

Vastaanottaja

Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy
Tuomas Seppänen

Asiakirjatyyppi

Raportti

Päivämäärä

28.11.2017

Projekti

1510037501

ILMANLAATUSELVITYS: KEHÄ II LEVENNYKSEN VAIKUTUS KUTOJANTIE 10 JA 12 KIINTEISTÖIHIN

KEHÄ II LEVENNYKSEN VAIKUTUS KUTOJANTIE 10 JA 12 KIINTEISTÖIHIN

Päivämäärä **28.11.2017**
Laatija **Anne Kiljunen,
Toni Keskitalo (Kehä II minimi- ja suosituksetäisyydet)**
Tarkastaja **Toni Keskitalo**

SISÄLTÖ

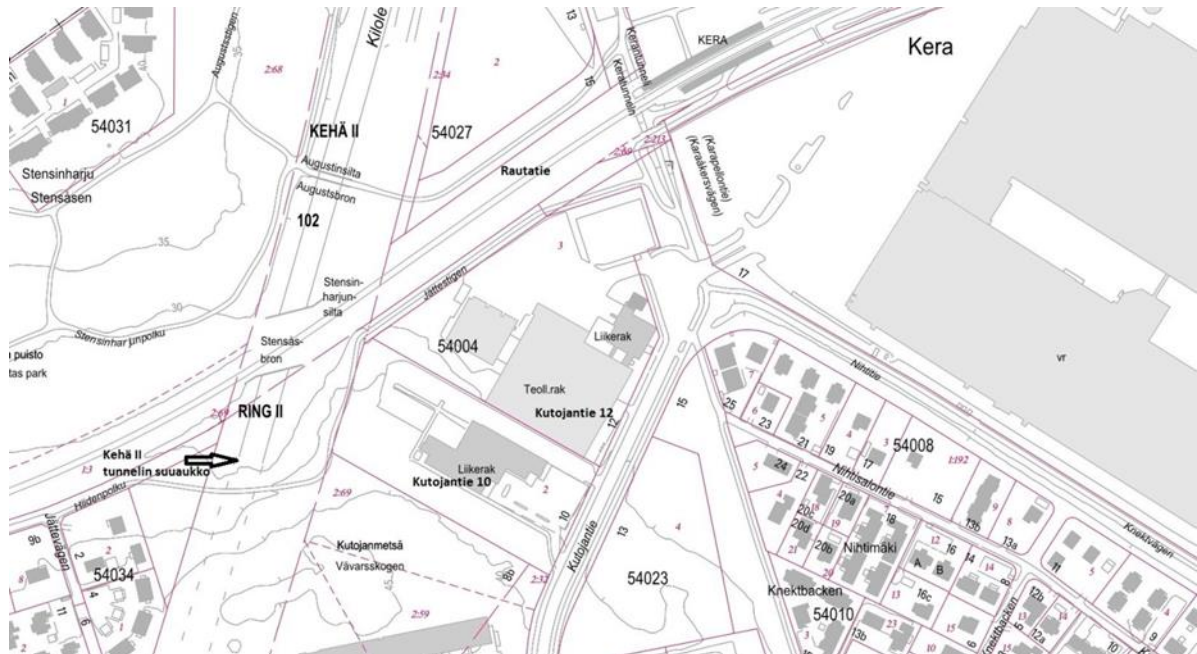
1.	Johdanto	1
1.1	Työn kuvaus ja kohde	1
1.2	Lähtötiedot	4
1.2.1	Hiidenkallio 2-ajorataisena vuonna 2035	4
1.2.2	Kehä II:n liikennemäärät 2-ajorataisena vuonna 2035	4
1.2.3	Rautatieliikennemäärät ja ympäröivä liikenne	5
1.2.4	Muu lähtöaineisto	5
2.	Yleistä ilmanlaadusta	5
2.1	Johdanto	5
2.2	Hiukkaset	6
2.3	Typen oksidit	6
3.	Ilmanlaadun mittaustulokset vuonna 2016 ja 2014	7
3.1	Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla 2016	7
3.2	Ilmanlaatu Kehä II varrella vuonna 2014	8
4.	Suosituks	9
4.1	HSY:n ilmanlaatuvelyöhykkeet	9
4.2	Kaupunkibulevardien ilmanlaatuselvitys	12
4.3	Muut suositukset	13
5.	Ilmanlaatu Kutojantie 10 ja 12 kiinteistöillä vuonna 2035	14
6.	Yhteenvedo ja johtopäätökset	14

1. JOHDANTO

1.1 Työn kuvaus ja kohde

Työssä laadittiin ilmanlaatuselvitys, joka koskee Espoossa Keran aseman lähellä sijaitsevien kiinteistöjen (54004/ 2 ja 3 eli Kutojantie 10 ja 12) ulkoilmanlaadun arviota vuodelle 2035. Kiinteistöjen omistajat ovat aloittamassa asemakaavoituksen tutkimista, ja kiinteistöjen käyttötarkoitus tulisi jatkossa olemaan pitkälti asuminen.

Nykyisessä tilanteessa etäisyys linnuntietä Kutojantie 10 kiinteistön rajasta Kehä II:lle on n. 46 m ja kiinteistöllä olevaan rakennukseen n. 106 m. Kehä II:n maantietunnelin suuaukko sijaitsee läntisemmän kiinteistön (Kutojantie 10) lähellä (Kuva 1). Kehä II -tunnelin pituus on n. 480 m. Tunnelin suuaukon jälkeen sijaitsee rautatiesilta. Rautatie on lähempänä Kutojantie 12 kiinteistöä. Etäisyys Kutojantie 12 kiinteistön rajasta rautatielle on n. 24 m ja kiinteistöllä oleviin rakennuksiin vähimmillään n. 35 m.

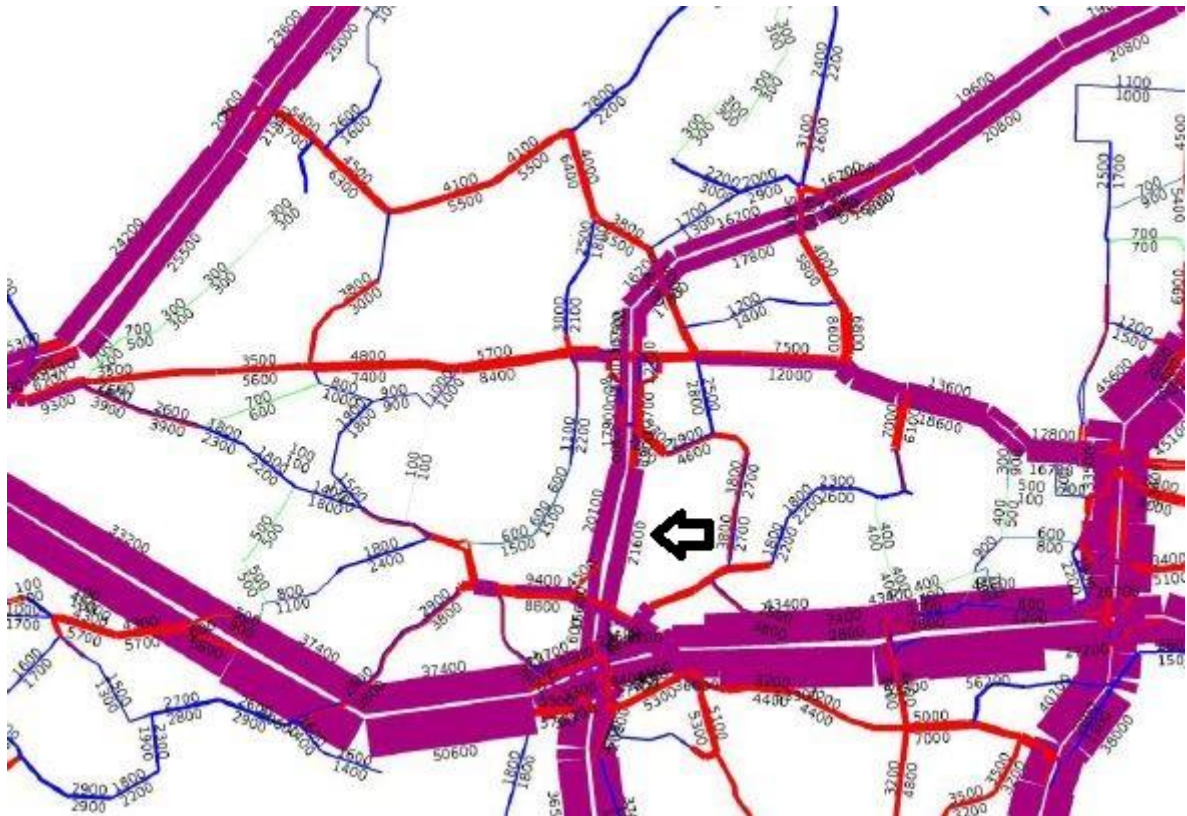


Kuva 1. Kutojantie 10 ja 12 (Lähde: Espoon karttapalvelu, <https://kartat.espool.fi>).

Kehä II koskien on tehty yleissuunnitelma välillä Turunväylä–Hämeenlinnanväylä (Tiehallinto 2008). Ote yleissuunnitelmasta Kutojantien länsipuolelta on kuvassa 2. Suunnitelman mukaan Turunväylän ja Turuntien välinen Kehä II:n osuus parannetaan 2-ajorataiseksi. Kehä II:n jatketta koskien on tehty liikenneverkkoselvitys (*Strafica Oy 2014, Kehä II:n jatkeen vaikutusalueen liikenneverkkoselvitys.*). Selvityksessä on tehty liikenne-ennuste vuodelle 2035, jolloin Kehä II on tehty yleissuunnitelman mukainen jatke. Liikenne-ennusteen mukaan Kutojantie 10 ja 12 kiinteistöjen länsipuolella menevällä Kehä II liikennemäärä olisi 41 700 KAVL (keskimääräinen arki-vuorokausiliikenne) kyseisessä tilanteessa. Liikenne-ennusteen mukaan Kehä II aamuhuipputun- nin liikenne-ennuste olisi 3670 ajoneuvoa. Ote liikenneverkkoselvityksestä Kutojantien länsipuolelta on esitetty kuvissa 3 ja 4.



Kuva 2. Ote Kehä II:n yleissuunnitelmasta koskien Hiidenkallion itäistä tunnelia.



Kuva 3. Keskimääräinen arkipuorokausiliikenne-ennuste (KAVL, ajoneuvoa/vuorokausi/suunta) vuonna 2035. Kutojantien länsipuolella Kehä II ennuste on 41 700 KAVL.



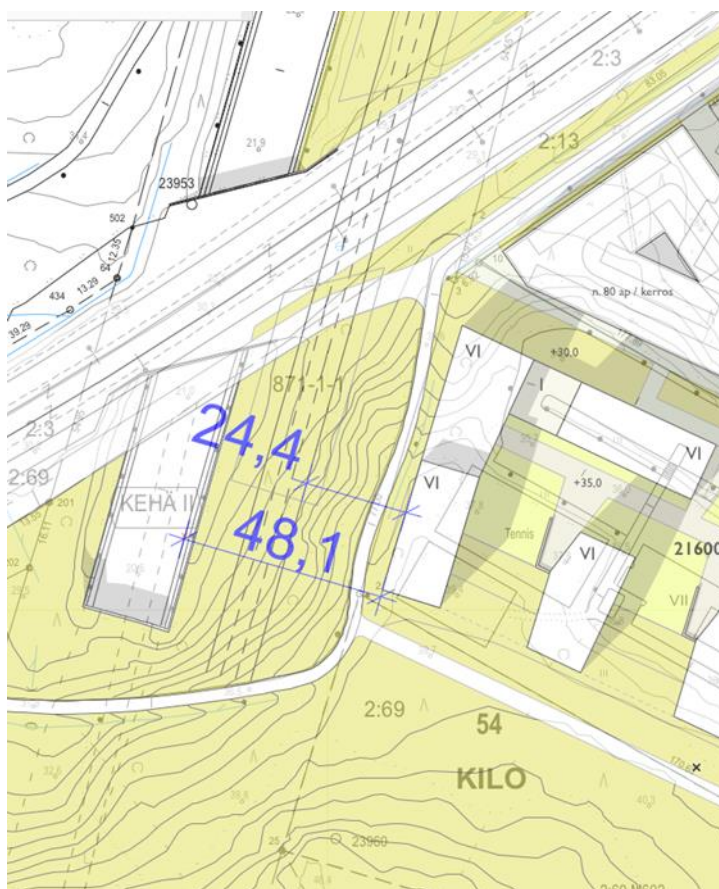
Kuva 4. Aamuhuippuputun liikenne-ennuste vuonna 2035. Kutojantien länsipuolella Kehä II ennuste on 3670 ajoneuvoa.

Tässä työssä arvioidaan Kehä II:n jatkeen vaikutusta Kutojantie 10 ja 12 kiinteistöjen ilmanlaatuun. Selvitystyö on tehty Arkkitehtuuritoimisto B & M Oy:n toimeksiannosta. Tilaajan yhteyshenkilönä on toiminut Tuomas Seppänen.

1.2 Lähtötiedot

1.2.1 Hiidenkallio 2-ajorataisena vuonna 2035

Kehä II jatkeen ja Hiidenkallion tunnelin toteutuksesta 2-ajorataisena on tehty suunnitelmia, mutta asiasta ei ole tehty päätöksiä. Arvion mukaan Kehä II jatke siirtyy ainakin vuoden 2030 jälkeiseen aikaan. Toteutusta ei ole esitetty yksityiskohtaisemmin alueen liikennettä koskevissa suunnitelmissa. Kuvassa 5 on esitetty suunnitelmaluonnos tunnelin toteuttamisesta 2-ajorataisena sekä Kutojantie 10 ja 12 asuinkiinteistöjen sijainti. Luonnos on laadittu tiesuunnitelman periaatetta jatkaen. Etäisyys itäpuolella olevan kaistan reunasta länsipuolella olevan kaistan reunaan on noin 41 m.



Kuva 5. Suunnitelmanluonnos Hiidenkallion tunnelin toteutuksesta 2-ajorataisena ja Kutojantie 10 ja 12 asuinkiinteistöjen sijainti.

1.2.2 Kehä II:n liikennemäärät 2-ajorataisena vuonna 2035

Kehä II:n jatkeen vaikutusalueen liikenneverkko selvityksen mukaan vuonna 2035 Kehä II liikennemäärä Kutojantien länsipuolella on noin 41 700 KAVL. Liikenneverkko selvitykseen liittyen ei ollut saatavilla arviota, mikä on kyseisestä keskimääräisestä arkivuorokausiliikenteen määrästä kevyiden ja mikä raskaiden ajoneuvojen osuus. Valtakunnallisen tieliikenne-ennusteen mukaan Uudenmaan seututeillä kevyiden ajoneuvojen kasvukerroin vuodesta 2012 vuoteen 2020 on 1,35 ja raskaiden ajoneuvojen 1,09. Tämän arvion mukaan kevyiden ajoneuvojen osuus [%] arkivuorokausiliikenteestä tulee nousemaan verrattuna raskaan liikenteen määrään (*Liikennevirasto 2014, Valtakunnallinen tieliikenne-ennuste 2030*).

1.2.3 Rautatieliikennemäärät ja ympäröivä liikenne

Kutojantie 10 ja 12 kiinteistöjen pohjoispuolella olevalla rataosuudella on sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Vuonna 2013 rataosuuden tavaraliikenteen kuljetusmäärä oli 121 (tuhatta netto-tonnia). Kyseiselle rataosuudelle ei ollut saatavilla tavaraliikenne-ennustetta vuodelle 2035, mutta useilla muilla pääkaupunkiseudun rataosuuksilla tavaraliikenteen määrän arvioidaan kasvavan. (*Liikennevirasto 2014, Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2035.*)

Henkilöliikenteen määrä vuonna 2010 oli noin 1721 (tuhatta henkilökaukoliikenteen junamatkaa/vuosi) (*Liikennevirasto 2011, Liikenneolosuhteet 2035 Rautateiden henkilöliikenteen ennustetarkasteluja*). Kaukoliikenteen matkustajavirta vuonna 2014 oli Suomen rautatietilaston mukaan 1300 (tuhatta henkilökaukoliikenteen junamatkaa/vuosi) (*Liikennevirasto 2015, Suomen rautatietilasto 2015*). Arvion mukaan henkilökaukoliikenteen määrä vuonna 2035 tulee kasvamaan tai pienenemään riippuen alueen ja rataverkoston kehityksestä. Arvion mukaan määrä on 1947 (perustuu arvioituun väestömäärän kasvuun ja nopeampiin junayhteyksiin) tai 345 (jos uudet ratayhteydet muuttavat merkittävästi matkareittejä).

Kehä II:n jatkeen vaikutusalueen liikenneverkkoselvityksen mukaan vuonna 2035 Kutojantien pohjoispuolella Karapellontiellä liikennemäärä on noin 7500 KAVL, Kutojantien itäpuolella Karantiellä noin 6500 KAVL. Kutojantien eteläpuolelle Nihtisillantielle ei ollut saatavilla liikennemäärä-ennustetta. Kutojantien ilmanlaatuun vaikuttaa eniten Kehä II liikennemäärä.

Kutojantien läheisyydessä Karantiellä sijaitsee Inex Partners Oy:n Kilon logistiikkakeskus. Logistiikkakeskus tullaan siirtämään Sipooseen. Arvion mukaan mm. tämän siirron myötä Kutojantien länsipuolella Kehä II raskas ajoneuvoliikenne tulee pienenemään.

1.2.4 Muu lähtöaineisto

Tarkasteltavien kiinteistöjen rajauksessa on käytetty tilaajan toimittamaa paikkatietoaineistoa (kantakartta). Kuvassa 4 on esitetty suunnitelmaluonnos tunnelin toteuttamisesta 2-ajorataisena on tilaajan toimittama.

Tarvittavat ilmanlaadun mittaustiedot pääkaupunkiseudulla on poimittu HSY:n vuosittain ilmestyvistä ilmanlaadun vuosikatsauksesta.

2. YLEISTÄ ILMANLAADUSTA

2.1 Johdanto

Suomessa ilmanlaatu on keskimäärin hyvä. Päästöjä ilmaan tulee energiantuotannosta, teollisuudesta, puun pienpoltosta ja liikenteestä etenkin kaupunkialueella. Kaupunkien ilmanlaatuun vaikuttaa eniten liikenne, koska pakokaasut pääsevät ilmaan matalalta. Ilmanlaatuun vaikuttavat eniten paikalliset päästölähteet, mutta myös kaukokulkeumalla on merkitystä. Ilmanlaatu vaihtelee kellonajoittain, päivittäin, vuodenajoittain, vuosittain sekä säätilan mukaan. Ilmanlaatua tietyssä pisteessä ei määritä pelkästään päästön määrä. Päästön kulkeutuminen sekä sen aikana tapahtuva epäpuhtauksien sekoittuminen, laimeneminen, muuttuminen ja poistuminen ilmakehästä määräävät lopulta paikallisen ilmanlaadun.

Energiantuotannon ja teollisuuden merkittävimmät päästöt ovat typen oksidit, rikkidioksidi ja hiukkaset. Liikenne aiheuttaa monia haitallisia päästöjä. Näihin lukeutuvat hiukkaset, typen oksidit (NO_x), otsoni (O₃), hiilimonoksidi (CO), rikkidioksidi (SO₂) ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC). Liikenteestä peräisin olevat merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat typen oksidit ja erikokoiset hiukkaset. Suurin osa pakokaasujen typen oksideista vapautuu typpimonoksidina, joka hapettuu ilman otsonin vaikutuksesta typpidioksidiksi. Liikenne aiheuttaa sekä suoraa (pako-

kaasuhiukkaset) että epäsuoria (katupöly) hiukkaspäästöjä. Suomessa rautatieliikenteen päästöt ovat kokonaisuutena ottaen pienet muihin liikennemuotoihin verrattuna.

2.2 Hiukkaset

Suurin osa katupölystä on suuria hiukkasia. Sen sijaan alle 10 µm halkaisijaltaan olevan ns. hengitettävät hiukkaset (PM₁₀) ja alle 2,5 µm halkaisijaltaan olevat pienhiukkaset (PM_{2,5}) kulkeutuvat syvälle hengitysteihin ja ovat näin ollen huomattavasti haitallisempia kuin suuret hiukkaset. Hiukkasiin on sitoutunut myös erilaisia haitallisia yhdisteitä kuten hiilivetyjä ja raskasmetalleja.

Valtioneuvoston asetuksessa (26.1.2017/79) on annettu raja-arvot hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) ja pienhiukkasten (PM_{2,5}) pitoisuuksille ulkoilmassa. Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu ohjearvot hiukkasten kokonaisleijumalle ja hengitettävien hiukkasten kokonaismäärälle ulkoilmassa. (Taulukko 1)

Taulukko 1. Kansalliset ilmanlaadun raja- ja ohjearvot hiukkasten määrälle.

Hiukkaskokoluokka	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo (µg/m ³)	Ohjearvo (µg/m ³)
PM ₁₀	24 h	50 µg/m ³ ⁽¹⁾	
PM _{2,5}	1 vuosi	25 µg/m ³	
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	1 vuosi		50
Hiukkaset, kokonaisleijuma (TSP)	Vuoden vuorokausiarvojen 98. prosenttipiste		120
PM ₁₀	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo		70

⁽¹⁾ Sallitut ylitykset vuodessa 35

Maailman terveysjärjestö WHO (World Health Organization) on antanut ohjearvot koskien hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten määrää ulkoilmassa. Ohjearvot on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. WHO:n ohjearvot hiukkasten määrälle ulkoilmassa.

Hiukkaskokoluokka	Keskiarvon laskenta-aika	Ohjearvo (µg/m ³)
PM ₁₀	24 h	50
PM ₁₀	1 vuosi	20
PM _{2,5}	24 h	25
PM _{2,5}	1 vuosi	10

2.3 Typen oksidit

Ilmanlaadun kannalta tärkeimmät typen oksidit (NO_x) ovat typpimonoksidi (NO) ja typpidioksidi (NO₂). Ihmisten terveyden kannalta NO₂ on haitallisempi yhdiste. Typpidioksidi aiheuttaa mm. hengitysteiden ärsytystä. Typen oksidit reagoivat veden kanssa muodostaen happoja, joten typen oksidit happamoittavat maaperää ja vesistöjä.

Valtioneuvoston asetuksessa (26.1.2017/79) on annettu raja-arvo typpidioksidin pitoisuudelle ulkoilmassa ja kriittinen taso (arvo kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi) typen oksidille ulkoilmassa. Valtioneuvoston päätöksessä (480/1996) on annettu ohjearvo typpidioksidin pitoisuudelle ulkoilmassa. (Taulukko 3)

Taulukko 3. Kansalliset ilmanlaadun raja- ja ohjearvot sekä kriittinen taso typpiyhdisteille.

Yhdiste	Keskiarvon laskenta-aika	Raja-arvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kriittinen taso ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	1 tunti	200 ⁽¹⁾		
NO ₂	1 vuosi	40		
NO _x	1 vuosi		30	
NO ₂	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo			70
NO ₂	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste			150

⁽¹⁾ Sallitut ylitykset vuodessa 18

Maaailman terveysjärjestö WHO (World Health Organization) on antanut ohjearvot koskien typpi-dioksidin määrää ulkoilmassa. Ohjearvot on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. WHO:n ohjearvot typpidioksidin (NO₂) määrälle ulkoilmassa.

Yhdiste	Keskiarvon laskenta-aika	Ohjearvo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO ₂	1 h	200
NO ₂	1 vuosi	40

3. ILMANLAADUN MITTAUSTULOKSET VUONNA 2016 JA 2014

HSY (Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä) seuraa ilmanlaatua pääkaupunkiseudulla useassa mittauspisteessä vuosittain. Vuosittain on tietyt samat mittauspisteet sekä muutama lisämittauspiste, jotka vaihtelevat vuosittain.

3.1 Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla 2016

Vuonna 2016 HSY seurasi pääkaupunkiseudun ilmanlaatua jatkuvien mittauksien 11 kohteessa. Pääkaupunkiseudulla merkittävimmät ilmansaasteiden päästölähteet ovat tieliikenne, puunpoltto ja energiantuotanto.

HSY:n pääkaupunkiseudulla tekemien mittausten mukaan (*Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2016*) vuositasolla vuosi 2016 oli ilmanlaadun suhteen melko hyvä. Hengitettävien hiukkasten raja-arvot eivät ylittyneet, mutta ohjearvo-ylityksiä sen sijaan oli. Pienhiukkasten vuosiraja-arvo ei ylittynyt pääkaupunkiseudulla vuonna 2016, vuorokausiohjearvo ylittyi neljällä asemalla. Typpidioksidipitoisuuksia säätelevät raja- ja ohjearvot ylittyivät paikoitellen vilkasliikenteisissä ympäristöissä vuonna 2016 (vilkasliikenteiset katukuilut, Mannerheimintie, Mäkelänkatu, Leppävaara ja Hämeenlinnanväylä). Otsonin tavoitearvot eivät ylittyneet ja rikkidioksidipitoisuudet olivat yleensä matalia suhteessa niitä sääteleviin normeihin.

Lähin Kutojantietä oleva mittausasema on Espoon Leppävaarassa (vilkasliikenteinen keskus) sijaitseva mittauspiste. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo Leppävaarassa vuonna 2016 oli $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Vuosina 2010–2016 hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä $15\text{--}21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pienhiukkasten vuosikeskiarvo Leppävaarassa vuonna 2016 oli $5,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuosina 2010–2016 pienhiukkasten vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä $5,7\text{--}8,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Typpidioksidin vuosikeskiarvo vuonna 2016 oli $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja vuosina 2010–2016 typpidioksidin vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä $22\text{--}28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Typpimonoksidin vuosikeskiarvo vuonna 2016 oli $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja

vuosina 2010–2016 typpidioksidin vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 14–20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Hengitettävien hiukkasten vuosi- ja vuorokausiraja-arvo ei ylittynyt Leppävaaran mittausasemalla vuonna 2016. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksille annettu vuorokausiohjearvo ylittyi maalisi- ja huhtikuussa. Typpidioksidipitoisuuden vuorokausiohjearvo 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi Leppävaarassa maaliskuussa vuonna 2016. Typpidioksidin tuntiohjearvo 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ei ylittynyt. (*Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2016.*)

3.2 Ilmanlaatu Kehä II varrella vuonna 2014

Helsingin seudun ympäristöpalvelut on mitannut ilmanlaatua Kehän II varrella Olarissa vuonna 2014. Mittausasema sijaitti bussipysäkillä Kehä II itäpientareella Kokinkylän liittymässä. Mittauspisteessä mitattiin typenoksidien (NO ja NO_2), hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) sekä pienhiukkasten ($\text{PM}_{2,5}$) pitoisuuksia. Mittausympäristön ilmanlaatuun vaikuttivat voimakkaimmin liikenteen päästöt ja katupöly. Kehä II liikennemäärä oli vuonna 2014 noin 51 800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Munkkaanlaaksontien liikennemäärä oli 13 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Mittauspisteen etäisyys Kutojantien kiinteistöistä on noin 3,5 km linnuntietä etelään. Taulukossa 5 on yhteenveto vuoden 2014 mittaustuloksista.

Taulukko 5. Ilmanlaatu Kehä II varrella Olarissa vuonna 2014 sekä tulosten tarkastelu suhteessa tavoite-, ohje- ja raja-arvoihin (tulokset lähde: www.ilmanlaatu.fi/tarkistetut_tulokset/).

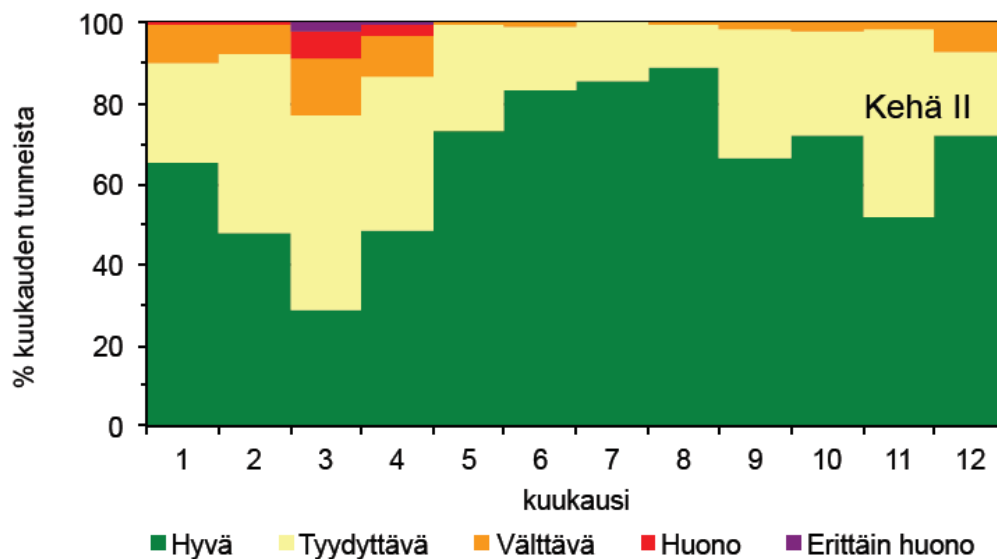
Yhdiste	Keskiarvon laskenta-aika	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Suhteessa tavoite-, ohje- ja raja-arvoihin
PM_{10}	24 h	ka 15 min 2 maks 109	vuorokausiraja-arvo ylityksiä/WHO:n ohjearvo ylityksiä 12 kpl (pöly kautena maalisi-huhtikuussa)
PM_{10}	1 vuosi	15	alle WHO:n ohjearvon
PM_{10}	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	87 (maaliskuu)	yli ohjearvon maaliskuussa
$\text{PM}_{2,5}$	24 h	ka 7 min 1 maks 30	kaksi WHO:n ohjearvon ylitystä koko vuonna
$\text{PM}_{2,5}$	1 vuosi	7	alle raja-arvon, alle WHO:n ohjearvon
NO_2	24 h	ka 25 min 3 maks 89	ohjearvo 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi tammikuussa
NO_2	1 vuosi	25	raja-arvo ja WHO:n ohjearvo ei ylittynyt
NO_2	kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo	88 (tammikuu)	ohjearvo 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylittyi tammikuussa
NO_2	kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste	121	ei tuntiraja-arvon 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ylityksiä
NO	24 h	ka 18 min 1 maks 173	
NO	1 vuosi	17	alle NO_x kriittisen tason arvon 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Typidioksidin raja-arvot eivät ylittyneet Kehä II varrella vuonna 2014. Vuorokausiohjearvo ylittyi tammikuussa. Typidioksidipitoisuuden keskiarvo oli $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä oli selvästi vähemmän kuin esimerkiksi Helsingin keskustassa ja saman verran kuin Leppävaarassa. Tuntiraja-arvotaso ja -ohjearvo eivät ylittyneet. Vuoden aikana vuorokausivaihtelu oli selvää ja korkeimmat pitoisuudet mitattiin arki-aamuina klo 8–9.

Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvotason ylityksiä kertyi pölykautena maaliskuussa 10 kpl. Vuosikeskiarvo oli $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mikä oli selvästi matalampi kuin esimerkiksi Helsingin keskustassa. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiohjearvo ylittyi maaliskuussa. Hengitettävien hiukkasten korkein tuntipitoisuus $321 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ja korkein vuorokausipitoisuus $109 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mitattiin kevään pölykaudella.

Pienhiukkasten pitoisuuksien keskiarvo oli $7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ eli alle raja-arvon ja myös alle WHO:n ohjearvon. Pienhiukkasten pitoisuus ylitti WHO:n vuorokausiohjearvon kahtena päivänä maaliskuussa. Ylityspäivät johtuivat paikallisista pienhiukkasista yhdessä kaukokulkeutuvien pienhiukkasten kanssa.

Ilmanlaatuindeksin perusteella arvioituna ilmanlaatu oli Kehä II:n mittauspisteessä hyvä 65 % ja tyydyttävä 29 % vuoden tunneista (Kuva 6). Ilmanlaatu oli välttävää tai sitä huonompaa 6 % ajasta. (*Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä 2015, Ilmanlaatu pääkaupunkiseudulla vuonna 2014.*)



Kuva 6. Ilmanlaadun jakautuminen eri laatuluokkiin Kehä II:n mittausasemalla vuoden 2014 aikana.

4. SUOSITUKSET

4.1 HSY:n ilmanlaatuviyöhykkeet

HSY:n ja Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen määrittelemien ilmanlaatuviyöhykkeiden (Taulukko 6) avulla pyritään vähentämään pienhiukkasten ja muiden liikenteen päästöjen terveyshaittoja pääkaupunkiseudulla. Ilmanlaatuviyöhykkeiden tavoitteena on taata terveellinen ja turvallinen elinympäristö.

Ilmanlaatuviyöhykkeitä käytetään suunniteltaessa uusia asuinalueita ja täydennysrakentamista avointen katujen ja väylien läheisyyteen pääkaupunkiseudulla. Minimi- ja suositusviyöhykkeet määrittelevät viyöhykkeet, joita lähemmäksi ei suositella asutusta tai herkkiä kohteita (päiväkodit ja leikkikentät, asukaspuistot, koulut, iäkkäiden palvelutalot sekä sairaalat). Erityiskohteissa,

kuten risteysalueella, tunnelin suulla ja huonosti tuulettuvilla alueilla, on tarpeen arvioida ilman-
saasteiden vaikutuksia tarkemmin.

Suositusetäisyyttä suositellaan sovellettavaksi suunniteltaessa uusia alueita ja minimietäisyyttä suositellaan täydennysrakentamiseen. Etäisyys on metreinä ajoradan reunasta rakennuksen julkisivulle tai oleskelualueiden reunaan. Liikennemääränä käytetään ennustetta liikennemäärästä arkivuorokaudessa. Pääsääntöisesti uudella alueella tarkoitetaan laajaa aluetta, jolla ei ole aiempaa asutusta. (*Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä 2014, Malli ilmanlaadun huomioonottamiseksi suunnittelussa.*)

Taulukko 6. HSY:n ja Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitoksen ilmanlaatuviikkejä liikenteen terveyshaittojen vähentämiseksi.

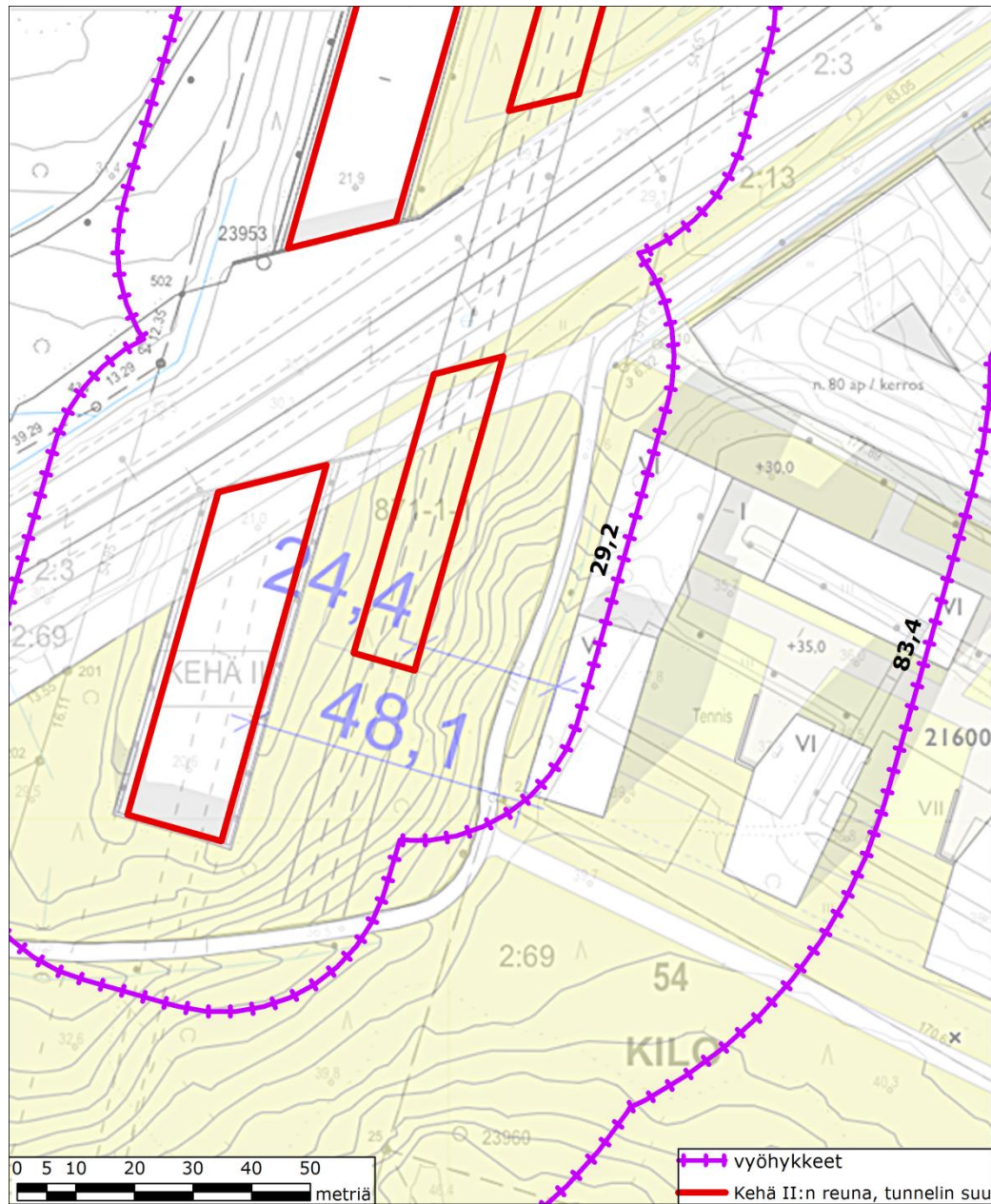
Ajoneuvoa arki-vrk	Asuinrakennukset/metriä		Herkkä kohde/metriä	
	minimietäisyys	suositusetäisyys	minimietäisyys	suositusetäisyys
5 000		10	10	20
10 000	7	20	20	40
20 000	14	40	40	80
30 000	21	60	60	120
40 000	28	80	80	160
50 000	35	100	100	200
60 000	42	120	120	200
70 000	49	140	140	200
80 000	56	150	150	200
90 000	63	150	150	200
100 000	70	150	150	200

Ilmanlaatuviikkejä suunnittelukäytössä on rajoituksensa, koska ne yksinkertaistavat altistumista. Ne kuvaavat riskiä ilmansaasteiden haitoille avoimessa ympäristössä, jossa väylän varrella ei ole merkittäviä esteitä ilman sekoittumiselle. (*Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä 2014, Malli ilmanlaadun huomioonottamiseksi suunnittelussa.*)

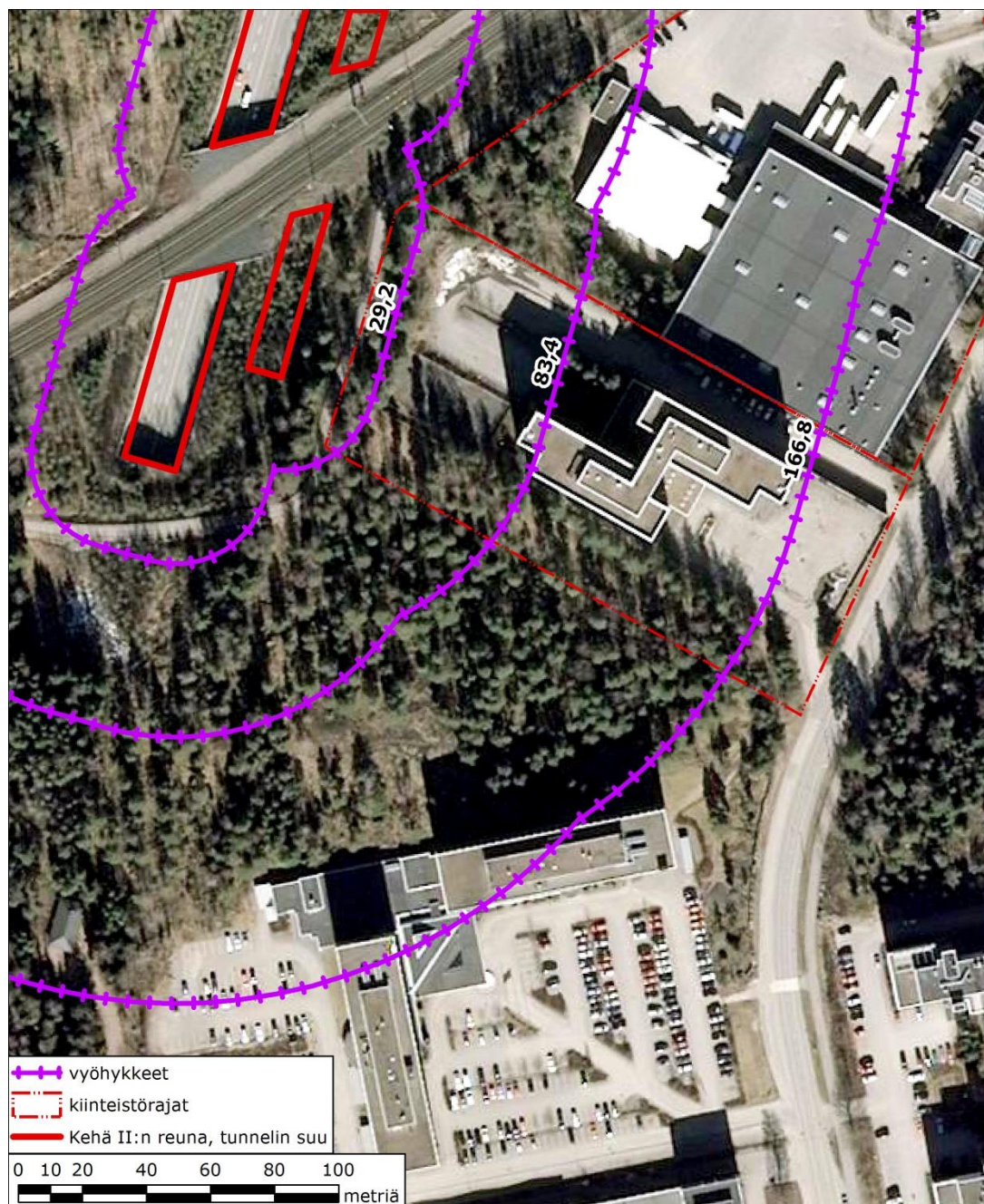
Olemassa olevan ympäröivän maankäytön ja yllä kuvatun perusteella Kutojantielle 10 ja 12 suunnitellut asuinrakennukset ovat täydennysrakentamista. Etäisyydet arvioidaan asuinrakennuksille määritetyn minimietäisyyden perusteella. Lisäksi arvioidaan havainnollisuuden vuoksi suositusetäisyys.

Kehä II:n liikenne-ennusteen 41 700 KAVL mukaiset minimi- ja suositusetäisyydet asuinrakennuksille ovat noin **29 metriä** ja **83 metriä**. Minimietäisyys ja suositusetäisyys herkälle kohteelle on noin 83 metriä ja 167 metriä. (Kuvat 7 ja 8)

Minimietäisyys Kehä II:lta ei täyty osoitteessa Kutojantie 10 ja 12 suunnitelluille rakennuksille.



Kuva 7. Kehä II:n liikenne-ennusteen 41 700 KVL mukaiset minimi- ja suositusvälit asuinrakennuksille ovat noin 29 metriä ja 83 metriä. Minimiväli- ja suositusväli herkälle kohteelle ovat noin 83 metriä ja 167 metriä. Avoin tieosuus on rajattu punaisella.



Kuva 8. Ilmakuva nykyisillä rakennuksilla. Kehä II:n liikenne-ennusteen 41 700 KVL mukaiset minimi- ja suositusetaisyydet asuinrakennuksille ovat noin 29 metriä ja 83 metriä. Minimij- ja suositusetaisyys herkkälle kohteelle ovat noin 83 metriä ja 167 metriä. Avoin tieosuus on rajattu punaisella.

Ilmanlaatuvyöhykkeitä käytettäessä on huomioitavaa, että epäpuhtauksien pitoisuus nousee, kun ympäristön rakennukset ja maastonmuodot heikentävät tuulettuvuutta. Esimerkiksi katutilan sulkeutuessa ilmanlaatu heikkenee. Samoin käy, jos raskaan liikenteen osuus kasvaa. Tiiviisti rakennetuilla paikoilla kuten keskustoissa alueen liikenne nostaa pitoisuuksia kadun vaikutusalueella laajemmin. Ilmanlaatuvyöhykkeet on määritelty sillä olettamuksella, että päästölähteenä on yksi katu/tie. (*Uudenmaan ELY-keskus, Ilmanlaatu maankäytön suunnittelussa, opas 2/2015.*)

4.2 Kaupunkibulevardien ilmanlaatuselvitys

Käsite boulevardilla tarkoittaa kaupungissa olevaa, usein leveää puistokatua. Tyypillisesti kaupunkibulevardilla ajatellaan olevan useita kaistoja, joista kullekin kulkumuodolle on varattu omat kais-tansa tai vyöhykkeensä. Vaikka kaupunkibulevardit ovat katuina hyvin leveitä, ne voivat olla il-

manlaadun kannalta ajateltuina katukuiluina. Katukuilu-termillä tarkoitetaan katua, jota korkeat yhtenäiset rakennukset reunustavat molemmilta puolilta. Katukuilussa rakennukset estävät liikenteen päästöjen leviämistä, jolloin heikon sekoittumisen ja laimenemisen vuoksi ilman epäpuhtauksien pitoisuudet voivat kohota korkeiksi. Katukuilun katsotaan olevan kapea, kun kadunvarren rakennusten korkeuden ja kadun leveyden suhde on suurempi kuin 0,7. Leveässä katukuilussa (korkeus/leveys –suhde < 0,7) ilman epäpuhtauksien pitoisuudet laimenevat paremmin, koska sekoittuminen katukuilun ja yläpuolisen ilman välillä on huomattavasti tehokkaampaa eikä pysyvää tuulipyörrettä pääse syntymään. Tällöin vähäisemmälläkin liikennemäärällä ja siten vähäisellä päästömäärällä ilman epäpuhtauksien pitoisuudet voivat kohota katukuilussa korkeiksi. (*Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014, Helsingin yleiskaava Kaupunkibulevardien ilmanlaatuselvitys.*)

Kehä II ajorata sijaitsee tunnelin suuaukon kohdalla n. tasossa +20,6. Lähimmät suunnitellut asuinrakennukset sijaitsevat likimain 10m korkeammalla. Suunnitelman mukaan asuinrakennusten alin kerros ei sisällä välttämättä asuntoja tien suuntaan. Korkeimmillaan asuinpihat sijaitsevat lähimmissä suunnitelluissa pihossa tasolla +35 ... +39 eli noin 14,4 m ... 18,4 m tunnelin suuaukon tasosta. Matalimmillaan asuinpihat sijoittuvat kauimmaisissa kortteleissa tasolle +26 eli noin 5,4 m tunnelin suuaukon tasosta.

Lähimmät suunnitellut rakennukset ovat korkeimmillaan noin 18 m. Rakennusten etäisyys Kehä II:n ajoradan reunasta on lähimmillään noin 24 m. Suunnitelmaluonnoksen mukaan etäisyys itäpuolella olevan kaistan reunasta länsipuolella olevan kaistan reunasta on noin 41 m. Rakennusten korkeuden ja kadun leveyden suhde on huomattavasti < 0,7, joten kyseessä olisi leveä katukuilu. Tällöin ilman epäpuhtauksien pitoisuudet laimenevat paremmin, koska sekoittuminen katukuilun ja yläpuolisen ilman välillä on huomattavasti tehokkaampaa eikä pysyvää tuulipyörrettä pääse syntymään. Tässä tapauksessa ilman epäpuhtauksien voidaan ajatella laimenevan paremmin, sillä kyseessä ei ole katukuilu, koska ajoradan molemmin puolin ei ole tiiviisti rakennuksia.

4.3 Muut suositukset

Kasvillisuuden lisäämistä esitetään usein keinona liikenteen päästöjen vaikutusten vähentämiseksi. Samoin meluvallien ja muiden melusteiden avulla suojaavan asukkaita melun ohella myös ilmansaasteilta. Vaikutusmekanismina pidetään ilmapvirtausten kohoamista esteen yläpuolelle, sekoittumisen lisääntymistä ja saasteiden pidättymistä pinnoille. Teitä reunustavat melusteet voivat nostaa tiellä olevien epäpuhtauksien pitoisuuksia huomattavasti verrattuna tilanteeseen, jossa tietä ei reunusta meluste. Melusteet muodostavat ns. katvealueen meluesteen taakse. Katvealueen laajuus riippuu meluesteen korkeudesta. Pitoisuudet katvealueella ovat alhaisempia kuin avoimessa ympäristössä ilman meluestettä. Meluesteen vaikutus ympäristönsä ilmanlaatuun on kuitenkin aina yksilöllinen riippuen täysin kohteen ominaisuuksista (esim. maastonmuodot).

Tienvarsikasvillisuus toimii usein kuten meluste, mutta saasteiden pidättyminen pinnoille on tehokkaampaa suuren lehtialan vuoksi. Puu- ja pensasvyöhyke vähentää hieman autoliikenteen aiheuttamia ilman hiukkaspitoisuuksia kasvillisuuskaistaleen keskellä ja sen takana katvealueella. Katukuilussa olevat puut heikentävät ilmapvirtausten kulkemista pois kuilusta ja siten ilman epäpuhtauksien laimenemistä. Liikenteen päästöjä kertyy katukuiluun erityisen paljon, kun kuilun leveys/korkeus-suhde pienenee ja puuston latvuston peittävä alue kasvaa.

Yleisenä johtopäätöksenä voidaan kuitenkin todeta, että kasvillisuudella ja melusteilla voidaan parantaa hieman ilmanlaatua, mutta liikenteen aiheuttamien ilmanlaatuongelmien ratkaisukeinona niillä on pieni rooli. (*Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä 2015, Kasvillisuuden ja melusteiden vaikutus ilmanlaatuun liikennenympäristöissä.*)

5. ILMANLAATU KUTOJANTIE 10 JA 12 KIINTEISTÖILLÄ VUONNA 2035

Tarkasteltaessa Kehä II varrella vuonna 2014 tehtyjen mittausten tuloksia havaitaan, että liikenne aiheuttaa ajoittaisia hiukkasten ja typen oksidien raja- ja ohjearvojen ylityksiä ajoradan laidassa. Tuloksia ei voi suoraan käyttää arvioitaessa Kutojantie 10 ja 12 tulevaa ilman laatua. Kutojantien kiinteistöjen ilmanlaatua ei voida tarkasti arvioida sillä liikennemäärä tulee muuttumaan, mittauskohde ei ole täysin vastaava (ei tunnelia ja rautatietä välittömässä läheisyydessä), raskaan liikenteen määrässä tulee muutoksia ja autokannan päästötasot saattavat muuttua vuoteen 2035 mennessä. Tuloksista voidaan kuitenkin arvioida, että säännöllisiä ilmanlaadun hiukkasten ja typen oksidien raja- ja ohjearvojen ylityksiä ei todennäköisesti esiinny arvioiduilla liikennemäärillä Kutojantiellä ulkoilmassa. On kuitenkin mahdollista, että kohteen ympäristössä esiintyy tilapäisiä ilmanlaadun raja- ja ohjearvojen ylityksiä kohteiden sijaitessa vilkasliikenteisten väylien, Kehä II:n ja rautatien, välittömässä läheisyydessä.

Vuoden 2035 tilanteessa autokannan voidaan katsoa olevan jo puhtaampaa ja päästötasojen alhaisempia, vaikka liikennemäärät ovat kasvussa. On kuitenkin hyvin vaikeaa arvioida, millä aikajänteellä ajoneuvokannan uudistuminen vaikuttaa päästötasoihin. Varsinkaan vilkasliikenteisillä alueilla ilmanlaatu ei välttämättä parane samassa suhteessa kun autokanta uudistuu. On myös huomioitava se, että vaikka päästäisiin ns. päästöttömään liikenteeseen, esimerkiksi hiukkasten muodostuminen tien pinnan ja renkaiden väliltä tulee aina olemaan ongelma. Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa on arvioitu, että hiukkaspäästöt tulevat säilymään ongelmana myös pitkällä aikajänteellä.

Kutojantie 10 ja 12 rakennusten sisäilmanlaatuun voidaan vaikuttaa esimerkiksi tulevien asuin-kiinteistöjen ja Kehä II laajennuksen rakenneteknisillä ratkaisuilla. Asuinrakentamisen toteutuksessa on huolehdittava siitä, että Suomen rakentamismääräyskokoelman osan D2 määräykset ilmanotosta ja huoneistojen sisäilman laadusta täyttyvät. On suositeltavaa, että ilmanotto järjestetään ajoratojen vastakkaiselta puolelta mahdollisimman korkealta tai ympäristöviranomaisen tarpeelliseksi määrittämältä korkeudelta. Tunnelirakentamisessa on huomioitava esimerkiksi tunnelin ilmanvaihtopiippujen oikea mitoitus. Tunnelissa päästöjen ohjaaminen hormien kautta ulkoilmaan parantaa niiden leviämisen ja laimenemisolosuhteita, jolloin ilmanlaadutilanne tunnelin suuaukolla paranee. Katupölyn vaikutusta tulevaan ilmanlaatuun on vaikea arvioida, mutta sen määrään voidaan suoraan vaikuttaa esimerkiksi katualueiden puhtaanapidon toimenpiteillä.

6. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työssä laadittiin ilmanlaatuselvitys, joka koskee Espoossa Keran aseman lähellä sijaitsevien kiinteistöjen (54004/ 2 ja 3 eli Kutojantie 10 ja 12) ilmanlaadun arviota vuodelle 2035. Kiinteistöjen omistajat ovat aloittamassa asemakaavoituksen tutkimista, ja kiinteistöjen käyttötarkoitus tulisi jatkossa olemaan pitkälti asuminen.

Selvitys tehtiin suojaetäisyyksien, katukuiluleveyden, ennustettujen liikennemäärien ja tehtyjen ilmanlaadun mittausten tulosten perusteella. Selvityksen perusteella on epätodennäköistä, että ilmanlaadulle asetetut raja- ja ohjearvot ylittyisivät säännöllisesti kohteissa. On kuitenkin mahdollista, että kohteen ympäristössä esiintyy tilapäisiä ilmanlaadullisia haasteita kohteiden sijaitessa vilkasliikenteisten väylien, Kehä II:n ja rautatien, välittömässä läheisyydessä. Etenkin ilmanlaadullisia haasteita voi esiintyä liikenteen ruuhkahuipputunteina ja pölykautena maaliskuuhuhtikuussa. Tilapäisiin ilmanlaadullisiin muutoksiin vaikuttaa liikennemäärien ja vuodenajan lisäksi mm. sääolot.

Jyväskylässä 28.11.2017

RAMBOLL FINLAND OY

Ilmanlaatu ja melu



Anne Kiljunen
ympäristöasiantuntija



Toni Keskitalo
tutkimuspäällikkö