

Tilaja: Jorma Hämäläinen
Plaana Oy
Hallituskatu 36 A
90100 Oulu

Turku 04.12.2007

Sivu 1(11) + liitteet 8 kpl.

YMPÄRISTÖMELUSELVITYS
LÄNSI-TOPPILA, OULU

Raportin vakuudeksi



Jani Kankare
Toimitusjohtaja
Fysikko, FM



HELSINKI

Venemestarintie 13
00980 HELSINKI
puh (09) 321 2228
fax (09) 328 1050

TURKU

Hämeenkatu 32 E
20700 TURKU
puh (02) 467 5110
fax (02) 467 5118

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
1. YLEISTÄ	3
2. SUUNNITTELUALUEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ	3
3. YMPÄRISTÖMELUN OHJEARVOT	4
4. MELUTASOJEN LASKENTA	5
4.1. Laskentamenetelmä	5
4.2. Lähtötiedot	5
4.2.1. Oulun Energia Oy:n voimalaitos	5
4.2.2. Tieliikenne	6
4.3. Suoritettut laskennat	6
5. LASKENTATULOKSET	7
6. PIHA-ALUEIDEN MELUTASON LASKENTATULOSTEN TARKASTELUA	8
7. SISÄMELUTASOJEN OHJEARVOT	8
8. JULKISIVUJEN ÄÄNENERISTÄVYYSVAATIMUKSET	8
9. JOHTOPÄÄTÖKSET	11
KIRJALLISUUS	11

Liite 1. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B). Nykyinen maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).

Liite 2. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B). Suunnitelman A maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).

Liite 3. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B). Suunnitelman B maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).

Liite 4. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4B). Suunnitelman B muokattu maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).

1. YLEISTÄ

Tässä selvityksessä määritetään tieliikenteen ja Oulun Energia Oy:n voimalaitoksen aiheuttama melutaso Länsi-Toppilan asemakaava-alueelle.

Lisäksi selvityksessä on määritetty talojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset.

Saatuja tuloksia verrataan Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 [1] esitettyihin ympäristö- ja sisämelun ohjearvoihin.

Melun leviämislaskenta on laadittu laskentaohjelmalla Datakustik Cadna 3.6. ja siinä yhteispohjoismaisilla teollisuus- ja tieliikennemelumalleilla [2 ja 3].

Selvityksen ovat tehneet Tero Virjonen ja Jani Kankare Promethor Oy:stä.

2. SUUNNITTELUALUEEN SIJAINTI JA YMPÄRISTÖ

Kuvassa 1 on esitetty tarkastelualan sijainti.



Kuva 1. Suunnittelualan sijainti ja ympäristö. Suunnittelualue rajautuu pohjoisessa voimalaitokseen, lännessä ja etelässä Toppilansalmeen ja idässä Koskelantiehen.

3. YMPÄRISTÖMELUN OHJEARVOT

Lähinnä kaavoituksen ja maankäytön kannalta käytettävät ohjearvot on annettu valtioneuvoston päätöksessä VNp 993/1992. Tämä päätös on astunut voimaan 1.1.1993. Taulukossa I on esitetty päätöksen sisältämät ohjearvot ulkona mitattavalle ympäristömelulle. Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyssä.

Päätöksessä ohjearvot on annettu päiväajan klo 7 – 22 ja yöajan klo 22 – 7 ekvivalentti- eli keskiäänitasoina. Päätöksessä ei ole esitetty ohjearvoja hetkittäisille maksimiäänitasoille.

Päätöksessä on maininta, että päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Taulukko I. Ohjearvot melun keskiäänitasolle L_{Aeq} ulkona

Alueen käyttötarkoitus	Keskiäänitaso L_{Aeq} (dB)	
	Klo 7 – 22	Klo 22 – 7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja taajamien välittömässä läheisyydessä	55 dB	50 dB / uusilla 45 dB
Hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	-
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB	40 dB

Lisäksi päätöksessä on maininta, että jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista edellä mainittuihin ohjearvoihin. Tulokseen tehtävä 5 dB:n lisäys johtuu siitä, että iskumainen ja kapeakaistainen melu on tasaista melua häiritsevämpää.

4. MELUTASOJEN LASKENTA

4.1. Laskentamenetelmä

Mallinnus tehtiin käyttäen laskentaohjelmaa Datakustik Cadna 3.6. ja siinä yhteispohjoismaisia teollisuus- ja tieliikennemelun leviämislaskentamalleja.

Laskentaohjelmassa maastomalli syötetään ohjelmaan CAD-tiedostona, jolloin maasto muodostuu kolmeulotteisesti. Ohjelmaan voidaan antaa lisäksi syöttötietoina mm. laskenta-alueen maastopinnat ja suunnitellut melusuojuukset. Laskennassa laskentapisteruudukon koko oli 5 m x 5 m ja äänitasot laskettiin 2 m korkeudelle maanpinnasta. Julkisivujen ääneneristävyysvaatimusten määrittämiseksi äänitasot laskettiin myös 5 m ja 10 m korkeudelle maanpinnasta (näitä laskelmia ei ole raportissa esitetty). Tien pinta oli heijastava ja heijastuksia oli käytössä 2 kpl.

Melumallinnuksessa lähtötietona käytetään

- Oulun Energia Oy:n ympäristömeluselvityksissä esitettyä tehtaan melupäästöä [4 ja 5]
- teiden ennustettuja liikennemääriä.

Lähtötietojen perusteella määritetään melulähteiden aiheuttama äänitaso tarkastelupisteissä erilaiset ääntä vaimentavat tekijät huomioiden. Vaimennustekijöinä huomioidaan mm. geometrinen leviäminen, estevaimennus ja maavaimennus. Kaikki laskennat suoritettiin melun leviämistä suosivissa sääolosuhteissa. Puuston melua vähentävää vaikutusta ei ole huomioitu.

4.2. Lähtötiedot

Tarkasteltavan ja sitä ympäröivän alueen CAD-muotoinen maastomalli saatiin Arkkitehtitoimisto m3 Oy:lta (Kari Nykänen). Yleisten teiden liikennetiedot saatiin Plaana Oy:ltä (Jorma Hämäläinen).

4.2.1. Oulun Energia Oy:n voimalaitos

Ympäristömeluselvityksien [4 ja 5] perusteella voimalaitoksen normaalin käyntitilanteen melupäästöinä on käytetty

- voimalaitosrakennukset, äänitehotaso $106 + 5 = 111$ dB, melu on kapeakaistaista
- savukaasupiippu, kierto lauhduttimen kautta, äänitehotaso 98 dB, melu ei ole kapeakaistaista.

Voimalaitoksen savukaasupesurin ohituskanavaan on hiljattain asennettu äänenvaimennin, joka vaimentaa savukaasupiipun kautta tulevaa melua 17 dB, mutta melu on tällöin kapeakaistaista. Käytettäessä ohituskanavaa, on savukaasupiipun äänitehotaso 105 (alkuperäinen) $- 17$ (vaimennin) $+ 5$ (kapea) $= 93$ dB. Lauhduttimella äänitehotaso on siis suurempi ja käytetään laskennassa sitä.

Laskennassa voimalaitosrakennusten melupäästö on jaettu neljään (4) yhtä voimakkaaseen osamelulähteeseen, jotka on sijoitettu voimalaitosrakennusten katoille. Savukaasupiipun melulähde on sijoitettu piipun yläpään. Todellisuudessa osa melulähteistä sijaitsee mm. maantasolla, jolloin melun leviäminen on vähäisempää luonnollisista esteistä johtuen. Koska laskennassa melulähteet on sijoitettu katolle ja savupiipun päähän, on melun leviäminen vapaampaa ja täten melukartat kuvaavat melun leviämistä varmasti vähintään siten, kuin todellisuudessa melu leviää (mahdollisesti jopa pahemmin).

Pöyry Energy Oy:n selvityksen [5] perusteella voimalaitoksen aiheuttama melu on siinä määrin kapeakaistaista, että +5 dB:n kapeakaistakorotusta tulee käyttää. Tämän johdosta voimalaitoksen (ei savukaasupiipun) melupäästöä on laskennassa korotettu 5 dB, jolloin se on $106 + 5 = 111$ dB.

Voimalaitokselle tulevan raskaan liikenteen määräksi oletettiin Pöyry Energy Oy:n selvityksen [5] perusteella 30 ajoneuvoa tunnissa (liikennemäärä tuleva + lähtevä yhteensä 60 autoa tunnissa). Liikenne kulkee kokonaisuudessaan Tervahovintiellä.

4.2.2. Tieliikenne

Taulukko II. Liikennetiedot vuonna 2030

Tie	Vuorokausi- liikennemäärä [kpl]	Yöliikenteen osuus [%]	Raskaan liikenteen osuus [%]	Nopeusrajoitus [km/h]
Koskelantie, Satamatien eteläpuoli	11800	7	6	50
Koskelantie, Satamatien pohjoispuoli	10620	7	6	50
Hietasaarentie	4000	7	6	50
Kiertotie	13000	7	6	50

4.3. Suoritetut laskennat

Raportissa on mallinnettu neljä eri tilannetta, joista saadaan kahdeksan laskentatulosta:

- Liite 1. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 1A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 1B). Nykyinen maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).
- Liite 2. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 2A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 2B). Suunnitelman A maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).

Liite 3. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 3A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 3B). Suunnitelman B maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).

Liite 4. Voimalaitoksen ja tieliikenteen aiheuttama keskiäänitaso päiväaikaan $L_{Aeq,7-22}$ (liite 4A) ja yöaikaan $L_{Aeq,22-7}$ (liite 4B). Suunnitelman B muokattu maankäyttö ja ennusteliikenne v. 2030. Laskentakorkeus 2 m maan pinnasta (piha-alueiden melutaso).

Suunnitelman B muokatussa versiossa kolmessa kohtaa rakennusten sijoitusta / korkeutta on muutettu. Muutosten tarkoituksena on vähentää voimalaitokselta tulevan melun tasoa piha-alueille. Muutettujen rakennusten korkeudet on merkitty melukarttaan. Lopullisten suunnitelmien ei tarvitse on täysin yhtenevät tässä selvityksessä esitettyihin, kunhan lopullisten suunnitelmien toimivuus varmistetaan melulaskennalla.

Melukarttoihin on merkitty rakennusten käyttötarkoitukset eri väreille.

5. LASKENTATULOKSET

Laskentatulokset esitetään tässä tiivistetysti. Melukartoista on nähtävissä yksityiskohtaisemmin eri alueille leviävän melun suuruus.

Keskiäänitaso kaavamuutosalueen asuinrakennusten piha-alueilla on suunnitelmassa A (laskentakorkeus 2 m)

- päiväaikaan alle 55 dB
- yöaikaan lähes kokonaisuudessaan alle 45 dB.

Keskiäänitaso kaavamuutosalueen asuinrakennusten piha-alueilla on suunnitelmassa B (laskentakorkeus 2 m)

- päiväaikaan alle 55 dB
- yöaikaan muutamalla piha-alueella lähes kokonaisuudessaan yli 45 dB.

Keskiäänitaso kaavamuutosalueen asuinrakennusten piha-alueilla on muokatussa suunnitelmassa B (laskentakorkeus 2 m)

- päiväaikaan alle 55 dB
- yöaikaan lähes kokonaisuudessaan alle 45 dB.

Kaavamuuotosalueen julkisivuihin kohdistuva keskiäänitaso on sekä suunnitelmassa A että suunnitelmassa B (laskentakorkeus 2 m)

- päiväaikaan suurimmillaan noin 63 dB Koskelantien puoleisilla julkisivuilla. Voimalaitoksen puoleisilla julkisivuilla taso on tätä pienempi.
- yöaikaan suurimmillaan noin 55 dB Koskelantien puoleisilla julkisivuilla. Voimalaitoksen puoleisilla julkisivuilla taso on tätä pienempi.

6. PIHA-ALUEIDEN MELUTASOJEN LASKENTATULOSTEN TARKASTELUA

Piha-alueen keskiäänitasot ovat vähintäänkin tyydyttävästi päätöksen 993/1992 päivä- ja yöajan ohjearvojen mukaisia kaavamuuotosalueella suunnitelmassa A ja muokatussa suunnitelmassa B.

7. SISÄMELUTASOJEN OHJEARVOT

Valtioneuvoston päätöksessä 993/1992 on annettu ohjearvot ulkoa sisätiloihin kantautuvasta melusta (taulukko III). Ohjearvot on annettu ekvivalentti- eli keskiäänitasoina ja tarkastelujakso on jaettu kahteen osaan eli päiväaikaan klo 7.00 – 22.00 ja yöaikaan klo 22.00 – 7.00.

Taulukko III. Ohjearvot melun ekvivalenttitasolle L_{Aeq} sisällä huoneessa

Huoneen käyttötarkoitus	Ekvivalenttinen äänitaso L_{Aeq} (dB)	
	Klo 7 – 22	Klo 22 – 7
Asuinhuone	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoontumistilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuone	45 dB	-

8. JULKISIVUJEN ÄÄNENERISTÄVYYSVAATIMUKSET

Julkisivun ääneneristävyysvaatimus tasoerotuksena lasketaan julkisivuun kohdistuvan keskiäänitason ja asuinhuoneen/liiketilan sallitun keskiäänitason erotuksena (taulukko III). Kuvissa 2 ja 3 on esitetty lähinnä Koskelantietä olevien talojen julkisivujen ääneneristävyysvaatimukset varmuusvarat huomioituna. Muiden talojen julkisivuille vaatimuksia ei tarvitse esittää.

Vaatimukset ovat kohtuullisia ja ne saavutetaan oikein valituilla julkisivurakenne- ja tuoteratkaisuilla.



Kuva 2. Julkisivujen ääneneristävyyksivaatimukset suunnitelmavaihtoehdossa A.



Kuva 3. Julkisivujen ääneneristävyyksivaatimukset suunnitelmavaihtoehdossa B (vaihtoehdossa muokattu B vaatimukset ovat yhtä suuria).

9. JOHTOPÄÄTÖKSET

Suoritettujen melulaskentojen perusteella asemakaavamuutoksen ennustetilanteissa päivä- ja yöajan keskiäänitasot ovat piha-alueilla vähintäänkin tyydyttävästi VNp:n 993/1992 ohjearvojen mukaisia. Vaihtoehdossa B ohjearvojen saavuttaminen vaatii pieniä muutoksia suunnitelmaan.

Asemakaavamuutoksen suunnitelmat ovat kokonaisuudessaan melun kannalta hyvin laaditut. Voimalaitoksen aiheuttamaa melua puskuroidaan toimistorakennuksilla ja voimalaitokseen nähden kohtisuorilla asuinrakennusmassoilla. Koskelantien liikennemelua puskuroidaan tien suuntaisilla rakennusmassoilla. Tämän seurauksena piha-alueiden melutasot saadaan ohjearvojen mukaisille tasoille.

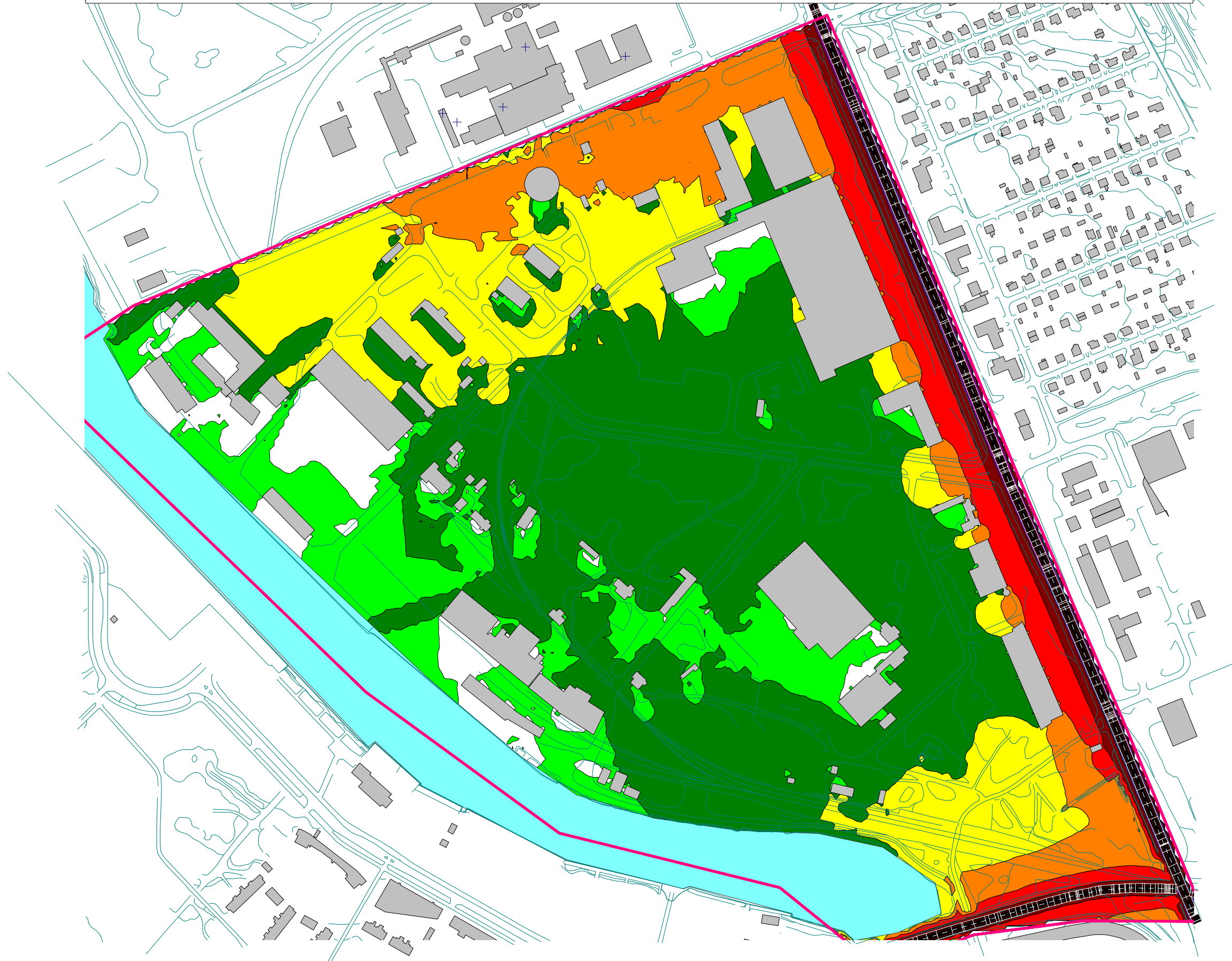
Julkisivujen ääneneristävyysvaatimuksia täytyy esittää vain Koskelantien puoleisille julkisivuille ja sielläkin ne ovat kohtuullisia. Vaatimukset saavutetaan varmasti oikein valituilla julkisivurakenne- ja tuoteratkaisuilla.

KIRJALLISUUS

1. Ympäristöministeriö. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992.
2. Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, report 32. Lyngby 1982. 54 s. + liitt. 35 s.
3. Nielsen H. L et al., Road traffic noise. Nordic prediction method. TemaNord 1996:525. Århus 1996. 74 s. + liitt. 36 s.
4. Electrowatt-Ekono Oy, raportti 60O05025.01.Q860, 11.11.2004
5. Pöyry Energy Oy, raportti 60O60086.01.Q860-001, 6.11.2007

Liite 1A. Päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22.
0+ tilanne v. 2030.
PR-Y1180-1 - 04.12.2007 (1:4000(A3)).

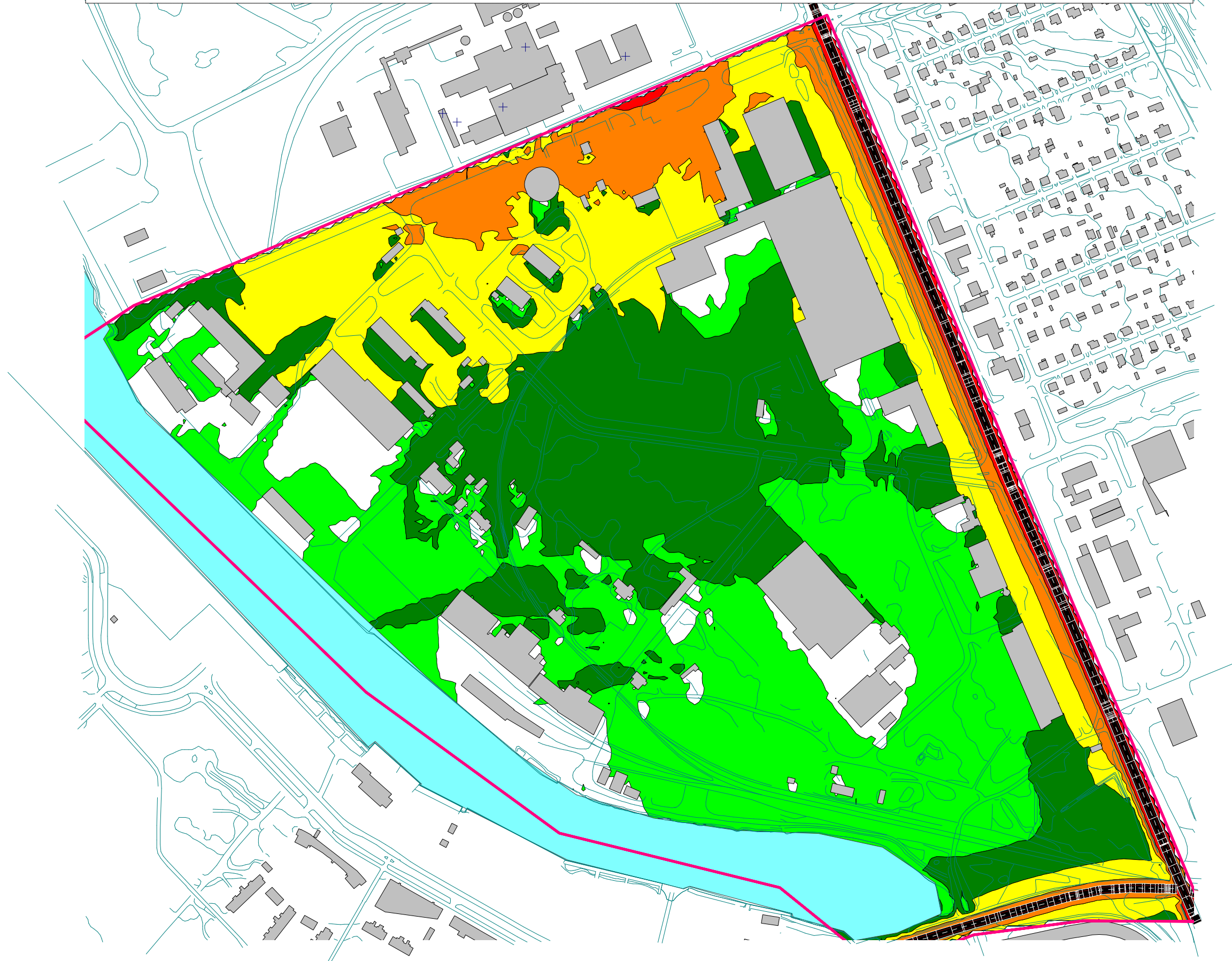
100 m



- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Liite 1B. Yöajan keskiäänitaso LAeq,22-7.
0+ tilanne v. 2030.
PR-Y1180-1 - 04.12.2007 (1:4000(A3)).

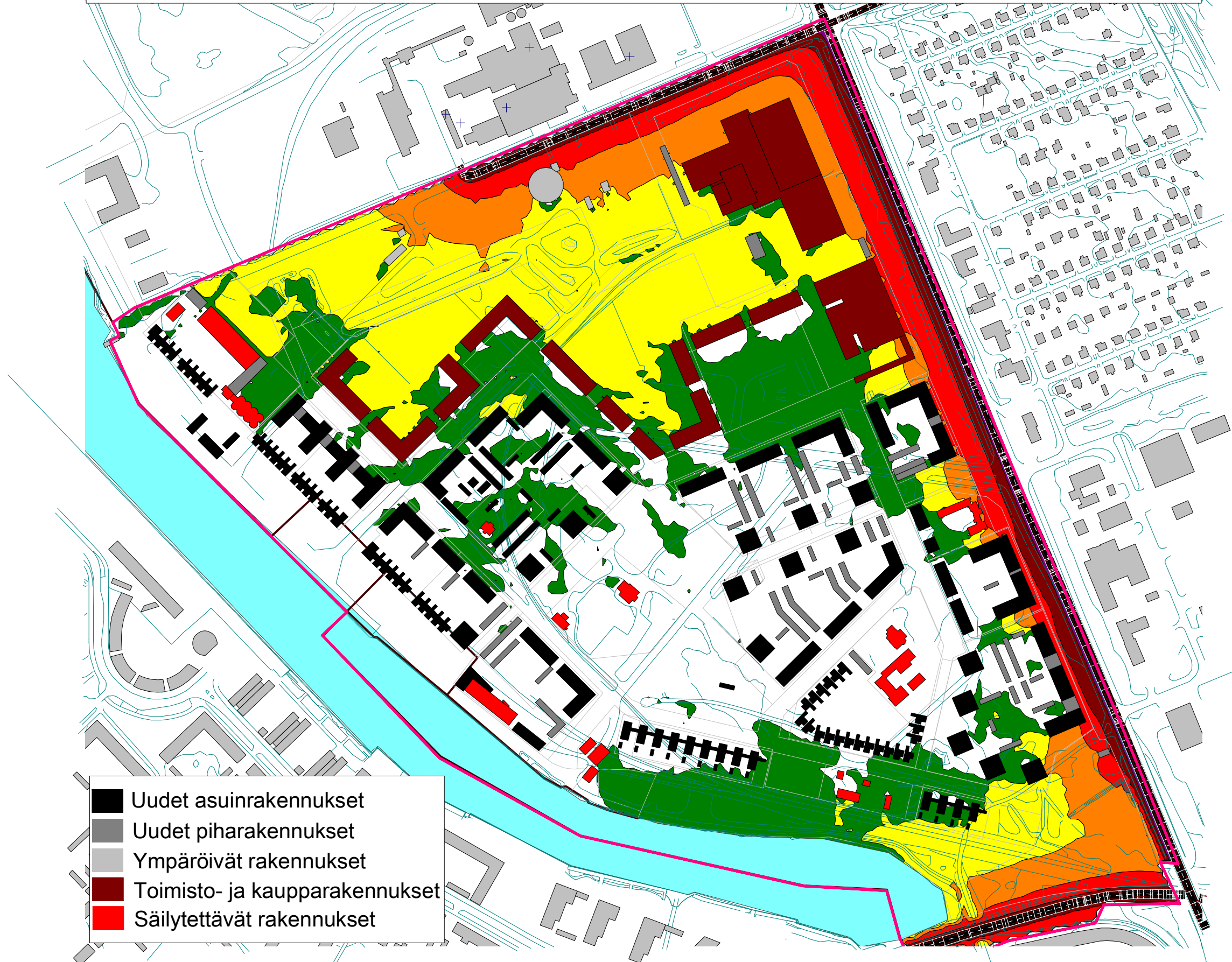
100 m



- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Liite 2A. Päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22.
Ennustetilanne veA v. 2030.
PR-Y1180-1 - 4.12.2007 (1:4000(A3)).

100 m

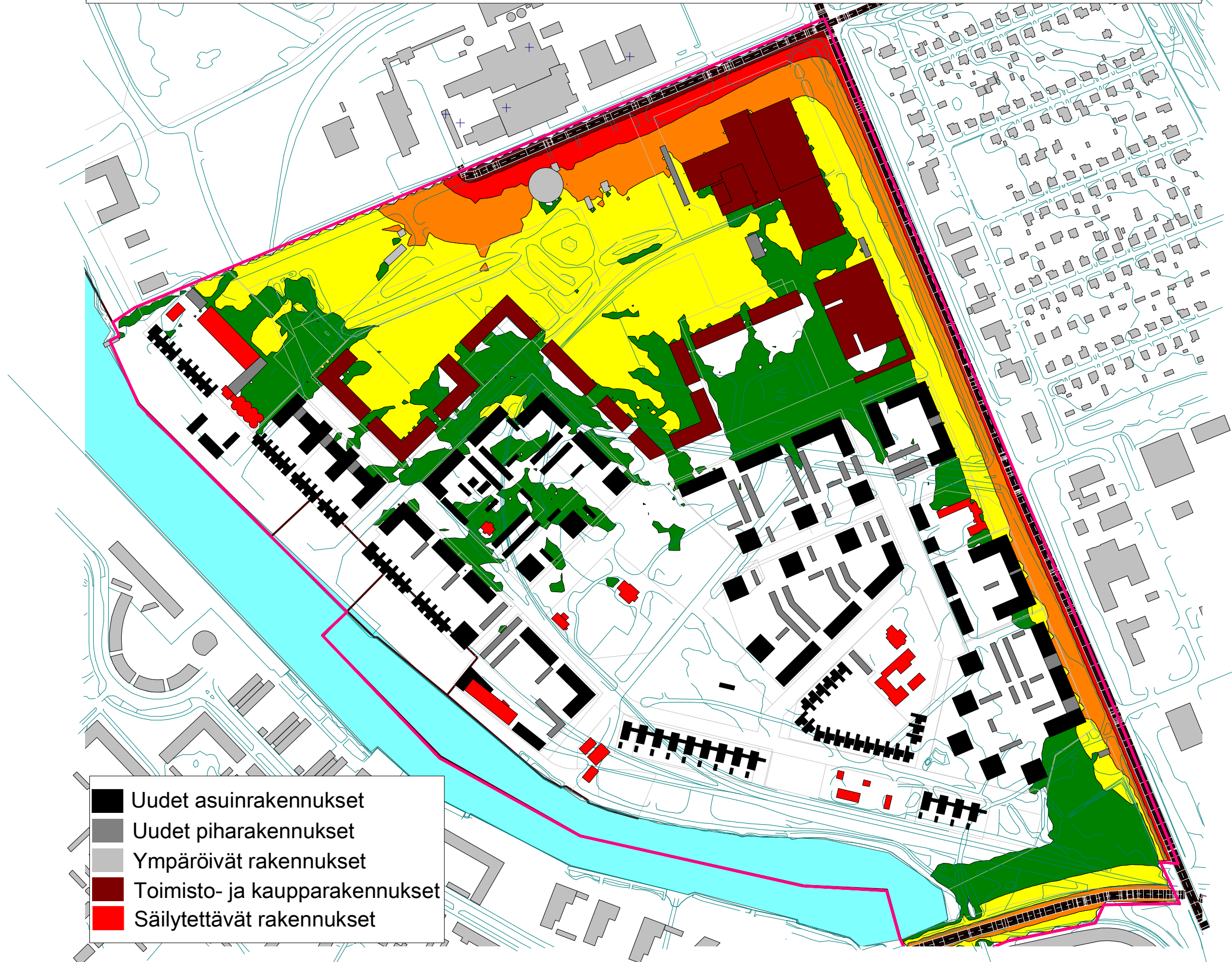


- Uudet asuinrakennukset
- Uudet piharakennukset
- Ympäröivät rakennukset
- Toimisto- ja kaupparakennukset
- Säilytettävät rakennukset

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Liite 2B. Yöajan keskiäänitaso LAeq,22-7.
Ennustetilanne veA v. 2030.
PR-Y1180-1 - 4.12.2007 (1:4000(A3)).

100 m

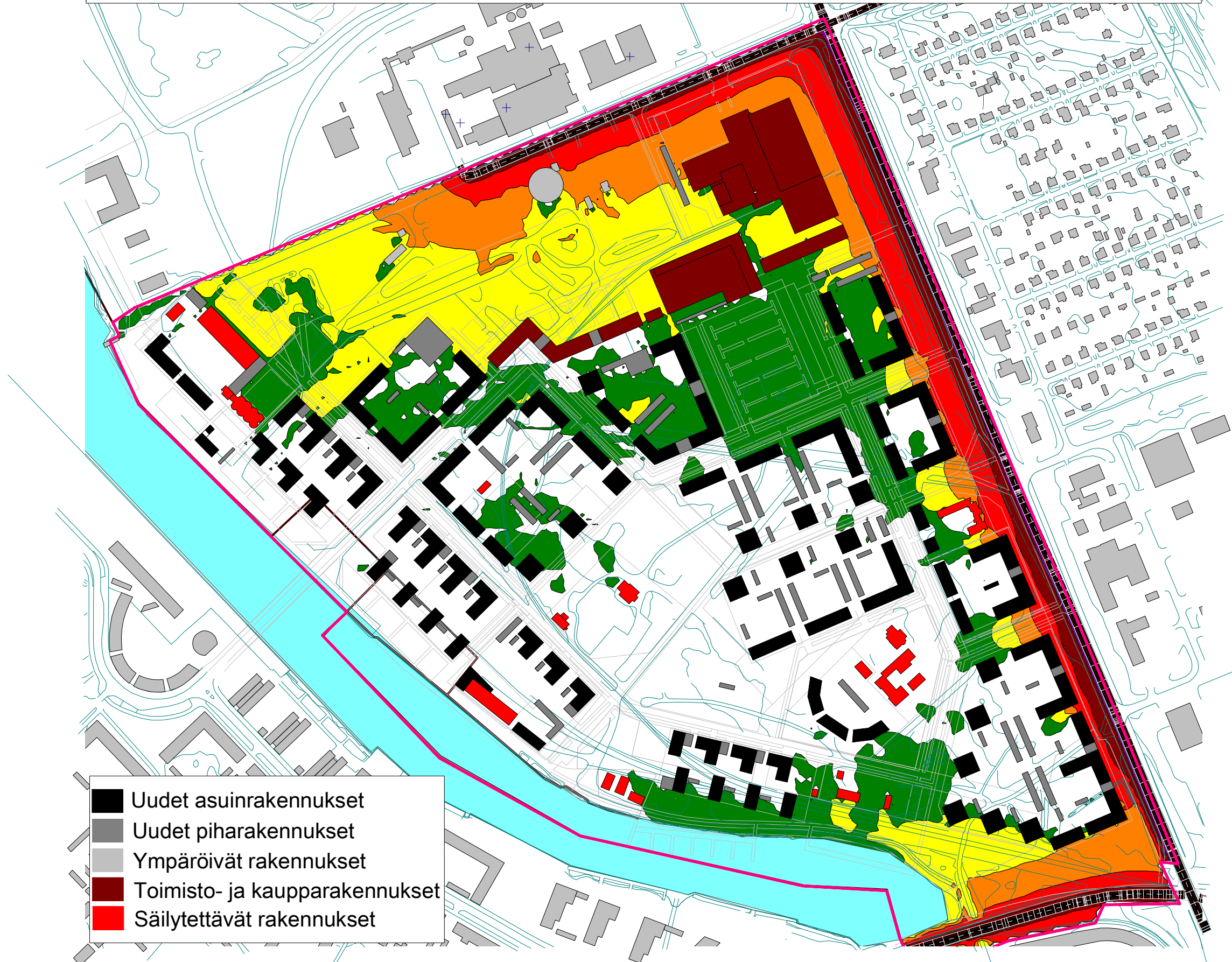


- Uudet asuinrakennukset
- Uudet piharakennukset
- Ympäröivät rakennukset
- Toimisto- ja kaupparakennukset
- Säilytettävät rakennukset

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Liite 3A. Päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22.
Ennustetilanne veB v. 2030.
PR-Y1180-1 - 04.12.2007 (1:4000(A3)).

100 m

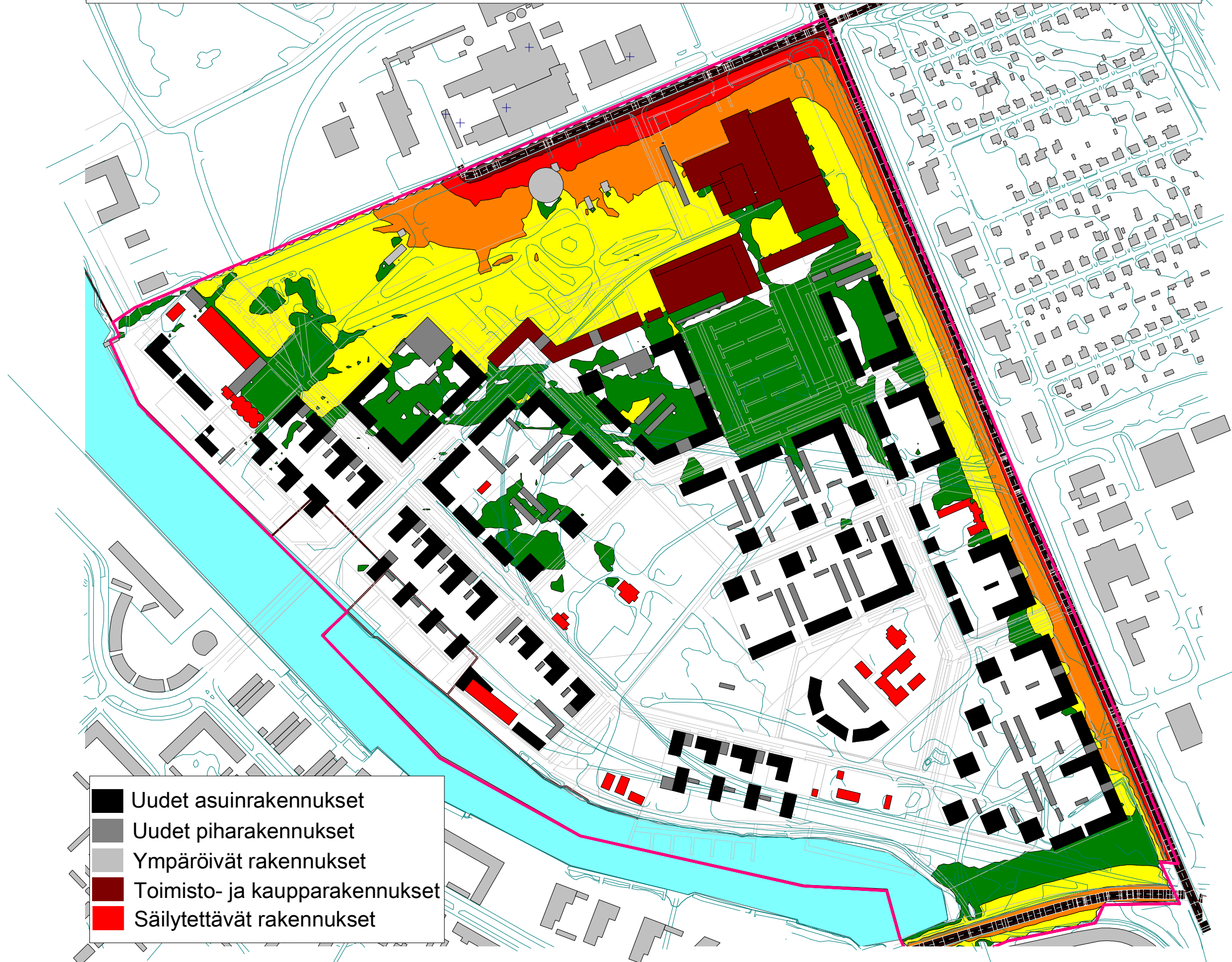


- Uudet asuinrakennukset
- Uudet piharakennukset
- Ympäröivät rakennukset
- Toimisto- ja kaupparakennukset
- Säilytettävät rakennukset

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Liite 3B. Yöajan keskiäänitaso LAeq,22-7.
Ennustetilanne veB v. 2030.
PR-Y1180-1 - 04.12.2007 (1:4000(A3)).

100 m

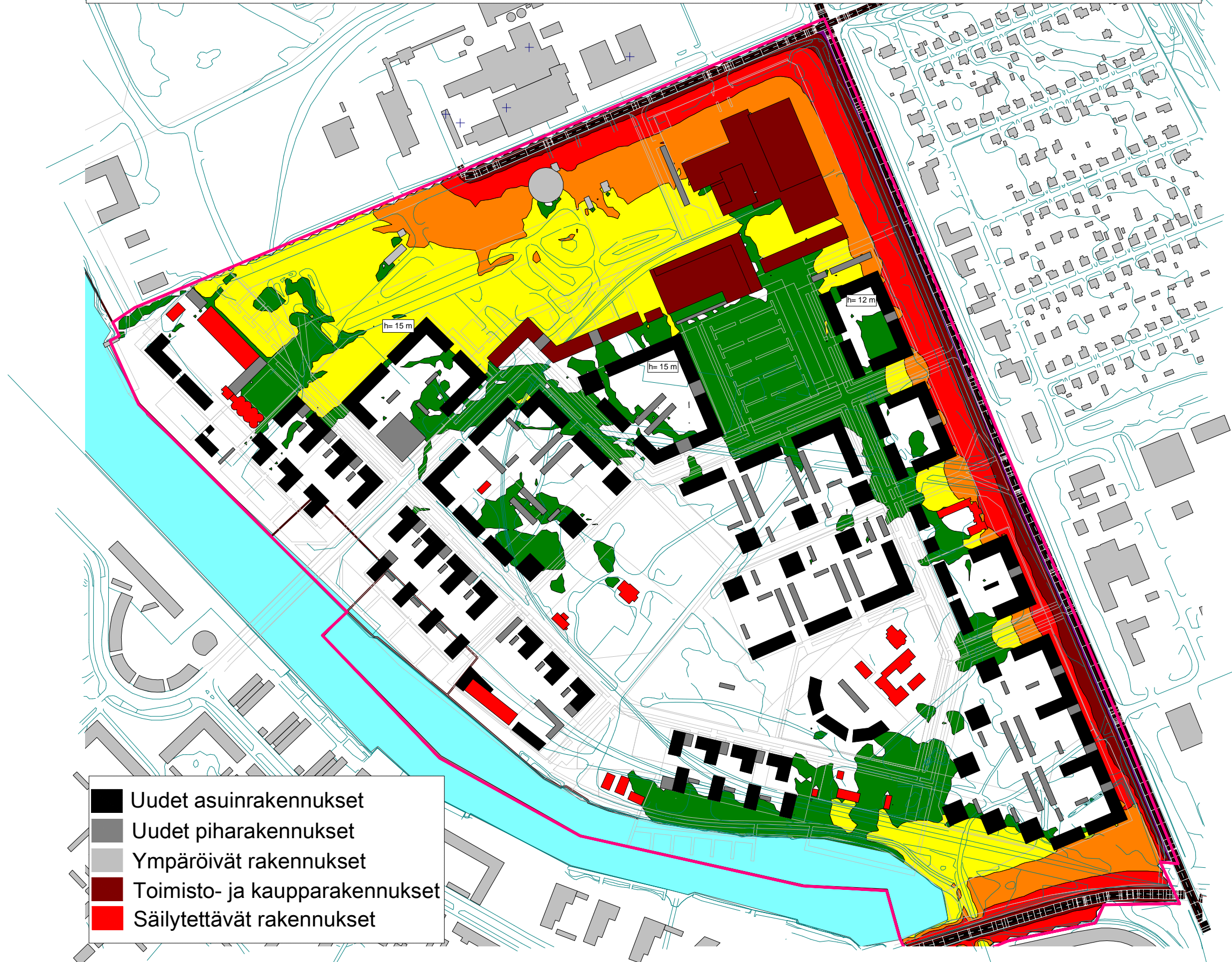


- Uudet asuinrakennukset
- Uudet piharakennukset
- Ympäröivät rakennukset
- Toimisto- ja kaupparakennukset
- Säilytettävät rakennukset

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Liite 4A. Päiväajan keskiäänitaso LAeq,7-22.
Muokattu ennusteti lanne veB v. 2030.
PR-Y1180-1 - 04.12.2007 (1:4000(A3)).

100 m

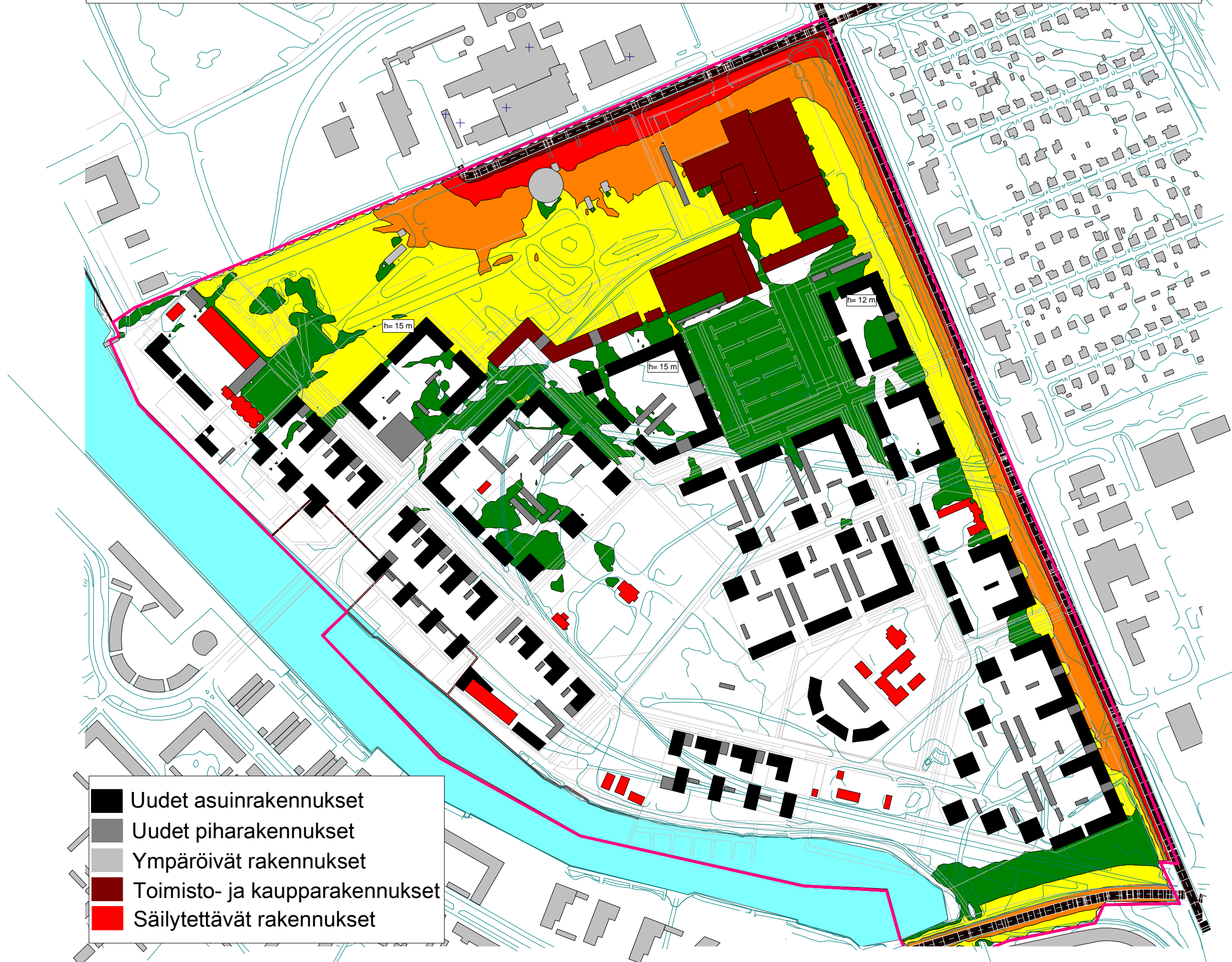


- Uudet asuinrakennukset
- Uudet piharakennukset
- Ympäröivät rakennukset
- Toimisto- ja kaupparakennukset
- Säilytettävät rakennukset

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB

Liite 4B. Yöajan keskiäänitaso LAeq,22-7.
Muokattu ennusteti lanne veB v. 2030.
PR-Y1180-1 - 04.12.2007 (1:4000(A3)).

100 m



- Uudet asuinrakennukset
- Uudet piharakennukset
- Ympäröivät rakennukset
- Toimisto- ja kaupparakennukset
- Säilytettävät rakennukset

- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB
- > 85.0 dB