

# Arvio Kourujärven lämpökeskuksen vaikutuksista Sompapolun ja Luistinpolun asemakaavan muutosehdotuksen mukaisiin toimintoihin

Gaia Consulting Oy 2018

Tuomas Raivio

## 1. Asetelma

Asemakaavan muutoksen tavoitteena on tarkistaa Ruutikellarinmäessä, Sompapolun ja Luistinpolun varrella olevien rakentamattomien kerrostalotonttien asemakaavaa nykytilanteen ja tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi lisäämällä rakennusten korkeutta. Asemakaavaluonnos mahdollistaisi kahden asuinkerrostalon rakentamisen omille tonteilleen. Lisäksi tarkastellaan alueen pysäköintijärjestelyjä ja liikennettä.

Suunnittelualue sijaitsee noin kahden kilometrin etäisyydellä keskustasta Ruutikellarinmäessä Monnantien läheisyydessä. Alue jakautuu kahteen eri osa-alueeseen. Molemmilla alueilla on voimassa oleva asemakaava, joka ei ole toteutunut. Viistoilmakuva alueesta on kuvassa 1.



Kuva 1. Viistoilmakuva alueesta.

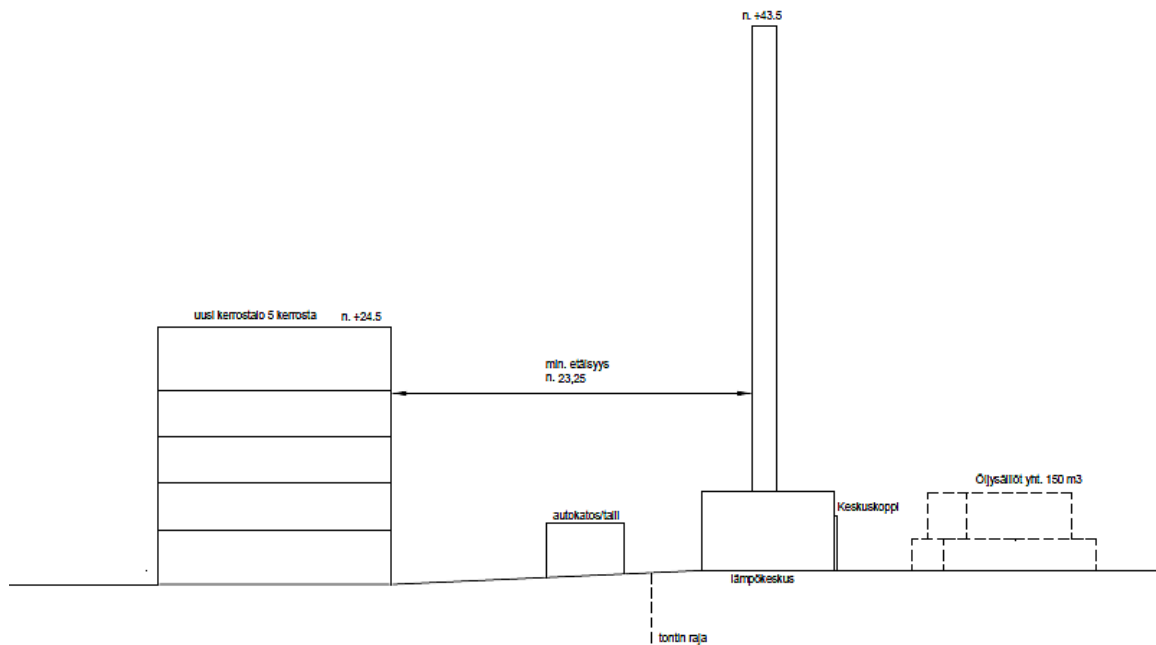
Eteläisen alueen itäpuolella on Rauman Energian Kourujärven lämpökeskus. Keskuksen teho on 8 MW ja polttoaine kevyt polttoöljy. Varastokapasiteetti on 100 m<sup>3</sup>. Lämpökeskus on huippukuormakäytössä talvisin. Sitä käytetään keskimäärin noin 3 pv vuodessa.

Asemakaavaluonnoksen havainnekuva eteläiseltä alueelta on esitetty alla kuvassa 2. Suurimmaksi sallituksi kerrosluvuksi on muutosehdotuksessa merkitty viisi.



Kuva 2. Asemakaavaluonnoksen havainnekuva eteläiseltä alueelta. Lämpökeskus on numeron 5 kohdalla.

Periaateleikkauskuva etelälounaasta katsottuna on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Periaateleikkauskuva etelälounaasta katsottuna.

## 2. Lämpökeskuksen vaikutukset asemakaava-alueelle

### 2.1 Päästöt ja niiden leviäminen

Keskeinen kysymys on, altistuvatko lisäkerrokset lämpökeskuksen savukaasuille. Tämä edellyttäisi, että savukaasut liikkuvat alaspäin noin 20 metriä noin 20 metrin matkalla.

Savukaasujen nousu piipun päässä selittyy pääosin kolmella tekijällä: kineettisellä ja termisellä nosteella sekä tuulen nopeudella piipun pään korkeudessa. Lämpökeskuksen savukaasuilla on merkittävä ulostulonopeus (20 m/s) ja ne ovat merkittävästi ympäristöään kuumempia ( $T=150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Täten sekä kineettinen että terminen noste ovat suuria. Piipun efektiivinen sisähalkaisija on 0.55 m.

Savukaasujen dispersio riippuu ilmakehän stabiilisuusolosuhteista, tuulen nopeudesta ja etäisyydestä päästölähteeseen.

#### A. Stabiilit ilmakehäolosuhteet

Laitos on käynnissä huippukuormituksen aikaan. Tällöin vallitsee yleensä kylmä tyynekö sää ja ilmakehätilanne on stabiili so. tuulen suunnan vaihtelu on vähäistä ja pystysuuntainen sekoitus pientä. Stabiileissa olosuhteissa tuulen nopeudet ovat pieniä. Tällöin savukaasut nousevat piipusta jyrkähkössä kulmassa ylöspäin ja sekoittuminen on vähäistä. Näissä olosuhteissa savukaasut eivät missään tapauksessa leviä alaspäin lähialueille.

#### B. Neutraalit ja epästabiilit ilmakehäolosuhteet

Matalapainetilanteissa tuulet ovat voimakkaampia ja säätyyppi neutraali tai epästabiili. Lämpökeskusta ei todennäköisesti käytetä matalapainetilanteissa, koska ilman lämpötila on tällöin yleensä niin korkea, että keskusta ei tarvita. Lähinnä kyseeseen voisivat tulla laitoksen käynnistäminen ja pysäyttäminen ennen tai jälkeen säätyypin muuttumisen. Arvioidaan nousua ja sekoittumista kuitenkin ns. Briggsin yhtälöillä<sup>1</sup>.

Oletetaan yksinkertaisuuden vuoksi, että savukaasujen nousua dominoi lämpötilaeron aiheuttama noste, ja jätetään kineettinen noste huomioimatta. Tällöin voidaan arvioida, että 20 metrin päässä piipusta tuulen alapuolella savukaasuvanan keskilinja on seuraavilla korkeuksilla piipun pään yläpuolella:

tuulen nopeus m/s	savukaasuvanan keskilinja 20 m päässä tuulen alapuolella
2 m/s	8.5 m piipunpään tason yläpuolella
5 m/s	3.4 m piipunpään tason yläpuolella
10 m/s	1.7 m piipunpään tason yläpuolella.

Gaussisen leviämismallin keskilinjalla (sivussa päästö on pienempi) korkeudella z matkan x päässä tuulen alapuolella ennustama pitoisuus on

$C(x,z) = Q/u \cdot \exp(-(z-H)^2/2\sigma_z(x)^2)$ , missä

$\sigma_z(x)$  on ilmakehän stabiilisuudesta riippuva sovite (kirjallisuudessa annettu useita), x etäisyys piipusta maan pinnalla ja z tarkastelukorkeus (tässä 24.5 m), H on efektiivinen korkeus (savupiipun korkeus lisättynä em. savukaasujen nousulla vastaavalla etäisyydellä piipusta) ja u on tuulen nopeus.

<sup>1</sup> Helposti löydettävä esimerkki: [https://www.weblakes.com/guides/iscst3/section6/6\\_1\\_4.html](https://www.weblakes.com/guides/iscst3/section6/6_1_4.html)

Piipun halkaisijan ja savukaasujen virtausnopeuden perusteella savukaasupäästö on 4.7 m<sup>3</sup>/s. Kun kuvataan savukaasuja jollakin neutraalisti leviävällä kaasulla ja suoritetaan laskelmat, voidaan todeta seuraavat pitoisuudet eri ilmakehän stabiilisuusluokissa huomioiden savukaasujen nousu:

Tuulen nopeus/ stabiilisuusluokka	A	B	C	D	E	F
2 m/s	0	0	0	0	0	0
5 m/s	-	0.3 ppm <sup>2</sup>	0	0	0	-
10 m/s	-	-	0	0	-	-

Stabiilisuusluokat A-F luokitellaan Pasquillin taulukossa seuraavasti:

A=very unstable, B=unstable, C=slightly unstable, D=neutral, E=slightly stable ja F=stable

Koska kineettinen noste jätettiin huomiotta, tulokset ovat konservatiivisia. Voidaan suhteellisen luotettavasti todeta, että Gaussinen malli ennustaa, että savukaasuja ei käytännössä kulkeudu viidennen kerroksen katon tasalle.

### C. Muut tekijät

Piipun päässä voi tapahtua paikallista savukaasujen vetäytymistä alaspäin piipun itsensä aiheuttaman pyörteilyn vuoksi. Nyrkkisääntö on, että mikäli savukaasujen ulostulonopeus on suurempi kuin 1.5 x tuulen nopeus, ilmiötä ei esiinny. Savukaasujen ulostulonopeuden perusteella ilmiö voisi alkaa noin 14 m/s tuulennopeudessa. Alasvetoa voisivat aiheuttaa myös voimakkaat maanmuodot alueella. Niitä ei kuitenkaan peruskartta-aineiston mukaan ole.

Laitoksen käynnistyksen yhteydessä savukaasujen lämpötila saattaa olla lyhyen aikaa suunnitteluarvoa matalampi ja ulostulonopeus pienempi, jolloin joissakin olosuhteissa saattaisi mahdollisesti syntyä tilanne, jossa savukaasut sekoittuvat alaspäin. Tällöin tosin myös savukaasutuotto on pienempää.

Kylmällä säällä on mahdollista, että vallitsee ns. inversiotilanne, jossa ylempänä ilman lämpötila nousee korkeuden mukana sen sijaan että se laskisi. Ilmiö estää alimman ilmakerroksen sekoittumisen ylöspäin. Inversiokerroksessa savukaasujen laimeneminen on vähäistä, koska tuuli on hyvin heikkoa ja ilmaa sekoittava pyörteisyys on hidasta. Koska puuttuva pyörteisyys vähentää pystysekoittumista, inversiotilanne normaalikorkeudella ei ole merkittävä asemakaavamuutoksen kannalta.

Tyypillinen inversiokerroksen korkeus on joitakin satoja metrejä. Mikäli kuitenkin inversion korkeus olisi vain savupiipun korkeuden suuruusluokkaa, savukaasut saattaisivat levitä maata pitkin. Tällöin tässä tarkastellut lisäkerrokset eivät ole erityisen haavoittuvia, vaan tilanne koskee laajaa aluetta, ja lämpölaitoksen käynnistämistä on todennäköisesti harkittava.

## 2.2 Muut vaikutukset

### Melu

Keskeiset melulähteet ovat erilaiset pumput ja puhaltimet. Laitoksen enimmäismeluksi on aiemmassa ympäristöluvassa ilmoitettu 45 dB (L<sub>a,max</sub>). Muutoksia ei ole tehty. Tällä tasolla melu on merkityksetöntä.

<sup>2</sup> Savukaasuja kuvaavan merkkikaasun pitoisuus, ei edusta mitään todellisen aineen pitoisuutta

## Liikenne

Huoltotoiminnan lisäksi laitokselle toimitetaan polttoainetta noin 1-2 kertaa vuodessa. Liikenteen vaikutukset ovat merkityksettömät.

## Ympäristöriskit

Suurin ympäristöriskin mahdollisuus olisi polttoöljysäiliövuoto ja vuoto purkupaikalla ja polttoöljyn valuminen ympäristöön. Varastosäiliö on kuitenkin allastettu ja merkittävän vuodon mahdollisuus on pieni. Muutostyö on käynnissä altaan ja purkupaikan saattamiseksi määräysten mukaiseksi.

## Suuronnettomuusriskien mahdollisuus

Palavan nesteen varastosäiliöihin liittyy aika teoreettinen paloriski. Kevyttä polttoöljyä ei kuitenkaan luokitella syttyväksi nesteeksi. Lisäksi varastosäiliön ja uudisrakennuksen välissä on itse lämpökeskus. Varastosäiliöpalon savukaasut saattaisivat kulkeutua uudisrakennuksen suuntaan, mutta sisäsuojautuminen ja ilmanvaihdon pysäyttäminen on tällöin riittävä toimenpide.

Lämpökattiloihin liittyy periaatteessa tulipesäräjähdyksen mahdollisuus. Kattilassa on räjähdysluukut. Muiden onnettomuustarkastelujen perusteella voidaan todeta, että tulipesäräjähdyksen vaikutukset jäävät yleensä paikallisiksi.

## **3. Yhteenveto**

Yhteenvetona voidaan todeta, että periaatteessa saattaa olla olemassa tilanteita, joissa savukaasut voisivat päätyä alas lähialueilla, mutta nämä tilanteet ovat hyvin epätodennäköisiä varsinkin niissä säätilanteissa joissa laitos tyyppillisesti on käytössä.

Muut vaikutukset ovat ilmeisen pieniä.