

Ylöjärven kaupunki

ILMANLAATUSELVITYS

Teivo-Mäkkylä-osayleiskaava



Tilaaaja:
Ylöjärven kaupunki
Helena Ylinen

Ilmanlaatuselvitys

Kohde:
Teivo-Mäkkylä-osayleiskaava

Raportin numero:
PR11708-P01

Raportin päiväys:
21.5.2024

Kirjoittaja(t):
Tero Virjonen, FM
puh. 040 082 3557
sp. tero.virjonen@promethor.fi

Tarkastanut:
Jani Kankare, FM
puh. 040 574 0028
sp. jani.kankare@promethor.fi

Sisällysluettelo

1	Yleistä.....	4
2	Tarkasteltava alue ja sen ympäristö	4
3	Raja- ja ohjeavot.....	5
4	Tampereen seudun ilmanlaatu.....	5
5	Leviämislaskenta.....	6
5.1	Laskentamenetelmät.....	6
5.2	Lähtötiedot.....	6
5.2.1	Tie- ja katuliikenne	6
5.2.2	Säätiedot	8
5.2.3	Maasto ja rakennukset	9
5.2.4	Laskenta-asetukset	10
5.3	Taustapitoisuudet.....	10
5.4	Suoritettut laskennat.....	10
6	Laskentatulokset.....	11
6.1	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀).....	11
6.2	Pienhiukkaset (PM _{2,5})	11
6.3	Typpidioksidi (NO ₂).....	12
7	Tulosten tarkastelu.....	13
8	Kirjallisuus.....	14

Liitteet:

- Liite 1. Tieliikenteen aiheuttama hengitettävien hiukkasten pitoisuuden vuosikeskiarvo vuoden 2040 ennusteliikenteellä.
- Liite 2. Tieliikenteen aiheuttama hengitettävien hiukkasten pitoisuuden 36. suurin vuorokausiarvo kalenterivuoden aikana vuoden 2040 ennusteliikenteellä.
- Liite 3. Tieliikenteen aiheuttama typpidioksidin pitoisuuden vuosikeskiarvo vuoden 2040 ennusteliikenteellä.
- Liite 4. Tieliikenteen aiheuttama typpidioksidin pitoisuuden 19. suurin tuntiarvo kalenterivuoden aikana vuoden 2040 ennusteliikenteellä.

1 YLEISTÄ

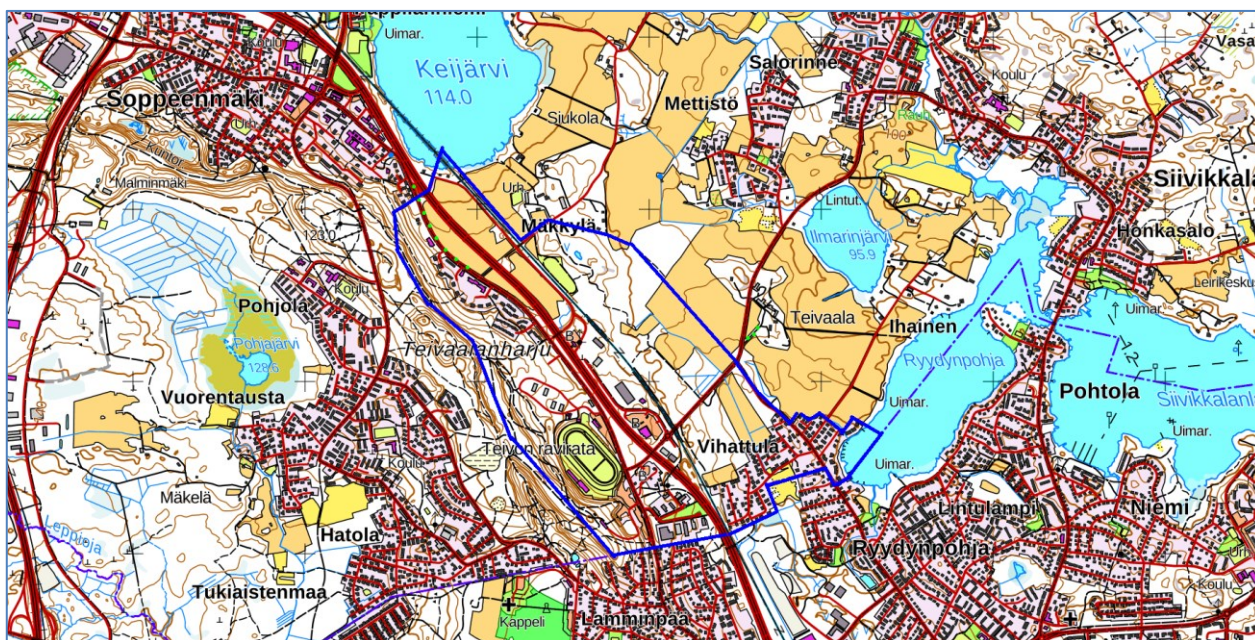
Tässä selvityksessä on määritetty ilmanlaatuun vaikuttavien hengitettävien hiukkasten (PM₁₀), pienhiukkasten (PM_{2,5}) ja typpidioksidin (NO₂) pitoisuus Teivo-Mäkkylä-osayleiskaavan (OYK) alueella. Alue sijoittuu Ylöjärven keskustan eteläpuolelle Vaasantien (kt 65) ympäristöön. Selvitys on tehty osayleiskaavan laadintaa varten.

Lähialueen liikenteen päästöistä tarkastelun kohteena olevalle alueelle aiheutuvat pitoisuudet on määritetty laskennallisesti mallintaen. Taustapitoisuuden eli kauempaa kulkeutuvien epäpuhtauksien arvioimiseen on käytetty Tampereen kaupungin ympäristönsuojelun julkaisua 2/2023 ”Tampereen ilmanlaatu 2022”. Selvitys on laadittu käyttäen ennustettuja liikennemääriä. Autokannan uusiutumisen ja sähköistymisen myötä lähialueliikenteen aiheuttamat ilmapäästöt tulevat liikennemäärien mahdollisesta kasvusta huolimatta olemaan nykyistä pienempiä.

Tarkastelukohteen hengitettävien hiukkasten ja pienhiukkasten sekä typpidioksidin pitoisuutta on verrattu valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ilmanlaadusta annettuihin raja-arvoihin ja valtioneuvoston päätöksessä 480/1996 ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta annettuihin ohjearvoihin.

2 TARKASTELTAVA ALUE JA SEN YMPÄRISTÖ

Kohde sijaitsee Ylöjärven keskustan eteläpuolella siten, että tarkasteltava alue rajautuu Tampereen kaupunkiin (kuva 1). Lähialue on rakennettua kaupunkimaista aluetta sekä osin metsä- ja peltomaata.



Kuva 1. Tarkasteltava alue on merkittynä karttaan sinisellä (kartan lähde: Maanmittauslaitoksen kartta-aiikka).

3 RAJA- JA OHJEARVOT

Ilmanlaatuun vaikuttavien hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typpidioksidin pitoisuuksien raja- ja ohjearvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 ja valtioneuvoston päätöksessä 480/1996. Raja- ja ohjearvot on annettu sekä terveyshaittojen että ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseksi. Taulukossa 1 on esitetty raja-arvot terveyshaittojen ehkäisemiseksi kullekin tarkasteltavalle epäpuhtaudelle. Taulukossa 2 on esitetty vastaavasti ohjearvot terveyshaittojen ehkäisemiseksi.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot (VNa 79/2017)

Aine	Raja-arvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Raja-arvon määrittely
Typpidioksidi NO ₂	40	Vuosikeskiarvo
	200	Enintään 18 ylittävää tuntikeskiarvoa vuodessa
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	40	Vuosikeskiarvo
	50	Enintään 35 ylittävää 24 tunnin keskiarvoa vuodessa
Pienhiukkaset PM _{2,5}	25	Vuosikeskiarvo

Taulukko 2. Ilmanlaadun ohjearvot (VNp 480/1996)

Aine	Ohjearvo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ohjearvon määrittely
Typpidioksidi NO ₂	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo
	150	Kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste ¹
Hengitettävät hiukkaset PM ₁₀	70	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

¹ Kuukauden tuntiarvoista 99 prosenttia tulee olla enintään 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4 TAMPEREEN SEUDUN ILMANLAATU

Tampereen ilmanlaatu 2022 -selvityksessä on raportoitu Tampereella vuonna 2022 mitattuja hiukkasten ja typpidioksidin pitoisuuksia neljällä Tampereen havaintoasemalla. Lähin asemista, Epilä, sijaitsee vain parin kilometrin päässä tämän selvityksen tarkastelualueesta.

Selvityksen mukaan tarkasteltavan alueen ilman epäpuhtauksien pitoisuudet ovat seuraavat (tarkastelujakso v. 2022, kaikki lähteet ja taustapitoisuus, Epilä):

- Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden PM₁₀ vuosikeskiarvo 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vaihteluväli kuukausitasolla on 5–32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Hengitettävien hiukkasten pitoisuuden PM₁₀ kuukauden suurin vuorokausiarvo noin 20–120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Pienhiukkaspitoisuuden PM_{2,5} vuosikeskiarvo 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (vaihteluväli kuukausitasolla on 3,5–8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Typpidioksidin NO₂ vuosikeskiarvo 11–15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (tulos Tampereen keskustan asemilta).

5 LEVIÄMISLASKENTA

5.1 Laskentamenetelmät

Leviämiskartat laskettiin Datakustik CadnaA 2023 -ohjelmistolla. Ohjelmisto käyttää Saksan ympäristöviraston (UBA) kehittämää AUSTAL2000-laskentamallia. Malli soveltuu mm. pistemäisten ja viivamaisten lähteiden mallintamiseen ja mallilla voidaan tarkastella sekä kaasumaisten että hiukasmaisten epäpuhtauksien leviämistä. Samalla voidaan huomioida typpimonoksidin muuntuminen typpidioksidiksi. Typpimonoksidin muuntuminen typpidioksidiksi on käsitelty saksalaisen ohjeistuksen VDI 3782-1 mukaisesti.

Mallin avulla voidaan laskea ajanjakson (esim. 1–3 vuotta) korkeimmat tunti-, vuorokausi-, kuukausi- ja vuosikeskiarvot havaintopisteisiin. Lisäksi havaintopisteisiin voidaan laskea ajanjakson tilastollisia arvoja kuten 99. prosenttipiste tai tietyn kynnyksarvon ylittävät ajanjaksot.

Laskennoissa huomioitiin säätiedot (tuulen nopeus ja suunta sekä laskettu stabiilisuusluokka) tunnin välein vuodelta 2023 Ilmatieteen laitoksen Tampere–Pirkkalan lentoaseman havaintoasemalta.

5.2 Lähtötiedot

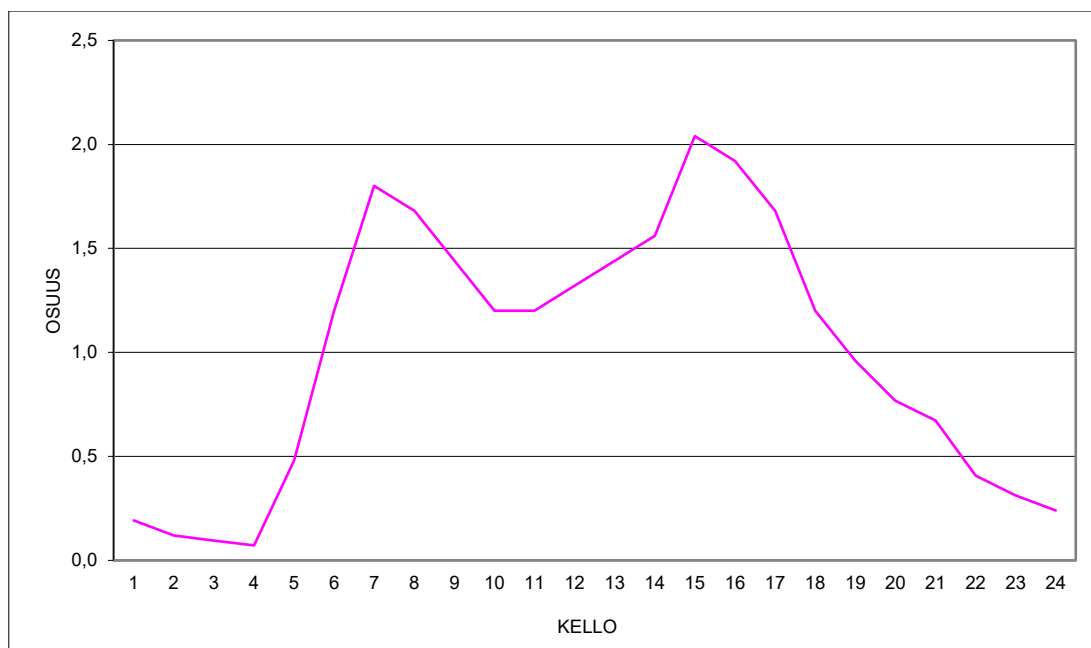
5.2.1 Tie- ja katuliikenne

Lähteiden tieliikennetiedot (KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne) on esitetty taulukossa 3. Tiedot toimitti Ylöjärven kaupunki (WSP Finland Oy).

Kuvassa 2 on esitetty liikennevirran arvioitu tuntivaihtelu arkivuorokaudelta silloin, kun yöaikaisen liikenteen osuus on 10 % (Ajoneuvoliikenne Espoossa 2009, muokattu).

Taulukko 3. Tieliikennetiedot

Tie	Ennustetilanne v. 2040 KVL [ajon.]	Raskaan liikenteen osuus [%]
Vaasantie Teivosta pohjoiseen	22400	2,5
Vaasantie Teivosta etelään	28200	2,5
Mikkolantie	7000	2,0
Terätie	1300	0
Keijärventie	1700	20,0
Hiitintie	1700	20,0
Ravitie	8400	1,0
Ilmarinjärventie	8000	2,2
Uusi katuyhteys Keijärventieltä	200	0
Uusi katu Ilmarinjärventieltä luoteeseen	600	0
Uusi katu Ilmarinjärventieltä kaakkoon	500	0
Teivaalantie	1000	0



Kuva 2. Liikenteen vuorokausijakauma, jossa yöaikaisen liikenteen osuus on 10 %.

Eri ajoneuvotyyppien jakauma on arvioitu yleisen jakauman mukaisesti (taulukko 4). Raskaan liikenteen osuudet ja ajoneuvojen tyyppien osuudet vaihtelevat hieman kadun mukaan.

Taulukko 4. Ajoneuvojen tyyppijakaumat eri teillä

Tyyppi	Osuus [%]						
	Vaasantie	Mikkolantie	Terätie	Keijärventie ja Hiitintie	Ravitie	Ilmarinjärventie	Uudet yhteydet ja Teivaalantie
HA eli henkilöautot	83	83	85	70	86	85	86
PA eli paketti-autot	14,5	15	15	10	13	12,8	14
LA eli linja-autot	1	1	0	1	0	1	0
KAip eli kuorma-autot	1	1	0	16	1	1	0
KATp eli täysperävaunu kuorma-autot	0,5	0	0	3	0	0,2	0

Laskennassa huomioitiin suoraan VTT:n ylläpitämän LIPASTO-järjestelmän keskimääräiset yksikköpäästöt kullekin ajoneuvotyyppille vuoden 2016 tilanteen mukaisesti (järjestelmässä ei ole uudempia tietoja). Taulukossa 5 on esitetty käytetyt yksikköpäästöt ja taulukossa 6 kokonaispäästöt.

Taulukko 5. Yksikköpäästöt (keskiarvo vuonna 2016)

Tyyppi	Taajama, katuajo		Maantieajo	
	NO _x [g/km*ajon.]	PM [g/km*ajon.]	NO _x [g/km*ajon.]	PM [g/km*ajon.]
HA eli henkilöautot	0,44	0,015	0,28	0,0094
PA eli pakettiautot	0,99	0,233	0,75	0,0575
LA eli linja-autot	5,30	0,108	3,20	0,0510
KAip eli kuorma-autot (suuri jakeluauto)	3,80	0,065	2,30	0,0320
KATp eli täysperävaunu kuorma-autot	11,15	0,165	5,60	0,0510

Taulukko 6. Kokonaispäästöt (vuorokautta kohden)

Tie	NO _x [g/km]	PM ¹ [g/km]
Vaasantie Teivosta pohjoiseen	9485	386
Vaasantie Teivosta etelään	11941	486
Mikkolantie	4233	344
Terätie	679	62
Keijärventie	2384	85
Hiitintie	2384	85
Ravitie	4579	368
Ilmarinjärventie	4912	357
Uusi katuyhteys Keijärventieltä	103	9
Uusi katu Ilmarinjärventieltä luoteeseen	310	27
Uusi katu Ilmarinjärventieltä kaakkoon	259	23
Teivaalantie	517	46

¹ Suorat päästöt ovat pääasiassa PM_{2,5}-hiukkasia.

5.2.2 Säätiedot

Vuosien 2021–2023 säätiedot hankittiin Ilmatieteen laitoksen avoimesta datasta Tampere–Pirkkalan lentoaseman havaintoasemalta.

Ilmakehän stabiilisuusluokat laskettiin käyttäen lähtötietoina tuulen nopeutta, pilvisyyttä ja auringon korkeutta (SunEarthTools.com). Taulukossa 7 on esitetty käytetyt (Pasquill) stabiilisuusluokat (lumeton aika).

Laskennat suoritettiin vuoden 2023 säätiedoilla, sillä vuodet 2021–2023 ovat hyvin samanlaisia eikä niiden välillä siten ole suuria eroja.

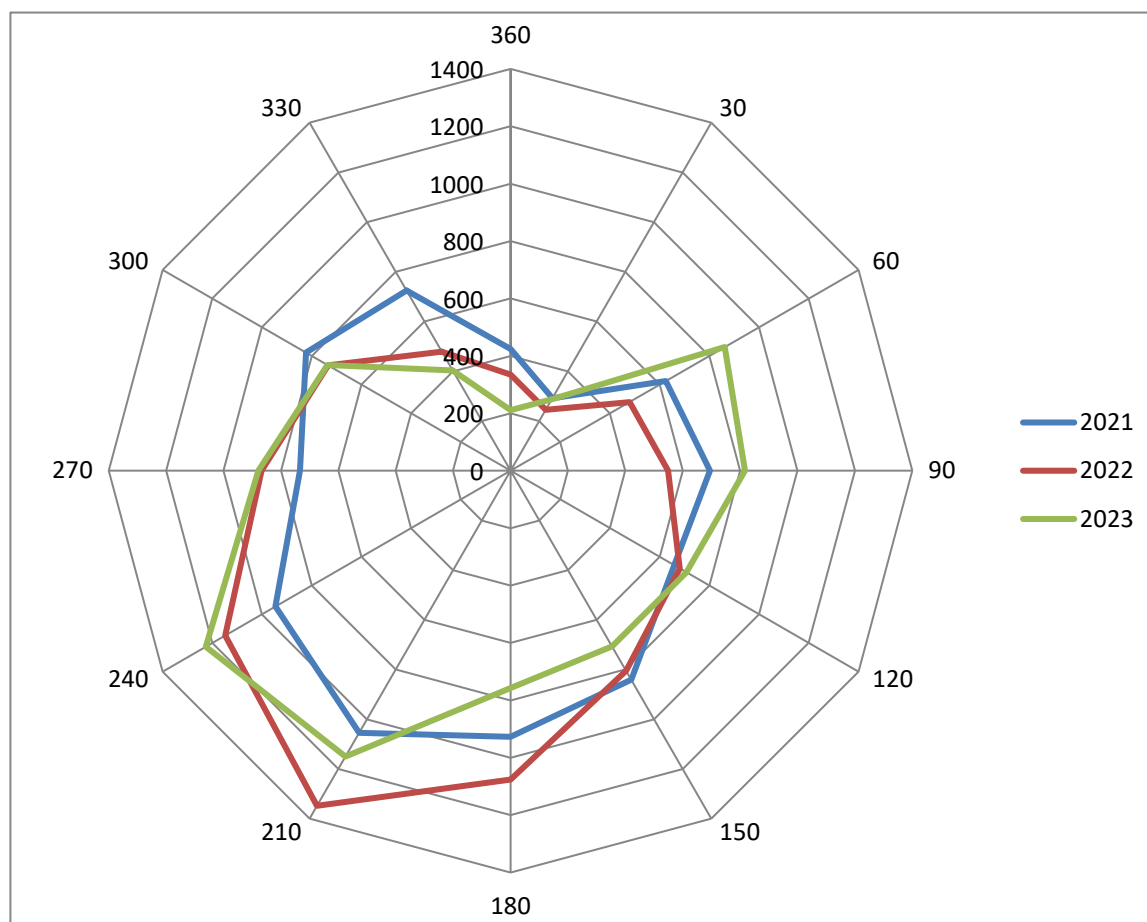
Taulukko 7. Stabiilisuusluokat

Tuulen nopeus 10 m korkeudella (m/s)	Päivä	Päivä $35^\circ < \alpha < 60^\circ$		Päivä $20^\circ < \alpha < 35^\circ$		Päivä $5^\circ < \alpha < 20^\circ$		Yö $\alpha < 5^\circ$	
Pilvisuus [N/8]	N>7	N≤4	N>4	N≤4	N>4	N≤4	N>4	N≤4	N>4
<2	D	A	B	B	C	C	D	F	F
2–3	D	B	C	C	D	D	D	F	E
3–5	D	B	C	C	D	D	D	E	D
5–6	D	C	D	D	D	D	D	D	D
>6	D	D	D	D	D	D	D	D	D

- Pilvisuus N on jaettu yhdeksään osaan.

- Luokka A on epästabiilein ja F stabiilein.

Kuvassa 3 on esitetty vuosien 2021–2023 tuuliruusuut.



Kuva 3. Tuuliruusu vuosilta 2021–2023 (Tampere–Pirkkala).

5.2.3 Maasto ja rakennukset

Laskennassa on huomioitu maaston muotojen ja rakennusten aiheuttamat paikalliset ilmavirtaukset. Maastomalli tehtiin Maanmittauslaitoksen avoimesta aineistosta. Kaava-alueen rajat toimitti Ylöjärven kaupunki. Osayleiskaavan alueelle tulevia rakennuksia ei ole mallissa huomioitu, mutta sillä ei ole oleellista vaikutusta tuloksiin tai johtopäätöksiin.

5.2.4 Laskenta-asetukset

Taulukossa 8 on esitetty käytetyt laskenta-asetukset.

Taulukko 8. Laskenta-asetukset

Asetus	Arvo
Laskennan korkeus (maan pinnasta)	1,5 m
Roughness Lenght z0	1,00 m (epäjatkuva kaupunkirakenne)
Quality Level qs	-4
Maaston huomioiminen	On huomioitu
Rakennusten huomioiminen	On huomioitu

5.3 Taustapitoisuudet

Typpidioksidin ja hiukkaspitoisuuden taustapitoisuutta ei ole lisätty laskentakarttoihin. Taustapitoisuuksien vaikutusta kokonaistasoon arvioidaan sanallisesti luvussa 4 esitettyjen mittaustulosten perusteella.

Liikenteen hiukkaspäästötiedot eivät sisällä välillisiä, esimerkiksi liikenneväylien hiekoittamisesta aiheutuvia, päästöjä. Hiekoitushiekka ja muu vastaavasti syntyvä taustapitoisuus tulee kuitenkin huomioiduksi ilmanlaatua arvioidessa, kun taustapitoisuus huomioidaan kokonaispitoisuudessa.

5.4 Suoritetut laskennat

Typpidioksidin ja hengitettävien hiukkasten pitoisuus laskettiin ennustevuoden liikennemäärälle käyttäen vuoden 2016 yksikköpäästöjä. Laskentatilanne on arvioitu pahimmaksi, koska tulevaisuudessa autojen yksikköpäästöt pienenevät autokannan uusiutumisen ja sähköistymisen myötä. Pienhiukkaspitoisuus määritettiin käyttäen hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia.

Laskennan tulokset on esitetty pitoisuuskarttoina. Pitoisuuskartat on laskettu 1,5 m korkeudelle maan pinnasta AUSTAL2000-laskentamallin mukaisesti.

Pitoisuus laskettiin vyöhykekarttojen lisäksi kartoilla esitettyihin tarkastelupisteisiin R1–R19. Tarkastelupisteet on sijoitettu ”tasaisesti” kaava-alueelle kuitenkin lähinnä asuinkäyttöön ja päiväkotikäyttöön tarkoitettuille alueille.

6 LASKENTATULOKSET

6.1 Hengitettävät hiukkaset (PM₁₀)

Lähialueen liikenteestä aiheutuva hengitettävien hiukkasten pitoisuus on esitetty kartoilla liitteissä 1–2.

Pitoisuuskarttojen perusteella liikenteen aiheuttama hengitettävien hiukkasten pitoisuus on oleskelualueilla raja-arvoja pienempi:

- Vuosikeskiarvo on oleskelualueilla alle 1 µg/m³, mikä on selvästi alle vuosikeskiarvolle annetun raja-arvon 40 µg/m³. Suurimmillaan vuosikeskiarvon pitoisuus on tiealueella 3 µg/m³.
- Vuoden 36. suurin vuorokausipitoisuus on oleskelualueilla korkeintaan 2 µg/m³, mikä on alle raja-arvon 50 µg/m³. Tiealueella suurin pitoisuus on noin 5 µg/m³. Raja-arvon määrittelyn mukaan vuoden aikana vuorokauden keskiarvopitoisuus 50 µg/m³ saa ylittyä 35 kertaa.

Taulukossa 9 on esitetty tarkastelupisteisiin R1–R19 laskettu kuukauden 2. suurin hengitettävien hiukkasten vuorokausipitoisuus. Tulos on kaikilla tarkastelupisteillä selvästi alle ohjearvon 70 µg/m³. Tarkastelupisteet on esitetty liitteiden 1–4 kartoilla.

Taulukko 9. Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvopitoisuus tarkastelupisteissä R1–R19 [µg/m³]

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
Keski-arvo	1,1	0,6	0,5	0,3	1,0	1,2	0,2	0,8	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,3	0,3	1,0	1,1	1,0	0,9
Min.	0,7	0,4	0,2	0,2	0,7	0,7	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1	0,6	0,8	0,7	0,6
Max.	1,5	1,1	0,9	0,6	1,5	1,6	0,3	1,3	0,3	0,3	0,2	0,6	0,6	0,5	0,7	1,6	1,7	1,4	1,3

Lähialueen liikenteen aiheuttamien päästöjen lisäksi alueella on noin 10 µg/m³ oleva hengitettävien hiukkasten taustapitoisuus. Taustapitoisuus huomioidenkin hengitettävien hiukkasten pitoisuudet jäävät alle raja- ja ohjearvojen.

6.2 Pienhiukkaset (PM_{2,5})

Lähialueen liikenteestä aiheutuvaa pienhiukkasten pitoisuutta arvioidaan hengitettävien hiukkasten laskentatulosten avulla. Koska pienhiukkaset sisältyvät hengitettäviin hiukkasiin ja suurin osa hengitettävistä hiukkasista on pienhiukkasia, pienhiukkasten vuosikeskiarvopitoisuus oleskelualueilla on hengitettävien hiukkasten tavoin suurimmillaankin alle 1 µg/m³.

Lähialueen liikenteen aiheuttamien päästöjen lisäksi tarkastelualueelle aiheutuu taustapitoisuutena noin 5 µg/m³ oleva pienhiukkaspitoisuus. Pienhiukkasille vuosikeskiarvona annettu raja-arvo on 25 µg/m³, joten taustapitoisuuskin huomioiden pienhiukkaspitoisuus alittaa raja-arvopitoisuuden.

6.3 Typpidioksidi (NO₂)

Lähialueen liikenteestä aiheutuva typpidioksidipitoisuus on esitetty kartoilla liitteissä 3–4.

Pitoisuuskarttojen perusteella liikenteen aiheuttama typpidioksidipitoisuus on oleskelualueilla raja-arvoja pienempi:

- Vuosikeskiarvo on oleskelualueilla alle 2 µg/m³, mikä on selvästi alle vuosikeskiarvon raja-arvon 40 µg/m³. Suurimmillaan vuosikeskiarvon pitoisuus on teialueella noin 5 µg/m³.
- Koko vuoden tuntiarvojen 19. suurin pitoisuus oleskelualueilla on noin 10–60 µg/m³, eli selvästi alle raja-arvon 200 µg/m³. Raja-arvomäärittelyn mukaan vuoden aikana tuntikeskiarvopitoisuus saa olla 18 tunnin aikana suurempi kuin 200 µg/m³. Suurimmillaan tuntiarvopitoisuus on teialueella 80 µg/m³.

Taulukossa 10 on esitetty tarkastelupisteisiin R1–R19 lasketut typpidioksidin ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet. Kuukauden 2. suurin vuorokausiarvo on kaikilla tarkastelupisteillä selvästi alle ohjearvon 70 µg/m³ ja tuntiarvojen 99. prosenttipiste alle ohjearvon 150 µg/m³. Tarkastelupisteet on esitetty liitteiden 1–4 kartoilla.

Taulukko 10. Typpidioksidin ohjearvoihin verrannolliset pitoisuudet [µg/m³] (A = kuukauden 2. suurin vuorokausiarvo ja B = kuukauden tuntiarvojen 99. prosenttipiste)

A	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
Keski-arvo	6	6	5	4	5	4	2	2	2	2	2	3	4	2	3	6	6	5	6
Min.	3	3	2	2	3	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	3	2	3
Max.	13	14	11	9	12	9	6	6	4	6	3	6	7	5	10	12	12	9	13
B	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
Keski-arvo	24	23	19	16	18	15	9	11	10	9	7	13	16	13	13	25	24	22	23
Min.	14	15	8	9	10	8	3	4	4	4	3	7	8	5	5	16	17	15	13
Max.	38	45	37	29	30	29	16	21	18	21	14	30	32	30	38	37	36	40	38

Tieliikenteen aiheuttamien päästöjen lisäksi alueella on taustapitoisuutena luokkaa 10 µg/m³ oleva typpidioksidipitoisuus. Taustapitoisuus huomioidenkin typpidioksidin pitoisuudet alittavat raja- ja ohjearvot.

7 TULOSTEN TARKASTELU

Laskentatulosten ja taustapitoisuuden perusteella hengitettävien hiukkasten, pienhiukkasten ja typpidioksidin pitoisuudet alittavat raja- ja ohjearvot Teivo-Mäkkylä-osayleiskaavan alueella.

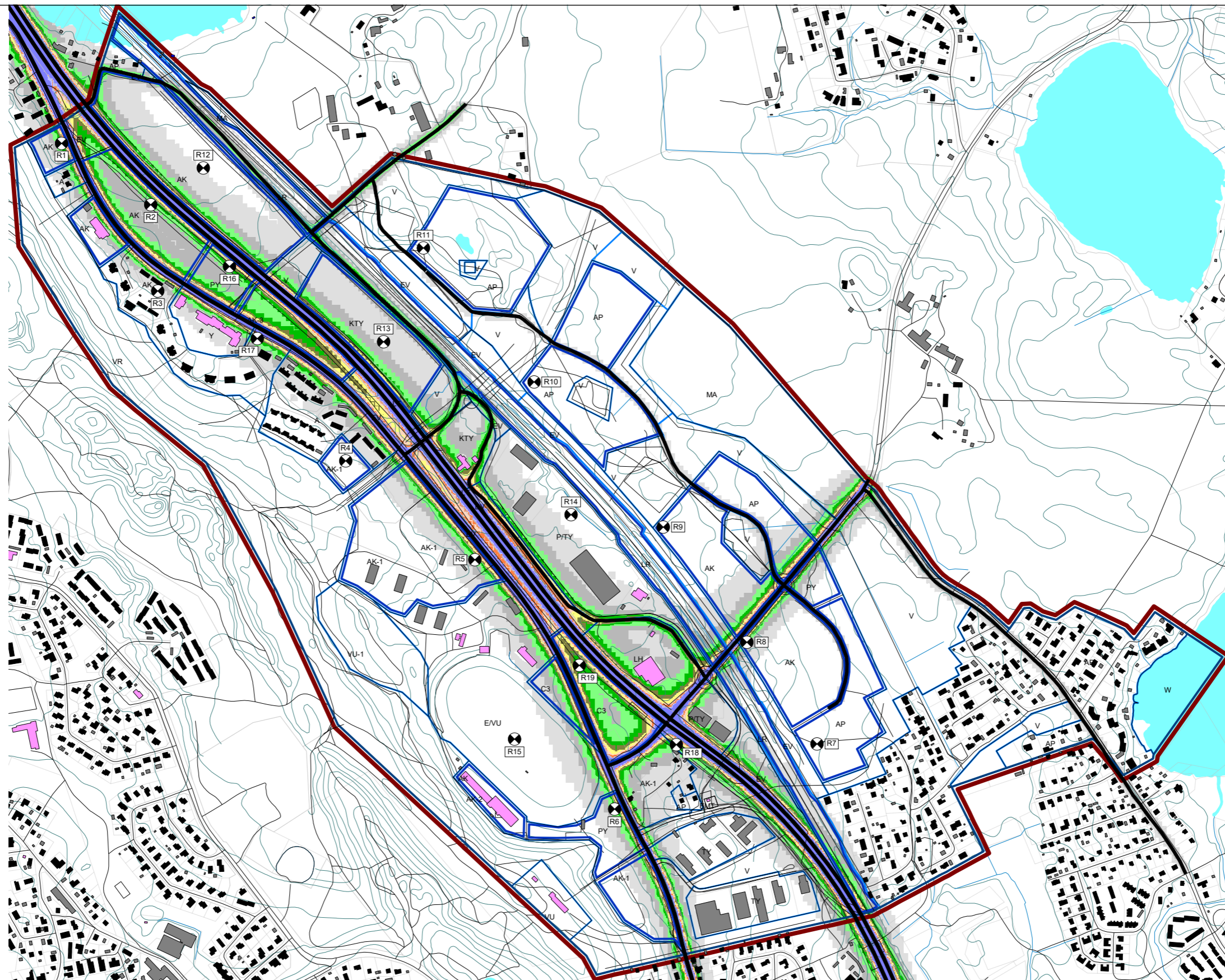
Tulosten perusteella osayleiskaavan alue voidaan toteuttaa suunnitelman mukaisesti mukaan lukien asuin- ja palvelukorttelien ulkoilualueiden ja viheralueiden sijoittuminen. Kaavassa osoitettujen päiväkotien ja koulujen PY-aluevarausten piha-alueet kuitenkin suositellaan sijoitettavan mahdollisimman kauas vilkasliikenteisistä väylistä.

Rakennusten ilmanvaihdon sisäännotolle ei ole tarpeen esittää ehdotonta rajoitetta tai määräystä. Suositeltavaa kuitenkin on, että ilmanvaihdon sisäänotto ei sijoittuisi vilkasliikenteisten väylien varrella rakennusten väylien puoleisille julkisivuille.

Huomioitavaa on, että ajoneuvojen moottoripäästöt ovat vähentyneet viime vuosina ja tulevat edelleen vähenemään merkittävästi nykyisestä. Laskennassa käytetyt päästöt ovat hieman yliarvioituja nykyiseenkin tilanteeseen verrattuna.

8 KIRJALLISUUS

1. Janicke Consulting, AUSTAL2000, Program Documentation of Version 2.6, 2014-06-26.
2. Ajoneuvoliikenne Espoossa 2007, Espoon kaupunkisuunnittelukeskus, Liikennesuunnitteluyksikkö 24.4.2008.
3. Liikenne Espoossa 2009, Espoon kaupunkisuunnittelukeskus, Liikennesuunnitteluyksikkö 9.4.2010.
4. Mäkelä K., Auvinen H. Suomen tieliikenteen pakokaasupäästöt, Liisa 2011 laskentajärjestelmä, tutkimusraportti Nro VTT-R-02346-12, Espoo 2.5.2012.
5. Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta (79/2017). Helsinki 2017.
6. Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996). Helsinki 1996.
7. Tampereen ilmalaatu 2022, Päästöt ja ilmanlaadun mittaustulokset. Tampereen kaupunki, ympäristönsuojelun julkaisu 2/2023.



0 100 200 300 400 500 m

Liite
1

**Ilmanlaatuselvitys
Teivo-Mäkkylä-osayleiskaava, Ylöjärvi**

Tieliikenteen aiheuttama hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuuden vuosikeskiarvo (ei sisällä taustapitoisuutta).
Vuoden 2040 ennusteliikenne ja vuoden 2023 säätiedot.

Raportti nro: PR11708-P01

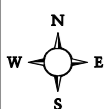
21.05.2024

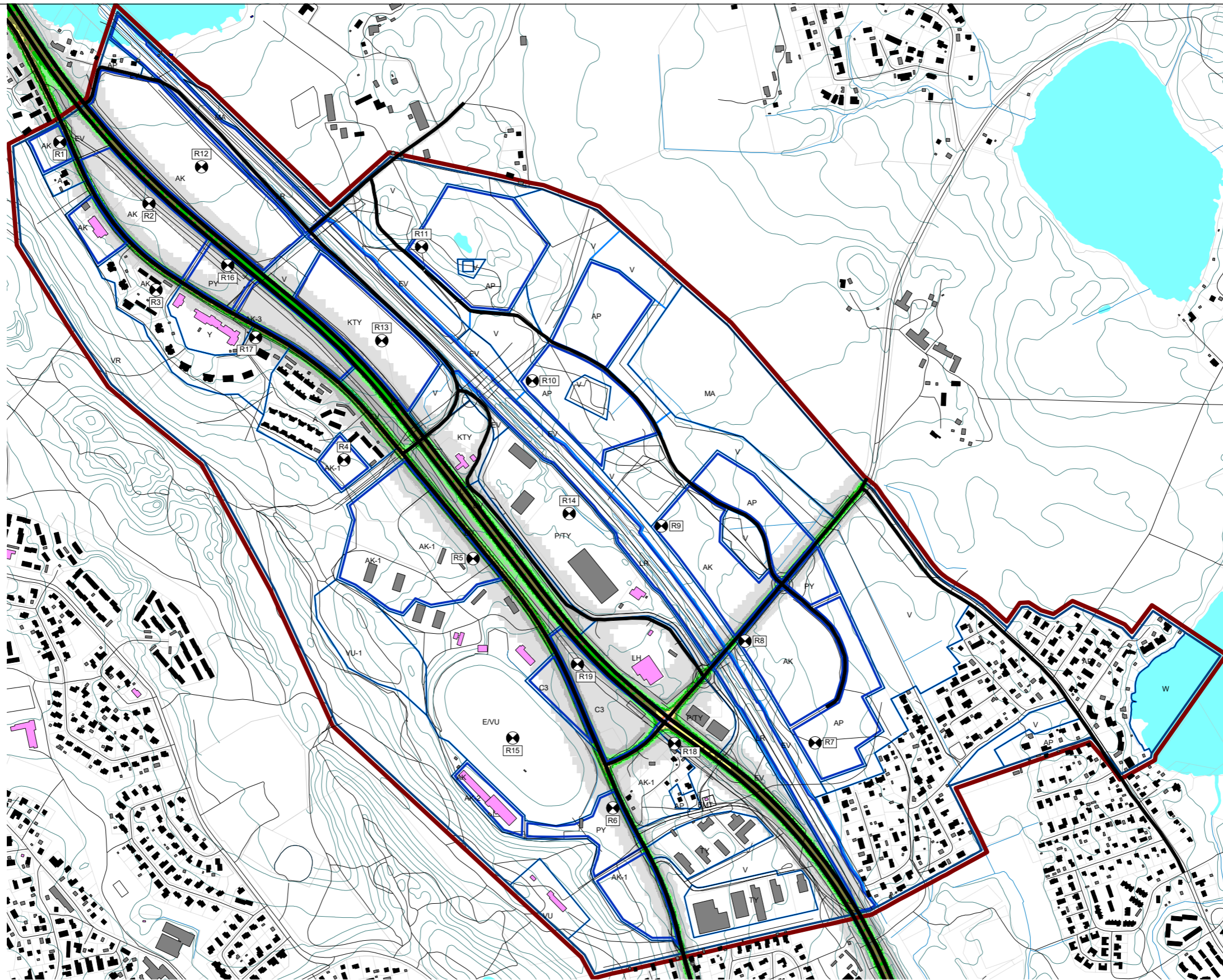
PROMETHOR

- > 0.1 µg/m³
- > 0.2 µg/m³
- > 0.3 µg/m³
- > 0.4 µg/m³
- > 0.5 µg/m³
- > 0.6 µg/m³
- > 0.7 µg/m³
- > 0.8 µg/m³
- > 0.9 µg/m³
- > 1.0 µg/m³

Laskentakorkeus:
1,5 m maan pinnasta

Mittakaava 1:10000 (A3)
ETRS-TM35
N2000





0 100 200 300 400 500 m

Liite
2

**Ilmanlaatuselvitys
Teivo-Mäkkylä-osa-alue, Ylöjärvi**

Tieliikenteen aiheuttama hengitettävien hiukkasten (PM10) pitoisuuden 36. suurin vuorokausiarvo (ei sisällä taustapitoisuutta).
Vuoden 2040 ennusteliikenne ja vuoden 2023 säätiedot.

Raportti nro: PR11708-P01

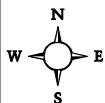
21.05.2024

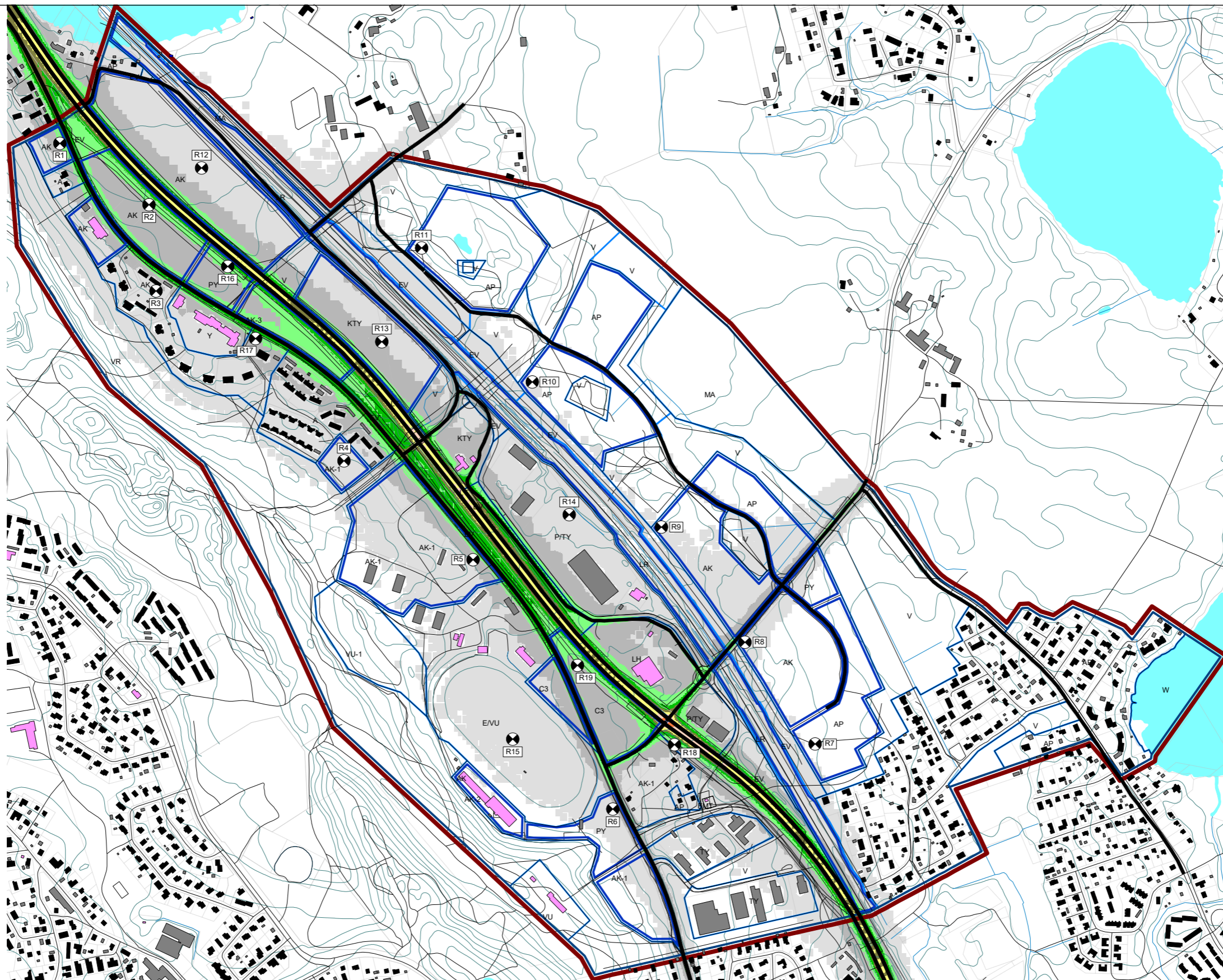
PROMETHOR

- > 0.5 µg/m³
- > 1.0 µg/m³
- > 1.5 µg/m³
- > 2.0 µg/m³
- > 2.5 µg/m³
- > 3.0 µg/m³
- > 3.5 µg/m³
- > 4.0 µg/m³
- > 4.5 µg/m³
- > 5.0 µg/m³

Laskentakorkeus:
1,5 m maan pinnasta

Mittakaava 1:10000 (A3)
ETRS-TM35
N2000





0 100 200 300 400 500 m

Liite
3

**Ilmanlaatuselvitys
Teivo-Mäkkylä-osayleiskaava, Ylöjärvi**

Tieliikenteen aiheuttama typpidioksidin (NO₂) pitoisuuden vuosikeskiarvo (ei sisällä taustapitoisuutta).
Vuoden 2040 ennusteliikenne ja vuoden 2023 säätiedot.

Raportti nro: PR11708-P01

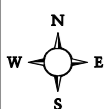
21.05.2024

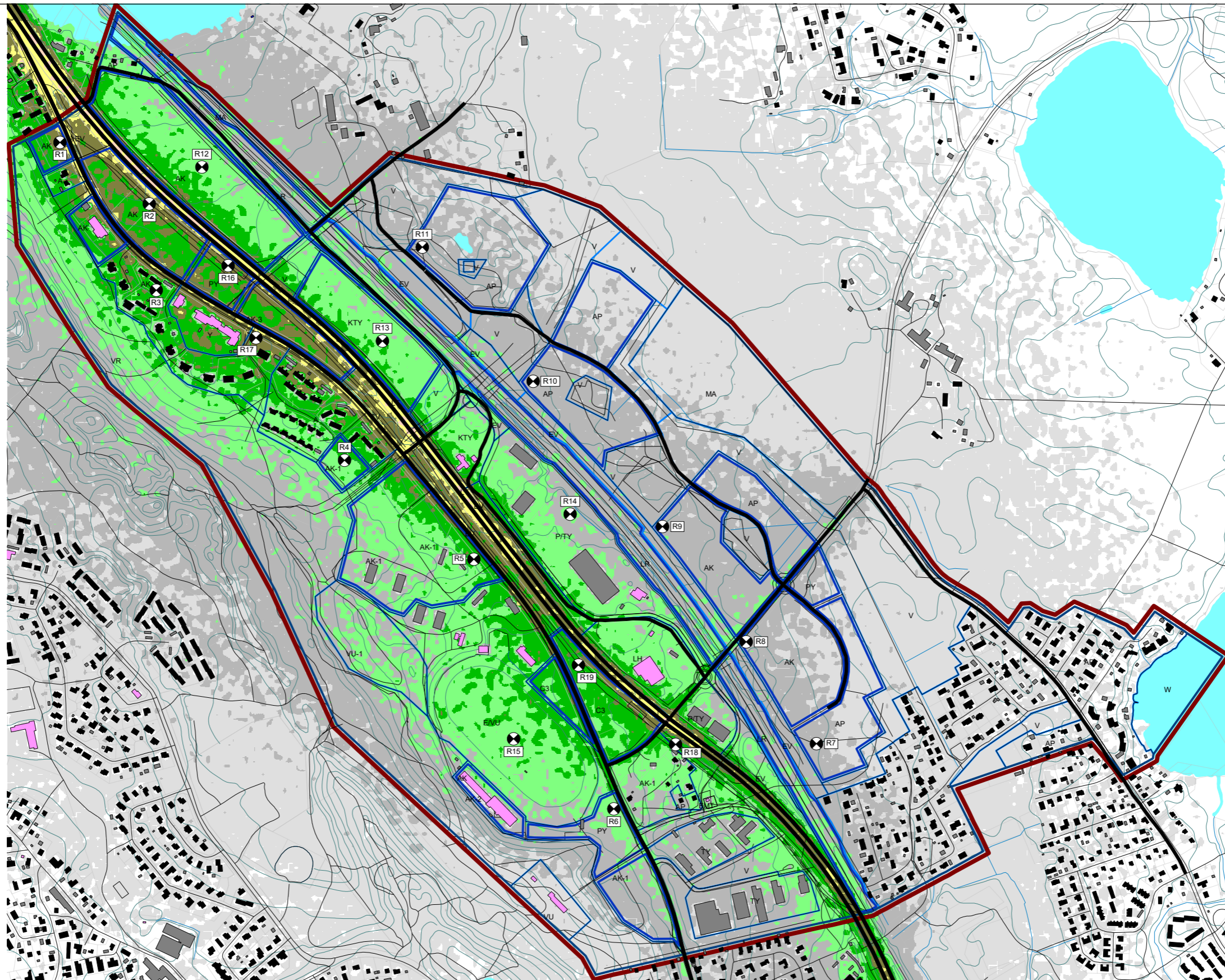
PROMETHOR

- 3
- 3
- 3
- 3
- 3
- 3
- 3
- 3
- 3
- 3

Laskentakorkeus:
1,5 m maan pinnasta

Mittakaava 1:10000 (A3)
ETRS-TM35
N2000





0 100 200 300 400 500 m

Liite
4

**Ilmanlaatuselvitys
Teivo-Mäkkylä-osayleiskaava, Ylöjärvi**

Tieliikenteen aiheuttama typpidioksidin (NO₂) pitoisuuden 19. suurin tuntiarvo (ei sisällä taustapitoisuutta).
Vuoden 2040 ennusteliikenne ja vuoden 2023 säätiedot.

Raportti nro: PR11708-P01

21.05.2024

PROMETHOR

- > 10.0 µg/m³
- > 20.0 µg/m³
- > 30.0 µg/m³
- > 40.0 µg/m³
- > 50.0 µg/m³
- > 60.0 µg/m³
- > 70.0 µg/m³
- > 80.0 µg/m³
- > 90.0 µg/m³
- > 100.0 µg/m³

Laskentakorkeus:
1,5 m maan pinnasta

Mittakaava 1:10000 (A3)
ETRS-TM35
N2000

