispäädystä (melun leviäminen veden yli pohjoiseen). Lähimmässä häiriintyvässä kohteessa P2 Voimatiellä on tällöin laskennan mukaan noin 44 dB(A):n äänitaso 2 m:n korkeudella päivällä ja yöllä. Laskennan mukaan laitoksen teollisuusmelun osuus tästä on noin 32–33 dB(A).

Ottamalla huomioon alueen melun nykytilan kaikkien mallinnettujen melulähteiden osalta, lähimmässä meluherkässä kohteessa P2 Voimatiellä yöajan keskiäänitaso L_{Aeq} voi olla lisääntyneen melun johdosta lähellä ohjearvoa (48 dB(A)) laskennan epävarmuus mukaan lukien, mutta ei sen yli. Laskennan mukaan melun lisääntyminen on suurinta pisteessä P1 (+2 dB).

Lisäksi on huomattava, että näiden tulosten perusteella voimalaitosalueen luoteispuolella sijaitsevilla vielä rakentamattomalla Humaliston osayleiskaava-alueella uusille alueille annettu yöajan meluohjearvo 45 dB(A) ylittyy osalla suunniteltua asuinkerrostaloja pientaloaluetta mikä tulee huomioida asuinalueen toteutuksessa.

Kattilan tuottaman korkeapaineisen höyryn ulospuhallus kattilahallin katolta on laitoksen voimakkain äänilähde. Höyryn ulospuhalluksia tapahtuu yleensä kattilan käynnistysvaiheen aikana rakentamisvaiheen jälkeen ja ne ovat usein ennakoimattomia ja lyhytkestoisia. Uuden laitoksen ulospuhalluksen ulostulo-osa varustetaan aina äänen-
vaimentimella ja vaimentimen mitoitus tapahtuu laitossuunnittelun yhteydessä.



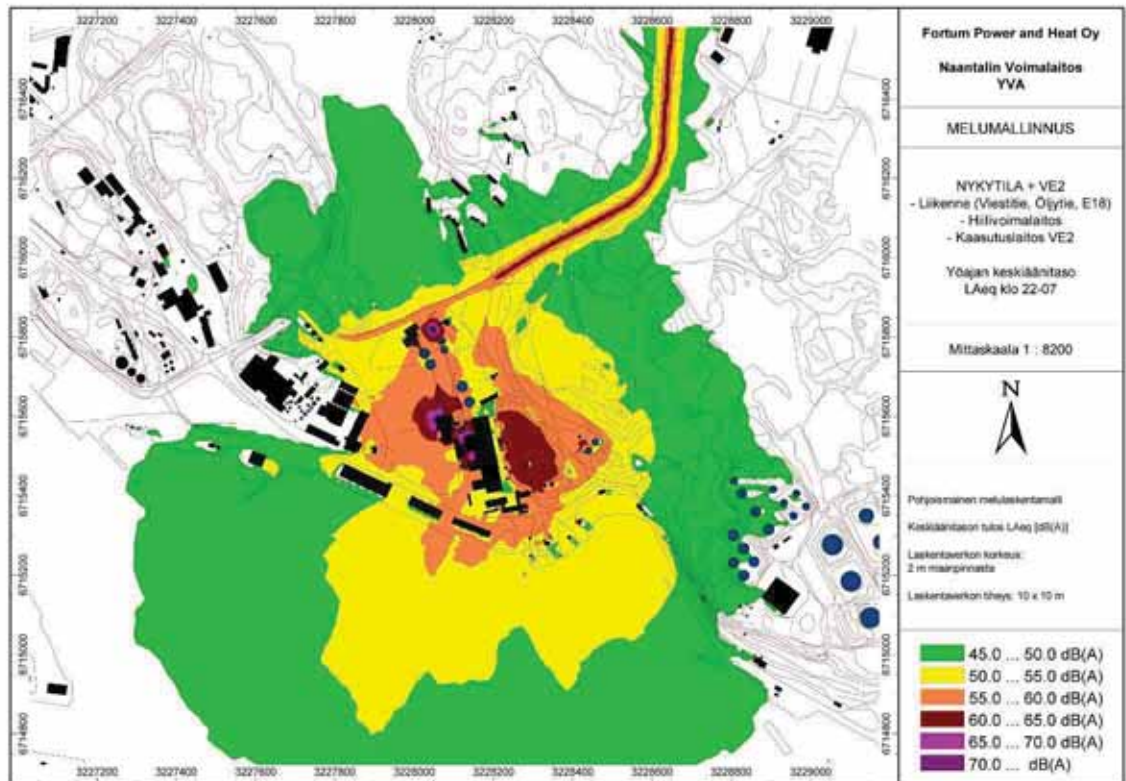
Kuva 8-34. Vaihtoehtoon 1 aiheuttama melu yhdessä nykytilan melun kanssa yöaikana.

VE2

Kaasutusvaihtoehtoon käytöstä aiheutuva kokonaismelun (polttoainekuljetukset sekä kaasutuslaitoksen melu) yöajan keskiäänitason 45 dB(A):n vyöhyke leviää laskelman mukaan noin 180 m:n päähän laitoksen polttoainevastaanoton pohjoispäädystä. Lähimmässä häiriintyvässä kohteessa P2 Voimatiellä on laskennan mukaan tällöin kokonaismelun keskiäänitaso L_{Aeq} noin 49 dB(A):n äänitaso 2 m:n korkeudella yöllä eli lähellä ohjearvoa, mutta ei sen yli. Uuden kaasutuslaitoksen osuus tästä on noin 42 dB(A). Kaasu-

tuslaitosten melun leviäminen painottuu nykyiselle hiilikentän alueelle sekä mahdollisen biopolttoaineen jälkimurskaimen alueelle polttoaineen vastaanotossa.

Myös tässä vaihtoehdossa Humaliston osayleiskaava-alueella uusille alueille annettu yöajan meluohjearvo 45 dB(A) ylittyy osalla suunniteltua asuinkerrostalo- ja pientalo- aluetta mikä tulee huomioida asuinalueen toteutuksessa.



Kuva 8-35. Vaihtoehdon 2 aiheuttama melu yhdessä nykytilan melun kanssa yöaikana.

Yhteenveto meluvaikutuksista

Oheisessa taulukossa on esitetty erikseen laskettuna melutilanne lähimmissä häiriintyvissä kohteissa (Kuva 8-33 ja Taulukko 8-7) VE1:n ja VE2:n osalta. VE0+ ja VE0 vastaavat meluvaikutuksiltaan nykytilannetta, joka on käsitelty kohdassa 8.8.3.

Taulukko 8-7. Meluarvot lähimmissä häiriintyvissä kohteissa.

Mallinnetut tilat, LAeq	P1		P2		P3	
	Päivä klo 07-22	Yö klo 22-07	Päivä klo 07-22	Yö klo 22-07	Päivä klo 07-22	Yö klo 22-07
Taustamelu	46	45	49	48	46	45
VE 1	43	39	44	32	39	24
VE 2	43	43	42	41	38	37
Taustamelu + VE1	48	46	50	48	47	45
Taustamelu + VE 2	48	47	50	49	47	46
Ohjearvot	55	50	55	50	55	50
Ohjearvovertailu, VE1 YHT	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä
Ohjearvovertailu, VE2 YHT	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä	ei ylitystä
Melun kasvu, VE 1	2	1	1	0	1	0
Melun kasvu VE 2	2	2	1	1	1	1

8.9 Tuhkan ja muiden jätteiden vaikutukset

8.9.1 Arviointimenetelmät

YVA-selostuksessa on kuvattu voimalaitoksessa syntyvän tuhkan ja muiden jätteiden määrät, laatu ja käsittely sekä loppusijoitus (kohdat 4.4, 5.8). Muita voimalaitoksessa syntyviä jätteitä ovat esim. savukaasujen puhdistuksessa syntyvä kipsi ja suodatin-kakkujäte, kaatopaikkakelpoiset jätteet kuten yhdyskuntajätteet ja laitoksen kunnossapidon jätteet sekä erilaiset vedenkäsittelyn jätteet ja ongelmajätteet. Voimalaitoksen uudistaminen saattaa edellyttää myös joidenkin nykyisten voimalaitosrakenteiden purkamista, ei kuitenkaan nykyisten voimalaitosrakennusten tai muiden merkittävien rakenteiden. Tällöin syntyy lähinnä tavanomaista rakennusjätettä.

8.9.2 Vaikutukset

Tuhkan ja muiden sivutuotteiden käsittely laitosalueella ja niiden kuljetukset toteutetaan siten, ettei pölyhaittoja synny. Kaikki sivutuotteet pyritään ensisijaisesti käyttämään hyödyksi esimerkiksi maanrakentamisessa, jolloin niiden loppusijoituksesta ei aiheudu ympäristövaikutuksia. Pohjatuhka ja petihiekka ovat käytettävissä olleiden tietojen pohjalta arvioituna kaikissa vaihtoehdoissa yleensä hyötykäytettävissä. Kierrätyspolttolaitoksen polton petihiekka saattaa joissain tilanteissa kontaminoitua. Tuhkan hyödynnettävyys on vaihdellut nykyisenkin voimalaitoksen käytön aikana paljon, vuosina 2004–2008 lentotuhkan hyötykäyttöaste on ollut 16–79 % ja pohjatuhkan 21–100 %. Kaatopaikalle on läjitetty vuosina 2003–2009 keskimäärin 49 000 tonnia vuodessa.

Kierrätyspolttoaineen rinnakkaispoltossa (VE1a) syntyvät lentotuhka ja savukaasunpuhdistusjäte eivät yleensä kelpaa hyötykäyttöön. Hyödynnettäväksi kelpaamaton tuhka viedään kaatopaikalle eli läjitysalueelle. Kaatopaikan on täytettävä kaikki ympäristövaatimukset ja sillä on oltava kyseessä olevalle tuhkalle sopiva rakenne. Kaatopaikalle läjitettävän tuhkan määrä ei kierrätyspolttoaineen polton myötä todennäköisesti merkittävästi kasva nykytilanteesta, sillä lentotuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen määrät vähenevät VE1a:ssa. Lentotuhkan ja savukaasunpuhdistusjätteen määrän on VE1a:ssa laskettu jäävän selvästi alle nykyisen keskimääräisen vuosittain läjitetyn tuhkamäärän (Taulukko 5-10). VE1b:n mukaisen voimalaitoksen lentotuhka- ja savukaasunpuhdistusjättemäärät kasvavat hieman verrattuna voimalaitoksen nykyisiin vastaaviin tuhkamääriin. Kaasutuksessa (VE2) syntyvien suodatintuhkien (lentotuhka + savukaasunpuhdistusjäte) määrät kasvavat verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Kaasutuksessa syntyvä suodatintuhka on yleensä ongelmajätettä. Tuhkien kaatopaikalle kelpaamattomat erät toimitetaan ongelmajätteitä käsittelevälle yritykselle, jolla on toimintaansa asianmukaiset luvat. Ongelmajätteen määrä tulee todennäköisesti jonkin verran kasvamaan VE1a:ssa sekä VE2:ssa nykytilanteeseen verrattuna.

Tuhkien mahdolliset ympäristölle ja terveydelle vaaralliset ominaisuudet liittyvät niiden sisältämien liukoisten aineiden kulkeutumiseen pinta- ja pohjaveden mukana ympäristöön. Kierrätyspolttoaineen tuhkien liukoisimmat komponentit ovat veteen helppo-liukoisia suoloja ja riippuen tuhkan laadusta mahdollisesti osa tuhkan sisältämistä metalleista. Tuhkissa voi tuhkan laadusta riippuen olla vaihtelevia määriä raskasmetalleja kuten lyijyä, kadmiumia, kuparia, kromia, elohopeaa, sinkkiä sekä dioksiineja ja fuuraaneja. Raskasmetalleilla voi pitkäaikaisen tai suuren altistumisen seurauksena olla ihmisille haitallisia terveysvaikutuksia (*Suunnittelukeskus Oy 2005*).

Läjitettäväksi kelpaavien tuhkien loppusijoituksesta aiheutuu normaalitoiminnassa korkeintaan hetkellistä pölyämistä läjitysalueella. Tuhkat kuljetetaan loppusijoitukseen suljetuissa kuormissa ja puretaan läjitysalueelle siten, etteivät lastaus, kuljetukset ja läjitykset aiheuta merkittävää tuhkan pölyämistä ympäristöön. Lentotuhka ja suodatintuhka kuljetetaan säiliöautoissa, karkeammat ja pölyämättömät pohjatuhka ja petihiekka peite-tyissä kuormissa.

Tuhkan ja muiden jätteiden kuljetusten muut vaikutukset on käsitelty yhdessä voimalaitoksen muiden kuljetusten kanssa luvussa 8.5.

Tuhkien ja muiden sivutuotteiden loppusijoittaminen ei aiheuta hajuhaittoja eivätkä ne houkuttele haitta-eläimiä. Sivutuotteiden loppusijoituksesta ympäristöluvan omaavalla kaatopaikalla ei aiheudu normaalitoiminnassa muutoksia maaperän tai pohjaveden laadulle. Härkäsuon läjitysalueen vuosien 2008–2010 tarkkailututkimusten perusteella läjitysalueesta ei ole aiheutunut merkittäviä haittoja pohjavedelle (*Lehtonen 2009, Koivunen 2010 ja 2011*). VE1a:n ja VE2:n kierrätyspolttoaineiden tuhkat läjitetään tuhkien kaatopaikalle vain, jos ne täyttävät kaatopaikkakelpoisuuden vaatimukset. Tuhkien kaatopaikalle kelpaamattomat erät toimitetaan ongelmajätteitä käsittelevälle yritykselle, jolla on toimintaansa asianmukaiset luvat. Kaatopaikalle läjitettävien tuhkien laatu ei näin ollen merkittävästi muutu vanhan laitoksen tuhkien laatuun verrattuna. Kierrätyspolttoaineiden tuhkat eivät tule merkittävästi lisäämään läjitysalueen haittoja pohjavedelle.

Normaalioloissa päästöt ympäristöön ovat epätodennäköisiä, mutta poikkeus- ja häiriötilanteissa kuitenkin mahdollisia. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi kuljetuskaluston

onnettomuudet, poikkeukselliset sääolosuhteet ja häiriöt suoto- ja valumaveden keräyksessä tai rakenteiden rikkoontuminen (*Suunnittelukeskus Oy 2005*). Häiriötilanteissa haitta-aineiden pääsyä pohjaveteen rajoittavat kaatopaikkamääräysten mukaiset rakenteet.

Muun voimalaitoksella syntyvän jätteen määrä on vähäinen. Voimalaitoksella syntyy tuhkan lisäksi sivutuotteena kipsiä, joka ohjataan hyötykäyttöön kipsilevyjen valmistukseen. Laitoksella syntyviä ongelmajätteitä ovat mm. jäteöljyt ja liuottimet. Nämä ja muut nestemäiset ongelmajätteet toimitetaan käsiteltäväksi yhtiölle, jolla on toimintaansa asianmukaiset luvat. Muita kuin nestemäisiä ongelmajätteitä ovat akut, paristot, loisteputket, elohopealamput, käytetyt suodattimet ja kiinteät öljyiset jätteet, jotka kootaan talteen ja toimitetaan asianmukaisesti käsiteltäväksi ongelmajätelaitokselle. Näillä jätteillä ei niiden vähäisestä määrästä ja asianmukaisesta käsittelystä johtuen ole sanottavia ympäristövaikutuksia.

8.10 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

8.10.1 Arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kuuluvat arvioinnin painopistealueisiin. Alustavasti on arvioitu, että merkittävimmät ihmisiin kohdistuvat vaikutukset liittyvät elinympäristön häiriötekijöiden, kuten liikennemäärien, muutoksiin. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu alueiden nykyinen käyttö ja tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa nykytilanteeseen.

Viihtyvyyteen ja elinoloihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu muiden vaikutusarvioinnin osa-alueiden perusteella. Tällöin on arvioitu ensin esimerkiksi vaihtoehtojen vaikutusta melupäästöihin. Meluvaikutuksista saadun tiedon valossa on sitten arvioitu melun aiheuttamaa, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvaa, vaikutusta eri vaihtoehtojen osalta. Vastaavalla tavalla terveysvaikutuksia on arvioitu mm. ilmapäästöistä saataviin tietoihin perustuen.

Fysikaalisten ympäristövaikutusten kautta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on selvitetty ympäristön asukkaiden sekä laajemminkin seudun väestön mielipiteitä ja suhtautumista hankkeeseen, sekä mahdollisia siihen liittyviä huolia tai pelkoja. Vaikutusarvioinnin tämä osio perustuu olennaiselta osin vuorovaikutusprosessiin, jota on kuvattu kappaleessa 3. Vuorovaikutusprosessin aikana saadut tiedot lähiasukkaiden ja yleisön näkemyksistä sekä mahdollisista toivomuksista ja huolenaiheista on huomioitu sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

Arviointivaiheessa on selvitetty vaihtoehtojen aiheuttama liikenteen lisääntyminen sekä pääasialliset liikennesuunnat. Liikennemuutosten perusteella on arvioitu mahdollisia vaikutuksia elinympäristöön, viihtyvyyteen ja terveyteen myös hankealueelle suuntautuvan liikenteen reittien varrella, mikäli hankkeeseen liittyvät liikennemäärät on todettu olennaisiksi verrattuna muihin liikennemääriin.

8.10.2 Hankkeen sijainti suhteessa asutukseen, virkistysalueisiin ja muihin herkkiin kohteisiin

Humaliston – Tupavuoren – Luolalan alueella on asutusta vähän, mutta lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat aivan voimalaitosalueen tuntumassa (Kuva 8-1). Voimalaitosalueen pohjois-/luoteispuolella sijaitsee kaksi pientä asuinrakennusten ryhmää; toinen Luolalanjärven kaakkoisrannalla (Voimatien alueella) ja toinen Uolevi Raadenkadun ja Satamatien välisellä selänteellä. Voimalaitosalueelta on varsinaiseen tiiviiseen asutukseen Naantalin keskusta-alueen liepeillä etäisyyttä lyhimmillään noin 950 metriä voimalaitosalueen reunasta mitattuna. Voimalaitosalueen etelä-länsipuolella sijaitsevan Luonnonmaan saaren ranta-alueille on etäisyyttä vähimmillään noin kilometri. Saaren voimalaitosalueella kohti suuntautuneilla ranta-alueilla on luonnonalueiden lisäksi lähinnä loma-asutusta. Isosuon alueen ympäristössä (nykyisen ja suunnitellun läjitäysalueen läheisyydessä) on jonkin verran haja-asutusta (Kuva 8-2). Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat Ladvontien varressa, jossa on lähin pientalo noin 400–500 metrin päässä uudesta suunnitellusta läjitäysalueesta. Voimalaitoksen kaakkoispuolella rantavyöhykkeellä sijaitsee rakennusryhmä, joka on voimalaitoksen henkilökunnan virkistyskäytössä.

Lähimmät koulut sijaitsevat noin 1,5 kilometrin päässä voimalaitosalueesta (Kuparivuoren, Maijamäen ja Karvetin koulut sekä Naantalin lukio). Kreivinniityn päiväkotij sijaitsee reilun kilometrin päässä voimalaitosalueesta. Muita alle 2 kilometrin päässä voimalaitosalueesta sijaitsevia päiväkoteja ovat Keskustan, Karvetin ja Ruonan päiväkodit. Naantalin vanhainkoti sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä voimalaitosalueesta. Myllynkivientien ryhmäkoti ja Aurinkosäätiön palvelutalo sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueesta. Nuorisotalo (Vapaa-aikatulli) sijaitsee noin 1,5 kilometrin ja Karvetin monitoimitalo noin 2 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueesta. Seurakuntakeskus sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä voimalaitoksesta. Alle 1,5 kilometrin etäisyydellä voimalaitoksesta sijaitsevat myös Naantalin työväenopisto, musiikkiopisto ja ammattiopisto.

Luolalanjärven luontopolku kulkee aivan voimalaitosalueen vierestä. Myös Voimatien leikkipuisto sijaitsee aivan voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä. Alle kilometrin päässä voimalaitosalueesta sijaitsee Kuparivuoren liikuntakeskus.

Suunnitellun läjitäysalueen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse muita herkkiä kohteita kuin asutusta.

Voimalaitosalueelle ja läjitäysalueelle suuntautuvien liikennereittien varteen sijoittuvat Lietsalan koulu (n. 200 metriä Maskuntiestä), Kaanaan koulu (n. 300 metriä Kantatie 40:stä), Suopellon koulu (n. 500 metriä Maskuntiestä) ja Suovuoren ja Tammiston päiväkodit (n. 500 metriä kulkureitistä). Myös Luolalanjärven luontopolku ja Voimatien leikkipuisto sijaitsevat aivan kuljetusreitin välittömässä läheisyydessä. Alle kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueelle ja uudelle läjitäysalueelle vievistä kulkureiteistä sijaitsee Voimatien leikkipuiston lisäksi useita muita leikkipuistoja. Kuljetusreittien varrella on melko runsaasti asutusta.

Koulujen, päiväkotien, leikkipuistojen, liikuntapaikkojen ja ulkoilu- ja kuntoilureittien tarkemmat sijainnit näkyvät aiemmin tässä arviointiselostuksessa olevassa kuvassa (Kuva 8-20).

8.10.3 Asukaskysely

Naantalın voimalaitoksen lähialueille lähetettiin tammikuussa 2011 asukaskysely, jonka tarkoituksena oli selvittää asukkaiden mielipiteet voimalaitoksen uusimisen vaikutuksista heidän elinoloihinsa ja asuinalueen viihtyvyyteen. Tarkoituksena oli myös selvittää asukkaiden tärkeimmät huolenaiheet uudistetun voimalaitoksen ympäristö-, terveys ym. vaikutuksista.

Asukaskyselyn vastaanottajat valittiin neljältä voimalaitoshankkeen ympärille sijoittuvalla postinumeroalueelta niin, että postinumeroalueelta 21110 poimittiin satunnaisesti 200 ja postinumeroalueelta 21120 130 kotitaloutta (Kuva 8-36). Postinumeroalueilta 21100 ja 21210 rajattiin erikseen alueet, joilta poimittiin satunnaisesti 350 (21100) ja 20 (21210) kotitaloutta. Tarkempi otanta-alueen rajausta oli tarpeen, sillä muuten otantaan olisi tullut mukaan paljon kotitalouksia, joiden kannalta voimalaitoshankkeen toteutumisella ei ole niin suurta merkitystä. Tarkempi otanta-alueen rajausta näkyy oheisessa kartassa (Kuva 8-36). Yhteensä kysely postitettiin 700 kotitalouteen. Osoitteet poimittiin väestörekisteristä ja otannan suoritti Itella Oyj. Kyselyyn oli mahdollista vastata perinteisellä vastauskuorella varustetulla lomakkeella.



Kuva 8-36. Asukaskyselyn otanta-alueen rajausta.

Määräaikaan mennessä kyselyyn tuli 134 vastausta. Vastausprosentiksi saatiin 19 %. Vastausprosentti on samalla tasolla, mitä tämän kaltaisten kyselytutkimusten vastausprosentit ovat perinteisesti olleet. Vastausprosentin pienuutta selittänee se, että tämän kaltaisille postikyselyille on usein tyypillistä, että hanketta kannattavat tai hankkeeseen neutraalisti suhtautuvat eivät vastaa kyselyyn.

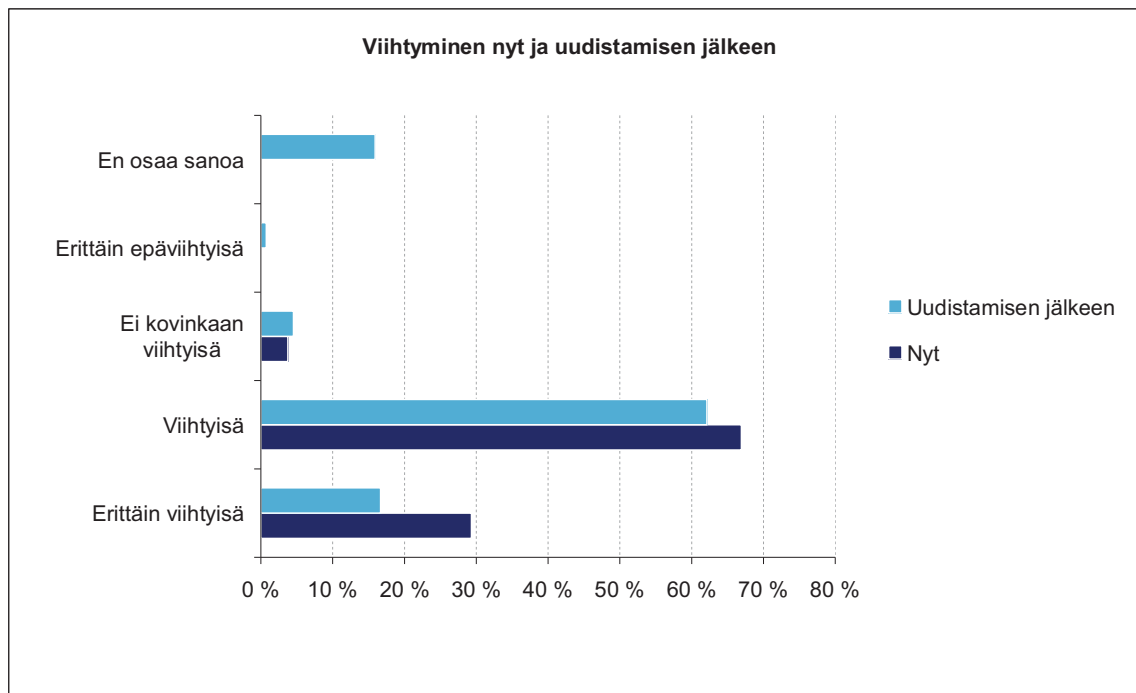
Eniten vastauksia, eli 58 % kaikista vastauksista tuli postinumeroalueelta 21100. 32 % vastauksista tuli postinumeroalueelta 21110 ja 10 % postinumeroalueelta 21120. Postinumeroalueelta 21210 ei saatu yhtäkään vastausta, mikä selittyy osittain alueen pienellä otantamäärällä ja toisaalta alueen kotitalouksien sijainnilla. Kyseisen postinumeroalueen otannassa mukana olevat kotitaloudet sijaitsevat melko kaukana nykyiseltä voimalaitokselta (ja siis uudelta voimalaitosalueelta), sekä suunnitellulta läjitysalueelta. Suhteessa eniten vastauksia saatiin postinumeroalueilta 21100 ja 21110, missä hieman reilu viidennes kyselyn saaneista vastasi siihen.

Kyselyyn vastanneista 57 % oli miehiä ja 43 % naisia. 55 % vastaajista oli 46–65 vuotiaita ja neljännes yli 65-vuotiaita. Kyselyyn ei vastannut yksikään alle 18-vuotias. Yli puolen (56 %) asunnot sijaitsivat yli 2 km:n päässä voimalaitoksesta.

Voimalaitoksen lähialueiden viihtyisyys nyt ja voimalaitoksen uudistamisen jälkeen

Kyselyyn vastanneista 96 % piti nykyistä asuinaluettaan viihtyisanä tai erittäin viihtyisanä (Kuva 8-37). Laitoksen uudistamisen jälkeen asuinaluettaan viihtyisanä tai erittäin viihtyisanä pitävien osuus on nykytilanteeseen verrattuna pienempi (79 %). Tällä hetkellä 98 % alle tai tasan kahden kilometrin päässä voimalaitoksesta asuvista pitää asuinaluettaan viihtyisanä tai erittäin viihtyisanä. Yli kahden kilometrin päässä asuvien vastaava osuus on 95 %. Nykyisen voimalaitoksen läheisellä etäisyydellä suhteessa asutukseen ei siis näytä olevan suoraa vaikutusta asukkaiden viihtyvyyden huonontumiseen. Voimalaitoksen uudistamishanke näyttäisi vaikuttavan hieman negatiivisemmin alle tai tasan kahden kilometrin päässä laitoksesta asuvien mielipiteisiin; laitoksen uudistamisen jälkeen heistä 9 % piti asuinaluettaan erittäin epäviihtyisanä tai ei kovinkaan viihtyisanä, kun vielä ennen laitoksen uudistamista vastaava osuus oli vain 2 %. Kauempana asuvien vastaava osuus taas hieman laski voimalaitoksen uudistamishankkeen jälkeen.

Kysyttäessä asukkailta, kokevatko he voimalaitoksen uudistamishankkeen toteuttamisella olevan vaikutuksia asumiseensa tai vapaa-ajan toimintaansa saatiin hyvin erikaltaisia vastauksia. Suuri osa vastanneista uskoi raskaan liikenteen lisääntyvän hankkeen toteuttamisen myötä. Liikennemäärien noustessa liikenteen päästöjen pelättiin kasvavan, ja melun uskottiin myös lisääntyvän. Osa uskoi itse laitoksen uudistamisvaiheen tuovan alueelle lisää liikennettä. Osa vastaajista uskoi ilmanlaadun huononevan uudistetun voimalaitoksen toteuttamisen myötä, osa taas koki, että päästöjen vähentyessä ilmanlaatu paranisi.

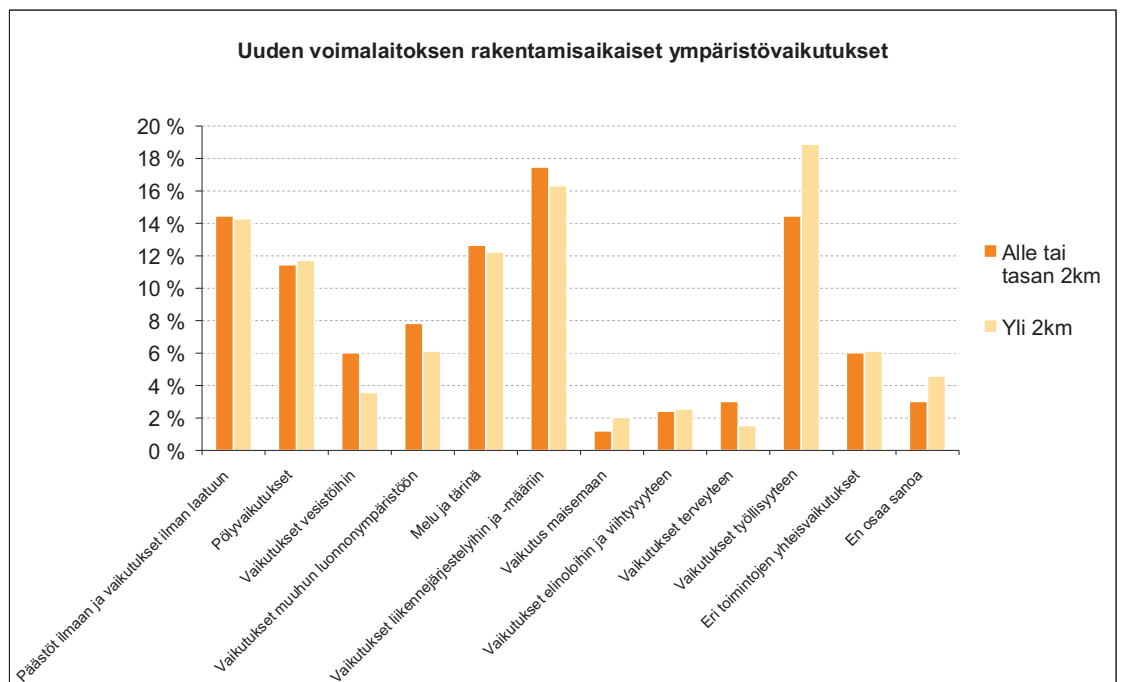


Kuva 8-37. Asukaskyselyyn vastanneiden viihtyminen alueella nyt ja voimalaitoksen uudistamisen jälkeen.

Arvioidut rakentamisaikaiset vaikutukset

Kysyttäessä asukkailta uudistetun voimalaitoksen merkittävimpiä rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia (Kuva 8-38) nousivat tärkeimpinä esiin vaikutukset työllisyyteen, vaikutukset liikennejärjestelyihin ja -määriin, päästöt ilmaan ja vaikutukset ilmanlaatuun, vaikutukset melun ja tärinän tasoon, sekä pölyvaikutukset. Rakentamisaikaiset vaikutukset vesistöihin ja muuhun luonnonympäristöön koettiin merkittävämpinä voimalaitoksesta kahden kilometrin säteellä asuvien keskuudessa kuin kauempana asuvien keskuudessa. Uudistetun voimalaitoksen rakentamisen työllisyysvaikutukset taas koettiin merkittävämpinä kauempana asuvien vastaajien keskuudessa.

Postinumeroalueella 21120 koettiin uudistetun voimalaitoksen rakentamisen vaikuttavan erityisesti liikennejärjestelyihin ja -määriin, sekä lisäävän melua ja tärinää. Edellä mainitut vaikutukset koettiin huomattavasti merkittävämpinä kyseisellä postinumeroalueella kuin muilla tutkituilla alueilla. Kyseiset vaikutukset selittyvät sillä, että voimalaitoksen rakentamiseen liittyvä liikenne kulkee edellä mainitulla alueella huomattavasti lähempänä asutusta kuin muilla alueilla. Rakentamisaikaiset vaikutukset liikennejärjestelyihin ja -määriin koettiin postinumeroalueella 21110 merkittävämmiksi kuin alueella 21100. Tämä selittyy sillä, että uusi tuhkanlajitysalue suunnitellaan sijoitettavan postinumeroalueen 21110 pohjoisosaan, jolloin uuden lajitysalueen rakentaminen aiheuttaisi alueelle ylimääräistä liikennettä. Kulkuyhteydet lajitysalueelle menevät aivan asutuksen vierestä aiheuttaen ylimääräistä häiriötä lähialueen asukkaille. Postinumeroalueilla 21100 ja 21110 koettiin uuden laitoksen rakennusaikaisten vaikutusten vesistöihin ja muuhun luonnonympäristöön olevan melko merkittäviä, kun taas postinumeroalueella 21120 ei näitä vaikutuksia pidetty lainkaan merkittävinä.



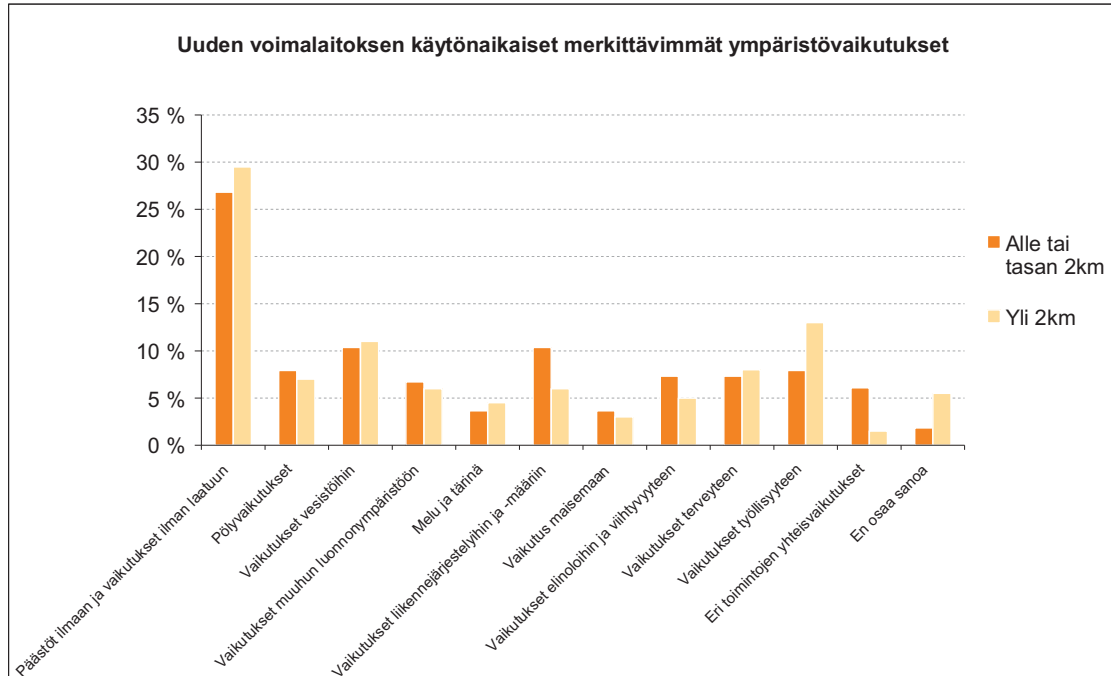
Kuva 8-38. Uudistetun voimalaitoksen merkittävimmät rakentamisaikaiset ympäristövaikutukset voimalaitoksen ja kyselyyn vastanneiden asunnon välisen etäisyyden mukaan jaoteltuna.

Arvioitujen toiminnan aikaiset vaikutukset

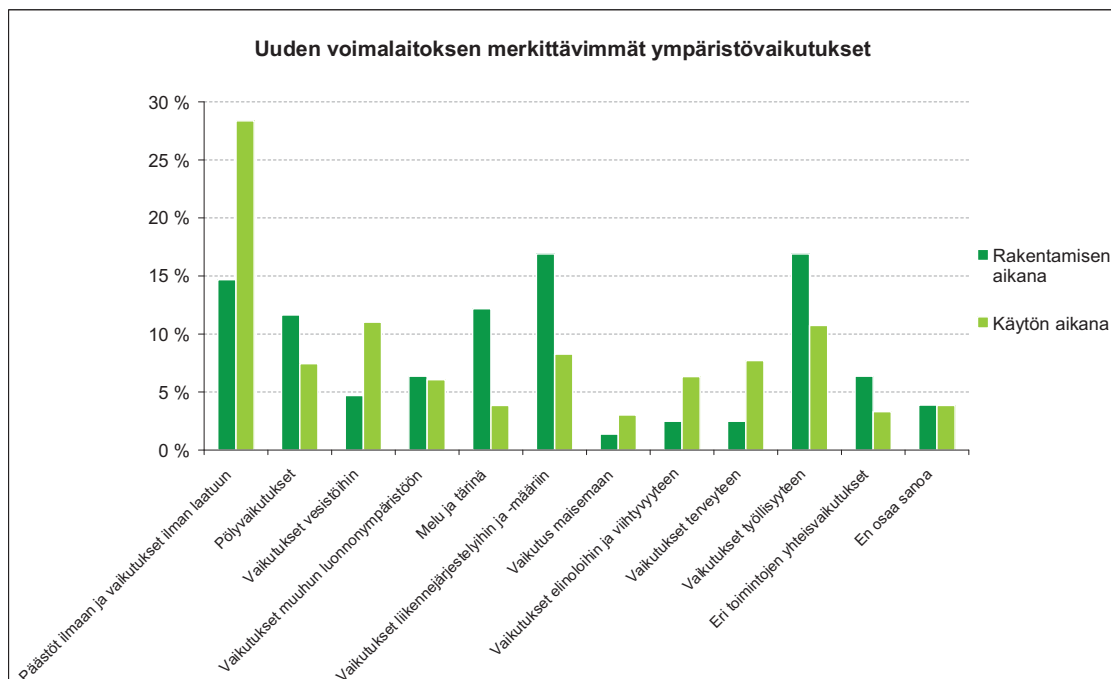
Kysyttäessä lähialueiden asukkailta uudistetun voimalaitoksen käytönaikaisista vaikutuksista (Kuva 8-39) selvästi merkittävimpänä pidettiin voimalaitoksen päästöjä ilmaan ja vaikutuksia ilman laatuun. Seuraavaksi merkittävimpinä pidettiin vaikutuksia vesistöihin ja työllisyyteen. Avoimissa vastauksissa painotettiin päästö- ja työllisyysvaikutusten lisäksi myös uudistetun voimalaitoksen toiminnan aiheuttamia terveysvaikutuksia. Vastauksissa toivottiin, että terveysseikat huomioitaisiin kaikissa voimalaitoksen elinkaaren vaiheissa; suunnittelussa, rakentamisessa ja toiminnassa. Lähempänä voimalaitosta asuvat pitivät laitoksen toiminnan vaikutuksia liikennejärjestelyihin ja -määriin, sekä eri toimintojen yhteisvaikutuksia merkittävämpinä kuin kauempana asuvat. Yli 2 km:n päässä voimalaitoksesta asuvat taas näkivät uudistetun voimalaitoksen toiminnan aikaiset vaikutukset työllisyyteen suuremmiksi kuin miten voimalaitoksen läheisyydessä asuvat asian kokivat.

Postinumeroalueella 21120 asuvat pitivät uudistetun laitoksen käytönaikaisia vaikutuksia melun ja värinän tasoon, liikennejärjestelyihin ja -määriin, ja elinoloihin ja viihtyvyyteen merkittävämpinä kuin muiden postinumeroalueiden asukkaat. Nämä seikat koettiin merkittäviksi varmasti siksi, että myös uudistetun voimalaitoksen kuljetukset tulisivat kulkemaan kyseisen alueen läpi aivan asutuksen vierestä. Päinvastoin kuin oli rakentamisaikaisten vaikutusten kohdalla, niin 21100 alueen asukkaat kokivat uudistetun laitoksen toiminnan vaikuttavan vahvemmin liikennejärjestelyihin ja -määriin, kuin miten 21110 alueen asukkaat asian näkivät. Erot eivät tosin olleet suuria, mutta tulos on silti hieman yllättävä, kun ajattelee, että tuhkakuljetukset läjitysalueelle kulkevat aivan postinumeroalueen 21110 asutuksen vierestä, ja alueelta 21100 otannassa mukana olleista ei kukaan asunut voimalaitosliikenteen kulkureittien välittömässä läheisyydessä. Alueen 21100 asukkaat tosin asuvat lähempänä voimalaitosta kuin alueen 21110 asuk-

kaat, mikä voi vaikuttaa heidän näkemyksiinsä häiriötekijöistä, vaikka voimalaitosliikenne ei aivan asutuksen läheltä kulkisikaan. Vaikutuksia terveyteen, työllisyyteen ja eri toimintojen yhteisvaikutuksia pidettiin merkittävämpinä postinumeroalueilla 21100 ja 21110 kuin alueella 21120.



Kuva 8-39. Uudistetun voimalaitoksen merkittävimmät käytönaikaiset ympäristövaikutukset voimalaitoksen ja kyselyyn vastanneiden asunnon välisen etäisyyden mukaan jaoteltuna.

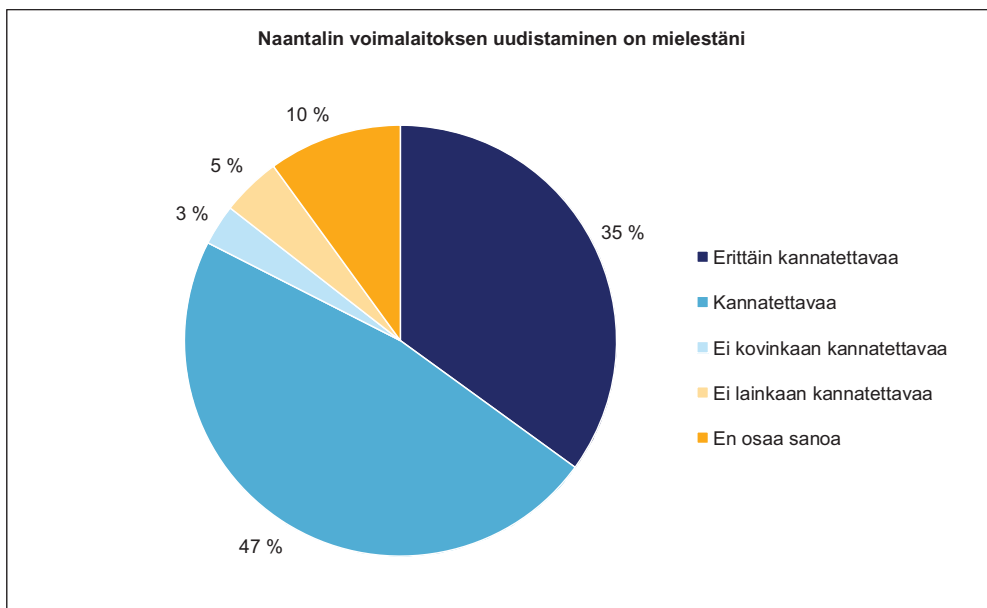


Kuva 8-40. Uudistetun voimalaitoksen merkittävimmät ympäristövaikutukset laitoksen rakentamisen ja käytön aikana.

Voimalaitoksen suunnittelussa huomioon otettavat seikat

Asukaskyselyssä selvitettiin asukkaiden näkemyksiä seikoista, jotka tulisi ottaa huomioon laitoksen suunnittelussa, mikäli voimalaitoshanke päätettäisiin toteuttaa. Vastauksissa toivottiin, että ympäristö- ja maisema-arvot huomioitaisiin laitoksen suunnittelussa niin, että uusi laitos sulautuisi sujuvasti ympäristöönsä. Myös terveys- ja turvallisuustekijöiden huomioimista pidettiin tärkeänä. Laitoksen suunnittelussa tulisi myös huomioida päästöjen, sekä pöly- ja meluhaittojen minimointi. Useat vastanneista pitivät liikennejärjestelyiden sujuvaa toteuttamista hyvin tärkeänä. Maantiekuljetuksia toivottiin vältettävän ja muita kuljetusmuotoja (juna, laiva) suosittavan. Mikäli rekkakuljetuksia ei voida korvata muun tyyppisillä kuljetusmuodoilla, toivottiin nykyiseen tieverkostoon parannuksia. Voimalaitoksen rakentamisen ja käytön toivottiin lisäävän paikallisen työvoiman tarvetta. Myös kestävien polttoainevaihtoehtojen käyttömahdollisuudet toivottiin huomioitavan laitosta suunniteltaessa.

Asukkailta kysyttiin myös, pitävätkö he Naantalín voimalaitoksen uudistamishanketta kannatettavana (Kuva 8-41). 82 % asukaskyselyyn vastanneista piti Naantalín voimalaitoksen uudistamista kannatettavana tai erittäin kannatettavana. 3 % vastanneista ei pitänyt uudistamishanketta kovinkaan kannatettavana, ja 5 % oli sitä mieltä, ettei uudistamishanke ole lainkaan kannatettava. Kymmenesosa vastaajista ei osannut kommentoida mitään hankkeen kannatettavuudesta.

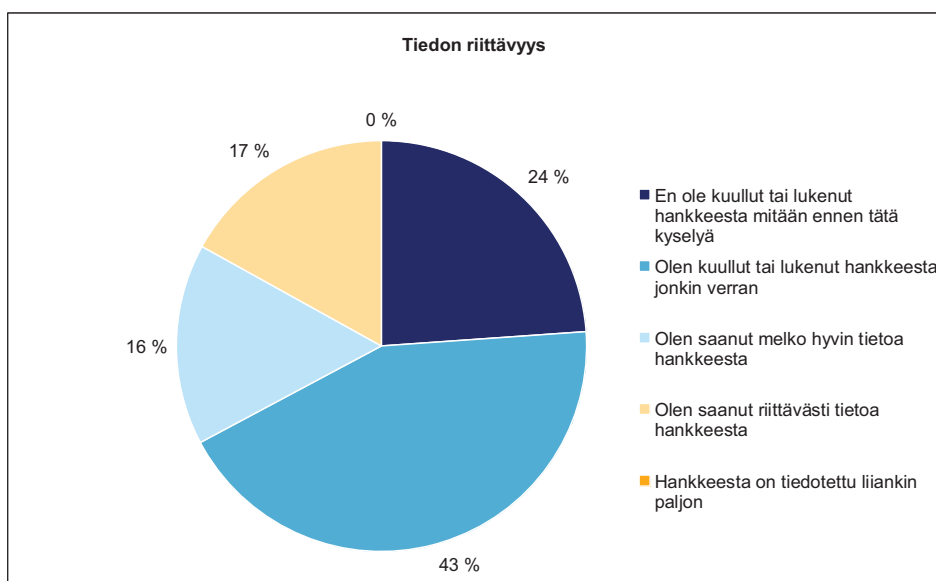


Kuva 8-41. Voimalaitoshankkeen kannatettavuus.

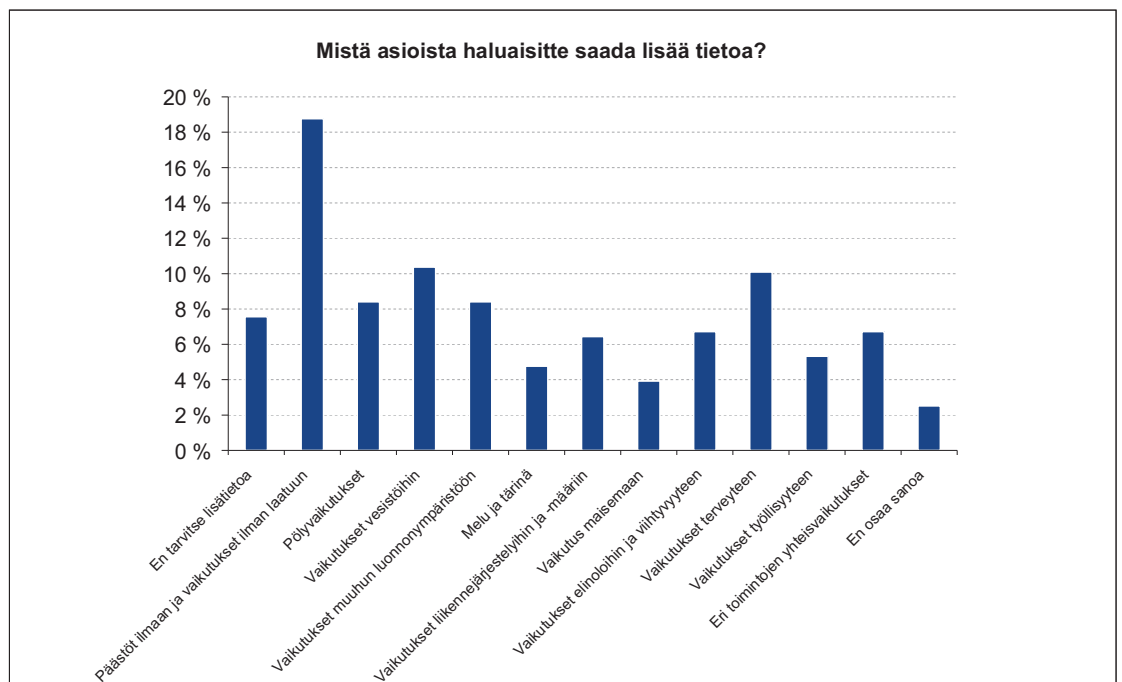
Naantalín voimalaitoshankkeesta tiedottaminen

Asukkailta kysyttiin, ovatko he saaneet tarpeeksi tietoa Naantalín voimalaitoksen uudistamishankkeesta (Kuva 8-42). Noin neljännes vastaajista ei ollut lukenut tai kuullut hankkeesta mitään ennen tätä kyselyä. 43 % vastanneista oli lukenut tai kuullut hankkeesta jonkin verran. 17 % vastanneista oli saanut riittävästi ja 16 % melko hyvin tietoa hankkeesta. Lisätietoja kaivattiin erityisesti hankkeen päästöistä ilmaan ja vaikutuksista ilman laatuun, vaikutuksista vesistöihin ja terveyteen, pölyvaikutuksista ja vaikutuksista muuhun luonnonympäristöön (Kuva 8-43). 8 % vastaajista ei kaivannut lisätietoja. Ky-

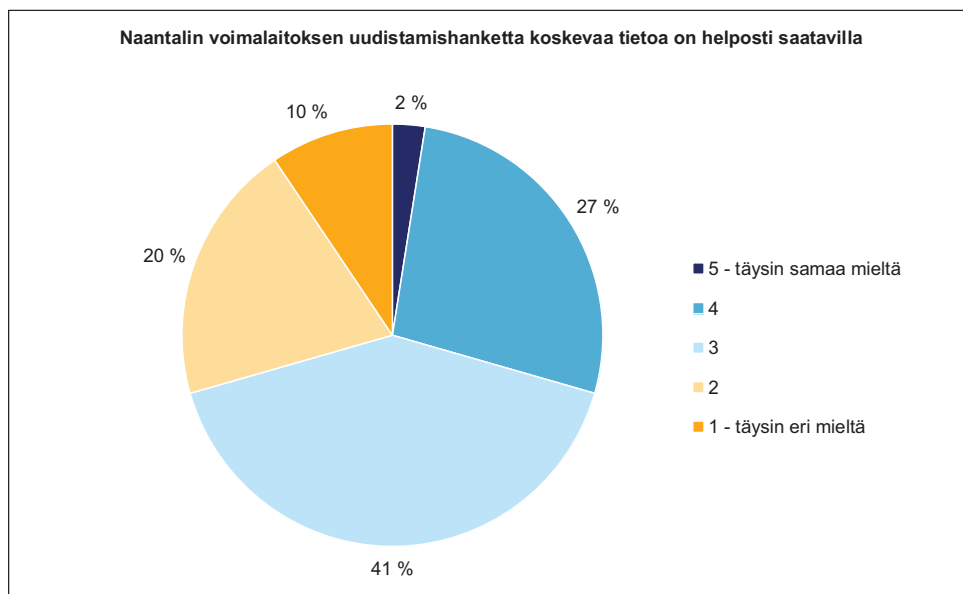
selyssä tiedusteltiin myös, onko voimalaitoksen uudistamishanketta koskevaa tietoa helposti saatavilla (Kuva 8-44). Hieman alle kolmannes vastaajista oli sitä mieltä, että hanketta koskevaa tietoa on helposti tai melko helposti saatavilla. Kymmenesosa vastaajista koki, ettei hanketta koskevaa tietoa ollut ollenkaan helposti saatavilla. Vastaajista viidenneksen mielestä tiedon saatavuus ei ollut kovinkaan helppoa. Hanketta koskevaa tietoa toivottiin saatavan Fortumin ja Naantalın kaupungin Internet-sivujen, Naantalın kaupungin tiedotuslehden, paikallislehtien (Naantalın kaupunkiuutiset, Rannikkoseutu) ja aamulehtien (esim. Turun Sanomat) välityksellä. Useat vastaajista myös toivoivat, että hankkeesta järjestettäisiin yleisötilaisuus. Hankkeen etenemisestä toivottiin myös tiedotettavan suoraan kotiin (kirjalliset tiedotteet, hanke-esitteet yms.). Myös tutustumiskierrosta hankealueelle pidettiin hyvänä tapana tutustua hankkeeseen tarkemmin. Paikallisteleviokanavaa (Turku-TV) ehdotettiin myös hankkeesta tiedottamisen välineeksi. Naantalın kaupungintalolle pystytettävää infopistettä ehdotettiin myös.



Kuva 8-42. Voimalaitoshankkeesta tiedottaminen.



Kuva 8-43. Seuraavista asioista kaivattaisiin lisätietoja.

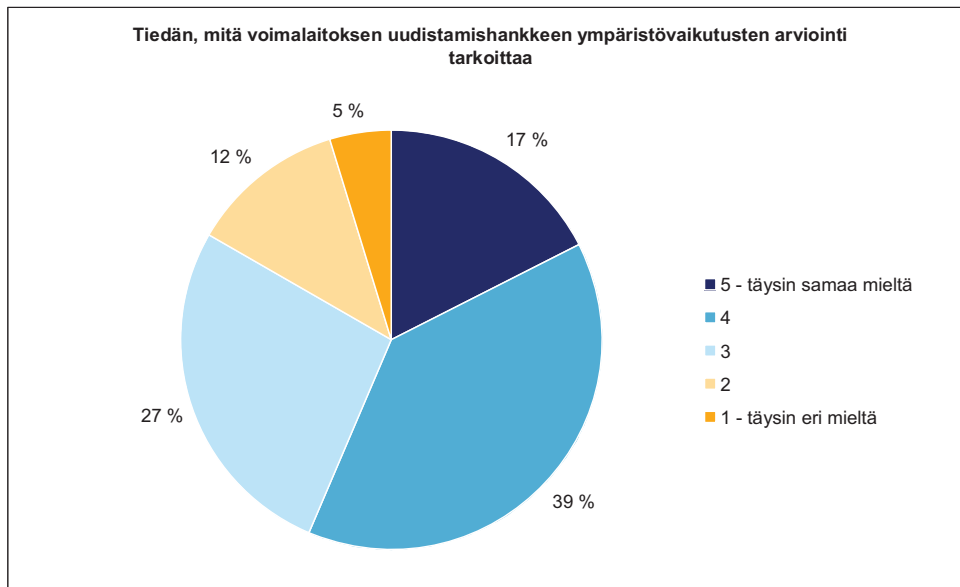


Kuva 8-44. Voimalaitoksen uudistamishanketta koskevan tiedon saatavuus.

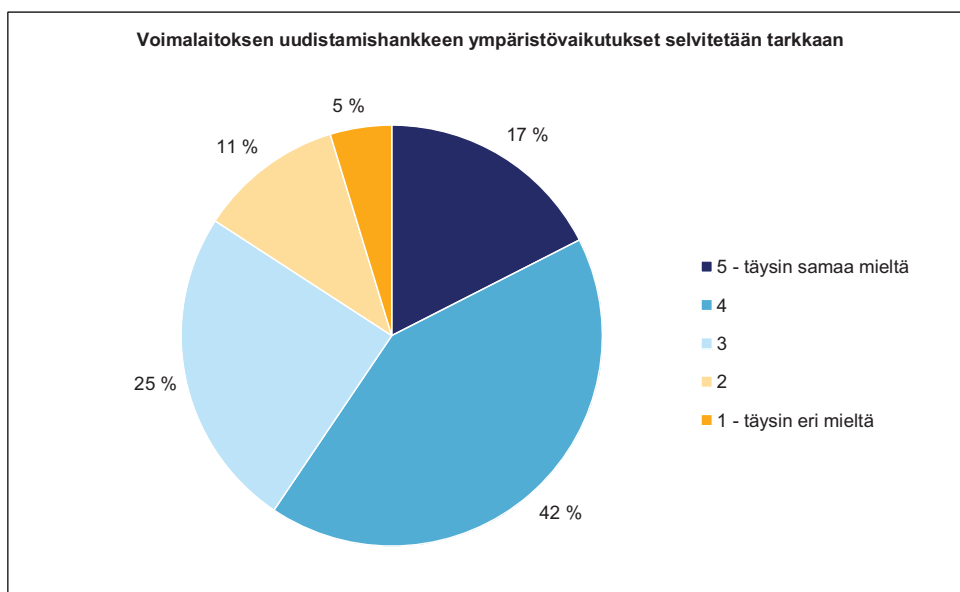
Voimalaitoshankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA)

Asukaskyselyssä tiedusteltiin myös, tietävätkö vastaajat, mistä voimalaitoshankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on kyse (Kuva 8-45). Yli puolet vastaajista tiesi hyvin tai melko hyvin, mistä ympäristövaikutusten arvioinnissa on kyse. 17 % vastaajista ei tiennyt tai tiesi melko huonosti, mistä YVA:ssa on kyse. Kyselyssä selvitettiin myös, ovatko vastaajat sitä mieltä, että voimalaitoksen uudistamishankkeen ympäristövaikutukset selvitetään tarkkaan (Kuva 8-46). Kyselyyn vastanneista 17 % oli sitä mieltä, että hankkeen ympäristövaikutukset selvitetään tarkkaan ja 42 % koki, että ne selvi-

tetään melko tarkkaan. 16 % vastaajista oli sitä mieltä, ettei hankkeen ympäristövaikutuksia selvitetä tarkkaan tai kovinkaan tarkkaan.



Kuva 8-45. Vastaajien tietämys ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA).



Kuva 8-46. Vastaajien näkemykset siitä, selvitetäänkö voimalaitoksen uudistamishankkeen ympäristövaikutukset tarkkaan.

Vapaat kommentit ja terveiset Naantalín voimalaitoksen uudistamishankkeeseen ja sen YVA-menettelyyn liittyen

Viimeiseksi asukkailta pyydettiin vapaita kommentteja voimalaitoshankkeeseen ja sen YVA-menettelyyn liittyen. Vastauksissa esitettiin niin positiivisia, kuin negatiivisiakin mielipiteitä aiheesta. Seuraavassa on esitetty joitakin avoimia kommentteja.

Osa vastaajista kannatti hanketta, osa taas oli sen toteuttamista vastaan.

"Mitä vähemmän päästöjä, parempi hyötysuhde, pienempi rasitus luonnolle ja maiseman pitäminen siistinä ja luonnollisena, sitä parempi. Vain kuttaa hyvältä hankkeelta."

"Hanke nopeasti käyntiin, luo hyvinvointia talousalueellemme."

"Uudistus tarpeellinen."

"Kannatettava hanke kaikessa mielessä. Jatkuvuus turvattava!"

"Turun seutu tarvitsee uuden kotimaisiin, uusiutuviin energialähteisiin tukeutuvan voimalaitoksen, jonka ainoa järkevä sijoituspaikka on Naantali ottaen huomioon nykyinen infra! Hiilen poltto on lopetettava."

"Toivottavasti ei tänne tule uudistettua saastuttajaa!"

"Toivon ettei hanke toteudu. Nykyinen voimala pitäisi muuttaa maakaasukäyttöiseksi. Saastuttava hiilivoimala ei sovellu kaupunkiin. Biojätteen ja kierrätyspolttoaineet (mitä?) epäilyttävät..."

"Tarkka YVA selvitys ja Naantali vaihtoehdon hylkäys on toivottavaa."

Voimalaitoshankkeen kustannukset ja kustannusten vaikutukset energian hinnan kehittymiseen puhuttivat. Myös voimalaitostoiminnan kustannustehokkuus nostettiin esille.

"Toivottavasti kustannustehokkuus kasvaa ettei jatkuvasti sähkölaskut kallistu."

"Uudistettava niin, että energian hinta ei nouse."

"Biopolttoaineet ym uudet energiaratkaisut ovat varmasti ilmaston ja ympäristön kannalta hyödyllisiä. Harkitkaa kuitenkin, paljonko kustannuksia kannattaa niiden vuoksi lisätä. Hiilidioksidin haittavaikutuksista ei tiedetä varmasti. Ne ovat teoriaa."

Jätteenpoltto ja maakaasun käyttö saivat kannatusta.

"Kivihiltä ei tulisi käyttää polttoaineena, maakaasun käyttöä tulisi harkita."

"Mielestäni jätteenpolttolaitos tulisi rakentaa Naantaliin."

"Toivottavasti jätteenpoltto siirtyy Naantalin voimalaitokselle."

"Maakaasu paras."

Osa toivoi olemassa olevan laitoksen hyödyntämistä, osa kokonaan uuden rakentamista. Vanhojen työpaikkojen säilymistä toivottiin. Rakentamiseen toivottiin asukasystävällisyyttä.

"Toivottavasti olemassa olevan laitoksen ja osaamisen hyödyntäminen jatkossakin mahdollista."

"Kokonaan uusi ja nykyaikainen laitos, vanhat työpaikat säilyy ja uutta verta lisää."

"Rakentamisen toteuttaminen mahdollisen asukasystävällisesti."

Vastaajat kommentoivat seuraavaa ympäristövaikutusten arviointiprosessista (YVA) ja siihen liittyvästä asukaskyselystä:

"YVA-menettely on pelleilyä! "

"Toivon että hankkeesta tulee avoin ja aito YVA eikä "YVA"."

"Hienoa että "tavalliselta" asukkaalta kysellään mielipidettä (vaikka ei asiasta paljoa ymmärräkään). Joutui oikein miettimään tällaisen suuren hankkeen hyötyjä ja haittoja, vaikutusta elinoloihin. Kiitos tästä!"

"Tähän kyselyyn oli vaikea vastata, koska tunnen, ettei minulla ole tietoa nykyisistäkään vaikutuksista eri asioihin. Vastaus menee paljolti mutulinjalla."

Myös uuden läjitysalueen sijainti ja tuhkan kuljetus herättivät keskustelua.

"Läjitysalue jää mottiin kun asumisen suunta on pois mereltä sisämaahan. Rekkarallin hoitaminen fiksusti läjityspaikalle on haaste. Kun läjitysalue on täynnä, miten se saadaan uudelleen ihmiskäyttöön, sillä silloin on tonttimaasta pula ja hinku rakentaa ko. alueelle kasvaa?"

"Yrittäkää järjestää tuhkan kuljetus putkea pitkin, vrt. kaukolämpö ja käyttövesi."

8.10.4 Terveysvaikutukset

Energiantuotannon päästöt ovat nykyisissä voimalaitoksissa erittäin pieniä verrattuna ympäristössä jo esiintyviin tausta-arvoihin. Tiukkojen päästömääräysten johdosta voimalaitokset eivät ole uhka ympäristölle tai ihmisten terveydelle. Laadittujen voimalaitoksen ja sen liikenteen päästöjen leviämislaskelmien mukaan päästöjen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuudet ilmassa alittavat selvästi terveysperusteiset ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot.

Voimalaitos ja sen liikenne aiheuttavat melua. Melumallinnuksen tulosten mukaan ympäristömelulle annetut ohje-arvot voivat mahdollisesti ylittyä lähimmän asutuksen luona ellei erityisiin meluntorjuntatoimiin ryhdytä. Voimalaitoksen suunnittelun edetessä tulee meluasiaan kiinnittää erityistä huomiota, jotta laitoksen aiheuttama melu ei aiheuta ohje-arvojen ylityksiä, jolloin ylityksiä eikä melun aiheuttamia terveysvaikutuksia ole odotettavissa.

Voimalaitoksen sisällä korkean melutason alueet merkitään ja niillä käytetään asianmukaisia suojaimia työsuojelumääräysten mukaisesti.

Voimalaitoshankkeella ei ole edellä mainittujen objektiivisten arviointien/seikkojen perusteella merkittäviä haitallisia vaikutuksia terveyteen.

8.10.5 Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen

Edellä esitettyjen terveysvaikutusten ohella voimalaitoksella voi olla muitakin vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen alueella. Tällaisia vaikutuksia ovat mm. maisemalliset vaikutukset sekä subjektiiviset, ihmisten kokemat vaikutukset.

Ihmisten suhtautumista voimalaitoksen uudistamishankkeeseen tarkasteltiin asukaskyselyn, yleisötilaisuuksien ja seurantaryhmän kokousten avulla. Asukaskyselyssä merkittävimmit voimalaitoksen rakentamisen ja käytön negatiivisiksi ympäristövaikutuksiksi nousivat päästöt ilmaan ja vaikutukset ilmanlaatuun, vaikutukset liikennejärjestelyihin ja -määriin, vaikutukset vesistöihin, pölyvaikutukset ja voimalaitoksen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuva melu ja tärinä. Myös vaikutukset muuhun luonnonympäristöön koettiin tärkeiksi, kun taas voimalaitoshankkeen maisemavaikutukset koettiin pieniksi. Myös yleisötilaisuudessa nousi esille huoli voimalaitoshankkeen liikennevaikutuksista. Osa kyselyyn vastanneista asukkaista koki voimalaitoshankkeen toteutumisen tärkeänä sen työllisyysvaikutusten takia. Ihmisten huolia voimalaitoksen vaikutuksista voidaan jo sellaisinaan pitää voimalaitoksen vaikutuksina, sillä epävarmuus oman elinympäristön tilasta voimalaitoksen uudistamisen myötä voi heikentää ihmisten viihtyvyyttä.

Raskaan liikenteen määrä lisääntyy merkittävästi Viestitiellä erityisesti vaihtoehdossa 1, mikä voi heikentää alueen viihtyisyyttä. Viestitien välittömässä läheisyydessä sijaitsee kuitenkin vain vähän asutusta.

Naantalın voimalaitoksen uudistamisen aiheuttamia maisemavaikutuksia on arvioitu luvussa 8.4. Maisema-arkkitehdin tekemän arvion mukaan voimalaitoksen uudistamisen vaatimat uudet rakennukset ja rakenteet vastaavat mitoitukseltaan ja tyylistään alueen nykyistä rakennuskantaa ja ovat sopusoinnussa Naantalın rannikkoseudun teollisuus- ja satamatoimintojen vyöhykkeen maankäytön kanssa (alueella on voimalaitos- ja teollisuusrakennuksia ja -rakenteita). Näkymät kohti voimalaitosaluetta muuttuvat voimalaitoksen uudistamisen myötä, mutta vaikutusten merkittävyys on todennäköisesti vähäinen. Myöskään Isosuon aluekokonaisuuden luonne ei merkittävästi muutu uuden läjitysalueen toteutuessa.

Vaikutukset työllisyyteen

VE1:ssä voimalaitoksen rakentaminen työllistää noin 50–100 henkilötyövuotta. Pysyviä työpaikkoja voimalaitoksella on noin 70–80 kun vastaavien työpaikkojen määrä nykyisellä voimalaitoksella on noin 100, joten muutosta ei voi pitää erityisen merkittävänä. Työpaikkojen väheneminen johtuu uuden laitoksen kehittyneemmästä automatiikasta.

VE2:ssa voimalaitoksen rakentamisen aikainen työllistävä vaikutus on samaa luokkaa kuin VE1:ssä. Nykyisen voimalaitoksen työpaikkojen määrä ei muutu merkittävästi ja lisäksi kaasutinlaitteistot luovat muutamia uusia pysyviä työpaikkoja.

Muissa vaihtoehdoissa työpaikkojen määrä ei muutu merkittävästi.

Hankkeen suurin työllistävä vaikutus on välillisesti polttoainehankinnan kautta. Tämä vaikutus voi olla hyvinkin huomattava ottaen huomioon tarvittava biopolttoainemäärä

VE1:ssä. VE2:ssa polttoainehankinnan työllistävä vaikutus on pienempi kuin VE1:ssä, muissa vaihtoehtoissa tilanne ei muutu oleellisesti nykyisestä.

8.11 Kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin kohdistuvat vaikutukset

8.11.1 Arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on kuvattu voimalaitos- ja läjitysalueiden luonnonympäristön nykytila sekä arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyypeihin ja luonnonsuojelun kannalta merkittäviin kohteisiin. Lisäksi on otettu huomioon ne vaikutukset, joita hankkeesta voi laajemmin kohdistua luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin. Hankkeesta aiheutuvia muutoksia on tarkasteltu suhteessa nykytilanteeseen ottaen huomioon se, että sekä voimalaitos- että läjitysalue ovat jo luonnontilaltaan muuttuneita alueita. Tämän vuoksi arvioinnissa on keskitytty voimalaitoksen ympäristön luontokohteisiin kohdistuviin vaikutuksiin ja niiden merkittävyyden arvioimiseen. Tarkastelualue rajattiin ilmapäästöjen leviämismallinnuksen perusteella reilun neljän kilometrin etäisyydelle voimalaitoksesta. Läjitysalueen osalta vaikutuksia on tarkasteltu noin kilometrin etäisyydellä. Lisäksi on otettu huomioon liikennöinti kummallekin alueelle.

Vaikutusarviointiin sisältyy niin sanottu Natura-arvioinnin tarvearviointi, jossa tarkastellaan voimalaitoshankkeen vaikutuksia noin neljän kilometrin päässä sijaitsevalle Ruissalon lehtojen Natura-alueelle. Selvityksen perusteella päätetään, tarvitaanko hankkeesta luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia, jossa selvitetään, heikentääkö hanke joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi Natura-alueen suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Vaikutuksia Natura-alueelle on aiemmin arvioitu nykyisen voimalaitoksen osalta (*KHO:n päätös 2006*). Lisäksi Ruissaloon kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu muiden hankkeiden yhteydessä.

Arviointia varten olivat käytettävissä seuraavat luontoselvitykset:

- Luonnonsuojelu-, metsä- ja vesilakien mukaiset arvokkaat elinympäristöt Naantalissa (*Rantala ym. 1997*)
- Naantalın kaupungin selvitys alueen liito-oravareviireistä keväällä 2004 (*Karhilahti 2004*)
- Isosuon laajennuksen liito-oravatilanne keväällä 2006 (*Karhilahti 2006*)
- Naantalın Luolalanjärven perustutkimus 1996–1997 (*Airiston kalastusalue 1997*) ja Luolalanjärven linnustoselvitys 2003 (*Naantalın kaupunki 2009*)

Lisäksi hyödynnettiin muita luontoselvityksiä ja vaikutusten arviointeja. Tiedot Natura-alueista, valtakunnallisten luonnonsuojeluohjelmien kohteista, luonnonsuojelualueista ja muista valtakunnallisesti merkittävistä luontokohteista tarkistettiin Oiva-ympäristö- ja paikkatietopalvelusta, Varsinais-Suomen ELY-keskuksesta ja Naantalın kaupungilta. Tiedot uhanalaisten lajien esiintymistä ovat peräisin valtion ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmästä. Lisäksi tarkistettiin tiedot lähimmistä Suomen tärkeistä IBA- ja FINIBA-lintualueista (*Leivo ym. 2002*). Ruissalosta olivat käytettävissä Natura-alueen kohdekuvaus ja tietolomake (*Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008*) sekä käyttö- ja hoitosuunnitelma (*Turun kaupunki 2005*). Luonnonympäristöä koskeva lähtötietoineisto on koottu lähdeluetteloon.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on tehty Suomen ympäristökeskuksen oppaiden ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa” (Söderman 2003) ja ”Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa” (Sierla ym. 2004) mukaisesti. Lisäksi on otettu huomioon hankkeen vaikutukset luontotyyppien uhanalaisuuteen (Raunio ym. 2008). Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu kunkin kohteen erityispiirteiden ja lajin elinympäristö- tai kasvupaikkavaatimusten tarkasteluun. Arvioinnissa on huomioitu sekä hankkeen suorat että epäsuorat vaikutukset. Osa vaikutuksista voi olla lyhytaikaisia rakentamiseen liittyviä ja osa pitkäkestoisia toiminnan aikaisia. Ennakkoon arvioiden vaikutuksia voi aiheutua lähinnä melusta ja ilmapäästöistä, joiden leviämisestä ovat käytettävissä YVA-menettelyn yhteydessä laaditut mallinnukset.

8.11.2 Nykytila

8.11.2.1 Hankealue ja sen lähiympäristö

Hankealue sijoittuu hemiboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen Lounaiselle rannikomaalle Varsinais-Suomen eliömaakuntaan (*Oiva-ympäristö- ja paikkatietopalvelu*). Varsinainen voimalaitosalue rajoittuu Naantalın edustan merialueeseen Luonnonmaan saaren ja mantereen väliseen Naantalinsalmeen. Se on luonnontilaltaan muuttunutta teollisuusaluetta, missä ei esiinny juurikaan luonnonvaraista kasvillisuutta tai eläimistöä.

Välittömästi voimalaitosalueen pohjoispuolella on Luolalanjärvi, jota luonnehtivat rehevä kasvillisuus ja runsas linnusto. Järven kasvillisuutta ja pesimälinnustoa on selvitetty vuosina 2003–2004 (*Naantalın kaupunki 2009*). Muilta osin voimalaitoksen ympäristö on rakennettua aluetta ja hieman kauempana itä- ja koillispuolella Tupavuoren kalliosta metsäaluetta. Merialuetta voimalaitoksen edustalla halkovat Naantalın sataman ja Naantalinsalmen laivaväylät, joten alueella ei oletettavasti esiinny merkittäviä luonnontilaisia vedenalaisia luontotyyppejä.

Suunniteltu läjitysalue Naantalın keskustan pohjoispuolella on nykyisellään suurelta osin mäntyvaltaista kangasmetsää. Alueelle on tehty Isosuon jäteasema-alueen asema-kaavoituksen yhteydessä luontoselvitys (*Karhilahti 2006*). Selvityksessä metsäalue uuden läjitysalueen kohdalla todettiin liito-oravan kannalta merkityksellömäksi, sillä hakkuut ja maa-ainesten läjitys olivat muuttaneet sen luonnontilaa. Vanha Härkäsuon läjitysalue rajoittuu liito-oravalle soveltuviin metsäalueisiin sekä kallioon ja jyrkanteeseen, joita voidaan pitää metsälain 10 §:n erityisen arvokkaina elinympäristöinä.

8.11.2.2 Ruissalon lehtojen Natura-alue

Hankealuetta lähin Natura-verkoston kohde on Ruissalon lehdot (FI0200057) Turussa (*Oiva-ympäristö- ja paikkatietopalvelu*). Se sijoittuu voimalaitosalueen eteläpuolelle niin, että Natura-alueen lähimpiin saariin ja luotoihin on etäisyyttä noin 3,5 kilometriä ja Ruissalon saareen noin 4,3 kilometriä (Kuva 8-47).



Kuva 8-47. Suunnitellun voimalaitoksen ja läjitysalueen läheisyydessä sijaitsevat arvokkaat luontokohteet.

Ruissalon lehdot sisältyvät Natura-verkostoon sekä luonto- että lintudirektiivin perusteella (SCI- ja SPA-alue) (*Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008*). Natura-alueen pinta-ala on 852 hehtaaria ja se kattaa pääosan Ruissalon saaresta sekä muutamia lähiluotoja ja saaria. Pääosa Natura-alueesta kuuluu valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan tai osayleiskaavan suojelualueisiin, joita suojeltiin noin 300 hehtaaria yksityismaiden luonnonsuojelualueina vuonna 2006. Muu osa alueen suojelusta toteutetaan maankäyttö- ja rakennuslailla tai kaavalla.

Ruissalon saarella sijaitsevat maamme laajimmat ja arvokkaimmat tammimetsiköt (*Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008*). Alueella tavataan erityyppisiä lehtoja kosteista saniaisvaltaisista ja lähteikköisistä painanteista tuoreisiin, reheviin tammimetsiin ja kuiviin tammea kasvaviin rinnelehtoihin. Saaren länsiosan metsät eivät ole yhtä reheviä kuin itäosan, vaan siellä tammea esiintyy mäntymetsissä sekapuuna. Lehtojen kasvillisuus ja linnusto ovat monipuolisia, ja lisäksi alueella tavataan monia uhanalaisia ja harvinaisia sammal- ja sienilajeja ja selkärangattomia eläimiä. Vesilintujen merkittävimmät pesimäalueet ovat Ruissalon ruovikkoiset lahdet.

Ne luontoarvot, joiden suojelemiseksi alue on liitetty Natura-verkostoon, on lueteltu sitä koskevassa virallisessa tietolomakkeessa. Natura-vaikutusten arviointi kohdistetaan arvioinneista annetun ohjeistuksen mukaisesti näihin suojelun perusteena oleviin luontotyyppisiin ja lajeihin (*Ympäristöministeriö 2009*). Ruissalon lehtojen suojelun perusteena ovat seuraavat luontotyytit ja lajit:

Luontodirektiivin luontotyytit

Laajat matalat lahdet (1160)	2%
Kivikkorannat (1220)	<1%
Kasvipeitteiset merenrantakalliot (1230)	<1%
Merenrantaniityt* (1630)	1%
Runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt* (6270)	1%
Kosteat suurruohoniityt (6430)	1%
Silikaattikalliot (8220)	5%
Luonnonmetsät* (9010)	5%
Jalopuumetsät* (9020)	15%
Maankohoamisrannikon primäärisukessio- vaiheiden luonnontilaiset metsät*(9030)	3%
Lehdot (9050)	5%
Vanhat tammimetsät (9190)	5%

*priorisoitu luontotyyppi

Luontodirektiivin liitteen II lajit

<i>Mesosa myops</i>	vennäjäärä
<i>Osmoderma eremita</i>	erakkokuoriainen
<i>Dicranum viride</i>	katkokynsisammal
<i>Herzogiella turfacea</i>	korpihohtosammal

Lintudirektiivin liitteen I linnut

<i>Picus canus</i>	harmaapäätikka
<i>Sterna hirundo</i>	kalatiira
<i>Sterna paradisaea</i>	lapintiira
<i>Dryocopus martius</i>	palokärki
<i>Emberizahortulana</i>	peltosirkku
<i>Lanius collurio</i>	pikkulepinkäinen
<i>Branta leucopsis</i>	valkoposkihanhi
<i>Glaucidium passerinum</i>	varpuspöllö

Säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut

<i>Anas clypeata</i>	lapasorsa
<i>Tringa totanus</i>	punajalkaviklo

8.11.2.3 Muut luontokohteet hankealueen ympäristössä

Luonnonsuojelualueet

Voimalaitosalueen ympäristössä 3 kilometrin etäisyydellä sijaitsevia luonnonsuojelualueita ovat seuraavat (*Oiva- ympäristö- ja paikkatietopalvelu*) (Kuva 8-47):

- **Tamminiemen luonnonsuojelualue** (YSA200631). Yksityinen luonnonsuojelualue Luonnonmaalla noin 1,3 kilometriä hankealueelta etelään.
- **Kuivalahden tammimetsikkö** (LTA203423). Luonnonsuojelulain 29 §:n suojeltu luontotyyppi Luonnonmaalla noin 1,8 kilometriä hankealueelta lounaaseen.
- **Upalington pähkinäpensaslehto** (LTA020402). Luonnonsuojelulain 29 §:n suojeltu luontotyyppi Luonnonmaalla noin 1,9 kilometriä hankealueelta etelään.
- **Vanton jalopuumetsikkö** (LTA204660). Luonnonsuojelulain 29 §:n suojeltu luontotyyppi noin 2,3 kilometriä hankealueelta kaakkoon.
- **Kailon katajaketo** (LTA203421). Luonnonsuojelulain 29 §:n suojeltu luontotyyppi noin 2,5 kilometriä hankealueelta luoteeseen.

Läjitäsaluetta lähin luonnonsuojelualue ja tiedossa oleva luontokohde on luonnonsuojelulain 29 §:n suojeltu luontotyyppi Haanvuoren jalopuumetsikkö (LTA 200555), joka sijaitsee läjitäsalueelta noin 1,2 kilometriä lounaaseen.

Noin 3 kilometriä voimalaitosalueelta itään sijaitseva Raisionlahti on valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohde, josta noin 28 hehtaaria on suojeltu luonnonsuojelualueena (Raision kaupunki 2011). Kapean Raisionsalmen kautta mereen liittyvä Raisionlahti on erittäin rehevä, matala ja liejupohjainen, ja sen maisemaa hallitsevat järvi-ruokokasvustot ja niihin rajautuvat rantaniityt. Lahti on tärkeä muuttolintujen levähdyspaikka, mutta ei kuitenkaan kuulu Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin. Lisäksi Raisionlahdella on merkitystä luonto- ja opetuskohteena, virkistyskäyttökohteena ja ainoana merkinä Raision merellisestä sijainnista. Alueen rantaniittyjä on kunnostettu mm. laiduntamalla.

Muut luontokohteet

Voimalaitosalueen pohjoispuolelle sijoittuva Luolalanjärvi on erittäin rehevä järvi, jonka pinta-ala on 25 hehtaaria ja keskisyvyys 1,6 metriä. Järvi on entinen merenlahti, joka ei ole vuosikymmeniin ollut luonnontilainen, vaan sitä on säännöstelty ja rantoja muokattu. Luontokohteena Luolalanjärvi on paikallisesti merkittävä. Vuonna 2003 sen pesimälinnustoon kuuluivat huomionarvoisista lintulajeista mustakurkku-uikku ja pensastasku. Muuttoaikaan järvelle kerääntyy vesilintuja ja hyönteissyöjiä. Kasvillisuustyypeistä tavataan etenkin järven länsirannalla laajoja pensaikkoja, pohjois- ja länsirannoilla luhtaniittyjä ja eteläpäässä tervaleppälehtoa. Järven läheisyydessä on myös pienialaisia ketoja. Retkeilyä alueella palvelevat järven ympäri kulkeva luontopolku ja pohjois-osan kaksi lintutornia (*Naantalin kaupunki 2009*). Luolalanjärvellä on Lounais-Suomen ympäristökeskuksen (2006) päätöksellä kielletty moottoriajoneuvoilla jäällä ajo ja moottorikäyttöinen vesiliikenne.

Voimalaitosalueen eteläpuolella sijaitseva Ajonpään kallioniemi on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaaksi kallioalueeksi (*Heikkinen & Husa 1995*). Sen arvoluokka on 4 (asteikolla 1= erittäin merkittävä – 4 =vähemmän merkittävä).

Ruissalon saari lähiluotoineen kuuluu Suomen kansainvälisesti tärkeisiin IBA- ja kansallisesti tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (*Leivo ym. 2002*). Varsinkin saaren itäosa on merkittävää pesimäaluetta lehtometsien lintulajeille ja ruovikkoiset lahdet ja luodot ovat vesilintujen ja lokkien pesimäpaikkoja. Suomen tärkeät lintualueet -hanke on Suomen ympäristökeskuksen ja BirdLife Suomi ry:n ja sen jäsenyhdistysten yhteistyönä toteutettava maamme tärkeiden lintualueiden kartoitus- ja seurantahanke. Hankkeen tuloksena on syntynyt koko maan kattava tärkeiden lintualueiden verkosto, joka ei kuitenkaan ole varsinainen luonnonsuojeluohjelma. Kohteiden linnustollinen arvo pyritään ottaman maankäytön suunnittelussa huomioon.

Uhanalaiset lajit

Voimalaitosalueelta tai suunnitellulta uudelta läjitysalueelta ei ole tiedossa uhanalaisten lajien esiintymiä (*Rassi ym. 2010*). Silmälläpidettäväksi lajiksi (NT) luokitellusta isokrassista on havainto satama-alueelta 1980-luvulta, mutta esiintymän tarkka sijainti tai nykytila ei ole tiedossa. Läjitysalueelle menevän tien varressa todettiin liito-oravaesiintymä vuonna 2004, mutta uuden läjitysalueen kohdalla ei ole lajille soveltuvaa metsää (*Karhilahti 2004 ja 2006*).

Ruissalossa on todettu lukuisia uhanalaisia ja silmälläpidettäviä sammalia, sieniä ja selkärangattomia eläimiä. Erittäin uhanalainen (EN) katkokynsisammal ja vaarantuneiksi (VU) arvioidut korpipohtosammal, vennäjäärä ja erakkokuoriainen ovat Natura-alueen suojelun perusteena olevia lajeja ja valtaosa muustakin uhanalaisesta lajistosta kuuluneen suojelun perusteena olevien luontotyyppien lajistoon. Myös 1,3 km voimalaitoksesta etelään sijaitsevalla Tamminiemen luonnonsuojelualueella esiintyy harvinaisia kova-kuoriaisia.

8.11.3 Vaikutukset

8.11.3.1 Yleistä ilmapäästöjen vaikutuksista luonnossa

Ilmapäästöistä syntyy suoria vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön ja luonnonsuojelukohteisiin, jos ilman epäpuhtauksien pitoisuudet nousevat niin korkeiksi, että ne haittaavat kasvien yhteyttämistä tai vaikuttavat haitallisesti eläinten elintoimintoihin, lisääntymiseen ja elinkykyyn. Ilman epäpuhtauksien epäsuoria vaikutuksia ovat esimerkiksi maaperän happamoitumisesta johtuvat elinympäristön muutokset. Eri eliölajien sietokyky ilman eri epäpuhtauksille on hyvin erilainen, niin että osa lajeista on herkkiä ja osa sietää hyvinkin korkeita rikkidioksidi-, typenoksidi- tai raskasmetallipitoisuuksia.

Typpiyhdisteet ovat kasvien kasvuille välttämättömiä ravinteita, jotka sitoutuvat tehokkaasti kasvillisuuteen. Haitallisesti typen oksidit voivat vaikuttaa kasvillisuuteen lähinnä happaman laskeuman osana. Typpimonoksidin (NO) ja typpidioksidin (NO₂) haitallisten vaikutusten arvioidaan olevan kasveille suunnilleen yhtä voimakkaita. Ilman kautta leviävä typpi voi myös aiheuttaa kasvupaikkojen rehevöitymistä ja sitä kautta muutoksia niiden lajistossa. Valtioneuvoston asetuksen mukaan kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi typenoksidien pitoisuuden (typpimonoksidin ja typpidioksidin yhteismäärän) vuosikeskiarvo ei saisi ylittää raja-arvoa 30 µg/m³ laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla, mutta raja-arvoa ei sovelleta taajama-alueilla (*Vna 38/2011*).

Myös rikki on pieninä määrinä kasveille välttämätön ravinne. Kasvit ottavat suurimman osan tarvitsemastaan rikistä maasta sulfaatti-ionina, mutta osa puiden käyttämästä rikistä on peräisin suoraan ilmasta. Rikkidioksidi vaurioittaa kasvillisuutta suurina pitoisuuksina, sillä se muuttuu haitalliseksi rikkihapokkeeksi. Hapan rikkilaskeuma huuhtoo kasveista ravinteita ja voi aiheuttaa rakenteellisia vaurioita sekä muutoksia fotosynteesissä ja kasvussa. Rikkidioksidi voi olla haitallista myös välillisesti, jos ilman rikkidioksidi- tai maaperän sulfaattipitoisuudet kohoavat. Valtioneuvoston asetuksen mukaan kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi rikkidioksidipitoisuuden vuosikeskiarvo ei saisi ylittää raja-arvoa $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ laajoilla maa- ja metsätalousalueilla ja luonnonsuojelun kannalta merkityksellisillä alueilla, mutta tätä raja-arvoa ei sovelleta taajama-alueilla (*Vna 38/2011*).

Etelä-Suomen metsämaiden rikkilaskeuman (märkälasseuma) kriittinen kuormituksen taso on todettu olevan happamoitumisen kannalta noin $320 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa ja typpilaskeuman noin $300\text{--}700 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa (*Kämäri ym. 1992*). Valtioneuvoston ilmanlaadun ohjearvoja koskevassa päätöksessä järvi- ja metsäekosysteemeille aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi annettu rikkilaskeuman tavoitetaso on $300 \text{ mg}/\text{m}^2$.

Hiukkaspitoisuuksille ei ole annettu kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi ohje- tai raja-arvoja, sillä niiden vaikutukset liittyvät lähinnä terveysvaikutuksiin. Myöskään hiilidioksidipäästöillä ei ole suoria vaikutuksia kasvillisuuteen tai eläimistöön. Mahdolliset vaikutukset aiheutuvat kasvihuoneilmiön kautta eikä niitä ole yksittäisen hankkeen kohdalla mahdollista mielekkäästi arvioida.

8.11.3.2 Ilmaan johdettavien päästöjen vaikutus luontokohteisiin arvioitavassa hankkeessa

Voimalaitoksen aiheuttamat rikkidioksidin (SO_2) ja typpidioksidin (NO_2) pitoisuudet alittavat selvästi kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1a, VE1b, VE2 ja VE0+), kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi annetut vuosiraja-arvot (luku 8.6). Rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 3–5 % raja-arvosta ja typpidioksidipitoisuudet noin 0,2–0,3 % raja-arvosta. Mallinnuksen mukaan päästöt leviävät voimalaitokselta pääasiassa pohjoisen ja lounaan suuntiin. Korkeimmat tuntipitoisuudet esiintyvät pääsääntöisesti voimalaitosalueen pohjoispuolella noin 1–3,5 kilometrin päässä. Kuljetusten aiheuttamat vuositasen typpidioksidipitoisuudet olivat korkeimmillaan noin kilometrin etäisyydellä tiealueesta ja enimmillään noin 6–26 % raja-arvosta.

Voimalaitoksen lounaispuolella mahdollisia päästöistä tai laskeumasta vaurioituvia kohteita voisivat olla Kuivalahden tammimetsikkö ja Tamminiemen luonnonsuojelualue, mutta päästöt eivät missään vaihtoehdossa ole sellaisia, että niillä voitaisiin olettaa olevan haitallisia vaikutuksia luontokohteisiin. Pohjoisessa lähin luontokohde on Luolalanjärvi, mutta sen luototyypit eivät ole erityisen herkkiä rehevöitymiselle tai happamoitumiselle eivätkä pitoisuudet järven alueella lisäänty missään vaihtoehdossa verrattuna nykytilanteeseen. Päästöjen vaikutuksia Ruissalon lehtojen Natura-alueelle on arvioitu erikseen luvussa 8.11.3.4. Ilmapäästöillä ei arvioida olevan vaikutuksia muihin alueen luontokohteisiin.

8.11.3.3 Melun vaikutukset eläimistöön

Yleisten melutason ohjearvojen mukaan melutaso saa olla luonnonsuojelualueilla päivällä (klo 7–22) enintään 45 dB(A) ja yöllä (klo 22–7) enintään 40 dB(A). Toiminnan aikainen melutaso ei melumallinnuksen mukaan ylitä laitosalueen ympäristössä luonnonsuojelualueille asetettua raja-arvoa. Rakentamisvaiheessa ja toiminnan loppuessa purkuvaiheessa melu voi olla hetkellisesti voimakkaampaa.

Melun mahdollisia luonnonympäristöön kohdistuvia vaikutuksia ovat lähinnä sen aiheuttamat häiriövaikutukset pesimälinnustolle. Lähin linnustoltaan merkittävä alue on Luolalanjärvi. Sen alueelle kantautuu myös nykytilanteessa melua, joten hankkeen ei arvioida muuttavan alueen luonnonympäristön olosuhteita sanottavasti nykytilanteeseen verrattuna. Luolalanjärven ranta-alue on pääosin rakennettua teollisuusaluetta ja pohjoispuolella kulkee Kantatie. Nykyiset toiminnot aiheuttavat sinne samantyyppistä melua niin, että alueen linnusto on jo sopeutunut häirintään ja kaikkein häiriöherkimmät lajit todennäköisesti puuttuvat. Melun haittoja voidaan estää ajoittamalla eniten melua tuottavat rakennusvaiheet lintujen pesimäkauden ulkopuolelle. Melulla ei arvioida olevan vaikutuksia muihin alueen luontokohteisiin.

8.11.3.4 Hankkeen vaikutukset Ruissalon lehtojen Natura-alueeseen

Millään arvioitavista vaihtoehdoista ei ole suoria vaikutuksia Ruissalon lehtojen Natura-alueelle, sillä voimalaitos sijoittuu noin neljän kilometrin päähän Natura-alueesta. Välillisesti Natura-alueelle ulottuvia haitallisia vaikutuksia voisi aiheutua ilmapäästöistä, melusta tai laivaliikenteestä, mutta ne eivät missään vaihtoehdossa lisäänty verrattuna nykytilanteeseen. Aiemmin on todettu, ettei voimalaitoksen nykyisellä toiminnalla ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteisiin (*KHO:n päätös 2006*).

Aikaisemmissa Ruissalaa koskevissa arvioinneissa on todettu muun muassa, että typpi- ja rikkilaskeuman lisääntyminen saattaisivat heikentää Ruissalon tammimetsien sammal-, kovakuoriais- ja sienilajistoa, ja etenkin yöaikainen taustamelu haitata lintujen lisääntymistä (*Turun kaupunki 2006*). Laivaliikenteen lisääntyminen voisi lisätä rantojen eroosioherkkyyttä ja vaikuttaa siten suojelun perusteisiin. Maaperätutkimuksessa Ruissalon pohjoisosan tammimetsien kyky puskuroida hapanta laskeumaa on todettu heikoksi (*Heikkinen & Lintinen 2003*). Ruissalossa on myös luontaisesti hyvin niukkaravinteisia ketoja, joiden kasvilajistoon ja lajien runsaussuhteisiin lannoittava typpilaskeuma vaikuttaa haitallisesti (*Matikainen 2001*). Happamoittavien ja lannoittavien päästöjen lisäksi teollisuuden päästöissä voi olla haitallisia raskasmetalleja. Typpi- ja rikkipitoisuudet ilmakehässä ovat vähentyneet viime vuosikymmeninä, millä on ollut positiivinen vaikutus luonnonympäristöön myös Ruissalossa. Osittain alueen ilmaansaasteille herkkä lajisto on vasta toipumassa aikaisempien vuosikymmenten nykyistä korkeammasta kuormituksesta.

Päästömallinnuksen mukaan typpioksidin ja rikkidioksidin päästöt pysyvät arvioitavaan hankkeeseen liittyen joko ennallaan tai laskevat hieman. Koska päästöt leviävät voimalaitokselta pääasiassa pohjoisen ja lounaan suuntiin, kulkeutuminen voimalaitokselta noin neljän kilometrin päässä etelässä sijaitsevaan Ruissaloon on hyvin vähäistä.

Ruissalon ilmanlaatua seurataan Ruissalon mittauspisteellä, jossa mitataan rikkidioksidin, otsonin ja typen oksidien pitoisuuksia. Ruissalossa vuonna 2009 tehdyissä ilmanlaatumittauksissa todettu typenoksidien vuosikeskiarvo oli $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (asetuksen mukainen vuosiraja-arvo $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ja rikkidioksidin keskiarvo $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (vuosiraja-arvo $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$) (*Turun kaupunki 2009*). Ilmatieteen laitoksen tekemässä Turun alueen ilmanlaatuselvityksessä, jossa mallinnettiin kaikkien merkittävät päästölähteet, merkittävimmin ilmanlaatuun vaikuttavaksi tekijäksi todettiin autoliikenne (*Salmi ym. 2009*). Energiantuotanto ja teollisuus tuottavat suuren osan päästöistä, mutta ne lisäävät pitoisuuksia vain vähän, koska päästöt vapautuvat ulkoilmaan korkealta ja laimenevat tehokkaasti.

Turun seudun nitraatti- ja sulfaattilaskeumaan mikään hankevaihtoehtoista ei aiheuta lisäystä. Erikseen typpi- ja rikkilaskeumaa ei hankkeen yhteydessä mallinnettu, koska yksittäisen laitoksen aiheuttama laskeuma on hyvin pieni. Turun alueen ilmanlaatuselvityksessä mallinnettiin kaikkien Turun päästölähteiden yhdessä aiheuttama rikki- ja typpilaskeuma (*Salmi ym. 2009*). Päästölähteiden yhteisvaikutus Ruissalon typpilaskeumaan on $30\text{--}90 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa, kun puhdasta ilmanlaatua edustavilla tausta-asevilla arvot ovat $150\text{--}250 \text{ mg}/\text{m}^2$ vuodessa. Rikkilaskeumaan vaikutus Ruissaloon on mallilaskelmien mukaan $60\text{--}150 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{v}$, kun tausta-aseilla mitatut arvot ovat $150\text{--}300 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{v}$. Ruissaloon kohdistuvaan laskeumaan vaikuttavat siis enemmän tai vähintään yhtä paljon kauempaa kulkeutuvat päästöt kuin lähialueen päästöt.

Natura-tarveharkinnan johtopäätös

Hankkeesta yksinään ei arvioida aiheutuvan Ruissalon lehtojen Natura-alueelle sellaisia vaikutuksia, jotka voisivat merkittävästi heikentää sen suojelun perusteena olevia luontoarvoja. Vaikutuksia voisi aiheutua lähinnä päästöistä, mutta ne eivät YVA-hanketta varten tehtyjen selvitysten mukaan lisääny nykytilanteeseen verrattuna. Lisäksi päästöjen leviäminen painottuu muihin ilmansuuntiin kuin Ruissalon suuntaan.

8.11.3.5 Muut vaikutukset luonnonympäristöön

Voimalaitosalueella tapahtuva rakentaminen sijoittuu teollisuuskäytössä olevalle tontille, jonka luontoarvot ovat vähäiset ja jossa esiintyy vain vähäisessä määrin kulttuuriperäistä rakennettujen ympäristöjen lajistoa. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja vaikutuksissa, sillä uutta rakentamista vaativissakin vaihtoehtoissa rakentaminen kohdistuu luonnontilaltaan muuttuneelle alueelle. Rakennusvaiheen jälkeen voimalaitoksen ympäristö maisemoidaan ja sinne palautuu nykyistä vastaavaa lajistoa.

Läjitysalueella läjityksen alle peittyä luontoarvoiltaan tavanomaista metsämaastoa. Läjitysalue sijoittuu lisäksi käytössä olevien läjitysalueiden läheisyyteen, missä luonnontila on jo muuttunut.

Hankkeella ei arvioida olevan muita vaikutuksia luonnonympäristöön tai luontokohteisiin. Vaikutuksia vedenalaiseseen luontoon on arvioitu luvussa 8.13.3.

8.12 Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset

8.12.1 Arviointimenetelmät

Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon laitoksen kemikaalien ja polttoaineiden varastointi, tuhkan loppusijoitus ja päästöt ilmaan. Arviointia varten on koottu kaavaselostuksesta, tarkkailututkimuksista ja muista lähteistä tiedot rakennuspaikan maaperän ja kallioperän ominaisuuksista sekä arvioitu saatavilla olevien tietojen riittävyys.

Pohjavesivaikutusten arviointi perustuu käytettävissä olleeseen lähtöaineistoon. Voimalaitoshankkeen pohjavesivaikutusten arviointi perustuu Geologian tutkimuskeskuksen maaperäkartta-aineistoon, ympäristöhallinnon pohjavesitietoihin sekä karttatarkasteluun ja arviointityö on tehty asiantuntijatyönä näihin tietoihin pohjautuen. Lisäksi läjitysalueiden pohjavesivaikutusten arvioinnissa on käytetty FCG Finnish Consulting Group Oy:n laatimaa Isosuon läjitysalueen yleissuunnitelmaa, Fortum Power and Heat Oy:n Härkäsuon läjitysalueen tarkkailututkimusta vuodelta 2010 ja Turun seudun jätehuolto Oy:n vuosikertomusta vuodelta 2007.

8.12.2 Nykytila

Voimalaitosalueen maa- ja kallioperää on muokattu nykyisen toiminnan edellyttämällä tavalla eli alue on pääasiallisesti tasoitettu ja asfaltoitu. Asfaltointi vähentää sadeveden imeytymistä maaperään. Alueelta tulevat sadevedet kerätään, tarvittaessa puhdistetaan ja johdetaan jäähdytysvesien mukana mereen.

Voimalaitosalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse vedenhankintaa varten tärkeitä tai soveltuvia pohjavesialueita. Lähin vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue on Lietsalan alue (0252901), joka sijaitsee noin 3 kilometrin etäisyydellä voimalaitosalueesta (Ympäristö-hallinnon Oiva-tietokanta). Lietsalan pohjavesimuodostuma on kallioperän ruhjelaaksoon sorasta ja hiekasta muodostunut harju, joka on savikerroksen peittämä. Pohjaveden pääasiallinen virtaussuunta on etelästä pohjoiseen. (*Naantalin kaupunki 2002*)

Härkäsuon läjitysalue sijaitsee savikkoalueella, jota ympäröi moreenireunuksinen kallioalue. Savikerroksen paksuus vaihtelee 0,5–6,2 metrin välillä. Savikerroksen alla on löyhää hiekkaa ja moreenia sekä lopuksi kallio. Härkäsuon alueen vesistövaikutuksia tarkkaillaan neljässä pintavesi- ja neljässä pohjavesihavaintopaikassa 3–4 kertaa vuodessa. Tarkkailupaikat ovat selkeytysallas, selkeytysaltaan purkuoja, läjitysalueen pohjoispuolitse virtaava oja sekä pohjavesihavaintopaikat.

Uusi suunniteltu läjitysalue sijaitsee kalliomäkien rajaamalla savikkoalueella. Alueen itäosan läpi kulkee etelä-pohjoissuunnassa laskuoja, jota pitkin pintavedet virtaavat Murikon- ja Orjanojan kautta Vaarjokeen. Lähin luokiteltu pohjavesialue on Lietsalan vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I-luokka). Alue sijaitsee noin 800 metrin päässä suunnittelualueen lounaispuolella.

Isosuon suunnittelualueella on kaksi pohjaveden havaintoputkea jotka liittyvät Isosuon jäteaseman seurantaan ja sijaitsevat alueen pohjoisosassa. Suunnittelualueen pohjoispuolella on neljä muuta Isosuon jäteaseman seurantaan kuuluvaa havaintoputkea. Lisäk-

si suunnittelualueen lounaispuolella on kolme pohjaveden havaintoputkea sekä yksi seurattava porakaivo, jotka kuuluvat Fortum Power and Heat Oy:n tuhkan läjitysalueella tehtävään tarkkailuun. Maaperäolosuhteista johtuen alueella ei muodostu merkittävästi pohjavettä vaan suurin osa sateesta valuu kallioilta ja savikoilta aluetta halkovaan laskuojaan. Pohjaveden painetaso on suunnittelualueella ja sen ympäristössä olevissa havaintoputkissa hyvin lähellä maanpintaa. Pohjaveden virtaussuunnat noudattavat todennäköisesti pintavesien virtaussuuntaa.

8.12.3 Vaikutukset

Voimalaitoksen pääpolttoaineet ovat kiinteitä polttoaineita, joten maaperän pilaantumisen riski on hyvin pieni. Kivihiiltä on varastoitu alueella jo 50 vuotta, ja myös biopolttoainetta on varastoitu kivihiilikentän yhteydessä ja kivihiiltä varastoidaan jatkossakin hiilikentällä. Uudet polttoaineet varastoidaan siten, etteivät ne aiheuta haitallisia vaikutuksia alueen maaperään tai pohjaveteen. Öljyn ja kemikaalien varastoinnissa ja käsittelyssä laitosalueella varaudutaan häiriötilanteisiin riittävin suojarakentein (mm. suojaltaat, öljyn ja kiintoaineen erotuskaivot, kemikaalivaraston suojarakenteet). Näin toimien uudistetulla voimalaitoksella ei ole haitallisia vaikutuksia maa- ja kallioperään tai pohjavesiin.

Louhintatöitä tuskin tarvitsee tehdä alueen tasaisuuden ansiosta, joten kallioperään ei kohdistu vaikutuksia.

Voimalaitoksen savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen aiheuttamat ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ja niistä aiheutuva laskeuma jäävät pieniksi eikä laskeumalla siten ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään.

Fortum Power and Heat Oy:n uudelle tuhkan läjitysalueelle rakennetaan ennen läjityksen aloittamista tiivis pohjarakenne. Rakenteen tarkoitus on estää läjitysalueen sadevesiä suotautumasta pohjaveteen. Sade- ja suotovedet tullaan alueella keräämään tasausaltaaseen ja johtamaan sitä kautta avo-ojaan. Avo-ojaa pitkin vedet virtaavat etelään ja lounaaseen Lietsalan vedenhankintaa varten tärkeälle pohjavesialueelle Murikonojaan ja siitä edelleen Orjanojaan.

Lietsalan pohjavesialue on kallioiden rajaama savien alainen harjumuodostuma. Pohjavesialueella savikerrokset ovat muutaman metrin paksuisia mutta paikoin hyvin vettä johtavat kerrokset nousevat savikerroksen yläpuolelle. On mahdollista, että pohjavesialueella olevasta ojasta suotautuu vettä varsinaiseen pohjavesikerrokseen, etenkin tulva-aikoina. Virtausyhteys ojasta pohjavesikerrokseen on kuitenkin todennäköisesti heikko, koska saven vedenjohtavuus on yleensä pieni.

Alueen kaakkoisosasta louhitaan ennen läjitystä kalliota. Louhinta on alustavien suunnitelmien mukaan tarkoitus ulottaa tasolle +25. Alueen kalliopohjavedentasosta ei ole tietoa. Yleisesti kallion louhinta saattaa aiheuttaa paikallista kalliopohjaveden alenemista. Lähin asuinrakennus sijaitsee 400 metrin päässä alueen lounaispuolella. Mikäli kiinteistöllä on porakaivo, ei ole poissuljettua, etteikö louhinnalla saattaisi olla vaikutuksia kaivon vedenpintaan.

8.13 Vesistövaikutukset

8.13.1 Arviointimenetelmät

Vesistön nykytilan kuvaus on laadittu saatavilla olevien aineistojen perusteella. Vaikutusten arvioinnissa on erityisesti hyödynnetty tietoja Naantalın nykyisen voimalaitoksen tarkkailuista. Hankkeen vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona.

Hankkeen merkittävimmiksi potentiaalisiksi vesistövaikutuksiksi on tunnistettu lämpimän jäähdytysveden vaikutukset. Voimalaitoksen uudistamiseen ei tämän hetkisen tiedon mukaan liity esimerkiksi vesistörakentamista tai ruoppauksia. Jäähdytysveden vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä suorat että epäsuorat vaikutukset. Vaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla uuden hankkeen vaikutuksia nykyisen voimalaitoksen vaikutuksiin ja alueen nykytilaan. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota mahdollisiin muutoksiin alueen vesistön tilassa nykytilanteeseen verrattuna.

Hankkeen vaikutusalueeksi on jäähdytysvesivaikutusten osalta tunnistettu suunnitellun purkupaikan lähiympäristö sataman alueella, muutaman sadan metrin säteellä purkupaidasta. Vaikutusalueen rajausta perustuu arvioon voimalaitoksen käyttämän jäähdytysveden määrästä ja sen aiheuttaman lämpövaikutuksen laajuudesta.

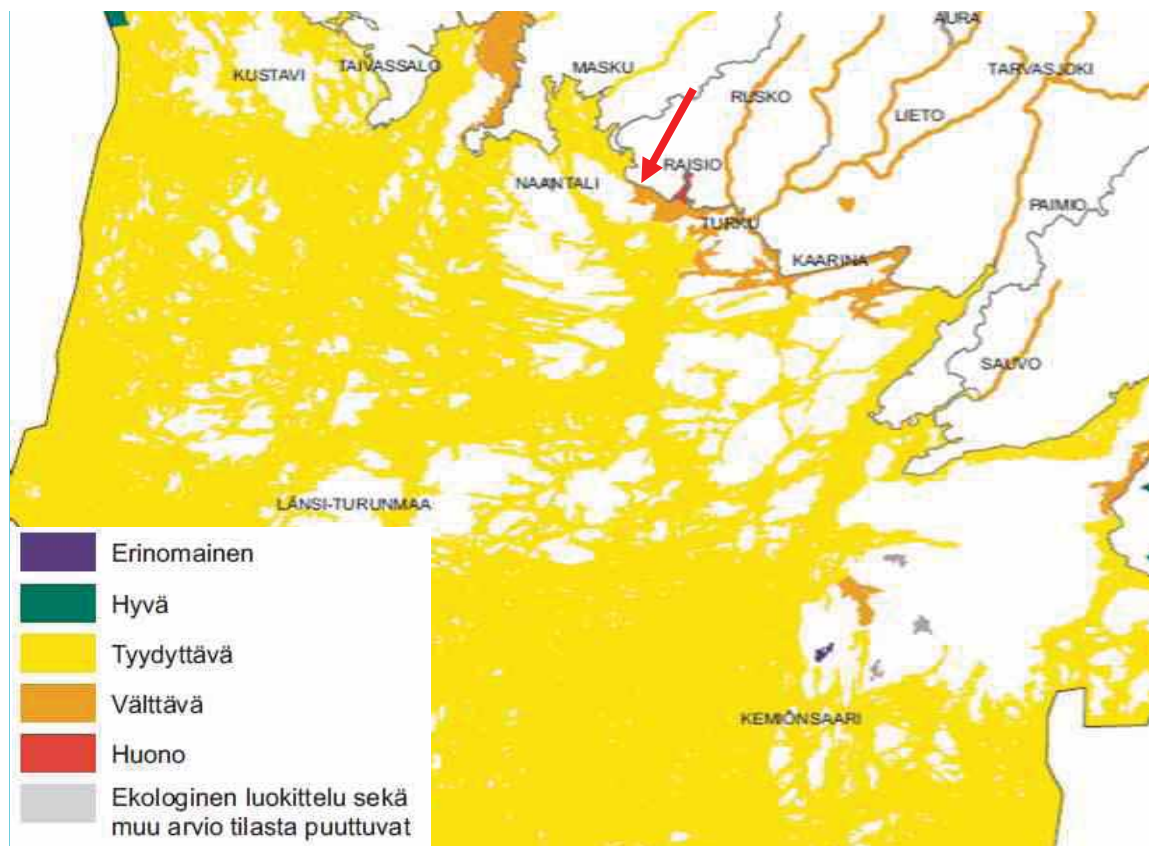
8.13.2 Nykytila

Voimalaitosalue sijaitsee Naantalın satamassa, Naantalın salmen rannalla. Laitoksen edustan merialue kuuluu sisäsaaristoon, jolle on tunnusomaista saarten tuoma suojaisuus ja merialueen mataluus. Lähimpien alueiden, Naantalınsalmen ja Viheriäisten aukon, keskisyvyys on kymmenen metrin luokkaa. Suurimmat syvyydet alueella ovat noin 25–33 metriä.

Turun ja Naantalın edustan merialue kuuluu Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueeseen (läntinen vesienhoitoalue). Vesienhoitoalueille on laadittu vesienhoitosuunnitelma ja ohjelma, joiden tavoitteena on turvata vesien hyvä ekologinen tila. Rakentamalla tai muutoin fyysisesti muutetut vedet voidaan tietyin edellytyksin nimetä keinotekoisiksi tai voimakkaasti muutetuiksi. Tällaisten vesien tilalle asetetaan omat tavoitteet. Ekologisesta tilaa arvioidaan viisiportaisella asteikolla (erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä, huono). Luokittelussa painotetaan biologisia laatutekijöitä pelkän veden laadun seurannan sijaan. Rannikkovesissä luokittelumuuttujia ovat a-klorofylli, rakkolevän kasvusyvyys ja pohjaeläimet.

Naantalın edustan merialue kuuluu vesistötyypittelyssä lounaiseen sisäsaaristoon. Kauppana merellä tyyppi muuttuu lounaiseksi välisaaristoksi ja edelleen lounaiseksi ulkosaaristoksi. Naantalın sataman edusta on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi alueen muuttuneisuuden ja voimakkaan käytön (satamatoiminta) vuoksi. Voimakkaaksi muutetuiksi vesimuodostumiksi nimetyillä alueilla hyväksytään tietyt ihmistoiminnan aiheuttamat muutokset ja kriteerit ”hyvälle tilalle” eivät ole yhtä tiukat kuin tavallisissa vesimuodostumissa. Naantalın sataman edustan muuttuneisuuden katsotaan olevan sen luonteista, ettei sen ennallistamiseen ole mahdollisuuksia. Ekologisen laatu luokittelun mukaan Naantalın sataman edusta ja Viheriäisten aukko ovat ekologisesti tilaltaan välttävissä luokassa (Kuva 8-48). Ulompana merellä vesialueen ekologi-

nen tila vaihtuu tyydyttävään. (*Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelma vuoteen 2015*)



Kuva 8-48. Pintavesimuodostumien ekologinen tilaluokka. (Kuva: Varsinais-Suomen pintavesien toimenpideohjelma vuoteen 2015)

Turun ympäristön merialueen tilaa ja vedenlaatua seurataan alueen yhdyskuntien ja teollisuuden toimijoiden yhteisellä velvoitetarkkailulla. Velvoitetutkimukseen osallistuvat Fortumin Naantalın voimalaitoksen lisäksi alueella toimivat jäteveden puhdistamot, ExxonMobil Oy Ab, Neste Oil Oyj:n Naantalın jalostamo ja Finnfeeds Finland Oy:n Naantalın tehdas. Velvoitetarkkailua on toteutettu 1960-luvun lopulta lähtien. (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2008*)

Turun ja Naantalın vesialueille johdetaan yhdyskunta- ja teollisuusjätevesiä, joiden lisäksi merialuetta kuormittavat alueelle laskevat Aurajoki, Raisiojoki ja Hirvijoki. Lisäksi alueelle tulee orgaanista kuormitusta alueelle laskevista pienemmistä uomista sekä pintavaluntana. Vuonna 2009 merialueelle tuli jäte-, joki- ja valumavesissä arviolta yhteensä noin 50 tonnia fosforia ja 900 tonnia typpeä. Aurajoen osuus fosforikuormituksesta oli lähes puolet ja jätevesien osuus noin viidennes. Typpikuormituksesta Aurajoen oli lähes kolmannes ja jätevesissä lähes puolet. Yhdyskuntajätevesien (veden puhdistamojen) osuus kokonaisjätevesikuormituksesta on merkittävästi teollisuudesta tulevien jätevesien kuormitusta suurempi. Vuonna 2009 kuormitus merialueelle oli keskimääräistä vähäisempää. Kuormitus vaihtelee merkittävästi vuosien välillä riippuen muun muassa sademääristä ja yhdyskuntajätevesipuhdistamojen toiminnan tehokkuudesta. Fortum Power and Heat Oyj:n Naantalın laitokselta vesistöön vuonna 2009 tullut kuor-

mitus oli lauhdevesissä tulevaa lämpöenergiaa ja prosessivesiä, jätevesikuormitusta ei ollut. (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2010*)

Merialueen veden laadun yleistä käyttökelpoisuutta luokitellaan seurantatutkimuksessa käyttäen klorofylli-, kokonaisfosfori-, näkösyvyys-, sameus-, bakteeriarvoja ja alusveden happipitoisuutta. Vuoden 2009 luokituksessa Naantalinsalmi sijoittui hyvän ja tyydyttävän välille. Viheriäisten aukko puolestaan kuului tyydyttävään luokkaan. Merialueen veden laadun pitkäaikaismuutoksia on selvitetty sekä 1990-luvulla että 2000-luvun alussa. Selvitysten perusteella rannikon tuntuman rehevöitynyt vyöhyke on kymmenessä vuodessa laajentunut kohti avoimempia vesialueita ja muun muassa rehevyyttä heijastavan klorofylli-pitoisuudet ovat kasvaneet useilla tarkkailupisteillä. (*Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2010*)

Turun- ja Naantalin edustan merialueen kalastoa seurataan kaupunkien ja teollisuuden toimijoiden velvoitetarkkailuna ammatti- ja kirjanpitokalastusselvityksenä sekä noin neljän vuoden välein tehtävällä laajemmalla kalatalousselvityksellä. Viimeisin raportoitu ammatti- ja kirjanpitokalastuskysely on vuodelta 2009 (*Holsti 2010a*) ja laajempi yhteenvetoselvitys vuosilta 2005–2009 (*Holsti 2010b*).

Turun edustan kalasto muodostuu suurelta osin särkikaloista (47 %). Ahvenen biomassaa on puolestaan 36 % kokonaissaaliista. (*Holsti 2010a*).

Ammattikalastustiedustelun perusteella vuonna 2009 tarkkailualueella kalasti pääammatikseen 6 henkilöä ja sivuammatteisesti 1 henkilö. Ammattikalastajien määrä on tarkkailualueella laskenut selvästi vuosien aikana. Ammattikalastuksen rysäpyynti laski merkittävästi vuoteen 2008 nähden. Myös lohi- ja taimenverkkojen käyttö on voimakkaasti vähentynyt alueella. Näiden pyyntimenetelmien käytön vähentyminen saattaa johtua hyljehaittojen lisääntymisestä alueella. Vuonna 2009 ammattikalastajien saalis oli vain 15,7 tonnia, kun se 2000-luvulla on keskimäärin ollut 477 tonnia. Suurin syy saaliin pienentymiseen on silakan puuttuminen saaliista. Aikaisempina vuosina silakka on muodostanut noin 90 %:a ammattikalastajien kokonaissaalista ja pitkän aikavälin tarkastelussa silakka on ollut tarkkailualueen runsain saalislaji. Silakan kokonaissaalis on pääsääntöisesti vaihdellut vuosien aikana välillä 300–1 600 tonnia. 1990- ja 2000-luvulla silakkasaaliit ovat kuitenkin olleet selvästi alhaisempia, kuin 1970- ja 1980-luvuilla keskimäärin. Jos silakkaa ei huomioida, kuha on ammattikalastajien tärkein saalislaji tarkkailualueella, joka muodosti 46 %:a kokonaissaaliista. Seuraavaksi eniten saatiin lahnaa (34 %). Kuhan saalisosuus on kuitenkin hieman laskenut viimeaikoina, mikä johtuu ahvenen ja lahnan saalisosuuden kasvamisesta. Kaupallisesti arvokkaiden lohikaloiden, siian, taimenen ja lohen, saalisosuudet ovat alueella kohtalaisen pieniä. Siikaa saatiin 290 kiloa (1,8 %), taimenta 776 kiloa (4,9 %) ja lohta 143 kiloa (0,9 %). Taimenen saaliit olivat laskusuunnassa alueella, kunnes vuosina 2005–2008 saaliit olivat selvästi keskimääräistä suurempia. Lohisaaliit ovat tarkkailun aikana laskeneet ja 2000-luvulla lohisaaliit ovat olleet satunnaisia. Pienentyneet lohisaaliit voidaan osittain selittää sillä, että ammattikalastajat eivät enää kalasta taimen- ja lohiverkoilla sekä pesäverkoilla yhtä paljon kuin aikaisemmin. (*Holsti 2010a*).

Kalastustiedustelun hättävastausten perusteella Viheriäisten aukolla teollisuuden jätevedet hättävät kalastusta enemmän kuin muilla osa-alueilla (*Holsti 2010a*). Vapaa- muotoisista kommentteista sekä hättävastauksista selvisi lisäksi, että osa vastaajista oli havainnut kaloissa myös haju- tai makuvirheitä.

Ammattikalastuskyselyn lisäksi on selvitetty silakan kutualueita ja kutupohjien tilaa (Vahteri & Korpela 2009). Lähimmät silakan kutualueiden tutkimuspisteet sijaitsevat noin 5 km pohjoiseen Patakarilla ja noin 3,5 km etelään Ruissalon alueella. Vuonna 2009 sukellustutkimusten mukaan silakan kutuaallot olivat runsaita ja kudetun mädin määrä oli vuoteen 2004 verrattuna runsaampi. Kuoriutuvien poikasten määrän arvioitiin olleen myös suurempi kuin aikaisemmin. Silakan kutualueiden kartoituksessa havaittiin silakan mädin huuhtoutumisen olevan edelleen vuonna 2009 suurin uhka silakan lisääntymiselle Pohjois-Airistolla. Suurin osa mädistä huuhtoutuu pois kutualustalta ennen sen kehittymistä kuoriutumisvalmiiksi. Huuhtoutumiseen vaikuttavat mm. kutualustan päälle kertyvän irtosedimentin määrä.

8.13.3 Vaikutukset

Voimalaitoksen käyttämä jäähdytysvesimäärä ei olennaisesti muutu nykytilanteesta, sillä suunniteltu voimalaitoksen uudistaminen tulee korvaamaan olemassa olevaa tuotantokapasiteettia voimalaitoksella.

8.13.3.1 Jäähdytysveden vaikutukset

Voimalaitoksen jäähdytysvesi tullaan ottamaan voimalaitosalueen edustalta nykyistä ottoputkea käyttäen ja se johdetaan voimalaitokselle maanalaista tulokanavaa myöten. Jäähdytysveden oton mukana laitokselle kulkeutuu myös jonkun verran kaloja. Voimalaitokselle kulkeutuvat kalat ovat pääasiallisesti pienehköjä, alueen yleisimpiä kalalajeja, kuten ahventa ja särkeä. Jäähdytysveden otolla ei arvioida olevan vaikutusta alueen kalakantaan, sillä voimalaitokselle otettava jäähdytysvesimäärä on pienehkö ja jäähdytysveden ottopaikka tulee sijaitsemaan ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaamalla alueella, jossa ei todennäköisesti sijaitse esimerkiksi merkittäviä kalojen kutualueita.

Lämmennyt jäähdytysvesi johdetaan takaisin mereen satama-altaan kohdalla sijaitsevan nykyisen voimalaitoksen veden purkuaukon kautta. Jäähdytysvesissä oleva lämpöenergia saadaan tätä kautta hyötykäyttöön, sillä satamatoiminnan takia voimalaitoksen edustan merialue on pidettävä jäistä vapaana myös talvisin. Jäähdytysvesillä ei näin ollen ole vaikutusta jäätilanteeseen eikä sitä kautta esimerkiksi kasvukauden pidentymiseen. Muutos nykytilanteeseen ei myöskään tule olemaan merkittävä.

Jäähdytysveden laatu ei lämpenemistä lukuun ottamatta muutu sen kulkiessa voimalaitoksen läpi. Jäähdytysvesien mukana ei siis kulkeudu vesistöön esimerkiksi rehevöittäviä ravinteita tai muita kuormittavia aineita. Lämpötilan nousu nopeuttaa kuitenkin kasvua, ja voi tällä tavoin aiheuttaa rehevöitymistä muistuttavia muutoksia vesistössä. Tarkasteltavan hankkeen tapauksessa vesistöön purettava lämpökuorma on melko pieni. Jäähdytysvesistä aiheutuvaa lämpötilan nousun arvioidaan ulottuvan korkeintaan muutamien sadan metrin säteelle purkupaikasta. Tällä alueella voidaan mahdollisesti havaita muutoksia alueen perustuotannossa, mikä tarkoittaa vesikasvillisuuden, lähinnä putkilokasvillisuuden ja yksivuotisten rihmalevien runsastumista sekä kasviplanktonin määrien kasvua. Jäähdytysveden suorina vaikutuksina voidaan pitää perustuotannon lisääntymistä ja epäsuorina vaikutuksia siitä aiheutuvia muutoksia lajiston rakenteessa, kuten yksivuotisten rihmamaisten levien runsastumista monivuotisen kasvillisuuden kustannuksella. Vaikutukset jäävät kuitenkin paikallisiksi. Satama-alue on nykyisellään vahvasti ihmistoiminnan muuttama, voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi luokiteltu alue,

joten mahdollisilla muutoksilla ei arvioida olevan vaikutusta alueen ekologiseen tilaan tai käyttökelpoisuusluokkaan.

8.13.3.2 Jätevesien vaikutukset

Voimalaitoksen vesien käsittelyä on tarkemmin kuvattu voimalaitoksen teknisessä kuvauksessa kohdassa 4.3. Vesien käsittelyn menetelmät tarkentuvat teknisen suunnittelun edetessä, mutta peruseriaatteena on, että syntyvät jätevedet tullaan käsittelemään taustauskohtaisesti asianmukaisesti lupavelvoitteet täyttävällä tavalla.

Voimalaitosalueen rannassa on merestä padottu tuhka-allas, johon johdetaan pohjakuonan sammutusvedet sekä ajoittain lentotuhkia ja ns. öljyvaaralliset vedet (katso tarkempi kuvaus kohdasta 4.4). Altaan rakenne on sellainen, ettei sieltä pääse pinnalla kelluvaa tai pohjaan laskeutuvaa ainesta mereen. Allas toimii toisin sanoen laskeutusaltaana. Altaaseen kertyvä aine toimitetaan kaatopaikalle tai käsiteltäväksi yhtiölle, jolla on asianmukaiset luvat. Altaasta joutuu suuntaa-antavien arvioiden mukaan meriveteen ajoittain pieniä määriä kadmiumia, elohopeaa, arseenia, kromia, kuparia, molybdeeniä, lyijyä, vanadiinia, nikkeliä, sinkkiä ja rautaa. Lisäksi altaasta kulkeutuu mereen orgaanista hiiltä ja kiintoainetta.

Kokonaisuudessaan voimalaitokselta tuleva jätevesikuormitus ja tuhka-altaasta veteen joutuva kuormitus on pientä ja jätevesien vesistövaikutukset jäävät vähäisiksi.

8.14 Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutukset

8.14.1 Arviointimenetelmät

Mahdolliset poikkeustilanteet voimalaitoksessa on kuvattu ja poikkeustilanteiden aiheuttamat mahdolliset ympäristövaikutukset on arvioitu. Ympäristöonnettomuusriskien tyyppi on kuvattu. Keinoja on esitetty ympäristöonnettomuusriskien minimoimiseksi, sekä onnettomuuksien estämiseksi ja onnettomuuksista aiheutuvien seurausten lieventämiseksi.

Läjitäysalueen mahdollisia häiriötilanteita ehkäistään mm. määräysten mukaisilla valumavesien tarkkailujärjestelmillä. Toimintaa tullaan valvomaan ja tarkkailemaan käytön, päästöjen ja ympäristövaikutusten osalta. Käyttötarkkailuun sisältyy mm. toimintojen, jätemäärien ja laadun seuranta sekä rakenteiden, laitteiden ym. kunto- ja toimintatarkkailu.

8.14.2 Vaikutukset

Ympäristöonnettomuusriskit voivat onnettomuustilanteessa aiheuttaa ongelmia ympäristölle ja ne tuleekin kartoittaa ja ottaa huomioon jo hankkeen valmisteluvaiheessa.

Öljy- ja kemikaalivuodon riski on aina olemassa. Mahdollinen vuoto voi aiheuttaa maaperän sekä pohja- ja pintavesien pilaantumista. Mereen pääsevä öljyvuoto voi aiheuttaa haittaa vesiympäristölle, kalastukselle sekä vesistöjen virkistyskäytölle.

Ympäristöonnettomuusriskit otetaan huomioon jo laitoshanketta suunniteltaessa. Riskit pyritään minimoimaan mahdollisimman pieniksi kaikin mahdollisin keinoin, ja keinoja ympäristöonnettomuusriskien hallinnoimiseksi on useita. Hankkeesta vastaava laatii uudistushankkeen toteutuessa päivitettyt turvallisuussuunnitelmat sekä riskikartoitukset, jotka hyväksytetään viranomaisilla. Kouluttamalla laitoksen henkilökunta asiaankuuluvalla tavalla, erilaisilla teknisillä toimenpiteillä, sekä asianmukaisilla ympäristö- ja materiaalivahinkojen torjumiseksi laadittavilla toimintaohjeilla pystytään takaamaan ympäristöriskien hallinnan korkea taso.

Fortum Power and Heat Oy:llä on sertifioitua standardien ISO 14001, ISO 9001 sekä OHSAS 18001 mukaiset järjestelmät. Naantalin voimalaitoksen toimintajärjestelmä, täydennettyinä palo- ja pelastussuunnitelmalla, öljyntorjuntasuunnitelmalla ja sisäisellä pelastussuunnitelmalla, pitävät jo sisällään ympäristöriskien hallintaan liittyvät suunnitelmat. Voimalaitoksen ympäristöluvassa annetaan määräyksiä häiriötilanteiden ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden varalta ja ne huomioidaan laitoksen toiminnassa.

Laitoksen henkilökunta (mm. vuoro- ja palomestari, vesilaitoksen hoitaja) tarkistaa säännöllisesti tehtävien ja ohjeistettujen tarkistuskierrösten aikana ympäristöriskien kannalta merkitykselliset kohteet. Tällaisia kohteita ovat mm. öljynerotuskaivot, öljysäiliöt ja tuhka-allas. Ympäristöriskien kannalta merkittävimpiä ovat mahdolliset öljypäästöt mereen, mutta niiden varalta Naantalin voimalaitoksella on voimassa oleva öljyntorjuntasuunnitelma.

Maaperän suhteen ympäristöriskit liittyvät lähinnä öljyjen ja muiden kemikaalien kuljetuksiin, joiden osalta on laadittu toimintaohjeet mahdollisten päästöjen varalta. Päästöjen tarkkailussa ja raportoinnissa noudatetaan laatu- ja ympäristöjärjestelmiin liittyviä ajan tasalla pidettäviä ohjeita.

Kaikkien mittareiden huoltotoimenpiteet suoritetaan laitetoimittajien ja omien kokemusten kautta laadittujen ohjeiden mukaisesti. Mittareiden laadunvarmistus perustuu ennakko- ja huoltoon laitteiden visuaaliseen tarkistamiseen sekä havaittujen vikojen korjaamiseen.

Laitteet huolletaan määräajoin ennakko- ja huoltosuunnitelman mukaisesti. Laitteiden huollosta pidetään käyttöpäiväkirjaa. Havaitut mittariviat korjataan ja toimenpiteet kirjataan kunnossapidon tietojärjestelmään.

Voimalaitoksella syntyvien jätevesien, sekä mahdollisten savukaasupäästöjen puhdistuksessa syntyvien jätevesien käsittelyn jälkeistä laatua tarkkaillaan. Tuhka-altaan veden laatua seurataan vedenlaadunmittauksilla. Jäähdytysveden määrää ja lämpötilaa seurataan myös säännöllisesti. Kaiken kaikkiaan laitoksen toiminnasta syntyvien jätevesien määrä on niin vähäinen, ettei niistä aiheudu ympäristön kannalta merkittävää riskiä.

Voimalaitostoiminnan aiheuttamiin tulipaloriskeihin varaudutaan toiminnan paloturvallisuuskriteerit täyttävillä hälytys- ja sammutusjärjestelmillä, sekä vaatimusten mukaan laadituilla paloturvallisuuden toimintaohjeilla. Voimalaitosalueen tulipalon sammutusvesien riittävyys ja talteenotto suunnitellaan ja varmistetaan tehokkaan sammutustoiminnan varmistamiseksi ja ympäristövahinkojen minimoimiseksi.

Voimalaitoksessa tarvittavien kemikaalien varastoinnissa ja käytössä varaudutaan poikkeustilanteisiin erilaisten rakenteiden (viemäröinti, suoja-altaat jne.), sekä hälytysautomaatiikan ja toimintasuunnitelmien ja -ohjeiden avulla. Mahdolliset vuodot saadaan kiinni suoja-altaisiin, neutralointialtaaseen ja kiintoaineen- tai öljynerotuskaivoihin. Koulutettaessa laitosalueella toimivaa henkilökuntaa kiinnitetään huomiota kemikaalien aiheuttamien työturvallisuus- ja ympäristöriskien minimointiin. Vahingotapauksen sattuessa on riski aineiden pääsemisestä haitallisina määrinä vesistöihin, ilmaan tai maaperään erittäin pieni.

Koska rakentaminen tapahtuu Neste Oilin Oyj:n tontin rajalta mitattavalla kahden kilometrin laajuisella konsultointivyöhykkeellä, arvioidaan suunnittelun tarkentuessa voimalaitoshankkeen suuronnettomuuden leviämismahdollisuudet sekä voimalaitosalueelle, että siitä ulospäin. Suuronnettomuuden leviämis- ja vaikutusarviossa huomioidaan vähintään tulipalot, räjähdykset ja vuodot. Suunnittelussa huomioidaan myös poikkeuksellisten sääilmiöiden, kuten myrskyjen ja tulvien, vaikutus voimalaitoksen toimintaan, ja näihin laaditaan uhka-arviot ja varautumissuunnitelmat. Energianjakeluun ja laitteistojen toimintahäiriöihin liittyvät onnettomuusuhkat arvioidaan. Myös voimalaitosalueen sammutusvesien ja –kemikaalien riittävyys ja talteenotto suunnitellaan riittävän tehokkaan sammutustoiminnan varmistamiseksi ja ympäristövahinkojen minimoimiseksi.

Jos Naantalın uudistettava voimalaitos todetaan nk. Seveso-laitokseksi, tullaan suojavyöhykkeen tarvittava laajuus ja sijoittuminen määrittelemään tarkemmin jatkossa laitosuunnittelun edetessä. Hankkeen jatkosuunnittelu- ja toteutusvaiheessa laaditaan tarkat riskianalyysit, joihin suojavyöhykkeiden määrittäminen perustuu. Varhaisessa suunnitteluvaiheessa ei voida vielä arvioida, millaiset suojavyöhykkeet tullaan tarvitsemaan.

Lisäksi voimalaitokselle tehdään vaaran arviointi Työ- ja elinkeinoministeriön paineturvallisuudesta antaman ohjeen mukaisesti.

8.15 Laitoksen toiminnan lopettamisen vaikutukset

8.15.1 Arviointimenetelmät

Uudistetun voimalaitoksen käyttöikä on noin 30 vuotta. Käyttöikää voidaan kuitenkin tarvittaessa pidentää uusimalla koneistoja tarpeen mukaan. Toiminnan lopettamisen vaikutukset kuvataan siinä määrin kuin se tässä vaiheessa on mahdollista.

8.15.2 Vaikutukset

Mikäli voimalaitos tulee purkaa osittain tai kokonaan muistuttavat purkutöistä aiheutuvat vaikutukset laitoksen uudistamisen/rakentamisen vaikutuksia. Purkutyöstä aiheutuvat vaikutukset ovat kuitenkin rakennusaikaisia vaikutuksia vähäisempiä. Purkutyöstä syntyy pölyä, melua ja tärinää. Nämä haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitostontille ja sen lähiympäristöön. Purkutyöt tapahtuvat lähinnä päiväsaikaan, joten niistä aiheutuvat vaikutuksetkin ajoittuvat päivään. Purkutyöstä ei aiheudu asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

Kun läjitysalue on täyttynyt, se peitetään ja maisemoidaan. Näillä toimenpiteillä ei ole merkittäviä vaikutuksia.

8.16 Nollavaihtoehdon vaikutukset

Nollavaihtoehdossa Naantalin voimalaitoksen uudistamishankkeen positiiviset ja haitalliset vaikutukset eivät toteudu eikä voimalaitos täytä IE-direktiivin päästövaatimuksia. Tällöin tarvittava sähkö ja lämpö tuotetaan jossain muualla. Mahdollisia seudullisia ratkaisuja ovat Turku Energian suunnittelema Pansion voimalaitos, hajautettu energiantuotanto, jätteenpolttolaitos tai joku muu tällä hetkellä ei tiedossa oleva ratkaisu yhdessä tai erikseen.

Koska Pansion voimalaitoksen YVA-selostus on julkaistu, ja sen ympäristövaikutuksista on tietoa, on vaihtoehtojen vertailuun otettu mukaan Pansion voimalaitos (suurin arvioitu yksikkö 450 MW_{pa}). Nollavaihtoehdossa toteutuva seudullinen energiantuotantoratkaisu voi kuitenkin olla joku muukin.

9 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

9.1 Vaihtoehtojen vertailu

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla nollavaihtoehdon ja vaihtoehtojen 1, 2, 0+ ja 0 vaikutuksia keskenään ja niiden muutoksia nykytilanteeseen. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu muutoksen suuruuden perusteella sekä vertaamalla tulevan toiminnan vaikutuksia ympäristökuormitusta koskeviin ohje- ja raja-arvoihin, ympäristölaatumormeihin ja alueella nykyisin vallitsevaan ympäristökuormitukseen.

Tarkasteltujen vaihtoehtojen vaikutuksia on vertailtu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla. Tähän on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla vaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samalla on arvioitu vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus.

Vaikutusten merkittävyyden kannalta olennaisia tekijöitä ovat:

- vaikutuksen alueellinen laajuus
- vaikutuksen kohde ja sen herkkyys muutoksille
- vaikutuksen kohteen merkittävyys
- vaikutuksen palautuvuus tai pysyvyys
- vaikutuksen intensiteetti ja aiheutuvan muutoksen suuruus
- vaikutukseen liittyvät pelot ja epävarmuudet
- erilaiset näkemykset vaikutuksen merkittävyydestä.

Ympäristön nykytila on muodostanut lähtökohdan tarkastelulle. Seuraavassa taulukossa vaihtoehtojen aiheuttamia muutoksia ja ympäristövaikutuksia on verrattu nykytilaan. Vertailuun on sisällytetty myös suunniteltu Pansion voimalaitos. Vaikutukset on esitetty hankkeen eri toimintojen sekä vaikutusten kohdistumisen mukaisesti jaoteltuina.

Taulukko 9-1. Arvioitavien vaihtoehtojen merkittävimmät vaikutukset.

	VE1		VE2	VE0+	VE0 Vaikutukset Naantalissa	VE0 Vaikutukset Pansiossa (450 MW voimalaitosvaihtoehto)
	a	b				
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat aiheuttaa lähimmille asukkaille ajoittaisia melu-, värinä- tai pölyhaittoja. Rakennustöiden haitat kestävät vain rajatun ajan eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia ympäristöön tai ihmisten terveyteen. Hankkeella on työllistävä vaikutus.			Ei merkittäviä vaikutuksia. Lievä työllistävä vaikutus. Ajoittaiset meluhaitat ovat mahdollisia.	Ei rakentamistoimenpiteitä.	Rakentamisen aikaiset vaikutukset voivat aiheuttaa lähimmille asukkaille ajoittaisia melu- tai pölyhaittoja. Vesirakennustyöt voivat kasvattaa kiintoaine- ja ravinnepitoisuuksia tilapäisesti. Rakennustöiden haitat kestävät vain rajatun ajan eikä niille ole merkittäviä vaikutuksia ympäristöön tai ihmisten terveyteen.
Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset	Vastaa nykyistä maankäyttöä ja asemakaavan käyttötarkoitusta, ei vaikutuksia lähialueiden maankäyttöön. Hankkeen toteuttaminen voi edellyttää asemakaavan muuttamista sallitun maksimaalisen rakennusoikeuden osalta, mutta tämä selviää vasta suunnittelun edetessä. Käytettävästä polttoainekaumasta riippuen hanke edistää uusiutuvien polttoaineiden käyttämiseen liittyvää valtakunnallista alueidenkäyttötavoitetta.			Ei merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna.		Hankealue on voimassa olevissa kaavoissa varattu satamatoimintoja varten. Hankealue on osa laajaa Naantalin – Turun rannikkoseudun teollisuus- ja satamatoimintojen vyöhykettä, johon on sijoittunut mm. voimalaitoksia ja mittavia teollisuuslaitoksia. Hankkeen toteuttaminen edellyttää asemakaavan muuttamista (asemakaavaprosessi on vireillä). Käytettävästä polttoainekaumasta riippuen hanke edistää uusiutuvien polttoaineiden käyttämiseen liittyvää valtakunnallista alueidenkäyttötavoitetta. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta merkittäviä vaikutuksia lähiympäristön elinympäristön laatuun. Hanke on sopusoinnussa rannikon teollisuus- ja satamatoimintojen vyöhykkeen

	VE1		VE2	VE0+	VE0 Vaikutukset Naantalissa	VE0 Vaikutukset Pansiossa (450 MW voimalaitosvaihtoehto) maankäytön kanssa.
	a	b				
Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvat vaikutukset	Rakentamisen määrä alueella lisääntyy nykyisestä, uudet rakennukset ja rakenteet vastaavat mitoitukseltaan ja tyyliältään alueen nykyistä rakennuskantaa. Näkymät kohti aluetta muuttuvat, mutta vaikutusten merkittävyys on vähäinen. Ei merkittäviä vaikutuksia lähialueen arvokohteisiin.			Mahdolliset lisärakennukset eivät muuta maisemaa merkittävästi. Ei vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön.	Ei muutoksia nykytilaan verrattuna.	Hankkeen luonne ja ilme eivät merkittävästi poikkea Naantalin Turun seudun rannikkovyöhykkeen nykyisistä teollisista tai satamatoimintojen miljöistä. Hanke ei aiheuta merkittäviä haitallisia vaikutuksia maiseman ja/tai kulttuuriympäristön arvo-kohteisiin lähiympäristössä, vaikka näkymät kohti aluetta paikoitellen muuttuvatkin läheiseltä Laivateollisuuden asuinalueelta ja Ruissalon pohjoisrannalta sekä merialueelta
Kuljetukset ja liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset	Maantiekuljetuksia on 55 (VE1a) ja 45 (VE1b) kuljetuskäyntiä päivässä. Maantiekuljetusten määrät kasvavat voimalaitoksen nykyisiin kuljetusmääriin nähden korkeintaan 3,5 –kertaisiksi (VE1a) ja 2,8-kertaisiksi (VE1b). Viestitiellä keskimääräiset kokonaisliikenteen määrät kasvavat selvästi nykyisestä. Suurin kasvu tapahtuu Viestitien loppupäässä, lähellä voimalaitosta. Raskaan liikenteen lisäksi Viestitiellä voi heikentää liikenneturvallisuutta. Läjitettävien sivutuotteiden kuljetusten osalta kuljetusten määrä voi kasvaa nykyisestä keskimääräisestä kuljetusmäärästä, mutta verrattuna vuosiin	Maantiekuljetuksia on noin 30 päivässä. Maantiekuljetusten määrät kasvavat voimalaitoksen nykyisiin kuljetusmääriin nähden korkeintaan 1,9 – kertaisiksi. Läjitettävien sivutuotteiden kuljetusten osalta kuljetusten määrä voi kasvaa nykyisestä keskimääräisestä kuljetusmäärästä, mutta verrattuna vuosiin jolloin sivutuotteita ei ole pystytty toimittamaan hyötykäyttöön, tilanne ei muutu oleellisesti.		Noin 15 maantiekuljetusta päivässä. Kuljetusmäärät pienenevät hieman nykyisestä.	Vähiten maantiekuljetuksia, noin 14 kuljetuskäyntiä päivässä. Kuljetusmäärät pienenevät hieman nykyisestä.	Raskas liikenne lisääntyy laitokselle johtavalla Pansiontiellä nykytilaan verrattuna enimmillään 75 % ja kokonaisliikenne enimmillään 11 %. Suikkilantien kokonaisliikenteen määrät lisääntyvät korkeintaan kolme prosenttia. Suurin kasvu tapahtuu Pansiontien loppupäässä, lähellä suunniteltua voimalaitosta. Liikenteen lisääntyminen voi heikentää liikenneturvallisuutta erityisesti Pansiontiellä.

	VE1		VE2	VE0+	VE0 Vaikutukset Naantalissa	VE0 Vaikutukset Pansiossa (450 MW voimalaitosvaihtoehto)
	a	b				
	jolloin sivutuotteita ei ole pystytty toimittamaan hyötykäyttöön, tilanne ei muutu oleellisesti.					
Päästöt ilmaan ja ilmanlaatuun kohdistuvat vaikutukset	Sekä polton savukaasujen että kuljetusten päästöjen aiheuttamat pitoisuudet jäävät alhaisiksi eivätkä vaikuta Naantalin ilmanlaatuun haitallisesti. Samoin vaikutus nitraatti- ja sulfaattilaskeumaan jää vähäiseksi. Rikkidioksidin vuosikeskiarvopitoisuudet olivat korkeimmillaan noin 3–5 % raja-arvosta, typpidioksidipitoisuudet noin 0,2–0,3 % raja-arvosta ja hengitettävät hiukkaset noin 0,02–0,2 % raja-arvosta. Myös Naantalin voimalaitoksen ja Pansion voimalaitoksen päästöjen yhteisvaikutukset ilmanlaatuun jäävät alhaisiksi eivätkä vaikuta Turun seudun ilmanlaatuun haitallisesti. Samoin yhteisvaikutus nitraatti- ja sulfaattilaskeumaan jää vähäiseksi.			Päästöt alenevat nykyisestä eivätkä päästöjen aiheuttamat pitoisuudet vaikuta Naantalin ilmanlaatuun haitallisesti.	Ei merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna.	Savukaasujen aiheuttamat ulkoilman korkeimmat epäpuhtauspitoisuudet % suhteessa ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin ▪ Rikkidioksidi 8 % ▪ Typen oksidit 1,1 % ▪ Hiukkaset 6 %
Kasvihuonekaasupäästöt	Voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt ovat noin 520 000–1 350 000 tonnia vuodessa riippuen polttoainejakaumasta.	Hiilidioksidipäästöt vähenisivät jopa noin 60 prosenttia nykytilanteeseen verrattuna.	Voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt ovat noin 1 050 000 tonnia vuodessa. Voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt vähenisivät noin 30 % nykytilanteeseen verrattuna.	Voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt ovat noin 1 270 000 tonnia vuodessa. Kasvihuonekaasupäästöt olisivat nykyisen kaltaisia tai pienenisivät hieman, vertailuvuodesta riippuen.		Voimalaitoksen hiilidioksidipäästöt ovat noin 250 000–700 000 tonnia riippuen polttoainejakaumasta.
Meluvaikutukset	Voimalaitoksen käytöstä aiheutuva kokonaismelun yöajan keskiäänitaso 45 dB(A):n vyöhyke leviää laskelman mukaan noin 270 metrin päähän laitoksen pohjoispäädystä.		Kaasutusvaihtoehdon käytöstä aiheutuva kokonaismelun yöajan keskiäänitaso 45 dB(A):n vyöhyke leviää laskelman mukaan noin 180 metrin päähän laitoksen polttoainevastaanoton pohjoispäädystä.	Melutilanne on likimain samanlainen kuin nykytilanteen melu. Naantalin nykyisen voimalaitoksen normaalitoiminnan melu ei yksinään aiheuta melurajojen ylittymistä. Voimalaitoksen lähiympäristössä sijaitsevien toimintojen yhdessä aiheuttaman melun keskiäänitasot jäävät neljää asuintaloa lukuun ottamatta alle päivämellurajan 55		Suunnitellun voimalaitoksen ja sen liikenteen aiheuttama melu lisää voimalaitoksen lähialueen melutasoa. Melumallinnuksen mukaan tietyin lähtöoletuksin melutasot ylittävät ohjearvot voimalaitoksen lähimillä asuin-

	VE1		VE2	VE0+	VE0 Vaikutukset Naantalissa	VE0 Vaikutukset Pansiossa (450 MW voimalaitosvaihtoehto)
	a	b				
	Melu lisääntyy lähimmissä häiriintyvissä kohteissa enimmillään 2 dB. Lähimmissä meluherkässä kohteessa Voima- tiellä ei ole odotettavissa ympäristömelun ohjearvojen ylityksiä. Voimalaitosalueen luoteispuo- lella sijaitsevalla vielä raken- tamattomalla Humaliston osayleiskaava-alueella uusille alueille annettu yöajan me- luohjearvo 45 dB(A) voi ylittyä suunnitellun asutuksen luona.		tä. Melu lisääntyy lähimmissä häiriintyvissä kohteissa enimmillään 2 dB. Lähimmissä meluherkässä kohteessa Voima- tiellä ei ole odotettavissa ympäristömelun ohjearvojen ylityksiä. Voimalaitosalueen luoteispuo- lella sijaitsevalla vielä raken- tamattomalla Humaliston osayleiskaava-alueella uusille alueille annettu yöajan me- luohjearvo 45 dB(A) voi ylittyä suunnitellun asutuksen luona.	dB(A) ja yömelurajan 50 dB(A).		taloilla. Voimalaitos ja sen kulje- tukset tullaan kuitenkin suunnit- telemaan siten, että aiheutuva melu ei ylitä ohjearvoja. Voima- laitoksen lähimmille asukkaille voi aiheutua viihtyvyyshaittoja melun lisäyksestä, vaikka oh- jearvot eivät ylittyisikään.
Tuhkan ja muiden jättei- den vaikutukset	Tuhkan käsittely laitoksella ja sen kuljetukset hoi- detaan siten, ettei tuhka pääse pölyämään ympäristöön. Tuhkat pyritään ensisi- jaisesti hyöty- käyttöön. Kierrätyspoltoai- neesta syntyvä lentotuhka saat- taan olla laadul- taan hyötykäyt- töön kelpaama- tonta. Siltä osin kuin hyötykäyttö ei ole mahdolli- ta, tuhkat sijoite- taan ympäristö- vaatimukset täyt-	Kuten VE1a mut- ta koska kierrätys- polttoai- netta len- totuhka todennä- köisesti kelpaa hyötykäyt- töön.	Tuhkan käsittely laitoksella ja sen kuljetukset hoidetaan siten, ettei tuhka pääse pölyä- mään ympäristöön. Tuhkat pyritään ensisijaisesti hyöty- käyttöön. Kierrätyspoltoai- neen kaasutuksessa muodos- tuva suodatintuhka saatetaan kuitenkin joutua sijoittamaan ongelmajätteen kaatopaikalle. Tuhkien hyötykäyttö- ja kaato- paikkakelpoisuus osoitetaan erillisin testein. Tuhkien loppu- sijoituksella ei ole normaa- lioloissa vaikutuksia ympäris- töön eikä pohjavedelle.	Ei merkittäviä muutok- sia nykytilaan verrattu- na. Sivutuotteiden mää- rä kasvaa hieman.	Ei merkittäviä muu- toksia nykytilaan ver- rattuna.	Tuhkan käsittely laitoksella ja sen kuljetukset hoidetaan siten, ettei tuhka pääse pölyämään ympäristöön. Tuhkat pyritään hyötykäyttämään mahdollisuuksien mukaan. Siltä osin kuin hyötykäyttö ei ole mah- dollista, tuhkat sijoitetaan ympä- ristövaatimukset täyttävälle kaa- topaikalle. Tuhkien loppusijoituk- sella ei ole vaikutuksia ympäris- töön.

	VE1		VE2	VE0+	VE0 Vaikutukset Naantalissa	VE0 Vaikutukset Pansiossa (450 MW voimalaitosvaihtoehto)
	a	b				
	tävälle kaatopaikalle. Tuhkien loppusijoituksella ei ole normaalioloissa vaikutuksia ympäristöön eikä pohjavedelle.					
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Melumallinnuksen ja päästöjen leviämismallinnuksen perusteella hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Meluntorjuntaan tulee kuitenkin panostaa. Asukaskyselyssä nousi selvimmin esiin asukkaiden huoli laitoksen vaikutuksista päästöihin ja ilman laatuun. Myös liikennemäärien lisääntyminen ja voimalaitoksen aiheuttamat melu-, värinäpöly- ja vesistövaikutukset koettiin merkittäviksi. Myös hankkeen positiivisia työllisyysvaikutuksia pidettiin merkittävänä.			Ei merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna.	Ei merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna.	Melumallinnuksen ja päästöjen leviämismallinnuksen perusteella hankkeella ei ole merkittäviä haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen. Raskaan liikenteen merkittävä lisäys voi heikentää liikenneturvallisuutta sekä vähentää alueen viihtyisyyttä. Melun lisäys voi myös heikentää lähimpien asukkaiden viihtyisyyttä. Sekä haastatteluihin että asukaskyselyssä nousi esiin selvästi asukkaiden huoli liikennemäärien lisääntymisestä ja voimalaitoksen sekä sen liikenteen aiheuttamasta melusta sekä maisema-vaikutuksista. Myös päästöt ja vaikutukset asuntojen arvoon nousivat esiin. Osa asukkaista koki voimalaitoshankkeen positiivisena sen työllisyysvaikutuksen vuoksi.
Kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin kohdistuvat vaikutukset	Uusi rakentaminen sijoittuu nykyiselle voimalaitosalueelle, jossa ei esiinny juurikaan luonnonvaraista kasvillisuutta tai eläimistöä. Läheisen Luolalanjärven linnustolle voi aiheutua rakentamisvaiheessa ohimenevää häiriötä melusta. Ilmapäästöjen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuudet alittavat leviämiselvityksen mukaan selvästi kasvillisuuden suojelemiseksi			Päästöjen vähenemisenä on myönteinen vaikutus luonnonympäristöön, mutta muutos nykytilanteeseen ei ole merkittävä.	Ei merkittäviä muutoksia nykytilaan verrattuna.	Rakennettavan alueen luontoarvot ovat vähäiset ja alueella esiintyy vain vähäisessä määrin kulttuuriperäistä rakennettujen ympäristöjen lajistoa. Melutaso ei melumallinnuksen

	VE1		VE2	VE0+	VE0 Vaikutukset Naantalissa	VE0 Vaikutukset Pansiossa (450 MW voimalaitosvaihtoehto)
	a	b				
	annetut raja-arvot. Myös päästöjen aiheuttama lisäys nitraattilaskeumaan on hyvin vähäinen. Tästä syystä voimalaitoksen toiminnasta ei aiheudu ympäristön metsille haitallisia vaikutuksia, kuten rikin aiheuttamia muutoksia yhteyttämisessä ja kasvussa tai typen lannoittavaa vaikutusta. Typpi- ja rikkikuormitus Ruissaloon pysyy nykyisellään tai alenee ja jää selvästi alle luonnonsuojelualueille asetettujen raja-arvojen. Hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Ruissalon lehtojen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin. Uuden läjitysalueen alueella ei ole merkittäviä luontoarvoja. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin ovat vähäiset.					perusteella arvioituna ylittää laitoksen ympäristössä luonnonsuojelualueille asetettua raja-arvoa. Voimalaitoksen ja sen kuljetusten päästöjen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuudet alittavat leviämisseivätyksen mukaan selvästi kasvillisuuden suojelemiseksi annetut raja-arvot. Myös päästöjen aiheuttama lisäys nitraattilaskeumaan on hyvin vähäinen. Tästä syystä voimalaitoksen toiminnasta ei aiheudu alueen metsille haitallisia vaikutuksia, kuten rikin aiheuttamia muutoksia yhteyttämisessä ja kasvussa tai typen lannoittavaa vaikutusta. Hankkeen aiheuttama typpi- ja rikkikuormituksen lisäys Ruissalossa ei ole niin suuri, että se ylittäisi luonnonsuojelualueille asetetut raja-arvot. Hankkeen aiheuttama melu ei ylitä luonnonsuojelualueille asetettuja melutason ohjearvoja. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia Ruissalon lehtojen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin. Hankkeen vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin ovat vähäiset.
Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvat	Voimalaitoksen savukaasupäästöjen ja kuljetusten päästöjen aiheuttamat ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ja niistä aiheutuva laskeuma jäävät pieniksi eikä laskeumalla siten ole merkittävää vaikutusta alueen maaperään.					Hankkeella ei ole normaalitoiminnan aikana vaikutuksia maa-

	VE1		VE2	VE0+	VE0 Vaikutukset Naantalissa	VE0 Vaikutukset Pansiossa (450 MW voimalaitosvaihtoehto)
	a	b				
vaikutukset	Vaikutukset pohjaveteen arvioidaan pieniksi. Läjäytysalue rakennetaan säädösten mukaisesti jolloin sivutuotteiden läjityksestä ei aiheudu haitallisia vaikutuksia.					tai kallioperään, geologisesti arvokkaisiin kohteisiin eikä luokitelluille pohjavesialueille.
Vesistövaikutukset	Voimalaitoksen käyttämä jäähdytysvesimäärä ei olennaisesti muutu nykytilanteesta, sillä suunniteltu voimalaitoshanke ei kasvata laitoksen käyttöä. Voimalaitokselta syntyvien jäähdytysvesien määrä on melko alhainen ja ne puretaan ihmistoiminnan voimakkaasti muuttamaan satama-altaaseen, joten niillä ei ole merkittäviä vaikutuksia vesistön nykytilaan. Laitokselta veteen joutuva jätevesikuormitus ja tuhka-altaasta veteen joutuva kuormitus on niin pientä, ettei se merkittävästi muuta vesistön nykytilaa.					Voimalaitokselta syntyvien jäähdytysvesien määrä on melko vähäinen ja ne puretaan ihmistoiminnan muuttamaan satama-altaaseen eikä niillä ole merkittäviä vaikutuksia vesistön nykytilaan. Voimalaitokselta tuleva jätevesikuormitus on pientä ja jätevedet käsitellään asianmukaisesti. Näin ollen voimalaitoksen jätevesien vesistövaikutukset jäävät vähäisiksi.
Onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutukset	Ympäristöonnettomuusriskit, joita voimalaitoksella voi esiintyä, otetaan huomioon jo laitoksen uudistamista suunniteltaessa. Riskit minimoidaan mm. toimintajärjestelmien, koulutuksen ja teknisten ratkaisujen keinoin. Mm. näillä keinoin mahdollisten onnettomuus- ja poikkeustilanteiden vaikutukset ovat kaiken kaikkiaan vähäisiä ja paikallisia.			Ei merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen.	Ei merkittäviä muutoksia nykytilanteeseen.	Voimalaitoksen turvallisuus- ja riskienhallintajärjestelmien ansiosta mahdollisten onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset on arvioitu vähäisiksi ja paikallisiksi.
Laitoksen toiminnan lopettamisen vaikutukset	Mikäli voimalaitos tulee purkaa osittain tai kokonaan muistuttavat purkutöistä aiheutuvat vaikutukset laitoksen uudistamisen/rakentamisen vaikutuksia. Purkutyöstä aiheutuvat vaikutukset ovat kuitenkin rakennusaikaisia vaikutuksia vähäisempiä. Purkutyöstä syntyy pölyä, melua ja tärinää. Nämä haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitostontille ja sen lähiympäristöön. Purkutyöt tapahtuvat lähinnä päiväsaikaan, joten niistä aiheutuvat vaikutuksetkin ajoittuvat päivään. Purkutyöstä ei aiheudu asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Kun läjitysalue on täytetty, se peitetään ja maisemoidaan. Näillä toimenpiteillä ei ole merkittäviä vaikutuksia.					Voimalaitoksen purkutöiden haitalliset vaikutukset kohdistuvat lähinnä laitostontille ja sen lähiympäristöön ja ajoittuvat pääasiassa päiväsaikaan. Purkutyöstä ei aiheudu asutukselle merkittäviä haitallisia vaikutuksia.

9.2 Yhteenveto keskeisistä vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailusta

Yhteenvetona voidaan todeta, että hankkeen merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät polttoaineiden kuljetusten siirtymiseen osittain laivakuljetuksista maantiekuljetuksiin. Tarkastelluissa vaihtoehdoissa 1 ja 2 maantiekuljetusten määrät kasvavat voimalaitoksen nykyisiin kuljetusmääriin nähden 1,9–3,5 -kertaisiksi. Kuljetusliikenteen kasvu on suurin VE1a:ssa koska siinä käytetään eniten voimalaitokselle kuljetettavaa biopolttoainetta.

Kuljetukset käyttävät kantatietä 40, Patenttikatua ja Viestitietä. Viestitiellä keskimääräiset kokonaisliikenteen määrät kasvavat selvästi verrattuna nykyisiin liikennemääriin. Suurin kasvu tapahtuu Viestitien loppupäässä, lähellä suunniteltua voimalaitosta. Raskaan liikenteen lisäys Viestitiellä voi heikentää liikenneturvallisuutta lähinnä pääteiltä voimalaitokselle johtavilla tieosuuksilla. Viestitien varrella ei sijaitse herkkiä kohteita, vaan lähinnä teollisuusaluetta, eikä liikenteellä siten arvioida olevan merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lisääntyvä liikenne voi heikentää alueen viihtyisyyttä ja aiheuttaa melua Voimatien varrella asuville asukkaille. Muutos ei kuitenkaan ole erityisen merkittävä, sillä samaa reittiä käyttävät nykyisinkin Naantalın voimalaitoksen kuljetukset.

Läjitettävien sivutuotteiden kuljetusten osalta tarkastellut hankevaihtoehdot voivat keskimäärin lisätä sivutuotekuljetusmääriä nykyisestä. Kuljetusliikenteen aiheuttamat vaikutukset läjitysalueelle johtavilla teillä eivät muutu oleellisella tavalla sillä hyötykäyttöön menevä sivutuotemäärä on tähän asti vaihdellut voimakkaasti eri vuosina niin, että joinakin vuosina pääosa tuhkasta on viety Härkäsuon läjitysalueelle.

Voimalaitoksen ja sen liikenteen aiheuttama melu lisää voimalaitoksen lähialueen melutasoa. Melumallinnuksen mukaan melutasot eivät ylitä ohjearvoja voimalaitoksen lähimpien talojen kohdalla. Voimalaitos ja sen kuljetukset tullaan suunnittelemaan siten, että voimalaitos toimii kaikkien ympäristövaatimusten ja lainsäädännön mukaisesti ja siten, että aiheutuva melu ei ylitä ohjearvoja ja noudattaa laitoksen lupaehtoja. Melun vaimentamiseen onkin olemassa hyvät keinot. Voimalaitoksen lähimmille asukkaille voi kuitenkin aiheutua viihtyvyshaittoja melun lisäyksestä, vaikka ohjearvot eivät ylitä.

Tiheään asutuilla alueilla kuten Naantalın keskustassa asukkaat ovat huolissaan vaikutuksista ilman laatuun. Voimalaitoksen ja sen kuljetusten päästöistä ilmaan aiheutuvat pitoisuudet ovat laadittujen leviämismallilaskelmien perusteella hyvin pieniä eikä niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia ympäristöön tai ihmisten terveydelle.

Uuden tuhkien ja muiden voimalaitoksen sivutuotteiden läjitysalueen lähiympäristössä on jo voimalaitoksen nykyinen tuhkien läjitysalue, Naantalın kaupungin maankaatopaikka sekä Isosuon entinen kaatopaikka ja nykyinen jätekeskus. Uusi läjitysalue sopii näin ollen hyvin tähän ympäristöön. Läjitysalue suunnitellaan siten, että siitä ei aiheudu haittaa pohjavedelle tai muulle ympäristölle.

9.3 Hankkeen ja vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Tarkastellut vaihtoehdot ovat ympäristövaikutusten kannalta toteuttamiskelpoisia, sillä ne sijoittuvat olemassa olevalle voimalaitosalueelle jonka ympäristö on sopeutunut

voimalaitostoimintaan, ne suunnitellaan ympäristönormeja ja tulevia tiukempia päästörajoja noudattaviksi, ne käyttäisivät olemassa olevia voimajohtoja, kaukolämpöjohtoja ja muuta infrastruktuuria, ja koska niiden aiheuttamat haitat ovat hyväksyttävissä. Hankkeen suunnittelussa on kuitenkin erityisesti panostettava meluhaittojen torjuntaan jotta meluhaitta lähimmän asutuksen kohdalla ei kasva ja jotta melulle asetetut ohjearvot eivät ylity, ja kuljetusliikenteen aiheuttamien haittojen lieventämiseen liikenteen ajoitukseen ja ohjauksen keinoin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeen eri vaihtoehtoista ei todettu aiheutuvan mitään niin merkittäviä kielteisiä ympäristövaikutuksia, ettei niitä voisi hyväksyä tai lieventää hyväksyttävälle tasolle.

Hankkeen toteuttamisella on myös positiivisia ympäristövaikutuksia, kuten bioenergian lisääminen ja Turun alueen energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjen väheneminen verrattuna nykyiseen energiantuotantoon Naantalissa voimalaitoksella. Voimalaitoksen rakentaminen ja käyttö tuovat myös työpaikkoja.

Nollavaihtoehdossa Naantalissa voimalaitoksen uudistamishankkeen toimenpiteet ja vaikutukset jäävät toteutumatta. Naantalissa voimalaitos ei nykyisellään noudata IE-direktiivin määrittelemiä vuonna 2016 voimaan astuvia nykyistä tiukempia päästörajoja, eikä sillä näin ollen ole edellytyksiä energiantuotantoon nykyisessä laajuudessaan vuoden 2016 alusta ilman laitoksen uudistamista.

9.4 Ympäristövaikutusten arvioinnin epävarmuudet

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat aikaisesta suunnitteluvaiheesta johtuen vielä alustavia. Arviointimenetelmien kuvauksen yhteydessä on arvioitu myös niihin liittyviä epävarmuuksia.

Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä. Esimerkiksi tehtyyn melumallinnukseen liittyy epävarmuuksia, jotka johtuvat muun muassa siitä, ettei voimalaitoksen varsinaista teknistä suunnittelua ole vielä käynnistetty. Tehdyssä melumallinnuksessa, samoin kuin kaikissa muissakin tässä YVAssa tehdyissä arvioinneissa, kaikki lähtöoletukset on kuitenkin tehty siten, että on pyritty valitsemaan pahin mahdollinen tilanne ympäristövaikutusten kannalta.

Yhteenvedon voidaan todeta, että tehdyissä arvioinneissa ympäristövaikutusten merkittävyys ja suuruusluokka on selvitetty luotettavasti, eikä johtopäätöksiin sisälly merkittäviä epävarmuuksia.

10 HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

10.1 Rakentamisen ja sijoittumisen aikaiset vaikutukset

Voimalaitoksen ja uuden läjitysalueen rakentamisen aiheuttamia haitallisia vaikutuksia laitosalueen lähimpään ympäristöön voidaan minimoida ajoittamalla rakennustyöt päiväaikaan, jolloin suurin osa asukkaista ei ole kotona. Lähialueiden asukkaille myös tiedotetaan rakennustyön aikatauluista, kestosta, etenemisestä ja vaikutuksista esimerkiksi meluun ja liikennemääriin, jotta he voivat paremmin varautua voimalaitoksen rakentamisen aiheuttamiin häiriöihin. Rakentamisen aiheuttaman melun vaikutukset läjitysalueen ympäristön pesimälinnustolle voidaan minimoida ajoittamalla eniten melua aiheuttavat työvaiheet lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Voimalaitoksen sijoittumista maisemakuvaan sopivammaksi voidaan parantaa pintamateriaalien ja värien valinnalla sekä kiinnittämällä huomiota rakenteiden sijoitteluun tontilla. Voimalaitoksen rakenteita voidaan pyrkiä peittämään viherrakentamisen avulla. Laitoksen lähialueiden viihtyisyyttä voidaan lisätä myös erilaisten pensas-, puu ja kasvi-istutusten avulla.

Hankevaihtoehtoissa käytetään olemassa olevia voimajohtoja ja kaukolämpöjohtoja. Liittyminen olemassa oleviin verkkoihin vaatii rakentamistoimenpiteitä ainoastaan laitosalueella, eikä siis aiheuta häiriöitä lähialueiden liikennejärjestelyihin.

10.2 Laitokselle tuotavan polttoaineen käsittely

YVA-menettelyssä oletetaan, että noin puolet biopolttoaineista kuljetetaan maanteitse perävaunullisilla rekka-autoilla ja loput laivalla Naantalin satamaan. Turve ja kierrätyspolttoaineet kuljetetaan maanteitse rekka-autoilla. Polttoaineet otetaan vastaan laitosalueen vastaanottoasemalla ja varastoidaan laitosalueella siiloihin. Polttoaineiden kuljetuksia ja käsittelyä suunniteltaessa pölyn hallintaan kiinnitetään erityistä huomiota; polttoaineet kuljetetaan umpinaisilla tai katetuilla täysperävaunullisilla yhdistelmäajoneuvoilla ja tarvittaessa autot puhdistetaan kuorman purkamisen jälkeen.

Meriteitse tuotavien kivihiililastien purkamisesta ja siirrosta syntyvää pölyämistä ja pölyn leviämistä voidaan ehkäistä välttämällä purkua tuulisena aikana. Poikkeuksellisen paljon pölyävien hiililaatujen vastaanottamista voidaan välttää. Kesäaikana hiilen pölyämistä voidaan tarvittaessa vähentää kostuttamalla hiiltä.

10.3 Palamisolosuhteet

Poltettavalle polttoaineelle sopivat palamisolosuhteet ovat keskeinen laitoksen päästöjen hallintakeino. Palamisolosuhteilla tarkoitetaan palamistapahtuman lämpötilaa, polttoaineen ja savukaasujen viipymäaikoja tulipesän eri osissa, palamisilman oikeaa määrää sekä palavan seoksen ja savukaasujen sekoittumista.

Oikeilla palamisolosuhteilla varmistetaan polttoaineiden mahdollisimman täydellinen palaminen ja orgaanisten haitta-aineiden hajoaminen poltossa. Polton jälkeinen savukaasujen jäähtytys suunnitellaan niin, että näiden aineiden uudelleen muodostuminen olisi mahdollisimman vähäistä.

10.4 Savukaasupäästöjen vaikutukset

Voimalaitoksen toteuttamisessa ja savukaasujen puhdistuksessa käytetään parasta käytökelpoista tekniikkaa. Savukaasut johdetaan myös riittävän korkean piipun kautta ulkoilmaan, jotta voidaan varmistua niiden tehokkaasta laimenemisesta.

Laitos on suunniteltava, rakennettava, varustettava ja käytettävä siten, että savukaasujen epäpuhtauksien pitoisuudet eivät ylitä IE-direktiivissä ja ympäristöluvassa asetettuja vaatimuksia. Käytännössä päästöt jäävät direktiivin rajoja huomattavasti alemmiksi tehokkaan polttotekniikan ja korkeatasoisen puhdistustekniikan ansiosta.

Hiilidioksidipäästöjen talteenottoon ja varastointiin ei toistaiseksi ole olemassa kaupallisesti käytökelpoista tekniikkaa.

10.5 Jätevesien vaikutukset

Voimalaitostoiminnasta syntyvän jäteveden määrä on varsin vähäinen. Eri jätevesijakeet käsitellään niiden laadun edellyttämällä tavalla. Esimerkiksi kattiloiden ja säiliöiden pesu- ja huuhteluvedet johdetaan öljynerottimen kautta, ja turpeen ja biopolttoaineiden vastaanottoasemien salaojakaivoihin kertyneet vedet saostuskaivon kautta mereen. Ennen uudistetun voimalaitoksen käyttöönottoa sen vesi- ja höyrykierron kemiallisesta puhdistuksesta syntyvät peittausjätevedet johdetaan neutraloinnin jälkeen kaupungin viemäriverkkoon. Jätevesien laatua tarkkaillaan ympäristölupamääräysten mukaisesti.

10.6 Meluvaikutukset

Voimalaitoksen meluhaittoja voidaan ennaltaehkäistä suunnittelemalla ja toteuttamalla laitteet, rakennukset ja toiminnot siten, että laitoksen ulkopuolelle kuuluvan melun määrä on mahdollisimman vähäinen. Tähän voidaan päästä suosimalla vähämeluisia laitteita, käyttämällä laitteissa ja rakennuksissa äänieristyksiä ja sijoittamalla ääntä aiheuttavat laitteet sisätiloihin. Melun kulkeutumiseen voidaan vaikuttaa myös rakennusten sijoittelun ja muotojen avulla ja sijoittamalla esimerkiksi huolto-ovet mahdollisuuksien mukaan sellaisiin suuntiin, joissa rakennukset rajoittavat melun leviämistä.

Voimalaitoksen laitosmeluun voidaan parhaiten vaikuttaa suunnittelulla toteutus suunnittelun yhteydessä äänenvaimenninratkaisuilla sekä seinämien äänieristys suunnittelulla. Merkittäviä vaimennuksen piiriin kuuluvia komponentteja ovat imuilmakanavat, savukaasukanava, turbiinihallin seinämän äänieristys tai kotelointi sekä turbiinihallin ventilaatiot ja kattilan korkeapainehöyryn ulospuhalluksen vaimennin. VE1:n suunniteltu sijainti peittäisi immissiopisteeseen P1 kohdistuvaa nykyisen laitoksen imuilmamelua jo omalla geometrian peittovaikutuksella.

Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla ja kuljetusten ajoituksella vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan.

10.7 Kemikaalien kuljetusten, käytön ja varastoinnin vaikutukset

Voimalaitoksessa säilytetään ja käytetään melko vähän ympäristölle vaarallisia aineita. Kemikaalit tuodaan voimalaitokselle joko säiliöautoilla tai myyntipakkauksissaan ja ne varastoidaan tarkoitukseen suunnitelluissa varastosäiliöissä tai myyntipakkauksissaan

laitoksen sisätiloissa. Varastointitilojen alusta pohjustetaan niin, ettei kemikaaleja pääse maaperään tai pohjaveteen. Riski kemikaalien pääsemisestä normaalitoiminnan tai onnettomuustilanteen yhteydessä maaperään tai vesistöihin niille haitallisina määrinä on erittäin pieni. Käytön jälkeen kemikaalit käsitellään niille asetettujen määräysten mukaisesti.

Henkilökunta koulutetaan käsittelemään kemikaaleja turvallisesti sekä työterveyden kannalta että ympäristövahinkojen ehkäisemiseksi. Poikkeustilanteisiin varaudutaan viemäröinnin, suoja-altaiden, hälytysautomaatiikan sekä toimintasuunnitelmien ja -ohjeiden avulla. Mahdolliset vuodot saadaan kiinni suoja-altaisiin, neutralointialtaaseen, kiintoaineen- tai öljynerotuskaivoihin.

10.8 Jätteiden käsittelyn vaikutusten vähentäminen

Suunniteltujen sivutuotemassojen läjitys edellyttää tiiviiden pohjarakenteiden rakentamista ja mahdollisia pohjanvahvistustoimenpiteitä. Läjitettävät sivutuotteet edellyttävät kuivatusvesien johtamista tasausaltaan kautta ennen johtamista ojaan.

10.9 Liikenteen vaikutusten vähentäminen

Liikennemelun häiritsevyyttä voidaan vähentää ajoittamalla liikenne pääosin klo 7.00–22.00 väliseen aikaan.

Laivakuljetusten ja lastin purkamisen aiheuttamia meluhaittoja voidaan vähentää mm. aluksen valinnalla ja ajoittamalla lastin purku vähiten häiritsevään vuorokauden aikaan.

10.10 Ihmisten elinolot

Tiedottamalla säännöllisin väliajoin lähialueiden asukkaille hankkeen etenemisestä ja eri rakennusvaiheista, voidaan lieventää ihmisten hanketta kohtaan kokemia ennakkoluuloja. Avoin ja vilkas vuoropuhelu hankkeesta vastaavan ja eri sidosryhmien välillä edistää asukkaiden suhtautumista hankkeeseen. Vuoropuhelua olisi hyvä jatkaa myös YVA-menettelyn päättyttyä.

11 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

11.1 Seurannan periaatteet

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavilta ympäristövaikutusten seurantaa. Seuranta koskevat, juridisesti sitovat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Tarkkailuohjelma pyritään tekemään jo lupahakemusvaiheessa ja hyväksyttämään viranomaisella lupapäätöksen antamisen yhteydessä.

Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun ja raportoinnin yksityiskohdat. Nykyään ympäristötarkkailut pyritään toteuttamaan mahdollisuuksien mukaan nk. yhteistarkkailuina, jolloin kaikki tietyn alueen tarkkailuvelvolliset (kunnat, teollisuus jne.) osallistuvat yhden yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältetään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhtenäisempi.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seurannan tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa laitoksen ympäristökuormituksesta ja -vaikutuksista
- selvittää, mitkä ympäristön tilan muutokset ovat seurauksia laitoksen toiminnasta ja mitkä aiheutuvat muista tekijöistä
- selvittää, miten ympäristövaikutusten ennuste- ja arviointimenetelmät vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja.

Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin, yleensä vuosittain ja raportit toimitetaan toiminnanharjoittajalle ja ympäristöviranomaisille. Tarkkailuraportit ovat julkisia asiakirjoja.

Vaikka yksityiskohtaiset ympäristövaikutusten seurantaohjelmat laaditaankin vasta ympäristölupavaiheessa, ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan kuitenkin esittää ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin, koska käytännössä edellytettävät tarkkailutoimet ovat varsin samantyyppisiä laitoksen sijainnista ja teknisistä ratkaisuksista riippumatta. Seuraavassa on esitetty ympäristövaikutusten seurannan pääpiirteet.

11.2 Savukaasupäästöjen ja ilmanlaadun tarkkailu

11.2.1 Savukaasupäästöjen tarkkailu

IE-direktiivin mukaan seuraavia ilmaan johdettavia epäpuhtauksia on mitattava jatkuvatoimisesti suurissa polttolaitoksissa: typen oksidit (NO_x), hiukkasten kokonaismäärä ja rikkidioksidi (SO₂). Kivihiltä käytävissä polttolaitoksissa on mitattava elohopean kokonaispäästöt vähintään kerran vuodessa. Myös seuraavia palamiseen liittyviä muuttujia on mitattava jatkuvatoimisesti: savukaasun happipitoisuus, savukaasun paine ja lämpötila sekä vesihöyryn määrä.

Jätteen rinnakkaispoltossa on mitattava jatkuvatoimisesti seuraavia aineita: typen oksidit (NO_x), edellyttäen, että on vahvistettu päästöjen raja-arvot, hiilimonoksidi (CO), hiukasten kokonaismäärä, orgaanisen hiilen kokonaismäärä, suolahappo (HCl), vetyfluoridi (HF) ja rikkidioksidi (SO_2). Lisäksi seuraavia palamiseen liittyviä muuttujia on mitattava jatkuvatoimisesti: lämpötila uunin sisäseinän läheisyydestä tai muusta toimivaltaisen viranomaisen hyväksymästä palamiskammion edustavasta kohdasta sekä savukaasun happipitoisuus, paine, lämpötila ja vesihöyrysisältö.

Raskasmetallien, dioksiinien ja furaanien mittaukset on suoritettava vähintään kahdesti vuodessa. 12 ensimmäisen käyttökuukauden aikana ne on kuitenkin mitattava vähintään joka kolmas kuukausi.

Laitoksen käytönvalvontajärjestelmän tiedot, kuten laitoksen ajotilanteiden muutokset ja häiriöt, sekä päästömittaustulokset kootaan tietokantaan, jonka avulla niitä voidaan jatkuvasti seurata. Käyttö- ja päästötiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin viranomaisille ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

11.2.2 Ilmanlaadun tarkkailu

Naantalin alueen ilmanlaatua tarkkaillaan Turun Seudun Ilmansuojelun Yhteistyöryhmän toimesta, johon mm. Naantalin kaupunki ja nykyinen Fortum Power and Heat Oy:n Naantalin voimalaitos kuuluvat. Naantalin uudistetun voimalaitoksen päästömääriä seurataan ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

11.3 Jätevesi- ja vesistötarkkailu

Kaupungin puhdistamolle johdettavien jätevesien laatua ja määrää tullaan tarkkailemaan puhdistamon omistajan edellyttämällä, liittymissopimuksessa sovittavalla tavalla. Voimalaitokselta vesistöön johdettavien jäähdytysvesien lämpötilaa ja määrää tullaan tarkkailemaan ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Mikäli ympäristölupaviranomainen katsoo tarpeelliseksi, osallistutaan myös vesistö- ja kalataloustarkkailuihin.

11.4 Jätekirjanpito

Laitoksella muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa jätelain ja ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Syntyvien tuhkien laatua seurataan ottamalla säännöllisesti näytteet syntyvistä tuhkejakeista. Kirjanpidosta ilmenee mm. jätteen laatu, määrä, käsittely- ja hyödyntämistavat ja sijoituspaikka. Tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

11.5 Melumittaukset

Laitoksen vastaanottokokeissa varmistetaan melumittauksin, että laitetoimittajien antamissa meluarvoissa pysytään.

Tarvittaessa laitoksen lähiympäristön häiriintyvissä kohteissa tehdään melumittauksia.

11.6 Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta

Sosiaalisten vaikutusten seuranta ei kuulu lupamenettelyn piiriin. Yhteistyö eri sidosryhmien, kuten lähiasukkaiden, lähialueiden yritysten ja Naantalin kaupungin, kanssa on kuitenkin tärkeä osa nykyaikaisen ympäristöasioista vastuuta kantavan yrityksen normaalia toimintaa. Avoimella tiedonvaihdoilla esimerkiksi lähialueiden asukkaiden kanssa hankevastaava voi saada tietoa hankkeen vaikutuksista ja keinoista, joilla näitä vaikutuksia voisi lieventää tai ehkäistä.

YVA-menettelyn aikana syntyneet yhteydet menettelyssä mukana olleisiin sidosryhmiin voivat toimia vuorovaikutuksen kanavina. Lehtikirjoittelua seuraamalla saadaan tietoa hankkeen vaikutuksista sekä ihmisten suhtautumisesta hankkeeseen. Tarvittaessa voidaan lisäksi järjestää tutustumistilaisuuksia voimalaitoksessa.

11.7 Vaikutusten seuranta Natura-alueella

Ruissalon lehtojen Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia seurataan nykyiseen tapaan kaikkien alueen toimijoiden yhteistarkkailuna erillisen tarkkailuohjelman mukaisesti.

LÄHDELUETTELO

Airiston kalastusalue 1997: Naantalin Luolalanjärven perustukimus 1996-1997. – 42 s.

Clarke, L. & Sloss, L. 1992. Trace elements. London. IEA Coal Research. 112 s. Julkaisussa: Mäkelä, E., Wahlström, M., Pihlajaniemi, M. & Mroeh, U-M. 1998. Kivihii-livoimaloiden rikinpoistotuotteet ja lentotuhka maarakentamisessa. Jatkotutkimus. VTT tiedotteita 1952. 61 s. + liitteet.

Destia 2010. Naantalin kaupunki. Nopeusmittaukset / Elokuu 2010.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2010. Naantalin kaupunki ja Fortum Power and Heat Oy – Isosuon läjitysalueen yleissuunnittelu. Suunnitelmaselostus 141-D4080. 9.9.2010. 6 s.

Fortum Power and Heat Oy 2009. Hakemus toistaiseksi voimassa olevan ympäristölu-van tarkistamiseksi. Fortum Power and Heat Oy Naantalin voimalaitos. ÅF-Consult Oy raportti, joulukuu 2009. 69 s. + liitteet.

Fortum Power and Heat Oy, Naantalin voimalaitos, Satu Viranko 2007–2010. Naantalin voimalaitos lentotuhkan liukoisuudesta kaatopaikkakelpoisuutta varten. Ramboll Analy-tics Oy, Teollisuus- ja voimalaitoskemia.

Fortum Power and Heat Oy, Naantalin voimalaitos, Satu Viranko 2007–2010. Naantalin voimalaitos pohjatuhkan liukoisuudesta kaatopaikkakelpoisuutta varten. Ramboll Ana-lytics Oy, Teollisuus- ja voimalaitoskemia.

Geologian tutkimuskeskus 2010: Geokartta-palvelu. [<http://geokartta.gtk.fi>] (24.8.2010).

Heikkinen, R. & Husa, J. 1995: Luonnon- ja maisemasuojelun kannalta arvokkaat kal-lialueet Turun ja Porin läänissä. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 210.

Helenius, J., Karvonen, E. & Ipatti, A. 1992. Turvetuhkan ominaisuudet, hyötykäyttö ja ympäristövaikutukset . IVO-B-03/92, Helsinki.

Holsti, H. 2010a. Turun ja Naantalin edustan merialueen ammatti- ja kirjanpitokalastus vuonna 2009. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry raportti. 10 s. + liitteet.

Holsti, H. 2010b. Turun ja Naantalin edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetark-kailu vuosina 2005–2009. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry julkaisu 639. 23 s. + liitteet.

Karhilahti 2004. Naantalin kaupungin selvitys alueen liito-oravareviireistä keväällä 2004. .

Karhilahti 2006. Isosuon laajennuksen liito-oravatilanne keväällä 2006. – 7 s.

KHO 2006: Päättös 895/1/06 27.12.2006.

Koivunen, S. 2011. Fortum Power and Heat Oy:n Härkäsuon läjitysalueen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2010. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy raportti 27.1.2011. Nro 53-11-270. 11 s. + liitteet.

Koivunen, S. 2010. Fortum Power and Heat Oy:n Härkäsuon läjitysalueen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2009. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy raportti 28.1.2010. Nro 53-10-259. 11 s. + liitteet.

Kämäri, J., Forsius, M., Johansson, M. ja Porsch, M. 1992. Happamoittavan laskeuman kriittinen kuormitus Suomessa. Helsinki. Ympäristöministeriö, 59 s. Selvitys 111.

Laita, M.; Huuskonen, I.; Haahla, A.; Polojärvi, K. & Ellonen, T. 2007. Turun seudun bioindikaattoritutkimus vuosina 2005–2006. Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus. Ympäristötutkimuskeskuksen tiedonantoja 163.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E. Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (No 4). [<http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-johdanto.shtml>] (24.8.2010).

Lehtonen, K. 2009. Fortum Power and Heat Oy:n Härkäsuon läjitysalueen tarkkailututkimus. Vuosiraportti 2008. Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy raportti 18.2.2009. Nro 53-09-664. 11 s. + liitteet.

Lounais-Suomen ympäristökeskus 2006: Moottoriajoneuvoilla jäällä ajon ja moottori-käyttöisen vesiliikenteen kieltäminen Luolalanjärvellä. Päätös 8.12.2006 LOS-2006-L-668-26.

Lounais-Suomen ympäristökeskus 2008: Ruissalon lehtojen Natura-alueen kohdekuvaus. [<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=13677&lan=fi>] (24.8.2010).

Mäkelä, E., Wahlström, M., Pihlajaniemi, M. & Mroeh, U-M. 1998. Kivihiilivoimaloiden rikinpoistotuotteet ja lentotuhka maarakentamisessa. Jatkotutkimus. VTT tiedotteita 1952. 61 s. + liitteet.

Naantalin kaupunki 2009: Luolalanjärven luontopolku. [http://www.naantali.fi/ymparisto_ja_luonto/luonnonsuojelu/fi_FI/luolalanjarven_luontopolku/]. (24.8.2010).

OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Valtion ympäristöhallinnon virastot. [<http://www.fi/oiva>] (24.8.2010).

Pohjolan Voima OY 1997. Mussalon voimalaitoksen laajennus ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Powest Oy & Vapo Oy, 2004: Kaasutustuhkan (suodatintuhkan) koostumistietoja, yhteenveto Martinlaakson laitosvalmistelu tuhka-arvioista.

Rai, D. 1987 (toim.). Inorganic and organic constituents in fossil fuel combustion residues. Palo Alto, EPRI EA-5176. 466 s.

Raision kaupunki 2011. Raision kaupungin luontokohteet.

[<http://www.raisio.fi/asp/system/empty.asp?P=394&VID=default&SID=404947377687832&S=0&C=24703>] (20.2.2011).

Ranta, J. & Wahlström M. 2002. Tuhkien laatu REF-seospoltossa. VTT Tiedotteita 2138. VTT, Espoo. 53 s. + liitt. 13 s.

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2002/T2138.pdf>.

Rantala, S., Lehtomaa, L. & Rantala, L. 1997: Luonnonsuojelu-, metsä- ja vesilakien mukaiset arvokkaat elinympäristöt Naantalissa. Luonto- ja maisematutkimus Lehtomaa. – 68 s.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (toim.) 2008: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. Suomen ympäristö 8/2008. Suomen ympäristökeskus.

Salmi, J., Lappi S., Rasila, T., Lovén, K. ja Hannuniemi, H. 2009. Turun seudun päästöjen leviämismalliselvitys. Energiantuotannon, teollisuuden, laivaliikenteen ja autoliikenteen typenoksidi-, rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämislaskelmat. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun asiantuntijapalvelut, Helsinki. 30 s. + 66 liites.

Sassi, M-K., Salmi, J. & Lappi, S. 2010. Fortum Power and Heat Oy, Naantalin voimalaitoksen savukaasupäästöjen leviämiselvitys. Ilmatieteen laitos.

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Suomen ympäristö 742. Ympäristöministeriö.

Suunnittelukeskus Oy & Maa ja Vesi Oy 2005. YTV:n jätteenkäsittelykeskuksen kehittämisen ympäristövaikutusten arviointi. Biojätteiden käsittely sekä tuhkan ja kuonan loppusijoitus. Ympäristövaikutusten arviointi – Arviointiselostus 10.1.2005. YTV Jätehuoltolaitos. 128 s.

Suunnittelukeskus Oy 2005. Kaatopaikan laajennusalueen vaihtoehtoinen käyttö. Ympäristövaikutusten arviointi. Arviointiselostus 9.11.2005. YTV Jätehuolto. 1282-C5715. 165 s. + liitteet.

Söderman, T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. - Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus.

Turun kaupunki 2005: Ruissalon käyttö- ja hoitosuunnitelma. -104 s.

Vahteri, P. & Korpela, S. 2009. Turun edustan merialueen silakan kutualueiden tarkkailu vuonna 2009. V-S Vesistösaneeraus Oy raportti. 7 s.

Vaskiluodon voima Oy 2003. Vaskiluodon Voima Oy:n voimalaitoksen sivutuotteiden sijoittaminen – Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Electrowatt-Ekono, Jaakko Pöyry Group raportti. 80 s.

Vesanto, P., Hiltunen, M., Moilanen, A., Kaartinen, T., Laine-Ylijoki, J., Sipilä, K. & Wilén, C. 2007. Kierrätyspolttoaineiden ominaisuudet ja käyttö - Selvitys kierrätyspolttoaineiden laatuominaisuuksista ja soveltuvuudesta leijupolttoon. VTT TIEDOTTEITA 2416. 55. + liitteet.

VTT Lipasto 2011. <http://lipasto.vtt.fi/>. 8.3.2011.

Ympäristöministeriö 2009: Vaikutusten arviointi Natura-alueilla.
[<http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1755&lan=fi>] (5.12.2010).