



**KRISTIINAN VOIMALAITOKSEN ÖLJYKATTILAN KORVAAMINEN
MONIPOLTTOAINEKATTILALLA**

- YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS -





Hankkeesta vastaava

PVO-Lämpövoima Oy
Karhusaarenkatu 1
64100 Kristiinankaupunki

Yhteyshenkilö
Tor Bergman +358 50 313 3448

Yhteysviranomainen

Länsi-Suomen ympäristökeskus
Koulukatu 19 (PL 262)
65101 VAASA
puh. 020 490 109

Yhteyshenkilö
Riitta Kankaanpää-Waltermann
Egon Nordström

Jos kannanotot tai pyydyt lausunnot lähetetään
sähköpostitse, osoite on: kirjaamo.lsu@ymparisto.fi

Konsultti

WSP Environmental Oy
Wolffintie 36 M 10
65200 VAASA

Yhteyshenkilö
Jakob Kjellman +358 207 864 861

TIIVISTELMÄ

Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on tarkasteltu Pohjolan Voima -konserniin kuuluvan PVO-Lämpövoima Oy:n suunnitteleman uuden voimalaitoskattilan rakentamista Kristiinankaupungin Karhusaaressa sijaitsevalle voimalaitosalueelle. Arviointi on suoritettu kesäkuussa 2008 valmistuneen ympäristövaikutusten arviointiohjelman sekä Länsi-Suomen ympäristökeskuksen siitä 3.10.2008 antaman lausunnon pohjalta.

YVA-lain tarkoittamana yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toimii Länsi-Suomen ympäristökeskus. YVA-selostuksen laadinnasta on vastannut WSP Environmental Oy sekä Novox Oy.

Hankkeen tausta, aikataulu ja sijainti

PVO-Lämpövoima Oy aloitti kattilahankkeen ja turbiinilaitoksen uusinnan selvittelyn vuoden 2007 loppupuolella ja hankkeen esisuunnittelu aloitettiin maaliskuussa 2008. Hankkeen tavoitteena on tuottaa sähköenergiaa suomalaisen teollisuuden ja yhdyskuntien tarpeisiin.

Tavoitteena on, että uuden kattilan ja modernisoidun turbiinilaitoksen muodostama uusi voimalaitosyksikkö tuottaa sähköenergiaa ympäristöystävällisesti ja kilpailukykyisellä hinnalla. Voimalaitoksen polttoaineteho olisi noin 590 MW ja sähköteho noin 260 MW.

Mikäli hanke päätetään toteuttaa, mahdollistaa aikataulu rakentamisen aloittamisen aikaisintaan vuonna 2010. Laitoksen rakentamisen arvioidaan kestävän noin kolme vuotta. Uusi kattilalaitos sijoittuisi Kristiinan voimalaitoksen kivihililäkattilayksikön viereen, PVO-Lämpövoima Oy:n Kristiinankaupungin Karhusaaressa sijaitsevalle voimalaitosalueelle.

Arvioidut vaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan nollavaihtoehdon lisäksi kahta hankevaihtoehtoa. Hankevaihtoehdossa 1 Kristiinan voimalaitokselle toteutetaan uusi turvetta, biomassaa ja kivihiiltä polttoaineena käyttävä monipolttoainekattila ja sille tarpeelliset polttoainekäsittely- ja tuhkajärjestelmät. Nykyisen öljykäyttöisen voimalaitosyksikön turbiinilaitos uusitaan ja kytketään uuteen kattilalaitokseen.

Hankevaihtoehto 2 on vaihtoehdon 1 mukainen, mutta polttoaineesta osa on kaupan ja teollisuuden erilliskerätyistä muovi- ja paperi-/pahvijakeesta koostuvaa kierrätyspolttoainetta. Laitosalueelle toteutetaan vaihtoehdossa 1 tarvittavien laitososien lisäksi myös kierrätyspolttoaineen vastaanottoasema.

Nollavaihtoehtona tarkastellaan hankkeen toteuttamatta jättämistä. Kristiinan voimalaitoksen toimintaa jatketaan tässä vaihtoehdossa nykyisillä kattiloilla ja polttoaineilla. Hililäkattilalaitos jatkaisi toimintaansa peruskuormakäytössä sähkönsä kysynnän mukaan. Öljykattilalaitoksen käyttöä jatkettaisiin vara- ja huipputehokäytössä erittäin suuren sähkönsä kysynnän ja muun tuotannon häiriötilanteiden aikana.

Hankkeen vaikutukset

Hankevaihtoehtojen 1 ja 2 aiheuttamat vaikutukset eivät eroa toisistaan merkittävästi, vaan ovat samankaltaisia. Nollavaihtoehto (=toiminta jatkuu nykyisellään Kristiinan voimalaitoksella) ei aiheuta muutoksia ympäristön nykytilaan.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaihe kestää noin kolme vuotta ja rakentamisen vaikutukset ajoittuvat pääsääntöisesti päiväaikaan. Rakennustyöt aiheuttavat melu- pöly- ja värinävaikutuksia työkaluista ja rakentamisesta johtuen. Myös liikenne lisääntyy alueella. Rakennustyöt tapahtuvat olemassa olevalla voimalaitosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Vaikutukset eivät aiheuta häiriötä

voimalaitosalueen lähimmille asukkaille. Voimalaitoshanke työllistäisi rakennusvaiheen aikana keskimäärin 300 henkilöä

Päästöt ilmaan ja niiden vaikutukset ilman laatuun

Rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt kasvavat molemmissa hankevaihtoehdoissa jonkin verran nykytilanteeseen verrattuna. Päästöjen aiheuttamat epäpuhtauspitoisuudet ilmassa ovat kuitenkin alhaisia eikä niistä aiheudu haitallisia vaikutuksia Kristiinankaupungin tai Suupohjan rannikkoseudun ilmanlaatuun.

Hankevaihtoehtojen HCl-, HF-, raskasmetalli-, dioksiini- ja furaanipäästöt ovat pieniä eikä niillä ole vaikutuksia ympäristön tilaan.

Liikenteen päästöt kasvavat jonkin verran, mutta päästöjen osuus Kristiinankaupungin liikenteen kokonaispäästöistä on pieni. Liikenteen päästöillä ei ole vaikutuksia ilman laatuun Kristiinankaupungissa.

Liikenne

Hankevaihtoehdossa 1 tuhka- ja polttoainekuljetukset lisääntyvät noin 89 raskaalla ajoneuvolla vuorokaudessa ja hankevaihtoehto 2:ssa 145 ajoneuvolla vuorokaudessa. Kuljetukset tapahtuvat reittiä Valtatie 8-Kristiinankaupungintie- Karhusaarentie. Hankkeen johdosta Karhusaarentien kokonaisliikennemäärä moninkertaistuu ja raskaan liikenteen määrä kymmenkertaistuu. Kristiinankaupungintieellä kokonaisliikennemäärä kasvaa noin 20-40 % ja raskaanliikenteen määrä moninkertaistuu. Kasvava liikennemäärä aiheuttaa jonkin verran melu – ja pölyhaittoja teiden läheisyydessä sijaitseville asuinkiinteistöille. Tällä hetkellä asutus on kuljetusreitillä, Kristiinankaupungintien ja Karhusaarentien välittömässä läheisyydessä vähäistä.

Polttoaineiden varastointi ja käsittely

Turvetta ei varastoida voimalaitoksella vaan sitä tuodaan käytön mukaan. Turvekuormat puretaan sisätiloissa pölyämisen estämiseksi. Vastaanottorakennuksen oviaukoissa on myös ilmapuhaltimet, joilla pölyhaittoja ehkäistään. Kierrätyspolttoaine (hankevaihtoehto 2) vastaanotetaan, varastoidaan ja käsitellään sisätiloissa. Biopolttoaineet varastoidaan biopolttoainekentällä. Murskauksen aikana biopolttoaine voi pölytä polttoainekasoista tuulen mukana. Pölyämistä estetään kason muotoilulla sekä suorittamalla murskausta polttoainevallien suojassa, mikä ehkäisee myös meluvaikutuksia.

Pölyämistä voimalaitosalueelta ehkäistään myös alueen puhtaana pidolla. Turpeen kuljetusten pölyämishaittoja kuljetusreitillä varrella ehkäistään ajoneuvojen puhdistuksella sekä peittämällä polttoainekuormat.

Polttoaineiden vastaanotosta, varastoinnista ja käsittelystä ei aiheudu vesistö- tai pohjavesivaikutuksia. Toimenpiteet tapahtuvat hallitusti. Polttoainekenttien valumavedet johdetaan tasausalaiden kautta. Voimalaitos ei sijaitse pohjavesialueella.

Jätteet ja sivutuotteet

Merkittävin voimalaitostoiminnassa muodostuva jätejäte on polttoprosessissa syntyvä tuhka. Tuhkamäärä lisääntyy molemmissa hankevaihtoehdoissa arviolta noin 30 000 – 60 000 tonnia vuodessa. Pohja- ja lentotuhkaa ohjataan hyötykäyttöön tai kuljetetaan loppusijoitettavaksi Lälbyn tuhka- ja kaatopaikalle. Tuhkan kaatopaikkaläjäytysten vaikutukset käsitellään tuhka- ja kaatopaikan ympäristöluvassa.

Voimalaitoksella syntyy pieniä määriä tavanomaisia teollisuustoiminnalle tyypillisiä jätteitä ja ongelmajätteitä. Jättemäärät ovat molemmissa vaihtoehdoissa käytännössä samat. Ongelmajätteet väli-varastoidaan laitoksella asianmukaisesti ja toimitetaan joko ongelmajätteiden käsittelylaitokseen tai kunnan ongelmajätteiden keräyspisteeseen.

Monipolttoainevoimalaitoksella ei synny nykyisessä toiminnassa muodostuvaa rikinpoiston kipsiä, sillä rikinpoistotekniikka tulee olemaan kuiva.

Kemikaalien varastointi

Määrällisesti merkittävin nykyisellä voimalaitoksella käytettävä kemikaali on raskaan ja kevyen polttoöljyn ohella kalkkikivi. Lisäksi laitoksella käytetään pienempiä määriä vedenkäsittelyn kemikaaleja. Useimpia kemikaaleja säilytetään laitoksen sisätiloihin sijoitetuissa varastotiloissa. Kalkkikiveä ja sammutettua kalkkia varastoidaan laitosalueella siilossa.

Hankevaihtoehtoisissa 1 ja 2 käytetään vesi/höyrypiirissä vastaavia kemikaaleja kuin nykyisessä kivihiilikattilalaitoksessa. Savukaasunpuhdistukseen käytetään molemmissa hankevaihtoehtoisissa kalkkikiveä ja ammoniakkia. Lisäksi vaihtoehtoisessa 2 varaudutaan käyttämään aktiivihiiltä.

Kemikaalien käytöstä aiheutuvaa ympäristöriskiä voidaan pitää pienenä, koska mahdollisiin häiriötilanteisiin on varauduttu asianmukaisesti.

Maankäyttö ja maisema

Voimalaitosalueella on voimassa oleva asemakaava, jossa alue on varattu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi. Myös muissa voimassa olevissa kaavoissa ja kaavaluonnoksissa alue on varattu voimalaitostoiminnalle. Monipolttoainevoimalaitoksen toiminnot sijoittuvat voimalaitosalueelle.

Uuden voimalaitosyksikön pohjapinta-ala on hieman yli 1 ha, suurin leveys n. 120 m ja suurin korkeus noin 80 m. Uusi yksikkö rakennetaan nykyisten voimalaitosrakennusten pohjoispuolelle, joten hankkeen maisemallinen vaikutus on merkittävin idästä ja lännestä katsottuna. Uuden voimalaitoksen pitkänomaisesta, itä-länsisuuntaisesta muodosta johtuen idästä tai lännestä katsottunakin laitoksen maisemallinen vaikutus jää suhteellisen pieneksi. Kaukomaisemassa voimalaitoksen näkyvin osa on savupiippu. Muut rakenteet ja rakennukset (varastointialueet ja vastaanottoasemat) ovat matalampia ja niiden maisemalliset vaikutukset rajoittuvat voimalaitosalueelle.

Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

Maaperän pilaantumisriski on pieni, sillä molemmissa hankevaihtoehtoisissa voimalaitoksella käytetään kiinteitä polttoaineita. Rakentamisen yhteydessä joudutaan kallioperää louhimaan jonkin verran. Voimalaitosalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella eikä sellaisen läheisyydessä, joten haitallisia vaikutuksia pohjavesiin ei arvioida aiheutuvan.

Merialue

Tarvittava jäähdytysvesi otetaan Kristiinankaupungin edustan merialueelta, minne se myös puretaan. Uuden voimalaitoksen käyttöönoton myötä merialueelle aiheutuva suurin lämpökuorma ei muutu nykyiseen verrattuna.

Purkukohtaa tullaan mahdollisesti muuttamaan siten, että tulevaisuudessa vedet purettaisiin satama-altaan sijaan aallonmurtajan länsipuolelle. Tällöin lämpövaikutus ulottuisi korkeintaan 5500 m päähän purkupaikasta ja alue, jolla pintaveden lämpötila nousisi asteen, ulottuisi kesäaikana enintään noin kolmen kilometrin etäisyydelle päästölähteestä. Mikäli purkukohta jää satama-altaaseen, ulottuu jäähdytysvesien lämpövaikutus 3500 m päähän purkupaikasta. Uuden laitosyksikön käyttöönoton myötä talviaikaan purkukohdan läheisyyteen muodostuva sula alue laajenisi. Jäällä liikkujia tullaan informoimaan sulasta alueesta varoituskyltein.

Uuden voimalaitosyksikön toiminnan myötä eivät jätevesipäästöt kasva nykyisestä. Hankkeella ei tule olemaan merkittävää vaikutusta merialueen vedenlaatuun, kasvillisuuteen, pohjaeläimistöön tai kalastoon.

Kasvillisuus, eläimistö, Natura-alueet sekä muut suojelukohteet

Monipolttoainevoimalaitoksen päästöjen aiheuttamat ilman epäpuhtauspitoisuudet ovat vähäisiä, eivätkä ilmanlaadulle kasvillisuuden suojelemiseksi asetetut vuosipitoisuuksien raja-arvot Kristiinankaupungin seudulla ylity hankkeen johdosta. Myöskään rikkilaskeumalle asetettu ohjearvo ei tule arvion mukaan hankkeen vuoksi ylittymään. Näin ollen hankkeen ilmanpäästöillä ei tule olemaan merkittävää vaikutusta kasvillisuuteen, eläimistöön tai suojelukohteisiin.

Hankkeesta kasvillisuudelle ja sitä kautta myös esim. linnuille aiheutuvia vaikutuksia ovat polttoainekenttien ja vastaanottoasemien rakentamisen aiheuttamat elinympäristön muutokset. Voimalaitosalueen kasvillisuus on suunnitelluilla polttoaineiden vastaanotto-, varastointi- ja käsittelykenttien alueella lähinnä ryteikköä. Alueilla ei linnustokartoituksen yhteydessä havaittu uhanalaisluokiteltuja tai alueellisesti uhanalaisia lintuja.

Murskaustoiminnan aiheuttaman melun vaikutukset ulottuvat voimalaitos- ja satama-alueen ulkopuolelle, reilun kilometrin etäisyydelle murskausalueesta. Voimalaitosalueen ja sen lähiympäristön, kuten satama-alueen eläimistö on sopeutunut vallitseviin olosuhteisiin eikä hankkeen aiheuttama pysyvä muutos näihin oloihin nähdä ole niin suuri, että se merkittävästi vaikuttaisi satama-alueella ja sen läheisyydessä elävien lintujen elinolosuhteisiin.

Källvikenin lahti saarineen ja luotoineen on nykytilassa satama-aluetta selvästi hiljaisempaa aluetta. Mikäli risutukkien murskaus tulee tapahtumaan murskausalue A:lla, ulottuu 50-55 dB:n melualue Källvikenille tuulen puhalttaessa murskausalueen suunnasta. Tällöin, murskauksen ajoituessa lintujen soidinaikaan saattaa murskauksen melu häiritä lahden lintujen soidinkäyttymistä.

Voimalaitosaluetta lähin Natura-alue on Kristiinankaupungin Saaristo, joka sijaitsee lähimmillään noin 800 metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Kristiinankaupungin saariston Natura 2000-alueen tai siihen kuuluvan Rackletin linnustonsuojelun alueen luontotyypeille tai eläimistölle.

Ihmiset ja yhteiskunta

Leviämismallilaskelmien tulosten perusteella sekä nykytilanteessa että vaihtoehtoisissa 1 ja 2 ilmanpäästöjen aiheuttamat rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet alittavat selkeästi maassamme voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauspitoisuuksia koskevat ohje- ja raja-arvot. Myös kloorivety-, fluorivety-, raskasmetalli-, dioksiini- furaanipitoisuudet jäävät alhaisiksi. Voimalaitoksen päästöjen aiheuttamilla pitoisuuksilla ei ole haitallisia vaikutuksia ihmisten terveyteen tai viihtyvyyteen.

Voimalaitosalue on laaja, joten voimakkaimmat melu- ja pölyalueet jäävät voimalaitostontin sisäpuolelle. Melumallinnuksen mukaan melun ohjearvon (45 dB) ylityksiä saattaa kuitenkin tapahtua Källvikenin itärannalla sijaitsevalla vapaa-ajan asumiseen kaavoitetulla alueella. Hanke ei merkittävästi vaikuta voimalaitoksen läheisyydessä sijaitsevien virkistysalueiden käyttöön, sillä melun ohjearvo ylittyy ainoastaan pienellä osalla voimalaitosalueen pohjois- tai kaakkoispuolella sijaitsevilla virkistysalueilla.

Raskaan liikenteen lisääntymisellä saattaa olla liikenneturvallisuutta heikentävä vaikutus Kristiinankaupungintien ja vilkasliikenteisen valtatie 8:n risteyksessä, etenkin aamu- ja iltapäiväruuhkien aikana.

Hankevaihtoehtossa 2 käytettävä kierrätyspolttoaine on valmista polttoainetta, joka puretaan, käsitellään ja siirretään poltettavaksi hallitusti, joten toiminnasta ei aiheudu haju- tai hygieniahaittoja. Myös turvekuormat puretaan sisätiloissa ja toimitetaan polttoon hihnakuuljettimella pölyämisen ehkäisemiseksi.

Asukaskyselyn tulosten mukaan hankkeen merkittävimpinä vaikutuksina pidetään vaikutuksia ilmanlaatuun, meluvaikutuksia sekä vaikutuksia meriveden laatuun. Vastaajien kokonaisnäkemys hankkeesta on suhteellisen myönteinen.

Onnettomuus- ja häiriötilanteet

Ympäristöonnettomuustilanteisiin on varauduttu ja varaudutaan jo voimalaitoksen suunnitteluvaiheessa ja vaihtoehtojen 1 ja 2 suunnittelussa. Voimalaitoksella ympäristöonnettomuusriskit ja niiden toteutuminen ehkäistään rakenteellisin ja teknisin ratkaisuin sekä toimintaohjeiden ja henkilökunnan koulutuksen avulla. Voimalaitoksen toimintaan liittyviä vaikutuksiltaan vakavimpia mahdollisia onnettomuustilanteita ovat laajat tulipalot sekä äkilliset räjähdysnomaiset höyryvuodot. Tällaisten onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi ja vahinkojen minimoimiseksi laitos toimii tiiviissä yhteistyössä paineastia- ja paloviranomaisten sekä vakuutusyhtiöiden kanssa. Perinteisessä voimalaitoksessa suuronnettomuustilanteet ovat kuitenkin erittäin harvinaisia. Todennäköisin merkittävistä onnettomuuksista voimalaitoksella on turvepölyräjähdys ja öljyvuoto. Biopolttoainekentän tulipaloriski huomioidaan sisäisessä pelastussuunnitelmassa.

Laitoksen toiminnan lopettaminen

Monipolttoainevoimalaitoksen käyttöikä on noin 30 vuotta, mutta sitä voidaan tarvittaessa pidentää laitteiston uusimisella. Mikäli voimalaitos päätetään aikanaan purkaa, syntyy purkamisen eri työvaiheissa pölyä, melua ja tärinää.

Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehdot 1 ja 2 eroavat toisistaan ainoastaan käytettävien polttoaineiden suhteen; vaihtoehdossa 2 osa kivihiilestä korvattaisiin kierrätyspolttoaineella ja mahdollisesti vaihtoehtoa 1 suuremmalla biopolttoaineiden ja turpeen käytöllä. Turpeen ja biopolttoaineen suuremman osuuden seurauksena liikennemäärät ovat hankevaihtoehdossa 2 suuremmat kuin hankevaihtoehdossa 1. Samoin biopolttoaineen murskausta tultaisiin hankevaihtoehdossa 2 tekemään useampana päivänä vuodessa kuin hankevaihtoehdossa 1. Molempien vaihtoehtojen tekniset ratkaisut ja siten myöskään savukaasupäästöt ja päästöt vesistöön eivät merkittävästi eroa toisistaan.

Nollavaihtoehdossa toiminta jatkuu Kristiinan voimalaitoksella nykyisellään ja aiheutuvat vaikutukset ovat hankevaihtoehtoja vähäisempiä. Suurimmat erot hankevaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon välillä liittyvät liikenne- ja meluvaikutuksiin, kun hankevaihtoehdoissa polttoaineena käytetään maanteitse kuljetettavaa turvetta sekä biopolttoainetta, jonka murskaus aiheuttaa melua.

YVA-SELOSTUKSESSA KÄYTETTYÄ SANASTOA

BAT (Best Available Technology)

Paras käytettävissä oleva (käyttökelpoinen) tekniikka.

dB (A), desibeli

Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Ympäristömelumittauksissa käytetään tyypillisesti A-painotusta (A), minkä avulla painotetaan sellaisia äänen taajuuksia, jotka ihmisen korva aistii herkimmin.

J

Joule, energian perusmittayksikkö

Kasvihuonekaasu

Ilmaston lämpenemistä edistävä kaasu. Esimerkiksi hiilidioksidi (CO₂) ja metaani (CH₄).

Kiertopetikattila (CFB)

Voimalaitoskattila, jossa polttoaine poltetaan hehkuvan hiekan ja tuhkan muodostamassa, ilma-
virralla leijutettavassa laitteiston sisällä kiertävässä kerroksessa eli pedissä.

Kierrätyspolttoaine eli REF

Kierrätyspolttoaineella tarkoitetaan yhdyskuntien ja yritysten polttokelpoisista, kuivista, kiinteistä ja syntypaikoilla lajitelluista jätteistä valmistettua polttoainetta. REF I ja REF II eroavat toisistaan kierrätyspolttoaineen laadullisten ominaisuuksiensa osalta, eli käytännössä kloridi-, natrium- ja kaliumpitoisuus ovat korkeampia REF I:ssä kuin REF II:ssä.

Lauhdeturiini

Sähkön lauhdetuotannossa (=vain sähkön tuotantoa) käytettävä höyryturiini

Lauhdutin

Lauhdeturiinin yhteydessä käytettävä jäähdytin, jolla jäähdytetään turbiinin läpi kulkenutta höyryä niin, että höyry nesteytyy eli lauhuu. Lauhdutin siirtää höyryn energian yleisemmin jäähdytysveteen tai ilmaan.

LCP

Polttoaineteholtaan yli 50 megawatin polttolaitokset ja kaasuturiinit (Large Combustion Plants)

Leijukerroskattila

Lämpökattila, jossa polttoaine poltetaan ilma-
virran avulla leijutettavassa hehkuvan hiekan ja tuhkan muodostamassa kerroksessa, eli pedissä. Leijukerroskattiloita on kahta eri tyyppiä: kuplapetikattiloita ja kiertopetikattiloita.

Lentotuhka

Polttoaineen palaessa kattilassa syntyvä tuhka, joka hienojakoisena kulkeutuu savukaasujen mukana puhdistusjärjestelmään ja erotetaan savukaasuista puhdistuksen yhteydessä.

MJ

Megajoule, energian mittayksikkö MJ = 1000 000 J

MW

Megawatti, tehon yksikkö. (1 MW = 1 000 kW = 1 MJ/s)

MWh

Megawattitunti, energian yksikkö. (1 MWh = 0,001 GWh = 3,6 GJ)

PM₁₀

Hengitettävät hiukkaset, halkaisijaltaan alle 10 µm. Hengitettäville hiukkasille on annettu ilman-
laadun ohje- ja raja-arvot.

**Pohjatuhka**

Polttoaineen palaessa syntyvä tuhka, joka poistetaan kattilan alaosasta.

Polttoaineteho

Kattilaan syötetyn polttoaineen energia määrätyllä aikavälillä.

REF

Kierrätyspolttoaine (recycled fuel), lajitellusta tai erilliskerätystä jätteestä valmistettu polttoaine.

Laadut: REF I, REF II ja REF III, joista REF I on paras laatu.

Rinnakkaispoltto

Polttoaineena käytetään kierrätyspolttoaineita yhdessä muiden polttoaineiden kanssa.

SNCR

Selective non-catalytic reduction, valikoiva ei-katalyyttinen pelkistys = menetelmä jota käytetään savukaasun typen oksidien vähentämiseen

Suupohja

Yksi Suomen seutukunnista. Siihen kuuluu neljä kuntaa: Isojoki, Karijoki, Kauhajoki ja Teuva

Suupohjan rannikkoseutu

(ruots. Sydösterbotten) on yksi Suomen seutukunnista. Siihen kuuluu kolme kuntaa: Kaskinen, Närpiö ja Kristiinankaupunki.

Sähkösuodatin

Pölypäästöjen vähentämistekniikka, jossa hiukkaset erotetaan sähköisesti.

YVA

Ympäristövaikutusten arviointi



SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	15
2	HANKE JA SEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN	16
2.1	HANKKEESTA VASTAAVA	16
2.2	HANKKEEN TARKOITUS JA AIKATAULU	16
2.3	LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, OHJELMIIN JA SUUNNITELMIIN	17
2.4	HANKEALUEEN SIJAINTI	18
3	TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT	20
3.1	NOLLAVAIHTOEHTO (=NYKYTILA)	20
3.2	VAIHTOEHTO 1	20
3.3	VAIHTOEHTO 2	20
3.4	TARKASTELUSTA POIS JÄTETTY VAIHTOEHDOT	20
3.5	TARKASTELUALUEIDEN RAJAUS	21
3.6	SUUNNITTELUTILANNE	21
4	YVA-MENETTELY, TIEDOTTAMINEN, OSALLISTUMINEN SEKÄ SAATU PALAUTE	22
4.1	YVA-MENETTELYN TARVE JA TAVOITE	22
4.2	TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN	22
4.3	OHJELMASTA SAADUT LAUSUNNOT JA KANNANOTOT	23
4.4	YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN	24
5	KRISTIINAN VOIMALAITOKSEN NYKYINEN TOIMINTA	26
5.1	HISTORIA	26
5.2	TUOTANTO	26
5.3	PROSESSIT JA LAITTEISTOT	27
5.4	POLTTOAINEIDEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI	28
5.5	TUHKAT JA SIVUTUOTTEET	28
5.6	VEDEN HANKINTA JA KÄYTTÖ	28
5.7	KEMIKAALIT	29
5.8	PÄÄSTÖT	30
5.8.1	Päästöt mereen	30
5.8.2	Päästöt ilmaan	31
5.8.3	Melupäästöt	32
6	HANKKEEN KUVAUS	33
6.1	VOIMALAITOS	33
6.1.1	Kattilalaitos	33



6.1.2	Modernisoitu turbiinilaitos	34
6.1.3	Polttoaineet ja niiden hankinta ja varastointi	34
6.2	VOIMALAITOSRAKENNUKSEN JA MUIDEN TOIMINTOJEN SIJOITTUMINEN LAITOSALUEELLE	37
6.3	PÄÄSTÖT	37
6.3.1	Päästöt ilmaan	37
6.3.2	Päästöt veteen	40
6.3.3	Melu	41
6.3.4	Pöly	41
6.4	LAITOKSEN JÄTEHUOLTO	42
6.4.1	Muodostuva tuhka ja sen käsittely	42
6.4.2	Muut jätteet	44
6.5	LAITOKSEN VESIHUOLTO	44
6.6	KEMIKAALIEN JA APUAINEIDEN KULJETUS, VARASTOINTI JA KÄSITTELY	44
6.7	HAJU JA HYGIENIA	44
6.8	PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka	45
7	NOLLAVAIHTOEHDON KUVAUS	46
8	HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	47
8.1	YMPÄRISTÖLUPA	47
8.2	RAKENNUSLUPA	47
8.3	KASVIHUONEKAASUJEN PÄÄSTÖLUPA JA PÄÄSTÖOIKEUDET	47
8.4	KEMIKAALILAIN MUKAINEN ILMOITUS TAI LUPA	48
8.5	MUUT LUVAT JA PÄÄTÖKSET	48
9	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	49
9.1	MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	49
9.2	MAISEMA	51
9.3	ASUTUS JA MUUT HERKÄT KOHTEET	52
9.4	ELINKEINOT	52
9.5	LIIKENNE	52
9.5.1	Karhusaarentien käyttö asukaskyselyn perusteella	53
9.6	KALLIO- JA MAAPERÄ SEKÄ POHJAVESI	54
9.7	VESISTÖT JA VEDENLAATU	54
9.7.1	Kristiinankaupungin edustan merialueen tila	54
9.7.2	Merialueen vedenlaatu ja vesieliöstö	55
9.8	KALASTO JA KALASTUS	57
9.8.1	Kalataloustarkkailu Kristiinankaupungin merialueella	57
9.8.2	Ammattikalastajien teemahaastattelu	58
9.8.3	Poikastuotantoalueet	58
9.8.4	Virkistyskalastus Karhusaaren edustan merialueella asukaskyselyn perusteella	61
9.9	ILMASTO	62
9.10	ILMANLAATU	62



9.10.1	Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot	62
9.10.2	Alueen merkittävimmät päästölähteet	64
9.10.3	Kristiinankaupungin alueen ilman laatu	65
9.10.4	Ilmanlaatuindeksi	65
9.10.5	Nykyisten ilmapäästöjen vaikutukset kasvillisuuteen	66
9.10.6	Laskeumamittaukset	67
9.11	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNON MONIMUOTOISUUS	67
9.11.1	Kasvillisuus	67
9.11.2	Linnusto ja muu eläimistö	72
9.12	SUOJELUKOhteet	73
9.13	Kulttuurihistorialliset kohteet	74
10	HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	75
10.1	RAKENTAMISVAIHEEN VAIKUTUKSET	75
10.1.1	Luonnonvarojen käyttö	75
10.1.2	Kivihiilivaraston laajennus, turpeen vastaanotto, tasausaltaiden kaivu, REF:n vastaanottohalli ja biopolttoainekentän rakentaminen	76
10.2	MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS	76
10.3	MAISEMA JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ	76
10.4	POLTTOAINE- JA TUHKAKULJETUSTEN VAIKUTUKSET	79
10.4.1	Vaikutus liikennemääriin	79
10.4.2	Vaikutukset liikenneturvallisuuteen	80
10.5	POLTTOAINEIDEN VARASTOINNIN JA KÄSITTELYN VAIKUTUS	81
10.5.1	Biopolttoaineiden varastointi ja murskaus	81
10.5.2	Kivihiilen varastointi	82
10.5.3	Turpeen ja kierrätyspolttoaineen varastointi	82
10.6	VAIKUTUKSET LUONNONVAROIHIN, KALLIO- JA MAAPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN	82
10.6.1	Tilakohtaiset kaivot	82
10.6.2	Luonnonvarojen käyttö	83
10.7	VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN	84
10.7.1	Savukaasupäästöjen vaikutukset	84
10.7.2	Liikenteen vaikutus ilman laatuun	90
10.7.3	Vaikutus laskeumaan	90
10.8	VAIKUTUKSET MERIALUEELLE JA SEN ELIÖSTÖLLE	91
10.8.1	Jätevesien vaikutukset	91
10.8.2	Lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset	91
10.8.3	Hankkeen vaikutus Itämeren kalojen dioksiinipitoisuuksiin	96
10.9	SYNTYVIEN JÄTTEIDEN KÄSITTELYN VAIKUTUKSET	96
10.10	KEMIKAALIEN VARASTOINNIN VAIKUTUS	97
10.11	YMPÄRISTÖONNETTOMUUSRISKIT JA NIIDEN VAIKUTUS	98
10.12	IHMINEN JA YHTEISKUNTA	98
10.12.1	Vaikutus työllisyyteen	98
10.12.2	Vaikutus ihmisten terveyteen	98
10.12.3	Asukaskysely	98
10.13	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN SEKÄ SUOJELUKOhteisiin	101
10.13.1	Vaikutukset kasvillisuuteen	102



10.13.2	Vaikutukset eläimistöön.....	102
10.13.3	Vaikutukset suojelukohteisiin.....	104
10.14	TOIMINNAN LOPETTAMINEN	104
10.15	ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	104
11	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET.....	105
12	YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	106
13	YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	108
14	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN.....	111
15	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA	112
15.1	KÄYTTÖ- JA KUORMITUSTARKKAILU	112
15.1.1	Polttoaineen laadun tarkkailu.....	112
15.1.2	Savukaasupäästöjen tarkkailu	112
15.1.3	Jätekirjanpito.....	112
15.1.4	Jätevesitarkkailu.....	112
15.2	VAIKUTUSTARKKAILU.....	112
15.2.1	Vesistötarkkailu	112
15.2.2	ilmanlaadun tarkkailu	113
15.2.3	Melumittaukset	113
16	LÄHDELUETTELO.....	114



LIITTEET

Liite 1	Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta
Liite 2	Toimintojen sijoittuminen voimalaitosalueelle
Liitteet 3-6	Mallinnukset melun leviämisestä ympäristöön
Liite 7	Vaasan rannikkoseudun seutukaava
Liite 8	Pohjanmaan maakuntakaavaehdotus
Liite 9	Karhusaaren osayleiskaavaaluonnos
Liite 10	Voimalaitosalueen linnusto
Liitteet 11-13	Leviämismallinnus - Rikkidioksidipitoisuuksien alueellinen vaihtelu
Liitteet 14-16	Leviämismallinnus - Typpidioksidipitoisuuksien alueellinen vaihtelu
Liitteet 17-19	Leviämismallinnus - Hiukkaspitoisuuksien alueellinen vaihtelu
Liite 20	Arvio hankkeen vaikutuksista Kristiinankaupungin saariston Natura-2000 alueeseen (Natura-arvio)



1 JOHDANTO

Pohjolan Voima-konserniin kuuluva PVO-Lämpövoima Oy on käynnistänyt keväällä 2008 voimalaitoshankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn) ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (YVA-laki) mukaisesti. Hanke kuuluu YVA-lain piiriin, koska kyseessä on YVA-asetuksen (268/1999) 2 luvun 6§:n 7a mukainen voimalaitos, jonka suurin polttoaineteho on vähintään 300 MW. YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta, polttoaineiltaan toisistaan eroavaa hankevaihtoehtoa sekä nollavaihtoehtoa.

Suunnitelma hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista ja tiedottamisen järjestämisestä, eli YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Länsi-Suomen ympäristökeskukselle kesäkuussa 2008. Hanketta, YVA-menettelyä ja YVA-ohjelmaa esiteltiin yleisötilaisuudessa 10.6.2008. YVA-ohjelma oli nähtävillä 14.7-2.9.2008, jolloin ohjelmasta on voinut ilmaista mielipiteitä. Yhteysviranomainen pyysi myös eri tahoilta lausuntoja hankkeesta. Yhteysviranomainen sai ohjelmasta 17 lausuntoa ja antoi ohjelmasta oman lausuntonsa 3.10.2008.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointi (YVA-selostus) on tehty YVA-ohjelman mukaisesti, saadut mielipiteet ja lausunnot huomioiden. YVA-ohjelman ja -selostuksen laadinnasta on vastannut PVO-Lämpövoima Oy:n toimeksiannosta WSP Environmental Oy sekä Novox Oy. Projektipäällikkönä on toiminut WSP Environmental Oy:stä MMT Jakob Kjellman, joka vastasi myös poikastuotanto- ja biotooppiselvityksestä. Linnustoselvityksen teki Markus Sundell WSP Environmental Oy:stä ja melumallinnuksen Mikko Alanko WSP Finland Oy:stä.

PVO-Lämpövoima Oy:n eli hankevastaavan puolelta YVA-työtä on koordinoanut Tor Bergman. YVA-lain tarkoittamana hankkeen yhteysviranomaisena toimii Länsi-Suomen ympäristökeskus.

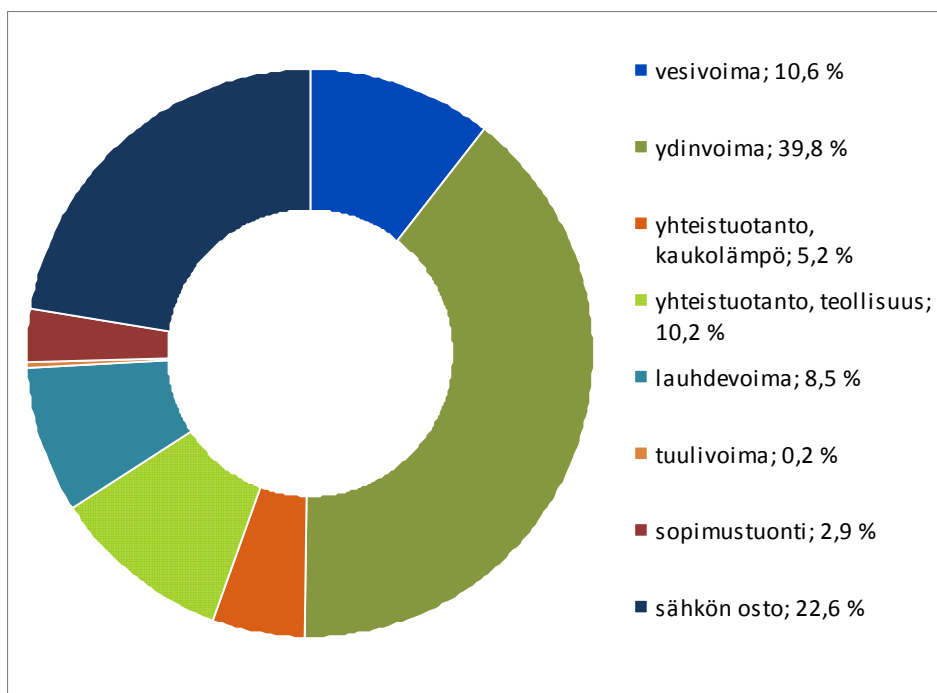
2 HANKE JA SEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN JA SUUNNITELMIIN

2.1 HANKKEESTA VASTAAVA

Hankkeesta vastaa PVO-Lämpövoima Oy. Yhtiö tuottaa sähköä Kristiinankaupungin ja Porin Tahkoluodon hiilivoimalaitoksilla. Näiden lisäksi se omistaa öljyä käyttävän varavoimalaitoksen Kristiinankaupungissa. PVO-Lämpövoima Oy on vuonna 1943 perustetun Pohjolan Voima Oy:n tytäryhtiö.

Pohjolan Voimalla on käytössään lämpövoimakapasiteettia yhteensä 1 954 megawattia, josta 733 megawattia on sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksissa (CHP) ja 1 221 megawattia lauhdevoimalaitoksissa. Yhteistuotanto-laitosten osuus Pohjolan Voiman sähkön tuotantokapasiteetista on 22,1 prosenttia ja lauhdevoimalaitosten osuus 36,7 prosenttia.

Pohjolan Voima Oy:n sähkön hankinta vuonna 2008 oli yhteensä 20,4 TWh, josta pohjoismaisilta sähkömarkkinoilta ostettiin 22,6 % (Kuva 1).



Kuva 1. Pohjolan Voiman sähkön hankinta vuonna 2008

2.2 HANKKEEN TARKOITUS JA AIKATAULU

PVO-Lämpövoima Oy suunnittelee uuden voimalaitosyksikön rakentamista korvaamaan käytöstä poistuvaa öljykattilalaitosta, joka on öljyn korkean markkinahinnan vuoksi toiminut viimevuosina lähinnä varavoimalaitoksena.

Laitoksen polttotekniikaksi on valittu leijukerrostekniikka, joka edustaa suunnitellussa tarkoituksessa parasta käytettävissä olevaa kiinteille polttoaineille tarkoitettua tekniikkaa. Laitos rakennetaan vähintään 30 vuoden käyttöaikaa silmälläpitäen, ja tavoitteena on toteuttaa sellainen tekninen ratkaisu, joka on mahdollisimman joustava sekä käytön että kunnossapidon kannalta.

Leijukerrostekniikka mahdollistaa erilaisten polttoaineiden käytön ja soveltuu hyvin myös polttoaineiden nopeisiin laadunvaihteluihin.

Hankkeen tekninen esisuunnittelu on aloitettu YVA-prosessin aikana. YVA-menettely on tarkoitettu saadaan päätökseen vuoden 2009 alkupuolella, jonka jälkeen hankkeelle voidaan hakea ympäristölupaa. Hankkeesta ei toistaiseksi ole tehty investointipäätöstä. Hankkeen aikataulu mahdollistaa investoinnin toteutuksen aikaisintaan vuonna 2010. Rakentamisvaiheen on arvioitu kestävän kolme vuotta, jolloin voimalaitos voitaisiin ottaa käyttöön vuonna 2013.

2.3 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, OHJELMIIN JA SUUNNITELMIIN

Pohjolan Voiman tytäryhtiö PVO-Innopower Oy selvittää mahdollisuuksia rakentaa Kristiinankaupungin edustalle suuri *merituulipuisto*. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaiselle toukokuussa 2008. Tuulivoimapuisto käsittää maksimissaan noin 80 tuulivoimalaitosyksikköä, joiden yksikkötehot ovat noin 3-5 MW. Tällöin yhteenlaskettu nimellisteho voi olla 240-400 MW. Merituulipuisto sijoittuisi pääosin Kristiinankaupungin ja osittain Närpiön merialueelle. Alustavien suunnitelmien mukaan ensimmäisten uusien tuulivoimalaitosten rakentaminen voisi alkaa vuosina 2010-2011.

Valtioneuvosto hyväksyi 6.11.2008 maallemme uuden *ilmasto- ja energiastrategian*, joka käsittelee ilmasto- ja energiapolitiittisia toimenpiteitä varsin yksityiskohtaisesti vuoteen 2020 ja viitteellisesti aina vuoteen 2050 asti. Strategiassa esitettiin tavoitteisiin pyritään Suomessa pääsemään energian kulutuksen vähentämisellä ja uusiutuvien energialähteiden osuuden voimakkaalla lisäämisellä.

Tavoitteena on nostaa uusiutuvan energian osuus vuoteen 2020 mennessä 38 %:iin. Velvoitteen täyttäminen edellyttää puuperäisen energian, jättepolttoaineiden, lämpöpumppujen, biokaasun ja tuulienergian käytön voimakasta lisäämistä. Esimerkiksi metsähakkeen käyttöä lisätään 2-3 -kertaiseksi nykyisestäään

Lisäksi energiaomavaraisuus pyritään nostamaan nykyisestä 32 %:sta 36 %:iin. Oman tuotantokapasiteetin tulee pystyä kattamaan huipunaikainen kulutus ja mahdolliset tuontihäiriöt. Oman kapasiteetin rakentamisessa etusijalle asetetaan fossiilisten kasvihuonekaasujen suhteen vähäpäästöiset laitokset, kuten uusiutuvaa polttoainetta käyttävät yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon laitokset sekä taloudellisesti kannattavat ja ympäristöllisesti hyväksyttävät vesi- ja tuulivoimalaitokset.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa (VALTSU) esitetään toimia, joilla edistetään luonnonvarojen järkevää käyttöä, kehitetään jätehuoltoa sekä ehkäistään jätteistä aiheutuvia vaaroja ja ympäristö- ja terveyshaittoja. Suunnitelma sisältää Suomen jätehuollon päämäärät ja tavoitteet vuoteen 2016 sekä keskeiset toimet niiden saavuttamiseksi.

Jätesuunnitelmassa mainitaan yhtenä jätepolitiikan yleisenä tavoitteena kierrätykseen soveltumattoman jätteen energiahyödyntämisen lisääminen. Tavoitteena on, että vuonna 2016 yhdyskuntajätteistä hyödynnetään energiana 30 %, kun vastaava luku on vuonna 2006 ollut 9 %. Tarvittava yhdyskuntajätteen käsittelykapasiteetti vuonna 2016 olisi noin 700 000 – 750 000 tonnia, sisältäen jätteen polton sekä rinnakkais- että ns. varsinaisissa jätteenpolttolaitoksissa. Vuonna 2006 hyödynnettiin yhdyskuntajätettä energiana noin 222 000 tonnia, joten lisäkapasiteettia tarvittaisiin noin 500 000 tonnia. Yhdyskuntajätteellä tarkoitetaan asumisessa syntyviä jätteitä ja siihen rinnastettavia teollisuus, palvelu- tai muussa toiminnassa syntyviä jätteitä.

Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivi (2000) yhtenäistää EU:n vesiensuojelua. Vesipuitedirektiivin tavoitteena on ehkäistä pinta- ja pohjavesien tilan heikkeneminen koko Euroopan unionin alueella. Pintavesien hyvä tila ja pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila tulee saavuttaa 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta. Pilaavien aineiden (prioriteettiaineet) aiheuttamaa pilaantumista on vähennettävä. Keinotekoisissa ja voimakkaasti ihmistoimin muutetuissa vesistöissä on saavutettava hyvä kemiallinen tila ja hyvä ekologinen potentiaali 15 vuoden kuluessa (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY).

Etelä- ja Länsi-Suomeen laaditaan parhaillaan jätesuunnitelmaa. Suunnitelmaa tekevät yhteistyössä Uudenmaan, Lounais-Suomen, Hämeen, Kaakkois-Suomen, Pirkanmaan ja Länsi-Suomen ympäristökeskukset. Työtä koordinoi Pirkanmaan Ympäristökeskus. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitelmassa tullaan esittämään jätehuollon nykytila sekä tavoitteet ja toimenpiteet Etelä- ja Länsi-Suomen jätehuollon kehittämiseksi. Jätesuunnitelman ympäristövaikutukset arvioidaan ja ne kootaan ympäristöselostukseen. Alueellinen jätesuunnitelma valmistuu vuoden 2009 loppuun mennessä.

Länsi-Suomen ympäristöstrategia on Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakuntaliittojen sekä Länsi-Suomen ympäristökeskuksen yhteinen tulevaisuuden linjaus alueen ympäristön parhaaksi. Ympäristöstrategiassa esitetään yhtenä strategian lähtökohtana ympäristövastuullisuus energiantuotannossa ja ilmastonmuutoksen torjunta. Strategiassa mainitaan seuraavia tähän YVA-hankkeeseenkin yhteydessä olevia tavoitteita:

- Jätteidenpolttolaitoksen perustaminen ja tuotannossa syntyvien jätteiden hyötykäytön edistäminen
- Puuenergian (hake, pelletit, pilke, kuori jne.) ja peltoenergian käytön lisääminen.
- Energiantuotannosta aiheutuvien ilmaan tulevien päästöjen, erityisesti hiilidioksidipäästöjen, minimoiminen.

Ympäristöstrategia on nähtävissä ympäristökeskuksen Internet-sivuilla osoitteessa:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=62732&lan=fi>.

Tällä hetkellä toiminnassa olevia kierrätyspolttoainetta käyttäviä laitoksia on Länsi-Suomen-, Lounais-Suomen-, Pirkanmaan- ja Keski-Suomen ympäristökeskuksen alueella 6 kpl. Laitokset sijaitsevat Pietarsaareissa, Porissa, Raumalla, Eurassa, Valkeakoskella ja Turussa. Lisäksi YVA-vaiheessa (vireillä tai päättynyt) on 6 laitoshanketta (Kokkola, Mustasaari, Pietarsaari, Seinäjoki, Jyväskylä ja Hämeenkyrö). Turun uudelle, nykyisen laitoksen korvaavalle jätteenpolttolaitokselle on myönnetty ympäristölupa, mutta luvasta on valitettu.

Kotimaisten ja uusiutuvien polttoaineiden käyttö on rajallisesti mahdollista myös nykyisessä KRS 2 kattilassa. Teknisenä ratkaisuna olisi tällöin joko kaasutus ja tuotekaasun poltto tai jauhatus, ja pölypoltto, joka mahdollista biopolttoaineella. Kaasutus mahdollistaa myös REF:n käytön.

2.4 HANKEALUEEN SIJAINTI

Kristiinankaupungin nykyinen voimalaitos sijaitsee Kristiinankaupungin Karhusaareissa, kiinteistöllä 287-14-1404-2. Voimalaitosalue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä Kristiinankaupungin keskustasta lounaaseen (Kuva 2). Kiinteistöllä sijaitsee lisäksi kaksi Fingrid Oyj:n kaasuturbiinia sekä SP-Minerals Oy:n omistama mineraalien jauhatuslaitos. Voimalaitoksella on käytössä oma satama, joka sijaitsee voimalaitosalueen luoteispuolella. Hankevaihtoehdoissa kuvatut vaihtoehdot sijoittuvat samalle kiinteistölle nykyisen voimalaitoksen kanssa.



Kuva 2. PVO-Lämpövoima Oy:n voimalaitosalueen sijainti Kristiinankaupungissa.

Uuden voimalaitoksen sijainti meren rannalla on tärkeää, koska laitos tarvitsee jäähdytysvettä ja osa laitoksen käyttämistä polttoaineista kuljetettaisiin meriteitse. Lisäksi sijoittamalla laitos nykyiselle voimalaitosalueelle, voidaan toiminnassa hyödyntää nykyisen voimalaitoksen tekniikkaa ja rakenteita.



3 TARKASTELTAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 NOLLAVAIHTOEHTO (=NYKYTILA)

Nollavaihtoehdossa toiminta Kristiinan voimalaitoksella jatkuu nykyisellään. Nykyistä hiilivoimalaitosta käytetään sähkön tuottamiseen kysynnän mukaan. Laitosta käytetään sähkön perustuotantolaitoksena.

Nykyistä öljykäyttöistä voimalaitosta käytetään nykyisellä tavalla huipputeho- ja varalaitoksena. Käytännössä tätä voimalaitososaa käytetään silloin kun sähkön tarve on erityisen suurta tai mahdollisesti alhaisemman sähkön tarpeen aikana tilanteissa jolloin Kristiinan voimalaitoksen hiilivoimalaitosta ei voida esimerkiksi huollon tai laiterikon vuoksi käyttää.

Fingrid Oyj:n öljykäyttöistä kaasuturbiinilaitosta käytetään erikoistilanteissa erityisen suuren sähkötarpeen aikana tai mahdollisen valtakunnallisesti vaikuttavan sähköntuotannon häiriötilanteena aikana.

3.2 VAIHTOEHTO 1

Vaihtoehdossa 1 Kristiinan voimalaitokselle toteutetaan uusi turvetta, biomassaa ja kivihiiltä polttoaineena käyttävä monipolttoainekattila ja sille tarpeelliset polttoaine- ja tuhka järjestelmät. Biopolttoaineen varastointi- ja käsittelykentän sijoittamiselle on tarkasteltu kahta vaihtoehtoa. Vaihtoehdossa A käsittelykenttä sijoittuu Karhusaarenkadun pohjoispuolelle ja vaihtoehdossa B eteläpuolelle.

Nykyinen öljykattilaan liitetty höyryturbiinilaitos modernisoidaan ja liitetään uuteen monipolttoainekattilaan. Nykyinen öljykäyttöinen kattilalaitos jää pois käytöstä. Uusi monipolttoainekattila ja siihen liitettävä modernisoitu höyryturbiinilaitos muodostavat Kristiinan voimalaitoksen ensisijaisen tuotantoyksikön, jota käytetään peruskuormakäytössä sähkön tarpeen mukaan.

Nykyinen hiilikattila ja siihen liittyvä turbiinilaitos jäävät nykyiselleen. Tätä voimalaitosyksikköä käytetään edelleen peruskuormalaitoksena, mutta oletettavasti nykyistä vähemmän.

Fingrid Oyj:n öljykäyttöistä kaasuturbiinilaitosta käytetään nykyisellä tavalla varalaitoksena erikoistilanteissa erityisen suuren sähkön tarpeen aikana tai mahdollisten valtakunnallisten häiriötilanteiden aikana.

3.3 VAIHTOEHTO 2

Hankevaihtoehdossa 2 uuden monipolttoainekattilan polttoaineesta osa on kaupan ja teollisuuden polttokelpoisesta, yhdyskuntajätteeseen verrattavasta jättemateriaalista (ei prosessijätettä) valmistettua kierrätyspolttoainetta (REF-luokat I ja II).

Laitosalueelle toteutetaan vaihtoehdossa 1 tarvittavien laitososien lisäksi myös kierrätyspolttoaineen vastaanottoasema.

3.4 TARKASTELUSTA POIS JÄTETTY VAIHTOEHDOT

Hankkeessa on tavoitteena korvata nykyinen Kristiinan voimalaitoksen öljykattila ja kuitenkin samalla hyödyntää mahdollisimman paljon olemassa olevia rakennuksia ja järjestelmiä. Tämän vuoksi arvioinnin ulkopuolelle on jätetty laitoksen sijoittaminen muualle kuin Kristiinan voimalaitoksen alueelle.



Hankkeen suunnittelun lähtökohtana on korkealla hyötysuhteella sähköä tuottavan voimalaitosyksikön toteuttaminen sekä uusiutuvan energian ja kotimaisen turpeen hyödyntäminen laitoksen polttoaineena. Tämän vuoksi arviointiin on valittu leijupetitekniikkaan perustuva kattilaprosessi ja kattilalaitoksen muut tekniset toteutustavat, kuten arinatekniikka on jätetty pois arvioinnista.

Kattilalaitoksen savukaasunpuhdistusmenetelmäksi on valittu sähkösuotimiin tai letkusuotimiin perustuva kuiva prosessi. Märkään menetelmään perustuva savukaasun puhdistusvaihtoehto on jätetty pois tarkastelusta. Valitut menetelmät edustavat tämän tyyppisissä laitoksissa parasta käytettävissä olevaa tekniikka.

3.5 TARKASTELUALUEIDEN RAJAUS

YVA-menettely toteutetaan kokonaisuudelle, joka käsittää uuden kattilalaitoksen ja siihen kuuluvien laitteiden ja järjestelmien rakentamisen ja käytön sekä toiminnan lopettamisen. Tarkastelun kohteena on pääsääntöisesti voimalaitosalueella tapahtuva toiminta ja ko. toimista aiheutuvat ympäristövaikutukset. Ympäristövaikutusten vaikutusalueen koko vaihtelee päästöstä riippuen (esim. melupäästö, pölypäästö, ilmanpäästö, vesipäästö) ja näin ollen tarkastelualue vaihtelee sen mukaan, mitä vaikutusta tarkastellaan. Tarkastelualue on pyritty määrittelemään siten, että kaikki merkittävät ympäristövaikutukset ovat tarkastelun piirissä. Suuren osan ympäristövaikutuksista arvioidaan olevan paikallisia, laitosalueelle ja sen välittömään läheisyyteen rajoittuvia. Vaikutusalueet kunkin päästön tai vaikutuksen osalta on kuvattu luvussa 10, jossa kutakin vaikutusta tarkastellaan. Myös yhteisvaikutusta tuulivoimalaitoshankkeen kanssa (melu) on tarkasteltu.

3.6 SUUNNITTELUTILANNE

Hankkeen selvittely aloitettiin vuoden 2007 loppupuolella ja esisuunnittelu maaliskuussa 2008. Lopullinen laitoksen rakentamispäätös on tarkoitus tehdä aikaisintaan vuonna 2010, jolloin rakentaminen voitaisiin aloittaa vuonna 2010. Rakentamisvaihe kestää arviolta kolme vuotta.



4 YVA-MENETTELY, TIEDOTTAMINEN, OSALLISTUMINEN SEKÄ SAATU PALAUTE

4.1 YVA-MENETTELYN TARVE JA TAVOITE

Laki ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA-laki) edellyttää, että kattila- ja voimalaitoksille, joiden suurin polttoaineteho on vähintään 300 MW on tehtävä ympäristövaikutusten arviointimenettely eli YVA-menettely. YVA-menettely tulee tehdä myös laitoksille, jotka on mitoitettu polttamaan enemmän kuin 100 tonnia jätettä tai kierrätyspolttoainetta vuorokaudessa. YVA-menettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Menettelyn tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeen suunnitteluun. YVA-menettelyssä ei siis tehdä hanketta koskevia päätöksiä, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Molemmissa hankevaihtoehdossa (VE 1 ja VE 2) tarkoitetun kattilalaitoksen suurin polttoaineteho on yli 300 MW. Hankevaihtoehdossa 2 (VE 2) tarkoitettua rinnakkaispolttolaitoksessa poltetaan jätteenpolttoasetuksen soveltamisalaan kuuluvia kierrätyspolttoaineita enimmillään 200 000 tonnia vuodessa.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely jakautuu kahteen vaiheeseen, joista ensimmäisessä laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma eli YVA-ohjelma. YVA-ohjelmassa esitetään hankkeen toteuttamisvaihtoehdot sekä se, miten vaikutukset aiotaan arvioida. Kansalaiset voivat esittää mielipiteitään YVA-ohjelmasta ja sen kattavuudesta. Yhteysviranomainen pyytää YVA-ohjelmasta lausuntoja eri viranomaisilta sekä muilta tahoilta. Yhteysviranomainen kokoaa annetut mielipiteet ja lausunnot yhteen ja antaa oman lausuntonsa.

Toisessa vaiheessa, eli YVA-selostusvaiheessa YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus eli YVA-selostus.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua kansalaisilla on mahdollisuus esittää siitä mielipiteitään. Viranomaiset antavat YVA-selostuksesta lausuntonsa.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen toimittaa hankkeesta vastaavalle ja hanketta käsitteleville lupaviranomaisille lausuntonsa YVA-selostuksesta. YVA-menettelyn jälkeen lupaviranomaiset ja hankkeesta vastaava käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona.

Ympäristövaikutusten arviointiselostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto liitetään hankkeen edellyttämiin lupahakemuksiin (mm. rakennuslupa ja ympäristölupa) ja suunnitelmiin. Lupaviranomainen esittää lupapäätöksessään, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

4.2 TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN

YVA-menettely käynnistyi kun PVO-Lämpövoima Oy jätti YVA-ohjelman eli suunnitelman ympäristövaikutusten arvioimiseksi yhteysviranomaiselle eli Länsi-Suomen ympäristökeskukselle kesäkuussa 2008. Länsi-Suomen ympäristökeskus kuulutti arviointiohjelman nähtävillä olosta Vasabladetissa, Syd-Österbottenissa, Pohjalaisessa, Satakunnan Kansassa ja Suupohjan Sanomissa.

YVA-ohjelma oli nähtävillä 14.7.-2.9.2008 Länsi-Suomen Ympäristökeskuksen lisäksi Kristiinankaupungin ja Närpiön virallisilla ilmoitustauluilla ja pääkirjastoissa. Kristiinankaupungin viraston suljettuna ollessa ovat kuulutus ja ohjelma olleet nähtävillä Raatihuoneella. Närpiön

kaupunginviraston suljettuna ollessa ovat kuulutus ja ohjelma olleet nähtävillä pääkirjastossa. Lisäksi arviointiohjelma oli nähtävillä hankevastaavan internetsivuilla (www.pvo.fi). Nähtävillä-oloaikana pidettiin yleisötilaisuus, jossa ihmisillä oli mahdollisuus esittää kysymyksiä ja tuoda esiin näkemyksensä asiasta. Yleisötilaisuudessa tulivat esiin kysymykset turpeen käytön haitta-vaikutuksista, syntyvistä työpaikoista ja biopolttoaineen riittävydestä. Tilaisuudessa oli paikalla noin 50 henkilöä.

YVA-menettelyyn liittyvän vuorovaikutuksen varmistamiseksi perustettiin seurantaryhmä, jonka tehtävänä on valvoa arviointityötä. Seurantaryhmään ovat kuuluneet seuraavien tahojen edustajat:

- Länsi –Suomen Ympäristökeskus
- Pohjanmaan TE-keskus
- Metsähallitus
- Pohjanmaan Liitto
- Kristinankaupungin kaupunki
- Kristinankaupungin terveystieteellisen kuntayhtymä
- Närpiön terveystieteellisen kuntayhtymä
- Sydbottens Natur och Miljö
- Suupohjan lintutieteellinen yhdistys
- Kristinankaupungin kesämökkiyhdistys
- Kustens Skogscentral
- Österbottens Svenska Producentförbund
- MTK
- Isojoen-Kristinankaupungin kalastusalue
- Närpiön kaupunki
- Kaskisten kaupunki
- Kristinankaupungin Metsähoitoyhdistys
- Närpiön Metsähoitoyhdistys

Seurantaryhmän kokouksia pidettiin YVA-menettelyn aikana yhteensä 5 kertaa; kolme ohjelma- ja kaksi selostusvaiheen aikana.

4.3 OHJELMASTA SAADUT LAUSUNNOT JA KANNANOTOT

Yhteysviranomaisen pyysi lausuntoja ja mielipiteitä YVA-ohjelmasta seuraavilta tahoilta: Kristinankaupungin kaupunginhallitus, Närpiön kaupunginhallitus, Kaskisten kaupunginhallitus, Österbottens Förbund- Pohjanmaan liitto, Museovirasto, Pohjanmaan museo, Länsi-Suomen lääninhallitus/ sosiaali- ja terveystieteellinen, Metsähallitus Vaasa, Pohjanmaan TE- keskus/ kalatalousyksikkö, Suomen luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri r.y., Sydbottens Natur och Miljö r.f., Kristinankaupungin kesämökkiyhdistys r.y., Kristinanseudun omakotiyhdistys r.y., Suupohjan lintutieteellinen yhdistys r.y., Kustens skogscentral, Österbottens svenska producentförbund r.f., MTK Etelä-Pohjanmaa, Kristinankaupungin-Isojoen kalastusalue, Svenska Österbottens jaktvårdsdistrikt, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Österbottens Fiskarförbund r.f., Österbottens Yrkesfiskares Fackorganisation r.f. ja Kalatalouden keskusliitto.

Lausuntoja annettiin 17 kpl. Lausunnoissa kommentoitiin mm. melu-, pöly- ja ilmanpäästövaikutusalueen kokoa, uuden asukaskyselyn tarpeellisuutta, turpeen käytön

vaikutuksia, elinkeinovaikutuksia, liikennevaikutuksia sekä laitoksen hukkaenergian hyödyntämismahdollisuuksia. Tärkeinä pidettyjä asiakokonaisuuksia olivat myös murskeen oton vaikutukset, jäähdytysveden haitalliset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset hankkeen vaikutusalueella.

4.4 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNNON HUOMIOON OTTAMINEN

15.10.2008 pidettiin seurantaryhmän kokous, jossa käsiteltiin annettuja lausuntoja. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen sekä muiden tahojen hankkeesta antamat lausunnot on pyritty huomioimaan YVA-selostusta laadittaessa (taulukko 1). Joitain lausunnossa mainittuja asioita käsitellään tässä YVA-selostuksessa vain yleisellä tasolla, koska ne ovat yleisluonteisia asioita eivätkä suoraan tarkasteltavaan hankkeeseen kuuluvia

Taulukko 1. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioiminen

Lausunto	Lausunnon huomioiminen
Vaikutukset terveyteen ja elinoloihin sekä vaikutus työllisyyteen on selvitettävä	Kpl 10.12 / Ihminen ja yhteiskunta
Pölyn leviäminen tulee mallintaa sekä esittää pölyn leviämisen ehkäisykeinoja	Kpl 6.3.4 / Pöly Kpl 13 / Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen
Nykyisen voimalaitoksen jäljellä oleva käyttöikä tulisi selvittää.	Nykyisen voimalaitoksen käyttöikä on noin 11 vuotta (vuoteen 2020)
Partikkelipäästöt, turpeen radioaktiiviset päästöt sekä elohopea-, dioksiini- ja raskasmetallipäästöt on selvitettävä	Kpl. 6.3.1 / Päästöt ilmaan
Pohjaeläimistöön, kalojen kutualueisiin ja kalastukseen aiheutuvien vaikutusten selvittäminen on erityisen tärkeää	Kpl 10.7 / Vaikutukset merivesialueelle sekä sen eliöstölle
Vaikutukset liikennejärjestelyihin merellä ja maalla selvitettävä; määrät ja ajat sekä rakennusaikana että toiminnanaikaiset vaikutukset.	Kpl. 10.4.1 / Vaikutus liikennemääriin
Rakennustöihin tarvittavan murskeen määrä sekä mahdolliset murskeen ottoapaikat on selvitettävä. Myös murskeen oton mahdolliset maisemavaikutukset tulee selvittää.	Kpl .10.1.1 / Luonnonvarojen käyttö
Kokemukset ympäristövaikutusten osalta jo toteutuneista monipolttoainekattilalaitoksista huomioitava.	Kpl 6.3.4 / Pöly Kpl 6.4.1 / Muodostuva tuhka ja sen käsittely Kpl. 6.3.1 / Päästöt ilmaan
YVA-selostukseen tulee sisällyttää selvitys raaka-aineottojen ympäristövaikutuksista.	Kpl.10.5.2 / Luonnonvarojen käyttö
On syytä suunnitella miten voidaan välttää kuorma-autoista leviävän materiaalin mahdollisia haittoja.	Kpl 13 / Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen
Laskeuma-analyysi tulisi tehdä sekä arvioida rinnakkaispolton päästöt dioksiinin, furaanien ja raskasmetallien osalta	Kpl. 10.6.4 / Vaikutus laskeumaan Kpl 6.3.1 / Päästöt ilmaan
Selvitettävä voimalahankkeen vaikutus suhteessa vesipuitteidirektiiviin.	Kpl 2 / Hanke ja sen liittyminen muihin hankkeisiin ja suunnitelmiin



Eri polttoainevaihtoehtoista kuvattava niiden ominaisenergiapitoisuuksia tai eri tonnimääristä saatavaa energiamäärää.	Kpl. 6.1.3 / Polttoaineet ja niiden hankinta ja varastointi
Jäähdytysveden vaikutukset kalastoon ja kalastukseen on selvitettävä	Kpl 10.7 / Vaikutukset merivesialueelle ja sen eliöstölle
On selvitettävä melun ja pölyn vaikutuksia erityisesti Natura-, luonnonsuojelu- ja virkistys-alueisiin. Tämä koskee sekä ympärivuotista että loma-asutusta.	Kpl. 10.9/ Polttoaineiden käsittelyn ja varastoinnin vaikutus
Kuvaus siitä, miten suunniteltu hiilidioksidin talteenotto, varastointi, kuljetus ja loppusijoitus käytännössä tulee tapahtumaan.	Kpl. 6.1/ Voimalaitos
Tulisi tutkia myös laitoksen hukkaenergian käyttöä esimerkiksi kasvihuoneissa tai kalan kasvatuksessa.	Kpl. 6.3.2/ Päästöt veteen
Arviointiin tulisi ottaa mukaan mahdollisuus käyttää maatalouden muovijätettä energianlähteenä	Kpl. 6.1.3 / Polttoaineet ja niiden hankinta varastointi
Mahdollisuutta nostaa biopolttoaineen (ruokohelpi, olki, hake ym) osuus tulee selvittää	Kpl.10.5.2 / Luonnonvarojen käyttö
Melun huomioida sataman melu, kuormaajat hiilikasojen päällä sekä kaasuturbiinit	6.3.3 / Melu
Talousvesikaivot ja loma-asutus tulee kartoittaa kilometrin säteellä ja 500 metrin etäisyydellä sijaitsevien kaivojen laatu tulee tutkia	10.6.1 / Tilakohtaiset kaivot
Yhteisvaikutukset teollisuusalueella jo olevien laitosten kanssa sekä muihin yhteisvaikutuksiin hankkeen vaikutusalueella.	Olemassa olevat päästöt on huomioitu kautta linjan. Esimerkiksi ilmanpäästöjen vaikutusten ja vesistövaikutusten suhteen olemassa olevien toimintojen päästöt sisältyvät nykyisiin haitta-aine pitoisuuksiin. Yhteisvaikutuksia merituulipuistohankkeen kanssa on käsitelty kappaleessa 12.
Selkeä esitys alueen maankäytöstä (nyk. ja tuleva)	Liite 9
Pohjanmaan maakuntakaavaa käsittelevää kohtaa tulee täydentää mm. kaasuputken yhteystarve merkinnän osalta	Kpl 9.1

5 KRISTIINAN VOIMALAITOKSEN NYKYINEN TOIMINTA

5.1 HISTORIA

Voimalaitostoiminta Kristiinankaupungissa aloitettiin 1970 -luvulla. Periaatepäätös höyryvoimalaitoksen rakentamisesta Kristiinankaupunkiin tehtiin vuoden 1969 lopulla. Samalla päätettiin, että ensimmäisenä vaiheena toteutetaan alueelle 62 MW tehoinen kaasuturbiinilaitos varavoimalaitoskäyttöön. Tämä laitos otettiin käyttöön vuoden 1971 lopulla.

Varsinaisen voimalaitoksen suunnittelussa päädyttiin raskasta polttoöljyä käyttävän noin 220 MW peruskuormalaitoksen rakentamiseen. Voimalaitoksen rakennustyöt aloitettiin vuonna 1971. Rakennustöihin sisältyivät kallioon louhittavat öljysäiliöt ja öljysataman rakentaminen. Voimalaitos otettiin kaupalliseen käyttöön lokakuussa 1974.

Voimalaitoksen sähkön tuotantokustannuksiin toi oleellisen muutoksen vuonna 1974 toteutunut öljykriisi, joka suurimmillaan nelinkertaisti öljyn hinnan vuoden 1973 keskihintaan verrattuna. Toinen öljykriisi vuonna 1979 muutti öljyn ja kivihiilen hintasuhdetta öljylle entistäkin epäedullisemmaksi. Tämän seurauksena öljyn käyttäminen sähkön tuotantoon ei ollut enää taloudellista. Vuonna 1981 päätettiin Kristiinan voimalaitos muuttaa kivihiilikäyttöiseksi. Muutos toteutettiin vuosina 1982-83 rakentamalla uusi hiilikattila entisen voimalaitoksen yhteyteen.

Öljykattila oli käyttämättömänä vuoden 1983 lopulta vuosikymmenen lopulle saakka. Vuonna 1987 hankittiin laitokseen uusi turbiinigeneraattoriyhdistelmä, joka liitettiin hiilikattilaan vuonna 1989. Samalla öljykattilan kytkentä palautettiin alkuperäiseksi, joten turbiinigeneraattoriyhdistelmä toimii jälleen raskaalla polttoöljyllä tuotetulla höyryllä huippu- ja varavoimakäytössä. Tällä hetkellä Kristiinan voimalaitokseen kuuluvat 250 MW hiililauhdeyksikkö, 210 MW öljylauhdeyksikkö sekä 2x30 MW:n kaasuturbiinilaitos. Kaasuturbiinin omistaa nykyään Fingrid Oy.

Hiilivoimalaitosyksikössä otettiin käyttöön rikinpoistolaitos v. 1993. Rikinpoistolaitoksella hiilikattilan savukaasuista erotettu rikkidioksidi muodostaa prosessissa käytettävän kalkkikiven kanssa kipsiä, joka toimitetaan raaka-aineeksi rakennuslevyjen valmistukseen. Hiilivoimalaitoksen typpioksidien päästöjä on vähennetty polttoteknisillä muutoksilla vuosina 1994 ja 2007.

5.2 TUOTANTO

Nykyinen voimalaitos käsittää öljykattilan (KRS 1), hiilikattilan (KRS 2) sekä apukattilan (taulukko 2).

Taulukko 2. Nykyisen voimalaitoksen laitosyksiköiden sähkö- ja polttoainetehot sekä polttoaineet.

Laitosyksikkö	Sähköteho MW (brutto)	Polttoaineteho MW	Polttoaine
KRS1	220	561	Öljy
KRS2	260	605	Hiili
APU	-	23	Öljy

Kristiinan voimalaitoksen päätuotantokoneisto on kivihiiltä polttoaineena käyttävä voimalaitos. Öljykäyttöistä lauhdevoimalaitosta käytetään ainoastaan hyvin suuren sähkön kysynnän aikana. Kaasuturbiinilaitoksia käytetään vain valtakunnallisten erikoistilanteiden aikana.

Vuosittainen tuotanto vaihtelee mm. sähkömarkkinatilanteesta johtuen. Tuotantotiedot vuosilta 1996-2007 on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 3).

Taulukko 3. Voimalaitoksen tuotanto vuosina 1996-2008

Vuosi	KRS 1 Sähköntuotanto (GWh)	KRS 2 Sähköntuotanto (GWh)	APU Lämmöntuotanto (GWh)
1996	54,1	1311,2	7
1997	4,4	1446,3	6
1998	0,0	896,5	8
1999	2,0	631,7	8
2000	0,1	828,8	10
2001	6,1	1273,5	7
2002	107,5	1331,0	8
2003	51,7	1712,2	5
2004	0	1590,7	5
2005	0	344,0	18
2006	0,8	1649,0	6
2007	0,3	1187,5	10
2008	0,5	621	19

Öljykattilan käyttö on ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana vähäistä ja suurimmillaankin täyttä tehoa vastaava käyttöaika on ollut vain noin 500 tuntia, vuosina 2004 – 2007 alle 5 tuntia.

PVO-Lämpövoima on sitoutunut käyttämään yksikköä KRS1 1.1.2008–31.12.2015 yhteensä enintään 20 000 tuntia.

Hiililaitoksen tuotantomäärät vastaavat sen 3000 - 6000 tunnin vuotuista täyden tehon käyttöaika. Vuosina 1998-2000 hiilivoimalaitoksen tuotanto on ollut poikkeuksellisen alhaisella tasolla, koska sähkön hinta oli alhainen Pohjoismaiden hyvän vesivoiman tuotantotilanteen ansiosta.

5.3 PROSESSIT JA LAITTEISTOT

Kristiinan voimalaitoksen kivihiilikäyttöinen voimalaitosyksikkö KRS 2 koostuu 605 MW polttoainetehtoisesta hiilikattilasta ja 260 MW bruttosähkätehtoisestä höyryturbiinilaitoksesta. Hiilikattila on tyypiltään pölypolttokattila, toisin sanoen hiili jauhetaan ennen polttoa hienoksi pölyksi ja puhalletaan yhdessä palamisilman kanssa kattilaan polttimien kautta. Kattila on höyrytekniisesti niin kutsuttu Benson-tyyppinen läpivirtauskattila ja sen tuorehöyryn lämpötila on 535 °C ja paine 187 bar. Kattilassa on höyryn välitulistuspiiri jonka prosessiarvot ovat 26 bar/535 °C. Kattilan hyötysuhde on 94 %.

Kattilan savukaasut puhdistetaan sähkösuotimella ja märkäprosessia käyttävällä rikinpoistolaitoksella. Typen oksidien määrän vähentämiseksi kattilan polttimet ovat niin kutsuttua Low-NO_x-tyyppiä ja samoin typen oksidien määrän vähentämiseksi syötetään osa palamisilmasta polttimien yläpuolelle. Sähkösuodattimessa savukaasun sisältämiin hiukkasiin tuotetaan sähkövaraus ja tämän sähkövarauksen ansiosta ne kiinnittyvät suotimen metallipinnoille. Näiltä pinnoilta hiukkaset eli lentotuhka ravistetaan kuljettimelle, joka siirtää tuhkan varastosiiloon. Sähkösuodin on tyypiltään kuiva sähkösuodin. Suotimen erotusaste on yli 99 %. Sähkösuotimen jälkeen savukaasu johdetaan rikinpoistolaitokselle, jonka prosessissa savukaasun sisältämät rikin oksidit reagoivat kalkkikiven kanssa muodostaen kipsiä. Menetelmä sitoo myös erittäin hyvin savukaasussa vielä tässä vaiheessa olevat jäännöshiukkaset. Rikinpoistolaitos on otettu käyttöön vuonna 1993 ja Low-NO_x-polttimet sekä palamisilman jako vuonna 2007. Kivihiilellä toimivaa voimalaitosyk-

sikköä käytetään sähkön kysynnän mukaan. Tämänkin voimalaitososan käyttöaika vaihtelee vuosittain.

Kristiinan voimalaitoksen öljykäyttöinen voimalaitosyksikkö KRS 1 koostuu 561 MW polttoainetehtoisesta voimalaitoskattilasta ja 220 MW bruttosähkötehtoisesta höyryturbiinilaitoksesta. Laitos on tyypiltään sähköä tuotava lauhdutusvoimalaitos. Laitoksen energianlähteenä käytetään raskasta polttoöljyä.

Tämän voimalaitososan kattila on toiminnaltaan Benson-tyyppinen läpivirtauskattila, jonka tuorehöyryn lämpötila on 535 °C ja paine 192 bar. Kattilassa on höyryn välitulistuspiiri jonka prosessiarvot ovat 26 bar/535 °C. Kattilan hyötysuhde on 93 %.

Fingrid Oyj:n kaasuturbiinivoimalaitos käyttää polttoaineenaan kevyttä polttoöljyä. Laitoksella on kaksi n. 30 MW:n sähkötehoista kaasuturbiinikäyttöistä generaattoria.

5.4 POLTTOAINEIDEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI

Kristiinan voimalaitoksen pääpolttoaine on kivihiili. Apu- ja varapolttoaineena käytetään raskasta polttoöljyä.

Polttoaineiden käyttömäärät vaihtelevat vuosittain merkittävästi laitoksen käytön mukaan. Kivihiilen kulutus on vaihdellut viime vuosina välillä 0,2 - 0,6 miljoonaa tonnia/vuosi. Raskasta polttoöljyä on käytetty 1 500 – 2 500 t/vuosi. Kevyen polttoöljyn käyttö on hyvin vähäistä.

Laitosalueella on käytössä olevia raskaan polttoöljyn varastosäiliöitä yhteensä 42 000 m³.

Kivihiili varastoidaan hiilikentällä, johon mahtuu noin 500 000 t hiiltä. Kevyen polttoöljyn varastosäiliöitä on alueella yhteensä 4 150 m³.

5.5 TUHKAT JA SIVUTUOTTEET

Kristiinan voimalaitoksen tuhkat ja sivutuotteet toimitetaan mahdollisuuksien mukaan hyötykäyttöön. Mikäli tämä ei ole mahdollista ne sijoitetaan maanteitse noin 12 km etäisyydellä voimalaitoksesta sijaitsevalle Lålbyn sijoitusalueelle.

Voimalaitoksella muodostuu nykyisellään oheisen taulukon mukaiset tuhkamäärät (Taulukko 4)

Taulukko 4. Kristiinan voimalaitoksen nykyiset tuhka- ja sivutuotemäärät

Tuhkalaji	Tyypillinen määrä
Lentotuhka	50 000 t/vuosi
Rikinpoistotuote (kipsi)	6 000 t/vuosi
Pohjatuhka	8 000 t/vuosi
Suodinkakku	1 000 t/vuosi

5.6 VEDEN HANKINTA JA KÄYTTÖ

Voimalaitokselle johdetaan laitoksen länsipuolella sijaitsevalta Storvikenin lahdelta vettä käytettäväksi jäähdytysvetenä noin 190 milj. m³/a ja enintään 15 m³/s. Pelkästään yksikön KRS2 ollessa toiminnassa merivettä käytetään enintään 8 m³/s. Suurin osa merivedestä käytetään laitoksella jäähdytysvetenä.

Paitsi jäähdytysvetenä, merivettä käytetään myös yksikön KRS 2 rikinpoistolaitoksessa noin 50000-70000 m³/a, pohjatuhkan sammutukseen noin 5-10 m³/h sekä tuhkan kuljetusjärjestelmän ollessa poissa toiminnasta lentotuhkan siirtämiseen kivihiilikattilasta tuhka-altaaseen.

Jäähdytysvesi puhdistetaan mekaanisesti ja ketjukorisuodattimilla ja välillä ennen sen johtamista voimalaitokselle.

Voimalaitoksella on oma prosessivesilaitos, jossa valmistetaan laitoksen prosesseissa tarvittava vesi makeasta vedestä. Käytettävästä makeasta raakavedestä noin 50 000 - 70 000 m³/a on Kristiinankaupungin kaupungilta ja Lapväärtin vesiosuuskunnalta ostettavaa pohjavettä. Laitoksen makean raakaveden vara-ottopaikka on Skatanjärvi.

Laitoksen toiminnassa vuosina 2000–2005 käytetyt vesimäärät (m³/a) on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5)

Taulukko 5. Laitoksen vedenkäyttö vuosina 2000–2005

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Merivesi, 1000 m ³	113 594	157 900	180 000	205 000	197 000	50 000
Kaupungin vesilaitos, m ³	10 910	16 944	15 955	-	14 107	14 107
Skatanjärvi tai Björkskärrsträsket, m ³	-	-	-	33 915	28 047	8 141
Pohjavedenottamot, m ³	48 029	59 727	69 230	95 221	68 020	41 747

5.7 KEMIKAALIT

Määrällisesti merkittävin laitoksella käytettävä kemikaali on raskaan ja kevyen polttoöljyn ohella kalkkikivi. Rikkinpoistolaitos käyttää kalkkikiveä 5 000–10 000 t/a. Lisäksi laitoksella käytetään mm. lipeää ja rikkihappoa sekä vähäisiä määriä suolahappoa, natriumhypokloriittia, ammoniakkivettä, natriumaluminaattia, rautasulfaattia, TMT:tä (trimerkaptotriatsiinitrinatrium-suola), sammutettua kalkkia ja vetyä.

Merkittävimmit laitoksella käytettävät luokitellut kemikaalit, niiden käyttötarkoitus, suurin kertavarasto ja kulutus vuonna 2007 on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 6).

Taulukko 6. Laitoksella käytettävät kemikaalit

Kemikaali (käyttötarkoitus)	Suurin kertavarasto	Kemikaalin kulutus vuonna 2007
Kalkkikivi	800 m ³	4000 t
Natriumhydroksidi (vesien käsittely)	15 t	48,1 t
Rikkihappo (vesien käsittely)	18 t	28,6 t
Suolahappo	4 t	0,9 t
Natriumhypokloriitti	1,3 t	
Ammoniakkivesi (prosessive-	1,5 t	3,4 t
den käsittely)		
Sammutettu kalkki (rikkinpois-	5 t	5,3 t
tolaitos)		
Natriumaluminaatti	3 t	0 t
Vety	0,09 t	0,5 t
TMT	2 t	5,2 t
Rautakloridiliuos	2 t	0,4 t
Polymeeri	0,3 t	0,3 t
Helamin HS 190	0,3 t	0,3 t
Hypokloriitti		0,05 t

Useimpia kemikaaleja säilytetään laitoksen sisätiloihin sijoitetuissa varastotiloissa. Laitoksella on sisätiloissa varastot mm. rikkihapolle, suolahapolle, natriumhydroksidille, ammoniakkivedelle, sammutetulle kalkille ja vedylle.

Kalkkikiveä, sammutettua kalkkia ja kipsiä varastoidaan laitosalueella siilossa. Kalkkikivisiilon koko on 800 m³, kipsisiilon 1 100 m³ ja sammutetun kalkin siilon koko on noin 20 m³.

5.8 PÄÄSTÖT

5.8.1 Päästöt mereen

Laitos johtaa mereen jäähdytysvettä vuosittain noin 50–206 milj m³. Jäähdytysvesien lisäksi laitoksen toiminnassa muodostuu muita jätevesiä noin 160 000–440 000 m³/vuosi (Taulukko 7).

Taulukko 7. Jätevedet sekä lämpöpäästö mereen

	2002	2003	2004	2005	2006
Jäähdytysvedet (1 000 m ³)	206 000	205 000	197 000	50 000	197 000
Muut jätevedet (m ³)	367 708	238 066	164 840	439 370	164 840
Lämpöpäästö mereen (TJ)	7 951	7 951	7 175	1 553	7 855

Lämenneet jäähdytysvedet johdetaan lauhduttimelta kallioperään louhittuun jäähdytysveden poistotunneliin ja sen jälkeen avokanavan kautta hiili- ja öljysataman satama-altaaseen. Suurin osa toiminnassa muodostuvista muista jätevesistä johdetaan mereen tämän jäähdytysvesien poistotunnelin kautta. Jäähdytysvesien poistotunnelin kautta johdettavia vesiä ovat rikinpoistolaitoksen käsitellyt jätevedet, prosessiveden valmistuksen neutraloidut jätevedet, lauhteenkäsittelyvedet, kivihiilikattilan pohjatuhkan sammutusvedet, saniteettitilojen pesuvedet (harmaat yhdyskuntajätevedet) sekä hiilikentän ja kipsivaraston valuma- ja suotovedet. Osa jätevesistä käsitellään ennen mereen johtamista.

Sataman alueella sijaitsevasta käytöstä poistetusta öljyn kalliovarastosta pumpataan merestä varastoon suotautuneita vesiä öljynerotusaltaan ja suodattavan penkereen kautta satama-altaaseen, josta vedet virtaavat avomerelle.

WC-tilojen ruskeat jätevedet johdetaan umpisäiliöön, jonka tyhjennysvedet toimitetaan kaupungin jätevedenpuhdistamolle.

Lisäksi jätevesipäästöjä aiheutuu mereen tuhka-altaista seinämien läpi suotautumalla tai ylivuotona. Tuhka-altaaseen johdetaan myös tuhkan kuljetusvesiä tuhkajärjestelmän ollessa epäkunnossa tai muusta syystä poissa käytöstä.

Mereen johdettujen jätevesien aiheuttama haitta-ainekuormitus vaihtelee aineesta ja laitoksen toiminnasta riippuen (Taulukko 8).

Taulukko 8. Vuosina 2002– 2006 laitokselta mereen johdettujen jätevesien sisältämien haitta-aineiden aiheuttamat määrät (kg/a).

	2002	2003	2004	2005	2006
Kiintoaine, kg	5 373	10 373	15 910	8 112	15 836
Nitraatti typpinä, kg	3 417	6 310	6 721	1 011	7 591
Fosfaatti fosforina, kg	2,1	1,7	1,7	0,9	1,7
BOD7, kg	48	65	42	42	85
CODCr, kg	479	654	582	423	611
Fluoridi, kg	790	949	1 166	462	1 064
Arseeni, kg	0,0	0,0	1,4	0,0	1,4
Kromi, kg	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
Nikkeli, kg	3,0	1,5	2,0	1,4	7,0
Sinkki, kg	3,7	4,2	2,7	1,3	21,0
Vanadiini, kg	1,1	0,5	0,5	0,5	0,5
Lyijy, kg	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
Kadmium, kg	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
Elohopea, kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kupari, kg	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3

5.8.2 Päästöt ilmaan

Nykyisen voimalaitoksen merkittävimmät päästöt ilmaan ovat rikkidioksidi, typenoksidit ja hiilidioksidi (Taulukko 9). Päästöt vaihtelevat vuosittain laitoksen käyttömäärien suhteessa. Typenoksidien päästötaso on pienentynyt vuonna 2007 toteutetun polttojärjestelmän uusimisen jälkeen ja on käytännössä alle 450 mg/ nm³.

Lisäksi voimalaitoksesta pääsee ilmaan pieniä määriä raskasmetalleja.

Taulukko 9. Voimalaitoksen päästöt vuonna 2007.

Aine	Päästö	Ominaispäästö	
	tonnia	mg/MJ	mg/nm ³
Rikkidioksidi	891	82	234
Typenoksidi	2192	201	576
Hiukkaset	111	10,2	29
Hiilidioksidi*	1 007 891	92 600	

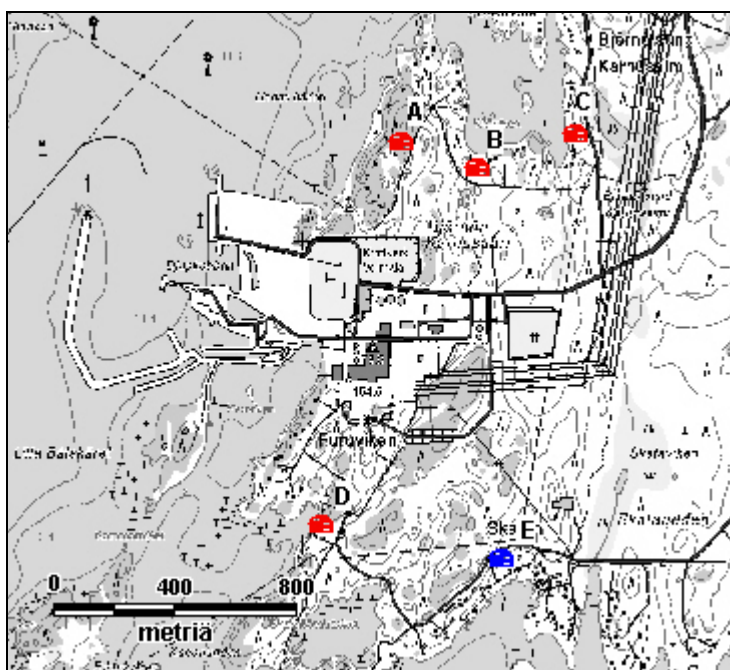
*) Vain fossiilisten polttoaineiden aiheuttama hiilidioksidipäästö

Pienempiä ilmanpäästöjä aiheuttaa myös sataman toiminta ja tuhka- ja kemikaali- ym. kuljetukset.

5.8.3 Melupäästöt

Nykyisen voimalaitoksen melua mitattiin 11.6.1997 kahdessa mittauspisteessä n. 1,5 tunnin mittausjaksoina. Voimalaitos toimi mittausten aikana täydellä teholla. Melutaso voimala-alueen rajan tuntumassa oli n. 40 desibeliä. Melutaso alitti virkistysalueilla noudatettavan päiväajan ohjearvon 45 dB(A) ja yöajan ohjearvon 40 dB(A).

Lisäksi voimalaitoksen melua mitattiin 9.12.2008 viidessä mittauspisteessä (Kuva 3) noin puolen tunnin mittausjakso. Mittauspisteistä yksi sijaitsi ympärivuotisessa käytössä olevalla asuinkiinteistöllä ja neljä vapaa-ajankäytössä olevalla asuinkiinteistöllä. Mittausten aikana kivihiilivoimalaitos toimi täydellä teholla ja rikinpoistolaitos oli käytössä. Melutaso ei ylittänyt loma-asumiseen käytettävillä asuinkiinteistöillä noudatettavan päiväajan ohjearvoa 45 dB(A) eikä ympärivuotisessa käytössä oleville asuinkiinteistöille asetetun melun ohjearvoa (55 dB) lähimmällä pysyvään asumiseen käytettävillä kiinteistöillä (taulukko 10).



Kuva 3. Melumittauksen mittauspisteet voimalaitoksen ympäristössä.

Taulukko 10. Melutasot mittauspisteillä sekä melun ohjearvot.

Piste	Kiinteistön käyttö	Etäisyys voimalaitoksesta (m)	Melutaso dB(A)	Ohjearvo dB(A)
A	Loma-asunto	600	42	45
B	Loma-asunto	650	35	45
C	Loma-asunto	900	34	45
D	Loma-asunto	450	44	45
E	Ympärivuotinen	700	36	55

6 HANKKEEN KUVAUS

6.1 VOIMALAITOS

Hankevaihtoehdoissa voimalaitoksen päätuotantokoneiston muodostavat uusi 590 MW tehoinen monipolttoainekattila ja siihen liitetty, nykyisen öljykäyttöisen voimalaitoksen turbiinilaitoksesta modernisoitu höyryturbiinilaitos. Laitoksen sähköntuotantoteho on noin 260 MW. Tätä laitosaosaa käytetään peruskuormakäytössä sähkön tarpeen mukaan.

Hankevaihtoehdoissa Kristiinan voimalaitoksen nykyinen hiilivoimalaitos säilyy ennallaan voimalaitoksen nykyistä toimintaa kuvaavassa kappaleessa (kappale 5) esitetyssä kokoonpanossa. Tätä laitosaosaa käytetään peruskuormakäytössä sähkön tarpeen mukaan silloin kun sähköä on tarve tuottaa voimalaitoksella uuden päätuotantokoneiston tehoa enemmän tai silloin kun sähköä on tuotettava uuden laitoksen huoltojen aikana. Käytännössä nykyisen hiilivoimalaitoksen käyttö jäänee sen nykyistä käyttöä vähäisemmäksi.

Taulukossa 11 on esitetty poistuvat ja korvaavat tehot hankevaihtoehdoissa 1 ja 2. Molemmissa vaihtoehdoissa tehomuutokset ovat samanlaiset.

Taulukko 11. Poistuvat ja korvaavat tehot hankevaihtoehdoissa 1 ja 2.

Poistuvat tehot	Korvaavat tehot	Muutos
polttoaine 561 MW	polttoaine 590 MW	+ 29 MW
sähkö 220 MW	sähkö 260 MW	+ 40 MW

Nykyiset öljykäyttöiset kaasuturbiinilaitokset säilyvät ennallaan ja niitä käytetään lähinnä sähköntuotannon valtakunnallisten erikoistilanteiden aikana kuten nykyäänkin.

Laitoksen sijoitussuunnittelussa on varauduttu mahdolliseen hiilidioksidin talteenottoon tulevaisuudessa. Koska hiilidioksidin talteenottotekniikka on vielä kehitysvaiheessa, sitä ei käsitellä tässä selostuksessa tarkemmin.

6.1.1 Kattilalaitos

Uusi kattilalaitos on tekniseltä toteutukseltaan kiertoleijukattila. Polttoaine poltetaan kattilassa hehkuvan hiekan ja tuhkan muodostamassa ilmavirralla leijutettavassa kerroksessa eli pedissä. Polttoaine annostellaan kattilan tulipesään syöttölaitteistoilla ja se sekoittuu tulipesässä nopeasti petimateriaaliin ja kuumenee samalla palamislämpötilaan. Palamisessa tarvittava ilma syötetään tulipesään pääasiassa pesän alaosan leijutusarinan kautta. Tämä ilmavirta saa aikaan polttoaineen ja petimateriaalin leijumisen. Palamisen säätämistä ja päästöjen minimointia varten palamisilmaa syötetään myös tulipesän ylempiin osiin. Kokonaisilmavirta on mitoitettu sellaiseksi, että polttoaine, tuhka ja petimateriaalina käytetty hiekka liikkuu ilman ja muodostuvien savukaasujen mukana ja poistuu pääosin tulipesästä. Tulipesän jälkeen petimateriaali, vielä palamaton polttoaine ja karkea tuhka erotetaan tästä seosvirrasta sykloneilla ja palautetaan takaisin tulipesän alaosaan. Savukaasu ja hienojakoinen aines jatkaa sykloneilta matkaansa kattilan lämmön talteenotto-osaan ja edelleen savukaasun puhdistuslaitteistoon. Järjestelyn ansiosta polttoaineen hitaasti palavat ainesosat palautuvat takaisin tulipesän kuumaan happipitoiseen osaan, jossa niiden palaminen jatkuu tehokkaasti. Polttoaine kiertää näin laitteistossa ja se saadaan palamaan hyvin tehokkaasti, käytännössä kokonaan.

Kattilan petihiekka on seos tarkoitukseen sopivaa kestävä hiekkaa ja tarpeen mukaan kalkkikivirouhetta. Kalkki sitoo palamisprosessissa haitallisia aineita, erityisesti rikkiyhdisteitä.



Kattilan tulipesään ruiskutetaan myös ammoniakkia savukaasun sisältämien typen oksidien pelkistämiseksi haitattomaksi typeksi.

Kattilan lämmöntalteenotto-osassa kuumien savukaasujen lämmöllä tuotetaan korkeapaineista vesihöyryä, joka johdetaan höyryturbiinilaitokselle. Suunniteltu tuorehöyryn paine on 170 bar ja lämpötila 560 C.

Lämmöntalteenotto-osan jälkeen savukaasu johdetaan kuivaan savukaasun puhdistusprosessiin, jossa hiukkasten poistamiseen käytetään joko sähkösuodinta tai letkusuodinta. Tarvittaessa prosessiin syötetään ennen suotimia savukaasun haitallisten komponenttien sitomiseksi kalsium- tai natriumhydroksidia ja vaihtoehdossa 2 tarvittaessa aktiivihiihtä.

Puhdistuksen jälkeen savukaasusta voidaan mahdollisesti vielä ottaa talteen lämpöä lämmönvaihtimilla tai savukaasulauhduttimella. Mikäli käytetään savukaasulauhdutinta, siinä mahdollisesti muodostuvasta sakasta erottuva vesi johdetaan puhdistuksen jälkeen nykyisen rikinpoistolaitoksen jätevesijärjestelmään. Mahdollisen sakan sisältämä kiintoaine sekoitetaan savukaasun suodattimilla erotettavaan kiintoaineeseen. Mahdollisen sakan sisältämät kiintoaineet ovat samoja aineita kuin savukaasusta suodattimilla erotettavat aineet.

6.1.2 Modernisoitu turbiinilaitos

Turbiinilaitos on höyryvoimalaitoksen sähköä tuottava osa. Kattilalaitokselta turbiinilaitokselle johdettava kuuma, korkeapaineinen höyry pyörittää monivaiheista höyryturbiinia, joka vuorostaan käyttää sähköä tuottavaa generaattoria. Suunnitteilla olevalla laitoksella höyry johdetaan korkeapaineisimman turbiiniosan jälkeen uudelleen kattilalaitokselle lisäkuumennusta varten. Tämän jälkeen höyry palaa turbiinilaitokselle ja johdetaan turbiinin keskipaineosaan ja edelleen sen matalapaineosaan. Turbiinin tehtävä on muuttaa kuumen, paineisen höyryn sisältämästä energiasta mahdollisimman suuri osa liike-energiaksi, joka pyörittää turbiinin akselia. Tässä prosessissa höyryn paine ja lämpötila laskevat kun höyryn energia siirtyy pyörimisliikkeeseen. Toimiakseen turbiinin eri osien välillä on oltava paine-ero. Tämä paine-ero maksimoidaan jäähdyttämällä turbiinin alla sijaitsevaa lauhdutinta, eli niin kutsutusta matalapaineosasta poistuvaa höyryä niin paljon, että se nesteytyy vedeksi. Kun höyry nesteytyy, sen tilavuus pienenee ja paine tässä laiteosassa laskee. Höyryn nesteytymistä kutsutaan myös lauhtumiseksi ja näin muodostunutta vettä lauhteeksi.

Höyryn lauhduttamiseksi tarvittavaa jäähdytystä varten laitos tarvitsee jäähdytysvettä. Jäähdytysvesi otetaan merestä ja palautetaan noin 10° C lämmentyneenä takaisin mereen. Jäähdytyksessä höyrystä muodostunut lauhde pumpataan takaisin kattilalaitokselle uutta kuumennusta ja höyryn tuottamista varten.

Suunnitteilla olevassa hankkeessa turbiinilaitos on jo olemassa oleva laitos, joka modernisoidaan nykyaikaiselle tasolle. Modernisoinnissa muun muassa uusitaan laitoksen automaatio ja laitteistojen kuluneita osia. Osa laitteista vaihdetaan uusiin, aikaisempaa parempihiyötysuhteisiin komponentteihin.

6.1.3 Polttoaineet ja niiden hankinta ja varastointi

Uudella kattilalaitoksella käytettävät polttoaineet ja niiden suunnitellut määräosuudet on esitetty taulukossa 12. Laitoksella käytetään tyypillisesti samanaikaisesti useita eri polttoaineita. Polttoaineiden määräsuhteet vaihtelevat polttoaineiden tarjonnan mukaan. Taulukossa 12 on esitetty myös ennakoitua tyypilliset polttoaineiden osuudet.



Taulukko 12. Uuden kattilalaitoksen polttoaineet.

Polttoaine	Osuuden vaihtelu eri tilanteissa	Tyypillinen osuus
Hankevaihtoehto 1		
Turve	0 - 100 %	40 - 60 %
Puu- ja peltobiomassat	0 – 40 %	15 -25 %
Kivihiili	0 – 100 %	15 - 45 %
Hankevaihtoehto 2		
Turve	0 - 100 %	40-60 %
Puu- ja peltobiomassat	0 – 40 %	15-25 %
Kivihiili	0 – 100 %	5-40 %
Kierrätyspolttoaine	0 – 20 %	10-20 %

Taulukossa 13 on esitetty hankevaihtoehtoisissa käytettävien polttoaineiden lämpöarvoja. Lämpöarvot on esitetty saapumistilassa eli tilassa, missä ne tuodaan laitokselle. Lämpöarvot ovat niitä lämpöarvoja, joiden perusteella polttoainekulutus- ja päästöjen laskenta on tehty. Käytännössä lämpöarvoissa on vaihtelua.

Taulukko 13. Polttoaineiden lämpöarvoja saapumistilassa.

Polttoaine	Lämpöarvo (MJ/kg)
turve	11,9
pelto- ja biomassa	8,9
kivihiili	24,8
kierrätyspolttoaine	18,6

Turve tuodaan voimalaitokselle kuorma-autoilla ja puretaan autoista turpeen vastaanottoasemalla sisätiloissa. Käytettävä turve on jyrshinturvetta. Vastaanottoasemalta turve siirretään kuljettimilla varastosiiiloon, jonka koko on alustavan suunnitelman mukaan 3500 m³. Siilosta turvetta siirretään kuljettimilla laitoksen käytön mukaan kattilan syöttösiiloihin ja niistä edelleen automaattisilla annostelulaitteilla kattilaan. Turvetta voidaan tuoda laitokselle myös laivoilla.

Puu- ja peltobiomassoilla tarkoitetaan tässä yhteydessä erilaisia puhtaista puuperäisistä materiaaleista valmistettuja hakkeita, puun kuorta ja energiatuotantoa varten kasvatettua ruokohelpiä sekä maatalouden sivutuotteena muodostuvaa olkea ja muita mahdollisia energiana hyödynnettäviä kasveja. Puuperäisistä materiaaleista käytetään yleisesti nimiä puuhake, kuori ja metsähake. Puuhake on lehdettömästä ja neulasettomasta puusta valmistettua haketta. Sitä voidaan valmistaa esimerkiksi metsänhoitotöissä syntyvästä harvennuspuusta tai puutuotteiden valmistuksen jäännöskappaleista. Metsähake on neulasineen tai lehtineen haketatusta puumateriaalista tai kannoista valmistettua haketta. Kuori on puun kuorinnassa talteen otettua puun kuorta.

Puuperäistä biomassaa tuodaan voimalaitokselle sekä valmiina hakkeena, että hakettamattomana. Hakettamaton puuperäinen materiaali voi olla eri muodoissaan olevaa puuta kuten kantoja, rankoja, laatunsa vuoksi materiaalikäyttöön sopimatonta runkopuuta, puukappaleita tai muuta puuteollisuuden sivutuotepuuta. Hakettamaton puuperäinen biomassa voi olla myös lehtiä ja neulasia sisältävää paalattua harvennus- tai hakkuutähdepuuta (ns. risutukkeja).

Puu- ja peltobiomassat tuodaan laitokselle autoilla tai laivoilla. Hake ja hakettamaton biopolttoaine puretaan kuormista ulkotiloissa.

Puuperäinen biomassa varastoidaan varastokentälle. Hakettamaton puubiomassa ja paalattu peltobiomassa haketetaan tai murskataan varastointialueella siirrettävällä murskainlaitteistolla.

Haketettu tai murskattu biomassa siirretään varastosiilon, jonka koko on alustavan suunnitelman mukaan noin 3 500 m³. Biomassaa siirretään siilosta käytön mukaan kattilalaitokselle automaattisilla kuljettimilla.

Hiili tuodaan laivoilla voimalaitoksen satamaan. Hiili puretaan laivoista varastokentälle, josta sitä siirretään käytön mukaan murskauksen kautta kattilalaitoksen syöttösiiloihin. Hiilen murskaus tehdään kiinteällä murskauslaitoksella. Olemassa olevaa hiilijärjestelmää pyritään hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan.

Kierrätyspolttoaine on erilliskerätyistä kaupan ja teollisuuden polttokelpoisista jätteistä ja erilliskerätyistä energijätteistä valmistettua polttoainetta. Myös maatalouden erilliskerätyn muovijätteen polttaminen voimalaitoksessa on mahdollista. Käytännössä kierrätyspolttoaine koostuu muovimateriaalista sekä paperi- ja puuperäisistä aineksista. Kierrätyspolttoaine on määritelmien mukaan jätettä ja sen polttoa säädellään jätteenpolttoasetuksella. Tässä tapauksessa kierrätyspolttoaineen käyttö luokitellaan juridisesti jätteiden ja tavanomaisten polttoaineiden rinnakkaispoltoksi.

Kierrätyspolttoaineelle rakennetaan erillinen oma vastaanottoasema. Kierrätyspolttoaine siirretään vastaanottoaseman puskurivaraston kautta kattilalaitokselle vievän hihnakuljettimen avulla syöttösiiloihin. Kierrätyspolttoaine tuodaan laitokselle valmiina. Alueelle varataan kuitenkin tila mahdollista kierrätyspolttoaineen valmistuslaitteistoa varten.

Seuraavassa taulukossa (taulukko 14) on esitetty tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa kummallekin hankevaihtoehdolle käytetyt laskennalliset polttoainemäärät. Hankevaihtoehdossa 1 uuden kattilalaitoksen polttoaineina käytetään turvetta puu- ja peltobiomassoja sekä kivihiiltä. Vaihtoehdossa 2 osa kivihiilen käytöstä on korvattu kierrätyspolttoaineella ja biomassojen ja turpeen määriä lisäämällä. Käytännössä vaihtoehto 2 edustaa kivihiilen käytön minimiä.

Taulukko 14. Polttoaineiden alustavasti arvioidut vuosikulutukset

Polttoaine	Tyypillinen vuosikulutus
Hankevaihtoehto 1, uuden kattilan polttoainekäyttö	
Turve	730 000 t
Puu- ja peltobiomassat	180 000 t
Kivihiili	310 000 t
Kierrätyspolttoaine	-
Polttoaine	Tyypillinen vuosikulutus
Hankevaihtoehto 2, uuden kattilan polttoainekäyttö	
Turve	780 000 t
Puu- ja peltobiomassat	280 000 t
Kivihiili	100 000 t
Kierrätyspolttoaine	200 000 t

6.2 VOIMALAITOSRAKENNUKSEN JA MUIDEN TOIMINTOJEN SIOJITTUMINEN LAITOSALUEELLE

Voimalaitosrakennuksen ja muiden toimintojen sijoittuminen voimalaitosalueelle on esitetty liitteessä 2.

6.3 PÄÄSTÖT

6.3.1 Päästöt ilmaan

Polttoaineiden palaessa syntyy hiilidioksidia (CO₂), typenoksideja (NO_x), rikkidioksidia (SO₂), hiukkasia ja vesihöyryä. Lisäksi muodostuu myös polttoaineiden koostumuksesta riippuen pieniä määriä kaasumaisia ja höyrymäisiä orgaanisia aineita, kloorivetyä (HCl), fluorivetyä (HF), hiilimonoksidia (CO), dioksiineja, furaaneja, elohopeaa ja muita raskasmetalleja.

Päästöraajat

LCP-asetuksella on pantu täytäntöön Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2001/80/EY) tiettyjen suurista polttolaitoksista ilmaan joutuvien epäpuhtauspäästöjen rajoittamisesta. LCP-asetus (1017/2002) asettaa rikkidioksille, typenoksidille ja hiukkasille päästöraajat ns. tavanomaisten polttoaineiden osalta.

Jätteen rinnakkaispoltossa polttoaineena ovat jäteperäinen polttoaine ja tavanomainen polttoaine, kuten esimerkiksi kivihiili tai turve. EU:n jätteenpolttodirektiivi (2000/76/EY) on saatettu Suomessa voimaan valtioneuvoston asetuksella 362/2003. Jätteenpolttoasetuksessa on päästöraajat savukaasujen hiukkasille, kaasumaisille ja höyrymäisille orgaanisille aineille (TOC), kloorivedylle (HCl), fluorivedylle (HF), rikkidioksidille (SO₂), typenoksidoille (NO_x), hiilimonoksidille (CO), dioksiineille, furaaneille ja raskasmetalleille. Edellä mainittuja komponentteja muodostuu myös biomassan, turpeen ja kivihiilen poltosta, mutta niille ei ole asetettu raja-arvoja.

LCP- ja jätteenpolttoasetus kiristivät voimaan tullessaan uusien laitosten päästörajoja merkittävästi aikaisempaan nähden.

Ilmapäästöt eri hankevaihtoehdoissa

Suunnitteilla olevan uuden kattilalaitoksen ja nykyisen hiilikattilan ilmapäästöjen maksimimäärät on esitetty taulukossa 15. Nykyisen hiilikattilan rikkidioksidin, typen oksidien ja hiukkasten päästömäärät on laskettu LCP-asetuksen päästöraja-arvojen mukaan. Samoin uuden kattilalaitoksen rikkidioksidin, typen oksidien ja hiukkastenpäästöt vaihtoehdon VE1 mukaisessa käytössä on laskettu LCP-asetuksen raja-arvoilla. Uuden kattilalaitoksen rikkidioksidin, typen oksidien ja hiukkastenpäästöt vaihtoehdon VE2 mukaisessa käytössä on laskettu jätteenpolttoasetuksen mukaisilla rinnakkaispolton päästöraja-arvoilla. Päästöt ovat käytännössä alempia kuin taulukossa esitetyt päästöt.

Polttoainemäärinä on hankevaihtoehdoissa käytetty taulukossa 14 esitettyjä tyypillisiä vuotuisia polttoaineiden käyttömääriä. Nykyisen kivihiilivoimalaitoksen polttoainemääränä on käytetty 700 000 tonnia/vuosi. Ilmapäästöjen leviämismallinnuksessa on käytetty taulukossa 15 esitettyjä päästömääriä. Leviämismallilaskelmien tuloksia on käsitelty kappaleessa 10.6.

Taulukossa 16 on lisäksi esitetty hankevaihtoehtojen 1 ja 2 suolahapon, fluorivedyn, dioksiinien ja furaanien sekä raskasmetallien ja orgaanisten aineiden päästöt, joille hankevaihtoehdossa 2 tulotisiin asettamaan lupaehdot jätteenpolttoasetuksen mukaisesti. Pitoisuuksina laskennassa on käytetty vastaavantyyppisen laitoksen (Oy Alholmens Kraft Ab) mitattuja päästöjä.

Taulukko 15. Arvioitavien vaihtoehtojen savukaasupäästöt ilmaan (t/a).

Vaihtoehto 0			
Päästöt, t/a	Nykyinen hiilikattila	Uusi kattila	Yhteensä
Rikkidioksidi	3200	-	3200
Typen oksidit	4000	-	4000
Hiukkaset	400	-	400
Vaihtoehto 1			
Päästöt, t/a	Nykyinen hiilikattila	Uusi kattila	Yhteensä
Rikkidioksidi	3200	1630	4830
Typen oksidit	4000	1630	5630
Hiukkaset	400	240	640
Vaihtoehto 2			
Päästöt, t/a	Nykyinen hiilikattila	Uusi kattila	Yhteensä
Rikkidioksidi	3200	1360	4560
Typen oksidit	4000	1570	5570
Hiukkaset	400	210	610

Taulukko 16. Hankevaihtoehtojen 1 ja 2 uuden kattilan arvioidut suolahappo-, fluorivety-, dioksiini-, furaani-, raskasmetalli- ja TOC-päästöt

Päästökomponentti (t/a)	Uusi kattila vaihtoehdossa VE1	Uusi kattila vaihtoehdossa VE2
Suolahappo(HCl)	236 t/a	669 t/a
Fluorivety (HF)	8,1 t/a	8,2 t/a
Dioksiinit ja furaanit	0,05 g/a	0,5 g/a
Cd, TI	16,3 kg/a	16,3 kg/a
Hg	24,4 kg/a	32,6 kg/a
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	244 kg/a	245 kg/a
Kaasumaiset ja höyrymäiset orgaaniset aineet orgaanisen hiilen kokonaismääränä, TOC	24,4 t/a	24,5 t/a

Taulukossa 17 on esitetty kunkin vaihtoehdon polttoaineesta muodostuvan hiilidioksidin määrät polttoaineittain sekä kokonaismäärät. Lisäksi taulukossa on esitetty fossiilisen ja ei-fossiilisen hiilidioksidin määrät. Kierrätyspolttoaineen ei-fossiiliseksi osuudeksi on oletettu 60 %. Tämä osuus on sama kuin sähköntuotannon uusiutuvan energian tuen laskennassa oletetaan kierrätyspolttoaineen energiasisällöstä olevan uusiutuvaa (Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta, 2007)

Taulukko 17. Hankevaihtoehtojen hiilidioksidipäästöt

Vaihtoehto 0			
Päästöt, t/a	Nykyinen hiilikattila	Uusi kattila	Yhteensä
CO ₂ /kivihiili	1 868 000	-	1 868 000
CO ₂ /turve	-	-	-
CO ₂ /biomassa	-	-	-
CO ₂ /REF	-	-	-
CO ₂ yhteensä	1 868 000	-	1 868 000
CO ₂ /fossiilinen	1 868 000	-	1 868 000
CO ₂ /uusiutuva	-	-	-
Vaihtoehto 1			
Päästöt, t/a	Nykyinen hiilikattila	Uusi kattila	Yhteensä
CO ₂ /kivihiili	1 868 000	827 000	2 695 000
CO ₂ /turve	-	858 000	858 000
CO ₂ /biomassa	-	178 000	178 000
CO ₂ /REF	-	-	-
CO ₂ yhteensä	1 868 000	1 863 000	3 731 000
CO ₂ /fossiilinen	1 868 000	1 685 000	3 553 000
CO ₂ /uusiutuva	-	178 000	178 000
Vaihtoehto 2			
Päästöt, t/a	Nykyinen hiilikattila	Uusi kattila	Yhteensä
CO ₂ /kivihiili	1 868 000	267 000	2 135 000
CO ₂ /turve	-	917 000	917 000
CO ₂ /biomassa	-	277 000	277 000
CO ₂ /REF	-	339 000	339 000
CO ₂ yhteensä	1 868 000	1 800 000	3 668 000
CO ₂ /fossiilinen	1 868 000	1 320 000	3 188 000
CO ₂ /uusiutuva	-	480 000	480 000

Kuljetusten ilmapäästöt

Voimalaitoksen hankevaihtoehtojen 1 ja 2 toimintaan liittyvien liikenteen päästöjen (taulukko 18) laskenta perustuu arvioituihin kuljetusmääriin (kpl/päivä, taulukko 28), kuljetusmatkoihin ja raskaan liikenteen maantieajon päästökertoimiin (lipasto.vtt.fi). Turpeen kuljetusetäisyydeksi on oletettu 100 km ja puun sekä kierrätyspolttoaineen 150 km. Paluumatkan on oletettu olevan samanpituisen (100 tai 150 km) ja kuorman on oletettu olevan voimalaitokselle tullessa täysi ja voimalaitokselta poistuessa tyhjä.

Tuhka oletetaan kuljetettavan Lälbyyn tuhkan kaatopaikalle, jonne on matkaa voimalaitosalueelta noin 12 km. Tuhkakuljetukset lähtevät täysinä, mutta tulevat voimalaitosalueelle tyhjinä.

Taulukko 18. Suunnitellun voimalaitoksen hankevaihtoehtojen aiheuttamat liikenteen päästöt

Päästökomentti	VE1	VE2
Hiilimonoksidi, kg/v	1200	2400
Typenoksidit, t/v	51	100
Hiukkaset, kg/v	433	850
Rikkidioksidi, kg/v	71	140
Hiilidioksidi, t/v	7400	15000

Liikenteestä ja liikennepäästöistä suurin osa tapahtuu Kristiinankaupungin ulkopuolella. Arvio hankkeen aiheuttamista liikennepäästöistä Kristiinankaupungin alueella on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 19). Taulukossa on myös esitetty Kristiinankaupungin liikenteen päästöt vuonna 2007 (lähde:www.vtt.fi).

Taulukko 19. Hankkeen aiheuttamat liikennepäästöt Kristiinankaupungissa sekä liikenteen päästöt Kristiinankaupungissa vuonna 2007.

Päästökomentti	VE1-VE2	Kristiinankaupunki 2007
Hiilimonoksidi, kg/v	400-600	313 000
Typenoksidit, t/v	15-24	105
Hiukkaset, kg/v	130-200	5 000
Rikkidioksidi, kg/v	21-33	150
Hiilidioksidi, t/v	2200-3500	25 164

Kuljetusten aiheuttamien ilmapäästöjen laskemisessa on oletettu, että kuljetukset tapahtuvat kokonaisuudessaan maanteitse. On kuitenkin mahdollista että osa biopolttoaineesta tullaan toimittamaan vesiteitse voimalaitoksen satamaan.

6.3.2 Päästöt veteen

Kristiinan voimalaitoksella on lupa johtaa mereen lämpimiä jäähdytysvesiä enintään 15 m³/s, eli noin 440 milj. m³ vuodessa. Mereen johdettu jäähdytysvesimäärä on kuitenkin ollut noin puolet sallitusta, sillä öljykattilan käyttö on ollut hyvin vähäistä. Uuden kattilalaitoksen käyttöönoton myötä mereen johdettavan lämpimän jäähdytysveden määrä nousisi luvan mukaiseen maksimimäärään, mikäli molemmat voimalaitosblokit olisivat käytössä. Mereen johdettava lämpöpäästölisä tulisi olemaan noin 4255 TJ vuodessa.

Koska uuden voimalaitoksen savukaasujen puhdistusmenetelmä tulee olemaan kuiva, ei rikinpoistolaitoksen jätevesien määrä lisäännä.

Biopolttoaineen käsittelykentän, turpeen vastaanottoalueen ja laajentuvan kivihiilikentän hulevedet johdetaan tasausaltaiden kautta mereen. Biopolttoaineen käsittelykentän osalta voidaan mahdollisesti tasausaltaina käyttää käytöstä poistetun tuhkan ja kipsin välivarastointialueen olemassa olevia tasausaltaita. Muita vesistökuormitusta lisääviä päästöjä ei toiminnasta aiheudu.

Mereen johdettavien lämpöpäästöjen hyödyntäminen esim. kalankasvatuksessa, kasvihuoneissa tai kaukolämpönä olisi periaatteessa mahdollista, mutta koska voimalaitoksen vuotuinen käyttömäärä on riippuvainen sähkömarkkinoista, ei lämpöpäästöjen hyödyntäminen ole käytännössä mahdollista. Toisin sanoen, koska voimalaitoksen toiminta ei ole säännöllistä, ei myöskään säännöllistä lämmöntuotantoa voida taata.

Pori Energia vastaa kaukolämpöverkoston toteuttamista Kristiinankaupungissa ja hankkeen alkuvaiheessa neuvoteltiin myös PVO- Lämpövoima Oy:n kanssa mahdollisesta kaukolämmöntoimituksesta voimalaitokselle. Tämä olisi mahdollistanut laitoksen sijoittamisen PVO:n voimalaitosalueelle sekä muun yhteistyön kehittämisen PVO:n kanssa. Suunnitelmista sijoittaa lämpölaite voimalaitosalueelle on luovuttu.

6.3.3 Melu

Uuden voimalaitoksen käyttöönotosta aiheutuvasta melusta on tehty melumallinnus WSP Finland Oy:n toimesta.

Ympäristömelun laskennallinen arviointi tehtiin Cadna A 3.7 ympäristömelumalliin kuuluvalla pohjoismaisella teollisuusmelumallilla (Kragh et al. 1982). Sääolosuhteina laskennassa on käytetty laskentamallin oletusarvoja: ilman lämpötila + 10 °C, ilman suhteellinen kosteus 70 %, tuulen nopeus 3 m/s. Laskentamallissa maan pinta on oletettu voimalaitosalueella kovaksi, myös vesistöjen pinnat on mallista kovina akustisesti heijastavina pintoina. Muut maa-alueet on mallissa oletettu pehmeiksi. Laskentamalli on ns. myötätuulimalli eli sillä arvioitujen laskentatulokset pätevät olosuhteissa, joissa tuulen suunta on melukohteesta arvioitavaan kohteeseen. Laskennassa ei ole otettu huomioon mahdollista melun impulssimaisuuden tai kapeakaistaisuuden lisäystä.

Melumallinnuksissa huomioitiin kaikki voimalaitoksen merkittävät melua aiheuttavat toiminnot eli kuormajat hiilikasan päällä, satamatoiminta, biopolttoaineiden murskaus sekä voimalaitoksen ja rikinpoistolaitoksen toiminta. Mallinnukset tehtiin neljälle eri tilanteelle:

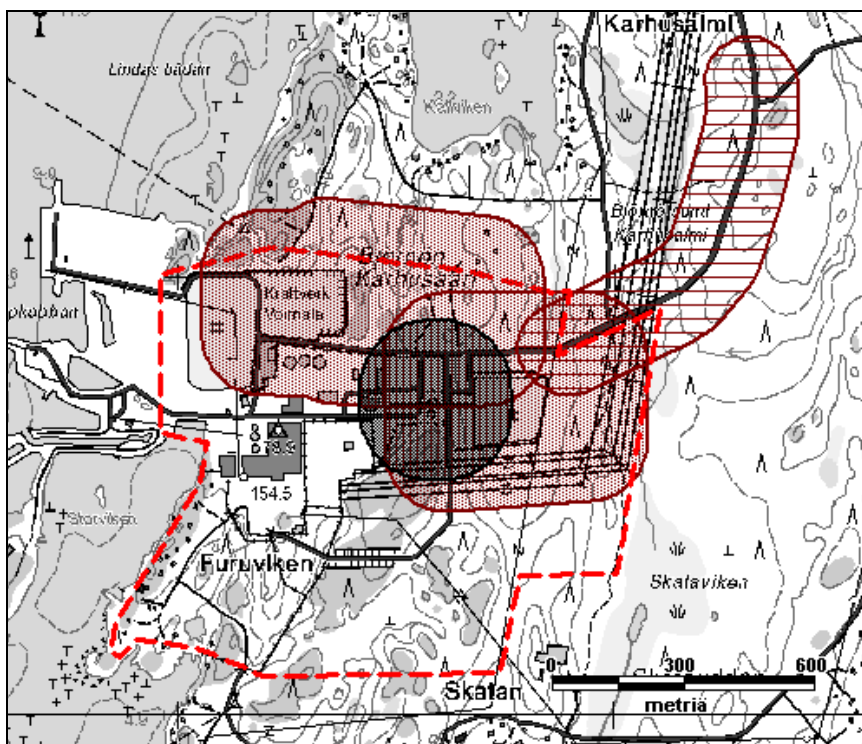
- Kantojen murskaus kallioseinämien (n. 6 m) suojassa, alue C (liite 3)
- Muun biomassan (mm. risutukit, olki) murskaaminen käsittelykentällä A (liite 4)
- Muun biomassan murskaaminen käsittelykentällä B (liite 5)
- Voimalaitoksen normaalitoiminta (ei murskata). Edustaa samalla yöaikaista (22.00-07.00) tilannetta (liite 6)

Kantojen ja muun biomassan murskausta ei tulla tekemään samanaikaisesti, joten niiden yhteisvaikutusta ei mallinnettu.

6.3.4 Pöly

Toiminnan aiheuttamat pölypäästöt lisääntyvät hieman uuden kattilan käyttöönoton seurauksena (Kuva 4). Pölypäästöjä aiheuttavat turvekuljetukset, turpeen vastaanotto, kivihiilikentän laajentaminen sekä biopolttoaineiden murskaus ja murskatun materiaalin varastointi biopolttoaineen varastointikentällä. Turpeen vastaanotosta sekä biopolttoaineen murskauksesta aiheutuva pölyäminen on arvioitu Pietarsaaressa sijaitsevalla Alholmens Kraft Oy:n monipolttoainevoimalaitoksella tehtyjen pölymittausten perusteella. Turvekuljetusten aiheuttama pölyvaikutus on arvioitu Vapo Oy:n Haukinevan YVA-selostuksessa mainitun mukaiseksi.

Satamassa purettavien kivihiililastien määrä vuositasona tulee jonkin verran kasvamaan, mutta purkutoiminnan aiheuttama pölypäästö ei purkua kohden tule kasvamaan, joten pölyn leviämisaikaa ei nykytasosta laajene. Nykyisen kivihiilikentän normaalitoiminnan aikaisesta (kun hiililaivaa ei pureta) toiminnasta ei ole aiheutunut haittaa lähimmille asuinkiinteistöille. Näin ollen kivihiilikentän laajeneminen kohti merta (kauemmas lähimmistä asuinkiinteistöistä, kuin missä nykyinen hiilikenttä sijaitsee) ei aiheuta merkittävää pölyhaittojen lisääntymistä.



Kuva 4. Turpeen vastaanoton (musta ympyrä – 50 µg/m³) ja kuljetuksen (ruskea viivoitus) sekä biopolttolaitteen murskauksen (ruskeat alueet - 40 µg/m³) aiheuttamat pölyalueet.

6.4 LAITOKSEN JÄTEHUOLTO

6.4.1 Muodostuva tuhka ja sen käsittely

Uudella kattilalaitoksella muodostuu lentotuhkaa, kattilatuhkaa ja pohjatuhkaa. Lentotuhka on savukaasuista sähkösuodattimella erotettavaa tuhkaa. Kattilatuhka on kattilan lämmön talteenotto-osassa savukaasujen jäähtyessä erottuvaa tuhkaa ja pohjatuhka on tulipesän pohjalta poistettavaa tuhkaa. Pohjatuhka poistetaan kattilasta kattilan alaosassa olevan tuhkanpoistojärjestelmän kautta.

Tuhkien arvioidut määrät on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 20). Näissä luvuissa on mukana nykyisen kivihiihikkattilan tuhkat. Lisäksi luvuissa on mukana mahdollisen savukaasun lauhdutuksen yhteydessä syntyvä sakka.

Taulukko 20. Alustavasti arvioidut tuhkien määrät vaihtoehtoisissa 1 ja 2.

Tuhkalaji	Tyypillinen määrä
Lentotuhka, kattilatuhka ja lauhdutussakka	80 000-100 000 t/vuosi
Pohjatuhka	10 000-20 000 t/vuosi

Tuhkaa kosteutetaan noin 20-25%:n kosteuteen pölyämisen estämiseksi. Tuhkat pyritään hyödyntämään raaka-aineena mahdollisuuksien mukaan. Hyötykäyttöön soveltumattomat tuhkat on tarkoitus sijoittaa nykyiselle noin 12 km etäisyydellä voimalaitoksesta sijaitsevalle Lålby:n tuhkansijoitusalueelle. Tuhkien kaatopaikkasijoituksen edellytyksenä on, että ne täyttävät kaatopaikkakelpoisuuskriteerit.

Tuhkan laatu

Suunnitteilla olevassa uudessa kattilassa poltettaisiin hankevaihtoehdossa 1 turvetta, biopolttoaineita ja kivihiiltä. Kattilassa muodostuu karkeaa pohjatuhkaa ja savukaasusta erotettavaa hienojakoista lentotuhkaa. Pohjatuhka vastaa koostumukseltaan pitkälti silikaattista hiekkaa. Palamattoman aineksen määrä pohjatuhkassa on hyvin pieni. Pohjatuhka on varsin inerttiä ja sen voidaan olettaa sopivan ominaisuuksiensa puolesta hyötykäyttöön esimerkiksi maanrakennusmateriaalina tai se voidaan sijoittaa sellaisenaan voimalaitoksen tuhkankaatopaikalle.

Lentotuhka on hienojakoista tuhkaa joka erotetaan savukaasusta kattilan jälkeen. Tuhka on osin turpeesta ja kivihiilestä peräisin olevaa silikaattista tuhkaa ja osin puuperäisistä biomassista ja kattilaan syötettävästä kalkkikivestä muodostuvaa kalsium- ja kaliumpitoista tuhkaa. Tuhka sisältää myös polttoaineesta kiinteään muotoon sitoutunutta rikkiä. Tuhkan voidaan olettaa sopivan ominaisuuksiensa puolesta sijoitettavaksi voimalaitoksen tuhkankaatopaikalle. Tuhkaa voitaneen myös käyttää maanrakennusmateriaalina.

Tuhkien koostumus ja ominaisuudet analysoidaan ennen niiden sijoittamista tai mahdollista hyötykäyttöä.

Hankevaihtoehdon 2 mukaisessa vaihtoehdossa voimalaitoksen uudessa kattilassa poltettaisiin tavanomaisten pottoaineiden lisäksi erilliskerättyä kaupan ja teollisuuden paperi-, pahvi- ja muovijätettä, noin 10-20 %. Käytettävän kierrätyspolttoaineen laatu vaikuttaa oleellisesti tuhkan laatuun. Koska jäte on erilliskerättyä, eikä esim. mekaanisesti muusta jätteestä eroteltua, ei se sisällä biojätejäämiä. Täten kierrätyspolttoaineen voidaan olettaa kuuluvan laatuluokkaan REF I-II.

Pietarsaaressa toimiva Alholmens Kraft Oy:n monipolttoainelaitos on vastaava kuin hankevaihtoehdon 2 mukainen laitos. Pietarsaaren laitoksella käytetään myös samoja polttoaineita (turve, kivihiili, puu, kierrätyspolttoaine). Pietarsaaressa käytetään kotitalouksista peräisin olevaa, mekaanisesti muusta jätteestä eroteltua polttokelpoisesta jätteestä valmistettua kierrätyspolttoainetta (RDF). RDF on REF:iä epäpuhtaampaa, mutta tästä huolimatta on Alholmens Kraftin lento- ja pohjatuhka todettu pitoisuus- ja liukoisuustesteissä kaatopaikkakelpoiseksi.

VTT on tutkinut tuhkien laatua REF-seospoltossa (VTT 2002). Tutkimuskohteena oli kolme leijukerroskattilaa käyttävää voimalaitosta. REF-polttoaineen osuus oli tutkituilla laitoksilla tavallisesti 10 % polttoaine-energiasta. REF-polttoaineen raaka-ainepohja vaihteli puhtaasta tuotantojätteestä (esim. paperiteollisuudessa), kaupan kuivajätteeseen (pakkausjätteeseen) ja edelleen aina kuluttajalla käyneeseen syntypaikkalajiteltuun ja erityisellä REF-laitoksella valmistettuun polttoaineeseen. Tulosten mukaan kotitalouksien erilliskerätystä fraktiosta valmistettua REF-polttoainetta poltettaessa havaittiin tuhkissa kohonneita arvoja eräiden raskasmetallien kokonaispitoisuuksissa. Toisaalta, vaikka raskasmetallien kokonaispitoisuus oli kohonnut, ei liukoisuudessa havaittu samanlaista trendiä. Vähemmän poikkeamia oli rakennusjätteestä valmistettua REF-polttoainetta käyttävän laitoksen tuhkassa. Poltettaessa paperiteollisuuden tuotantojätteestä valmistettua REF-polttoainetta ei tuhkan laatu poikennut normaalista. Tyypillisten polttoaineiden lisäksi laitoksella poltettiin omasta tuotannosta syntynyttä paperi- ja muovipitoista jätettä.

Edellä mainittujen tutkimusten perusteella on oletettavaa, että suunnitteilla olevan kattilan tuhkan laadussa ei ole oleellisia eroja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Tuhkan sijoittamiselle voimalaitoksen omalle tuhkan läjitysalueelle ei näin ollen oleteta olevan esteitä. Myös tuhkan hyötykäyttö saattaa olla mahdollista.

Tuotettavasta energiasta kierrätyspolttoaineella tuotetaan arviolta 10-20 %. Käytännössä kierrätyspolttoaineen käyttömäärä tulee olemaan riippuvainen saatavuudesta. Mikäli saatavuus

mahdollistaa 20 %:n käytön, mutta kaatopaikkakelpoisuuden kanssa ilmenee ongelmia, voidaan kierrätyspolttoaineen käyttö laskea kaatopaikkakelpoisuuden vaatimalle tasolle.

Uudella voimalaitoksella ei synny nykyisessä toiminnassa muodostuvaa rikinpoiston kipsiä, sillä rikinpoistotekniikka tulee olemaan kuiva.

6.4.2 Muut jätteet

Voimalaitoksella muodostuu lisäksi pieniä määriä tavanomaisia teollisuustoiminnalle tyypillisiä jätteitä ja ongelmajätteitä. Ongelmajätteistä merkittävimmät ovat jäteöljy ja liuottimet. Näitä arvioidaan muodostuvan muutamia kuutiometrejä vuodessa. Muita ongelmajätteitä ovat esimerkiksi akut, paristot ja loisteputket. Ongelmajätteet välivarastoidaan laitoksella asianmukaisesti ja toimitetaan joko ongelmajätteiden käsittelylaitokseen tai kunnan ongelmajätteiden keräyspisteeseen.

Hankevaihtoehtoissa 1 ja 2 muodostuvat jätteet ovat samanlaisia kuin nykytoiminnassa, ja niiden määrä ei merkittävästi kasva.

6.5 LAITOKSEN VESIHUOLTO

Laitoksen vesihuolto ei tule nykyiseen toimintaan nähden muuttumaan.

6.6 KEMIKAALIEN JA APUAINEIDEN KULJETUS, VARASTOINTI JA KÄSITTELY

Hankevaihtoehtoissa 1 ja 2 käytetään vesi/höyrypiirissä vastaavia kemikaaleja kuin nykyisessä kivihiilikattilalaitoksessa. Kemikaaleja tarvitaan suolan ja hapen poistamiseen kattilan syöttövedestä sekä korroosionestoon.

Raakaveden käyttö tulee nykyiseen toimintaan verrattuna nousemaan. Raakaveden varastointikapasiteettia laitosalueella tullaan mahdollisesti lisäämään ja toinenkin ioninvaihtosarja luultavasti automatisoidaan. Lauhteen pH:n säätöön käytetään esimerkiksi ammoniakkivettä. Tämän kemikaalin käyttömäärä nousee n. 50-100 % nykytasostaan.

Savukaasunpuhdistukseen käytetään hankevaihtoehtoissa 1 ja 2 kalkkikiveä 3 000-4 000 t/a ja ammoniakkia samoin 3000-4 000 t/a. Lisäksi vaihtoehdossa 2 varaudutaan käyttämään aktiivihiiltä 500-1000 t/a.

Uudella voimalaitoksella käytettävät kemikaalit tuodaan voimalaitosalueelle säiliöautoilla tai myyntipakkauksissaan. Kemikaalien varastoinnissa pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään olemassa olevia varastoja. Varastointi toteutetaan niin, että mahdolliset vuotojen leviämiset ympäristöön estetään.

Henkilökunta koulutetaan käsittelemään kemikaaleja turvallisesti sekä työterveyden kannalta että ympäristövahinkojen ehkäisemiseksi. Käytön jälkeen kemikaalit käsitellään ongelmajätehuoltomääräysten ja ohjeiden mukaisesti.

6.7 HAJU JA HYGIENIA

Turpeen käsittelystä ja varastoinnista aiheutuu jonkin verran hajua. Hajua voi esiintyä tietyissä sääolosuhteissa myös voimalaitoksen lähialueilla, mutta turpeen haju voidaan katsoa luonteeltaan miedoksi. Turve varastoidaan ennen polttoa turvesiiloissa, joista se kuljetetaan polttoon hihnakuljettimella. Koska kierrätyspolttoaine on kaupan ja teollisuuden erilliskerättyä paperi-, pahvi- ja muovijätettä eikä esim. kotitalousjätteestä mekaanisesti eroteltua energiajätettä, ei se sisällä biojätettä eikä näin ollen aiheuta hajua- tai hygieniahaittoja.

Turve ja kierrätyspolttoainekuormat puretaan vastaanottoasemien sisätiloissa.

6.8 PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka

Molemmassa hankevaihtoehtoissa sekä nollavaihtoehdossa sovelletaan suuria, yli 50 MW:n energiatuotantolaitoksia koskevaa parhaan käytettävissä olevan tekniikan vertailuasiakirjaa (BREF), joka valmistui heinäkuussa 2006. Asiakirja sisältää myös jätteen rinnakkaispolton. Kierrätyspolttoaineen varastointia ja käsittelyä on kuvattu samana vuonna julkaistussa jätteenpolton vertailuasiakirjassa.

- Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants, July 2006
- European Commission. 2006. Integrated pollution prevention and control, Reference document on the best available techniques for waste incineration.

Hankevaihtoehtojen perussuunnittelun valinnat on tehty parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisesti. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan vaatimukset otetaan huomioon laitosvaihtoehtojen yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja laitoksen toteuttamisessa ja käytössä.

Leijupetiteknikka on parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa kivihiilen, turpeen, biomassan ja kierrätyspolttoaineiden seospoltolle. Tekniikka soveltuu erityisesti lämpöarvoltaan, kosteudeltaan, ja kemialliselta koostumukseltaan vaihtelevan polttoaineen polttamiseen.

Laitos täyttää energiatehokkuudeltaan parhaan käytettävissä olevan tekniikan vaatimukset.

Valitulla savukaasun puhdistustavalla saavutetaan BAT:n mukaiset savukaasupäästöjen tasot. Menetelmiä valittaessa on painotettu erityisesti jätevesien välttämistä sekä energiatehokkuutta. Valinnassa on myös painotettu kokonaisuuden tehokasta toimivuutta ja sitä, että puhdistusvaiheet sopivat hyvin yhteen ja täydentävät toisiaan. Valinnassa on otettu huomioon BAT-tarkasteluilta edellytettävällä tavalla eri menetelmien ristikkäisvaikutukset. Toisin sanoen tarjolla olleiden menetelmien kyky saavuttaa mahdollisimman hyvä puhdistustulos ja menetelmän käytöstä aiheutuvat negatiiviset vaikutukset, kuten muodostuvien jätteiden määrä ja laatu, energian ja luonnonvarojen kulutus, kustannustehokkuus ja menetelmän kaupallinen saatavuus ja toimintavarmuus. Samaa tarkastelulogiikkaa on käytetty myös laitoksen perusprosessien valintaan.

Esimerkkeinä edellä kuvatuista valinnoista ovat muun muassa laitoksen höyryparametrien ja typen oksidien pelkistämistavan valinnat. Korkealla höyryn paineella ja lämpötilalla saavutetaan merkittävän hyvä sähköntuotannon hyötysuhde. Leijupetipoltossa typpioksidien päästöjä hallitaan pitämällä polton lämpötila sellaisena, että näiden oksidien muodostuminen on vähäistä. Lisäksi muodostuneita typen oksideja pelkistetään typpikaasuksi ja vedeksi ammoniakkin avulla. Katalyyttisen typen oksidien pelkistysprosessin arvioitiin aiheuttavan merkittävää energiatehokkuuden heikkenemistä ja hyötyään suurempaa luonnonvarojen käyttöä katalyyttimateriaaleihin ja niiden säännölliseen uusimiseen. Suunnitelmissa on kuitenkin varauduttu mahdollisuuteen toteuttaa katalyyttinen typen oksidien pelkistys, mikäli sen myöhemmin arvioidaan olevan ristikkäisvaikutustensa osalta perusteltua.

Laitokselle valitussa pelkistysjärjestelmässä käytettävä ammoniakkivesi on vähemmän ympäristölle ja terveydelle haitallista ja riskialtista kuin typenoksidien poistoon vaihtoehtoisesti käytettävä ammoniakkikaasu.

Raskasmetallipäästöjen vähentäminen perustuu hiukkasten poistamiseen hyvin savukaasusta. Valtaosa raskasmetalleista on sitoutuneena hiukkasiin ja poistuu savukaasusta hyvän hiukkaspoiston avulla. Elohopea on kuitenkin poikkeus ja se esiintyy savukaasussa höyrymäisenä metallina ja höyrystyneessä muodossa olevina hapettumistuotteina. Hapettunut elohopea sitoutuu savukaasun puhdistuksessa rikkiyhdisteiden poiston yhteydessä kiinteiksi sulfaateiksi ja sulfideiksi, jotka poistuvat hiukkasten erottamisen yhteydessä.

Metallinen elohopea sitoutuu aktiivihiiileen. Savukaasussa oleva palamaton hiili on suurelta osin aktiivihiiilimuodossa ja toimii näin elohopean sitojana. Tarpeen mukaan savukaasuun varaudutaan



kuitenkin myös lisäämään aktiivihiiltä vaihtoehdossa 2, jossa laitoksella käytetään polttoaineena myös kierrätyspolttoainetta. Aktiivihiili sitoo hyvin myös savukaasusta dioksiineja ja furaaneja sekä muita orgaanisia aineita. Orgaanisten haitta-aineiden päästöjen hallinta perustuu kuitenkin ensisijaisesti näiden aineiden mahdollisimman täydelliseen palamiseen kattilan tulipesässä. Savukaasun jäähtytys suunnitellaan sellaiseksi, että dioksiinien ja furaanien muodostuminen savukaasun jäähtymisvaiheessa minimoituu.

Suunnitellut toiminnot ovat parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaisia myös savukaasun puhdistuksen osalta.

Polttoaineiden varastointi ja käsittely toteutetaan BAT:n mukaisesti.

Taulukossa 21 on esitetty EU:n BREF julkaisun BAT:n mukaiset päästötasot.

Taulukko 21. BAT:n mukaisilla tekniikoilla saavutettavissa olevat normaalikäytön päästötasot (LCP BREF 2005).

Savukaasun haitta-aine	BAT-taso
	Uudet yli 300 MW laitokset; mg/m ³ n
Rikin oksidit (laskettuna SO ₂ :na)	100 - 200
Typen oksidit (laskettuna NO ₂ :na)	50 – 200
Hiukkaset	5 – 10

Hankkeen valmistelun aikana laaditut savukaasujen leviämistarkastelut osoittavat, että savukaasun puhdistukseen valitut menetelmät ovat hyvin riittäviä ja savukaasupäästöistä ei arvioiden mukaan aiheudu terveyshaittoja tai ympäristön pilaantumista.

7 NOLLAVAIHTOEHDON KUVAUS

Nollavaihtoehdossa toiminta jatkuu nykyisellään vuoteen 2016 saakka, minkä jälkeen toiminnan jatkaminen edellyttää mittavia investointeja savukaasujen puhdistuslaitteistoon. Nollavaihtoehto on kuvattu kappaleessa 5 (Nykyinen toiminta).



8 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

8.1 YMPÄRISTÖLUPA

Hanke edellyttää ympäristönsuojelulain ja -asetuksen (86/2000, 169/2000) mukaisen ympäristöluvan hakemista. Nykyisen lainsäädännön mukaisessa ympäristöluvassa tarkastellaan laitoksen ympäristöhaittoja kokonaisuutena. Edellytyksenä luvan myöntämiselle on muun muassa, että hankkeesta ei aiheudu terveyshaittaa eikä merkittävää muuta ympäristön pilaantumista. Lupaviranomainen tulee olemaan Länsi-Suomen ympäristölupavirasto. Uutta toimintaa ei saa aloittaa ennen kuin ympäristölupa on lainvoimainen. YVA-selostus liitetään ympäristölupahakemukseen.

Voimalaitos ottaa jäähdytysvetensä Kristiinankaupungin edustan merialueelta tarpeen mukaan. Voimalaitoksella on voimassa oleva lupa vedenottoon merialueelta. Yhtiöllä on myös lupa käyttää Björkskärtsräsketin ja Lapväärtinjoen vettä.

Uusi voimalaitos suunnitellaan siten, että lupamuutosta vedenottoon ei tarvita. Lupa veden purkamiselle sisältyy PVO-Lämpövoima Oy:lle myönnettävään ympäristölupaan.

8.2 RAKENNUSLUPA

Uudisrakennukset tarvitsevat rakennusluvan. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/99) mukaista rakennuslupaa haetaan voimalaitokselle kaikkine siihen liittyvine rakenteineen yhdessä tai useammassa osassa. Luvan myöntää Kristiinankaupungin rakennusvalvontaviranomainen, joka lupaa myönnettäessä myös tarkistaa, että esitetty suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja sen rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista.

Ilmailulain ja -asetuksen nojalla kaikkien maanpinnasta yli 30 metriä korkeiden rakennelmien toteuttaminen edellyttää ilmailulaitoksen lausuntoa. Tämä lausunto tulee liittää rakennuslupahakemukseen.

8.3 KASVIHUONEKAASUJEN PÄÄSTÖLUPA JA PÄÄSTÖOIKEUDET

Päästökauppalakia (638/2004, muutos 108/2007) ja asetusta (194/2007) sovelletaan polttolaitosten osalta teholtaan yli 20 MW laitosten hiilidioksidipäästöihin. Päästökauppalain soveltamisalaan kuuluva laitos tarvitsee toimiakseen energiamarkkinaviraston myöntämän kasvihuonekaasujen päästölupa ja laitoksen tulee vuosittain palauttaa energiamarkkinavirastolle hiilidioksidipäästöjään vastaava määrä päästöoikeuksia. Laitoksille jaetaan päästökauppakauden alkaessa tietty määrä oikeuksia ja mikäli päästöt ovat suuremmat kuin oikeuksien määrä, joutuu laitos ostamaan markkinoilta puuttuvan määrän päästöoikeuksia. Mikäli laitos pystyy vähentämään päästöjään esim. investoimalla parempaan tekniikkaan, se voi myydä käyttämättä jäävät päästöoikeudet.

Toiminnanharjoittajan on haettava päästöoikeuksia valtioneuvostolle osoitetulla hakemuksella. Hakemus on toimitettava valtioneuvostolle aikaisintaan 12 kk viimeistään 6 kk ennen sitä ajankohtaa, josta alkaen päästöoikeuksia haetaan käytettäväksi.

8.4 KEMIKAALILAIN MUKAINEN ILMOITUS TAI LUPA

Käytettävien kemikaalien määrästä ja vaarallisuudesta riippuen laitoksen pitää hakea kemikaaliasetuksen (59/1999) mukaista lupaa (kemikaalien laajamittainen käsittely ja varastointi) Turvatekniikan keskukselta tai tehdä ilmoitus (kemikaalien vähäinen käsittely ja varastointi) aluepelastuslaitokselle. Mahdolliset lupatarpeet kemikaalien osalta selvitetään kemikaalimäärien täsmennyttyä. Kemikaalien laajamittaisen käsittelyn ja varastoinnin lupaa on haettava ennen rakennustöiden aloittamista ja Turvatekniikan keskus tarkastaa laitoksen luvan myöntämisen jälkeen ennen käyttöönottoa. Ilmoitus puolestaan on tehtävä hyvissä ajoin ennen toiminnan aloittamista ja kunnan pelastusviranomaisen tarkistaa laitoksen kolmen kuukauden kuluessa toiminnan aloittamisesta.

8.5 MUUT LUVAT JA PÄÄTÖKSET

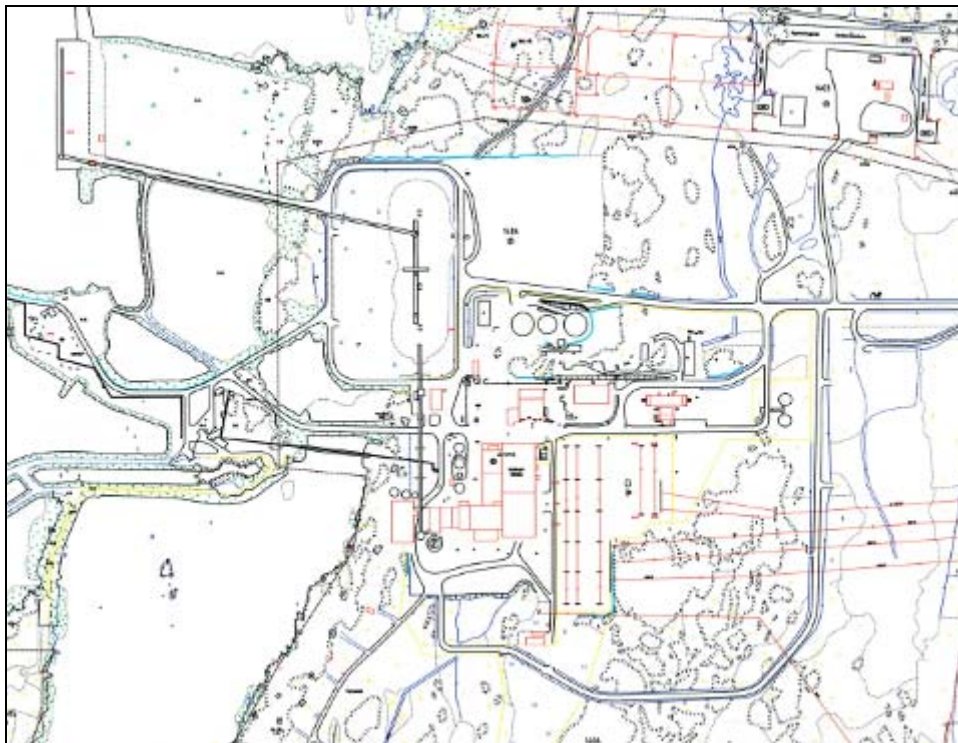
Painelaitteiden suunnittelua, valmistusta, asennuksia, korjauksia ja tarkastusta säätelee painelaitelaki (869/1999). Painelaitteita ovat esimerkiksi höyrykattilat, lämminvesikattilat, lämmönsiirtimet, prosessiputkistot ja painesäiliöt. Merkittävässä kattilalaitoksissa on tehtävä vaaran arviointi toiminnan turvallisuuden varmistamiseksi. Painelaitteiden turvallisuutta ja määräysten noudattamista valvoo Turvatekniikan keskus (TUKES), joka pitää myös paineastiarekisteriä.

Monipolttoainevoimalaitoksen tuhkan läjittäminen Lålbyn tuhkan kaatopaikalle edellyttää muutosta sen lupapäätökseen, sillä kaatopaikalle saa lupapäätöksen mukaan läjittää ainoastaan nykyisestä toiminnasta muodostuvia tuhkia, ei esim. turvetuhkaa. Muutosta ympäristölupapäätökseen haetaan myöhemmin, YVA-prosessin päätyttyä ja mahdollisen investointipäätöksen jälkeen.

9 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

9.1 MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

Kristiinan voimalaitos sijaitsee Kristiinankaupungin Karhusaassa Selkämeren rannikolla. Voimalaitosalue sijaitsee noin kolmen kilometrin etäisyydellä Kristiinankaupungin keskustasta lounaaseen. Hankevaihtoehtoissa tarkoitetut vaihtoehdot sijoittuvat voimalaitosalueelle, kiinteistölle 287-14-1404-2. Voimalaitoksella on käytössä oma satama, joka sijaitsee voimalaitosalueen luoteispuolella. Samalla kiinteistöllä sijaitsee kaksi Fingrid Oyj:n kaasuturbiinia sekä SP-Minerals Oy:n omistama bentoniitin jauhatuslaitos (Kuva 5).



Kuva 5. Asemakuva hankealueelta (nykyinen tilanne).

Hankealueella on voimassa Vaasan rannikkoseudun seutukaava (liite 7), jonka ympäristöministeriö on vahvistanut 11.4.1995. Seutukaavassa alue on osoitettu taajamatoimintojen alueeksi (A). Alueen eteläpuolelle on osoitettu VI-1-alue ja kulttuurimaisema-alue (Skatan).

Pohjanmaan maakuntakaava on tällä hetkellä maakuntavaltuuston hyväksyttävänä. Valtuuston hyväksyttyä kaavan, se lähetetään ympäristöministeriöön vahvistettavaksi. Vahvistusmenettely vie vähintään vuoden, joten maakuntakaava astunee voimaan aikaisintaan vuoden 2009 jälkipuoliskolla. Tällöin kaava korvaa voimassa olevan Vaasan rannikkoseudun seutukaavan.

Kaavaluonnoksessa voimalaitosalue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi alumerkinnällä T (Liite 8, kaavaehdotus 17.3.2008). Alumerkinnällä osoitetaan seudullisesti merkittävät teollisuusalueet. Sähköasema voimajohtoineen (110kV, 220 kV ja 400kV) voimalaitosalueen luoteispuolella on merkitty energiahuollon alueeksi (en). Sataman pohjoispuolelle on osoitettu jätevedenpuhdistamo et-j- merkinnällä ja satamasta länteen maakaasujohdon vaihtoehtoinen yhteystarve (k). Voimalaitosalueen eteläpuolella Skatan on osoitettu kulttuuriympäristön tai

maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaaksi alueeksi. Voimalaitosalue rajautuu luoteessa satama-alueeseen (LS).

Merialueen edusta on Natura 2000-aluetta ja melontaan soveltuvaa merialuetta. Maakuntakaavassa on osoitettu myös vene- ja laivaväylät. Yksi veneväylä kaavassa on osoitettu matkailun kannalta tärkeäksi veneväyläksi. Voimalaitosalue sijoittuu lisäksi kaupunkikehittämisen vyöhykkeelle sekä matkailun kannalta vetovoimaiselle alueelle. Kaasuputken yhteystarvemerkinä on osoitettu energiahuollon kohdemerkinnän kautta. Lålbyn alue on maakuntakaavassa osoitettu energiahuollon jätealueeksi ej-1 merkinnällä. Maakuntakaavassa ei tässä vaiheessa ole osoitettu rautatieyhteyttä satamaan tai Pohjanmaan rantarataa.

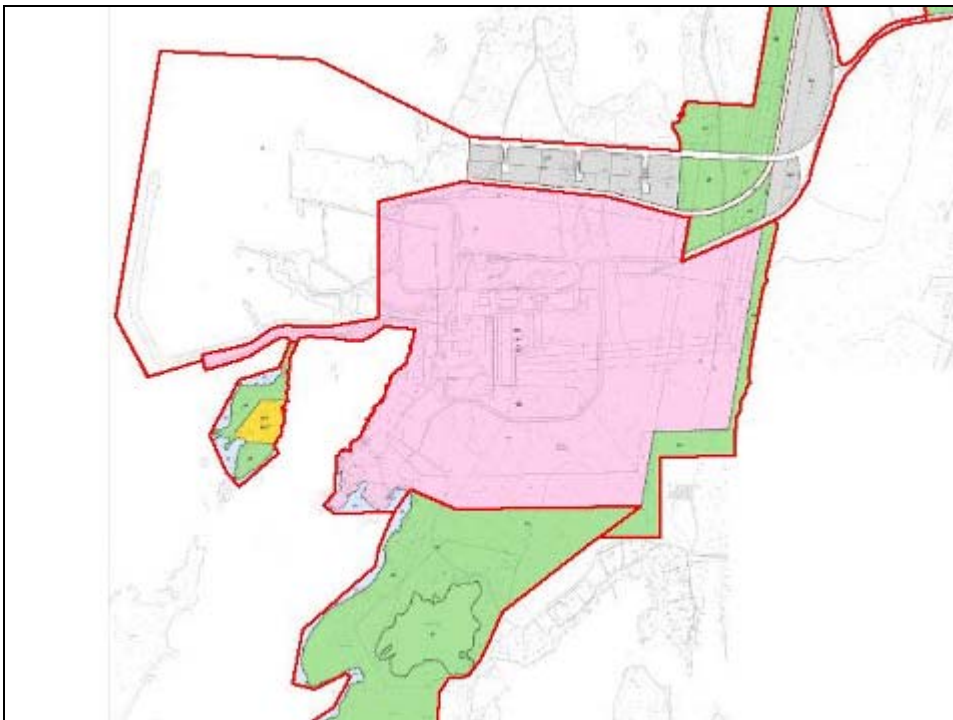
Osayleiskaavassa (Kuva 6) voimalaitosalue on merkitty yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten alueeksi (ET). ET-alue rajautuu koillinen - etelä sektorilla retkeily- ja ulkoilualueeseen (VR), pohjoisessa teollisuus- ja varastoalueiden korttelialueisiin ja lännessä ja luoteessa satama-alueeseen (LS). Lounaaseen mentäessä vastaan tulee vesialue (W).



Kuva 6. Ote Kristinankangas osayleiskaavasta.

Voimalaitosalueella on voimassa 18.12.1990 vahvistettu asemakaava (Kuva 7). Asemakaavassa voimalaitosalue on kokonaisuudessaan merkitty yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi, joka on tarkoitettu voimalaitosta varten (ET-1). Kaavamerkin­töjen mukaan alueen (kortteli 1404) rakennus­alasta 60 % saa käyttää rakentamiseen ja rakennuk­sen vesikaton enimmäiskorkeus saa olla enintään 80 metriä merenpinnan yläpuolella. Alueelle saadaan sijoittaa polttoaine-, kuona-, lentotuhka-, kalkkikivi- ja kipsistabilaattivarastoja. Näiltä ei valumavesiä saa johtaa ilman selkeytystä mereen tai alueen valuma-alueelle.

ET-alue rajautuu osayleiskaavan tavoin retkeily- ja ulkoilualueeseen (VR), teollisuusalueeseen (T), satama-alueeseen (LS) ja vesialueeseen (W). Lilla Båtskäret alueen länsipuolella on varattu osittain loma-asuntojen alueeksi (RA-1) ja osittain retkeily- ja ulkoilualueeksi.



Kuva 7. Ote voimalaitosalueen 18.12.1990 vahvistetusta asemakaavasta.

Karhusaaren osayleiskaavaa tarkistetaan parhaillaan. Kaavaluonnos (17.12.2008) on liitteenä (liite 9). Luonnoksen merkittävimmät muutokset nykyiseen osayleiskaavaan verrattuna voimalaitoksen lähialueilla ovat voimalaitosalueen (ET-1) supistuminen idässä sekä laajeneminen lännessä. Lilla Båtskäret on kaavaluonnoksessa osoitettu tuulivoimaloiden rakentamiseen tarkoitettu alueeksi. Lisäksi voimalaitosalueen pohjoispuolella on uudessa kaavassa merkitty rautatievaraus.

Tarkistetun osayleiskaavan pohjalta tullaan myöhemmin laatimaan nykyisen asemakaavan (kuva 7) korvaava Karhusaaren uusi asemakaava.

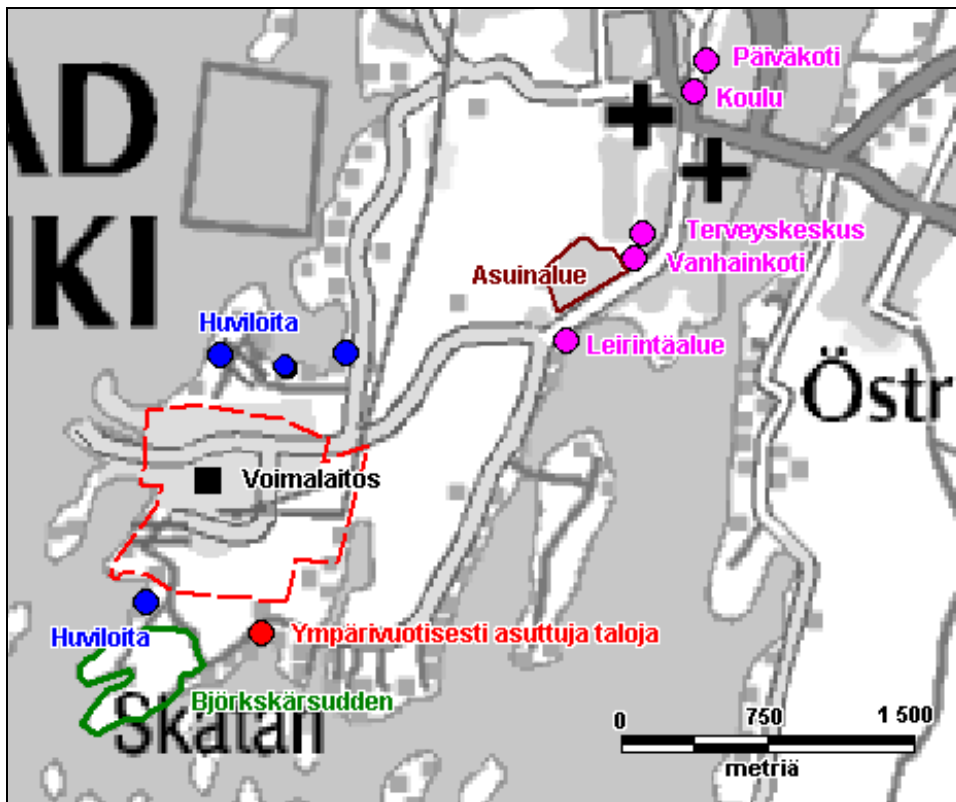
9.2 MAISEMA

Nykyinen voimalaitos on etenkin piipun osalta nähtävissä laajalla alueella Kristiinankaupungin ympäristössä. Tärkeimmät katselusuunnat ovat idästä Kaupunginlahden itärannalta, valtatie 8:lta Lapväärtistä sekä mereltä. Nykyisten voimalaitosrakennusten pohjapinta-ala on n 0,8 ha, suurin leveys n. 120 m ja korkeimmat osat noin 80 m. Laitoksessa on kaksi savupiippua, joista korkeampi kohoo 154 m merenpinnan yläpuolelle.

9.3 ASUTUS JA MUUT HERKÄT KOHTEET

Hankealuetta lähimmät yksittäiset ympärivuotisessa käytössä olevat asuinrakennukset sijaitsevat voimalaitosalueen eteläpuolella, noin 700-1000 metrin etäisyydellä nykyisestä voimalaitoksesta. Lähimmät vapaa-ajan käytössä olevat huvilat sijaitsevat noin 500-600 metrin etäisyydellä nykyisestä voimalaitoksesta, voimalaitosalueen pohjois- ja eteläpuolella. Björkskärsudden voimalaitosalueen eteläpuolella on kaupunkilaisten suosima ulkoilu/virkistysalue ja se on kesäisin epävirallisessa uimarantakäytössä.

Noin kolmen kilometrin säteellä hankealueesta sijaitsee lisäksi leirintäalue, koulu, päiväkot, vanhainkoti ja terveyskeskus (Kuva 8).



Kuva 8. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat herkätkohteet.

9.4 ELINKEINOT

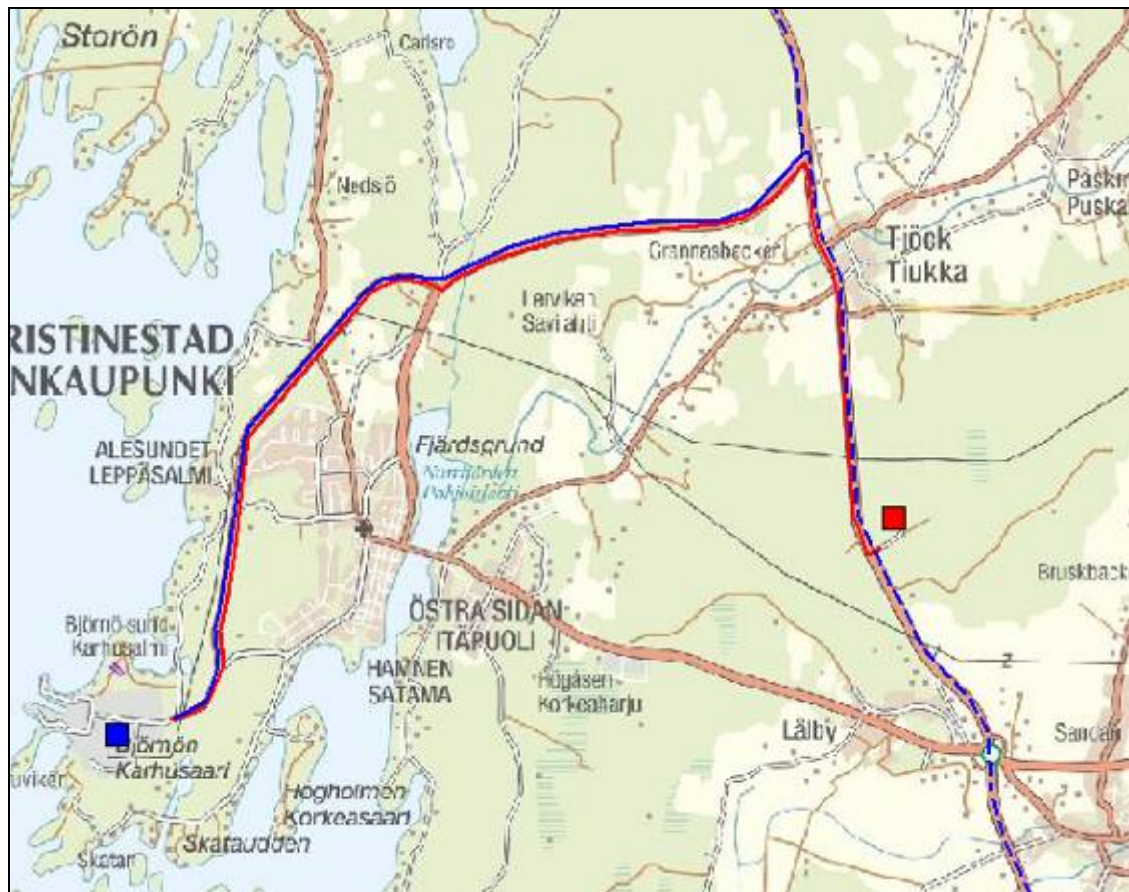
Kristiinankaupungissa on noin 7 500 asukasta ja sen pinta-ala on 809 km². Kaupunki on työpaikkojen suhteen omavarainen, ja sen alueella on noin 600 yritystä.

Kaupungin alueella on 3418 työpaikkaa ja elinkeinorakenne seuraava: maa- ja metsätalous 12 %, teollisuus ja valmistus 25 %, palvelut 63 %. Kristiinankaupungin työttömyysaste on 4,4 %.

9.5 LIIKENNE

Polttoainetta tuodaan laitokselle käyttötarpeen mukaan. Ainoastaan kivihiiltä varastoidaan laitosalueella pidempiä aikoja. Polttoainekuljetukset saapuvat voimalaitosalueelle pääsääntöisesti reittiä valtatie 8 – Kristiinankaupungintie (662) – Karhusaarentie (6620). Tuhka kuljetetaan Lälbyn läjitysalueelle reittiä Karhusaarentie – Kristiinankaupungintie – valtatie 8 (Kuva 9).

Tiehallinnon mukaan (<http://www.tiehallinto.fi/pls/wwwedit/docs/15223.PDF>) Karhusaarentien liikennemäärä on noin 90 ajoneuvoa/vrk ja Kristiinankaupungintien 790 ajoneuvoa/vrk. Näistä raskaanliikenteen osuus on Karhusaarentien osalta 17 ajoneuvoa/vrk ja Kristiinankaupungintien osalta 59 ajoneuvoa/vrk.

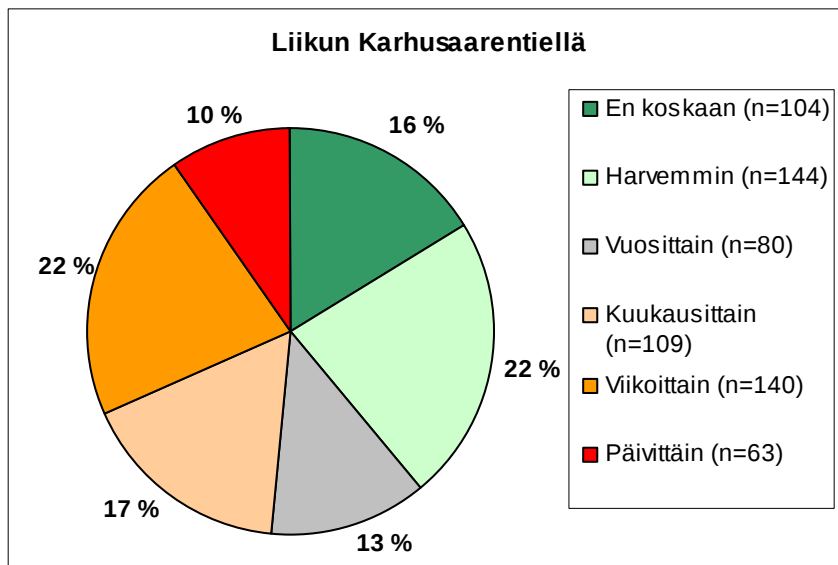


Kuva 9. Kuljetusreitit; polttoaineiden kuljetusreitti on merkitty sinisellä ja sivutuotteiden kuljetusreitti punaisella viivalla. Lisäksi tuhkan läjitysalueen sijainti on merkitty punaisella ja voimalaitosalueen sijainti sinisellä neliöllä.

9.5.1 Karhusaarentien käyttö asukaskyselyn perusteella

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä suoritettiin asukaskysely, jossa vastaajien tuli muun muassa arvioida kuinka usein he käyttävät (kävely, pyöräily, autoilu jne.) Karhusaarentietä.

Asukaskyselyyn vastanneista 22 % ei liiku Karhusaarentiellä lainkaan. Päivittäin Karhusaarentietä käyttää 10 %, viikoittain 22 % ja kuukausittain 17 % vastaajista (Kuva 10).



Kuva 10. Asukaskyselyyn vastanneiden liikkuminen Karhusaarentiellä

9.6 KALLIO- JA MAAPERÄ SEKÄ POHJAVESI

Merenkurkun alue kuuluu Pohjanmaan liuskealueeseen ja kallioperä koostuu pääasiassa peruskallion liuskeista ja gneisseistä, jotka ovat syntyneet noin 1800-1900 miljoonaa vuotta sitten. Alle 10 metrin paksuista moreenipatjaa peittävät paikoin hiekka ja sora sekä erityisesti savi ja muut hienosedimentit. Maan kohoaminen on Selkämeren alueella 7 mm vuodessa, joten tehollinen maan kohoaminen on tällä hetkellä noin 4 mm vuodessa (Merentutkimuslaitos 2009). Tämä johtaa jokialueiden suualueiden liettymiseen ja metsämaiden soistumiseen.

Kallioperä Kristiinankaupungin alueella on suhteellisen ehyt. Erilaiset irtomaalajit (moreeni, hiekka, savi, harjusora ja turve) peittävät lähes kaikkialla kallioperän. Moreeni koostuu erikokoisista osasista sisältäen kaikkea kalliojärkäleistä hienojakoiseen saveen.

Hiekkaharjuista tyypillisin on Kallträsk-Hedåsen. Kaksi muuta vähäisempää

on Dagsmarkissa: Storåsen-Risåsen ja Mössåsen-Rävåsen. Turvetta esiintyy eniten Suupohjan alueen itä-osissa. Rannikkoalueen turvekerrostumat ovat geologisesti tarkasteltuna nuoria ja koostuvat pääasiallisesti rahkasammalesta.

Yhteiskunnan vedenhankinnan kannalta tärkeitä pohjavesialueita on Suupohjan alueella useita, mutta niistä yksikään ei sijaitse hankkeen vaikutusalueella.

9.7 VESISTÖT JA VEDENLAATU

9.7.1 Kristiinankaupungin edustan merialueen tila

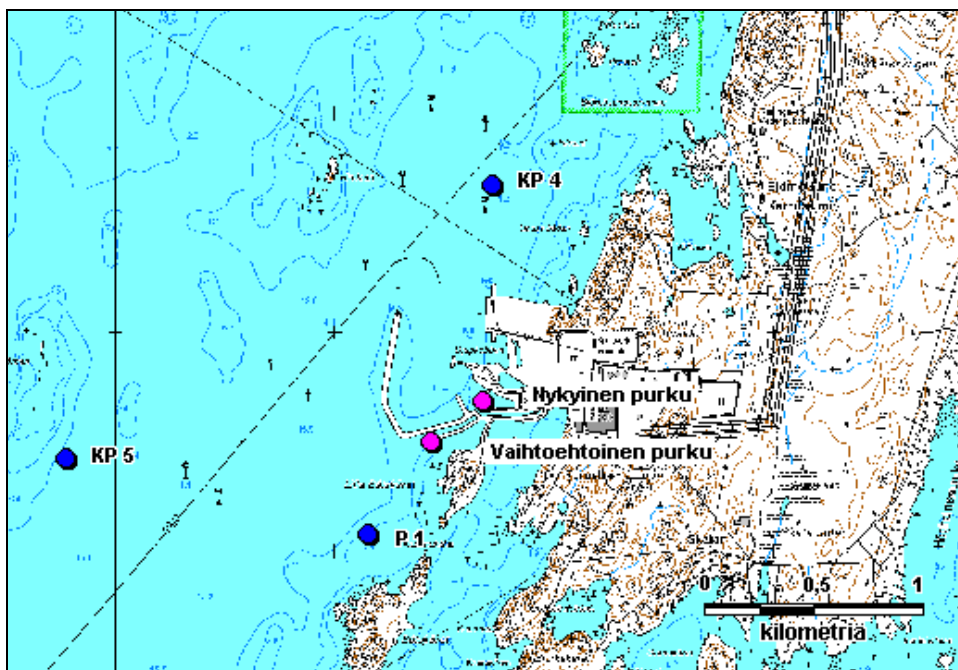
Merialue laitoksen edustalla kuuluu Selkämeren pohjoisosaan. Meri on avointa ja vesisyvyyydet vaihtelevat suurimmillaan 10-20 metrin välillä. Veden virtaus riippuu tuulioloista ja vallitseva virtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Veden vaihtuvuus on syvyysuhteiden, tuulien ja virtausten ansiosta hyvä. Kristiinankaupungin kohdalla mereen laskevan kahden suuremman joen, Lapväärtinjoen ja Teuvanjoen, virtaamat vaikuttavat jokisuistojen lähialueen virtauskenttään. Merenpohja on moreenivaltaista.

Kristiinan edustan merialuetta kuormittaa Kristiinan voimalaitoksen lisäksi Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamon purkuvedet, kalankasvatus sekä pääosin maatalouden ja muun hajakuormituksen kuormittamat Lapväärtin- ja Teuvanjoen vedet. Kaskisissa, noin 12 km

pohjoiseen sijaitsevat Botnia Oy:n selluloosatehdas ja M-Real Oyj:n kemihierretehdas. Botnia Oy:n sellutehdas lopettaa toimintansa maaliskuussa 2009.

9.7.2 Merialueen vedenlaatu ja vesieliöstö

Alueen veden laatua tarkkaillaan velvoitetarkkailuna vuosittain avovesikaudella kolmelta pisteeltä (Kuva 11). Vedestä tutkitaan lämpötila, happipitoisuus, pH, saliniteetti, väri, kokonaisfosfori- ja -typpi- sekä kiintoainepitoisuus. Lisäksi on tehty liejusimpukoiden raskasmetallimäärytyksiä.

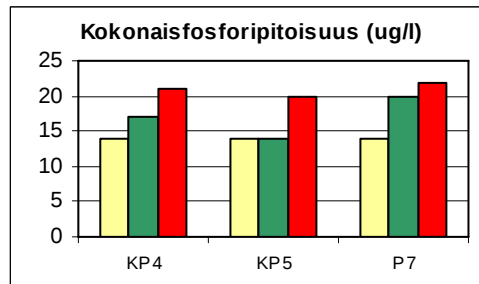
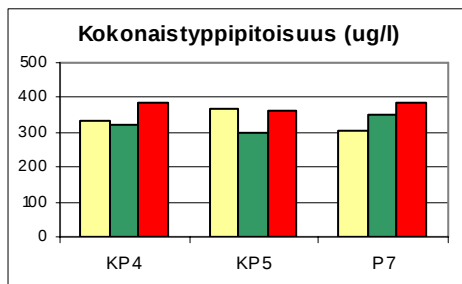


Kuva 11. PVO-Lämpövoima Oy:n veden laadun havaintoasemien (P1, KP4 ja KP5) ja nykyisen ja vaihtoehtoisen purkupisteen sijainti.

Merialueen happitilanne on ollut tarkkailuhavaintojen (vuodet 2000-2006) perusteella hyvä. Hapen kyllästysaste päällysvedessä on vaihdellut välillä 85-127 % ja happipitoisuus pohjan läheisyydessä on ollut alimmillaan loppukesäisin (8-10 mg/l). Talvella tai kevättalvella näytteitä ei ole otettu, joten mahdollisesta tuolloin esiintyvistä hapettomuudesta ei ole tietoa.

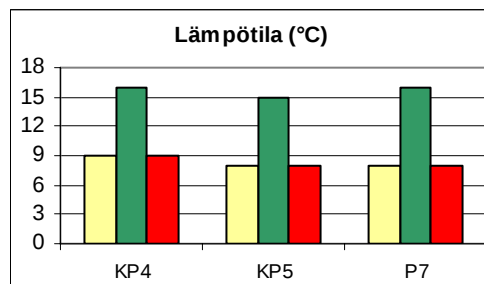
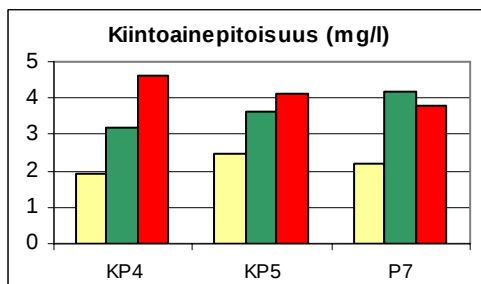
Ravinnepitoisuuksissa ei ole ollut oleellista eroa eri paikoilla, eivätkä voimalaitoksen purkukanavaa lähimmällä havaintoasemalla (kp4) ravinnepitoisuudet ole olleet muita asemia korkeammalla (Kuva 12). Typpipitoisuudet ovat vaihdelleet karulle vesistölle ominaisista arvoista rehevälle vesistölle ominaisiin arvoihin (210-920 µg/l). Muita suurempia (>500 µg/l) yksittäisiä pitoisuuksia on esiintynyt varsinkin keväisin ja syksyisin liittyen todennäköisesti jokivesien vaikutukseen. Typpipitoisuuksien tapaan kokonaisfosforipitoisuudet ovat vaihdelleet paljon (5-39 µg/l), korkeimmillaan pitoisuudet ovat olleet syksyisin. Kristiinankaupungin edustan merialueen suurimmat fosforipitoisuudet ovat olleet rehevälle vesialueelle ominaisia.

Levien määrää vedessä voidaan arvioida a-klorofyllipitoisuuden perusteella. Yksittäisinä havaintoina a-klorofyllipitoisuudet ovat vaihdelleet eri paikoilla 1-5,1 µg/l, jonka mukaan kyseessä olisi karu/lievästi rehevä vesistö.



Kuva 12. Ravinnepitoisuudet pisteillä KP4, KP5 ja P7 voimalaitoksen länsipuolella (keltainen = kevät, vihreä = kesä, punainen = syysy)

Kristiinankaupungin edustan meriveden suolapitoisuus on ollut joka asemalla keskimäärin 5,2 promillea. Kiintoainepitoisuus (Kuva 13) on vaihdellut välillä 1-10 mg/l. Pitoisuudet ovat olleet korkeimmillaan syksyisin asemalla KP 4 (purkukanavaa ja kaupungin jätevedenpuhdistamon purkupaikkaa lähin asema), kesäisin asemalla P7 ja keväisin asemalla KP 5. Väriluku on ollut keskimäärin 10 mg Pt/l. Yksittäisiä korkeita väriarvoja (25-100 mg Pt/l) on esiintynyt syksyisin asemilla KP 4 ja P7, mikä johtunee jokivesien vaikutuksesta. Erot päänlysveden lämpötiloissa ovat olleet asemien välillä hyvin vähäisiä. Voimalaitoksen vaikutus näkyy kuitenkin aseman KP 4 aavistuksen korkeampina meriveden lämpötiloina (Kuva 13). Merialueen pH-arvot ovat vaihdelleet normaaleissa rajoissa (7,5-8,3).



Kuva 13. Kiintoainepitoisuus ja veden lämpötila KP4, KP5 ja P7 voimalaitoksen länsipuolella.

Kristiinankaupungin edustan merialue voidaan luokitella karun ja rehevän vesistön välimaastoon kuuluvaksi. Ravinnepitoisuudet vaihtelevat alueella paljon. Merialueen tila vastaa pitkälti koko Selkämeren tilaa; rehevyytaso on rannikkoalueilla jokivesien tuoman kuormituksen vuoksi ollut nousussa ja lievästi rehevöityneet vesialueet ovat laajentuneet. Myös vuodenaikaiset rehevyytason vaihtelut etenkin fosforipitoisuuksissa ovat Selkämerelle tyypillisesti suuria.

Pohjaeläimistöön kuuluvan liejusimpukan arseeni- ja raskasmetallipitoisuuksia on tutkittu Kristiinankaupungin edustalla vuodesta 1994 alkaen kolmen vuoden välein. Näytteet on otettu voimalaitoksen jätevesien vaikutuspiirissä olevalta havaintopaikalta KP4 (Kuva 11). Lisäksi vuonna 1997 on otettu vertailunäyte 8,5 kilometrin etäisyydellä olevalta asemalta (VA). Tutkimustulokset ja vuoden 1997 vertailuarvot on esitetty taulukossa 22. Vertailuarvot ovat yli kymmenen vuotta vanhoja, joten ne eivät ole täysin vertailukelpoisia uusimpien tulosten kanssa.

Taulukko 22. Liejusimpukoiden keskimääräiset raskasmetallipitoisuudet asemalla KP4 vuosina 1994, 1997 ja 2004 sekä 8,5 km:n etäisyydellä KP4:stä sijaitsevalla vertailuasemalla (VA) syksyllä 1997.

Raskasmetalli	Pitoisuus(mg/kg tuorepainoa)					
	1994	1997	2000	2004	2007	1997 (VA)
Arseeni	0,7	1,1	0,7	1,4	1,2	1,4
Kromi	0,41	0,55	0,22	1,6	1,2	0,28
Sinkki	53	55	45	64	78	41
Elohopea	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05
Nikkeli	0,20	0,52	0,16	0,92	0,82	0,23
Lyijy	0,45	0,34	0,13	0,41	0,42	0,07
Vanadiini	1,7	1,0	0,3	1,9	1,4	0,53
Kupari	12	15	18	15	24	9,5
Kadmium	0,17	0,14	0,13	0,16	0,13	0,09

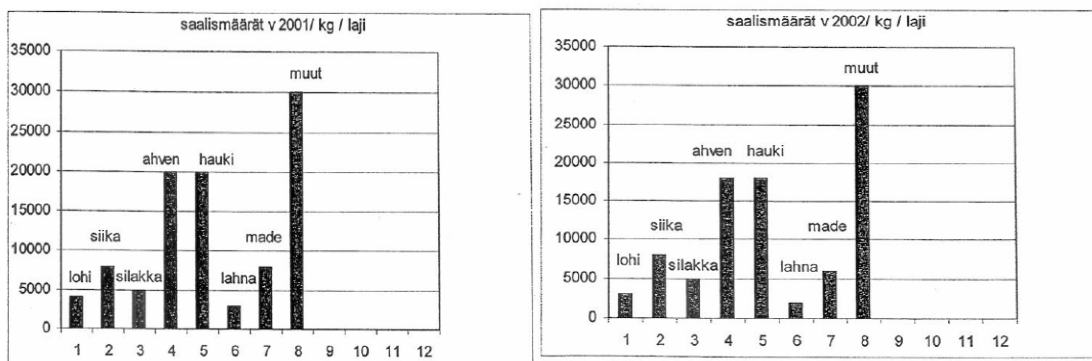
Vuonna 2007 pyydettyjen simpukkayksilöiden raskasmetallipitoisuudet olivat pääsääntöisesti korkeampia kuin aiempien tutkimusten ja vertailuaseman tutkimusten pitoisuudet. Etenkin kupari-, kromi-, sinkki- ja nikkelipitoisuudet olivat kohonneet selvästi aiempiin vuosiin verrattuna. Ainoastaan elohopea-, lyijy-, ja kuparipitoisuudet pysyivät aiempien tutkimusvuosien vaihtelurajoissa. Lyijy- ja kadmiumpitoisuudet ylittävät kaloille säädetty (466/2001) sallitut pitoisuudet, mutta koska liejusimpukat elävät pohjassa ja niiden elinalue on selvästi kalojen elinaluetta paikallisempi, ovat myös niiden raskasmetallipitoisuudet korkeampia.

Tarkasteltaessa voimalaitoksen jätevesipäästöjä vuosina 2002-2006 (taulukko 8) voidaan havaita, että vuonna 2006 ovat nikkeli- ja sinkkipäästöt olleet muita vuosia hieman suuremmat. Toisaalta vuoden 2006 muita vuosia korkeampi kuparipäästö ei ole vaikuttanut liejusimpukoiden kuparipitoisuuteen, joten liejusimpukoiden raskasmetallipitoisuuden yhteyttä voimalaitoksen päästöihin ei voida suoraan todeta.

9.8 KALASTO JA KALASTUS

9.8.1 Kalataloustarkkailu Kristiinankaupungin merialueella

Kristiinankaupungin merialueen toimijoilla (Kristiinan voimalaitos, 12 kalankasvatuslaitosta ja jätevedenpuhdistamo) on vesistötarkkailun lisäksi myös kalataloustarkkailuvelvoite. Viimeisin tarkkailuraportti on vuosilta 2001-2002, vuotta 2007 koskeva raportti ei ole toistaiseksi valmistunut. Tarkkailuraportin mukaan merialueella kalastetaan verkoilla ja vavoilla. Jokialueilla ja rantavesissä pyyntiä harjoitetaan myös katiskoilla ja nahkiaisia pyydetään merroilla ja rysillä. Lähellä rannikkoa kalastetaan pohjaverkoilla. Verkkojen kokonaismääräksi kalastusalueella on arvioitu 3 000 kpl. Merialueen tärkeimmät saaliskalat ovat hauki, ahven, siika, silakka ja lohi (Kuva 14). Kokonaissaalismäärät ovat olleet tärkeä lukuun ottamatta laskussa kaikkien kalalajien osalta. Uutena kalalajina alueella on esiintynyt myös kuhaa. Kalastusta haittaavia tekijöitä ovat olleet vesikasvillisuuden lisääntyminen etenkin saariston, luotojen ja rannikon läheisyydessä. Kalastusta on haitannut myös hyljekannan lisääntyminen.



Kuva 14. Saalismäärät Kristiinankaupungin edustalla vuosina 2001 ja 2002. Lähde: Kalataloustarkkailu Kristiinankaupungin merialueella

9.8.2 Ammattikalastajien teemahaastattelu

Joulukuussa 2008 tehtiin Kristiinankaupungin kantakaupungin alueella kalastaville ammattikalastajille teemahaastattelu. Haastattelu suoritettiin puhelimitse ja kalastajia tavoitettiin viisi. Vastaajien näkemykset olivat toistensa kaltaisia.

Teemahaastattelussa kävi ilmi, että Karhusaaren edusta on rannikon läheisiä alueita lukuun ottamatta paikallisesti tärkeä kalastusalue, jonka merkittävin saaliskala on siika, myös taimenta esiintyy jonkin verran. Silakan on todettu kaikonneen, joskus saattaa keväisin esiintyä muutamia yksilöitä. Yksi haastatelluista oli havainnut silakoiden pinnassa sammaleen omaista kertymää.

Kaikkien haastateltujen mielestä saalismäärät ovat heikentyneet huomattavasti 10-20 vuodessa ja vuosi vuodelta on kalastajien saalismäärä jäänyt yhä pienemmäksi. Eräs haastateltavista mainitsi saaneensa saalista vielä 10 vuotta sitten noin 100 kiloa päivässä, mutta viime vuosina ovat saalismäärät jääneet pieniksi. Roskakalat ovat lisääntyneet ja särkikalavaltainen alue on laajentunut kohti avomerta rehevöitymisen seurauksena. Kukaan haastatelluista ei saanut elantoaan kalastamalla, vaan pääelinkeino oli jonkin muun ammatin harjoittaminen.

Karhusaaren edustan merialueella harjoitetaan kalastusta ympäri vuoden. Haastatellut ammattikalastajat kalastavat siikaverkoilla ja –pesillä. Talvella pilkkimistä harjoitetaan, muttei voimalaitoksen edustalla, vaan kauempana merellä.

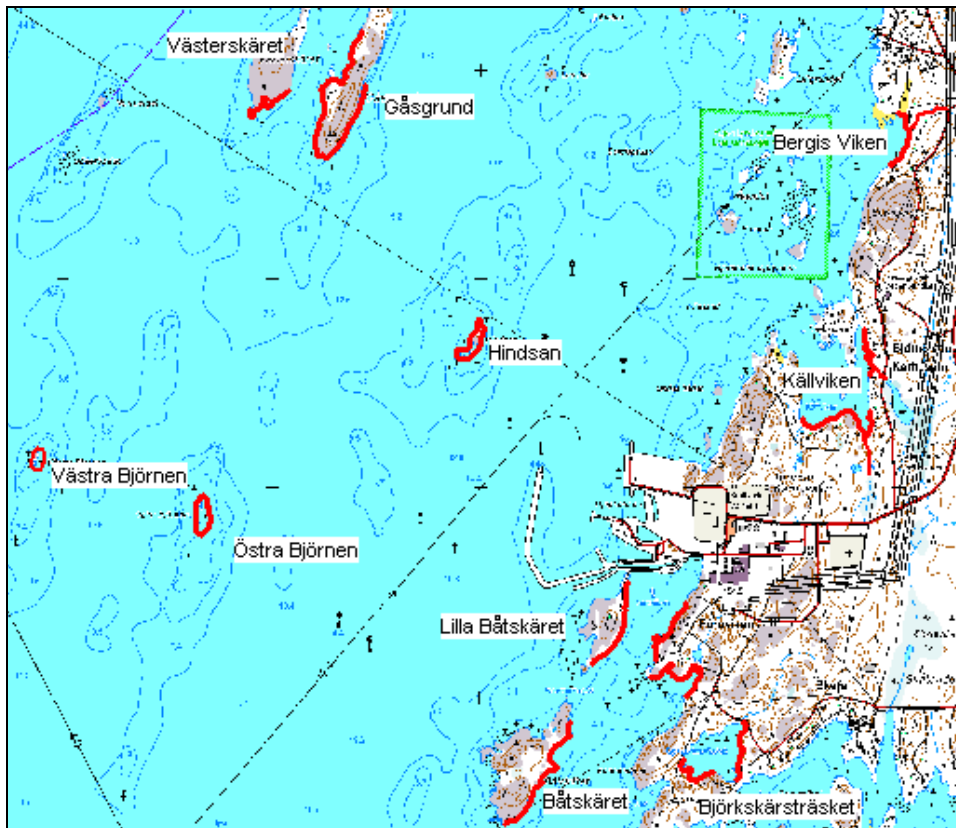
Syynä kalojen häviämiseen ja merialueen tilan heikkenemiseen pidettiin Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamon jätevesiä, Lappväärtin- ja Tiukanjoen tuomaa ravinnekuormitusta sekä Botnia Oy:n Kaskisten tehtaan kuormitusta. Yksi vuosikymmeniä kalastusta alueella harjoittanut, nyttemmin jo eläkkeelle siirtynyt ammattikalastaja oli aikanaan todennut virtaus-suuntien vaikuttaneen kalojen esiintymiseen radikaalisti; virtaussuunnan vaihtuessa etelästä pohjoiseen kalat kaikkosivat.

9.8.3 Poikastuotantoalueet

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat mahdolliset poikastuotantoalueet inventoitiin WSP Environmental Oy:n toimesta kesällä 2008. Inventointi tehtiin poikastuotantoalueiksi soveltuvien saarien ja luotojen rannoilla sekä Bergis Vikeniin laskevan puron ja Källvikeniin laskevien purojen (2 kpl) alajuoksulta. Inventointi tehtiin 15.5.2008 ja 3.7.2008, jolloin aikaisin keväällä kutevan siian ja alkukesästä kutevan harjuksen poikaset ovat todennäköisesti kuoriutuneet ja hakeutuvat syvänteitä lämpimämpivetisiin rantavesiin. Poikasia etsittiin rantojen pintavedestä jäykällä pitkävartisella haavilla (Kuva 15). Kummallakaan kerralla ei siian tai harjuksen (tai mitään poikasia) etsinnöistä huolimatta löydetty.

Syynä potentiaalisten poikastuotantoalueiden häviämiseen on valtaosalla kohteista rehevöityminen. Källvikenin rannat olivat umpeenkasvaneita ja saariston tutkituilla poikastuotantoalueilla havaittiin runsaasti viherlevää (Kuva 16). Bergis Vikeniin laskeva puro oli erityisen kuiva keväällä 2008 (Kuva 17), mutta aiempina vuosina siellä on päässyt kutemaan haukia ja särkiä. Björskärsträsketiin kalat eivät pääse nousemaan pohjapadon vuoksi (Kuva 18).

Aiemmin alueella yleisesti esiintynyttä rakkolevää ei havaittu. Rakkolevä on taantunut koko itämerellä rehevöitymisen seurauksena.



Kuva 15. Tutkitut mahdolliset poikastuotantoalueet. Tutkimuskohteet on merkitty karttakuvaan punaisella.



Kuva 16. Viherlevää Gåsgrundin kaakkoisrannalla.



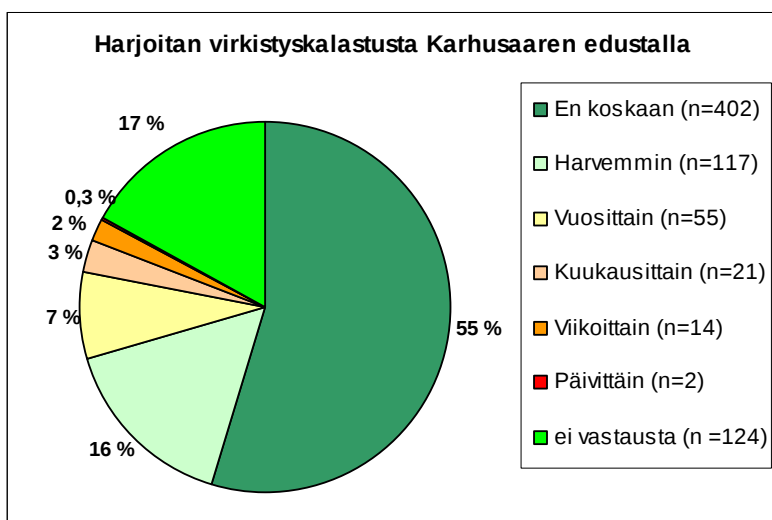
Kuva 17. Bergis Vikeniin laskeva puro



Kuva 18. Björskärsträsketiin nousevan puron pohjapato (rumpu).

9.8.4 Virkistyskalastus Karhusaaren edustan merialueella asukaskyselyn perusteella

Karhusaaren edustan merialueen kalastusaktiivisuutta selvitettiin myös asukaskyselyn avulla. Asukaskyselyyn vastanneista yli puolet (55 %) ei koskaan kalasta Karhusaaren edustalla ja valtaosa (71 %) ei koskaan tai harvemmin kuin kerran vuodessa (Kuva 19). Vähintään kerran vuodessa alueella kalastaa noin 12 % vastaajista. Päivittäin Karhusaaren edustalla kalastaa vastaajista 0,3 %, eli kaksi henkilöä. 17 % asukaskyselyyn vastanneista ei vastannut tähän kysymykseen.

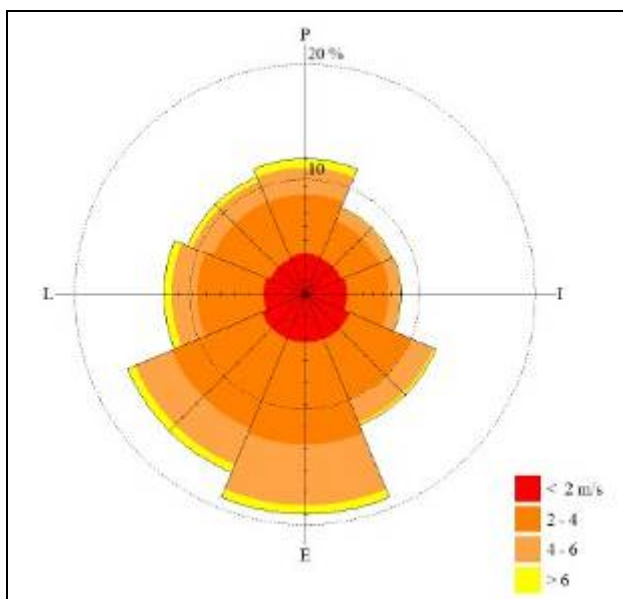


Kuva 19. Asukaskyselyyn vastanneiden kalastusaktiivisuus Karhusaaren edustalla

9.9 ILMASTO

Kristiinankaupunki kuuluu ns. keskiboreaaliseen vyöhykkeeseen. Keskiboreaalisessa vyöhykkeessä kasvukausi on 140–160 vrk. Valtalajeina ovat havupuut, kuten kuusi ja mänty.

Kristiinankaupungin seudulla ovat vuosina 2004–2006 olleet vallitsevia etelästä ja lounaasta käyvät tuulet, joista etelätuulten osuus oli noin 19 % ja lounaistuulten noin 17 % (kuva 20). Vähiten esiintyi koillisen ja idän puoleisia tuulia, kutakin noin 8 % kaikista tuulista. Nopeusjakauma kunkin suuntasektorin sisällä on esitetty neljänä luokkana (prosenttiasteikot sektoreiden sisällä 10 %:n välein). Tuulten nopeusjakaumassa heikkotuulisimpaan luokkaan (alle 2 m/s) jäävien tuulten osuus oli suuntasektorista riippuen noin 22–44 % kaikista tuulista. Eniten heikkoja tuulia esiintyi koillisen ja idän puoleisilla tuulilla. Suurimpia, yli 6 m/s tuulen nopeuksia esiintyi eniten pohjoisen ja lännen puoleisilla tuulilla. Edellä esitetyt tuulen nopeustiedot kuvaavat olosuhteita 10 metrin korkeudella maan pinnasta.



Kuva 20. Tuulen suunta- ja nopeusjakauma Kristiinankaupungin seudulla vuosina 2004–2006. Lähde: Ilmantieteenlaitos

9.10 ILMANLAATU

9.10.1 Ilmanlaadun raja- ja ohjearvot

Valtioneuvoston asetuksessa (711/2001) on annettu raja-arvot mm. rikkidioksidin, typpidioksidin ja muiden typen oksidien ja hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuudelle ulkoilmassa (taulukko 23).

Raja-arvolla tarkoitetaan ilman epäpuhtauksien pitoisuutta, joka on alitettava määräajassa, ja joka ei saa ylittyä sen jälkeen, kun se on alitettu. Raja-arvo katsotaan ylityksi vasta, kun numeroarvon ylityksiä on yli sallitun määrän. Numeroarvon ylityksistä on kuitenkin tiedotettava viipymättä alueen asukkaille.

Taulukko 23. Ilmanalaadun raja-arvot

Aika	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (293 K, 101,3 kPa)	Sallitut ylitykset vuodessa	Ajankohta, jolloin pitoisuuksien viimeistään tulee olla raja-arvoa pienemmät
Rikkidioksidi (SO ₂)	1 tunti	350 µg/m ³	24	1.1.2005
	24 tuntia	125 µg/m ³	3	1.1.2005
Typpidioksidi (NO ₂)	1 tunti	200 µg/m ³	18	1.1.2010
	1 vuosi	40 µg/m ³	-	1.1.2010
Hiukkaset (PM10)	24 tuntia	50 µg/m ³ ²⁾	35	1.1.2005
	1 vuosi	40 µg/m ³ ²⁾	-	1.1.2005

Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu ohjearvot mm. typpioksidin, rikkidioksidin, kokonaisleijuman, hengitettävien hiukkasten ja haisevien rikkijyhdisteiden (TRS) pitoisuuksista ulkoilmassa (taulukko 24). Päätöksessä on lisäksi annettu vuosiohjearvot rikkidioksidille ja typen oksideille sekä rikkilaskeumalle, joista kaksi ensin mainittua on muutettu sitoviksi valtioneuvoston asetuksella ilmanlaadusta (711/2001). Ohjearvojen lähtökohtana on terveydellisten ja luontoon sekä osittain myös viihtyvyyteen kohdistuvien haittojen ehkäiseminen

Taulukko 24. Ilmanlaadun ohjearvot

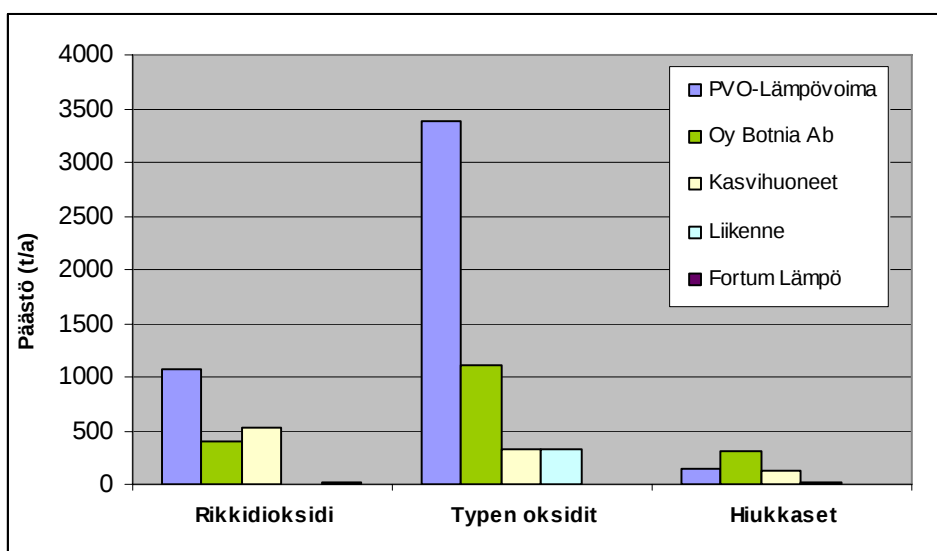
Aine	Ohjearvo	Tilastollinen määrittely
	(20 °C, 1 atm)	
Typpidioksidi (NO ₂)	150 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Rikkidioksidi (SO ₂)	250 µg/m ³	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste
	80 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	120 µg/m ³	vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste
	50 µg/m ³	vuosikeskiarvo
Hengitettävät hiukkaset, (PM10)	70 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
Haisevien rikkijyhdisteiden kokonaismäärä (TSR)	10 µg/m ³	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo TSR ilmoitetaan rikkinä

9.10.2 Alueen merkittävimmät päästölähteet

Kristiinankaupungin ympäristön merkittävimmät päästölähteet ovat PVO-Lämpövoima Oy:n kivihiilivoimalaitos Kristiinankaupungissa sekä Oy Metsä-Botnia Ab:n ja M-Real Corporationin BCTMP-tehdas, molemmat Kaskisissa. Alueen erityispiirteenä ovat Närpiössä sijaitsevat kasvihuoneet, joissa poltetaan kevyttä ja raskasta polttoöljyä. Kasvihuoneiden lämpökeskukset ovat merkittävä hiukkaspäästölähde. Liikenteen osuus päästöistä Suupohjan alueella on varsin pieni; liikenne tuotti 7 %:n osuuden typen oksidien päästöistä vuonna 2006 (taulukko 25, Kuva 21).

Taulukko 25. Suupohjan alueen ilmoitusvelvollisten teollisuuslaitosten päästöt sekä kasvihuoneista ja liikenteestä aiheutuneet päästöt vuonna 2006

Kuormittaja	Päästöt [tn/a]		
	Hiukkaset	NO _x	SO ₂
Kaskisten ilmoitusvelvolliset	310	1119	398
Kristiinankaupungin ilmoitusvelvolliset	149	3381	1087
Kasvihuoneet, koko alueella	124	319	525
Liikenne, koko alueella	16	324	~0
Yhteensä	599	5143	2010



Kuva 21. Kristiinankaupungin alueen päästölähteet ja ilmapäästöt vuonna 2006. Liikenteen päästötiedot ovat vuodelta 2004.

9.10.3 Kristiinankaupungin alueen ilman laatu

Suupohjan rannikkoseudun ilmanlaatua on seurattu mittauksin Kristiinankaupungissa ja Kaskisissa vuodesta 1993. Noin 3,8 kilometriä PVO-Lämpövoima Oy:n voimalaitokselta koilliseen, osoitteessa Tiukantie 1, on mitattu jatkuvatoimisesti ilman typen oksideja ja hiukkasia heinäkuusta 2003 alkaen. Kaskisissa mitataan rikkidioksidgeja sekä haisevia rikkiyhdisteitä (TRS).

Polttoaineiden rikkipitoisuuden aleneminen, energian tuotannon keskittäminen ja tehokas rikin poisto ovat johtaneet Suomessa rikkidioksidipitoisuuksien oleelliseen alenemiseen. Typen oksidien (NOx) mittaus onkin lopetettu Kristiinankaupungissa tarpeettomana hyvin pienistä pitoisuuksista johtuen.

Ilmassa leijailevan pölyn alle 10 µm:n hiukkasia kutsutaan hengitettäväksi hiukkasiksi (PM10). Kristiinankaupungissa vuoden 2006 keskimääräinen hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvopitoisuus oli 12,9 µg/m³, joka on 32 % vuosiraja-arvosta (40 µg/m³). Hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuudelle on asetettu vuorokausiraja-arvoksi 50 µg/m³ vuorokausikeskiarvona. Tämä taso saa ylittyä 35 kertaa kalenterivuoden aikana ennen kuin itse raja-arvo katsotaan ylittyneeksi. Ilman hengitettävien hiukkasten vuorokauden raja-arvo ylitettiin vuonna 2006 neljä kertaa huhtikuussa ja kerran toukokuussa. Vuoden 2007 keskimääräinen hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvopitoisuus oli 11,0 µg/m³, joka on 28 % vuosiraja-arvosta. Ilman hengitettävien hiukkasten vuorokauden raja-arvo ylitettiin vuonna 2007 kolme kertaa maaliskuussa.

Vuonna 2006 Kaskisissa mitatut ilman rikkidioksidipitoisuudet eivät ylittäneet raja- eivätkä ohjearvoja. Rikkidioksidipitoisuuden kuukauden korkeimmat tuntikeskiarvot vaihtelivat välillä 2,8- 29,2 µg/m³ ollen 1-8 % tuntiraja-arvosta 350 µg/m³. Kuukauden korkeimmat vuorokausikeskiarvot vaihtelivat välillä 0,9-6,9 µg/m³ ollen 1-6 % vuorokausikeskiarvon raja-arvosta 125 µg/m³.

Haisevien/pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) keskimääräinen vuorokausipitoisuus oli Kaskisissa vuonna 2006 2,9 µg/m³. Haisevien rikkiyhdisteiden pitoisuuden vuorokausikeskiarvon ohjearvo on 10 µg/m³, joka ylittyi vuonna 2006 tammi-, helmi-, maaliskuu-, huhti-, elo-, syys-, loka- ja marraskuussa yhteensä 24 kertaa. Haisevien rikkiyhdisteiden keskimääräinen vuorokausipitoisuus oli Kaskisissa vuonna 2007 3,7 µg/m³. Ohjearvo ylittyi vuonna 2007 tammi-, helmi-, touko-, kesä-, heinä-, elo-, syys- ja marraskuussa yhteensä 22 kertaa.

9.10.4 Ilmanlaatuindeksi

Ilmanlaatuindeksin avulla kuvataan ilmanlaatua ja pitoisuuksien yhteyttä terveysvaikutuksiin ja normeihin. Eri saasteiden pitoisuudet jaotellaan viiteen luokkaan, hyvästä erittäin huonoon.

Kun ilmanlaatu on huono, välittömät terveysvaikutukset ovat mahdollisia herkällä ihmisillä. Ilmanlaadun ollessa hyvä tai tyydyttävä, terveysvaikutukset ovat tutkimustiedon valossa hyvin epätodennäköisiä.

Suomessa käytössä oleva ilmanlaatuindeksi on YTV:n kehittämä. Indeksien ensimmäinen versio otettiin käyttöön vuonna 1988 ja nykyisellä periaatteella laskettu indeksi on ollut tiedotuksen apuna vuodesta 1993. Laskentaperusteita on uudistettu vuonna 2002 ja keväällä 2007. Indeksillä poikkeaa muissa maissa käytetyistä indekseistä siinä, että se on tuntipohjainen (Taulukko 26).

Taulukko 26. Ilmanlaatuindeksi.

Indeksiluokitus	Kunkin yhdisteen tuntipitoisuutta vastaava indeksiarvo (ns. ali-indeksi) Pitoisuus, mikrogrammaa kuutiometrissä ilmaa, µg/m ³						TRS
	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	O ₃	CO	
hyvä	alle 20	alle 40	alle 20	alle 10	alle 60	alle 4000	alle 5
tyydyttävä	20-80	40-70	20-50	10-25	60-100	4000-8000	5-10
valttava	80-250	70-150	50-100	25-50	100-140	8000-20000	10-20
huono	250-350	150-200	100-200	50-75	140-180	20000-30000	20-50
erittäin huono	yli 350	yli 200	yli 200	yli 75	yli 180	yli 30000	yli 50

Hengitettävien hiukkasten korkein tuntikeskiarvopitoisuus Suupohjan rannikkoseudulla vuonna 2006 oli noin 170 µg/m³ ja se mitattiin huhtikuun loppupuolella. Huhti- ja toukokuuta lukuun ottamatta hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuus on ollut suurimman osan ajasta 0-20 µg/m³.

Rikkidioksidin korkein tuntikeskiarvopitoisuus (n.30 µg/m³) mitattiin toukokuun alussa. Toukokuuta lukuun ottamatta rikkidioksidin tuntipitoisuus oli vuonna 2006 alle 20 µg/m³.

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) osalta tuntikeskiarvopitoisuus ylitti indeksiluokituksen mukaisen huonon ilmanlaadun alaraja-arvon (20 µg/m³) joka kuukausi. Jopa vuorokausikeskiarvo ylitti kyseisen arvon vuoden aikana kolmasti. Välttävän ilmanlaadun alaraja-arvo (10 µg/m³) ylittyi vuorokausikeskiarvojen osalta vuonna 2006 18 päivänä. Korkeimmillaan haisevien rikkiyhdisteiden tuntikeskiarvopitoisuus oli 180 µg/m³. Pitoisuus mitattiin huhtikuussa. TRS-pitoisuutta mitataan Kaskisten mittausasemalla.

9.10.5 Nykyisten ilmapäästöjen vaikutukset kasvillisuuteen

Suupohjan seudulla tutkittiin vuosina 2006-2007 ilman epäpuhtauksien vaikutuksia mäntyjen ja kuusten runkojäkäliin, mäntyjen ja kuusten elinvoimaisuuteen sekä mäntyjen ja kuusten neulasten alkuainepitoisuuksiin. Edellinen tutkimus tehtiin vuonna 2000 ja sitä edellinen vuonna 1993.

Tutkimuksen mukaan männyistä vain 3 % arvioitiin harsuuntuneiksi ja kuusista 22 %. Verrattuna muualla Suomessa havaittuun neulaskatoon Suupohjan seudulla neulaskato oli sekä keskimäärin että harsuuntuneiden puiden osalta kuusilla ja männyillä pientä. Kuusten neulaskato oli pysynyt samalla tasolla vuoteen 2000 verrattuna, mutta harsuuntuneiden kuusten osuus oli vähentynyt huomattavasti. Havupuiden neulaskato ilmensi enemmän puiden yleistä elinvoimaisuutta kuin ilman epäpuhtauksien vaikutuksia.

Mäntyjen runkojäkäälälajistoa kuvaavat muuttujat indikoivat lieviä ilman epäpuhtauksien aiheuttamia muutoksia. Muutokset eivät kuitenkaan painottuneet erityisesti taajama-alueille tai tehdastoimintojen läheisyyteen. Jäkälämuuttujat olivat kohentuneet vuodesta 1993 vuoteen 2000, mutta jälleen taantuneet vuonna 2006 lähelle vuoden 1993 tasoa. Vertailtaessa Suupohjan jäkälälajistoa kuvaavia tunnuslukuja muualla Suomessa tehtyihin tutkimuksiin on jäkälälajisto Suupohjan seudulla terveimpien joukossa. Männyen neulasten rikkipitoisuudet olivat tutkimusalueen länsiosissa korkeampia kuin tutkimusalueen itäosissa.

Mäntyjen rikkipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin Länsi-Suomessa, mutta korkeampia kuin valtakunnallisessa aineistossa (taulukko 27). Kuusen neulasten rikkipitoisuudet olivat jokseenkin korkeita Kaskisista koilliseen päin kulkevalla linjalla. Kuusten neulasissa miltei kaikkien alkuaineiden, myös rikin, pitoisuudet olivat laskeneet vuoteen 2000 verrattuna. Suupohjan kuusten neulasten rikkipitoisuudet olivat samaa tasoa kuin valtakunnallisessa aineistossa.

Maaperän ominaisuudet ovat Suupohjan seudulla todennäköisesti merkittävin yksittäinen tekijä, joka aiheuttaa vaihtelua neulasten alkuainepitoisuuksiin.

Taulukko 27. Männyn ja kuusten neulasten typpi- ja rikki- ja rikkipitoisuuksia Suupohjan alueen bioindikaattoritutkimuksessa 2006 sekä eri puolilla Suomea toteutetuissa tutkimuksissa

Alue	Tutkimus vuosi	Männyn neulaset		Kuusen neulaset	
		N (g/kg)	S (mg/kg)	N (g/kg)	S (mg/kg)
Koko LSU	2007	14,9	1000		
Kokkola	2007	14,5	1018		
Pietarsaari	2007	15,0	1022		
Seinäjoki	2007	15,2	971		
Suupohja	2007	15,1	1011	13	847
Vaasa	2007	15,3	1037		
Vakka-Suomi	2007	15,7	1088		
ICP Forests	1995-2003	11,7	860	11,8	840
Turku	2006	15,6	1100		
Keski-Suomi	2006	15,5	1100		
Uusimaa	2005	13,6	1079		
Pori-Harjavalta	1997	12,4	975		
Merenkurkku	1992			10,2	850

9.10.6 Laskeumamittaukset

Laskeumaa on mitattu Suupohjassa viidessä eri mittauspisteessä metsäntutkimuslaitoksen (Metla) toimesta vuonna 1999. Mittauspisteistä kaksi sijaitsi Kristiinankaupungissa, joista toinen Kristiinan voimalaitoksen koillispuolella noin 3 km etäisyydellä. Mittausasema oli avoimella paikalla.

Mittausten mukaan kokonaistypen vuosilaskeuma oli tuolloin 380 mg/m² ja rikkilaskeuma 164 mg/m². Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu rikkilaskeumalle vuosiohjearvo 300 mg/m². Kristiinankaupungin rikkilaskeuma näin ollen alittaa ohjearvon selvästi. Typpilaskeumalle ei ole annettu ohje- tai raja-arvoa.

9.11 KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONNON MONIMUOTOISUUS

9.11.1 Kasvillisuus

Karhusaaren metsäiset osat ovat pääasiassa talouskäytössä olevia tuoreen kankaan sekametsiä tai karumpia männiköitä. Lounaisosassa Björkskaretin alueella on vanhaa mäntymetsää ja etelässä Skatavikenin ympäristössä varttuneita kuusikoita. Taajaman tuntumassa alueen koillisosassa on metsittyneitä peltoja ja niittyjä, jotka pieneltä osin ovat vielä laidunkäytössä. Merenrannoista pääosa on kasvillisuudeltaan karuja kallio- ja kivikkorantoja. Etenkin länsi- ja lounaisrannoilla on tuulille alttiita lähes paljaita silokallioita. Suojaisilla paikoilla vesi- ja rantakasvillisuus on runsaampaa ja paikoin on pienialaisia rantaniittyjä (Lievonon & Turkulainen).

Kristiinankaupungin edustan saaristovyöhyke on kapea, noin 2,5 kilometriä leveä ja 40 kilometriä pitkä. Siihen kuuluu noin 150 saarta ja luotoa. Lepät ympäröivät usein kuusta kasvavien saarien rantoja. Mäntyjä ja koivuja kasvavia tai puuttomia kalliosaaria ja kallioita esiintyy Kristiinankaupungin edustalla runsaasti (Byholm & Byholm).

9.11.1.1 Karhusaaren edustan saaristo

Kristiinankaupungissa on tehty Saaristoinventointi vuonna 1995. Inventointi käsitti 120 saaristokohdetta. Lisäksi inventoitiin alueella esiintyvät uhanalaiset lajit. Inventoiduista kohteista hankealueella lähimmät ovat pohjoispuolella noin 1,2 kilometriä etäisyydellä sijaitseva Racklet, eteläpuolella noin 0,7 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Björkskärsudden ja tämän länsipuolella, n. 0,9 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Båtskäret. Lämpimien jäähdytysvesien vaikutusalueella sijaitsevat lisäksi Gåsgrundin ja Västerskäretin saaret (Kuva 22).

Racklet (1) on useiden pienten, puuttomien luotojen muodostelma. Rannat ovat matalia kasvillisuudeltaan niukkoja ja enimmäkseen suuria kivilohkareita, kivikkoa tai kalliota. Alue on myös lintujensuojelualue ja se on rakentamaton. Uhanalaisista lajeista alueella esiintyy selkälokki ja lapasotka.

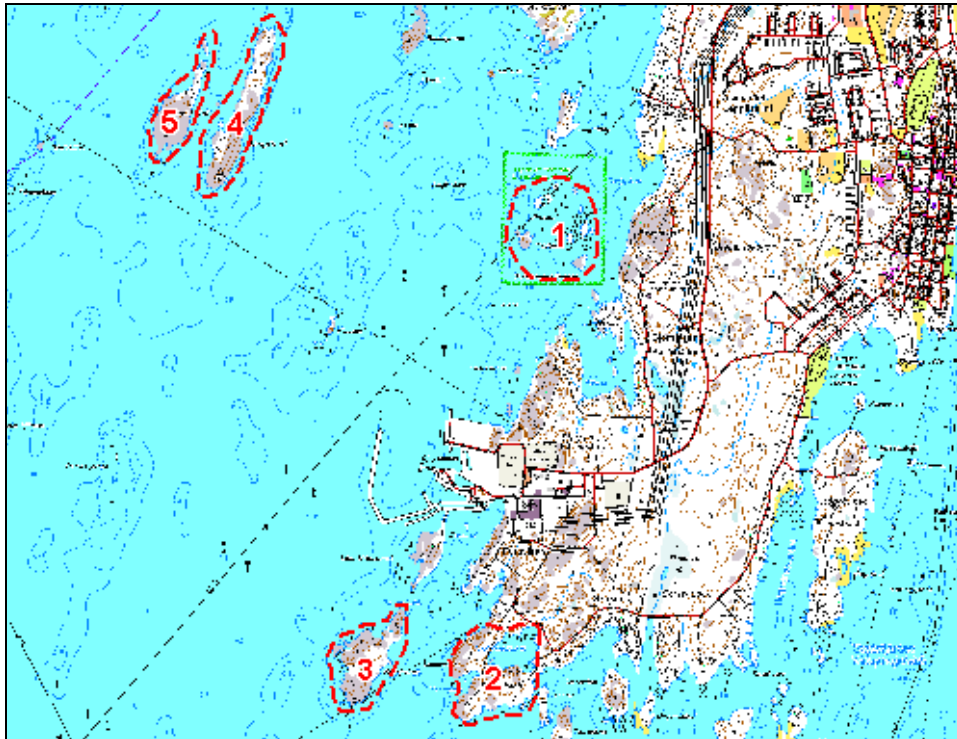
Björkskärsuddenin (2) länsiranta on pääasiassa kalliota ja on suhteellisen jyrkkä. Muuten suurin osa rannoista on kivikkoa ja lohkareita. Niemen itärannalla on kapeita rantaniittyjä. Hieman ylempänä on kapea, lähinnä leppien muodostama lehtipuuvyöhyke. Vielä ylempänä on havumetsää, jonka valtapuu on mänty. Alueella on runsaasti vanhoja puita. Alue on yhtä kesämökkiiä lukuun ottamatta rakentamaton. Sopii erinomaisesti virkistysalueeksi. Esiintyviä epätavallisempia kasvilajeja ovat rantanätkelmä, rantanenätti ja rantayrtti.

Björkskärsudden katsotaan myös Kristiinankaupungin metsäalueiden arvokkaaksi luontokohteeksi ja sille on tehty hoito- ja käyttösuunnitelma (Kristiinankaupungin Ympäristönsuojelulautakunta 1991). Alue on kaupunkilaisten aktiivisessa virkistyskäytössä ja sen rannat ovat epävirallisessa uimarantakäytössä.

Båtskäret (3) on iso, suurimmaksi osaksi metsän peittämä ulkosaari. Saaressa on paljon suuria mäntyjä ja metsä on hyvin vaihteleva vanhasta havumetsästä tiheään lepikkoon. Länsi- ja eteläsiivillä on erittäin hienoja kallioita ja karua, niukkaa kasvillisuutta. Rannoista suurin osa on jyrkkiä. Pohjoisessa on suuri, erittäin hyvin kehittynyt rantaniitty. Kalliolammikoita on siellä täällä. Alue on rakentamaton ja se sopii retkeilykohteeksi. Esiintyviä epätavallisempia kasvilajeja ovat kurtulehtiruusu ja rantanätkelmä.

Gåsgrund (4) on Etelä-Pohjoissuunnassa sijaitseva kapea ja pitkä metsäsaari ulkosaaristossa. Puusto on havumetsää, etelässä katajapensaita ja varpuja. Eteläisimmässä kärjessä karua kasvillisuutta ja kallioita. Muuten suurin osa rannoista muodostuu kivilohkareista ja pienemmästä kivikosta. Esiintyviä harvinaisia kasvilajeja ovat ruoholaukka ja Itämerenlemmikki. Lisäksi suuri kivipelto itäsiivellä voidaan katsoa arvokkaaksi.

Gåsgrundin länsipuolella sijaitseva Västerskäret (5) on alava ulkosaari, joka on vain osittain metsän peitossa. Pohjoisosassa sijaitsee hyvin kehittynyt rantaniitty. Ylempänä saarella on paikoin soraa ja hiekkaa, etelässä ja lännessä kallioita. Saari on rakentamaton.



Kuva 22. Saaristoinventointikohteiden sijainti voimalaitoksen länsipuolella

Kesällä 2008 kartoitettiin hankkeen vaikutusalueella olevien saarten ja luotojen biotoopit WSP Environmental Oy:n toimesta. Kartoitetuista luodoista Västra- ja Östra Björnen sekä Lassila olivat kasvillisuuden suhteen paljaita kivilohkareista muodostuvia karikkoja, Hindsanilla kasvillisuutta oli niukasti ja se oli kolmesta edellisestä poiketen yhtenäistä kallioaluetta. Hindsanilla nähtiin kartoituksen yhteydessä kyhmyjoutsenpari. Rantaniittyjä löydettiin Båtskäretilta, Lilla Båtskäretilta sekä pohjoisempana Lillgrundetilta. Myös Karhusaaren lounaislänsi- ja luoteisrannoilla oli kapeita noin 10-20 metrin levyisiä rantaniittyalueita. Kartoituksen yhteydessä ei löydetty muita merkittäviä luontotyyppejä.

9.11.1.2 Karhusaaren luonto

Karhusaarella on tehty luonto- ja liito-oravaselvitys Karhusaaren uutta asemakaavaa varten Pöyry Environmental Oy:n toimesta. Maastokartoitukset on tehty vuosien 2007-2008 aikana. Selvitysalue kattoi koko Karhusaaren alueen.

Selvityksen (Lievonen & Turkulainen) perusteella alueen arvokkaimpia kohteita ovat mahdolliset luonnonsuojelulain mukaiset rantaniityt Källvikenin alueella ja jalopuumetsikkö Karhusaaren kaakkoisosan niemenkärjessä. Björkskäret ja Björkskärräsketin alue on laajahko yhtenäinen ja melko luonnontilainen kokonaisuus, jossa on useita metsälain mukaisia kohteita. Sillä on myös selvää maisema- ja virkistyskäyttöarvoa. Näiden lisäksi alueella todettiin kahdeksan aluetta, joissa on mahdollisia metsälain mukaisia kohteita. Nämä ovat kallioita, rantaluhtia, lehtolaikkuja ja purojen lähiympäristöjä.

Tarkemmin tutkittuja, lähtötietojen perusteella luontoarvoiltaan mahdollisesti merkittäviä kohteita alueella oli 11 (Kuva 23, kohteet 1-11).

Skataudden-niemen kärjessä mökkipihan edustalla on noin hehtaarin kokoinen alue, jossa kasvaa arviolta 20 vaahteraa (kohde 1) Näistä reunimmaisista ovat pihapuita, joista muut ovat mahdollisesti alueelle levinneet. Alueen muuhun puustoon kuuluu kookkaita tuomia ja tervaleppiä sekä rehevään aluskasvillisuuteen mm. taikinamarja, valkovuokko ja puna-ailakki. Alueella on runsaasti pötkelöitä (Lievonen & Turkulainen).



Källvikenissä Bredskäretin edustalla (kohde 2) sekä Björkskäretin etelärannalla (kohde 3) on matalan, mosaiikkimaisen kasvillisuuden luonnehtimia rantaniittykaistaleita. Ne ovat luontaisesti niittymäisiä alueita, mutta kuitenkin melko pienialaisia eivätkä edustavuudeltaan laajimpiin merenrantaniittyihin verrattavia. Bredskäretin rantaniityn alueella on vähäistä rantarakentamista (Lievonon & Turkulainen).

Karhusalmen pohjoisosassa on pieni lampi (kohde 4), jonka ranta- ja vesikasvillisuus on runsasta. Avovesialueen ympärillä on ruovikkoa ja vetistä rantaniittyä ja -luhtaa. Pohjoisreunalla on rehevä, mm. mesiangervoa ja hiirenporrasta kasvava harmaalepikko, jossa on runsaasti pötkelöitä. Lammesta laskee puro Källvikenin lahteen (Lievonon & Turkulainen).

Entinen merenlahti Skataviken (kohde 5) kasvaa tiheää järviruovikkoa ja keskellä on pieni avovesialue. Lahden ympärillä kasvaa varttunutta kuusikkoa, joten se voisi soveltua myös liito-oravan elinympäristöksi. Länsipuolella on rehevää rantametsää, jossa kasvaa kookkaita tervaleppiä, tuomea ja mm. puna-ailakkia ja metsäalvejuurta (Lievonon & Turkulainen).

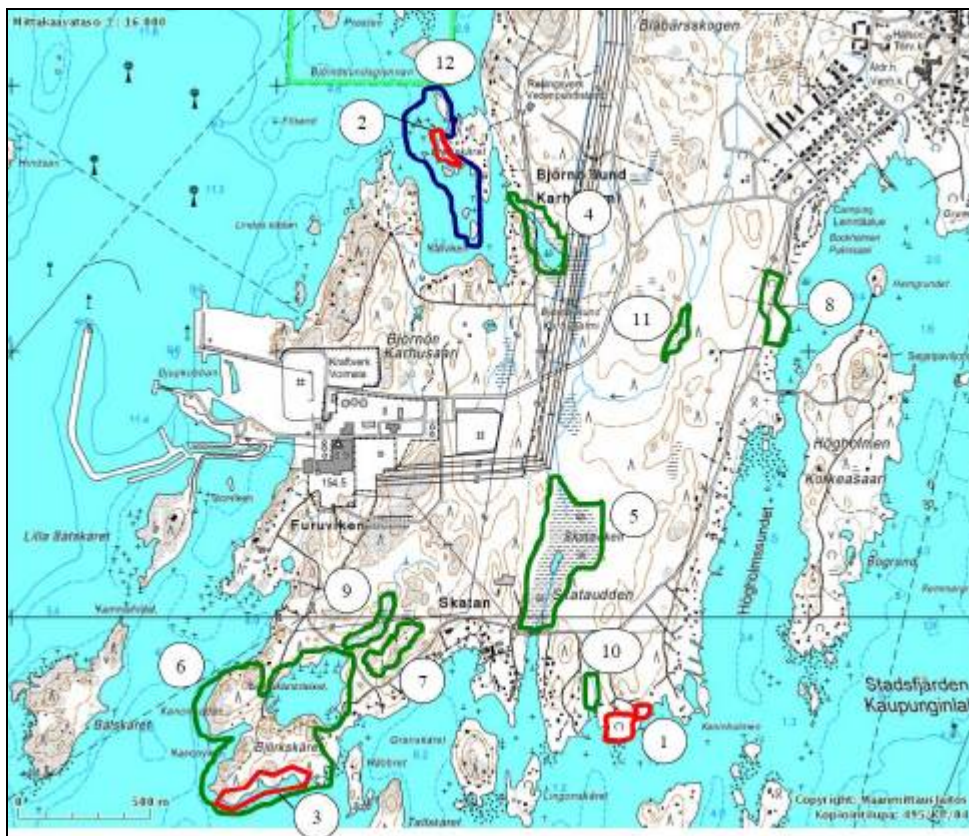
Selvitysalueen lounaisosan Björkskäretin aluekokonaisuus (kohde 6) edustaa melko luonnontilaisena säilynyttä metsä- ja rantaluontoa. Alueella risteilee polkuja ja sillä on selvästi virkistyskäyttöarvoja. Länsiosassa Kanonvikenin ympäristössä on jyrkkiä rantakallioita; etelä- ja itäreunan loivapiirteisemmillä rannoilla on rantaniittyä. Alueen keskiosassa on pieni saravaltainen suo ja siitä lähtee noro. Puusto on koko alueella huomattavan iäkästä: kallioilla kitukasvuisia mäntyjä, sisäosassa kilpikaarnapetäjiä ja kelpuuta sekä kookkaita kuusia. Sisäjärveksi muuttunut Björkskärträsket on rakentamaton ja melko karu (Lievonon & Turkulainen).

Skatanin länsiosassa oleva alue (kohde 7) on karua kalliomännikköä ja louhikkoa. Alueella on vanhaa puustoa ja joitakin lahoppuita. Avokalliot ovat porojäkäläpeitteisiä ja kallioiden reunoilla kasvaa suopursua (Lievonon & Turkulainen).

Karhusaaren itäosan ranta-alueella (kohde 8) kasvaa kookkaita tervaleppiä ja tuomia sekä mm. mesiangervoa. Alue on vetinen ja rehevä, mutta siellä ei esiinny luonnonsuojelulain suojeltuihin luontotyyppeihin kuuluvien tervaleppäkorpien kasvilajistoa. Tien toisella puolella kasvaa kookkaita harmaaleppiä sekä joitakin vaahteroita sekä virtaa kaivosta noro (Lievonon & Turkulainen).

Björkskärträsketiin laskee pohjoisen suunnasta puro (kohde 9), jonka uomaa on joskus kaivettu, mutta joka on luonnontilaistumassa. Uoma on keskiosasta leveä ja sen varrella on erillisiä vesilampareita. Reunoilla on vetistä korpea ja yläosassa pieni suo. Lahoppuuna on jonkin verran pötkelöitä. Alueen metsä voisi soveltua liito-oravan elinympäristöksi (Lievonon & Turkulainen).

Voimalaitosalueen itäpuolella on kaivettu purouoma (kohde 11), jonka alaosassa on rehevä terva- ja harmaaleppiä ja tuomia kasvava tiheikkö. Aluskasvillisuudessa on hiirenporrasta ja meren puolella järviruokoa. Karhusalmen suuntaan laskevan uoman ympärillä on entisiä peltoja. Sen keskiosassa on rehevää kosteikkoa, jossa kasvaa pajuja, harmaaleppää ja koivua (Lievonon & Turkulainen).



Kuva 23. Luontoarvoiltaan merkittävät kohteet Karhusaarella. (Lievonon & Turkulainen)

9.11.1.3 Voimalaitosalueen kasvillisuus

Voimalaitosalueen kasvillisuus muodostuu pääosin ryteiköstä, vähäinen puusto on mäntyvaltaista. Suunniteltujen biopolttoaineen vastaanotto- ja käsittelykenttien alueet ovat tällä hetkellä pääosin kasvillisuuden peitossa (Kuva 24).



Kuva 24. Kasvillisuuden peittävyys voimalaitosalueella. Punaiset alueet ovat alueita, jotka tullaan ottamaan hankkeessa käyttöön. Alueet A ja B ovat vaihtoehtoisia puupolttoaineen vastaanotto-, varastointi- ja käsittelykenttiä.

9.11.2 Linnusto ja muu eläimistö

9.11.2.1 Linnusto

Karhusaaren voimalaitosalueen ja sen läheisyyden pesimälinnustoa on selvitetty WSP Environmental Oy:n toimesta kahtena ajankohtana vuonna 2008; 21.5. ja 16.6. Tutkimusmenetelmänä oli kartoituskäynti, ts. tutkitut alueet kuljettiin jalkaisin ja kaikki havaitut linnut kirjattiin ylös ja koordinaatit tallennettiin gps-laitteen muistiin.

Tutkitulla alueella havaittiin yhteensä 40 eri pesivää lintujajia, joista kymmenen (10) on eri suojeluluokituksiin kuuluvaa lajia. Näistä kaksi (pikkulepinkäinen ja kalatiira) kuuluu EU:n lintudirektiivin lajeihin ja kolme on IUCN-luokituksen mukaista lajia. IUCN-luokituksen mukaisista linnuista naurulokki katsotaan uhanalaiseksi vaaraantuneeksi lajiksi (VU), kivitasku ja pikkulepinkäinen ovat silmälläpidettäviä lajeja (NT). Eri suojeluluokituksiin kuuluvia lajeja havaittiin pääasiassa rannan läheisyydessä (Liite 10).

Karhusaaren asemakaavan luonto- ja liito-oravaselvityksessä (Lievon & Turkulainen) linnustollisesti Karhusaaren alueen ehkä merkittävimäksi kokonaisuudeksi mainitaan Källvikenin alue. Alueen pienet saaret ja luodot ovat todennäköisesti linnuston pesinnän kannalta suhteellisen merkityksellisiä.

9.11.2.2 Muu eläimistö

Liito-oravan esiintymistä Karhusaarella selvitettiin huhtikuussa 2008 aiemmin mainitun Pöyry Environmental Oy:n suorittaman luonto- ja liito-oravaselvityksen teon yhteydessä. Liito-oravan esiintymistä selvitysalueella kartoitettiin etsimällä liito-oravan ulostepapanoita ruokailu- ja pesäpuiksi sopivien puiden alta. Selvityksessä ei todettu liito-oravan papanoita missään kohdin selvitysaluetta. Parhaiten liito-oravalle soveltuvaa metsää alueella ovat järeäpuustoiset kuusikot Skatavikenin ympäristössä. Lisäksi selvitysalueen koillis- osassa leirintäalueen länsipuolella kasvaa runsaasti haapaa, joten mahdollisesti myös se voisi soveltua liito-oravalle.

Alueella ei maastokäyntien yhteydessä havaittu kallioluolia, kuiluja tms., jotka tarjoaisivat erityisen tärkeitä lepakoille tyypillisiä päivä- tai talvehtimispaikkoja tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tällaisia paikkoja on todennäköisesti enimmäkseen syntynyt alueelle ihmistoiminnan kautta (Lievonen & Turkulainen).

9.12 SUOJELUKOHEET

Karhusaaren etelä- ja pohjoispuolella sijaitsee kuudesta erillisestä alueesta muodostuva luonnonsuojelualue, Kristiinankaupungin luodot 1 (YSA102464). Alueet ovat kooltaan 0,03-0,8 km² ja niiden yhteispinta-ala on n. 2 km². Eteläisempi ryhmä käsittää Svartkobbanin, Knappelgrynnanin ja Österskärsgrynnornan ja pohjoisempi ryhmä Bocken och Getenin, Storgrundsgrynnorna-Smågrundsgrynnornan sekä Rackletin.

Kristiinankaupungin luodot kuuluvat myös Kristiinankaupungin saaristo – nimiseen Natura-alueeseen (FI0800134), jonka pinta-ala on 81 km² (Kuva 25).

Natura-alue käsittää edustavan näytteen Kaskisten ja Merikarvian välisestä kapeasta saaristovyöhykkeestä. Alueen kallioperä on migmatiittia. Liuskeisuus on suunnilleen pohjois-etelä -suuntaista. Avokalliot ovat yleisiä. Rannat vaihtelevat kallio- ja lohkarerannoista pienialaisiin sora- ja hiekkarantoihin.

Saaristo koostuu lukuisista, enimmäkseen pienistä puuttomista luodoista ja saarista tai harvapuustoisista kalliolisista saarista. Suuria metsäpeitteisiä saaria on vain muutama. Niilläkin metsä on enimmäkseen mäntyvaltaista havusekametsää. Lehtipuuvaltaisista saarista suurin on Haahkaluoto sisäsaaristossa. Monella saarella on edustavia rantaniittyjä, joilla on rikas kasvillisuus ja runsas pesimälinnusto. Ulkomeren äärellä olevien saarten länsirannalla on paikoin suuria rakkolevävalleja.

Alueen pesimälinnustoon kuuluu mm. lapasotka, selkälokki, räyskä, merikihu, pilkkasiipi, harmaasorsa ja ristisorsa. Myös saarten kasvilajisto on rikas ja siihen kuuluu useita uhanalaisia tai harvinaisia lajeja, kuten harmaakynsimö, suolaleinikki, käärmeenkieli, rantanätkelmä, lituruoho, morsinko, ruoholaukka, itämerenlemmikki, särmäkuisma, lännenmaarianheinä, rantanenätti, pölkkyruoho, merivihvilä, pikkusuolamaltsa, sammakonvihvilä, suolasolmukki, meriputki, somersara, kivikkoalvejuuri ja ahopellava.

Södra Yttergrundilla on majakka ja siihen liittyviä rakennuksia, samoin Gåsgrundilla on pieni majakka. Muutamaa vanhaa kalamajaa ja loma-asuntoa lukuun ottamatta alue on rakentamaton.



Kuva 25. Lähimpien suojelukohteiden (vihreät alueet) sijainti suhteessa voimalaitosalueeseen (punainen neliö)

Kristiinankaupungissa on lisäksi viisi muuta Natura 2000-aluetta, mutta ne sijaitsevat niin etäällä hankealueesta, että hankkeella ei voida katsoa olevan vaikutusta kyseisiin suojelualueisiin.

9.13 Kulttuurihistorialliset kohteet

Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti arvokkaita alueita ovat mm. Kristiinankaupungin ruutukaava-alue ja Härkmeri. Maakunnallisesti tai seudullisesti arvokkaita alueita ovat mm. Skatan, Leppäsalmi, Antila ja Yttergrundin majakkayhteisö.

Kristiinankaupungin alueella on yhteensä 119 kiinteää muinaisjäännöstä. Näistä yksikään ei sijaitse voimalaitosalueella tai uuden voimalaitosyksikön vaikutusalueella.

Suomen sodan aikana (1808-1809) Wilhelm v. Schwerin miehineen rantautui Kanonvikiiniin, noin kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

Maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita rakennuskulttuurikohteita Karhusaaressa on 15 kpl. Näistä kaksi sijaitsee voimalaitosalueen pohjois-, viisi kaakkois- ja kahdeksan kaakkoispuolella (Liite 9). Voimalaitosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä rakennuskulttuurikohteita ei sijaitse.

10 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

10.1 RAKENTAMISVAIHEEN VAIKUTUKSET

Hankkeen vaatimat rakennustyöt sijoittuvat voimalaitosalueelle, nykyisen voimalaitoksen läheisyyteen. Työt alkavat maanrakennustöillä, joihin kuuluvat mm. raivaus ja pintamaan poisto, kaivuutyöt, louhinta, täyttötyöt ja rakennusalueen pintarakenteiden työstö. Uuden voimalaitosyksikön rakentaminen kestää noin kolme vuotta. Lisäksi tehdään maanrakennustöitä suunnitellulla biopolttoaineiden varastointi- ja murskausalueella sekä turpeen- ja hankevaihtoehdossa 2 kierrätyspolttoaineen vastaanottoasema.

Rakentamisen aikaiset, merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät työkoneiden ja materiaalikuljetusten aiheuttamaan meluhaittaan, pölyämiseen ja tärinään. Haitat ovat kuitenkin paikallisia ja ne kohdistuvat lähialueelle (500 metrin säteelle) ja kestävät rakentamisen ajan, pääsääntöisesti kello 06-18.00. Lähialueella ei sijaitse asuinkiinteistöjä. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat voimalaitosalueen koillis- ja lounaispuolella. Lounaispuolella olevat loma-asunnot ovat hankevastaavan hallinnassa.

Rakentamiseen liittyvä liikenne käsittää työmatkat sekä työmaan materiaali- ja huoltokuljetukset. Rakennusvaiheen alussa liikenne on vilkkainta, koska työvoimaa ja materiaaleja tarvitaan eniten. Materiaalikuljetuksista merkittävimpiä ovat betoni-, raudoite- ja sorakuljetukset. Muut kuljetuserät ovat mm. laite- ja asennustarvikekuljetuksia. Työmaan kuljetuksista suurin osa on raskasta liikennettä.

Rakentamisvaiheen melu vastaa tavanomaista rakennustyömaan melua ja se on luonteeltaan tilapäistä. Melua aiheutuu lähinnä työkoneiden käytöstä ja materiaalikuljetuksista. Työkoneiden ja laitteiden käytöstä aiheutuva melu voidaan vaimentaa asianmukaisesti valituilla koneilla ja laitteilla sekä ottamalla valinnoissa huomioon valtioneuvoston antama asetus ulkona käytettävien rakennuskoneiden melupäästöjen rajoittamisesta ja määrittämisestä (621/2001)

Voimalaitoksen rakentaminen ei todennäköisesti edellytä paaluttamista, mutta louhintatöitä joudutaan suorittamaan. Pohjavesipinnan alapuolelle ei todennäköisesti tarvitse kaivaa/louhia. Mikäli työt pitää ulottaa pohjavesipinnan alapuolelle, tehdään kaivannot teräspontein tuettuna, jolloin ei pohjaveden pintaa tarvitse laskea rakentamisen ajaksi. Ponttikaivannon sisäpuolisen kaivannon kuivattaminen ei vaikuta kaivannon ulkopuolisen pohjaveden pinnan tasoon merkittävästi.

Rakentamisella ei ole vaikutusta vesistöön. Vaikutukset kasvillisuuteen ja eläimistöön eivät ole merkittäviä.

Voimalaitoshanke työllistäisi kolmivuotisen rakennusvaiheen aikana keskimäärin 300 henkilöä. Tarvittavan työvoiman määrä vaihtelee rakennusvaiheen mukaan. Eniten rakennustyöntekijöitä työllistyy rakentamisen puolivälissä, jolloin käynnistyvät mm. putki- ja eristysurakat.

10.1.1 Luonnonvarojen käyttö

Voimalaitosyksikön rakentaminen nykyisten voimalaitosten viereen ei vaadi suuria määriä maa-aineksia tontin ulkopuolelta. Tontti on lähes kokonaisuudessaan avokalliota ja sitä joudutaan louhimaan voimalaitosrakennusten ja laajennettavan hiilikentän alta, jolloin muodostuvaa mursketta voitaneen hyödyntää rakennustöissä. Myös piha-alueen järjestelyissä ja tieyhteyden rakentamisessa syntyy ylijäämämassoja. Suunnittelun tässä vaiheessa ei ole tarkkaa laskelmaa tarvittavien ja vapautuvien massojen määrästä. Rakentamiseen tarvitaan kuitenkin ulkopuolisia massoja jonkin verran. Tasaustöihin ja pohjatöihin pyritään käyttämään pääosin voimalaitoksen tuhkaa, jolloin ulkopuolisten maa-ainesten määrä saadaan minimoitua.

10.1.2 Kivihiilivaraston laajennus, turpeen vastaanotto, tasausaltaiden kaivu, REF:n vastaanottohalli ja biopolttoainekentän rakentaminen

Kivihiilivaraston pohja tulee olemaan täytemateriaaleja, pääosin moreenimurskaa. Rakentamisessa pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään kivihiilivoimalaitoksen tuhkaa, joka on tutkimuksin todettu hyötykäyttöön soveltuvaksi. Kivihiilivarasto perustetaan maalle, jonka päälle tulee 400 mm:n kerros halkaisijaltaan 0-150 mm:n täytemateriaalia. Kantavan kerroksen muodostaa 150 mm:n kerros kivimurskaa, jonka raekoko on 0-32 mm. Tämän päälle tulee laajennettu kivihiilivarasto. Kivihiilivaraston ympärille rakennetaan moreenista metrin korkuinen reunapenger. Reunapenkereen luiskat rakennetaan kaltevuuteen 1:1,5 ja sen sisäpuolelle muotoillaan pieni painanne, johon asennetaan salaojat ja josta vesi johdetaan tasausaltaaseen, johon tullaan johtamaan myös muun polttoaineiden varastointialueen pinta- ja valumavedet.

10.2 MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

Uusi voimalaitosyksikkö oheistoimintoineen sijoittuu samalle tontille nykyisen voimalaitoksen kanssa, joten uudella voimalaitoksella ei tule olemaan vaikutuksia maankäyttöön tai kaavoitukseen. Koska uusi laitos on massaltaan ja volyymiltaan samankokoinen kuin nykyinen hiilivoimalaitos, vahvistaa sen rakentaminen nykyistä maankäyttöä.

Uusi voimalaitosyksikkö käyttää samaa satamaa ja yhdyskuntatekniikkaa kuin nykyinen hiilivoimalaitos. Laajennus tekee voimalaitosta varten rakennetun Karhusaarentien entistä tarpeellisemmaksi. Hiilikenttää laajennetaan, mikä myös osaltaan lisää alueen maankäytön tehokkuutta.

Hanke on voimassa olevan seutukaavan ja Pohjanmaan maakuntakaavaehdotuksen (25.8.2008) mukainen. Hanke on myös voimassa olevan asemakaavan, osayleiskaavaluonnoksen sekä osayleiskaavan mukainen, eikä edellytä kaavamuutoksia.

10.3 MAISEMA JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

Nykyinen voimalaitos on nähtävissä laajalla alueella Kristiinankaupungin ympäristössä. Tärkeimmät katselusuunnat ovat idästä Kaupunginlahden itärannalta, valtatie 8:lta Lapväärtistä sekä mereltä. Nykyisten voimalaitosrakennusten pohjapinta-ala on n 0,8 ha, suurin leveys n. 120 m ja korkeimmat osat noin 70 m. Laitoksessa on kaksi savupiippua, joista korkeampi kohoaa 154 m merenpinnan yläpuolelle (Kuva 26).



Kuva 26. Voimalaitosalue lännestä päin. Edessä satama, keskellä kuvaa öljykattila ja öljykattilan oikealla puolella kivihiilikattilalaitos



Kuva 27. Voimalaitosalue idästä päin. Etualalla käytöstä poistettu tuhkan ja kipsin väliavarastointialue

Suunnitelman mukaan uusi voimalaitosyksikkö rakennetaan nykyisten voimalaitosrakennusten pohjoispuolelle (kuvat 28 ja 29). Uuden yksikön pohjapinta-ala on hieman yli 1 ha, suurin leveys n. 120 m ja suurin korkeus noin 80 m. Suunnitelman mukaan uutta yksikköä varten tullaan rakentamaan noin 120 metriä korkea piippu. Uusi kattilarakennus on mittasuhteiltaan melko samankokoinen kuin nykyinen kattila. Koska kattilarakennus sijoittuu nykyisen voimalaitoksen pohjoispuolelle lisääntyy voimalaitoksenmaisemallinen vaikutus erityisesti idästä ja lännestä katsottuna. Uuden voimalaitoksen pitkänomaisesta, itä-länsisuuntaisesta muodosta johtuen idästä tai lännestä katsottunakin laitoksen maisemallinen vaikutus jää suhteellisen pieneksi. Kaukomaisemassa voimalaitoksen näkyvin osa on savupiippu.



Kuva 28. Havainnekuva monipolttoainelaitoksesta, turvesiiloista ja vastaanottoasemasta. Etualalla viivoituksella esitettynä laivoilla toimitettavan biopolttoaineen vastaanottoalueen ja kivihiilikentän laajennusalueen sekä hiilidioksidin talteenottoaluevarauksen



Kuva 29. Havainnekuva monipolttoainekattilalaitoksesta.

Laajennuksen maisemallista vaikutusta vähentää se, että rakenteet sijoittuvat olemassa olevan voimalaitoksen viereen. Nykyiset voimalaitosrakennukset ja savupiiput muodostavat voimakkaan muusta rakennuskannasta ja ympäristöstä poikkeavan maamerkin, jota uusi yksikkö vahvistaa. Voimalaitoksen maisemallisen vaikutuksen alue ei nykyisestä merkittävästi muutu, koska olemassa oleva piippu (150m) on 30 metriä uuden voimalaitoksen vaatimaa savupiippua korkeampi.

Voimalaitoksen maisemallisia vaikutuksia korostavat kuitenkin sen savukaasut. Sopivissa olosuhteissa erityisesti vesihöyry näkyy taivaalla pilvimuodostumana useiden kilometrien etäisyydelle. Koska laajennetun voimalaitoksen käyntiajat tulevat kasvamaan, lisääntyy tämä vaikutus samassa suhteessa. Hiilikenttää laajennetaan nykyisten hiilikenttien länsipuolelle, voimalaitoksen tontille. Hiilikenttä tulee olemaan samankorkuinen nykyisen hiilikentän kanssa. Koska uusi hiilikenttä sijoittuu nykyisen hiilikentän yhteyteen ja hiilen kuljettamisessa tullaan hyödyntämään olemassa olevaa järjestelmää, ei uusi hiilikenttä aiheuta merkittävää muutosta maisemaan.

Kierrätyspolttoaineen vastaanottoasema, turpeen vastaanottoasema sekä biopolttoaineen varastointi- ja käsittelyalue sijoittuvat voimalaitosalueelle, eivätkä näiden maisemalliset vaikutukset yllä voimalaitosaluetta etäämmälle.

10.4 POLTTOAINE- JA TUHKAKULJETUSTEN VAIKUTUKSET

10.4.1 Vaikutus liikennemääriin

Turve-, biopolttoaine- ja mahdolliset kierrätyspolttoainekuljetukset lisäävät liikennemääriä alueella (taulukko 28). Polttoainekuljetukset saapuvat voimalaitosalueelle pääsääntöisesti reittiä Valtatie 8 – Kristiinankaupungintie – Karhusaarentie (Kuva 9).

Vaihtoehdossa 1 polttoainekuljetukset (turve + biopolttoaine) lisääntyvät noin 74 kuorma-autolla päivässä. Laitokselta pois kuljetettava tuhka ja petihiekka lisäävät liikennettä lisäksi noin 12 kuorma-autolla vuorokaudessa. Yhteensä kuljetukset lisääntyvät vaihtoehdossa 1 noin 89 kuljetuksella vuorokaudessa.

REF-rinnakkaispolttovaihtoehdossa (ve 2) polttoainekuljetukset lisääntyvät noin 133 kuorma-autolla päivässä. Laitokselta pois kuljetettava tuhka ja petihiekka lisäävät liikennettä lisäksi noin 12 kuorma-autolla vuorokaudessa. Yhteensä kuljetukset lisääntyvät vaihtoehdossa 2 noin 145 kuljetuksella vuorokaudessa.

Mikäli nykyisen hiilikattilan käyttöaste laskee, vähenevät myös tuhkakuljetukset ja vaikutukset liikennemäärien lisäykseen ovat tässä esitettyä vähäisempiä. Polttoaineita voidaan tuoda voimalaitokselle myös laivalla, jolloin liikennemäärät olisivat vähäisempiä. Taulukossa 28 esitetyt liikennemäärät kuvaavat kuitenkin hankkeen aiheuttamia maksimiliikennemääriä.

Taulukko 28. Nollavaihtoehdon (nykyinen voimalaitos) sekä hankevaihtoehtojen 1 ja 2 aiheuttamat polttoaine ja tuhkakuljetukset (kpl/pvä)

Polttoaine	Nollavaihtoehto	1- Vaihtoehto	2-vaihtoehto
Turve	-	42	45
Biopolttoaine	-	32	51
REF	-	-	37
Tuhka	15	12	12
Yhteensä	15	89	145

Verrattaessa kuljetusmääriä nykyisiin liikennemääriin, tulee kuljetusten määrä kertoa kahdella, koska kuorma-autot myös palaavat polttolaitokselta kuorman purettuaan tai tuhakuorman otettuaan. Hankkeen vaikutus kokonaisliikennemääriin on molemmissa hankevaihtoehdoissa selvästi niitä lisäävä.

Karhusaarentiellä kokonaisliikennemäärä moninkertaistuu ja raskaan liikenteen määrä yli 10-kertaistuu. Kristiinankaupungintiellä kokonaisliikennemäärä kasvaa noin 20-40 % ja raskaan liikenteen määrä moninkertaistuu. 8-tiellä vaikutukset kokonaisliikennemääriin ovat hieman pienempiä; kokonaisliikennemäärä kasvaa vaihtoehdosta riippuen 6-10 % ja raskaan liikenteen määrä noin 30-50 % (taulukko 29).

Taulukko 29. Hankevaihtoehtojen vaikutus kokonaisliikennemääriin

Väylä	Nyk. kokonaisliikenne	Nyk. raskas liikenne	Tuleva liikennemäärä (kok./raskas)			
			VE 1		VE 2	
Karhusaarentie	87	17	274	204	392	322
Kristiinankaupungintie	830	56	1017	243	1135	361
8-tie	2958	569	3145	756	3263	874

10.4.2 Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

Kuljetuksia tapahtuu 24 tuntia vuorokaudessa seitsemänä päivänä viikossa. Tällöin tuntia kohden tulee olemaan noin 3-6 kuljetusta, eli 6-12 ajosuoritetta. Koska Karhusaarentie ei ole vilkasliikenteinen (87 ajoneuvoa/päivä) ja se palvelee lähinnä voimalaitoksen tarpeita, ei liikenneturvallisuus Karhusaarentiellä vaarannu hankkeen vaikutuksesta.

Kristiinankaupungintie on Karhusaarentietä vilkasliikenteisempi, mutta myös Kristiinankaupungintien liikennemäärät ovat tällä hetkellä vähäisiä (830 ajoneuvoa/päivä). Liikenteen toimivuuden kannalta kriittisiä tilanteita liikennereiteillä ovat aamu- ja iltapäiväruuhkat. Raskaan liikenteen lisääntymisellä saattaa olla liikenneturvallisuutta hieman heikentävä vaikutus Kristiinankaupungintien ja vilkasliikenteisen valtatie 8:n risteyksessä aamu- ja iltapäiväruuhkien aikana raskaan liikenteen ajoneuvojen (polttoainekuljetukset) pyrkiessä kääntymään Kristiinankaupungintieltä vasemmalle, pohjoiseen päin.

10.5 POLTTOAINEIDEN VARASTOINNIN JA KÄSITTELYN VAIKUTUS

10.5.1 Biopolttoaineiden varastointi ja murskaus

Biopolttoaineiden varastointikentän sijoittamiselle on kaksi vaihtoehtoa, joista toinen sijaitsee voimalaitosalueen koilliskulmassa (A) ja toinen alueen itäosassa, vanhalla kipsin, tuhkan ja suodatinkakun välivarastointialueella (B). Kannot tullaan murskaamaan kallioseinämiä suojassa biopolttoainekenttä vaihtoehto A:n länsipuolella (C).

Voimalaitoksen lähiympäristön melulle herkkiä kohteita ovat asuin- ja virkistysalueet. Asumiseen käytettävillä alueilla sekä virkistysalueilla taajamissa tai niiden välittömässä läheisyydessä päiväajan keskiäänitason ohjearvo on 55 dB. Loma-asumiseen käytettävillä alueilla ohjearvo on 45 dB. Voimalaitosalueen ympäristön virkistysalueet voidaan katsoa taajamissa tai niiden välittömässä läheisyydessä sijaitseviksi virkistysalueiksi.

Kantojen murskaus (liite 3)

Kantojen murskaus ei tule melumallinnuksen mukaan aiheuttamaan ohjearvojen ylityksiä virkistys-, loma-asumiseen tai asumiseen käytettävillä alueilla.

Biomassan murskaus alueella A (liite 4)

Biomassan murskaus käsittelyalueella A tulee mallinnuksen mukaan aiheuttamaan ohjearvon (45 dB) ylityksiä Källvikenin itärannalla sijaitsevalla loma-asumiseen käytettävällä alueella. Alue on Karhusaaren osayleiskaavaluonnoksessa (liite 9) osoitettu rantaan sijottuvaksi loma-asuntojen alueeksi (RA). Muuten Källvikenin rannat on kaavaluonnoksessa osoitettu loma-asutusalueesta lähivirkistysalueeksi muuttuvaksi alueeksi (VL). Tällä alueella ohjearvo (55 dB) ylittyy mallinnuksen mukaan vain pienellä osalla.

Toistaiseksi voimassa olevassa asemakaavassa (Kuva 7) virkistysalueiksi merkityillä alueilla ohjearvojen ylityksiä ei tule tapahtumaan.

Biomassan murskauksen pölyvaikutukset ulottuvat tässä käsittelykenttävaihtoehdossa voimalaitosalueen ulkopuolelle alueen pohjoisosassa (kuva 4). Alue on Karhusaaren osayleiskaavaluonnoksessa osoitettu teollisuusalueeksi, joten haittavaikutuksia virkistysalueille tai asutukselle ei pölystä aiheudu.

Biomassan murskaus alueella B (liite 5)

Biomassan murskaus käsittelyalueella B tulee mallinnuksen mukaan myös aiheuttamaan ohjearvon (45 dB) ylityksiä Källvikenin itärannalla sijaitsevalla loma-asumiseen käytettävällä alueella. Ohjearvon (55 dB) ylityksiä Källvikenin lähivirkistysalueella sitä vastoin ei mallinnuksen mukaan ilmene, mutta voimalaitosalueen kaakkoispuolella sijaitsevan virkistysalueen luoteiskulmassa tämä ohjearvo ylittyy.

Toistaiseksi voimassa olevassa osayleiskaavassa on virkistysalueeksi merkitty kapea kaistale voimalaitosalueen itäpuolella. Tällä alueella 55 dB:n ohjearvo osittain ylittyy.

Yöaikaiset (22-7) melualueet (liite 6)

Koska murskausta ei tulla harjoittamaan yöaikana, ovat voimalaitostoiminnan aiheuttamat meluvaikutukset yöaikana huomattavasti päiväaikaisia meluvaikutuksia pienempiä.

Voimalaitostoiminta ei tule aiheuttamaan yöohjearvojen ylityksiä ympärivuotiseen (ohjearvo 45-50 dB) tai vapaa-ajan asumiseen (ohjearvo 40 dB) tarkoitetuilla alueilla voimalaitoksen ympäristössä.

10.5.2 Kivihiihen varastointi

Kivihiihi varastoidaan kivihiihikentällä, mistä se kuljetetaan polttoon hihnakuuljettimen avulla. Kivihiihen varastointialuetta tullaan laajentamaan länteen päin, kohti satamaa. Kivihiihivaraston pölyäminen riippuu mm. tuuliolosuhteista, sademäärästä, hiihikasan ominaisuudesta (esim. korkeus) ja kivihiihen laadusta. Pölyämisen estämiseksi kivihiihivarastoa kostutetaan tarvittaessa. Pölyäminen on pahinta kuivalla säällä tuulen puhaltaessa mereltä mantereelle sekä erityisesti etelä- ja lounaismyrskyjen aikana. Yleisesti pölyäminen on kuitenkin vähäistä. Kivihiihivaraston hiihikasan päälle vuonna 1996 hankittu teleskooppiputki on vähentänyt merkittävästi hiihikuormien purusta aiheutuvia pölypäästöjä.

10.5.3 Turpeen ja kierrätyspolttoaineen varastointi

Turpe vastaanotetaan sisätiloissa tätä tarkoitusta varten rakennettavassa turpeen vastaanottohallissa. Turpe varastoidaan ennen polttoa turvesiiloissa, joista se kuljetetaan polttoon hihnakuuljettimella. Hankevaihtoehdossa 2 käytettävä kierrätyspolttoaine puretaan ja varastoidaan sisätiloissa tätä tarkoitusta varten rakennettavalla vastaanotto- ja varastoasemalla.

Turpeen vastaanoton pölyvaikutukset rajoittuvat voimalaitosalueelle.

10.6 VAIKUTUKSET LUONNONVAROIHIN, KALLIO- JA MAAPERÄÄN SEKÄ POHJAVETEEN

Voimalaitosalue ei sijaitse luokitellulla pohjavesialueella. Lähin tärkeäksi luokiteltu pohjavesialue sijaitsee noin 14 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Riski maaperän saastumisesta voimalaitoksen käytön aikana on pieni, sillä kummassakin hankevaihtoehdossa käytetään kiinteitä polttoaineita. Ainoa nestemäinen polttoaine on käynnistyspolttoaineena käytettävä kevyt polttoöljy. Öljy- ja kemikaalivuotojen mahdollisuus otetaan huomioon jo voimalaitoksen suunnittelussa ja tarvittavat suojarakenteen (esim. suoja-altaat, kiintoaineen ja öljynerotuskaivot, neutralointialtaat) toteutetaan säädösten edellyttämällä tavalla.

Voimalaitoksen laajennuksesta aiheutuvan laskeuman lisäyksellä voi mahdollisesti olla vaikutuksia pohjaveden happamuuteen. Koska päästöjen aiheuttamat ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ja laskeuma ovat suhteessa toisiinsa, hankkeen vaikutukset laskeumaan muodostuvat todennäköisesti vähäisiksi. Vaikutusta pohjaveteen tuskin voidaan osoittaa tai mitata muiden tekijöiden (kaukokulkeutumat, ojitukset ym.) suuremman merkityksen vuoksi.

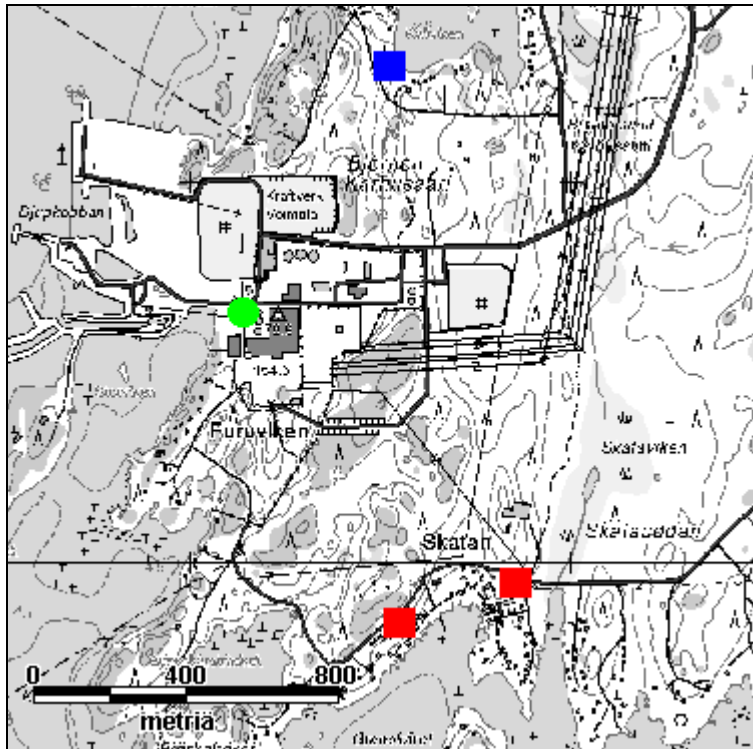
Kummallakaan hankevaihtoehdolla ei näin ollen ole sanottavia maa- ja kallioperään tai pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia.

10.6.1 Tilakohtaiset kaivot

Uusi voimalaitos sijaitsisi voimalaitosalueella, eikä uuden voimalaitoksen läheisyydessä (500 metrin säde) sijaitse yhtään ympärivuotisessa käytössä olevaa asuinkiinteistöä tai loma-asuntoa, eikä siten myöskään tilakohtaisia kaivoja. Lähimmät talousvesikaivot (2 kpl) sijaitsevat voimalaitoksen eteläpuolella Skatanin alueella noin 900-1000 metrin etäisyydellä uudesta voimalaitoksesta. Skatanin alueella on lisäksi useita kasteluvesikäytössä olevia kaivoja.

Lisäksi voimalaitosalueen pohjoispuolella, Källvikenin lounaispuolella sijaitsee lähde, joka on merkitty myös Karhusaaren kaavaluonnokseen (merkintä sr-2/85).

Kuten edellä on todettu, ei hankkeella ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveteen, joten vaikutuksia ei pitäisi myöskään talokohtaisten kaivojen tai lähteen vedenlaatuun tai antoisuuteen. Lähimpien talousvesikaivojen ja lähteen veden laatu tullaan myöhemmin, ympäristölupavaiheessa tutkimaan (Kuva 30).



Kuva 30. Skatanin talokohtaiset kaivot (■), Källvikenin lähde (■) sekä uusi monipolttoainekattila (●).

10.6.2 Luonnonvarojen käyttö

Turve on kotimainen polttoaine, mutta niin hitaasti uusiutuva, ettei sitä katsota uusiutuvaksi polttoaineeksi. Turvetta tullaan uudella monipolttoainovoimalaitoksella käyttämään vuodessa enimmillään noin 800 000 tonnia, mikä on irtokuutioiksi muutettuna noin 2,4 miljoonaa m³. Turvetuotantoalueelta saadaan vuodessa noin 500m³ turvetta hehtaaria kohden. Toisin sanoen 50 hehtaarin kokoinen turvesuo tuottaa vuodessa noin 25 000 m³ turvetta. Näin ollen voimalaitoksella vuositason käytettävän turvemäärän tuottamiseen tarvitaan noin kymmenen 50 hehtaarin kokoisen suon vuosituotanto. Turvetuotantoalueen tyypillinen käyttöikä on noin 15 vuotta, eli karkeasti arvioituna 30 vuodessa voimalaitos kuluttaisi kahdenkymmenen 50 hehtaarin kokoisen turvetuotantoalueen turvevarat. Tällä hetkellä voimalaitosalueen lähikunnissa, linnuntietä noin 50 km säteellä sijaitsee 15 turvetuotantoaluetta ja 80 km säteellä noin 40 turvetuotantoaluetta (lähde: Vapon kuormitustarkkailu 2006).

Biopolttoainetta voimalaitoksella tullaan käyttämään noin 15-25 % energiamäärästä, eli arviolta keskimäärin 360 000 tonnia vuodessa. Tästä osa on peltobiomassaa (olki, ruokohelpi) ja loput kantoja ja risutukkeja. Peltobiomassan energiasisältö on selvästi puubiomassaa heikompi; esim. yhden MWh:n tuottamiseen tarvitaan 4 m³ peltobiomassaa, kun vastaavan energiamäärän tuottamiseen kuluu noin kuutio hakkuutähdettä. Peltobiomassan käyttöä joudutaan näin ollen rajoittamaan käytettävissä olevan varastotilan puitteissa. Biopolttoaineilla tuotettava energiamäärä tulee vuositason olemaan noin 720 000-1 200 000 MWh, kun voimalaitosta

ajetaan 8000 tuntia vuodessa. Esimerkiksi hehtaarin kokoisen hakkuualan kannoista saatava energiamäärä on noin 200 MWh ja samalta alalta saatavien risutukkien määrä on noin 100 kpl eli 100 MWh. Ruokohelven bruttoenergiantuotanto on maaperästä riippuen noin 12- 36 MWh hehtaarilta vuodessa (Taulukko 30).

Taulukko 30. Biopolttoaineiden energiamäärä (MWh/ha) ja biopolttoaineilla tuotettavaksi suunnitellun kokonaisenergiamäärän tuottamiseen tarvittava hakkuu- tai peltoala (km²/vuosi) Lähde: www.metsavastaa.net

Biopolttoaine	MWh/ha	km ² /vuosi
Kannot	200	36-60
Risutukit	100	72-120
Kannot + risutukit	300	24-40
Peltobiomassa	36	200-300

Energiantuotantoon käytetään pääasiassa ne puunosat, joita metsäteollisuus ei hyödynnä sellun ja sahatun puutavaran valmistuksessa. Tämän lisäksi energiantuotantoon käytetään ohuet puut, jotka eivät kelpaa selluteollisuudelle.

Hakkuutähteiden keruun merkittävin ympäristövaikutus on puutähteen sisältämien ravinteiden kulkeutuminen pois metsästä. Tätä voidaan vähentää jättämällä risutukit kesällä kuivumaan hakkuualalle noin kolmeksi viikoksi, jolloin noin puolet neulasista putoaa maahan. Suuri osa oksiin sitoutuneista ravinteista jäisi siten metsään.

10.7 VAIKUTUKSET ILMANLAATUUN

10.7.1 Savukaasupäästöjen vaikutukset

Savukaasupäästöt vaikuttavat ilmanlaatuun nostamalla epäpuhtauksien pitoisuuksia ilmassa. Päästöt leviävät ja laimenevat vähitellen ilmakehässä, eikä päästöjen ja pitoisuuksien välinen suhde ole suoraviivainen. Korkeapiippuisen laitoksen päästöt laimenevat tehokkaasti, koska ne leviävät laajalle alueelle, jolloin yksittäisen alueen pitoisuus jää pieneksi verrattuna matalalta tulevaan päästöön (esim. liikenne) verrattuna.

Päästötietojen (taulukko 15) perusteella Ilmatieteenlaitos on laatinut leviämismallilaskelmat typenoksidien, rikkidioksidin ja hiukkasten päästöille nollavaihtoehdossa sekä hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 (Salmi & Pietarla 2008). Taulukon arvot osoittavat maksimitason, mutta todellisuudessa päästöt jäävät huomattavasti pienemmiksi. Vaikutuksia ilman laatuun on arvioitu vertaamalla leviämismallilla laskettuja polttolaitosvaihtoehtojen päästöjen aiheuttamia rikkidioksidin, typen oksidien ja hiukkasten pitoisuuksia ohje- ja raja-arvoihin.

Valtioneuvoston päättämät, pääosin terveysperusteiset ohje- ja raja-arvot (taulukko 24) ovat kansallisia ja ne on tarkoitettu ensisijaisesti ohjeeksi viranomaisille. Raja-arvot (taulukko 23) ovat ohje- ja raja-arvoja sitovampia ja niiden ylittyminen on ilmansuojeluviranomaisten käytettävissä olevin keinoin estettävä. Päästöjen aiheuttamat pitoisuudet ilmoitetaan mikrogrammoissa kuutiometriä kohden (µg/m³).

Rikkidioksidipitoisuudet

Leviämislaskelmien tuloksena saadut Kristiinankaupungin voimalaitoksen eri hankevaihtoehdoista aiheutuvat tutkimusalueen suurimmat ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet, ohje- ja raja-arvot sekä Suupohjan ulkoilman tarkkailumittauksen tuloksia on koottu taulukkoon 31.

Taulukon arvot ovat tutkimusalueen tiettyihin yksittäisiin laskentapisteisiin saatuja kolmen vuoden mittaisen tarkastelujakson suurimpia pitoisuuksien arvoja. On huomattava, että suurimman osan ajasta pitoisuuksien vuorokausi- ja tunti-arvot ovat näissäkin laskentapisteissä selvästi pienempiä kuin korkeimmat arvot. Lisäksi suurimmassa osassa tutkimusaluetta pitoisuudet ovat jatkuvasti merkittävästi pienempiä kuin niissä kohteissa, joissa taulukossa 31 esitetyt maksimiarvot esiintyvät.

Taulukko 31. Leviämismallilla lasketut Kristiinankaupungin voimalaitoksen nollavaihtoehdon (VE0) ja hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 päästöjen aiheuttamat ulkoilman rikkidioksidipitoisuuksien (SO₂) suurimmat arvot.

	Ohje / raja-arvo	Ilmanlaatu- mittaukset 2006	SO ₂ -pitoisuus (µg/m ³)		
			VE0	VE1	VE2
Vuosikeskiarvo	20*	1,0	0,45	0,64	0,61
Korkein vuorokausikeskiarvo		6,9	9,0	13	13
2. korkein vuorokausikeskiarvo	80**	5,4	7,7	9,8	9,3
4. korkein vuorokausikeskiarvo	125***		7,0	8,4	8,1
Korkein tuntikeskiarvo		19,4	118	152	143
Korkein tunti-arv. 99 %:n rajapit.	250**		26	35	34
25. korkein tuntikeskiarvo	350***		20	31	29

*) kasvillisuusvaikutusperusteinen raja-arvo

**) terveysvaikutusperusteinen ohje-arvo

***) terveysvaikutusperusteinen raja-arvo

Leviämislaskelmin saatujen rikkidioksidipitoisuuksien alueellinen vaihtelu nollavaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa 1 käy ilmi liitteistä 11–13. Korkeimmat rikkidioksidipitoisuuksien alueet muodostuivat kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa päästölähteen koillis- ja itäpuolelle. Voimalaitoksen ympärille muodostui katvealue, jossa pitoisuudet olivat hyvin pieniä ja kasvoivat lyhyellä etäisyydellä nopeasti. Hankevaihtoehdojen VE1 ja VE2 pitoisuustulokset ja aluejakaumakuvat olivat lähes toistensa kaltaisia.

Kristiinankaupungin voimalaitoksen nollavaihtoehdossa päästöjen aiheuttama rikkidioksidipitoisuus olisi korkeimmillaan noin 2 % vuosiraja-arvosta (20 µg/m³) ja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 3 % vuosiraja-arvosta. Rikkidioksidin korkein vuorokausiohje-arvoon (80 µg/m³) verrannollinen pitoisuus olisi nollavaihtoehdossa noin 10 % ohje-arvosta ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 12 % ohje-arvosta. Nollavaihtoehdossa rikkidioksidin tuntiohje-arvoon verrannollinen pitoisuus olisi korkeimmillaan noin 10 % ja hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 noin 14 % rikkidioksidille määritetystä tuntiohje-arvosta (250 µg/m³). Rikkidioksidipitoisuudet alittaisivat siis voimassa olevat kasvillisuusvaikutusperusteiset ja terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat raja- ja ohje-arvot kaikissa eri tarkasteluvaihtoehdoissa.

YTV:n Ilmanlaatuindeksin mukaan välttävän ilmanlaadun rikkidioksidin tuntipitoisuutta vastaava indeksi-arvon alaraja on 80 µg/m³. Tämä arvo saattaa mallilaskelmien mukaan ylittyä muutamia kertoja vuoden aikana sekä nollavaihtoehdossa että molemmissa hankevaihtoehdoissa. Huonon ilmanlaadun tuntipitoisuuden alarajan (150 µg/m³) ylitys saattaisi laskelmien mukaan esiintyä ainoastaan hankevaihtoehdossa 1 (150 µg/m³). Hankevaihtoehdossa 1 tuntikeskiarvoista 99% olisi alle 35 µg/m³ (VE 2, 34 µg/m³), eli ilmanlaatu olisi 99 % ajasta vähintään tyydyttävällä tasolla. Suupohjan ulkoilman tarkkailumittausten mukaan ilman rikkidioksidipitoisuudet ovat alueella pieniä (vuosikeskiarvo 1 µg/m³ ja korkein tuntikeskiarvo 19,4 µg/m³).

Typenoksidien ja typpidioksidin pitoisuudet

Kristiinankaupungin voimalaitoksen eri hankevaihtoehtojen mallinnetut tutkimusalueen suurimmat ulkoilman typpidioksidipitoisuudet (NO₂) ja typenoksidipitoisuudet (NO_x = NO₂ + NO) on koottu taulukoihin 32-33. Taulukkojen arvot ovat tutkimusalueen tiettyihin yksittäisiin laskentapisteesiin saatuja kolmen vuoden mittaisen tarkastelujakson suurimpia arvoja.

Typpidioksidipitoisuuksien alueellinen vaihtelu käy ilmi vaihtoehtojen VE0 ja VE1 osalta raportin liitekuvista 14-16. Korkeimmat typpidioksidipitoisuuksien alueet muodostuivat kaikissa tarkasteluvaihtoehtojen päästölähteen koillis- ja itäpuolelle ja aivan voimalaitoksen lähiympäristöön muodostui katvealue, jossa pitoisuudet olivat hyvin pieniä. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 pitoisuustulokset ja aluejakaumakuvat olivat lähes toistensa kaltaisia.

Taulukko 32. Leviämismallilla lasketut Kristiinankaupungin voimalaitoksen nollavaihtoehtoon (VE0) ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 päästöjen aiheuttamat ulkoilman typenoksidipitoisuuksien (NO_x) suurimmat arvot.

	Ohje-/raja-arvo	NO _x -pitoisuus (µg/m ³)		
		VE 0	VE1	VE2
Vuosikeskiarvo	30*	0,56	0,75	0,74
Korkein vuorokausikeskiarvo		11	18	17

*) kasvillisuusvaikutusperusteinen raja-arvo

Taulukko 33. Leviämismallilla lasketut Kristiinankaupungin voimalaitoksen nollavaihtoehtoon (VE0) ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 päästöjen aiheuttamat ilman typpidioksidipitoisuuksien (NO₂) suurimmat arvot.

	Ohje-/raja-arvo	NO ₂ -pitoisuus (µg/m ³)		
		VE0	VE1	VE2
Vuosikeskiarvo	40*	0,09	0,14	0,14
Korkein vuorokausikeskiarvo		2,4	3,7	3,7
2. korkein vuorokausikeskiarvo	70**	1,5	2,0	1,9
Korkein tuntikeskiarvo		20	22	22
Korkein tunti-99 %:n rajapit.	150**	6,0	8,5	8,3
19. korkein tuntikeskiarvo	200*	5,9	8,7	8,6

*) terveysvaikutusperusteinen raja-arvo

**) terveysvaikutusperusteinen ohjearvo

Kristiinankaupungin voimalaitoksen päästöjen aiheuttama typpidioksidipitoisuus olisi kaikissa hankevaihtoehtojen korkeimmillaankin alle 1 % terveysvaikutusperusteisesta vuosiraja-arvosta (40 µg/m³) ja typenoksidipitoisuus korkeimmillaan alle 3 % kasvillisuusvaikutusperusteisesta vuosiraja-arvosta (30 µg/m³). Typpidioksidin korkein vuorokausiohjearvoon (80 µg/m³) verrannollinen pitoisuus olisi kaikissa hankevaihtoehtojen korkeimmillaan noin 4 % ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 noin 6 % typpidioksidille määritetystä tuntiohjearvosta (150 µg/m³). Typpidioksidipitoisuudet alittaisivat siis voimassa olevat kasvillisuusvaikutusperusteiset ja terveysvaikutusperusteiset ilman epäpuhtauksia koskevat raja- ja ohjearvot kaikissa eri tarkasteluvaihtoehtojen.

YTV:n Ilmanlaatuindeksin mukaan hyvän ilmanlaadun typpidioksidin tuntipitoisuutta vastaava indeksi-arvon yläraja on 40 µg/m³. Mallilaskelmien mukaan tämä arvo alittuu kaikissa vaihtoehtoisissa. Suupohjan ulkoilman typpioksidipitoisuudet ovat niin pieniä, että mittaaminen on lopetettu 90-luvun lopussa.

Hiukkaspitoisuudet

Taulukkoon 34 on koottu Kristiinankaupungin voimalaitoksen eri hankevaihtoehtoisille mallinnetut tutkimusalueen suurimmat hiukkaspitoisuudet. Hiukkaspitoisuuksien alueellinen jakaantuminen on esitetty eri hankevaihtoehtojen osalta liitteissä 17-19. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 pitoisuustulokset ja aluejakaumakuvat olivat lähes toistensa kaltaisia.

Taulukko 34. Leviämismallilla lasketut Kristiinankaupungin voimalaitoksen nollavaihtoehtoon (VE0) ja hankevaihtoehtojen (VE1 ja VE2) päästöjen aiheuttamat ulkoilman hiukkaspitoisuuksien (PM₁₀) suurimmat arvot.

	Ohje-/raja-arvo	Ilmanlaatu-mittaukset 2006	PM ₁₀ -pitoisuus (µg/m ³)		
			VE0	VE1	VE2
Vuosikeskiarvo	50*(TSP) /40**(PM ₁₀)	12,4	0,06	0,09	0,08
Korkein vuorokausikeskiarvo		70,9	1,3	2,0	1,9
2. korkein vuorokausikeskiarvo	70* (PM ₁₀)	51,2	0,9	1,4	1,3
36. korkein vuorokausikeskiarvo	50**(PM ₁₀)		0,25	0,36	0,34
Korkein tuntikeskiarvo		170	15	20	19
Korkein tunti-arv. 99 %:n rajapit.			3,2	4,5	4,3

*) kasvillisuusvaikutusperusteinen raja-arvo

**) terveysvaikutusperusteinen ohje-arvo

Kristiinankaupungin voimalaitoksen eri hankevaihtoehtojen päästöjen aiheuttamat hiukkaspitoisuudet (PM₁₀) olisivat korkeimmillaankin alle 0,5 % vuosiraja-arvosta (40 µg/m³) ja alle 2 % vuorokausiohje-arvosta (70 µg/m³). Hiukkaspitoisuudet alittavat selvästi maassamme voimassa olevat terveysvaikutusperusteiset hengitettäviä hiukkasia koskevat raja- ja ohje-arvot kaikissa hankevaihtoehtoisissa.

YTV:n Ilmanlaatuindeksin mukaan Suupohjan alueella mitattu korkein hengitettävien hiukkasten tuntikeskiarvo 170 µg/m³ indikoi huonoa ilmanlaatua, vaikka pääasiallisesti ilmanlaatu voidaan katsoa hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien perusteella Suupohjassa hyväksi (vuosikeskiarvo 12,4 µg/m³). Mallilaskelmien mukaan voimalaitoksen eri hankevaihtoehtojen päästöjen aiheuttamat korkeimmat tuntikeskiarvot olisivat 15-20 µg/m³, eli noin 10 % Suupohjan alueella mittauksin todetuista korkeimmista tuntikeskiarvosta.

Jätteenpoltoasetuksen säätelemät komponentit

Hankevaihtoehtoon 2 lähiympäristöön aiheuttamat raskasmetalli- (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V), kloorivety-, fluorivety-, kadmium-, tallium- ja elohopeapitoisuudet sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuudet katsottiin niin pieniksi, ettei niitä nähty tarpeelliseksi mallintaa. Edellä luetelluille aineille ja yhdisteille ei kadmiumia, elohopeaa, nikkeliä ja arseenia lukuun ottamatta ole Suomessa olemassa ilmanlaadun ohje- tai raja-arvoja. Ilmassa olevasta arseenista, kadmiumista, elohopeasta, nikkelistä ja polysyklisistä aromaattisista hiilivedyistä on säädetty valtioneuvoston asetuksessa (164/2007).

Hiilidioksidipäästöjen vaikutus

Hiilidioksidipäästöillä ei ole suoria paikallisia tai alueellisia vaikutuksia, vaan se on yksi ilmastomuutokseen vaikuttavista kasvihuoneilmiötä edistävistä kaasuista. Fossiilisiin hiilidioksidipäästöihin vaikuttaa mm. se kuinka paljon uudella voimalaitoksella poltetaan

biopolttoaineita (esim. puuta), sillä puuperäisestä polttoaineesta ei poltettaessa katsota syntyvän hiilidioksidipäästöjä.

Verrattuna koko Suomen vuoden 2006 hiilidioksidipäästöihin (67 miljoonaa hiilidioksiditonnia), 1- ja 2- vaihtoehdon aiheuttama päästölisäys on vain noin 0,3 % Suomen kokonaishiilidioksidipäästöistä.

10.7.1.1 Lisäselvitys – Savukaasujen lämpötila 90°C (VE 1B)

Varsinaisen ilmanpäästöjen leviämismallinnuksen lisäksi ilmatieteenlaitos on laatinut leviämismallilaskelmat typenoksidien, rikkidioksidin ja hiukkasten päästöille hankevaihtoehdoissa 1, kun huomioidaan tehostettu lämmön talteenotto. Tässä vaihtoehdossa (VE1 B) uuden voimalaitoskattilan savukaasujen lämpötila on 90 °C kun vaihtoehdossa VE1 lämpötila on 145 °C.

Rikkidioksidipitoisuudet

Leviämislaskelmien tuloksena saadut Kristiinankaupungin voimalaitoksen hankevaihtoehdon VE1 B päästöistä aiheutuvat tutkimusalueen suurimmat ulkoilman rikkidioksidipitoisuudet on koottu taulukkoon 35. Taulukkoon on vertailun helpottamiseksi otettu mukaan myös aikaisemmassa leviämisselvityksessä (*Salmi & Pietarila, 2008*) tuloksiksi saadut vaihtoehdon VE1 pitoisuudet. Taulukon arvot ovat tutkimusalueen tiettyihin yksittäisiin laskentapisteisiin saatuja kolmen vuoden mittaisen tarkastelujakson suurimpien pitoisuuksien arvoja. On huomattava, että suurimman osan ajasta pitoisuuksien vuorokausi- ja tunti-arvot ovat näissäkin laskentapisteissä selvästi pienempiä kuin korkeimmat arvot. Lisäksi suurimmassa osassa tutkimusaluetta pitoisuudet ovat jatkuvasti merkittävästi pienempiä kuin niissä kohteissa, joissa taulukossa 35 esitetyt maksimi-arvot esiintyvät.

Taulukko 35. Leviämismallilla lasketut Kristiinankaupungin voimalaitoksen hankevaihtoehdojen VE1B ja VE1 päästöjen aiheuttamat ulkoilman rikkidioksidipitoisuuksien (SO₂) suurimmat arvot.

	Ohje-/raja-arvo	SO ₂ -pitoisuus (µg/m ³)	
		VE1B	VE1
Vuosikeskiarvo	20*	0,73	0,64
Korkein vuorokausikeskiarvo		14	13
2. korkein vuorokausikeskiarvo	80**	13	9,8
4. korkein vuorokausikeskiarvo	125***	10	8,4
Korkein tuntikeskiarvo		132	152
Korkein tunti-arv. 99 %:n rajapit.	250**	40	35
25. korkein tuntikeskiarvo	350***	33	31

*) kasvillisuusvaikutusperusteinen raja-arvo

**) terveysvaikutusperusteinen ohje-arvo

***) terveysvaikutusperusteinen raja-arvo

Korkeimmat rikkidioksidipitoisuuksien alueet muodostuivat päästölähteen koillis- ja itäpuolelle. Voimalaitoksen ympärille muodostui katvealue, jossa pitoisuudet olivat hyvin pieniä ja kasvoivat lyhyellä etäisyydellä nopeasti.

Typenoksidien pitoisuudet

Kristiinankaupungin voimalaitoksen hankevaihtoehdoille VE1 B ja VE1 mallinnetut tutkimusalueen suurimmat ulkoilman typpidioksidipitoisuudet (NO₂) ja typenoksidipitoisuudet (NO_x = NO₂ + NO) on koottu taulukkoon 36. Taulukon arvot ovat tutkimusalueen tiettyihin yksittäisiin laskentapisteisiin saatuja kolmen vuoden mittaisen tarkastelujakson suurimpia arvoja. Korkeimmat typpidioksidipitoisuuksien alueet muodostuivat kaikissa tarkasteluvaihtoehdoissa

päästölähteen koillis- ja itäpuolelle ja aivan voimalaitoksen lähiympäristöön muodostui katvealue, jossa pitoisuudet olivat hyvin pieniä.

Taulukko 36. Leviämismallilla lasketut Kristiinankaupungin voimalaitoksen hankevaihtoehtojen VE1 B ja VE1 päästöjen aiheuttamat ilman typidioksidipitoisuuksien (NO₂) ja typen oksidien (NO_x) suurimmat arvot.

	Ohje-/raja-arvo	NO _x /NO ₂ -pitoisuus (µg/m ³)	
		VE1B	VE1
NO _x vuosikeskiarvo	30*	0,84	0,75
NO ₂ vuosikeskiarvo	40**	0,15	0,14
NO _x korkein vuorokausikeskiarvo		3,8	3,7
NO ₂ 2. korkein vuosikeskiarvo	70***	2,0	2,0
NO ₂ korkein tuntikeskiarvo		23	22
NO ₂ Korkein tuntiarv. 99 %:n rajapit.	150***	8,8	8,5
NO ₂ 19. korkein tuntikeskiarvo	200**	8,6	8,7

*) kasvillisuusvaikutusperusteinen raja-arvo

**) terveysvaikutusperusteinen ohje-arvo

***) terveysvaikutusperusteinen raja-arvo

Hiukkaspitoisuudet

Taulukkoon 37 on koottu Kristiinankaupungin voimalaitoksen hankevaihtoehtojen VE1 B ja VE1 mallinnetut tutkimusalueen suurimmat hiukkaspitoisuudet.

Taulukko 37. Leviämismallilla lasketut Kristiinankaupungin voimalaitoksen hankevaihtoehtojen VE1B ja VE1 päästöjen aiheuttamat ulkoilman hiukkaspitoisuuksien (PM₁₀) suurimmat arvot.

	Ohje-/raja-arvo	PM ₁₀ -pitoisuus (µg/m ³)	
		VE1B	VE1
Vuosikeskiarvo	50*(TSP) 40**(PM ₁₀)	0,10	0,09
Korkein vuorokausikeskiarvo		2,3	2,0
2. korkein vuorokausikeskiarvo	70*(PM ₁₀)	1,7	1,4
36. korkein vuorokausikeskiarvo	50**(PM ₁₀)	0,43	0,36
Korkein tuntikeskiarvo		17	20
Korkein tuntiarv. 99 %:n rajapit.		5,5	4,5

*) kasvillisuusvaikutusperusteinen raja-arvo

**) terveysvaikutusperusteinen ohje-arvo

10.7.1.2 Leviämismallilaskelmien johtopäätökset

Leviämislaskelmien tulosten mukaan voimalaitoksen päästöistä aiheutuvat ulkoilman rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet olivat hiukan suurempia vaihtoehdossa VE1 B kuin vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE1 B savukaasujen pienemmän lämpönopeuden vaikutuksesta päästöt eivät levinneet yhtä laajalle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1, ja pitoisuudet voimalaitoksen lähiympäristössä muodostuivat täten hiukan korkeammiksi. Voimalaitoksen ympärille muodostuva katvealue oli myös kooltaan hiukan pienempi kuin vaihtoehdossa VE1.

Leviämislaskelmien tulosten mukaan voimalaitoksen päästöistä aiheutuvat ulkoilman rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspitoisuudet jäivät hankevaihtoehdossa VE1 B selvästi alle ilmanlaadun ohje- ja raja-arvotason. Rikkidioksidi-, typidioksidi- ja hiukkaspitoisuudet jäivät

korkeimmillaankin niin mataliksi, ettei niiden nykytietämyksen perusteella oleteta aiheuttavan ihmisille terveydellistä haittaa.

10.7.2 Liikenteen vaikutus ilman laatuun

Polttoaineiden ja tuhkan siirtokuljetusten aiheuttamat päästölisäykset on esitetty luvussa 6.3.1. Liikenteestä aiheutuvat rikkidioksidi- ja hiukkaspäästöt eivät Kristiinankaupungissa käytännössä muutu. Liikenteen typenoksidipäästöt kasvavat jonkin verran. Muutokset ovat kuitenkin niin vähäisiä, ettei päästöillä ole paikallisen ilmanlaadun kannalta merkitystä.

10.7.3 Vaikutus laskeumaan

Maanpinnalle savukaasuista peräisin olevat epäpuhtaudet voivat tulla joko märkä- tai kuivalaskeumana joko sellaisenaan tai muunnuttuaan ilmassa erilaisiksi yhdisteiksi. Typpi- ja rikkilaskeuma aiheuttavat vesistöjen ja metsämaan happamoitumista. Happamoitumisella tarkoitetaan luonnon happaman laskeuman vastustuskyvyn (puskurikyky) heikkenemistä ja tämän seurauksena tapahtuvia happamuusarvon (pH) aikaan saamia muutoksia. Happamoituminen ei ole riippuvainen ainoastaan laskeuman suuruudesta, vaan siihen vaikuttavat oleellisesti maaperän ja vesistön puskurikyky.

Uuden voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvia laskeumia ei ole mallinnettu, mutta niiden voidaan olettaa olevan samaa suuruusluokkaa kuin toiminnasta aiheutuvat ilmatieteenlaitoksen mallintamat ilmanpäästöjen aiheuttamat korkeimmat vuosikeskiarvopitoisuudet. Seuraavassa taulukossa (taulukko 38) näitä pitoisuuksia on verrattu Kristiinankaupungin alueen ilmanlaadun tarkkailumittausten tuloksiin.

Taulukko 38. Voimalaitoksen ilmanpäästöjen aiheuttamat korkeimmat vuosikeskiarvopitoisuudet, ilmanlaadun tarkkailumittausten tulokset sekä voimalaitoksen arvioitu vaikutus pitoisuuksiin

Haitta-aine	Uuden voimalaitoksen aiheuttama korkein vuosikeskiarvopitoisuus*	Kristiinankaupungin alueen tarkkailumittaukset	Vaikutus haitta-aine pitoisuuteen	Pitoisuus voimalaitoksen käyttöönoton jälkeen
Rikkidioksidi	0,28 ug/m ³	1 ug/m ³ **	28%	1,28 ug/m ³
Typpidioksidi	0,06 ug/m ³	-		
Typenoksidit	0,28 ug/m ³	5 ug/m ³ ***	6%	5,28 ug/m ³

*) (Nykyinen + uusi voimalaitos) – nykyinen voimalaitos

**) Vuoden 2006 mittaus

***) Vuoden 1996 mittaus.

Toiminnasta aiheutuva laskeuma (taulukko 39) on arvioitu siten, että vaikutus laskeumaan on oletettu samansuuruiseksi (+%) kuin vaikutus ilman laatuun (taulukko 38). Kristiinankaupungissa on mitattu laskeumaa vuonna 1999.

Taulukko 39. Arvio voimalaitoksen vaikutuksesta laskeumaan

Laskeuma	Vaikutus laskeumaan	Laskeuma vuonna 1999 (Metla)	Arvioitu laskeuma voimalaitoksen käyttöönoton jälkeen
Rikkilaskeuma	28%	164 mg/m ²	210 mg/m ²
Typpilaskeuma	6%	380 mg/m ²	402 mg/m ²

Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu rikkilaskeumalle vuosiohjearvo 300 mg/m², joten ohjearvo ei tämän arvion mukaan ylitä voimalaitoksen käyttöönoton myötä.

10.8 VAIKUTUKSET MERIALUEELLE JA SEN ELIÖSTÖLLE

Voimalaitoksen suorat vaikutukset veden laatuun johtuvat jäähdytysveden kierrosta ja lämpötilamuutoksista, sekä eri jätevesijakeiden vaikutuksista.

10.8.1 Jätevesien vaikutukset

Biopolttoaineen vastaanotto- ja varastointialueiden sekä turpeen vastaanottoalueenvedet johdetaan tasausaltaisiin, ennen niiden johtamista merialueelle. Tasausaltaat mitoitetaan riittävän kokoisiksi siten, että kiintoaine laskeutuu altaiden pohjalle.

Koska savukaasujen puhdistusmenetelmä tulee olemaan kuiva, eikä toiminnasta tule muutenkaan muodostumaan merkittäviä jätevesiä ja koska polttoaineiden käsittely- ja varastointialueiden vedet johdetaan asianmukaisen käsittelyn kautta vesistöön, ei muodostuvilla jätevesillä ole vaikutusta merialueen tilaan.

10.8.2 Lämpimien jäähdytysvesien vaikutukset

Lämpimien jäähdytysvesien vaikutusta vesiekosysteemiin on tehty kirjallisuustutkimus Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy:n toimesta vuonna 2002. Tutkimuksen mukaan kohonnut lämpötila lisää organismien kehitystä siten, että lämpötilan kohotessa 10 astetta hengitys kaksinkertaistuu, mutta samalla hapen liukoisuus veteen vähenee noin 20 %. Tästä johtuen veden lämpeneminen voi periaatteessa aiheuttaa purkualueen vedessä kaasujen (happi ja typpi) ylikyllästymistä (lähde: Pohjanmaan tutkimuspalvelu Oy).

Veden tiheysominaisuuksien perusteella lämpimämpi vesi pysyy pintakerroksissa. Mikäli jäähdytysvedet eivät sekoitu vastaanottavaan vesistöön, aiheuttavat ne kerrostuneisuuden vahvistumista estäen alusveden happitäydennyksen. Alusveden happiongelmat korostuvat kesäaikana, jolloin vesi on lämpimintä ja siten myös hapen liukoisuus veteen heikointa. Veden sameus voi lisääntyä jäähdytysvesien virtauksien irrottaessa pohjasta sedimenttiä ja kasvillisuutta. Jäähdytysvesien purkupaikan syvyydellä on kuitenkin suuri merkitys veden sameuteen. Purkukohdan ollessa syvä virtaukset eivät yllä pohjaan saakka irrottamaan sedimenttiä, mutta purkupaikan ollessa matala vaikutukset ulottuvat koko vesipatsaaseen (lähde: Pohjanmaan tutkimuspalvelu Oy).

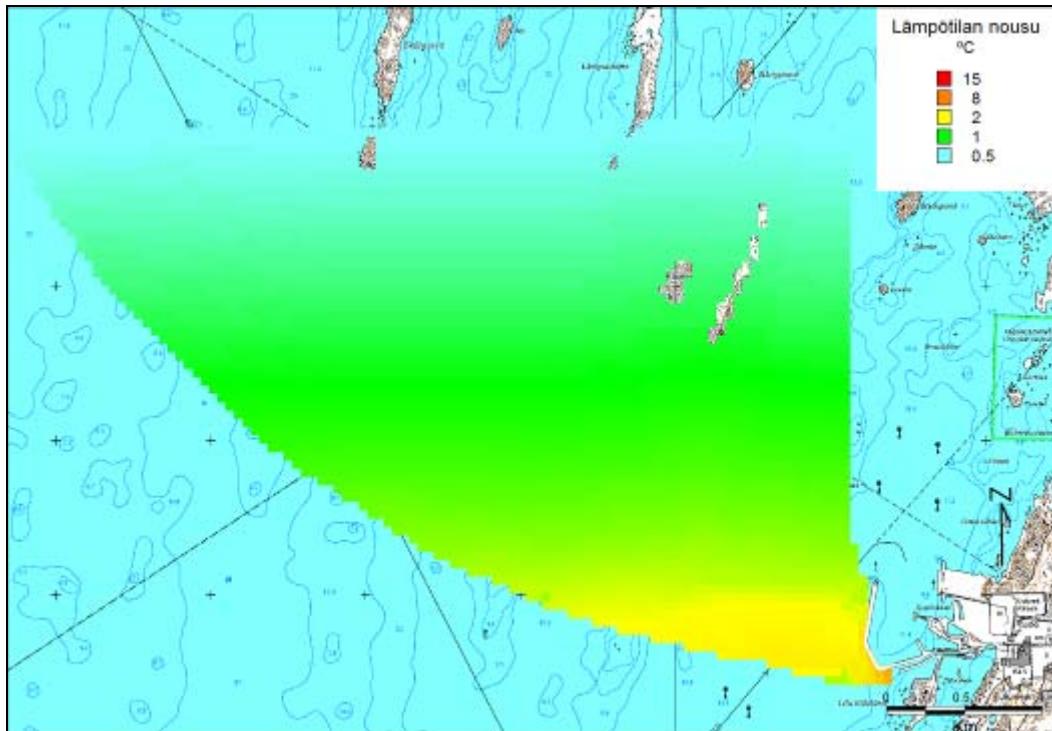
Koska merialueen tila on hyvä (fosforipitoisuudet ovat pääosin alhaisia eikä happikatoa ole esiintynyt) ei 1-2 asteen lämpötilanmuutoksella todennäköisesti ole vaikutusta meriveden laatuun vaikutusalueella. Lisäksi purkukohta on syvä, joten virtaukset eivät yllä pohjaan saakka irrottamaan sedimenttiä.

Lämpöpäästön leviämismallinnus

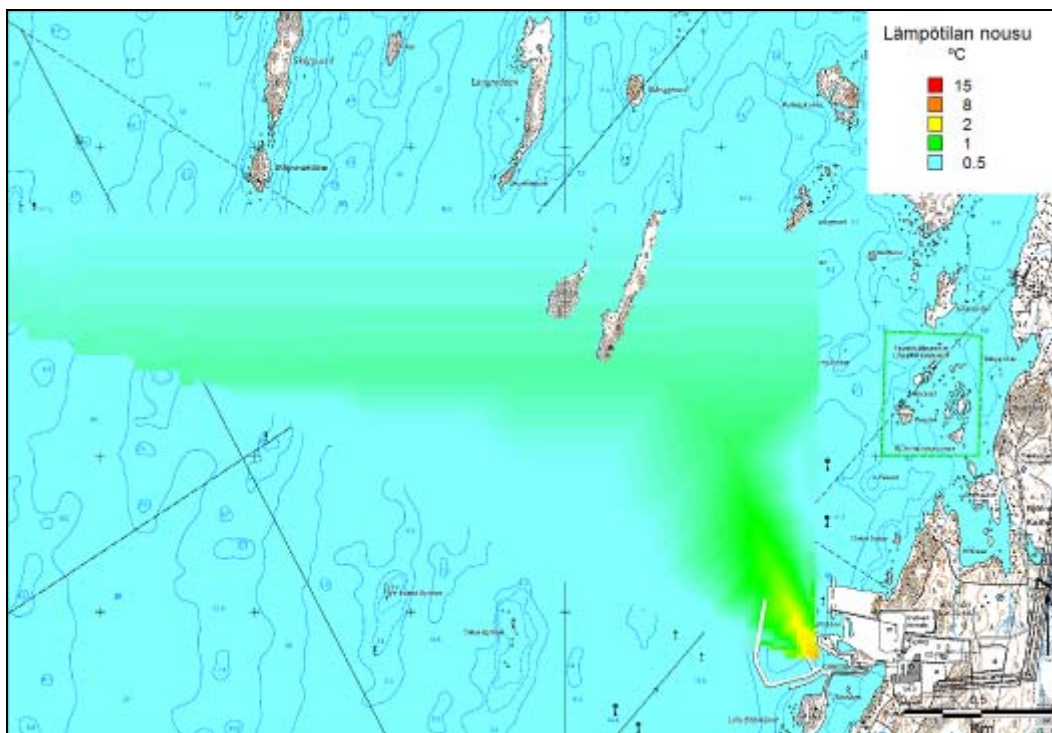
Uuden voimalaitosyksikön jäähdytysvesien vaikutuksesta tehtiin CORMIX v. 5.0 2-D mallinnus. Nykyisin lämmenneiden jäähdytysvesien purku tapahtuu voimalaitosalueen edustalla olevan aallonmurtajan rajaaman satama-alueen sisäpuolelle. Vaihtoehtoinen päästölähteen sijainti on aallonmurtajan ulkopuolella, jolloin vedet puretaan avoimelle merialueelle.

Uuden voimalaitoksen käyttöönoton myötä kasvaisi merialueelle aiheutuva lämpökuorma nykyisestä. Tehdyn lämpöpäästöjen leviämismallinnuksen mukaan aiheuttaisi toiminta (nykyinen hiilivoimalaitos + monipolttoainevalaitos) kesäaikana pintaveden lämpötilan nousun kahdella asteella päästölähteen läheisyydessä noin 1 km² kokoisella alueella, mikäli purkukohta siirrettäisiin satama-altaasta aallonmurtajan ulkopuolelle avoimelle merialueelle (Kuva 31). Lämpövaikutus ulottuisi korkeintaan 5500 m päähän purkupaikasta ja alue, jolla pintaveden lämpötila nousisi asteen, ulottuisi kesäaikana enintään noin kolmen kilometrin etäisyydelle päästölähteestä. Mikäli purkukohta jää satama-altaaseen, ulottuu jäähdytysvesien lämpövaikutus 3500 m päähän purkupaikasta. Aallonmurtajan rajaaman satama-alueen ulkopuolisella

merialueella lämpötilan nousu on alle 1,6 °C. 1000 m etäisyydellä purkupaikasta lämpötilan nousu on 1 °C (Kuva 32).



Kuva 31. Nykyisen hiilikattilan sekä uuden monipolttoainekattilan kesäaikainen jäähdytysveden lämpövaikutusalue suurimmillaan, kun jäähdytysvedet puretaan merialueelle.



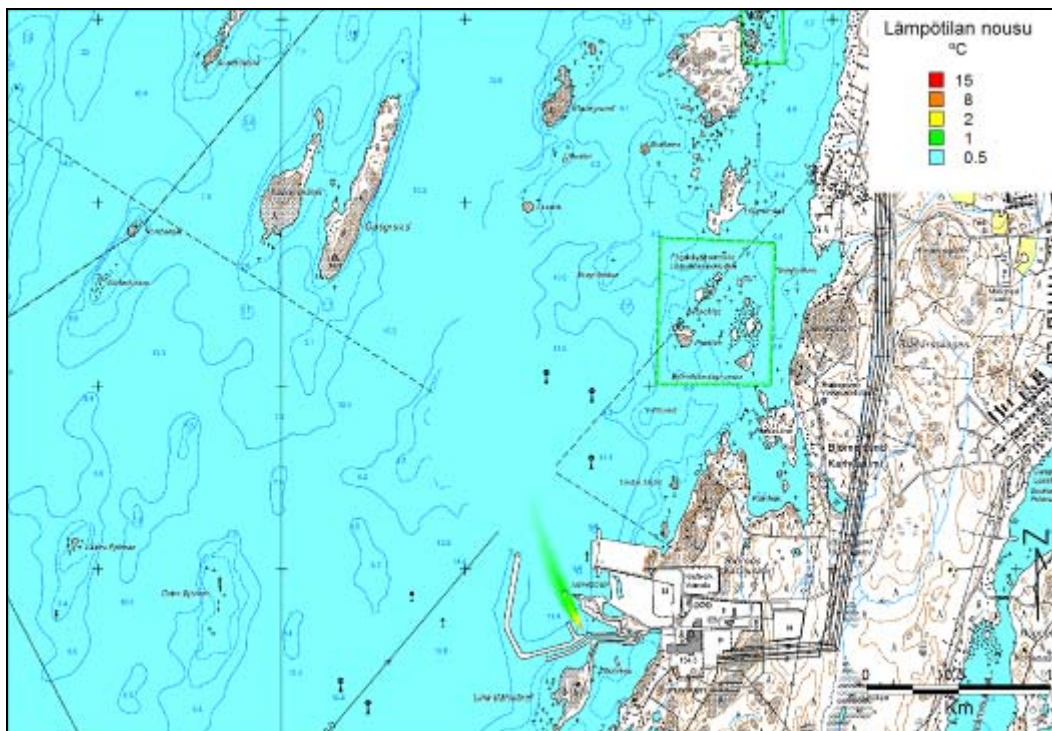
Kuva 32. Nykyisen hiilikattilan sekä uuden monipolttoainekattilan kesäaikainen jäähdytysveden lämpövaikutusalue suurimmillaan, kun jäähdytysvedet puretaan satama- alueelle.

Nykyisin lämpimät vedet puretaan satama-altaan sisäpuolelle ja alue jolla pintaveden lämpötila nousee toiminnan johdosta 2 asteella jää mallinnuksen mukaan satama-altaaseen. Aallonmurtajan rajaaman satama-alueen ulkopuolisella merialueella lämpötilan nousu on alle 1,2 °C (kuva 33).

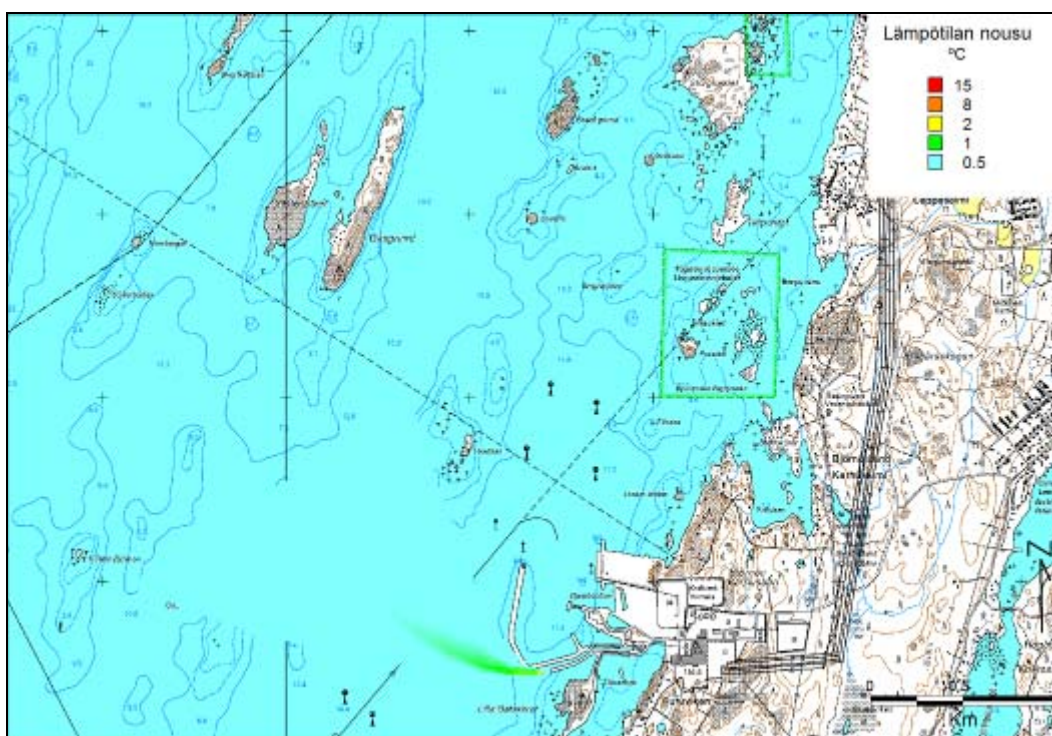


Kuva 33. Nykyisen hiilikattilan kesäaikainen jäähdytysveden lämpövaikutusalue suurimmillaan, kun jäähdytysvedet puretaan satama-alueelle.

Talviaikana lämpötilojen nousu on huomattavasti vähäisempää (Kuva 34 ja Kuva 35).



Kuva 34. Nykyisen hiilikattilan sekä uuden monipolttoainekattilan talviaikainen jäähdytysveden lämpövaikutusalue suurimmillaan, kun jäähdytysvedet puretaan satama-alueelle.



Kuva 35. Nykyisen hiilikattilan sekä uuden monipolttoainekattilan talviaikainen jäähdytysveden lämpövaikutusalue suurimmillaan, kun jäähdytysvedet puretaan merialueelle.

10.8.2.1 Vaikutukset kasviplanktoniin

Veden lämpötilan kohoaminen lisää kasviplanktontuotantoa, jos ravinteita ja valoa on riittävästi. Kun jäähdytysvesien purkualueilla maassamme on havaittu kasviplanktonbiomassan kasvua, se on selittynyt pääsääntöisesti laajemman vesialueen rehevöitymiskehityksellä tai eri vuosien välisillä eroilla sääolosuhteissa. Sen sijaan kasviplanktonin vuotuinen kokonaistuotanto on purkualueilla usein lisääntynyt, mikä johtuu kasvukauden pitenemisestä ja kohonneista lämpötiloista. Jäähdytysvesijärjestelmissä läpikulkevalle eläinplanktonille koituvien mekaanisten vaurioiden ja korkeiden lämpötilojen aiheuttaman kuolleisuuden on todettu jäävän pieneksi.

Voimalaitoksen laajennus saattaa laajentaa purkupaikan läheisyydessä olevaa pidemmän kasvukauden omaavaa vesialuetta.

10.8.2.2 Pohjaeläimiin ja pohjakasvillisuuteen aiheutuvat vaikutukset

Pohjaeläinyhteisö on Pohjanlahdella lajikohtainen. Vähäsuolaisella Pohjanlahdella pohjaeläinyhteisöt koostuvat joskus lähes pelkästään yhdestä lajista, valkokatkasta, jonka tiheydet voivat olla hyvin suuria. Pohjaeläimillä on tärkeä rooli ekosysteemin toiminnassa. Niiden merkitys kalojen ravinnon lähteenä on huomattava, sillä ne kuuluvat lähes kaikkien lajien ravintoon poikas- tai nuoruvaiheessa. Tämän lisäksi useat lajit, kuten lahna, säyne, ahven ja vaellussiika käyttävät niitä pääasiallisimpana ravintokohteenaan myös aikuisena.

Veden tiheyden lämpötilariippuvuuden mukaisesti jäähdytysvedet liikkuvat pinnassa, joten voimalaitoksen laajenemisella ei ole vaikutusta pohjaeläimistöön tai pohjakasvillisuuteen.

10.8.2.3 Kalastovaikutukset

Kalat ovat vaihtolämpöisiä ja hakeutuvat yleensä kullekin lajille sopivampaan lämpötilaan, jolla on tärkeä merkitys mm. kalojen liikkumisaktiivisuudessa, ravinnonotossa ja lisääntymisessä, kasvussa ja gonadien kehityksessä. Lämpötilavaatimusten mukaan kalat voidaan jakaa karkeasti lämpimän, viileän ja kylmän veden lajeihin. Lämpimän veden lajeihin kuuluvat mm. särkikalat, ahven, kuha ja hauki, eli lähinnä makeanveden lajeja. Kylmän veden lajeja ovat mm. lohikalat, siika, silakka ja yleensäkin mereiset kalalajit. Eri kehitysvaiheet suosivat kuitenkin erilaisia lämpötiloja. Lähes kaikkien lajien nuoruvaiheet viihtyvät parhaiten lämpimässä vedessä. Veden lämpeneminen suosii siis lämpimän veden lajien ohella kylmän veden lajien poikasvaiheita. (Lähde: Pohjanmaan tutkimuspalvelut).

Pahimmillaan voimalaitoksien aiheuttama lämpökuormitus voi aiheuttaa muutoksia kalayhteisössä: kylmän veden lajit saattavat hävitä ja lajisto koostua yksinomaan lämpimän veden lajeista. Tällaisia muutoksia on havaittu esimerkiksi ydinvoimalaitosten lauhdevesialtaissa joissa lämpötilaero ympäröivään merialueeseen on kesäisin 3-5 astetta (Karås 1987).

Karhusaaren edustan kalastoa selvitettiin ammattikalastajille suunnatun teemahaastattelun avulla. Tulosten mukaan alueen tärkein saaliskala on siika, vaikkakin saalismäärät ovat merkittävästi pienentyneet viimeisten vuosikymmenien aikana. Myös esiintymisalue on siirtynyt kauemmas avomerelle ja lähempänä rantaa esiintyy enää lähinnä särkeä ja muita roskakaloja.

Tehdyn mallinnuksen mukaan Kristiinan monipolttoainevoimalaitoksen lämpimien jäähdytysvesien aiheuttama vaikutus olisi suurimmillaan kesäaikana hankevaihtoehtojen 1 ja 2 mukaisessa toiminnassa, kun jäähdytysvedet puretaan sataman ulkopuolelle (uusi purkupaikka). Tuolloin vaikutus pintaveden lämpötilaan olisi purkupuutken välitöntä ympäristöä lukuun ottamatta enintään 1-2 astetta. Alue, jossa lämpötila nousisi 2 astetta on vain noin 0,5 km² kokoinen ja se sijoittuisi välittömästi aallonmurtajan länsipuolelle. Voimalaitoksen lähialueen kalakantaan ei tehdy haastattelun mukaan kuulu siika tai lohikalat, vaan rehevimmissä ja

lämpimämmissä vesissä viihtyvät särkikalat. Ulompana merialueella pintavesi lämpenisi noin asteella. Pintaveden lämpötilan nouseminen yhdellä asteella ei merkittävästi vaikuta merialueen kalojen elinolosuhteisiin.

10.8.2.4 Vaikutukset merialueen käyttöön

Uuden voimalaitosyksikön käyttöön oton myötä saattaa jäähdytysvesistä johtuva sula alue muodostua nykyistä suuremmaksi. Koska talvikalastusta (esim. pilkki) tai muutakaan jäällä liikumista ei voida nykyisinkään harjoittaa sataman tai sinne johtavien väylien läheisyydessä, jäävät vaikutukset merialueen käyttöön talviaikana vähäisiksi. Mikäli vedet monipolttoainevoimalaitoksen käyttöön oton myötä johdetaan satama-alueen ulkopuolelle, aallonmurtajan länsipuolelle, muodostuu heikon jään alue laajemmaksi. Heikon jään alueesta tullaan informoimaan jäällä liikkujia varoituskyltein.

Vaikutuksia merialueen avovesiaikaiseen virkistys- (veneily, uiminen jne.) tai muuhun käyttöön ei uuden voimalaitoksen rakentamisesta nykytilanteeseen nähden aiheudu.

10.8.3 Hankkeen vaikutus Itämeren kalojen dioksiinipitoisuuksiin

Itämeren rasvaisten kalojen (silakka, lohi) dioksiinien ja dioksiinien kaltaisten PCB-yhdisteiden pitoisuudet ylittävät yleisesti EU:n kaloille asettaman korkeimman pitoisuuden. Suomen rannikkosedimenttien ja kalojen dioksiiniyhdisteiden alkuperää tutkittiin Suomen Ympäristökeskuksen toimesta vuosina 2001-2004. Hankkeessa selvitettiin dioksiiniyhdisteiden alkuperää ja kuormituksen kehittymistä laskeuma- ja sedimenttitutkimusten, ravintoketjututkimusten sekä mallinnuksen avulla.

Selvityksen mukaan kalojen dioksiinipitoisuuksiin eniten vaikuttavaksi kuormituslähteeksi arvioitiin ilmapäästöt ja niistä aiheutuva laskeuma.

Sedimentin pintakerrosten, sedimentoituvan aineksen ja kalojen ravintolähteenä olevan eläinplanktonin dioksiiniyhdisteet olivat pääosin samoja kuin ilmapäästöissä ja laskeumassa. Sedimenttiprofiilien ja tuotetun malliarvion perusteella pitoisuudet sedimenteissä ja eliöstössä ovat kuitenkin hitaasti alenemassa.

Suurin osa jätteenpoltossa syntyvistä dioksiineista aiheutuu ruokajätteen suolan (natriumkloridi) ja Pvc-muovien (polyvinyylikloridi) polttamisesta. Koska Kristiinan voimalaitoksessa hankevaihtoehdossa 2 poltettava kierrätyspolttoaine on erilliskerättyä kaupan ja teollisuuden muovi-, paperi- ja pahvijätettä ovat poltossa syntyvät savukaasujen dioksiinipitoisuudet verrattavissa tavanomaisten polttoaineiden käytössä syntyviin dioksiinipäästöihin. Näin ollen toiminnasta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia Itämeren rasvaisten kalojen dioksiinipitoisuuksiin.

10.9 SYNTYVIEN JÄTTEIDEN KÄSITTELYN VAIKUTUKSET

Merkittävin syntyvä jätejäte on polttoprosessissa polttoaineiden palamattomista ainesosista syntyvä tuhka. Tuhkaa syntyy molemmissa hankevaihtoehdoissa arviolta noin 90 000 – 120 000 tonnia vuodessa. Tästä määrästä pohjatuhkan osuus on noin 10 000- 20 000 tonnia vuodessa ja lentotuhkan osuus noin 80 000 – 100 000 tonnia vuodessa. Tuhkamäärissä on mukana sekä nykyisessä kivihiiliyksikössä että uudessa monipolttoainekattilassa syntyvä tuhka. Nykyisessä toiminnassa tuhkaa syntyy vuodessa noin 64 000 tonnia.



Voimalaitoksella poltettavan turpeen osuus tuotettavasta energiamäärästä tulee olemaan noin 40-60 %, joten muodostuva tuhka on ainakin hankevaihtoehdossa 2 katsottavissa turvetuhkaksi. Turvetuhkan merkittävimmät ympäristövaikutukset liittyvät siinä olevaan radioaktiivisuuteen, joka vaihtelee maan eri osissa. Toinen merkittävä ympäristövaikutus ovat raskasmetallit, joista haitallisimpia ovat arseeni, kadmium, elohopea, lyijy, koboltti, kromi ja nikkeli. Pelkkää turvetta poltettaessa raskasmetallipitoisuudet ovat kuitenkin pääsääntöisesti pienempiä kuin esimerkiksi puun tuhkassa (lähde: Ekono: turpeen energiakäytön asema). Näin ollen voidaan olettaa, että muodostuva tuhka sisältää hieman tavanomaista turvetuhkaa enemmän raskasmetalleja.

Sekä turvelentotuhkaa että turvepohjatuhkaa voidaan käyttää maanrakennusaineena. Lisäksi turvelentotuhkaa on käytetty jonkin verran betoniteollisuudessa. Voimalaitoksella syntyvän tuhkan hyötykäyttömahdollisuudet ja tuhkan ominaisuudet ja haitallisten aineiden pitoisuus ja liukoisuus selvitetään toiminnan alkaessa ja niitä verrataan valtioneuvoston päätöksessä (596/2006) annettuihin kelpoisuuskriteereihin. Loppusijoitus Lålbyn tuhkaakaatopaikalle tulee kyseeseen vain sen tuhkamäärän osalta, joka ei ole hyödyntämiskelpoista tai jolle ei löydetä mielekkäitä hyötykäyttömahdollisuuksia. Tuhkat kuljetetaan loppusijoitukseen suljetuissa kuormissa.

Lålbyn kaatopaikalla on lupa ottaa vuodessa vastaan 95 000 tonnia kivihiilen poltossa syntyvää pohjatuhkaa, lentotuhkaa ja kipsijätettä. PVO-Lämpövoima on heinäkuussa 2007 jättänyt uuden ympäristölupahakemuksen Lålbyn kaatopaikalla vuosittain vastaanotettavan maksimituhkamäärän nostamiseksi. Monipolttoainevoimalaitoksella syntyvät tuhkat ovat jätetyypiltään turpeen poltossa syntyviä tuhkia, joten näiden tuhkien läjittäminen Lålbyyn edellyttää muutoksen hakua kaatopaikan ympäristölupaan. Vuosittainen Kristiinan voimalaitokselta Lålbyn kaatopaikalle vastaanotettavan tuhkan määrä kasvaa uuden voimalaitoksen käyttöön oton myötä noin 40-80 %, mikäli mahdollista hyötykäyttöä ei huomioida. Ympäristöluvan mukainen maksimi vastaanotettavan tuhkan määrä (95 000 tonnia) varovaisimman tuhkamääräarvion (90 000 tonnia) mukaan alittuisi hankevaihtoehdoissa 1 ja 2. Mikäli muodostuva tuhkamäärä tulee olemaan arvioitu maksimimäärä 120 000 tonnia vuodessa, ylittyy ympäristöluvan mukainen maksimi 23 000 tonnilla. Todennäköistä kuitenkin on, että ainakin osalle tuhkasta löytyy mielekkäitä hyödyntämiskohteita.

Hankevaihtoehdossa 2 käytettävä kierrätyspolttoaine on valmiiksi polttoon kelpaavaa, joten esikäsittelyn jätettä ei synny voimalaitosalueella.

Muun voimalaitoksella syntyvän jätteen määrä on vähäinen. Laitoksella syntyviä jätteitä ovat mm. jäteöljyt, liuottimet, akut ja paristot. Nämä ja muut ongelmajätteet toimitetaan käsiteltäväksi laitokselle jolla on toimintaansa asianmukaiset luvat. Syntyvät tavanomaiset jätteet kerätään niille varattuihin astioihin laitosalueella, jotka tyhjennetään säännöllisin väliajoin ja jätteet kuljetetaan jätteenkäsittelylaitokselle.

10.10 KEMIKAALIEN VARASTOINNIN VAIKUTUS

Määriltään merkittävimpiä uudella voimalaitoksella varastoitavia kemikaaleja ovat kalkkikivi (CaCO_3), ammoniakkivesi (NH_4OH) ja hankevaihtoehdossa 2 näiden lisäksi aktiivihiili. Kemikaaleja käytetään savukaasujen puhdistukseen.

Uuden voimalaitoksen normaalitoimintaan liittyen ei kemikaaleja tai polttoöljyä pääse ympäristöön käytön tai varastoinnin yhteydessä. Kemikaalien varastoinnin suunnittelussa ja rakentamisessa varaudutaan häiriö- ja vahinkotilanteisiin lain edellyttämien rakenteiden, hälytysautomaatiikan sekä toimintasuunnitelmien ja -ohjeiden avulla. Näin ollen hallitsematonta tai havaitsematonta vuotoa ei pääse syntymään ja riski haitallisten aineiden pääsemisestä ilmaan, vesistöön tai maaperään pysyy erittäin pienenä.

10.11 YMPÄRISTÖONNETTOMUUSRISKIT JA NIIDEN VAIKUTUS

Kemikaalivuotojen osalta on ympäristöriskejä käsitelty edellisessä kappaleessa (kappale 10.12).

Voimalaitosalueen mahdolliset ympäristöonnettomuusriskit otetaan huomioon jo laitoksen suunnitteluvaiheessa. Riskejä pyritään minimoimaan kaikin mahdollisin keinoin. Ympäristöriskien hallinnassa taataan korkea taso teknisin toimenpitein, henkilökunnan koulutuksella sekä ympäristö- ja materiaalivahinkojen torjumiseksi laadittavilla toimintaohjeilla.

Tulipaloriskeihin varaudutaan hälytys- ja sammutusjärjestelmin. Biopolttoainekentän tulipalo on eräs tunnistettu riski tämän tyyppisissä voimalaitoksissa. Biopolttoaineiden käsittelylle ja varastoinnille laaditaan erilliset ohjeet, joissa otetaan huomioon tulipalon riski. Biopolttoaineiden varastointi- ja käsittelyalueelle laaditaan sammutussuunnitelma ja varaudutaan sen mukaisin sammutusvälinein.

Laitoksen häiriöttömän toiminnan takaamiseksi mahdollisesti käytettävän kierrätyspolttoaineen laatua tarkkaillaan.

Edellä mainittujen seikkojen perusteella monipolttoainevoimalaitoksen toiminnan ympäristöonnettomuusriskien todennäköisyys arvioidaan vähäiseksi. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja onnettomuusriskien ja niiden vaikutusten osalta.

10.12 IHMINEN JA YHTEISKUNTA

10.12.1 Vaikutus työllisyyteen

Voimalaitoshanke työllistäisi kolmivuotisen rakennusvaiheen aikana keskimäärin noin 300 henkilöä. Tarvittavan työvoiman määrä vaihtelee rakennusvaiheiden mukaan. Toiminnan aikana voimalaitos työllistää noin 10-20 henkilöä. Lisäksi hanke työllistää välillisesti oheispalvelujen kuten siivouksen ja vartiointin kautta.

Voimalaitoksen käyttämän vuotuisen turvemäärän työllistävä vaikutus on noin 70 htv. Biopolttoaineen keruun, kuljetuksen ja murskauksen työllistävä vaikutus on noin 0,1-0,2 htv/1000 MWh (Paananen & Määttä), jolloin monipolttoainevoimalaitoksen vuodessa kuluttaman biopolttoaineen valmistuksen työllistävä vaikutus olisi noin 70-100 htv.

10.12.2 Vaikutus ihmisten terveyteen

Hankkeen ilmanpäästövaikutukset jäävät niin vähäisiksi, ettei niillä ole Kristiinankaupungin tai lähikuntien ilmanlaatuun merkittävää vaikutusta. Koska voimalaitosalue on laaja, jäävät voimakkaimmat melu- ja pölyalueet voimalaitostontin sisäpuolelle eikä merkittäviä vaikutuksia synny lähimmillä asuin- ja virkistysalueilla. Mikäli biopolttoaineen murskausalueeksi valitaan alue A, saattaa tuulen puhaltaessa murskausalueen suunnasta esiintyä ohjearvon 45 dB ylittäviä melutasoja voimalaitosalueen pohjoispuolella sijaitsevilla vapaa-ajan asumiseen tarkoitettujen asuinkiinteistöjen pihamaalla.

10.12.3 Asukaskysely

Osana hankkeen ympäristövaikutusten arviointia kartoitettiin Suupohjan rannikkoseudun asukkaiden näkemyksiä ja mielipiteitä monipolttoainekattilahankkeen vaikutuksista ja vaikutusten merkittävyyydestä kyselytutkimuksen avulla. Tutkimuksen toteutti Ramboll Oy.

Asukaskysely suunnattiin 1850 taloudelle. Vastauksia saatiin kaikkiaan 735, joten vastausprosentti oli lähes 40 %, mikä on varsin hyvä tämän kaltaiselle kyselytutkimukselle.

Valtaosan vastaajista (84 %) oli Kristiinankaupunkilaisia. Kaskislaisia vastaajista oli 11 %, 4 % Närpiöläisiä ja prosentilla vastaajista vakituinen asunto sijaitsee jossain muussa kunnassa.

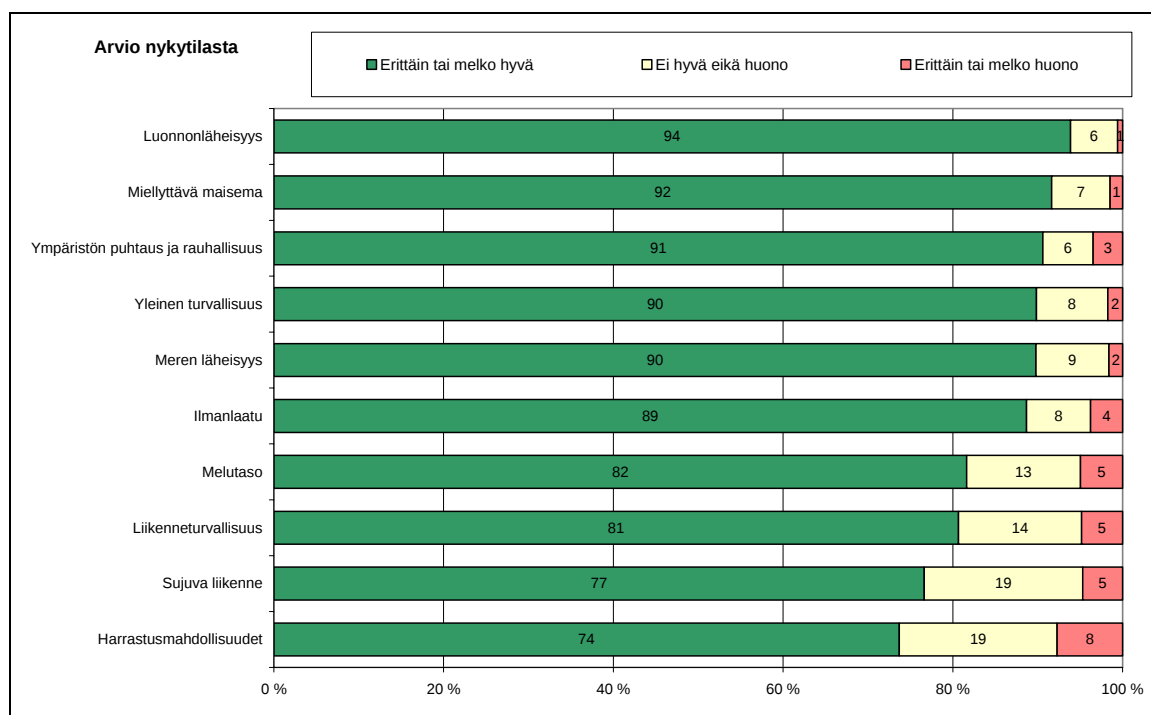
Hankkeen lähialueiden käyttö

Vastaajia pyydettiin arvioimaan suhdettaan Karhusaaren alueeseen. Vastausten perusteella 31%:lle vastaajista alue on henkilökohtaisesti tärkeä ja tuttu. Vastaajista 24 %:lle alueella on merkitystä, vaikkei vastaaja tunne sitä tarkemmin tai itse käytä sitä. 37 %:lle alue on tuttu, mutta sillä ei ole erityistä merkitystä. 8 %:lle vastaajista alue ei ole tuttu, eikä sillä ole merkitystä.

Vastaajilta tiedusteltiin myös, kuinka usein he ulkoilevat Karhusaaren edustalla talvisin. Asukaskyselyyn vastanneista 44 % ei ulkoile Karhusaaren edustalla talvella. 69 % ulkoilee jäällä harvemmin kuin vuosittain tai ei koskaan. Päivittäin Karhusaaren edustan jääalueella ulkoilee vastaajista kaksi prosenttia, eli kymmenen henkilöä.

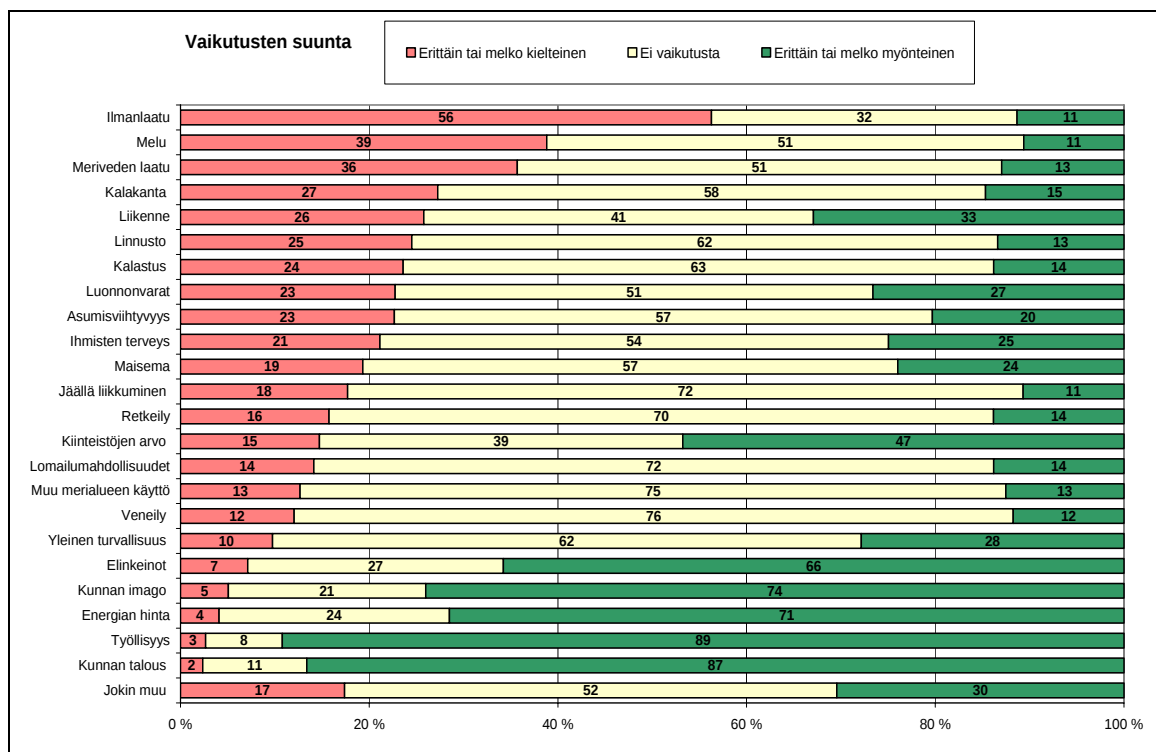
Vastanneiden näkemykset ja mielipiteet alueen nykytilasta ja hankkeesta

Vastaajista noin 81 % pitää asuinympäristönsä viihtyisyyttä tiedusteltujen tekijöiden (mm. melu, liikenne, ilman laatu, maisema) suhteen tällä hetkellä hyvänä tai erittäin hyvänä. Nykytilan suhteen tyytymättömyimpiä oltiin oman asuinalueen harrastusmahdollisuuksiin, melutasoon ja liikenneturvallisuuteen/liikenteen sujuvuuteen (Kuva 36). Tärkeimmäksi tekijäksi viihtyvyyden kannalta koettiin ilman laatu ja vähiten merkittäväksi harrastusmahdollisuudet.



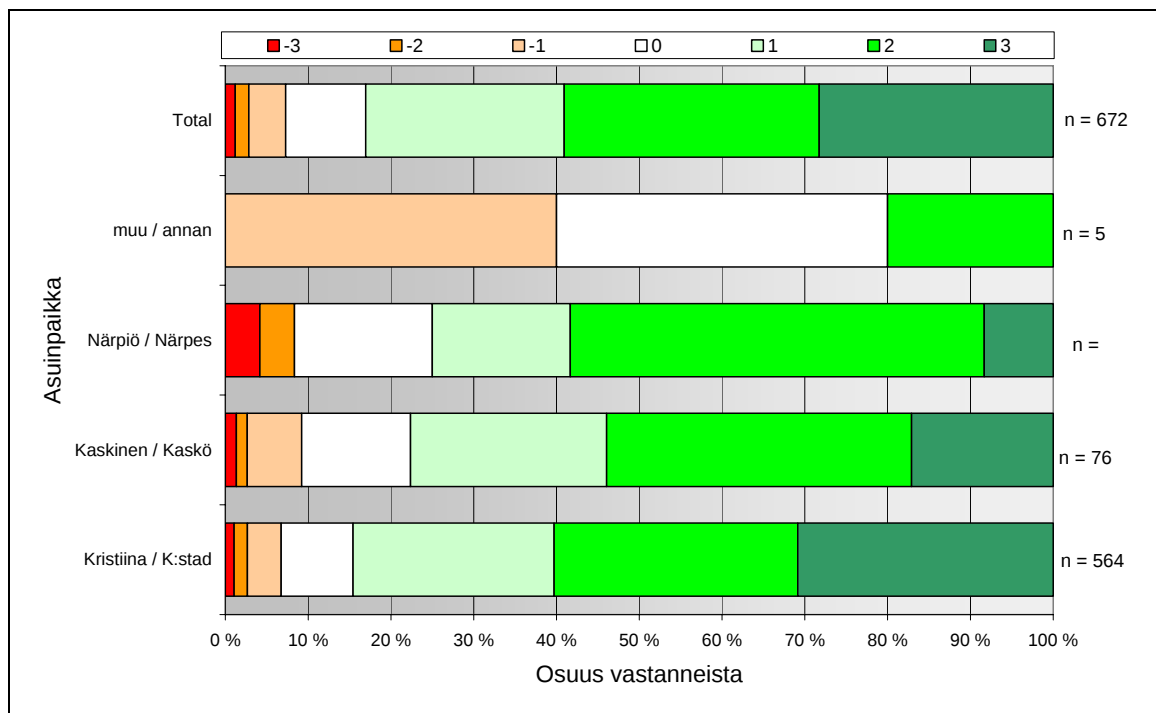
Kuva 36. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemykset asuinympäristönsä nykytilasta

Lisäksi kartoitettiin asukkaiden näkemyksiä hankkeen vaikutusten suunnasta ja vaikutusten merkittävydestä. Tulosten mukaan vastaajista 56 % uskoo hankkeesta ilman laadulle aiheutuvien vaikutusten olevan erittäin tai melko kielteisiä, 32 % ei usko hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia ilman laatuun ja 11 % pitää vaikutuksia erittäin tai melko myönteisinä. Melun suhteen vastaavat prosentit ovat 39 %, 51 % ja 11 % ja meriveden laadun suhteen 36 %, 51 % ja 13 %. Muita vaikutuksia vastaajista alle 30 % piti kielteisinä (Kuva 37). Vaikutuksia kunnan talouteen, työllisyyteen, energian hintaan ja elinkeinoihin valtaosa vastaajista piti myönteisinä.



Kuva 37. Asukaskyselyyn vastanneiden näkemykset hankkeen vaikutusten suunnasta

Asukaskyselyyn vastanneista 28 % pitää hanketta lähialueelle ja koko Suomelle tärkeänä ja tarpeellisena (3), 31 % vastanneista pitää hankkeesta aiheutuvia etuja selvästi haittoja suurempina (2) ja 24 % pitää hanketta myönteisenä siihen liittyvistä kielteisistä puolista huolimatta (1). 10 % ei osaa ottaa kantaa asiaan (0). Kielteinen kanta (-1, -2) hankkeeseen on 7 %:lla vastanneista (Kuva 38).



Kuva 38 Asukaskyselyyn vastanneiden kokonaisnäkemys hankkeesta

Kyselyssä tiedusteltiin vastaajien näkemyksiä siihen, miten monipolttoainekattilahankkeen haitallisia vaikutuksia voisi vähentää tai lieventää. Vastaajista noin 30 % vastasi tähän kohtaan, mutta suuri osa vastaajista näki kysymyksen mahdollisuutena ilmaista omin sanoin mielipiteensä hankkeesta. Varsinaisina haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoina mainittiin savukaasujen puhdistuksen tehokkuus ja meluntorjunta.

Lisäksi seuraavia mielipiteitä tuli ilmi:

- Hankkeesta ei haittavaikutuksia
- Energia tulisi tuottaa muilla keinoin (mm. ydinvoima ja tuulivoima)
- Karhusaarentien liikenneturvallisuus on otettava huomioon ja pyrittävä polttoaineiden laiva- tai rautatiekuljetuksiin.
- Tulisi poistaa turve ja / tai kivihiili polttoainevalikoimasta

Asukaskyselyn johtopäätökset

Yleinen asenne voimalaitoshanketta kohtaan vaikuttaa asukaskyselyn tulosten mukaan myönteiseltä. Ilmanpäästöjen, vesipäästöjen ja melun vaikutuksia pidettiin haitallisimpina hankkeesta aiheutuvina vaikutuksina. Näistä melun vaikutus on ainoa, josta ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtyjen mallinnusten mukaan saattaa myöätuuliolosuhteissa olla lievää häiriötä lähimmille asuinkiinteistöille ja virkistysalueille, tosin melu tulee pääosin alittamaan melun ohjearvot myös puuperäisen polttoaineen murskauksen aikana.

Osa vastaajista suhtautui turpeen käyttöön kielteisesti, mutta kierrätyspolttoaineen käyttöä ei vastustettu. Useassa vastauksessa myös oltiin huolissaan liikenteen lisääntymisestä ja toivottiin merikuljetuksia. Suunnittelun ja teknisten ratkaisujen sekä ympäristövaikutusten lieventämiskeinojen merkitys nostettiin esiin useassa vastauksessa.

Vuoden 1997 asukaskysely

Vuonna 1997 Kristiinan voimalaitoksen laajennushankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyn asukaskyselyn perusteella kokonaisuutena hankkeeseen suhtauduttiin positiivisesti; 59 % vastaajista koki hankkeen toteuttamisen myönteiseksi asiaksi. Vastaajista 16 % ei ottanut kantaa ja 25 % suhtautui hankkeen toteuttamiseen kielteisesti. Hankkeen tärkeimpänä vaikutuksena pidettiin vaikutuksia ilmanlaatuun (Paavo Ristola Oy, 1997).

10.13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA ELÄIMISTÖÖN SEKÄ SUOJELUKOhteisiin

Kasvillisuuteen, eläimistöön ja suojelukohteisiin kohdistuu suoria ja epäsuoria vaikutuksia. Suoria vaikutuksia saattaa syntyä jos lajin elinympäristö muuttuu tai pienenee esimerkiksi rakentamisen seurauksena. Suoria vaikutuksia saattaa syntyä myös silloin, jos ilman epäpuhtauksien pitoisuudet nousevat niin korkeiksi, että ne haittaavat kasvien yhteyttämistä tai vaikuttavat haitallisesti eläinten elintoimintoihin, lisääntymiseen tai elinkykyyn. Ilman epäpuhtauksien epäsuoria vaikutuksia on mm. elinympäristön muutos maaperän happamoitumisen kautta.

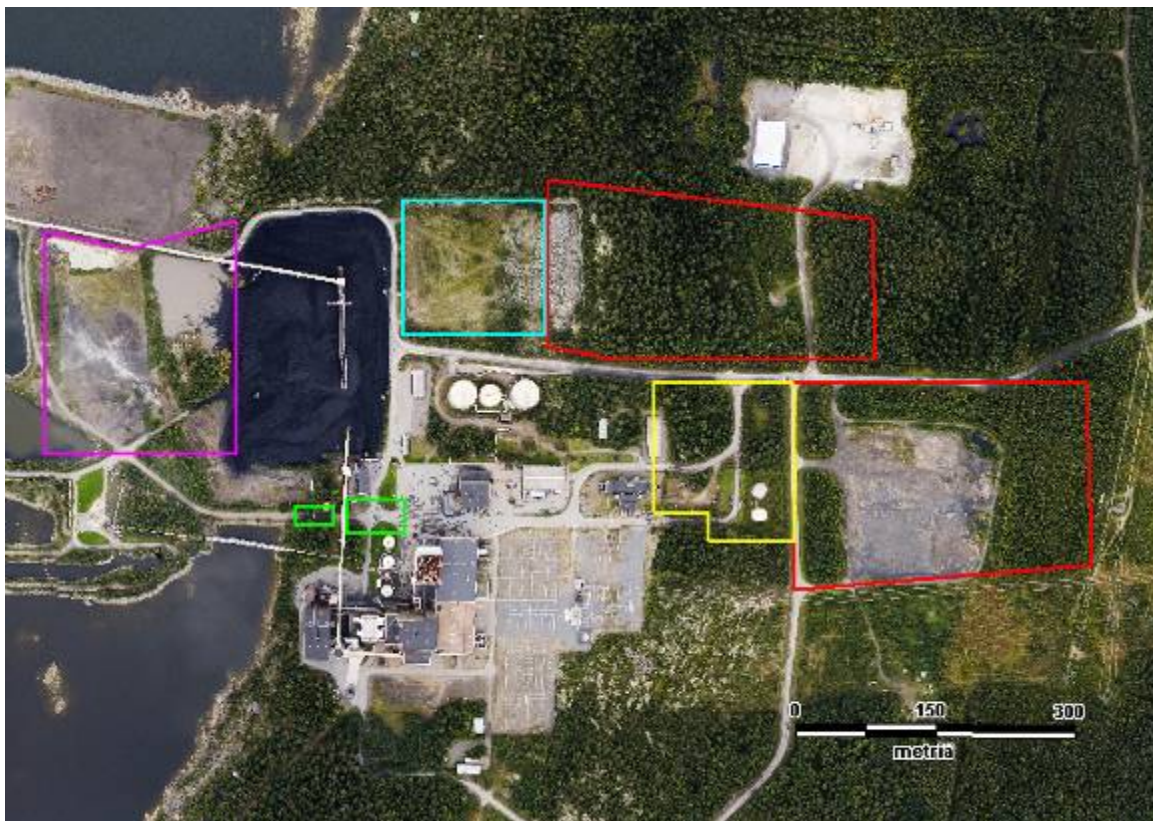
Ilmatieteenlaitoksen tekemien leviämismallilaskelmien mukaan monipolttoainevoimalaitoksen päästöjen aiheuttamat ilman epäpuhtauspitoisuudet ovat vähäisiä, eivätkä ilmanlaadulle kasvillisuuden suojelemiseksi asetetut vuosipitoisuuksien raja-arvot Kristiinankaupungin seudulla jatkossakaan ylity. Myöskään rikkilaskeumalle asetettu ohjearvo ei tule arvion mukaan hankkeen vuoksi ylittymään. Näin ollen hankkeen ilmanpäästöillä ei tule olemaan merkittävää vaikutusta kasvillisuuteen, eläimistöön tai suojelukohteisiin.

10.13.1 Vaikutukset kasvillisuuteen

Suoria vaikutuksia kasvillisuuteen aiheutuu biopolttoaineen käsittely- ja vastaanottokentän sekä turpeen vastaanottoalueen rakentamisesta voimalaitosalueen itä- tai koillisosaan. Rakentamisen seurauksena biopolttoaineen käsittelykentäksi valittavan alueen nykyinen, ryteikkövaltainen kasvillisuus häviää. Itse voimalaitoksen vaatima maa-ala on pieni ja se sijaitsee nykyisen voimalaitoksen välittömässä läheisyydessä, joten voimalaitosrakennuksen rakentamisella ei ole suoria vaikutuksia kasvillisuuteen.

Kivihiilikentän laajennusalue sekä meritse tapahtuvien biopolttoainekuljetusten purkualue sijoittuu tuhka-altaiden päälle, joten myöskään tältä osin vaikutuksia kasvillisuuteen ei muodostu.

Mikäli murskausalueeksi valitaan alue B, ovat kasvillisuusmuutokset vähäisempiä, sillä alue on jo osittain kasvillisuudesta (Kuva 39) paljas.



Kuva 39. Toimintojen sijoittuminen alueelle. Punainen = Biopolttoaineen murskaus, turkoosi = kantojen murskaus, pinkki = biopolttoaineen vastaanotto (laivat) ja kivihiilikentän laajennus, keltainen = turpeen ja kierrätyspolttoaineen vastaanotto ja varastointi, vihreä = uusi voimalaitos.

Hanke sijoittuu voimalaitosalueelle, joka on rakennettua teollisuusaluetta, jolla ei ole luontoarvoja. Tämä vähentää hankkeesta aiheutuvia suoria vaikutuksia kasvillisuuteen.

10.13.2 Vaikutukset eläimistöön

Voimalaitosalueella viihtyvät uhanalaisluokitelluista linnuista naurulokki (VU), kivitasku (NT) ja pikkulepinkäinen (NT) sekä alueellisesti uhanalainen tylli (LC). Lintujen elinalueet painottuvat satama-alueelle ja sen välittömään läheisyyteen, kuten Storvikeniin ja Lilla Båtskäretiin.

Karhusaaren luonto- ja liito-oravaselvityksen (Lievonon & Turkulainen) mukaan Källvikenin alue pienine saarineen ja luotoineen on todennäköisesti linnuston pesinnän kannalta suhteellisen

merkityksellinen. Racklet voimalaitoksen pohjoispuolella on linnustonsuojelualue ja sen linnustoon kuuluvat mm. lapasotka, mustakurkku-uikku ja selkälokki (Byholm & Byholm).

Liito-oravaselvityksessä Karhusaaren alueella ei todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja, mutta lajille soveltuvaa metsää on etenkin Skatavikenin ympäristössä (Lievonon & Turkulainen). Karhusaaren alueella ei ole tehty erillistä lepakkokartoitusta, mutta alueella tehtyjen maastotöiden yhteydessä ei havaittu kallioluolia, kuiluja tms., jotka tarjoaisivat erityisen tärkeitä lepakoille tyypillisiä päivä- tai talvehtimis-paikkoja tai lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Tällaisia paikkoja on todennäköisesti enimmäkseen syntynyt alueelle ihmistoiminnan kautta (Lievonon & Turkulainen)

10.13.2.1 Vaikutukset linnustoon

Hankkeesta linnustolle aiheutuvia vaikutuksia ovat polttoainekenttien ja vastaanottoasemien rakentamisen aiheuttamat elinympäristön muutokset sekä puuperäisen polttoaineen murskaamisen aiheuttama melu. Melu voi häiritä ja estää lintujen soidinkäyttäytymistä (naaras ei kuule koirasta), mikä puolestaan vähentää pariutumista ja heikentää pesintämenestystä. Melu voi myös karkottaa lintuja.

Voimalaitosalueen kasvillisuus on suunnitelluilla polttoaineiden vastaanotto-, varastointi- ja käsittelykenttien alueella lähinnä ryteikköä. Alueilla ei linnustokartoituksen yhteydessä havaittu uhanalaisluokiteltuja tai alueellisesti uhanalaisia lintuja.

Hankkeen aiheuttaman melun leviämistä on selvitetty melumallinnusten avulla. Mallinnukset on tehty kahdelle eri risutukkien murskausalue-vaihtoehdolle sekä kantojen murskaukselle. Mallinnusten mukaan hankkeen 45-50 dB:n vaikutusalue ulottuu murskausalue vaihtoehto B:ssä Källvikiiniin ja sataman edustan merialueelle, 50-55 dB:n vaikutusalue satamaan ja Storvikenille. Murskausaluevaihtoehto A:ssa 50-55 dB:n vaikutusalue ulottuu Källvikiiniin, satamaan ja Storvikenille ja 45-50 dB:n alue ulottuu Rackletin linnustonsuojelualueen eteläosan luodoille asti. Kantoja murskataan kallioseinämien suojassa (alue C), joten kantojen murskauksen vaikutukset eivät ulotu Källvikenille, mutta 45-50 dB:n vaikutusalue ulottuu sataman edustan merialueelle, 50-55 dB:n vaikutusalue satamaan ja Storvikenille.

Satamassa melua aiheuttavat nykytilassa mm. hiililaivojen purkaminen ja aallonmurtajalla sijaitsevat tuulimyllyt. Voimalaitoksen välittömän lähiympäristön, kuten satama-alueen eläimistö on sopeutunut vallitseviin olosuhteisiin eikä hankkeen aiheuttama pysyvä muutos näihin oloihin nähden ole niin suuri, että se merkittävästi vaikuttaisi satama-alueella ja sen läheisyydessä elävien lintujen elinolosuhteisiin.

Källvikenin lahti saarineen ja luotoineen on nykytilassa satama-aluetta selvästi hiljaisempaa aluetta. Mikäli risutukkien murskaus tulee tapahtumaan murskausalue A:lla, ulottuu 50-55 dB:n melualue Källvikenille tuulen puhaltaessa murskausalueen suunnasta. Tällöin, murskauksen ajoituksessa lintujen soidinaikaan saattaa murskauksen melu häiritä lahden lintujen soidinkäyttäytymistä.

10.13.2.2 Vaikutukset nisäkkäisiin

Koska biomassan murskaaminen ei aiheuta melun ohjearvon 55 dB (taajamassa tai niiden välittömässä läheisyydessä sijaitsevat virkistysalueet) ylittäviä äänitasoja Skatavikenin alueella ja koska varsinaisia liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ei liito-oravaselvityksessä todettu, ei hankkeella voida katsoa olevan merkittävää vaikutusta liito-oravan elinolosuhteisiin.

Hankkeesta harmaahylkeelle ja itämerennorppalle mahdollisesti aiheutuvat haitat liittyvät lajien poikimiseen. Molemmat lajit poikivat jäälle, mutta harmaahylje poikii myös luodoille. Näin ollen itämerennorppa on harmaahyljettä herkempi jääpeitteen muutoksille. Lämpimien jäähdytysvesien vaikutuksesta merialue purkukohdan läheisyydessä pysyy talviaikanakin sulana ja tämä alue tulee

hankkeen vaikutuksesta laajenemaan. Lämpimien jäähdytysvesien vaikutusalue jää kuitenkin melko lähelle rannikkoa. Lisäksi alueella kulkee nykytilassa rahtilaivaliikennettä joka omalta osaltaan heikentää jääpeitettä sekä aiheuttaa melua ym. mahdollista poikimista häiritseviä vaikutuksia. Näistä syistä ei voida pitää todennäköisenä, että harmaahylje tai itämerennorppa poikisi lämpimien jäähdytysvesien vaikutusalueella. Kristiinankaupungin saaristoinventoinnin (Byholm & Byholm, 1995) mukaan itämerennorppa ei todennäköisesti lisäännä lainkaan Kristiinankaupungin vesillä. Harmaahyljekin lisääntyy Kristiinankaupungin vesillä vain poikkeustapauksissa (Byholm & Byholm, 1995).

10.13.3 Vaikutukset suojelukohteisiin

Hankealueen etelä-pohjoispuolella noin 800-1000 metrin etäisyydellä sijaitsee Kristiinankaupungin saariston Natura 2000-alue. Lisäksi hankealueen pohjoispuolella lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä sijaitseva, myös Natura-alueeseen kuuluva Racklet on linnustonsuojelualue.

Tehdyn Natura-arvion mukaan (liite 23) hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia Kristiinankaupungin saariston Natura 2000-alueen tai siihen kuuluvan Rackletin linnustonsuojelualueen luontotyypeille tai eläimistölle.

10.14 TOIMINNAN LOPETTAMINEN

Laitoksen tekninen käyttöikä on noin 30 vuotta, mutta sitä voidaan lisätä perusparannusinvestoinneilla. Mikäli päädytään laitoksen purkamiseen, tulevat vaikutukset olemaan rakentamisaikaisten vaikutusten kaltaisia, mutta vähäisempiä ja lyhytkestoisempia. Purkamisen vaikutuksia ovat ainakin pöly- melu- ja värinävaikutukset, jotka kohdistuvat lähinnä laitostontille ja sen lähiympäristöön ja ajoittuvat päiväaikaan. Purettava aine pyritään hyödyntämään ensisijaisesti materiaalina ja toissijaisesti energiana. Hyödyntämiskelvottomat materiaalit sijoitetaan kaatopaikalle.

10.15 ARVIOINNIN EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arvioinnin merkittävin epävarmuustekijä liittyy polttoainejakaumaan. Muun muassa savukaasupäästöt sekä tuhka- ja liikennemäärät on arvioitu tyypillisellä polttoainejakaumalla, jolloin puuta poltettaisiin vuodessa 180 000 – 280 000 tonnia. Käytännössä puun osuus monipolttoainevoimalaitoksen polttoainejakaumasta riippuu puupolttoaineen saatavuudesta. Mikäli sekä puun että turpeen saatavuus on huono tai kustannukset esim. pitkien kuljetusmatkojen vuoksi kohtuuttoman suuriksi, tulee kivihiilen käytön osuus nousemaan huomattavasti tässä arvioinnissa käytetystä polttoainejakaumasta.

Tekniset lähtötiedot perustuvat esisuunnitteluun ja saattavat muuttua suunnittelun edetessä.

Osa käytettävissä olleesta alueen nykytilan kuvaukseen käytetystä aineistosta on viime vuosikymmeneltä, joten tieto saattaa olla osittain vanhentunutta. Tämän hankkeen vaikutusalueella on YVA-prosessin aikana tehty luontoselvityksiä alueilla, jotka on koettu vaikutusten kannalta merkityksellisiksi.

Ilmanpäästöjen mallinnus perustuu päästörajoihin, voimalaitoksen arvioituun maksimaaliseen käyttöaikaan sekä meteorologisiin arvioihin. Päästörajoihin perustuva laskenta edustaa suurinta mahdollista kuormitusta ja meteorologisiin arvioihin liittyy luonnollisesti epävarmuutta. Myös voimalaitoksen vuotuinen käyttöaika voi olla arvioitua pienempi. Lämpökuorma ja sen vaikutukset merialueella on arvioitu suurimman sallitun vedenkulutuksen mukaan. Meluvaikutusten laskentamalli on ns. myötätuulimalli eli sillä arvioidut laskentatulokset pätevät olosuhteissa, joissa tuulen suunta on melukohteesta arvioitavaan kohteeseen. Esitetyt vaikutukset kuvaavat näin ollen ympäristön kannalta huonointa mahdollista tilannetta.

11 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Nollavaihtoehdolla ei ole vaikutusta ympäristön tilaan saati nykyiseen maankäyttöön, maisemaan tai rakennettuun ympäristöön, sillä kyseessä on jo olemassa olevan toiminnan jatkaminen. Nykyisen toiminnan päästöjä ja ympäristövaikutuksia on tarkasteltu voimalaitoksen ympäristölupahakemuksessa, ja nämä tiedot on esitetty tiivistetysti kappaleessa 5.

Nykyisen hiilivoimalaitoksen jäljellä oleva käyttöikä on noin 11 vuotta (vuoteen 2020), minkä jälkeen laitosrakennus puretaan ja toiminta Karhusaaren voimalaitosalueella loppuu. Vastaava energia joudutaan tällöin tuottamaan jossain muualla ja maakunnan energiavaraisuus mahdollisesti heikkenee. Työpaikat eivät lisäänty ja nykyisen hiilivoimalaitoksen toiminnan aikanaan loppuessa myös nykyisen hiilivoimalaitoksen työpaikat katoavat. Nollavaihtoehdolla on vähentävä vaikutus myös välillisiin työpaikkoihin.

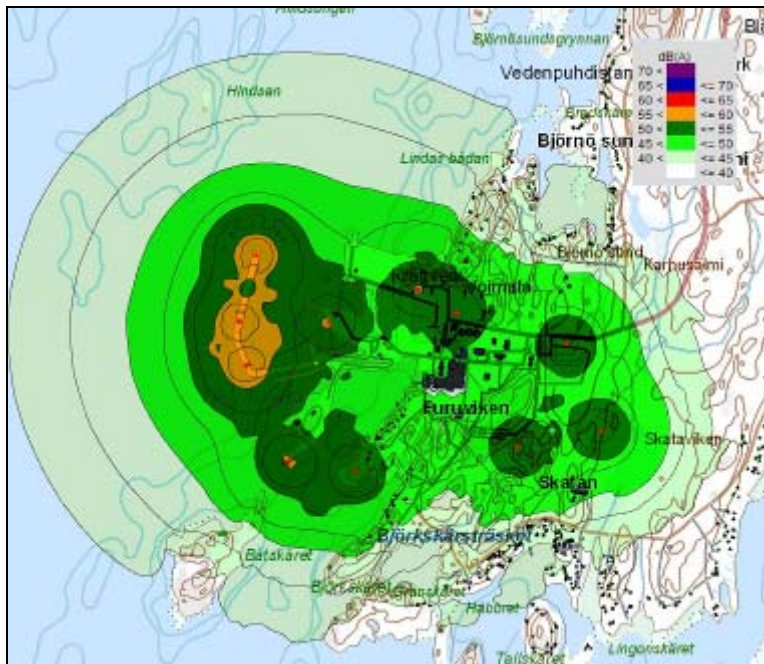
12 YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA

PVO-Innower Oy selvittää mahdollisuuksia rakentaa Kristiinankaupungin edustalle suuri merituulipuisto. Merituulipuiston suunnitellaan sijoittuvan pääosin Kristiinankaupungin ja osittain Närpiön merialueelle. Merituulivoimalaitokset on suunniteltu 3 – 10 metriä syville merialueille alle 10 kilometrin päähän rannikosta ja alle 15 km etäisyydelle voimalaitoksesta. Osa tuulivoimalaitosyksiköistä sijoittuu Karhusaaren rantaan lähelle satama-aluetta ja nykyisiä tuulivoimalaitoksia. Merituulipuiston osa-alueita sijoittuu rannikon edustalla Karhusaaren satamasta etelään. Alustavien suunnitelmien mukaan ensimmäisten uusien tuulivoimalaitosten rakentaminen voisi alkaa vuosina 2010-2011.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma toimitettiin yhteysviranomaisena toimivalle Länsi-Suomen ympäristökeskukselle toukokuussa 2008. Ohjelmavaiheen jälkeen hankesuunnitelma on muuttunut siten, että tällä hetkellä hankkeessa on mukana maa-alueella sijaitsevia tuulimyllyjä. Nämä maa-alueen myllyt sijoittuisivat tämän hetkisten suunnitelmien mukaan voimalaitosalueelle sekä voimalaitoksen satama-alueelle.

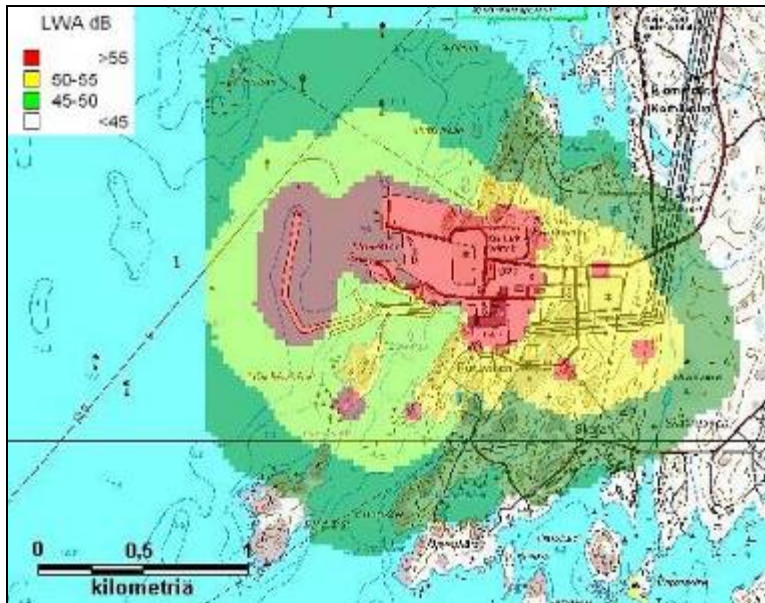
Tuulivoimapuiston meluvaikutuksista on tehty mallinnuksia Ramboll Oy:n toimesta. Käytetty laskentamalli on Nord2000 ja tuulivoimalaitosten melua on tarkasteltu 8 m/s tuulennopeudella. Mallinnukset on tehty 3 MW:n tuulivoimalayksiköille, joiden napakorkeus on 96 m, roottorin halkaisija noin 100 m ja äänitehotasona on käytetty LWA 102,8 dB.

Tässä yhteisvaikutusarviossa on käytetty mallinnusta hankevaihtoehdosta 0+, jossa kahdeksasta uudesta tuulivoimalayksiköstä sijoitetaan voimalaitosalueelle 5 kpl (Kuva 40). Hankevaihtoehdossa 1 yksiköitä on useampia ja lisäyksiköt sijaitsevat etäämmällä merialueella, minne asti tämän hankkeen vaikutukset eivät yllä, eikä yhteisvaikutuksia siten muodostu. Mallinnuksissa on huomioitu myös nykyiset, aallonmurtaajalla sijaitsevat 3 MW:n tuulivoimalat (3 kpl). Maa-alueen tuulivoimalaitosyksiköiden sijoittelu ym. saattaa vielä muuttua, mutta yhteisvaikutusarvio on tehty tämän YVA-selostuksen viimeistelyvaiheessa vallinneelle tilanteelle (15.4.2009).



Kuva 40. Merituulivoimapuiston meluvaikutus hankevaihtoehdossa 0+. (Ramboll Oy, 15.4.2009)

Monipolttoainevoimalaitoksen toiminnan melumallinnukset ovat selostuksen liitteinä 3-6. Yhteisvaikutusarvio (Kuva 41) on tehty monipolttoainevoimalaitoksen toimintatilanteelle, jossa murskausta harjoitetaan kallioseinämien suojassa, murskausalue-vaihtoehto C:llä.



Kuva 41. Merituulivoimapuiston hankevaihtoehtoon 0+ ja monipolttoainevoimalaitoksen aiheuttaman melun yhteisvaikutus.

Tuulivoimaloiden ja monipolttoainevoimalaitoksen (murskattaessa biopolttoaineita murskausalue-vaihtoehto C:llä) aiheuttama meluvaikutus ei tule aiheuttamaan ohjearvojen ylityksiä virkistys-, loma-asumiseen tai asumiseen asemakaavaluonnoksessa osoitetuilla alueilla hankkeiden vaikutusalueella. Yksittäisiä vapaa-ajanasuntoja sijaitsee kuitenkin voimalaitosalueen eteläpuolella noin 500 metrin etäisyydellä sekä voimalaitosalueen koillispuolella, Källvikenin etelärannalla. Näillä kiinteistöillä saattaa ohjearvon (45 dB) ylityksiä esiintyä.

Voimalaitostoiminnan aiheuttamat yöaikaiset meluvaikutukset ovat tuulivoimaloiden vaikutuksiin verrattuna niin pieniä, että yhteisvaikutusten arviointia ei koettu tarpeelliseksi. Yöaikana tuulivoimaloiden aiheuttama melu on lähialueella vallitseva. Tuulivoimaloiden osalta meluvaikutuksia voidaan vähentää voimalaitosyksiköiden sijoituspaikkojen valinnalla ja jossain määrin voimalaitostekniikalla.

Tuulivoimapuisto ei aiheuta melun lisäksi muita sellaisia päästöjä, jotka muodostaisivat yhteisvaikutuksia monipolttoainevoimalaitoksen kanssa.

13 YHTEENVETO VAIKUTUKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Yhteenveto vaikutuksista hankkeen eri toteutusvaihtoehtoisissa on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 40).

Taulukko 40. Hankevaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 aiheuttamia muutoksia sekä ympäristö- ym. vaikutuksia on verrattu nykytilaan (VE 0)

VAIKUTUS	VE 1	VE 2	VE 0
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Rakennustöiden haitat kohdistuvat voimalaitosalueen lähiympäristöön Rakentaminen kestää noin 3 vuotta		Kuten VE 1, mutta VE 2:ssa rakennetaan myös REF:n vastaanottoasema
Päästöt ilmaan ja vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun	Päästöjen aiheuttamat pitoisuudet jäävät poltto- lämpötilasta (90° C tai 145°C) riippumatta pieniksi eikä niillä ole merkittävää vaikutusta Kristiinankaupungin tai lähikuntien ilmanlaatuun		Ei muutu nykyisestä
Päästöt vesistöön ja vaikutukset merialueen tilaan	Jätevesipäästöt eivät hankkeen johdosta lisäännä. Merilaelelle johdettavan jäähdytysvesien määrä tulee hankkeen johdosta kaksinkertaistumaan ja vaikutus pintaveden lämpötilaan ulottuu kesäaikana enintään 5,5 km päähän, ollen tällä etäisyydellä noin 0,5 astetta. Kolmen kilometrin etäisyydellä vaikutus on enintään yhden asteen. Talviaikana vaikutus on vähäisempää, mutta sulalualue kuitenkin kasvaa jonkun verran nykyisestä. Pintaveden lämpenemisellä keskimäärin yhdellä asteella ei ole vaikutusta merialueen tilaan.		Ei muutu nykyisestä
Kalastovaikutukset	Lämpimien jäähdytysveisen johtamisella merialueelle ei ole vaikutusta vaikutusalueen särkikalavaltaiselle kalastolle. Vaikutusalueen potentiaalisilta poikastuotantoalueilta ei tehdyissä maastotutkimuksissa löydetty poikasia.		Ei muutu nykyisestä
Liikennevaikutukset	Raskas ajoneuvoliikenne kasvaa maksimitilanteessa (ei laivakuljetuksia) noin 89 kuorma-autolla per päivä. Karhusaarentien ja Kristiinankaupungintien raskaan liikenteen määrät moninkertaistuvat	Raskas ajoneuvoliikenne kasvaa maksimitilanteessa (ei laivakuljetuksia) noin 145 kuorma-autolla per päivä.	Ei muutu nykyisestä



VAIKUTUS	VE 1	VE 2	VE 0
Meluvaikutukset	Kantojen murskaus kallioseinämien suojassa ei aiheuta melun ohjearvojen ylityksiä luonnonsuojelu-, virkistys- tai asuinalueilla. Muun biopolttoaineen murskaus käsittelyalueella A aiheuttaa ohjearvon ylityksiä vapaa-ajan asumiseen osoitetulla alueella Källvikenin itärannalla sekä pienellä osalla virkistysalueeksi osoitetulla alueella Källvikenin eteläpuolella. Muun biopolttoaineen murskaus käsittelyalueella B aiheuttaa ohjearvon ylityksiä osalla vapaa-ajan asumiseen osoitetusta alueesta Källvikenin itärannalla. Hankevaihtoehdossa 2 käytetään enemmän biopolttoaineita, minkä seurauksena murskauspäiviä tulee vuodessa olemaan hankevaihtoehdossa 2 enemmän kuin hankevaihtoehdossa 1.		Ei muutu nykyisestä
Pölyvaikutukset	Hankkeen pölyvaikutukset jäävät pääosin voimalaitosalueen sisäpuolelle. Mikäli biopolttoaineen murskaus tapahtuu alueella A, ulottuu pölyvaikutusalueen pohjoisosa voimalaitosalueen ulkopuolelle. Karhusaaren osayleiskaavaluonnoksessa alue on osoitettu teollisuuskäyttöön. Turve ja hankevaihtoehdossa 2 kierrätyspolttoaine puretaan ja varastoidaan sisätiloissa pölyämisen ehkäisemiseksi. Kivihiilivarastoa kostutetaan tarvittaessa.		Ei vaikutuksia
Vaikutukset maisemaan, maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön	Uusi voimalaitosyksikkö ei merkittävästi muuta kaukomaisemaa koska valtaosa uusista rakennuksista on matalia ja vaikutukset jäävät näin ollen pääosin voimalaitosalueen sisäpuolelle. Voimalaitosyksikkö sijoittuu nykyisen yksikön läheisyyteen, mikä vähentää maisemallisia vaikutuksia myös mereltä päin katsottaessa. Piippu on nähtävissä laajalla alueella, mutta koska piippu sijoittuu nykyisen piipun läheisyyteen ja on tätä hieman matalampi, ovat vaikutukset kaukomaisemaan hyvin vähäisiä. Hankkeella ei ole vaikutuksia kulttuurihistoriallisiin kohteisiin		
Vaikutukset maa- ja kallio-perään sekä pohjavesiin	Hankkeella ei ole merkittäviä vaikutuksia pohjaveen. Voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä louhitaan kalliota jonkin verran.		Ei vaikutuksia



VAIKUTUS	VE 1	VE 2
Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja suojelukohteisiin	Ilmanpäästöjen aiheuttamat pitoisuudet ja laskeumat ovat pieniä. Ne eivät vaikuta alueen kasvillisuuteen, eläimistöön tai suojelukohteisiin. Voimalaitosalueella joudutaan hankkeen vuoksi tekemään jonkin verran kasvillisuutta hävittäviä raivauksia, mutta alueen kasvillisuus on pääosin luonnonarvoiltaan merkityksetöntä. Voimalaitosalueen linnusto on harvinaisempien lajejen osalta keskittynyt satamaan, jossa esiintyy melua jo nykytilassa. Hankkeen aiheuttama melu ei merkittävästi vaikuta linnustoon. Liito-oravia ei tehdyn liito-oravakartoituksen puitteissa havaittu ja mahdollisella elinalueella (Skataviken) melun ohjearvo (55 dB) ei hankkeen johdosta ylitä. Hanke ei vaaranna Kristiinankaupungin saariston Natura 2000-alueen luontoarvoja.	Ei vaikutuksia
Vaikutukset ihmisiin ja yhteiskuntaan	Hankkeen työllistävä vaikutus on käyttöaikana noin 150-190 htv.	Ei vaikutuksia
Ympäristöönnettomuusriskit	Ympäristöönnettomuusriskit tämän tyyppisissä laitoksissa ovat vähäisiä ja niiden ennaltaehkäisy otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.	

14 HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

Hankkeen eri toimintojen aiheuttamien haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot on koottu seuraavaan taulukkoon (taulukko 41).

Taulukko 41. Eri toimintojen haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinoja.

Toiminta ja haitta	Ehkäisykeino
Puupolttoaineiden murskauksen meluvaikutukset	Suoritetaan murskausta korkeiden biopolttoainekasojen takana. Suoritetaan kantojen murskaus kallioseinämän takana.
Puupolttoaineiden murskauksen pölyvaikutukset	Polttoainekasat ja kallioseinämät estävät myös pölyn leviämistä
Turpeen vastaanottoaseman pölyvaikutukset	Turve puretaan vastaanottohallissa suljettujen ovien takana Rekat puhdistetaan ilmalla (paineella) purkamisen jälkeen
Savukaasupäästöt	Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukainen savukaasujen puhdistus jatkuvattoimiset päästömittaukset puhdistuslaitteiden mitoitus häiriötilanteiden varalle polttoaineen syötön katkaisu automaattisesti sovitulla tavalla
Jäähdytysvesien lämpökuorma	Kyltein ja lehti-ilmoituksin huolehditaan, että jäällä kulkijat tietävät, millä alueilla jää ei kestä kulkemista.
Jätevedet	Polttoainekenttien ja turpeen vastaanottoalueen hulevedet johdetaan tasausaltaisiin ennen johtamista mereen
Kuljetukset	Kuljetukset voimalaitosalueelle suoritetaan kello 06-22 välisenä aikana Polttoaineen toimitussopimuksessa sovittavat laatuvaatimukset
Maisema	Kaukomaisemaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan vähentää voimalaitosrakennusten värityksellä ja pintamateriaalilla. Koska rakennukset on nähtävissä laajemmalle alueelle vain alhaalta taivasta vasten, voidaan niiden maisemavaikutusta vähentää valitsemalla laitoksen pintamateriaaleiksi vaaleanharmaat, himmeät, heijastamattomat materiaalit.
Tuhkakuljetukset ja varastointi/pöly ja muu	Tuhka varastoidaan suljetuissa siiloissa voimalaitosalueella.
kierrätyspolttoaine	Kierrätyspolttoaine otetaan vastaan suljetuissa tiloissa ja varastoidaan siiloissa?
Kivihiilikenttä	Tarvittaessa kivihiilikenttää kastellaan pölyämisen estämiseksi
Kemikaalien varastointi ja kuljetus	suoja-altaat lattikaivojen sulut ylitöytön estimet

15 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTAOHJELMA

15.1 KÄYTTÖ- JA KUORMITUSTARKKAILU

15.1.1 Polttoaineen laadun tarkkailu

Polttoaineiden laatua ja määrää tarkkaillaan mm. polttoaineiden energiasisällön määrittämiseksi. Vastaanotettavat polttoaineet punnitaan ja polttoaineen tiedot kirjataan ylös.

Hankevaihtoehdossa 2 on työturvallisuuden ja hygienian kannalta tärkeää, että toiminnanharjoittaja on tarkkaan selvillä vastaanotettavan kierrätyspolttoaineen laadusta, määrästä ja alkuperästä.

15.1.2 Savukaasupäästöjen tarkkailu

Voimalaitoksen rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjä tarkkaillaan jatkuvatoimisin mittauksin. Myös tulipesän lämpötilaa, savukaasujen happipitoisuutta, lämpötilaa, painetta ja vesihöyrypitoisuutta mitataan jatkuvatoimisesti.

Hankevaihtoehdossa 2 jätteenpolttoasetuksen mukaisesti tulee jatkuvatoimisesti mitata seuraavia ilmaan johdettavia epäpuhtauksia: typen oksidit (Nox), häkä (CO), hiukkasten kokonaismäärä (TSP), orgaaniset hiiliyhdisteet (TOC), suolahappo (HCl), vetyfluoridi (HF) ja rikkidioksidi (SO₂). Määräajoin on lisäksi mitattava raskasmetalli- sekä polyklooratut dioksiini- ja furaanipäästöt. Määräaikaiset mittaukset tehdään jätteenpolttoasetuksen mukaisesti ensimmäisen toimintavuoden aikana kolmen kuukauden välein ja sen jälkeen vähintään kaksi kertaa vuodessa.

15.1.3 Jätekirjanpito

Laitoksella syntyvien jätteiden laadusta, määrästä, käsittely-/hyödyntämistavoista sekä sijoituspaikasta pidetään kirjaa jätelain ja toiminnalle myöhemmin myönnettävän ympäristöluvan edellyttämällä tavalla. Tiedot raportoidaan säännöllisin väliajoin ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

Tuhkasta teetetään säännöllisin väliajoin liukoisuus- ja pitoisuuskokeet ja hankitaan tarvittaessa kaatopaikkakelpoisuuslausunnot.

15.1.4 Jätevesitarkkailu

Biopolttoainekentän ja turpeen vastaanoton suotovedet johdetaan tasausaltaisiin ennen vesien johtamista merialueelle. Tasausaltaiden vettä tullaan tarkkailemaan muutaman kerran vuodessa. Muuten voimalaitoksen jätevesitarkkailu jatkuu nykyisen tarkkailusuunnitelman mukaisesti

15.2 VAIKUTUSTARKKAILU

15.2.1 Vesistötarkkailu

Voimalaitoksen mereen johdettavien päästöjen tarkkailu suoritetaan pääosin nykyisen tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Voimalaitoshankkeen johdosta tullaan jatkossa mahdollisesti myös tarkkailemaan biopolttoainekentältä ja turpeen käsittelyalueelta tasausaltaiden kautta mereen johdettavia päästöjä.



15.2.2 ilmanlaadun tarkkailu

PVO-Lämpövoima Oy osallistuu jatkossakin alueen ympäristöluvanvaraisten laitosten yhteiseen ilmanlaadun tarkkailuun sekä Suupohjan seudun bioindikaattoritutkimuksiin aiheuttamisperiaatteen mukaisella kustannusosuudella Länsi-Suomen ympäristökeskuksen hyväksymän ilmanlaadun tarkkailusuunnitelman mukaisesti.

Voimalaitoshanke ei aiheuta muutostarvetta nykyiseen tarkkailuun.

15.2.3 Melumittaukset

Ympäristömelumittauksia voimalaitoksen lähimmillä auinkiinteistöillä tullaan suorittamaan voimalaitoksen ympäristöluvassa tarpeeksi katsottava määrä.

16 LÄHDELUETTELO

Alholmens Kraft Ab:n ympäristölupapäätös 7.12.2006 (www.ymparisto.fi)

Byholm L. ja P. 1995: Saaristoinventointi Kristiinankaupungissa, 143 sivua + liitteet.

Etelä-Pohjanmaan vesitutkijat Oy 2008: PVO-Lämpövoima Oy:n Kristiinan voimalaitoksen velvoitetarkkailu – Vesistötarkkailun vuosiyhteenveto 2007, 8 sivua.

Etelä-Pohjanmaan vesitutkijat Oy 2007: PVO-Lämpövoima Oy:n Kristiinan voimalaitoksen velvoitetarkkailu – Vesistötarkkailun vuosiyhteenveto 2006, 8 sivua.

Etelä-Pohjanmaan vesitutkijat Oy 2006: PVO-Lämpövoima Oy:n Kristiinan voimalaitoksen velvoitetarkkailu – Vesistötarkkailun vuosiyhteenveto 2005, 8 sivua.

Etelä-Pohjanmaan vesitutkijat Oy 2005: PVO-Lämpövoima Oy:n Kristiinan voimalaitoksen velvoitetarkkailu – Vesistötarkkailun vuosiyhteenveto 2004, 8 sivua.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1997: Pohjolan Voima Oy Kristiinan voimalaitoksen laajennus, ympäristövaikutusten arviointiselostus 4.12.1997, 167 sivua.

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 1997: Kristiinan voimalaitoksen laajennuksen YVA – Asukaskysely toukokuu 1997, 14 sivua + liitteet.

Ellonen T, Huuskonen I, Keskitalo T, Laita M ja Lehkonen E 2008: Suupohjan alueen ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus, Jyväskylän yliopisto

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=83458&lan=fi> (Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016)

http://www.tem.fi/?89519_m=93162&s=2471 (ilmasto- ja energiastrategia vuoteen 2020)
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=8845&lan=fi> (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi)

Kristiinankaupungin – Isojoen kalastusalue Kalataloustarkkailu Kristiinankaupungin merialueella V vaihe 2001-2002

Kristiinankaupungin Ympäristönsuojelulautakunta 1991: Kristiinankaupungin metsäalueiden arvokkaat luontokohteet – Björskärsuddenin hoito- ja käyttösuunnitelma, 6 sivua + kartta.

Lahti T. Akukon Oy 1995: Kristiinanvoimalaitos – Äänenvaimentimen mittaus, 5 sivua + liitteet

Lievonen T., Turkulainen S. 2008: Kristiinankaupunki, Karhusaaren asemakaavan luonto- ja liito-oravaselvitys, 10 s. + liitteet

Länsi-Suomen Ympäristölupavirasto 2008: Ympäristölupapäätös LSY-2003-Y-143, 87 sivua + liitteet

Metla 1999: Laskeumamittaukset Kristiinankaupungissa

Museovirasto ja Pohjanmaan Liitto 2006: Kiinteät muinaisjäännökset Pohjanmaalla,

Nylund, M. 2007: Rapport över luftkvalitetsmätningar i Sydösterbotten 2006, 30 sivua.



Pietarila, H., Salmi, J. 2008: Kristiinankaupungin voimalaitoksen öljykattilan korvaaminen monipolttoainekattilalla – rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämisselvitys, 23 sivua + liitteet.

Pietarila, H., Salmi, J. 2008: Kristiinankaupungin voimalaitoksen öljykattilan korvaaminen monipolttoainekattilalla – rikkidioksidi-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöjen leviämisselvitys - lisäselvitys VE 1 B, 9 sivua + liitteet.

Pohjanmaan liitto 1995: Vaasan rannikkoseudun seutukaava, 52 sivua + liitekartta

Pohjanmaan tutkimuspalvelu Oy 2002: Lämpimien lauhdevesien vaikutus vesiekosysteemiin - kirjallisuusselvitys

PVO-Innopower Oy ja Ramboll Finland Oy 2008: Kristiinankaupungin edustan merituulipuiston ympäristövaikutusten arviointiohjelma, 44 sivua.

PVO-Lämpövoima Oy: Kristiinan voimalaitoksen ympäristölupahakemus, 20 sivua

Ranta J ja Wahlström M 2002: Tuhkien laatu REF-seospoltossa, VTT:n tiedote 2138, 53 s. + liitteet

Vapo Oy ja Sigma Konsultit 2005: Haukinevan turvetuotannon ympäristövaikutusten arviointiselostus, 96 s. + liitteet.

WSP Environmental Oy 2008: Kokonaisleijumamittaukset Oy Alholmens Kraft Ab:n läntisen polttoaineen käsittelykentän läheisyydessä, 15 s. + liitteet

WSP Finland Oy 2009: PVO Lämpövoima Oy:n Kristiinan voimalaitoksen ympäristömelumittaus, 19 s.