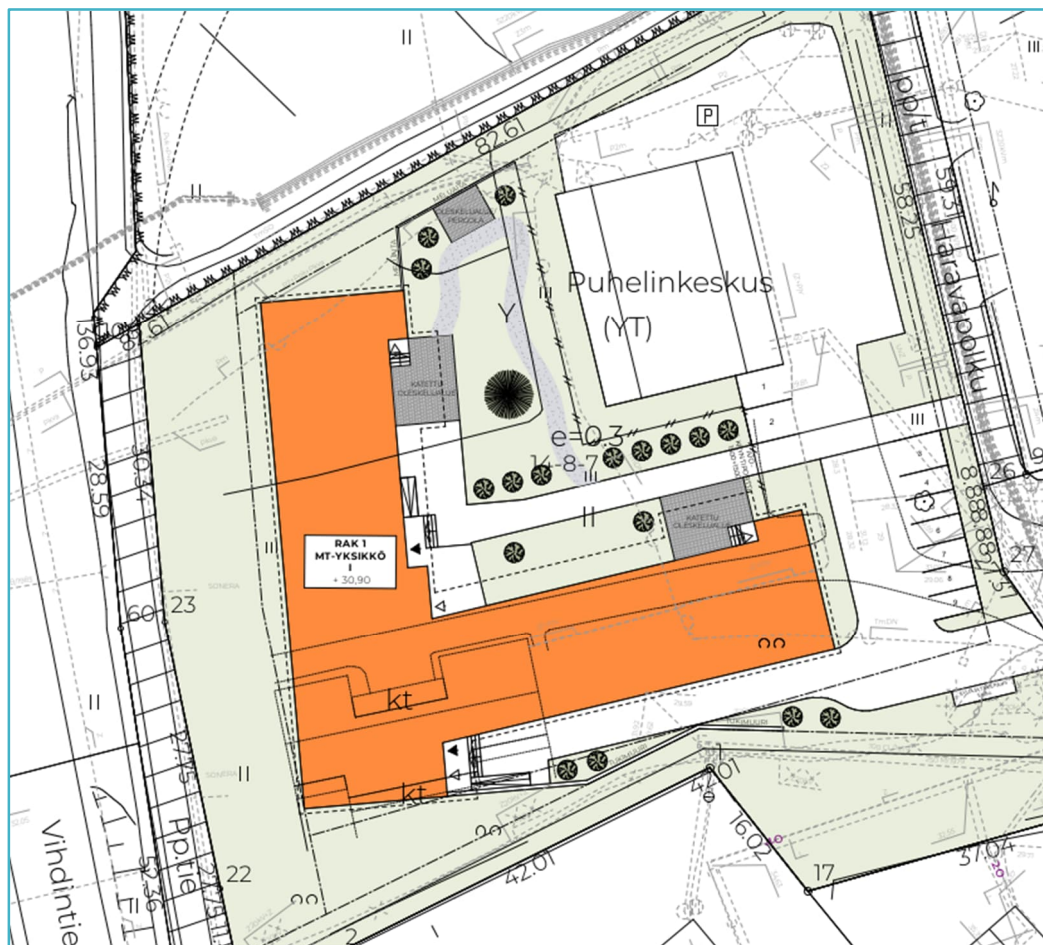


Haravakuja 6, Vantaa

Ilmanlaatuselvitys

Raportti
13539Y23A
13.9.2023



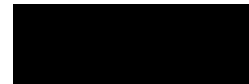
Projektin tiedot

Tilaaja	Hoivatilat Oyj Antti Heiskanen Panorama Tower Hevosenkenkä 3. 9. krs 02600 Espoo
Tehtävä	Haravakuja 6 ilmanlaadun mallinnus
Mallinnus	Riku Kanala
Raportin laatija	Riku Kanala 0400 846 223 riku.kanala@ains.fi

A-Insinöörit Teollisuus- ja talotekniikka Oy
Ympäristöyksikkö



Riku Kanala
ympäristöinsinööri



Perttu Kriikku
suunnittelupäällikkö

SISÄLLYSLUETTELO

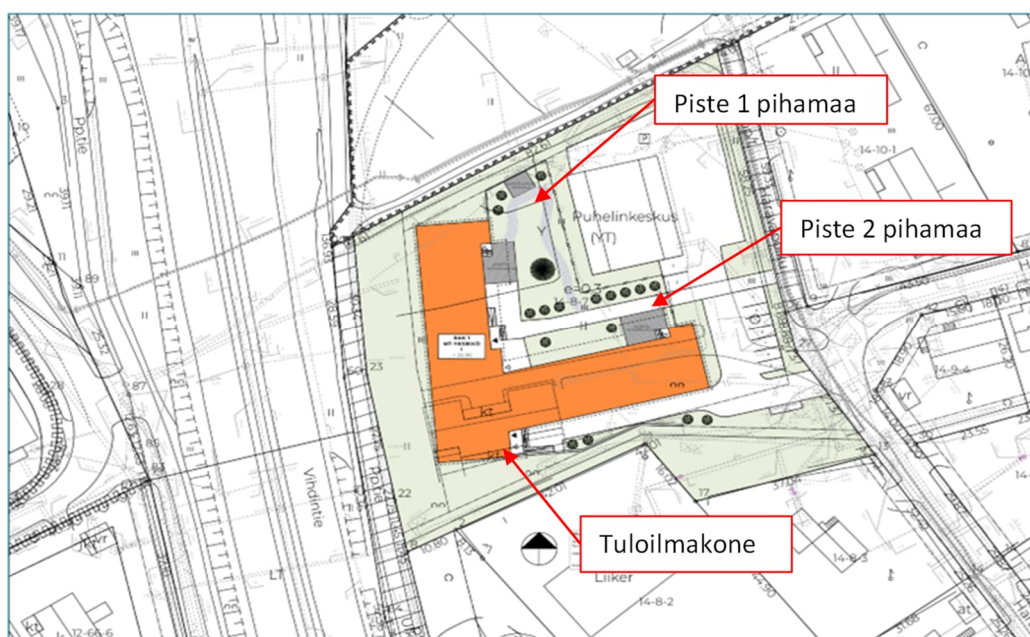
1	Johdanto	3
2	Raja-arvot	3
3	Tulosten tarkastelu	4
3.1	Nykytilanne	5
3.2	Liikennejärjestelyn muutos	5
4	Laskentamenetelmät	5
4.1	Leviämismalli	5
4.2	Laskennassa käytetyt parametrit	5
4.3	Sää tiedot	6
4.4	Liikennetiedot	6
4.5	Päästökertoimet	7
4.6	Taustapitoisuudet	7
5	Mallinnuksen epävarmuus	7

LIITELUETTELO

LIITE 1	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM ₁₀) leviämiskartta vuorokausikeskiarvo
LIITE 2	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM ₁₀) leviämiskartta vuosikeskiarvo
LIITE 3	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM _{2,5}) leviämiskartta vuorokausikeskiarvo
LIITE 4	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM _{2,5}) leviämiskartta vuosikeskiarvo
LIITE 5	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. NO ₂ leviämiskartta tuntikeskiarvo
LIITE 6	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. NO ₂ leviämiskartta vuosikeskiarvo
LIITE 7	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM ₁₀) leviämiskartta uusilla liikennejärjestelyillä vuorokausikeskiarvo
LIITE 8	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM ₁₀) leviämiskartta uusilla liikennejärjestelyillä vuosikeskiarvo
LIITE 9	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM _{2,5}) leviämiskartta uusilla liikennejärjestelyillä vuorokausikeskiarvo
LIITE 10	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. Hiukkasten (PM _{2,5}) leviämiskartta uusilla liikennejärjestelyillä vuosikeskiarvo
LIITE 11	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. NO ₂ leviämiskartta uusilla liikennejärjestelyillä tuntikeskiarvo
LIITE 12	Hoivatilat Oyj, Haravakuja 6. NO ₂ leviämiskartta uusilla liikennejärjestelyillä vuosikeskiarvo

1 Johdanto

Työssä mallinnettiin Haravakuja 6:n ja sen lähialueen ilmanlaatu kaavamuutosta varten. Kohde on 1-kerroksinen hoivatalo Vantaan Varistossa. Työssä mallinnettiin kaksi eri skenaariota ennusteliikenne määrillä. Tilanne nykyisellä maankäytöllä sekä tilanne, jossa Variston aluevaraussuunnitelman mukainen eritasoliittymä on valmistunut. Laskennassa huomioitiin liikenteestä ja tien pinnasta vapautuvat päästöt. Kohteen merkittävin päästölähde on Vihdintien liikenne. Mallinnetut pitoisuudet ovat ulkoilmapitoisuuksia. Hoivatalon ilmanvaihto ja mahdollinen viilennys tapahtuu koneellisesti (suodatetusti). Lähtökohtaisesti tuuletusikkunoita tai vastaavia ei käytetä tilojen viilennykseen.



Kuva 1. Kohteen asemapiirros ja laskentapisteen sijainti

2 Raja-arvot

Ilmanlaatua käsittelevässä lainsäädännössä VNa 79/2017 on annettu ilmanlaadun raja-arvot, jotka on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Ilmanlaadun raja-arvot

Yhdiste	Aika	Raja-arvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sallitut ylitykset vuodessa
NO ₂	Tunti	200	18
	Vuosi	40	-
Hiukkaset PM ₁₀	Vuorokausi	50	35
	Vuosi	40	-
Hiukkaset PM _{2,5}	Vuosi	25	

WHO:n ilmanlaadun ohjearvot 2021 on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. WHO:n ilmanlaadun ohjearvot

Yhdiste	Aika	Ohjearvo $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Sallitut ylitykset vuodessa
NO_2	Tunti	200	-
	Vuorokausi	25	3
	Vuosi	10	-
Hiukkaset PM_{10}	Vuorokausi	45	3
	Vuosi	15	-
Hiukkaset $\text{PM}_{2,5}$	Vuorokausi	15	3
	Vuosi	5	-

3 Tulosten tarkastelu

Leviämiskartat on esitetty LIITTEISSÄ 1-12. Leviämiskartoissa tulokset esitetään ilmanlaadun raja-arvoihin verrattavina tuloksina. Kaikki lasketut tulokset sisältävät taustapitoisuudet, jotka ovat:

- Hiukkaset PM_{10} $7,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Pienhiukkaset $\text{PM}_{2,5}$ $4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- Typpidioksidi $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Pitoisuudet kaikissa mallinnetuissa tilanteissa alittavat ilmanlaadun raja-arvot (VNa 79/2017). WHO:n ilmanlaadun ohjearvot ylittyvät vuosikeskiarvona pienhiukkasten ja typpidioksidin osalta kaikissa pisteissä.

Taulukossa 3 on esitetty pitoisuudet eri mallinnustilanteissa laskentapisteissä, jotka on esitetty kuvassa 1.

Taulukko 3. Pitoisuudet laskentapisteissä ja tuloilmakoneella

Nykytilanne					
Yhdiste	Keskiarvo	Piste 1 pihamaa $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Piste 2 pihamaa $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Tuloilmakone $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Vna 79/2017 Raja-arvot $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Hiukkaset PM_{10}	Vuorokausi	24,2	21,6	25,3	50
Hiukkaset PM_{10}	Vuosi	13,6	12,5	14,0	40
Hiukkaset $\text{PM}_{2,5}$	Vuorokausi	17,0	15,6	17,8	-
Hiukkaset $\text{PM}_{2,5}$	Vuosi	7,2	6,7	7,3	25
NO_2	Tunti	79,8	74,5	88,8	200
NO_2	Vuosi	11,3	10,1	11,6	40
Muuttunut liikennejärjestely					
Hiukkaset PM_{10}	Vuorokausi	26,6	23,4	26,3	50
Hiukkaset PM_{10}	Vuosi	14,6	13,2	14,4	40
Hiukkaset $\text{PM}_{2,5}$	Vuorokausi	18,7	17,0	18,8	-
Hiukkaset $\text{PM}_{2,5}$	Vuosi	7,6	7,0	7,5	25
NO_2	Tunti	89,5	81,6	93,7	200
NO_2	Vuosi	12,6	10,9	12,1	40

3.1 Nykytilanne

Nykytilanteet leviämiskartat on esitetty LIITTEISSÄ 1-6.

Hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuus kohteen sisäpihalla on noin $20-25 \mu g/m^3$ ja vuosikeskiarvot ovat $10-15 \mu g/m^3$. Pienhiukkasten vuorokausikeskiarvo kohteen sisäpihalla $15-17 \mu g/m^3$ ja vuosikeskiarvo noin $6-8 \mu g/m^3$. Typpidioksidipitoisuuden tuntikeskiarvo sisäpihalla on $75-85 \mu g/m^3$ ja vuosikeskiarvo $10-12 \mu g/m^3$.

Pitoisuudet alittavat VNa:n 79/2017 raja-arvot.

3.2 Liikennejärjestelyn muutos

Uuden liikennejärjestelyn leviämiskartat on esitetty LIITTESSÄ 7-12.

Liikennejärjestelyn muutos nostaa kohteen pohjoispuolella olevia pitoisuuksia uuden kiertoliittymän vuoksi, joka vaikuttaa myös sisäpihan pitoisuuksiin.

Hiukkasten (PM_{10}) vuorokausipitoisuus kohteen sisäpihalla on noin $23-27 \mu g/m^3$ ja vuosikeskiarvot ovat $13-15 \mu g/m^3$. Pienhiukkasten vuorokausikeskiarvo kohteen sisäpihalla $17-19 \mu g/m^3$ ja vuosikeskiarvo noin $7-8 \mu g/m^3$. Typpidioksidipitoisuuden tuntikeskiarvo sisäpihalla on $80-90 \mu g/m^3$ ja vuosikeskiarvo $11-13 \mu g/m^3$.

Pitoisuudet alittavat VNa:n 79/2017 raja-arvot.

4 Laskentamenetelmät

4.1 Leviämismalli

Tarkastelualueen pitoisuudet on laskettu AERMOD-leviämismallin avulla, mikä on Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (U.S. EPA) kehittämä ja ylläpitämä laskentamalli.

Maastonmuodot sekä teiden, rakennusten ja päästölähteiden sijainnit digitoidaan maastokartalta ohjelman tietokantoihin. Tämän lisäksi tietokantaan syötetään päästölähteen tiedot. Malliin tarvittavat meteorologiset tiedot lasketaan U.S. EPA:n AERMET laskentamallilla, mihin syötetään lähtötiedoiksi sääaseman havaintoja.

Malli huomioi laskennassa myös ympäristön korkeussuhteet sekä rakennuksien aiheuttamat vaikutukset virtauskenttään, jotka osaltaan vaikuttavat päästöjen leviämiseen. Ohjelmaan syötetyistä maastotiedoista muodostetaan kolmiulotteinen maastomalli, jonka päälle sijoitetaan laskentapisteverkko. Laskentapisteyden tiheys voidaan vapaasti määritellä. Ohjelma laskee pitoisuudet kussakin pisteessä, ja tulokset esitetään laskenta-alueella esiintyvänä alueina.

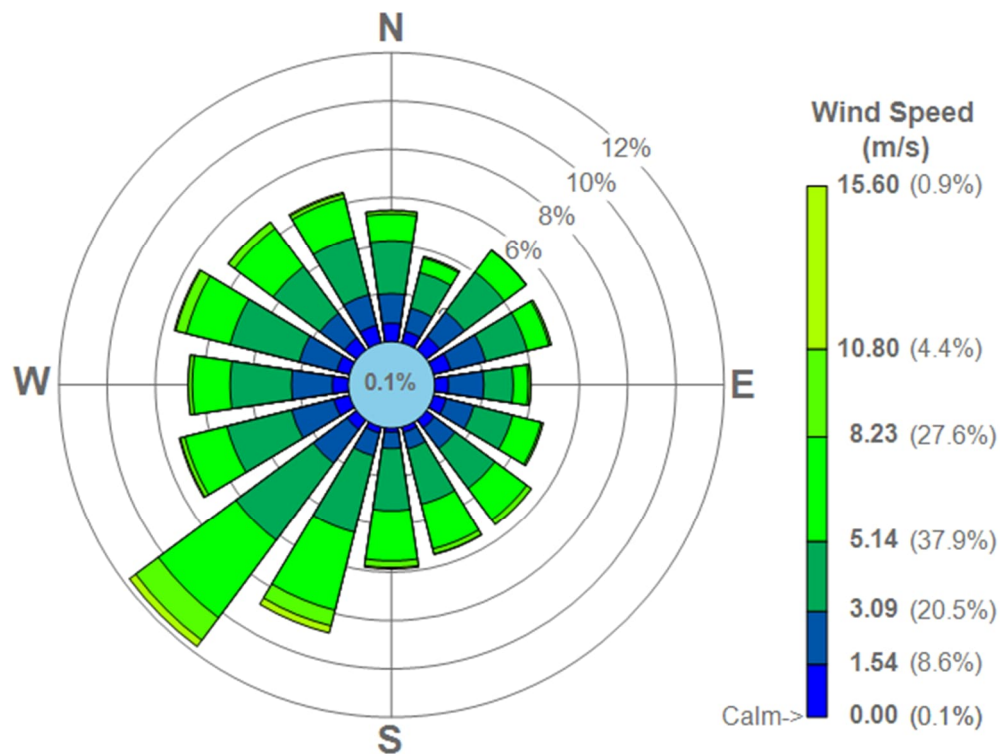
AERMOD ja AERMET -laskentamallit sisältyy Breeze-ohjelmistoon.

4.2 Laskennassa käytetyt parametrit

Maasto ja rakennukset digitointiin laskentaohjelmaan Maanmittauslaitoksen korkeusmallista sekä maastokartoista. Laskenta-alue rajoitettiin kattamaan lähialue, kooltaan n. 350×380 m. Neliölaskentaverkon tiheytenä käytettiin 10 m ja laskentapisteyden korkeutena 2 m maanpinnasta. Tuloilmankoneen laskenta piste on nostettu 8 metriä maanpinnasta.

4.3 Sää tiedot

Sää tiedot on saatu Ilmatieteenlaitoksen Helsinki-Vantaan lentokentän sääaseman tuottamasta säädatasta. Sääaseman säädataa on käytetty vuosilta 2020-2022.



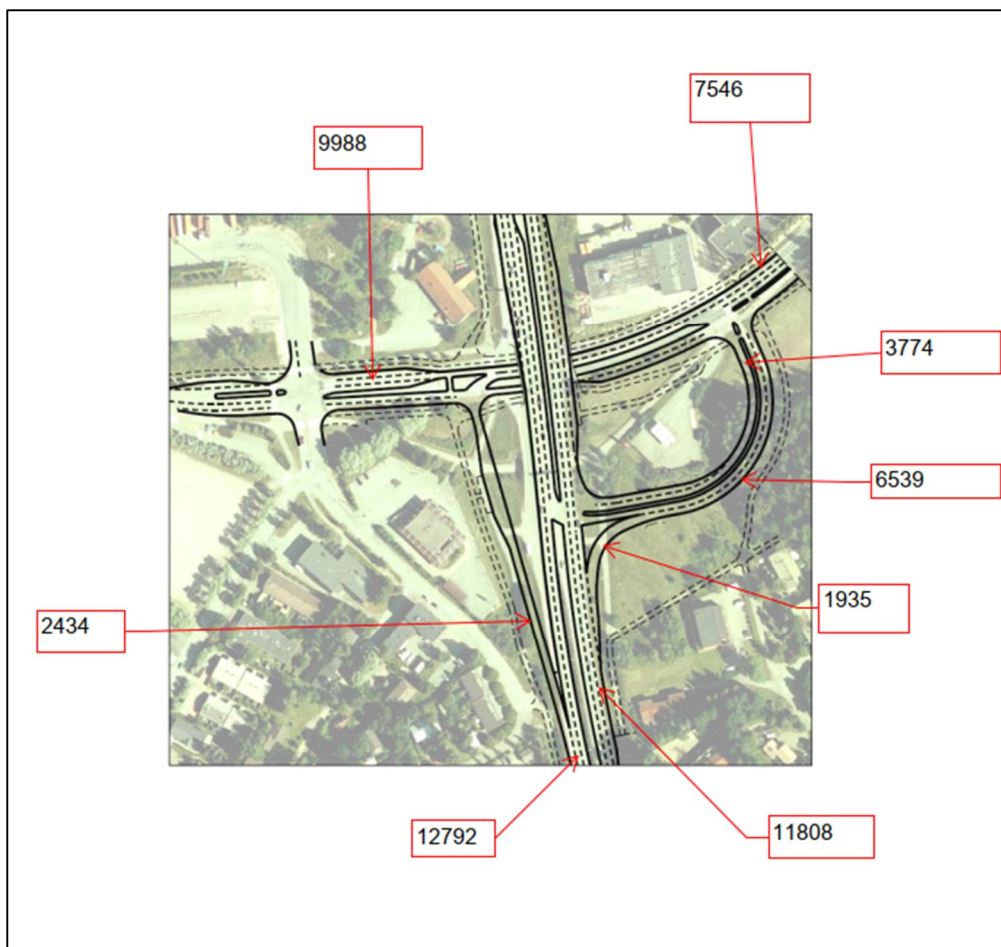
Kuva 2. Tuuliruusu

4.4 Liikennetiedot

Kaikissa laskennoissa liikennemäärät huomioitiin suurimman ennusteen mukaan. Liikennetiedot on esitetty taulukossa 4. Liikennejärjestelyiden muutos ja liikennemäärät on esitetty kuvassa 3.

Taulukko 4. Liikennemäärät

Katu	KAVL Nykytilanne v. 2022 (ajon/vrk)	KAVL ennuste (ajon/vrk)	Raskaan liikenteen osuus (%)	Nopeus- rajoitus (km/h)
Kehä III Vihdintiestä itään	53 560	60 900	10	80
Kehä III Vihdintiestä länteen	47 690	52 459	15	80
Vihdintie	21 900	24 600	7	60
Ainontie	9 080	9 988	11	40
Martinkyläntie	6 860	7 546	8	40
Maissikuja	1 670	1 838	7	30
Maamiehentie	700	770	7	30
Haravakuja	200	220	7	30
Suovatie	500	550	7	30



Kuva 3. Liikennejärjestelyiden muutos ja liikennemäärät

4.5 Päästökertoimet

Päästökertoimet on saatu VTT:n LIPASTO aineistosta ja laskettu käyttäen vuoden 2021 autokantaa, joka on saatu tilastokeskukselta. Tien pinnasta muodostuvan päästön päästökertoimet on saatu OCDE julkaisusta (Non-Exhaust Particulate Emissions from road Transport) sekä Euroopan ympäristöviraston julkaisusta (Transport Non-exhaust PM-emissions).

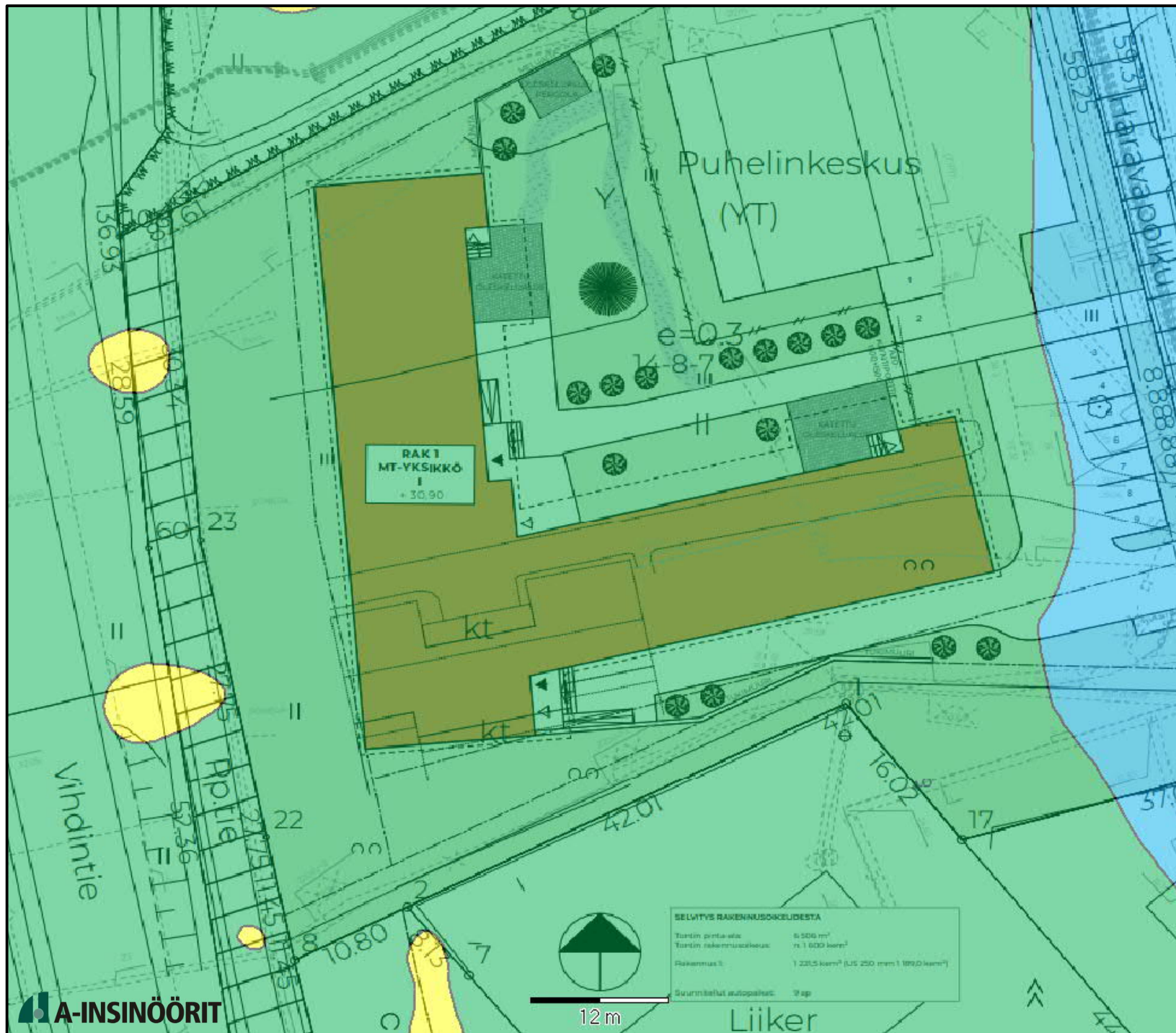
4.6 Taustapitoisuudet

Taustapitoisuudet ovat Espoon Luukin mittausasemalta, joka kuvaa hyvin kaupungin läheisyydessä olevaa taustapitoisuutta. Hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) taustapitoisuuden vuosikeskiarvona käytettiin vuoden 2021 keskiarvoa $7,7 \mu g/m^3$, pienhiukkasten ($PM_{2,5}$) osalta vuosien 2019-2021 keskiarvoa $4,9 \mu g/m^3$ ja typidioksidin vuosien 2019-2021 keskiarvoa $3,9 \mu g/m^3$.

5 Mallinnuksen epävarmuus

Leviämismallin tuloksia tarkasteltaessa tulisi ottaa huomioon laskentaan liittyvät epävarmuustekijät. Epävarmuustekijöitä ovat esimerkiksi lähtötietojen luotettavuus, säätietojen luotettavuus ja edustavuus. Selvityksessä käytetylle AERMOD-leviämismallille ei suoraan voida ilmoittaa laskentaepävarmuuksia.

Mallinnuksen kokonaisepävarmuus voidaan määrittää, mikäli kaikille mallinnukseen liittyville epävarmuustekijöille voidaan antaa virhearvio.



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

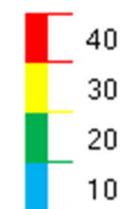
Hiukkaset PM₁₀

Raja-arvo: 50 µg/m³

Nykytilanne

Vuorokausikeskiarvo

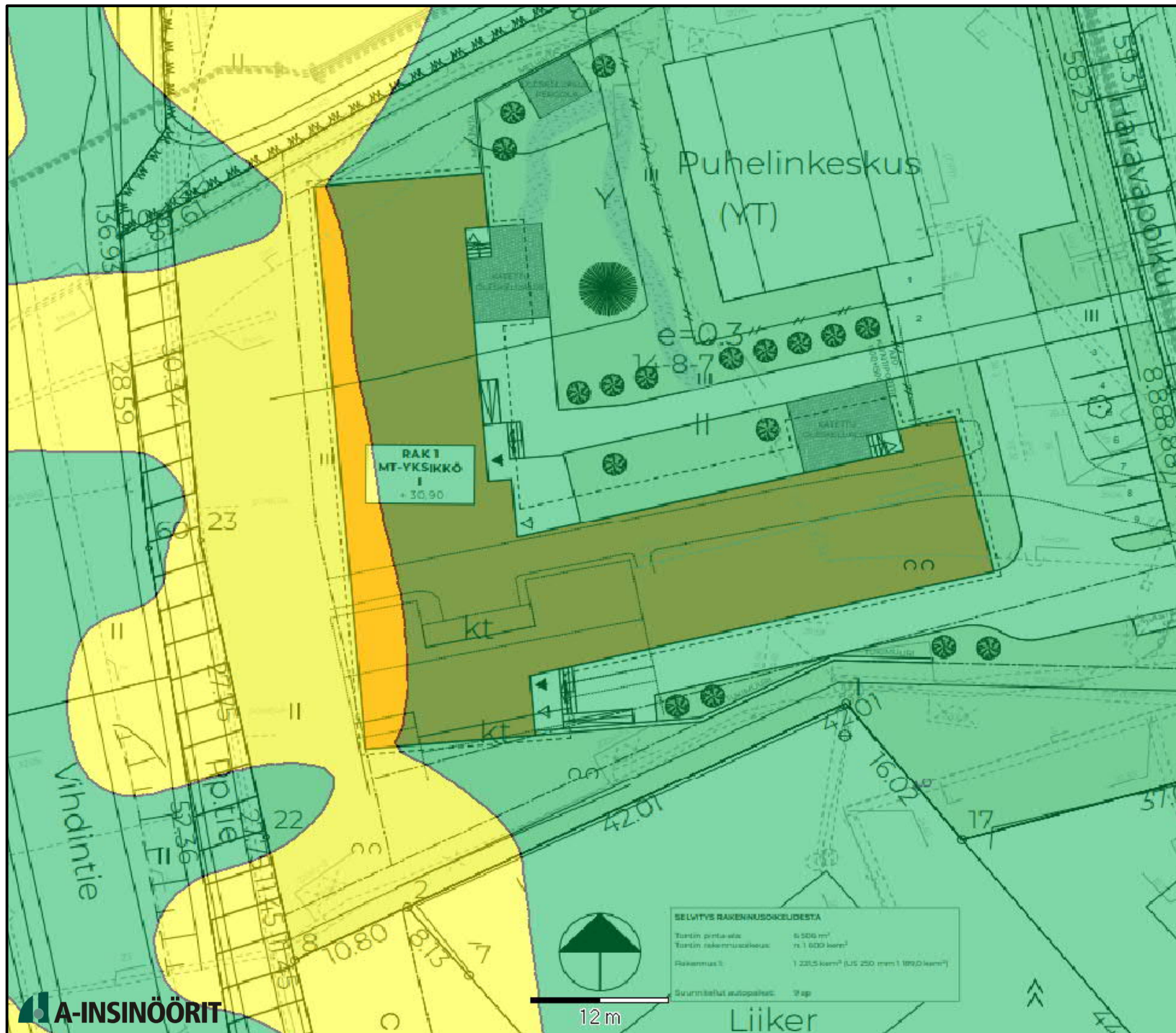
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 1



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

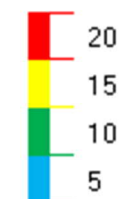
Hiukkaset PM₁₀

Raja-arvo: 40 µg/m³

Nykytilanne

Vuosikeskiarvo

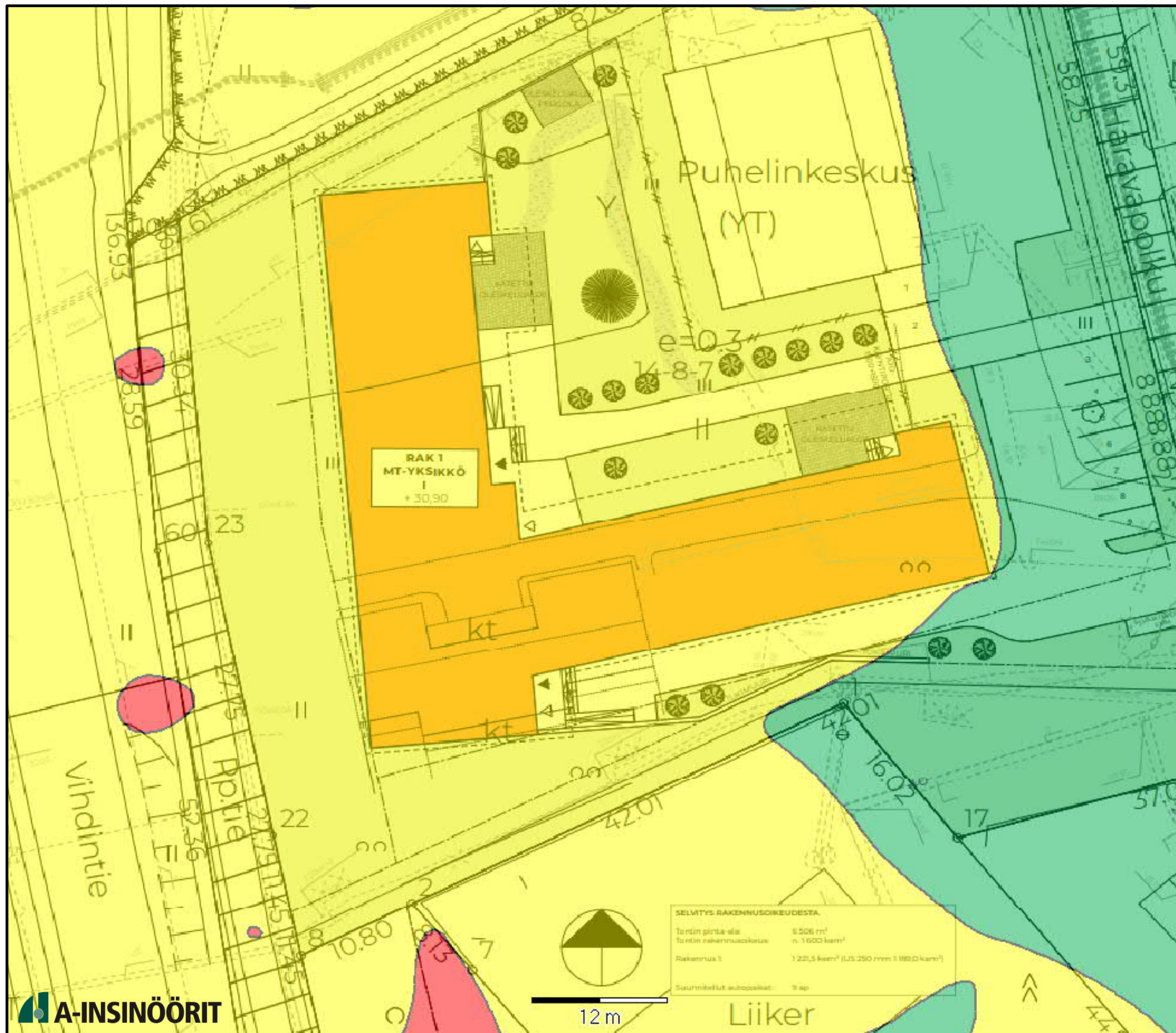
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 2



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

Hiukkaset PM_{2,5}

Raja-arvo: -

Nykytilanne

Vuorokausikeskiarvo

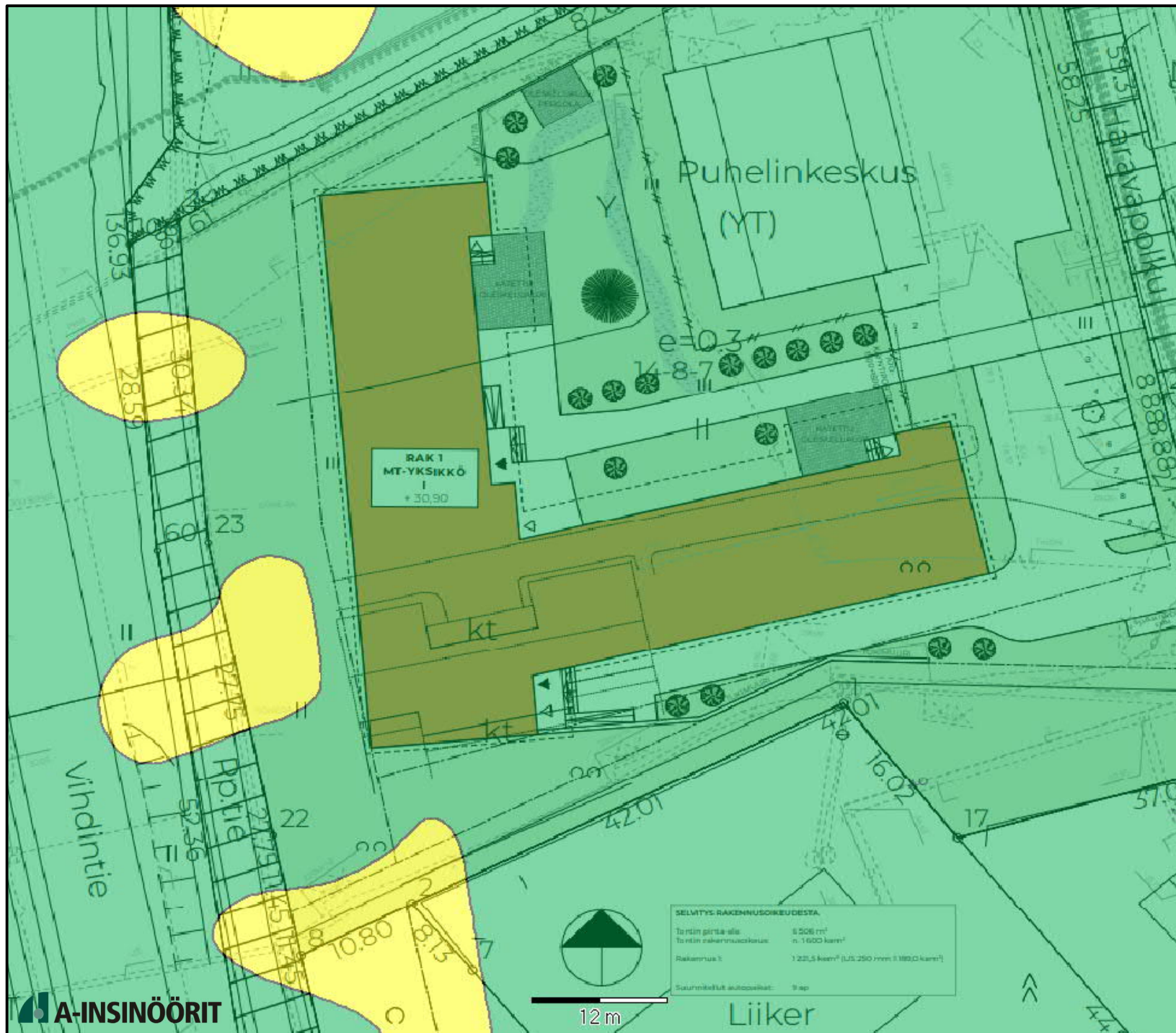
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 3



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

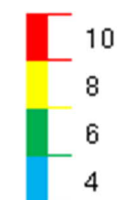
Hiukkaset Pm_{2,5}

Raja-arvo: 25 µg/m³

Nykytilanne

Vuosikeskiarvo

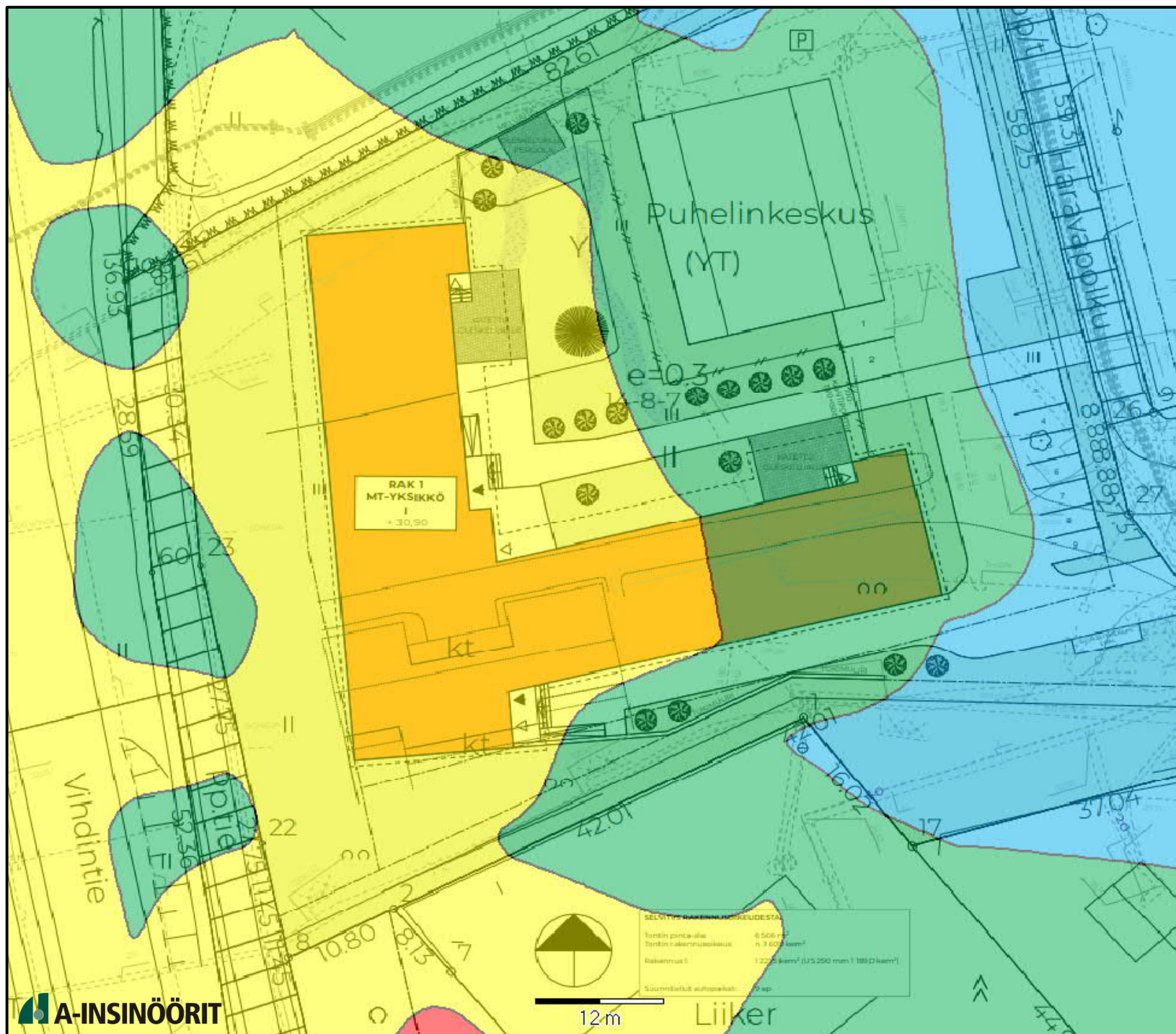
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 4



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

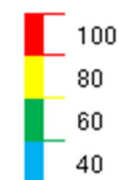
Typpidioksidi

Raja-arvo: 200 µg/m³

Nykytilanne

Tuntikeskiarvo

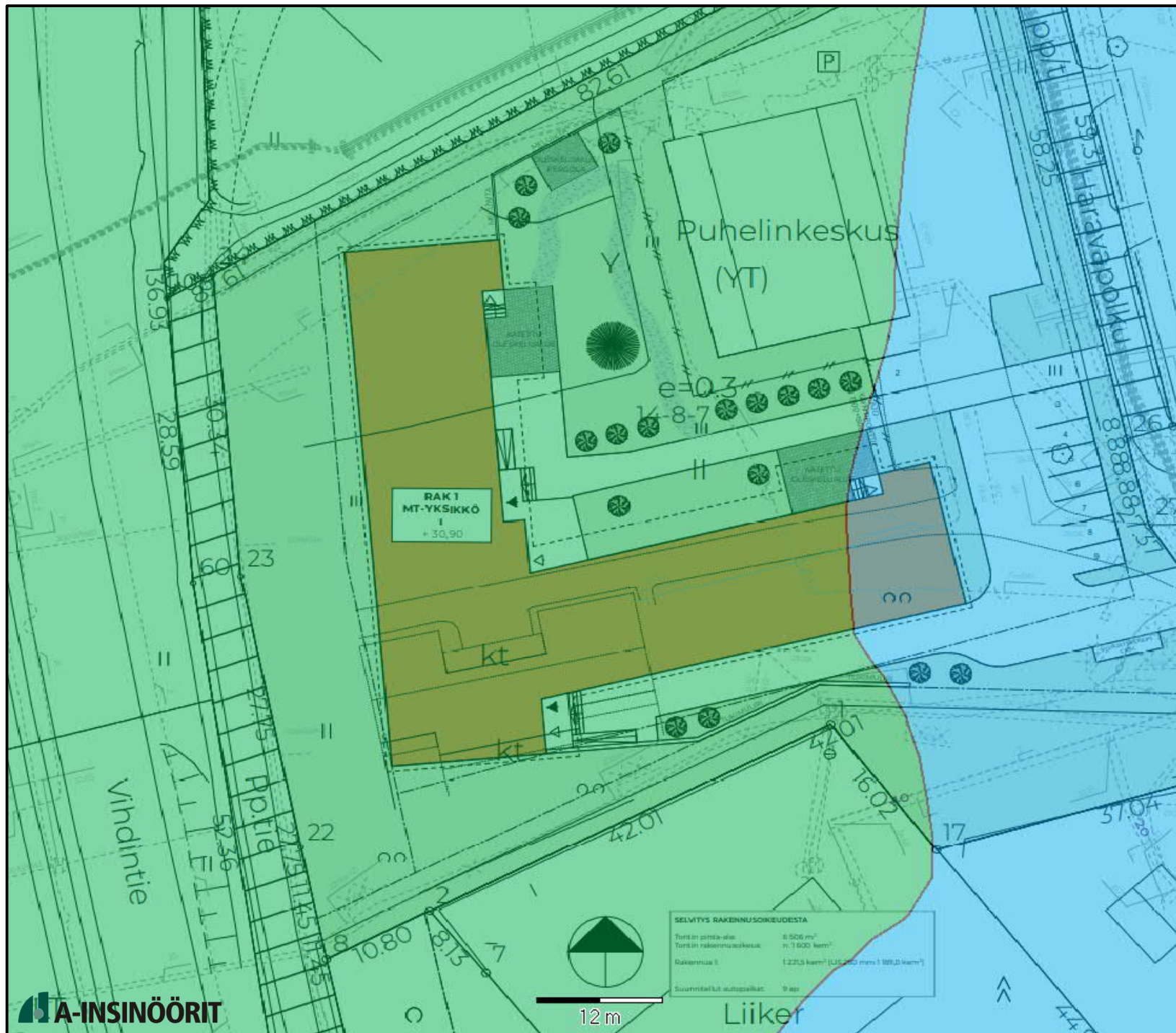
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 5



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

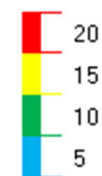
Typidioksiidi

Raja-arvo: 40 µg/m³

Nykytilanne

Vuosikeskiarvo

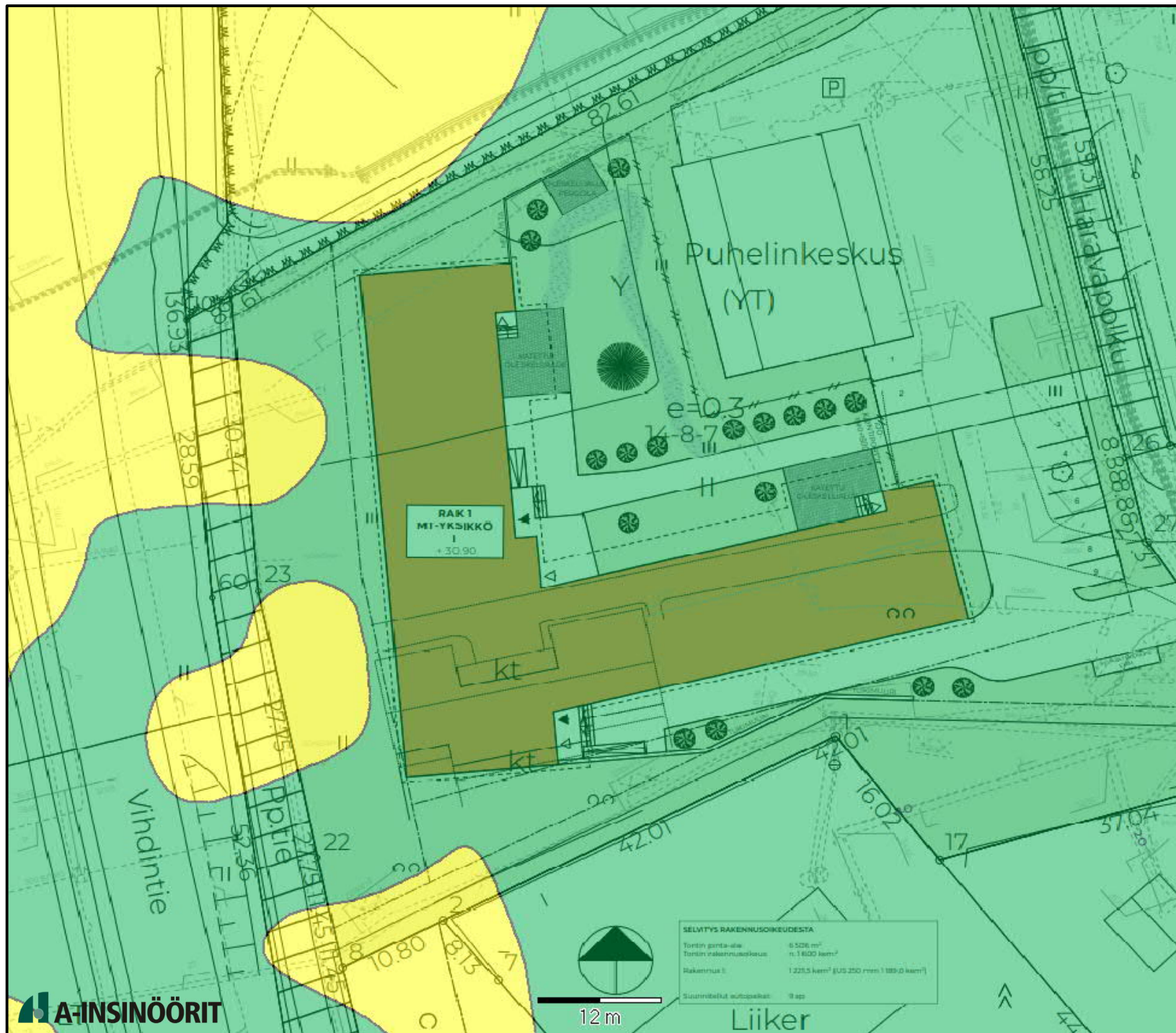
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 6



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

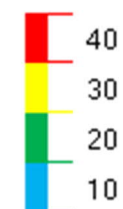
Hiukkaset PM₁₀

Raja-arvo: 50 µg/m³

Muuttunut liikennejärjestely

Vuorokausikeskiarvo

µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 7

Hoivatilat Oyj
Haravakuja 6

Hiukkaset PM₁₀

Raja-arvo: 40 µg/m³

Muuttunut liikennejärjestely

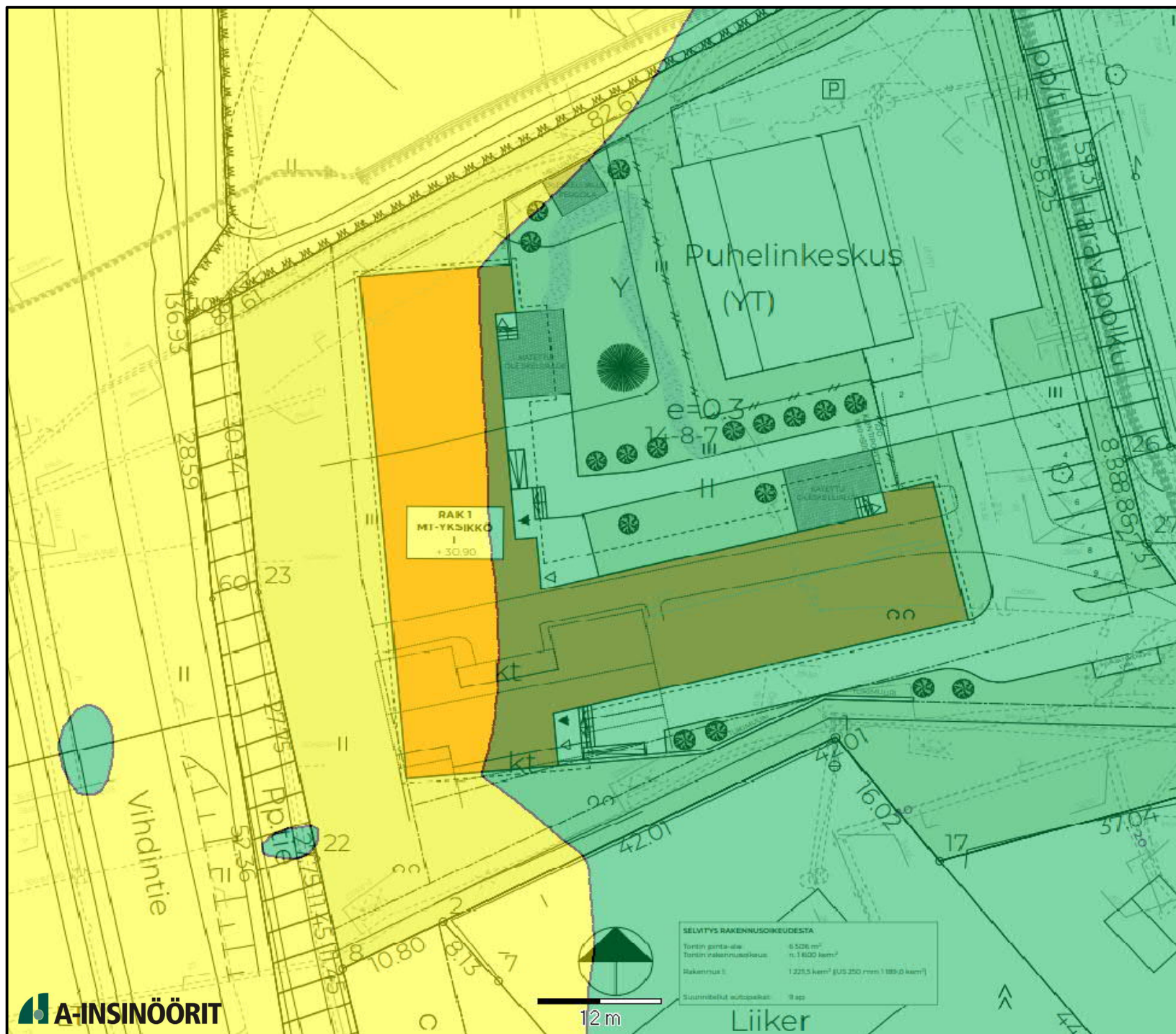
Vuosikeskiarvo

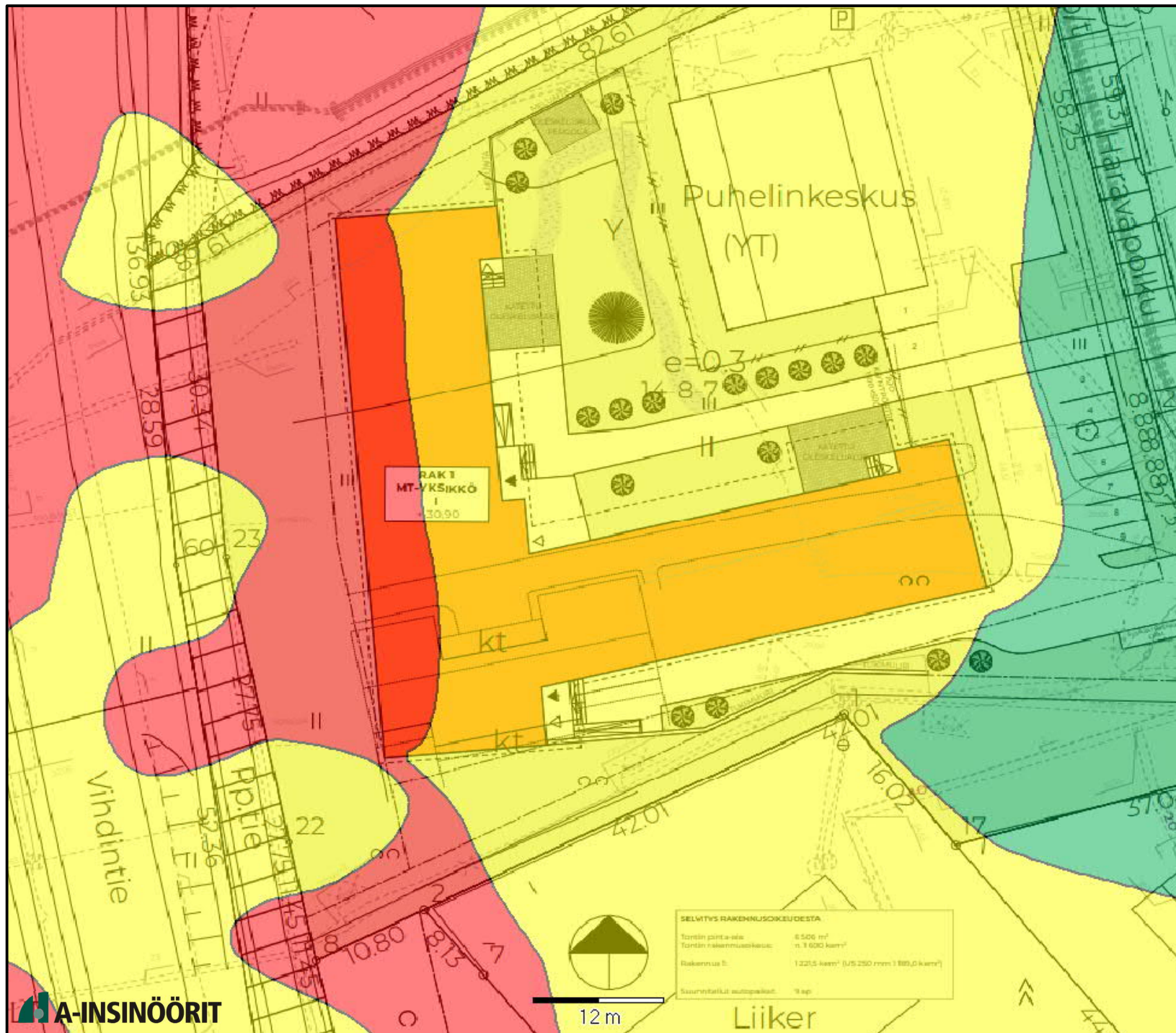
 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 

Säädata:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 8





Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

Hiukkaset PM_{2,5}

Raja-arvo: -

Muuttunut liikennejärjestely

Vuorokausikeskiarvo

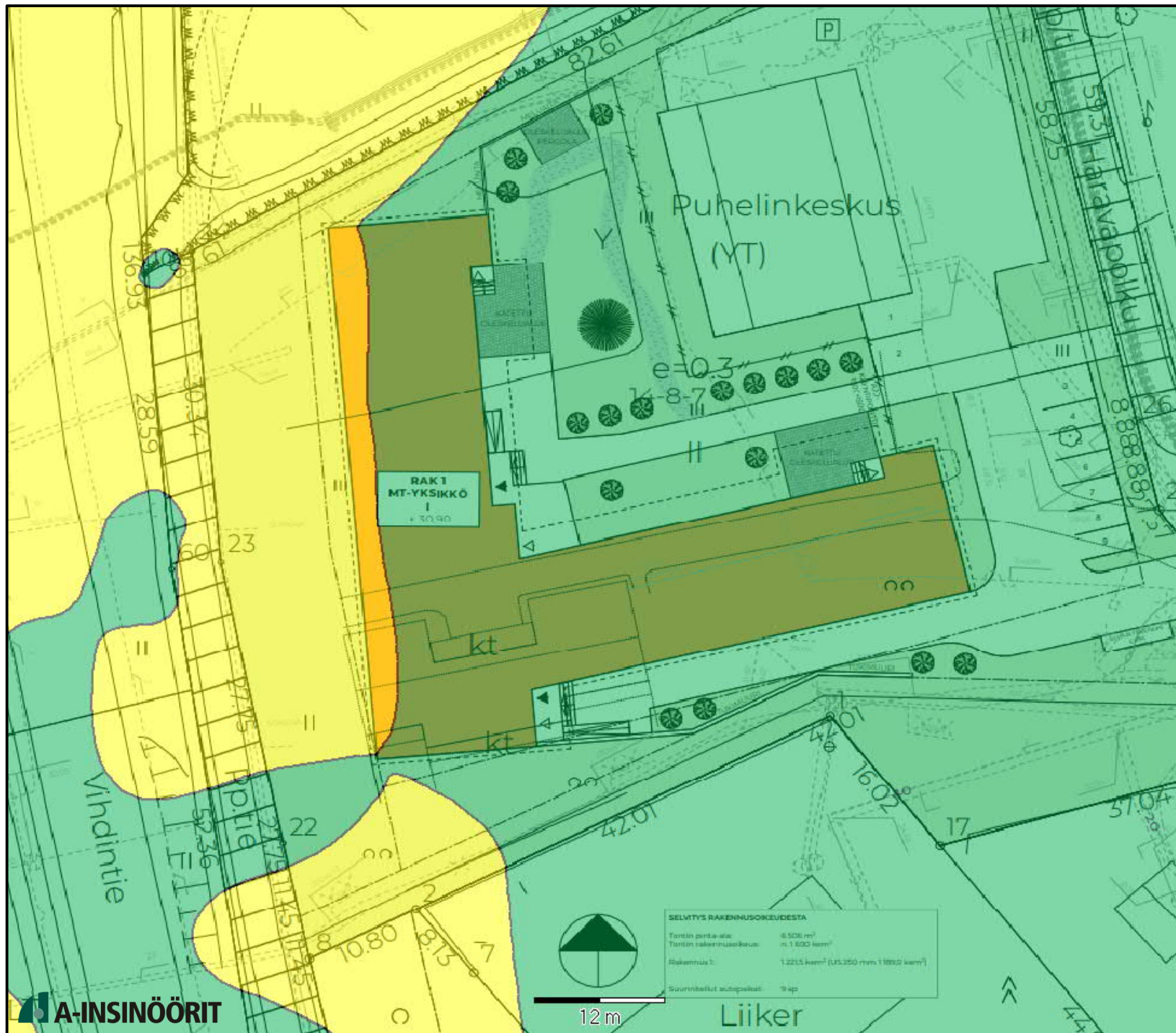
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 9



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

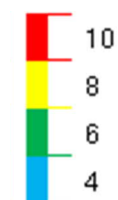
Hiukkaset PM_{2,5}

Raja-arvo: 25 µg/m³

Muuttunut liikennejärjestely

Vuosikeskiarvo

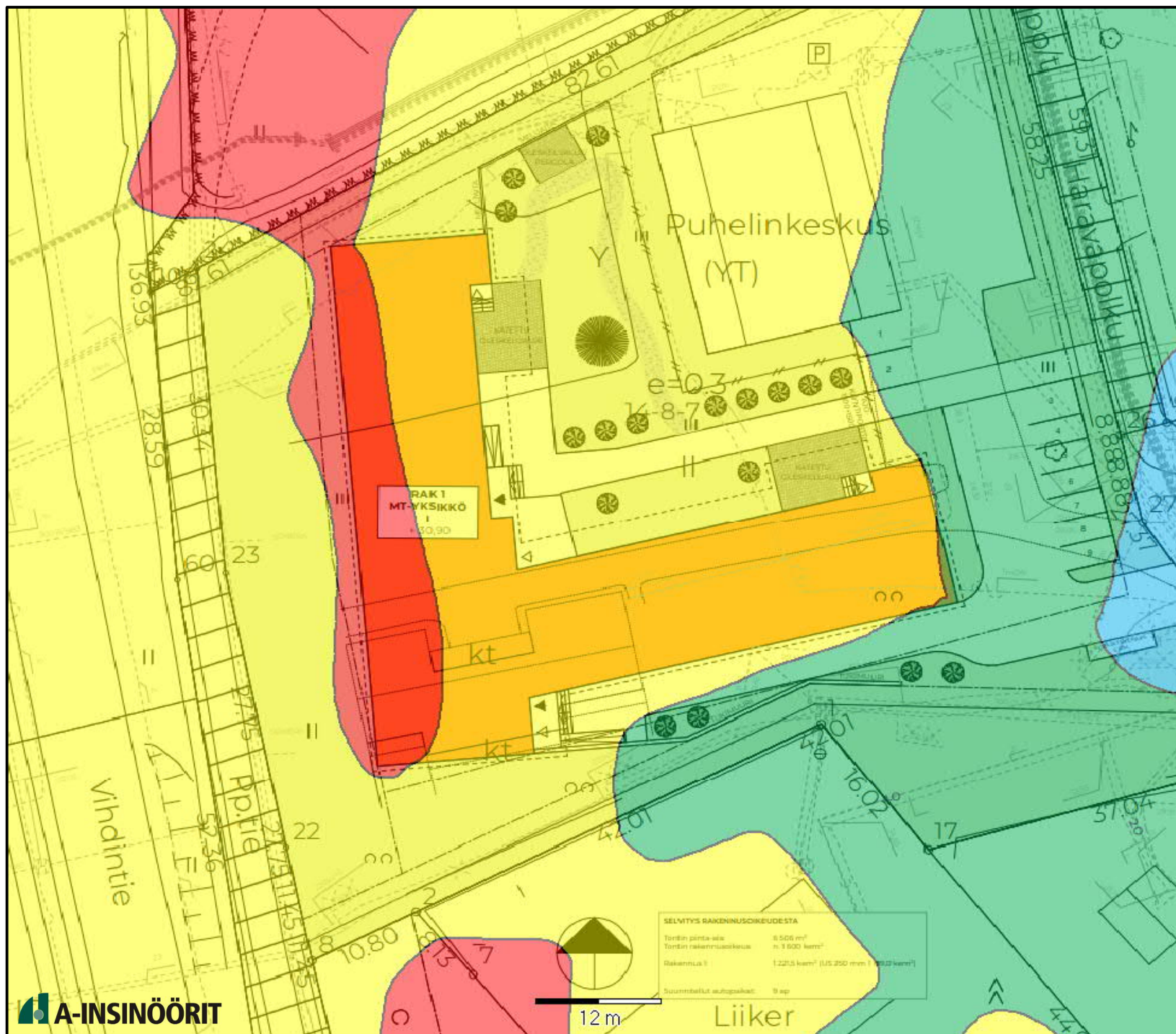
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 10



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

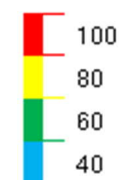
Typpidioksidi

Raja-arvo: 200 µg/m³

Muuttunut liikennejärjestely

Tuntikeskiarvo

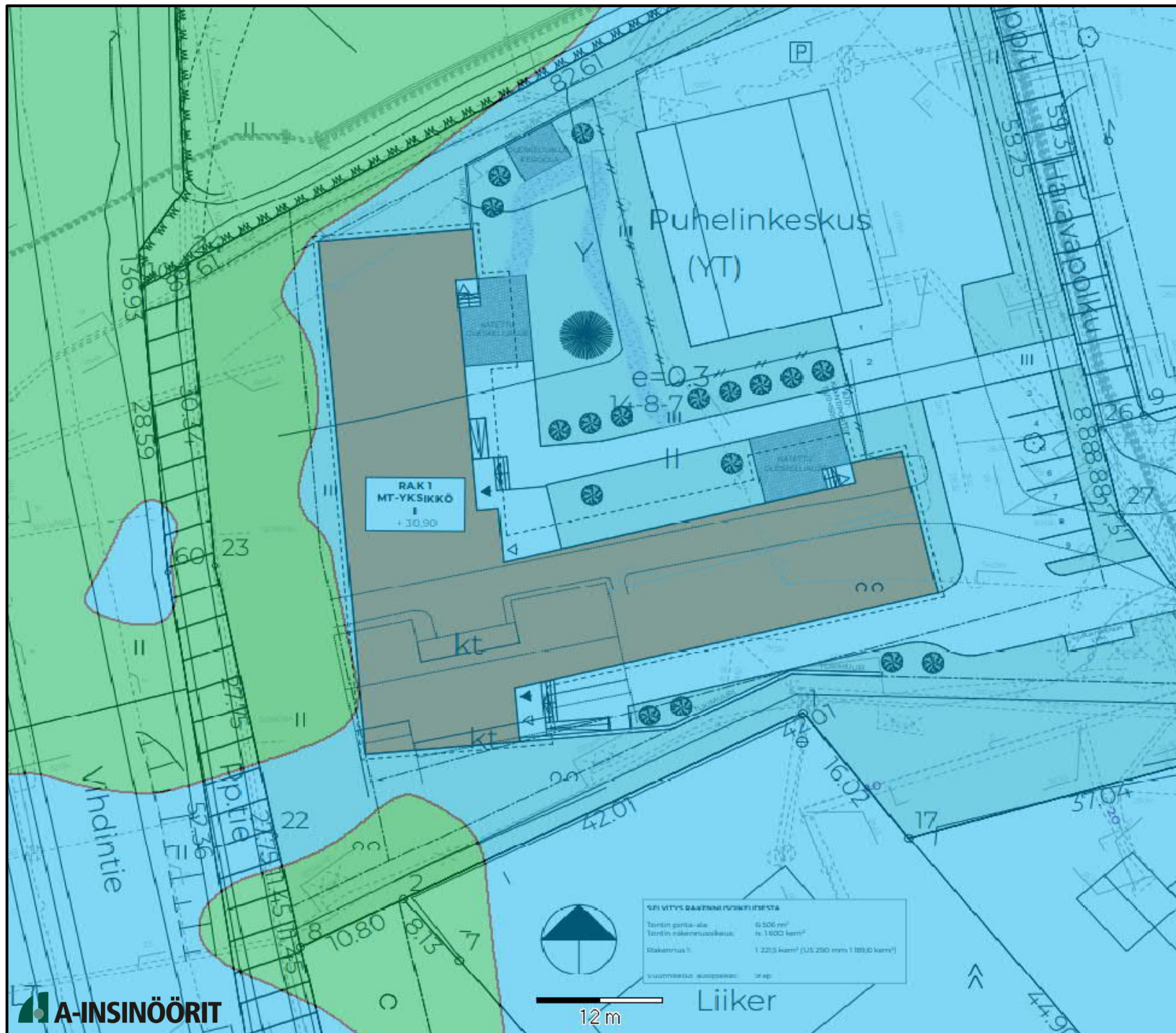
µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 11



Hoivatilat Oyj Haravakuja 6

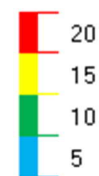
Typpidioksidi

Raja-arvo: 40 µg/m³

Muuttunut liikennejärjestely

Vuosikeskiarvo

µg/m³



Säädä:

Helsinki-Vantaan lentokenttä
2020-2022

LIITE 12