



Hanasaaren B-voimalaitoksen turvallisuusriskien kartoitus



Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaavaehdotus,
vaikutusten arvioinnit

Hanasaaren B-voimalaitoksen turvallisuusriskien
kartoitus

15

HANASAAREN B-VOIMALAITOKSEN TURVALLISUUSRISKIEN KARTOITUS

SISÄLLYSLUETTELO

1. RISKIKARTOITUS JA TYÖSSÄ KÄYTETTY AINEISTO

2. HANASAAREN VOIMALAITOSKOKONAISUUS

2.1 Laitoksen toiminnot

2.2 Vaarallisten kemikaalien laajamittainen käsittely ja varastointi

2.3 Painelaitteet ja räjähdysvaaralliset tilat

3. KEMIKAALIRISKIT

3.1 Hydratsiini

3.1.1 Käyttö, luokitus ja vaaraominaisuudet

3.1.2 Hydratsiinin käyttö ja onnettomuustilanteet Hanasaassa

3.1.3 Suojaetäisyyksistä ja onnettomuuden vaikutusalueesta

3.2 Ammoniakkivesi

3.2.1 Käyttö, luokitus ja vaaraominaisuudet

3.2.2 Suojaetäisyydet

3.3 Vedenkäsittelylaitoksen rikkihappo ja natriumhydroksidi

3.4 Rikinpoistolaitoksen kemikaalit ja lopputuotteet

3.5 Raskas polttoöljy

3.5.1 Käyttö ja luokitus

3.5.2 Raskaan polttoöljyn vuoto

3.5.3 Raskaan polttoöljyn säiliöpalo

3.5.4 Suojaetäisyydet

3.6 Muut kemikaalit

4. KATTILAITOKSEN JA RÄJÄHDYSVAARALLISTEN TILOJEN RISKIT

4.1 Räjähdysvaaralliset tilat

4.2 Kattilaräjähdys

4.2.1 Tulipesä- ja lieriöräjähdykset

4.2.2 Räjähdysten ylipaineen vaikutuksista

4.3 Turbiinien mahdollisia riskejä

4.4 Tulipalo laitosrakennuksessa

4.5 Kattilalaitoksen suojaetäisyys

5. VOIMALAITOKSEN RISKIEN VAIKUTUS KAAVOITUKSEEN

5.1 Uusien toimintojen kannalta merkittävimmiksi arvioidut riskit

5.2 Jatkosuunnittelutarpeet

5.3 Turvallisuuskysymykset osayleiskaavaehdotuksen kannalta

AINEISTO

LIITTEET

1. Voimalaitoksella käytettävät kemikaalit
2. Kemikaalien säiliövarastojen sijainti voimalaitosalueella
3. Säiliöpalon lämpösäteily ja evakuointietäisyys
4. Suuren räjähdysen ylipaine, arvio 200 kg TNT -räjähdysen ylipaineesta
5. Arvio suurehkojen onnettomuuksien aiheuttajista ja tapahtuma-alueista
6. Arvio onnettomuustyypeistä ja vaikutusalueista

Kannen kuva Helsingin Energian julkaisusta: 100 vuotta energiarakentamista Helsingissä, Sörnäisten energiahuoltoalue, 2006. Sörnäisten B-voimalaitoksen turbiinihallin tulipalo 6.6.1986.

1. RISKIKARTOITUS JA TYÖSSÄ KÄYTETTY AINEISTO

Selvityksessä on tarkasteltu Sörnäistenrannan–Hermanninrannan osayleiskaavaehdotusta varten Hanasaaren B-voimalaitoksen toiminnan riskejä, joita voi aiheutua vaaraa turvallisuudelle osayleiskaavaehdotuksen mukaisen energiahuoltoalueen ulkopuolelle.

Tarkastelussa ei käsitellä riskejä, jotka liittyvät laitoksen sisäisen työturvallisuuteen, tuotannon keskeytymiseen, tietoturvallisuuteen tai varautumiseen kriisiaikoihin. Laitoksella mahdollisesti onnettomuuksiin johtavia tapahtumaketjuja ei kuvailla seikka-peräisesti. Tarkoituksena on ollut tunnistaa ja kuvata merkittävimmät mahdolliset riskit, niiden tärkeimmät aiheuttajat ja vaikutukset energiahuoltoalueen ulkopuolelle suunnitellun muun maankäytön kannalta.

Riskikartoitus on laadittu perustuen pääosin Helsingin Energian laatimiin lukuisiin turvallisuutta koskeviin selvityksiin, joiden laatimisvelvoite perustuu mm. vaarallisia kemikaaleja, palavia nesteitä, kattilalaitosta ja pelastustointa koskevaan lainsäädäntöön. Lisäksi työssä on käytetty vaarallisten kemikaalien onnettomuuksia koskevia ohjeita sekä muuta soveltuvaa kirjallista aineistoa.

Vaikutuksia on arvioitu Sörnäistenrannan–Hermanninrannan osayleiskaavaehdotuksessa Kslk 14.6.2007 esitetyn maankäytön kannalta. Energiahuoltoalueella tarkoitetaan kartoituksessa osayleiskaavaehdotuksen 1. vaiheen mukaista laajuutta. Ensimmäinen vaihe on valittu tarkastelun alueeksi, koska kaavaehdotus mahdollistaa energiahuoltotoimintojen toimimisen alueella, kunnes 2. vaiheen voimalaitos on mahdollista toteuttaa. Tällä hetkellä ei ole käytettävissä uuden voimalaitoksen viitteellisiä suunnitelmia, joten sen mahdollisten riskien selvittäminen ei ole nykytilanteessa mahdollista. Selvitystä laadittaessa on ollut käytettävissä Hanasaaren alueen hiilivaraston ja polttoainesataman järjestelyjä koskevia yleispiirteisiä hanke-suunnitelmia (tekn. ltk 12.9.2006).

Riskikartoituksesta on pidetty neuvottelu Helsingin Energian turvallisuuspäällikön, Hanasaaren voimalaitoksen päällikön ja Helsingin Energian kemikaaliasiantuntijan kanssa.

2. HANASAAREN VOIMALAITOSKOKONAISUUS

2.1 Laitoksen toiminnot

Helsingin Energian Hanasaaren B-voimalaitos on vuonna 1974 käyttöönotettu kivihiiltä pääpolttoaineenaan käyttävä sähköä ja kaukolämpöä tuottava laitos. Voimalaitos saavuttaa täyden tehon myös raskaalla polttoöljyllä. Laitoskokonaisuuteen kuuluvat B-voimalaitos kattiloineen ja rikinpoistolaitoksineen, kivihiilivarasto, maanpäälliset polttoöljyvarastot, Mustikkamaan nykyisin käytöstä poistetut polttoöljyvarastot, sähköasema, huolto-, konepaja- ja laboratoriorakennukset sekä polttoainesatama. Noin kilometrin etäisyydellä Hanasaaren B-voimalaitoksesta sijaitseviin Mustikkamaan maanalaisiin öljyvarastoihin johtaa Hanasaaresta kallioon louhittu putkitunneli, jonne on ajo- ja muita tarvittavia yhteyksiä Sompasaaresta ja Mustikkamaalta.

Voimalaitos tuottaa energiaa kahdessa erillisessä tuotantoyksikössä, joissa molemmissa on polttoaineteholtaan 363 MW välitulistimella varustetut luonnonkiertoi-

set lieriökattilat, joiden polttoaineena käytetään kivihiiltä. Lisäksi laitoksella on 49 MW apuhöyrykattila, jonka polttoaineena on raskas polttoöljy.

Vanhempi Hanasaaren A-voimalaitos on poistettu käytöstä ja sen purku on alkanut keväällä 2007. Hiilen avovarastointi Hanasaaren kärjessä on tarkoitus lopettaa ja siirtää kivihiilivarasto Hanasaaren B-voimalaitoksen koillispuolelle toteutettavaksi suunniteltuihin puskurisiiloihin. Hanasaaren kärkeä koskevista muutoksista on päättänyt Helsingin kaupunginhallitus 4.12.2007. Hanasaaren voimalaitoksen luoteispuolelle rakennetaan Hanasaaren huippu- ja varalämpökeskus, jonka tarkoitus varmistaa kaukolämmön jakelu kantakaupunkiin rakennettaville uusille asuinalueille. Laitosta käytetään etenkin pakkaskausina. Laitokseen tulee kuusi 47 MW raskasta polttoöljyä käyttävää kattilaa.

2.2 Vaarallisten kemikaalien laajamittainen käsittely ja varastointi

Hanasaaren B-voimalaitos on kemikaalien määrän perusteella laajamittaista varastointia harjoittava laitos, jonka toiminta edellyttää Turvatekniikan keskuksen (TUKES) lupaa. Laajamittaista varastointia harjoittavat laitokset jaetaan edelleen kolmeen tasoon, joita koskevat seuraavat velvoitteet:

Taso 1: velvoite laatia sisäinen pelastussuunnitelma

Taso 2: velvoite laatia sisäinen pelastussuunnitelma ja toimintaperiaateasiakirja

Taso 3: velvoite laatia sisäinen pelastussuunnitelma ja turvallisuus selvitys

Hanasaaren B-voimalaitos kuuluu käyttämiensä ja varastoimiensa kemikaalien perusteella ryhmään 2, eli laitoksella tulee olla sisäinen pelastussuunnitelma ja toimintaperiaateasiakirja. Hanasaaren voimalaitos on luokiteltu toimintaperiaateasiakirjalaitokseksi vedenkäsittelyssä käytettävän hydratsiinin vuoksi. Hydratsiinin vaaromaisuus laitoslukittelun kannalta on sen mahdollinen syöpävaarallisuus. Tason 2 ja 3 laitokset on luokiteltu vaarallisten kemikaalien kannalta suuronnettomuusvaaraa aiheuttaviksi. Tällaisia laitoksia kutsutaan usein Seveso-laitoksiksi.

Hanasaaren B-voimalaitoksen vaaralliset kemikaalit on esitetty taulukossa liitteessä 1. Esitetyt määrät ovat laitoksen varastoissa ja prosesseissa yhteensä kerrallaan sallitut suurimmat määrät. Kemikaaliluettelossa on mainittu voimalaitosalueen ulkopuolella sijaitsevat Mustikkamaan raskaan polttoöljyn kalliovarastot, joissa on tilaa noin 450 000 öljytonnille. Kalliovarastot ovat olleet tyhjillään vuodesta 1998. Niiden tulevasta käytöstä ei toistaiseksi ole päätöksiä, mutta varastot ovat edelleen osa Helsingin Energian varastojärjestelmää.

Hanasaareen rakennettava huippu- ja varalämpökeskus ei merkittävästi lisää energiahuoltoalueen vaarallisten kemikaalien määrää. Laitoksen ympäristöluvassa ilmoitetut varastomäärät ovat 1 m³ kevyttä polttoöljyä ja 5 m³ natriumhydroksidiliuosta. Lämpökeskus käyttää polttoaineena B-voimalaitoksella varastoitavaa raskasta polttoöljyä.

Voimalaitosalueella sijaitsevat kemikaalien säiliövarastot on esitetty liitteen 2 kuvassa.

2.3 Painelaitteet ja räjähdysvaaralliset tilat

Voimalaitoksen kattilat ja niihin liittyvät putkistot ovat painelaitteita, joita koskee painelaitelaki. Hanasaaren B-voimalaitosta koskee mm. velvollisuus laatia kattilalaitoksen vaaranarviointi.

Laitokset, joissa palavat nesteet, kaasut tai pölyt voivat aiheuttaa räjähdysvaaran ovat velvollisia noudattamaan nk. ATEX-direktiivejä, jotka koskevat räjähdysvaarallisia tiloja, niissä työskentelyä ja niissä käytettäviä laitteita. Koska Hanasaaren B-voimalaitos on vaarallisten kemikaalien laajamittaista varastointia harjoittava laitos, valvoo TUKES sen räjähdysvaarallisten tilojen turvallisuutta. Laitoksen velvoitteisiin kuuluu mm. räjähdyssuojasiasiakirjan laatiminen.

3. KEMIKAALIRISKIT

3.1 Hydratsiini

3.1.1 Käyttö, luokitus ja vaaraominaisuudet

Hydratsiinia (N_2H_2) käytetään yleisesti hapenpoistoon ja korroosionestoon voimalaitosten höyrykattiloiden höyry-vesikierrossa sekä kaukolämmön ja kaukojäähdytyksen vesikierrossa. Suomessa hydratsiinia käytetään vesiliuoksena noin 15 voimalaitoksella.

Aineen vaaraominaisuudet ja luokitus riippuvat hydratsiinin pitoisuudesta vesiliuoksessa. Hanasaaren voimalaitoksella käytetään hydratsiinin 15 % vesiliuosta, joka on luokiteltu vaaraominaisuuslausekkeilla R45 ”Aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa” ja R20/21/22 :” Terveydelle haitallista hengitettynä, joutuessaan iholle ja nieltynä” sekä ympäristölle vaaralliseksi. Hydratsiini on ihmiselle mahdollisesti syöpää aiheuttava aine (Carc.Cat 2), mikä edellyttää, että sitä käsitellään kuin karsinogeenia. Ympäristövaarallisuus perustuu sen myrkyllisyyteen vesieliöille ja huonoon hajonavuuteen vesiympäristössä. Hydratsiini on erittäin vesiliukoinen ja sen haihtuminen vedestä on epätodennäköistä. Ilmaan joutunut hydratsiini hajoaa ja sen määrä puoliintuu noin 3–9 tunnissa.

Hydratsiini voi päästä elimistöön hengitysteitse, ihon läpi tai ruuansulatuskanavan kautta. Nieltynä väkevä hydratsiini aiheuttaa voimakasta ärsytystä ruuansulatuskanavassa sekä vakavia myrkyvaikutuksia. Hydratsiinihöyryt ärsyttävät silmiä ja hengitysteitä. Väkevät roiskeet ovat syövyttäviä. Toistuva altistuminen voi aiheuttaa maksa- ja munuaisvaurioita, hermostovaurioita sekä allergista ihottumaa.

3.1.2 Hydratsiinin käyttö ja mahdolliset onnettomuustilanteet Hanasaassa

Hydratsiinia on Hanasaaren B-voimalaitoksella 15 % vesiliuoksena enimmillään 1,9 tonnia. Aine on varastoitu kahteen 1 m³ konttiin, joita säilytetään voimalaitosrakennuksen sisätiloissa huoneessa, jossa on varauduttu kemikaalipäästöihin. Sijainti Helsingin Energian alueella on esitetty liitteessä 2.

Hydratsiinin varastointiin ja käsittelyyn liittyvä pääasiallinen onnettomuusvaara on Helsingin Energian Salmisaaren voimalaitoksilla laaditun turvallisuusselvityksen mukaan 1 m³:n astian rikkoontuminen ja siitä johtuva vuoto. Aineen käyttö Hanasaassa on samankaltaista kuin käyttö Salmisaassa. Astian rikkoontuminen voi

tapahtua sisällä varastohuoneessa tai piha-alueella. Vedenkäsittely-yksikössä sisällä tapahtuvan vuodon vaikutukset rajoittuvat laitusrakennuksen sisätiloihin. Pihalueella tapahtuvaan vuotoon on varauduttu. Alue on asfaltoitu ja aineen pääsy sadevesiviemäreihin voidaan estää kaivojen päälle asennettavilla sulkumatoilla. Leviäminen voidaan estää patoamalla. Suurin astiasta vuotamaan pääsevä määrä on 1 m^3 .

3.1.3 Suojaetäisyyksistä ja onnettomuuden vaikutusalueesta

Hydratsiinille ei ole virallisia suojaetäisyyksiä. Työterveyslaitos on julkaissut vaarallisten kemikaalien onnettomuuksia koskevia ohjeita, nk. OVA-ohjeita useille kemikaaleille, myös hydratsiinille. Hydratsiinin vesiliuoksen vuodon aiheuttamia pitoisuuksia vuotoalueen ympäristössä ja vuodosta aiheutuvaa eristystarvetta on tarkasteltu laajasti myös VTT Energian laatimassa selvityksessä, joka käsittelee Salmisaaren voimalaitosalueen käyttöä. Helsingin Energian Salmisaaren voimalaitoksilla käytettävistä kemikaaleista valtaosa on samoja kuin Hanasaaren voimalaitoksilla. OVA-ohjeissa tarkastellaan 64 % hydratsiini-liuosta ja VTT Energian selvityksessä on OVA-ohjeiden laskentaperustein tarkasteltu laimeamman 15 % liuoksen ominaisuuksia.

OVA-ohjeissa on hydratsiinin 64 % vesiliuoksen pienelle vuodolle (n. 200 l) esitetty vuotokohdan eristämistarpeeksi 25 m joka suuntaan sekä 125 m tuulen alapuolelle.

Voimalaitoksella käytetään hydratsiinin 15 % vesiliuosta. Hydratsiini on vesiliuoksessa sitoutunut hydratsiinihydraatiksi, minkä takia laimean liuoksen hydratsiinin osapaine on kylläisessä höyryssä pieni. Hydratsiini ei siten haihdu helposti vesiliuoksesta. Laimeasta liuoksesta haihtuvan hydratsiinin pitoisuus ilmassa vuotolammin vieressä on laskennallisesti enintään 10 ppm, mikä on alle OVA-ohjeiden eristysrajan aiheuttaman pitoisuuden. OVA-varoitusrajaa, 0,3 ppm, vastaava pitoisuus ulottuisi noin 70 m etäisyydelle VTT:n selvityksen perusteella.

Hydratsiinin 15 % -vesiliuoksen suurelle vuodolle (noin 10 m^3) on VTT:n laskelmien perusteella arvioitu eristysalueeksi 50 m. Koska hydratsiinia varastoidaan Hanasaarissa kerrallaan enintään 2 m^3 kahdessa 1 m^3 :n astiassa, on todennäköinen suurin vuoto (astian rikkoontuminen) 1/10 ja suurin mahdollinen vuoto 1/5 edellä mainitusta suuresta vuodosta. Suuren vuodon vaikutusten laskentaperusteet ovat siten vuotaneen aineen määrän perusteella riittävät myös Hanasaarissa.

Hanasaaren B-voimalaitoksen piha-alueella mahdollisesti tapahtuvan hydratsiinin vesiliuoksen vuodon eristys- ja varoitustarpeen arvioidaan rajoittuvan Helsingin Energian haltuun jäävälle alueelle. Vuotaneesta hydratsiinista ei arvioida aiheutuvan sellaisia pitoisuuksia ilmaan, joista voisi olla vaaraa energiahuoltoalueen ulkopuolelle.

3.2 Ammoniakkivesi

3.2.1 Käyttö, luokitus ja vaaraominaisuudet

Ammoniakkia käytetään voimalaitoksen prosessivesien pH:n säätöön. Ammoniakkia käytetään voimalaitoksella alle 25 % vesiliuoksena, jonka vaaraominaisuudet poikkeavat huomattavasti nesteytetystä ammoniakkikaasusta. Nesteytetty ammoniakkikaasu voi vuototilanteessa höyrystyä nopeasti kokonaan muodostaen suuria, jopa hengenvaarallisia pitoisuuksia ilmaan. Vesiliuoksesta ammoniakkia höyrystyy

vähitellen, jolloin ilmaan pääsevät pitoisuudet ovat huomattavasti pienemmät. Ammoniakkivedestä voi vapautua ammoniakkikaasua, jos liuosta kuumennetaan. Ammoniakkivesi on luokiteltu syövyttäväksi merkinnällä (C). Ammoniakkiveden roiskeet voivat syövyttää ihoa ja silmiä. Ilmaan höyrystynyt ammoniakki ärsyttää voimakkaasti hengitysteitä ja silmiä.

Hanasaassa suurin kerrallaan käytettävä ja varastoitava määrä on 3 t ammoniakkivettä, jossa ammoniakkipitoisuus on 24–24,5 %. Ammoniakkivettä säilytetään laitoksella myyntipakkauksissaan, joiden koko on 25 litraa. Ammoniakkivesi säilytetään ja käytetään sisätiloissa, joissa on varauduttu kemikaalivuotoihin. Ammoniakkivettä tuodaan laitokselle 2 400 kg erissä noin 3–4 kertaa vuodessa. Suurin vaara laitusrakennuksen ulkopuolelle aiheutuisi, jos ammoniakkin myyntipakkauksia rikoontuisi piha-alueelle. Ammoniakkivesivaraston sijainti laitosalueella on esitetty liitteessä 2.

3.2.2 Suojaetäisyydet

Ammoniakkivedelle on suurelle vuodolle (10 m³) annettu OVA-ohjeissa vuotokohdan välittömän eristyksen etäisyydeksi 50 m kaikkiin suuntiin sekä 100 m tuulen alapuolella. Näin suuressa vuodossa ammoniakki saattaa aiheuttaa ärsytysoireita vielä 450 m tuulen alapuolella. Väestöä kehoitettaisiin suojautumaan sisätiloihin, sulkemaan ikkunat ja ovet sekä pysäyttämään ilmanvaihtolaitteet.

Hanasaaren voimalaitoksella ammoniakkiveden määrä on kokonaisuudessaankin alle 1/3 OVA-ohjeiden laadinnassa käytetyistä suuren vuodon laskentaperusteista ja suuren vuodon OVA-ohjeet siten vuotaneen aineen määrän suhteen Hanasaaren tilanteeseen riittävästi mitoitettut. Teoriassa suurin pihalle vuotamaan pääsevä määrä on kuljetuserä, 2 400 kg, mikä edellyttäisi kaikkien noin sadan 25 litran astian hajoamista täydellisesti. Eristystarve rajoittuisi OVA-ohjeiden mukaisessa 10 m³ vuototilanteessa Helsingin Energian alueelle. Koska ammoniakki on ärsyttävää pieninäkkin pitoisuuksina, saattaisi suuressa vuototilanteessa aiheutua silmien ja hengitysteiden ärsytysoireita voimalaitosalueen ulkopuolellakin.

Ammoniakkiveden vuodon aiheuttama välitön eristystarve rajoittuisi Helsingin Energian alueelle. Onnettomuuden vaikutukset ihmisten terveydelle voimalaitosalueen ulkopuolella arvioidaan vähäisiksi.

3.3 Vedenkäsittelylaitoksen rikkihappo ja natriumhydroksidi

Vedenkäsittelylaitoksella käytetään happoja ja emäksiä ioninvaihtimien elvytykseen ja prosessijätevesien neutralointiin. Rikkihappoa (93 %) varastoidaan kahdessa 15 m³ säiliössä ja natriumhydroksidin 50 % -vesiliuosta (lipeää) kahdessa 18 m³ säiliössä. Rikkihappoa on lisäksi voimalaitoksen akuissa 25 % -liuoksena noin 9 tonnia.

Vedenkäsittelylaitoksen rikkihapon ja natriumhydroksidin varastosäiliöt sijaitsevat sisätiloissa suoja-altaissa, joihin mahtuu säiliöiden koko sisältö. Säiliöiden sijainti on esitetty liitteessä 2.

Rikkihappo on voimakkaasti syövyttävää. Rikkihappo haihtuu niukasti huoneenlämmössä, joten höyry ei yleensä ärsytä silmiä tai hengitysteitä. Maahan valunut rikkihappo ei juuri haihtu ilmaan. Poikkeuksena on kuuma rikkihappo, jonka höyryt voivat valuman välittömässä läheisyydessä aiheuttaa hengityselinten ärsytystä.

Kemikaalivuototilanteessa vaaraa aiheuttaa mahdollinen rikkihapon joutuminen iholle tai silmiin.

Natriumhydroksidi on syövyttävää. Natriumhydroksidi tai sen vesiliuokset eivät ole syttyviä, eivätkä ylläpidä palamista. Vuotokohtaan välittömässä läheisyydessä roiskeet vaikuttavat ärsyttävästi ja syövyttävästi. Natriumhydroksidi ei höyrysty vesiliuoksesta, eikä mahdollisesta vuototilanteesta voi siten muodostua laitosalueen ulkopuolelle vaaraa aiheuttavia ulkoilman pitoisuuksia.

Rikkihappoa tai natriumhydroksidia voi päästä vuotamaan laitusrakennuksen ulkopuolelle säiliöiden täytön yhteydessä. Vuototilanteisiin on varauduttu varastosäiliöiden säiliöiden ylitäyttösuojilla ja sulkumatoilla, joilla peitetään sadevesikaivot täytön ajaksi. Mahdollisen vuodon sattuessa kemikaalien vuotaminen laitosalueelta voidaan estää. Rikkihappo ja natriumhydroksidi eivät aiheuta vuototilanteessa ilmaan sellaisia pitoisuuksia, että niistä aiheutuisi vaaraa voimalaitoksen ulkopuolisille toimintoille.

3.4 Rikinpoistolaitoksen kemikaalit ja lopputuotteet

Laitoksella käytetään sammuttamatonta kalkkia (kalsiumoksidia) rikinpoistoyksikössä. Kalsiumoksidia on laitoksella yhteensä 500 m³. Kalsiumoksidi ei kuulu sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella annettuun vaarallisten aineiden luetteluun, eikä sille myöskään ole EY:n säädöksissä määriteltyjä varoitusmerkkejä ja – lausekkeita.

Kalkki on ihoa, silmiä, ja hengityselimiä ärsyttävää. Silmään joutuessaan se voi aiheuttaa vakavia silmävaurioita. Voimalaitoksella mahdollinen vaaratilanne voi syntyä, jos säiliöautosta pääsee kalkkia piha-alueelle purettaessa ainetta rikinpoistolaitoksen siiloon. Jos purkupaikalle leviää kalkkia, se aiheuttaa vaaraa paikalla työskenteleville. Ulkoilmassa kalkki pääsisi pölyämään tuulella, jos purkuonnettomuuteen ei varauduttaisi. Laitoksella on varauduttu mahdolliseen kalkin leviämisonnettomuuksien estämiseen ja torjuntaan menettelytapaohjein, henkilökunnan suojava-rustein ja -välinein. Kalkin pölyämisen mahdollisuuteen tulee kuitenkin kiinnittää huomiota suunniteltaessa purkupaikan läheisyyteen voimalaitoksen ulkopuolisia toimintoja. Lähimpänä on osayleiskaavaehdotuksessa merkitty rantaraitti.

Kalkin reaktiossa veden kanssa vapautuu paljon lämpöä, mikä voi hallitsemattomissa tilanteissa aiheuttaa palavien materiaalien syttymisvaaran.

Rikinpoistolaitoksella syntyy lopputuotetta, joka sisältää erilaisia kalkin reaktiotuotteita ja pienen määrän (1-4 %) kalkkia. Rikinpoistolaitoksella syntyy lisäksi lentotuhkaa, jossa on 2-4 % terveydelle haitallista hienojakoista kvartsipölyä. Lopputuote- ja lentotuhka säilytetään siiloissa, joten normaaliolosuhteissa ne eivät pääse leviämään pölyämällä. Piha-alueelle mahdollisesti poikkeustilanteessa joutuvan lentotuhkan ja rikinpoistolaitoksen lentotuhkan pölyäminen voidaan estää peittämällä.

3.5 Raskas polttoöljy

3.5.1 Käyttö ja luokitus

Raskasta polttoöljyä käytetään voimalaitoksella vara- ja apupolttoaineena. Raskas polttoöljy on myrkyllinen, 2. luokan syöpäsairauden vaaraa aiheuttava palava aine, jonka leimahduspiste on 55/65 °C. Raskas polttoöljy varastoidaan ja kuljetetaan

lämmitettyinä, jolloin se on juokseva neste. Jäähtyessään aine jähmettyy jäykkäliik-
keiseksi.

Raskas polttoöljy on laitoksella varastoituna kahteen 7 500 m³:n säiliöön. Säiliöt ovat maavallitilassa, joka on mitoitettu säiliöiden koko sisällölle. Säiliöistä toinen on vuokrattu ulkopuoliselle toimijalle varastoksi. Hanasaaren B-voimalaitos on käyttänyt raskasta polttoöljyä vuosittain noin 4 000 tonnia, mutta määrä voi olla huomattavasti suurempikin, jos kivihiilen saanti häiriintyy. Raskasta polttoöljyä tulee käyttämään myös Hanasaaren rakenteilla oleva huippulämpökeskus, minkä lisäksi öljyä voidaan toimittaa Hanasaaresta myös Helsingin muille huippulämpökeskuksille. Polttoöljysäiliöiden sijainti on esitetty liitteessä 2.

Raskaspolttoöljy toimitetaan voimalaitoksen polttoainesatamaan laivalla, josta se pumpataan suoraan säiliöihin. Säiliöistä öljyä siirretään voimalaitokselle pieniin pääsäiliöihin putkistoa pitkin pumppaamalla.

3.5.2 Raskaan polttoöljyn vuoto

Vuotamaan päässeestä kuumasta raskaasta polttoöljystä voi höyrystyä öljyä siten, että ilman kanssa muodostuu syttymiskelpoinen seos. Kuuman raskaan polttoöljyn höyryt ärsyttävät silmiä ja hengitysteitä. Suuri öljysumun pitoisuus saattaa aiheuttaa kemiallisen keuhkotulehduksen. Rikkipitoisesta kuumasta polttoöljystä voi vapautua rikkivetyä, joka voi aiheuttaa myrkytysoireita. Kuumista roiskeista voi aiheutua palovammoja. Maahan valunut raskas polttoöljy jäähtyy ja jähmettyy, jolloin se pääosin ei enää haihdu.

Suurelle vuodolle (noin 10 m³) on annettu OVA-ohjeissa välittömästi eristettäväksi alueeksi noin 25–50 m. Teoriassa voimalaitoksella voisi sattua koko säilön repeäminen ja vuotaminen. Tällöin öljyä voi levitä koko vallitilan alueelle, mikä suurentaa OVA-ohjeiden periaatteiden mukaista eristysrajaa. Säilön repeäminen ilman muuta onnettomuutta, kuten tulipaloa, on epätodennäköistä. Eristystarve erittäin suuressa vuodossa saattaa ulottua Hanasaaren energiahuoltoalueen ulkopuolelle.

3.5.3 Raskaan polttoöljyn säiliöpallo

Raskaan polttoöljyn palamisessa muodostuu hiilidioksidia, vesihöyryä ja rikkidioksidia. Jos palaminen on epätäydellistä, muodostuu myös hiilimonoksidia.

Säiliöpalossa syntyy lämpösäteilyä, jonka likimääräiset tehotiheydet on esitetty liitteessä 3. Arvio lämpösäteilyn suuruudesta perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmän raporttiin ”Ehdotus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusmääräyksiksi”. Lämpösäteily ei aiheuttaisi palavien materiaalien syttymisvaaraa enää yli 40 metrin etäisyydellä säiliöstä.

Merkittävin raskaan polttoöljyn säiliöpalon riski on ylikiehuminen, joka on palotilanteessa mahdollista, mikäli öljyn joukkoon tai säiliön pohjalle on päässyt kertymään vettä. Ylikiehuminen voi alkaa kattonsa menettäneessä säiliöstä, jos palon aiheuttama kuumuus pääsee etenemään vesikerrokseen. Ylikiehumista säiliöstä voi lentää heitteitä erittäin pitkälle. Pahimmillaan palo voi kiihtyä räjähdysmäisesti muodostaen suuren tulipallon. Ylikiehuminen saattaa alkaa, jos paloa ei saada sammumaan riittävän nopeasti. Suurten säiliöiden ylikiehumiseen johtaneissa paloissa ylikiehuminen on alkanut palon jatkuttua useita tunteja ja nopeimmillaan noin 2 tunnin kulussa palon alkamisesta.

Raskaan polttoöljyn säiliöt on sijoitettu siten, ettei niiden lähellä ole sytytyslähteitä. Laitos on jatkuvasti miehitetty ja sitä valvotaan jatkuvasti, mikä mahdollistaa palon nopean havaitsemisen. Säiliöalueella on sammutukseen tarvittavia välineitä kuten vaahdotusputket ja niiden liitännät. Voimalaitoksella on harjoitettu yhteistyötä pelastuslaitoksen kanssa.

3.5.4 Suojaetäisyydet

Turvatekniikan keskus (TUKES) on Sörnäistenrannan-Hermanninrannan osayleiskaavan valmistelun aikana turvallisuutta koskeissa lausunnoissaan (5.11.2004, 24.4.2006 ja 20.3.2007) esittänyt raskaan polttoöljyn varastosäiliöille suojaetäisyyssuosituksiksi noin 30 metriä julkisesta liikenneväylästä, naapurin rajasta sekä rakennuksista, joissa oleskelee ihmisiä. Etäisyyden hitaasti evakuoitavaan kohteeseen tulee olla vähintään 40 m. Lausunnon mukaan säiliöiden ympäristö tulee voida tyhjentää ihmisistä 2 tunnin kuluessa 250 metrin etäisyydeltä.

40 metrin etäisyys hitaasti evakuoitavaan kohteeseen perustuu palavien nesteiden säiliöiden sijoittamisesta annettuun standardiin SFS 3350. Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmän raportin ”Ehdotus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusmääräyksiksi” perusteella voidaan lisäksi todeta, että 40 metriä vastaa myös likimain etäisyyttä, jolla mahdollisen palon lämpösäteily ei enää aiheuta palavien materiaalien syttymisvaaraa. Samassa raportissa 250 metriä on esitetty ylikiehumistilanteen vaara-alueeksi, joka arvioitu maailmalla sattuneiden suurten säiliöiden ylikiehumiseen johtaneista paloista saadusta tiedosta. 250 metriä on matka, jonka heitteiden arvioidaan voivan enimmillään ulottua. Evakuointiaika (2 h) on raportoitu tapauksiin perustuva lyhin aika, jonka kuluessa ylikiehuminen on alkanut.

Raskaan polttoöljyn säiliöpalon vaikutukset voivat ulottua osayleiskaavaehdotuksen mukaisen energiahuoltoalueen ulkopuolelle, jos palotilanne voi kehittyä ylikiehumistilanteeksi. Säiliöpalon edellyttämä evakuointietäisyys on esitetty liitteessä 3.

3.6 Muut kemikaalit

Laitoksella käytetään pieniä määriä pulloitetuja kaasuja. Laitosrakennuksessa säilytetään mm. nestekaasua sytytykseen ja vetyä generaattorien jäähdytykseen. Korjaamolla käytetään hitsauskaasuja. Pullotetut kaasut eivät aiheuta suoraa kemikaalivaaraa Helsingin Energian alueen ulkopuolella. Palavaksi luokitellut kaasut voivat kuitenkin aiheuttaa välillisiä vaikutuksia, jos niiden käsittelystä aiheutuu tulipalo, joka pääsee leviämään suureksi. Kaasupullot voivat aiheuttaa vaaraa myös, jos ne jäävät paloalueelle.

4. KATTILAITOKSEN JA RÄJÄHDYSVAARALLISTEN TILOJEN RISKIT

4.1. Räjähdyksivaaralliset tilat

Räjähdyksivaarallisilla tiloilla tarkoitetaan tässä yhteydessä tiloja, joissa räjähdys voi tapahtua palavien nesteiden, kaasujen tai pölyjen aiheuttamana. Räjähdykselpoisen seoksen syntyminen edellyttää, että aineen määrä ilmassa on tietyllä, kullekin aineelle ominaisella, pitoisuusvälillä. Räjähdykselpoisen seoksen lisäksi räjähdys edellyttää sytytyslähdettä.

Helsingin Energiaa koskevat toiminnanharjoittajille ja työnantajille säädetyt velvollisuudet kuten räjähdysvaaran olemassaolon selvittäminen, räjähdysten estäminen ja suojautuminen, räjähdysvaarallisiin tiloihin soveltuvien laitteiden käyttäminen, työntekijöiden perehdyttämien ja räjähdysuojausasiakirjan laatiminen.

Hanasaaren B-voimalaitoksella mahdollisia räjähdyskelpoisia ilmaseoksia voivat aiheuttaa kivihiili, raskas- ja kevyt polttoöljy sekä nestekaasu ja vety.

Merkittäviä öljyvuootoja ei ole sattunut tilaluokitetuille alueilla vuoden 1988 jälkeen, eikä myöskään sytytyskaasuvuotoja ole tapahtunut. Öljyn ja sytytyskaasun käyttö ajoittuu laitoksen ylösajotilanteisiin, jotka ovat harvoin toistuvia ja kerrallaan lyhytaikaisia jaksoja. Räjähdysvaarallisen seoksen syntyminen on Helsingin Energian selvityksissä arvioitu melko epätodennäköiseksi.

Pääpolttoaine kivihiili voi muodostaa räjähtävän seoksen vain jauhattuna. Hiilimyllyt on rakennettu räjähdysten kestäviksi ja varustettu paineenpurkausluukuin. Muualla laitoksella hiilipöly voi muodostaa räjähdyskelpoisen seoksen etenkin hiilivintillä, jos päiväsiilojen päälle pääsee kertymään hiiltä. Hiilivinteillä ei kuitenkaan ole sytytyslähteitä. Merkittävin pölyn aiheuttama riski laitokselle on nk. toisioräjähdys, joka voi syntyä tilanteessa, jossa hiilipölyä pääsee muun onnettomuuden seurauksena ilmaan räjähdyskelpoisena pitoisuutena. Hiililaitteistoja tarkkaillaan jatkuvasti hiilipölyvuotojen havaitsemiseksi. Hiilipölyn kertymistä laitokseen vähennetään kunnossapitotoimin. Hiilen pölyämistä on vähennetty myös välttämällä pölyäväksi tiedettyjä hiililaatuja.

Pölyräjähdyksistä aiheutuu merkittävin vaara laitoksessa työskenteleville ihmisille. Välillisesti niistä voi koitua vaaraa laajemmallekin, jos räjähdysten seurauksena syttyy tulipalo, joka pääsee leviämään.

4.2 Kattilaräjähdys

4.2.1 Tulipesä- ja lieriöräjähdykset

Kattilaräjähdyksellä tarkoitetaan tilannetta, jossa kattilasta pääsee purkautumaan suuri paine ympärivään tilaan. Kattilaräjähdys voi syntyä tulipesässä tai höyrynpaineen alaisissa osissa.

Tulipesäräjähdys voi syntyä, jos tulipesään pääsee kertymään palamatonta polttoainetta, joka äkillisesti kuitenkin syttyy. Hanasaaren B-voimalaitoksen kattiloihin on rakennettu heikennetyt nurkat, jotka tulipesäräjähdystilanteessa avautuvat siten, että paine pääsee purkautumaan kattilahalliin. Jos tulipesäräjähdysten paineen purkautuminen on erittäin voimakas, saattaa kattilarakennukseen aiheutua vaurioita, kuten ikkunoiden särkymistä. Rakennuksen kaakonpuoleinen seinä on rakennettu heikennetyksi, joten erittäin suuren paineen vapautuessa seinä hajoaisi ja paine purkautuisi sataman suuntaan.

Kattilalaitoksilla voi tapahtua räjähdys myös höyrynpaineen alaisissa osissa kuten lieriössä tai putkistorakennelmissa. Lieriön räjähdyksessä lieriö voi revetä, jolloin höyry purkautuu repeämäkohdasta voimakkaasti. Lieriöstä tai muusta kattilarakenteen osasta voi irrota kappale tai kappaleita, jotka lentävät kattilarakennuksen ulkopuolelle. Koska lieriö on hitsattu erittäin monesta kohdasta kiinni rakenteisiin, ei sen hajoaminen useiksi kappaleiksi ole todennäköistä.

4.2.2 Räjähdyksen ylipaineen vaikutuksista

Suuren höyrykattilan lieriön räjähdyksessä voi TUKESin mukaan vapautua jopa 1 000 MJ energiaa. Tämä energia vastaa likimain 200 kg TNT- räjähdysaineesta vapautuvaa energiaa. Räjähdyksineiden aiheuttaman ylipaineen suuruudesta ja sen vaikutuksista rakennuksiin ja ihmisiin on olemassa paljon tietoa.

Suuren noin 1 000 MJ (200 kg TNT) räjähdysten ylipaine aiheuttaisi laajamittaista tuhoa rakenteille noin 30 metrin etäisyydellä. Noin 70 metrin etäisyydellä rakennuksille koituvat vauriot ovat yleensä korjattavissa. Noin 200 metrin etäisyydellä ylipaineen vaikutukset rakenteille ovat lieviä, arviolta noin puolet ikkunoista voisi hajota.

Ihmisille 1 000 MJ räjähdysten ylipaine aiheuttaa suoria vaikutuksia, kuten vakavia vaurioita keuhkoille ja tärykalvoille noin 30 metrin etäisyydelle asti. Noin 70 metrin etäisyydelle asti ylipaineen suorat vaikutukset voivat olla hetkellisiä kuulovaurioita tai keuhkovaurioita. Tätä kauempana ei ylipaineella olisi merkittäviä suoria vaikutuksia ihmiselle. Välillisiä vakavia vaikutuksia heitteistä, sortuvista ja rikkoontuvista rakenteista ja lasinsiruista aiheutuu noin 70 metrin etäisyydelle. Noin 200 metrin etäisyydellä räjähdyskohdasta epäsuorat vaikutukset olisivat pääosin lieviä ja aiheutuisivat todennäköisimmin ikkunoiden sirpaleista.

Liitteessä 4 on esitetty likimääräinen arvio räjähdysenergialtaan noin 200 kg TNT (noin 1 000 MJ suuruinen) räjähdysten aiheuttamasta ylipaineesta, sekä ylipaineen vaikutuksista. Kuva esittää tilannetta, jossa räjähdys tapahtuu maantasossa, energia ei kulu rakenteiden muodonmuutoksiin ja paineaalto pääsee etenemään esteettä. Suuren räjähdysten ylipaineen suuruutta kuvaavat ympyrät on kartalla sijoitettu Hanasaaren voimalaitoksen alueelle havainnollistamaan yllä kuvatun kaltaisen suuren räjähdysten vaikutusalueen laajuutta.

Todellisessa höyrykattilan lieriön räjähdyksessä osa energiasta kuluisi lieriön ja laitosrakennuksen muiden rakenteiden muodonmuutoksiin ja räjähdysten paineaallon etenemiseen vaikuttaisivat mm. korkeus, jolla räjähdys tapahtuu sekä maastossa olevat esteet, joita Hanasaarella voivat muodostaa rakennukset ja muut rakenteet.

4.3 Turbiinien mahdollisia riskejä

Laitoksen ulkopuolelle voi voimalaitoksesta sinkoutua kappaleita myös, jos höyryturbiineista tai niiden generaattoreista irtoaa kappale. Irronnut kappale voi pyörimisnopeuden seurauksena sinkoutua laitosrakennuksesta ulos. Pyörimisliikkeen suunnan perusteella voidaan arvioida todennäköiseksi irronneen kappaleen lentosuunnaksi Sörnäisten rantatie ja satama.

4.4 Tulipalo laitosrakennuksessa

Hanasaaren voimalaitoksella palovaarallisiksi runsaan palokuorman takia tunnistettuja kohteita ovat nestemäisen polttoaineen käsittelylaitteet, hiilipölyn ja hiilen käsittelylaitteet, koneistojen voitelu- ja hydraulioöljylaitteet, kaapelit ja muuntajat. Laitoksella turvallisuusauditoinnissa tunnistettuja tärkeimpiä syttymissyitä, jotka voivat johtaa tulipaloon tuotantotiloissa ovat öljyvuodot kuumille pinoille, sähkölaitteiden oikosulut tai kipinäinti, tulityöt ja hiilipölyräjähdys. Laitoksen huomattavimmat palokuormaa sisältävät kohteet on esitetty liitteessä 5. Raskaan polttoöljyn säiliövaraston paloa on käsitelty kemikaaliriskien yhteydessä.

Tulipaloon mahdollisesti johtavia syitä on pyritty poistamaan laitoksella mm. erilaisin teknisen suojauskeinoin, räjähdysvaarallisiin tiloihin soveltuvin suojatuin laittein, tulitöiden valvonnalla ja ohjeistuksella ja ylimääräisen palokuorman poistamisella. Palojen havaitsemiseen ja leviämisen estämiseen on varauduttu hälytys- ja sammu- tusjärjestelmin. Laitoksella toimii palo- ja pelastusryhmä, johon kuuluvia henkilöitä työskentelee jokaisessa työvuoressa. Henkilöiden tehtävä suurissa onnettomuuksissa on lähinnä opastaa pelastuslaitosta. Helsingin Energian ja pelastuslaitoksen yhteistyötä on harjoiteltu palotilanteiden varalta. Suuressa tulipalotilanteessa laitos menee alasajotilaan.

Voimalaitoksen suuresta tulipalosta aiheutuisi todennäköisesti erittäin paljon savua, joka voi kulkeutua pitkälle laitosalueen ulkopuolelle. Tulipalojen savukaasut ovat terveydelle haitallisia. Suuren tulipalon sattuessa on mahdollista, että lähialueiden ihmisiä jouduttaisiin evakuoimaan.

4.5 Kattilalaitoksen suojaetäisyys

Painelaitesäädöksissä ei ole annettu määräyksiä, jotka koskisivat suuren kattilalaitoksen ulkopuolista toimintaa. Turvatekniikan keskus on Helsingin kaupunkisuunnitteluvirastolle antamassaan lausunnossa (5.11.2004) todennut kattilalaitoksen vaaraa aiheuttaviksi tilanteiksi etenkin voimalaitoksella tapahtuvat räjähdykset tai tulipalon, minkä vuoksi voimalaitoksen ja siihen kuulumattoman toiminnan väliin tulee jäädä riittävän pitkä turvaetäisyys. Turvatekniikan keskus on esittänyt tarvittavaksi etäisyydeksi noin 200 metriä. Lisäksi lausunnossa on edellytetty, ettei kattilalaitoksen kevytrakenteinen seinä saa osoittaa asuntoihin päin.

Noin 200 metrin etäisyydellä voimalaitoksesta ei yllä kuvatun likimääräisen tarkastelun perusteella aiheutuisi suuresta räjähdyksestä merkittäviä rakenteellisia vaurioita tai vaaraa ihmisten terveydelle. Kattilalaitoksen kevytrakenteinen seinä on suunnattu kohti satamaa. Turvatekniikan keskuksen lausunnoissaan esittämää turvaetäisyyttä voidaan pitää riittävänä osayleiskaavan suunnittelutarkkuudella.

5. VOIMALAITOKSEN RISKIEN VAIKUTUS KAAVOITUKSEEN

5.1. Uusien toimintojen kannalta merkittävimmiksi arvioidut turvallisuusriskit

Helsingin Energian arvio onnettomuuksien tapahtumis- ja vaikutusalueista on esitetty yhteenvetona liitteissä 5 ja 6. Tämän riskikartoituksen aikana kuvattuja öljysäiliöpalon ja suuren räjähdyn vaikutuksia on esitetty myös liitteissä 3 ja 4.

Riskikartoituksen perusteella voimalaitoksella tapahtuvia mahdollisia onnettomuuksia, joista voisi aiheutua haitallisia vaikutuksia laitosalueen ulkopuolelle, ovat raskaan polttoöljyn säiliövaraston palo, tuotantorakennuksen suuri tulipalo sekä suuri räjähdys kattilalaitoksella.

Laitoksella käytettävien kemikaalien mahdollisesta leviämisestä laitosrakennuksen ulkopuolelle ei arvioida aiheutuvan merkittäviä haitallisia vaikutuksia osayleiskaavaehdotukseen merkityn 1. vaiheen energiahuoltoalueen ulkopuolelle. Mahdolliset kemikaalivuodot rajoittuvat tai voidaan rajata laitosalueelle, eikä niistä arvioida aiheutuvan ilmaan pitoisuuksia, jotka aiheuttaisivat vaaraa alueen ulkopuolisille ihmi-

sille. Kemikaalien käyttö ja varastointi sekä onnettomuusmahdollisuudet tulee kuitenkin ottaa huomioon asemakaavoja laadittaessa.

Raskaan polttoöljyn säiliövaraston palo on vaaratilanne, josta voi aiheutua merkittävää vaaraa laitosalueen ulkopuolelle, mikäli palo pääsee kehittymään ylikiehumistilanteeksi asti.

Laitosrakennuksen tulipalo on riski, joka voi aiheuttaa vaikutuksia laajalle alueelle ja synnyttää evakuointitarpeen osayleiskaava-alueella 1. vaiheen energiahuoltoalueen ulkopuolellakin.

Kattilalaitoksen mahdolliset räjähdykset aiheuttavat merkittävimmän vaaran laitoksen toiminnalle ja henkilöstölle. Merkittävin räjähdyspaineen aiheuttama vaikutus laitosalueen ulkopuolelle voisi aiheutua kattilan lieriön räjähdyksestä, jonka likimääräisesti arvioidut painevaikutukset laitosalueen ulkopuolella olisivat kuitenkin lieviä.

5.2. Jatkosuunnittelutarpeet

Asemakaavoituksessa, muussa jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa tulee kiinnittää erityistä huomiota Hanasaaren raskaan polttoöljyn säiliövaraston turvallisuuteen. Osayleiskaavaehdotuksessa on otettu huomioon Turvatekniikan keskuksen esittämät suojaetäisyydet ja evakuointitarve, jotka mahdollistavat suojautumisen mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Sekä fyysisen että koetun turvallisuuden kannalta tulisi kuitenkin pyrkiä vähentämään säiliövarastosta aiheutuvia riskejä. Merkittävin keino turvallisuustilanteen parantamiseksi voisi olla säiliövaraston siirtäminen laitosalueella toiseen kohtaan. Öljysäiliöiden vaihtoehtoisista sijaintipaikoista tulisi laatia suunnitelmia samanaikaisesti Hanasaaren kärjen asemakaavoituksen kanssa. Riskejä voidaan pienentää myös tarkoituksenmukaisella toimintojen sijoittamisella asemakaava-alueiden sisällä.

Mikäli raskaan polttoöljyn säiliövarasto säilyy nykyisellä paikallaan, on sen mahdollisen tulipalon edellyttämä evakuointitarve suurin säiliöiden eteläpuoleisella Hanasaaren alueella. Evakuointitarpeen Hanasaaren kärjen alueella voi aiheuttaa myös voimalaitosrakennuksen suuri tulipalo. Osayleiskaavassa on kaksi maa-alueella kulkevaa poistumistietä. Toinen kulkee likimain nykyistä Hanasaarenkatua pitkin Sörnäisten rantatielle ja toinen nykyisen Hanasaaren laiturin suuntaisesti koilliseen. Reitit ovat öljysäiliöpalon arvioidun lämpösäteilyvaikutuksen suhteen sellaisella etäisyydellä, että niiden käyttö poistumiseen arvioidaan mahdolliseksi. Näiden poistumisteiden lisäksi osayleiskaava mahdollistaa kolmannen reitin toteuttamisen Hanasaaren kärjestä. Osayleiskaavassa on merkintä, jonka mukaan merialueelle saa rakentaa sillan, joka ei haittaa veden virtausta. Rakenteeltaan ajoneuvoliikenteen ja pelastuskaluston kestävä silta mahdollistaisi poistumisen etenemällä vaara-alueelta pois päin ja siitä olisi turvallisuuden kannalta selkeää hyötyä myös savukaasujen leviämisen kannalta epäedullisessa säätilanteessa. Jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa on tarpeen huolehtia, että tarvittavat kulkureitit ovat käyttökunnossa ennen Hanasaaren kärjen asuinrakennusten käyttöönottoa.

Asemakaavoituksessa ja muussa jatkosuunnittelussa Hanasaaren kärjen ja muiden energiahuoltoalueen läheisyyteen suunniteltujen toimintojen ja Helsingin Energian toiminnot on sovittava, ja on mahdollista sovittaa, yhteen siten, että varmistetaan tulevien asemakaavojen toimintojen turvallisuus, Helsingin Energian polttoainevarmuus, laitosalueen toimintojen tarkoituksenmukainen sijoittaminen sekä huolehditaan pelastuslaitoksen operatiivisen toiminnan riittävästä tilantarpeesta ja toiminta-

edellytyksistä. Suunnittelu edellyttää Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston, Helsingin Energian ja Helsingin pelastuslaitoksen yhteistyötä. Voimalaitoksen lähialueelle valmisteltavista asemakaavoista on pyydettävä Turvatekniikan keskuksen lausunnot.

Toiminnanharjoittaja vastaa mm. kemikaali-, painelaite- ja pelastuslainsäädännön perusteella toimista, joilla varmistetaan voimalaitoksen turvallinen käyttö ja mahdollisten voimalaitosalueella tapahtuvien muutosten hyväksyttävyys.

5.3 Turvallisuuskysymykset osayleiskaavaehdotuksen kannalta

Osayleiskaavaehdotusta laadittaessa on noudatettu lausunntoimenettelyä, jota edellytetään suunniteltaessa maankäyttöä nk. Seveso-laitosten läheisyyteen. Laitosta valvovan viranomaisen Turvatekniikan keskuksen lausunnoissaan antamat suojaetäisyysuositukset on otettu huomioon osayleiskaavaehdotuksessa. Riskitarkastelun perusteella voidaan todeta, että Turvatekniikan keskuksen esittämät suojaetäisyydet ovat sellaiset, että osayleiskaavaehdotus, jossa lausunnossa esitetyt seikat on otettu huomioon, täyttää maakäyttö- ja rakennuslain yleiskaavalle asettamat turvallisuuden ja terveellisyyden vaatimukset.

Osayleiskaavassa on annettu energiahuoltoalueen ja sen lähiympäristön jatko-suunnittelua ja rakentamista koskevat määräykset turvallisuuden edellyttämien suojaetäisyyksien huomioon ottamisesta ja vaarallisten kemikaalien aiheuttamien suuronnottomuuksien torjunnasta annetun Euroopan neuvoston direktiivin, nk. Seveso direktiivin noudattamisesta. Hanasaaren B-voimalaitoksen nykyinen konsultointivyöhyke on 500 m laitosalueen tai tontin rajasta mitattuna TUKESin ylläpitämän laitosluettelon mukaan.

Sörnäistenrannan–Hermanninrannan osayleiskaavaehdotus luo edellytykset voimalaitoksen turvallisuuden hyväksyttävälle toteuttamiselle asemakaavoituksessa ja muussa suunnittelussa.

AINEISTO

Sörnäistenranta-Hermanninranta, Osayleiskaavaehdotus, Kslk 18.1.2007

Länsi-Suomen ympäristölupavirasto, Helsingin Energian Hanasaaren B-voimalaitoksen ympäristölupa, Lupapäätös 16/2006/2, 28.6.2006

Uudenmaan ympäristökeskus, Helsingin Energian Hanasaaren huippu- ja varalämpökeskus, ympäristölupapäätös, YS 612, UUS, Y-363–111, 25.4.2006

Helsingin Energia, Hankesuunnitelma: Hanasaaren A-voimalaitoksen purkaminen, nykyisen kivihiilen avovarastoalueen vapauttaminen muuhun käyttöön sekä korvaavan kivihiililogistiikan toteuttaminen, tekn. Itk 12.9.2006

Helsingin Energia, Hanasaaren B-voimalaitos, Pelastussuunnitelma, päivitetty 7.10.2006

Helsingin Energia, Hanasaaren B-voimalaitoksen vaaran arviointi, Inspecta setifiointi, Arviointiraportti 89798a, 16.2.1999

Helsingin Energia, Hanasaaren B-voimalaitos, Toimintaperiaateasiakirja, päivitetty 28.3.2007

Helsingin Energia, Helen Voima, Hanasaaren voimalaitosten räjähdysuojausasiakirja, VnA:n 576/2003 mukaisesti, 30.6.2006

Helsingin Energia, Helen Voima, Palo-opastekortit, Hanasaaren voimalaitokset, Parrukatu 1-3, 00580 Helsinki

Helsingin Energia, Yritysturvallisuusyksikkö, Turvallisuusauditoinnin tulokset, 12.5.2003

Helsingin Energia, Salmisaaren voimalaitokset, Turvallisuusselvitys, 20.4.2007

Helsingin Energia, Turvallisuustiedote Helsingin Energian Salmisaaren voimalaitoksen ympäristön asukkaille, Elokuu 2006,
http://www.helsinginenergia.fi/pdf/salmisaari_turvallisuustiedote.pdf

Helsingin Energia, Tuotannon tukipalvelut, Kemikaalimääräykset ja niiden valvonta Helsingin Energiassa, Määräys, Yrityskäsikirja, 15.2.2005

Helsingin Energia, Kemikaalien käytön ja varastoinnin turvallisuus, Määräys; yrityskäsikirja, 27.10.2005

Helsingin Energia, Tuotannon tukipalvelut, Hydratsiinin käyttöön liittyvä selvitys, 13.6.2007

Helsingin Energia, Tuotannon tukipalvelut, Turvallisuusselvitys, Kemikaalikartoitus Hanasaaren B-voimalaitos, 25.6.2007

Risto Lautkaski, Mikael Ohlström, Riitta Pipatti, Salmisaaren alueen käyttö voimalaitosalueena, VTT Energia, ENE6/5/99, 8.6.1999

Turvatekniikan keskus, lausunnot 4388/36/2004 (5.11.2004) ja 68/38/2007 (26.3.2007)

Ehdotus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusmääräyksiksi, Kauppa- ja teollisuusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 4/1994

Työterveyslaitos, Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet – turvallisuusohjeet (Ova-ohjeet), <http://www.ttl.fi/ova>

ATEX- Räjähdyksivaarallisten tilojen turvallisuus, Turvatekniikan keskus, Sosiaali- ja terveysministeriö, työsuojeluosasto TUKES-opas, 2003

Alonso, F, Ferradás, E., Pérez, J, Aznar, A., Gimeno, J., Alonso, J., Characteristic overpressure-impulse-distance curves for the detonation of explosives, pyrotechnics or unstable substances, Journal of Loss Prevention in the Process industries, 19 (2006) 724-728

U.S. Department of Homeland Security, Federal Emergency Management Agency, Risk Management Series, Primer to Design Safe School Projects in Case of Terrorist Attacks, Ch 4 Explosive Blasts, FEMA 428, December 2003

YRTTI - yhteiset riskinarviointiperusteet turvallisuusselvityksille, Ylva Gilbert, Tuomas Raivio, Gaia Oy, 2007

VTT, Riskianalyysit, Menetelmät, Seurausanalyysit, Räjähdykset, <http://virtua.vtt.fi/virtual/riskianalyysit>

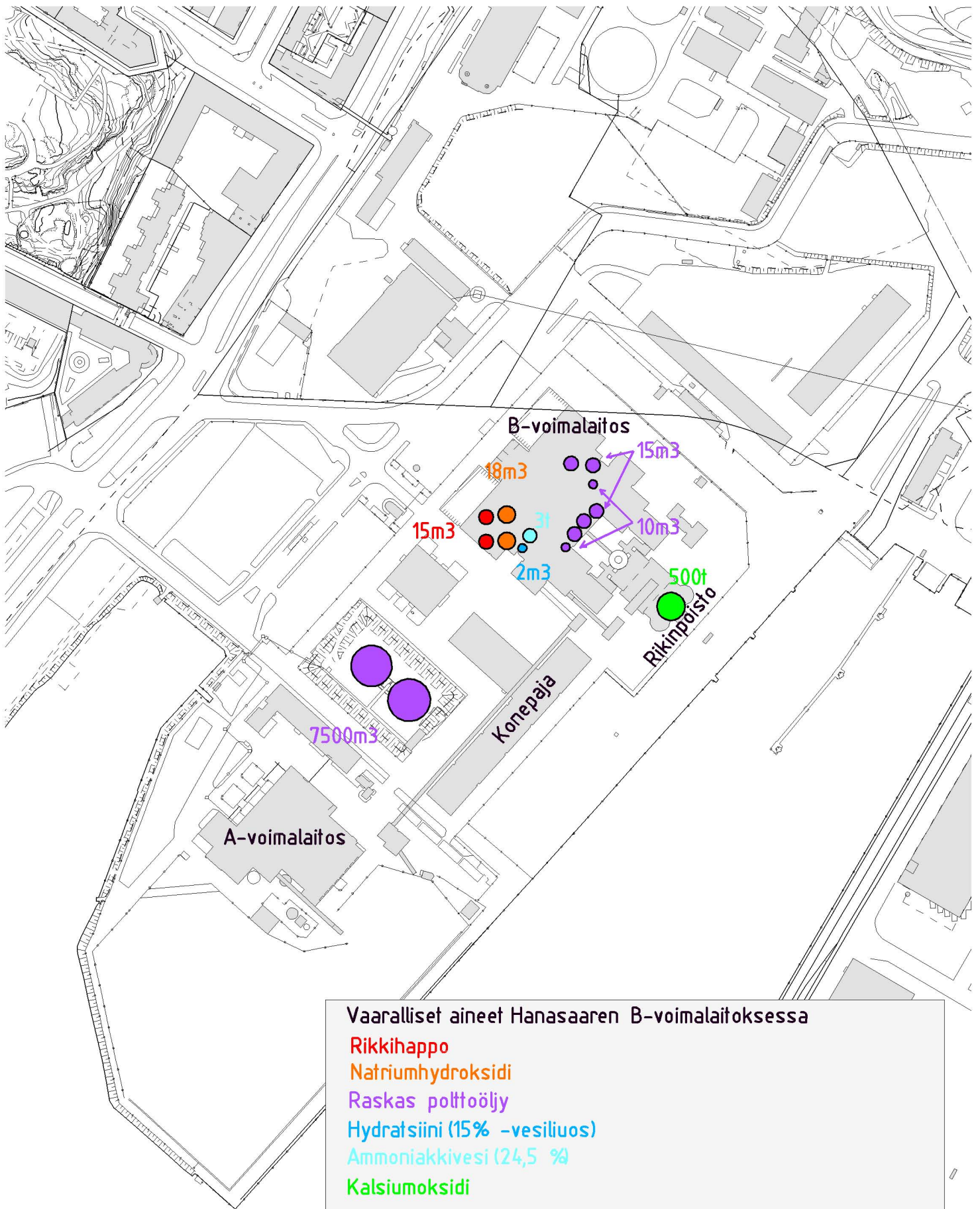
VTT, ALARP, Aineisto laitoksen elinkaaren riskianalyysi- ja prosessiturvallisuuskoulutukseen, <http://virtua.vtt.fi/alarp/>

Kemira GrowHow, Ammoniakkivesi 24,0–24,5 %, Käyttöturvallisuustiedote, 01.11.2004

Liite 1.

Hanasaaren B-voimalaitoksen tärkeimmät terveydelle ja ympäristölle haitallisten aineiden käyttö- ja varastomäärät, Ympäristölupa LSY-2002-Y165, 28.6.2006

Kemikaali	Haitallisuusluokitus	Varaston koko	Käyttö (t/a) 100 %	Varastointipaikka ja käyttö
Kevyt polttoöljy	Xn (haitallinen), N (ymp. vaarallinen)	50m ³ 1,5 m ³ 3x0,6 m ³	15 - -	A-voimalaitosalueella, käyttö työkoneisiin B-voimalaitosalueella B-voimalaitoksen varavoimakonehuone
Raskas polttoöljy	T (myrkyllinen), R45-52/53	317 000 m ³ 133 000 m ³ 2x 7 500m ³ 5x15 m ³ 2x10m ³	4 150	Mustikkamaan syvävarasto Mustikkamaan syvävarasto Voimalaitosalueella B-voimalaitosalueella B-voimalaitosalueella
Muuntajaöljy		n. 124 t	-	B-voimalaitosalueen muuntajat
Turbiiniöljy		n. 54,5 t	-	B-voimalaitosalueen laitteistot ja varasto
Voiteluöljy		0,6 t n. 13,5 t	- -	B-voimalaitos, rikinpoisto B-voimalaitosalueen laitteistot ja varasto
Ammoniakkiliuos, 24-24,5 % NH ₃ -liuos	C (syövyttävä)	3 t	2,6	B-voimalaitos, vedenkäsittely
Hydratsiini, 15 % N ₂ H ₂ -liuos	T (myrkyllinen), N (ymp. vaarallinen)	1,9 t	1,1	B-voimalaitos, vedenkäsittely
Natriumhydroksidi, 50 % NaOH-liuos	C (syövyttävä)	54 t	26	B-voimalaitos, vedenkäsittely
Natriumkloridi, kiteinen NaCl		7 t	2,1	B-voimalaitos, vedenkäsittely
Rikkihappo, 93 % H ₂ SO ₄ -liuos	C (syövyttävä)	54 t	37	B-voimalaitos, vedenkäsittely
Rikkihappo, 25 % H ₂ SO ₄ -liuos	C (syövyttävä)	8,7 t	-	B-voimalaitos, akusto
Kalsiumhydroksidi- liuos, Ca(OH) ₂	C (syövyttävä)	68,5 t	68,5	B-voimalaitos, rikinpoisto
Kalsiumoksidi, CaO	Xi (ärsyttävä)	500 t	2 700	B-voimalaitos, rikinpoisto
Argonkaasu		570 l	1,0	Konepaja ja konepajan ulkovarasto
Asetyleeniikaasu, 18 bar	F+ (eritt. helposti syttyvä)	0,12 t 1,11 t	0,5	B-voimalaitoksen alueella Konepaja ja konepajan ulkovarasto
Happikaasu, 300 bar	O (hapettava)	0,23 t 3,29 t	0,2	B-voimalaitoksen alueella Konepaja ja konepajan ulkovarasto
Nestekaasu	F+ (eritt. helposti syttyvä)	0,40 t 0,39 t	0,3 0,3	B-voimalaitoksen alueella Konepaja ja konepajan ulkovarasto
Typrikaasu		80 l	40 l	Konepaja ja konepajan ulkovarasto
Vetykaasu, 300 bar	F+ (eritt. helposti syttyvä)	0,07 t	13,2 m ³	B-voimalaitoksen alueella
MISON 2He MISON ULTRA MISON ULTRA D Naton 12 FORMIER 10		600 l	1,0	Konepaja ja konepajan ulkovarasto
Liutainaineita	F (syttyvä), N (ymp. vaarallinen)	1 t 0,5 t	0,4 0,4	B-voimalaitos, palavien nesteiden varasto Konepaja
Kylmäaineita (R22, R410A, R407C, R134a, R401A)	N (ymp. vaarallinen)	0,63 t	-	Voimalaitosalueen laitteistoissa
Elohopeaa	T+ (eritt. myrkylli- nen)	0,002 t	-	B-voimalaitos, mittareissa
Aktiivihilli		10,5 t	-	B-voimalaitoksen alueella
Piimaa		13 t	-	B-voimalaitoksen alueella



Vaaralliset aineet Hanasaaren B-voimalaitoksessa

- Rikkihappo
- Natriumhydroksidi
- Raskas polttoöljy
- Hydratsiini (15% -vesiliuos)
- Ammoniakkivesi (24,5 %)
- Kalsiumoksidi

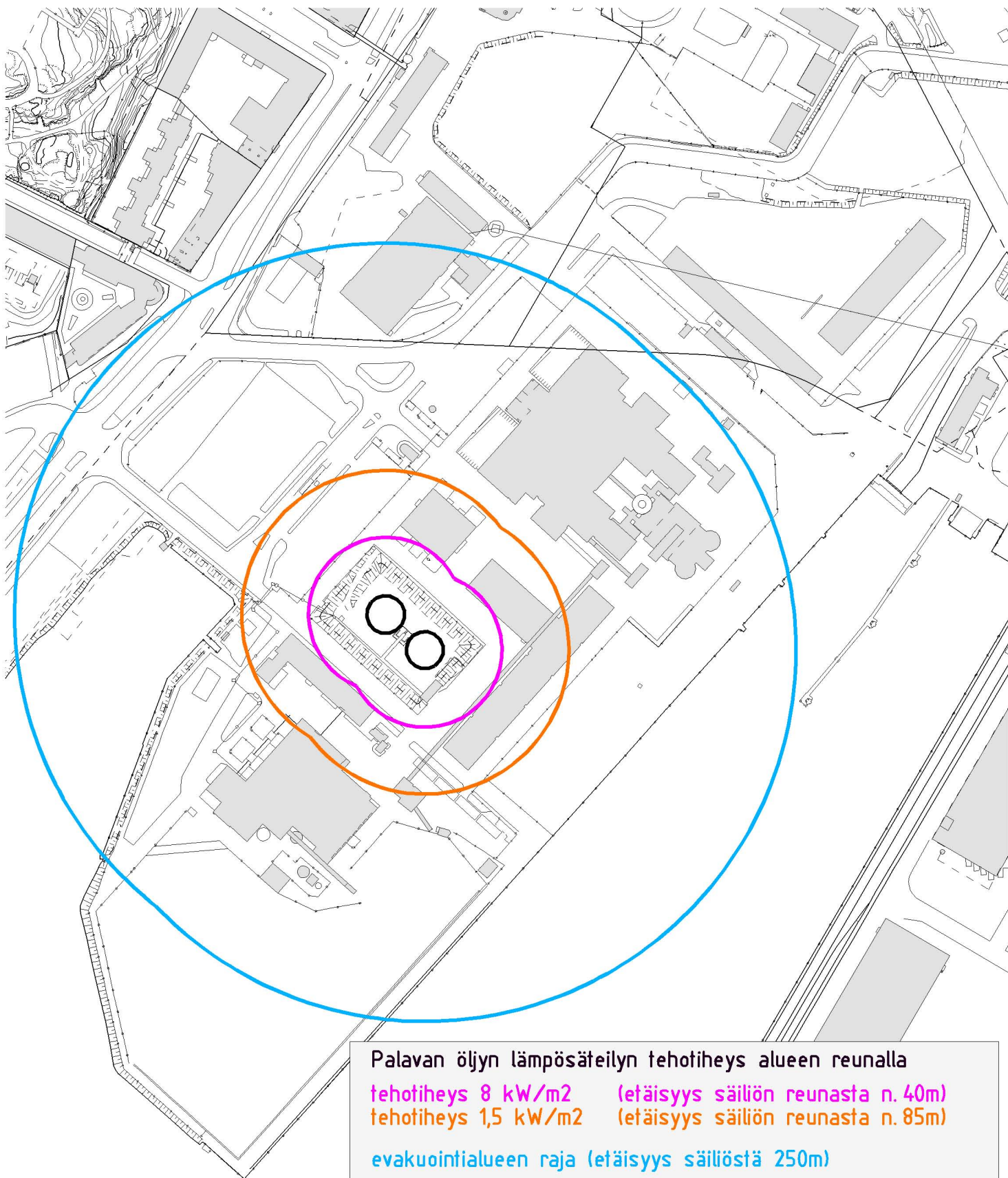
LIITE 2

HANASAARI B-VOIMALAITOS

KEMIKAALIEN SÄILIÖVARASTOJEN SIJAINTI

KSV / Y / TEK / KUK, AP, MMä 6.9.2007





LIITE 3

HANASAARI B-VOIMALAITOS

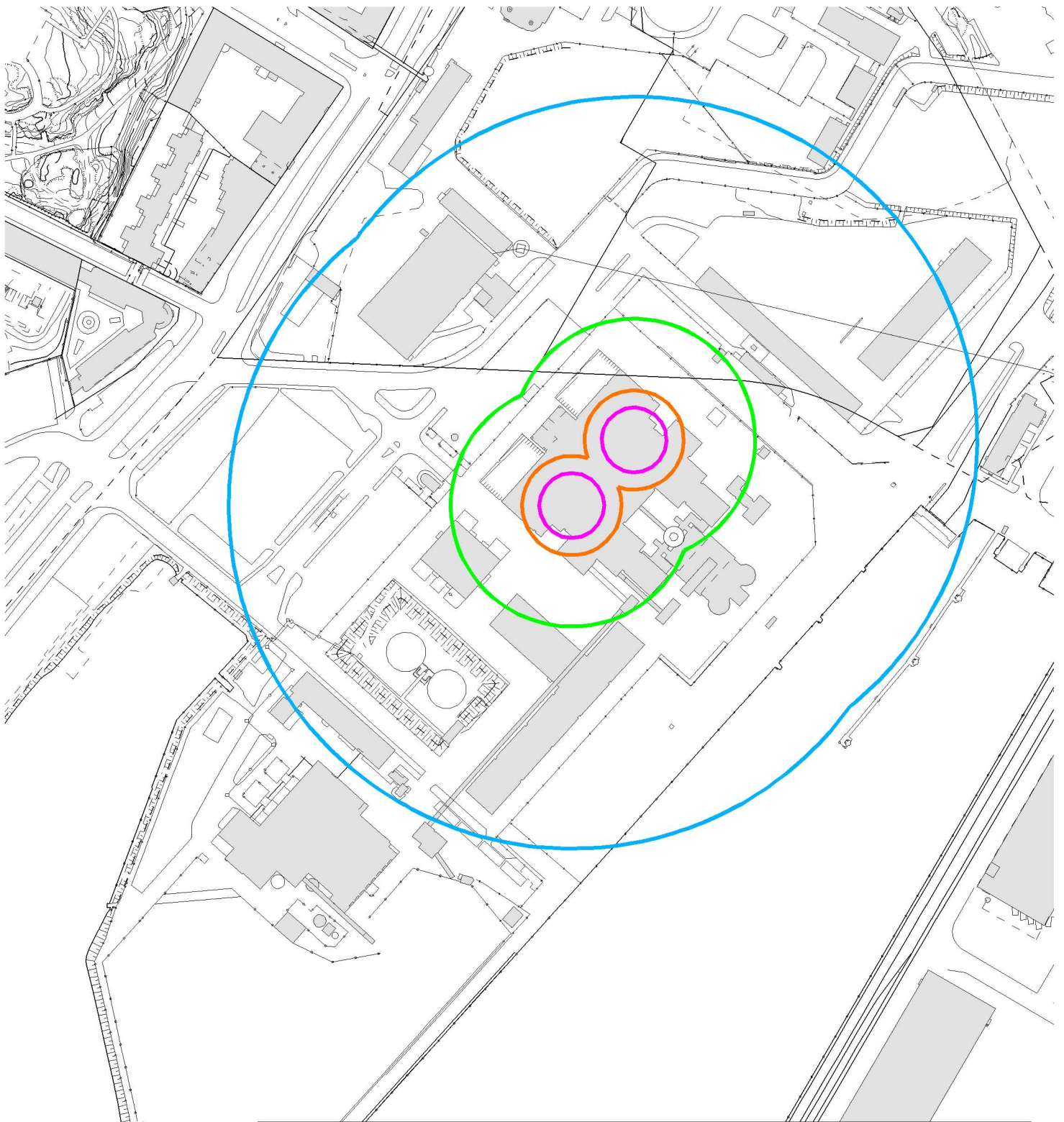
ARVIO SÄILIÖPALON LÄMPÖSÄTEILYSTÄ

Arvio perustuu Kauppa- ja teollisuusministeriön raporttiin (4/1994):

Ehdotus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusmääräyksiksi

KSV / Y / TEK / KLK, AP, MMä 6.9.2007





Ylipaineen vaikutukset ja arvio vaikutusalueista

- 0,7 bar. Rakennukset tuhoutuvat lähes täydellisesti
- 0,35 bar. Korvan tärykalvo voi vaurioitua
- 0,12 bar. Rakennuksille tulee korjattavia vaurioita
- 0,03 bar. 50% ikkunaruuuista rikkoutuu

LIITE 4

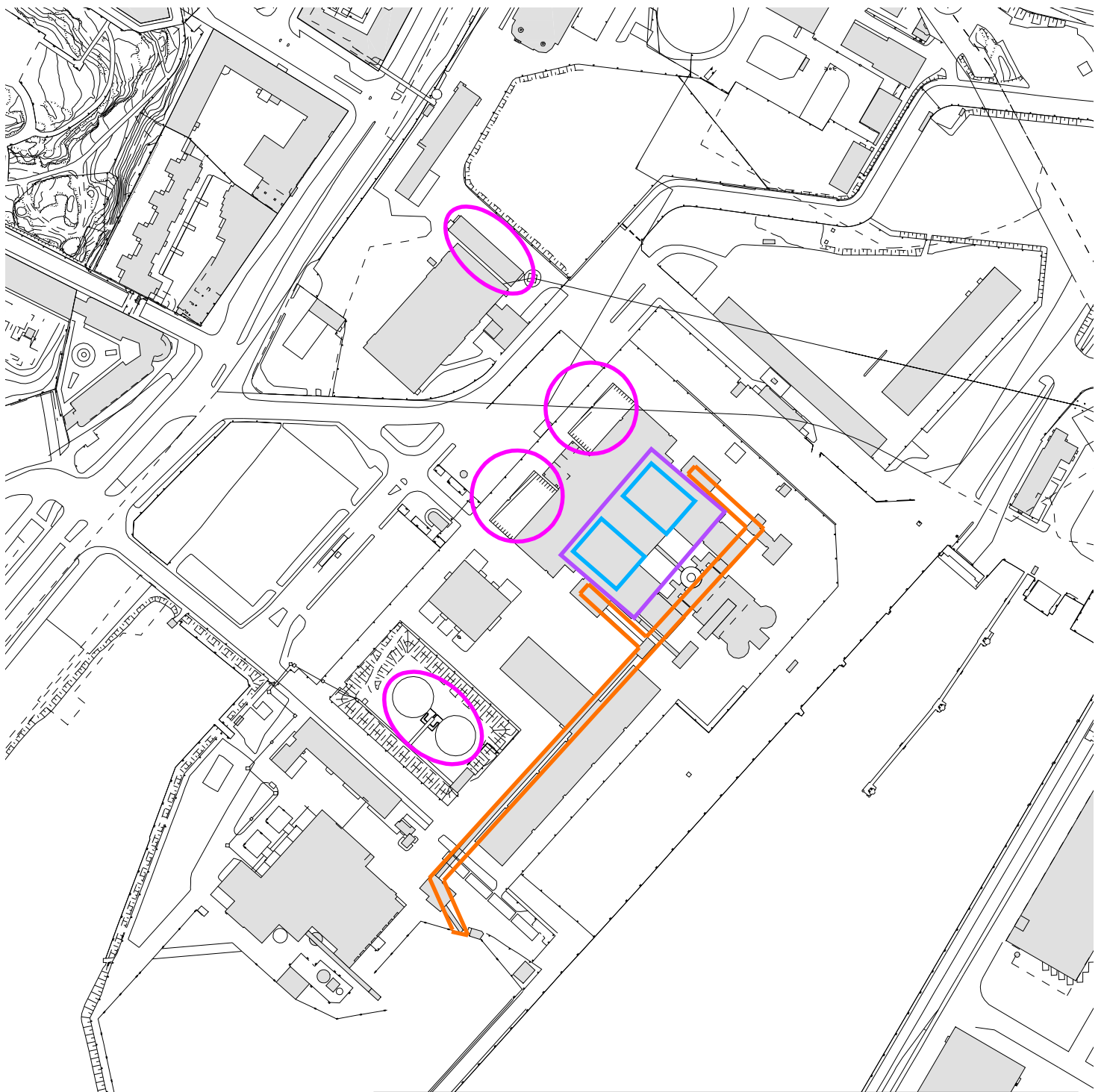
HANASAARI B-VOIMALAITOS



ARVIO SUUREN RÄJÄHDYKSEN YLIPAIINEEN VAIKUTUKSISTA

Arvio perustuu 200kg TNT:tä vastaavan räjähdysen aiheuttamaan paineaaltoon

KSV / Y / TEK / KIK, AP, MMä 6.9.2007



Onnettomuuden aiheuttaja
palava neste
painelaite
palokuormaa
pölyräjähdys
kaikki katot ovat kattohuopaa

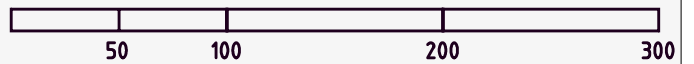
LIITE 5

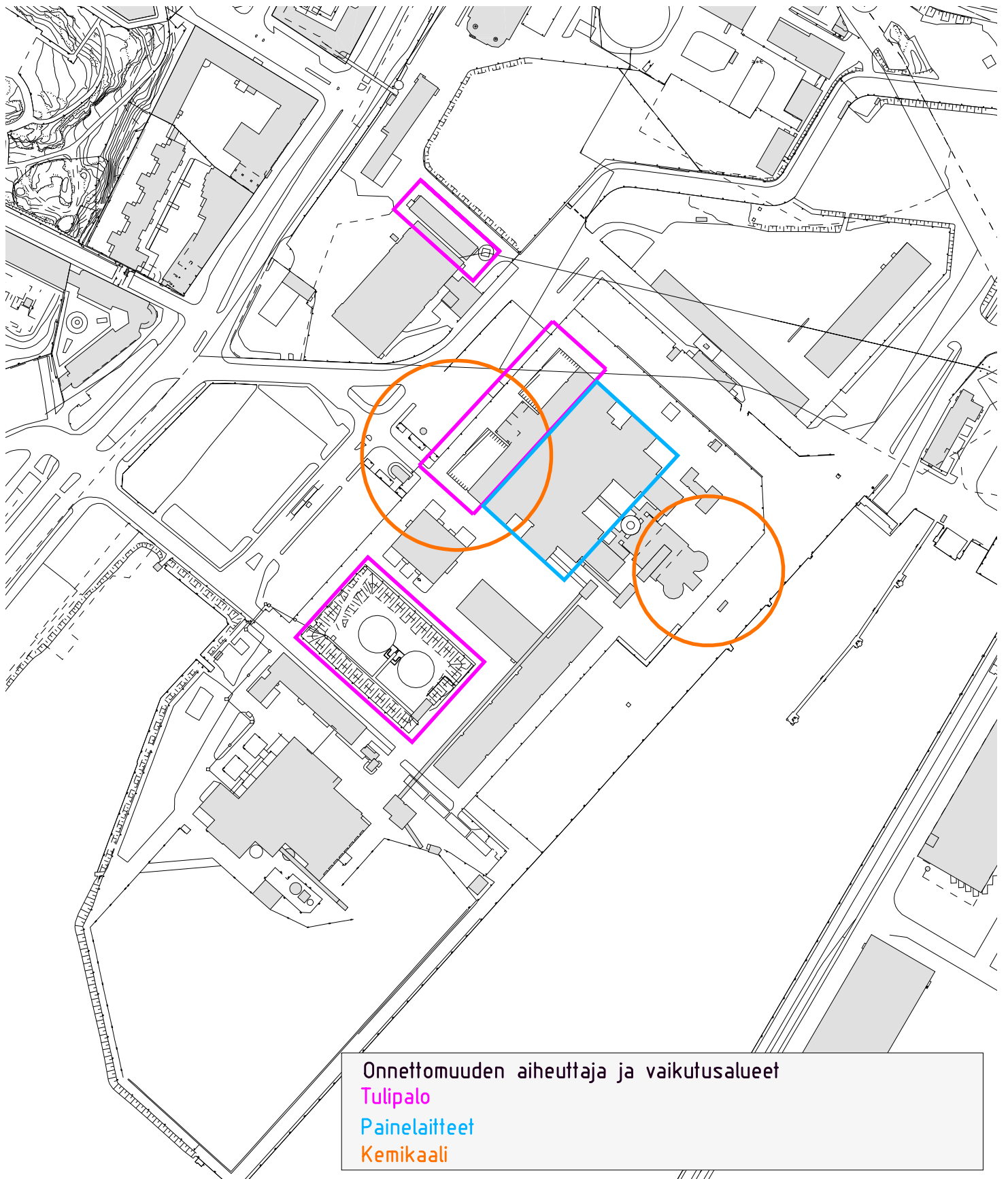
HANASAARI B-VOIMALAITOS

HELSINGIN ENERGIAN ARVIO ALUEISTA JOILLA VOI KEHITYÄ SUUREHKO ONNETTOMUUS

Arvio perustuu Helsingin Energian selvitykseen 25.6.2007

KSV / Y / TEK / KLK,AP,MMä 17.9.2007





LIITE 6

HANASAARI

HELSINGIN ENERGIAN ARVIO ONNETTOMUUKSIEN VAIKUTUSALUEISTA NYKYTILANTEESSA

Arvio perustuu Helsingin Energian selvitykseen 25.6.2007

KSV / Y / TEK / KLK,AP,MMä 17.9.2007

