

Vastaanottaja  
**Kemin kaupunki**

Asiakirjatyyppi  
**Raportti**

Päivämäärä  
**6.3.2018**

# **PAJARINRANTA - PEURASAAREN RANTA**

## **TÄRINÄ- JA RUNKOMELUSELVITYS**

**Korvaa 4.1.2018 päivätyn version raportista (taulukko 2.1 päivitetty)**

# PAJARINRANTA - PEURASAARENRANTA TÄRINÄ- JA RUNKOMELUSELVITYS

Päivämäärä **6.3.2018**  
Laatija **Ville Lehtonen**  
Kuvaus **Tärinä- ja runkomeluseelvitys**

Viite 1510037505

## SISÄLTÖ

<b>1.</b>	<b>Yleistä</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Lähtökohdat</b>	<b>2</b>
2.1	Yleistä kohteesta	2
2.2	Maaperäolosuhteet	3
2.3	Raideliikenne	4
2.4	Katuliikenne	4
<b>3.</b>	<b>Tärinän arviointiin liittyvä ohjeistus ja menettelytavat</b>	<b>5</b>
3.1	Yleistä	5
3.2	Tärinähaitan arviointiperusteet	5
<b>4.</b>	<b>Tärinätarkastelut</b>	<b>6</b>
4.1	Mittaukset	6
4.2	Mitattu maaperän värähtely ja sen arvioitu siirtyminen rakenteisiin	7
<b>5.</b>	<b>Runkomelutarkastelut</b>	<b>12</b>
5.1	Ohjearvot ja arviointiperusteet	12
5.2	Mittaukset ja tunnusluvut	13
<b>6.</b>	<b>Tulosten arviointi ja johtopäätökset</b>	<b>14</b>
6.1	Yleistä	14
6.2	Tärinä	14
6.3	Runkomelu	14
6.4	Yhteenveto	14
<b>7.</b>	<b>Tärinän ja runkomelun arvioinnissa käytetty ohjeistus</b>	<b>15</b>

## LIITTEET

### Liite 1

Tärinämittaukset

## 1. YLEISTÄ

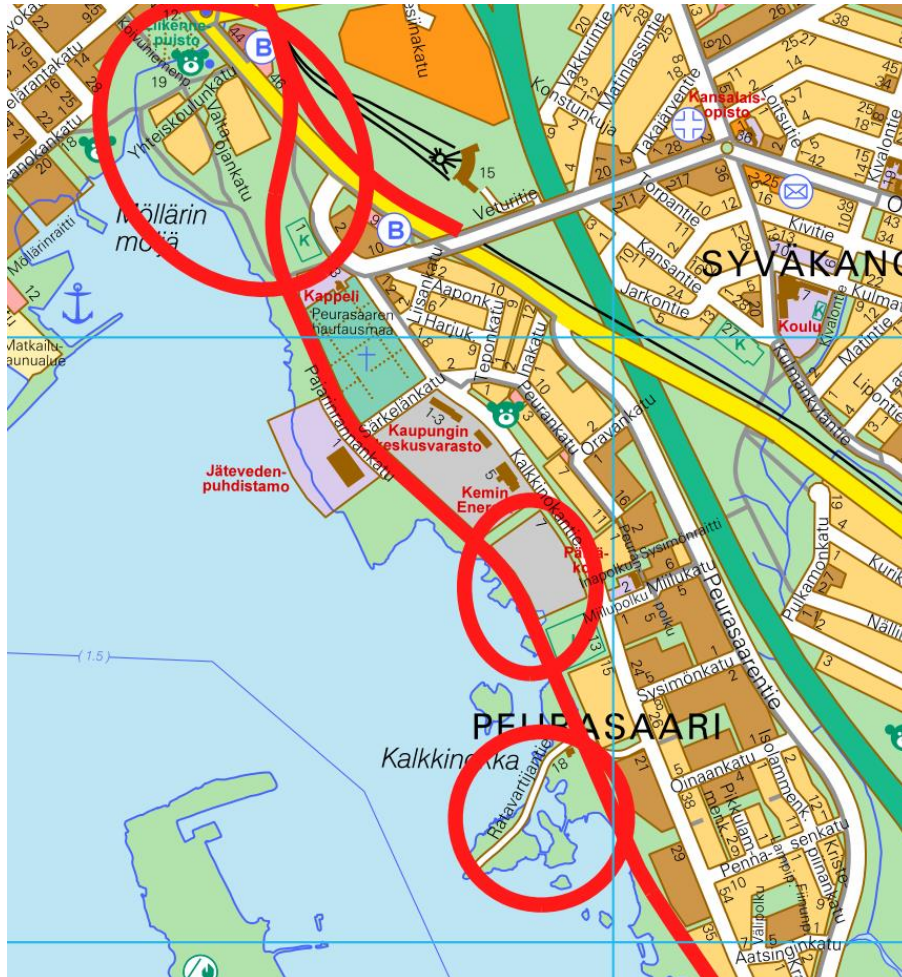
Kemin kaupungissa on käynnissä asemakaavan muutoshankkeet Pajarinrannan ja Peurasaarenrannan alueilla. Tässä työssä on selvitetty mittausten perusteella raide- ja katuliikenteestä aiheutuvan tärinän ja runkomelun voimakkuus suunnittelualueella.

Työn on tilannut Kemin kaupunki (tilaajan yhteyshenkilö kaavoitusarkkitehti Saija Alakare). Ramboll Finland Oy:ssä työn on suorittanut TkT Ville Lehtonen. Mittaukset suoritti alikonsultti Finnrock Oy.

## 2. LÄHTÖKOHDAT

### 2.1 Yleistä kohteesta

Suunnittelualueen sijainti on esitetty karttaotteesta (kuva 2.1).



Kuva 2.1. Suunnittelualue, ei mittakaavassa (Kartta:Kemin kaupunki)

Selvitys liittyy Pajarinrannan ja Peurasaaren alueiden asemakaavojen muutoshankkeisiin. Pajarinrannassa on tarkoitus selvittää alueen käyttömahdollisuudet asumisen, palvelujen ja matkailun osalta. Peurasaaren alueella on tarkoitus selvittää täydennysrakentamisen ja muiden asemakaavan tarkistusten mahdollisuuksia.

Suunnittelualue on Kemin rautatieasemalta satamaan ja Stora Enson Veitsiluodon tehtaalle johtavan raiteen varressa.

## 2.2 Maaperäolosuhteet



Maaperä suunnittelualueella on GTK:n maaperäkartan perusteella hiekkamoreenia tai määrittelämätöntä täyttömaata. Epäselvien ja heterogeenisten maaperäolosuhteiden takia tärinän leviämistä on melko vaikea arvioida laskennallisesti. Voidaan kuitenkin arvioida yleisellä tasolla, että liikennetärinä vaimenee melko lyhyellä matkalla tiiviillä kitkamaa-alueilla, mutta maaperän korkeahkon ominaistajuuden takia runkomelu saattaa muodostua ongelmaksi.

## 2.3 Raideliikenne

Suunnittelualueella sijaitsee Kemin satamaan ja Stora Enson Veitsiluodon tehtaalle kulkeva pistoraide, jolla kulkevat tavarajunat ovat merkittävin liikennetärinän lähde alueella. Raideliikennemäärät nykytilanteessa ja ennuste vuodelle 2035 on esitetty taulukossa 2.1.

**Taulukko 2.1. Junaliikenteen nykytila ja ennuste vuodelle 2035. (Alkuperäinen data VR Track Oy 2017. Hannukaisen kaivoshankkeen junatiedon lisännyt Ramboll Finland Oy, lähde Kemin Satama/H.Tikkala)**

### NYKYTILANNE, Ajos

Tyyppi	Selitys	Päivä klo. 7-22 [kpl]	Yö klo. 22-7 [kpl]	Pituus [m]	Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus [km/h]	Todellinen nopeus [km/h]
Sr	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)					
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat					
F-TaJu	Suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	9	3	500	35	35

### ENNUSTETILANNE, 2035

Tyyppi	Selitys	Päivä klo. 7-22 [kpl]	Yö klo. 22-7 [kpl]	Pituus [m]	Suosittelunopeus/ nopeusrajoitus [km/h]	Todellinen nopeus [km/h]
Sr	Sr1- tai Sr2-veturin vetämät henkilöliikenteen junat (punaiset, siniset tai yksikerroksiset IC-vaunut)					
IC2	Sr2-veturin vetämät kaksikerroksisista IC-vaunuista koostuvat junat					
F-TaJu	Suomalaisista tavaravaunuista koostuvat tavarajunat	13	5	500	35	35
F-TaJu	Hannukaisen kaivoshankkeen junat (ilmoittanut Kemin Satama / H.Tikkala)	2	2	600	35	35

## 2.4 Katuliikenne

Suunnittelualueen pohjoisosassa raskas katuliikenne Valtakadulla saattaa aiheuttaa paikallista liikennetärinää.

## 3. TÄRINÄN ARVIOINTIIN LIITTYVÄ OHJEISTUS JA MENNETELYTAVAT

### 3.1 Yleistä

VTT:n julkaisua "Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa" (VTT Working Papers 50, Espoo 2006) käytetään Suomessa yleisesti liikennetärinän arvioinnissa. Julkaisussa esitetään tärinän arviointimenettely kolmella eri tarkkuustasolla. Liikennetärinän siirtymistä rakennuksiin voidaan arvioida VTT:n julkaisuilla "Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi" (VTT Tiedotteita 2425, Espoo 2008) ja "Ohjeita liikennetärinän arviointiin" (VTT Tiedotteita 2569, Espoo 2011).

Arviointitasolla 1 tarkastelu perustuu kokemusperäisiin turvaetäisyyksiin, jossa huomioidaan maaperän ominaisuudet ja liikenteen tyyppi. Tarkastelulla selvitetään, onko varsinainen värähtelytarkastelu lainkaan tarpeen. Arviointitaso 2 perustuu laskennallisiin arvoihin tai tarkistusluonteisiin tärinämittauksiin, jolloin liikenteen ja maaperän ominaisuudet voidaan ottaa tarkemmin huomioon. Arviointitasoa 2 suositellaan käytettäväksi, kun yleiskaavassa tai asemakaavassa rakentamista ohjataan yksityiskohtaisesti määrättyllä alueella ja arviointitason 1 perusteella alue on riskialuetta. Arviointitason 3 tarkastelu perustuu aina riittävän pitkäaikaisiin tärinämittauksiin. Tason 3 käyttöä tarvitaan, mikäli arviointitason 2 laskennallisella tarkastelulla ei saada riittävän luotettavaa kuvaa maaperän pystyvärtelyyn suuruudesta, tai halutaan rakentaa alueelle, jolla arviointitason 2 mukaan tärinä voi ylittää suositusarvon.

### 3.2 Tärinähaitan arviointiperusteet

Tärinän aiheuttamaa mahdollista haittaa asuinmukavuudelle maankäytön suunnittelussa arvioidaan tunnusluvun  $v_{w,95}$  perusteella. Tunnusluku perustuu yksittäisten liikennetapahtumien suurimpiin värähtelyyn tehollisarvoihin ja niiden perusteella laskettuun keskiarvoon ja hajontaan seuraavasti:

Määritelmältään  $v_{w,95} = (15 \text{ suurimman yksittäisen tapahtuman keskiarvo}) + (1,8 \times 15 \text{ suurimman yksittäisen tapahtuman hajonta})$ . Tilastollisesta luonteestaan johtuen se voidaan tarkasti määrittää vain pitkäaikaisten mittausten avulla.

Tunnusluvun perusteella rakennuksille on annettu suositus rakennusten värähtelyluokitukselta, joka esitetään taulukossa 3.1.

**Taulukko 3.1 Rakennusten värähtelyluokitus häiritsevyyden arvioinnissa**

Värähtelyluokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	$v_{w,95}$ (mm/s)
A	Hyvät asuinolosuhteet (Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyitä)	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät asuinolosuhteet (Ihmiset voivat havaita värähtelyt, mutta ne eivät ole häiritseviä)	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa (Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla (Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä)	$\leq 0,60$

Luokkaan C pyritään uusien asuinrakennusten suunnittelussa. Muussa käytössä (mm. liike- ja toimistorakennukset) olevilla rakennuksilla pyritään tyyppillisesti luokkaan D.



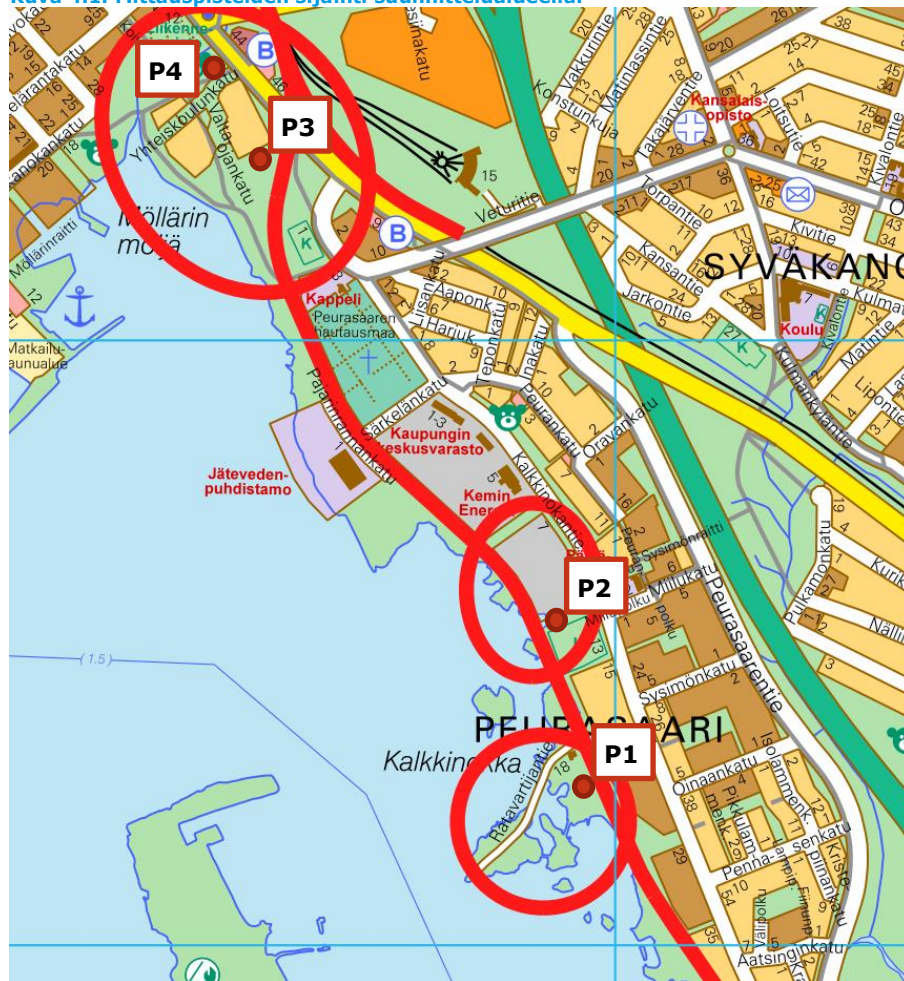
## 4. TÄRINÄTARKASTELUT

### 4.1 Mittaukset

Suunnittelualueella tehtiin tärinämittaukset aikavälillä 2.11.2017 - 9.11.2017. Mittarit olivat kolmiaksaalisia, automaattisesti tallentavia, etäluettavia tärinäinstrumentteja. Mittareiden perusasetus oli asumismukavuutta kuvaava 1 s tehollisarvo, yksittäisen mittauksen pituus 40 s. Mittarit asennettiin maapiikeillä pintamaahan.

Mittareita asennettiin 4 kpl kuvan 4.1 mukaisiin sijainteihin. P1 ja P2 sijaitsivat 30 m päässä radasta. P3 sijaitsi 40 m päässä radasta. P4 sijaitsi 15 m päässä Valtakadun ajoradan reunasta, ja noin 100 m päässä radasta. Pääsiallinen liikennetärinä aiheuttaja pisteillä P1...P3 on raideliikenne ja pisteellä P4 katuliikenne.

Kuva 4.1. Mittauspisteiden sijainti suunnittelualueella.



Mittauspisteiden koordinaatit (ETRS-TM35FIN):

P1: N=7290626, E=389606

P2: N=7290882, E=389577

P3: N=7291911, E=388997

P4: N=7292101, E=388929

## 4.2 Mitattu maaperän värähtely ja sen arvioitu siirtyminen rakenteisiin

Mittaukset onnistuivat hyvin, ja käsiteltyä dataa voidaan pitää luotettavana. Datasta poistettiin manuaalisesti iskumaiset ja muut tyypillisestä liikennetärinästä poikkeavat tapahtumat.

Pisteistä P1 ja P2 saatiin mittausjakson ajalta määritettyä vain 14 ja 5 liikennetärinä tapahtumaa. Näiden pisteiden osalta tunnusluvun laskentaan on käytetty kaikkia mitattuja liikennetärinä tapahtumia. Pisteistä P3 ja P4 tapahtumia mitattiin enemmän, ja tunnusluvut määritettiin 15 suurimmasta liikennetärinä tapahtumasta.

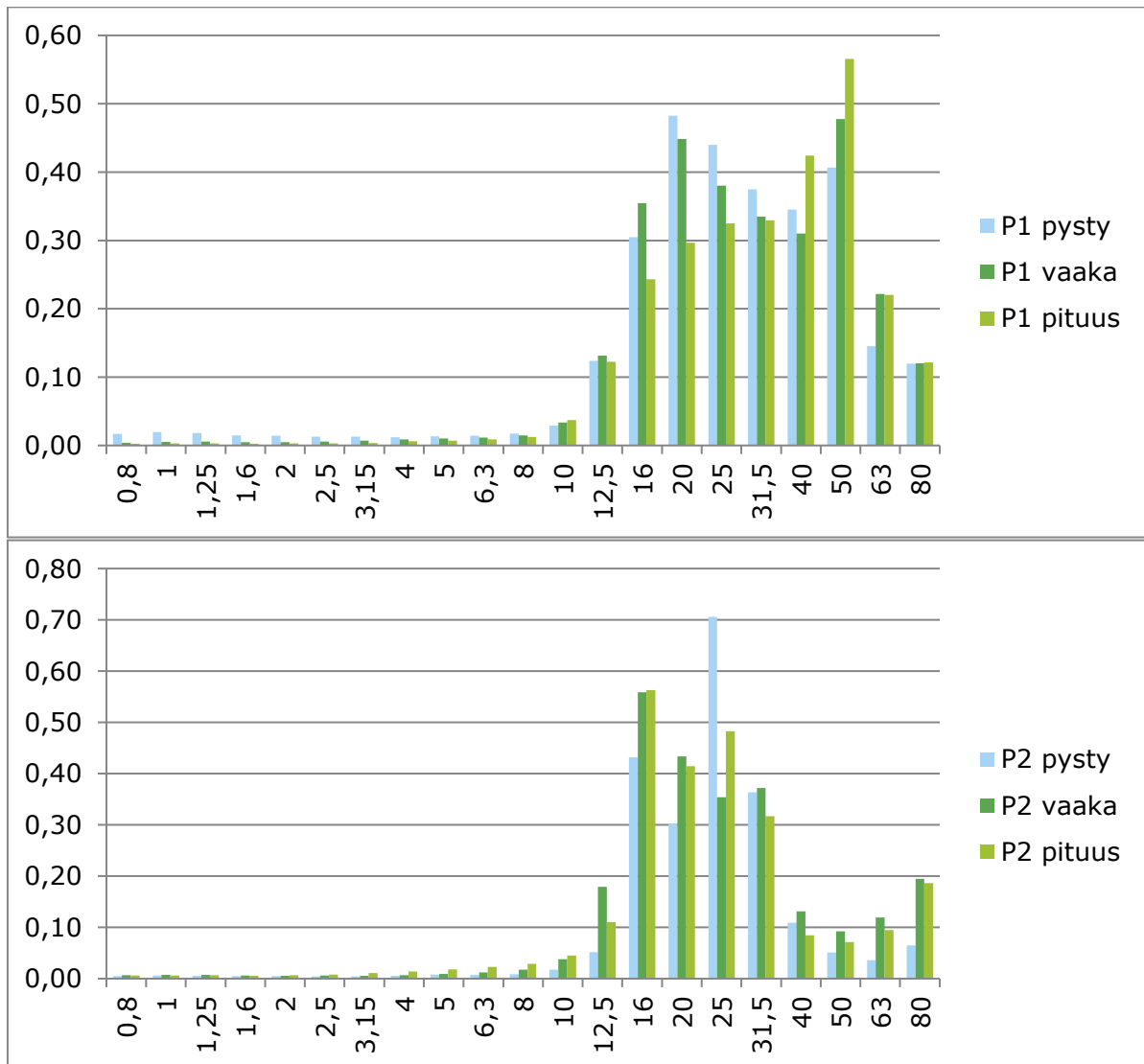
Pisteistä P1, P2 ja P3 mitatut liikennetärinä tapahtumat ovat junaliikenteen aiheuttamia. Pisteessä P4 tärinän aiheuttaja on ohittavalla kadulla kulkeva raskas kumipyöräliikenne, sekä mahdollisesti kevyen liikenteen väylällä tapahtuva huoltoajo.

Taulukossa 4.1 on esitetty kunkin mittarin viikon ajalta, 15 suurimmasta tärinä tapahtumasta lasketut maaperän värähtelyn taajuuspainotetut tehollisarvot (paitsi kun muuten ilmoitettu). Eritellyt tärinä tapahtumat on listattu liitteessä 1.

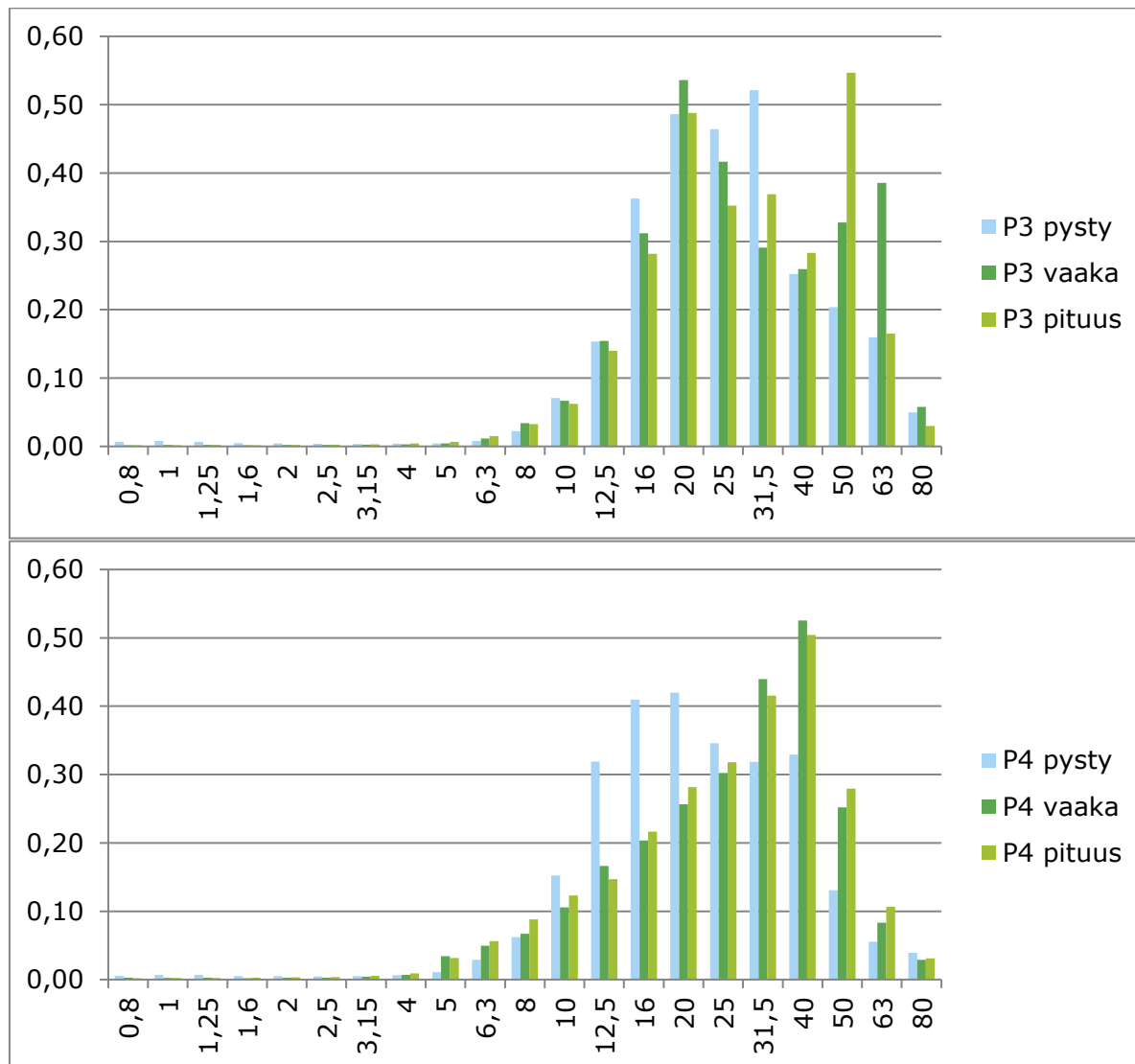
**Taulukko 4.1 Mittaustulokset ja maaperän värähtelyn tunnusluvut 15 suurimmasta tärinä tapahtumasta**

Mittari	keskiarvo $v_{w,avg}^{maa}$ (mm/s)	keskihajonta $\sigma$ (mm/s)	maaperän värähtelyn tunnusluku $v_{w,95}^{maa}$ (mm/s)
P1* - pysty	0,013	0,002	<b>0,017 (luokka A)</b>
P1* - vaaka	0,045	0,009	<b>0,061 (luokka A)</b>
P1* - pituus	0,058	0,011	<b>0,079 (luokka A)</b>
P2** - pysty	0,023	0,008	<b>0,038 (luokka A)</b>
P2** - vaaka	0,033	0,009	<b>0,049 (luokka A)</b>
P2** - pituus	0,045	0,007	<b>0,057 (luokka A)</b>
P3 - pysty	0,024	0,004	<b>0,032 (luokka A)</b>
P3 - vaaka	0,095	0,012	<b>0,117 (luokka B)</b>
P3 - pituus	0,100	0,015	<b>0,127 (luokka B)</b>
P4 - pysty	0,033	0,022	<b>0,072 (luokka A)</b>
P4 - vaaka	0,090	0,028	<b>0,141 (luokka B)</b>
P4 - pituus	0,081	0,031	<b>0,137 (luokka B)</b>
* Datassa vain 14 mitattua liikennetärinä tapahtumaa			
** Datassa vain 5 mitattua liikennetärinä tapahtumaa			

Kuvissa 4.2 ja 4.3 on esitetty maaperän värähtelyn suhteelliset värähtelyspektrit.



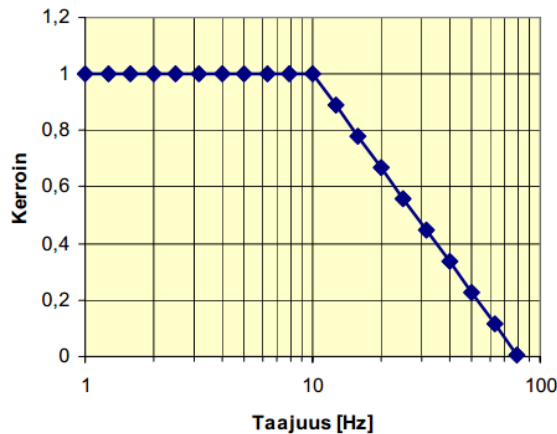
Kuva 4.2. Suhteelliset maaperän värähtelyn taajuusspektrit 0,8-80 Hz, pisteet P1 ja P2.



Kuva 4.3. Suhteelliset maaperän värähtelyn taajuusspektrit 0,8-80 Hz, pisteet P3 ja P4.

Värähtelyn siirtymistä rakennukseen on arvioitu julkaisussa "Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi" (VTT Tiedotteita 2425, Espoo 2008) esitetyn menettelytavan mukaan.

Terssikaistoihin jaettua maaperän värähtelyspektriä painotetaan taajuuskaistoittain (1-80 Hz) kertoimella, joka kuvaa värähtelyn siirtymistä perustuksiin. Tämä tulos kuvaa perustuksen värähtelyn tunnuslukua  $v_{w,95}^{per}$  (kuva 4.4).



Kuva 4.4 Perustuksen värähtelyn arvioimisessa käytetty maaperän värähtelyn pienennyskerroin ("Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi", VTT Tiedotteita 2425, Espoo 2008)

Perustuksen värähtelyn siirtymistä rakennuksen runkoon kuvataan joko tasaisen voimistumisen periaatteella (tunnusluku  $v_{w1}^{runko}$ ), tai rungon ominaistajuudella tapahtuvan resonanssin avulla (tunnusluku  $v_{w2}^{runko}$ ). Tässä tapauksessa rakennus oletetaan 1,5-2-kerroksiseksi liikerakennukseksi, jonka rungon ominaistajuus voi tyypillisesti vaihdella noin 5-10 Hz taajuusalueella.

Tasaisen vahvistumisen periaatteella laskettu rungon värähtely saadaan seuraavasti:

$$v_{w1}^{runko} = k_1^{runko} \cdot \max(v_{w,95}^{per,x}, v_{w,95}^{per,y}, v_{w,95}^{per,z})$$

missä  $k_1^{runko} = 1,5$  kaikille kaksi- tai useampikerroksisille rakennuksille ja yksikerroksisille paaluille perustetuille rakennuksille.

Lattian värähtelyä arvioidaan samoin joko tasaisen voimistumisen periaatteella (tunnusluku  $v_{w1}^{lattia}$ ), tai lattian ominaistajuudella tapahtuvan resonanssin avulla (tunnusluku  $v_{w2}^{lattia}$ ).

$$v_{w1}^{lattia} = k_1^{lattia} \cdot v_{w,95}^{per,z}$$

missä  $k_1^{lattia} = 1,5$ .

$$v_{w2}^{lattia} = k_2^{lattia} \cdot v_{w,j}^{per,z}$$

missä  $k_2^{lattia} = 6,0$ . Värähtely  $v_{w,j}^{per,z}$  on perustuksen pystyvärähtely sillä taajuuskaistalla, jolle lattian ominaistajuuden ajatellaan sattuvan. Tässä tapauksessa ei lattian ominaistajuutta tiedetä varmaksi, sillä se riippuu mm. lattian jänneväleistä ja rakenneratkaisuista. Arvio lattian värähtelystä tehdään tässä värähtelyltään suurimman yksittäisen taajuuskaistan mukaisesti, jolloin saadaan pahin mahdollinen tilanne.

Taulukossa 4.4 on esitetty rakennuksen rungon ja lattian arvioidut värähtelyn tunnusluvut.

**Taulukko 4.4. Mittausten perusteella määritetyt rakennuksen värähtelyn tunnusluvut.**

Mittari	maaperän värähtelyn tunnusluku $v_{w,95}^{\text{maa}}$ (mm/s)	perustuksen värähtelyn tunnusluku $v_{w,95}^{\text{per}}$ (mm/s)	rungon värähtelyn tunnusluku $v_{w,1}^{\text{runko}}$ (mm/s)	rungon värähtelyn tunnusluku $v_{w,2}^{\text{runko}}$ (mm/s)	lattian värähtelyn tunnusluku $v_{w,1}^{\text{lattia}}$ (mm/s)	lattian värähtelyn tunnusluku $v_{w,2}^{\text{lattia}}$ (mm/s)*
P1 pysty	0,017	0,009			0,014	<b>0,034 (@20 Hz)</b>
P1 vaaka	0,061	0,032				
P1 pituus	<b>0,079</b>	<b>0,034</b>	<b>0,050</b>	0,012 (@10 Hz)		
P2 pysty	0,038	0,022			0,033	<b>0,089 (@25 Hz)</b>
P2 vaaka	0,049	0,030				
P2 pituus	<b>0,057</b>	<b>0,035</b>	<b>0,052</b>	0,010 (@10 Hz)		
P3 pysty	0,032	0,019			0,028	<b>0,062 (@20 Hz)</b>
P3 vaaka	0,117	0,064				
P3 pituus	<b>0,127</b>	<b>0,066</b>	<b>0,098</b>	0,032 (@10 Hz)		
P4 pysty	0,072	0,043			0,065	<b>0,138 (@16 Hz)</b>
P4 vaaka	<b>0,141</b>	<b>0,062</b>	<b>0,094</b>			
P4 pituus	0,137	0,062		0,062 (@10 Hz)		

Pisteissä P1 ja P2 sekä maaperän että rakenteiden tärinä jää luokkaan A.

Pisteessä P3 maaperän tärinä jää luokkaan B, rakenteiden arvioitu tärinä luokkaan A.

Pisteessä P4 maaperän ja rakenteiden tärinä jää luokkaan B.

## 5. RUNKOMELUTARKASTELUT

### 5.1 Ohjearvot ja arviointiperusteet

Runkomelun esiintymistä rakenteissa voidaan arvioida julkaisun Talja & Saarinen (2009): "Maa- liikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi" (VTT T2468).

Runkomelu on ulkoisen värinäherätteen aiheuttamaa rakennuksen rungon värähtelyä, joka on kuultavissa äänenä. Runkomelun aiheuttava värähtely siirtyy rakenteisiin maaperän kautta, erityisesti kallion ja kovien maakerrosten välityksellä. Liikennetärinään verrattuna runkomelun värähtely on selvästi korkeampitaajuuksista. Merkittävin runkomelun aiheuttaja on raideliikenne.

Suomessa ei ole annettu varsinaisia ohjearvoja rakennusten runkomelulle. VTT:n julkaisussa on kuitenkin esitetty suositukset runkomelun ohjearvoista, jotka mukailevat yleisiä melutasosta annettuja ohjearvoja. Suositukset runkomelun ohjearvoista on annettu taulukossa 5.1.

**Taulukko 5.1. Suositukset runkomelun raja-arvoista. (Talja & Saarinen 2009, VTT T2468)**

Rakennustyyppi	Runkomelutaso $L_{prm}$ [dB]
Radio-, tv- ja äänitysstudiot, konserttitalit	25–30
Asuinhuoneistot	30/35 <sup>2</sup>
Hoito- ja sosiaalihuollon laitokset, majoitustilat <ul style="list-style-type: none"> <li>• potilashuoneet, majoitustilat</li> <li>• päiväkodit, lasten ja henkilökunnan oleskeluun tarkoitettut huoneet</li> </ul>	30/35 <sup>2</sup>
Kokoontumis- ja opetustilat <ul style="list-style-type: none"> <li>• luokkahuoneet, luentosalit, kirkot ja muut huonetilat, joissa edellytetään yleisön saavan hyvin puheesta selvän ilman äänentoistolaitteiden käyttöä</li> <li>• muut kokoontumistilat kuten teatterit ja kirjastot</li> </ul>	35
Toimistot, kaupat, näyttelytilat, museot	40/45 <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Avoradat. Mikäli kaavamääräyksessä on annettu ohje julkisivun ilmaääneneristävyydestä, on suositeltavaa käyttää runkomelutason tiukempaa raja-arvoa.

Tässä oletetaan, että suunnittelualueella sovelletaan 35 dBA ohjearvosuosituksia.

Kuten liikennetärinälle, myös runkomelulle on esitetty kolme eri arviointitasoa. Arviointitaso 1 perustuu turvaetäisyyden käyttöön. Kokemuspäisesti on voitu määrittää etäisyys, jota kauempana tarkempi runkomelutarkastelu ei enää ole tarpeen.

Arviointitasossa 2 tehdään värähtelyn siirtotiehen perustuva laskennallinen arviointi. Laskelma on hyvin empiirinen ja perustuu kokemuksiin tyypillisistä mittaustuloksista.

Arviointitasossa 3 runkomelu todennetaan mittaamalla.

**Pisteessä P4 tärinää aiheuttaa käytännössä vain katuliikenne, jolloin Arviointitason 1 mukainen turvaetäisyys on 5 m (VTT T2468). Turvaetäisyys ylittyy, joten tarkempaa runkomelutarkastelua ei pisteelle P4 tarvita.** Muiden pisteiden osalta runkomelun suuruus todettiin arviointitason 3 mukaan, perustuen mitattuun maaperän värähtelyn nopeuteen ja taajuussisältöön.

## 5.2 Mittaukset ja tunnusluvut

Runkomelun tunnusluku  $L_{prm}$  kuvaa mitattujen junan ohitusten aiheuttaman runkomelun keskiarvoa (A-painotettu arvo slow-aikapainotuksella), johon on lisätty 1,65-kertainen standardihajonta:

$$L_{prm} = L_{pASmax,mean} + 1,65 \cdot s$$

Tämä tunnusluku kuvaa runkomelun voimakkuutta, jonka alle jää 95% liikenteen aiheuttamista tärinätahtumista.

Tässä tapauksessa runkomelun tunnusluvut laskettiin samoista tärinätahtumista kuin mitä värähtelyn tunnuslukujen laskentaan käytettiin.

Mitattu maaperän värähtelytaso ( $v_{ref} = 10^{-9}$  m/s) muutettiin runkomelutasoksi seuraavilla VTT T2468 mukaisilla korjaustekijöillä:

- A-painotus taajuuskaistoittain ( $\geq 16$  Hz)
- Muunnos värähtelytasosta äänenpainetasoksi -28,1 dB
- Rakennustyyppi betonitalo 1-2 krs, -7 dB
- Rakennneosien resonanssin mahdollisuus +6 dB (ei sovelleta tässä vaakavärähtelyihin, sillä rakennuksen rungon ominaistaajuus jää luultavimmin alle 10 Hz tasolle)
- Varmuusmarginaali +6 dB

**Taulukko 5.2. Maaperän tärinän perusteella määritetyt runkomelun tunnusluvut**

Mittari	keskimääräinen runkomelutaso $L_{pASmax,mean}$ (dBA)	standardihajonta $s$ (dBA)	runkomelun tunnusluku $L_{prm}$ (dBA)
P1 - pysty	27,0	3,05	32,1
P1 - vaaka	32,8	3,10	37,9
P1 - pituus	35,7	3,17	40,9
P2 - pysty	24,5	1,43	26,8
P2 - vaaka	27,0	4,02	33,6
P2 - pituus	31,6	4,81	39,5
P3 - pysty	29,1	1,56	31,6
P3 - vaaka	37,9	1,88	41,0
P3 - pituus	37,3	1,60	39,9

Laskennallinen runkomelu ylittää osin suosituksen ohjearvosta 35dBA. Mitattu maaperän värähtely painottuu taajuussisällöltään ihmisen kuulokynnyksen yläpuolelle, jolloin melko pienellä maaperän värähtelyllä (katso kohta 4.2) voidaan silti päätyä ohjearvon ylittävään runkomelutasoon. Todellinen runkomelutaso on kuitenkin riippuvainen kohdekohtaisista perustus- ja rakenneratkaisuista (värähtelyn välittyminen ja vaimeneminen, rakenteiden ominaistaajuudet). Sopivilla varotoimilla voidaan välttää runkomelun esiintymistä rakenteissa. Tällaisia ovat perustusten eristäminen maaperästä ominaistaajuudeltaan alhaisella materiaalilla (esimerkiksi EPS-eriste) ja lattioiden suunnittelu siten, että niiden alhaisin ominaistaajuus on riittävän alhainen.

Runkomelun vaimenemista etäisyyden kasvaessa voidaan arvioida sovittamalla lähteessä VTT T2468 esitetty ns. runkomelun peruskäyrä mittausten perusteella arvioituihin tunnuslukuihin. Tällä perusteella voidaan arvioida, että runkomelun tunnusluku alittaa 35 dBA ohjearvosuosituksen noin 60 m etäisyydellä radasta ja sitä kauempana.



## 6. TULOSTEN ARVIOINTI JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 6.1 Yleistä

Ramboll Finland Oy on Kemin kaupungin toimeksiannosta tehnyt liikennetärinä- ja runkomeluselivityksen Pajarinrannan ja Peurasaaren asemakaavamuutoksiin liittyen. Selvitys perustuu mitattuun maaperän tärinään suunnittelualueella. Liikennetärinää ja runkomelua arvioitiin yleisesti käytössä olevien VTT:n julkaisujen mukaisesti.

Mittaukset suoritettiin 2.11.2017 - 9.11.2017. Mittaukset onnistuivat hyvin ja käsitelty data on luotettavaa.

### 6.2 Tärinä

Uudisrakentamiselle sovellettavat raja-arvot ovat asuinrakennuksille luokan C ( $< 0,3$  mm/s) ja liike- ym. rakennuksille luokan D ( $< 0,6$  mm/s) mukaiset. Mitattu liikennetärinä koko suunnittelualueella jää joko luokkaan A tai B. Liikennetärinän osalta vaaditut raja-arvot alittuvat eikä erityisiä varotoimenpiteitä tarvita. Poikkeuksena saattaa olla hyvin lähellä ( $< 15$  m) rataa tapahtuva rakentaminen, jolloin tärinän suuruutta tulee tarkastella tapauskohtaisesti.

### 6.3 Runkomelu

Maaperän tärinämittausten perusteella arvioitu runkomelu rakennuksissa saattaa ylittää ohje-arvosuosituksen 35 dBA (asuinrakennukset ja muut meluherkät toiminnot). Pisteissä P1, P2 ja P3 erisuuntaisen vaakavärähtelyn aiheuttamaksi runkomelutasoksi arvioidaan 39,5-41 dBA. Todellinen runkomelutaso voidaan kuitenkin todentaa vain valmiista rakenteista mittaamalla. On myös huomattava, että lasketut tunnusluvut sisältävät varmuustekijän +6 dBA, jota ilman 35 dBA ohje-arvosuositus alitettaisiin.

Koska Suomessa ei runkomelulle ole annettu varsinaisia raja-arvoja, vaan kyseessä on *suositus ohjearvoksi*, voidaan sen ylityksestä mahdollisesti aiheutuvaa haittaa arvioida tapauskohtaisesti. Olevien rakennusten osalta lievä laskennallinen ohje-arvosuosituksen ylitys ei tyypillisesti johda toimenpiteisiin.

Mahdollisten uusien rakennusten osalta runkomelua on suositeltavaa ehkäistä esimerkiksi asentamalla rakennuksen perustusten alle ja ympärille vähintään 100 mm EPS-eristettä silloinkin, kun se ei ole routamitoituksen suhteen tarpeellista. Suhteellisen pehmeä ja ominaistaajuudeltaan alhainen eriste vähentää runkomelua aiheuttavien taajuuksien välittymistä rakennuksen perustuksiin. Rakennusten värähtelysuunnittelu on aina tapauskohtaista.

### 6.4 Yhteenveto

Selvityksen perusteella liikennetärinän suuruus alueella jää raja-arvojen alle eikä aiheuta erityisiä toimenpiteitä. Runkomelun ohje-arvosuositukset ylittyvät lievästi, mikä ei kuitenkaan aiheuta toimenpidetarpeita olevien rakennusten suhteen eikä aseta erityisiä rajoitteita maankäytölle. Uusien rakennusten osalta on suotavaa edellyttää runkomelun huomiointia rakennussuunnittelussa 60 m lähempänä rataa.

## 7. TÄRINÄN JA RUNKOMELUN ARVIOINNISSA KÄYTETTY OHJEISTUS

Talja, A. 2011: Ohjeita liikennetärinän arviointiin, VTT T2569, Espoo.

Talja, A. & Saarinen, A. 2009: Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi, VTT T2468, Espoo

Talja, A, Vepsä, A, Kurkela, J & Halonen, M. 2008: Rakennukseen siirtyvän liikennetärinän arviointi, VTT T2425

Törnqvist, J & Talja, A. 2006: Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa, VTT W50, Espoo

## LIITE 1 TÄRINÄMITTAUKSET

Alla on esitetty 15 suurinta tärinätahtumaa kustakin mittauspisteestä.

Aika	P1 pysty v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P1 vaaka v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P1 pituus v <sub>w</sub> (mm/s)
8.11.2017 7:40	0,018	8.11.2017 7:40	0,067	8.11.2017 7:40	0,09
8.11.2017 14:57	0,014	8.11.2017 14:57	0,053	8.11.2017 14:57	0,07
4.11.2017 14:22	0,016	4.11.2017 14:22	0,051	4.11.2017 14:22	0,067
8.11.2017 14:18	0,01	8.11.2017 14:18	0,038	8.11.2017 14:18	0,061
6.11.2017 10:44	0,014	6.11.2017 10:44	0,052	6.11.2017 10:44	0,057
8.11.2017 13:28	0,012	8.11.2017 13:28	0,044	8.11.2017 13:28	0,06
3.11.2017 21:55	0,015	3.11.2017 21:55	0,046	3.11.2017 21:55	0,058
8.11.2017 22:14	0,012	8.11.2017 22:14	0,04	8.11.2017 22:14	0,055
9.11.2017 12:06	0,011	9.11.2017 12:06	0,038	9.11.2017 12:06	0,049
6.11.2017 15:08	0,009	6.11.2017 15:08	0,032	6.11.2017 15:08	0,048
8.11.2017 5:39	0,011	8.11.2017 5:39	0,04	8.11.2017 5:39	0,047
8.11.2017 6:23	0,012	8.11.2017 6:23	0,046	8.11.2017 6:23	0,051
4.11.2017 7:39	0,014	4.11.2017 7:39	0,043	4.11.2017 7:39	0,054
2.11.2017 13:42	0,014	2.11.2017 13:42	0,034	2.11.2017 13:42	0,05

Aika	P2 pysty v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P2 vaaka v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P2 pituus v <sub>w</sub> (mm/s)
3.11.2017 7:16	0,036	3.11.2017 7:16	0,036	3.11.2017 7:16	0,049
8.11.2017 8:36	0,019	8.11.2017 8:36	0,024	8.11.2017 8:36	0,046
9.11.2017 8:41	0,018	9.11.2017 8:41	0,027	9.11.2017 8:41	0,048
9.11.2017 12:06	0,026	9.11.2017 12:06	0,03	9.11.2017 12:06	0,048
3.11.2017 6:01	0,017	3.11.2017 6:01	0,047	3.11.2017 6:01	0,033

Aika	P3 pysty v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P3 vaaka v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P3 pituus v <sub>w</sub> (mm/s)
8.11.2017 14:54	0,037	8.11.2017 14:54	0,124	8.11.2017 14:54	0,15
8.11.2017 14:22	0,022	8.11.2017 14:22	0,084	8.11.2017 14:22	0,104
9.11.2017 6:37	0,025	9.11.2017 6:37	0,095	9.11.2017 6:37	0,106
8.11.2017 22:16	0,023	8.11.2017 22:16	0,09	8.11.2017 22:16	0,104
6.11.2017 15:05	0,022	6.11.2017 15:05	0,101	6.11.2017 15:05	0,103
9.11.2017 12:08	0,027	9.11.2017 12:08	0,109	9.11.2017 12:08	0,097
9.11.2017 7:44	0,024	9.11.2017 7:44	0,096	9.11.2017 7:44	0,099
9.11.2017 11:18	0,024	9.11.2017 11:18	0,106	9.11.2017 11:18	0,096
8.11.2017 16:07	0,021	8.11.2017 16:07	0,088	8.11.2017 16:07	0,095
6.11.2017 15:54	0,02	6.11.2017 15:54	0,077	6.11.2017 15:54	0,096
8.11.2017 13:25	0,028	8.11.2017 13:25	0,083	8.11.2017 13:25	0,086
6.11.2017 9:47	0,022	6.11.2017 9:47	0,1	6.11.2017 9:47	0,096
6.11.2017 10:47	0,023	6.11.2017 10:47	0,09	6.11.2017 10:47	0,092
8.11.2017 21:14	0,019	8.11.2017 21:14	0,08	8.11.2017 21:14	0,087
9.11.2017 5:30	0,023	9.11.2017 5:30	0,097	9.11.2017 5:30	0,087

Aika	P4 pysty v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P4 vaaka v <sub>w</sub> (mm/s)	Aika	P4 pituus v <sub>w</sub> (mm/s)
9.11.2017 13:59	0,056	9.11.2017 13:59	0,148	9.11.2017 13:59	0,124
9.11.2017 14:03	0,025	9.11.2017 14:03	0,138	9.11.2017 14:03	0,12
9.11.2017 7:43	0,028	9.11.2017 7:43	0,133	9.11.2017 7:43	0,124
9.11.2017 15:20	0,102	9.11.2017 15:20	0,1	9.11.2017 15:20	0,064
9.11.2017 14:17	0,029	9.11.2017 14:17	0,099	9.11.2017 14:17	0,085
8.11.2017 7:36	0,03	8.11.2017 7:36	0,09	8.11.2017 7:36	0,136
9.11.2017 11:04	0,016	9.11.2017 11:04	0,08	9.11.2017 11:04	0,055
8.11.2017 14:24	0,018	8.11.2017 14:24	0,079	8.11.2017 14:24	0,044
6.11.2017 12:41	0,017	6.11.2017 12:41	0,075	6.11.2017 12:41	0,084
7.11.2017 10:15	0,038	7.11.2017 10:15	0,076	7.11.2017 10:15	0,041
9.11.2017 14:22	0,023	9.11.2017 14:22	0,067	9.11.2017 14:22	0,067
9.11.2017 14:26	0,035	9.11.2017 14:26	0,07	9.11.2017 14:26	0,066
9.11.2017 6:38	0,039	9.11.2017 6:38	0,067	9.11.2017 6:38	0,066
8.11.2017 11:24	0,021	8.11.2017 11:24	0,067	8.11.2017 11:24	0,083
8.11.2017 12:00	0,017	8.11.2017 12:00	0,066	8.11.2017 12:00	0,063



30.5.2023

## Peurasaaren jätevedenpuhdistamon asemakaavan muutosehdotuksesta saadut lausunnot ja muistutus sekä niiden vastineet

LAUSUNNOT: 4 kpl	VASTINEET:
<p><b>VÄYLÄVIRASTO 16.3.2023:</b> Väylävirasto on tutustunut asemakaavan muutosehdotukseen ja antaa lausuntonsa rautateiden näkökulmasta.</p> <p><b>Liikenneturvallisuus</b> Asemakaavamuutoksella ei ole vaikutusta alueen liikenteen määrään. Kaavamuutosalueella sijaitseva tasoristeys on vaarallinen, mutta sen parannusta ei olla vielä suunniteltu. Väylävirasto muistuttaa, että Ratalaki 28 a§ mukaan, jos tasoristeyksen käyttö lisääntyy merkittävästi tai sen käyttötarkoitus muuttuu, tienpitäjän on haettava lisääntyvään tai muuttuvaan käyttöön oikeuttava Väyläviraston lupa.</p> <p><b>Raideliikenteen melu, runkomelu ja tärinä</b> Alueelle ei osoiteta melulle tai tärinälle herkkiä toimintoja. Tärinä- ja runkomeluserelvityksen mukaan mitattu liikennetärinä suunnittelualueella jää raja-arvojen alle eikä se aseta erityisiä rajoitteita maankäytölle. Runkomelun ohjearvosuositukset ylittyvät lievästi, mutta se ei kuitenkaan aseta erityisiä rajoitteita maankäytölle. Väylävirasto ei edellytä kaavamerkintöihin erillisiä melu- tai tärinämerkintöjä. Väylävirasto kuitenkin muistuttaa, että melun- ja tärinäntorjuntavastuun periaatteena on vastuun kuuluminen sille taholle, jonka suunnittelemista toimenpiteistä melun- ja tärinäntorjuntatarve syntyy. Näin ollen Väylävirasto ei osallistu uuden maankäytön johdosta aiheutuviin mahdollisiin melun- ja tärinäntorjunnan kustannuksiin.</p> <p><b>Hulevedet</b> Alueen kaakkoiskulmassa sijaitsee hulevesiviemärin pää, jonka alueelle tontille on merkitty rasite. Kaavaselostuksen mukaan hulevesiasiat ratkaistaan rakennuslupavaiheessa. Väylävirasto muistuttaa, että hulevesiä ei saa johdattaa rautatiealueelle.</p> <p>Väylävirastolla ei ole muuta huomautettavaa kaavahankkeesta. Maanteiden osalta lausunnon antaa toimivaltainen ELY-keskus.</p>	<p>Merkitään tiedoksi.</p> <p>Merkitään tiedoksi.</p> <p>Merkitään tiedoksi.</p>

<p><b>TRAFICOM 21.3.2023:</b> Todetaan, että Traficomilla ei ole asiasta lausuttavaa.</p>	Merkitaan tiedoksi.
<p><b>KEMIN ENERGIA JA VESI / KAUKOLÄMPÖ 23.3.2023:</b> Kaukolämpöosastolla ei ole kommentoitavaa asemakaavamuutokseen.</p>	Merkitaan tiedoksi.
<p><b>LAPIN ELY-KESKUS 3.4.2023:</b> ELY-keskus lausuu asemakaavan muutosehdotuksesta seuraavaa:</p> <p><b>Asemakaavan sisältövaatimukset ja vaikutusten arviointi</b> Asemakaavan sisältövaatimuksista säädetään MRL 54 §:ssä ja MRL 9 §:n mukaan kaavan tulee perustua kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin.</p> <p><i>Luontoympäristö</i> Kaava-asiakirjoissa viitataan vuonna 2017 tehtyyn luontoselvitykseen, jolloin selvittävältä alueelta oli tehty useita havaintoja uhanalaisista lajeista. Sittenmin kaava-alueella on supistettu, mutta kaava-asiakirjoista puuttuu liite, jossa huomionarvoisten lajien ja muiden luontokohteiden havaintojen sijoittuminen olivat esitettynä kartalla. Kaavaselostuksessa on todettu luonnonympäristöön kohdistuvan vaikutusten arvioinnin osalta, että: ”Luontoselvityksen myötä kaavan vaikutukset luontoon ja luonnonympäristöön voidaan todeta olevan vähäiset”. Koska luontoselvityksessä oli tehty havaintoja useista uhanalaisista ja muista huomionarvoisista lajeista sekä muista luontokohteista, jää kaavaselostuksessa esitetystä vaikutusten arvioinnista ristiriitainen kuva ja epäselvyys todellisista vaikutuksista ja niiden merkittävydestä. Lapin ELY-keskus korostaa erityisesti, että luontoselvityksessä oli mainittu luontodirektiivin liitteeseen IV sisällytetty perämerenmaruna, jonka hävittäminen ja heikentäminen ovat kiellettyjä (luonnonsuojelulaki 49 §). Kaava-asiakirjoja on täydennettävä edellä mainittujen puutteiden osalta.</p> <p><i>Maisema</i> Asemakaavan muutosehdotuksessa maisema on huomioitu merkinnällä ma-1 (Alueen osa, jolla maisema on huomioitava). Merkintään ei kuitenkaan sisälly määräyksiä, joten jää epäselväksi, millä tavoin maisema tulisi huomioiduksi merkinnällä osoitetulla alueella. ELY-keskuksen näkemyksen mukaan maisemamerkintää tulisi tarkentaa siihen kohdistuvalla määräyksellä esimerkiksi kaavaselostuksessa mainituilla suojaistutuksilla, jotta kaavaselostuksessa esiin nostetut maisema-arvot turvattaisiin.</p>	<p>ELY-keskukselle on toimitettu julkisista liitteistä puuttuva salassapidettävä karttaliite. ELY:n kanssa on pidetty kaavaneuvottelu 22.5.2023, jossa uhanalaiseen lajiin liittyviä asioita on käsitelty. Asemakaavaan on lisätty s-10-merkintä rata-alueella todetun laji-esiintymän kohdalle.</p> <p>Ma-1-merkintään liittyen on lisätty tarkentava kaavamääräys.</p>

**Jätevedet ja ilmanlaatu**

Asemakaavamuutoksen mukaisella alueella sijaitsee Kemin Energia ja Vesi Oy:n toiminnassa oleva jätevedenpuhdistamo. Lausuttavana olevan asemakaavan muutoksen tarkoituksena on mahdollistaa uuden jätevedenpuhdistamon rakentaminen alueelle. Kaava-alueessa varattuun ET-alueeseen on jätetty väljyyttä, sillä uuden puhdistamon tilantarve ei ole vielä yksityiskohtaisesti tiedossa. Uuden puhdistamon tilantarve tulee oletettavasti olemaan vanhaa puhdistamoa suurempi, joten kaavan väljyys on Lapin ELY-keskuksen näkemyksen mukaan perusteltua.

Lähin asuinrakentaminen sijoittuu noin 250 m päähän nykyisestä puhdistamosta. Lapin ELY-keskuksen tiedossa ei ole, että nykyisestä jätevedenpuhdistamotoiminnasta olisi aiheutunut hajuhaittaa lähialueen asutukselle. Ajoittainen hajuhaitta puhdistamon lähialueella on kuitenkin toiminnan luonteen vuoksi mahdollista esimerkiksi puhdistamon häiriötilanteiden aikana.

Kaavaselostuksen mukaan Kemin Energia ja Vesi Oy:tä kehoitetaan selvittämään vaikutuksia hajuhaittojen osalta uuden jätevedenpuhdistamon suunnittelun yhteydessä. ELY-keskus toteaa, että MRL 9.2 §:n mukaisesti kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittettävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia. ELY-keskuksen näkemyksen mukaan jo kaavoituksessa tulisi varmistaa, etteivät ilmanlaadun raja-arvot ylity.

**Pilaantuneet maa-alueet**

Peurasaaren jätevedenpuhdistamon asemakaavamuutosalueella sijaitseva toimiva jätevedenpuhdistamo on merkitty Maaperän tilan tietojärjestelmään (MATTI-järjestelmä) kohdetunnuksella ID 100311072 (Kemin Energia ja Vesi Oy, Peurasaaren jätevedenpuhdistamo, Pajarinrannankatu 1). Järjestelmässä kohteen lajiluokkana on ollut virheellisesti ”selvitystarve” ja lajiluokka on nyt muutettu ”toimivaksi kohteeksi”. Lisäksi jätevedenpuhdistamolle on merkitty toimenpidetarvehuomio, jonka mukaan kohteen maarakentamisessa tai maankäytön muutoksissa tulee ottaa yhteyttä valvontaviranomaiseen.

**Melun, runkomelun ja värinän huomioiminen**

Kaavaselostuksen liitteenä olevan värinä- ja runkomeluselvi-tyksen (Ramboll 6.3.2018) mukaan uusien rakennusten osalta on suotavaa edellyttää runkomelun huomiointia rakennus-suunnittelussa 60 m lähempänä rataa. Kuitenkin kaavaselostuksessa todetaan, että runkomelun ohjearvosuositukset

Merkitään tiedoksi.

Peurasaaren asemakaavamuutoksen ehdotusvaiheen lausunnossaan (20.8.2021) ELY-keskus on todennut seuraavaa: ”Mikäli asuinrakennuksille osoitettuja korttelialueita on tarkoitus sijoittaa lähemmäksi kuin 200 m:n etäisyydelle jätevedenpuhdistamotoiminnoille osoitetusta korttelialueesta, tulisi puhdistamon hajuhaittojen vaikutuksia elinympäristön viihtyisyyteen alueella tarkemmin selvittää ja arvioida.”

Tässä kaavamuutoksessa ei osoiteta uutta asumista. Uusia asuinkortteleita osoitetaan mahdollisesti erillisessä kaavassa, jonka yhteydessä varmistetaan asemakaavan sisältövaatimusten toteutuminen. Tämän kaavamuutoksen myötä Kemin Energia ja Vesi Oy voi käynnistää uuden puhdistamon tarkemman suunnittelun, ja sen myötä tutkia tarkemmin ilmanlaatua koskevat kysymykset. ELY:n kanssa on pidetty kaava-neuvottelu 22.5.2023, jossa on keskusteltu asiasta. Asemakaavaan on lisätty tarkentava kaavamääräys.

Merkitään tiedoksi.

ylittyvät lievästi, mikä ei kuitenkaan aseta erityisiä rajoitteita maankäytölle. ELY-keskuksen näkemyksen mukaan kaavaselostus on tältä osin ristiriidassa tärinä- ja runkomeluselvityksessä todettuun nähden.

ELY-keskuksen näkemyksen mukaan kaavassa tulisi varmistaa runkomelun huomiointi rakennussuunnittelussa 60 m lähempänä rataa tärinä- ja runkomeluselvityksessä mainitun mukaisesti joko rakennusalan määrittämisellä tai erillisellä tärinä- ja runkomelun ehkäisemisestä edellyttävällä kaavamääräyksellä.

#### **Yhteenveto**

Lapin ELY-keskus toteaa kaavaehdotuksen sisältävän vielä puutteita kaavan vaikutusten arvioinnin osalta. ELY-keskus pyytää kaupunkia huomioimaan yllä lausuttun ja täydentämään kaavan vaikutusten arviointia lausunnossa esitetyn mukaisesti.

Lausunnon valmisteluun ovat osallistuneet ylitarkastaja Heli Lehvola (luontoympäristö), ympäristötarkastaja Paula Tarkka (jätevedet), ympäristötarkastaja Anna-Kaisa Puhakka (pilaantuneet maa-alueet) sekä vesitalousasiantuntija Anna Kurkela (tulva) ympäristö ja luonnonvarat -vastuualueelta.

Väylävirasto toteaa lausunnossaan seuraavaa:

*”Alueelle ei osoiteta melulle tai tärinälle herkkiä toimintoja. Tärinä- ja runkomeluselvityksen mukaan mitattu liikennetärinä suunnittelualueella jää raja-arvojen alle eikä se aseta erityisiä rajoitteita maankäytölle. Runkomelun ohjearvosuositukset ylittyvät lievästi, mutta se ei kuitenkaan aseta erityisiä rajoitteita maankäytölle. Väylävirasto ei edellytä kaavamerkintöihin erillisiä melu- tai tärinämerkintöjä.”*

Lisäksi selvityksessä (Ramboll 6.3.2018) todetaan, että ”koska Suomessa ei runkomelulle ole annettu varsinaisia raja-arvoja, vaan kyseessä on suositus ohjearvoksi, voidaan sen ylityksestä mahdollisesti aiheutuvaa haittaa arvioida tapauskohtaisesti.” Koska jätevedenpuhdistamon ei voida katsoa luokituvan herkäksi toiminnoksi, ei kaavaan ole merkitty erityisiä määräyksiä runkomelua koskien. ELY:n kanssa on pidetty kaavaneuvottelu 22.5.2023, jossa on keskusteltu asiasta.



MUISTUTUS: 1kpl	VASTINE:
<p><b><u>YKSITYISHENKILÖN MUISTUTUS 20.3.2023:</u></b> Kemin jäteveden puhdistamo on elinkaarensa lopussa. Uusi puhdistamo on rakennettava lupaehtojen perusteella alle kymmenen vuoden sisällä.</p> <p>Puhdistamon asemakaavaehdotus oli esillä vuonna 2021 ja silloin puhdistamo jätettiin kaava-alueen ulkopuolelle mm. ELY-keskuksen lausunnon vuoksi. (Lapin ELY-keskus 20.8.2021). Ely-keskus eräänä tärkeänä seikkana esitti huolen turvallisuudesta ja hajuhaitoista.</p> <p>Uudessa suunnitelmassa turvallisuus ja haittariski on käsit- täkseni ratkaistu jättämällä lisää alueita kaavaillun puhdistamon ympäristöstä rakentamattomaksi. Alue olisi kuitenkin tulevaisuudessa erittäin houkutteleva asuinalue.</p> <p>Puhdistamosta on etäisyyttä Lumilinnan matkailualueeseen 720 m, Peurasaaren päiväkotiin 760 m ja uusi palveluasunto on 400 metrin etäisyydellä. Lähin asuttu kiinteistö on 250 metrin päässä. Viimeistä lukuun ottamatta kaikki on rakennettu sen jälkeen, kun puhdistamo on tehty. Se ei kuitenkaan muuta sitä tosiasiaa, että riski on olemassa ja turvallisuusajattelu on parantunut 70-luvun jälkeen.</p> <p>Kemin infrastruktuuria rakennettaessa Ruutin ja Sauvosaaren alueella on pidetty tärkeänä, että ulkoilureitti meren rannalla säilyy rakentamattomana ja yhteisessä käytössä. Ihanne olisi, jos tämä ulkoilureitti voisi jatkua tulevaisuudessa yhteneväisenä Kiikelistä rantoja pitkin Peurasaareen. Jos jäteveden puhdistamo rakennetaan nykyiselle paikalle, tällaista rantapolkua ei voida tulevaisuudessakaan rakentaa. Ajoksen rataa varten on jo aikaisemmin linjattu kaavassa uusi reitti kauempana rannasta. Radan siirtoa ei ilmeisesti ole aktiivisesti vaadittu Väylävirastolta. Asia tulee ajankohtaiseksi, jos malmikuljetukset Ajokseen lisääntyvät.</p> <p>Kaupungin varikkoalueen tarve loppuu lähivuosina ja rakennukset ovat osittain jo nyt purkukuntoisia. Puhdistamon sijoittaminen ehdotettuun paikkaan estää kuitenkin alueen taloudellisen jatkokehittämisen suojaj-alueen vuoksi.</p> <p>Puhdistamon sijoitusta harkittaessa olisi pitänyt tehdä MRL:n mukaiset vaihtoehdot sijoitussuunnitelmat. Näitä ei kuitenkaan tässä yhteydessä ole esitetty, eikä ilmeisesti ole tehty.</p> <p>Kaavamääräysten vaatimus taloudellisesta, turvallisesta ja terveellisestä kaavasta ei tässä toteudu.</p> <p>Uusi puhdistamo tulee rakentaa kauemmaksi, esimerkiksi Siikalahahteen tai muuhun sopivaan ja turvalliseen paikkaan.</p>	<p>Niin kutsutun entisen pienteollisuuskorttelin (1306) uusi asuinrakentaminen ratkotaan erillisenä kaavana myöhem- mässä vaiheessa.</p> <p>Kemin Energia ja Vesi Oy on selvittänyt aiemmassa vaiheessa myös puhdistamon siirtomahdollisuutta ja todennut kyseisen paikan parhaaksi vaihtoehdoksi.</p>

Syöttöputkiston ja pumppaamojen rakentamiset eivät voi olla esteenä ympäristölle terveellisemmän ja turvallisemman puhdistuslaitoksen rakentamiselle.

Tämän vuoksi esitän, että kaavasta poistetaan jo nyt puhdistamon alueelta merkintä ET ja alue merkitään esim. VL tai AO/AP merkinnöillä, jotka tulevat voimaan puhdistamon purun jälkeen noin vuonna 2030.

Uuden jätevedenpuhdistamon sijainti nykyisen puhdistamon alueella tukee resurssitehokasta yhdyskuntakehitystä, sillä alue on jo nykyisellään vastaavassa käytössä. Jätevedenpuhdistamon siirtäminen muualle aiheuttaisi huomattavia lisäkustannuksia eikä sen voida katsoa olevan kestävä kehityksen mukaista.

Yksityishenkilön kuvaliitteet (4kpl) muistutukseen:



Ilmakuva alueesta.



Puhdistamo Peurasaaren hautausmaan eteläportilta kuvattuna, n. 30 metrin korkeudelta.



Peurasaaren hautausmaan Eteläportilta luoteeseen, Lumilinja taustalla.



Peurasaaren hautausmaan Eteläportilta keskustan suuntaan.



Muistio  
22.5.2023

## Jätevedenpuhdistamon asemakaavamuutoksen kaavaneuvottelu

<b>Aika:</b>	22.5.2023 kello 10.00	
<b>Paikka:</b>	Teams-kokous	
<b>Läsnä:</b>	Saija Alakare	Kemin kaupunki
	Miisa Saukkonen	Kemin kaupunki
	Peter Brusila	Kemin kaupunki
	Päivi Koskimäki	Kemin kaupunki
	Paulus Rantajärvi	Kemin kaupunki
	Juha Hiltula	Kemin Energia ja Vesi Oy
	Mikko Heinineva	Kemin Energia ja Vesi Oy
	Hannu Raasakka	Lapin ELY-keskus
	Jussa Liikkanen	Lapin ELY-keskus
	Paula Tarkka	Lapin ELY-keskus
	Heli Lehvola	Lapin ELY-keskus

### 1. Kokouksen avaus

Kokous avattiin ja todettiin läsnäolijat.

### 2. Puheenjohtajan ja sihteerin valinta

Puheenjohtajaksi valittiin Paulus Rantajärvi ja sihteeriksi Päivi Koskimäki. Pöytäkirjan varmentavat Jussa Liikkanen sekä Juha Hiltula.

### 3. Käsiteltävät asiat:

#### 3.1. Suojeltu kasvilaji

Peter Brusila kertoi suunnittelualueelta löytyvästä suojellusta kasvilajista ja sen esiintyvyydestä. Kasvi on direktiivilaji, jonka levinneisyysalue on hyvin pieni ja se kasvaa tien- ja radanvarsilla. Miten esiintymät olisi paras merkitä kaavaan?

Heli Lehvola totesi, että kyseessä on tiukkaa suojelua vaativa laji. Todetut esiintymät tulisi merkitä kaavaan s-1-merkinnällä. Jos esiintymiä on risteysalueella, ja niihin kohdistuu heikentävää vaikutusta, tulee olla riittävän ajoissa yhteydessä Ely-keskukseen. Tarvittaessa tulee varautua hakemaan mahdollisten toimenpiteiden yhteydessä poikkeamista luonnonsuojelulain säännöksistä. Luvan saantiin voi mennä aikaa ja kasvin koko esiintymä tulee samalla tutkia.

### 3.2. Hajumallinnustarve

Saija Alakare kertoi kaavamuutoksen vaiheista. Aiemmassa vaiheessa muutosalue oli laajempi ja mukana oli myös uusia asuinkortteleita. Ely-keskus on maininnut aiemman kaavan lausunnon yhteydessä, että hajuhaittojen vaikutuksia tulee selvittää, mikäli asuinrakennuksille osoitettuja korttelialueita on tarkoitus sijoittaa lähemmäksi kuin 200 m:n etäisyydelle jätevedenpuhdistamosta. Nyt käsiteltävä kaava koskee vain jätevedenpuhdistamon aluetta. Uudistettavan jätevedenpuhdistamon teknisiä ratkaisuja ja mahdollisia ilmanlaadullisia haittoja ei vielä tarkasti tiedetä. Voiko kaavaa viedä eteenpäin ilman, että hajumallinnusta tehdään?

Jussa Liikkanen totesi, että kaavassa on selvitettävä vaikutukset. Kemin Energia ja Vesi Oy olisi kaavassa hyvä kehotuksen sijaan velvoittaa tutkimaan hajuhaittoja.

Paula Tarkka totesi, ettei hajulle ole ohje- tai raja-arvoja. Hajumallinnuksen pystyy paremmin tekemään uuden puhdistamon suunnittelun tarkentuessa. Kaavamääräyksillä voisi velvoittaa, ettei hajuhaittoja saa aiheuttaa. Hajuhaittaa tutkiva velvoitus tulee ympäristöluvan puolelta. (Kenne on velvoitettu hakemaan uutta ympäristölupaa tiettyyn aikaan mennessä.)

Hannu Raasakka lisäsi, että kaavaan ei voida juuri toiminnallisia määräyksiä asettaa, vaan kaavassa ratkaistaan alueidenkäytölliset edellytykset, erityisesti eri toimintojen sijoittumiset. MRL 54 §:n mukaan asemakaava on laadittava siten, että luodaan edellytykset terveelliselle, turvalliselle ja viihtyisälle elinympäristölle.

Juha Hiltula kertoi, että uuden jätevedenpuhdistamon tarkempi suunnittelu alkaa vasta sitten, kun asemakaavamuutos saa lainvoiman. Tässä vaiheessa olisi turhaa teettää hajumallinnusta, kun tarkempia tietoja laitoksesta ei vielä ole. Tekniikka on muuttunut ja päästöt pystytään pitämään nykyistä pienempinä. Hiltula huomauttaa, että nykyinen laitos on toiminut jo 40 vuotta, eikä valituksia hajuhaitoista ole tullut. Kemin Energia ja Vesi Oy:n kanta on, että hajuhaitat ja niiden ehkäisy selvitetään ja käsitellään ympäristöluvan käsittelyn yhteydessä ja niistä ei ole tarvetta antaa kaavamääräyksiä.

Todetaan, että kaavaan voidaan harkinnan mukaan lisätä velvoite siitä, että tuleva toiminto ei saa aiheuttaa ympäristöhaittoja.

### 3.3. Runkomeluasia

Radan aiheuttamista haitoista on tehty aiemmassa vaiheessa selvitykset (melu, tärinä ja runkomelu). Väylä toteaa lausunnossaan, että kaavassa ei osoiteta melulle eikä tärinälle herkkiä toimintoja.

Jussa Liikkanen ja Paula Tarkka olivat sitä mieltä, että valvomon sijainnin kannalta radan runkomelulla voi olla merkitystä, mikäli valvomo sijoittuu alle 60 metrin päähän radasta (työntekijän altistuminen radasta aiheutuvalle melulle).

Juha Hiltula totesi, että nykyinen puhdistamo on alle 60 metrin päässä radasta ja rata ei ole aiheuttanut ongelmia. Puhdistamolla on paljon meluisia tiloja, joissa työskennellään kuulosuojaimet päässä. Radan aiheuttamalla runkomelulla ei ole merkitystä puhdistamon muiden melujen lisänä ja työnantajalla on velvollisuus huolehtia työntekijöiden melusuojauksesta työturvallisuuslainsäädännönkin nojalla. Melusuojauksista ei ole Kemin Energia ja Vesi Oy:n näkemyksen mukaan tarvetta antaa kaavamääräyksiä.

Kaupungin kaavoitus toi esiin, että kuten konsultin ratameluselvityksessä todetaan, "koska Suomessa ei runkomelulle ole annettu varsinaisia raja-arvoja, vaan kyseessä on suositus ohjearvoksi, voidaan sen ylityksestä mahdollisesti aiheutuvaa haittaa arvioida tapauskohtaisesti." Jätevedenpuhdistamon toimintoa ei voi katsoa melulle herkäksi toiminnoksi. Kyseisessä paikassa jo melunsuoja- ja työsuojeluasetukset edellyttävät kuulosuojaimien käyttöä, joten ko. radasta aiheutuvan meluntorjuntakaavamääräyksen tai rakennusalan rajauksen merkitys konkreettiseen työskentely-ympäristöön jää kyseenalaiseksi. Liiallisia ja turhia vaatimuksia ei kaavassa ole tarkoituksenmukaista asettaa.

### 4. Muut asiat

Kysymyksiä herätti, pitääkö pieni LR-alue olla kaavassa, mikäli se suojellun kasviesiintymän vuoksi aiheuttaisi ongelmallisen tilanteen.

Kaavoitus totesi, että rautatien risteysalue on jätevedenpuhdistamon kanssa vanhaa kaava-aluetta ja pientä rata-aluetta ei ole tarkoituksenmukaista jättää päivittämättä asemakaavassa. Suojeltu kasvilaji merkitään kaavaan erillisellä merkinnällä. Alueiden käyttöä on aina hyvä tarkastella kokonaisuuksina.



## 5. Kokouksen päättäminen

Puheenjohtaja Paulus Rantajärvi päätti kokouksen kello 11.20.

**Muistion laati Päivi Koskimäki**

**Muistion vakuudeksi:**

**Paulus Rantajärvi**  
Kemin kaupunki

**Jussa Liikkanen**  
Lapin Ely-keskus

**Juha Hiltula**  
Kemin Energia ja Vesi Oy



# Asemakaavan seurantalomake

## Asemakaavan perustiedot ja yhteenveto

Kunta	240 Kemi	Täyttämispvm	15.02.2023
Kaavan nimi	13. Peurasaaren jätevedenpuhdistamon asemakaavamuutos		
Hyväksymispvm		Ehdotuspvm	
Hyväksyjä		Vireilletulosta ilm. pvm	21.08.2017
Hyväksymispykälä		Kunnan kaavatunnus	
Generoitu kaavatunnus			
Kaava-alueen pinta-ala [ha]	5,5131	Uusi asemakaavan pinta-ala [ha]	
Maanalaiden tilojen pinta-ala [ha]		Asemakaavan muutoksen pinta-ala [ha]	5,5131

Ranta-asemakaava	Rantaviivan pituus [km]	
Rakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset
Lomarakennuspaikat [lkm]	Omarantaiset	Ei-omarantaiset

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m <sup>2</sup> ]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m <sup>2</sup> +/-]
<b>Yhteensä</b>	<b>5,5131</b>	<b>100,0</b>	<b>27387</b>	<b>0,50</b>	<b>-5,5131</b>	<b>-13959</b>
A yhteensä						
P yhteensä					-0,2866	
Y yhteensä					-2,7917	-13959
C yhteensä						
K yhteensä						
T yhteensä						
V yhteensä						
R yhteensä						
L yhteensä	0,0357	0,6			-0,2416	
E yhteensä	5,4774	99,4	27387	0,50		
S yhteensä						
M yhteensä						
W yhteensä					-2,1932	

Maanalaiset tilat	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m <sup>2</sup> ]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m <sup>2</sup> +/-]
Yhteensä					

Rakennussuojelu	Suojellut rakennukset		Suojeltujen rakennusten muutos	
	[lkm]	[k-m <sup>2</sup> ]	[lkm +/-]	[k-m <sup>2</sup> +/-]

Yhteensä				
----------	--	--	--	--

## Alamerkinnyt

Aluevaraukset	Pinta-ala [ha]	Pinta-ala [%]	Kerrosala [k-m <sup>2</sup> ]	Tehokkuus [e]	Pinta-alan muut. [ha +/-]	Kerrosalan muut. [k-m <sup>2</sup> +/-]
<b>Yhteensä</b>	<b>5,5131</b>	<b>100,0</b>	<b>27387</b>	<b>0,50</b>	<b>-5,5131</b>	<b>-13959</b>
<b>A yhteensä</b>						
<b>P yhteensä</b>					-0,2866	
P					-0,2866	
<b>Y yhteensä</b>					-2,7917	-13959
Yt					-2,7917	-13959
<b>C yhteensä</b>						
<b>K yhteensä</b>						
<b>T yhteensä</b>						
<b>V yhteensä</b>						
<b>R yhteensä</b>						
<b>L yhteensä</b>	0,0357	0,6			-0,2416	
Kadut					-0,2416	
LR	0,0357	100,0			0,0000	
<b>E yhteensä</b>	<b>5,4774</b>	<b>99,4</b>	<b>27387</b>	<b>0,50</b>		
ET	5,4774	100,0	27387	0,50		
<b>S yhteensä</b>						
<b>M yhteensä</b>						
<b>W yhteensä</b>					-2,1932	
W					-2,1932	