

D-01  
2007

Districte  
Ciutat Vella



MAPA DE SOROLL  
BARCELONA



Ajuntament de Barcelona

Medi Ambient



## **ABSTRACT**

El Districte de Ciutat Vella representa, amb 113.154 habitants, un 7,12% de la població total de Barcelona. Aquest districte té una superfície de 449,4 ha, en percentatge es tradueix a un 4,46 % de la superfície de la ciutat. De les dades estadístiques donades s'extreu que la densitat de població és més alta en el districte 239 hab/ha, que en la ciutat 156 hab/ha.

En aquest informe es presenten els resultats, així com la metodologia emprada, del Mapa de Soroll de Barcelona (2006) del Districte de Ciutat Vella, eina bàsica per a la gestió mediambiental d'una gran ciutat.

Els resultats exposats en aquest document, Mapa de Soroll, provenen de la realització d'un conjunt de mesures de camp (409 mesures de curta durada i 20 mesures de llarga durada), i simulacions del nivell sonor en punts del districte escollits estratègicament per a cobrir tota la seva superfície. S'han estudiat diferents tipus de fonts de soroll presents al districte i s'han caracteritzat per separat per obtenir un resultat del soroll total sabent la contribució de cada font. Concretament, les fonts de soroll considerades són el trànsit de les vies convencionals i de les grans infraestructures i les activitats d'oci nocturn. També s'ha avaluat el soroll rebut en patis interiors d'illa, illes singulars i parcs.

En general, la principal font de soroll del districte de Ciutat Vella és el trànsit, tot i que l'alta concentració d'activitats d'oci nocturn, fa que en determinades zones, que son d'ús restringit pel trànsit, amb uns nivells baixos de dia, els nivells de nit siguin més alts. Com tots els districtes té una xarxa de vies principals que vertebrin el districte, així com a les grans infraestructures vials que transcorren pel mateix, com ara la Ronda del Litoral. La conseqüència directa és un augment considerable del nivell sonor mesurat.

A més, s'ha de fer esment a l'oci nocturn present al districte que, molt important en el districte, amb una gran oferta de tot tipus i per tant, indirectament, els moviments de gent que aquesta oferta arrossega, provocant uns nivells de soroll considerables en determinades franges horàries i determinades zones.

El districte de Ciutat Vella es divideix en 4 grans barris: Raval, Gòtic, Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera i finalment la Barceloneta. A continuació s'expliquen els resultats i característiques més rellevants.

El Raval és un barri envoltant de carrers importants de la ciutat: Av. del Paral·lel, Ronda de Sant Pau, Ronda de Sant Antoni, Pelai i La Rambla. A l'interior ens trobem un barri molt dens amb edificacions antigues, tot i que darrerament hi ha hagut una forta remodelació urbanística, com tota la zona de la Rambla del Raval, i si estan portant a terme força rehabilitacions.

El barri Gòtic, és el barri on es situen les institucions més importants de la ciutat amb l'Ajuntament i el Palau de la Generalitat a la Pl. Sant Jaume. Limitat pels vials de Via Laietana, la Rambla, Passeig de Colom i carrer Fontanella. És juntament amb el barri de Sant Pere on es concentra una major nombre d'activitats d'oci nocturn i en aquests dos barris, el soroll d'oci tindrà un pes important. Des del punt de vista arquitectònic, també com el Raval, és un barri amb edificis antics, carrers estrets, molts d'ells de vianants i molt dens.

El barri de Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera, comparteix una zona vella, cap al passeig del born on es concentren les activitats d'oci nocturn del barri i una zona més nova a la que ens acostem al Parc de la Ciutadella i Arc del Triomf, amb carrers i avingudes més amples.

Finalment queda el barri de la Barceloneta, barri d'edifici del 4-5 plantes, dels anys 50, un edifici força estructurat, però molt dens, amb carrers estrets i transitables, limitant amb la Ronda del Litoral, la platja de la Barceloneta i el Port.

Cal remarcar que la zona portuària del Maremàgnum o port esportiu, queda exclosa d'aquest informe al no ser de titularitat municipal.

Respecte als mapes de soroll realitzats el 1997, hi ha una tendència a la disminució de la superfície vial afectada pels nivells de soroll més elevats, conseqüència de l'alta peatonalització que s'ha portat a terme a Ciutat Vella. També es constata que augmenta lleugerament els carrers que gaudien d'uns nivells de soroll molt baixos (45-55 dB(A)).

Avançant resultats de població exposada, durant el període diürn, la major part de la població, un 73,11%, està exposada a nivells entre 55 i 65 dB(A), mentre que gairebé un 8% gaudeix de nivells inferiors a 55 dB(A). Un 29% està exposada a nivells entre 65 i 70 dB(A), i un 2,5 % a nivells superiors a 70 dB(A). Cal mencionar que no hi ha població afectada per nivells superiors a 80 dB(A).

Pels nivells de 24 hores, que determinen la molèstia vinculada a l'exposició al soroll, els percentatges pugen lleugerament en referència als obtinguts pel període diürn. Així doncs, el 6,55% de la població està exposada a nivells d'avaluació ( $L_{den}$ ) per sota dels 55 dB(A), un 54,62% està entre els 55 i 65 dB(A), aproximadament el 24% de la població està exposada a un nivells entre els 65 i 70 dB(A), i un 9,76% a nivells per sobre de 70 dB(A). En aquest cas, tampoc hi ha població exposada a nivells d'avaluació superiors a 80 dB(A).

## **ÍNDEX**

1. Introducció .....	9
2. Justificació del treball .....	11
3. Definició del projecte .....	13
4. Antecedents.....	15
5. Objectius del treball .....	17
6. Marc legal .....	19
6.1. La Directiva Europea sobre l'avaluació i gestió del soroll ambiental .....	19
6.2. La Ley (estatal) del Ruido .....	19
6.3. Real Decreto 1513/2005 .....	20
6.4. Llei de Protecció contra la Contaminació Acústica de la Generalitat de Catalunya .....	21
6.5. Ordenança General del Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona.....	21
7. Característiques generals de la zona estudiada.....	23
7.1. Superfície i Població .....	23
7.2. Característiques Urbanístiques .....	24
7.3. Trànsit: Parc Mòbil, Transport Públic i Circulació.....	26
7.3.1. Parc mòbil .....	26
7.3.2. Transport públic.....	27
7.3.3. Circulació.....	27
7.4. Activitats.....	27
7.5. Fonts de soroll .....	28
7.6. Àrees i punts sensibles al soroll .....	29
8. Indicadors de soroll .....	31
8.1. Paràmetres mesurats.....	31
8.2. Paràmetres d'avaluació.....	32
9. Metodologia emprada en la realització del mapa de soroll .....	35
9.1. Introducció .....	35
9.2. Metodologia treball de camp .....	35
9.2.1. Introducció.....	35
9.2.2. Fonts d'informació .....	36
9.2.3. Instrumentació.....	36
9.2.4. Tipologies de fonts de soroll - Criteris de selecció dels punts de mesura ....	37
9.2.5. Planificació .....	37
9.2.6. Validació de les dades.....	40
9.3. Metodologia modelització.....	41
9.3.1. Introducció.....	41
9.3.2. Fonts d'Informació .....	41
9.3.3. Instrumentació.....	43
9.3.4. Establiment del model base .....	43
9.3.5. Establiment del model de trànsit viari .....	44
9.3.6. Establiment del model ferroviari .....	45
9.3.7. Presentació de resultats .....	46
9.4. Tractament de resultats .....	47
9.4.1 Tractament de resultats de mesures de curta durada .....	47
9.4.2 Tractament de resultats de mesures de llarga durada .....	48
10. avaluació de resultats.....	51
10.1. Nivell sonor diürn .....	51
10.1.1. Soroll per trànsit viari.....	51
10.1.2. Soroll de Grans Infraestructures.....	53

10.1.3. Soroll a les Illes Singulares.....	54
10.1.4. Parcs .....	56
10.1.5. Soroll total diürn.....	58
10.2 Nivell sonor vespre .....	59
10.2.1. Soroll per trànsit viari .....	59
10.2.3. Soroll de Grans Infraestructures .....	60
10.2.2. Soroll a les illes singulars .....	60
10.2.4. Parcs .....	61
10.2.5. Soroll total vespre .....	63
10.3 Nivell sonor nocturn.....	64
10.3.1. Soroll per trànsit viari .....	64
10.3.3. Soroll de Grans Infraestructures .....	65
10.3.2. Soroll a les illes singulars .....	66
10.3.4. Soroll d'Activitats d'Oci .....	67
10.3.5. Parcs .....	67
10.3.6. Soroll total nocturn.....	69
10.4 Nivell sonor 24 hores.....	70
10.4.1. Soroll per trànsit viari .....	70
10.4.2. Soroll de Grans Infraestructures .....	77
10.4.4 Soroll d'Activitats d'Oci .....	78
10.4.5 Parcs .....	78
10.4.6 Soroll total 24 hores.....	79
10.5 Població exposada als diferents nivells de soroll equivalent .....	79
10.5.1 Nivell sonor diürn .....	79
10.5.2 Nivell sonor vespre .....	81
10.5.3 Nivell sonor nocturn .....	82
10.5.4 Nivell sonor 24 hores .....	83
10.6 Percentatge de metres lineals de vies exposades a cada interval de nivell de soroll equivalent .....	85
10.6.1 Nivell sonor diürn .....	85
10.6.2 Nivell sonor vespre .....	86
10.6.3 Nivell sonor nocturn .....	87
10.6.4 Nivell sonor 24 hores .....	88
11. Evolució dels nivells sonors comparativa-ment amb els mapes anteriors .....	91
12. Conclusions .....	93
13. Gestió del soroll i possibilitats de millora .....	97
ANNEX 1: Legislació .....	99
ANNEX 2: Certificats de verificació.....	103
ANNEX 3: Taules - resum de les Mesures de curta durada .....	107
A.3.1. Mesures de curta de trànsit .....	109
A.3.2. Mesures de curta d'illes singulars .....	115
A.3.2. Mesures de curta d'oci hivern .....	115
A.3.3. Mesures de curta d'oci estiu .....	116
A.3.4. Mesures de curta de parcs .....	117
A.3.5. Mesures de curta de grans infraestructures.....	117
ANNEX 4: Taules - resum de les Mesures de llarga durada.....	119
A.4.1. Mesures de llarga de trànsit.....	120
A.4.2. Mesures de llarga de grans infraestructures .....	213
A.4.3. Mesures de llarga de parcs.....	219
A.4.4. Mesures de llarga de oci temporada baixa .....	225
A.4.5. Mesures de llarga de oci temporada alta .....	237

ANNEX 5: Càlcul de la població exposada.....	249
A.5.1. Introducció .....	250
A.5.2. Dades de partida .....	250
A.5.3. Tractament de les dades de població .....	251
A.5.3.1. Població interior d'illes .....	251
A.5.3.2. Població exposada al nivell de vial.....	252
A.5.4. Càlcul de població .....	252
ANNEX 6: Equip de treball .....	255
A6.1. Direcció del Projecte.....	256
A6.2. Tècnics de Projecte .....	256





## **1. INTRODUCCIÓ**

Un mapa de soroll ha de constituir l'eina bàsica de gestió de la contaminació acústica en una població. Aportant informació concreta sobre el vector soroll, el mapa ha de permetre avaluar de manera visual i amb diferents nivells de detall, els nivells sonors presents sobre la superfície del municipi. En el cas d'una gran ciutat com Barcelona, la principal font de soroll és el trànsit rodat, seguida per altres tipologies de font més concretes (activitats industrials, oci nocturn i casos concrets de gran infraestructures viàries i ferroviàries). El coneixement de la realitat acústica de la ciutat és imprescindible no només per poder-ne fer una gestió eficient, sinó per poder anticipar accions de planificació urbanística que permetin tendir cap a un entorn menys sorollós.

La realització d'aquest mapa de soroll es fonamenta en dos punts importants. En primer lloc, l'abast internacional de la contaminació acústica com a problemàtica, implica la necessitat d'estandarditzar i regular una sèrie d'eines per a la valuació i gestió de la mateixa. Des d'aquest marc, tant a nivell europeu (Directiva 2002/49/CE), com a nivell estatal (Ley del Ruido) i autonòmic (Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica), es demana la realització periòdica de mapes de soroll a totes les ciutats que compleixen una sèrie de característiques. En aquest sentit, la realització del mapa de sorolls de Barcelona respon a un requeriment normatiu.

D'altre banda, s'ha de notar que Barcelona és una ciutat immersa en canvis constants, sobretot a nivell urbanístic, amb la construcció de noves zones d'habitatge, de lleure i noves vies de circulació, però també amb canvis de la distribució de la circulació i en els hàbits dels ciutadans. El mapa de soroll d'una gran ciutat s'ha de sotmetre a revisions periòdiques, a fi d'actualitzar-lo parcial o totalment, recollint així les modificacions realitzades sobre la trama urbana, i les variacions dels nivells sonors ambientals que aquestes comportin. Així doncs, el segon punt important pel qual s'ha elaborat el present mapa és per actualitzar els nivells sonors a la ciutat i observar les variacions sofertes respecte l'anterior mapa, realitzat l'any 1997 (Barcelona va publicar el seu primer mapa de soroll l'any 1990; l'any 1997 va ser actualitzat per tal d'avaluar l'efecte del canvi urbanístic sofert per la ciutat, en gran part motivat pe la transformació duta a terme durant els Jocs Olímpics de 1992).

Per al tractament de les dades i la seva representació s'ha fet ús de software de simulació acústica que permet un anàlisi més complet de la informació recollida, així com d'una aplicació SIG (Sistema d'Informació Geogràfica) que facilita la consulta i reproducció gràfica dels resultats. Totes aquestes eines permeten l'estudi en detall de zones amb problemàtiques concretes, l'actualització total o parcial del Mapa de soroll, i la planificació acurada d'estudis més detallats.

En un entorn on cada cop el soroll està més estès (és el cas de les ciutats d'avui en dia, en les quals els nous projectes urbanístics comporten un ritme de creixement continu, amb un increment de trànsit destacable) és de vital importància la monitorització, el control i la gestió del soroll ambiental, un dels principals indicadors de qualitat de vida.



## **2. JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL**

Com en el cas d'altres grans ciutats, Barcelona planteja problemes de soroll originats, principalment, pel trànsit de vehicles i degut a l'alta densitat de població, a més a més del tòpics propis d'una ciutat mediterrània, amb una forta presència de vida al carrer.

Aprofundint en la línia de millora dels aspectes de qualitat ambiental i confort i coincidint amb l'obligació normativa de realitzar el mapa estratègic de soroll, directiva 2002/49/CE, la Llei del Soroll 37/2003 i amb el Reial Decret 1513/2005 referent a l'avaluació i la gestió del soroll ambiental, l'Ajuntament de Barcelona posa en marxa el procés per elaborar el mapa estratègic de soroll, com a pas previ, a l'elaboració de plans d'acció, que permetin millorar la qualitat acústica de la ciutat.

El mapa de soroll té com a objectiu, per una banda, ésser l'eina bàsica per a una futura política de gestió del soroll urbà, i per l'altra donar compliment al requeriment referent a mapes estratègics de soroll de la Generalitat de Catalunya. D'aquesta manera, el treball ha de complir amb tot allò especificat per les mapes estratègics segons la Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica, la Llei del Soroll 37/2003, la Directiva 2002/49/CE i els documents que se'n derivin. També ha de donar la màxima informació sobre les fonts de soroll urbà, més enllà del què són els propis nivells sonors.

El mapa de soroll, s'ha elaborat mitjançant una metodologia mixta, mitjançant mesures de camp i càlculs, resultat dels models de predicció. A partir d'aquests resultats s'ha obtingut la informació del nivell de soroll ambiental de la ciutat, informació que ha alimentat el SIG municipal, i la plataforma que s'ha utilitzat per realitzar els càlculs estadístics de vivendes afectades i persones afectades als diferents nivells de soroll, informació que complementa el que s'anomena mapa estratègic de soroll, en el seu contingut mínim, segons directiva 2002/49/CE, Llei del Soroll 37/2003 i el Reial Decret 1513/2005.

A partir d'aquesta informació "bàsica" s'han realitzat uns estudis en detall, que han consistit en mesurar i avaluar diferents tipologies de font, en funció de les seves característiques i naturalesa: oci nocturn, soroll industrial, infraestructures, zones comercials, tramvia, parcs i jardins, així com zones interiors d'illa.

Aquests estudis en detall perseguien dos objectius, caracteritzar els diferents focus o tipologies de soroll existents en una zona i determinar la contribució que genera cada tipologia de font en la distribució energètica del soroll total.

Totes aquestes dades s'han introduït de manera separada en el SIG municipal, a fi i efecte, d'obtenir una base de dades amplia, de tota aquella informació, que pot ser d'interès pel tècnics municipals de cara a la millor gestió del soroll en la ciutat de Barcelona.

D'altra banda, aquesta informació servirà com a base per definir els plans d'acció, que permetin millorar la qualitat acústica de la ciutat, objectiu final de la directiva 2002/49/CE



### **3. DEFINICIÓ DEL PROJECTE**

El projecte s'ha dividit en dues parts, una general i una de detall. La part general és principalment l'estudi del soroll de trànsit mitjançant simulació en base a les dades de trànsit existents. Els resultats d'aquesta simulació s'han validat mitjançant un estudi de comparació entre aquesta simulació i un seguit de mesures de curta i llarga durada. L'estudi de detall s'ha concentrat en zones concretes on predominen altres fonts de soroll i característiques urbanístiques especials. Aquest estudi s'ha dut a terme en base a mesures representatives en punts representatius.

El projecte ha tingut en compte els següents tipus de soroll ambiental:

- Trànsit
- Activitats d'oci i aglomeracions de persones
- Eixos Comercials
- Tramvies

S'han considerat els següents indicadors i períodes<sup>1</sup> per a tots els tipus de fonts de soroll:

- $L_{Aeq}$  diürn,  $L_d$ , de 7:00 a 21:00 hores.
- $L_{Aeq}$  tarda,  $L_e$ , de 21:00 a 23:00 hores.
- $L_{Aeq}$  nit,  $L_n$ , de 23:00 a 7:00 hores.
- $L_{den}$  (nivell ponderat dia-tarda-nit, veure capítol sobre indicadors)
- $L_{10}$  i  $L_{90}$  per als mateixos intervals de temps (en el cas de les mesures)

Els mapes elaborats s'hi representen els següents rangs de soroll (en dB(A)):

- $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  i  $L_{den}$ : <45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80, >80
- $L_{10}$  i  $L_{90}$ : <40, 40-45, 45-50, 50-55, 55-60, 60-65, 65-70, 70-75, 75-80, >80 (en el cas de les mesures)

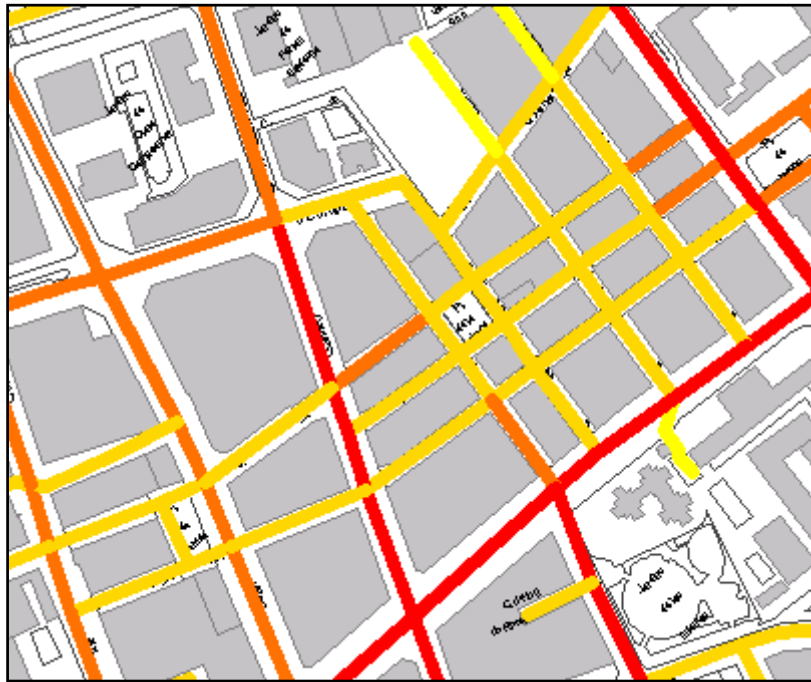
S'ha elaborat un mapa de nivells de soroll. Aquests mapes representen els nivells de soroll en façana obtinguts tant mitjançant mesures de curta i llarga durada com calculats per simulació. La representació final d'aquests nivells simulats s'ha realitzat mitjançant trams de via acolorits en base a mesures representatives i càlculs de nivells de soroll mitjans per aquests trams. Amb aquest mètode també s'han elaborat alguns mapes acumulats (combinant diferents tipus de soroll i combinant nivells de soroll mesurats i calculats).

En la imatge següent s'observa amb més claredat el concepte de tram, que correspon a l'eix central de la via comprès entre dos encreuaments de carrers.

---

<sup>1</sup> Aquesta definició dels períodes ha estat establerta amb l'objectiu d'obtenir un període únic, que permeti combinar els nivells de soroll de diferents fonts. Segons les definicions actuals de la Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica de Catalunya, aquests períodes són diferents, però s'ha emprat la definició dels períodes definits a l'annex 12 de la mateixa llei, per a poder comparar i sumar les diferents fonts de soroll.

**Imatge 3.1 - Definició del concepte tram**



Aquests mapes també representen els valors a una altura de 4 metres. En base a aquests mapes es va efectuar el càlcul de població afectada per nivell de soroll.

Al capítol 9 s'explica amb més detall la metodologia aplicada per l'elaboració d'aquests mapes.

## **4. ANTECEDENTS**

Barcelona va publicar el seu primer mapa de soroll l'any 1990. Aquest va ser actualitzat l'any 1997, per tal d'avaluar i reflectir els canvis provocats en gran part per les modificacions urbanístiques i de distribució de la ciutat realitzades per als Jocs Olímpics de 1992.

En l'edició de 1997, es va avaluar l'evolució del nivell sonor en un període de 24h i el nivell sonor diürn i el nocturn en períodes de 10 minuts (aquests dos últims desembocaren en l'elaboració del mapa diürn i nocturn, que donava a més el percentatge de superfície exposada a cada interval de nivell sonor equivalent). Es va fer un estudi de la relació entre soroll i diversos paràmetres, com són el trànsit de vehicles, l'amplada de carrer, el paviment, el grau de pendent i la distància a la font. Finalment es va avaluar l'exposició de la població al soroll i es va comparar els nivells anteriorment citats amb el mapa de sorolls que data de 1990, i se'n va estudiar la seva evolució al llarg del temps.

De l'elaboració del mapa de soroll de 1997 se'n van extreure conclusions, com ara la de determinar el trànsit com a principal font de soroll ambiental a la ciutat. Degut a la variabilitat d'aquest al llarg del dia, es va poder fer una divisió clara entre dues franges horàries segons els nivells sonors obtinguts: diürn (de 7 a 22 hores) i nocturn (de 22 a 7 hores), aquest últim amb un descens notable respecte al primer. Avaluant el període nocturn es va poder observar una millora dels nivells compresos entre la 1 i les 4 hores respecte a la resta del període.

Estudiant la relació del soroll amb diversos paràmetres, es va determinar que la diferència de nivells entre dia i nit no depenia del districte (aquesta diferència es fa més notable en carrers poc transitats, amb nivells menors), que l'amplada del carrer influeix sobre els nivells de soroll (per emissions de soroll similars, la immissió és menor a carrers amples que a carrers estrets), que els nivells d'immissió varien segons la distància a la font (nivells menors a major distància) i que el canvi de paviment per materials que tendeixen a la reducció del soroll ambiental generat pel trànsit de vehicles, el canvi de sentits de circulació i el canvi en l'aforament dels carrers contribueixen a la disminució dels nivells.

Finalment cal dir que es va observar un lleuger descens dels nivells respecte l'anterior mapa (1990), atribuïbles fonamentalment a les actuacions sobre el paviment d'alguns carrers (ús de materials sonoreductors), a la millora dels vehicles amb el temps (cada cop menys sorollosos), als canvis de sentit de circulació de les vies, als canvis en l'aforament de carrers (alguns passant a ésser d'ús exclusiu per vianants) i als programes d'actuació municipal (control sistemàtic del soroll emès pels vehicles, aplicació de paviments porosos, ús de vehicles de la neteja i de recollida de residus menys sorollosos, ús de contenidors que permeten un buidat més ràpid i amb menys soroll, etc.).





## **5. OBJECTIUS DEL TREBALL**

El mapa de soroll és una representació gràfica, sobre plànol, de la situació acústica actual. Constitueix per a qualsevol ciutat un instrument bàsic de gestió ambiental, ja que la informació que conté és aplicable als camps d'urbanisme, manteniment, transports i circulació, neteja, medi ambient, cultura i esbarjo, etc. Per altra banda aquest tipus de mapes són un dels requeriments necessaris per a la elaboració del Mapa Estratègic de Sorolls.

Amb el present projecte es pretén elaborar un mapa de soroll útil i precís, una eina de treball per a l'administració, així com un sistema d'informació per a la ciutadania. Per altra banda amb el mapa de soroll es pretén avaluar la contribució del nivell sonors en cada període horari (dia – tarda - nit) i com afecta cada font de soroll a aquesta contribució.

L'objecte específic del mapa de soroll de Barcelona és per una banda, ésser l'eina bàsica per a una futura política de gestió del soroll urbà, i per l'altra, el compliment amb els requeriments referents a mapes estratègics de soroll de la Llei de Protecció Contra la Contaminació Acústica, la Ley del Ruido i la Directiva Europea 2002/49/CE. També ha de donar la màxima informació sobre les fonts de soroll urbà, més enllà del que són els propis nivells de soroll.

Cal tenir present, que com a element bàsic per a la gestió ambiental d'una ciutat, un mapa de sorolls ha de ser un instrument obert, ja que aquest tipus d'estris impliquen la necessitat de realitzar periòdicament actualitzacions parcials del mapa, per recollir així les variacions de nivells sonors que es vagin produint en funció de les diferents actuacions en la trama urbana.



## **6. MARC LEGAL**

### **6.1. La Directiva Europea sobre l'avaluació i gestió del soroll ambiental**

L'any 2002 la Unió Europea va aprovar la Directiva 2002/49/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 25 de Juny del 2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental. Aquesta Directiva determina que els països membres han d'elaborar mapes de soroll per aglomeracions, eixos viaris, eixos ferroviaris i aeroports civils. Un primer grup de mapes ha de ser presentat com a molt tard el 30 de Juny del 2007, i després un cada 5 anys. Això s'aplica a les grans infraestructures i a les aglomeracions de més de 250.000 habitants on la ciutat de Barcelona es troba inclosa. El segon grup de mapes ha de ser presentat com a molt tard el 30 de Juny del 2012. Això s'aplica a les infraestructures importants i a les aglomeracions de més de 100.000 habitants.

Un any després de la presentació del mapa de soroll, s'han d'elaborar plans d'acció. El pla més senzill és la constatació que no és necessari prendre mesures de minoració degut a que no hi han persones afectades o que no queda afectada una zona natural. Però en la majoria dels casos serà necessari desenvolupar polítiques de gestió de sorolls i realitzar accions per reduir-lo.

Aquesta política pot tenir com a objectiu la reducció del nombre d'habitants exposats a nivells de sorolls elevats, però també d'habitants amb nivells menors. Es poden prendre mesures concretes a la font (reducció de les fonts sonores), a la propagació del soroll (pantalles o talussos), incrementar les distàncies entre font i receptor, i finalment al mateix receptor (per exemple mitjançant l'aïllament dels habitatges).

D'altra banda, a més la Directiva Europea obliga als països membres a comunicar els resultats del mapa de soroll al públic amb la finalitat de fer transparent la informació acústica de la ciutat i donar compliment a la Directiva 2003/4/CE de 28 de Gener de 2003 Relativa a l'accés del públic a la Informació Ambiental. També s'encarrega d'harmonitzar els indicadors i mètodes d'avaluació dins la Unió Europea a través dels projectes HARMONOISE i IMAGINE. Per contra, no estableix valors líndar per als nivells de soroll, ni prescriu les accions que s'han de prendre. Dit d'altre manera, la Directiva ha de ser implementada mitjançant legislació i polítiques nacionals, regionals i locals.

### **6.2. La Ley (estatal) del Ruido**

A Espanya s'implementa (transposa al dret intern) la Directiva Europea mitjançant la Ley 37/2003 del Ruido, del 17 de Novembre del 2003. Aquesta llei té per objectiu prevenir, vigilar i reduir la contaminació acústica, per evitar i reduir els danys que d'aquesta poden derivar-se per la salut humana, el béns o el medi ambient (article 1). Estan subjectes a les prescripcions d'aquesta llei tots els emissors acústics, ja siguin de titularitat pública o privada, així com les edificacions en qualitat de receptors acústics.

La Ley del Ruido també conté disposicions relatives a la distribució competencial en matèria de contaminació acústica. En relació a la competència per la producció normativa, sense perjudici de la competència de les comunitats autònomes per

desenvolupar la legislació bàsica estatal en matèria de medi ambient, es menciona la competència dels ajuntaments per aprovar ordenances en relació al soroll, i per adaptar les existents i el planejament urbanístic a les previsions de la llei. A més a més, s'especifiquen les competències de les diferents administracions públiques en relació a les diverses obligacions que la llei imposa i es regula la informació que aquestes administracions han de posar a disposició del públic.

L'estat definirà els valors líndar que els titulars d'emissions acústiques estan obligats a respectar. Les comunitats autònomes i els ajuntaments, tan mateix, podran establir valors més estrictes en base a consideracions regionals o locals. Aquests valors han d'estar basats en polítiques de gestió de sorolls regionals o locals que recullin entre d'altres els objectius de qualitat acústica per al territori. Aquests objectius poden ser traduïts en un mapa de qualitat acústica. Les administracions públiques competents poden prendre o promoure un conjunt de mesures per procurar el màxim compliment dels objectius de qualitat acústica.

Segons la Ley del Ruido, aquestes mesures es divideixen, amb caràcter general, en dos grans blocs: l'acció preventiva i l'acció correctora. La llei estipula uns instruments intermedis que poden ser tant preventius com correctors: els plans d'acció en matèria de contaminació acústica, que és, novament, matèria regulada a la Directiva Europea sobre Soroll Ambiental. Els plans d'acció han de correspondre, en relació al seu abast, als àmbits territorials dels mapes de soroll, i tenen per objectiu afrontar globalment les qüestions relatives a contaminació acústica, fixar accions prioritàries en cas d'incompliment dels objectius de qualitat acústica, i prevenir l'augment de contaminació acústica a les zones que la pateixin en escassa mesura.

Diverses autoritats autònomes han desenvolupat les seves pròpies lleis sobre el soroll ambiental. Durant els pròxims anys, aquestes hauran de ser harmonitzades amb la Directiva Europea i la Ley del Ruido. El mateix s'aplica al gran nombre d'ordenances municipals ja existents.

### **6.3. Real Decreto 1513/2005**

El 16 de Desembre de 2005 es publica el Reial Decret 1513/2005, pel qual es desenvolupa la Ley 37/2003, del 17 de Novembre, del Ruido, en referència a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. Aquest decret suposa un desenvolupament parcial de la Ley del Ruido, que comprèn la contaminació acústica derivada del soroll ambiental i la prevenció i correcció, en el seu cas, dels seus efectes sobre la població en consonància amb la Directiva Europea 2002/49/CE. Per al compliment del seu objectiu es regulen diverses actuacions com és l'elaboració de mapes estratègics de soroll per a determinar l'exposició de la població al soroll ambiental, l'adopció de plans d'acció per prevenir i reduir el soroll ambiental, sobretot quan els nivells d'exposició poden tenir efectes nocius sobre la salut humana, així com posar a disposició de la població la informació sobre soroll ambiental i els seus efectes, i tota aquella informació de que disposin les autoritats competents en relació al cartografiat acústic i plans d'acció derivats.

#### **6.4. Llei de Protecció contra la Contaminació Acústica de la Generalitat de Catalunya**

L'any 2002 fou aprovada la Llei 16/2002, 'Llei de Protecció contra la Contaminació Acústica', amb l'objectiu d'establir el marc legal que permet prevenir i corregir la contaminació acústica a Catalunya. El marc competencial estableix que a la Generalitat de Catalunya li correspon l'ordenació general, mentre que els ajuntaments són els encarregats de realitzar actuacions als municipis.

La llei defineix els objectius de qualitat acústica al seu territori, aprovar el mapa de capacitat acústica, elaborar i aprovar ordenances reguladores de la contaminació acústica i regular, controlar i inspeccionar instal·lacions, maquinària i activitats, entre d'altres.

També defineix també nivells d'avaluació per a la immissió a l'ambient interior així com per les vibracions.

#### **6.5. Ordenança General del Medi Ambient Urbà de l'Ajuntament de Barcelona**

Aquesta ordenança, del 26 de març de 1999, tracta un conjunt de temes ambientals. La contaminació acústica és tractat al títol III, que també regula el marc d'actuació municipal en matèria de soroll i vibracions. El capítol 1 determina els objectius, l'àmbit d'aplicació i algunes definicions. El capítol 2 tracta de la gestió de soroll com a part de la gestió ambiental en general. El capítol 3 defineix alguns criteris de qualitat acústica. Finalment, els capítols 4 i 6 tracten del soroll ambiental, el soroll a l'interior i el soroll d'activitats respectivament.



## **7. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DE LA ZONA ESTUDIADA**

### **7.1. Superfície i Població**

La ciutat de Barcelona consta de 10 districtes. Ciutat Vella, el districte 1, amb una superfície de 449,4 ha és el segon districte menys extens de la ciutat, (el menys extens es Gràcia). Suposa un 4,46% de la superfície total de Barcelona.

Ciutat Vella limita amb els districtes de Montjuïc, l'Eixample i Sant Martí.

La superfície del districte es pot dividir segons les qualificacions urbanístiques de la següent manera (Taula 7.1):

**Taula 7.1 - Superfície segons qualificacions urbanístiques del districte**

	<b>Superfície absoluta (Ha)</b>	<b>Superfície relativa (%)</b>
Total sòl parcel·lat	340,3	5,4
Sòl qualificat residencial	124,4	5,0
Sòl qualificat industrial	0,5	0,0007
Sòl qualificat parc urbà	49,3	5,2
Sistema comunicacions		
Portuari	62,8	12,5
Ferrovitari	8,1	5,8
Vials parcel·lats	44,3	10,1
Sistema d'equipaments i serveis tècnics		
Equipaments	48,2	4,4
Serveis tècnics	0,5	0,01
Altres	1,5	10,1
Sòl pendent de qualificar	0,7	25,9
Total sòl no parcel·lat i/o forestal	109,1	2,8
<b>TOTAL</b>	<b>449,4</b>	<b>100,0</b>

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.  
 Ciutat Vella en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

El districte és travessat longitudinalment per la Rambla. D'altra banda, la seva superfície limita al sud-est amb el Parc de la Ciutadella i a la part sud amb el passeig Colom. Altres vies que també suporten un volum de trànsit important són la Via Laietana. Aquestes, últimes són les vies més importants que vertebraven el districte de Ciutat Vella i que sostenen el volum més gran de trànsit.

La seva població és de 113.154 habitants, segons les dades del Padró Municipal continu a 1 de gener de 2006, xifra que suposa una població relativa del 7,12% respecte el total d'habitants de la ciutat de Barcelona (1.593.075 habitants). La densitat de població és de 251,79 habitants/ha (densitat de població de Barcelona és de 156 hab./ha).

La població té la següent distribució per edats (Taula 7.2):

**Taula 7.2 - Grups d'edat del districte**

	<b>Valors absoluts</b>	<b>Percentatges (%)</b>
Nens (0-14 anys)	10.191	9,5
Joves (15-24 anys)	11.298	10,5
Adults (25-64 anys)	66.252	61,6
Vells (més de 65 anys)	19.864	18,5
<b>TOTAL</b>	<b>107.605</b>	<b>100,0</b>

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.  
Ciutat Vella en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

Des de 2001 hi ha hagut un increment de 22.428 persones, amb un lleuger envelliment de la població.

La població laboralment activa representa un 41,2% del total del districte. Dins d'aquest grup de població, el 32,8% està ocupada i el 8,4% restant està a l'atur.

La superfície de verd urbà del districte de Ciutat Vella ocupa un espai destacable, 62,5 ha i representa un 6 % del verd urbà de la ciutat. Al sud-est del districte hi ha el parc de la Ciutadella i Zoo, un dels més grans de Barcelona que representa un 31% del verd del districte. La contribució de cada parc al verd urbà del districte queda reflectida a la Taula 7.3:

**Taula 7.3 – Superfície del verd urbà**

	<b>Valors absoluts (ha)</b>	<b>Percentatges (%)</b>
Parcs urbans	37,2	59,5
Parc de la Ciutadella i Zoo	31,0	49,6
Parc de Sant Pau del Camp	1,6	2,6
Parc de la Barceloneta	3,2	5,1
Parc de les Cascades	1,4	2,2
<b>TOTAL VERD URBÀ</b>	<b>62,5</b>	<b>100,0</b>

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.  
Ciutat Vella en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

## **7.2. Característiques Urbanístiques**

Ciutat Vella resta encerclat per l'avinguda del Paral·lel, les rondes, el carrer de Pelai, el passeig de Lluís Companys i el parc de la Ciutadella.

Parlar de Ciutat Vella, és parlar de l'antiga ciutat de Barcelona, emmurallada fins al 1858, i l'extensió medieval de Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera. Districte que ha patit la degradació durant els anys 70. Finalment la regeneració del barri a partir de la dècada dels 90 on la demolició i substitució ha donat pas a la rehabilitació i conservació.

Ciutat Vella està format per quatre grans barris. Al sud hi trobem la Barceloneta, el barri més jove. A ponent, el Raval; al centre, el Gòtic i a llevant Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera.



### Imatge 7.1 Ubicació dels barris de Ciutat Vella



Font: Pàgina web Ajuntament de Barcelona

El barri de la Barceloneta té una superfície de 71 hectàrees. El barri es va assentar sobre els terrenys al mar, quan es va construir l'espigó del port i es va generar una sedimentació lenta de terres i sorres procedents del Besòs. La construcció de la Barceloneta ha estat considerada com un dels millors exemples de l'urbanisme barroc peninsular.

Aquest ha estat sempre un barri molt industrialitzat atès que, la proximitat del port, que facilitava la càrrega de la maquinària pesant i la descàrrega de les matèries primeres, l'espai edificable, i des de 1848 l'estació del ferrocarril de Mataró sota el Portal del Mar, eren elements que els industrial tenien en compte.

Abans del segle XIV el barri del Raval era només un camp obert amb terres cultivades que abastaven la ciutat de Barcelona. El pas de la història el va anar convertint en un barri d'habitatges per a les classes amb menys poder adquisitiu, entre les qual els immigrants n'eren una part destacada.

En general, el districte de Ciutat Vella consta d'un total de 7.105 immobles (representa un 8,1% del total de Barcelona). D'aquests, podem destacar 5.828 edificis familiars (82,0%), i 1.088 edificis no destinats a habitatge (15,3%).

La distribució dels diferents edificis segons el nombre de plantes que presenten és la següent (Taula 7.4):

**Taula -7.4 - Distribució dels edificis segons el nombre de plantes**

	<b>Valors absoluts</b>	<b>Percentatges (%)</b>
1 planta	1.341	18,9
2 plantes	314	4,4
3 plantes	362	5,1
4 plantes	705	9,9
5 plantes	1.598	22,5
6 plantes	1.071	23,9
7 plantes	791	11,1
8 plantes	221	3,1
9 plantes	18	0,3
10 o més plantes	54	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>7105</b>	<b>100,0</b>

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.  
Ciutat Vella en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2001)

### **7.3. Trànsit: Parc Mòbil, Transport Públic i Circulació**

#### **7.3.1. Parc mòbil**

Segons el cens de vehicles, el nombre total de vehicles censats a Ciutat Vella l'any 2004 era de 44.672, que representa el 4,74% sobre els 942.232 vehicles censats a la ciutat de Barcelona. A continuació es mostra la distribució dels vehicles segons la seva tipologia (Taula 7.5):

**Taula 7.5 - Distribució de vehicles segons tipologia**

	<b>Valors absoluts</b>	<b>Percentatges (%)</b>
Turismes	25.113	56,2
Motos	7.424	16,6
Ciclomotors	6.106	13,7
Furgonetes	2.811	6,3
Camions	2.161	4,8
Altres	1.057	2,4
<b>TOTAL</b>	<b>96.508</b>	<b>100,0</b>

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.  
Ciutat Vella en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

Al districte hi ha 44.672 turismes censats, dels quals un 44,5 % presenta una antiguitat de més de 12 anys, un 19,9% estan matriculats entre els anys 1995-1999, mentre que un 39% tenen menys de 7 anys.

Del total de motos censades (7.424 motos) la meitat tenen un cubicatge fins a 125 cc. Percentatge que es va reduint a mesura que es puja el cubicatge de les motos fins a un 5,6% de les motos de més de 750 cc.

### 7.3.2. Transport públic

Ciutat Vella compta amb una bona xarxa de transports públics. A part de les nombroses línies d'autobusos metropolitans que hi passen, és travessat longitudinalment per la línia 3 metro de Barcelona, comptant amb 2 parades al llarg del districte (Estacions de Drassanes i Liceu). Pel sud-est també travessa longitudinalment la línia 4 de metro, amb 2 parades (Estacions Jaume I i Barceloneta).

### 7.3.3. Circulació

Pel que fa a vialitat, al districte hi ha dues sortides de la Ronda del Litoral (la 21: Ciutat Vella i la 22: Barceloneta. Aquesta via és la que suporta més trànsit de tot el districte amb un volum de trànsit mitjà en dies feiners de 119.300 vehicles/dia, segons dades de 2005 de la Direcció de Serveis de Transports i Circulació.

Altres vies principals que suporten un volum de trànsit considerable són: Via Laietana, la Rambla, Avinguda del Paral·lel, Carrer de Pelai, Passeig de Colom.

Les vies que juntament amb les anteriors vertebraven el districte i suporten un volum de trànsit important són: el carrer del Comerç, Avda. del Raval, Passeig de Picasso, Ronda de Sant Antoni, carrer de la Princesa, Av. de Drassanes, Passeig de Joan de Borbó, Passeig de Pujades o el carrer de l'Hospital.

**Taula 7.6 - IMD de les principals vies del districte**

	<b>IMD (Intensitat mitja diària)</b>
Ronda litoral	119.300
Passeig de Colom	66.600
Via Laietana	52.000
Vda. Paral·lel	50.900
Carrer Pelai	51.900
Carrer Fontanella (tram Pl. Catalunya)	39.000
Passeig de Pujades	23.300
Ronda de Sant Antoni	18.900
Ronda de Sant Pau	20.000
Avda. del Raval	15.800
Passeig de Picasso	13.800
Carrer Comerç	8.500
Avinguda de les Drassanes	8.500
Carrer de l'Hospital	7.200 – 4.400 (depèn tram)

Font: Direcció de Serveis de Transports i Circulació, Ajuntament de Barcelona. (Dades de 2005)

## **7.4. Activitats**

Al districte de Ciutat Vella es desenvolupen un total de 12.291 activitats, representen el 6,5% de les activitats empresarials que es duen a terme a la ciutat de Barcelona. El sector serveis és el més important de tot el districte, seguit del comerç detall i les professions liberals. La distribució de les activitat es mostra a la taula 7.9:

**Taula 7.7 - Distribució de les activitats del districte**

	<b>Absoluts</b>	<b>Percentatge (%)</b>
<b>Indústria</b>	<b>782</b>	<b>6,4</b>
Energia i aigua	6	0,8
Química i metall	19	2,4
Transformació metalls	134	17,1
Productes alimentaris	36	4,6
Tèxtil i confecció	115	14,7
Edició i mobles	344	44,0
Indústria NCAA	128	16,4
<b>Construcció</b>	<b>95</b>	<b>0,8</b>
<b>Comerç</b>	<b>4.526</b>	<b>36,9</b>
Comerç engròs	794	6,5
Comerç detall	3.732	30,4
<b>Serveis</b>	<b>4.852</b>	<b>39,5</b>
Hosteleria	1.733	35,7
Transport i comunicació	557	11,5
Mediació financera	184	3,8
Immobiliàries i serveis d'empresa	1.061	21,9
Ensenyament i sanitat	362	7,5
Altres serveis	955	19,7
<b>Professionals</b>	<b>2.036</b>	<b>16,6</b>
Agricultura i ramaderia	19	0,9
Indústria i construcció	486	23,9
Comerç i turisme	166	8,2
Transports i comunicacions	37	1,8
Jurídiques, financeres i assegurances	311	15,3
Immobiliàries i serveis d'empresa	168	8,3
Ensenyament	129	6,3
Sanitat	141	6,9
Art i espectacles	213	10,5
Altres	366	18,0
<b>TOTAL</b>	<b>12.291</b>	<b>100,0</b>

Font: Departament d'Estadística, Ajuntament de Barcelona.  
 Ciutat Vella en xifres, novembre de 2006. (Dades de 2004)

## **7.5. Fonts de soroll**

El trànsit de vehicles és la font de soroll que més afecta al districte de manera global. L'existència d'un entramat de carreres de vianants o amb restriccions al trànsit privat, fa que en moltes zones el soroll provocat per les activitats lúdico-comercial i de nit les activitats d'oci nocturn, provoquin uns nivells comparables o superiors als generats pel trànsit.

El districte de Ciutat Vella és el centre de Barcelona, on hi ha una activitat comercial i lúdica molt gran i per tant és destí tant turístic com de la pròpia població de Barcelona. Limita amb diversos districtes cèntrics, amb la qual cosa hi ha força circulació deguda al pas de vehicles d'una zona de la ciutat a una altra. A més a més, per la seva situació geogràfica, Ciutat Vella és un punt d'entrada a la ciutat pel sud, per les entrades de la Ronda del Litoral que té el districte.

Les zones d'oci es concentren a:

- Plaça Reial.
- Rambla del Raval.
- Entorns d'ela Sala de la Paloma.
- Passeig del Born.
- Zona carrer Escudellers.
- Zona carrer Orwell.

## **7.6. Àrees i punts sensibles al soroll**

Hi ha punts que, majoritàriament degut a la funció que desenvolupen, requereixen una especial protecció contra la contaminació acústica. Aquest és el cas dels hospitals, geriàtrics, centres de dia, escoles, biblioteques... Les àrees i els punts més sensibles al soroll que tinguin una situació pròxima a grans fonts de soroll, com ara indústries i vies de circulació principals, seran casos crítics.

Dins el perímetre de Ciutat Vella, existeix 1 hospital i també es troben 4 Centres d'Atenció Primària (CAP).

Pel que fa a escoles, se'n poden comptar més de 75 centres, entre ensenyament infantil, educació primària i educació secundària.

A continuació es resumeix en una taula la distribució dels punts sensibles al soroll:

**Taula 7.8 – Punts sensibles al soroll**

	<b>Absoluts</b>
Biblioteques	48
Museus	23
Casals d'avis, infantils i per a joves	23
Centres cívics	3
Ensenyament infantil	27
Educació primària	28
Educació secundària	17
Universitats	18
Hospitals i clíniques	1
CAP's	4
Centres de dia i residències de gent gran	15
<b>TOTAL</b>	<b>207</b>

Font: Pàgina web Ajuntament de Barcelona



## **8. INDICADORS DE SOROLL**

Els indicadors de soroll, es poden dividir entre dos tipus, els de mesura i els d'avaluació.

Els indicadors de soroll de mesura, son aquells que ens dóna directament l'equip de mesura i que són la base per calcular els d'avaluació, per tant en els indicadors de soroll d'avaluació es necessari fer un processat, més o menys complex. Habitualment aquest processat consisteix en referenciar nivells respecte temps, distàncies, aplicar correccions per característiques del soroll, etc...

En primer lloc es descriuen els paràmetres que s'han mesurat i adjuntat a les bases de dades de l'aplicatiu. Després s'exposaran els nivells d'avaluació.

### **8.1. Paràmetres mesurats**

**Nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A,  $L_{Aeq}$ .** Aquest és el nivell més utilitzat i referent en el mon de l'acústica ambiental, correspon al nivell mig d'energia durant un període de temps de mesura determinat.

La seva definició, segon la ISO 1996-1, es deu vegades el logaritme decimal del quocient entre el quadrat de la pressió sonora quadràtica mitja durant un interval de temps determinat i la pressió acústica de referència, on la pressió sonora s'obté amb la ponderació en freqüència normalitzada A.

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

On:

$p_A(t)$  és la pressió sonora instantània ponderada A durant el període de temps t  
 $p_0(t)$  és la pressió acústica de referència, 20  $\mu$ Pa

Una manera més amigable de representar matemàticament el Nivell  $L_{Aeq}$  és:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i}{10}} \right]$$

On:

$L_i$  és el nivell en dB de la pressió sonora instantània ponderada A.

**Nivell de pressió sonora màxim,  $L_{AFmàx}$ .** Es defineix com el major nivell de pressió sonora ponderat en temporalment en Fast i ponderat en freqüència amb el filtre A, durant un interval de temps determinat.

**Nivell de pressió sonora mínim,  $L_{AFmín}$ .** Es defineix com el menor nivell de pressió sonora ponderat en temporalment en Fast i ponderat en freqüència amb el filtre A, durant un interval de temps determinat.

**Nivell percentil, N.** Es defineix com el nivell de pressió sonora ponderat en freqüència i ponderat en el temps superat en el N%. Els nivells percentils més utilitzats són el  $L_{10}$  i  $L_{90}$  que es defineixen com:

$L_{AF10,t}$  és el nivell de pressió sonora ponderat en freqüència en A, superat en el 10% del interval de mesura, t. Aquest paràmetre és un observador dels nivells de màxims o de pic.

$L_{AF90,t}$  és el nivell de pressió sonora ponderat en freqüència en A, superat en el 90% de l'interval de mesura, t. Aquest percentil és un indicador del soroll de fons sense arribar als mínims absoluts.

La diferència entre els percentils 10 i 90 ens dona informació de la variabilitat del soroll, si la diferència entre aquests dos és gran, vol dir que el soroll mesurat és variable en el temps, mentre que un diferencial petit, ens diu que el soroll és força estable o constant.

**Nivell de pressió sonora impulsional ponderat A,  $L_{AI}$ .** És el nivell de pressió sonora ponderat A, determinat amb la característica temporal Impulse.

Aquest paràmetre l'utilitza la "Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica", per tal de caracteritzar el soroll i avaluar la possible impulsionalitat d'aquest.

Els paràmetres mencionats anteriorment estan descrits en la norma "ISO 1996-1 Descripció, mesurament i avaluació del soroll ambiental", en la "Part 1: Magnituds bàsiques i mètodes d'avaluació", norma de referència per mesures acústiques ambientals.

## **8.2. Paràmetres d'avaluació**

Els nivells d'avaluació s'extreuen a partir dels nivell mesurats, i a continuació es defineixen els utilitzats en l'elaboració del mapa estratègic de Barcelona.

**Índex de soroll dia-vespre-nit,  $L_{den}$ .** Indicador del nivell de soroll global durant les 24 h del dia, tenint en compte els períodes dia, tarda i nit. És un dels dos índex fixats per la UE, en la seva directiva 2002/49/CE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, per tal de determinar la molèstia vinculada a l'exposició al soroll.

$$L_{den} = 10 \log \left[ \frac{1}{24} \left( 14 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right) \right]$$

On:

$L_d$  **Nivell de dia** que es defineix com el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, determinat durant tots els períodes diürns d'un any. Al període de dia li correspon 14 hores, de 7 a 21 hores.

$$L_d = 10 \log \left[ \frac{1}{14} \sum_i 10^{\frac{L_{Aeq,t,i}}{10}} \right]$$

On:

$L_{Aeq,i}$  és el nivell de pressió sonora continu equivalent, ponderat A, mesurat en un temps t, estimat en la fase i.



**L<sub>e</sub>** **Nivell vespertí** que es defineix com el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, determinat durant tots els períodes vespertins d'un any. Al període de vespre li correspon 2 hores, de 21 a 23 hores.

$$L_e = 10 \log \left[ \frac{1}{2} \sum_i 10^{\frac{L_{Aeq,t,i}}{10}} \right]$$

On:

L<sub>Aeq,i</sub> és el nivell de pressió sonora continu equivalent, ponderat A, mesurat en un temps t, estimat en la fase i.

**L<sub>n</sub>** **Nivell de nit** que es defineix com el nivell sonor mitjà a llarg termini ponderat A, determinat durant tots els períodes nocturns d'un any. Al període de nit li correspon 8 hores, de 23 a 7 hores. Aquest és el segon índex fixat per la UE, en la seva directiva 2002/49/CE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, per tal de determinar les alteracions del son degut al soroll.

$$L_n = 10 \log \left[ \frac{1}{8} \sum_i 10^{\frac{L_{Aeq,t,i}}{10}} \right]$$

On:

L<sub>Aeq,i</sub> és el nivell de pressió sonora continu equivalent, ponderat A, mesurat en un temps t, estimat en la fase i.

Es considera que:

- Un any correspon a l'any considerat per l'emissió del so i a un any mig pel que es refereix a les condicions meteorològiques.
- El so considerat és el so incident, es a dir, no es considera el so reflectit (que suposa una correcció de 3 dB).
- Per l'elaboració de mapes estratègics de soroll, els resultats de les mesures s'han de corregir per una alçada de 4 m.

Els paràmetres anteriorment descrits estan descrits en la norma "ISO 1996-2. Descripció, mesurament i avaluació del soroll ambiental", en la "Part 2: Determinació del nivells de soroll ambiental".

Finalment, a nivell de Catalunya, és d'aplicació la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica, on s'estableix la necessitat d'avaluar característiques del soroll com son la impulsionalitat o la tonalitat, característiques que en cas d'existir incrementen la sensació de molèstia del soroll. Aquests criteris també queden recollits en al Ordenança del Medi Ambient Urbà de Barcelona (aprovada el 26/3/1999).

**Components tonals, L.** Nivell d'avaluació de presència de components tonals. A partir d'un anàlisi espectral amb resolució d'1/3 d'octava, en dB, es defineix aquest paràmetre a partir de la fórmula següent.

$$L = L_t - L_s$$

On:

- $L_t$  és el nivell de pressió sonora de la banda, analitzada en terços d'octava, que conté el to que predomina.
- $L_s$  és la mitjana aritmètica dels nivells de les dues bandes situades immediatament, una per sobre i una per sota, de la banda de la freqüència que conté el to que predomina

La determinació de la presència de components tonals es realitza en funció del nivell L i de la banda de freqüències analitzada. Llavors per les bandes:

de 20 a 125 Hz:

Si el nivell L és menor a 8 dB no hi ha components tonals.

Si el nivell L es situa entre 8 i 12 dB hi ha component tonal net.

Si el nivell L és major a 12 dB hi ha component tonal fort.

de 160 a 400 Hz:

Si el nivell L és menor a 5 dB no hi ha components tonals.

Si el nivell L es situa entre 5 i 8 dB hi ha component tonal net.

Si el nivell L és major a 8 dB hi ha component tonal fort.

a partir de 500 Hz:

Si el nivell L és menor a 3 dB no hi ha components tonals.

Si el nivell L es situa entre 3 i 5 dB hi ha component tonal net.

Si el nivell L és major a 5 dB hi ha component tonal fort.

**Components impulsius,  $L_I$ .** Nivell d'avaluació de components impulsius, Aquest nivell es defineix com la diferència entre el nivell equivalent de pressió sonora ponderat amb ponderació temporal Impulse, i el nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A. Ambdós nivells amittjanats durant un període de temps T.

$$L_I = L_{AI,T} - L_{Aeq,T}$$

On:

$L_{AI,T}$  és el nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A, determinat amb la característica temporal Impulse, amittjanat en el temps T.

$L_{Aeq,T}$  és el nivell de pressió sonora continu equivalent ponderat A, durant el període de temps T.

## **9. METODOLOGIA EMPRADA EN LA REALITZACIÓ DEL MAPA DE SOROLL**

### **9.1. Introducció**

L'estudi necessari per a l'elaboració mapa de sorolls de Barcelona es desenvolupa en dues fases diferenciades: una general i una de detall.

La primera fase correspon a l'estudi de la principal font de soroll de la ciutat: el trànsit. Dins de les eines recomanades per la legislació actual (simulacions i mesures de camp), s'ha optat per la darrera, donat que la peculiar tipologia urbanística del districte del districte Ciutat Vella comporta una modelització (necessària per a la simulació) molt complexa.

La segona té per objecte l'estudi d'altres tipologies sonores, com ara: grans infraestructures, d'activitats d'oci i soroll a parcs i a illes interiors. En aquest cas, es combinen ambdues eines, simulació i mesures de camp, a excepció de les activitats d'oci, que s'usen únicament les mesures.

### **9.2. Metodologia treball de camp**

#### **9.2.1. Introducció**

La metodologia emprada per a la realització de les mesures de camp d'aquest mapa, ha seguit en tot moment les recomanacions presents a les normes ISO 1996-1 i ISO 1996-2, de descripció, mesura i avaluació de soroll ambiental. S'han realitzat les mesures en condicions meteorològiques normals i en absència de pluja, amb una durada mínima de 15 minuts, extensibles a criteri del tècnic. Els paràmetres obtinguts han estat:  $L_{Aeq,T}$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{min}$ ,  $L_{10}$  i  $L_{90}$ .

El protocol de mesura seguit es descriu a continuació:

- Omplir la fitxa amb les dades de situació. Validació de les condicions atmosfèriques (temperatura, humitat i velocitat del vent).
- Muntar l'equip de mesura sobre un tres peus, guardant les distàncies de seguretat de 1,5 a 2 metres a les superfícies reflectants. En el cas de que no fos possible, s'introduirien correccions, que poden sostreure 3 dB(A) a la mesura (correccions que es defineixen a la norma i que recull la Llei catalana de protecció contra la contaminació acústica 16/2002).
- Col·locar el sonòmetre a un alçada de 1,2-1,5 metres del terra i posicionar-lo cap a la font de soroll amb un angle de 45 °.
- Realització de la verificació inicial de l'equip mitjançant un calibrador sonor.
- Realitzar la mesura/es.
- Durant la mesura/es, realitzar un comptatge de vehicles, anotant en el full de seguiment aquelles incidències a tenir en compte a l'hora de processar els resultats.
- Una vegada acabada la mesura, guardar-la a la memòria i apuntar en el full el registre i els valors numèrics de la mesura, especialment el  $L_{eq}$ .

- Realització de la verificació final de l'equip mitjançant un calibrador sonor.

S'han realitzat 2 tipus de mesures, de curta i de llarga durada. En primer lloc, les de curta durada tenen un temps d'integració mínim de 15 minuts, temps mínim considerat com representatiu, i compten amb la presència d'un tècnic expert que garanteix la no presència de fonts no desitjades en tot el període de mesura. El mateix tècnic té la potestat d'ampliar el temps d'integració, segons el seu criteri.

En segon lloc, les mesures de llarga durada, en les quals s'enregistren diversos períodes de 24 hores (amb temps d'integració de 15 minuts), aporten informació de la variabilitat del nivell sonor al llarg del dia, alhora que permeten aïllar de manera més eficient el comportament acústic de les diferents fonts de soroll.

### 9.2.2. Fonts d'informació

Les fonts d'informació utilitzades en l'elaboració del Mapa de sorolls del districte de Ciutat Vella han estat les següents:

- la cartografia del districte de Ciutat Vella.
- l'aranya de trànsit, on es recull l'IMD de les vies del districte, facilitat per la Via Pública
- la relació de carrers i espais en obres del districte d'Horta-Guinardó, per tal de seleccionar els punts de mesura més adequats.
- el Mapa Sònic de Barcelona. Districte 7 (Horta-Guinardó) 1997.

### 9.2.3. Instrumentació

Per a la realització de les mesures, s'ha seguit la normativa ISO-1996, que fa referència a la instrumentació a utilitzar així com a les condicions en les quals fer les mesures. Segons les seves indicacions, cal emprar sonòmetres integradors de classe 1 amb temps de resposta ràpida i amb corba de ponderació A. També s'ha fet ús de calibradors per a la verificació inicial i final dels sonòmetres, i d'estacions meteorològiques portàtils per a l'obtenció de les condicions atmosfèriques (vent, temperatura i humitat).

A continuació es mostra un llistat dels equips emprats. A l'annex 2 es mostren els certificats de verificació de calibració de tots ells.

**Taula 9.1 - Equips de mesura emprats**

Quantitat	Model
4	Cesva SC-310
1	Cesva SC-30
5	Cesva SC-20
2	Bruel&Kjaer 2250
1	Bruel&Kjaer 2238
1	01 dB Symphonie
1	01 dB SOLO

#### **9.2.4. Tipologies de fonts de soroll - Criteris de selecció dels punts de mesura**

Com bé s'ha apuntat a nivell introductori, el soroll es pot dividir en 5 grans grups, segons la seva tipologia de font de soroll: trànsit, grans infraestructures, activitats d'oci i soroll a parcs i a illes interiors.

L'elecció dels punts de curta durada (mesures de 15 minuts) per l'estudi de cada tipologia de font de soroll ha estat definida segons el següent criteri: a tots els barris s'ha fet una assignació de punts, en funció de la seva àrea, densitat de població, activitat i el seu trànsit. Un cop definit el número de punts de mesura per barri, es fa una distribució dels punts dins el mateix de la manera més uniforme possible, segons una quadrícula dibuixada sobre el mapa per aconseguir una resolució òptima, fent un número de mesures més elevat (més densitat espacial) en punts de major interès, com ara podrien ser cruïlles entre carrers molt principals, carrers amb una circulació de vehicles elevada, aglomeracions, equipaments...

A més a més dels criteris mencionats, també s'ha tingut cura de no mesurar en punt on hi havia obres a la via o en edificacions, i incloure punts on hi ha hagut queixes de soroll i punts històrics que ja s'havien mesurat en anteriors mapes de soroll.

Les mesures de llarga durada s'han realitzat amb la instal·lació de sonòmetres en punts de mesura fixos que es consideren prou representatius de la realitat acústica que es pretén caracteritzar. Aquestes mesures han estat d'una durada aproximada de 72 hores, comprnent dies laborables i no laborables alhora per una major representativitat. Donada la durada considerable de la mesura, els sonòmetres s'han instal·lat amb un kit d'intempèrie que en garanteix el correcte funcionament davant certs agents externs.

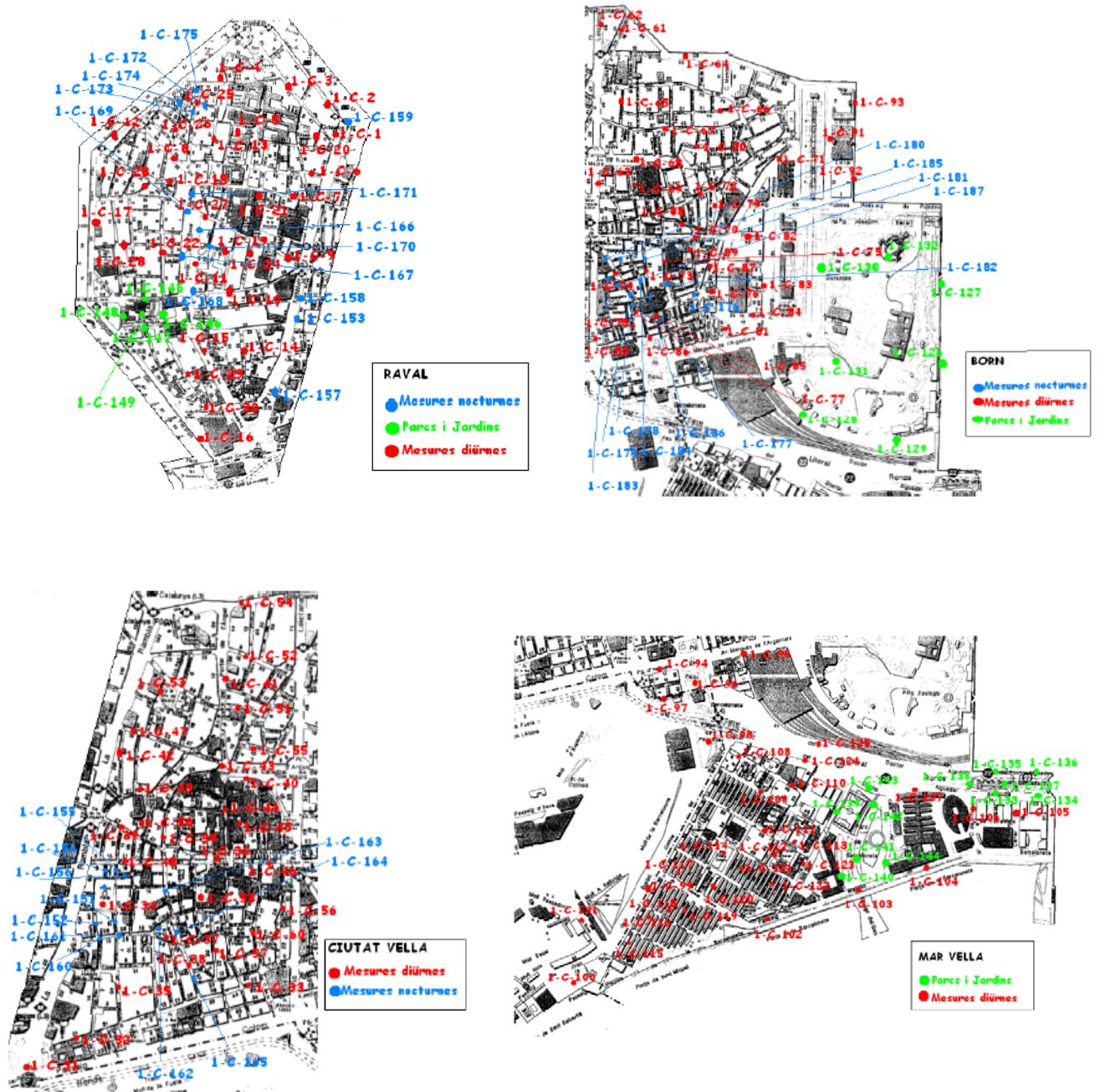
S'ha cregut necessari realitzar també mesures de curta durada en període nocturn en el cas de l'estudi de detall, permeten aïllar millor aquestes fonts respecte d'altre. És el cas de la font d'oci nocturn. Endemés, sobre aquest tipus de font de soroll s'ha realitzat mesures en dues temporades diferents: a l'estiu quan l'afluència de gent és major, i a l'hivern, quan aquesta decreix notablement.

#### **9.2.5. Planificació**

Les mesures de camp s'han distribuït de la següent manera.

Per a l'estudi provocat pel trànsit viari del districte de Ciutat Vella, s'ha cregut convenient, segons la superfície i població del barri, realitzar un total de 300 mesures de curta durada per 15 de llarga durada. La distribució espacial de les mateixes s'ha realitzat dividint el districte en 4 zones (barris físics establerts) i s'han assignat un nombre de punts de mesura a cadascun, atenent les seves característiques de densitat de població i homogeneïtat dels vials. A continuació es mostra una imatge amb la divisió del districte per zones.

Imatge 9.1 Distribució de zones dins el districte



El primer, el Raval es troba limitat per Av. del Paral·lel, Ronda de Sant Pau, Ronda de Sant Antoni, Pelai i La Rambla. A l'interior ens trobem un barri molt dens amb edificacions antigues, tot i que darrerament hi ha hagut una forta remodelació urbanística, com tota la zona de la Rambla del Raval, i si estan portant a terme força rehabilitacions.

El barri Gòtic, limitat pels vials de Via Laietana, la Rambla, Passeig de Colom i carrer Fontanella. És juntament amb el barri de Sant Pere on es concentra una major nombre d'activitats d'oci nocturn i en aquests dos barris, el soroll d'oci tindrà un pes important. Des del punt de vista arquitectònic, també com el Raval, és un barri amb edificis antics, carrers estrets, molts d'ells de vianants i molt dens.

El barri de Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera, comparteix una zona vella, cap al passeig del born on es concentren les activitats d'oci nocturn del barri (el Born) i una zona més nova a la que ens acostem al Parc de la Ciutadella i Arc del Triomf, amb carrers i avingudes més amples.

Finalment queda el barri de la Barceloneta, barri d'edificis del 4-5 plantes, dels anys 50, un barri força estructurat, però molt dens, amb carrers estrets i transitables, limitant amb la Ronda del Litoral, la platja de la Barceloneta i el Port.

A l'estudi del soroll provocat per les activitats d'oci, força important en aquest districte, s'hi dediquen 30 mesures de curta durada, amb repeticions en temporada alta i baixa. Es consideren les zones de la Rambla del Raval, Born, Pl. Reial i zona carrer Escudellers, com zones més importants d'oci nocturn.

Una única illa singular s'ha considerat al districte de Ciutat Vella, formada per la zona de vianants que hi ha entre la Rambla, Via Laietana i Portaferrisa.

Les mesures de llarga s'han utilitzat per caracteritzar el soroll de trànsit per les diferents tipologies de carrers.

**Taula 9.2 - Distribució dels punts de llarga durada**

Nº mesura	Situació	Data inici	Data final
1-L-1	Avda Paral·lel , 52-54	24-11-2006	28-11-2006
1-L-2	Avda. Laietana, 32-34	30-6-2006	4-7-2006
1-L-3	C/ Pelai, 1	6-11-2006	10-11-2006
1-L-4	Avda Marqués d'Argentera (Universitat Pompeu Fabra)	7-12-2006	11-12-2006
1-L-5	Santa Clara 8-10	5-10-2006	9-10-2006
1-L-6	Correus Vells, 5	27-10-2006	30-10-2006
1-L-7	La Rambla, 118	1-12-2006	5-12-2006
1-L-8	Avda. Drassanes, 1	1-12-2006	4-12-2006
1-L-9	C/ del Carme, 31	3-11-2006	7-11-2006
1-L-10	Passeig Isabel II	30-6-2006	4-7-2006
1-L-11	Portal de l'Àngel, 24	29-6-2006	3-7-2006
1-L-12	C/ Fontanella	6-10-2006	10-10-2006
1-L-13	Pl. Sant Jaume (Ajuntament)	13-10-2006	17-10-2006
1-L-14	Avda. Drassanes / C/ Nou de la Rambla	3-11-2006	7-11-2006
1-L-15	Passeig Picasso- Museu Zoologia	1-1-2006	5-12-2006

Per caracteritzar el soroll de la Ronda del Litoral en el tram descobert, coincidint amb el districte de Ciutat Vella, es va instal·lar un equip al carrer Aiguader, 36, 1º, 3ª del 17/11/06 al 21/11/06.

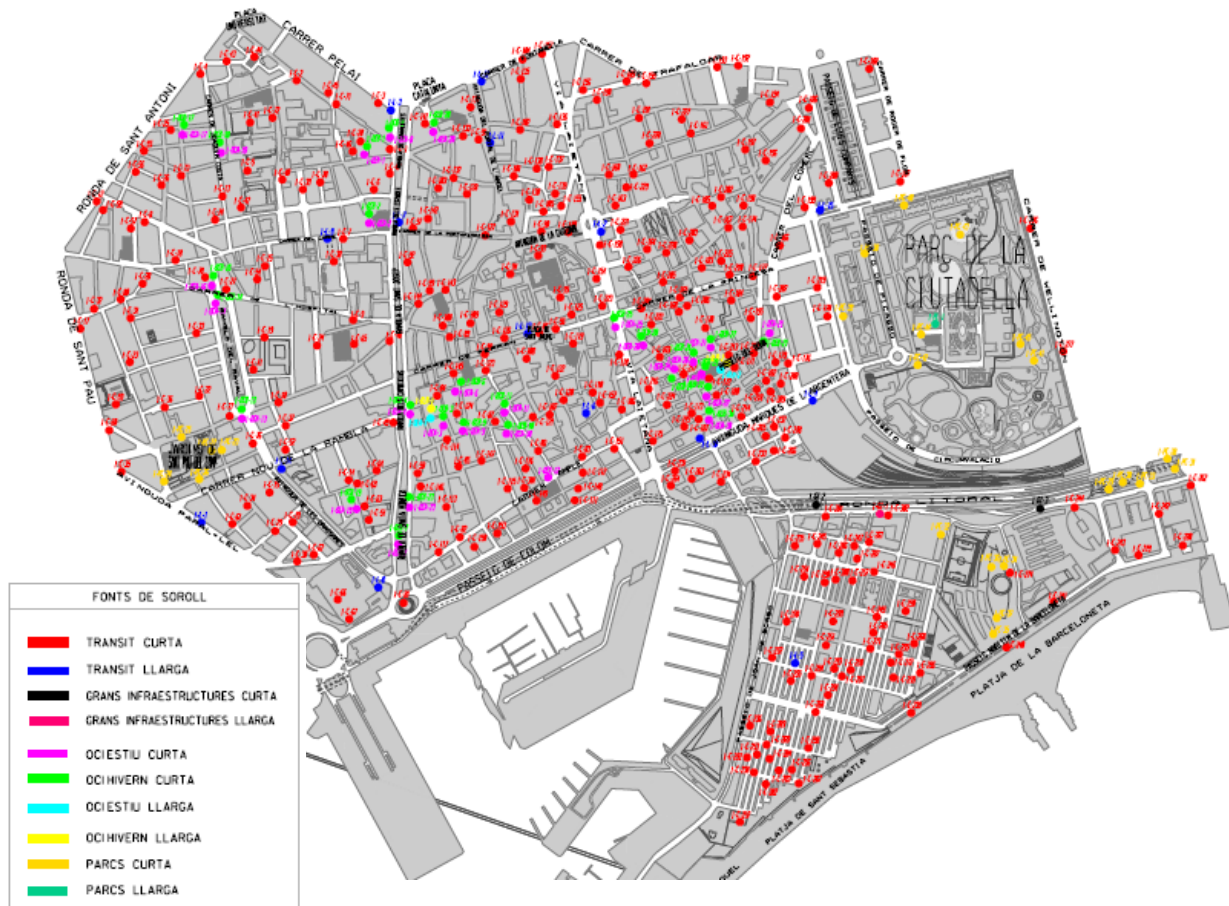
Per últim, s'ha realitzat una mesura de llarga per avaluar el Parc de la Ciutadella del 1/9/06 al 5/9/06.

A continuació es mostra la taula amb la distribució final dels 210 punts, i les ubicacions dels punts dins de cada zona.

**Taula 9.3 - Distribució del total de punts**

Zona	Trànsit	Grans Infraestruc.	Oci hivern	Oci estiu	Parcs	Illes singulars	Totals
1	80	-	10	10	5	-	<b>103</b>
2	76	-	11	11	-	-	<b>98</b>
3	73	-	9	9	8	2	<b>101</b>
4	67	2	-	-	10	-	<b>79</b>
<b>Totals</b>	<b>296</b>	<b>2</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>381</b>

**Imatge 9.2. Distribució dels punts en el districte per totes les font estudiades**



### 9.2.6. Validació de les dades

Els resultats de les mesures han seguit un rigorós sistema de revisió realitzat per tècnics experts.

A partir dels fulls de seguiment de mesura i els nivells obtinguts una vegada processades les mesures, es comprova la coherència dels resultats, podent desestimar en qualsevol moment la validesa d'alguna de les mesures i demanant la repetició d'aquesta.



A tal efecte, s'ha generat, mensualment, un informe d'incidències on queden reflectides les actuacions realitzades pels tècnics de qualitat, tant pel que fa a possibles mesures desestimades com a actuacions "in situ", per comprovar la correcta execució d'aquestes, així com apuntar quines accions correctores s'han de dur a terme per evitar la repetició d'errors.

### **9.3. Metodologia modelització**

#### **9.3.1. Introducció**

Els models de predicció estan basats en relacions i formulacions matemàtiques extretes a partir d'estudis empírics i estadístics. Aquests ens permetran realitzar tot tipus d'estudis d'impacte acústic de problemes actuals de soroll, buscant solucions com barreres, millores d'aïllament o tractament de locals, fins a preveure futures carreteres o implantacions de noves indústries en una determinada zona.

Els models de predicció d'exterior, estudien la propagació del so, per diferents tipus de fonts i tenint en compte les condicions ambientals (vent, temperatura i humitat) i els efectes que es produeixen durant la propagació del so com la difracció, refracció i reflexió degut a obstacles, diferents camins de propagació o l'atenuació del terra. En general doncs ens trobarem formulacions del tipus :

$$L_p = L^* + DI + Dra + Ds + Da + Dt + Do + Dd + Dre + Dx + \dots$$

On:

- $L_i$  = Nivell de pressió sonora en el receptor.
- $L^*$  = Nivell de la font, per soroll d'indústria o fonts puntuals vindrà donat amb  $L_w$  (potència acústica) i per soroll de trànsit pels nivells L25, L10, L15 o  $L_w'$ .
- $DI$  = Directivitat de la font.
- $Dra$  = Radiació de la font (sencera, meitat o  $\frac{1}{4}$  d'esfera).
- $Ds$  = Efecte de la propagació del so que tendeix a expandir-se (spreading).
- $Da$  = Atenuació de l'absorció de l'aire (funció de la distància).
- $Dt$  = Atenuació del terra i de les condicions meteorològiques.
- $Do$  = Atenuació per obstacles (edificis, arbres).
- $Dd$  = Efecte de difracció degut corbes de nivell o obstacles estructurals (screening).
- $Dre$  = Reflexions produïdes.
- $Dx$  = Altres...

En el mercat existeixen varis tipus de programes informàtics basats en models de predicció acústica : CADNA-A, SoundPlan, IMMI, etc... Tots ells estan basats en un o més models de predicció, és a dir, diferents processats matemàtics, diferenciant-se en la interfície màquina-operador, presentacions finals, etc...

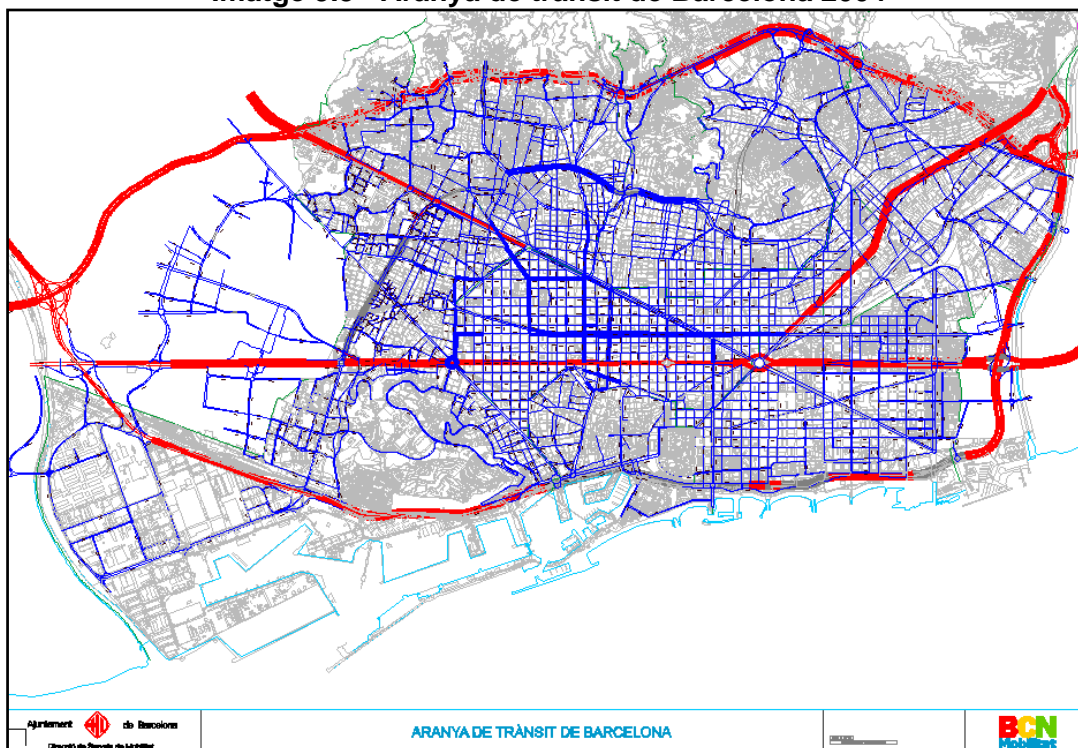
#### **9.3.2. Fonts d'Informació**

Les fonts d'informació han estat varies:

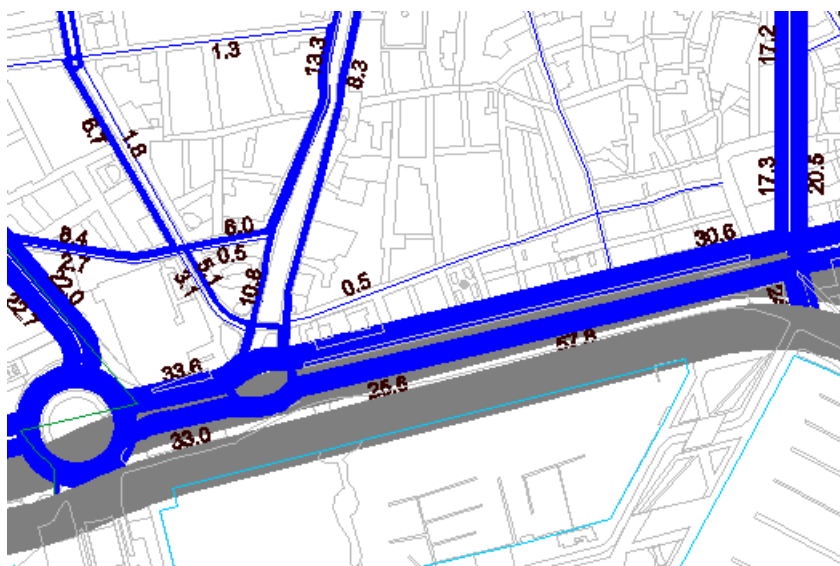
1. Base cartogràfica: a partir de la cartografia del ICC i de la cartografia pròpia de l'Ajuntament de Barcelona.
2. Per les modelitzacions de les infraestructures :

a. Aranya de trànsit de l'any 2004.

Imatge 9.3 - Aranya de trànsit de Barcelona 2004



Imatge 9.4 - Aranya de trànsit. Zoom en la zona de Passeig de Colom.



b. Viàries: Dades de mobilitat de les rondes, de l'any 2006, facilitades per l'Ajuntament de Barcelona.

**Taula 9.4 - Exemple de dades de mobilitat amb IMD i veh/h, pel punt de control 12, situat a l'alçada de l'Hospital Militar de la Ronda de Dalt.**

12-SMD-1 RONDA DE DALT - HOSPITAL MILITAR (Llobregat)															
Període		01/03/2006 a 31/03/2006													
Hora	DILLUNS			LABORABLE			DIVENDRES			DISSABTE			FESTIU		
	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)	Oc (%)	v (km/h)	(veh/h)
0	1	81	833	0	81	731	1	82	910	2	80	1438	2	79	1759
1	0	83	382	0	83	326	0	83	481	1	81	1166	2	79	1599
2	0	84	183	0	85	185	0	84	258	0	82	694	1	81	1116
3	0	84	175	0	84	184	0	84	240	0	83	522	0	82	756
4	0	84	372	0	85	422	0	85	467	0	84	505	0	83	582
5	2	83	1819	2	84	1822	2	84	1881	1	84	1087	0	83	726
6	9	77	4141	9	77	4250	9	78	4206	2	83	1635	0	83	899
7	22	51	5510	22	54	5586	21	53	5614	4	80	2332	1	82	1083
8	29	38	4248	32	34	4022	29	39	4229	6	78	3117	1	82	1285
9	25	44	4402	28	41	4331	27	46	4030	8	77	3852	2	81	1651
10	11	71	4842	15	63	4848	15	65	4878	8	77	4095	4	80	2550
11	10	75	4546	10	75	4421	10	74	4723	9	77	4374	7	78	3576
12	10	76	4595	10	76	4468	10	76	4757	8	77	4213	8	78	3974
13	11	76	5161	11	74	5029	15	68	5121	9	77	4547	9	77	4184
14	10	77	4894	11	76	5019	12	72	5169	9	77	4553	8	78	3947
15	12	73	5097	14	70	4919	11	72	4694	5	80	3033	3	82	2331
16	13	70	5024	15	65	4856	15	65	5199	6	79	3321	5	81	2858
17	11	73	4949	15	65	4789	21	54	4599	9	77	4232	8	78	4207
18	12	72	4967	14	69	5257	17	63	5091	10	74	4471	11	73	4859
19	14	68	4661	14	67	4887	11	73	4898	10	73	4511	11	72	4712
20	11	70	4348	13	66	4295	10	73	4627	11	72	4721	10	72	4494
21	7	77	3511	10	70	3548	10	73	4417	10	72	4432	8	75	3871
22	3	81	2085	3	80	2166	5	78	2859	5	78	2606	5	79	2720
23	1	82	1030	1	81	1261	2	80	1696	2	79	1604	2	81	1639
IMD	81774			81622			85047			71057			61377		

On:

Oc (%) : Percentatge de vehicles pesats.

V (Km/h) : Velocitat mitjana de pas en quilometres hora.

L (veh/h) : Número de vehicles hora (tot tipus de vehicles).

IMD : Índex Mitja diari. És el número total de vehicles durant 24 hores.

- c. Ferroviàries: Dades d'horaris i circulació de trens per les vies, de l'any 2006-2007, facilitades per RENFE.
3. Per les modelitzacions dels parcs:
  - a. Aranya de trànsit, de l'any 2004, facilitada per l'Ajuntament de Barcelona.
  - b. Comptatges puntuals, realitzats a partir del treball de camp.
4. Dades meteorològiques obtingudes del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). Estacions automàtiques a la ciutat de Barcelona.

### 9.3.3. Instrumentació

El software que s'ha utilitzat és el CADNA-A, V 3.6. Aquest programa està desenvolupat per l'empresa DATAKUSTIK GMBH.

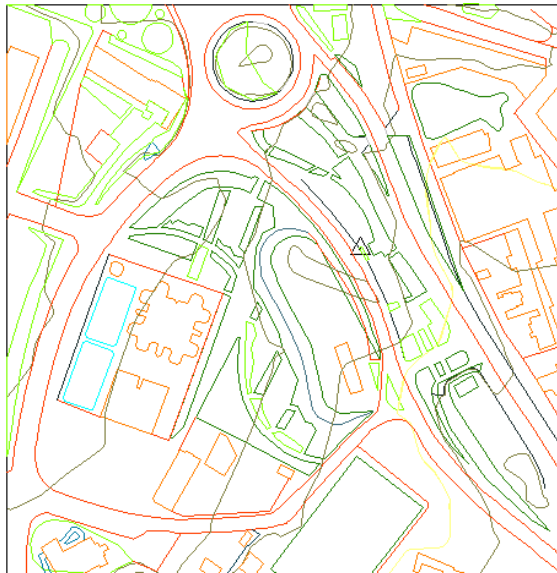
### 9.3.4. Establiment del model base

El primer pas és limitar la zona d'estudi, i per aquest motiu la primera tasca ha consistit en agafar els fitxer del ICC, retallar-los fixant l'àrea d'estudi i deixant únicament aquella informació que és del nostre interès des del punt de vista del càlcul. És a dir prèviament hi ha tota una feina de tractament cartogràfic de les dades. Aquesta feina s'ha realitzat mitjançant l'Autocad.

Els objectes o capes d'Autocad que s'han incorporat en el càlcul son:

- Topogràfica.
- Edificis.
- Murs.
- Arbres.
- Herba.
- Aigua.
- Carrers - voreres.

**Imatge 9.5 - Exemple de l'arxiu final amb les capes que s'importen al CADNA-A. Parc de la Rosa de Luxemburg.**



### 9.3.5. Establiment del model de trànsit viari

Per tal de caracteritzar les vies de trànsit viari, s'ha tingut que tenir informació de les variables que directa o indirectament són les responsables de que una via sigui més o menys sorollosa.

**Imatge 9.6 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura viària.**

Carretera (NMPB)

Nombre: RL\_llobregat\_ciutat\_vella

ID: RL

STE/Dist. (m): RQ 10

Emisión: Lm,E dB(A)

Conteo, IMD: 0

Tipo Carretera: Carretera Princ

Datos Exactos de Conteo:

Número de Vehículos/Hora Q

D: 2761.7 E: 1661.7 N: 994.34

Porcentaje de Vehículos Pesados p (%):

D: 20.0 E: 20.0 N: 20.0

Emisión: Law dB(A)

D: 90.1 E: 87.9 N: 85.6

Día Tarde Noche

Límite Velocidad (km/h): DEN

Ligeros: 80 Pesado: 80

Superficie Carretera: Asfalto Poroso

Flujo de: Tráfico Fluido

Pendiente Carretera: 0.0

OK Cancelar Geometría... Ayuda

Les dades necessàries per tal de caracteritzar correctament la via són:

- Velocitat màxima permesa, per lleugers i pesats.
- Tipus d'asfalt: porós, micro, bituminós, etc...
- Composició del trànsit (% vehicles lleugers i % vehicles pesats)
- Gradient de la via (la pendent d'aquesta).
- Dades del número de vehicles: vehicles/hora o IMD.
- Tipus de trànsit: fluid/intermitent/acceleració/desacceleració

A partir d'aquestes dades i aplicant el model NMPB-Routes 96 (model francès), recomanat per la directiva, pel que fa a càlculs d'infraestructures viàries, es calcula el nivell d'emissió de la via, per les tres períodes Ldia, Ltarda i Lnit.

A partir dels nivells d'emissió calculats, de la topografia i de les dades d'entorn, es calculen els nivells del mapa, amb una resolució de malla de 5 x 5 m.

### 9.3.6. Establiment del model ferroviari

Anàlogament pel cas del càlcul d'infraestructures viàries, per tal de caracteritzar les vies de trànsit ferroviari, s'ha tingut en compte les variables que directa o indirectament son les responsables de que una via sigui més o menys sorollosa.

**Imatge 9.7 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura ferroviària.**

Clase de Tren						
Tipo	Número de Vehículos	v	Frenar			
	Día	Tarde	Noche	(km/h)	(%)	

	63	125	250	500	1000	2000	4000	Tot-A:
Espectro Diurno:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
Espectro Tarde:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3
Espectro Nocturno:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3

Les dades necessàries per tal de caracteritzar correctament la via son:

- Velocitat màxima dels trens.
- Tipologia de trens.
- Composició dels trens.
- Número de trens pels diferents períodes de tems dia, tarda o nit.
- Existència de discontinuïtats en les vies.
- Tipus de vies i suports.

A partir d'aquestes dades i aplicant el model SMR-II (model holandès), recomanat per la directiva, pel que fa a càlculs d'infraestructures ferroviàries, es calcula el nivell d'emissió de la via, per les tres períodes Ldia, Ltarda i Lnit.

A partir dels nivells d'emissió calculats, de la topografia i de les dades d'entorn, es calculen els nivells del mapa, amb una resolució de malla de 5 x 5 m.

### 9.3.7. Presentació de resultats

S'ha optat per representar de diferent manera les simulacions de grans infraestructures i parcs. Mentre que en les grans infraestructures es mostren els resultats d'immissió en façana a 4 m d'alçada, en els parcs com que no hi ha edificis s'opta per presentar les corbes isòfonas a la mateixa alçada

Els resultats obtinguts per la simulació de grans infraestructures es representen com el nivell rebut en façana dels edificis a 4 m d'alçada respecte al terra.

S'ha optat per reflectir la incidència del flux de trànsit per la primera línia d'edificis a cada banda de la via ja que els nivells rebuts en façana per cada banda en funció de la topografia del terreny, característiques i ubicació de les edificacions. La figura següent mostra la presentació de resultats d'un tram de la Ronda de Dalt, com es pot veure hi ha dos trams de nivell de soroll, el tram nord indica la incidència d'aquesta via a les edificacions situades per sobre de la ronda, i el tram sud indica la incidència pels

edificis situats per sota de la ronda. Els nivells obtinguts a façana de cada banda de la via poden divergir en més de 5 dB(A), situant-se en dos intervals diferents.

**Imatge 9.8 - Nivells de soroll en façana degut al trànsit de grans infraestructures**



Els resultats obtinguts de la simulació de parcs es mostren en l'aplicatiu com a corbes isòfonas, a 4 m d'alçada, per cada indicador:  $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  i  $L_{den}$ . Les corbes estan esglaonades cada 5 dB(A), i el rang va des dels nivells inferiors a 45 dB(A) fins els superiors a 80 dB(A).

**Imatge 9.9 - Corbes isòfonas dels nivells de soroll en parcs**



## **9.4. Tractament de resultats**

### **9.4.1 Tractament de resultats de mesures de curta durada**

En el cas de les mesures de curta durada, s'extreu, en primer lloc, el nivell equivalent ponderat A ( $L_{Aeq}$ ). A aquest valor se li aplica, si s'escau, la correcció per contrarrestar l'efecte provocat per la façana més propera al punt de mesura. En funció de la distància a la qual estigui situat el sonòmetre respecte de l'edifici, les reflexions produïdes a la façana d'aquest prendran més o menys importància. En conseqüència, s'haurà d'aplicar una correcció que penalitzi uns certs dB el nivell mesurat.

Si les condicions en què s'efectua la mesura són les següents,

- Alçada respecte el terra entre 1,2 i 1,5 metres

- Distància superior a 3,5 metres respecte les superfícies reflectants

no s'ha d'aplicar correcció per reflexions. En cas contrari, s'aplica una correcció que consisteix a sostroure entre 3 i 5 dB(A) al nivell mesurat.

Referent a l'alçada respecte al terra, segons la Directiva Europea, les mesures es realitzen 4 metres de del terra, o en el seu defecte, a 1'5 metres tot i efectuant les correccions pertinents. Aquesta darrera opció ha estat la triada en el present Mapa de Sorolls, per la major facilitat que suposa realitzar les mesures a 1'5 metres emprant un sistema amb trípode.

Tot el conjunt de mesures de camp s'ha efectuat en període diürn, a partir d'un període mínim d'integració de 15 minuts. Per tant, l'obtenció del nivell de soroll diürn (relatiu al període comprès entre les 7:00 i les 21:00) en els diferents punts és directe, atribuïnt el nivell  $L_{Aeq}$  mesurat i corregit segons les indicacions comentades anteriorment.

Per a l'obtenció del nivell de soroll del període vespre  $L_e$  (comprès entre les 21:00 i les 23:00) i del període nocturn  $L_n$  (relatiu al període comprès entre les 23:00 i les 7:00), s'ha fet una extrapolació a partir dels resultats obtinguts en les mesures de llarga durada. Això ha estat possible en el cas de carrers pròxims als punts de mesura de llarga durada, o en punts amb característiques molt similars a aquests.

Finalment, per a l'obtenció del nivell  $L_{den}$  s'aplica la següent formulació:

$$L_{den} = 10 \log \frac{14 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}}}{24}$$

- on
- $L_d$  és el nivell diürn, comprès entre 7:00h i 21:00h
  - $L_e$  és el nivell de vespre, comprès entre 21:00h i 23:00h
  - $L_n$  és el nivell nocturn, comprès entre 23:00h i 7:00h

Altres dades extretes de la mesura són els percentils,  $L_{10}$  i  $L_{90}$ , que aporten informació relativa al clima de soroll; i els valors  $L_{max}$  i  $L_{min}$ , que s'obtenen d'agafar els nivells màxim i mínim de l'evolució temporal dels nivells proporcionats pel sonòmetre a cada temps d'integració.

#### 9.4.2 Tractament de resultats de mesures de llarga durada

Aquest tipus de mesures tenen una durada mínima de 72 hores, comprenent períodes laborables i festius, assolint a la majoria dels casos una durada de 4 dies. Es prepara el sonòmetre per tal de que enregistri nivells de soroll amb una periodicitat de 15 minuts, equivalent a la duració de les mesures curtes.

A cadascuna de les esmentades mostres se'ls hi aplica el factor de correcció per façana (deguda a les reflexions), així com la correcció en funció de l'alçada, ja que no sempre ha estat possible mesurar a 4 metres d'alçada. En casos excepcionals, en què podia existir algun obstacle interferent que actués a mode de barrera acústica, es realitza una mesura verificadora, de curta durada, a un altre punt sense presència d'obstacle. En cas d'existir diferències significatives, s'efectua la correcció equivalent.



Una vegada efectuades les esmentades correccions, s'efectua el càlcul dels nivells  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  a partir de totes les mostres enregistrades. A partir d'aquestes dades, es fa el càlcul del  $L_{den}$  de cada dia mesurat, aplicant la mateixa fórmula descrita anteriorment. Posteriorment, es calcula un  $L_{den}$  corresponent als dies laborables i un  $L_{den}$  per als festius, a partir dels diversos  $L_{den}$  obtinguts per cada dia, i finalment, un  $L_{den}$  global.

Finalment, s'elaboren gràfics on es visualitza l'evolució temporal del nivell de soroll  $L_{Aeq}$ , junt amb els nivells estadístics  $L_{10}$  i el  $L_{90}$ , amb una resolució de 15 minuts (veure Annex 4).



## **10. AVALUACIÓ DE RESULTATS**

### **10.1. Nivell sonor diürn**

#### **10.1.1. Soroll per trànsit viari**

En general, el nivell de soroll predominant al districte es troba entre els 60 i 65 dB(A) (40,82 %). No obstant, degut a la tipologia diversa de carrers que conformen el districte, en les diferents zones hi predomina una gamma ampla de nivells de soroll degut al trànsit, que van dels 55 al 70 dB(A). En general a tot el districte de Ciutat Vella, és difícil trobar nivells per sota 55 dB(A), excepte en alguns carrers i als patis interiors.

Al barri del Raval, els nivells que predominen són els 60-70 dB(A), a excepció dels vials principals que l'envolten amb nivells de 70 a 75 dB(A). L'entramat secundari a l'interior del barri, format en la seva gran majoria per carrers estrets, els nivells que es troben són 65-70 dB(A), mentre que per la resta de carrers predominen els 60-65 dB(A). Només els Jardins de San Pau del Camp, algunes illes interiors i el carrer de Lancaster presenta nivells per sota 60 dB(A).

El barri Gòtic, no difereix gaire del Raval, amb un augment de la peatonalització del barri, però amb un marcat caràcter comercial els nivells que predominen són els 55-65 dB(A), a excepció de l'entramat secundari de la ciutat com el carrer de Ferran i arribant als nivells dels carrers que divideixen el districte i són els vials principals, amb la Rambla amb nivells de 65-70 dB(A), Pl. Catalunya i el Passeig de Colom amb nivells de 70-75 dB(A) i finalment carrer Fontanella i Via Laietana amb nivells de 75 a 80 dB(A). En aquest barri alguns carrers de vianants, i sense pes comercial, disposen de nivells inferiors a 55 dB(A), com és el cas dels carrers d'Ataülf, Marlet Fruita o Correu Vell.

El barri de Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera, trobem dues zones diferenciades, per una banda la illa formada pels límits de Avda Francesc Cambó, carrer del Comerç, Avda. Marqués de l'Argentera i Via Laietana, on es trobaria un comportament idèntic al barri gòtic. La resta de zona correspon a un entramat urbà, molt més modern, on els nivells predominants són els 65-70 dB(A), ja que s'hi suma el carrer del trànsit amb la seva activitat comercial.

Finalment el barri de la Barceloneta, separat per la barrera que suposa la Ronda del Litoral, la xarxa ferroviària de Renfe, amb la seva estació del Nord, es troba aïllat. La seva situació al costat de la platja de la Barceloneta, del Port esportiu i proper a la Vila Olímpica, fa que sigui un barri amb molta vida, especialment de dia, amb nivells predominants de 60 a 65 dB(A), excepte la zona propera a la Ronda del Litoral amb valors de fins a 80 dB(A). Una altra via important del barri és el Passeig de Joan de Borbó Comte de Barcelona, amb trams entre 65 i 75 dB(A).

Les vies principals que vertebraven el districte amb una major intensitat de trànsit són les que presenten uns nivells de soroll majors, entre els 70 i 75 dB(A). Entre els que trobem: Avda. del Paral·lel, Ronda de Sant Antoni, carrer de Pelai, Passeig de Colom, carrer Fontanella, Via Laietana, aquests darrers amb nivells de 75 a 80 dB(A).

**Taula 10.1 - Nivells de soroll pel període diürn en punts de soroll elevat**

Punt de mesura	Nivell L <sub>d</sub> (dB(A))
Via Laietana, 15	81,2
Via Laietana, 71	75,3
Avda del Paral·lel, 80	73
C. Fontanella, 14	74,7
Passeig de Colom, 12	73,9
C. de Pelai, 58	72,8
Ronda de Sant Antoni	72,9
La Rambla, 123	71,9

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com carrer Princesa, Avda. de les Drassanes, Passeig de Picasso o Passeig del Born, amb nivells entre els 65 i els 70 dB(A).

**Taula 10.2 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers d'accés al districte**

Punt de mesura	Nivell L <sub>d</sub> (dB(A))
C. Princesa, 18	70,2
C. de Joaquim Costa, 18	69
Av de les Drassanes, 25	69,5
Passeig de Picasso, 32	69,1
Passeig del Born, 12	67,1
Carrer Ample, 35	67,1
Carrer Comerç, 15	67,6
C. Princesa, 8	66,4

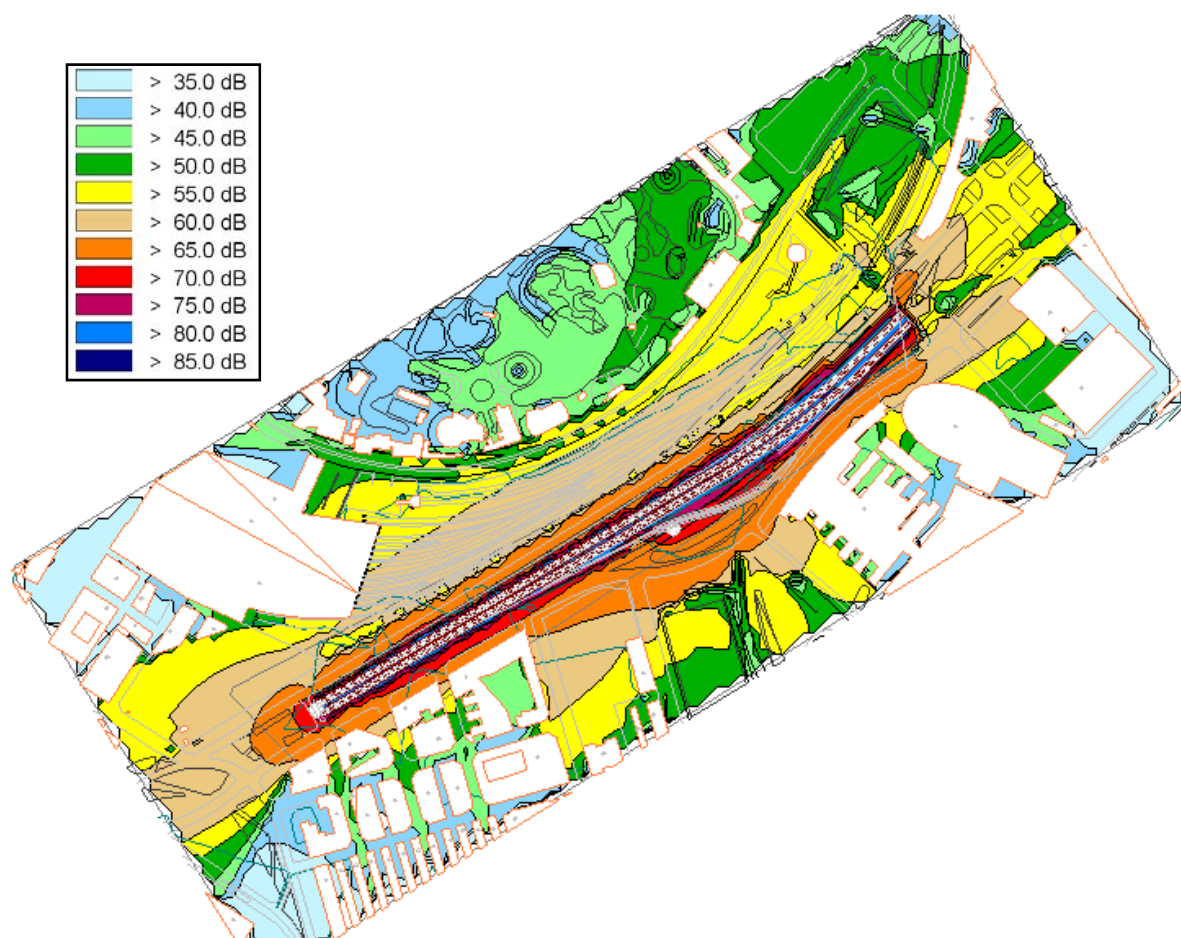
La majoria dels carrers del districte es situen a la franja de 55 a 65 dB(A), aquests carrers componen la xarxa secundària entre els que destaquen els carrers Tallers, carrer del Carme o el Passeig de la Barceloneta.

**Taula 10.3 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers secundaris del districte**

	Nivell L <sub>d</sub> (dB(A))
C. dels Tallers, 73	65
Passeig Marítim de la Barceloneta, 19	64,7
Passeig Marítim de la Barceloneta, 29	64,4
C. del Doctor Dou, 12	65,6
C. del Carme, 114	64,9
C. de l'Aurora, 13	64,3
C. del Príncep de Viana, 28	63,9
C. de Sant Pau, 61	62,7
C. de Cervelló, 4	62
C. del Cid, 6	61,7
C. de Montsió, 12	60,2
C. de la Nua, 5	59,5
C. d'en Roca, 24	58,2
C. de la Sequia, 2	58
C. de la Sal, 1	58,1
C. Santa Lluïsa de Marillac, 1	56,9



**Imatge 10.2 - Vista del tram de la ronda del Litoral visible en Ciutat Vella**



Les mesures de curta durada que s'han pres en ponts que travessen la ronda indiquen valors superiors als 75 dB(A). En la taula següent es mostren algunes de les mesures realitzades per caracteritzar la Ronda del Litoral.

**Taula 10.5 - Nivells de soroll mesurats en la Ronda del Litoral**

Punt de mesura	Nivell $L_d$ (dB(A))
Carbonell, 9	78,3
Doctor Aiguader, 88	79,5

### 10.1.3. Soroll a les Illes Singulars

Al districte de Ciutat Vella es poden trobar dues configuracions d'interior d'illa, el pati interior d'illa tipus eixample i l'agrupació d'edificacions a quatre vents.

La primera tipologia d'illa, el pati interior, la que més abunda, rep uns nivells de soroll de trànsit molt per sota dels nivells a l'exterior. Quan els patis es troben pròxims a vies principals o a grans infraestructures, els nivells de soroll en aquests oscil·len entre els 50 i 55 dB(A). En canvi, quan estan rodejades de vies secundàries els nivells de soroll en els patis interiors estan entre els 45 i 50 dB(A). Cal destacar que si el pati interior no

està totalment tancat la diferència entre els nivells entre l'interior i l'exterior es redueixen.

La segona tipologia d'illa, quan els edificis estan a quatre vents, la diferència entre el nivell de soroll dels carrers amb l'interior de l'illa no és tant accentuada, amb nivells que estan a la franja de 50 a 60 dB(A).

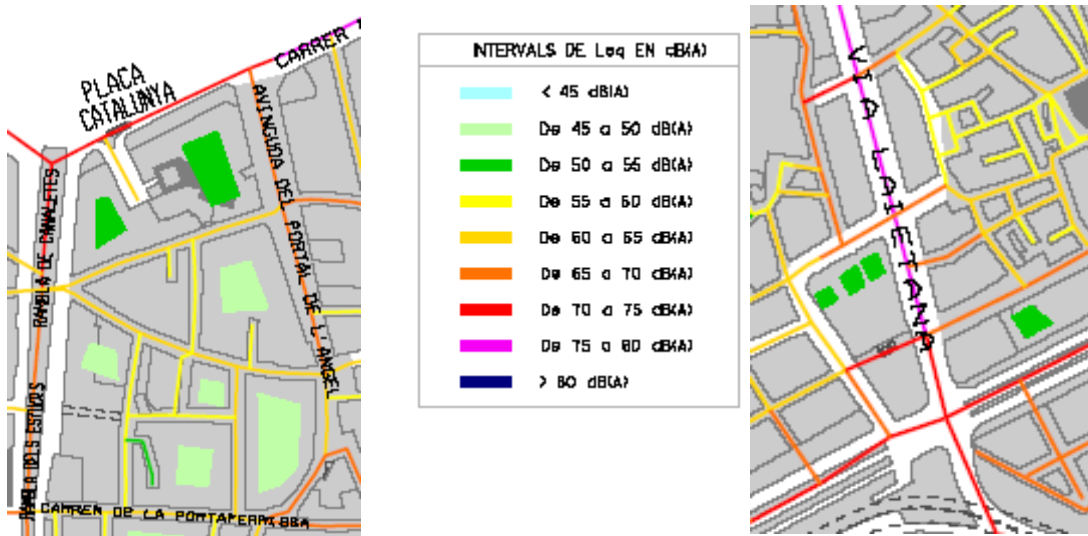
Imatge 10.3 Nivells de soroll a les illes singulars



A continuació s'expliquen les característiques acústiques de les illes singulars a estudiar en el districte.

Les illes singulars existents a la zona son les del tipus interior d'illa, com son les que es troben entre Portaferri i Rambla, o les que es poden trobar al començament de Via Laietana. Els nivells es situarien en 45-55 dB(A) per les illes tancades i per les illes obertes, en valors de 55-60 dB(A).

Imatge 10.4 Tipus d'illes singulars trobades a Ciutat Vella



I els resultats de les mesures preses per les illes singular de Ciutat Vella:

**Taula 10.6 - Nivells de soroll diürns en illes singulars**

Punt de mesura	Nivell $L_d$ (dB(A))
Portaferrisa, 28	49,1
Via Laietana, 1	51,2

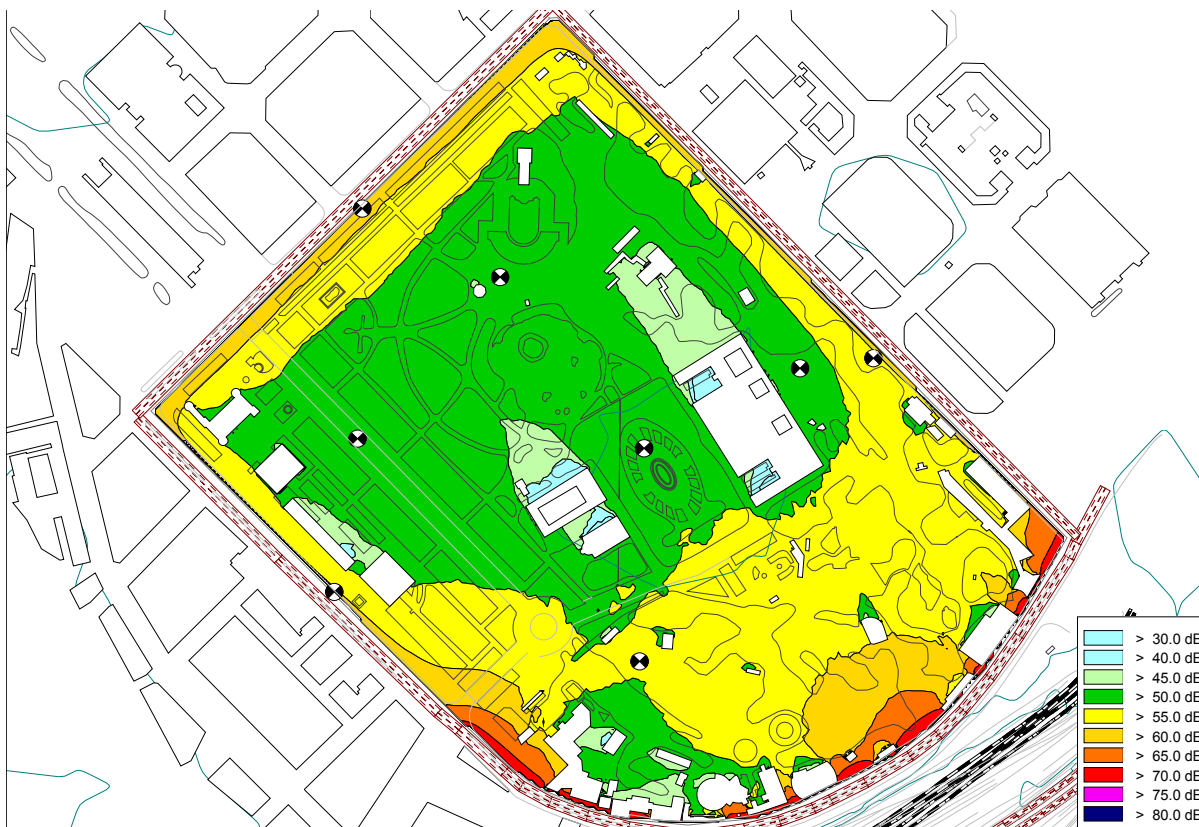
#### 10.1.4. Parcs

Per avaluar els nivells sonors degut al trànsit en els parcs del districte, s'han combinat les mesures de camp i la simulació (obtenció de corbes isòfonas a 4 m d'alçada respecte el terra). Les mesures de curta durada han servit per comprovació per validar els resultats de la simulació.

A continuació es mostren i comenten els nivells de soroll calculats en els parcs més rellevants del districte que són: parc de la Ciutadella, Jardins de Sant Pau del Camp, Parc de la Barceloneta i Parc de les Cascades.

El parc de la Ciutadella, és un parc amb una gran extensió, però també amb una certa activitat en el seu interior on hi ha ubicats el Museu de Zoologia, Museu de Geologia, el Parlament de Catalunya o el Zoo de Barcelona, a més de diferents tipus d'equipaments, és per aquest motiu que els nivells es situen entre els 55 i 65 dB(A).

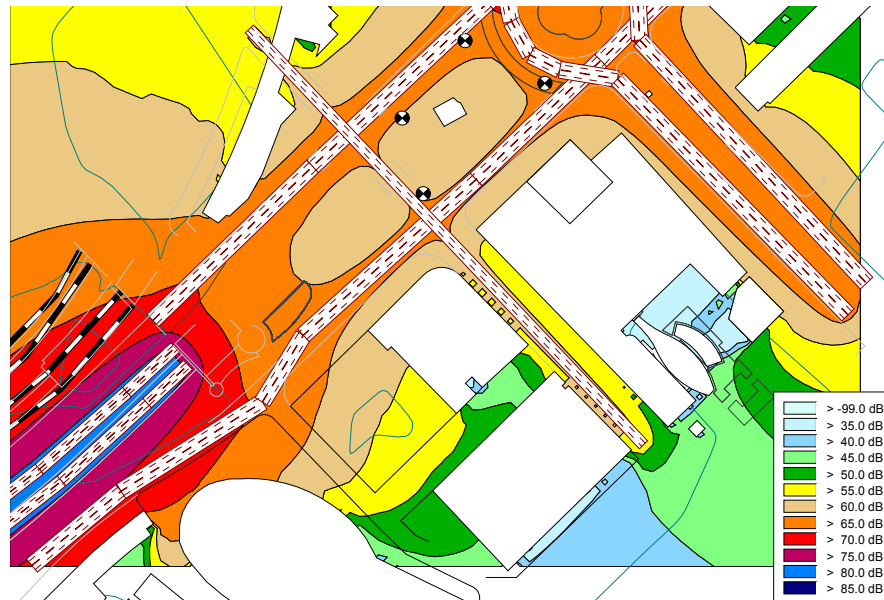
**Imatge 10.5 Parc de la Ciutadella**





Just a sobre de la Ronda del Litoral, es troba el Parc de les Cascades, aprofitant el soterrament d'aquesta via, és un parc envoltat de vies importants de circulació, i per tant, els nivells d'immissió en aquest parc son alts.

**Imatge 10.6 Parc de les Cascades**



Al barri de la Barceloneta es troba el tercer parc, el Parc de la Barceloneta, amb nivells de 50 i 55 dB(A) al seu interior.

**Imatge 10.7 Parc de la Barceloneta**



Finalment el Parc de Sant Pau del Camp, en ple Raval, amagat de vials principals i per tant envoltat de carrers fins i tot de vianants, és en diferència el menys sorollós, on es poden trobar nivells a l'interior de 40 a 50 dB(A).

**Imatge 10.8 Jardins de Sant Pau del Camp**



A continuació es presenten algunes de les mesures de curta durada realitzades per validar el model de simulació.

**Taula 10.7 - Nivells de soroll diürns en parcs**

Parc	Punt de mesura	Nivell $L_d$ (dB(A))
Parc de la Ciutadella	Pujades, 7	63
	Wellington, 40	59,6
Parc de les Cascades	Salvador Espriu, 13	66,6
	Avda. Litoral, 14	59,8
Parc de la Barceloneta	Doctor Aiguader, 88	63,4
	Gas, 1	58,8
Jardins de Sant Pau del Camp	Hort de Sant Pau, 15	55,4
	Abat Safont, 10	60,1

### 10.1.5. Soroll total diürn

La font principal de soroll al districte de Ciutat Vella, en període diürn, és el trànsit. És aquest el motiu pel qual la distribució dels nivells sonors totals és molt semblant a la distribució dels nivells de soroll causats pel trànsit i les grans infraestructures, fonts de soroll tractades anteriorment.

En el cas dels carrers pròxims a la Ronda del Litoral, carrer del Doctor Aiguader, els nivells de soroll total oscil·len entre els 75 i 80 dB(A). També és molt important i es situaria en aquests nivells els carrers Fontanella i la Via Laietana.

Les vies principals que vertebraven el districte amb una major intensitat de trànsit són les que presenten uns nivells de soroll majors, entre els 70 i 75 dB(A). Entre els que trobem: Avda. del Paral·lel, Ronda de Sant Antoni, carrer de Pelai i Passeig de Colom.

A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directa als vials més importants del districte, com carrer Princesa, Avda. de les Drassanes, Passeig de Picasso o Passeig del Born, amb nivells entre els 65 i els 70 dB(A).

La majoria dels carrers del districte es situen en la franja de 55 a 65 dB(A), aquests carrers componen la xarxa secundària entre els que destaquen els carrers Tallers, carrer del Carme o el Passeig de la Barceloneta.

En relació als patis interiors d'illa pateixen una reducció respecte al nivell en façana exterior, degudes a l'apantallament del propi edifici, essent el tipus interior d'illa tancada els que més abunden i trobant diferències entre exterior-interior de fins a 20-25 dB(A).

En referència als parcs, s'avalua la incidència de la suma de les diferents fonts de soroll, bàsicament soroll de trànsit que circula pels carrers que els limiten. Un tret general a tots els parcs és que, en el límit, els nivells són més elevats i es van reduint cap a l'interior del parc. Els parcs que gaudeixen de nivells molt tranquils, de l'ordre de 40-50 dB(A), són els Jardins de Sant Pau del Camp a l'interior del Raval. A l'interior del Parc de la Ciutadella, també es troben nivells baixos tot i que està clarament influenciat per les activitats que es duen en el seu interior. Finalment en el Parc de la Barceloneta es troben nivells de 50 a 60 dB(A), exceptuant els extrems, que limiten amb fonts de trànsit viari important. El Parc de les Cascades per la seva ubicació rep tot el soroll de l'Avinguda del Litoral i el carrer Espriu, a més és estret i no té cap tipus de barrera natural o artificial que el protegeixi, i per tant és el que té els nivells d'immissió més elevats.

## **10.2 Nivell sonor vespre**

Els nivells del període vespertí s'han assignat a partir dels nivells enregistrats de les mesures de llarga durada realitzades en el districte i que caracteritzen totes les tipologies de carrer que el conformen.

### **10.2.1. Soroll per trànsit viari**

Els nivells del soroll en el període de vespre són, en general, lleugerament inferiors als obtinguts durant el període de dia. El soroll predominant al barri de la Barceloneta és de 55 a 60 dB(A), mentre que en la resta de barris els nivells predominants es situarien un graó més amunt, sobre els 60 -65 dB(A) i el Raval sobre el 65-70 dB(A).

Les vies principals que vertebraven el districte amb una major intensitat de trànsit són les que presenten uns nivells de soroll majors, entre els 70 i 75 dB(A). Entre els que trobem: Avda. del Paral·lel, Ronda de Sant Antoni, carrer de Pelai, Passeig de Colom, carrer Fontanella, Via Laietana, aquests darrers amb nivells de 75 a 80 dB(A).

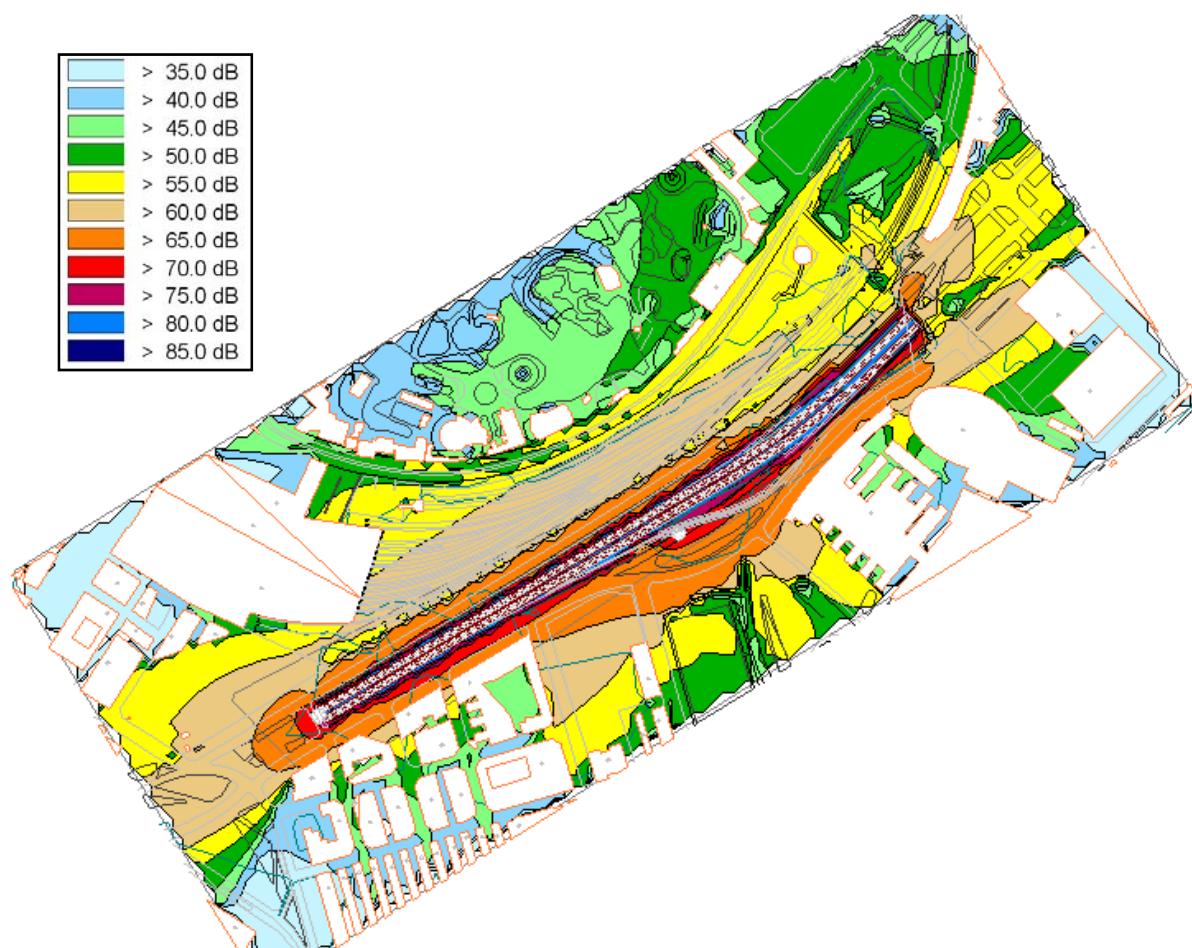
A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com carrer Princesa, Avda. de les Drassanes, Passeig de Picasso o Passeig del Born, amb nivells entre els 65 i els 70 dB(A).

La majoria dels carrers del districte es situen en la franja de 55 a 65 dB(A), aquests carrers componen la xarxa secundària entre els que destaquen els carrers Tallers, carrer del Carme o el Passeig de la Barceloneta.

### 10.2.3. Soroll de Grans Infraestructures

La Ronda del Litoral no pateixen grans variacions, mantenint-se entre els 70 i 75 dB(A). Per exemple la mesura de llarga durada realitzada en un habitatge al carrer Doctor Aiguader, 36, 1<sup>o</sup>, 3<sup>a</sup>, on hi ha visió directe amb la ronda, la reducció dels nivells de soroll de vespre respecte al dia són de 0,3 dB(A) en dia laborable i un increment de 0,3 dB(A) en dia festiu.

Imatge 10.9 - Vista del tram de la ronda del Litoral visible en Ciutat Vella



### 10.2.2. Soroll a les illes singulars

En la majoria de patis interiors i en illes on els edificis estan dispersos els nivells no disminueixen gaire respecte als nivells obtinguts en el període diürn. Concretament en els patis interiors d'illa es rep uns nivells d'immissió que oscil·la entre els 45 i 50 dB(A), mentre que en les illes amb edificis a quatre vents, els nivells es mantenen entre els 55 i 65 dB(A), degut a la major influència del trànsit.

**Imatge 10.10 - Nivells de soroll a les illes singulars**



Hi ha petites diferències, disminuint els nivells en algunes illes singulars, respecte els valors diürns.

Les illes singulars predominants a la zona són les del tipus interior d'illa, com són les que es troben entre Portaferrisa i Rambla, o les que es poden trobar al començament de Via Laietana. Els nivells de les illes singulars, es situarien en nivells de 45 a 50 dB(A) per les illes tancades i de 55 a 60 dB(A) per les obertes.

#### **10.2.4. Parcs**

En els quatre parcs objecte d'estudi dins del districte de Ciutat Vella no s'aprecien canvis notables en el nivell de soroll entre el període dia i el període vespre.

- Parc de la Ciutadella.
- Parc de les Cascades.
- Parc de la Barceloneta.
- Jardins de Sant Pau del Camp.

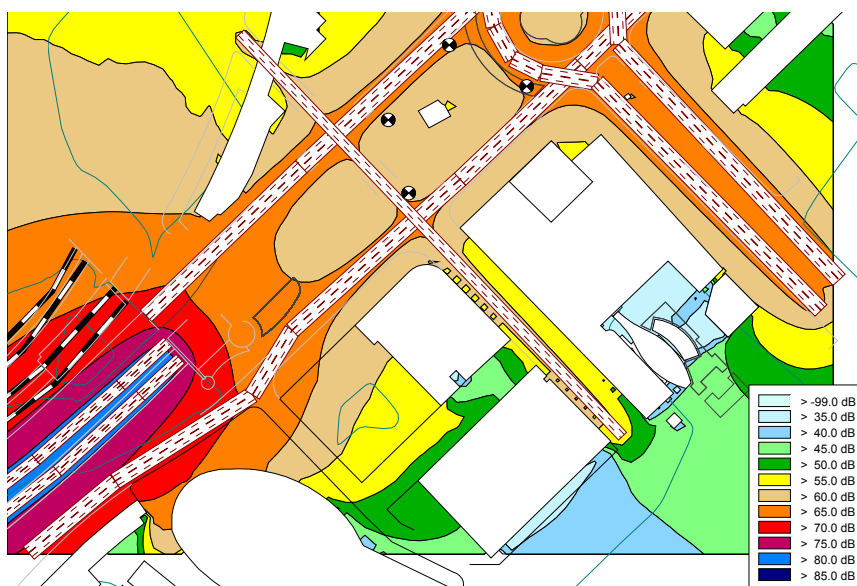
El parc de la Ciutadella, és un parc amb una gran extensió, però també amb una certa activitat en el seu interior on hi ha ubicats el Museu de Zoologia, Museu de Geologia, el Parlament de Catalunya o el Zoo de Barcelona, a més de diferents tipus d'equipaments, és per aquest motiu que els nivells es situen entre els 55 i 65 dB(A).

Imatge 10.11 - Parc de la Ciutadella



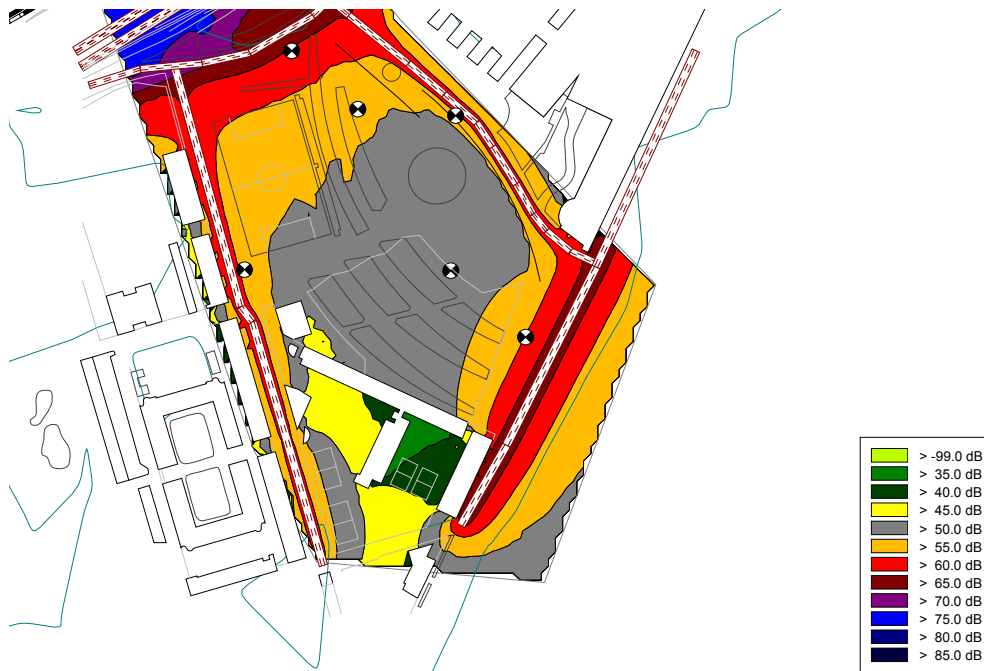
Just a sobre de la Ronda del Litoral, es troba el Parc de les Cascades, aprofitant el soterrament d'aquesta via, és un parc envoltat de vies importants de circulació i per tant els nivells d'immissió en aquest parc són alts.

Imatge 10.12 - Parc de les Cascades



Al barri de la Barceloneta es troba el tercer parc, el Parc de la Barceloneta, amb nivells de 50 i 55 dB(A) al seu interior.

Imatge 10.13 - Parc de la Barceloneta



Finalment el Parc de Sant Pau del Camp, en ple Raval, amagat de vials principals i per tant envoltat de carrers tranquils, fins i tot de vianants, és amb diferència el menys sorollós, on es poden trobar nivells a l'interior de 40 a 50 dB(A).

Imatge 10.14 - Jardins de Sant Pau del Camp



### 10.2.5. Soroll total vespre

La font principal de soroll al districte de Ciutat Vella, en període de vespre, és el trànsit, igual que pel període de dia. Per aquest motiu, la distribució del soroll total, és

pràcticament idèntica a al distribució dels nivells de soroll causats pel trànsit i les grans infraestructures.

Les diferències entre els nivells durant el període de dia i pel període vespertí, són mínimes. En general, per les grans infraestructures el nivell de soroll es manté igual, de l'ordre de 70 a 75 dB(A), mentre que pels carrers principals la disminució està entre 1 o 2 dB(A). Per carrers tranquils, la davallada del nivell de soroll és de més de 2 dB(A).

Els nivells de soroll de la majoria de carrers es situen entre la franja de 60 a 65 dB(A). Les zones pròximes als carrers que vertebrin el districte i absorbeixen un gran volum de trànsit tenen uns nivells que oscil·len entre els 65 – 70 dB(A), mentre que com a carrers més sorollosos amb nivells de 75 a 80 dB(A), continuen sent Ronda del Litoral, Via Laietana i carrer Fontanella.

### **10.3 Nivell sonor nocturn**

Els nivells de soroll pel període nocturn s'han extret a partir dels nivells de soroll obtinguts en les mesures de llarga durada realitzades en tot el districte per caracteritzant els diferents tipus de carrers.

#### **10.3.1. Soroll per trànsit viari**

Els nivells del soroll en el període de nocturn sofreixen, en general, una reducció important respecte al període diürn. El soroll predominant en tot els barris es trobaria entre els 50 i 55 dB(A), a excepció d'aquelles zones més influenciades per les activitats d'oci nocturn. En les vies principals i grans infraestructures els nivells són de l'ordre de 65-70 dB(A), a excepció de Via Laietana que continua essent la via urbana amb un nivell més alt del districte amb valors de 70 a 75 dB(A). Pels carrers secundaris i zones més tranquil·les del districte no es supera els 50 dB(A) del nivells de soroll, arribant a carrers i zones amb valors inferiors a 45 dB(A).

A grans trets, els nivells resulten de 5 a 15 dB(A) inferiors als enregistrats durant el període diürn. En carrers molt transitats els nivells disminueixen 5-10 dB(A), mentre que per carrers secundaris, com Feliu i Codina, on el nivell pot arribar a disminuir fins a 10-15 dB(A). A continuació es presenta una taula comparativa entre els nivells de soroll de dia i de vespre per les diferents tipologies de carrers.

**Taula 10.8 - Nivells dia – nit deguts al trànsit**

<b>Punt de mesura</b>	<b>Nivell L<sub>d</sub> (dB(A))</b>	<b>Nivell L<sub>e</sub> (dB(A))</b>	<b>Reducció (dB(A))</b>
Via Laietana	71,4	65,1	6,3
Carrer Santa Clara	60,7	53,4	7,3
Carrer Correu Vell	41,7	28,8	12,9
Passeig Isabel II	72,7	66,2	6,5
Avda. Drassanes	68,7	56,6	12,1

Les vies principals que vertebrin el districte amb una major intensitat de trànsit són les que presenten uns nivells de soroll majors, entre els 65 i 70 dB(A). Entre els que trobem: Avda. del Paral·lel, Ronda de Sant Antoni, carrer de Pelai, Passeig de Colom, carrer Fontanella, Via Laietana, aquest darrers amb nivells de 70 a 75 dB(A).



A continuació hi ha diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, com carrer Princesa, Avda. de les Drassanes, Passeig de Picasso o Passeig del Born, amb nivells entre els 60 i els 65 dB(A).

La majoria dels carrers del districte es situen en la franja de 50 a 60 dB(A), aquests carrers componen la xarxa secundària entre els que destaquen els carrers Tallers, carrer del Carme o el Passeig de la Barceloneta.

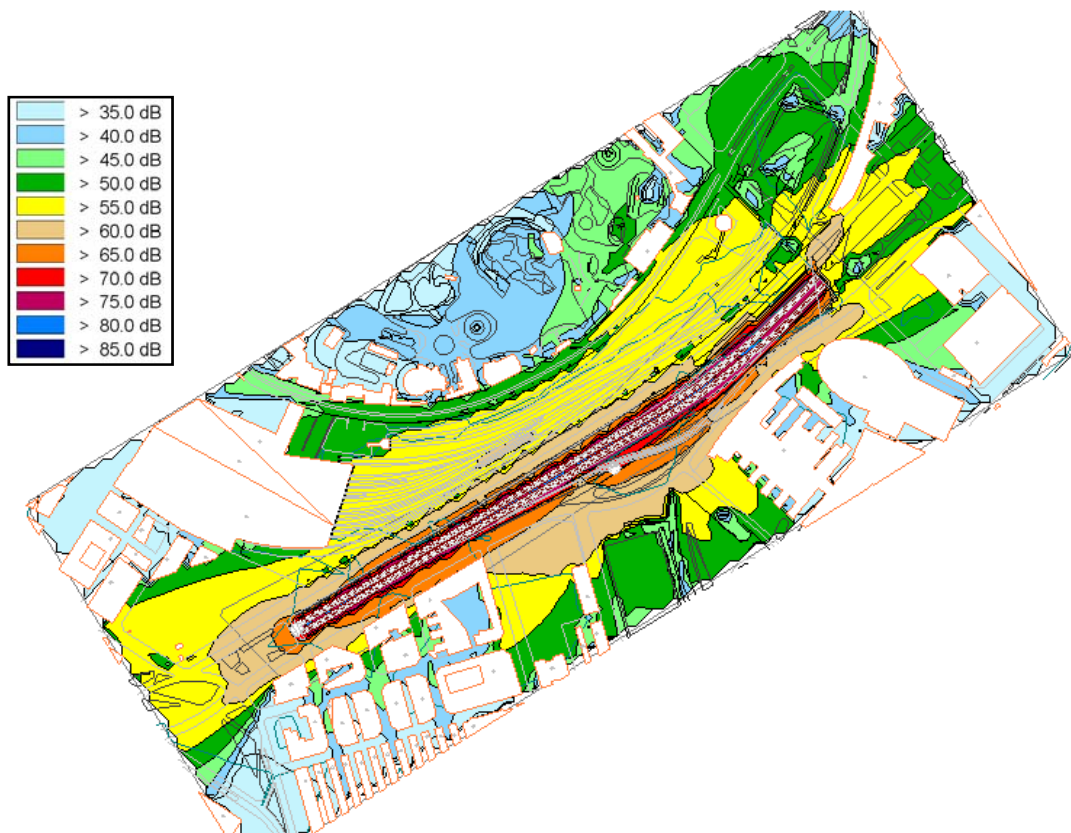
Destacar les zones amb nivells inferiors a 50 i fins i tot a 45 dB(A) com ara: carrer de Gaudia, de Montserrat (Raval), Sant Sever o Domènec del Call ( Gòtic), Jaume Giralt o carrer de Muntanyans (Sant Pere) i Sant Miquel o carrer dels Pescadors (la Barceloneta).

A continuació es mostren els nivells registrats per alguns punts representatius abans esmentats:

### 10.3.3. Soroll de Grans Infraestructures

A la Ronda del Litoral els nivells de soroll es mantenen a la franja de 65 – 70 dB(A), en generals aquests nivells són 5 dB(A) menors que els nivells en el període diürn.

**Imatge 10.15 - Vista del tram de la ronda del Litoral visible en Ciutat Vella**

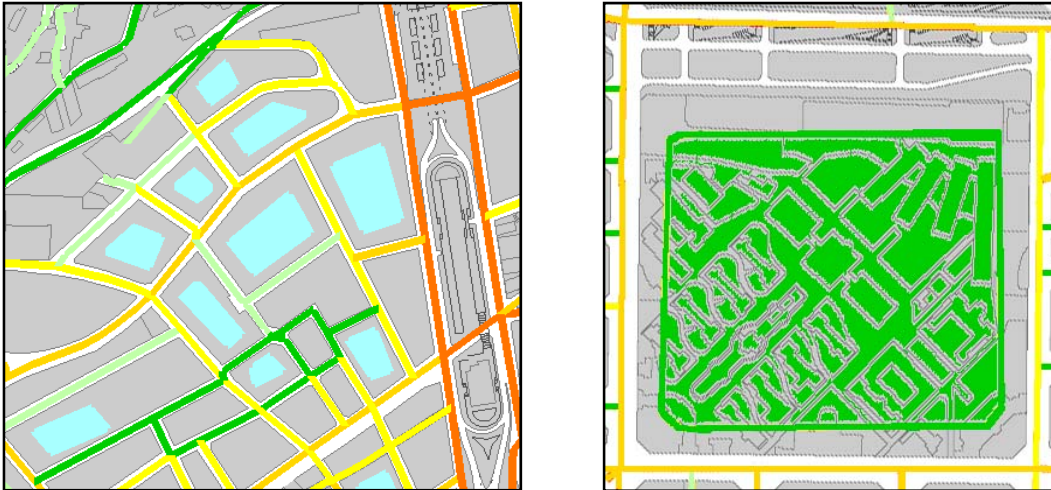


Per exemple, la mesura de llarga durada, situada al carrer Doctor Aiguader, 36, 1º, 3ª, mostra una diferència entre nivells diürns i nocturns de 3,8 dB(A)

### 10.3.2. Soroll a les illes singulars

En la majoria de patis interiors i en illes on els edificis estan dispersos els nivells hi ha una reducció de com a mínim 5 dB(A) respecte els nivells obtinguts en el període diürn. Concretament en els patis interiors d'illa es rep uns nivells d'immissió inferiors a 45 dB(A), mentre que en les illes amb edificis a quatre vents, els nivells es oscil·len entre 50 i 55 dB(A), ja l'efecte d'apantallament dels patis interiors d'illa no és tan acusat.

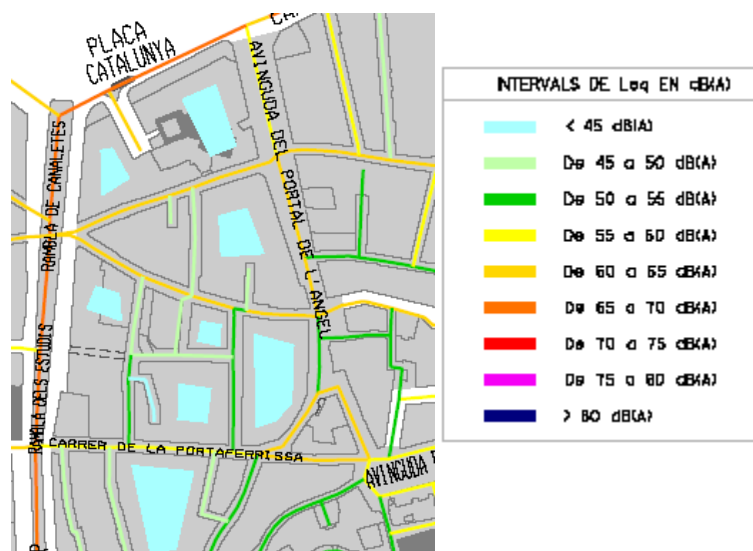
Imatge 10.16 - Nivells de soroll a les illes singulars



A continuació es comenten els nivells obtinguts en les quatre illes singulars objecte d'estudi.

Els nivells respecte els valors diürns han disminuït, mantenint-se totes les illes per sota els 45 dB(A).

Imatge 10.17- Nivells de soroll a les illes singulars de Ciutat Vella



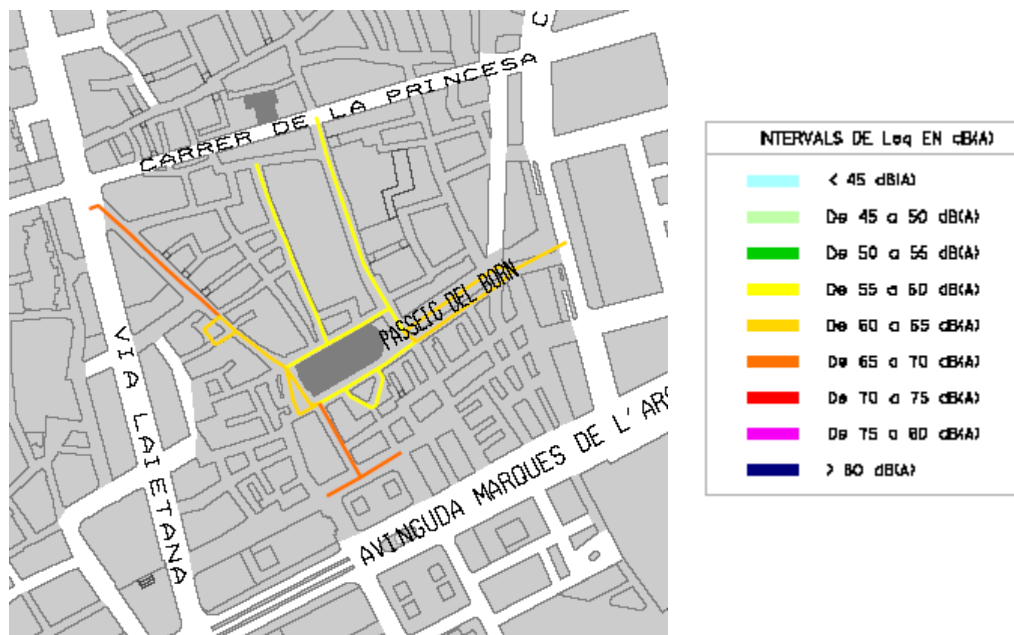
#### 10.3.4. Soroll d'Activitats d'Oci

S'ha avaluat el soroll de les activitats d'oci presents en sis zones amb una forta presència d'oci nocturn:

- Passeig del Born.
- Zona Carrer Escudellers.
- Plaça Reial.
- Zona al voltant de la Paloma.
- Rambla del Raval.
- La Rambla

S'han realitzat mesures en temporada alta (mesos de Juliol i Agost) i en temporada baixa. Els nivells registrats en temporada alta estan compresos entre els 60 i 65 dB(A), especialment destacables son els nivells el carrer de l'Argentera, carrer de l'Espaseria i Consolat del Mar en la zona del Born i el tram inicial de la Rambla, a prop de Pl. Catalunya, amb nivells de 65 a 70 dB(A). En temporada baixa, no s'observa cap diferència, en tot cas en algun carrer es detecta un petit moviment de nivells disminuint en alguns i augmentant en altres, com és el cas de carrer dels Escudellers o carrer d'en Xuclà, amb nivells de 65 a 70 dB(A)

**Imatge 10.18 - Nivells de soroll a zones d'oci nocturn en temporada alta, en la zona del Born**



#### 10.3.5. Parcs

En els quatre parcs objecte d'estudi dins del districte de Ciutat Vella s'aprecien canvis notables en el nivell de soroll entre el període dia i el període nit.

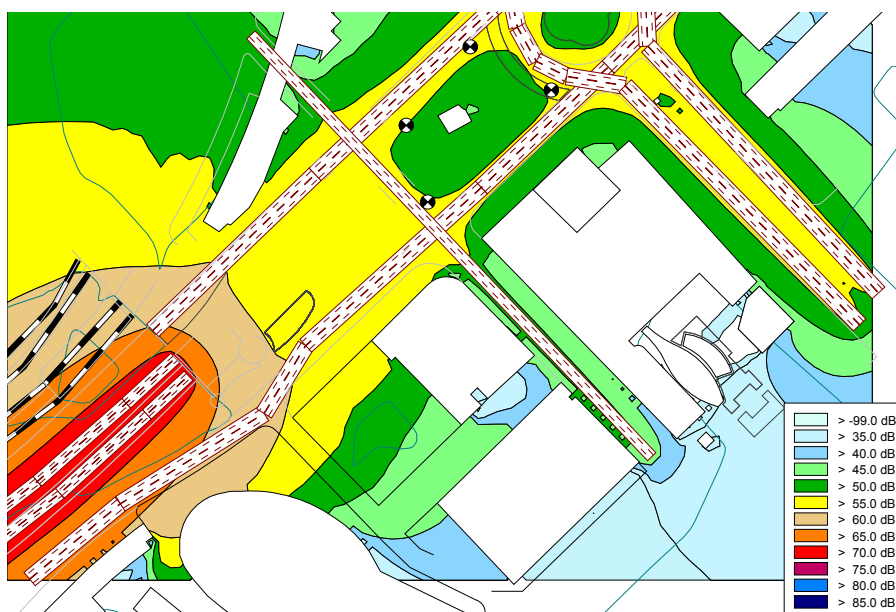
En el parc de la Ciutadella, és un parc amb una gran extensió, però també amb una certa activitat en el seu interior on hi ha ubicats el Museu de Zoologia, Museu de Geologia, el Parlament de Catalunya o el Zoo de Barcelona. El fet de que aquest estigui tancat al públic i per tant les activitats a l'interior estan aturades, fa que els nivells es situen entre els 45 i 50 dB(A).

**Imatge 10.19 - Parc de la Ciutadella**



Just a sobre de la Ronda del Litoral, es troba el Parc de les Cascades, aprofitant el soterrament d'aquesta via, és un parc envoltat de vies importants de circulació i per tant els nivells d'immissió en aquest parc son alts, però molt menys que en horari diürn, situant els nivells sobre els 55-60 dB(A).

**Imatge 10.20 - Parc de les Cascades**



Al barri de la Barceloneta es troba el tercer parc, el Parc de la Barceloneta, amb nivells de 40 i 50 dB(A) al seu interior.

Imatge 10.21 - Parc de la Barceloneta



Finalment el Parc de Sant Pau del Camp, en ple Raval, amagat de vials principals i per tant envoltat de carrers tranquils, fins i tot de vianants, és en diferència el menys sorollós, on es poden trobar nivells a l'interior de 30-40 dB(A).

Imatge 10.22 - Jardins de Sant Pau del Camp



### 10.3.6. Soroll total nocturn

El vial amb un nivell de soroll global (originat per totes les fonts existents) la Ronda del Litoral i influència d'aquesta, seguit de Via Laietana, amb uns nivells compresos entre els 70 i 75 dB(A). Amb nivells compresos entre els 65 i 70 dB(A) se situen altres vies importants com Avda. Paral·lel, Passeig de Colom, carrer Pelai i carrer Fontanella. A continuació trobem diversos carrers, caracteritzats per la seva posició d'accés directe als vials més importants del districte, carrer Princesa, Avda. de les Drassanes, Passeig de Picasso o Passeig del Born, amb nivells entre els 60 i els 65 dB(A).

La resta de vials menys principals obtenen nivells inferiors als 60 dB(A). Existeixen a més zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 50 dB(A). Aquestes zones s'ubiquen en zones interiors, amb accés restringit total o parcialment al trànsit viari.

## **10.4 Nivell sonor 24 hores**

### **10.4.1. Soroll per trànsit viari**

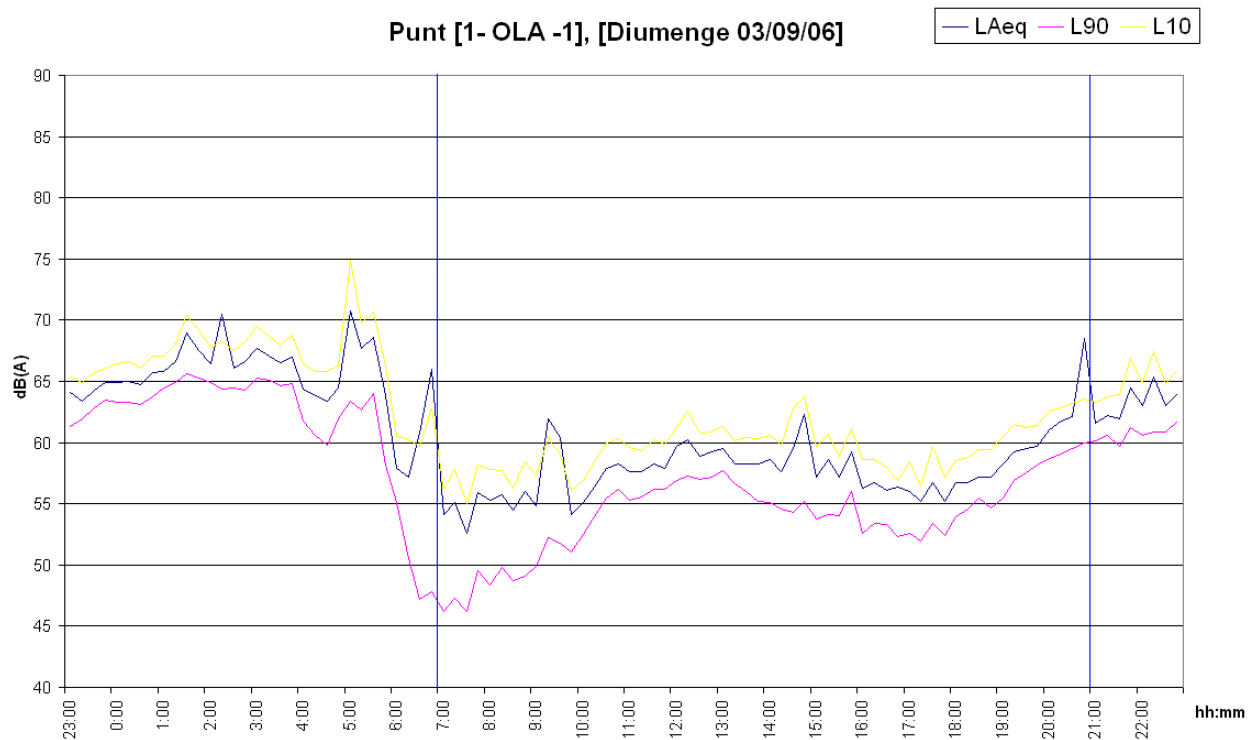
Els vials amb un nivell de soroll més elevat, segons l'indicador de molèstia global  $L_{den}$ , són Via Laietana, carrer Fontanella, Passeig de Colom, així com el Passeig de Joan de Borbó Comte de Barcelona.

Amb nivells entre 70 i 75 dB(A) es troben un seguit de carrers que es poden catalogar com "principals", com per exemple: la Rambla, Avda Drassanes, Avda. del Paral·lel, Ronda de Sant Antoni, carrer Pelai i alguns carrers de distribució interiors com: Rambla del Raval o carrer de la Riera Alta.

Analitzant detalladament els resultats de les diferents mesures de llarga durada efectuades, es pot comprovar com l'evolució temporal del soroll provocat pel trànsit viari guarda uns trets característics i comuns. Així, s'evidencien diferències notables en el soroll enregistrat en períodes laborables i períodes festius.

En termes generals, en períodes laborables al districte de Ciutat Vella és poden diferenciar dos períodes horaris en funció dels nivells equivalents observats: el període diürn, comprès entre les 7:00h i les 22:00h, i el període nocturn, entre les 22:00h i les 7:00h. Observant els valors obtinguts en les mesures, aquesta divisió en dos períodes horaris, el diürn i el nocturn, és molt més clara que la divisió en tres períodes, dia vespre i nit, a l'hora d'analitzar els resultats, tot i que en determinades zones, en funció de l'activitat de l'oci nocturn aquest horari canvia radicalment, capgirant la corba i obtenint uns nivells més alts de nit que de dia, com és el cas del punt situat al passeig del Born, on s'observen uns nivells més alts entre 23:00 h i 7:00 h (horari nocturn) que entre 7:00 h i 21:00 h (horari diürn), clar que s'ha escollit el cas més extrem corresponen a temporada alta i dia festiu, on aquest comportament és més exagerat.

**Gràfic 10.1 - Diferències de nivell en un punt d'oci nocturn**



Els nivells equivalents en el període diürn es mantenen força constants, amb variacions inferiors als 5 dB(A). En el període nocturn, els nivells van disminuint fins a assolir un nivell mínim, que es troba entre les 2:00h i les 5:00h, i a partir d'aquest punt tornen a augmentar de manera més ràpida fins a les 7:00h, quan s'inicia de nou el període diürn. Generalment, el nivell mínim assolit durant el període nocturn es troba entre 5 i 10 dB(A) per sota del nivell diürn.

Pel que fa als dies festius, les diferències entre els dos períodes disminueixen. En aquest cas, la davallada de nivell en el període nocturn fins a assolir el mínim, i la seva posterior recuperació no és tan pronunciada. La diferència entre el nivell nocturn mínim i el nivell diürn és ara inferior als 10 dB(A). S'ha reduït respecte els laborables a causa del menor nivell diürn enregistrat, alhora que el nivell nocturn és una mica major. També canvia la franja horària del nivell mínim: ara se situa entre les 4:00h i les 6:00h majoritàriament.

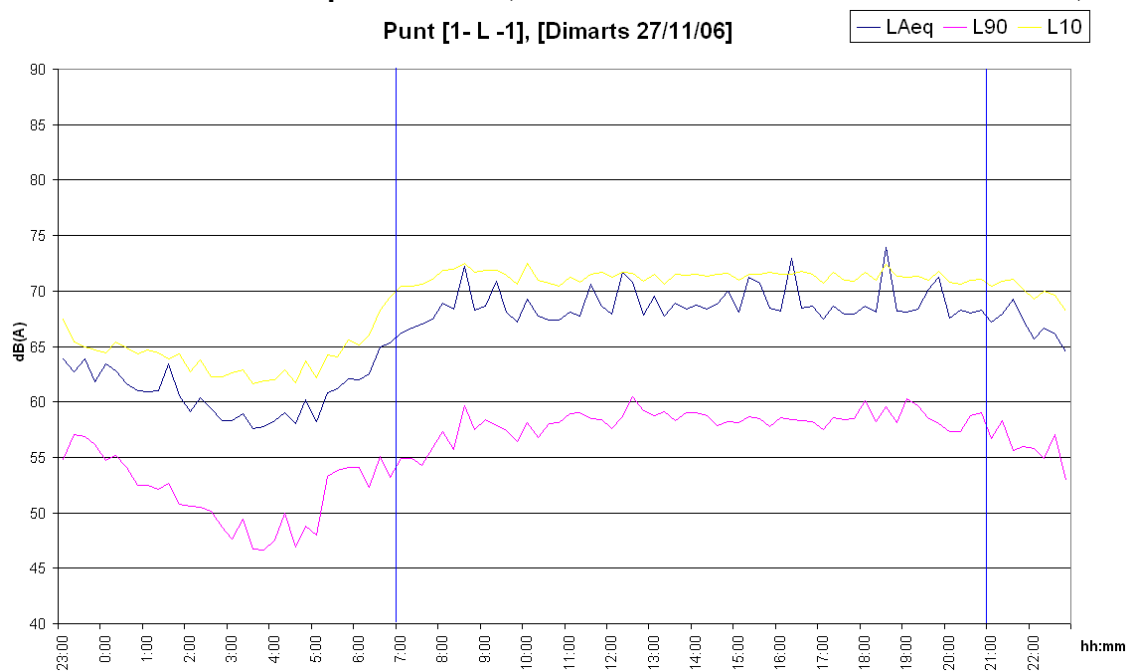
A continuació s'analitzen breument els resultats obtinguts a cadascun dels punts mesurats:

#### Avda. del Paral·lel, 52-54

Aquest punt es troba situat en una de les vies principals, limitant amb el districte de Sants Tal i com es pot extreure de les gràfiques dels nivells enregistrats, no s'observen els valors entre dia laborable i dia festiu pràcticament es mantenen.

El nivell diürn se situa al voltant dels 69 dB(A), amb lleugeres oscil·lacions. De nit, el nivell cau fins a 55-60 dB(A), assolits a les 3:00h o les 4:00h. En període festiu és quan s'observa menys pronunciada aquesta diferència, tot i que els nivells són força semblants.

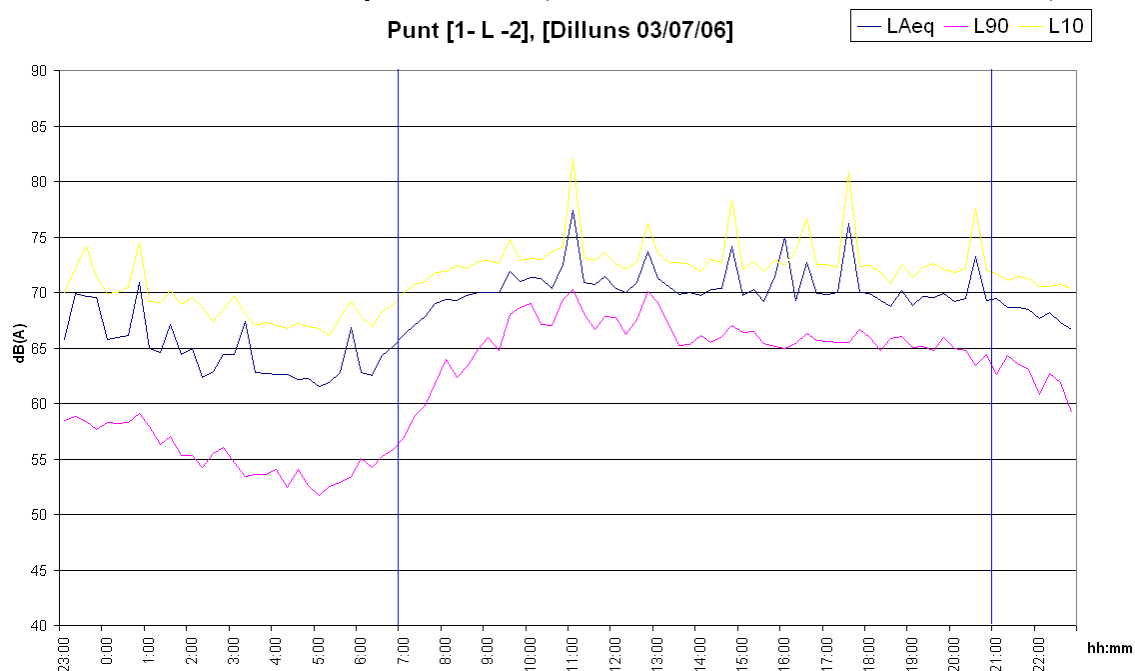
**Gràfic 10.2 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable a l'Avda. del Paral·lel, 52-54**



### Via Laietana, 32-34

Una de les vies principals, i més sorolloses del districte, Tant en els períodes laborables com en els festius, sofreix poques oscil·lacions, amb nivells que van del 69 als 72 dB(A). Durant el dia es manté constant, com qualsevol via amb un important volum de trànsit, i s'assoleix un mínim, situat en els 60 dB(A), entre les 3:00h i les 5:00h.

**Gràfic 10.3 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable a la Via Laietana, 32-34**



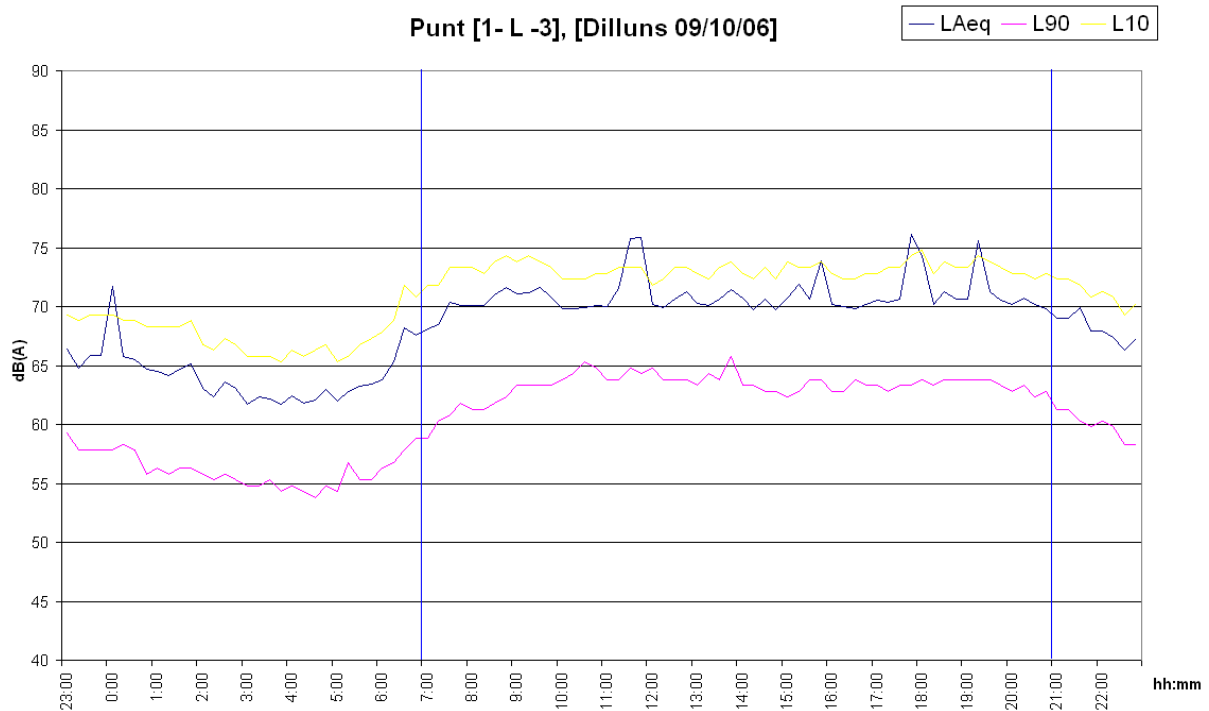
### Carrer Pelai, 1



Un altre carrer important del districte, d'accés a Plaça Catalunya, i amb un gran pes comercial.

Els nivells entre horari diürn i horari vespres son idèntics, igual que els nivells entre dia feiner i dia festiu.

**Gràfic 10.4 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al C. Pelai, 1**



### Avda. Marques de l'Argentera

En dies laborables, el nivell en període diürn se situa sobre els 64 dB(A), disminuint en 4 dB(A) durant el període nocturn.

En dies festius, els nivells diürns augmenten en 4 dB(A).

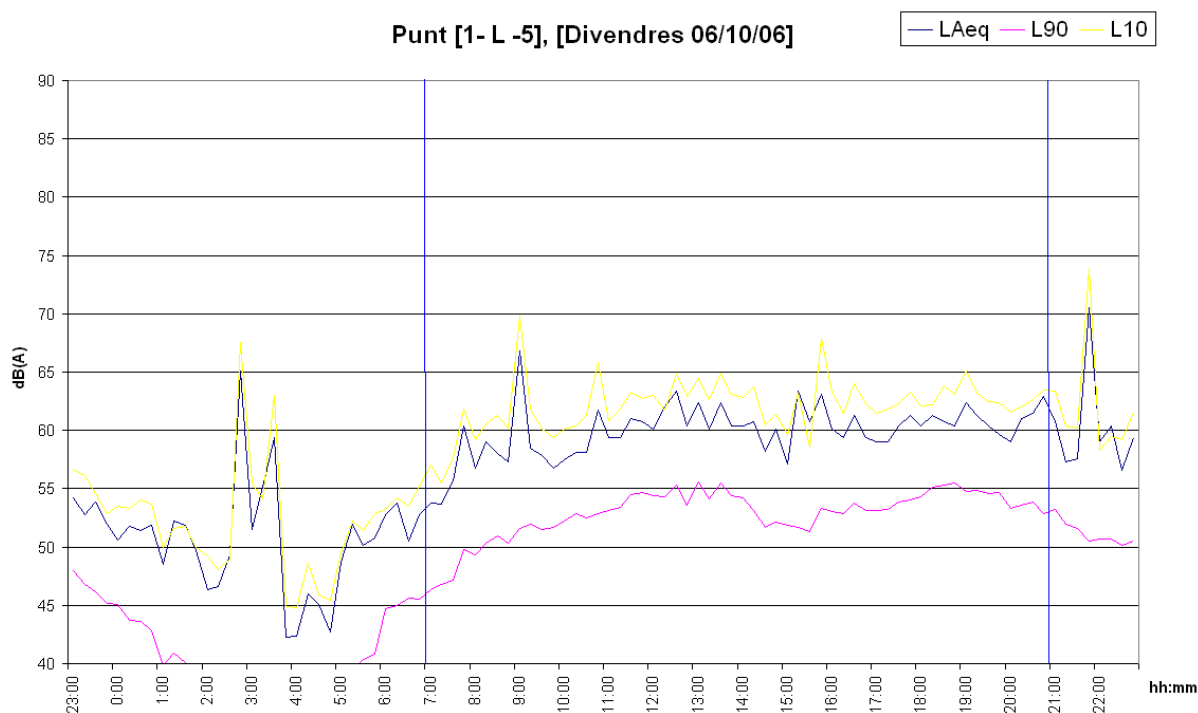
### Carrer Comte Santa Clara, 8-10

Punt situat en ple centre de la Barceloneta i que recull el comportament d'aquest peculiar barri.

En dies laborables, el nivell diürn es situa en els 61 dB(A), disminuint uns 7 dB(A) en període nocturn.

En dies festius, l'evolució no canvia. El nivell diürn es manté i el nocturn decreix en 6 dB(A).

### Gràfic 10.5 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al carrer Comte Santa Clara, 8-10



#### Carrer Correus Vells, 5

Carrer interior, molt tranquil, on les diferències entre el dia i la nit son molt importants, amb diferències de 27,1 dB(A). En dies festius el comportament és semblant tot i que les diferències no són tant pronunciades.

#### La Rambla,8

La Rambla, punt neuràlgic del districte. Con en altres punts de llarga durada analitzats no hi ha diferències entre dia laborable i dia festiu.

La particularitat d'aquest punt es troba en les diferències dia-nit, mentre que en dia laborable aquestes son d'uns 5 dB(A), en dia festiu els valors es mantenen pel dia i per la nit.

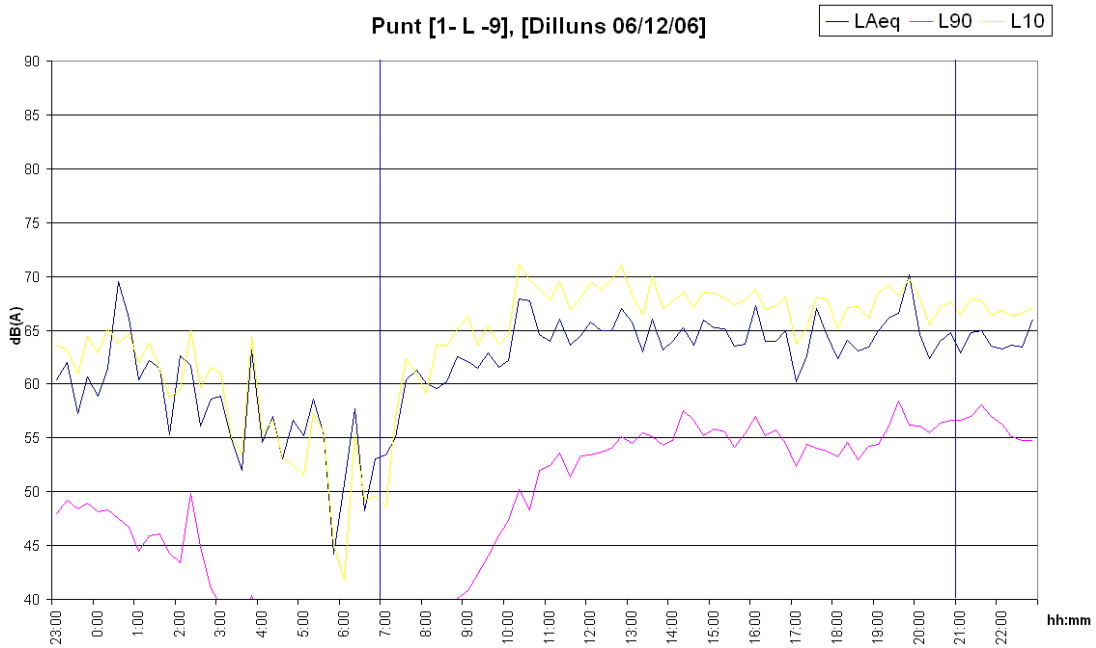
#### Avda. Drassanes, 1

Punt on els valors dia festiu-dia feiner no difereixen. Els nivells nocturns disminueixen uns 5 dB(A) dels nivells diürns per dia laborable, mentre que per dia festiu, els nivells nocturns son més alts.

#### Carrer del Carme, 31

Carrer important de comunicació dins del barri del Raval, on es troben diferències dia laborable dia festiu d'uns 4 dB(A). Durant la nit el comportament és diferent, mentre que en dia feiner l'activitat comercial del barri és nul·la, i els nivells disminueixen uns 5 dB(A), en dia festiu els nivells augmenten lleugerament.

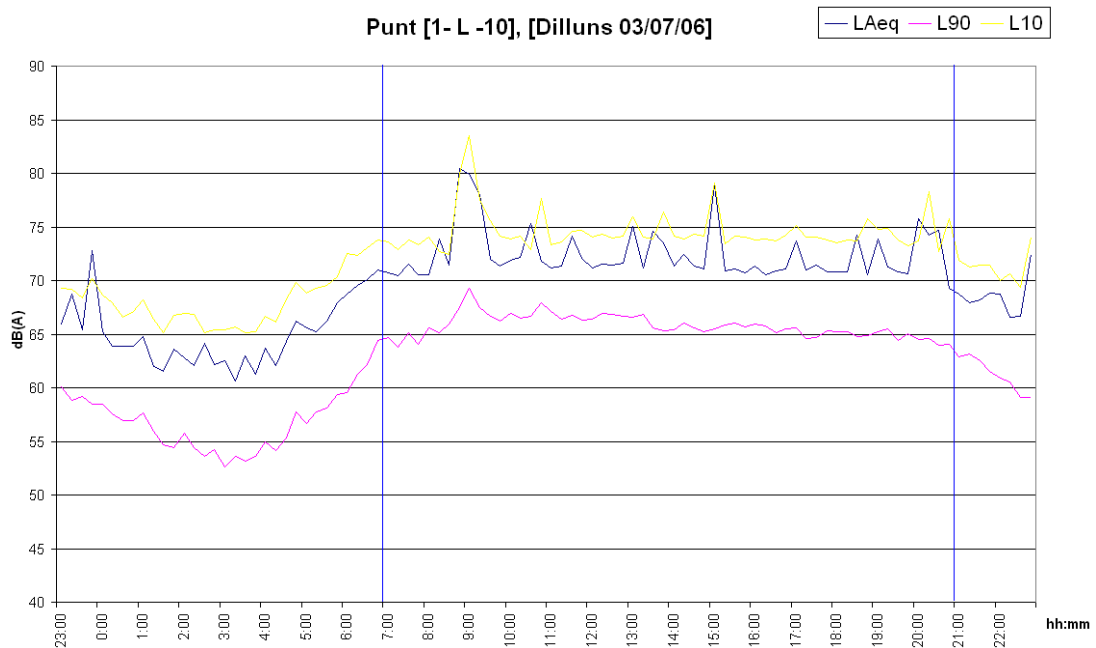
**Gràfic 10.6 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al carrer del Carme, 31**



### Passeig d'Isabel II

Punt situat entre Passeig de Colom i Avda. Marques de l'Argentera, el comportament com qualsevol via principal, on hi han diferències dia-nit d'uns 5 dB(A) que es mantenen en els dies festius. Els nivells en dia festiu, són comparables amb els nivells en dia laborable.

**Gràfic 10.7 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al Passeig Isabel, II**



### Portal de l'Àngel, 24

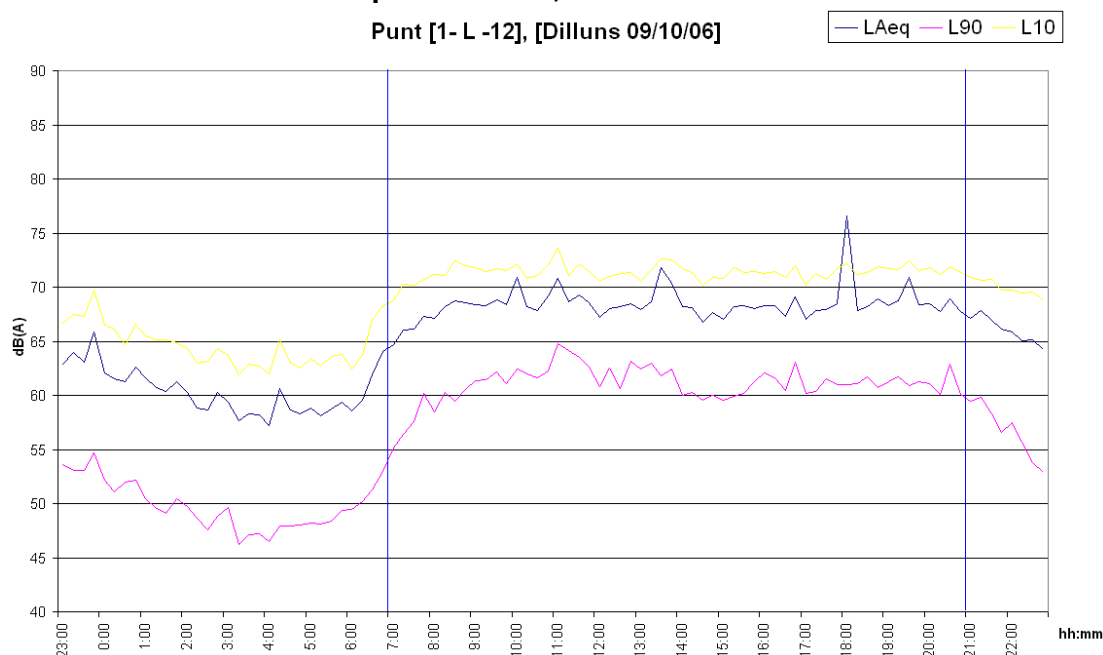
Punt neuràlgic de la ciutat, amb un caràcter comercial molt fort. Les diferències dia nit tant en dia feiner com en dia festiu, es fan notar amb disminucions de 8-9 dB(A). Els

nivells dia, tant laborable com festiu es situen sobre els 69 dB(A), tot i ser un carrer de trànsit restringit, mentre que els nivells nocturns es situen en els 59 dB(A).

### Carrer Fontanella

Un dels punts, juntament amb la Via Laietana, més sorollosos del tram del districte. La diferència entre dia laborable i dia festiu és d'uns 2 dB(A), mentre que les diferències dia-nit, d'uns 6 dB(A). Aquesta diferència desapareix en el cap de setmana, situant-se sobre els 4 dB(A).

**Gràfic 10.8 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al carrer Fontanella**



### Plaça Sant Jaume

Com és habitual en zones influenciades per l'oci nocturn, mentre que en dia laborable, el nivell nit disminueix uns 9 dB(A), respecte al dia, aquesta disminució en dia festiu pràcticament desapareix, passant a 1 dB(A).

### Avda. Drassanes / Carrer Nou de la Rambla

Tot i que aquest no és un carrer on hi hagi activitats d'oci nocturn, si que està influenciat, per la proximitat a la Rambla o la Rambla del Raval. Les diferències en dia laborable dia-nit es situen en els 12 dB(A), mentre que en dia festiu aquesta diferència és nul·la.

### Passeig Picasso

Igual que el cas anterior, aquest carrer està influenciat indirectament per l'activitat nocturna de la zona del Born, i per tant es troba uns diferències en dia festiu dia-nit de 2 dB(A), mentre que en dia laborable, aquestes diferències pugen fins als 8 dB(A). Notar que els nivells nocturns en dia festiu són més alts que en dia laborable, passant de 60 dB(A) a 64 dB(A).

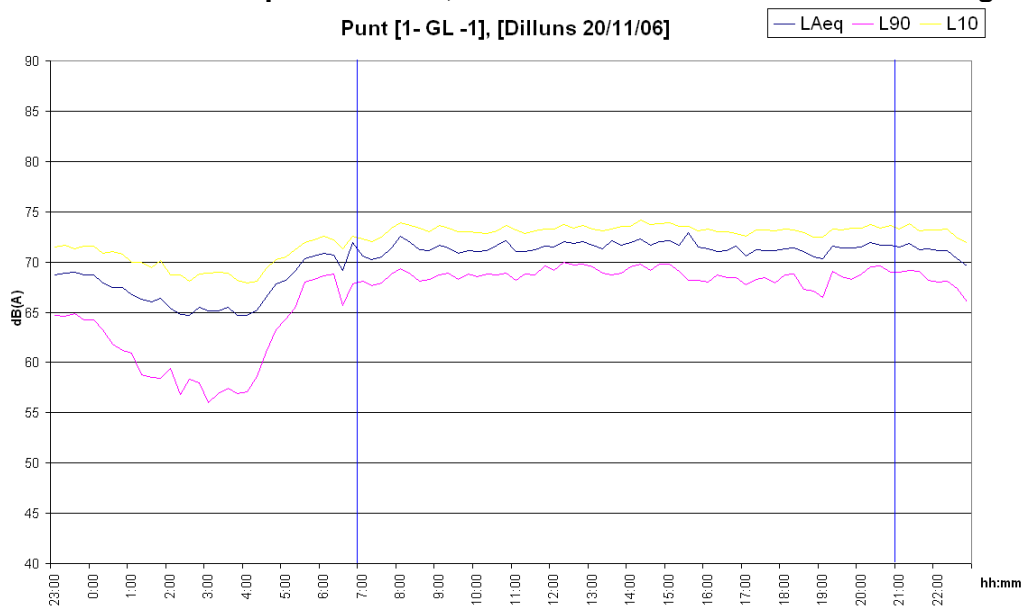
### 10.4.2. Soroll de Grans Infraestructures

En el districte de Ciutat Vella s'ha estudiat, mitjançant una mesura de llarga durada, per tal d'avaluar la Ronda del Litoral, la principal infraestructura que travessa el districte.

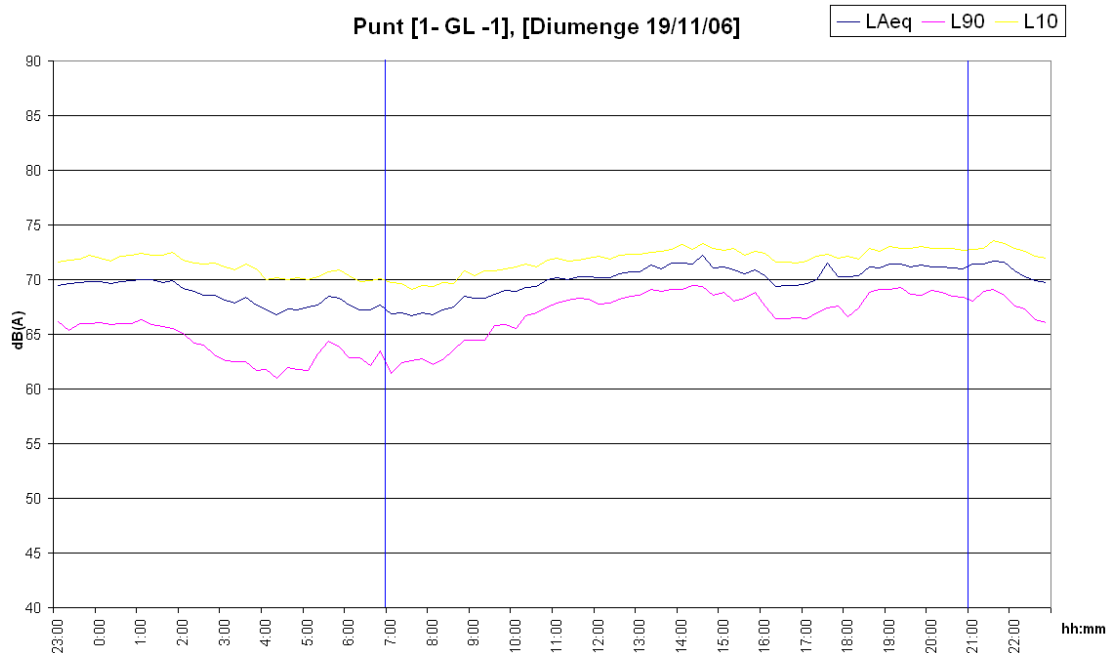
#### Carrer Doctor Aiguader, 36, 1<sup>o</sup>, 3<sup>a</sup>

El nivell diürn, pràcticament continu al llarg del període dia i tarda, es situa en els 71 dB(A). Pel que fa al període nocturn, el nivell pateix un descens molt suau. En dies festius, aquesta disminució del nivell registrat és molt menor, arribant a baixar només 1 dB(A). Els nivells estadístics L<sub>10</sub> i L<sub>90</sub> es mostren molt junts en tot moment ≈5 dB(A), la qual cosa ens diu que el flux de vehicles es força estable i continu.

**Gràfic 10.9 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al carrer Doctor Aiguader, 36**



**Gràfic 10.10 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia festiu al carrer Doctor Aiguader, 36**

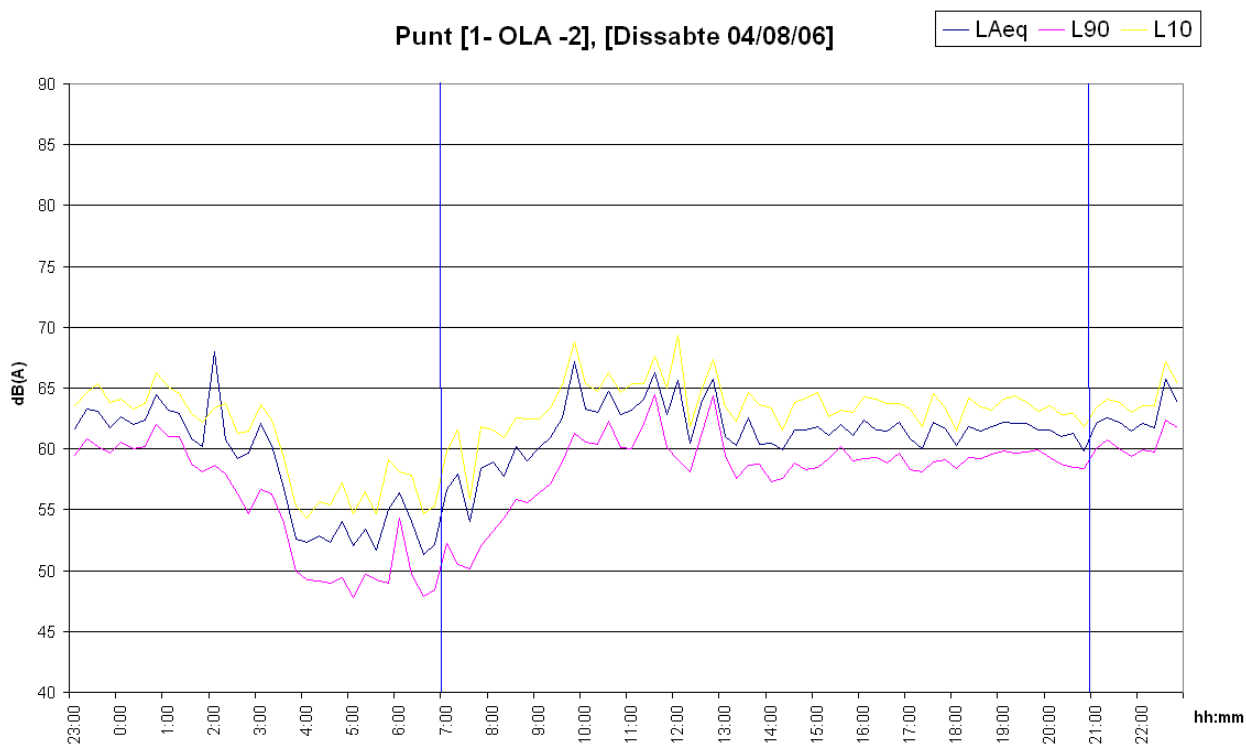


#### 10.4.4 Soroll d'Activitats d'Oci

El fet que en les zones estudiades el comportament acústic, s'hagi invertit, obtenint uns nivells més alts en horari nocturn que en horari diürn, com és el cas de les mesures de llarga durada al Passeig del Born, provoca que la penalització en horari nocturn per calcular el  $L_{den}$ , aquest sofreixi un augment considerable.

Per exemple, en el Passeig del Born, els nivells dia festiu respecte dia laborable, en temporada alta no difereixen en excés en canvi els diferencials dia-nit; per dia laborable el nivell nocturn és 3 dB(A) superior, mentre que per dia festiu és 7 dB(A) superior. Aquestes diferències també es poden trobar en temporada baixa, però no tant accentuades.

**Gràfic 10.11 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia festiu, en temporada alta, al Passeig del Born**



Si s'agafa l'indicador  $L_{den}$  com a referència, les zones d'oci anteriorment descrites passarien a valors de 70-75 dB(A) en alguns casos com:

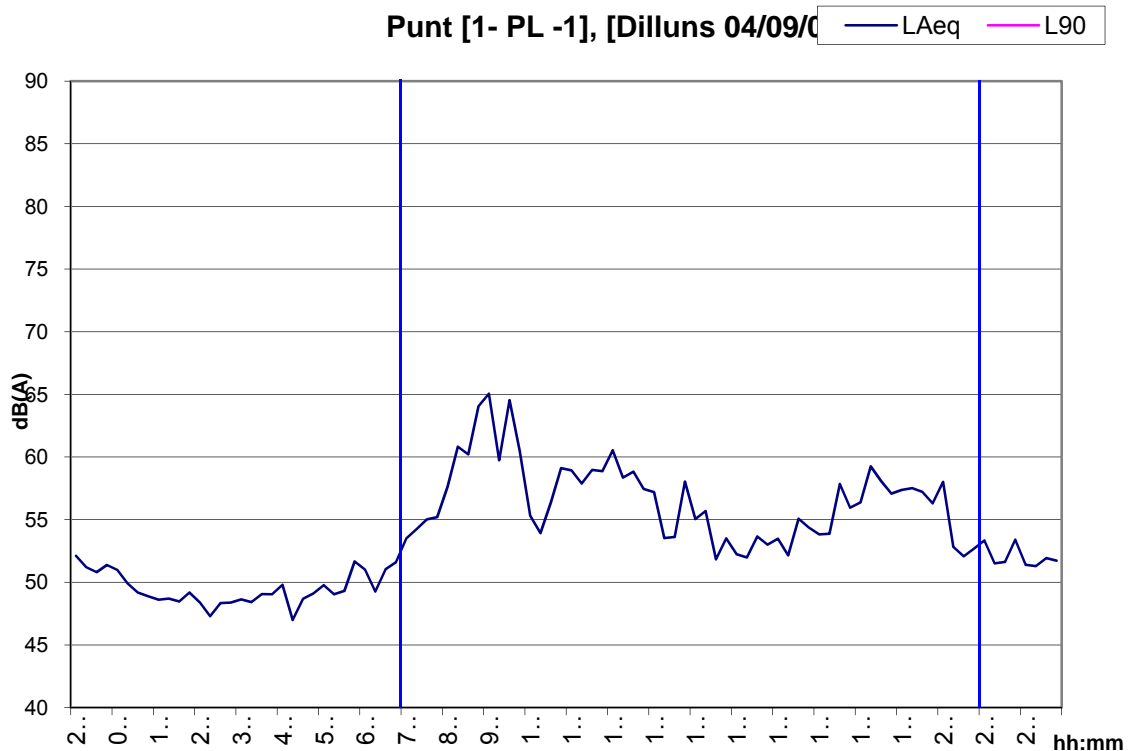
- Temporada baixa: carrer Escudellers, Rambla del Raval, carrer Tallers, carrer de les Sitges, carrer Bon Succés.
- Temporada alta: Tram superior de la Rambla, carrer de l'Argentera, carrer del Consolat del Mar i carrer de l'Espaseria.

#### 10.4.5 Parcs

En el districte de Ciutat Vella, s'ha realitzat una mesura de llarga durada en el parc de la Ciutadella.

Els resultats obtinguts en dia laborable i dia festiu son molt semblants, sobre els 58 dB(A) de dia i els 49 dB(A) de nit, mantenint les diferències amb el cap de setmana, tant en horari dia com en horari nit.

**Gràfic 10.12 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable a l'interior del Parc de la Ciutadella**



#### 10.4.6 Soroll total 24 hores

Els nivells de soroll global (originat per totes les fonts existents) combinats ( $L_{den}$ ) més elevats (75-80 dB(A)) es troben a la Via Laietana, carrer Fontanella, Passeig de Colom i els carrers influenciats per la Ronda del Litoral: el carrer del Doctor Aiguader.

Amb nivells entre 70 i 75 dB(A) es troben un seguit de carrers que es poden catalogar com "principals", com per exemple: la Rambla, Avda Marques de l'Argentera, Avda. del Paral·lel, Ronda de Sant Antoni, carrer Pelai i alguns carrers de distribució interiors com: Rambla del Raval o carrer de la Riera Alta.

La resta de vials menys principals, obtenen nivells de 65 a 70 dB(A) com el carrer de Ferran, carrer de la Princesa, Avda. Drassanes, carrer del Comerç, Trafalgar, carrer de l'Hospital o carrer Nou de la Rambla.

Existeixen, a més, zones que gaudeixen d'una millor qualitat acústica, amb nivells inferiors als 55 dB(A). Aquestes zones es troben en el interior dels barris, en carrers de trànsit restringit.

### **10.5 Població exposada als diferents nivells de soroll equivalent**

#### 10.5.1 Nivell sonor diürn

L'afectació de la població del districte de Ciutat Vella als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.9 i als gràfics 10.13 i 10.14.

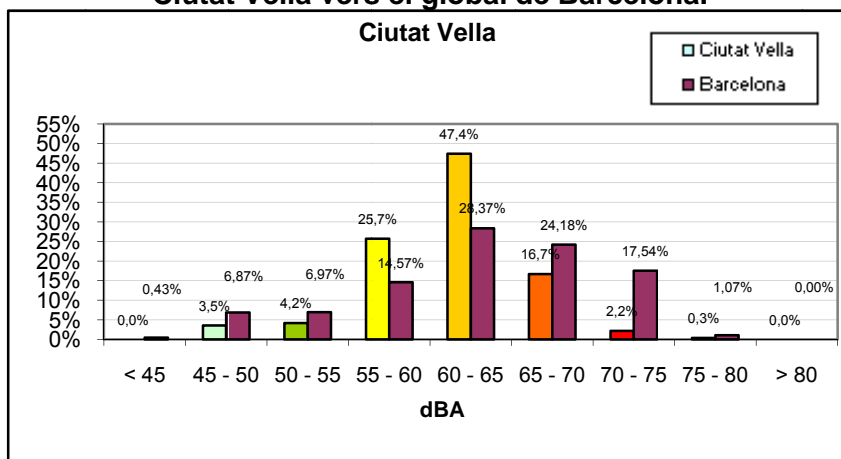
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells de soroll diürns entre els 55 i els 70 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 60 i

65 dB(A). En percentatges, un 25,71% de la població es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A); gairebé un 48% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A), i, un 16,68% es troba afectada per nivells de 65-70 dB(A).

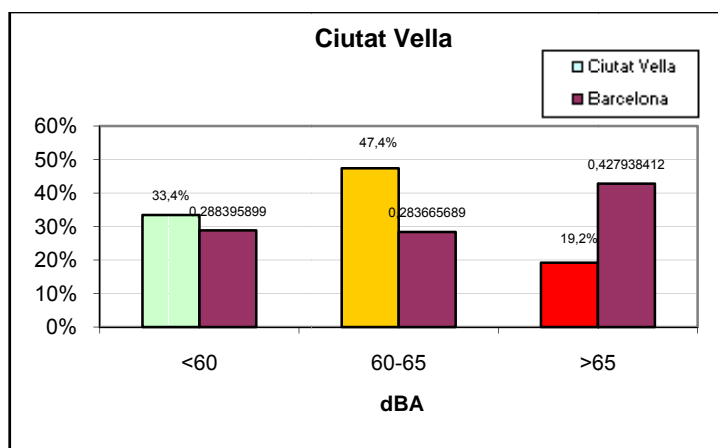
**Taula 10.9 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	0	0,00
45 - 50	3.842	3,55
50 - 55	4.502	4,16
55 - 60	27.833	25,71
60 - 65	51.302	47,39
65 - 70	18.059	16,68
70 - 75	2.333	2,16
75 - 80	375	0,35
> 80	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>108.246</b>	<b>100,00</b>

**Gràfic 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**



**Gràfic 10.14 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**





### 10.5.2 Nivell sonor vespre

L'afectació de la població del districte de Ciutat Vella als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.10 i als gràfics 10.15 i 10.16.

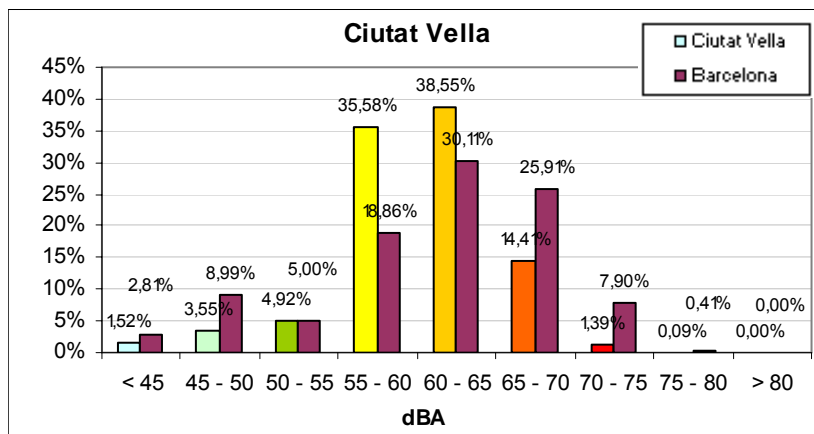
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells vesperatins de soroll entre els 55 i els 70 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 60 i 65 dB(A). En percentatges, un 35,58% de la població es troba afectada per nivells entre 55 i 60 dB(A); un 38,55% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A) i, un 14,41% es troba afectada per nivells de 65-70 dB(A).

En aquest cas, a diferència del nivell diürn, la població exposada a nivells inferiors a 45 dB(A) no és nul·la, és l' 1,52% del total.

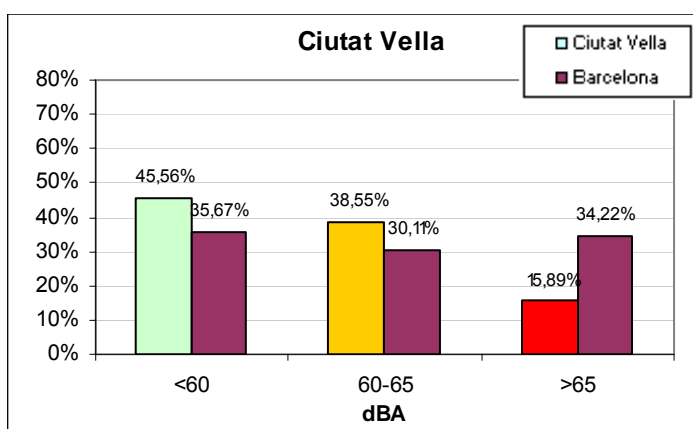
**Taula 10.10 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	1.646	1,52
45 - 50	3.842	3,55
50 - 55	5.322	4,92
55 - 60	38.509	35,58
60 - 65	41.729	38,55
65 - 70	15.597	14,41
70 - 75	1.509	1,39
75 - 80	93	0,09
> 80	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>108.247</b>	<b>100,00</b>

**Gràfic 10.15 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**



**Gràfic 10.16 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**



### 10.5.3 Nivell sonor nocturn

L'afectació de la població del districte de Ciutat Vella als diferents nivells de soroll es mostra a continuació, a la taula 10.11 i als gràfics 10.17 i 10.18.

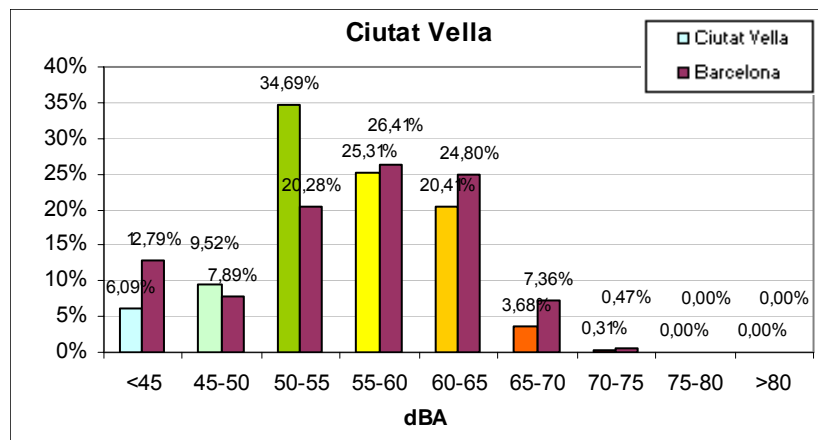
S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells nocturns de soroll entre els 50 i els 65 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 50 i 55 dB(A). En percentatges, la proporció de població més elevada (34,69%) es troba afectada per nivells entre 50 i 55 dB(A). Seguida d'aquesta, hi ha un 25,31% de la població exposada a nivells nocturns compresos entre 55 i 60 dB(A). Finalment, un 20,41% de la població es troba afectada per nivells entre 60 i 65 dB(A), i un 9,52% per nivells de 45-50 dB(A).

La població exposada a nivells inferiors a 45 dB(A) augmenta fins al 6,09%.

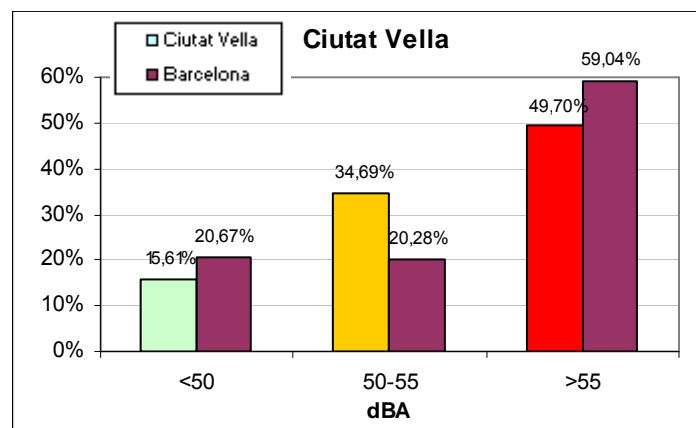
**Taula 10.11 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Població	Percentatges (%)
< 45	6.588	6,09
45 - 50	10.306	9,52
50 - 55	37.548	34,69
55 - 60	27.394	25,31
60 - 65	22.089	20,41
65 - 70	3.985	3,68
70 - 75	335	0,31
75 - 80	0	0,00
> 80	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>108.245</b>	<b>100,00</b>

**Gràfic 10.17 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**



**Gràfic 10.18 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**



#### 10.5.4 Nivell sonor 24 hores

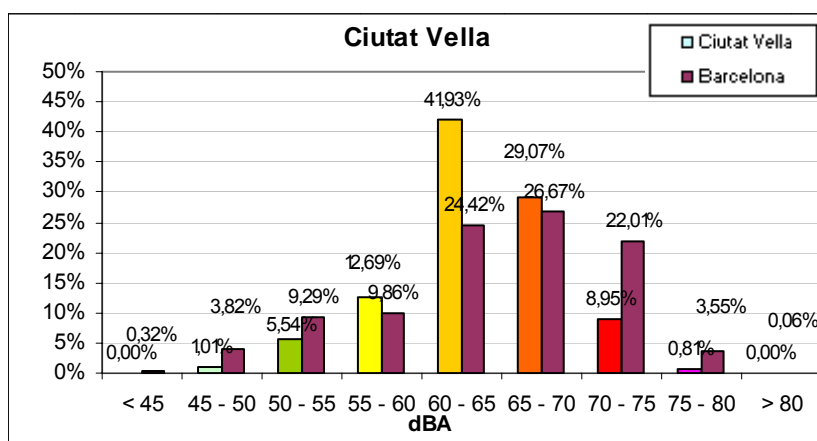
L'afectació de la població del districte de Ciutat Vella als diferents nivells de soroll segons l'indicador de molèstia global  $L_{den}$  es mostra a continuació, a la taula 10.12 i als gràfics 10.19 i 10.20.

S'observa que la gran majoria de la població es troba afectada per nivells entre els 60 i els 70 dB(A). De major a menor percentatge de població, s'observa la següent distribució: un 41,93% de la població està exposat a  $L_{den}$  entre 60 i 65 dB(A); el 29,07% a nivells entre 65 i 70 dB(A); un 12,69% de la població està afectada per nivells compresos entre 55 i 60 dB(A) i un 8,95% a nivells entre 70 i 75 dB(A). Finalment, amb percentatges menys significatius es troba la població exposada a nivells inferiors a 55 dB(A), i superiors a 75 dB(A).

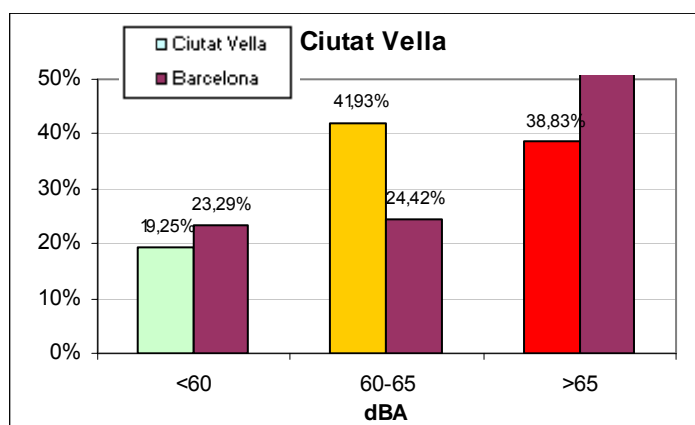
**Taula 10.12 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Població	Percentatges (%)
> 45	0	0,00
45 - 50	1.097	1,01
50 - 55	5.996	5,54
55 - 60	13.741	12,69
60 - 65	45.384	41,93
65 - 70	31.464	29,07
70 - 75	9.687	8,95
75 - 80	875	0,81
> 80	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>108.244</b>	<b>100,00</b>

**Gràfic 10.19 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**



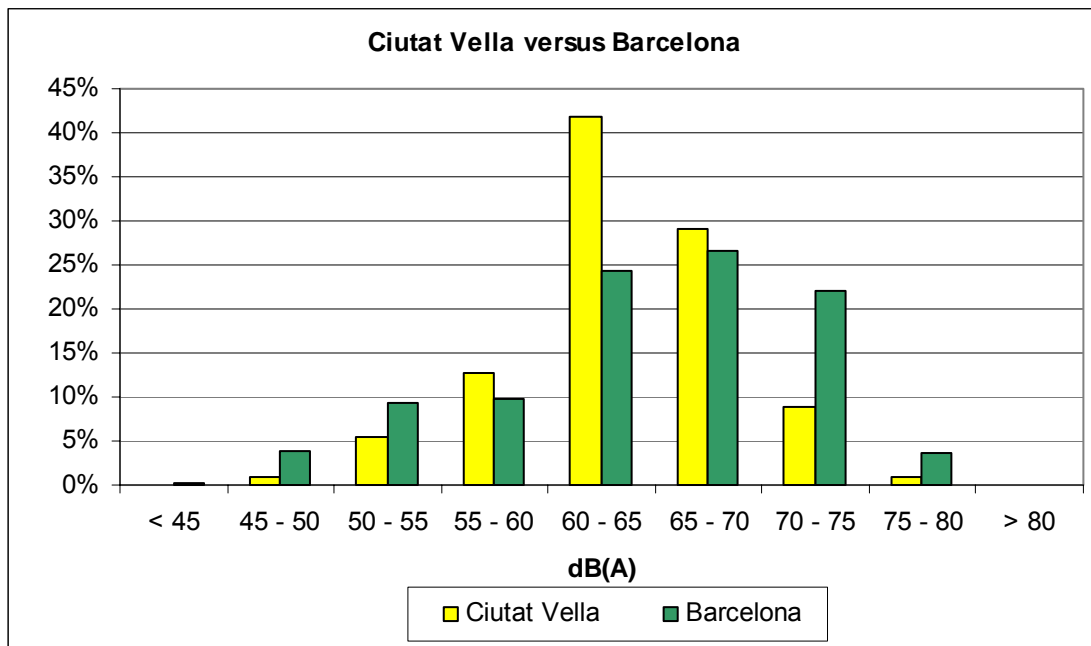
**Gràfic 10.20 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona.**



Comparant aquests resultats amb els obtinguts globalment per a tota la ciutat de Barcelona, s'observen diferències significatives. En el districte de Ciutat Vella, els nivells de soroll es concentren en major proporció als intervals compresos entre 60 i 70 dB(A). A la ciutat de Barcelona, en canvi, la majoria de la població està exposada a nivells entre 60 i 75 dB(A). Aquestes diferències es noten especialment en el marge de

60-65 dB(A), on la població afectada per aquests nivells és un 17,51% major al districte de Ciutat Vella que al global de la ciutat de Barcelona, i al marge comprès entre 70 i 75 dB(A), on hi ha un 13,06% menys de població afectada que al global de la ciutat. Finalment, a la resta de franges (tant nivells baixos com alts) s'observa una lleu diferència a la baixa respecte el global de Barcelona, exceptuant la franja de 55-60, on el percentatge de població afectada és un 2,83% més que al global de la ciutat.

**Gràfic 10.21 - Comparativa amb Barcelona de l'afectació de la població als diferents nivells (percentatges)**



## **10.6 Percentatge de metres lineals de vies exposades a cada interval de nivell de soroll equivalent**

### **10.6.1 Nivell sonor diürn**

A continuació es mostra la distribució del nivell sonor en període diürn, segons els metres lineals de vies exposats del districte de Ciutat Vella (taula 10.13 i gràfic 10.22).

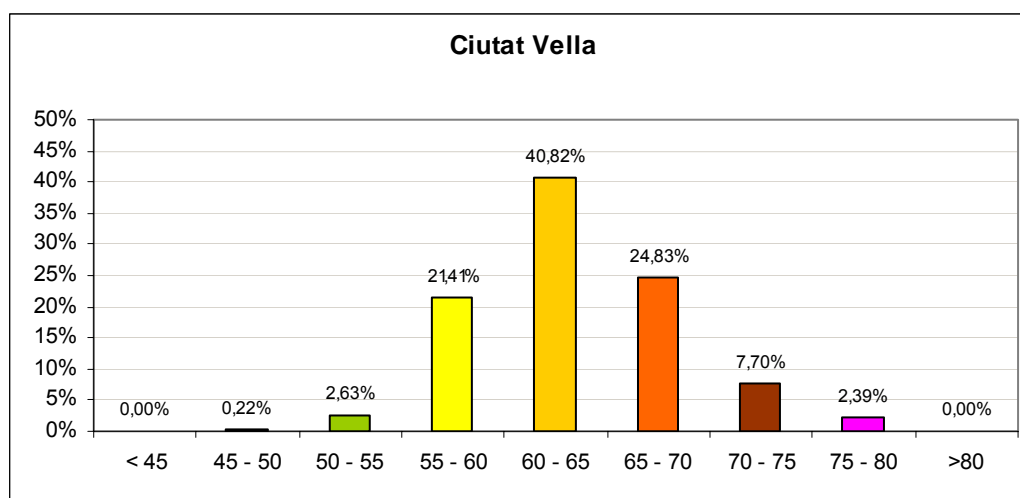
S'observa que la majoria dels vials es troben exposats a nivells de soroll diürns entre els 55 i els 70 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 60 i 65 dB(A). En percentatges, un 21,41% dels vials es troben entre 55 i 60 dB(A); un 40,82% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A); i, un 24,83% amb nivells entre 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 7,70% de vials afectats per nivells entre 70 i 75 dB(A).

**Taula 10.13 - Longitud de vies exposades als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	0,00	0,00
45 - 50	205,56	0,22
50 - 55	2.425,15	2,63

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
55 - 60	19.764,42	21,41
60 - 65	37.684,27	40,82
65 - 70	22.928,45	24,83
70 - 75	7.107,80	7,70
75 - 80	2.208,08	2,39
> 80	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>92.323,73</b>	<b>100</b>

**Gràfic 10.22 – Percentatge de m<sup>2</sup> de vials a diferents nivells en dB(A)**



### 10.6.2 Nivell sonor vespre

A continuació es mostra la distribució del nivell sonor en període vespre, segons els metres lineals de vies exposats del districte de Ciutat Vella (taula 10.14 i gràfic 10.23).

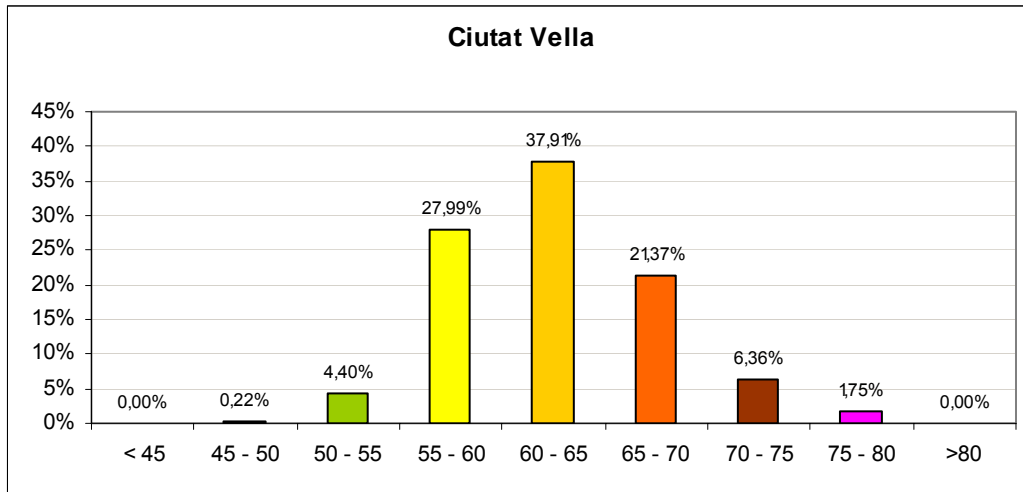
S'observa que la majoria dels vials es troben exposats a nivells de soroll diürns entre els 55 i els 70 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 60 i 65 dB(A). En percentatges, un 27,99% dels vials es troben entre 55 i 60 dB(A); un 37,91% amb nivells compresos entre 60 i 65 dB(A); i un 21,37% amb nivells entre 65-70 dB(A). També s'ha de destacar el 6,36% de vials afectats per nivells entre 70 i 75 dB(A).

**Taula 10.14 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	0,00	0,00
45 - 50	205,56	0,22
50 - 55	4.059,49	4,40
55 - 60	25.838,78	27,99
60 - 65	35.000,05	37,91
65 - 70	19.731,60	21,37
70 - 75	5.872,43	6,36
75 - 80	1.615,82	1,75

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
> 80	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>92.323,73</b>	<b>100</b>

**Gràfic 10.23 - Percentatge de m<sup>2</sup> de vials a diferents nivells en dB(A)**



### 10.6.3 Nivell sonor nocturn

A continuació es mostra la distribució del nivell sonor en període nocturn, segons els metres lineals de vies exposats del districte de Ciutat Vella (taula 10.15 i gràfic 10.24).

S'observa que la gran majoria de vies es troben exposades durant el període nocturn a nivells de soroll entre els 50 i els 65 dB(A), tot i que predominen els nivells compresos entre 50 i 55 dB(A). En percentatges, la proporció de metres vials exposats més elevada (28,29%) es troba per nivells entre 50 i 55 dB(A). Seguida d'aquesta, hi ha un 25,70% de metres de vials compresos entre 55 i 60 dB(A). Finalment, un 23,23% de la longitud total de vies es troben exposades a nivells entre 60 i 65 dB(A), i un 9,75% per nivells de 65-70 dB(A).

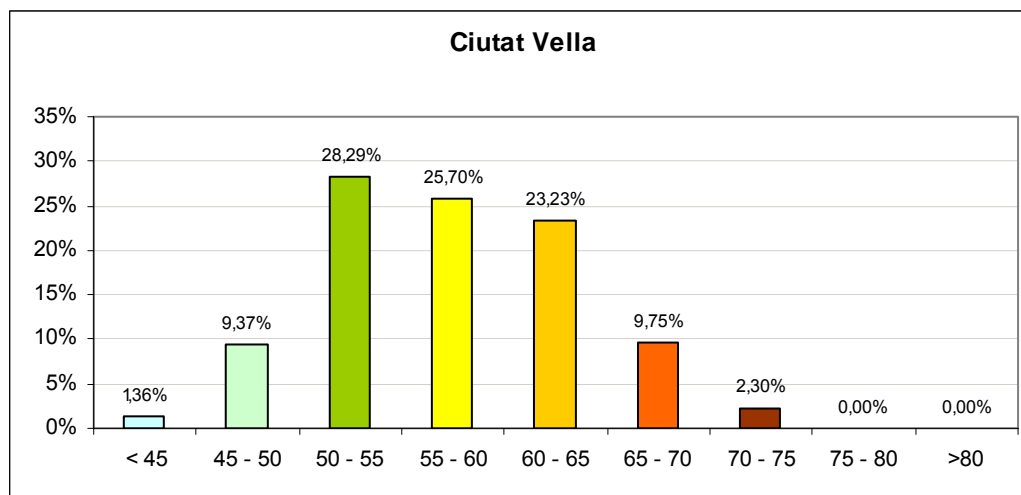
Els vials exposats als nivells de soroll més baixos, per sota de 45 dB(A), augmenta fins a un 1,36%.

**Taula 10.15 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	1.251,20	1,36
45 - 50	8.648,50	9,37
50 - 55	26.119,84	28,29
55 - 60	23.731,62	25,70
60 - 65	21.449,40	23,23
65 - 70	9.002,43	9,75
70 - 75	2.120,74	2,30
75 - 80	0,00	0,00

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
> 80	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>92.323,73</b>	<b>100</b>

**Gràfic 10.24 - Percentatge de m<sup>2</sup> de vials a diferents nivells en dB(A)**



#### 10.6.4 Nivell sonor 24 hores

A continuació es mostra la distribució del nivell sonor segons l'indicador de molèstia global  $L_{den}$  es, en funció dels metres lineals de vies exposats al districte de Ciutat Vella (taula 10.16 i gràfic 10.25).

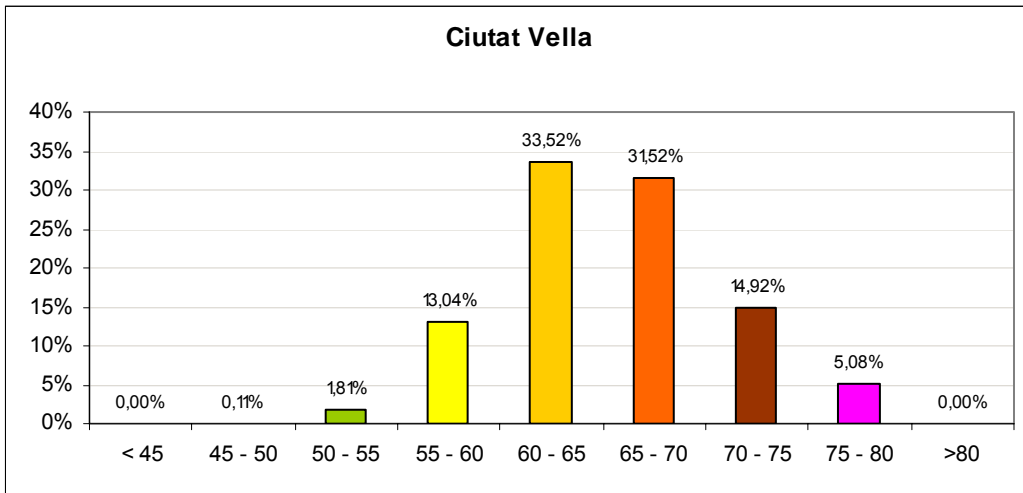
S'observa que la gran majoria de la longitud total de vials es troben exposats a nivells entre els 55 i els 75 dB(A). De major a menor percentatge metres lineals, s'observa la següent distribució: un 33,52% entre 60 i 65 dB(A); el 31,52% a nivells entre 65 i 70 dB(A); un 14,92% entre 70 i 75 dB(A) i un 13,04% a nivells entre 55 i 60 dB(A). Finalment, amb percentatges menys significatius es troben els vials exposats a nivells inferiors a 55 dB(A), i superiors a 75 dB(A).

**Taula 10.16 - Afectació de la població als diferents nivells (absoluts i percentatges)**

dB(A)	Longitud de vies (m)	Percentatge (%)
< 45	0,00	0,00
45 - 50	106,16	0,11
50 - 55	1.666,96	1,81
55 - 60	12.036,83	13,04
60 - 65	30.942,35	33,52
65 - 70	29.103,12	31,52
70 - 75	13.774,38	14,92
75 - 80	4.693,93	5,08
> 80	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>92.323,73</b>	<b>100</b>



**Gràfic 10.25 - Percentatge de m<sup>2</sup> de vials a diferents nivells en dB(A)**





## **11. EVOLUCIÓ DELS NIVELLS SONORS COMPARATIVAMENT AMB ELS MAPES ANTERIORS**

### **11.1 Evolució de la longitud de carrer exposada per rangs de soroll**

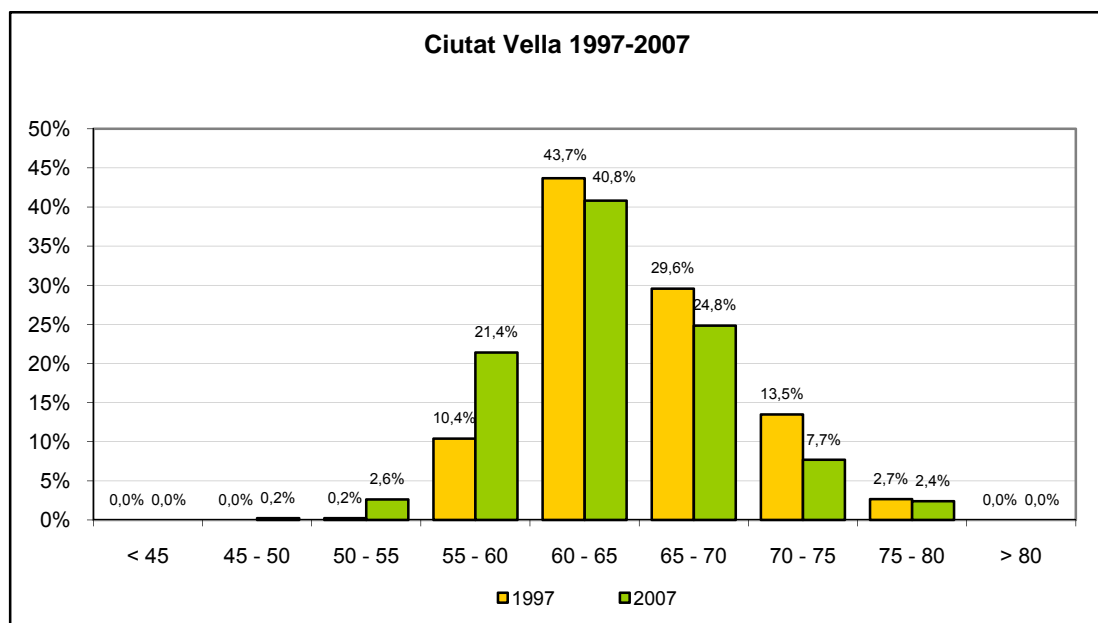
Aquest apartat pretén estimar una evolució acústica de la ciutat de Barcelona intentant comparar els valors que es van obtenir l'any 1997 amb els valors actuals. S'ha de tenir en compte que existeix una divergència entre les metodologies utilitzades als anys 90 i les que s'han utilitzat per la realització d'aquest mapa i, per aquest motiu, s'ha hagut de fer un tractament previ de les dades.

Tot i que el resum del mapa de soroll de l'any 1997 contemplava també la població exposada als nivells acústics, no s'ha pogut realitzar una comparació complerta i acurada degut a la gran diferència dels mètodes utilitzats. Pel mapa actual, les dades s'han tractat seguint els criteris de la Directiva Europea 2002/49 i la normativa derivada.

L'any 1997 el paràmetre que es va utilitzar per analitzar les dades acústiques va ser la superfície de carrer, en canvi, al mapa del 2007 s'utilitza la longitud lineal de carrer exposada. Per tal de poder comparar aquestes dues dades ha calgut un tractament previ de les dades de l'any 97. A partir dels nivells sonors del mapa de sorolls s'ha calculat el percentatge de longitud de vial exposada a cada rang de soroll.

Al gràfic 11.1 es mostra l'evolució de la longitud de carrer exposada al districte de Ciutat Vella.

**Gràfic 11.1 Evolució de la longitud de via exposada als diferents nivells de soroll en dB(A)**



## **11.2 Actuacions que han influenciat en aquesta evolució**

Analitzant el darrer gràfic, es pot veure que han disminuït les franges on els nivells acústics són més alts per donar pas a un augment del percentatge de poc soroll.

Aquest fet pot ser degut a la influència de grans infraestructures per part del districte.

Els percentatges entre 60-75 dB(A) han disminuït lleugerament i, en canvi, els valors entre 50 i 60 dB(A) han augmentat lleugerament.

## **12. CONCLUSIONS**

En aquest document es presenta el mapa de soroll del Districte de Ciutat Vella. S'avalua la situació acústica actual i es presenten els resultats del soroll en façana i de població exposada al soroll. També es distingeix la contribució dels nivells sonors per cada període horari (dia, tarda i nit) al nivell de soroll global durant les 24 h, o indicador de molèstia global.

S'han caracteritzat, per separat, els diferents tipus de fonts de soroll presents al Districte, aquestes són el trànsit de les vies convencionals, el trànsit les grans infraestructures i les activitats d'oci nocturn.

El projecte presenta dues parts diferenciades l'estudi general i l'estudi de detall. En l'estudi general s'avalua el trànsit de vies convencionals. En l'estudi de detall s'avaluen zones concretes on es concentren activitats d'oci, les grans infraestructures de la ciutat, i també, els patis interiors d'illa, illes singulars i parcs. Per una banda, mitjançant les mesures de camp de curta i llarga durada s'ha caracteritzat el soroll del trànsit per vies convencionals, el soroll produït per les activitats d'oci, i el soroll d'immissió en illes singulars i interiors d'illa. Per l'altra banda, mitjançant la simulació s'ha caracteritzat el soroll produït per les grans infraestructures i el soroll rebut en els parcs, el resultat d'aquesta simulació s'han validat amb un seguit de mesures de curta i llarga durada.

El Districte de Ciutat Vella representa un 7,12 % de la població total de Barcelona que es concentra en el 4,46 % de la superfície de la ciutat, per tant s'està parlant d'una densitat molt alta, de 251,79 hab/ha (quan la mitja de Barcelona es situa en 156 hab/ha). Degut a l'evolució dels procés urbà condicionat per la topografia marcadament accidentada del Districte, aquest es fragmenta en 4 barris: Raval, Gòtic, Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera i finalment la Barceloneta.

En termes generals, es poden extreure una sèrie de conclusions referents al soroll avaluat al districte de Ciutat Vella.

- La principal font de soroll és el trànsit.
- A nivell general, s'ha constatat una clara relació entre el volum de trànsit i el nivell sonor: un volum de trànsit elevat comporta un nivell sonor alt, mentre que un volum de trànsit baix comporta nivells sonors baixos. Si en algun cas concret això no es compleix, existeix una font de soroll addicional (moviment de vianants elevat, alguna activitat en funcionament...)
- L'amplada dels carrers també és un factor a tenir en compte en el nivell sonor obtingut. Per emissions de soroll similars, la immissió és menor en carrers amples que en carrers estrets.
- L'existència o no d'edificis a banda i banda de carrer influeix sobre els nivells de soroll mesurats. Per un mateix volum de trànsit, els nivells sonors varien en funció de si el tram de carrer mesurat té edificacions de la mateixa alçada a les dues bandes, si té edificacions de diferents alçades, o si només té edificacions a una banda, a causa de l'existència d'un solar sense edificar, d'un parc, d'una plaça...

Les parets que delimiten els carrers provoquen reflexions de les ones sonores, cosa que fa augmentar el nivell sonor mesurat. Per aquest motiu, si a una o a les dues bandes de carrer no hi ha edificacions, el nivell de soroll serà inferior.

- L'existència de pendent a la via, i el sentit ascendent o descendent d'aquest, també és un factor que pot influir en el nivell sonor mesurat. En carrers amb intensitat de trànsit i característiques urbanístiques similars, el nivell sonor en carrers amb circulació en sentit ascendent és superior al de carrers sense pendent o amb circulació en sentit descendent.
- El tipus de paviment influeix en el nivells sonors: en carrers amb una intensitat de trànsit i característiques urbanístiques similars, els nivells mesurats són superiors en carrers amb llambordes que en carrers asfaltats.
- L'evolució temporal del soroll provocat pel trànsit viari guarda uns trets característics i comuns, que poden ser provats a partir de l'anàlisi dels resultats de les diferents mesures de llarga durada. Així, s'evidencien diferències notables en el soroll enregistrat en períodes laborables i períodes festius.
- Pel que fa a l'evolució dels nivells sonors al llarg de 24 hores en períodes laborables, es poden distingir dos períodes horaris, el diürn, (de 7:00h a 22:00h), on els nivells es mantenen més o menys constants (amb petites variacions de fins a 5dB(A)), i el nocturn (de 22:00h a 7:00h), en què els nivells sofreixen un fort descens i un posterior increment per assolir de nou els nivells diürns.
- En el cas dels períodes festius, les diferències entre els períodes diürn i nocturn disminueixen, a causa de la disminució del nivell sonor diürn i l'augment del nivell sonor en període nocturn.
- La diferència entre els nivells de soroll durant els períodes diürn i nocturn varia en funció dels nivells enregistrats en el període diürn: als carrers més transitats i amb un nivell sonor elevat, la diferència entre el nivell diürn i el nocturn és menor que als carrers poc transitats.
- La font associada a les activitats d'oci nocturn, provoca que els diferencia dia-nit disminueixin, fins i tot en alguns casos es capgirin, com és el cas de determinades zones de Ciutat Vella amb una alta concentració d'activitats d'oci nocturn.
- La relació directa entre la distribució dels metres lineals de via del districte i la població del mateix fa que el percentatge de població exposada a cada interval de nivell sonor equivalent sigui molt similar als percentatges de metres lineals de via exposats a aquests nivells. Tot seguit es comenten els resultats en quant a població exposada.
  - o El 73,1% de la població del districte de Ciutat Vella està exposada a nivells diürns entre 55 i 65 dB(A), i gairebé un 17% (16,68%) a nivells de 65-70 dB(A).
  - o Durant el període nocturn, el 80,41% de la població es troba exposada a nivells entre 50 i 65 dB(A), i es fa significatiu el percentatge de població exposat a nivells inferiors a 50 dB(A) (15,61%).

- Pel que fa a l'indicador de molèstia global,  $L_{den}$ , hi ha algunes diferències significatives entre el districte de Ciutat Vella i el global de la ciutat de Barcelona. A Ciutat Vella, els nivells de soroll es concentren en major proporció als intervals compresos entre 60 i 70 dB(A). A la ciutat de Barcelona, en canvi, la majoria de la població està exposada a nivells entre 60 i 75 dB(A). En el marge de 60-65 dB(A), la població afectada per aquests nivells és d'aproximadament un 16% major al districte de Ciutat Vella que al global de la ciutat. Per contra, al marge comprès entre 70 i 75 dB(A), hi ha gairebé un 12% menys de població afectada al districte que al global de la ciutat.
- En la darrera dècada, el districte de Ciutat Vella, i especialment els barris del Raval i Gòtic ha sofert una millora considerable, mitjançant la recuperació d'espais i la rehabilitació d'edificis, el que permet una millora en la qualitat de vida dels ciutadans del Ciutat Vella.
- El caràcter de serveis (comercial i restauració) que té Ciutat Vella, provoca uns nivells alts en els carrers del districte, tot i que molts d'aquests carrers son de vianants.
- Si es compara el percentatge de població exposada, pel període diürn, del mapa actual amb el mapa de soroll del 1997, hi ha hagut una reducció del percentatge de població exposada a nivells superiors de 75 dB(A), concretament del 0,75% es passa al 0,35%, mentre que la població exposada a nivells entre 70 i 75 dB(A), passa del 6,23 % de l'any 1997, al 2,16 % en el 2006.

A continuació es mostra un quadre resum:

- El 54,6 % de la població del Districte de Ciutat Vella, usant l'indicador de molèstia global, es troba exposat a nivells de 55 a 65 dB(A) principalment produïts pel soroll de trànsit. Aquests nivells es troben en un 46,56 % de la superfície del districte.
- La zones més sorollosa del Districte són Via Laietana, Passeig de Colom, carrer del Doctor Aiguader (degut a l'impacte de la Ronda del Litoral) i algun tram del carrer Fontanella, amb nivells fins als 75 dB(A).
- Un 38 % de la població del Districte, es troba exposat a nivells superiors a 65 dB(A).
- La zones menys sorolloses del Districte es situen en diferents carrers de vianants com son carrer Meer i carrer de l'Almirall Churruga del barri de la Barceloneta, al barri de Sant Pere, Santa Caterina i la Ribera es troben carrers com Jaume Giral, carrer dels Metges, carrer Pou de la Figuereta o carrer Sant Cristòfol entre d'altres. Al barri Gòtic trobaríem carrers com el d'Ataülf, carrer Sant Simplicí o Pati Llimona i finalment al Raval, el carrer de Lancaster, amb de 50 a 55 dB(A).

- Un 6,55 % de la població del Districte, es troba exposat a nivells inferiors a 55 dB(A).
- Els nivells predominants, de manera general a tot el districte, es situarien entre les franges de 55 dB(A) a 65 dB(A).
- A més del trànsit intern del districte, hi hauria una font d'un gran impacte al barri de la Barceloneta, que és la Ronda del Litoral, mentre que en els altres tres barris, la següent font més important son les activitats d'oci nocturn, concentrades en determinades zones de: Plaça Reial i voltants, carrer dels Escudelles, Plaça George Orwell i voltants, Passeig del Born i carrers propers, així com tota la Rambla i els carrers de Tallers, Santa Anna o de la Canuda, propers a Pl. Catalunya.



### **13. GESTIÓ DEL SOROLL I POSSIBILITATS DE MILLORA**

El soroll és una de les principals causes de contaminació mediambiental que trobem a les ciutats. Els seus efectes nocius sobre la població i la creixent sensibilitat al respecte, fan imprescindible la realització d'una avaluació rigurosa i una presa de mesures, tant preventives com correctores.

Un mapa estratègic de soroll és una eina bàsica per a la gestió mediambiental de les ciutats. És imprescindible la seva actualització de manera periòdica, per així poder fer una anàlisi de l'evolució del soroll ambiental, un dels principals indicadors de la qualitat de vida en una ciutat. A partir dels resultats obtinguts, s'han de dur a terme plans d'acció encaminats a combatre el soroll en les zones més crítiques i en les que, per la seva naturalesa, siguin més sensibles a tal fenomen físic.

En el Districte de Ciutat Vella la principal font de soroll és el trànsit que pren especial importància en les vies principals que vertebraven el districte, fent augmentar notablement el nivell sonor del Districte. Tot i així, s'han de trobar fórmules que permetin arribar a un compromís entre la cada vegada major demanda de confort per part dels ciutadans i la seva necessitat de disposar d'un desplaçament ràpid i efectiu per la ciutat.

Ciutat Vella té un alt nombre d'activitats d'oci nocturn, sobre tot concentrades en certes zones (Born, Escudellers, Pl. Reial, la Rambla,...), això ha convertit aquest districte, juntament amb el districte de Gràcia, en les zones de més activitat de restauració i d'activitats d'oci en horari nocturn, provocant nivells en període nocturn importants, sobretot en cap de setmana. El soroll és més provocat per les aglomeracions de gent en el carrer i places del districte, que pels propis locals.

Les intervencions que es poden dur a terme per a disminuir la contaminació acústica poden plantejar-se des de dos punts de vista: el relatiu a la font emissora del soroll, i el relatiu a les infraestructures. En el context d'una ciutat, la font emissora de soroll són els vehicles que hi circulen. En aquest sentit, seria recomenable poder controlar els nivells d'emissió generats, en funció del tipus de vehicle (lleuger, pesat...). A nivell d'infraestructures, es poden dur a terme mesures com l'ús d'asfalt porós per disminuir l'efecte de rodament produït pels pneumàtics dels vehicles, o la instal·lació de barreres acústiques amb l'objectiu d'aconseguir la disminució del nivell d'immissió en els edificis.

A més d'aquestes mesures, és important fomentar la utilització del transport públic i de medis de transport no sorollosos i alhora no contaminants, com per exemple la bicicleta. Mesures com la reducció de la velocitat màxima permesa o la transformació de petits carrers en vies exclusivament per a vianants, com ja s'ha fet en diversos punts de la ciutat, també esdevenen fonamentals per reduir de manera significativa el nivell sonor que afecta a les vies en qüestió.

A continuació es passa a comentar algunes de les zones o vies del Districte que s'hi podria actuar per millorar el nivell de soroll.

Un tram descobert de la Ronda del Litoral, produeix un gran impacte sobre els edificis de vivendes del carrer Doctor Aiguader (barri de la Barceloneta), una via a velocitat mitjana i per tant on el fer m sonoreductor té un bon comportament. Tot i que actualment ja està instal·lat ferm sonoreductor, aquest perd propietats amb el temps i

necessita d'un manteniment, per tal d'assegurar l'efectivitat d'aquest. En aquest tram i degut a que la via passa en trinxera també es podria pensar en el disseny d'apantallaments per tal de fer més accentuat l'efecte trinxera, i més quan a l'altra banda no hi ha vivendes i no hi haurien problemes de reflexions

En altres vies importants del districte, també es podria optar per col·locar asfalt sonoreductor, com son Via Laietana, Passeig de Colom, Avda. del Paral·lel, carrer Pelai, carrer Fontanella o Ronda de Sant Antoni, entre d'altre, tot i que a baixa velocitat l'eficiència dels asfalts sonoreductors es molt baixa, entre 1 i 2 dB(A), però aquesta mesura combinada amb altres mesures finalment, poden arribar a donar reduccions majors i perceptibles.

Altres actuacions passarien per reduir el soroll, en horari nocturn, del soroll provocat directament o indirectament per les activitats d'oci nocturn del districte, especialment en tres zones: Passeig del Born i voltant, Plaça Reial i voltant, així com tota la Rambla, com punts significatius. Les mesures correctores passarien per:

- Controlar el compliment de les normativa per part de les activitats.
- Involucrar/responsabilitzar, a les activitats, en el soroll que produeixen el seus clients a l'entrar/sortir dels seus locals.
- Emprendre campanyes de sensibilització, tant per propietaris/gestors d'activitats, com pels propis clients o usuaris del districte en horari nocturn.
- Limitar el nombre i tipus d'activitats.

Ciutat Vella és un districte, dens, edificacions antigues i amb una manca de places d'aparcament important. Per tal de reduir el número de vehicles que circulen o ve de pas o ve per que accedeixen al districte, caldria augmentar els mitjans de transport públic, tant en quantitat, com sobretot molt important pensant en el tipus d'ús que es fa d'aquest districte, en horaris.

Finalment, Ciutat Vella és segurament el districte amb més m de carrer de vianants, amb restriccions totals o parcials de vehicle privat. Tenint en compte el caràcter comercial i lúdic de moltes zones del barri, es podria pensar en augmentar aquest número, per tal de fer els carrer més per les persones i menys pels cotxes.

## **ANNEX 1: LEGISLACIÓ**



A continuació s'annexen els documents legislatius d'aplicació en la elaboració del mapa estratègic de Barcelona:

- Directiva 2002/49/CE, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental.
- Llei 37/2003, del soroll.
- Reial Decret 1513/2005, pel que es desenvolupa la Llei 37/2003, en lo referent a la avaluació i gestió del soroll ambiental.



## **ANNEX 2: CERTIFICATS DE VERIFICACIÓ**





A continuació es mostra un llistat dels equips emprats.

**A2.1 Data de verificació de l'equipament emprat.**

Marca i model	Número de sèrie	Data verificació
Cesva SC-20c	T211314	30-08-2006
Cesva SC-20c	T211318	30-08-2006
Cesva SC-20c	T212484	30-08-2006
Cesva SC-20c	T212485	30-08-2006
Cesva SC-20c	T209779	25-05-2006
Cesva SC-30	T215324	30-08-2006
Cesva SC-310	T223401	01-02-2006
Cesva SC-310	T221475	14-02-2005
		25-05-2006
Cesva SC-310	T221720	16-11-2006
		01-03-2006
Cesva SC-310	T221479	14-02-2005
		16-11-2006
Brüel&Kjaer 2238	2160273	28-11-2005
		21-09-2006
Brüel&Kjaer 2250	2551209	28-08-2006
Brüel&Kjaer 2250	2551213	01-11-2007
01 dB SOLO	10903	28-10-2005
		17-11-2006
01 dB Symphonie	01501	15-02-2005
		27-03-2006
Cesva CB-5	028177	25-05-2006
Cesva CB-5	029108	25-05-2006
Cesva CB-5	029233	31-01-2005
Cesva CB-5	037785	30-08-2006
Cesva CB-5	028131	30-06-2005
Brüel&Kjaer 4230	1655601	22-06-2005
		28-06-2006
Brüel&Kjaer 4231	2218116	09-06-2005
Brüel&Kjaer 4231	2445565	02-11-2006

Les còpies dels certificats de verificació dels equips de mesura s'inclouen a la versió completa d'aquest annex.



## **ANNEX 3: TAULES - RESUM DE LES MESURES** **DE CURTA DURADA**



### **A.3.1. Mesures de curta de trànsit**

<b>Codi</b>	<b>Carrer</b>	<b>Número</b>	<b>Leq</b>	<b>L10</b>	<b>L90</b>
1-C-1	La Rambla	123	71,9	74,8	66,2
1-C-2	C. dels Tallers	73	65	67,5	57,9
1-C-3	C. de Pelai	58	72,8	75,5	69,2
1-C-4	C. de Joaquín Costa	65	69,1	72,4	59,6
1-C-5	Pl. dels Àngels		70,3	71,2	60,1
1-C-6	C. del Pintor Fortuny	8	65	67,3	58
1-C-7	C. del Carme	25	73,1	74,6	60,1
1-C-8	C. de la Riera Alta	45	71,2	72,3	60,2
1-C-9	C. de l'Hospital	37	66,2	69,3	59,1
1-C-10	C. de Sant Pau	61	62,7	66	56,5
1-C-11	Rbla del Raval	35	70,8	74,3	58,4
1-C-12	Rda de Sant Antoni	34	72,9	76	64,2
1-C-13	C. de Joaquín Costa	18	69	72	62,6
1-C-14	C. de Guàrdia	15	61,5	62,8	51,1
1-C-15	Av de les Drassanes	25	69,5	73,3	58,1
1-C-16	Av del Paral.lel	21	74,2	76,6	65,9
1-C-17	Rda de Sant Pau	54	70,9	74,1	62,2
1-C-18	C. del Carme	114	64,9	66,8	56
1-C-19	C. de Sant Rafael	14	67,7	71	56,9
1-C-20	C. de les Sitges	3	62,8	65,1	58,9
1-C-21	C. del Carme	43	60,8	64,3	52,7
1-C-22	C. de la Riereta	28	65,1	68,3	56,9
1-C-23	C. de la Lleialtat	6	62,9	65,9	54,8
1-C-24	C. de la Junta de Comerç	13	65	65,9	55,1
1-C-25	C. del Tigre	25	65,4	66,4	58,3
1-C-26	C. de Sant Vicenç	23	64,8	64	52,9
1-C-27	C. de l'Hospital		70,7	73,4	65,2
1-C-28	C. d'en Botella	7	63,9	66,3	56,8
1-C-29	C. de l'Arc del Teatre	61	60,1	61,5	54,5
1-C-30	C. del Portal de Santa Madrona	34	70,9	74,6	62,2
1-C-31	C. de Vistalegre	28	60,4	63,1	51,9
1-C-32	C. dels Salvador	24	63,7	65,5	57,2
1-C-33	C. de l'Aurora	14	64,3	65,5	53,6
1-C-34	C. de l'Om	10	61,2	62,7	52
1-C-35	Av del Paral.lel	80	73	76	65,9
1-C-36	C. de Santa Elena	12	58,2	61,1	51,1
1-C-37	C. del Marquès de Barberà	31	70,4	71,3	56,5
1-C-38	Pl de la Gardunya		62,3	64,8	55,5
1-C-39	C. del Doctor Dou	12	65,6	68,8	57,2
1-C-40	C. dels Àngels	24	66	69,4	57,9
1-C-41	Pl de Joan Coromines		59,9	63,4	55,3
1-C-42	Pl de les Caramelles		57	58,6	52,2
1-C-43	C. de Torres i Amat	9	71,6	72,7	65,5
1-C-44	Pl de Castella	5	59,8	62,3	54,5
1-C-45	C. de Jovellanos	1	67,7	69,4	60

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
1-C-46	Pl de Vicenç Martorell		61,6	64,1	56,2
1-C-47	La Rambla	115	70,4	72,9	66
1-C-48	La Rambla	65	71,2	73,7	64,9
1-C-49	La Rambla	39	71,9	73,9	64,9
1-C-50	La Rambla	30	67,7	70,4	58,9
1-C-51	C. del Portal de Santa Madrona	8	64,5	68,1	58
1-C-52	C. de Sant Ramon	30	61,5	64,4	56,1
1-C-54	C. d'en Roig	14	65,6	67,8	54,1
1-C-55	C. de la Paloma	23	65,2	68,3	58
1-C-56	C. de Sant Erasme	19	60,5	62,3	56,1
1-C-57	C. del Bisbe Laguarda	7	69,1	70,3	54,8
1-C-58	C. del Príncep de Viana	28	63,9	66,4	58
1-C-59	Pl de Josep M Folch i Torres		60,2	61,8	53,6
1-C-60	C. de les Flors	11	63,7	66,7	56,1
1-C-61	C. de Santa Madrona	17	69,3	68,9	
1-C-62	C. de Peracamps	10	62,3	65,7	54,4
1-C-63	C. de Santa Mònica	3	63,4	66,3	60,1
1-C-64	C. de Lancaster	24	55,5	58,5	49,8
1-C-65	C. de l'Arc de Sant Agustí	5	60,5	63,1	54,7
1-C-66	Pg de Josep Carner	26	73,9	77,8	61,1
1-C-67	Av de les Drassanes	1	66,8	69,6	56,8
1-C-68	C. de Cervelló	4	62	63,9	54,2
1-C-69	C. de l'Arc del Teatre	16	60	62,4	53,2
1-C-70	C. del Notariat	6	61,3	63,9	57,1
1-C-71	C. dels Tallers	40	65,4	67,8	59,2
1-C-72	C. de Montalegre	5	68,9	70,8	54,2
1-C-73	C. de la Lluna	31	65,9	68,5	57,5
1-C-74	Pl d'Emili Vendrell		64	67	54
1-C-75	C. de les Egipcíaques	17	63,9	64,2	54,3
1-C-76	C. de Sant Oleguer	16	67,3	70,3	61,5
1-C-77	Rbla del Raval	40	67,3	70,4	60,8
1-C-78	C. de Maria Aurelia Capmany	3	68,2	71,2	60,4
1-C-79	C. del Cid	6	61,7	63,3	55,1
1-C-80	C. de la Cera	30	66,3	68,8	55,7
1-C-81	Pl del Portal de la Pau	3	69,6	71,2	67,5
1-C-82	C de Josep Anselm Clavé	25	64,8	65,4	57,2
1-C-83	C Ample	35	67,1	70	57,2
1-C-84	Pl Reial		62,2	63,7	60
1-C-85	C Nou de Sant Francesc	8	63,5	66,4	57,6
1-C-86	Pl de Sant Jaume		63,7	65,9	60,1
1-C-87	Pl George Orwell	3	62,8	65,5	57,5
1-C-88	C d'Avinyó	33	66,3	68,4	60,2
1-C-89	C de la Boqueria	28	66,2	69,8	59,1
1-C-90	Av. de la Catedral	5	64,3	65,6	61
1-C-91	Av del Portal de l'Angel	21	65,5	68,3	61,2
1-C-92	C d'en Roca	24	58,2	58,7	53,3
1-C-93	Pla de la Seu		64,7	66,8	60,4

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
1-C-94	C de Montjuïc del Bisbe	3	64,1	65,2	59,6
1-C-95	C de la Pietat	10	64	67,4	60,5
1-C-96	C de Jaume I	3	69,7	72,7	62,8
1-C-97	C de la Portaferriça	9	66,7	69,2	63,3
1-C-98	C de Ferran	32	71,5	75,3	61,8
1-C-99	Pl del Pi		60,5	62,7	57,4
1-C-100	Placeta del Pi		60,8	62,8	58,3
1-C-101	C de Duran i Bas	5	59,8	61,1	55,5
1-C-102	C Comtal	20	68,7	71,1	63,3
1-C-103	Pl de la Vila de Madrid		55,2	57,7	52
1-C-104	C Fontanella	14	74,7	78,3	68,1
1-C-105	C dels Sagristans	11	67,8	71,8	61,8
1-C-106	C del Sots-Tinent Navarro	23	66,1	69,9	60,2
1-C-107	C d'Ataülf	8	54,3	56,8	47,8
1-C-108	Pl Sant Miquel	6	61,8	64,9	55,5
1-C-109	C dels Banyes Nous	7	63,3	66,4	56,8
1-C-110	Bda de Viladecols	3	57,7	60,7	50,3
1-C-111	Pg de Colom	12	73,9	77,1	65,2
1-C-112	C de la Plata	5	65,3	67,8	61,5
1-C-113	Passatge de la pau	10	63,7	67	53,9
1-C-114	C dels Escudellers	29	64,8	67,3	59,1
1-C-115	C dels Codols	24	64,5	67,3	56,4
1-C-116	C d'en Carabassa	12	54,6	57,1	48,4
1-C-117	C de Josep Anselm Clavé	10	67,6	69,2	60,7
1-C-118	Via Laietana	15	81,2	82	70,6
1-C-119	Pl de Sant Just		58,9	62,5	52,1
1-C-120	Pl de Regomir		69,8	71,7	64
1-C-121	C de la Comtessa de Sobradíel	5	67,7	72,8	58,3
1-C-122	C de la Ciutat	9	65,8	69,3	56,8
1-C-123	C d'Avinyó		71,5	74,2	60,6
1-C-124	Placeta de Sant Francesc	2	55,4	57,7	50,1
1-C-125	C de la Llibreteria	23	71,6	73,5	69,3
1-C-126	C del Call	22	65,3	66,4	58,4
1-C-127	Pl Cucurulla		66	68,9	62,3
1-C-128	C del Duc de la Victoria	14	63,4	65,8	57,6
1-C-129	C de Sant Domènec del Call	9	57,5	60,6	50,5
1-C-130	Pl d'Isidre Nonell		59,7	62,8	57
1-C-131	C dels Arcs	8	68,5	71,3	66,2
1-C-132	C de la Canuda	31	64	65,9	58
1-C-133	C de Santa Ana	32	63,6	66,2	54,2
1-C-134	C de Portal de L'Angel	35	70,6	72	66,8
1-C-135	C de les Moles	32	59,9	62,3	56,3
1-C-136	Via Laietana	49	79,7	82,5	71,6
1-C-137	C de Julia Portet	8	66,7	69,7	62,7
1-C-138	C de Montsió	12	60,2	62,4	53,3
1-C-139	C dels Copons	10	54,1	57	50,9
1-C-140	Av de la Catedral	7	65,7	68,7	63,1

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
1-C-141	C de Rivadeneyra	6	65,2	67,4	60,7
1-C-142	C d'en Bot	4	62	65,7	56
1-C-143	PI de Sant Josep Oriol		64,8	67,8	61,4
1-C-144	C del Cardenal Casañas	14	67,5	69,3	59,7
1-C-145	C de Beat Simó	2	67	70,5	60,1
1-C-146	PI de Joaquim Xirau i Palau	4	59,8	61,6	57
1-C-147	C d'en Rull	5	58,4	60,9	48,5
1-C-301	C d'en Serra	24	63		
1-C-148	C de la Mercè	20	64,7	64,2	55,6
1-C-149	PI de la Mercè		62,2	64,1	54,5
1-C-150	Passatge del Dormitori de Sant Francesc		69,1	73,5	63,5
1-C-151	C de la Fusteria	4	65,7	67,4	57,7
1-C-152	PI dels Traginers		60,2	66,2	52,2
1-C-153	PI del Duc de Medinaceli	4	65,2	67,7	62
1-C-154	PI de Ramon Berenguer el Gran	2	70,7	73,5	63,8
1-C-155	C del Doctor Joaquim Pou	10	73,3	76,7	65,4
1-C-156	C de Jonqueres	6	74	77,5	64,4
1-C-157	Via Laietana	71	75,3	78,5	65,7
1-C-158	Via Laietana	34	72	74,8	65,6
1-C-159	C Ortigosa	46	70,6	74,1	62,5
1-C-160	C de Verdaguer i Callis	2	66,2	68,7	57,5
1-C-161	C de Sant Pere Mitjà	53	60,6	63,4	53,6
1-C-162	C de Sant Pere Més Baix	23	66,6	67,3	58,7
1-C-163	Avinguda de Francesc cambó	13	70,8	72,4	62,6
1-C-164	C de Freixures		64,2	66	60,3
1-C-165	C Princesa	18	70,2	72,1	60,47
1-C-166	C del Comerç	15	67,6	70,4	60,8
1-C-167	C dels Carders	34	66,5	69,3	57,7
1-C-168	C dels Banys Vells	3	59,4	61,7	50,6
1-C-169	C de l'Argenteria	51	65,2	69,1	58,8
1-C-170	C de Moncada	18	67,4	70,2	58,6
1-C-171	Passeig del Born	12	67,1	69,5	61,5
1-C-172	PI de Santa Maria		62,8	65,9	57,7
1-C-173	C Canvis Vells	17	65,8	68,2	59,9
1-C-174	C d'Allada-Vermell	1	63,9	66,7	56,5
1-C-175	Via Laietana	2	76,5	79	70
1-C-176	C del Comerç		68,3	71,6	59,9
1-C-177	C Princesa	44	71	74,7	60,3
1-C-178	Pg de Picasso	32	69,1	71,8	61,5
1-C-179	C de la Ribera	1	64	66,7	58,7
1-C-180	PI Fossar de les Moreres	3	61,6	63,4	59,4
1-C-181	Pla de Palau		68,5	69,8	63,3
1-C-182	C del Rec	56	61,6	64,5	57,1
1-C-183	C dels Assaonadors	9	66	68,8	54,5
1-C-184	PI de Jaume Sabartés		57,9	59,6	54,3
1-C-185	C de Jaume Giralt	12	53,3	54,5	49,6
1-C-186	Pg de Lluís Companys	9	71,4	75,5	57,4



Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
1-C-187	C de Roger de Flor	1	69,9	73,7	57,8
1-C-188	C de Roger de Flor	37	68,9	72,7	57,8
1-C-189	C Ortigosa	15	72,2	74,4	61,5
1-C-190	C d'Amadeu Vives	3	68,5	70,8	59,9
1-C-191	C de Sant Pere Més Alt	32	65,8	68,1	57,6
1-C-192	C de Trafalgar	62	74	77,3	60,4
1-C-193	C Ménez Núñez	16	65,5	67,9	58,3
1-C-194	Passatge Hort dels Velluters	6	52	54,2	48,5
1-C-195	C del Rec	22	66,2	69,2	55,7
1-C-196	C de la Volta dels Jueus	4	58,7	59,7	48,5
1-C-197	C de la Sequia	2	58	60,6	54,6
1-C-198	Pl de Sant Agustí Vell		64,5	66,8	56
1-C-199	Pg de Picasso	8	63,2	66,2	59,2
1-C-200	Pg de Lluís Companys	5	66,2	69,6	58
1-C-201	C del Davant del Portal Nou	1	65	68,7	58,3
1-C-202	C del Pou de la Figuereta	10	51,3	55,2	48,7
1-C-203	C d'en Tarrós	4	64,3	62,9	55,1
1-C-204	C Princesa	8	66,4	68,7	58,6
1-C-205	Pl de la Llana	12	63,3	66,1	54,9
1-C-206	C de la Barra de Ferro	8	59,7	61,5	52,2
1-C-207	C del Comerç	25	71	74,5	64
1-C-208	C Antic de Sant Joan	11	65	66,9	59,4
1-C-209	C del Rec	60	65,8	69,8	58,1
1-C-210	C dels Flassaders		61,6	64,1	55,6
1-C-212	Passeig del Born	30	70,8	74,4	62,9
1-C-213	C dels Sombrerers	6	64,3	67	357,4
1-C-214	Passatge de Palau		64,6	67,3	60,7
1-C-215	C del Consolat del Mar	41	70	72,2	61,2
1-C-216	C de la Nau	4	59,5	62,6	53,8
1-C-217	C de l'Argenteria	69	65,6	68,8	59,3
1-C-218	C de la Pescateria	2	66,5	70,4	58,7
1-C-219	C de la Fusina	15	67,9	70,4	63,1
1-C-220	C de Colomines	6	63,4	65,3	57,5
1-C-221	C dels Mercaders	32	69,8	66,4	59,9
1-C-222	C dels Vigatans	6	61,3	63,6	57,4
1-C-223	Pl de l'Angel		74,1	76,4	67,7
1-C-224	C dels Canvis Nous	5	63,7	64	56,7
1-C-225	C de Cecs de Sant Cugat	9	61,5	63,8	54,2
1-C-226	C de l'Arc de sant Silvestre		62,7	63,6	54,4
1-C-227	C d'en Monec	19	60,7	61,1	50,2
1-C-228	C del Bou de Sant Pere	4	60,9	63,9	53,8
1-C-229	C de Freixures	29	67,6	66,7	58,1
1-C-231	Pg d'Isabel II	6	72,8	75,8	66,7
1-C-232	Av del Marquès de l'Argentera	2	72,8	76,6	67,6
1-C-233	Pla de Palau	17	66,9	68,7	63,9
1-C-234	Pas de Sota Muralla	15	66,6	68,7	63,1
1-C-235	Pg de Joan de Borbó Comte de Barcelona		74,1	75,8	66,8

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
1-C-236	Pg de Joan de Borbó Comte de Barcelona		68,7	73,2	55,6
1-C-237	C. de la Drassana	6	58,5	60,4	52,9
1-C-238	C. del Judici	5	60,3	62,9	55
1-C-239	Pg Marítim de la Barceloneta		65,2	68,9	59,8
1-C-240	Pg Marítim de la Barceloneta	19	64,7	69	58,2
1-C-241	Pg Marítim de la Barceloneta	29	64,4	68,2	57,9
1-C-242	C. de Ramon Trias Fargas	12	68,1	71	63,9
1-C-243	C. de Trelawny	4	67,5	70,8	61,7
1-C-244	C. del Doctor Aiguader	88	73,4	77,2	65
1-C-245	C. de Carbonell	11	66,2	67,7	62,7
1-C-246	C. de Ginebra	29	66,9	68,9	55,7
1-C-247	C. de Balboa	16	63,3	67	59,1
1-C-249	C. De la Maquinista	56	64,8	66,5	53,3
1-C-250	Pl. de Pompeu Gener	14	50,3	54,9	
1-C-251	Pl. del Poeta Boscà	3	63,2	65,3	59,7
1-C-252	C. del Mar	60	60,9	65,2	54,2
1-C-253	C. de Sant Elm	64	62,1	66,9	57,7
1-C-254	C. de Sant Miquel	12	61,2	65,9	56,3
1-C-255	C. del Comte de Santa Clara	20	58,5	60,7	55,1
1-C-256	C. de Mestrança	55	55,9	59,3	53
1-C-257	C. de l'Atlantida	6	69,5	72,7	54,9
1-C-258	C. de Guítert	14	61,9	63,7	56,1
1-C-259	C. de l'Almirall Barceló	18	62,2	65,1	55,7
1-C-260	Pg de Salvat Papasseit	30	62,5	66	50,1
1-C-261	C. de la Mediterrania		72,2	75	68,6
1-C-262	C. de la Marina	25	67	69,9	62,4
1-C-263	C. de la Reina Cristina	5	69,5	71,3	61,1
1-C-264	Pas de Sota Muralla	3	66,4	68,7	62,9
1-C-265	C. del General Castañós	8	62,4	64,4	59,4
1-C-266	C. de la Marquesa	7	63,9	66,5	60,2
1-C-267	Platja de Sant Miquel	10	55,3	57,4	51,8
1-C-268	C. de l'Almirall Cervera		71,6	75	59,3
1-C-269	C. de l'Almirall Aixada	8	66,3	69,5	61,9
1-C-270	Plaça de la Barceloneta		59,3	62,6	56,1
1-C-271	C. d'Andrea Dòria	39	64,4	66,4	56
1-C-272	C. Santa Lluisa de Marillac	1	56,9	59,1	53,5
1-C-274	C. del Gas	7	61,6	64,4	54,9
1-C-275	Pg. Pujades	21	71,6	75,5	54,6
1-C-276	C. de Wellington	50	62,9	62,4	56,1
1-C-277	C. de Wellington	18	62,2	63	57,4
1-C-278	C. de la Duana	7	60,8	62,8	57,4
1-C-279	Pg Marítim de la Barceloneta	37	63,2	64,8	61,3
1-C-280	Pg Marítim de la Barceloneta	61	60,5	63,4	58,2
1-C-281	C. del Doctor Aiguader	12	76,1	77,7	69,6
1-C-302	C. del Doctor Aiguader	36	74,6	77,5	70,2
1-C-282	C. del Comte de Santa Clara	78	59,2	61,5	56,5
1-C-283	C. de Sevilla	69	60,4	63,4	57,3

Codi	Carrer	Número	Leq	L10	L90
1-C-284	C. dels Pescadors	63	57,3	56,4	47,7
1-C-285	C. del Doctor Giné i Partagàs	42	61,1	66,4	55,6
1-C-286	C. de Pizarro	7	68,1	71,6	59,6
1-C-287	C. de la Mediterrania	6	64,9	69,8	57,7
1-C-289	C. de Sant Miquel	93	58,5	59,4	52,6
1-C-290	C. de Monjo	11	61,9	64,3	57,5
1-C-291	C. de l'Atlantida	71	64,8	68,1	58,7
1-C-292	C. del Mar	118	65,5	68,9	58,9
1-C-293	C. de Vinarós	18	61,4	65,2	54,9
1-C-294	C. de Sant Carles	18	66,3	72,7	55,3
1-C-295	C. d'Andrea Dòria	51	69,3	72	57,7
1-C-296	C. de la Conreria	4	61,7	65,1	54,4
1-C-297	C. de Grau i Torras	18	59,7	62,5	55,8
1-C-298	C. de Pontevedra	41	54,9	56,7	49,4
1-C-299	Pl de la Font	2	62,2	64,4	58,1
1-C-300	C. de la Sal	8	58,1	60,9	54,8

### A.3.2. Mesures de curta d'illes singulars

Codi	Carrer	Carrer 2	Número	Leq	L10	L90
1-IS-1	Portaferrissa		28	49,1	0	0
1-IS-2	Via Laietana		1	51,2	0	0

### A.3.2. Mesures de curta d'oci hivern

Codi	Carrer	Carrer 2	Número	Leq	L10	L90
1-OCB-1	Sitges		3	70,3	70	62,7
1-OCB-2	Xuclà		4	72,1	72,3	67,1
1-OCB-3	Vidre		6	69,3	81,6	63,2
1-OCB-4	Colom		2	74,3	76,8	70,6
1-OCB-6	Rauric	Tres Llits		68,6		
1-OCB-7	La Rambla	Ptge de la Banca		67,5		
1-OCB-8	La Rambla		127	67,8	71,8	52,2
1-OCB-9	Escudellers		39	73,1		
1-OCB-10	Escudellers	Pl de George Orwell		69,8	72	63,5
1-OCB-11	Avinyó	Pl de la Verònica		66,3	69	59,5
1-OCB-13	Rbla del Raval	Sant Pau		67,4		
1-OCB-14	Rbla del Raval	Hospital		67,1		
1-OCB-16	Aureli Capmany			65,3		
1-OCB-17	Tigre		23	66,5	68,5	57,3
1-OCB-18	Joaquín Costa			63,5	66	57,5
1-OCB-19	Santa Mònica	Montserrat		67,6	69,8	64,5
1-OCB-20	Rivadeneira		62	67,6		
1-OCB-21	Pg del Born	Comerç		66,5	68,9	63,5

Codi	Carrer	Carrer 2	Número	Leq	L10	L90
1-OCB-22	Pl del Fossar de les Moreres			62,4	64,4	59,5
1-OCB-23	La Rambla		16	69,5	70	63,5
1-OCB-24	Argenteria		69	67,8	70	63,5
1-OCB-25	Argenteria	Via Laietana		68,5	74,5	62,5
1-OCB-26	Banyes Vells		21	63,8	66	57
1-OCB-27	Montcada		22	66,8	69,4	59,9
1-OCB-28	Argenteria		31	65,5	68	61
1-OCB-29	Sombrerers			66,3	69,7	58,7
1-OCB-30	Espaseria	Pla de Palau		72	75,8	60,9

### **A.3.3. Mesures de curta d'oci estiu**

Codi	Carrer	Carrer 2	Número	Leq	L10	L90
1-OCA-1	Sitges		3	64,3	67	58,5
1-OCA-2	Xuclà		4	67,2	68,4	65,6
1-OCA-3	Vidre		6	66,5	69	62,8
1-OCA-4	Colom		2	72,6	74,2	70,3
1-OCA-6	Rauric	Tres Llits		67,7	70,9	60,9
1-OCA-7	La Rambla	Ptge de la Banca		67,3	72	60,5
1-OCA-8	La Rambla		127	70,6	73,5	65,6
1-OCA-9	Escudellers		39	66	68,6	62,1
1-OCA-10	Escudellers	Pl de George Orwell		66,9	69,2	63,6
1-OCA-11	Avinyó	Pl de la Verònica		64,3	66,8	56,7
1-OCA-12	Avinyó		60	68,2	70,2	61,6
1-OCA-13	Rbla del Raval	Sant Pau		65,5	68,1	59,2
1-OCA-14	Rbla del Raval	Hospital		63,4	66,3	57,4
1-OCA-16	Aureli Capmany			64,5	66,7	53,8
1-OCA-17	Tigre		23	63	65,6	56,1
1-OCA-18	Joaquín Costa			65	68	58,7
1-OCA-19	Santa Mònica	Montserrat		62,6	63	55,2
1-OCA-20	Rivadeneyra		62	70	72,5	62,5
1-OCA-21	Pg del Born	Comerç		66	68,4	62,7
1-OCA-22	Pl del Fossar de les Moreres			62,8	74,5	64,8
1-OCA-23	La Rambla		16	66,6	69,1	63,8
1-OCA-24	Argenteria		69	68,2	70,6	63,3
1-OCA-25	Argenteria	Via Laietana		68,7	71,5	61,8
1-OCA-26	Banyes Vells		21	65,4	68,2	59,9
1-OCA-27	Montcada		22	61,3	63,9	56,2
1-OCA-28	Argenteria		31	73,4	76	64,6
1-OCA-29	Sombrerers			64,9	65,9	57,5
1-OCA-30	Espaseria	Pla de Palau		68,8	72,7	62,7

### **A.3.4. Mesures de curta de parcs**

<b>Codi</b>	<b>Carrer</b>	<b>Número</b>	<b>Leq</b>
1-PC-23	Hort de Sant Pau	15	55,4
1-PC-24	Abat Safont	10	60,1
1-PC-25	Sant Pau	100	62,1
1-PC-26	Tàpies	10	57,5
1-PC-27	Tàpies	10	52,7
1-PC-28	Salvador Espriu	13	66,6
1-PC-29	Avda litoral	14	65,9
1-PC-30	Avda litoral	14	59,8
1-PC-31	Marina	21	65,4
1-PC-32	Salvat Papasseit	2	59,3
1-PC-33	Doctor aiguader	88	63,4
1-PC-34	gas	1	58,8
1-PC-35	passeig marítim	9	62,5
1-PC-36	Salvat Papasseit	4	54,6
1-PC-37	Salvat Papasseit	4	55,8
1-PC-38	Passeig de Circumval·lació	5	52,7
1-PC-39	Passeig Picasso	40	60,8
1-PC-40	Pujades	7	63
1-PC-41	Wellington	40	59,6
1-PC-42	Passeig Picasso	40	54,8
1-PC-43	Passeig Picasso	40	53,6
1-PC-44	Passeig Picasso	40	52,9
1-PC-45	Passeig Picasso	40	53,9

### **A.3.5. Mesures de curta de grans infraestructures**

<b>Codi</b>	<b>Carrer</b>	<b>Número</b>	<b>Leq</b>	<b>L10</b>	<b>L90</b>
1-GI-2	Carbonell	9	78,3	80,2	75,5
1-GI-3	Doctor Aiguader	88	79,5	80,9	77,1



## **ANNEX 4: TAULES - RESUM DE LES MESURES DE LLARGA DURADA**

### **A.4.1. Mesures de llarga de trànsit**

1-L-1

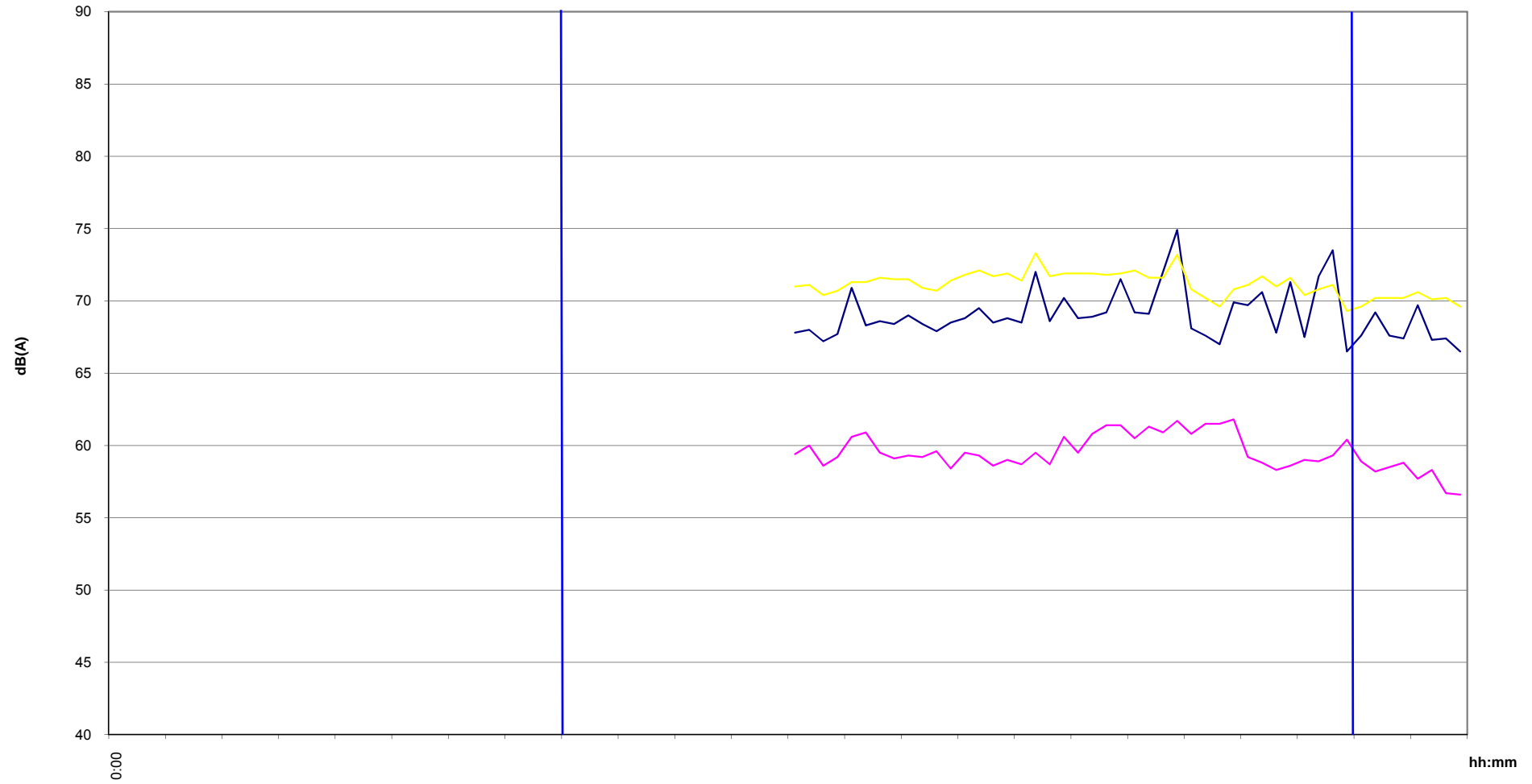
#### **Avinguda Paral·lel, 52-54**

	<b>Laborable</b>	<b>Festiu</b>
Ld	68,6	68,8
Le	67,4	68,5
Ln	63,5	61,5
Lden	71,2	70,5
Lden global	71,0	

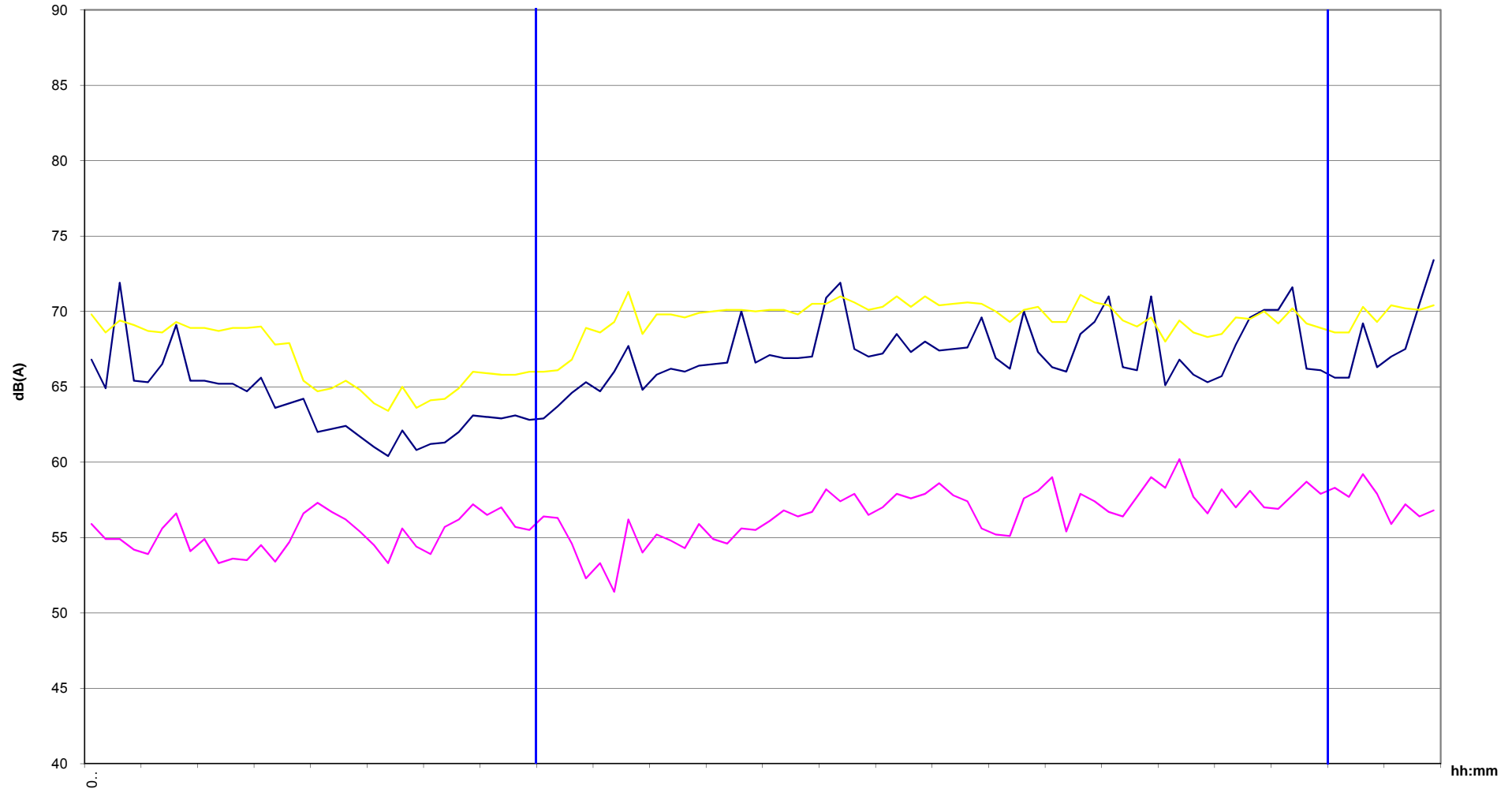
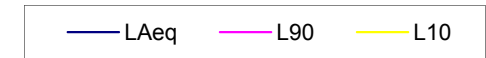
	<b>Ds- 24/11/06</b>	<b>Dg- 25/11/06</b>	<b>Di- 26/11/06</b>	<b>Dm- 27/11/06</b>	<b>Dc- 28/11/06</b>
Ld	69,7	67,8	67,2	69,1	69,1
Le	68,0	69,0	67,7	67,1	
Ln		64,8	64,6	61,5	63,9
Lden		71,9	71,5	70,3	



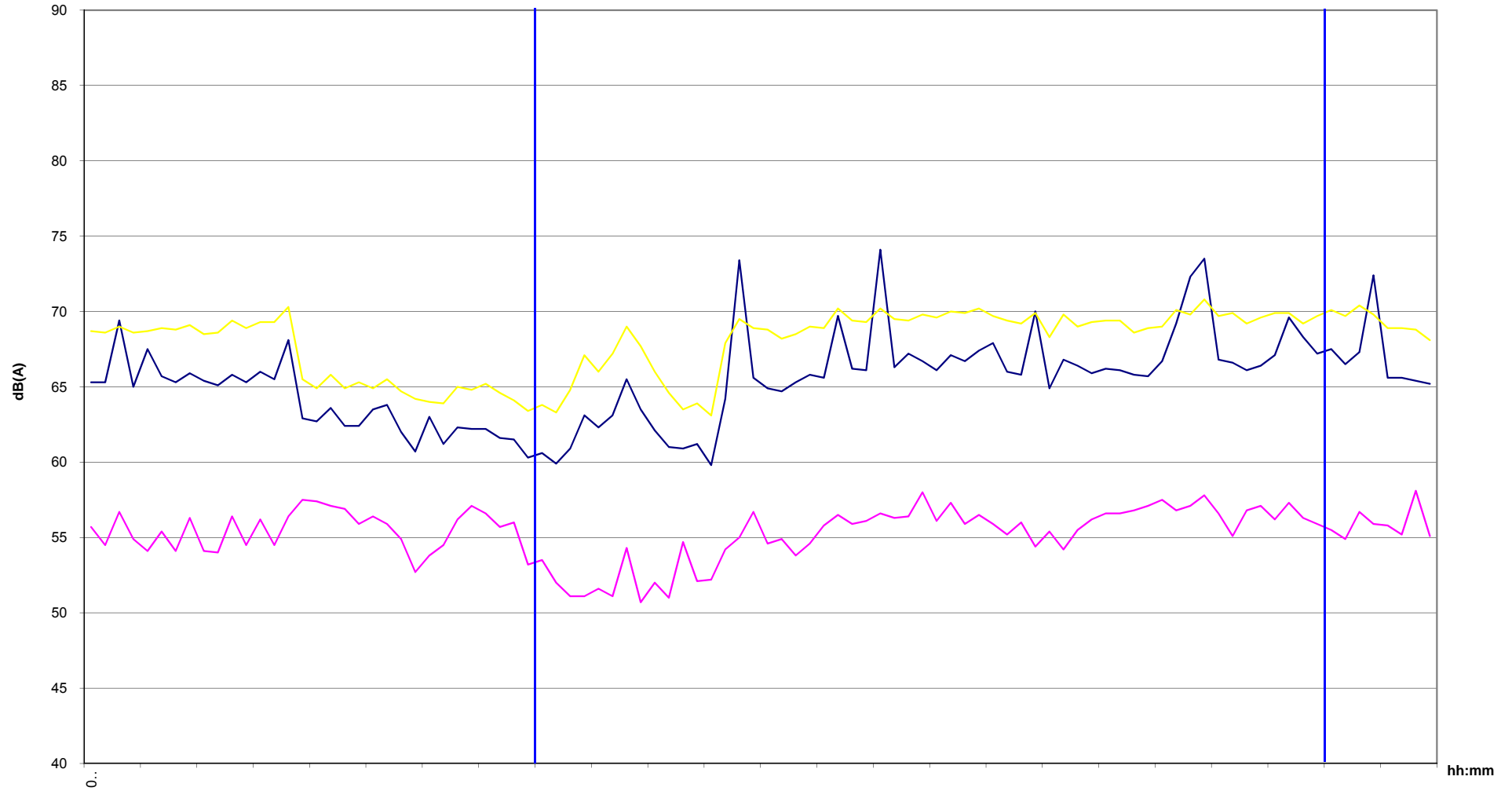
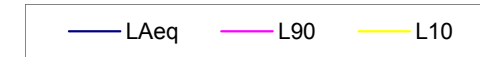
Punt [1- L -1], [Dissabte 24/11/06]



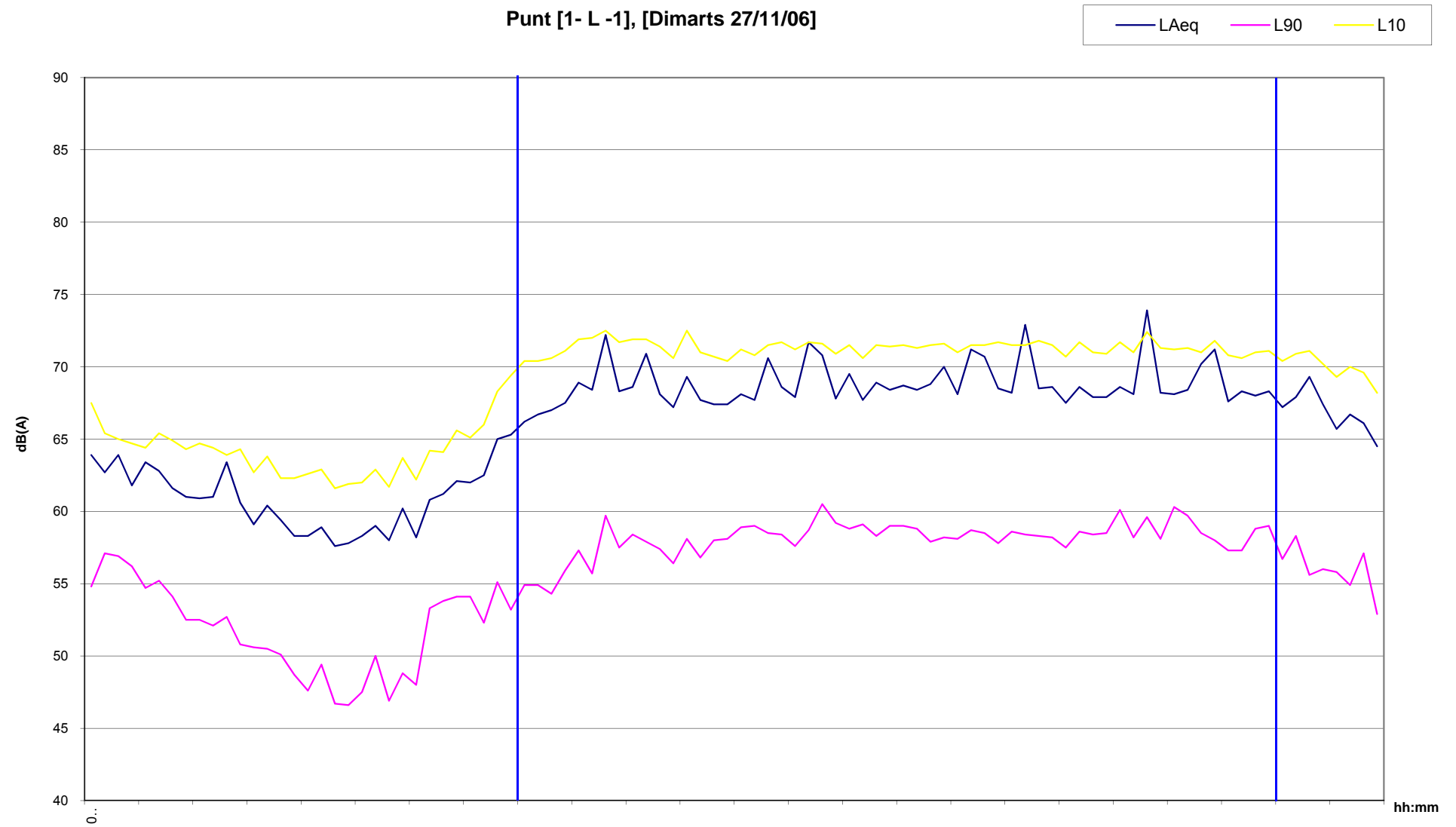
Punt [1- L -1], [Diumenge 25/11/06]



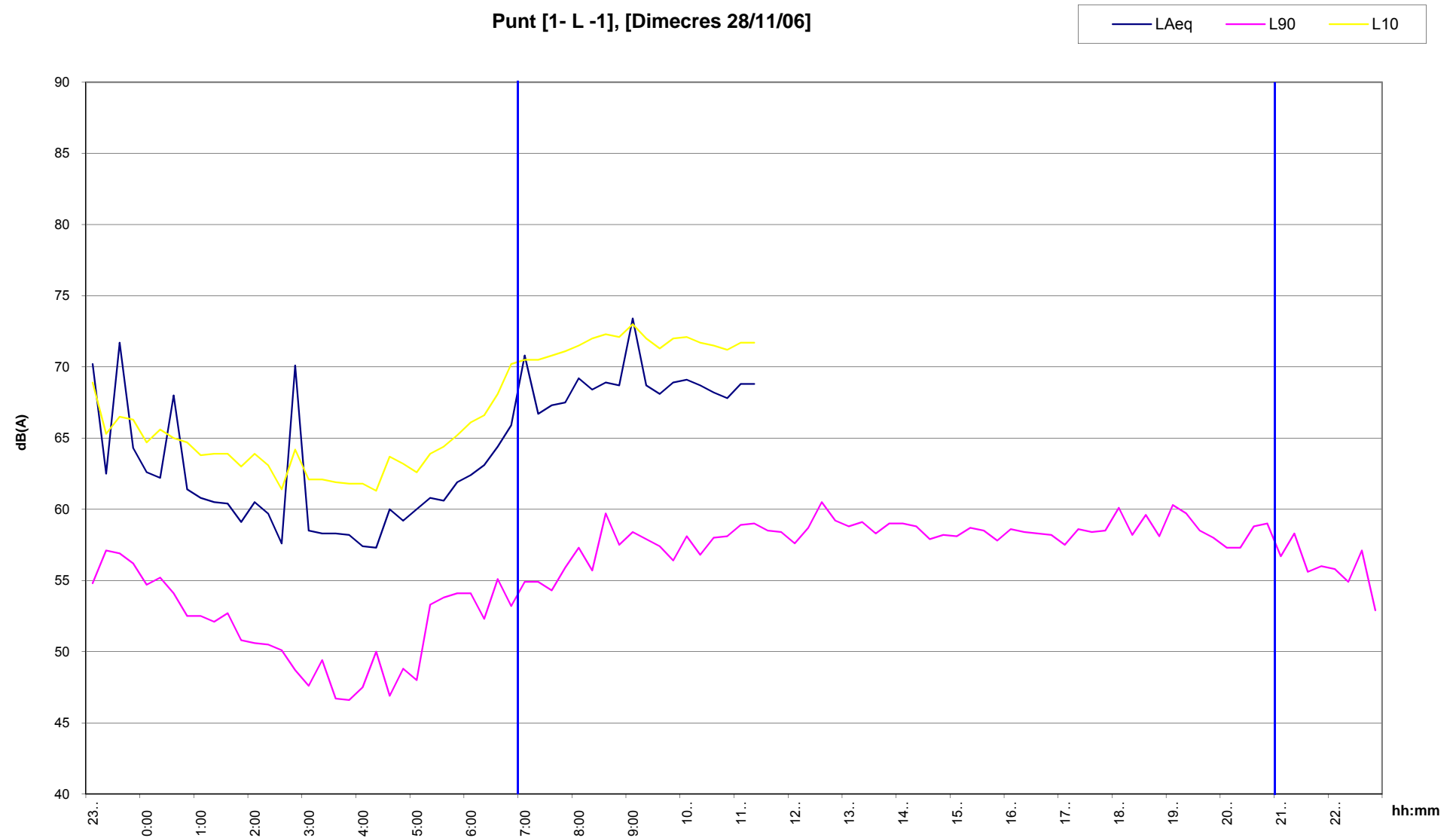
Punt [1- L -1], [Dilluns 26/11/06]



Punt [1- L -1], [Dimarts 27/11/06]



Punt [1- L -1], [Dimecres 28/11/06]



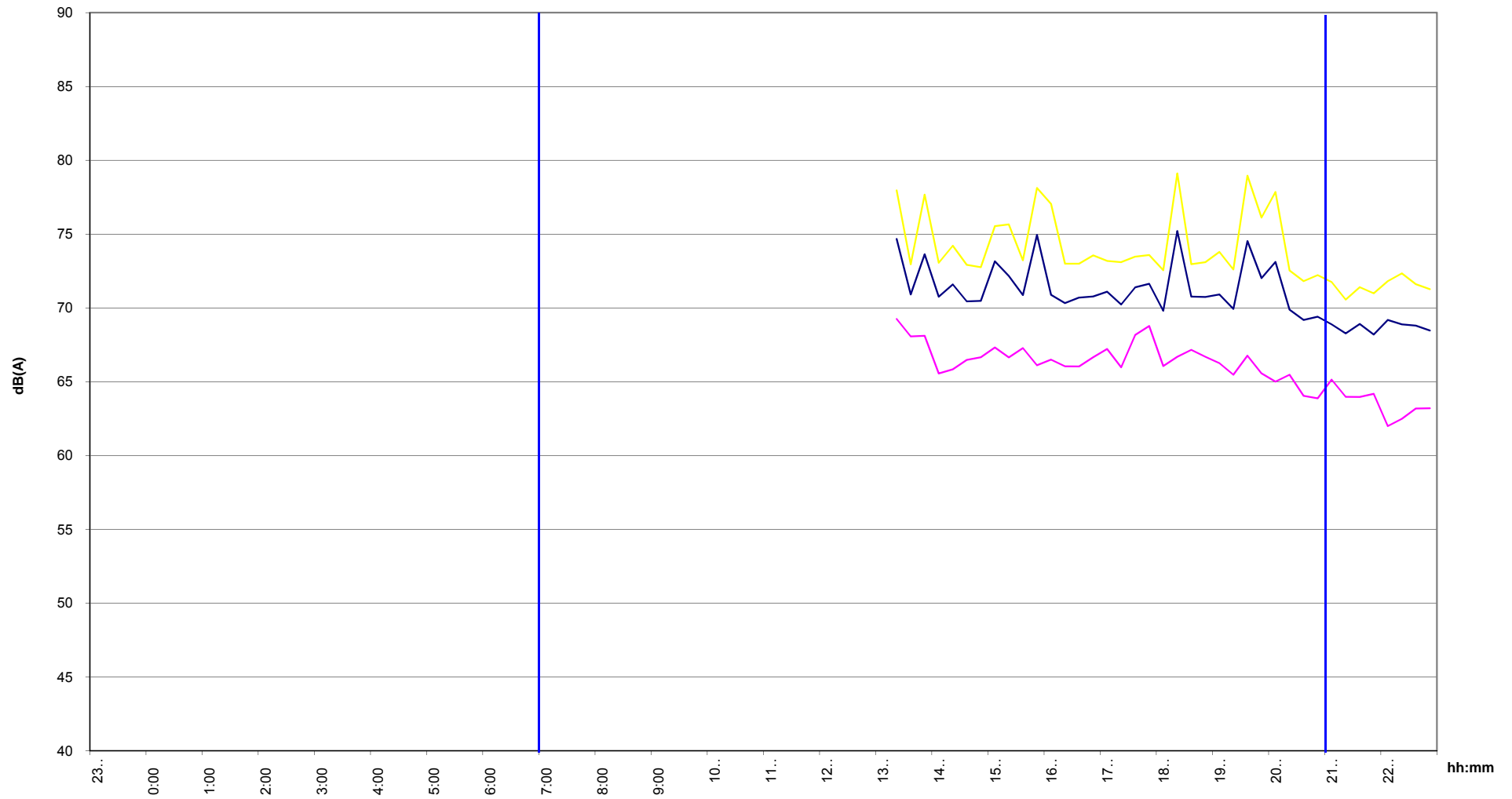
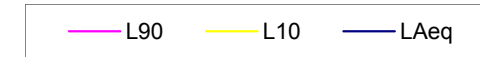
**1-L-2**

**Via Laietana, 32-34**

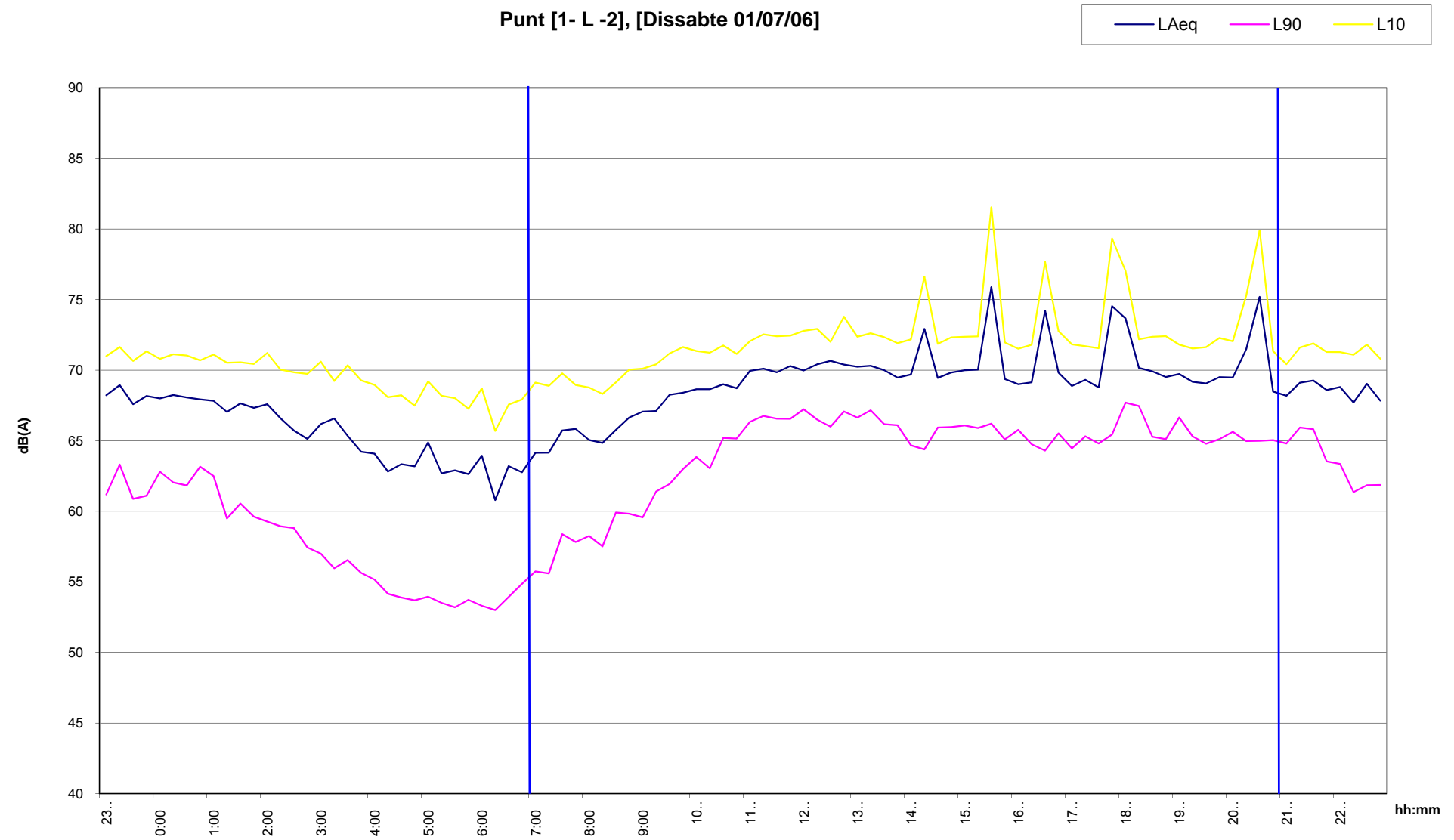
	Laborable	Festiu
Ld	71,4	69,6
Le	68,5	69,1
Ln	65,1	66,2
Lden	73,2	73,3
Lden global	73,2	

	Dv- 30/06/06	Ds- 1/07/06	Dg- 2/07/06	Di- 3/7/06	Dm- 4/07/06
Ld	71,8	70,1	69,0	71,1	71,2
Le	68,7	68,6	69,6	68,2	
Ln		66,1	66,3	65,7	64,5
Lden		73,4	73,3	73,3	

Punt [1- L -2], [Divendres 30/06/06]

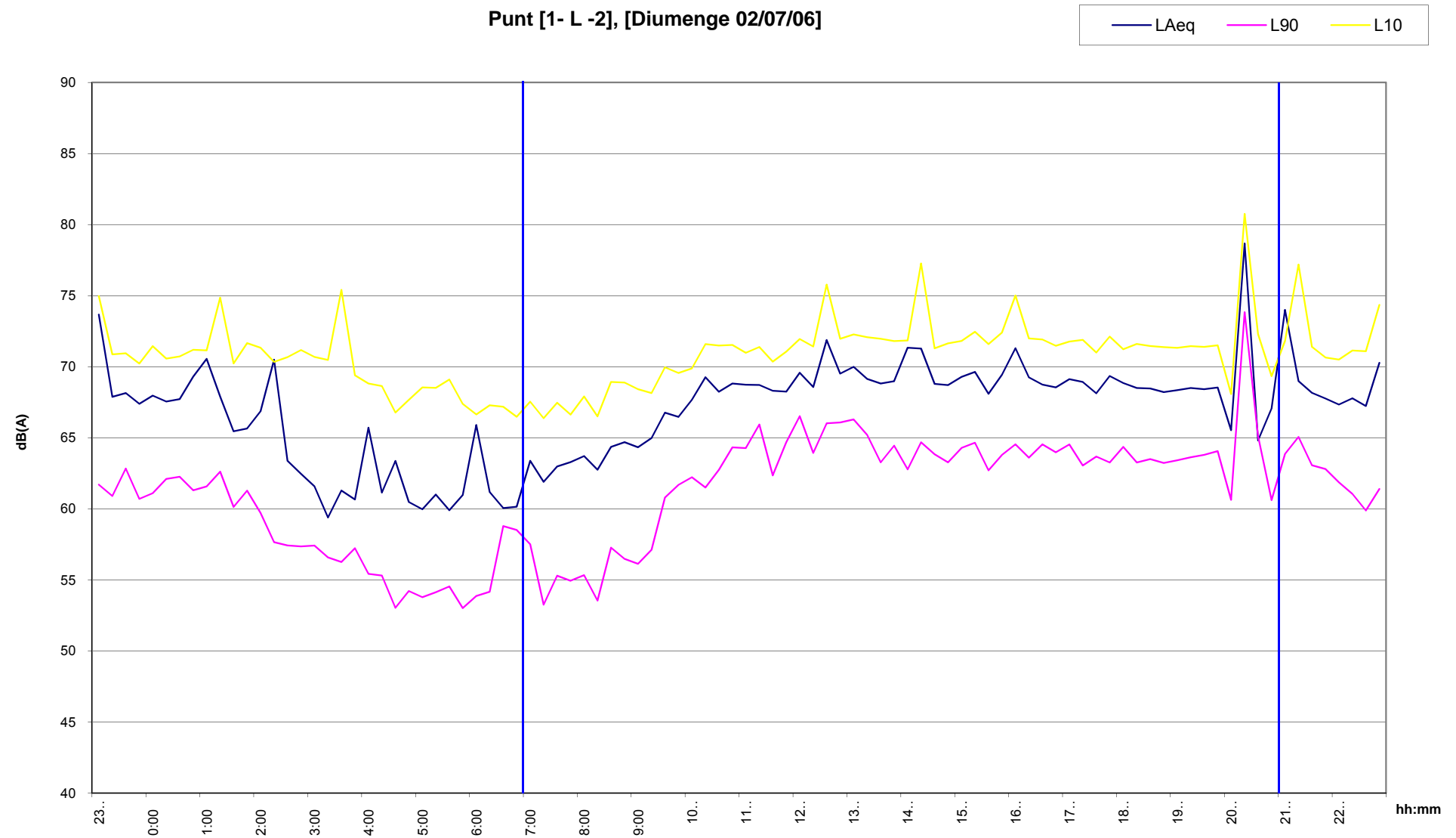


Punt [1- L -2], [Dissabte 01/07/06]

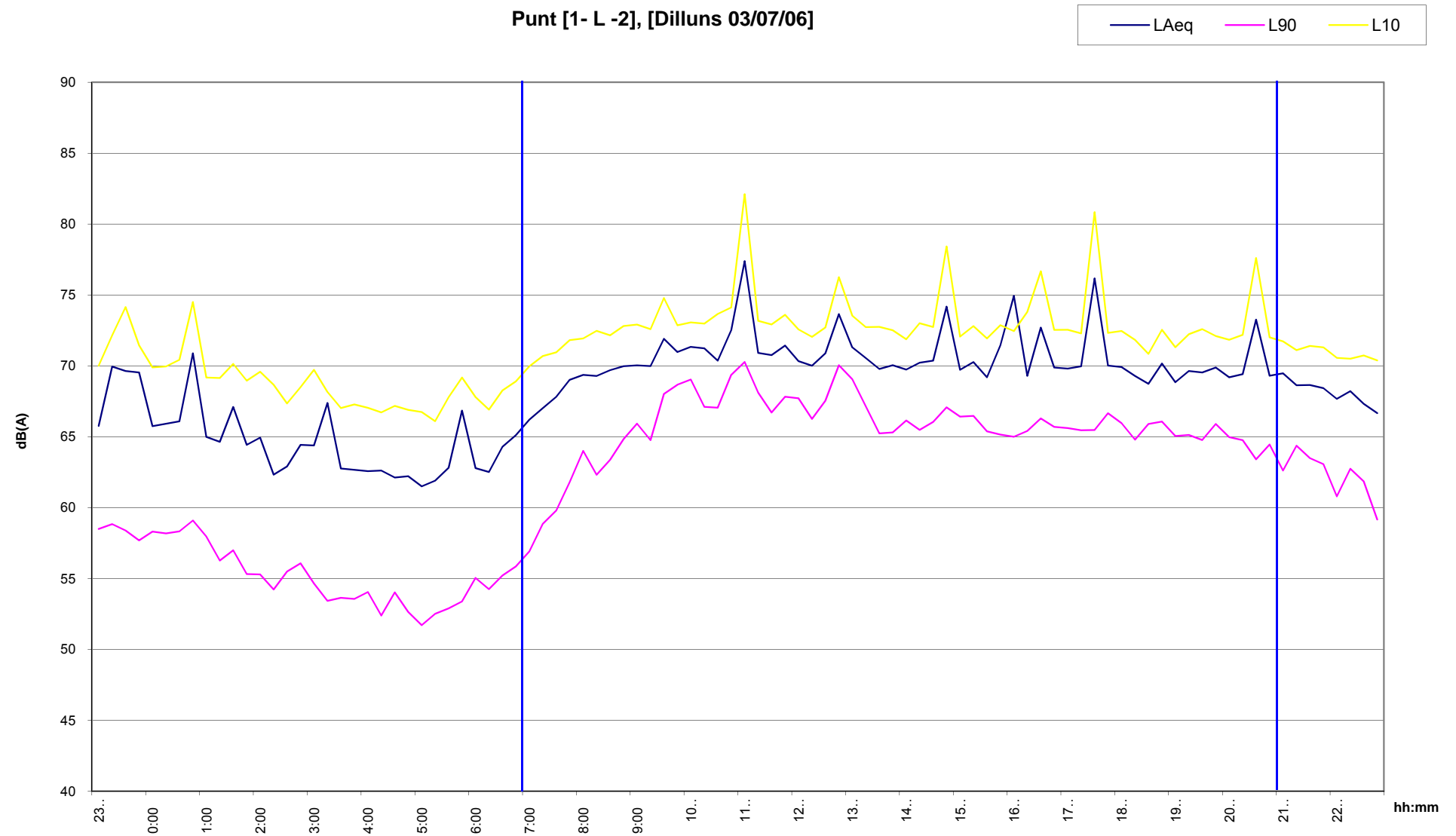




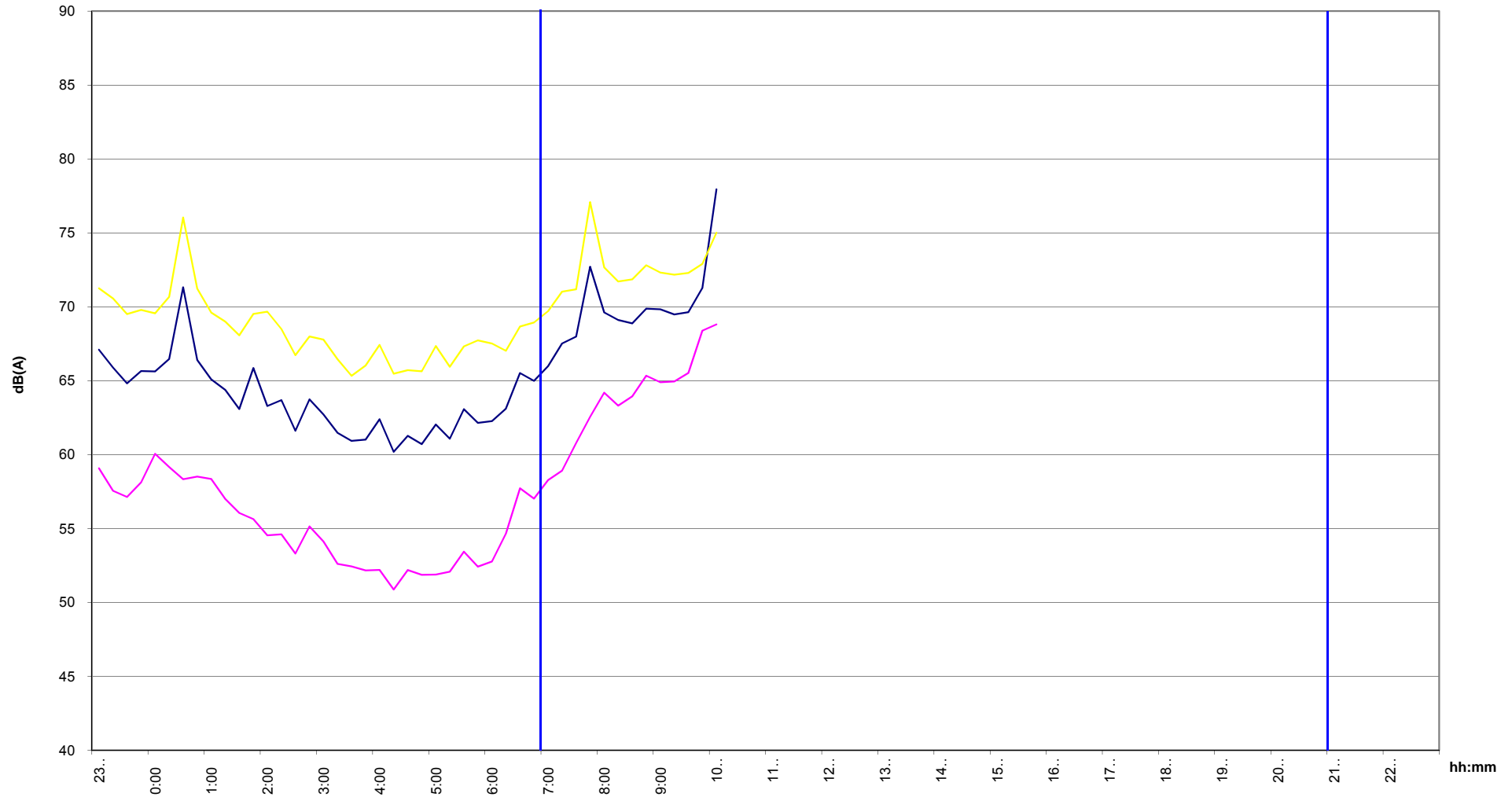
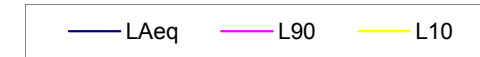
Punt [1- L -2], [Diumenge 02/07/06]



Punt [1- L -2], [Dilluns 03/07/06]



Punt [1- L -2], [Dimarts 04/07/06]



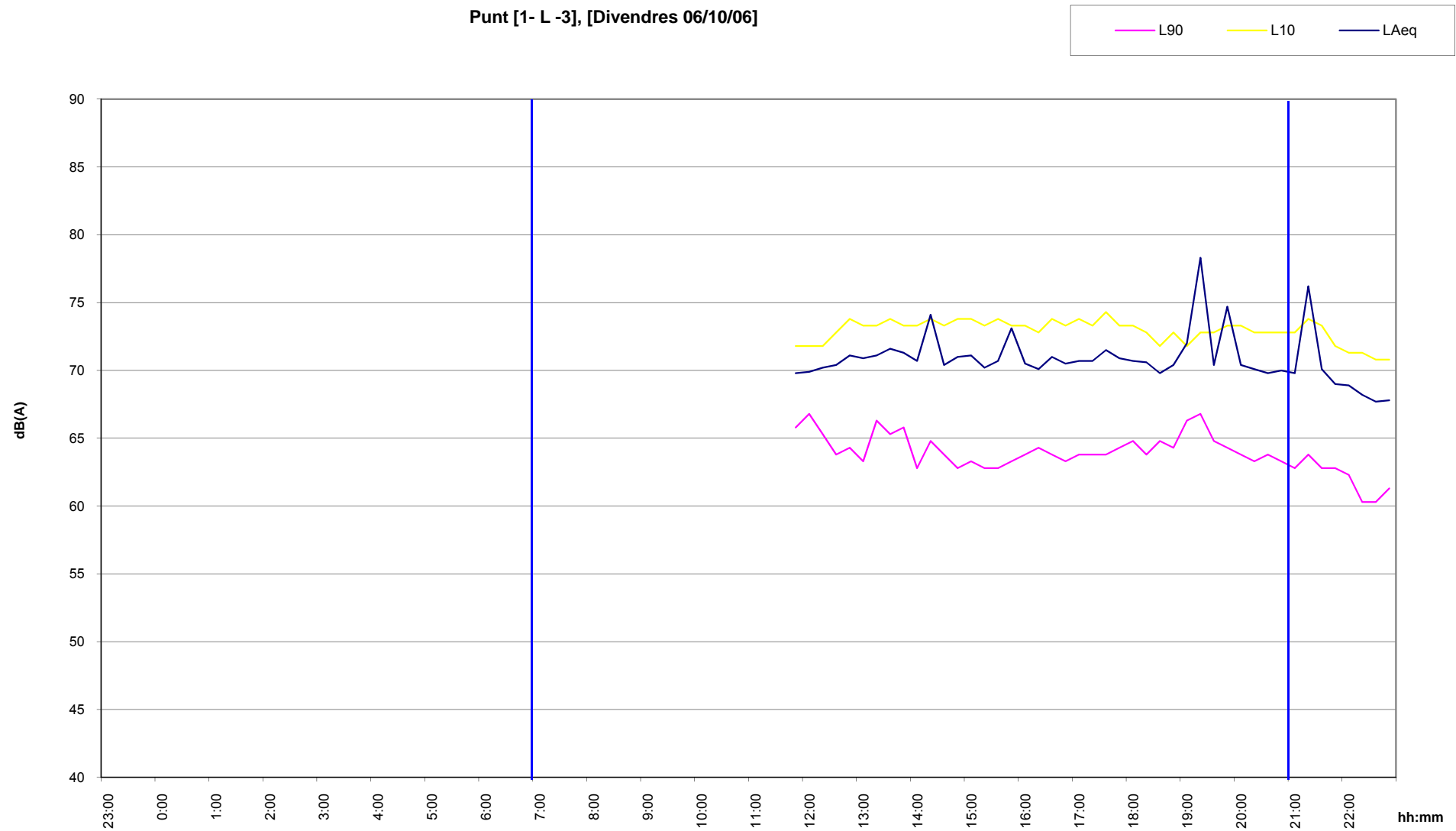
**1-L-3**

**Pelai, 1**

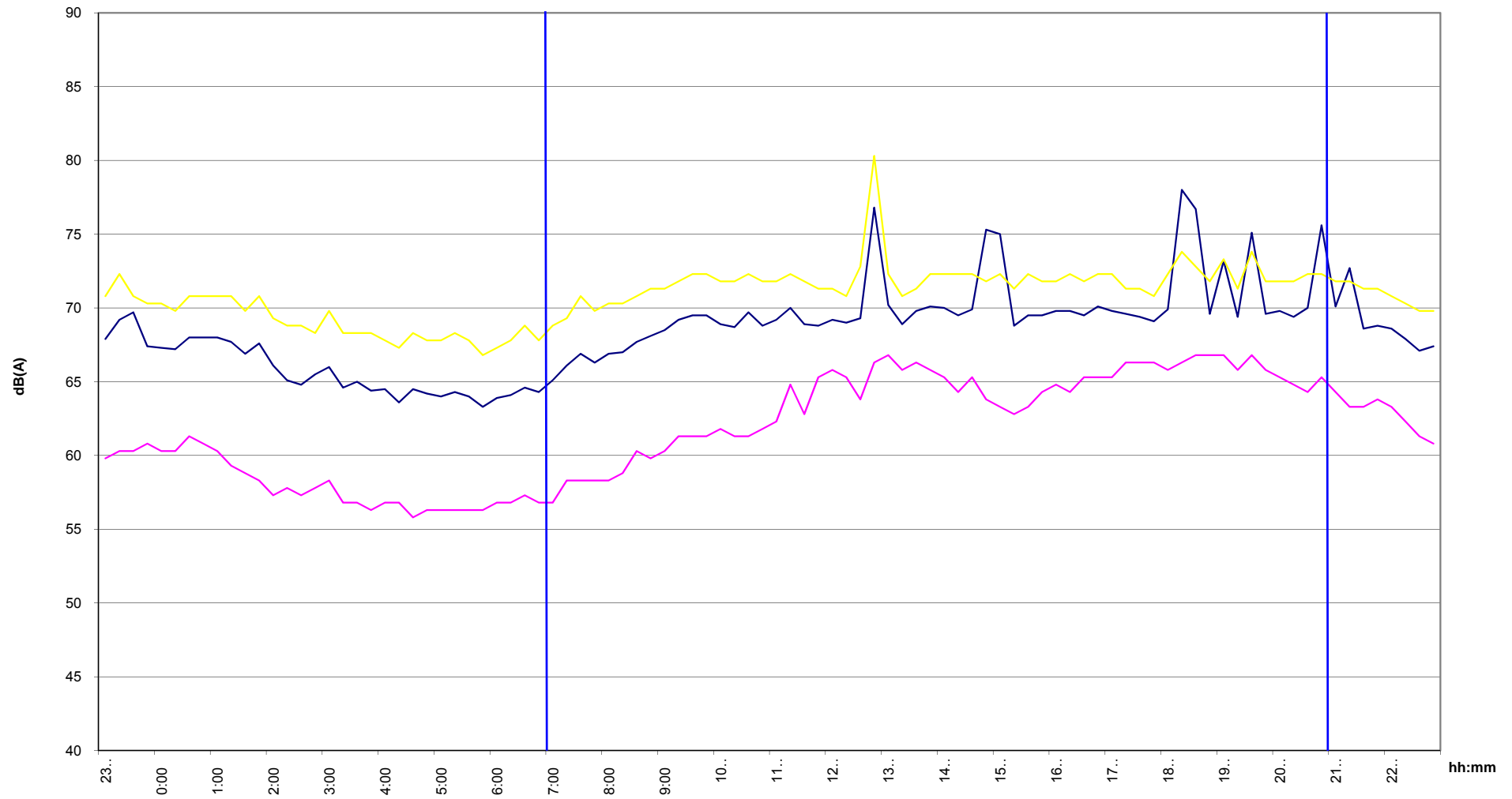
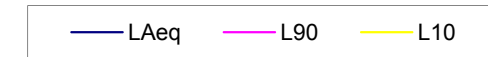
	Laborable	Festiu
Ld	71,4	70,0
Le	69,7	68,4
Ln	65,0	66,2
Lden	73,2	73,3
Lden global	73,3	

	Dv- 06/10/06	Ds- 07/10/06	Dg- 08/10/06	Di- 09/10/06	Dm- 10/10/06
Ld	71,5	71,0	68,8	71,3	71,3
Le	70,8	69,3	67,3	68,2	
Ln		66,2	66,2	64,9	65,1
Lden		73,7	73,0	73,0	

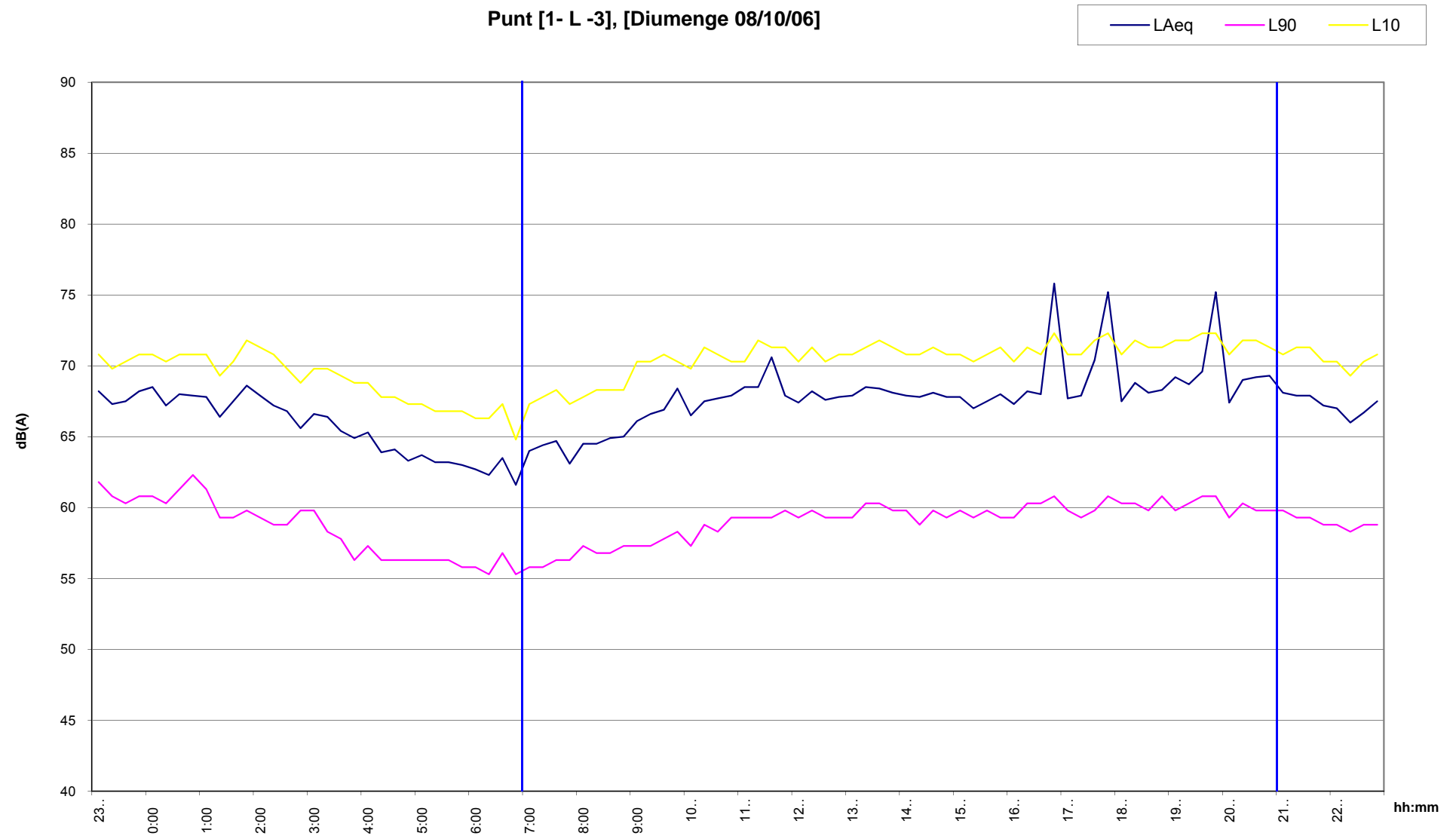
Punt [1- L -3], [Divendres 06/10/06]



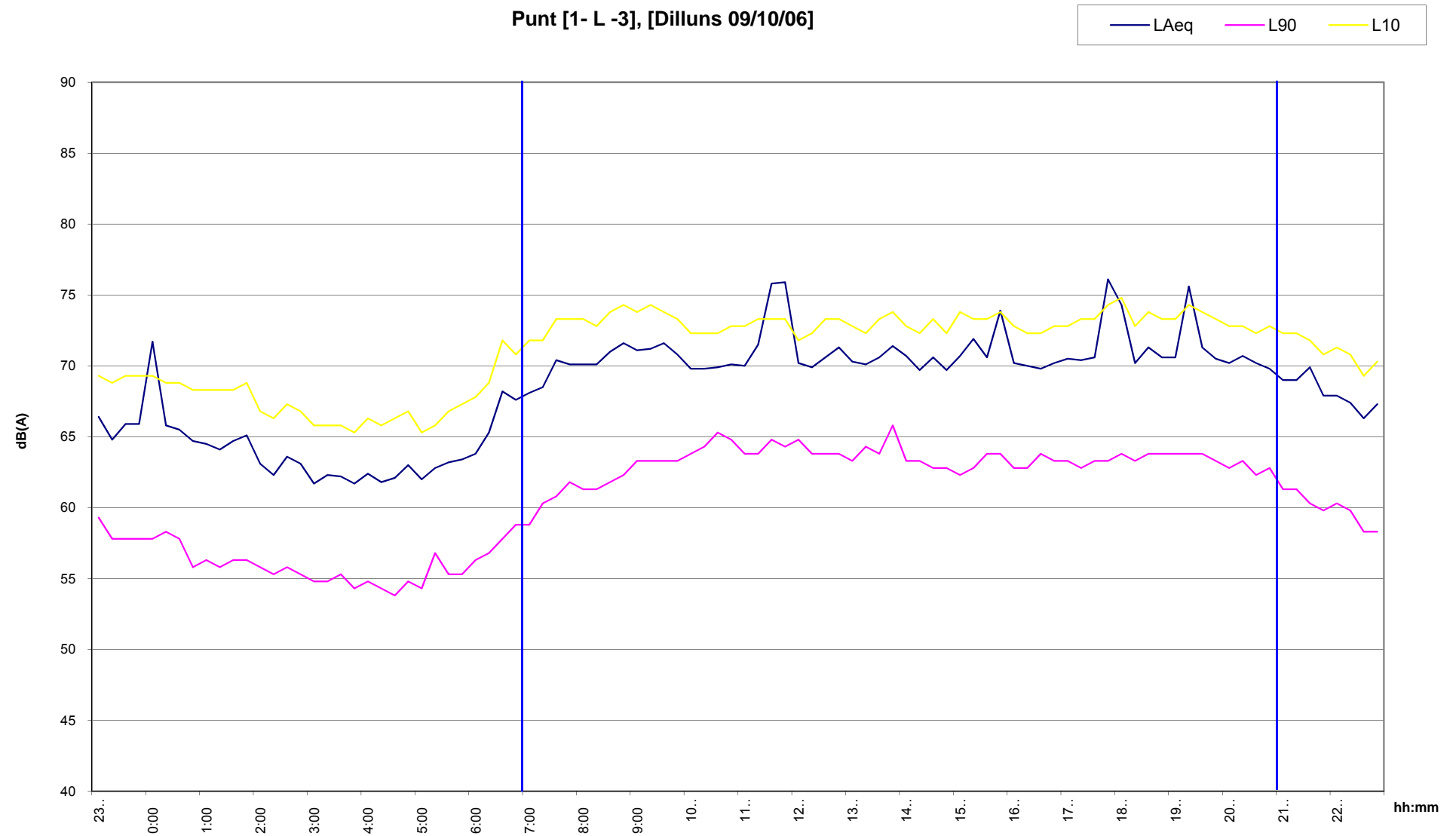
Punt [1- L -3], [Dissabte 07/10/06]



Punt [1- L -3], [Diumenge 08/10/06]

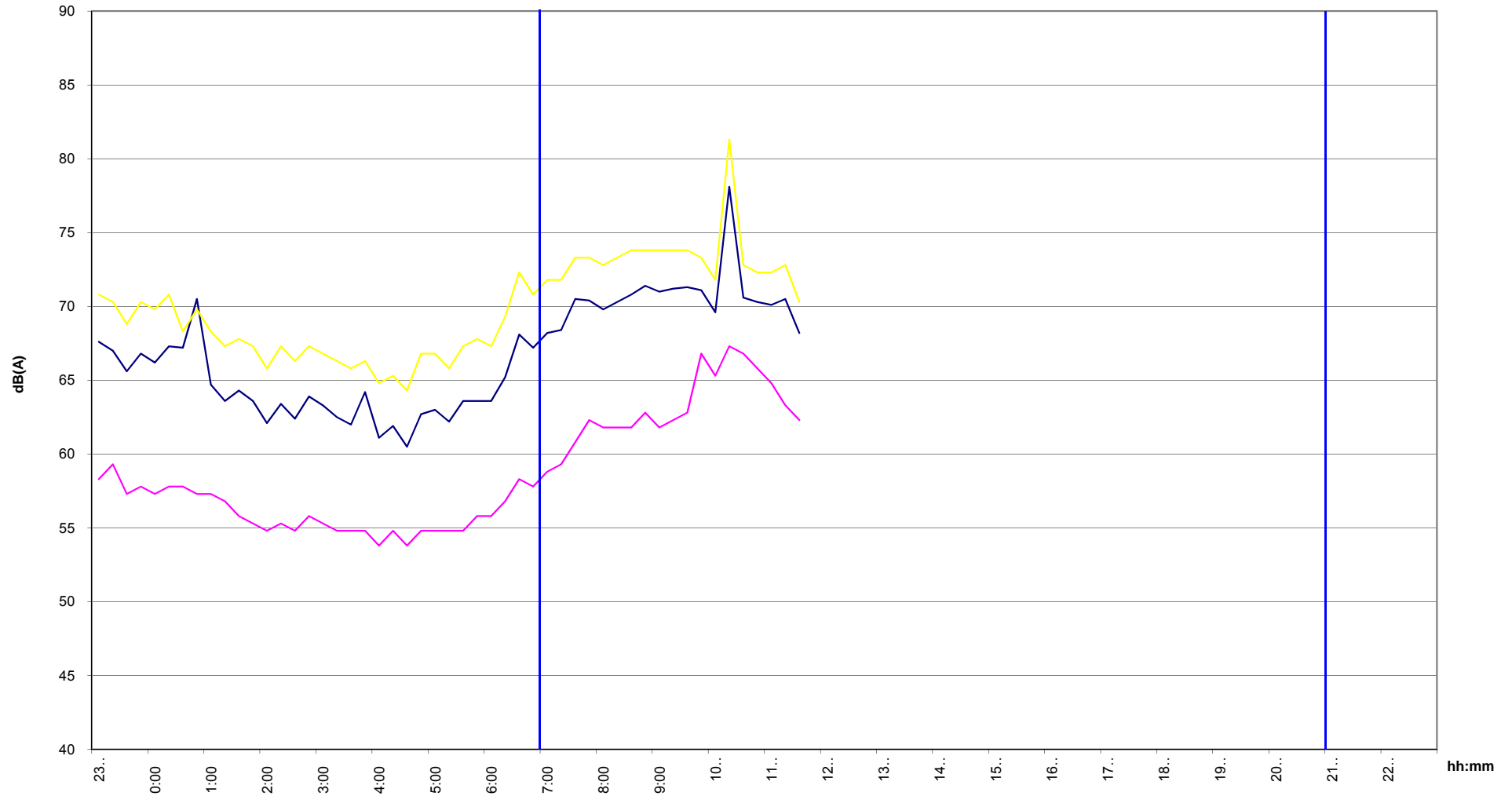
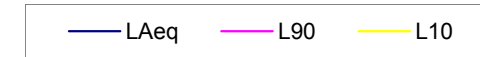


Punt [1- L -3], [Dilluns 09/10/06]





Punt [1- L -3], [Dimarts 10/10/06]



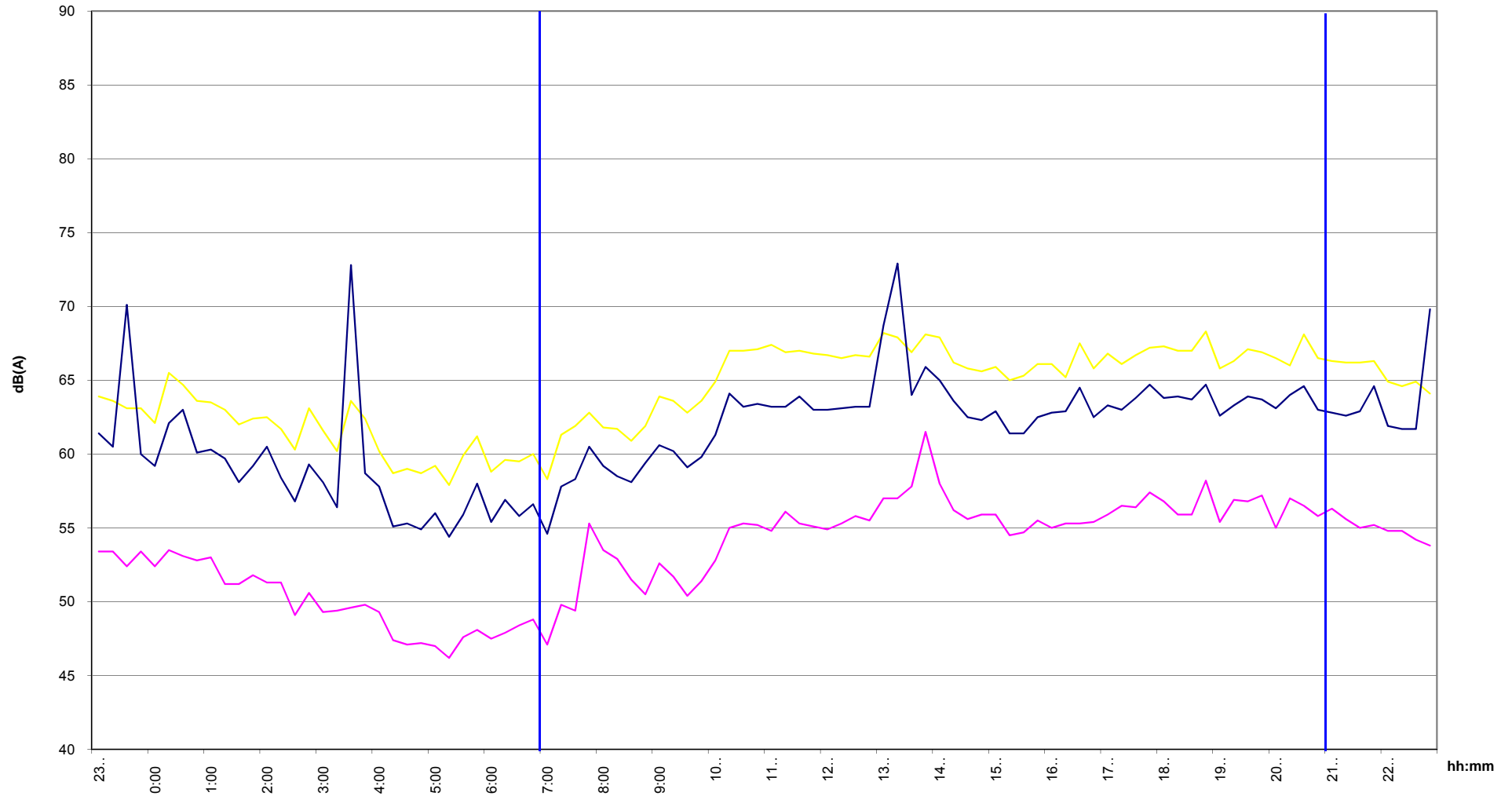
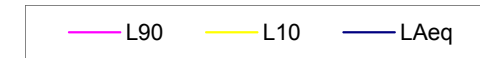
**1-L-4**

**Av. Marquès de l'Argentera. Universitat Pompeu Fabra**

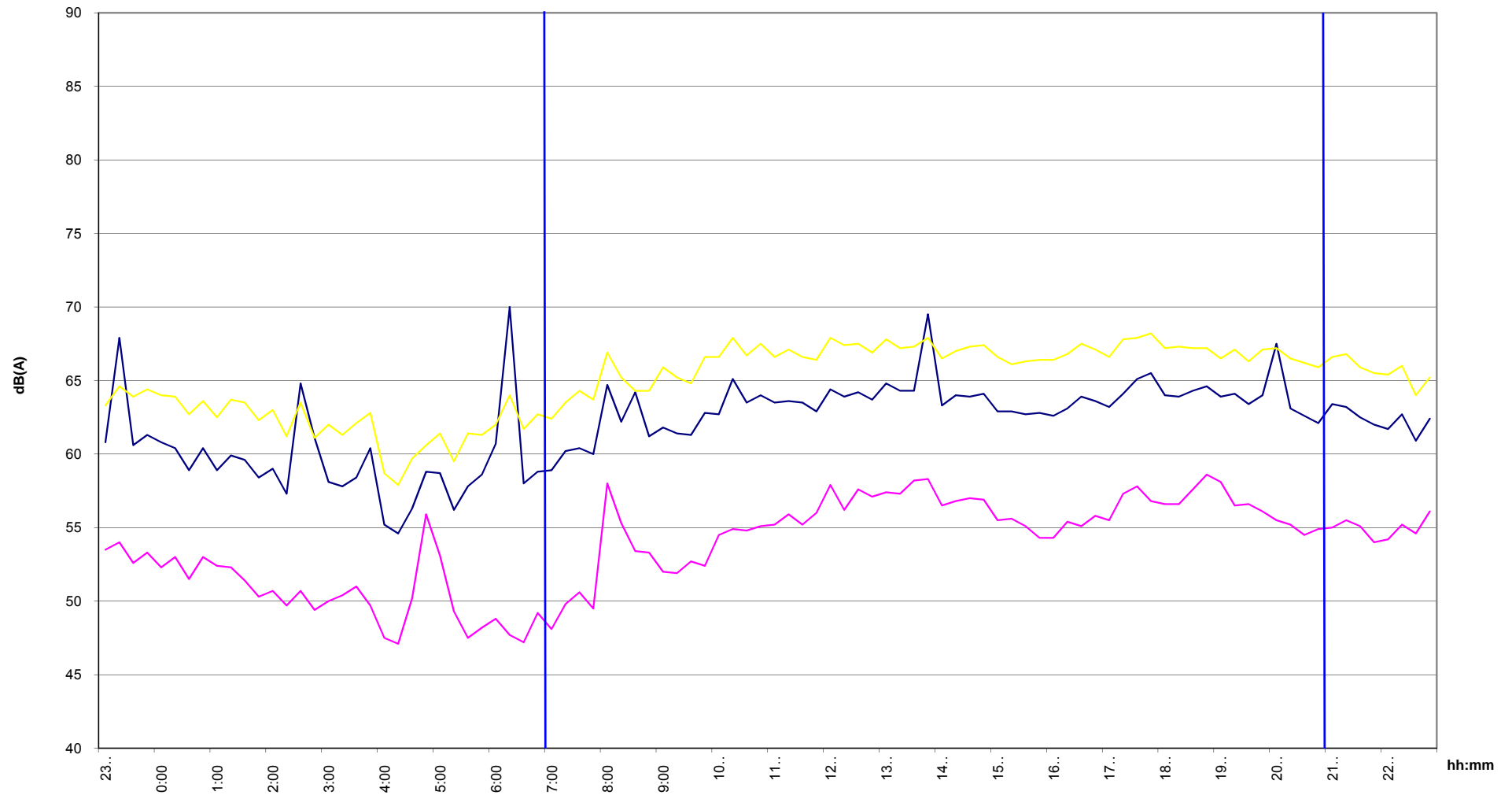
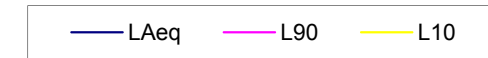
	<b>Laborable</b>	<b>Festiu</b>
Ld	64,5	68,8
Le	63,6	64,7
Ln	60,7	60,3
Lden	67,9	69,4
Lden global	68,4	

	<b>Dj- 07/12/06</b>	<b>Dv- 08/12/06</b>	<b>Ds- 09/12/06</b>	<b>Dg- 10/12/06</b>
Ld	62,1	61,3	61,9	57,8
Le	63,6	63,8	63,7	71,1
Ln	64,5	62,4	64,8	64,5
Lden	68,7	68,0	68,6	70,0

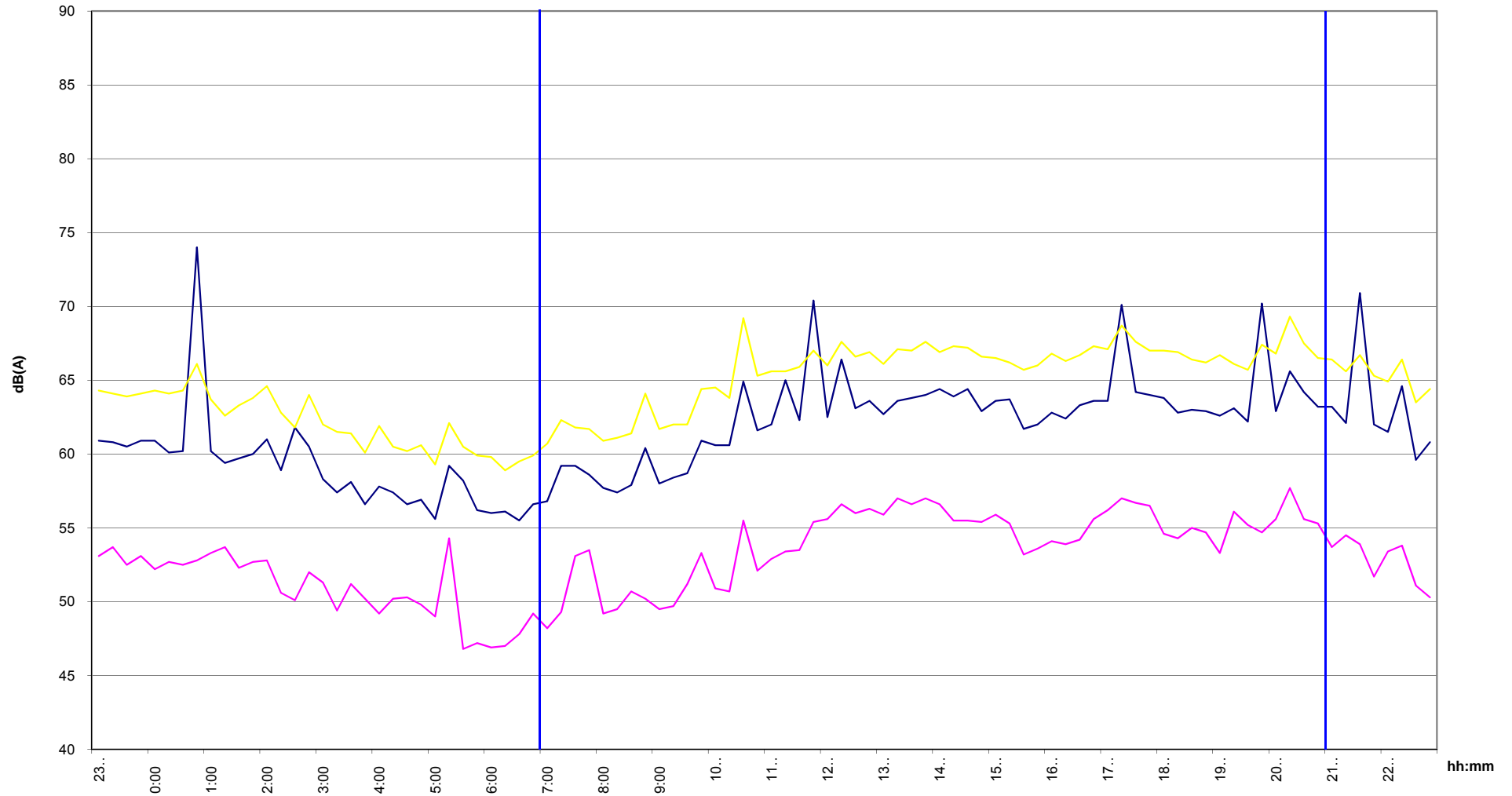
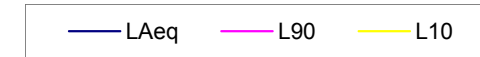
Punt [1- L -4], [Dijous 07/12/06]



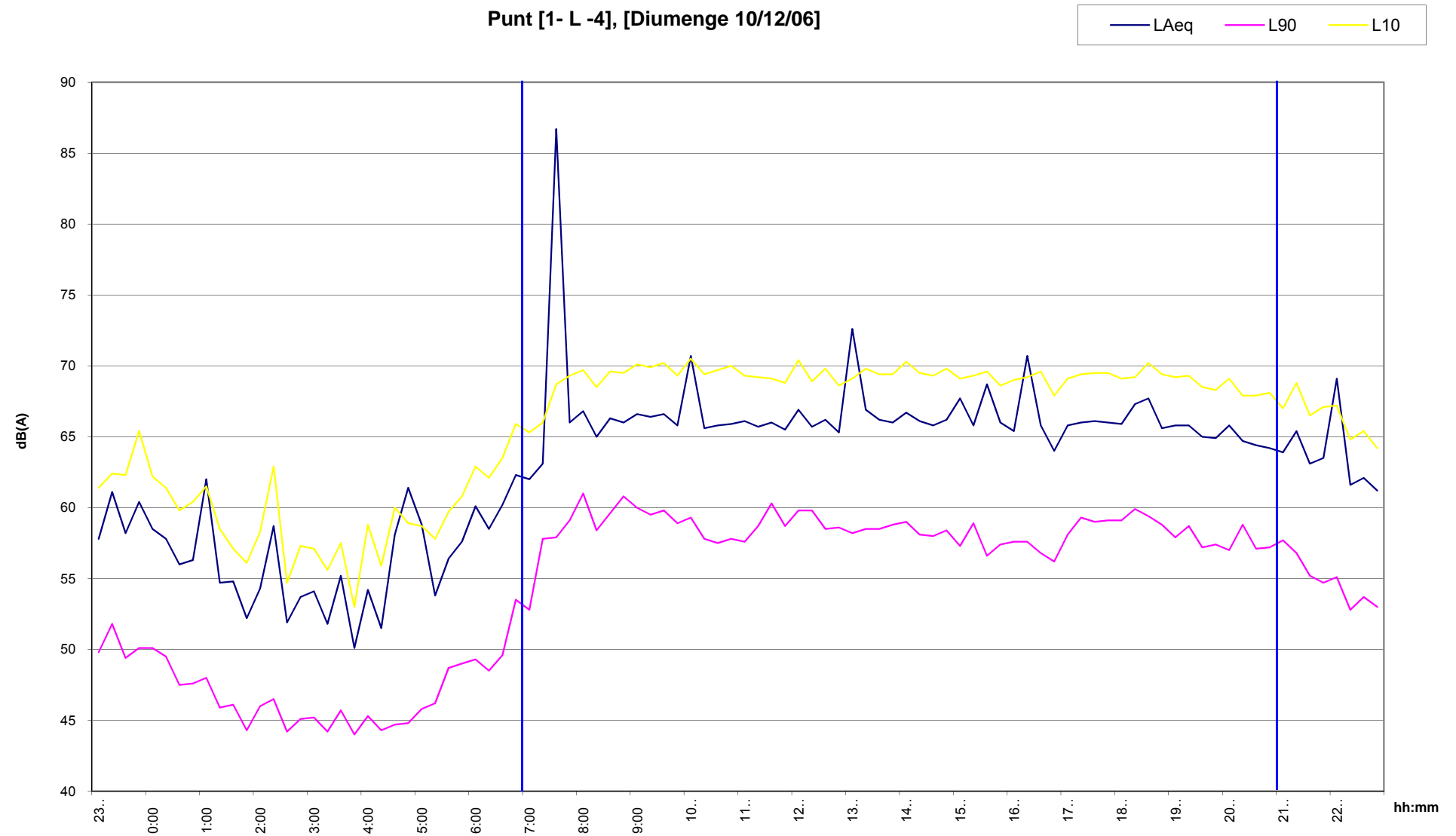
Punt [1- L -4], [Divendres 08/12/06]



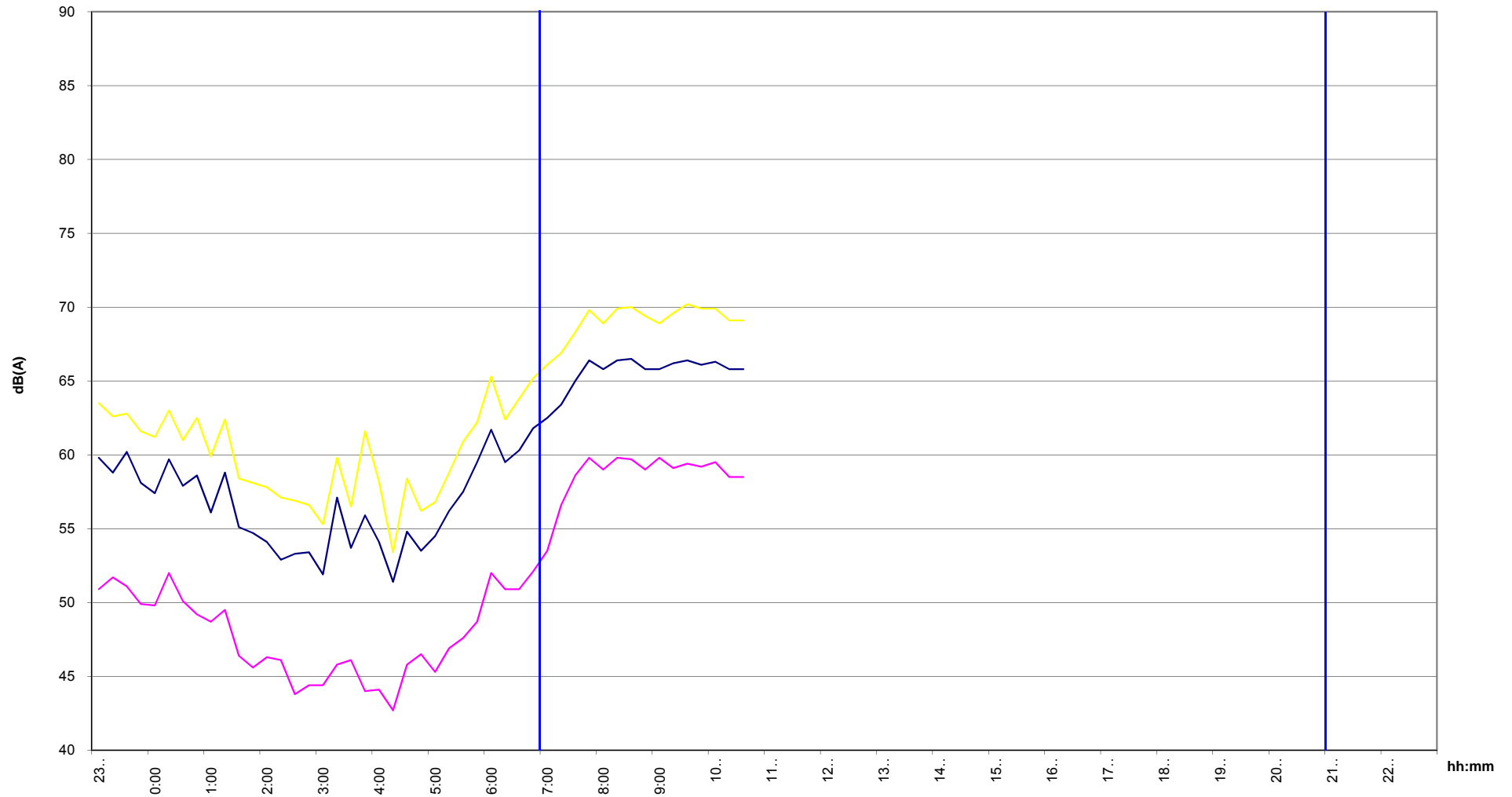
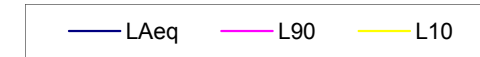
Punt [1- L -4], [Dissabte 09/12/06]



Punt [1- L -4], [Diumenge 10/12/06]



Punt [1- L -4], [Dilluns 11/12/06]



**1-L-5**

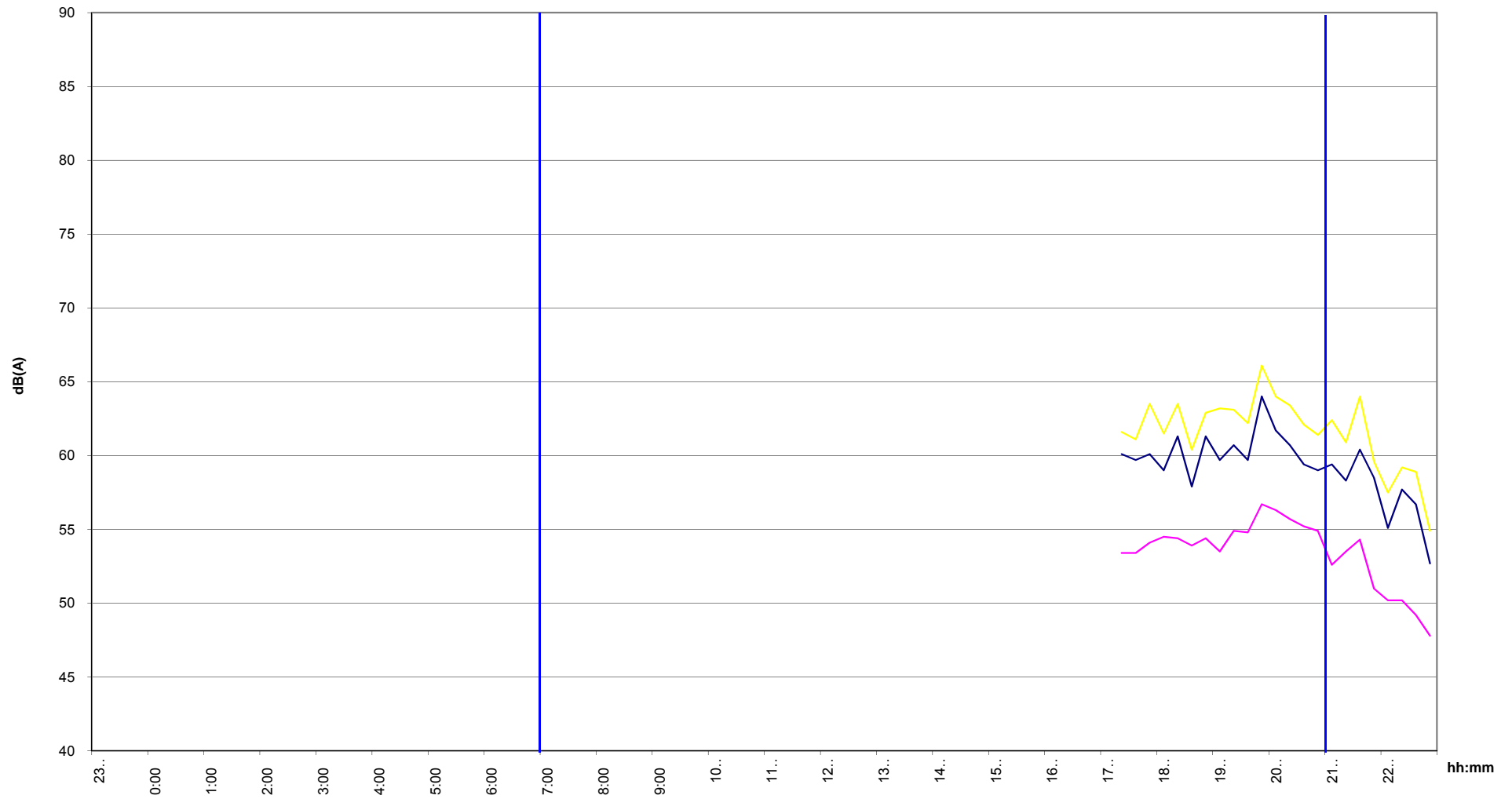
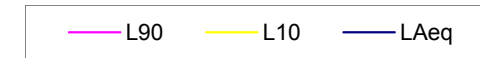
**Compte Santa Clara, 8-10**

	Laborable	Festiu
Ld	60,7	59,2
Le	61,3	56,9
Ln	53,4	54,9
Lden	62,5	62,2
Lden global	62,4	

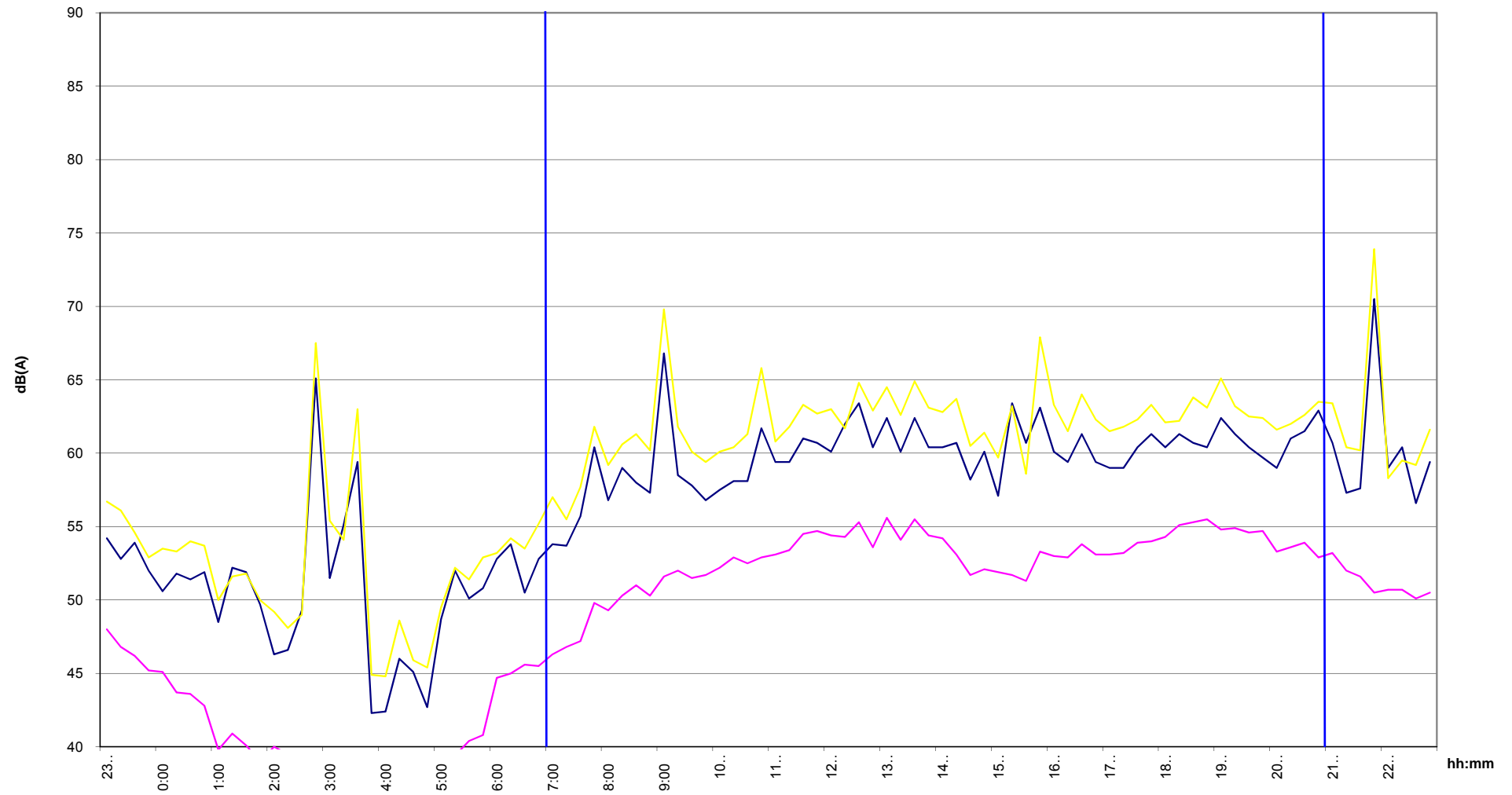
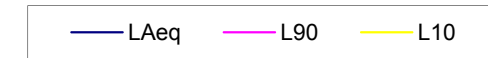
	Dj- 05/10/06	Dv- 06/10/06	Ds- 07/10/06	Dg- 08/10/06
Ld	60,5	60,5	59,4	59,0
Le	57,9	63,2	57,4	56,4
Ln		54,0	55,1	54,7
Lden		60,1	62,4	61,9



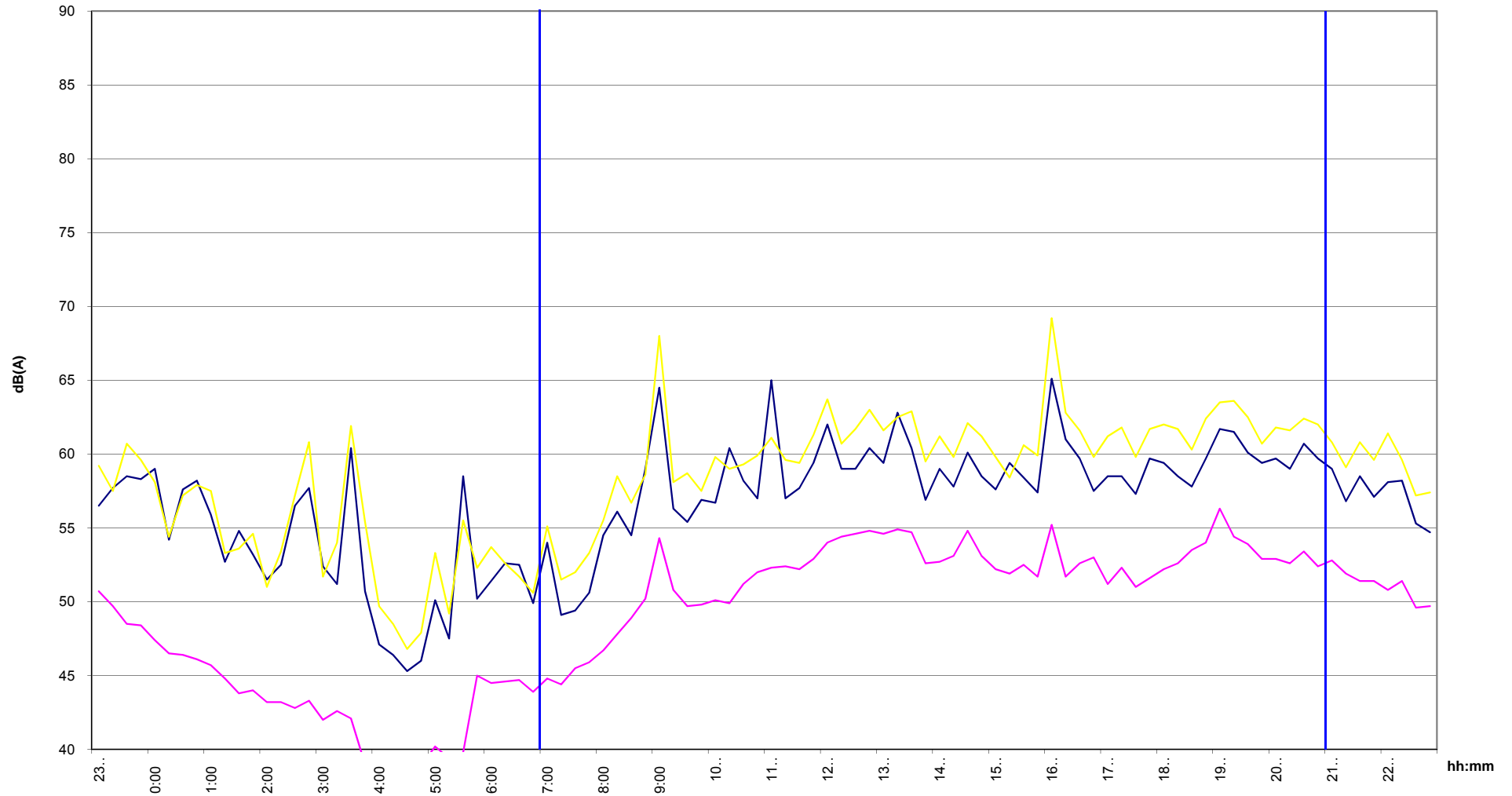
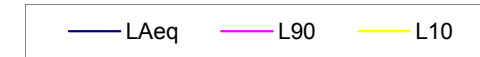
Punt [1- L -5], [Dijous 05/10/06]



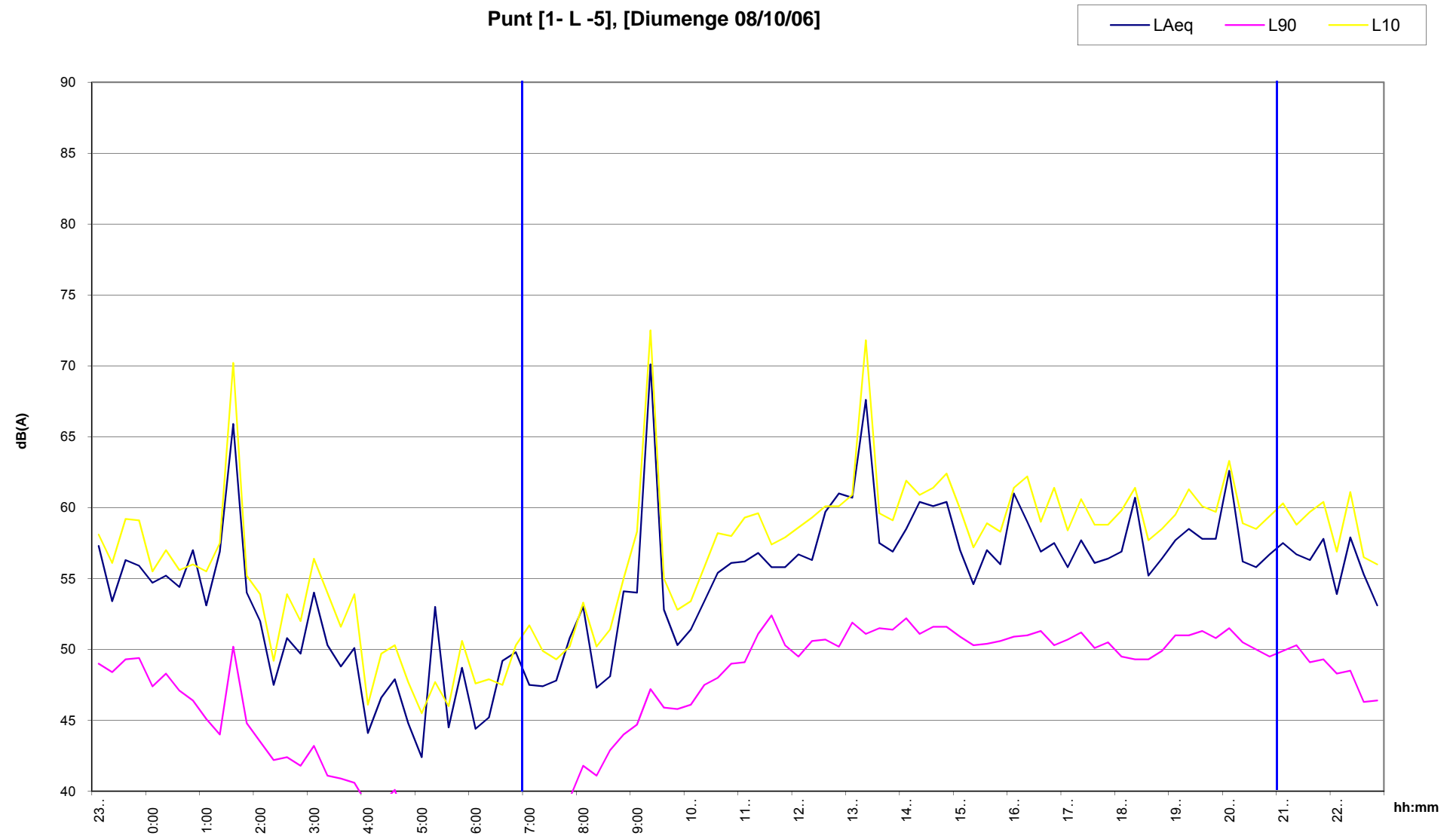
Punt [1- L -5], [Divendres 06/10/06]



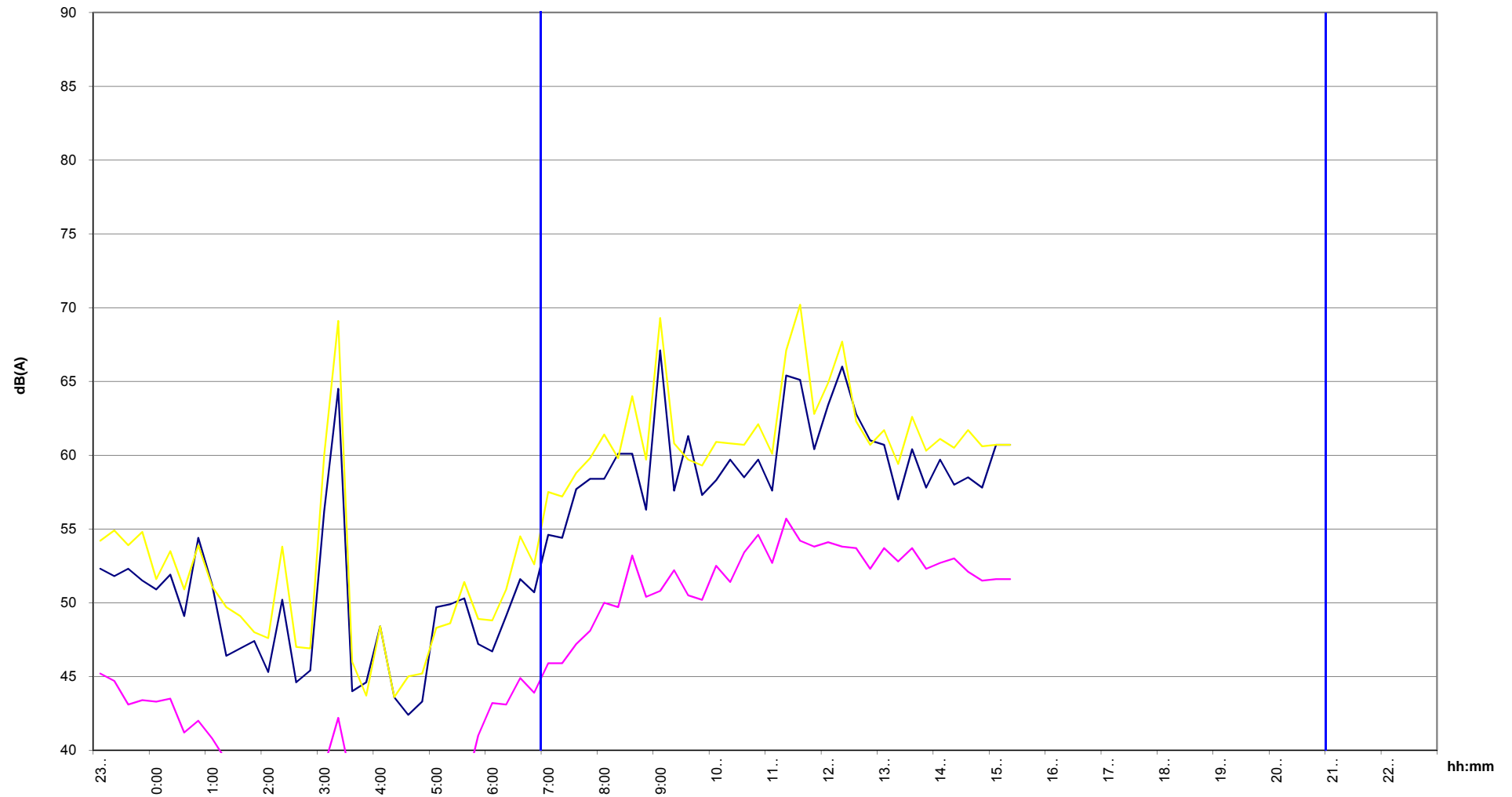
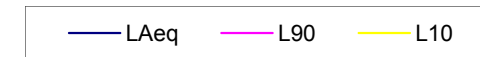
Punt [1- L -5], [Dissabte 07/10/06]



Punt [1- L -5], [Diumenge 08/10/06]



Punt [1- L -5], [Dilluns 09/10/06]



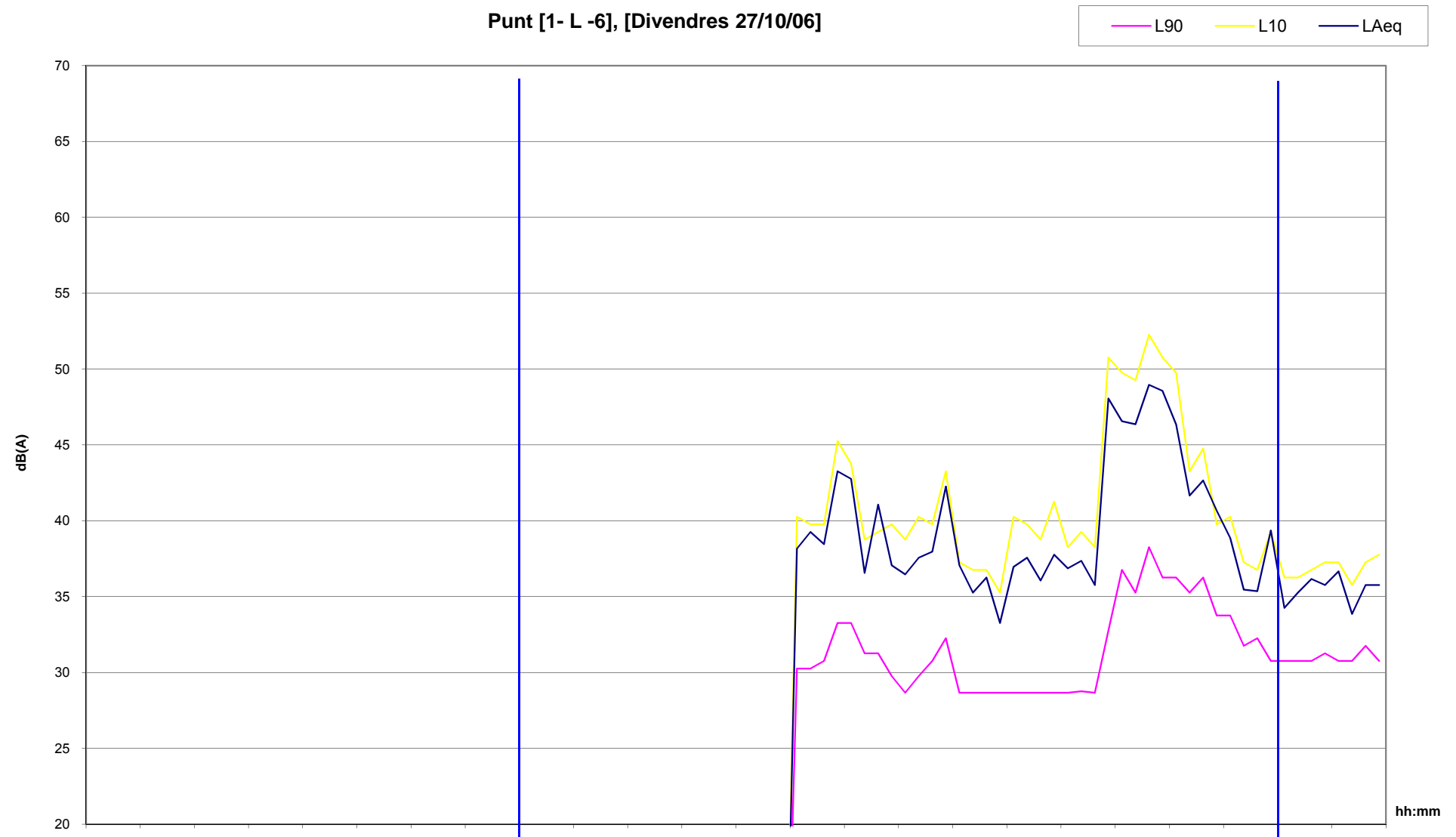
**1-L-6**

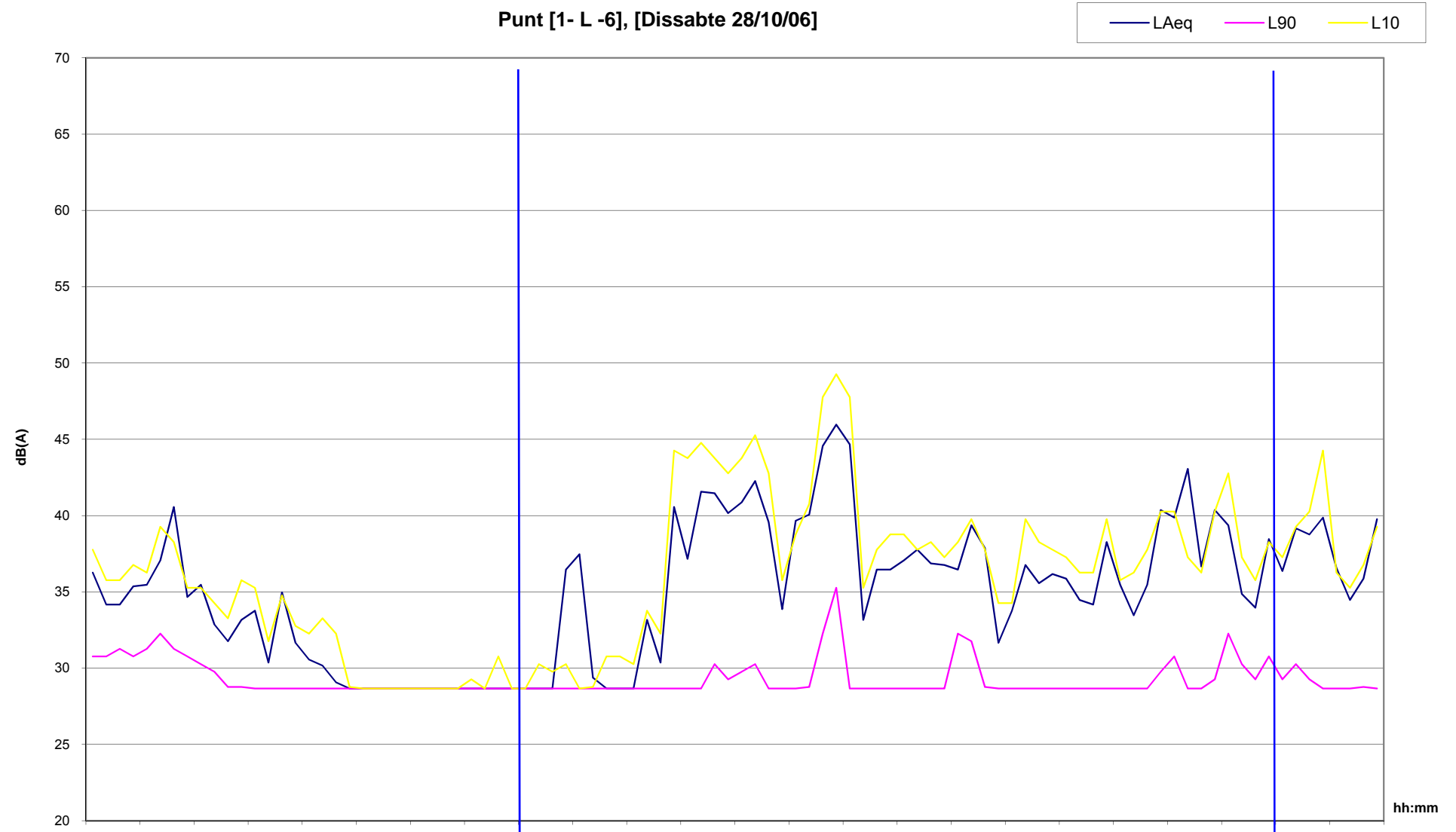
**Correu Vells, 5**

	Laborable	Festiu
Ld	41,7	37,8
Le	35,5	35,9
Ln	28,8	33,3
Lden	40,8	40,7
Lden global	40,8	

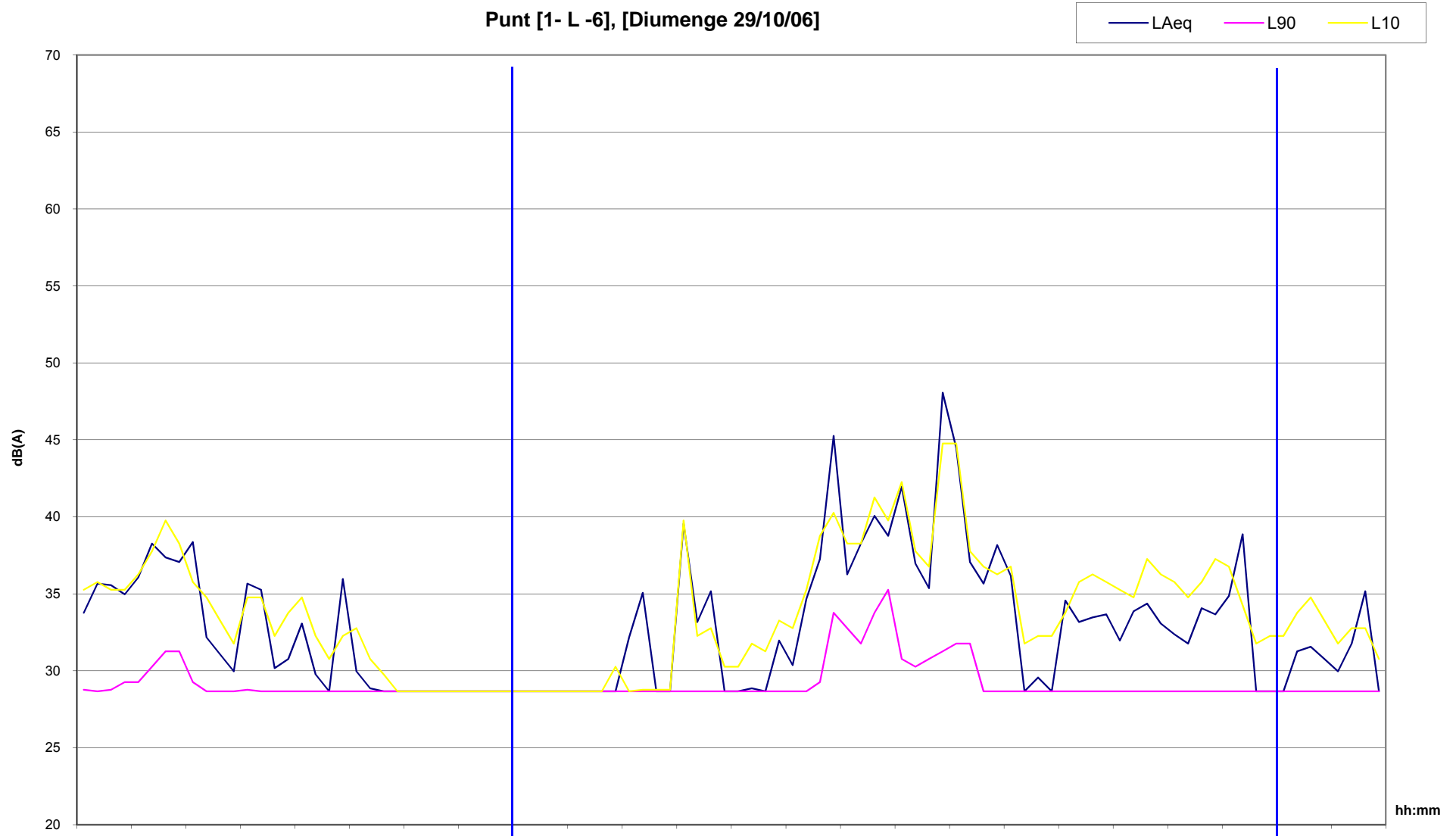
	Dv- 27/10/06	Ds- 28/10/06	Dg- 29/10/06	Di- 30/10/06	Dm- 31/10/06
Ld	41,7	38,5	37,0		
Le	35,5	38,0	31,5		
Ln		33,1	33,5	28,8	
Lden		41,0	40,3		

Punt [1- L -6], [Divendres 27/10/06]









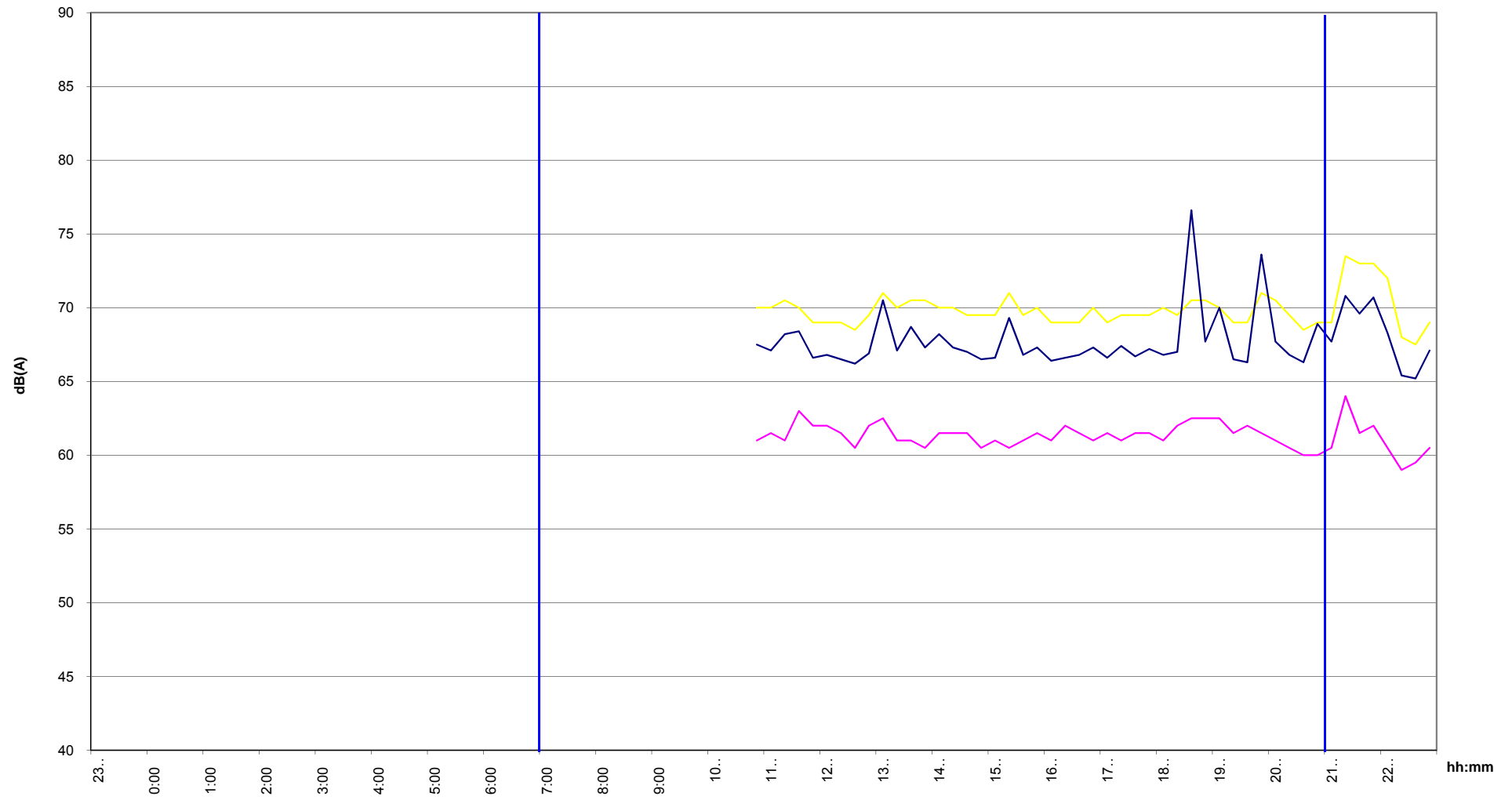
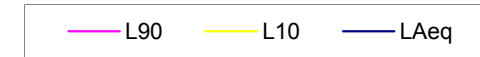
**1-L-7**

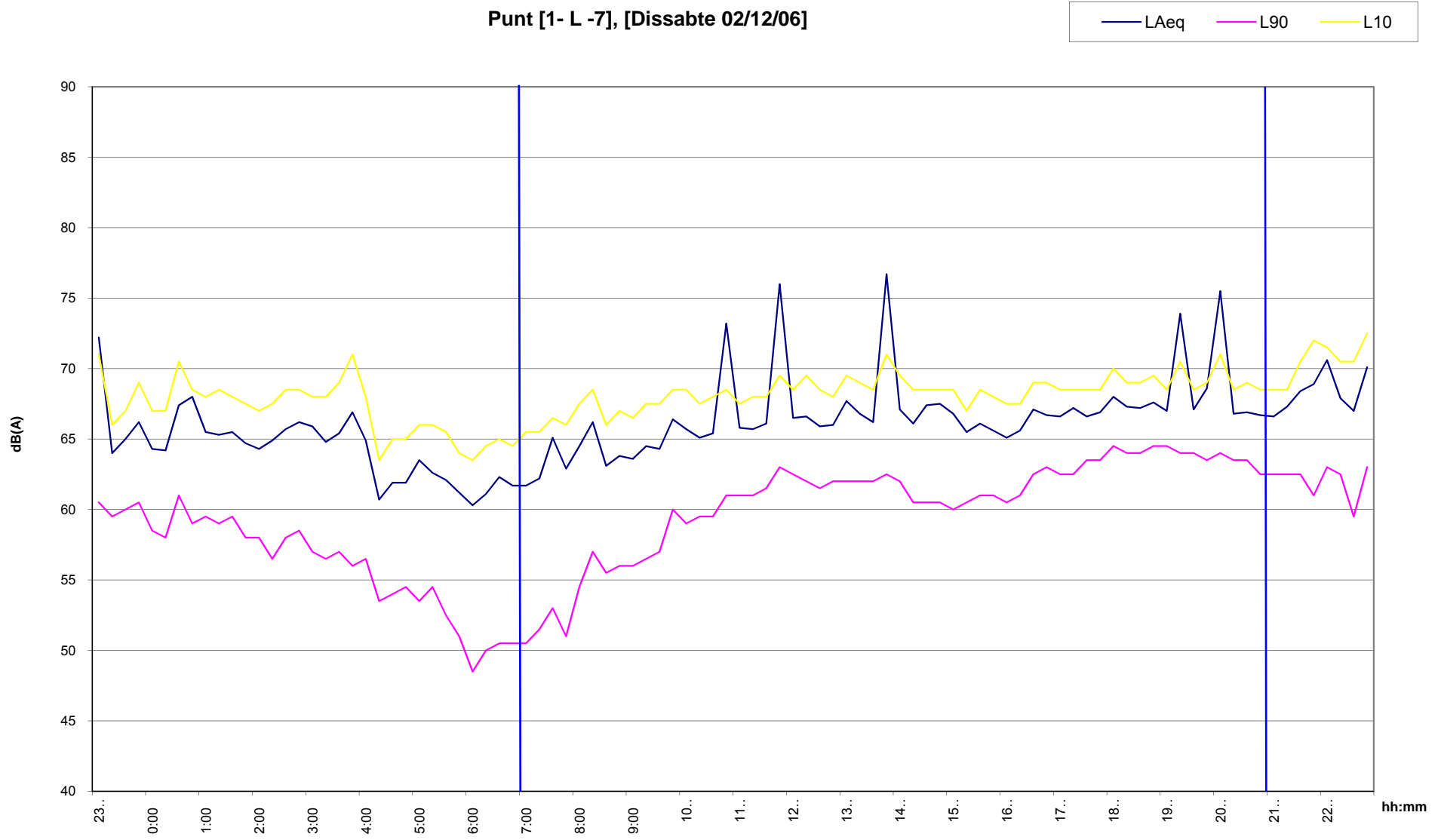
**La Rambla, 118**

	<b>Laborable</b>	<b>Festiu</b>
Ld	67,6	66,8
Le	68,0	68,0
Ln	62,8	65,2
Lden	70,5	71,9
Lden global	71,0	

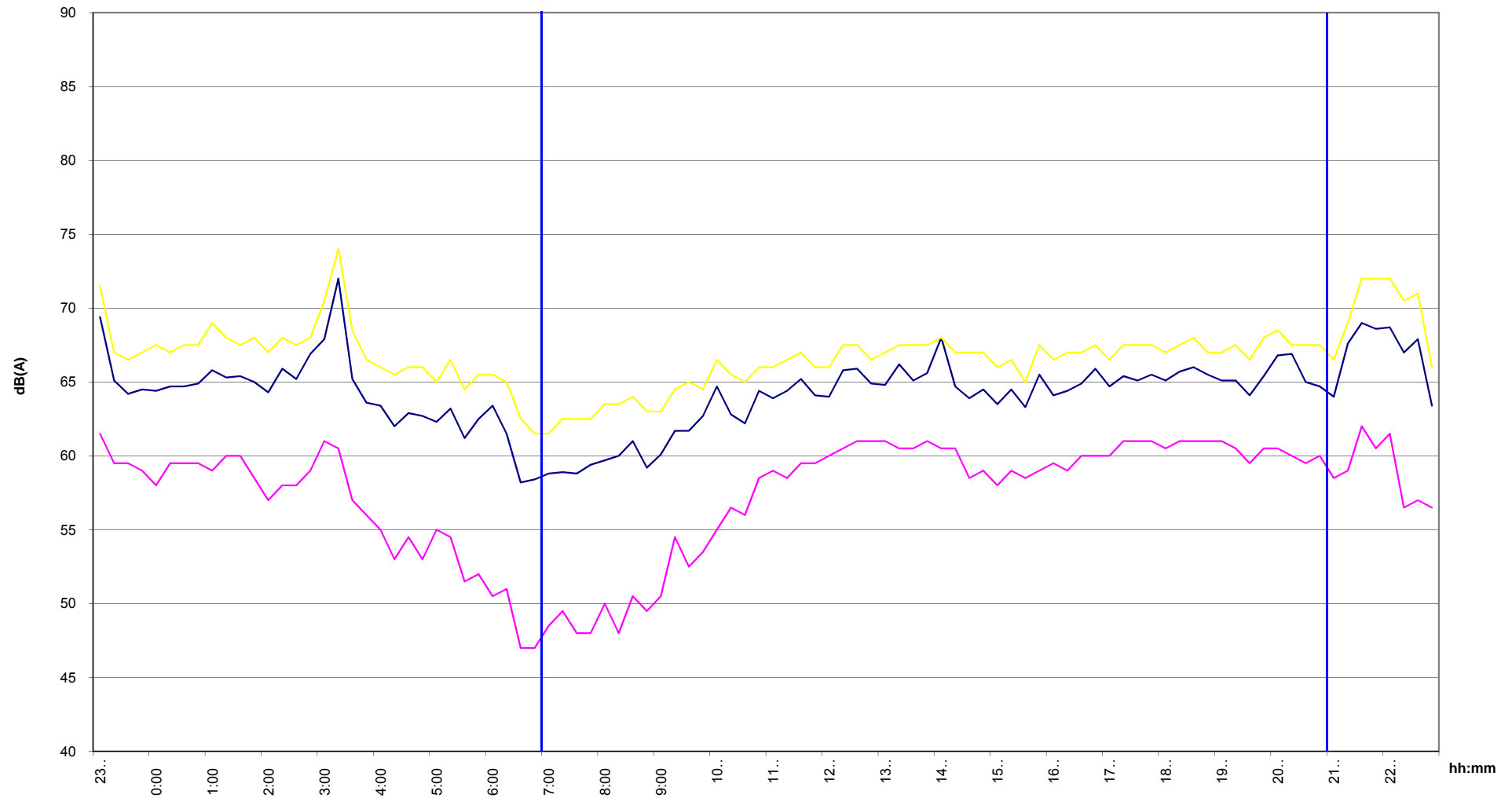
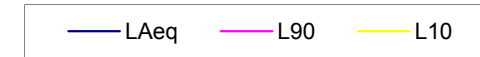
	<b>Dv- 01/12/06</b>	<b>Ds- 02/12/06</b>	<b>Dg- 03/12/06</b>	<b>Di- 04/12/06</b>	<b>Dm- 05/12/06</b>
Ld	68,4	68,3	64,4	67,4	66,9
Le	68,6	68,6	67,4	67,4	
Ln		65,2	65,2	62,3	63,2
Lden		72,3	71,5	70,2	

Punt [1- L -7], [Divendres 01/12/06]

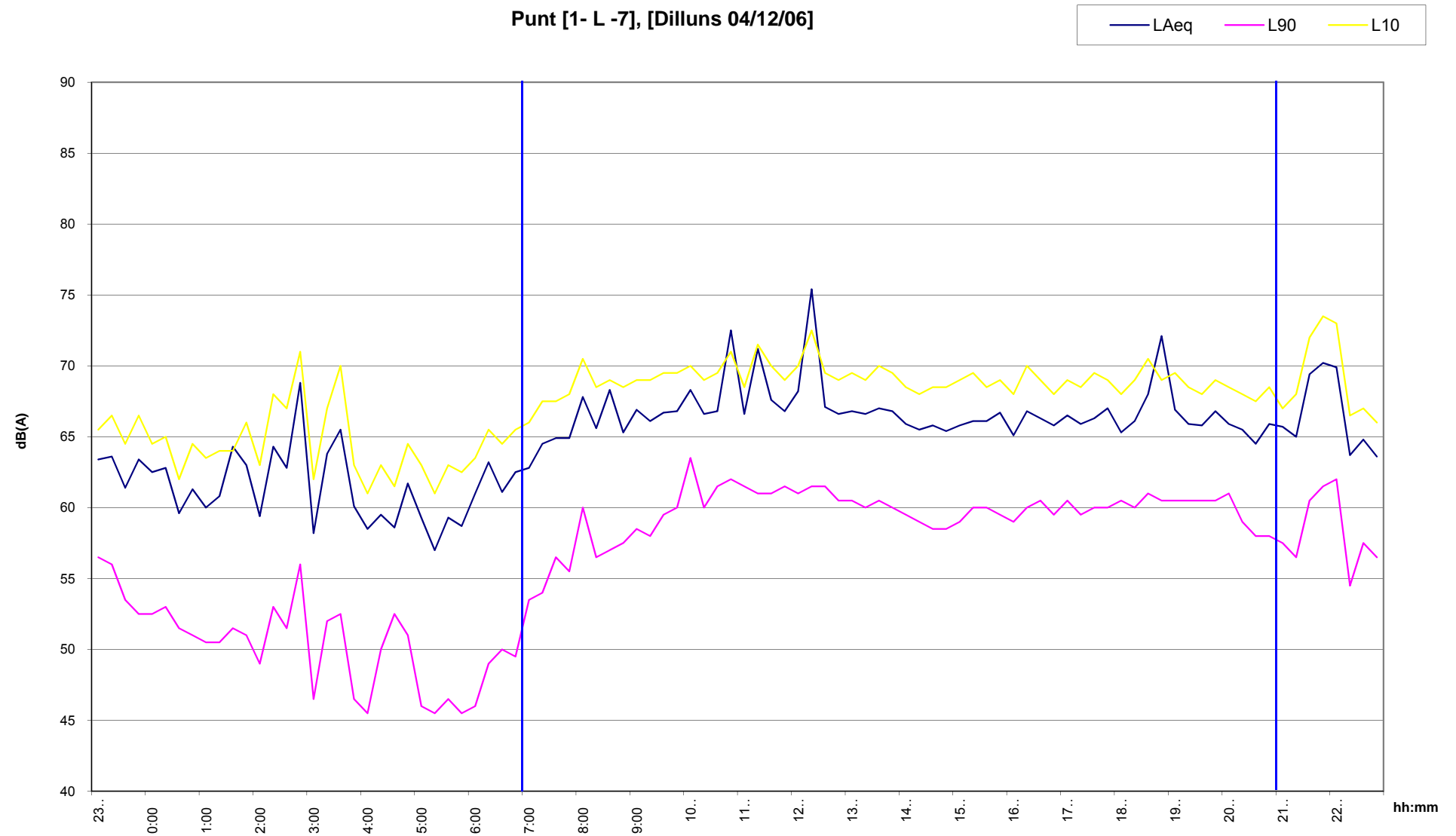




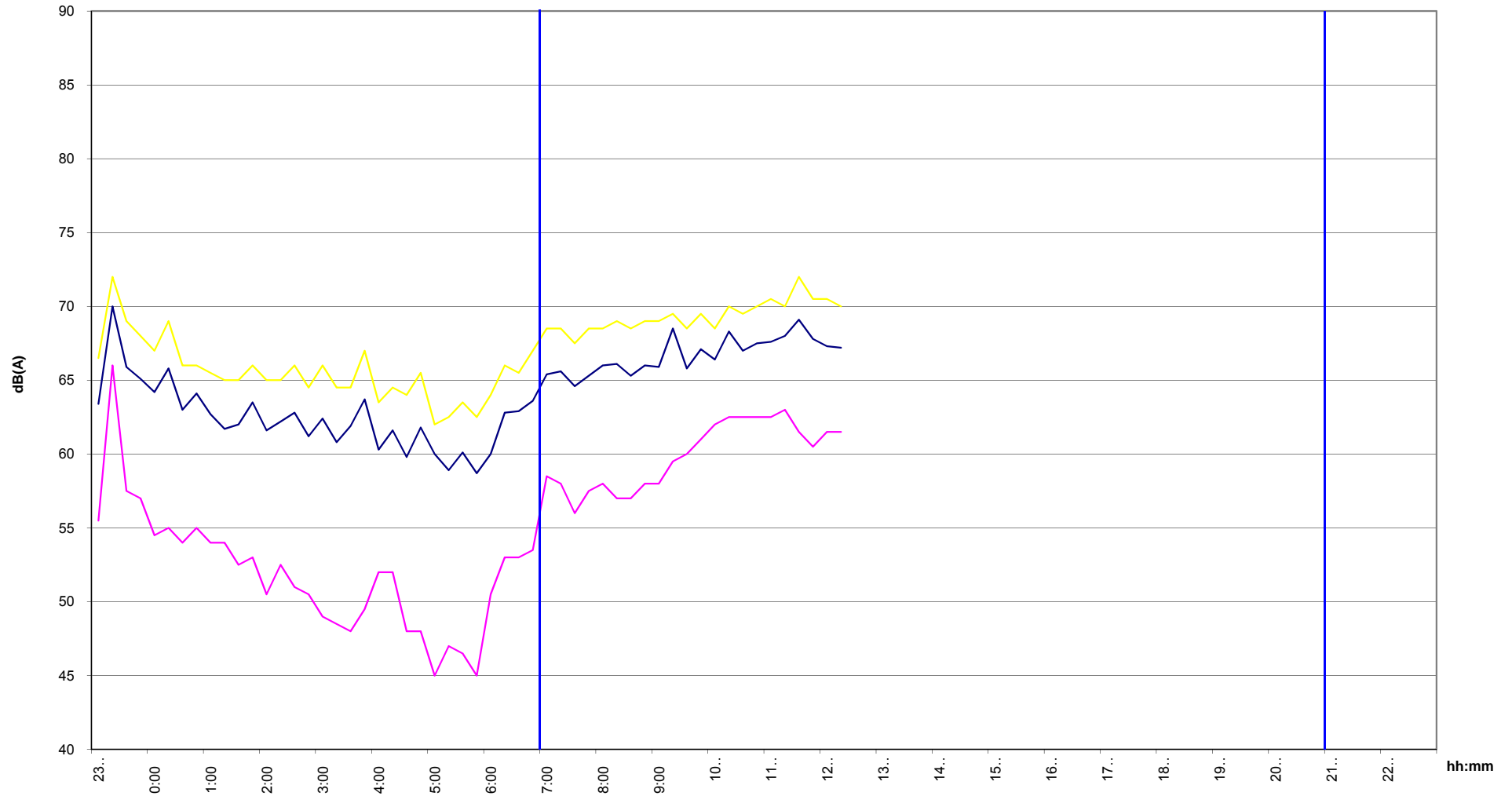
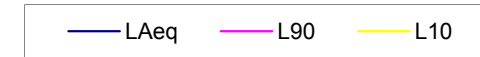
Punt [1- L -7], [Diumenge 03/12/06]



Punt [1- L -7], [Dilluns 04/12/06]



Punt [1- L -7], [Dimarts 05/12/06]



**1-L-8**

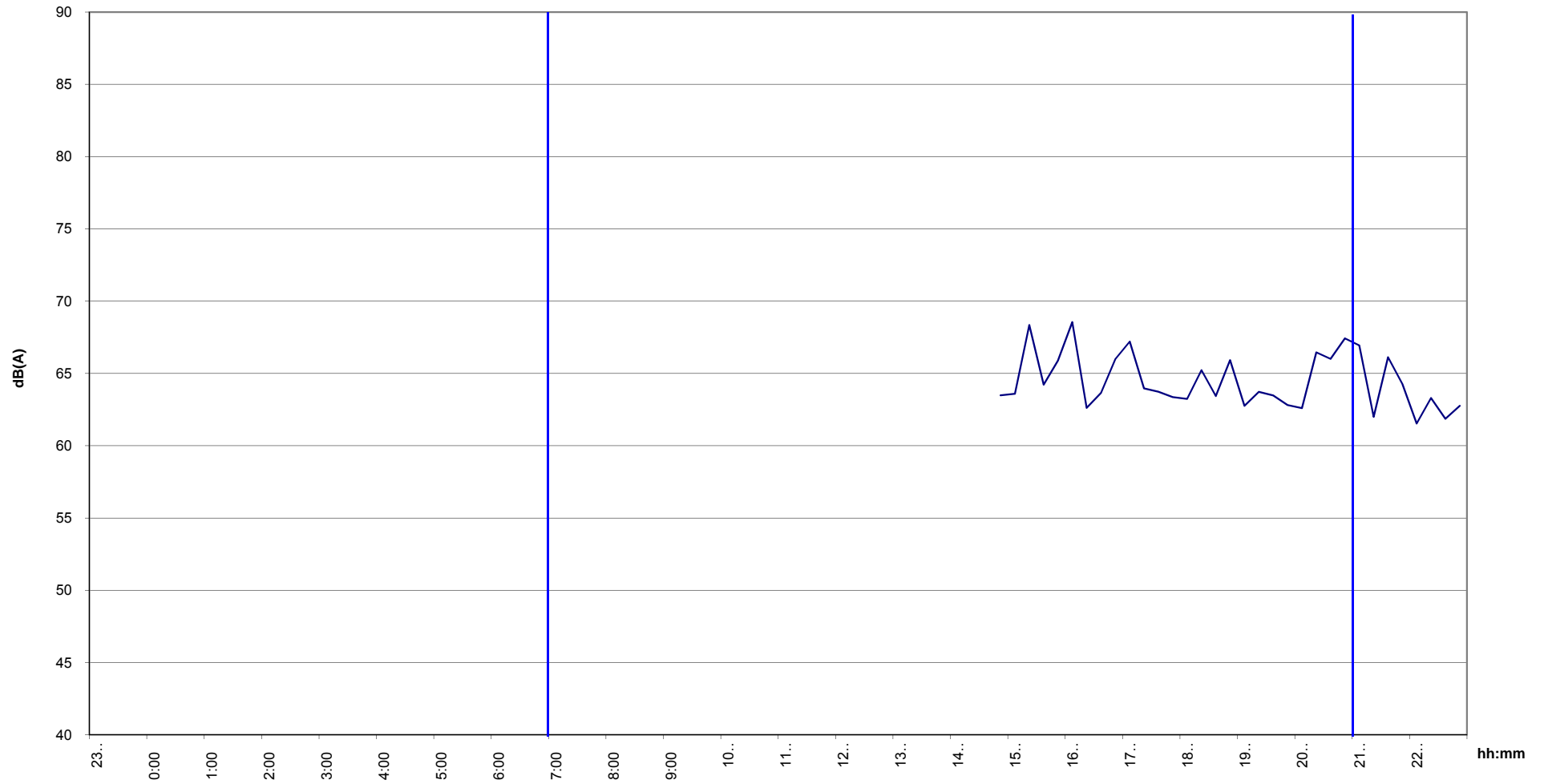
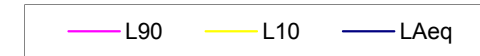
**Avinguda Drassanes, 1**

	Laborable	Festiu
Ld	65,3	65,3
Le	64,0	65,4
Ln	60,4	70,3
Lden	68,0	75,9
Lden global	71,9	

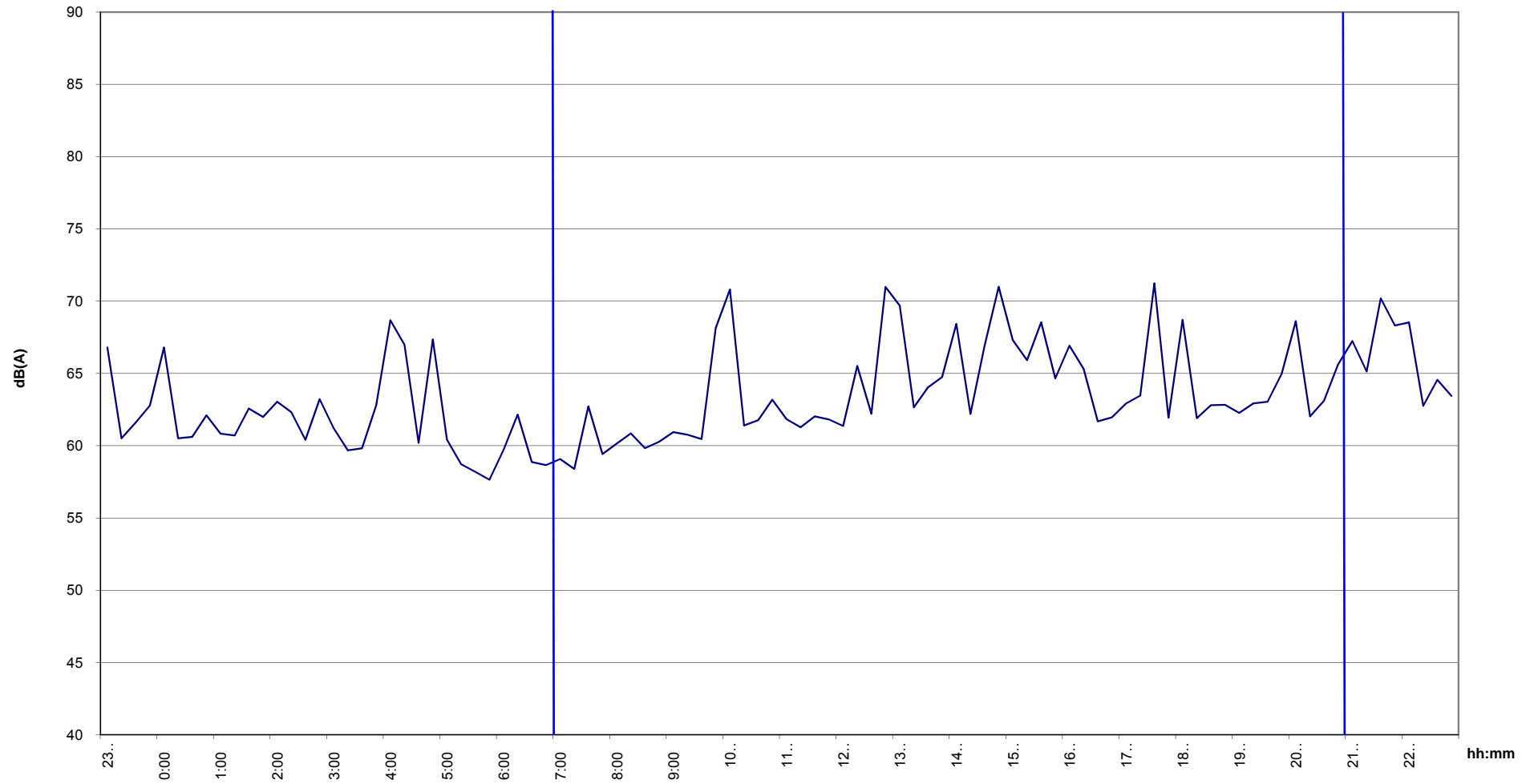
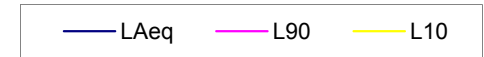
	Dv- 01/12/06	Ds- 02/12/06	Dg- 03/12/06	Di- 04/12/06
Ld	65,1	65,3	65,2	65,5
Le	64,0	67,0	63,0	
Ln		62,9	72,9	60,4
Lden		69,9	78,3	



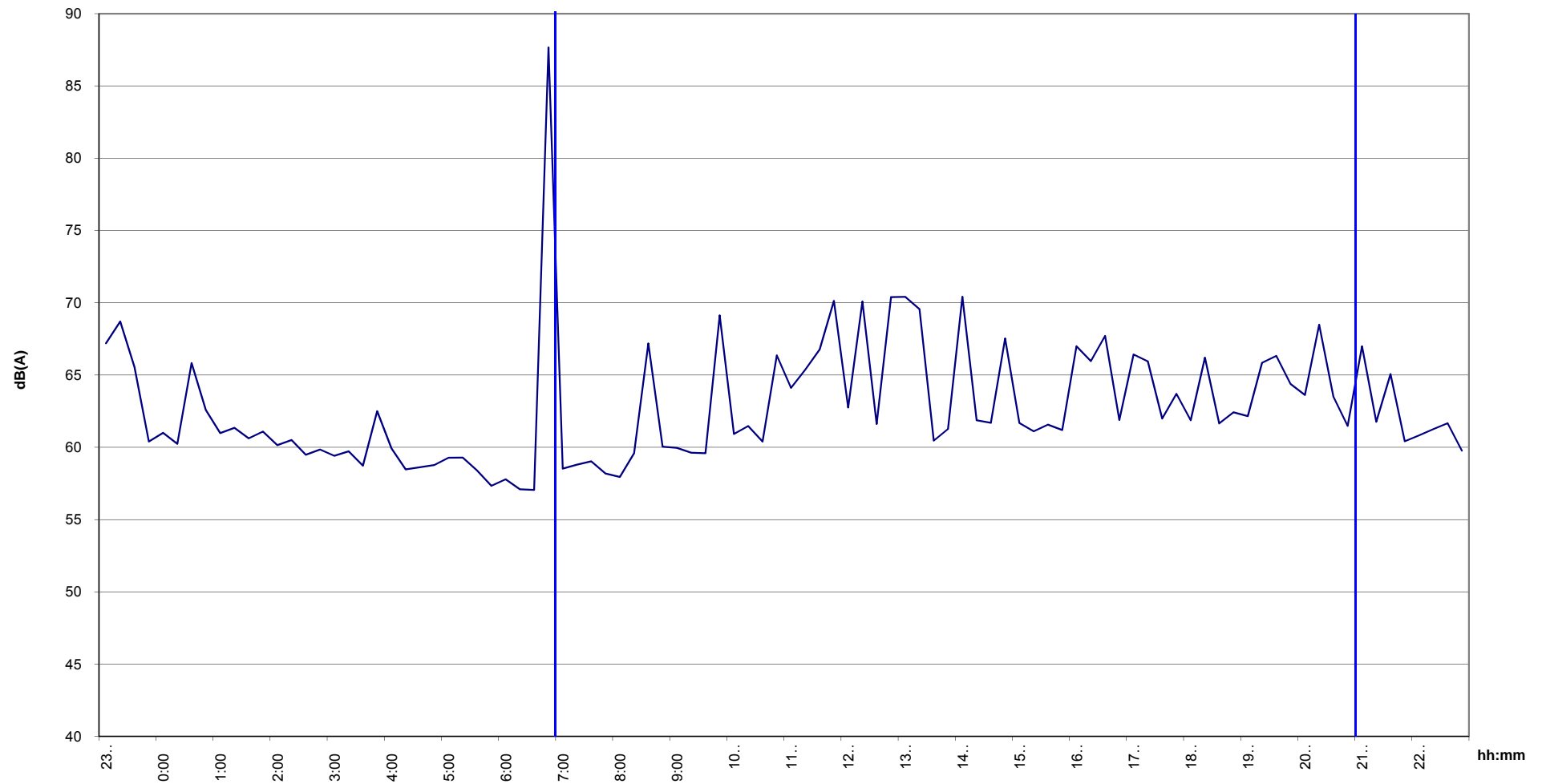
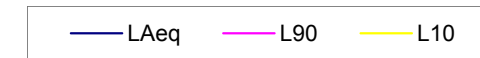
Punt [1- L -8], [Divendres 01/12/06]



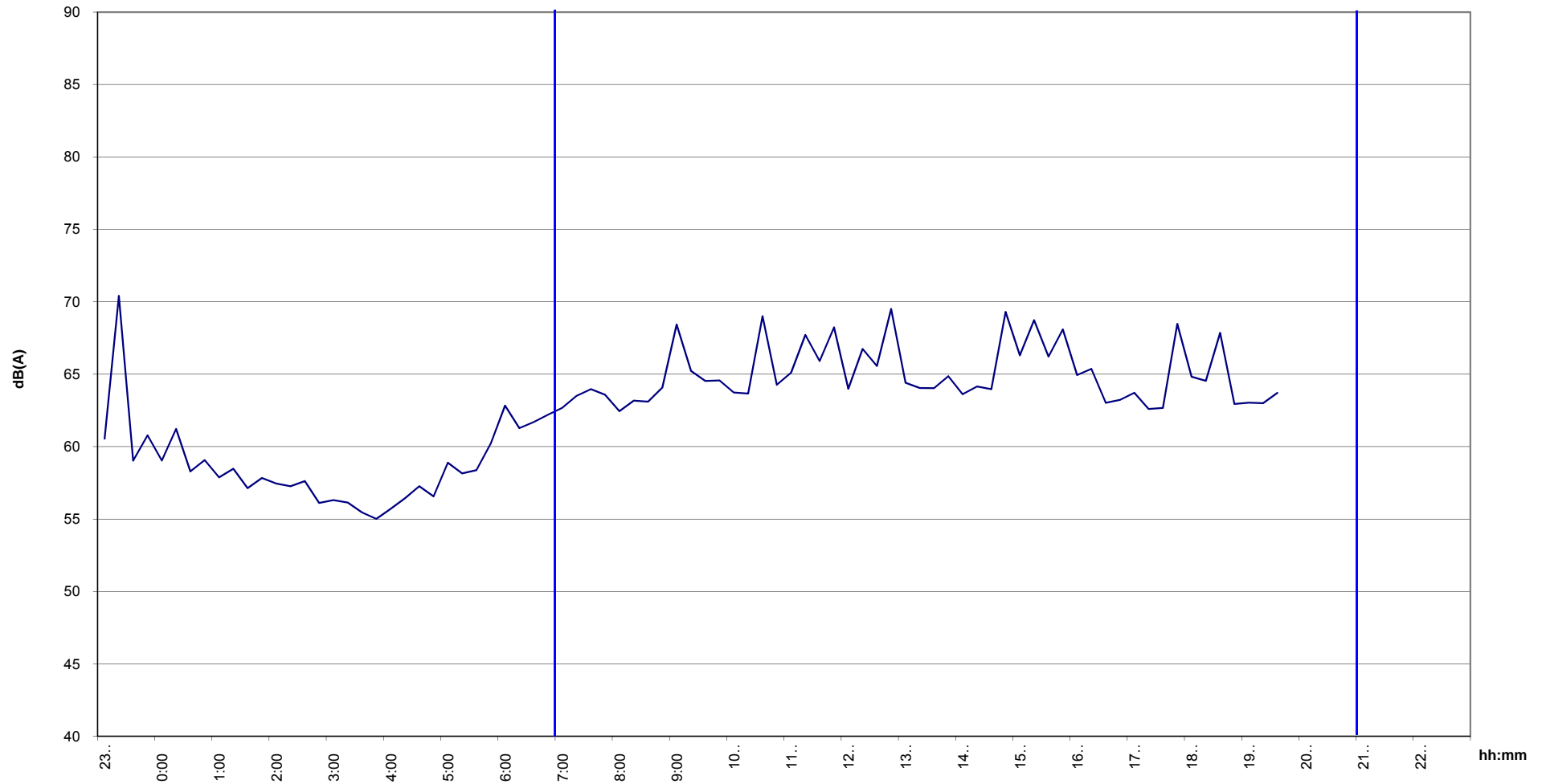
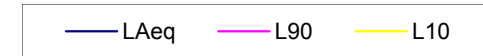
**Punt [1- L -8], [Dissabte 02/12/06]**



Punt [1- L -8], [Diumenge 03/12/06]



Punt [1- L -8], [Dilluns 04/12/06]



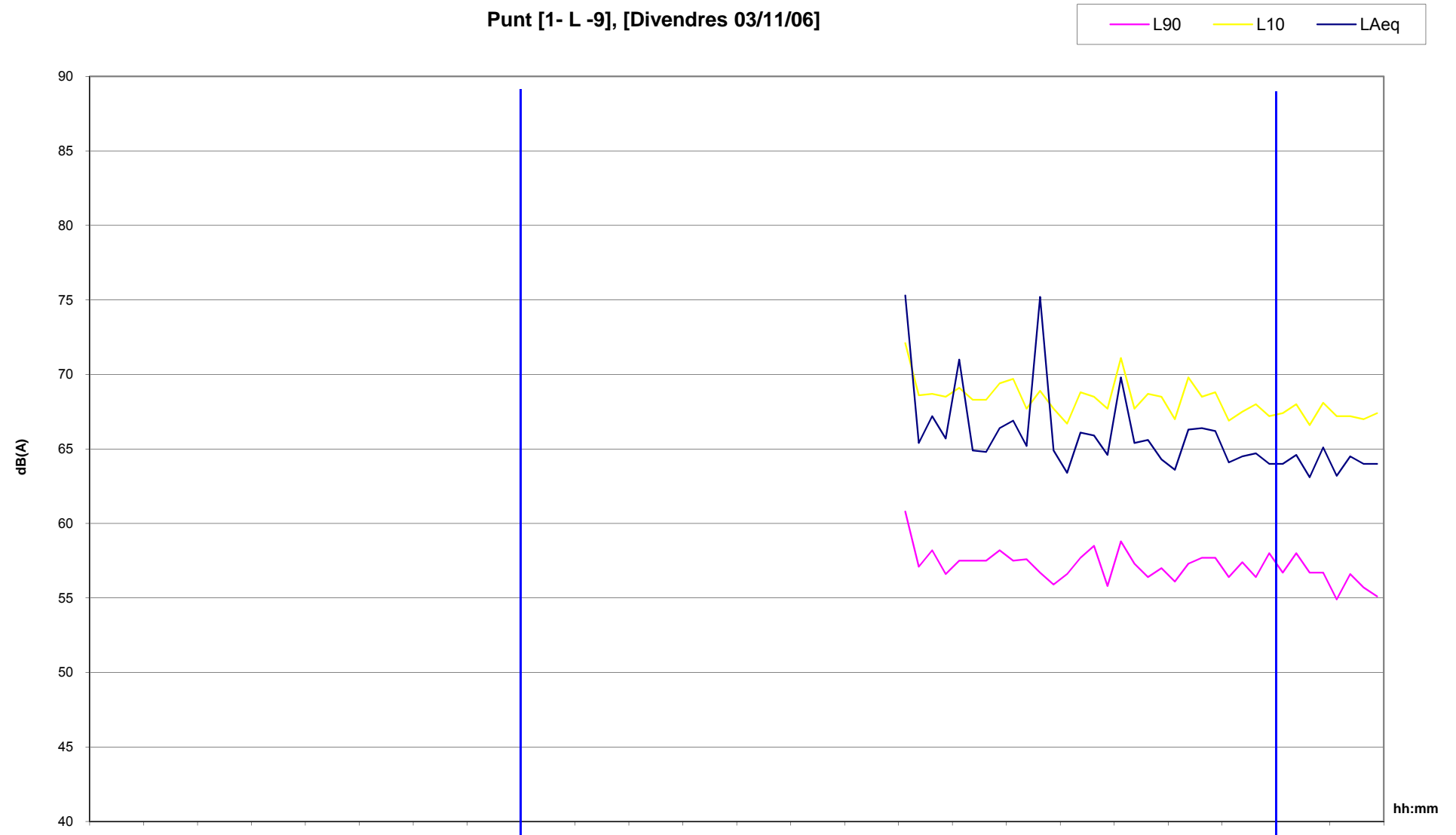
**1-L-9**

**Carmen, 31**

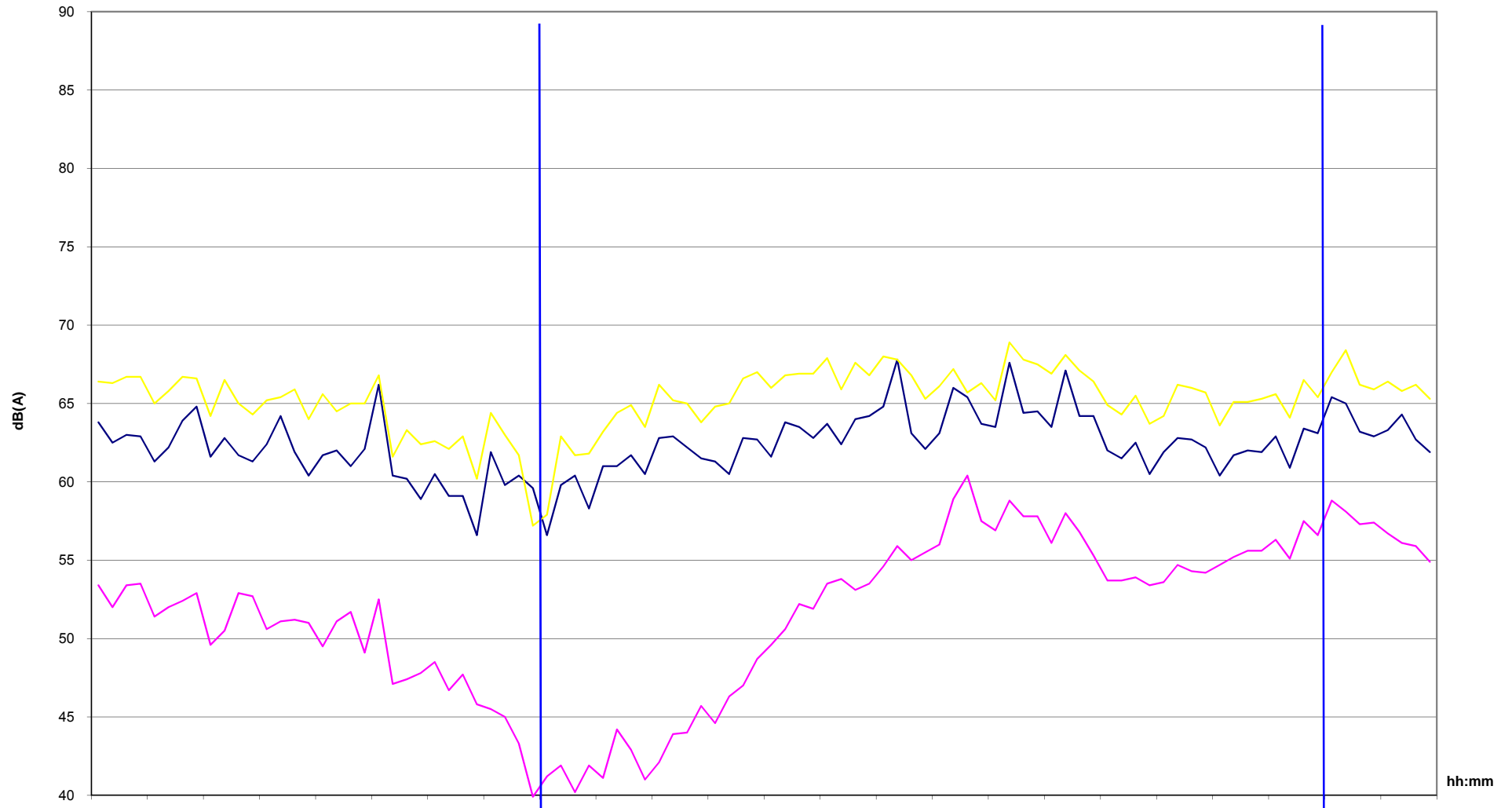
	Laborable	Festiu
Ld	65,9	61,8
Le	64,1	62,9
Ln	60,4	62,4
Lden	68,2	68,5
Lden global	68,3	

	Dv- 03/11/06	Ds- 04/11/06	Dg- 05/11/06	Di- 06/11/06	Dm- 07/11/06
Ld	67,9	63,1	59,9	64,5	64,3
Le	64,1	63,7	62,0	64,2	
Ln		62,0	62,7	60,5	60,3
Lden		68,5	68,6	67,8	

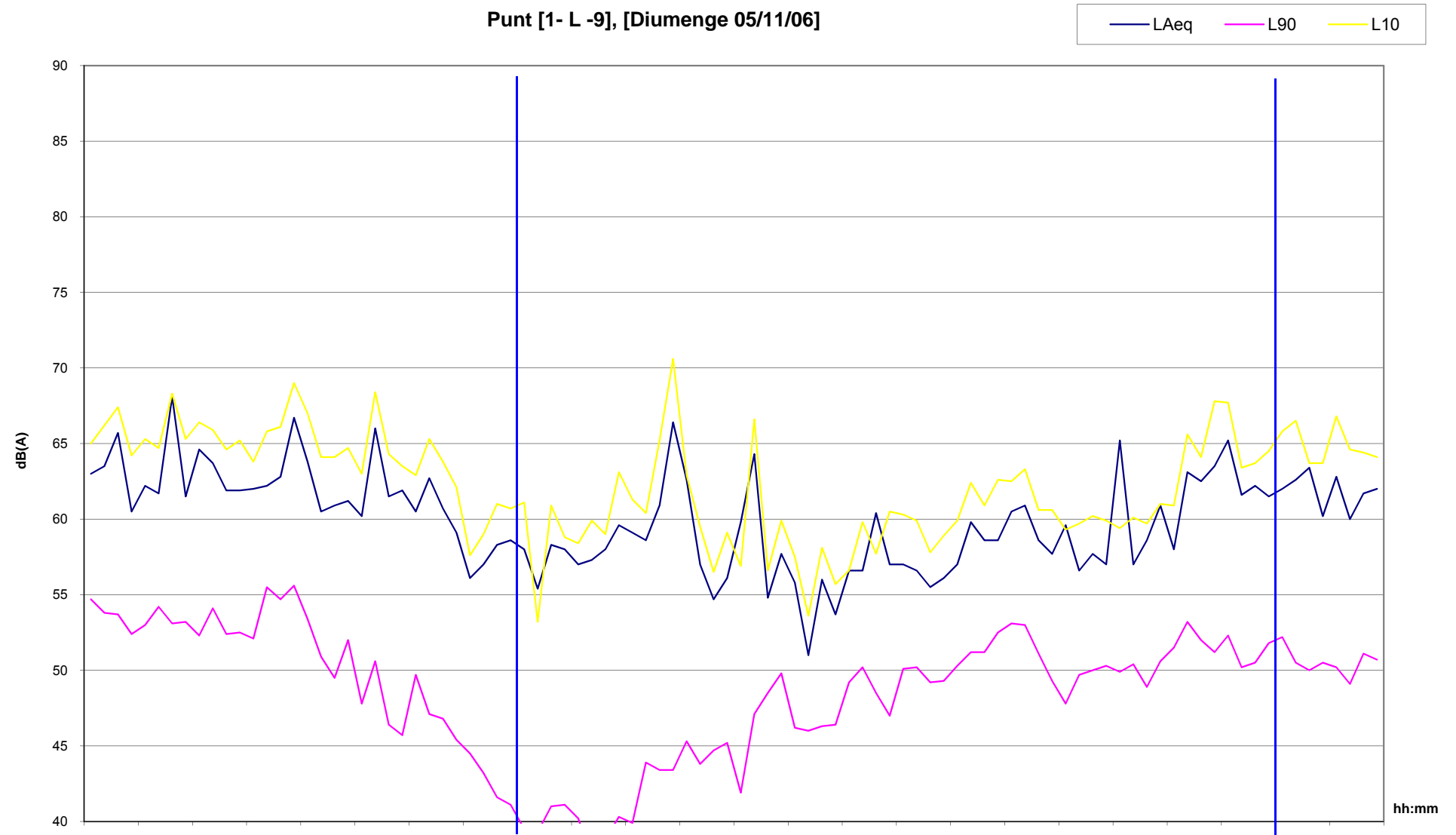
Punt [1- L -9], [Divendres 03/11/06]



Punt [1- L -9], [Dissabte 04/11/06]

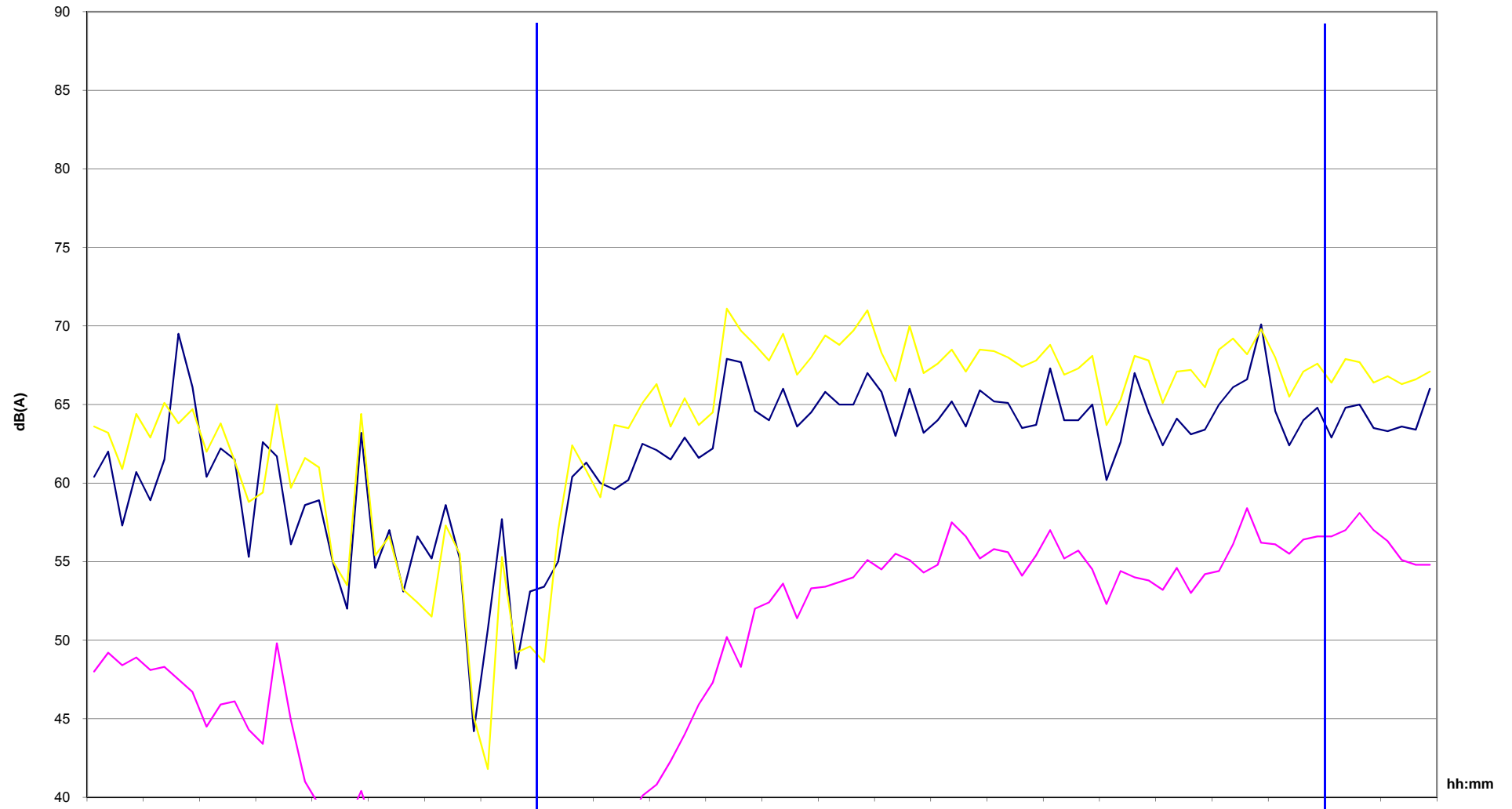


Punt [1- L -9], [Diumenge 05/11/06]

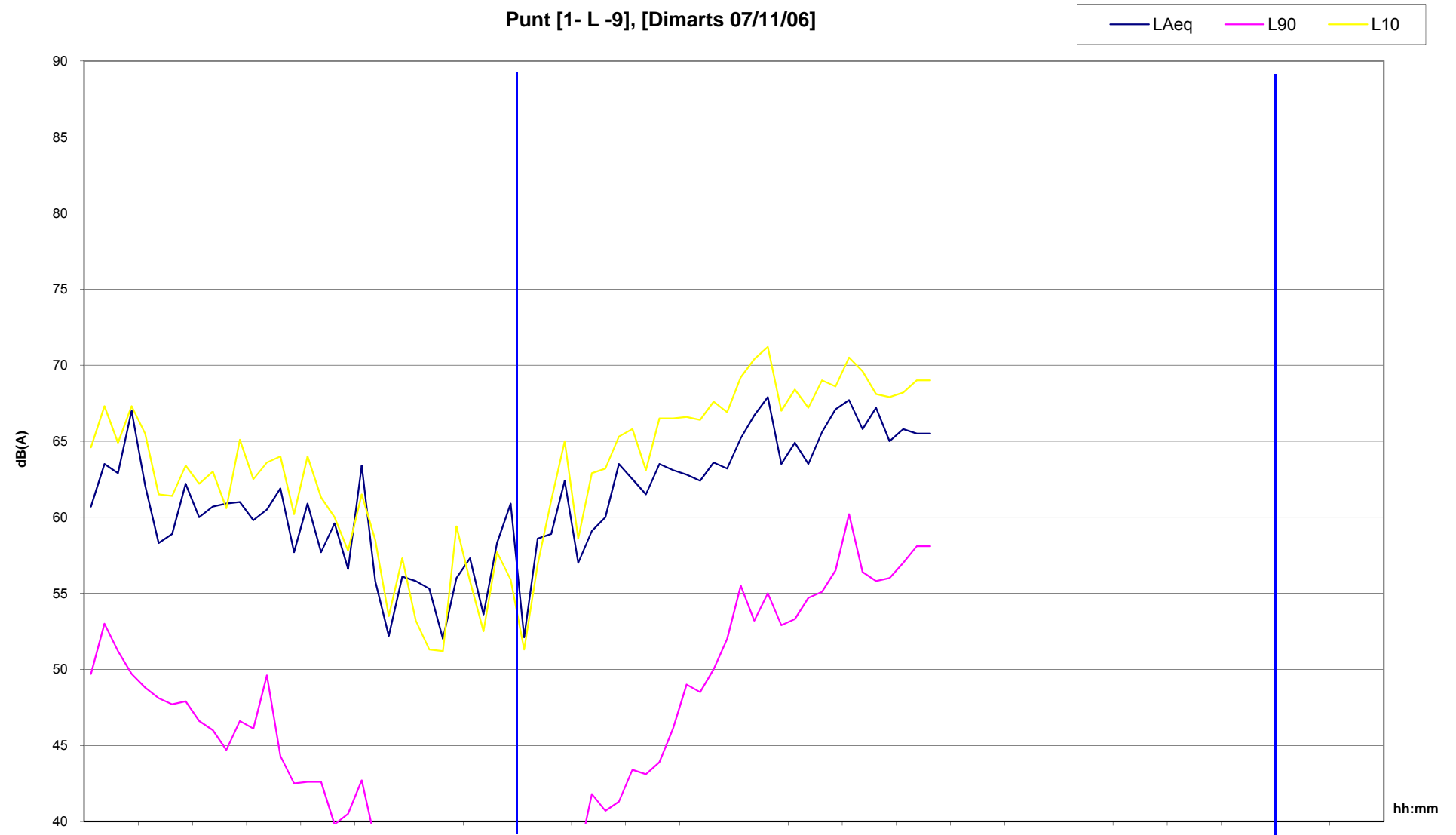




Punt [1- L -9], [Dilluns 06/12/06]



Punt [1- L -9], [Dimarts 07/11/06]



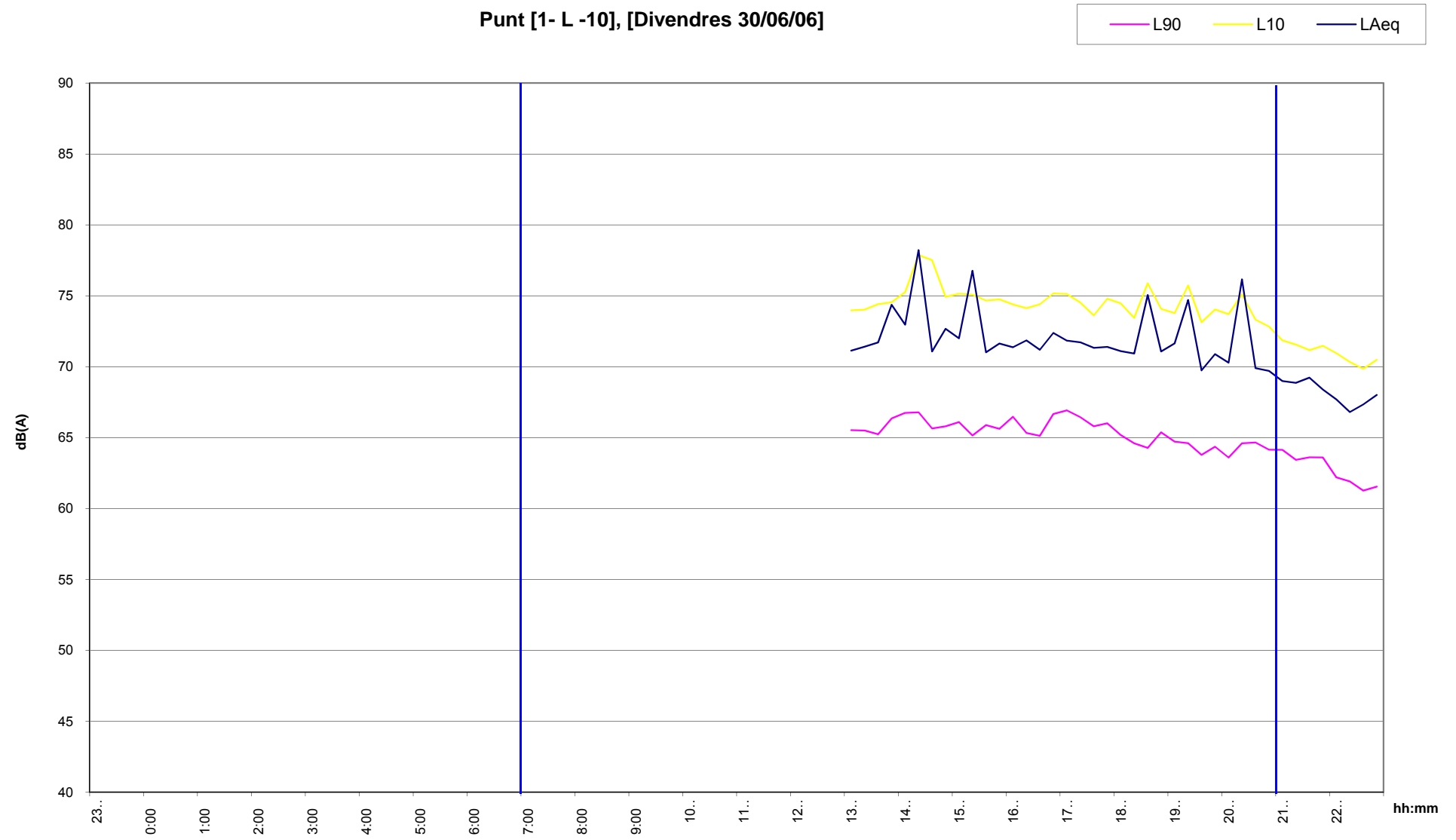
**1-L-10**

**Pg Isabel II**

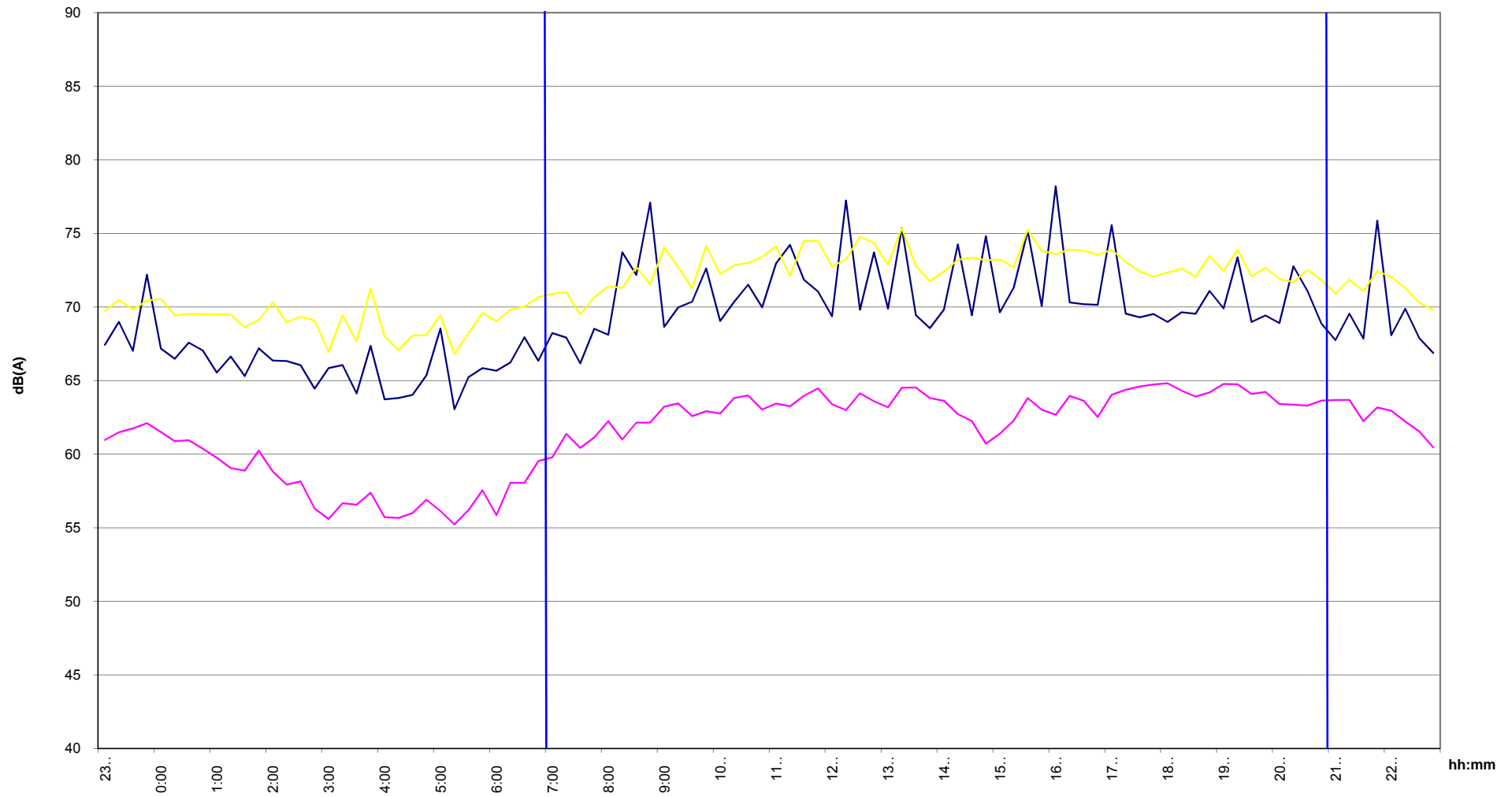
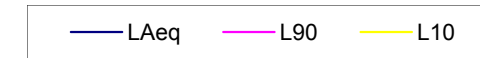
	<b>Laborable</b>	<b>Festiu</b>
Ld	72,7	71,4
Le	68,6	70,0
Ln	66,2	66,6
Lden	74,3	74,2
Lden global	74,2	

	<b>Dv- 30/06/06</b>	<b>Ds- 01/07/06</b>	<b>Dg- 02/07/06</b>	<b>Di- 03/07/06</b>	<b>Dm- 04/07/06</b>
Ld	72,7	71,9	70,8	73,4	71,9
Le	68,2	70,4	69,7	68,9	
Ln		66,7	66,6	66,2	66,2
Lden		74,4	73,9	74,6	

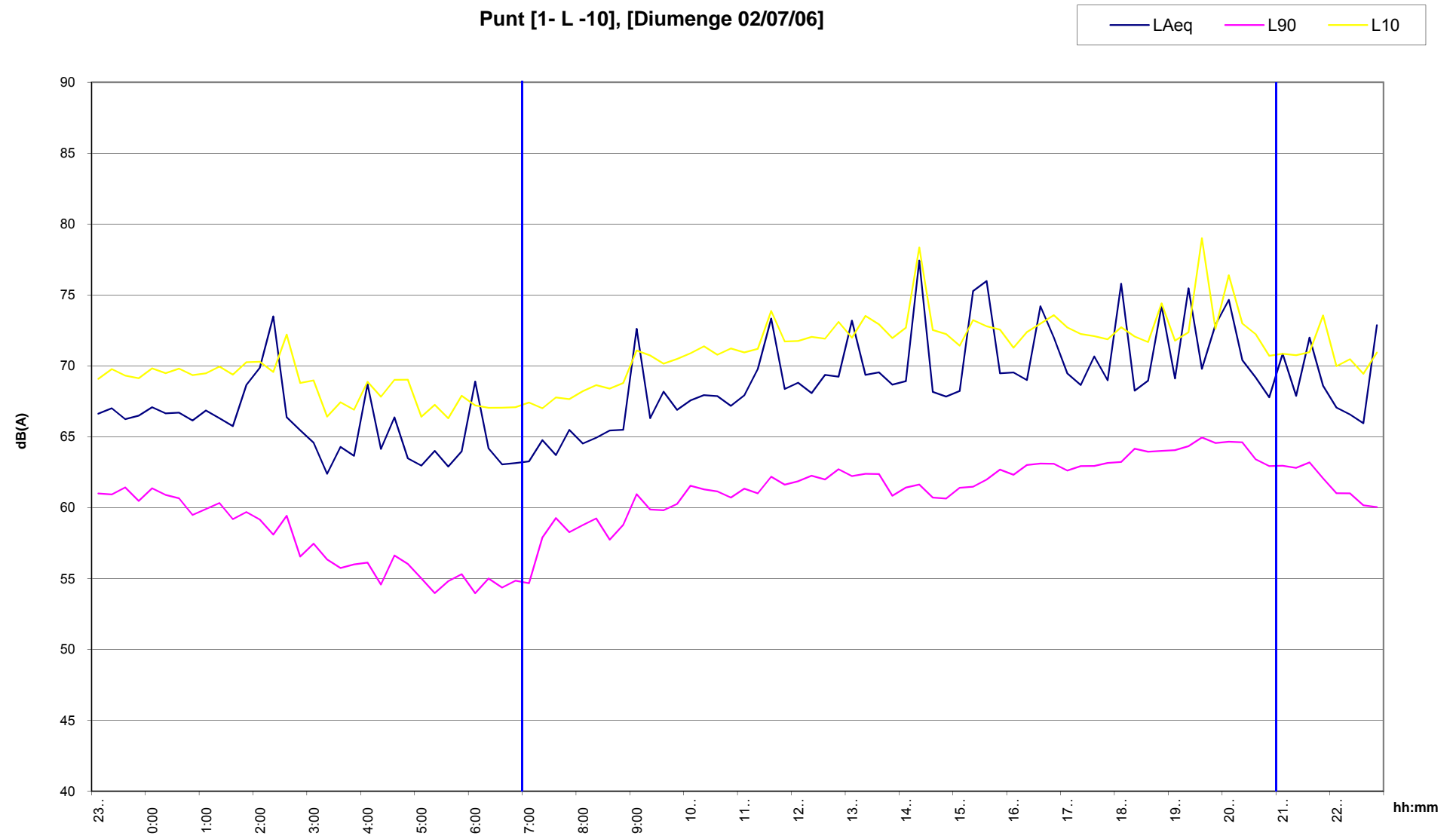
Punt [1- L -10], [Divendres 30/06/06]



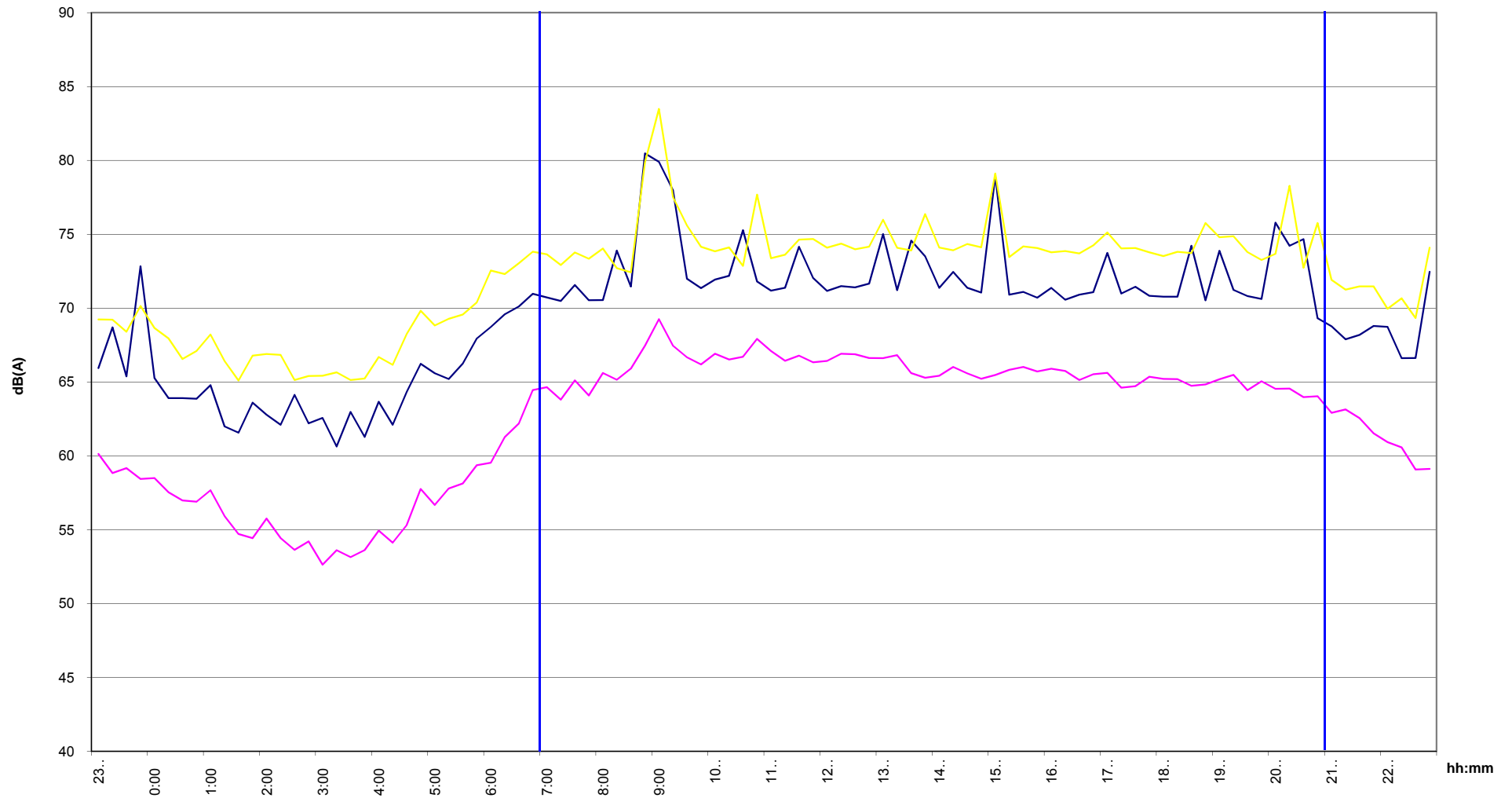
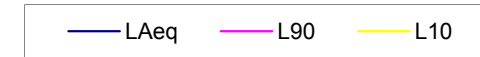
Punt [1- L -10], [Dissabte 01/07/06]



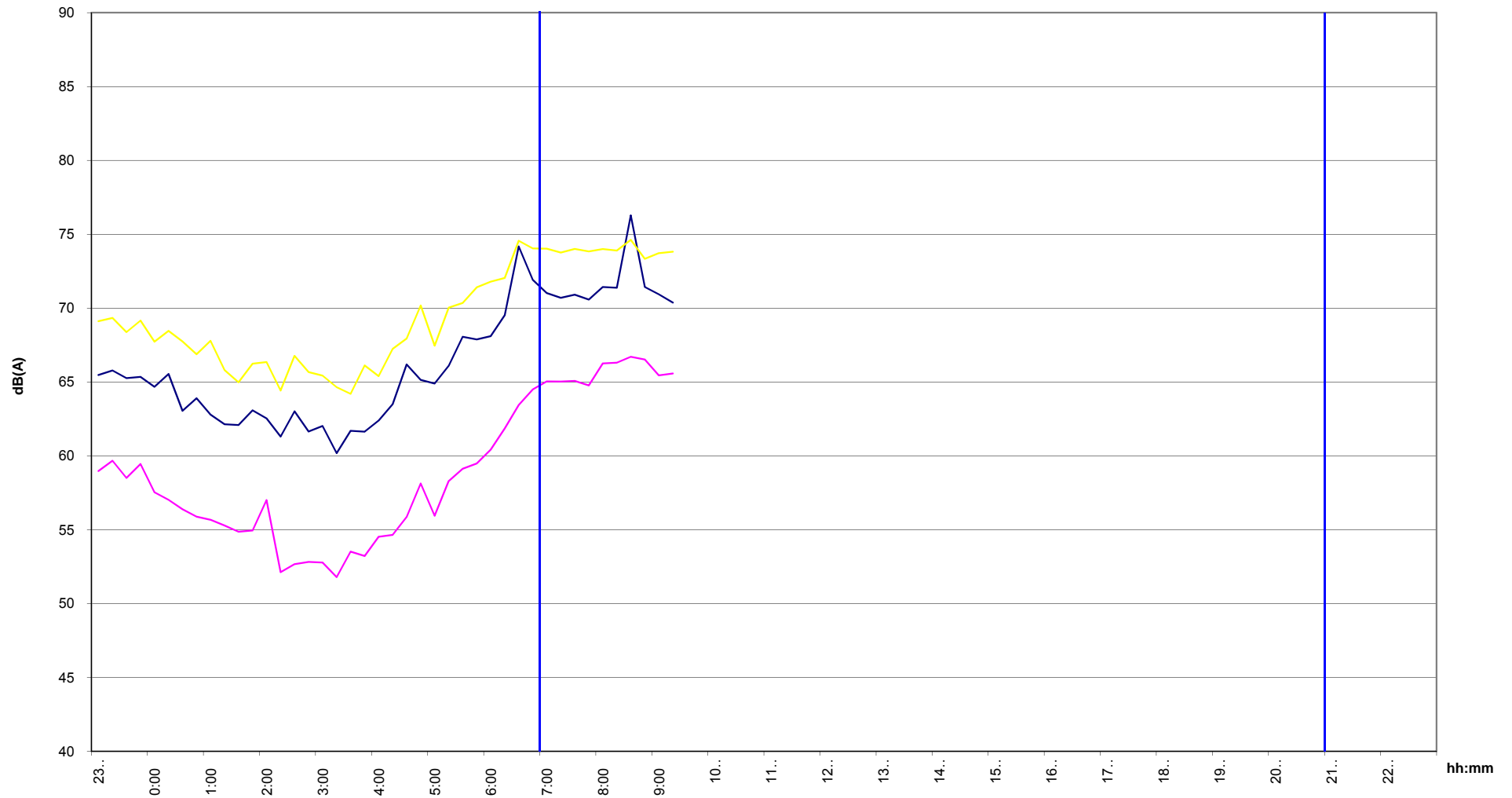
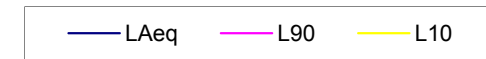
Punt [1- L -10], [Diumenge 02/07/06]



Punt [1- L -10], [Dilluns 03/07/06]



Punt [1- L -10], [Dimarts 04/07/06]





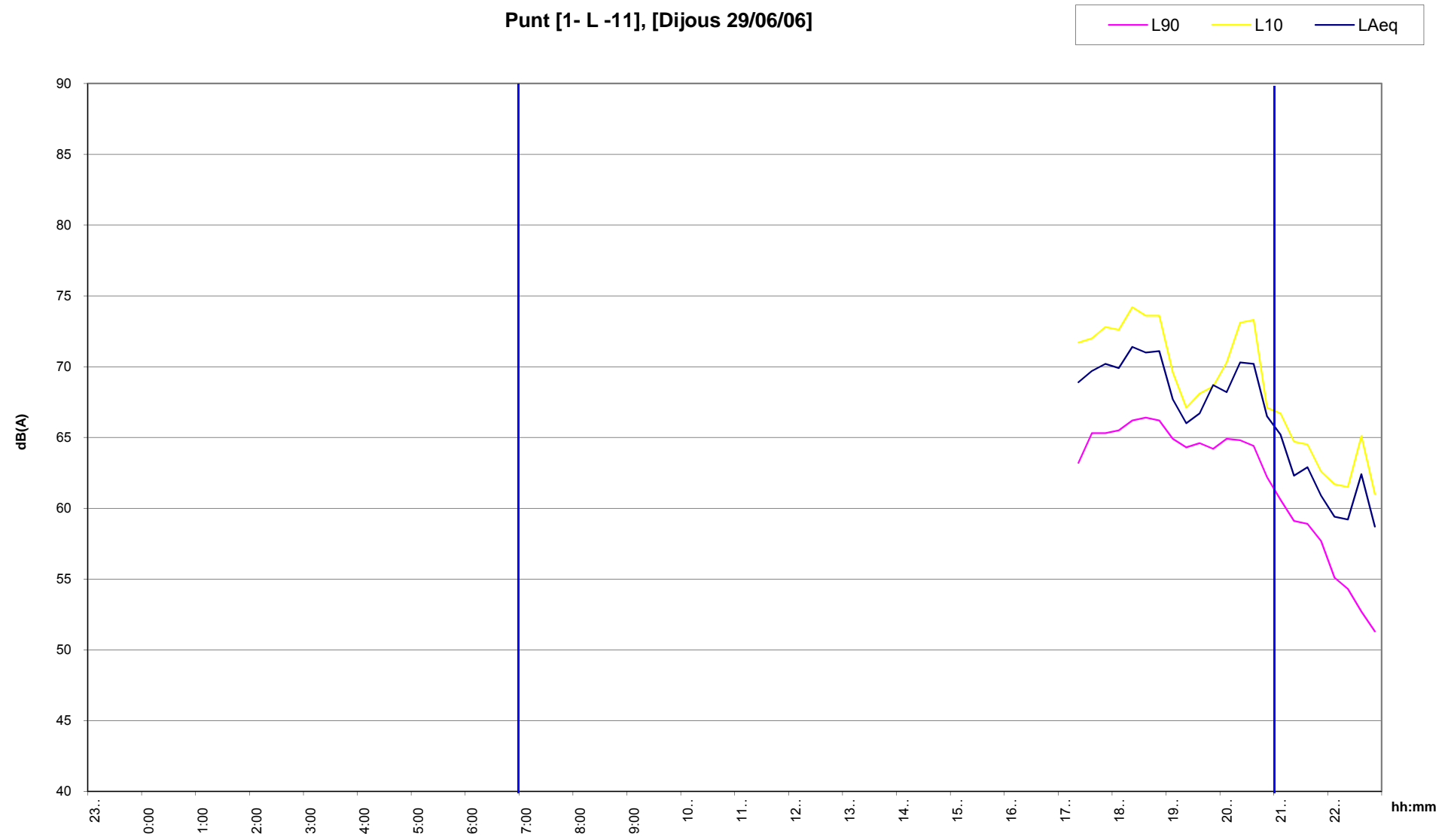
1-L-11

Portal de l'Angel 24. Col·legi Enginyers Químics

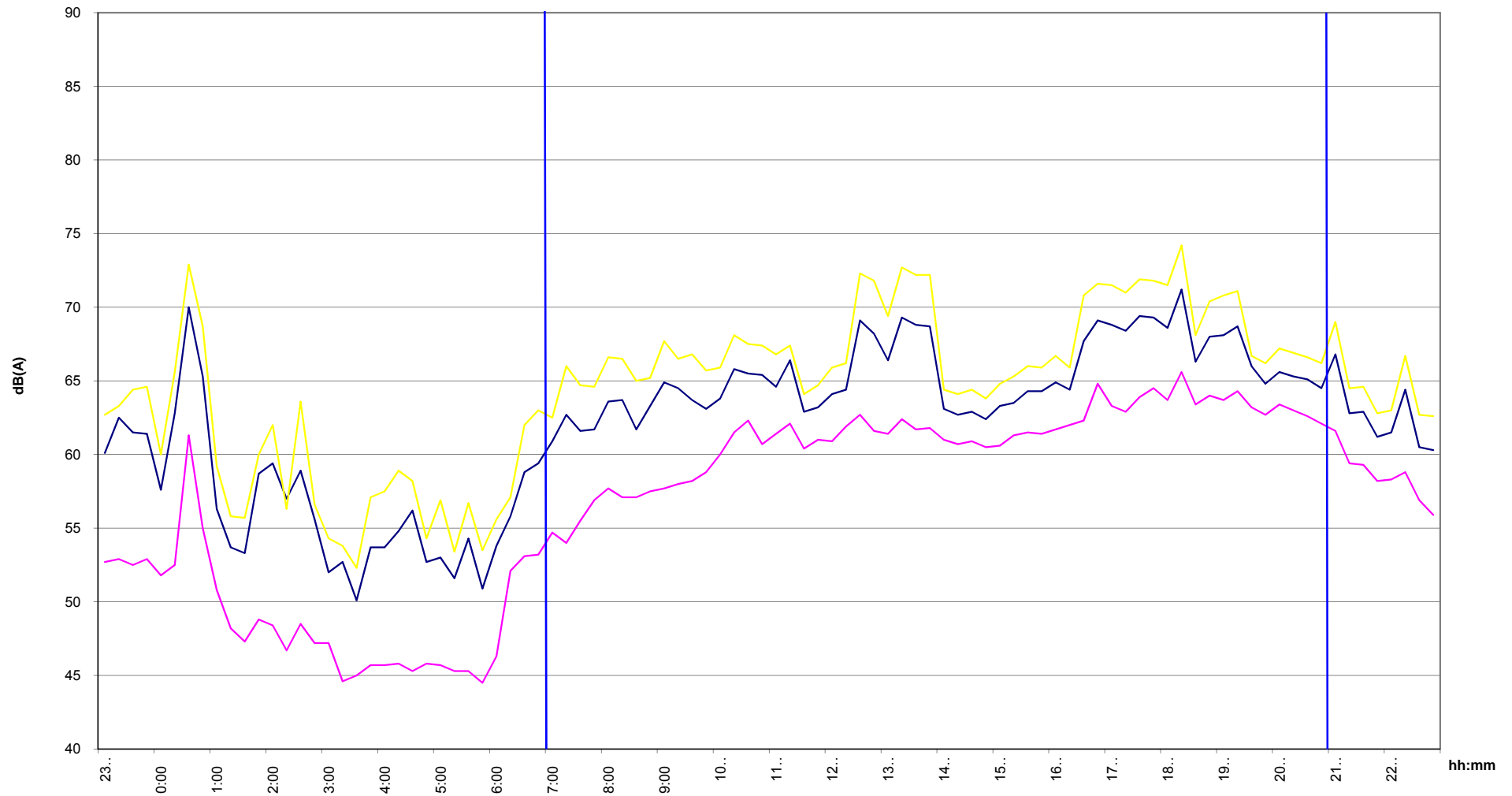
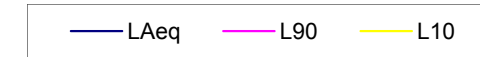
	Laborable	Festiu
Ld	68,2	67,0
Le	64,0	63,2
Ln	59,3	59,6
Lden	68,7	68,1
Lden global	68,5	

	Dj- 29/6/06	Dv- 30/6/06	Ds- 1/7/06	Dg- 2/7/06	Di- 3/7/06
Ld	69,4	66,2	68,3	65,1	68,4
Le	61,9	63,1	64,0	62,3	61,7
Ln		59,8	59,5	59,6	58,8
Lden		67,9	68,8	67,3	68,5

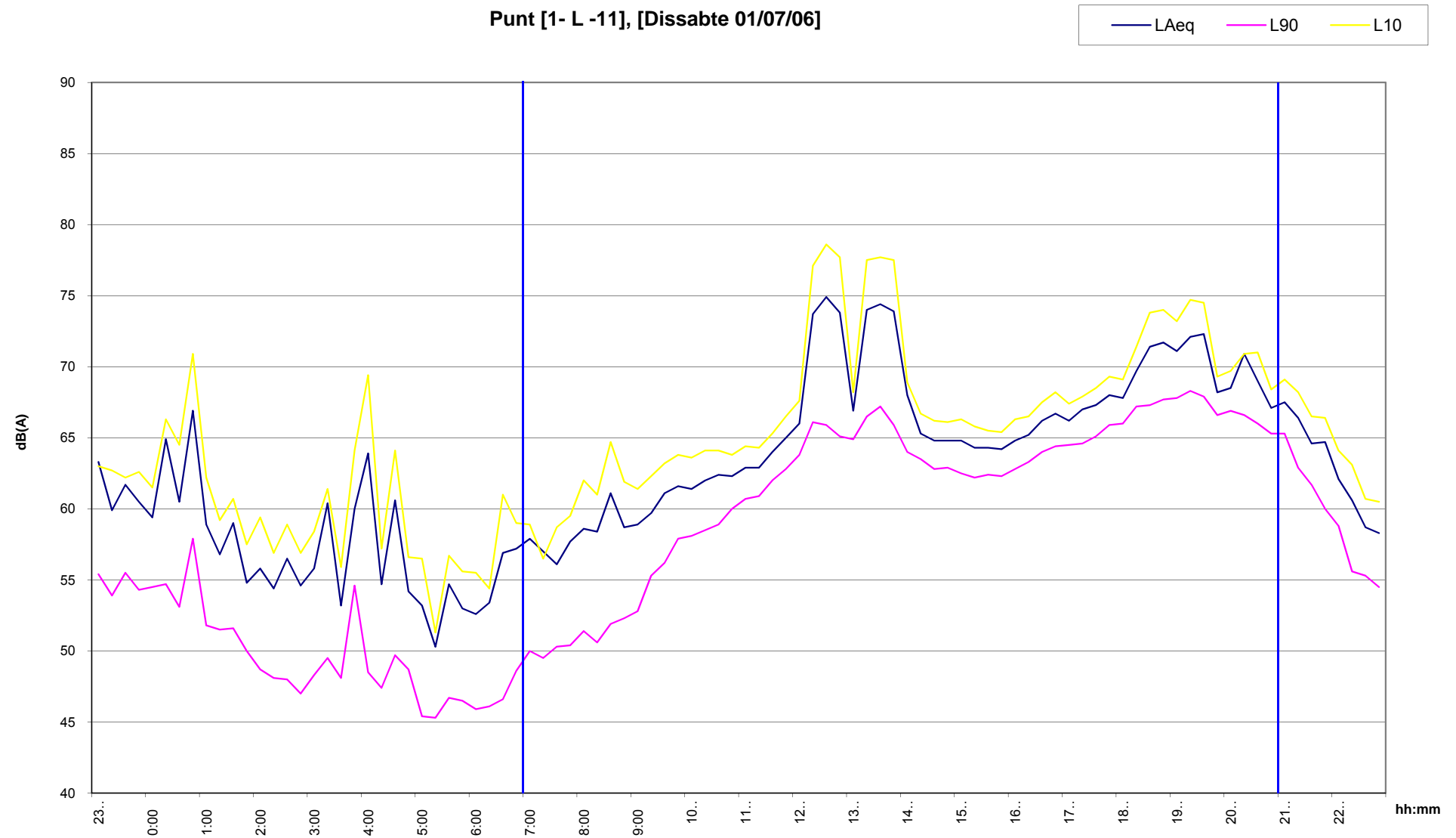
Punt [1- L -11], [Dijous 29/06/06]



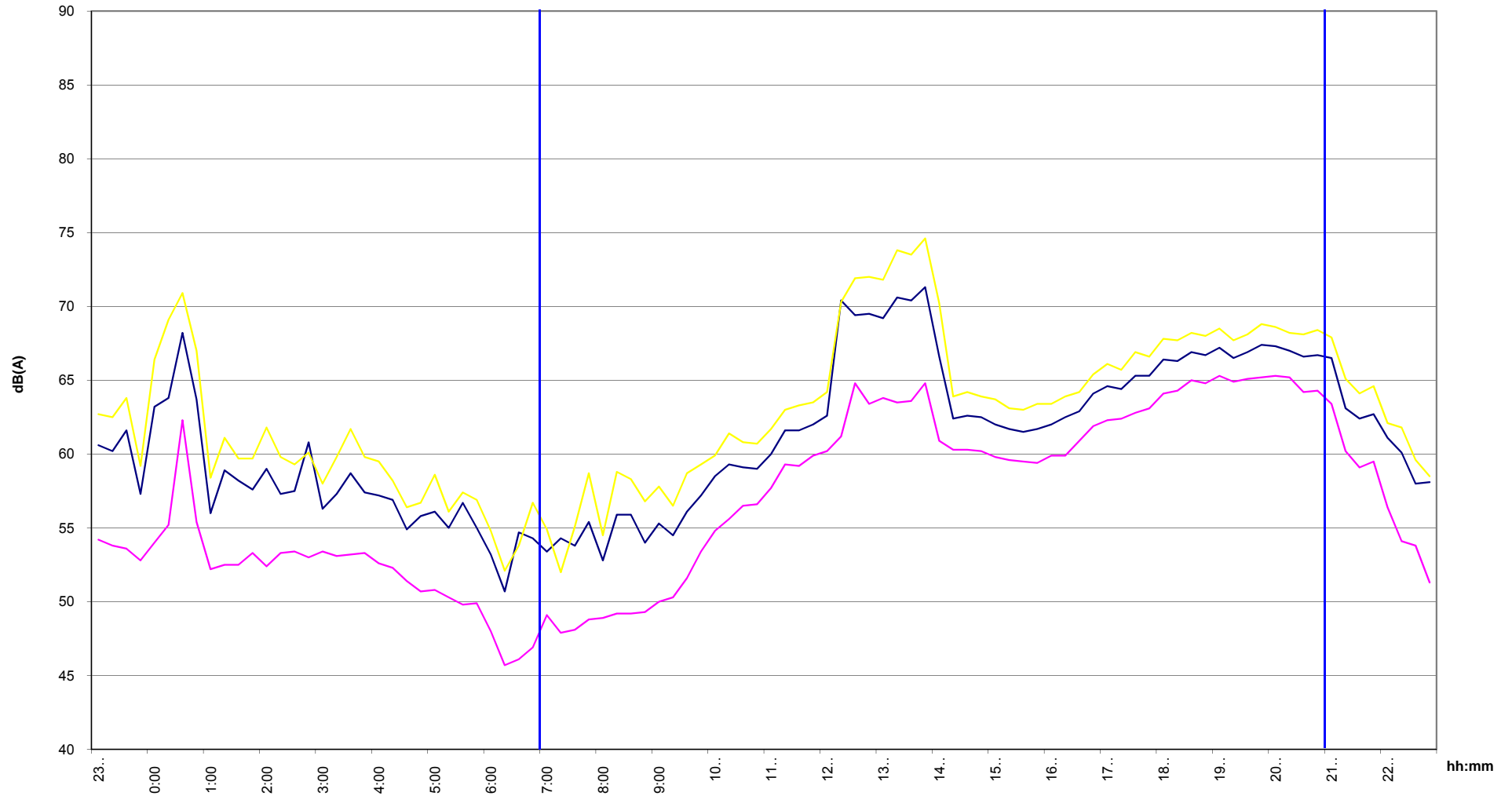
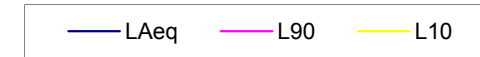
Punt [1- L -11], [Divendres 30/06/06]



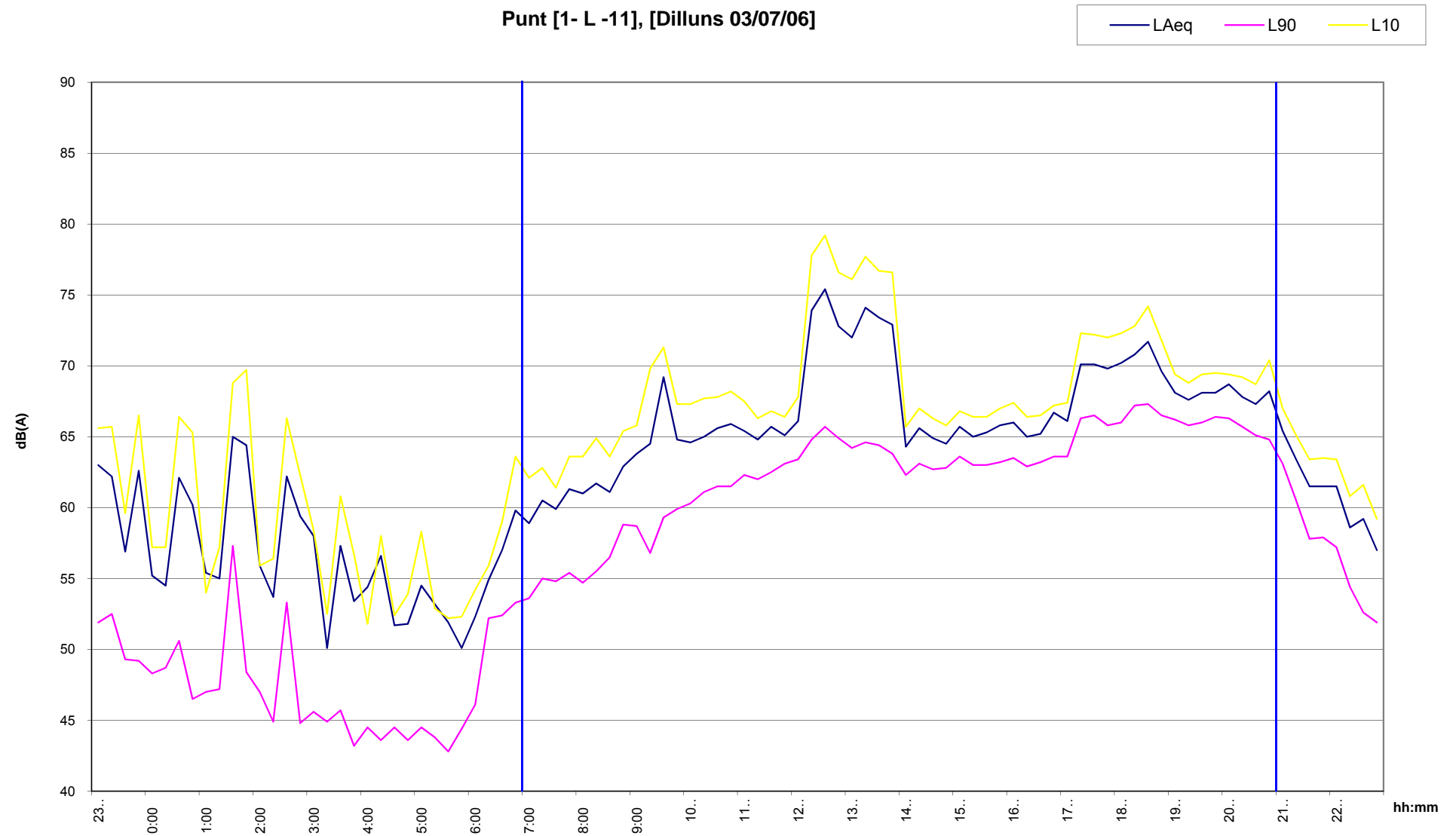
Punt [1- L -11], [Dissabte 01/07/06]



Punt [1- L -11], [Diumenge 02/07/06]



Punt [1- L -11], [Dilluns 03/07/06]



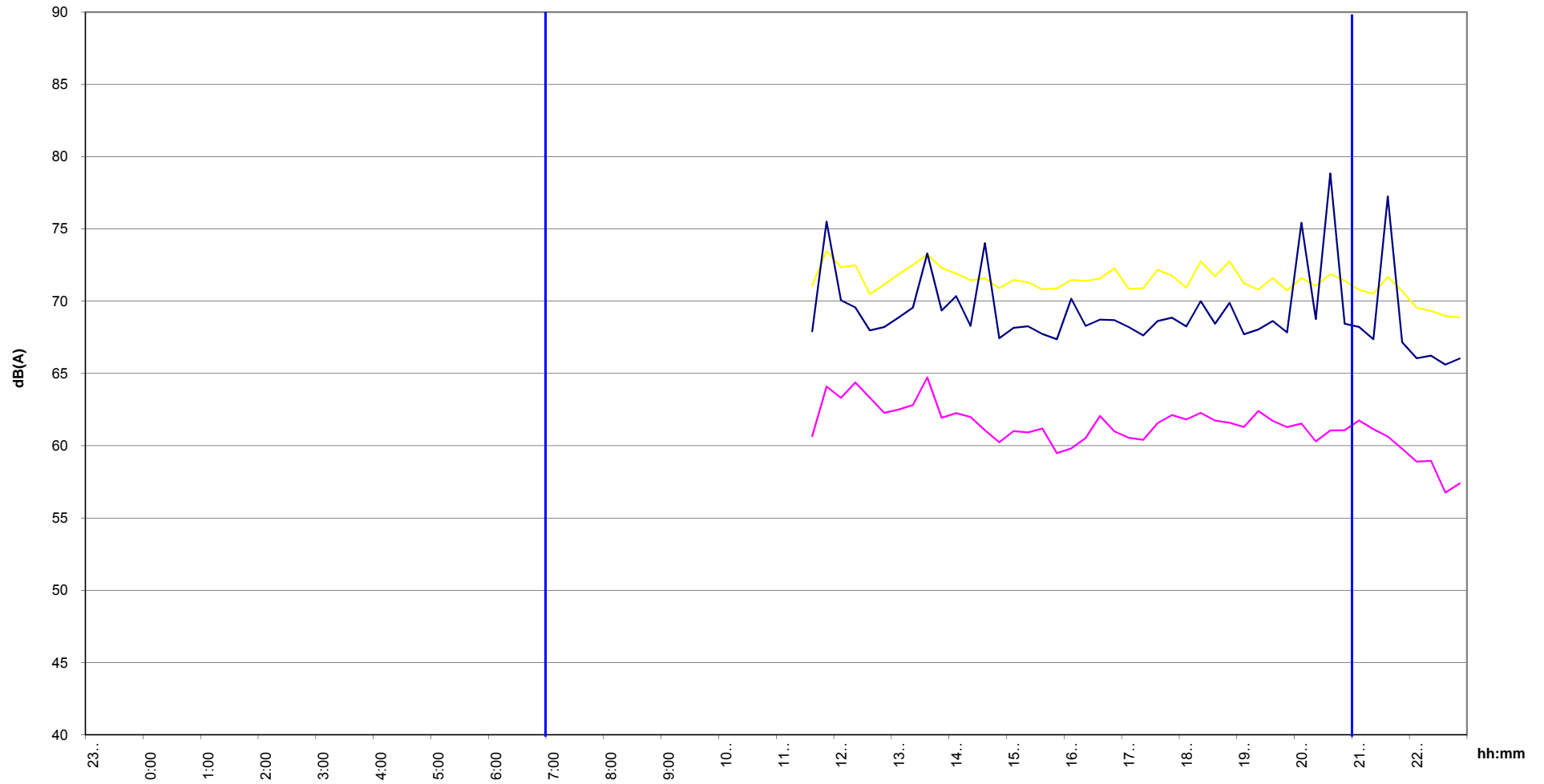
1-L-12

**Carrer Fontanella**

	Laborable	Festiu
Ld	69,7	67,0
Le	68,7	66,2
Ln	61,6	63,5
Lden	70,9	70,6
Lden global	70,8	

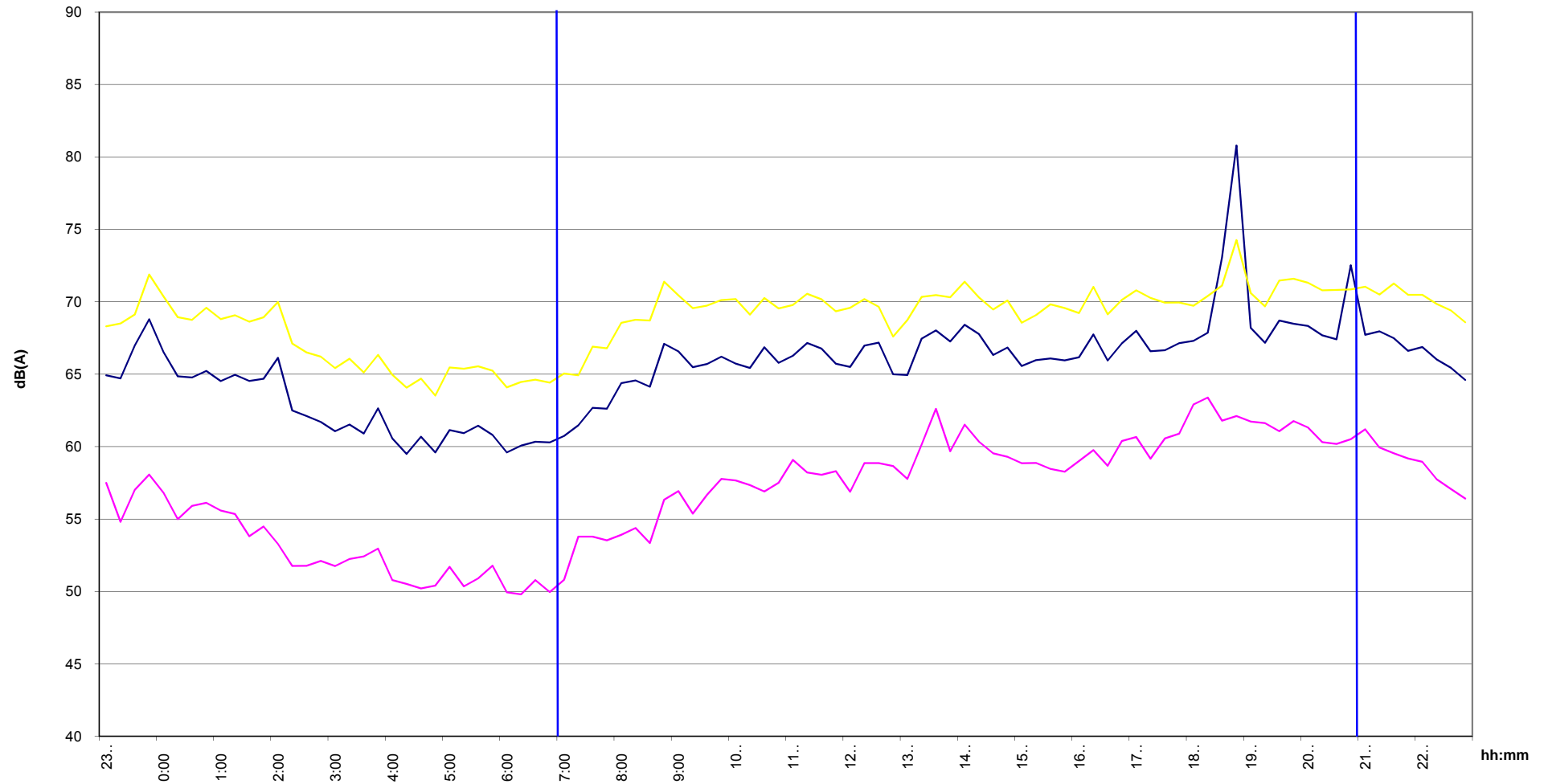
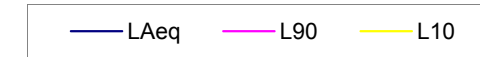
	Dv- 6/10/06	Ds- 7/10/06	Dg- 8/10/06	Di- 9/10/06	Dm- 10/10/06
Ld	70,6	68,5	64,6	68,9	69,3
Le	70,3	66,7	65,6	66,2	62,2
Ln		63,5	63,4	60,9	
Lden		71,1	70,0	69,9	

**Punt [1- L -12], [Divendres 06/10/06]**

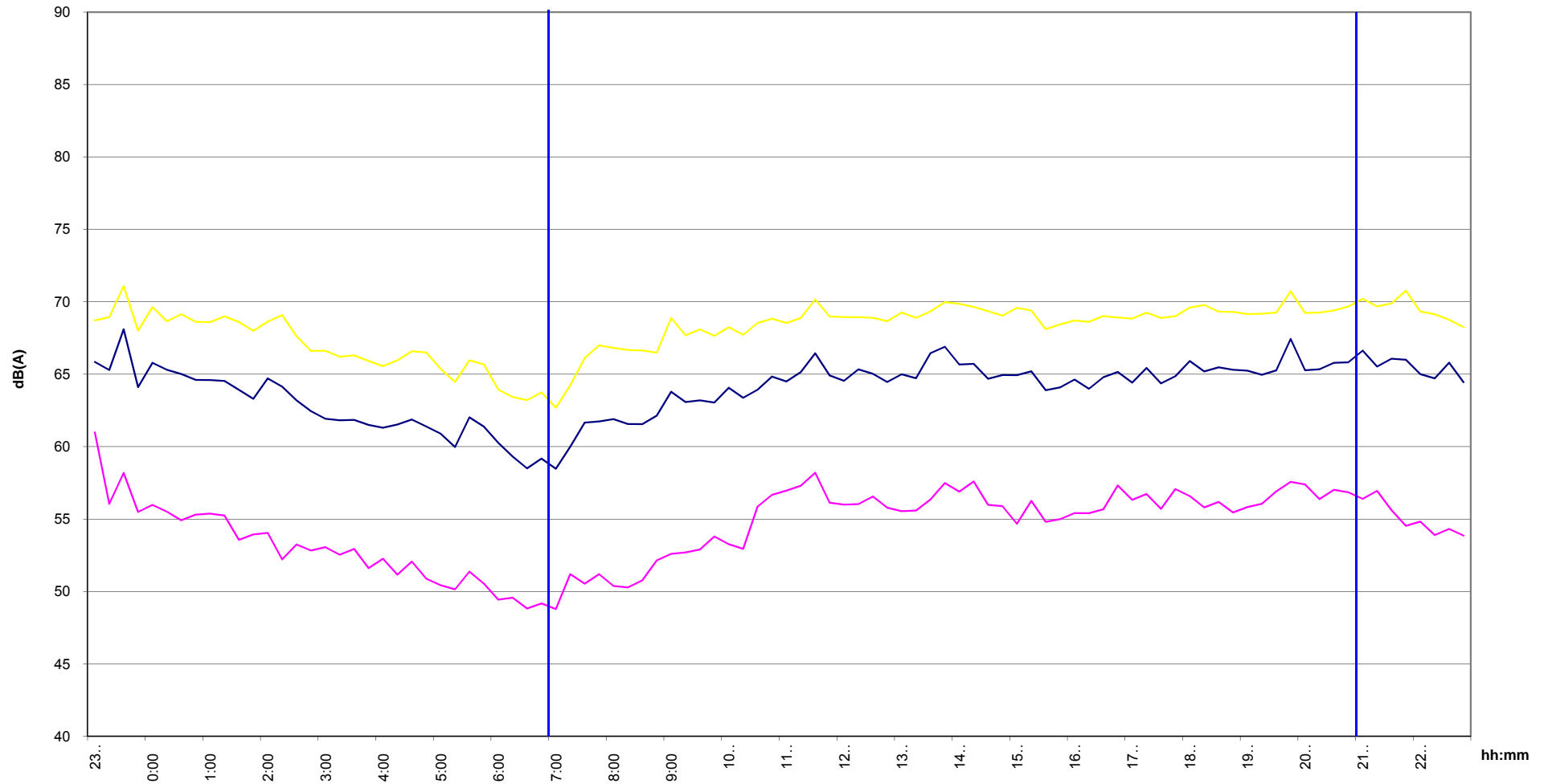
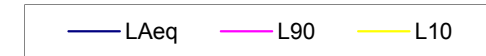




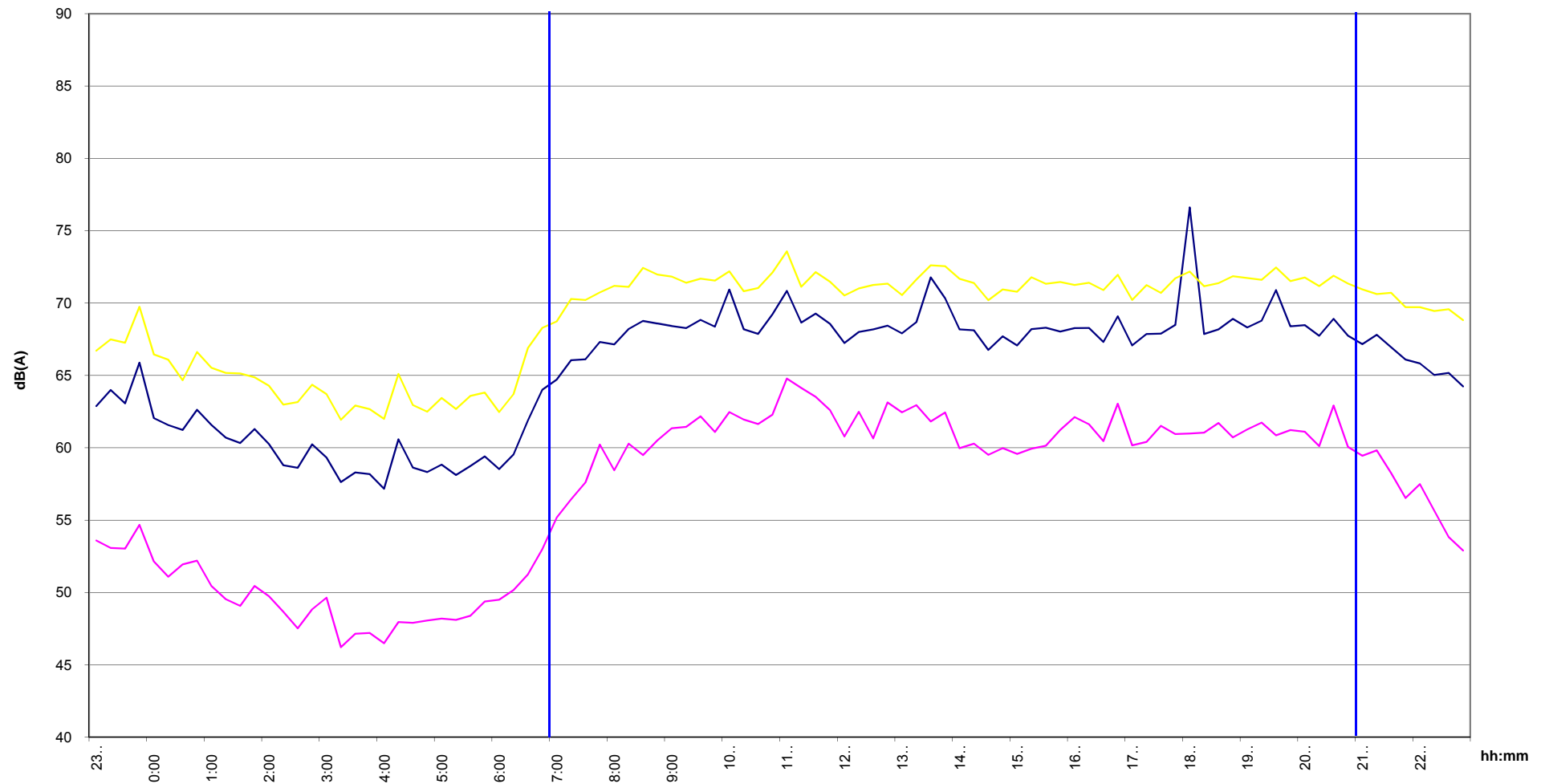
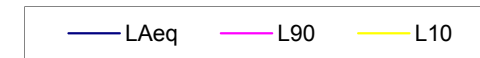
**Punt [1- L -12], [Dissabte 07/10/06]**



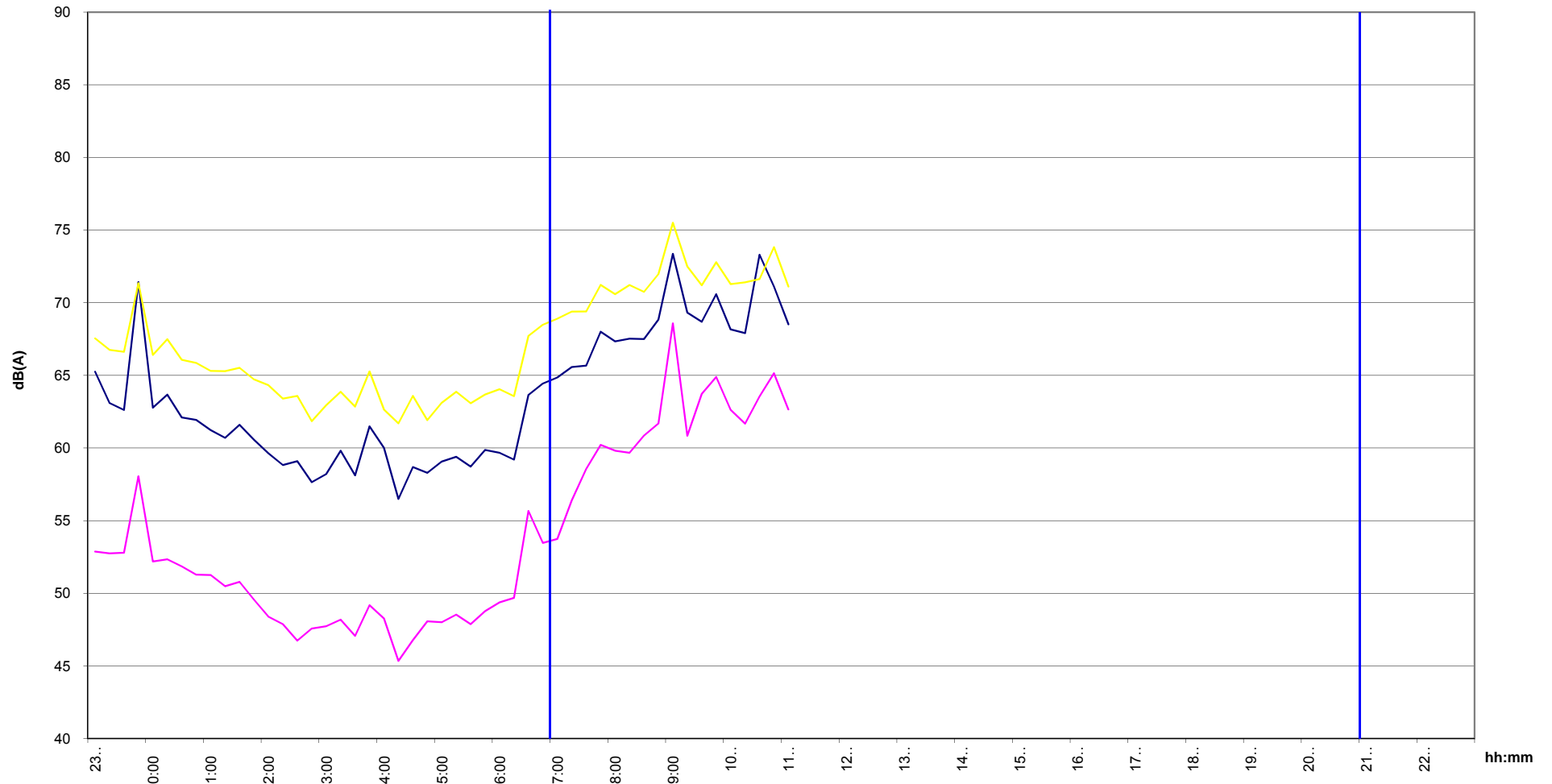
**Punt [1- L -12], [Diumenge 08/10/06]**



Punt [1- L -12], [Dilluns 09/10/06]



Punt [1- L -12], [Dimarts 10/10/06]



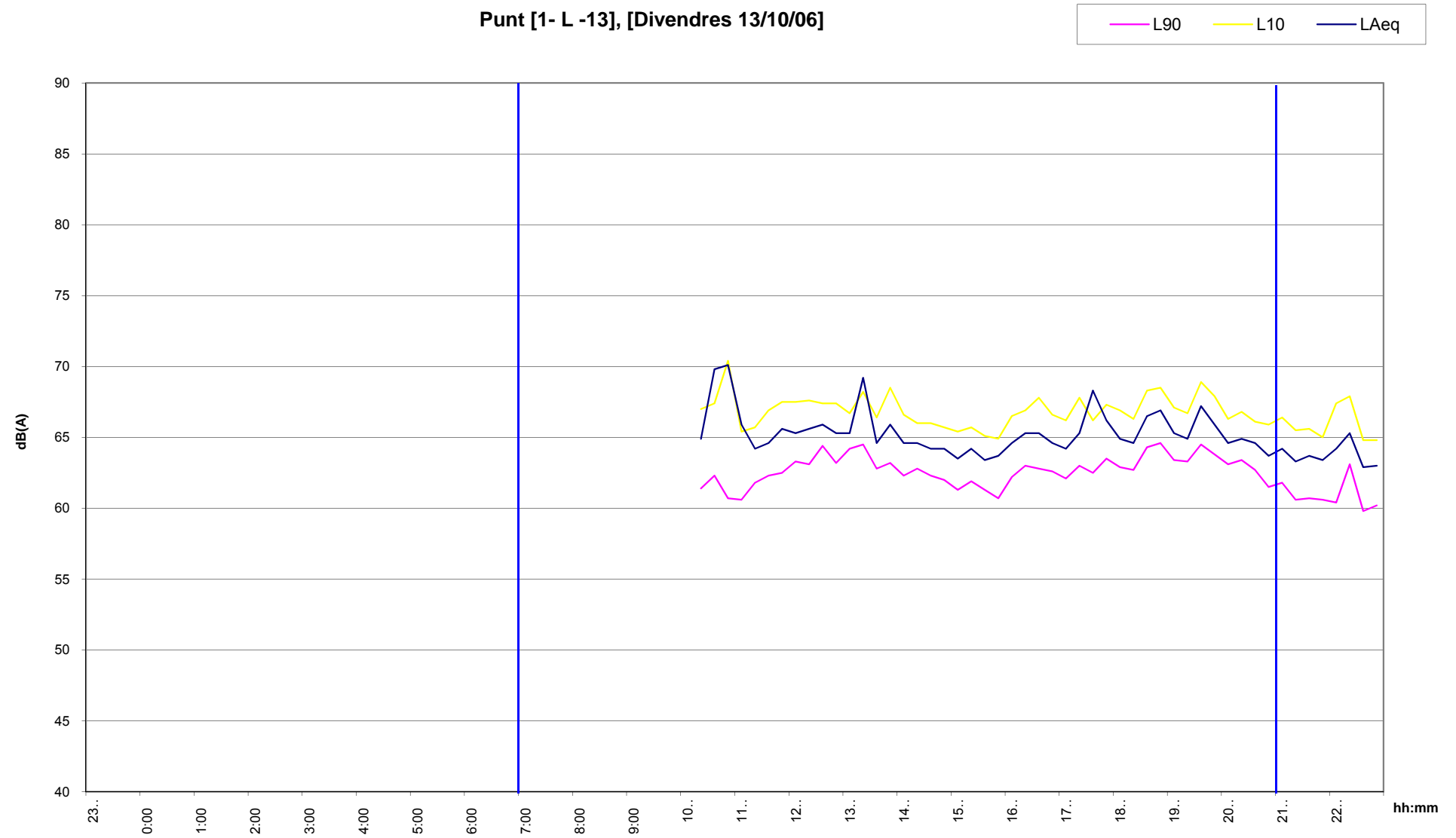
**1-L-13**

**Plaça Sant Jaume. Ajuntament de Barcelona**

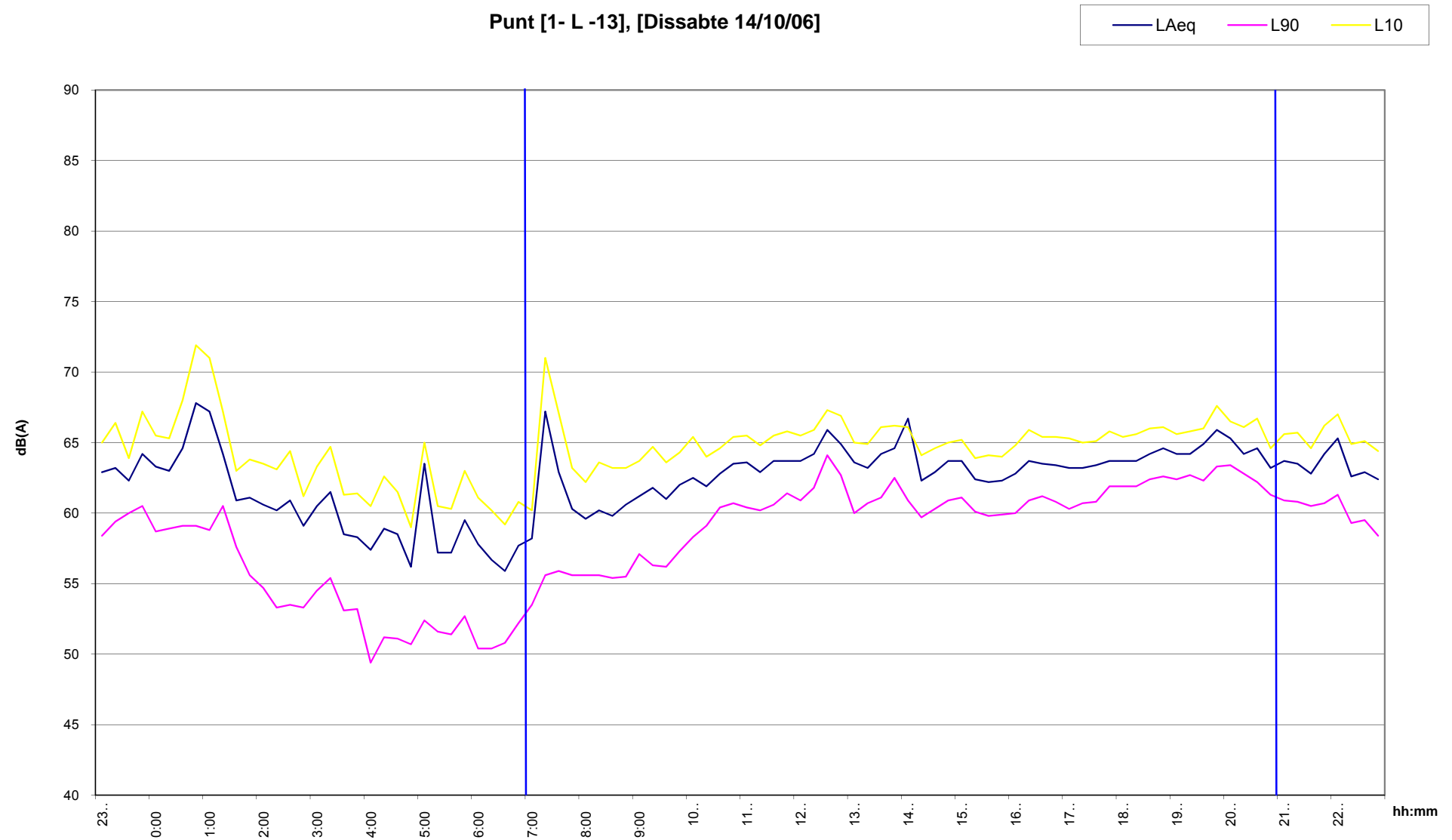
	Laborable	Festiu
Ld	69,7	67,0
Le	68,7	66,2
Ln	61,6	63,5
Lden	70,9	70,6
Lden global	70,8	

	Dv- 13/10/06	Ds- 14/10/06	Dg- 15/10/06	Di- 16/10/06	Dm- 17/10/06
Ld	65,7	63,5	64,1	70,7	65,1
Le	63,8	63,5	64,7	64,2	
Ln		61,8	62,5	58,8	59,0
Lden		68,4	69,2	70,0	

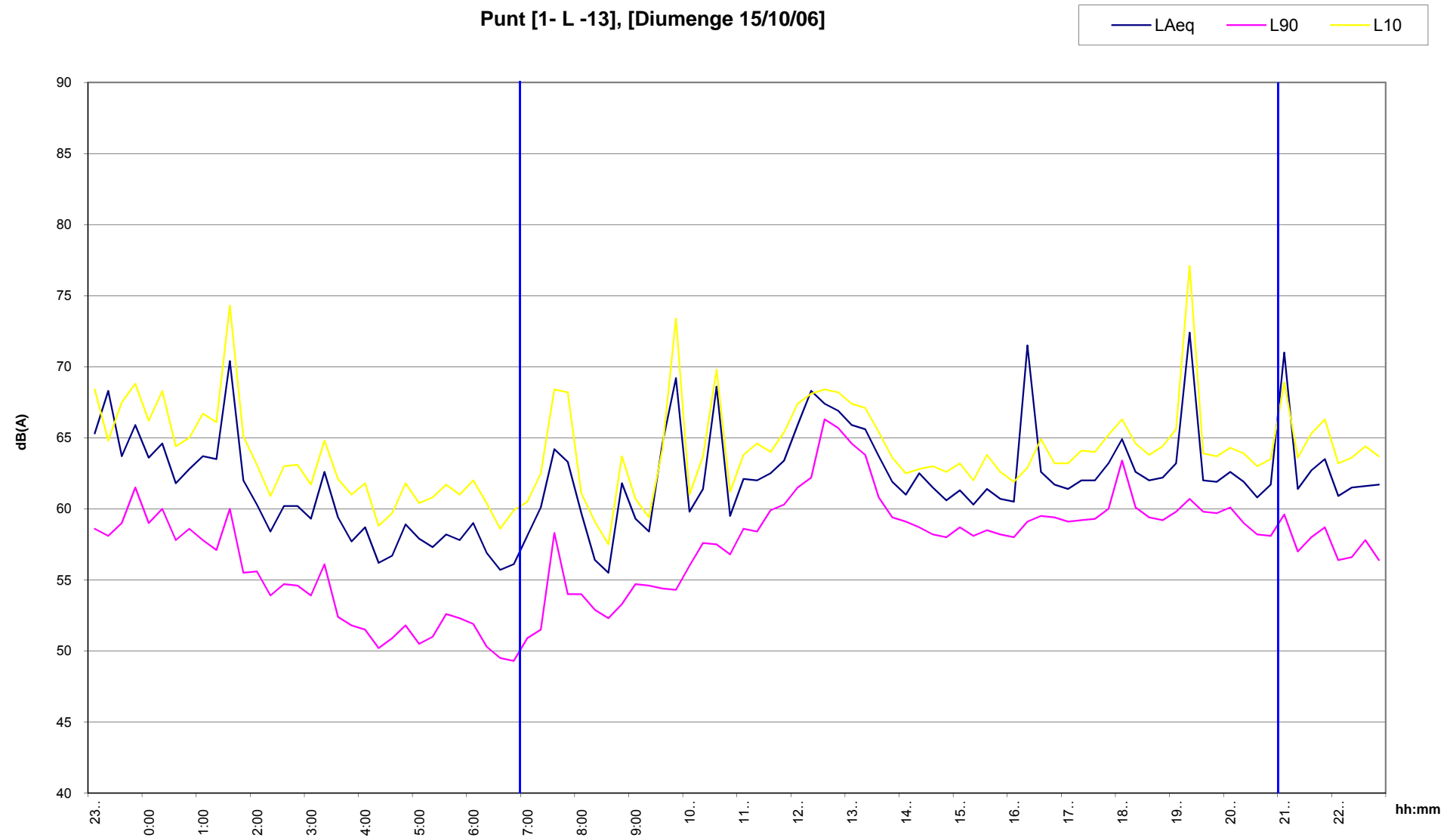
Punt [1- L -13], [Divendres 13/10/06]



Punt [1- L -13], [Dissabte 14/10/06]

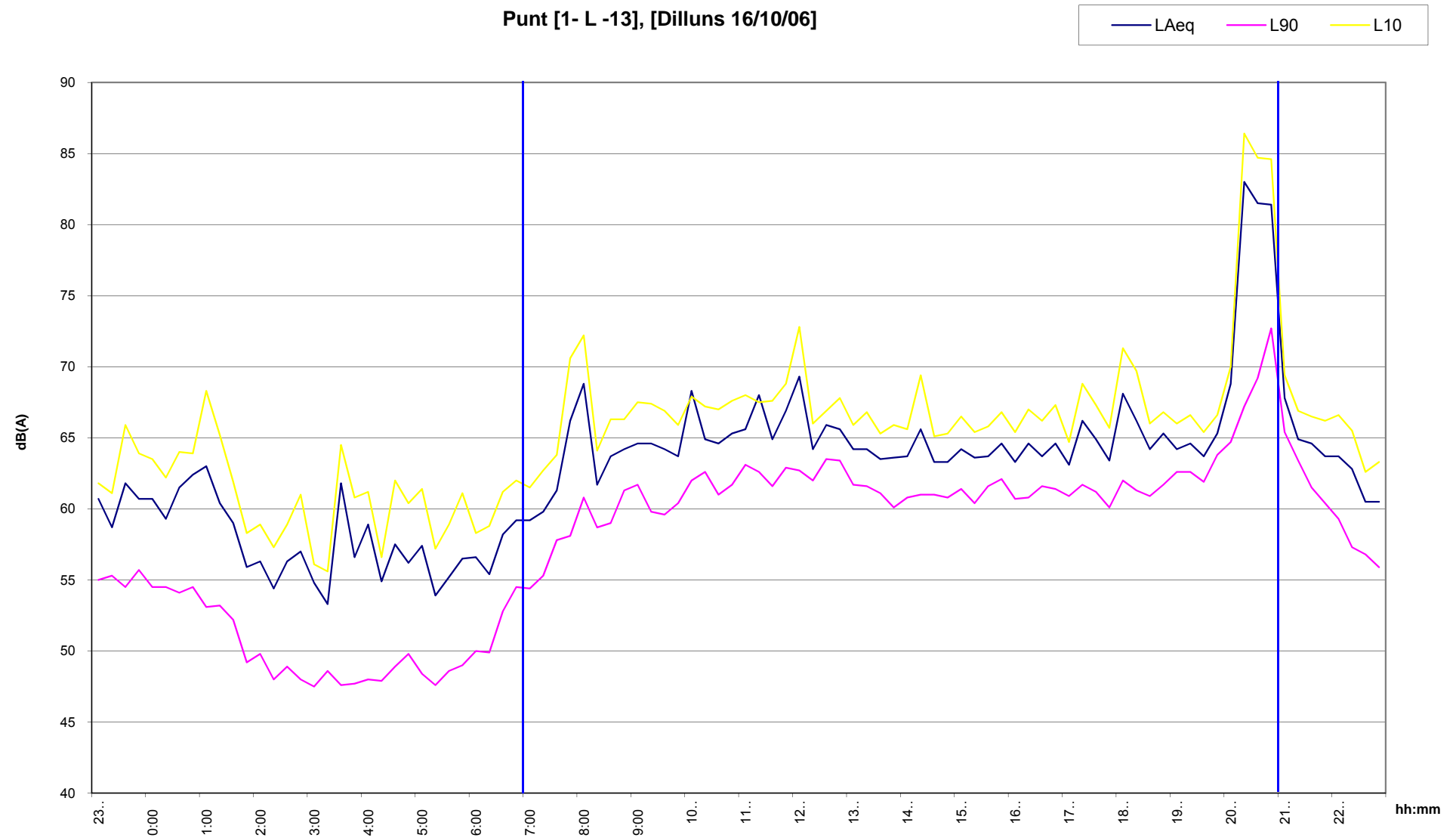


Punt [1- L -13], [Diumenge 15/10/06]

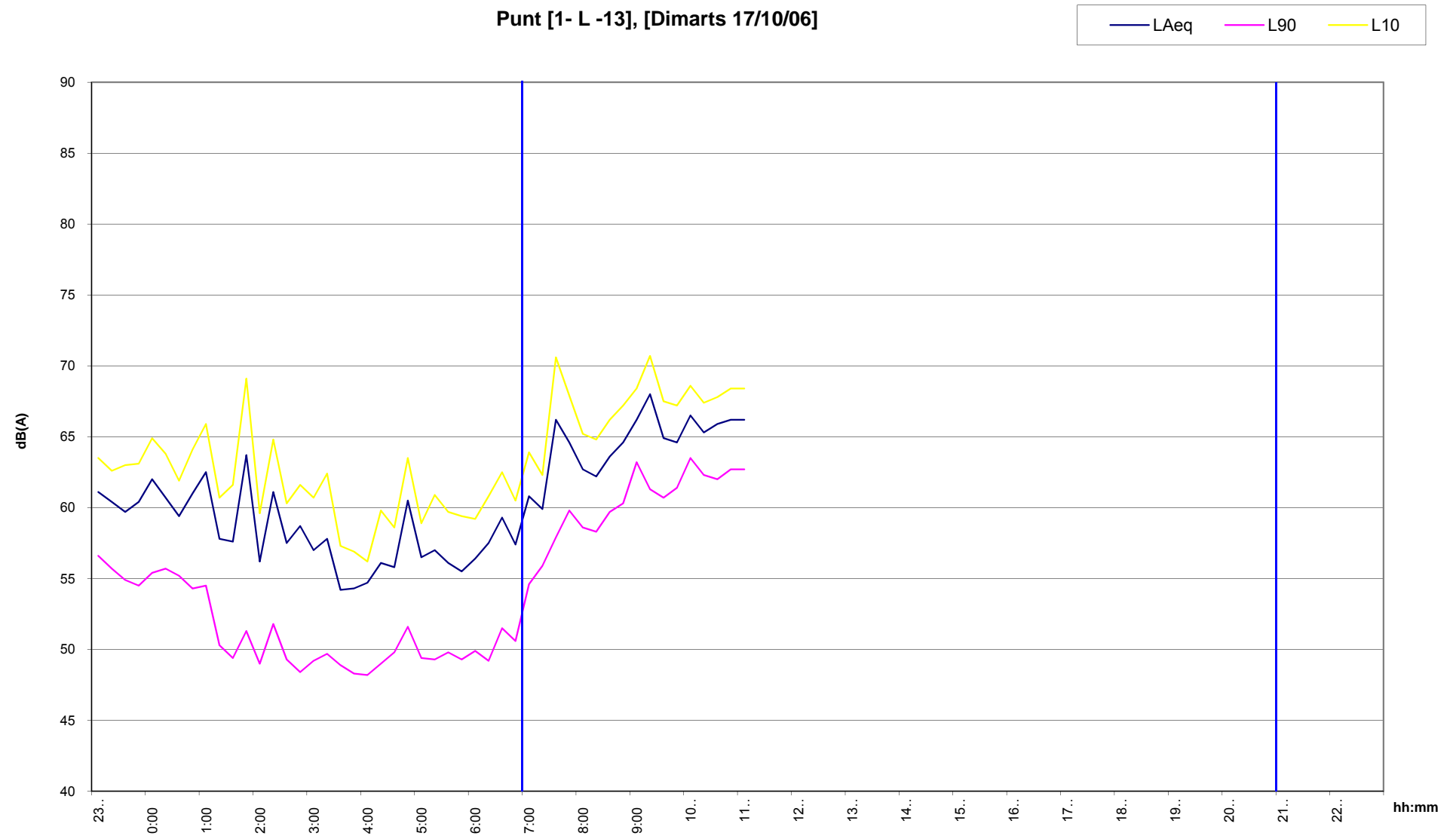




Punt [1- L -13], [Dilluns 16/10/06]



Punt [1- L -13], [Dimarts 17/10/06]



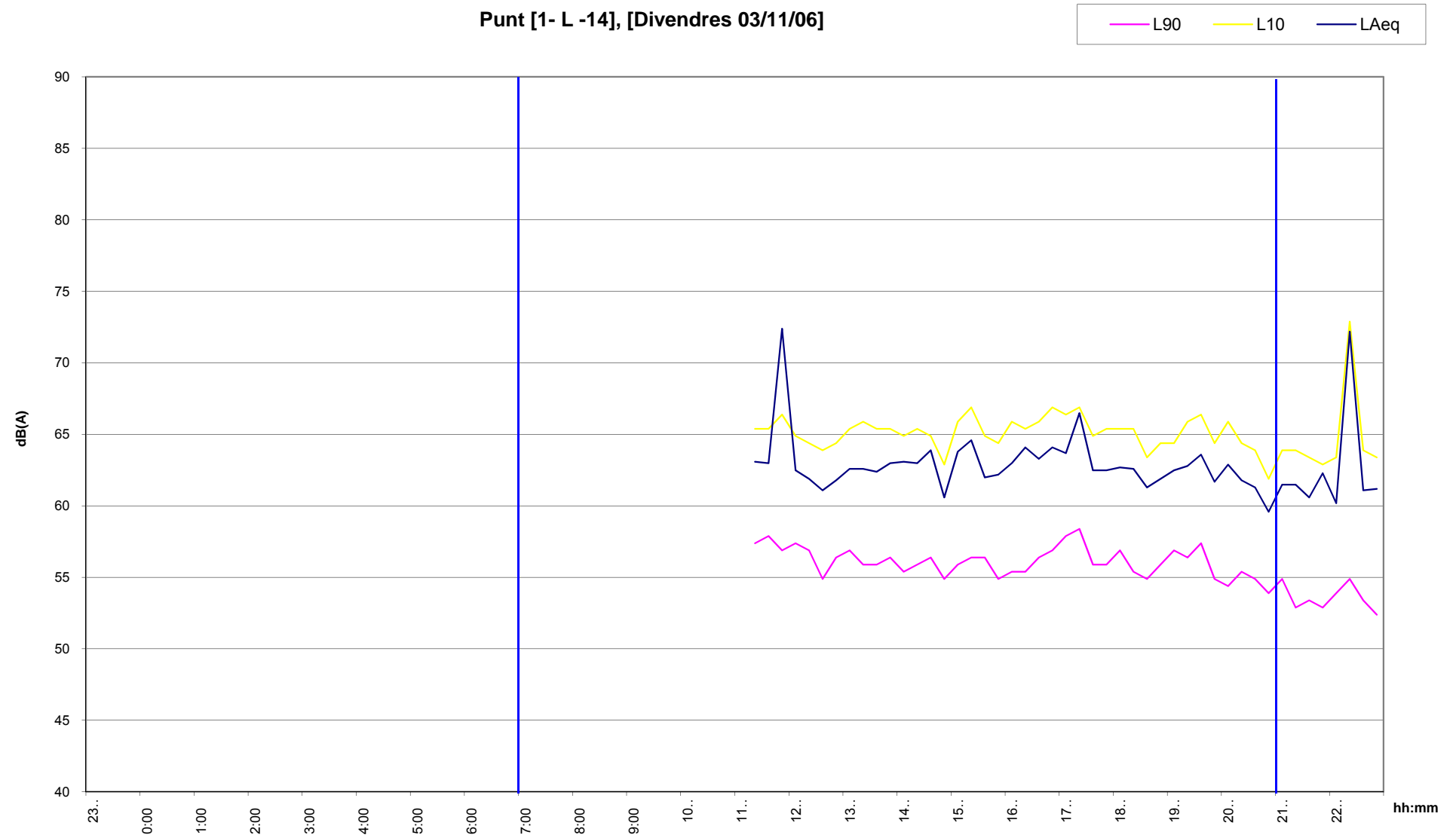
**1-L-14**

**Avinguda Drassanes amb Carrer Nou de la Rambla.  
 Geriàtric Milenari.**

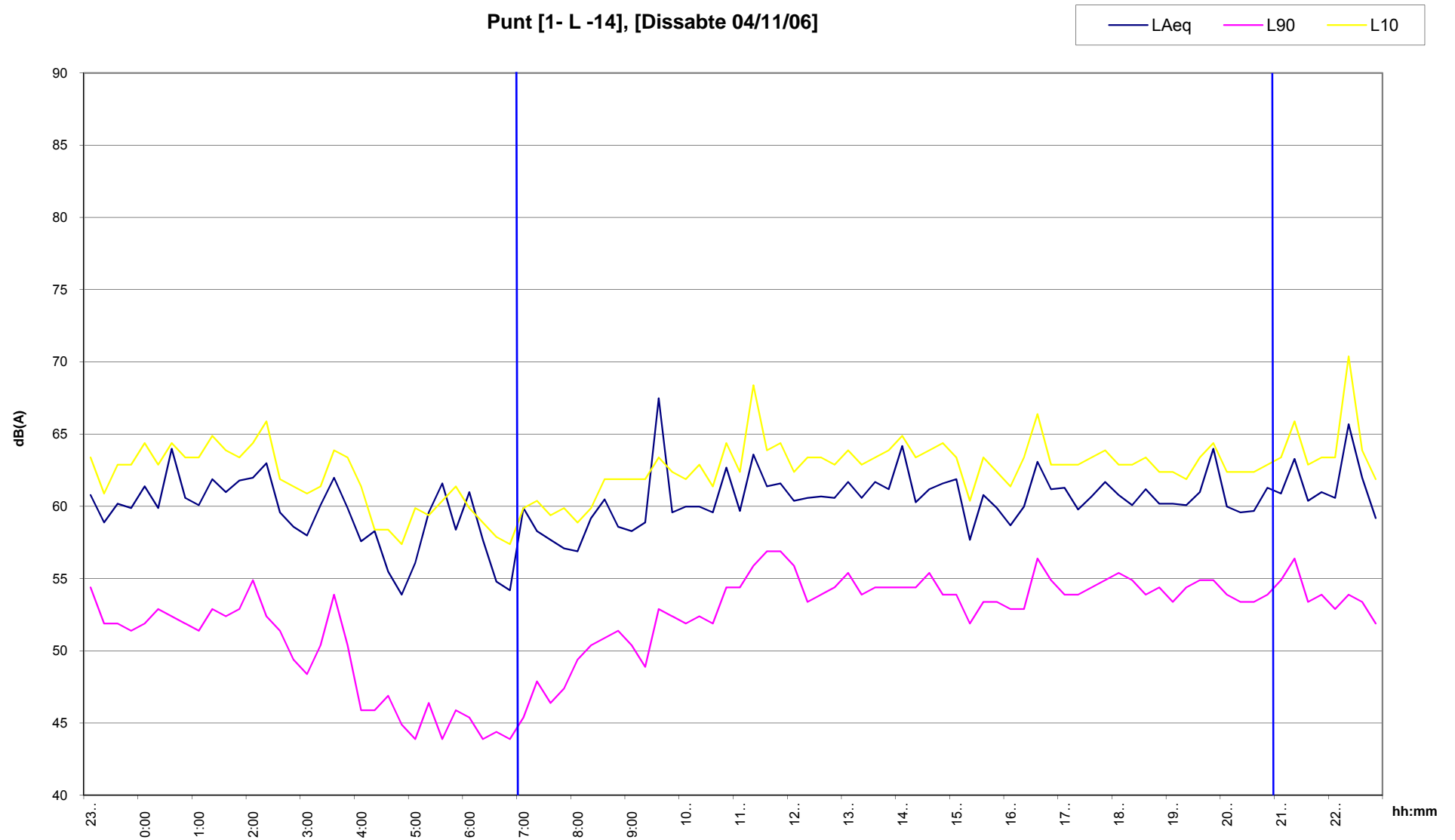
	Laborable	Festiu
Ld	68,7	60,7
Le	64,3	61,5
Ln	56,6	60,1
Lden	68,2	66,5
Lden global	67,8	

	Dv- 3/11/06	Ds- 4/11/06	Dg- 5/11/06	Di- 6/11/06	Dm- 7/11/06
Ld	63,6	61,0	60,5	69,2	70,7
Le	65,1	62,1	60,8	63,3	
Ln		60,1	60,2	56,2	56,9
Lden		66,6	66,5	68,3	

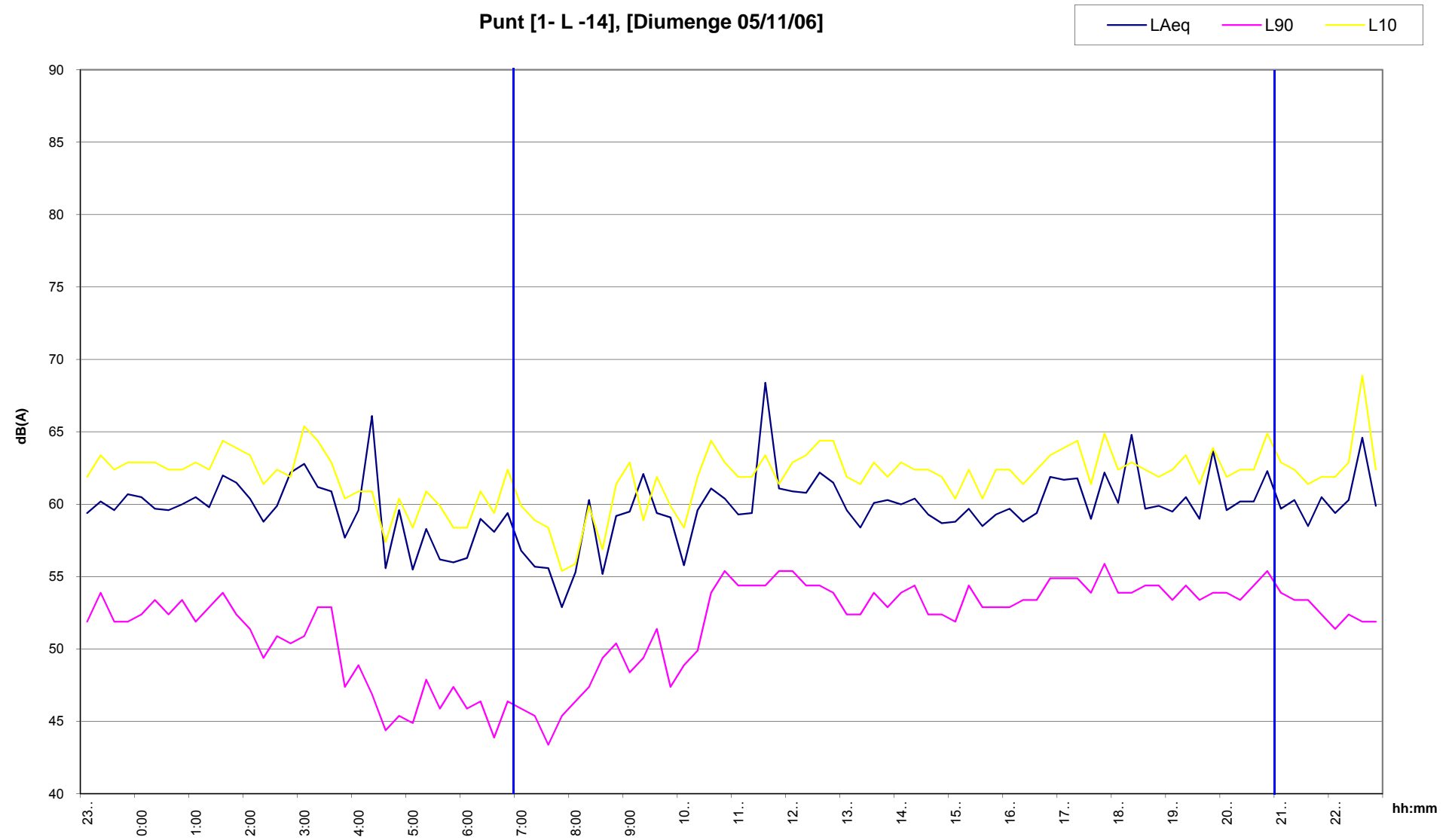
Punt [1- L -14], [Divendres 03/11/06]



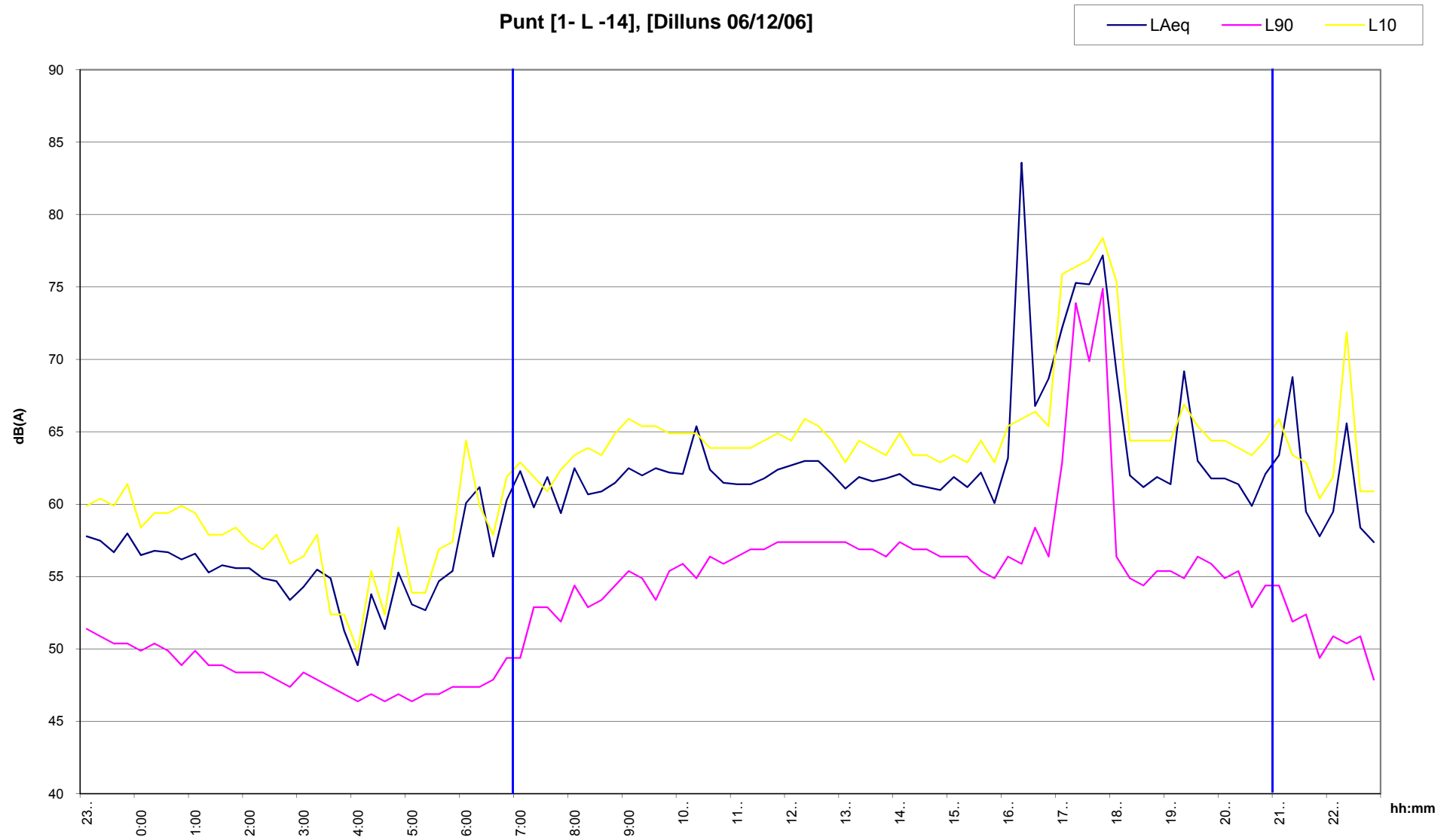
Punt [1- L -14], [Dissabte 04/11/06]



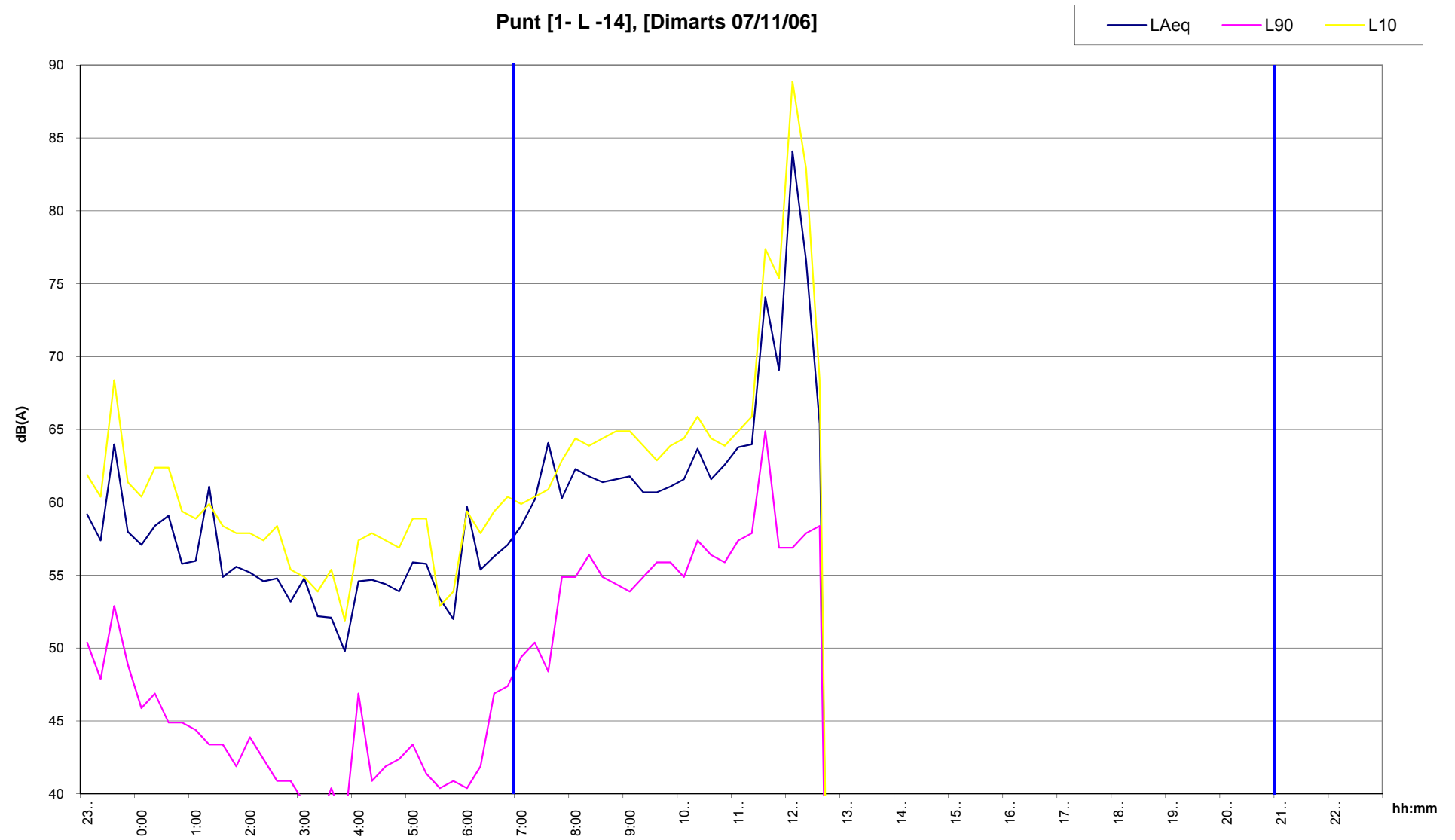
Punt [1- L -14], [Diumenge 05/11/06]



Punt [1- L -14], [Dilluns 06/12/06]



Punt [1- L -14], [Dimarts 07/11/06]



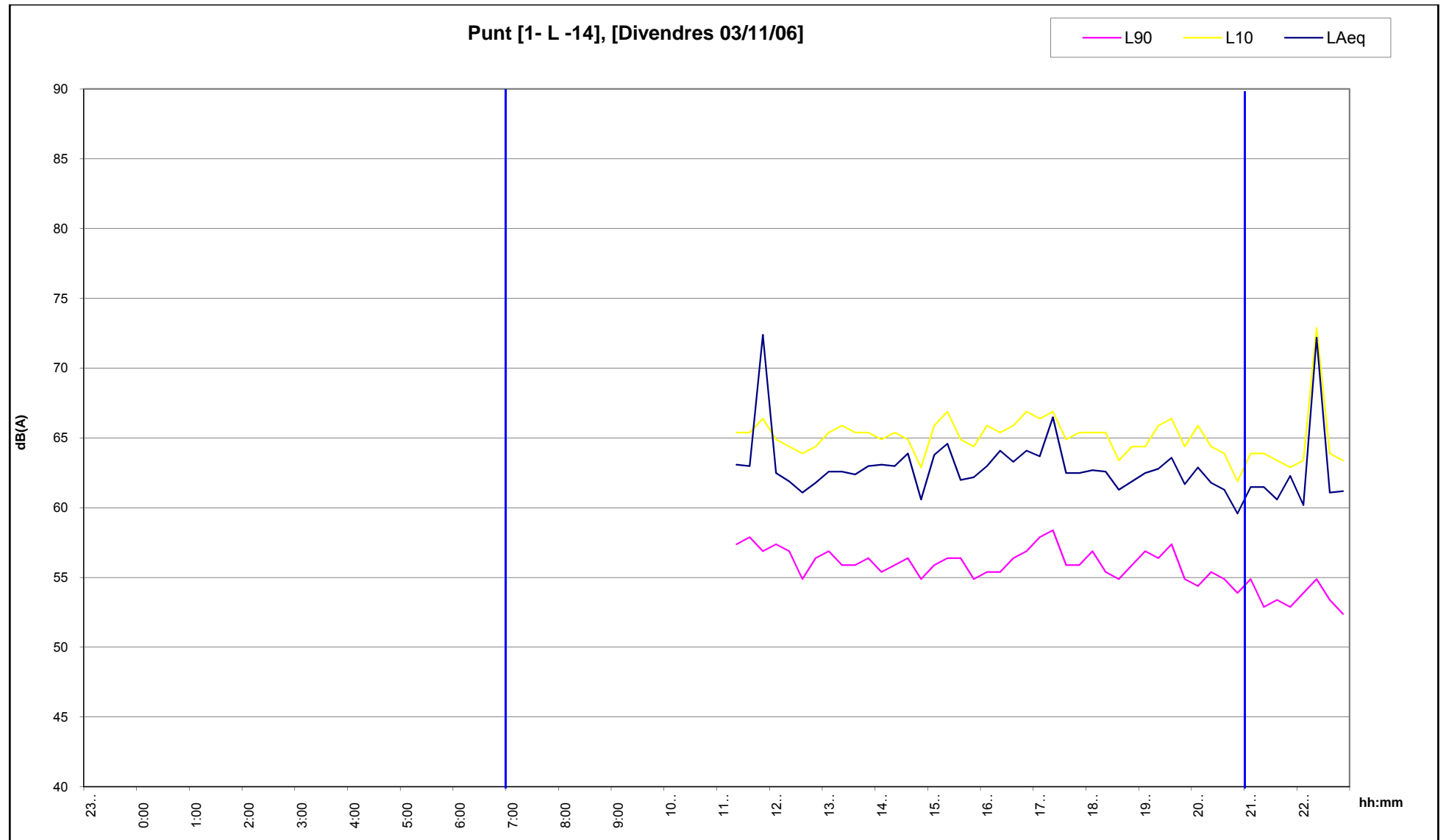


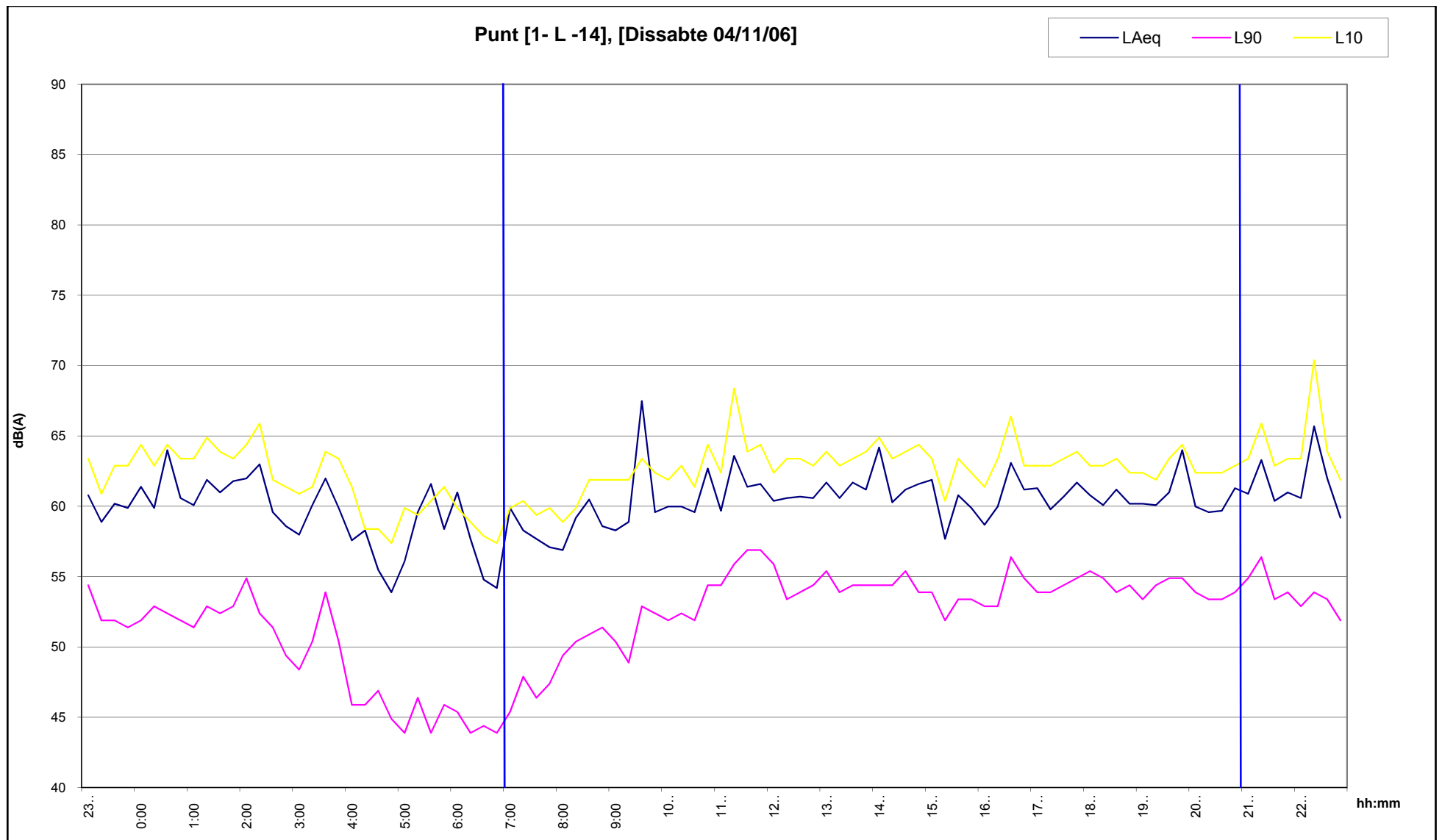
**1-L-14**

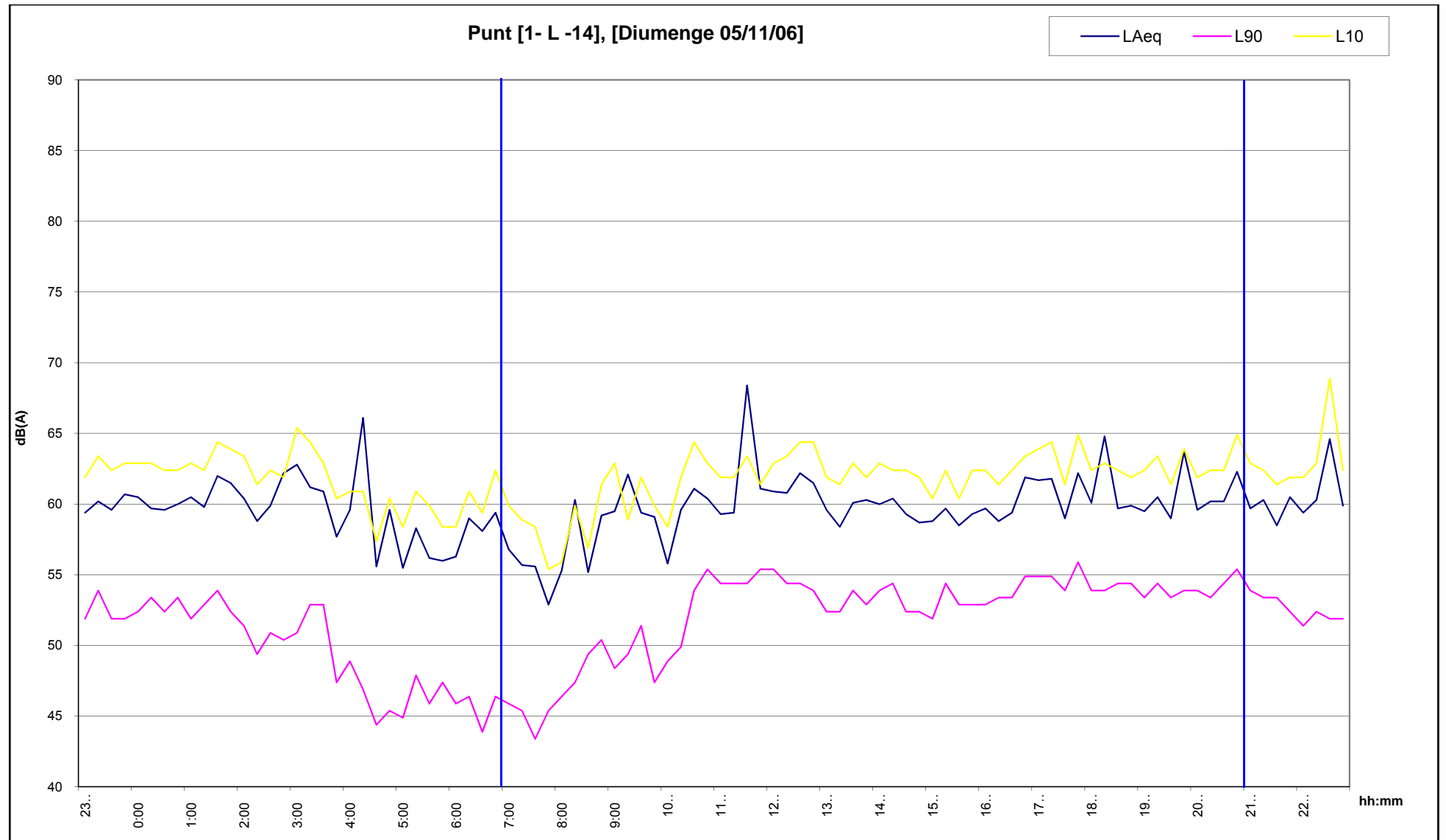
**Avinguda Drassanes amb Carrer Nou de la Rambla.  
 Geriàtric Milenari.**

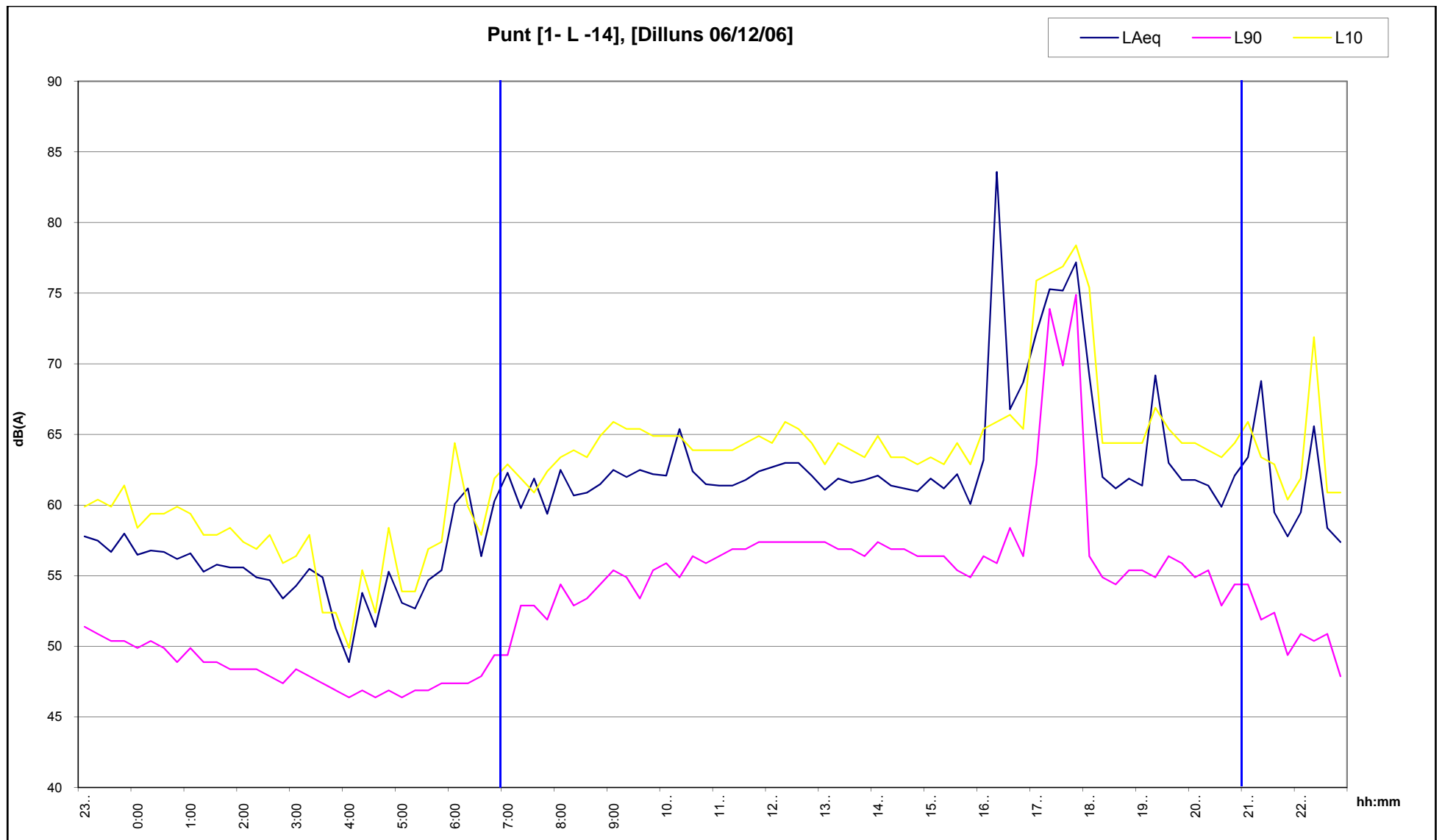
	Laborable	Festiu
Ld	68,7	60,7
Le	64,3	61,5
Ln	56,6	60,1
Lden	68,2	66,5
Lden global	67,8	

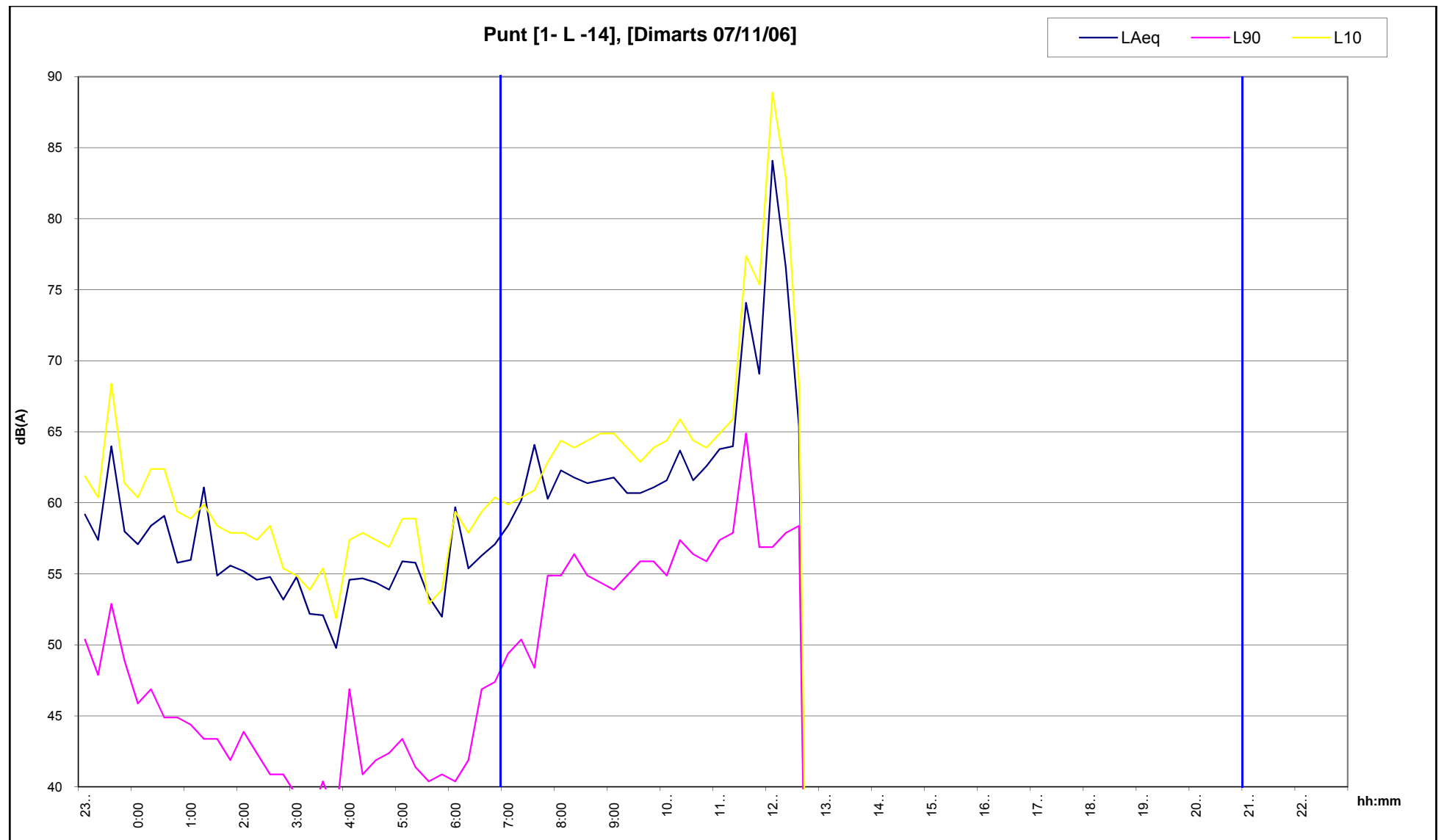
	Dv- 3/11/06	Ds- 4/11/06	Dg- 5/11/06	Di- 6/11/06	Dm- 7/11/06
Ld	63,6	61,0	60,5	69,2	70,7
Le	65,1	62,1	60,8	63,3	
Ln		60,1	60,2	56,2	56,9
Lden		66,6	66,5	68,3	









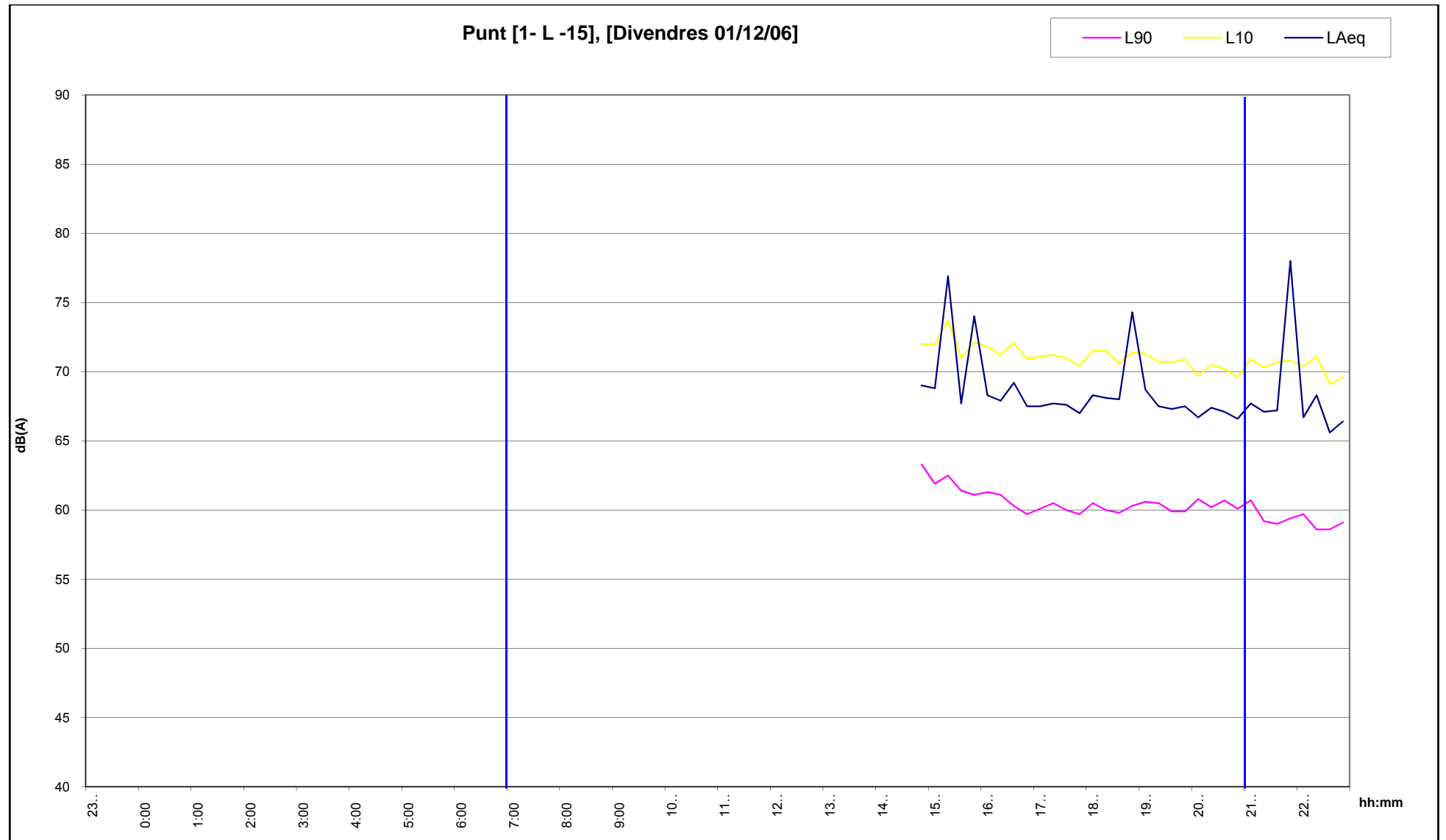


**1-L-15**

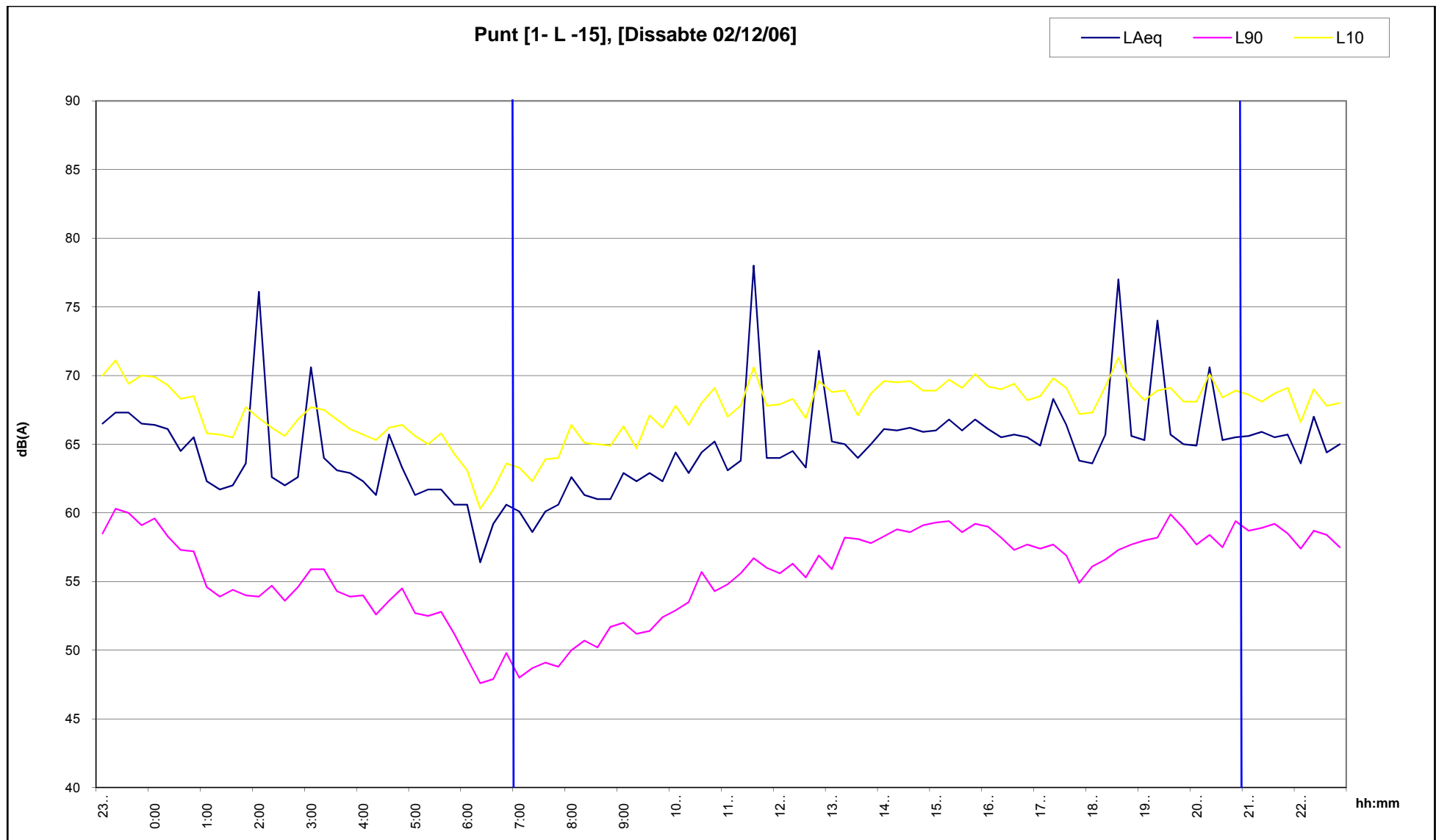
**Passeig Picasso. Museu de Zoologia**

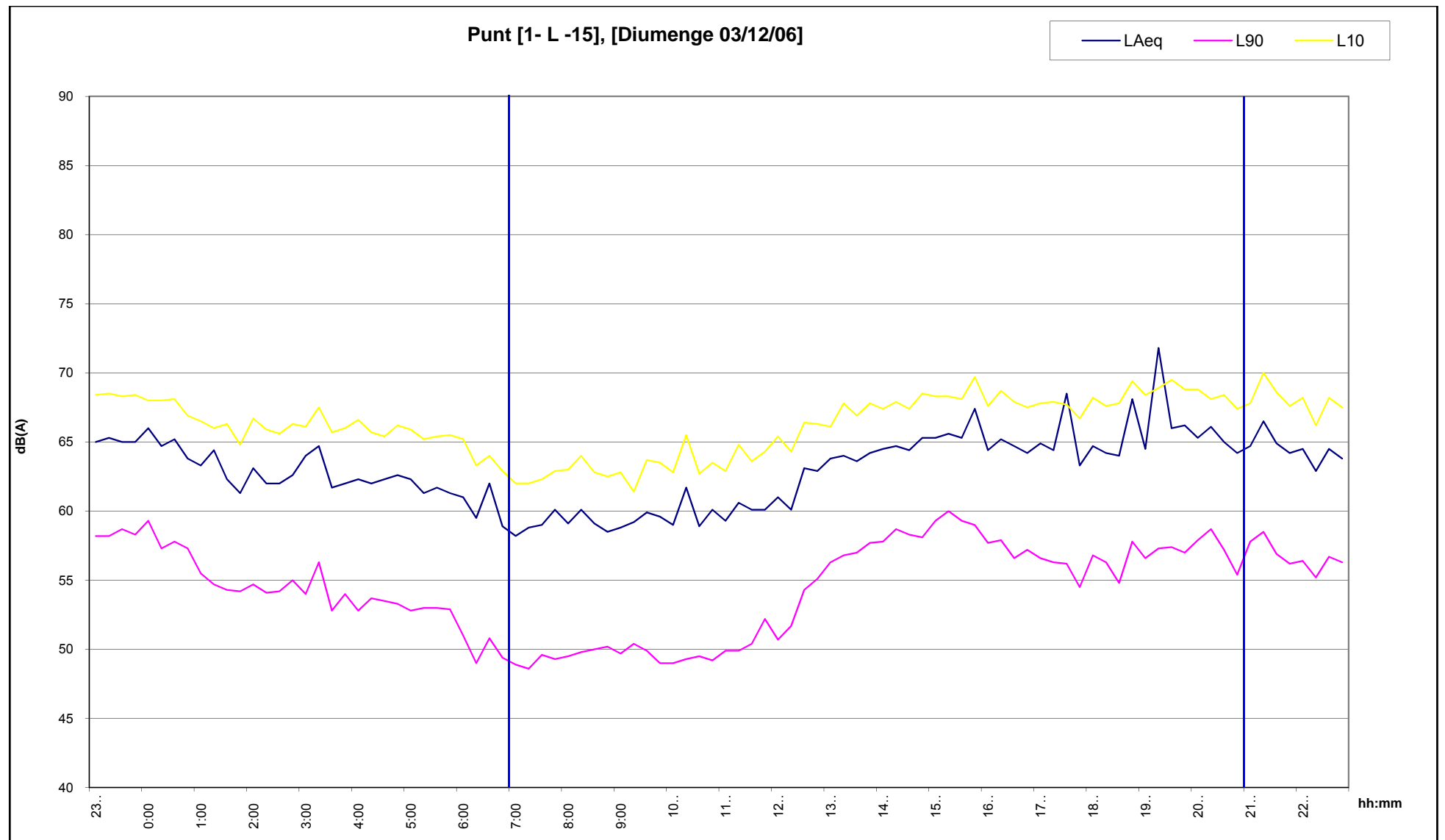
	Laborable	Festiu
Ld	68,5	66,1
Le	69,4	65,0
Ln	60,7	64,7
Lden	70,2	71,2
Lden global	70,5	

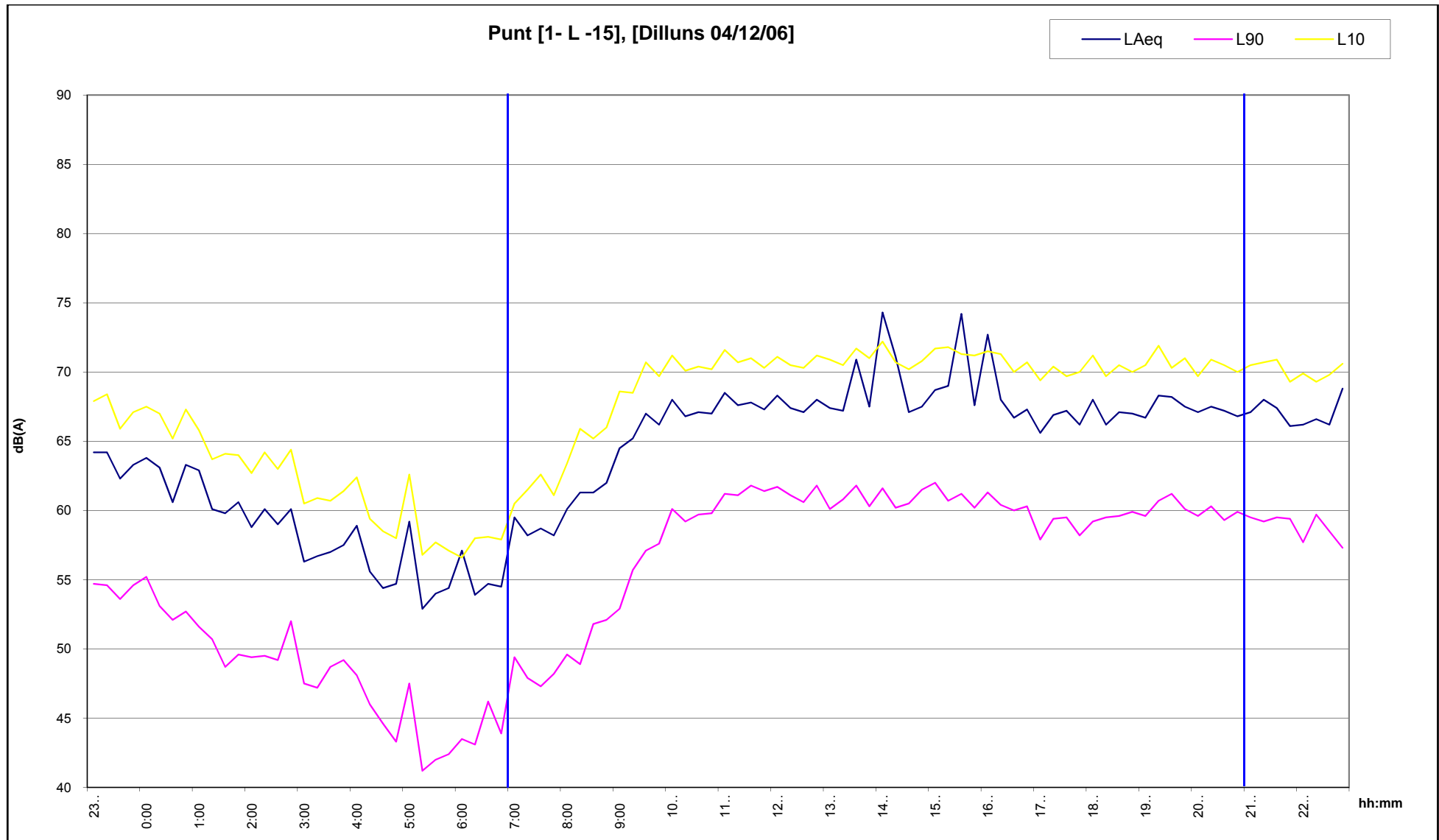
	Dv- 1/12/06	Ds- 2/12/06	Dg- 3/12/06	Di- 4/12/06	Dm- 5/12/06
Ld	69,7	67,5	64,1	67,8	67,7
Le	70,9	65,4	64,6	67,1	61,4
Ln		65,9	63,2	60,0	
Lden		72,3	69,6	69,2	

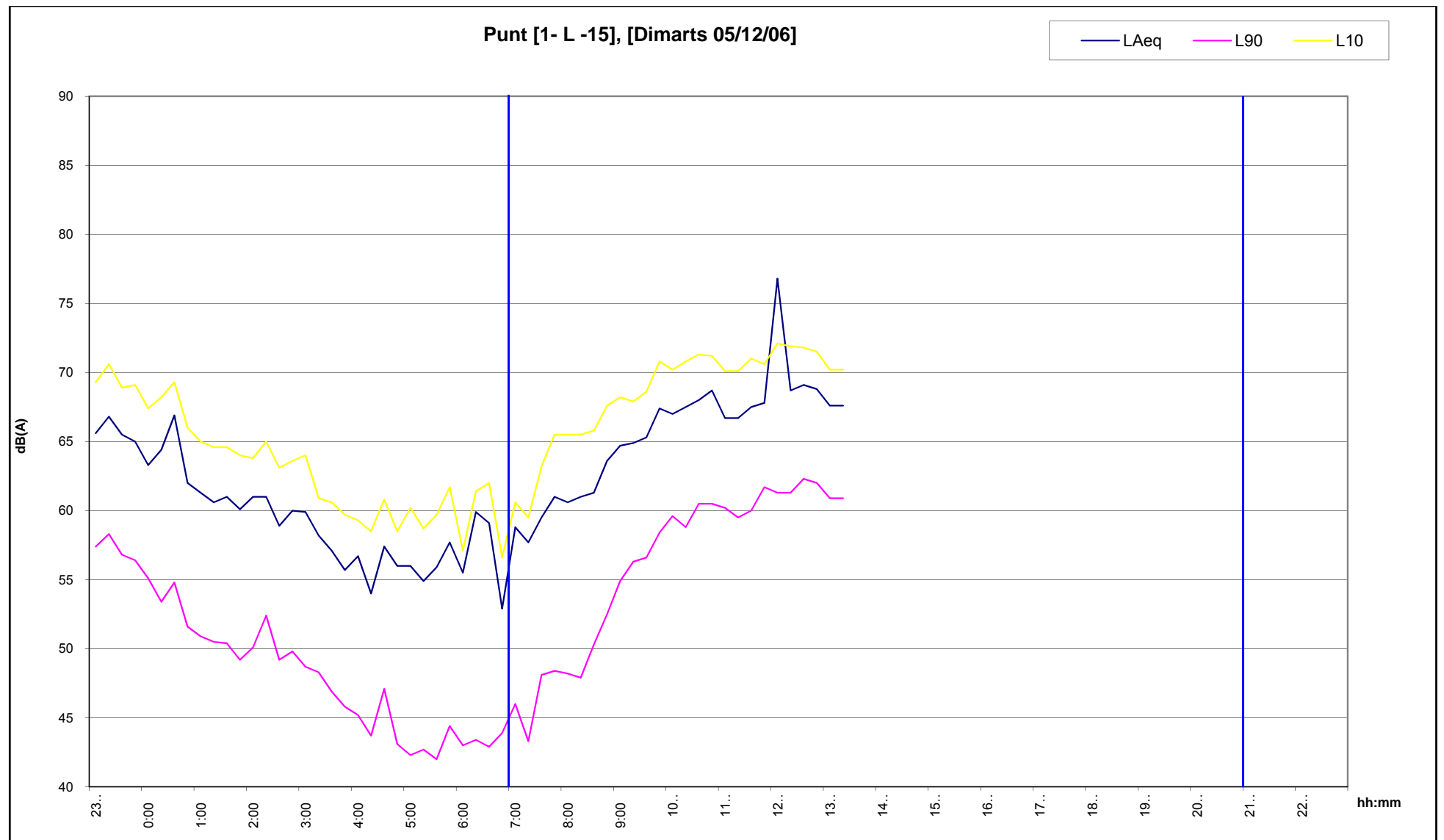












## A.4.2. Mesures de llarga de grans infraestructures

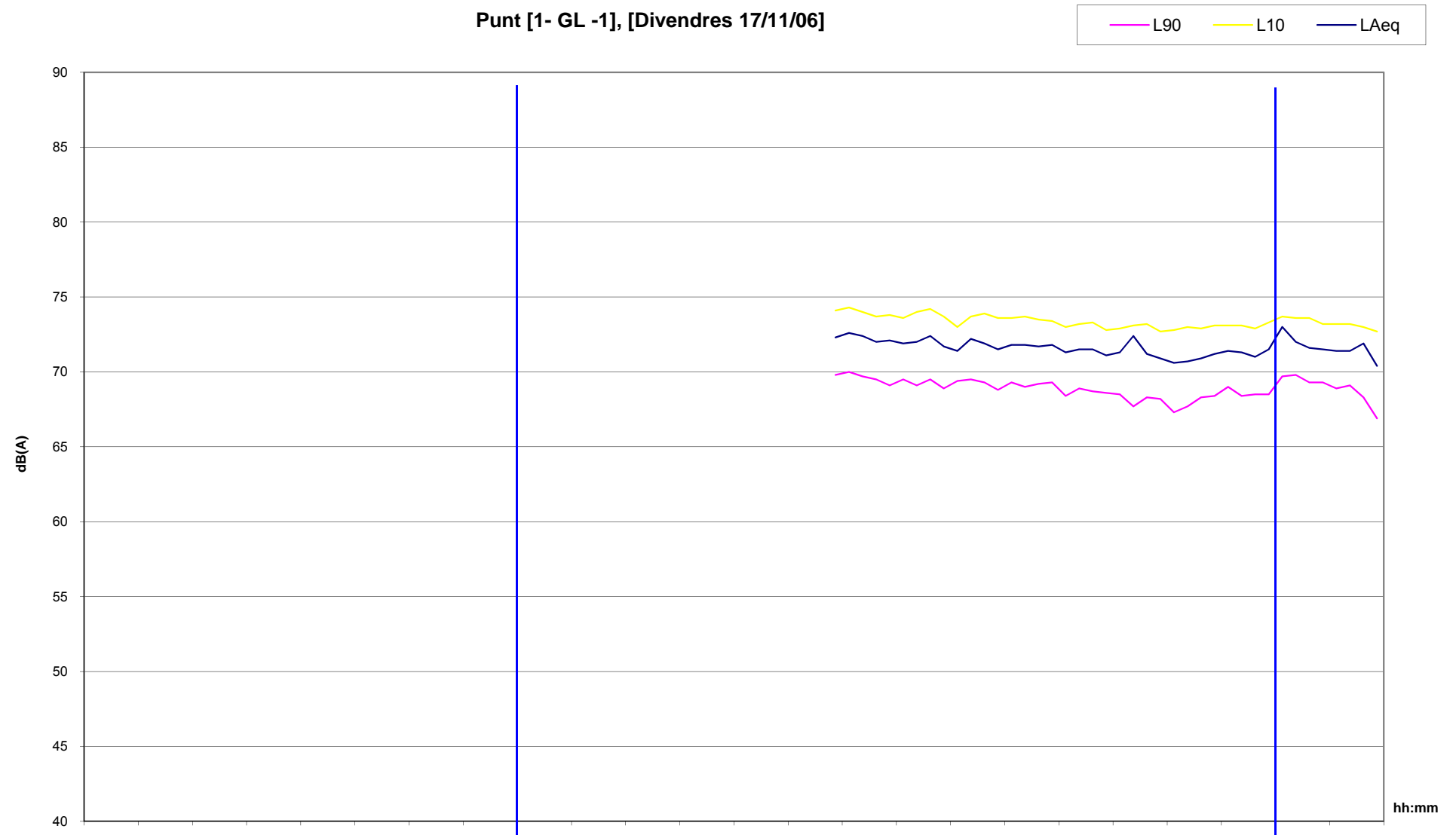
### 1-GL-1

C/ Doctor Aiguader, 36, 1º, 3ª

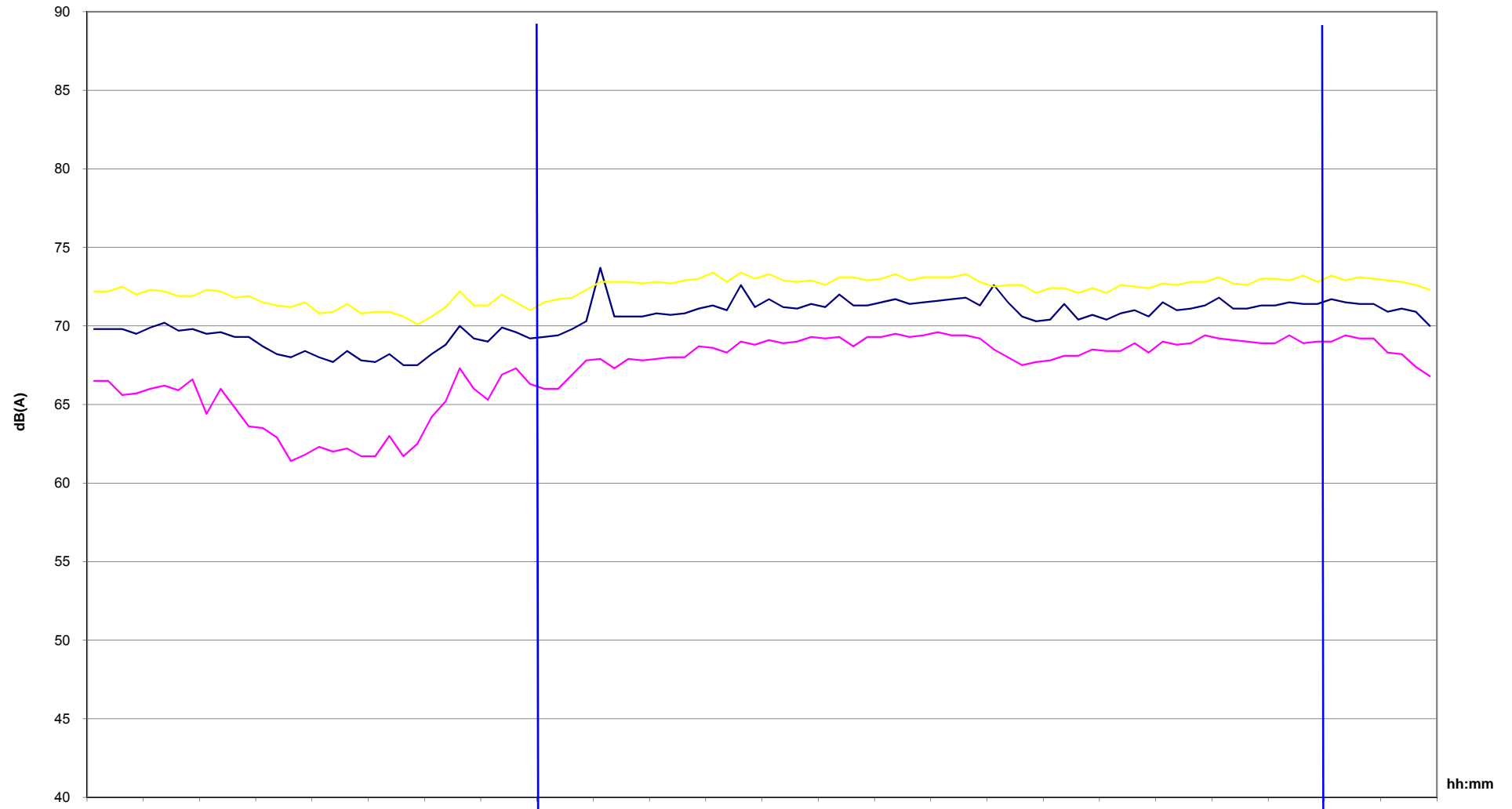
	Laborable	Festiu
Ld	71,7	70,7
Le	71,4	71,0
Ln	67,9	68,9
Lden	75,2	75,6
Lden global	75,3	

	Dv- 17/11/06	Ds- 18/11/06	Dg- 19/11/06	DI- 20/11/06	Dm- 21/11/06
Ld	71,6	69,0	68,7	68,0	67,9
Le	71,7	71,2	70,2	71,5	71,9
Ln		71,1	70,9	71,0	
Lden		75,8	75,3	75,1	

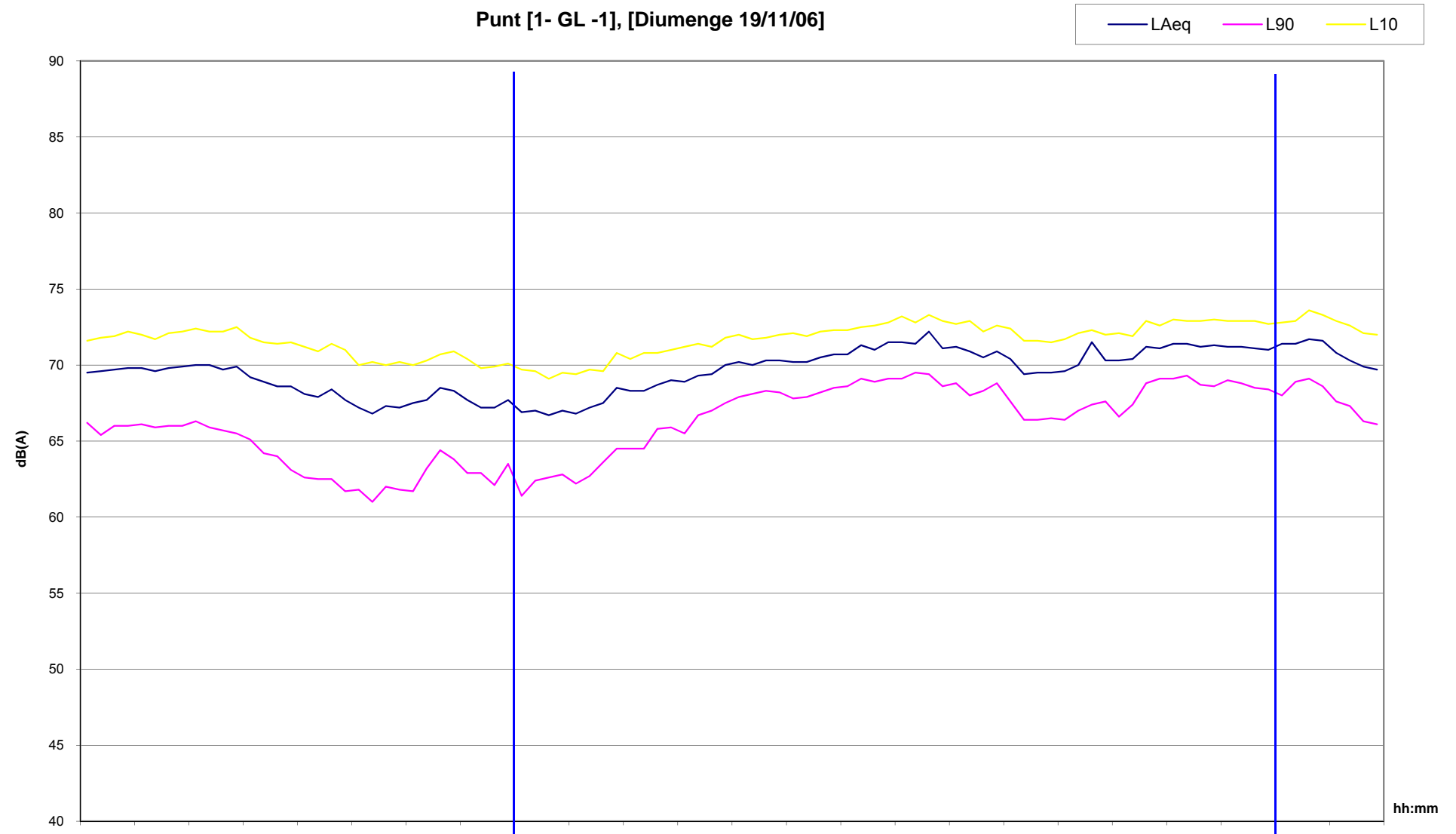
Punt [1- GL -1], [Divendres 17/11/06]



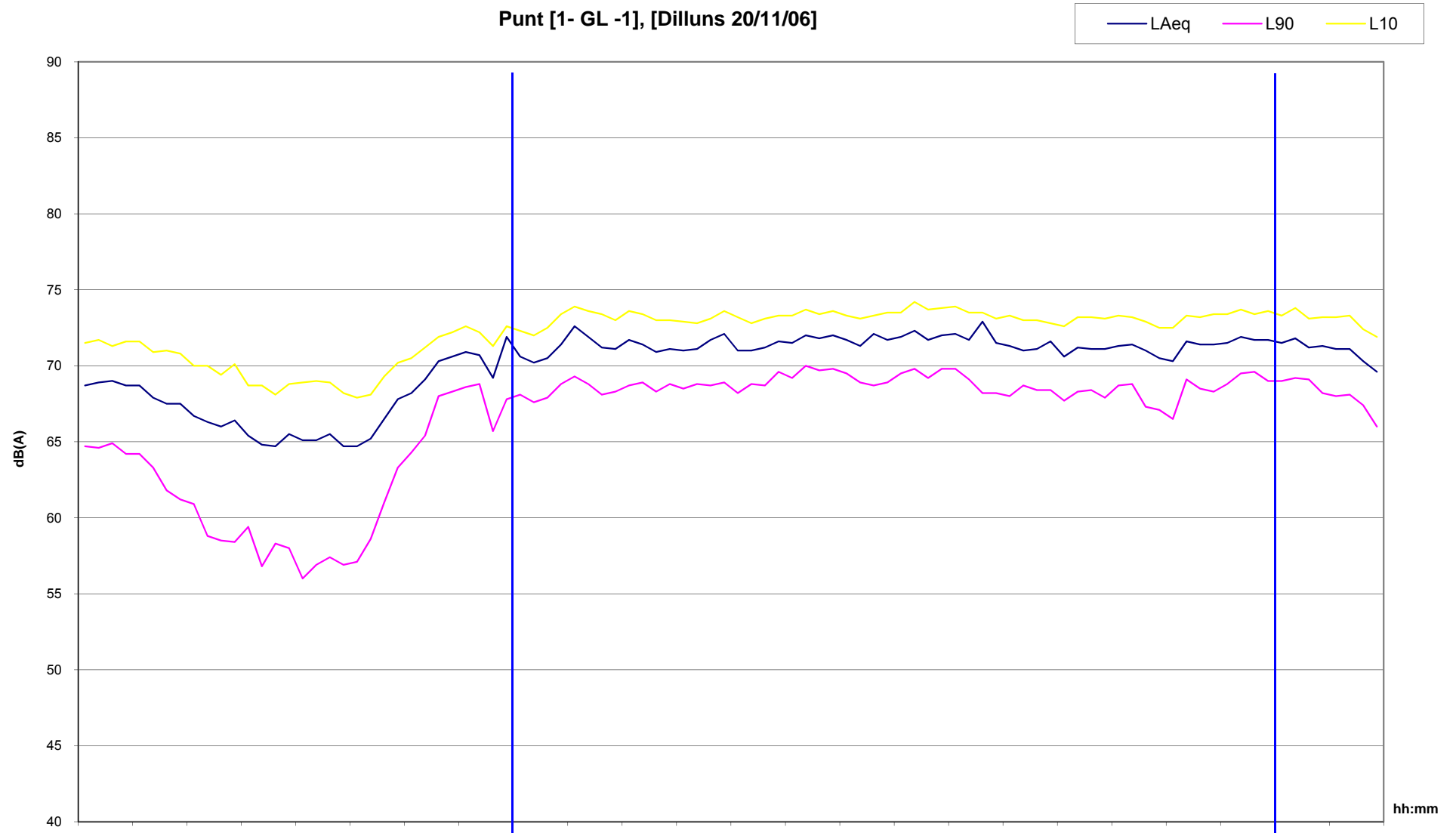
Punt [1- GL -1], [Dissabte 18/11/06]

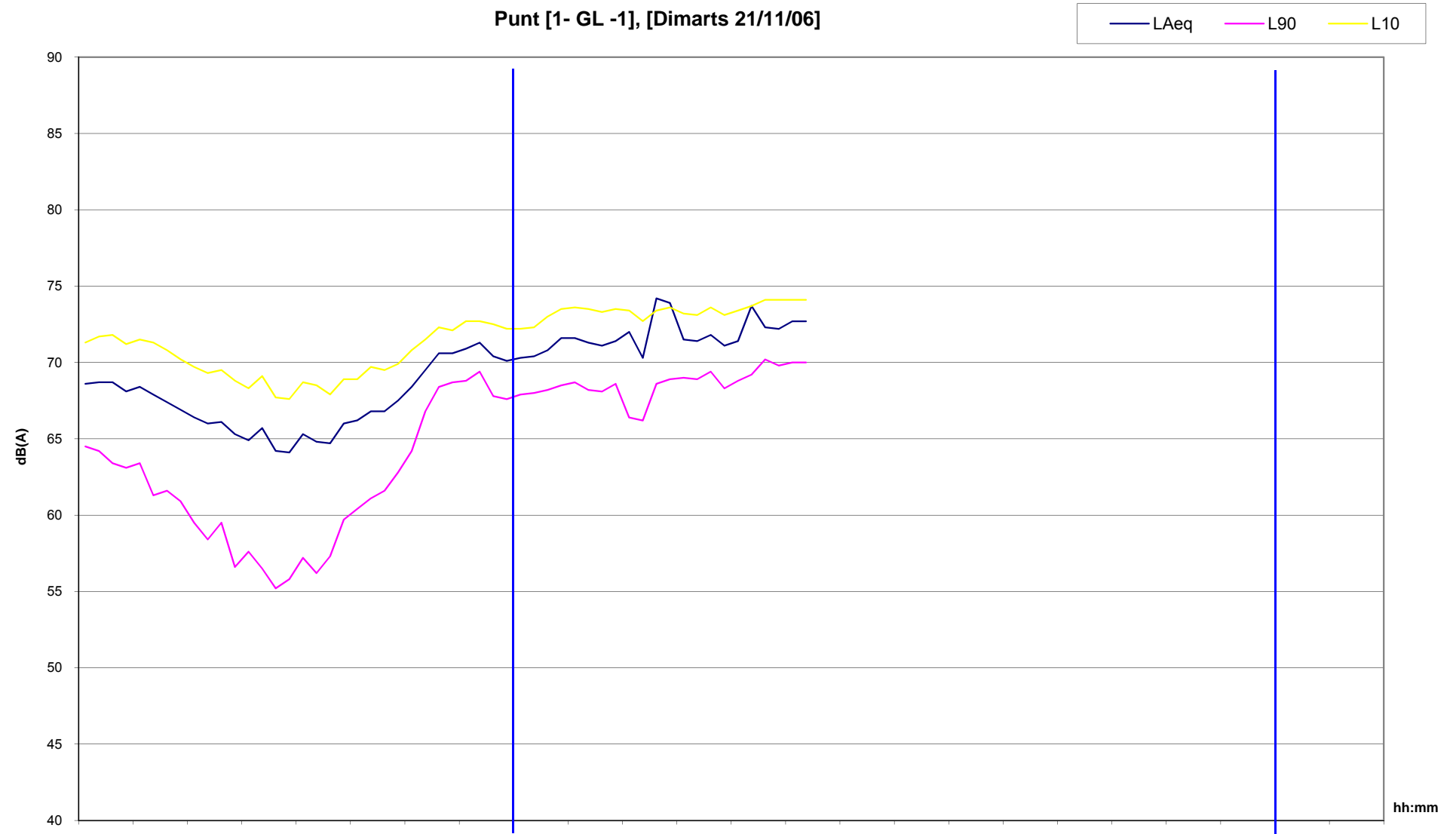


Punt [1- GL -1], [Diumenge 19/11/06]









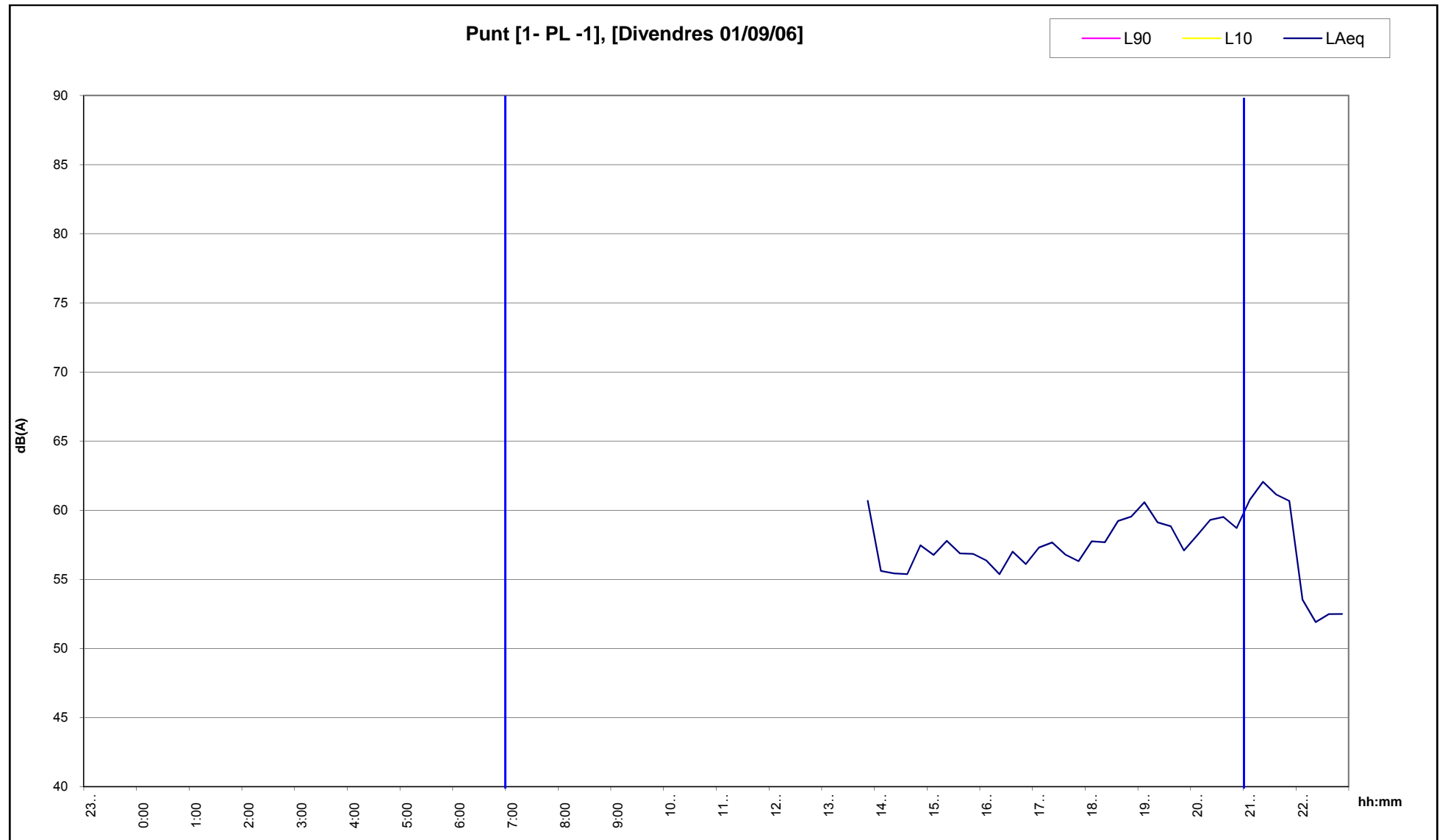
### A.4.3. Mesures de llarga de parcs

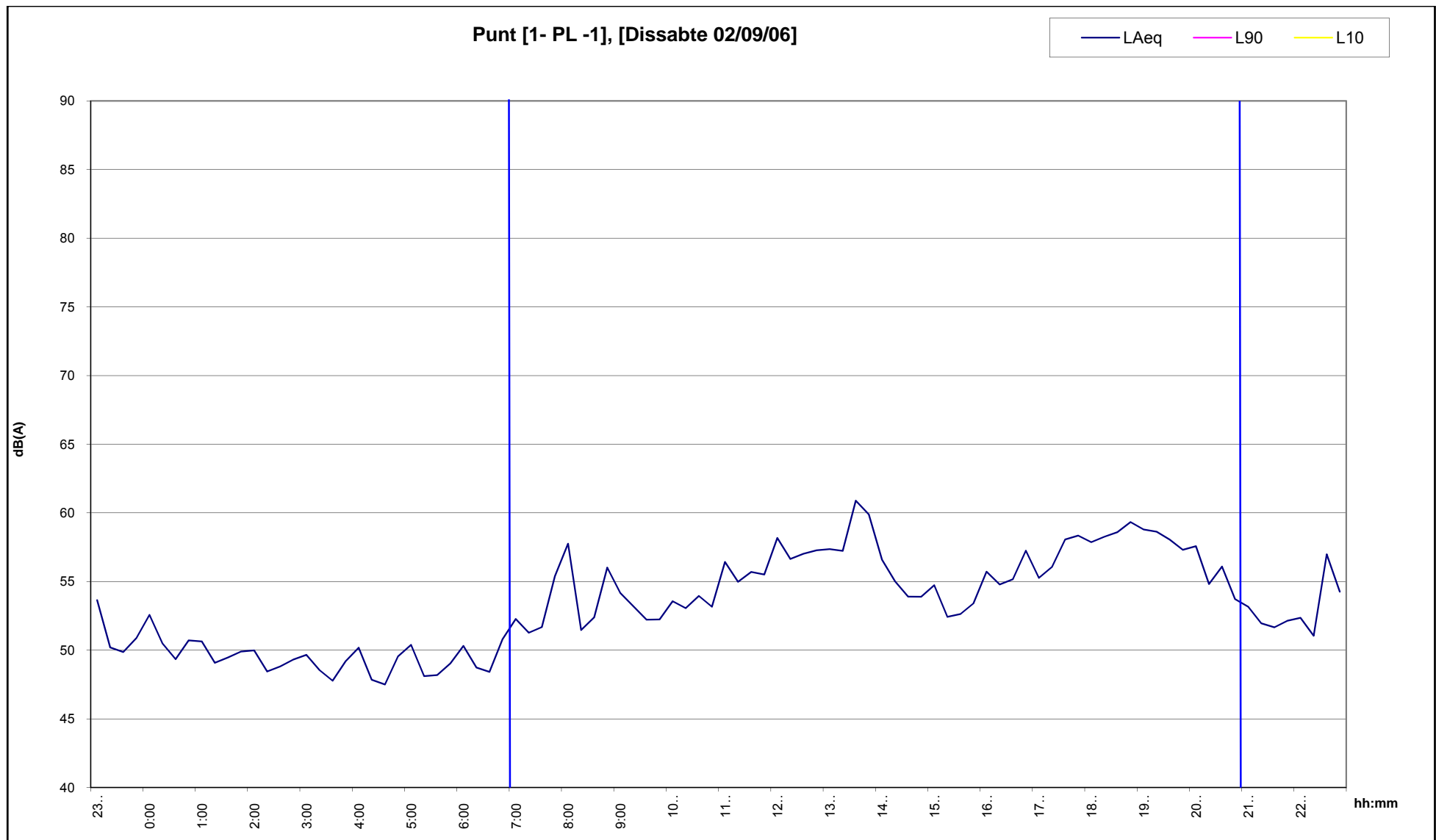
#### 1-PL-1

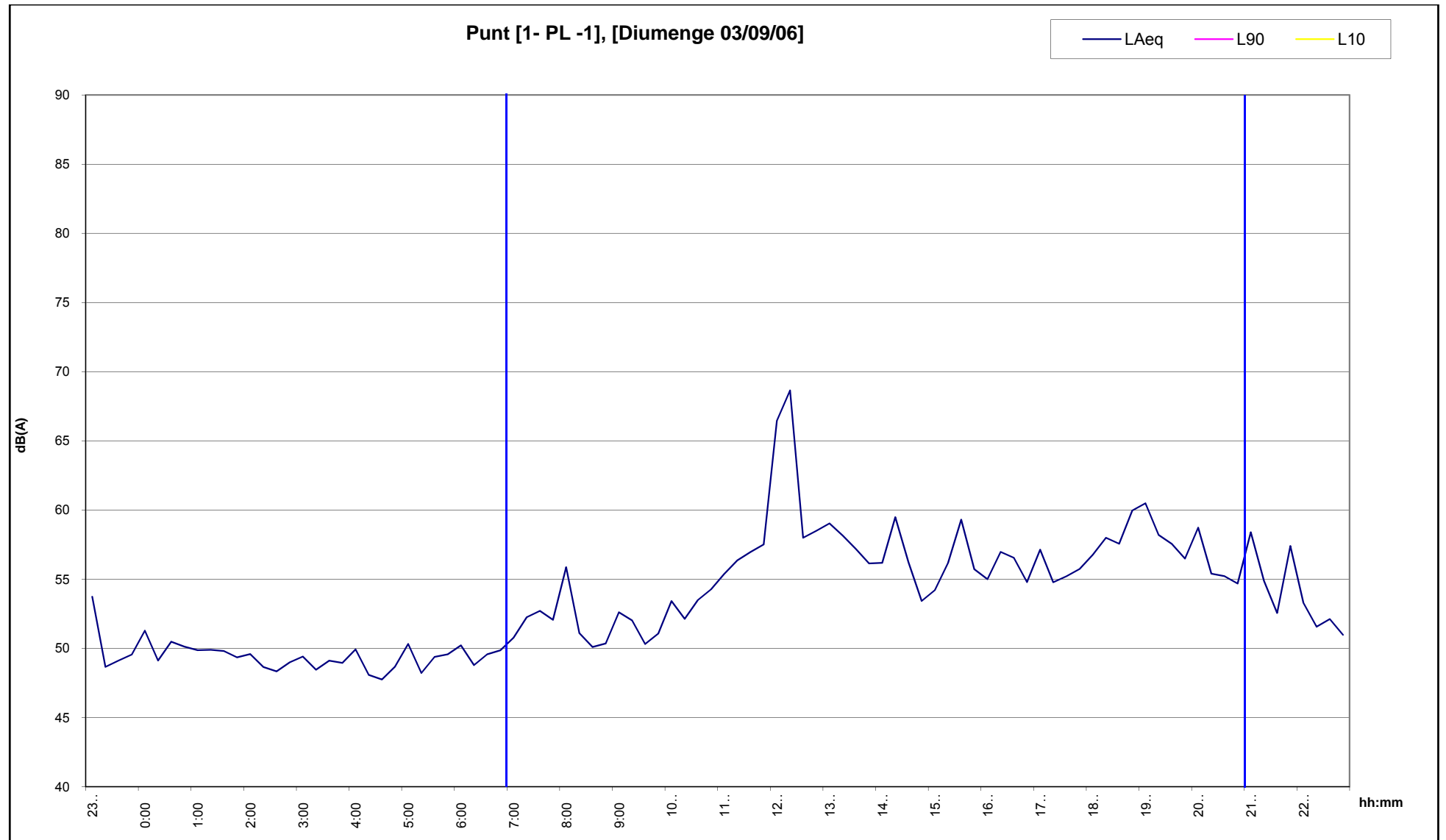
#### Parc de la Ciutadella. Ajuntament de Barcelona

	Laborable	Festiu
Ld	58,3	57,1
Le	56,6	54,1
Ln	49,6	49,7
Lden	59,2	58,3
Lden global	58,9	

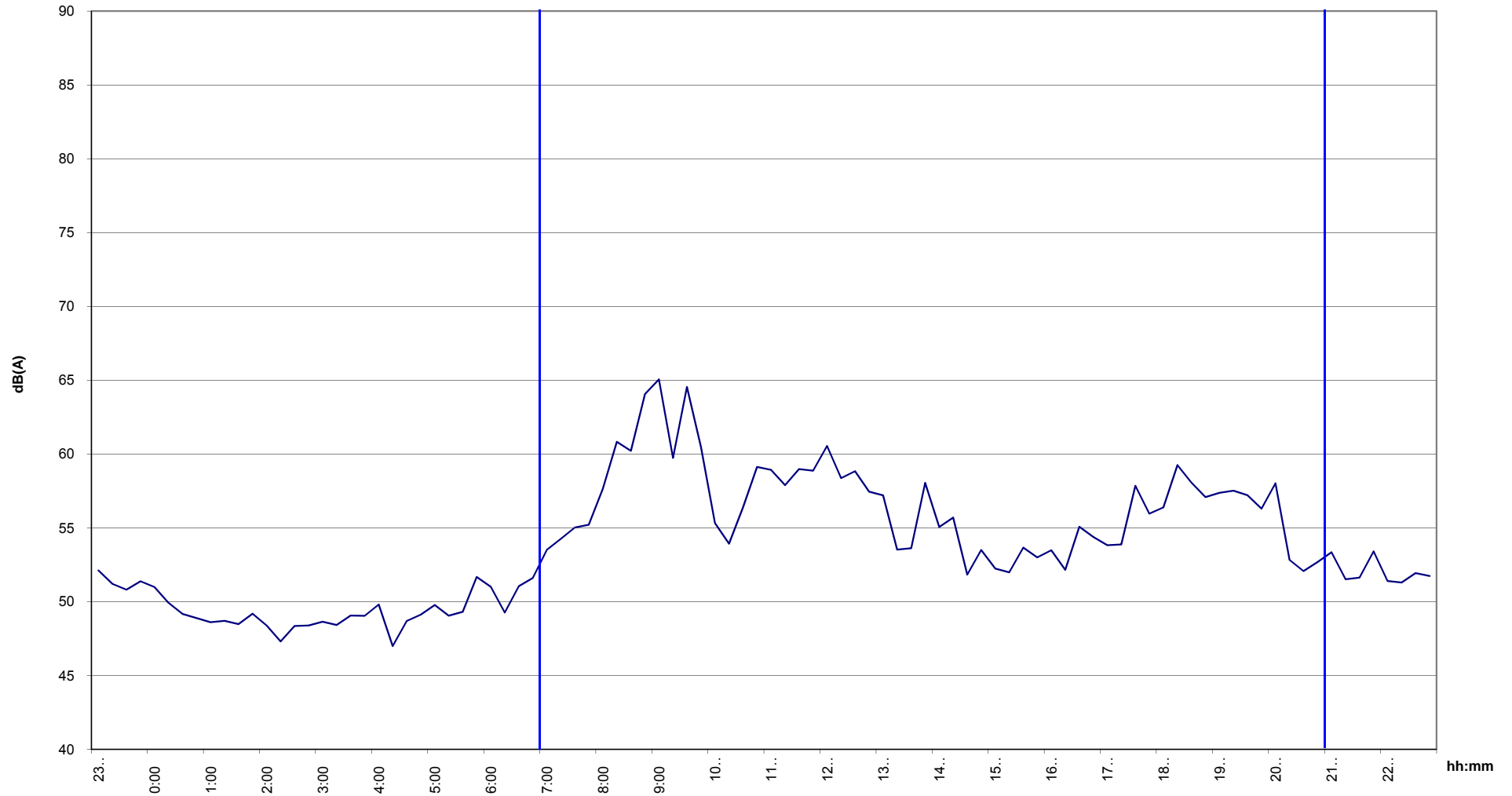
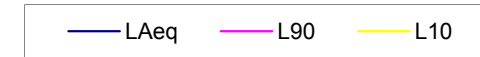
	Dv- 1/9/06	Ds- 2/9/06	Dg- 3/9/06	Di- 4/9/06	Dm- 5/9/06
Ld	57,9	56,2	57,9	57,9	59,1
Le	58,8	53,4	54,7	52,1	
Ln		49,8	49,6	49,7	49,5
Lden		57,9	58,7	58,5	

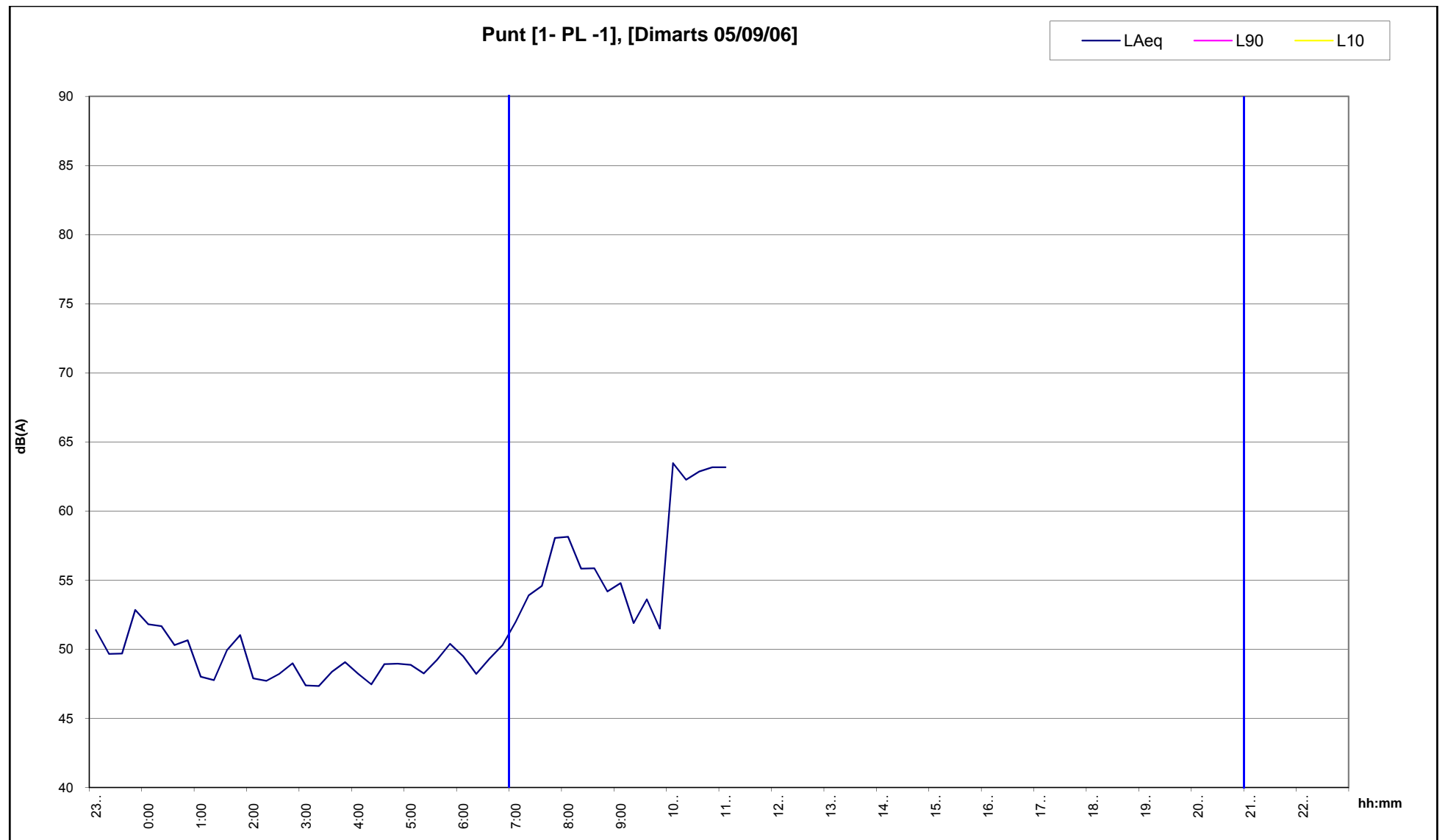






Punt [1- PL -1], [Dilluns 04/09/06]







#### **A.4.4. Mesures de llarga de oci temporada baixa**

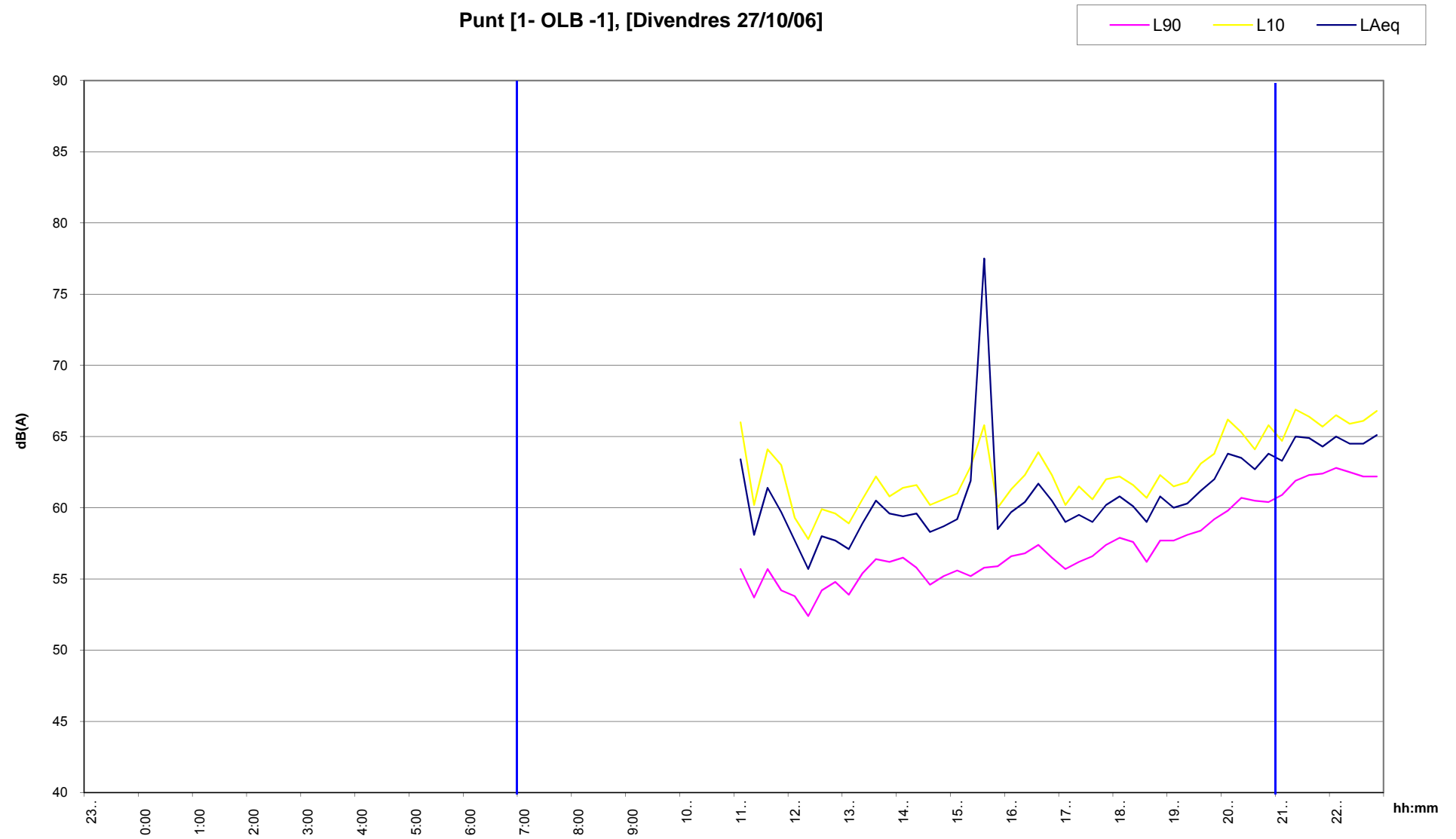
**1-OLB-1**

**Plaça Reial**

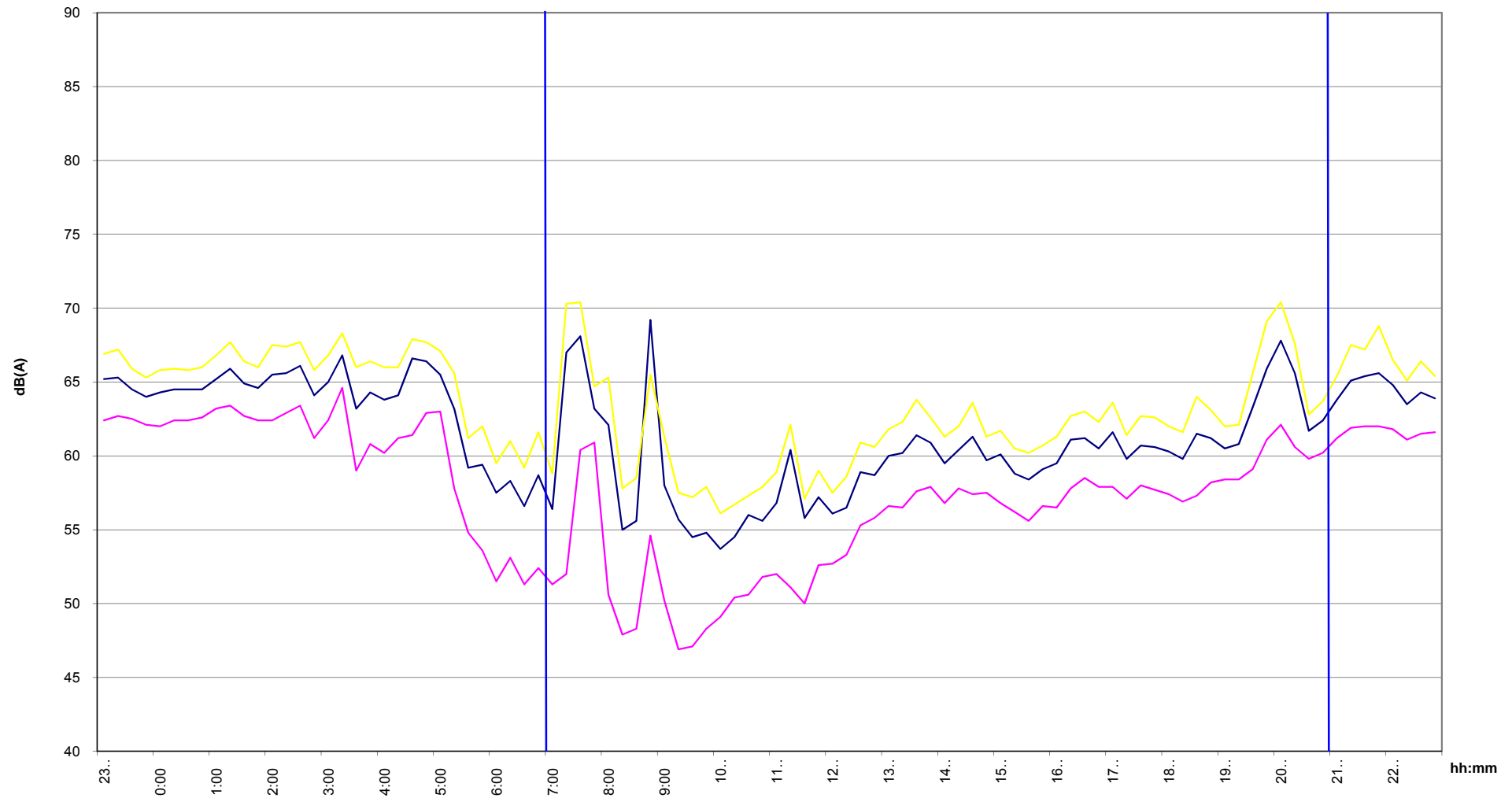
	<b>Laborable</b>	<b>Festiu</b>
Ld	62,2	61,6
Le	63,3	64,0
Ln	60,4	64,5
Lden	67,1	70,4
Lden global	68,3	

	<b>Dv- 27/10/06</b>	<b>Ds- 28/10/06</b>	<b>Dg- 29/10/06</b>	<b>Di- 30/10/06</b>	<b>Dm- 31/10/06</b>
Ld	64,0	61,5	61,6	60,7	61,2
Le	64,6	64,6	63,4	61,5	
Ln		64,3	64,7	60,0	60,6
Lden		70,3	70,5	66,5	

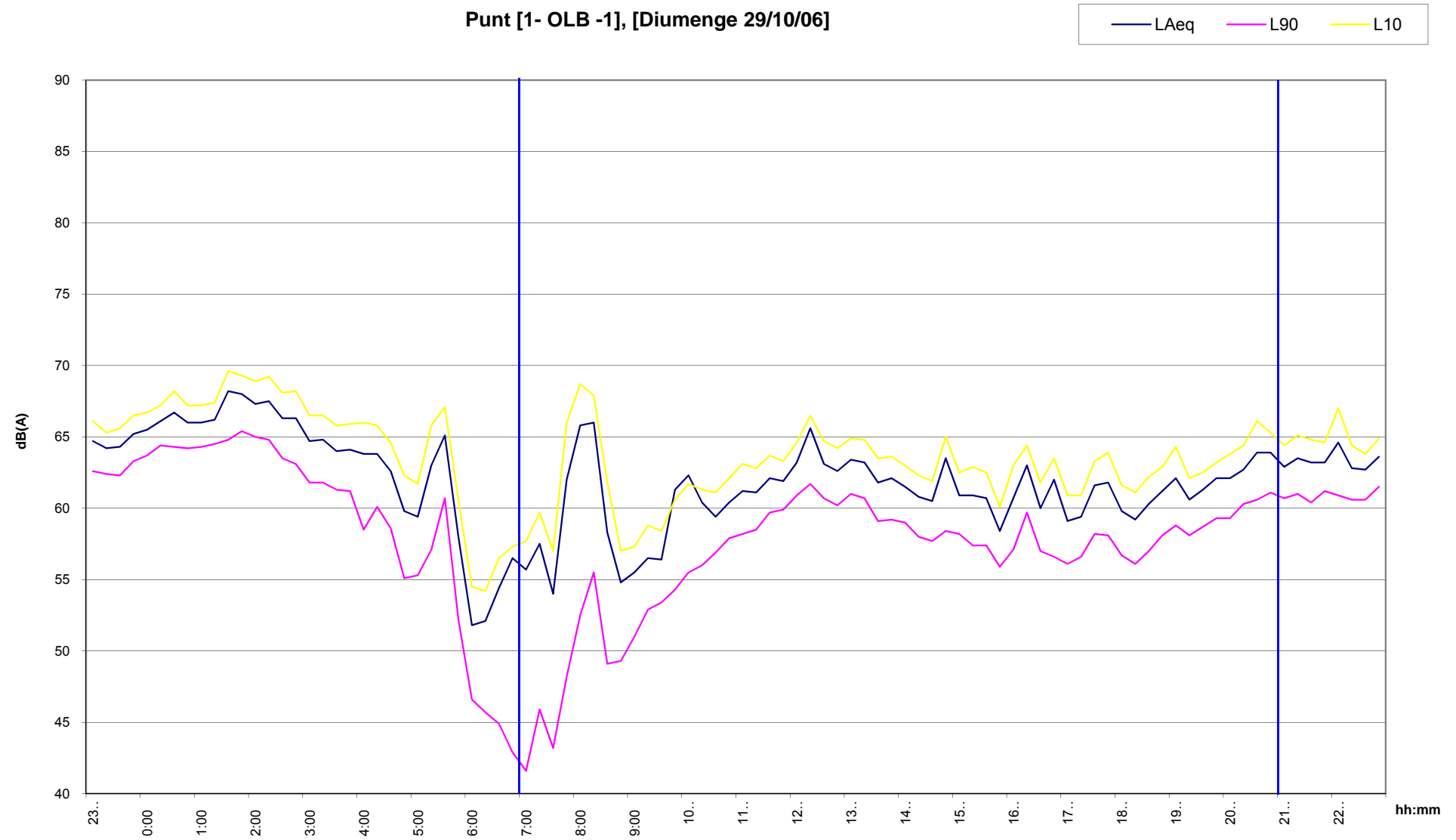
Punt [1- OLB -1], [Divendres 27/10/06]



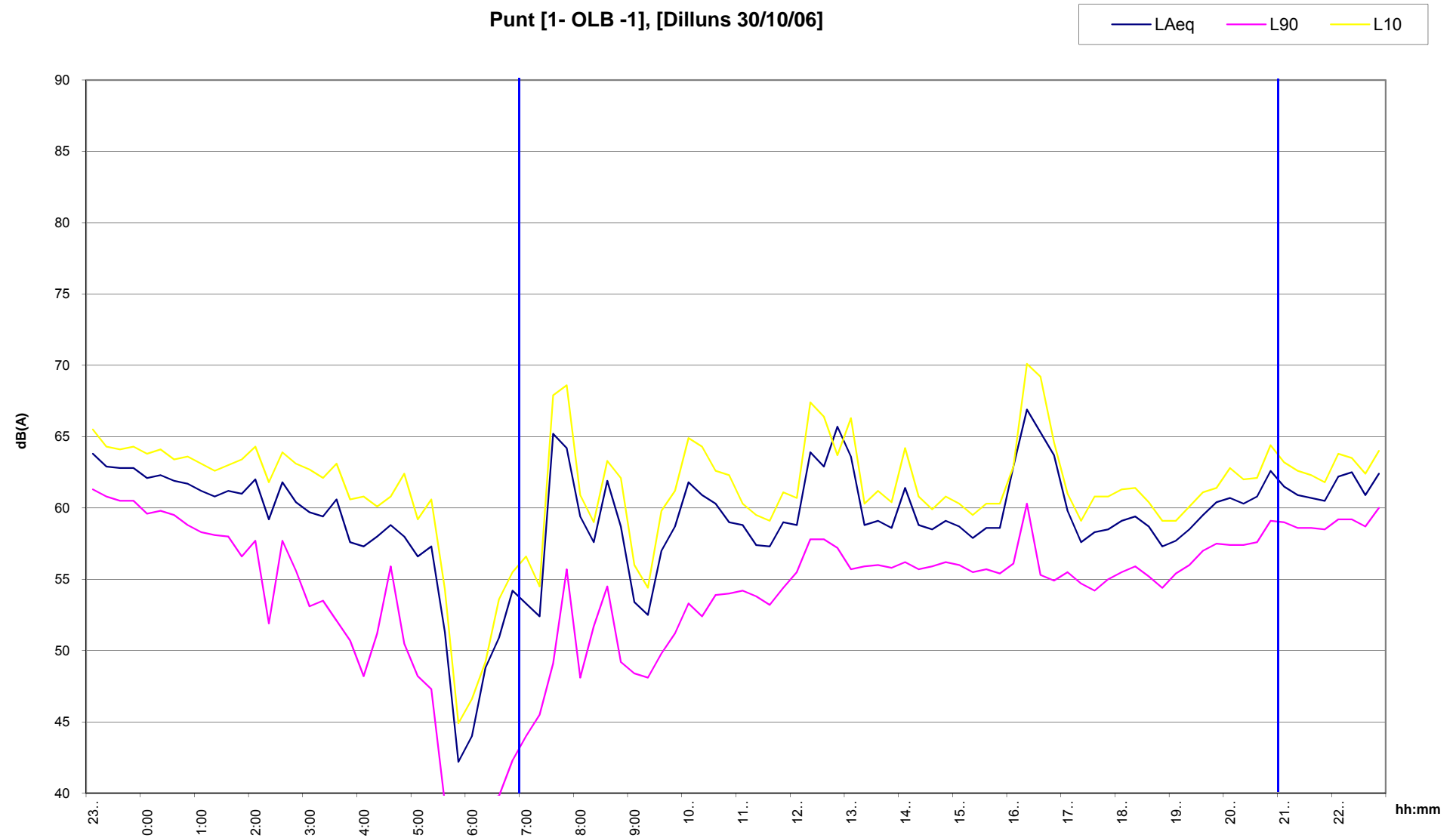
Punt [1- OLB -1], [Dissabte 28/10/06]



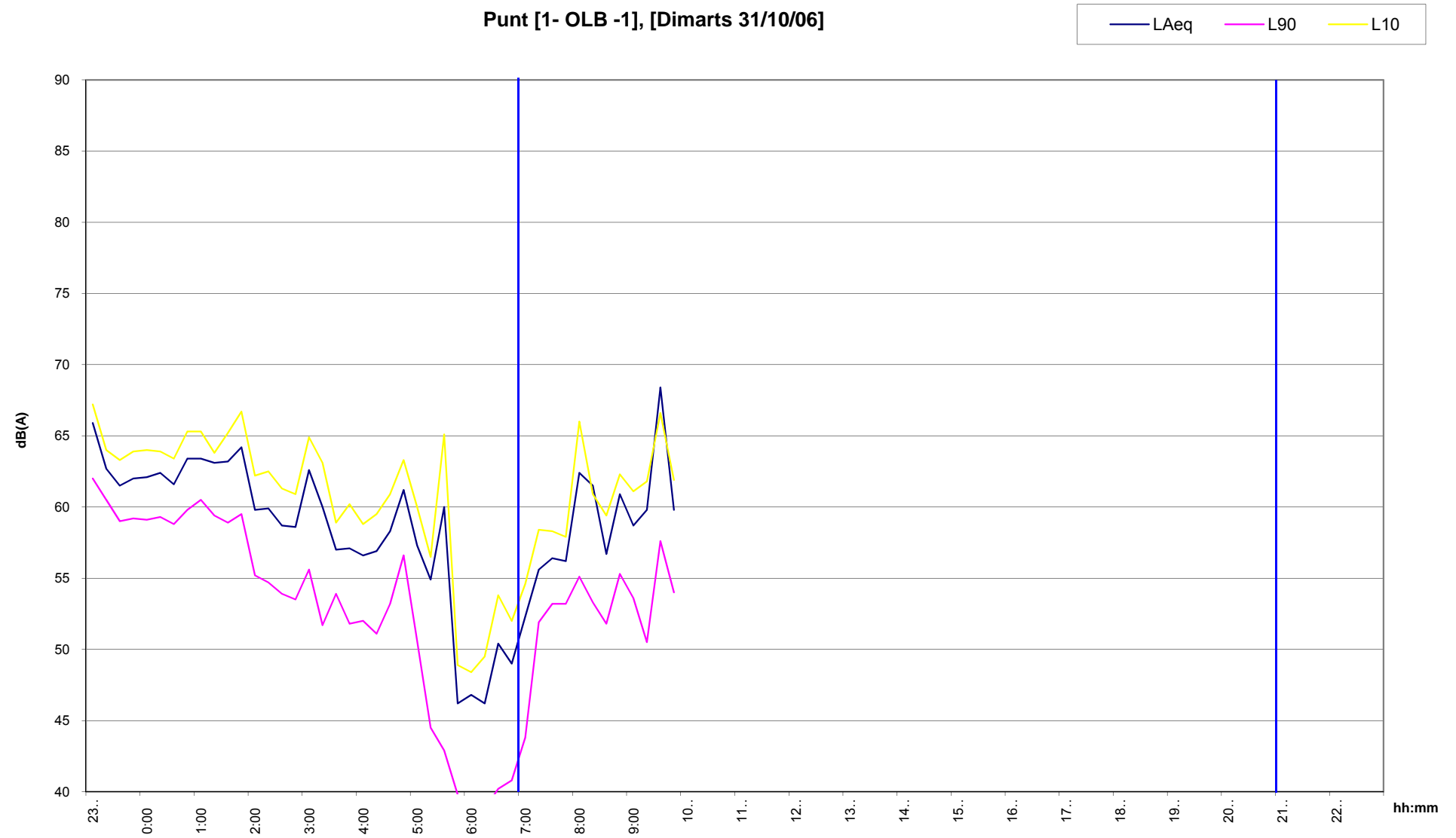
Punt [1- OLB -1], [Diumenge 29/10/06]



Punt [1- OLB -1], [Dilluns 30/10/06]



Punt [1- OLB -1], [Dimarts 31/10/06]



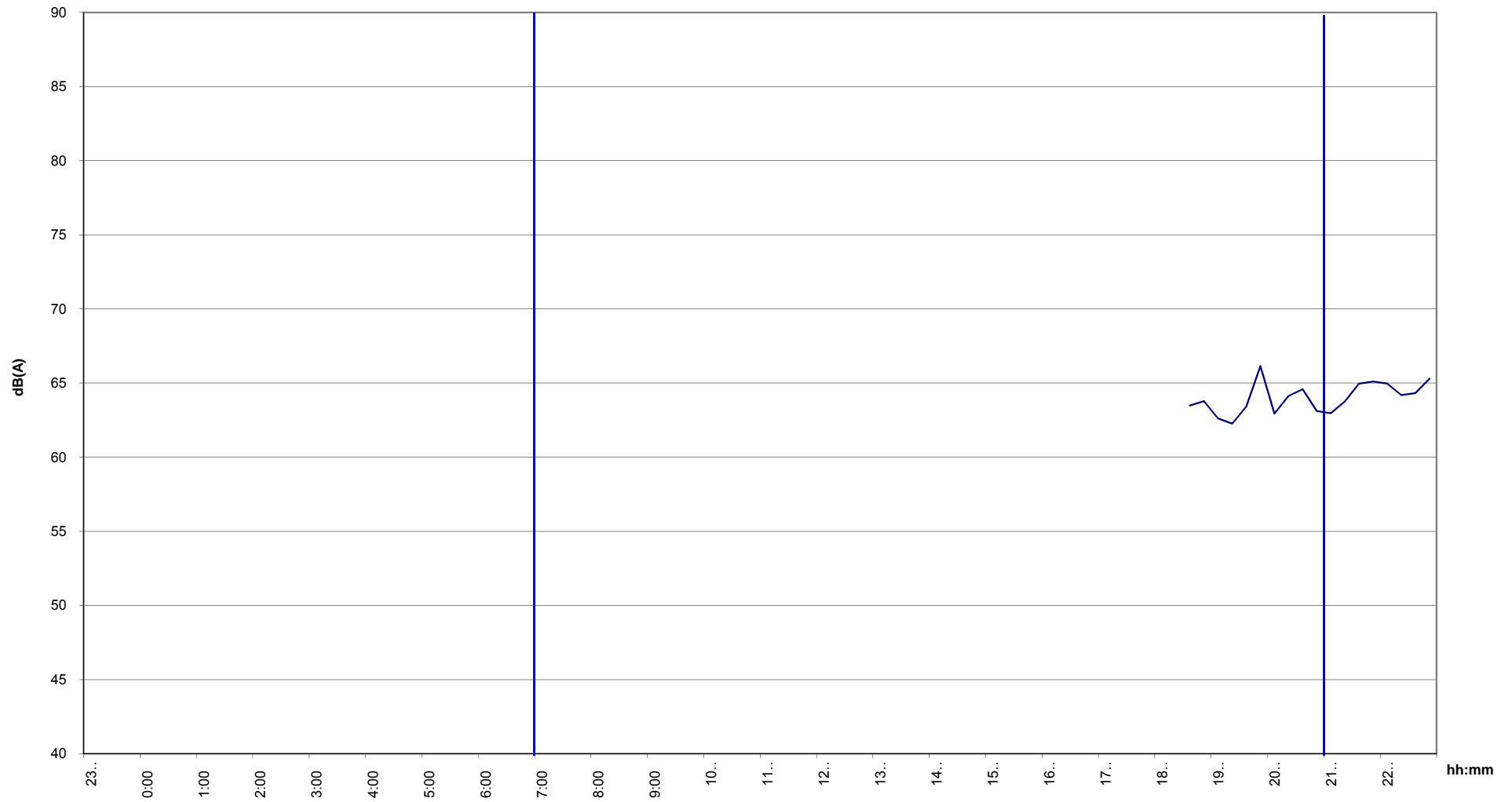
**1-OLB-2**

**Passeig del Born**

	Laborable	Festiu
Ld	65,0	71,4
Le	62,8	64,2
Ln	58,6	65,2
Lden	66,8	73,0
Lden global	69,6	

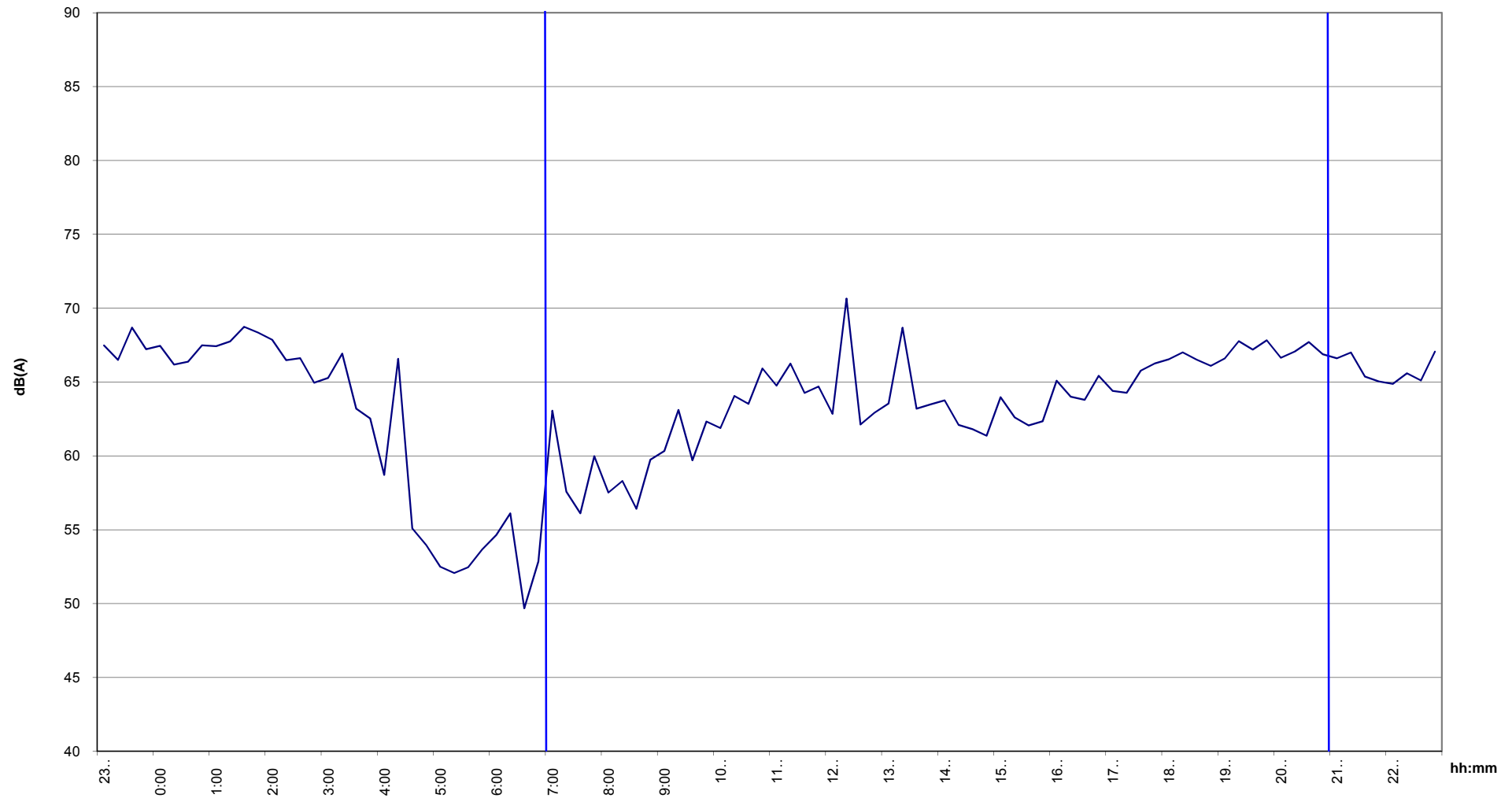
	Dv- 20/10/06	Ds- 21/10/06	Dg- 22/10/06	Di- 23/10/06	Dm- 24/10/06
Ld	63,8	64,7	73,9	64,0	66,7
Le	64,5	65,9	61,4	60,0	
Ln		65,2	65,2	59,5	57,5
Lden		71,4	74,1	66,7	

Punt [1- OLB -2], [Divendres 20/10/06]

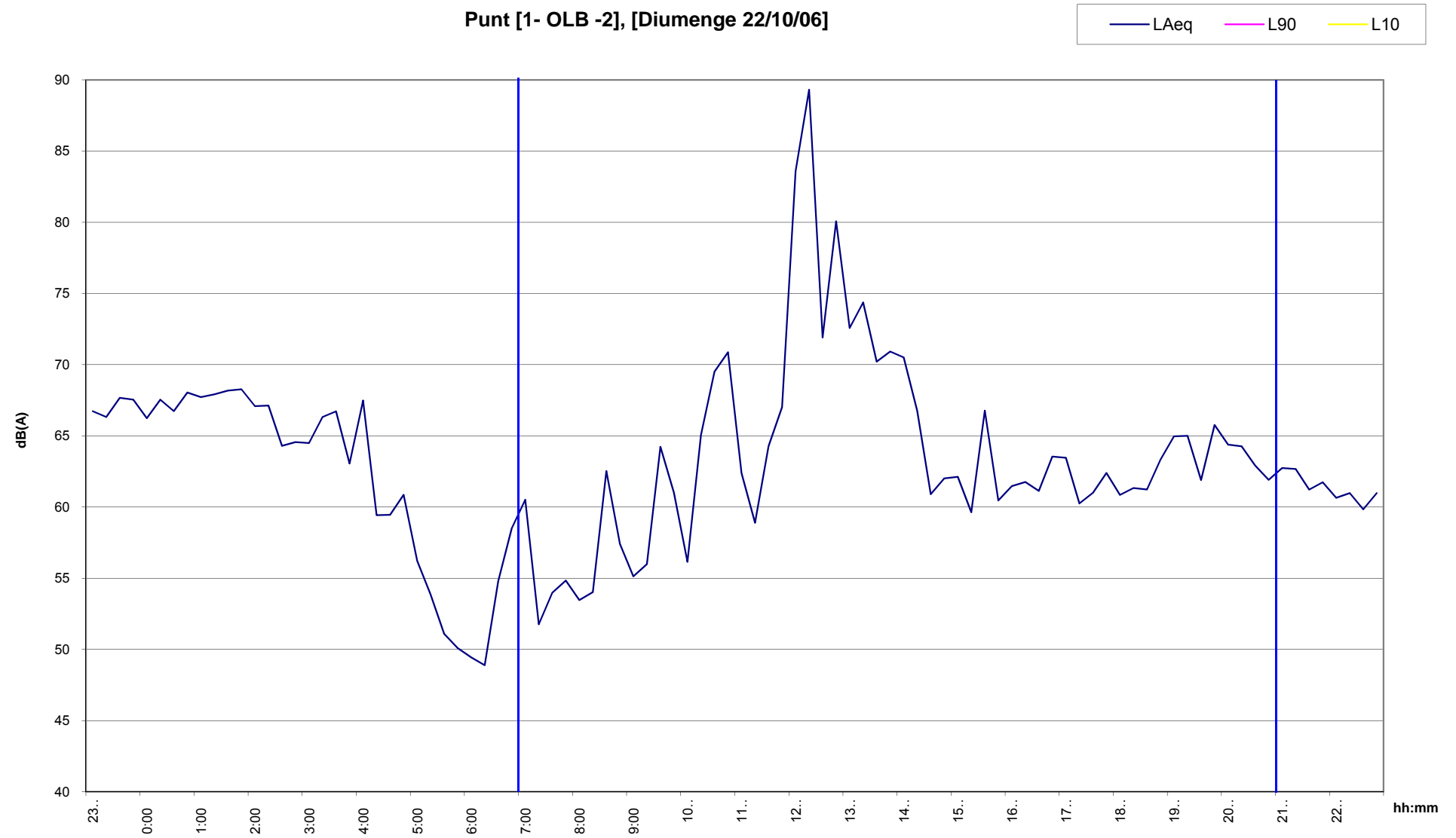




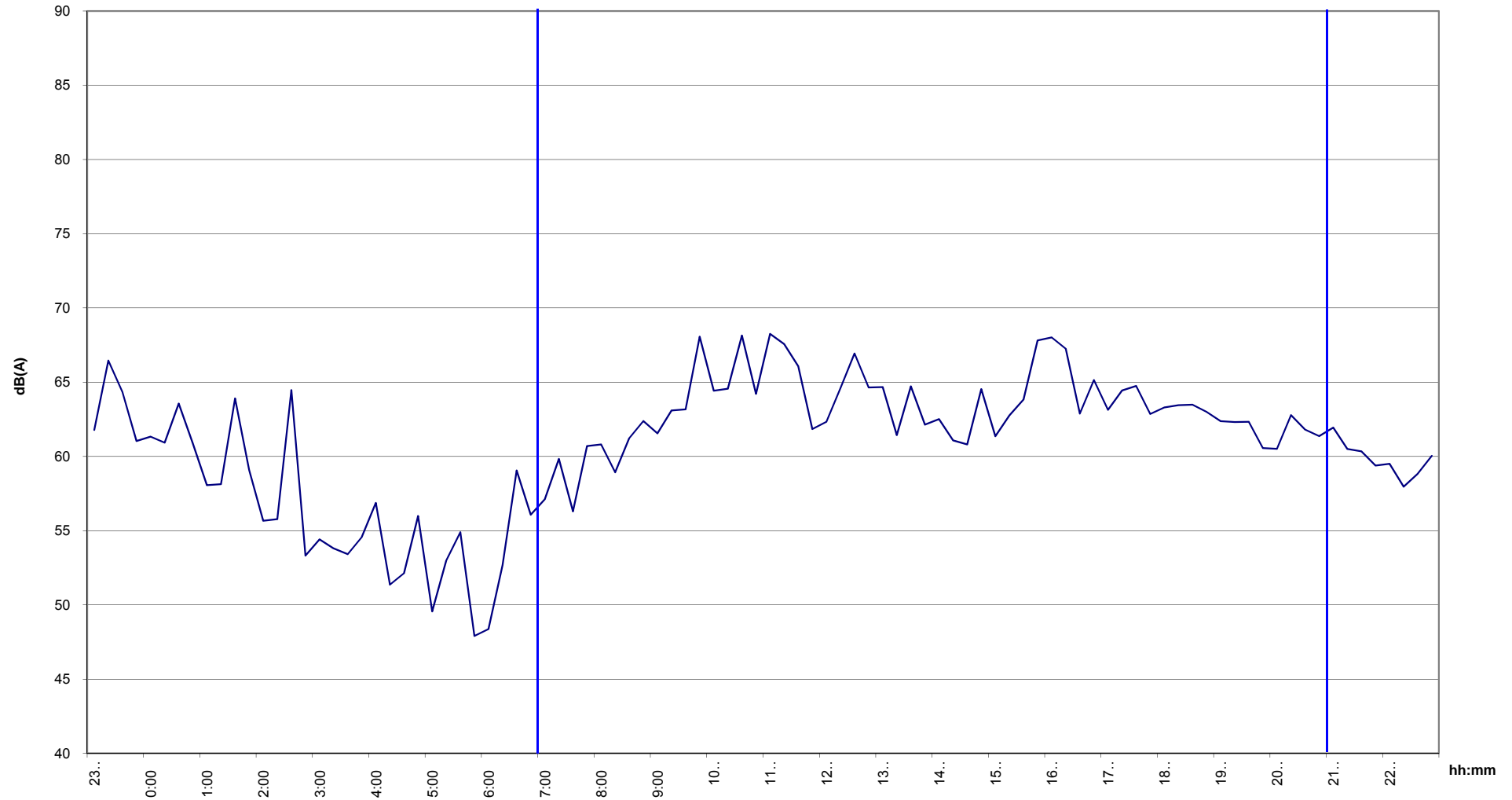
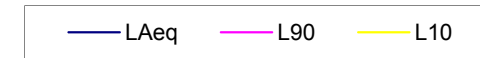
Punt [1- OLB -2], [Dissabte 21/10/06]



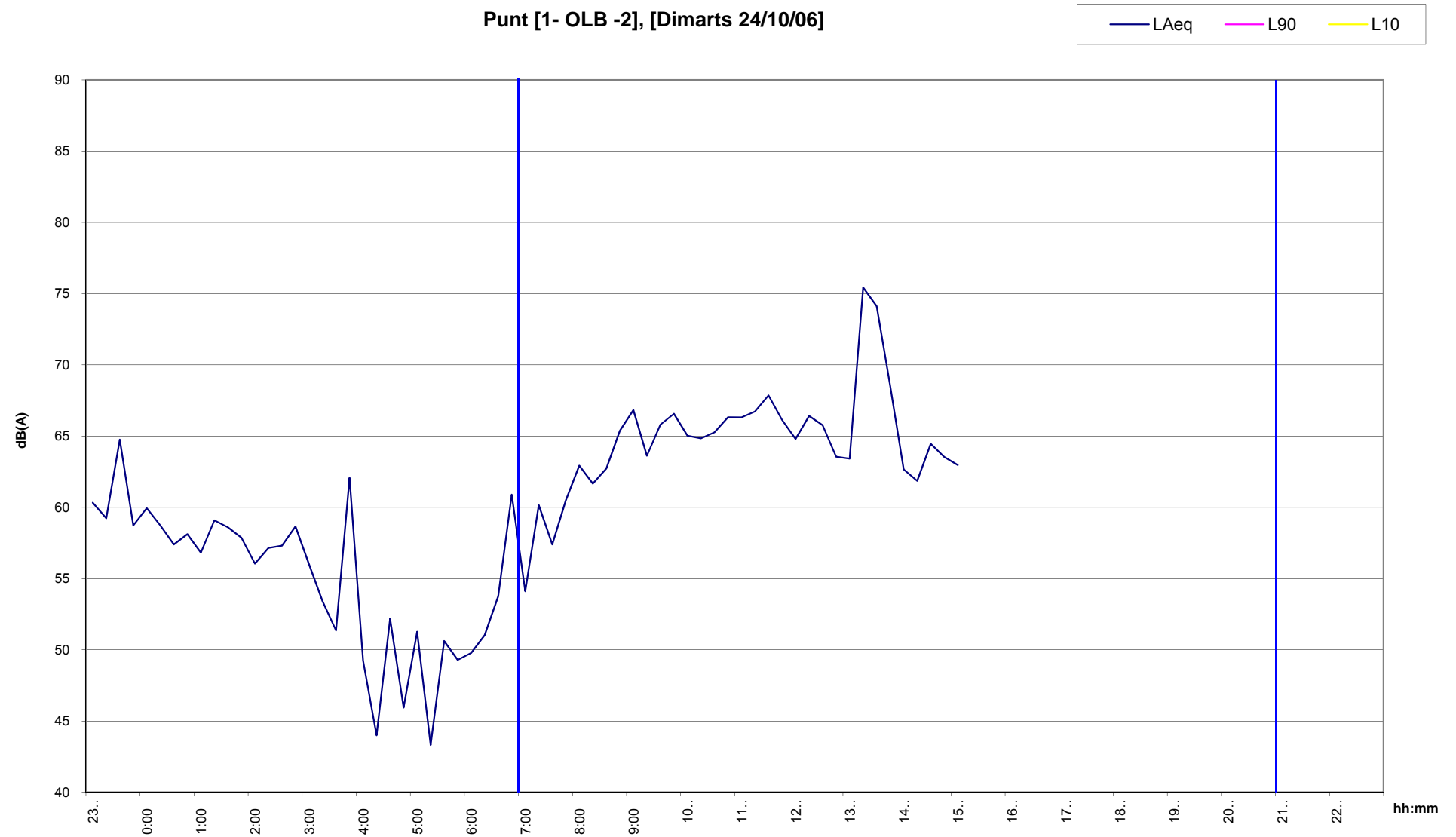
Punt [1- OLB -2], [Diumenge 22/10/06]



Punt [1- OLB -2], [Dilluns 23/10/06]



Punt [1- OLB -2], [Dimarts 24/10/06]



### A.4.5. Mesures de llarga de oci temporada alta

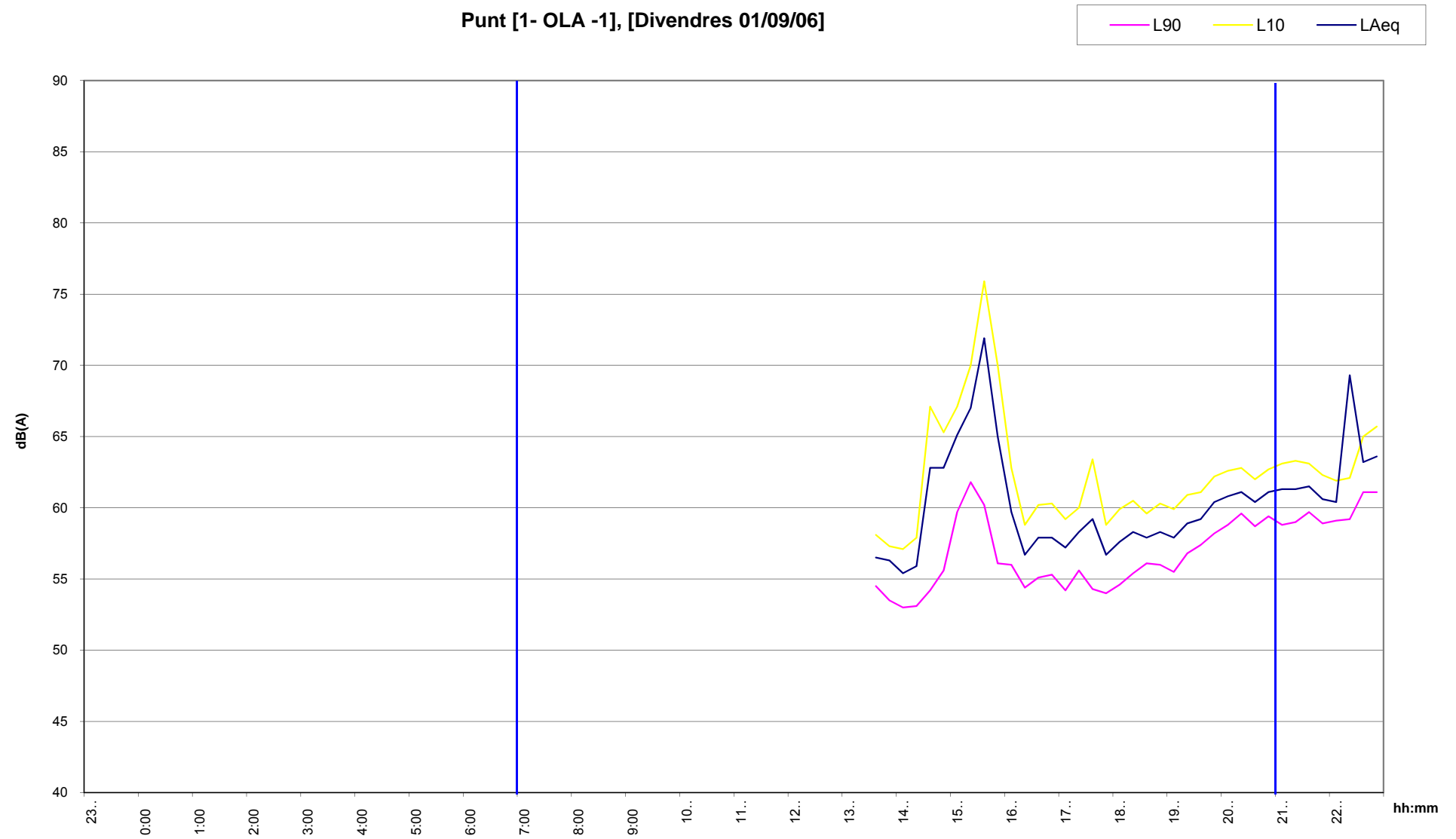
#### 1-OLA-1

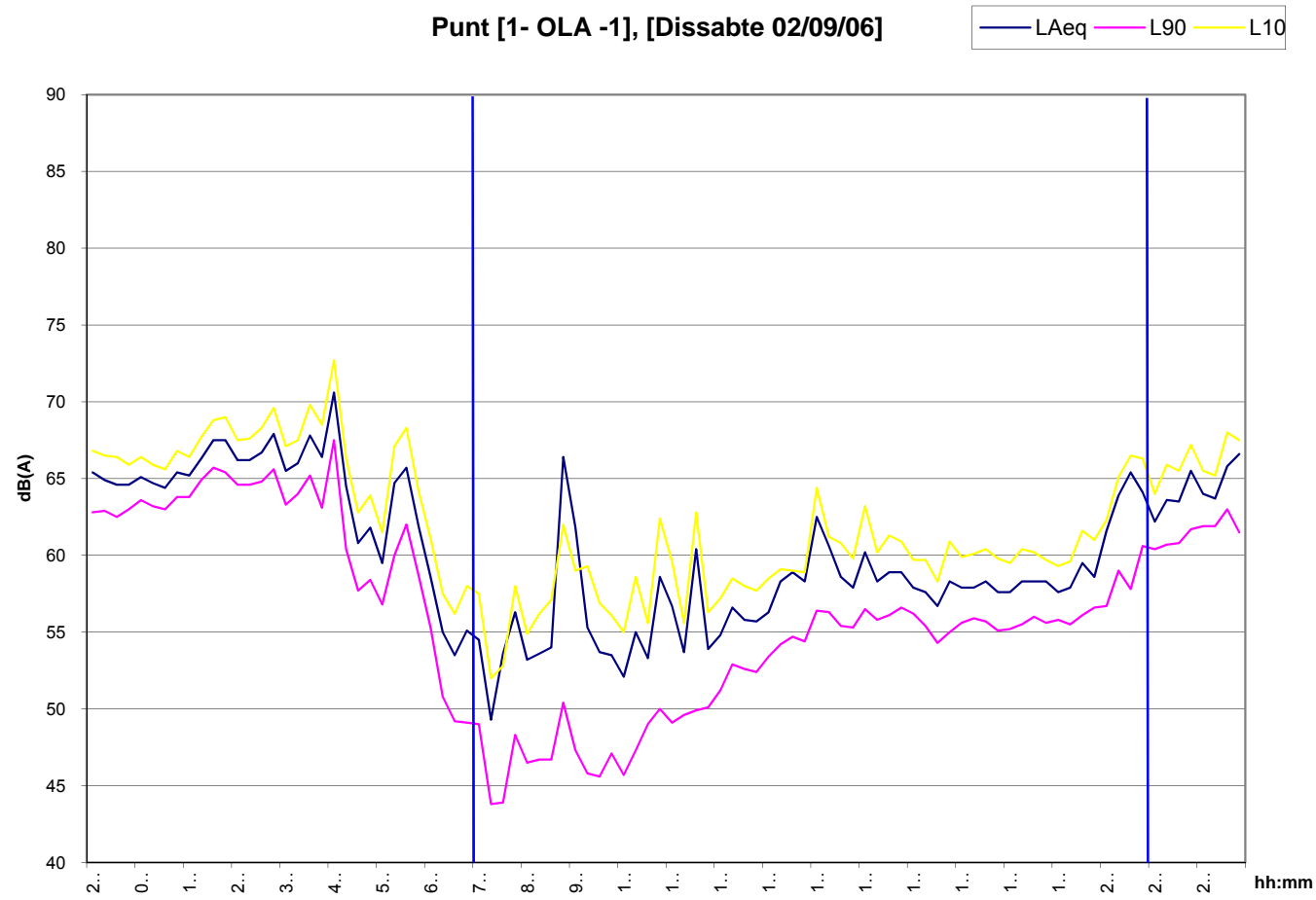
#### Plaça Reial

	Laborable	Festiu
Ld	60,6	58,9
Le	63,3	64,0
Ln	63,8	65,8
Lden	69,6	71,4
Lden global	70,2	

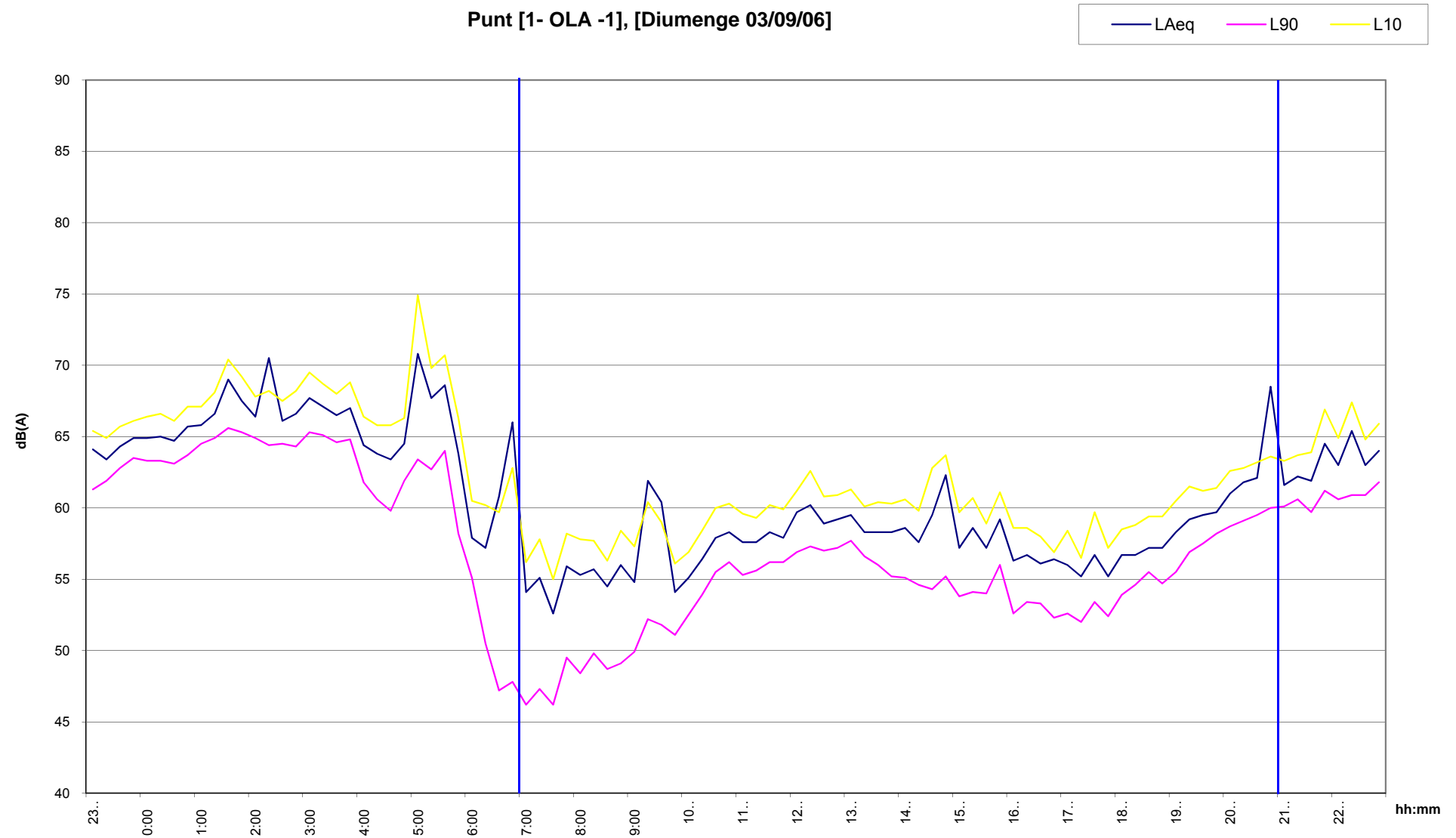
	Dv- 1/9/06	Ds- 2/9/06	Dg- 3/9/06	Di- 4/9/06	Dm- 5/9/06
Ld	62,1	58,9	58,9	60,5	58,4
Le	63,8	64,6	63,4	62,8	
Ln		65,3	66,2	63,5	64,1
Lden		71,0	71,8	69,3	

Punt [1- OLA -1], [Divendres 01/09/06]



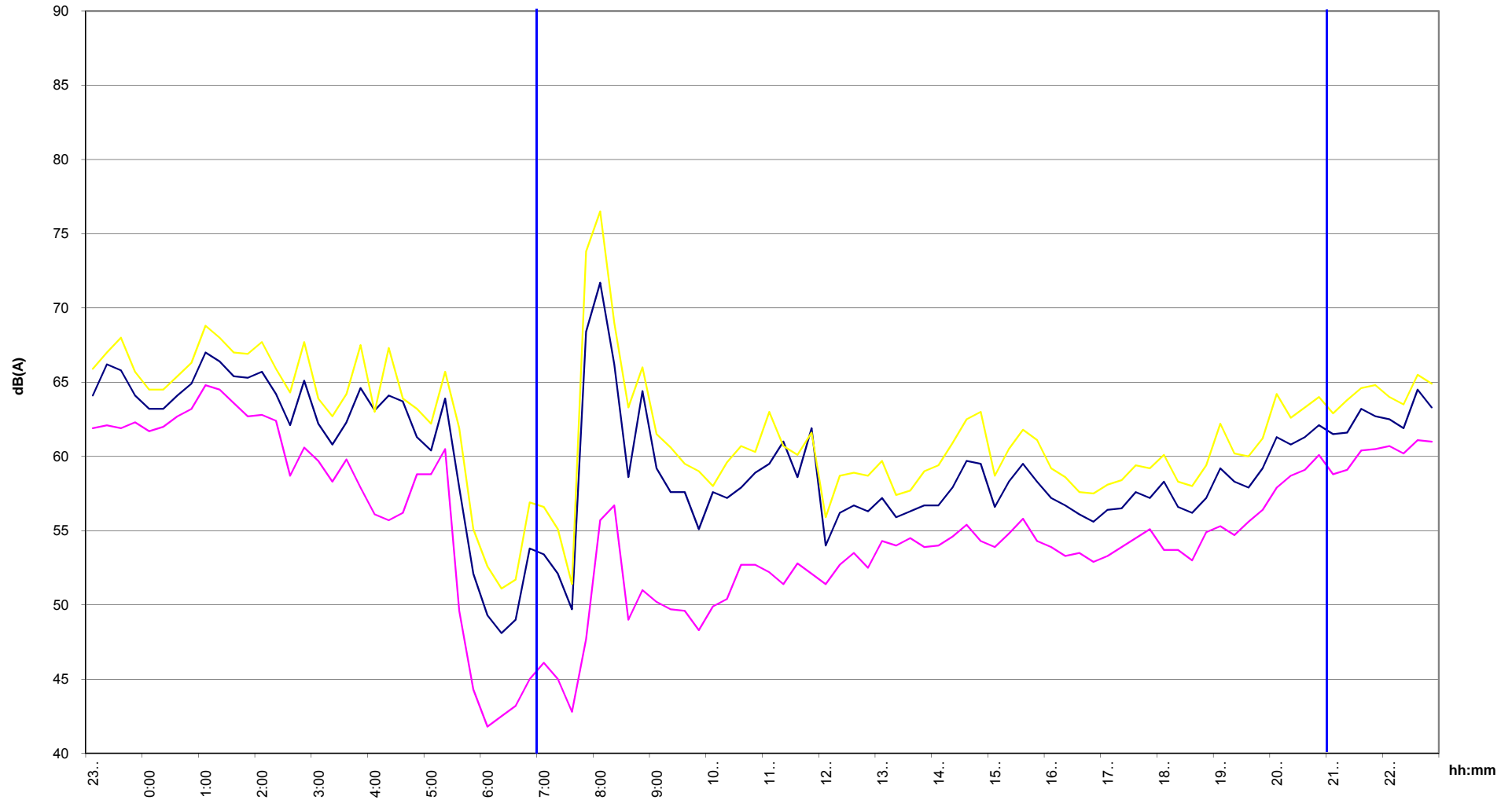
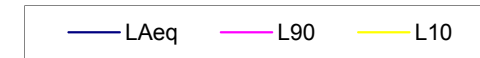


Punt [1- OLA -1], [Diumenge 03/09/06]

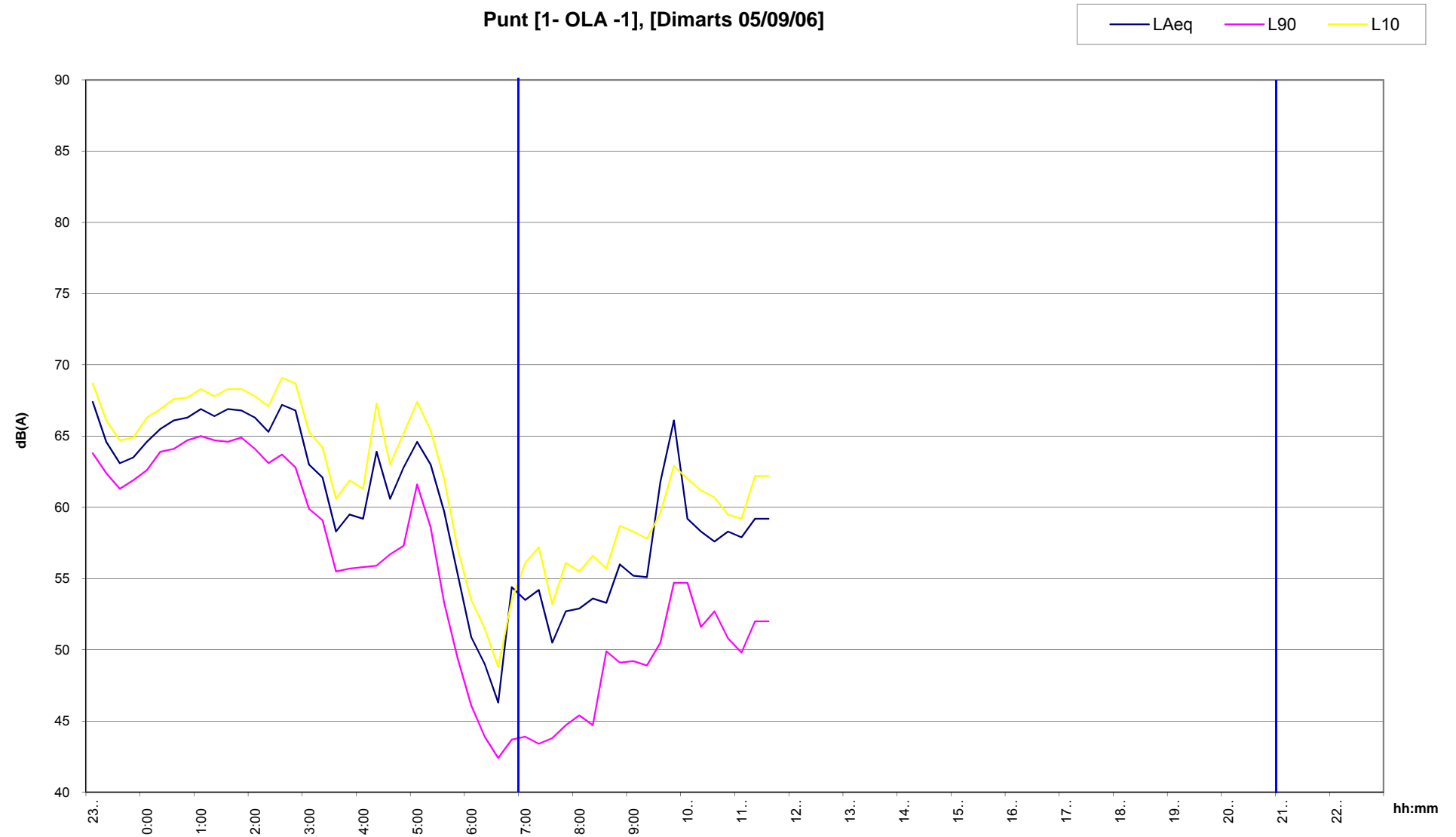




Punt [1- OLA -1], [Dilluns 04/09/06]



Punt [1- OLA -1], [Dimarts 05/09/06]



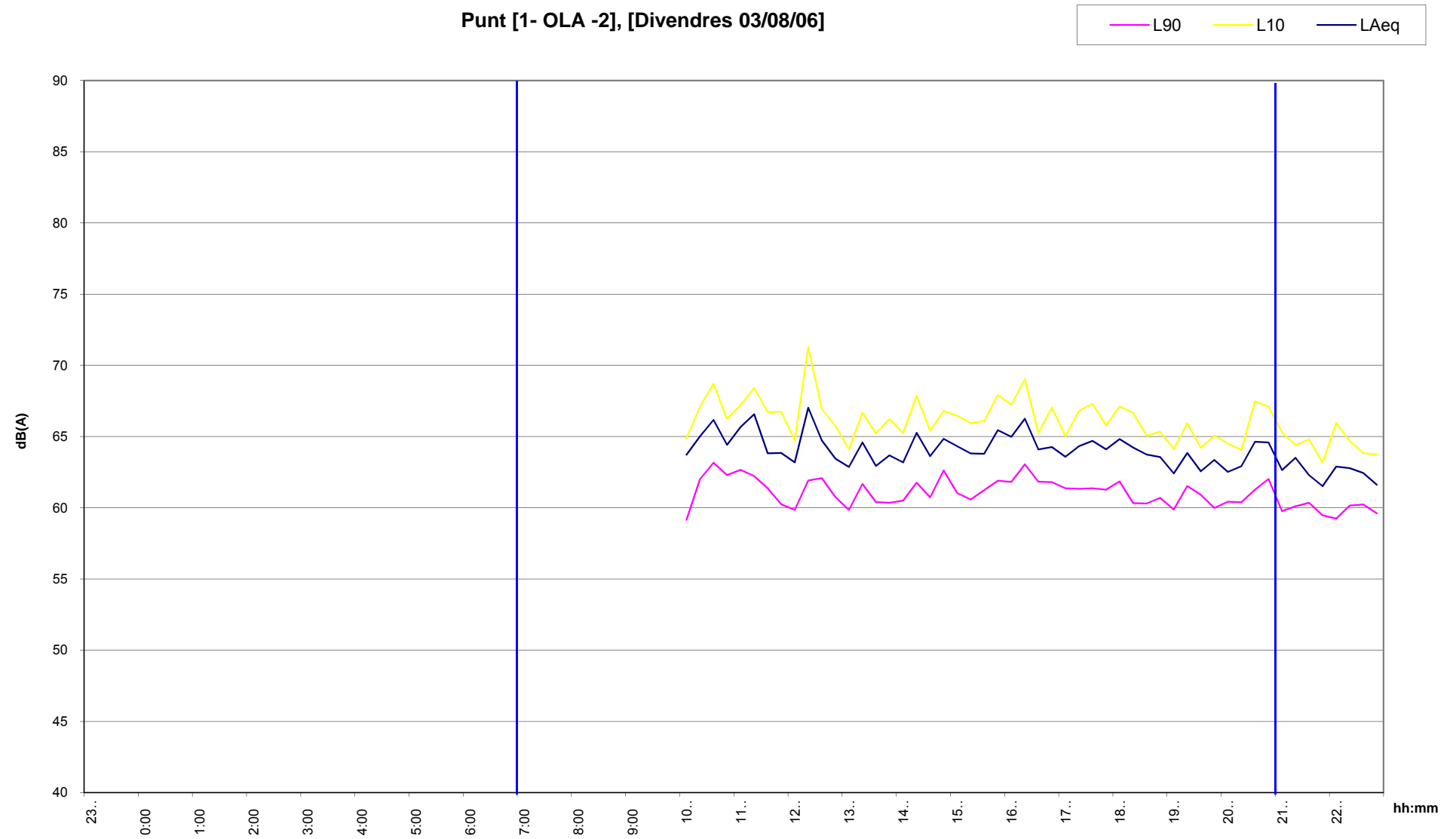
**1-OLA-2**

**Passeig del Born**

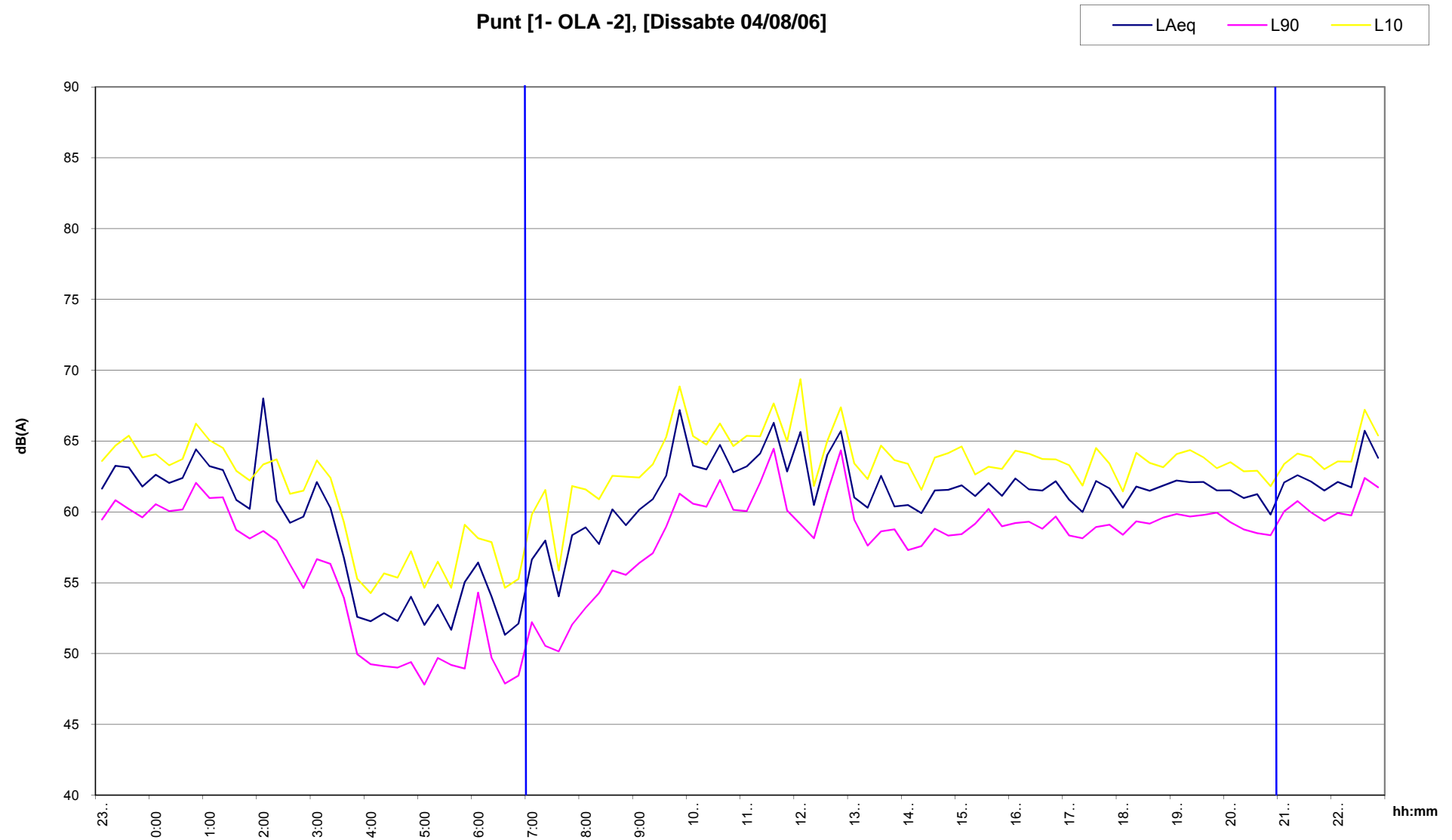
	Laborable	Festiu
Ld	61,3	62,9
Le	63,1	62,6
Ln	60,4	61,5
Lden	67,0	68,0
Lden global	67,3	

	Dv- 3/8/06	Ds- 4/8/06	Dg- 5/8/06	Di- 6/8/06	Dm- 7/8/06
Ld	64,4	62,0	63,6	58,7	57,8
Le	62,5	62,9	62,3	63,6	
Ln		60,6	62,2	61,8	58,2
Lden		67,2	68,6	67,9	

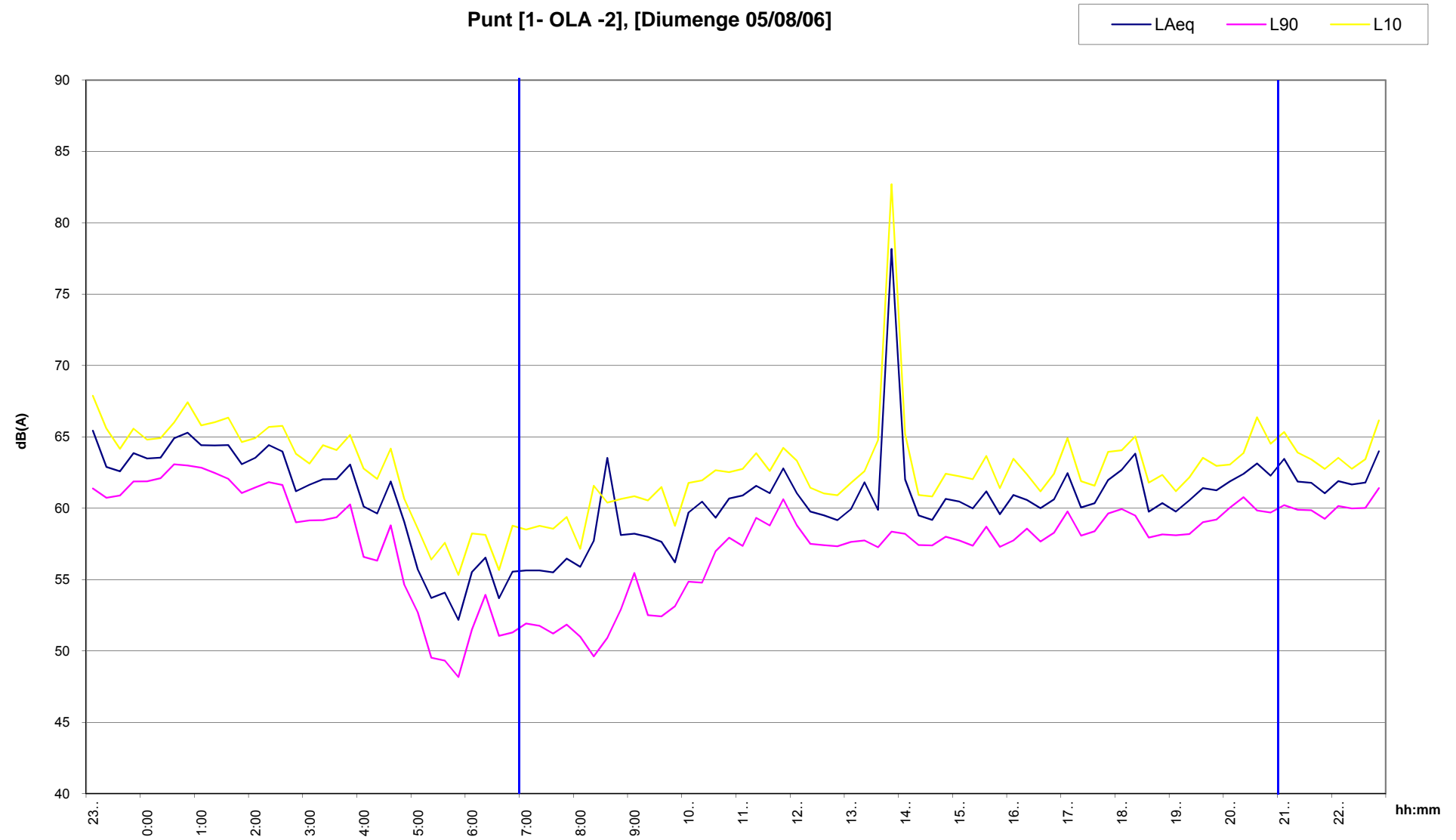
Punt [1- OLA -2], [Divendres 03/08/06]



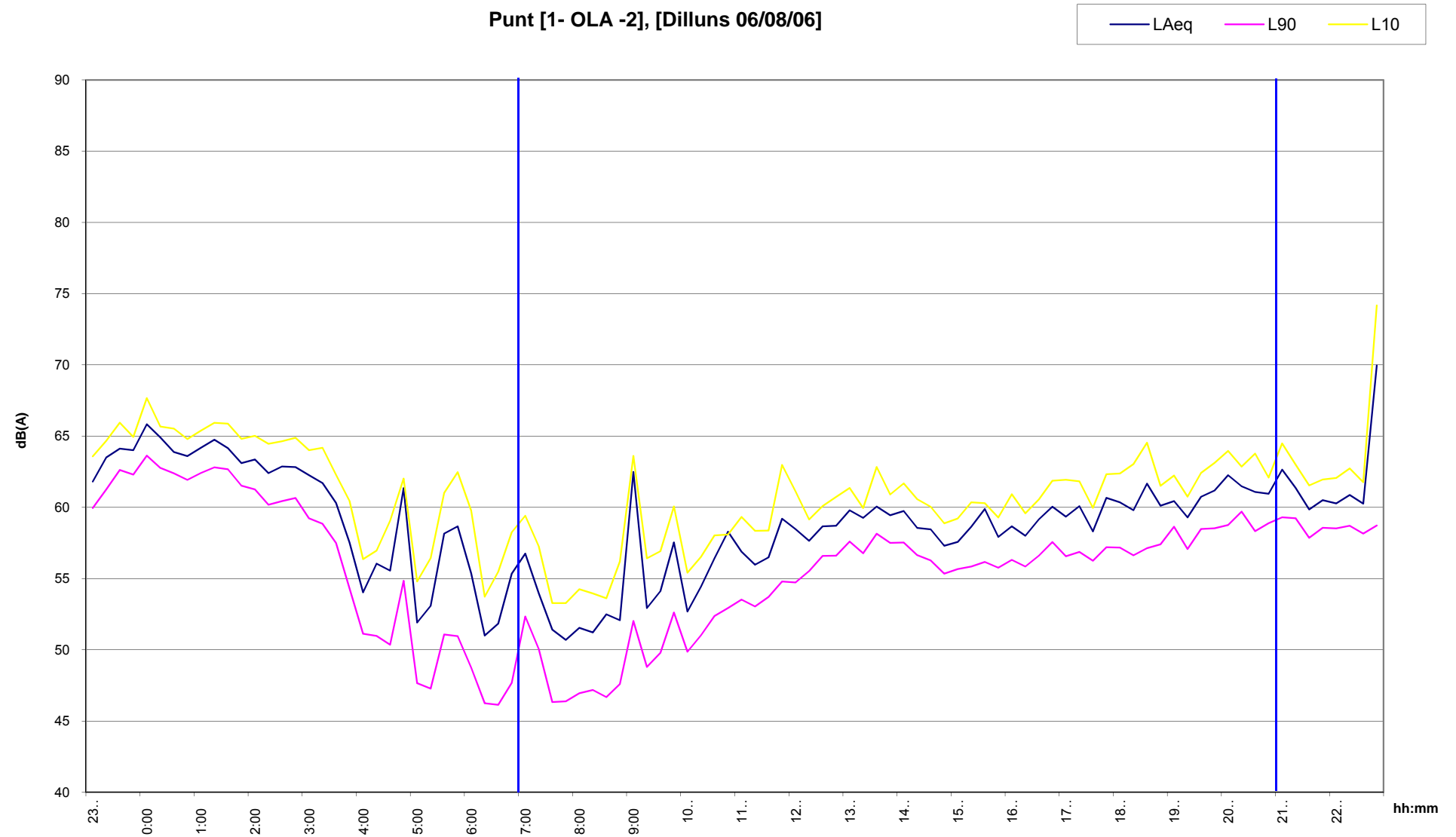
Punt [1- OLA -2], [Dissabte 04/08/06]



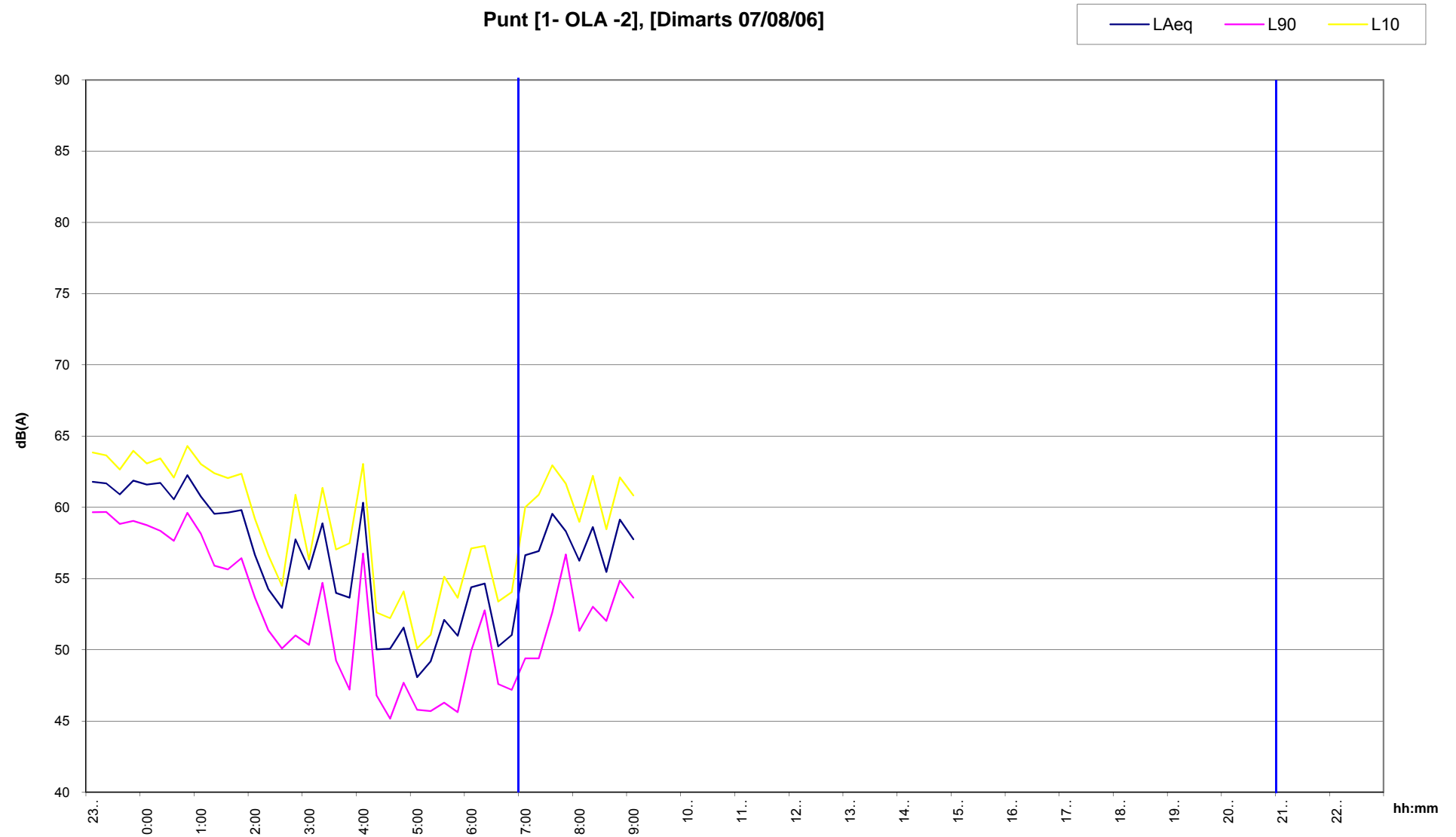
Punt [1- OLA -2], [Diumenge 05/08/06]



Punt [1- OLA -2], [Dilluns 06/08/06]



Punt [1- OLA -2], [Dimarts 07/08/06]





## **ANNEX 5: CÀLCUL DE LA POBLACIÓ EXPOSADA**

### **A.5.1. Introducció**

Entre els requisits establerts per la Directiva europea 2002/49/CE sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, i que la normativa derivada estatal i autonòmica incorporen, està el de determinar la població afectada pels diferents nivells de soroll, amb l'objectiu de determinar el grau de molèstia acústica que reben els habitants de les grans aglomeracions.

Així doncs el Mapa de Soroll incorpora l'estimació de la població exposada als diferents nivells de soroll, esdevenint així un instrument de planificació molt útil per a la gestió del soroll d'una ciutat. A més a més, la Directiva demana que aquesta informació es disposi tant pel soroll total, com per diferents fonts: grans infraestructures, industrial, ferroviari i aeroportuari, amb l'objectiu de poder actuar sobre el focus predominant en cada zona.

El punt de partida per al càlcul de la població exposada són els mapes d'immissió en façana (soroll exterior) a una alçada de 4 metres, que es relacionen amb la informació del número d'habitants.

### **A.5.2. Dades de partida**

Per a la realització del càlcul de la població exposada s'ha emprat com a suport base el Sistema d'Informació Geogràfica propi de l'Ajuntament (VISTA 6.0) creat per l'Institut Municipal d'Informàtica (IMI) el qual permet visualitzar i consultar les diferents informacions territorials de Barcelona: parcel·lari, informació urbanística, topogràfic, cadastre, fotografies aèries, trams, dades de població, usos del sòl,....

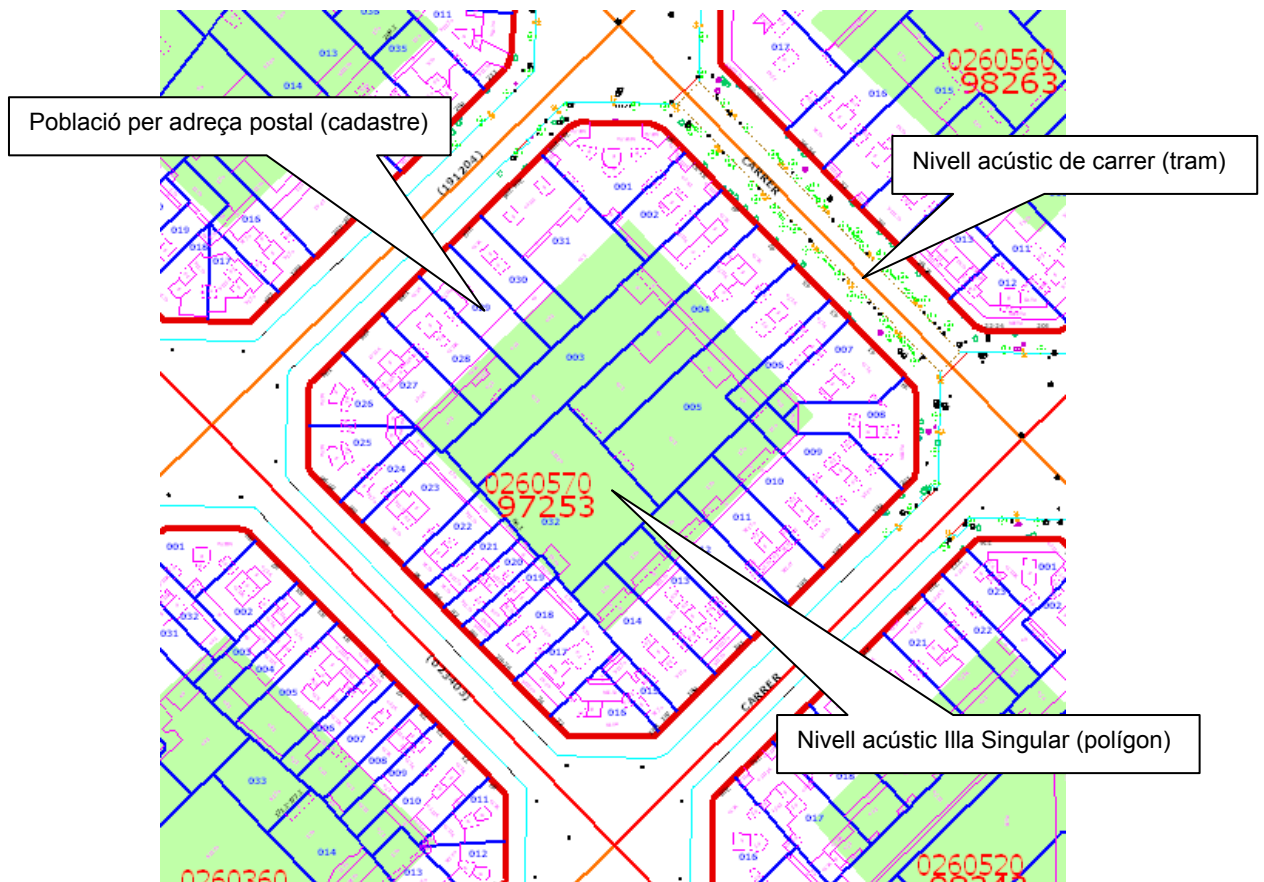
Partint d'aquest SIG propi, i creuant i/o consultant diferents dades, s'ha obtingut la població exposada als diferents rangs de soroll per a cada districte i per a la totalitat de la ciutat de Barcelona.

Pel càlcul de la població exposada, s'ha partit de les següents dades:

- Població per adreça postal que ha proporcionat el cadastre de Barcelona.
- Nivells acústics totals de carrer (de dia, vespre, nit i den) dels diferents trams de Barcelona. Aquests nivells són la suma de les diferents fonts de soroll.
- Nivells acústics totals de les Illes Singulars (edificis a quatre vent i patis interiors d'illa). Aquesta informació està introduïda al SIG de l'Ajuntament mitjançant la creació de polígons que han estat dibuixats un per un. La informació per saber quines eren les principals Illes Singulars ha estat subministrada pel mapa de "Zonificació Acústica" de l'any 2000. Els polígons també tenen un nivell sonor associat (de dia, vespre, nit i Lden) que representa la suma de les diferents fonts de soroll.

Cal dir que el SIG de l'Ajuntament té com a unitat mínima de càlcul el "tram" o el "polígon". El tram de carrer és el tros de carrer que va de cruïlla a cruïlla. Així, per exemple, el Carrer València, que té una longitud de 5,7 Km, té un total de 52 trams.

**Imatge A2.1 – Dades emprades pel càlcul de població exposada**



### **A.5.3. Tractament de les dades de població**

El primer pas per a poder determinar la població afectada, ha estat diferenciar la població que està exposada al soroll directament del carrer (façana exterior) i la població que està exposada al soroll de l'interior d'illa. A continuació es detalla les característiques de cada una d'elles.

#### **A.5.3.1. Població interior d'illes**

Existeix un percentatge important d'habitatges de la ciutat que no comunica directament a la via pública o bé no té els dormitoris a l'exterior, sinó que dona a interiors d'illa.

Per determinar aquesta part de població, s'han creuat les dades d'aquestes illes singulars (polígons) amb la població per adreça postal. I així s'ha pogut determinar quina és la proporció de població afectada, és a dir, quines són les adreces postals que es troben en aquesta situació.

Aquest tractament s'ha realitzat específicament per a cada Districte de la ciutat.

### Imatge A3.1 – Vista aèria d'interiors d'illa de l'Eixample



La població exposada a l'interior d'illes serà aquesta proporció d'habitants que intersecciona adreça postal amb polígon d'illa més uns habitatges que es troben directament ubicats a l'interior de les illes.

#### **A.5.3.2. Població exposada al nivell de vial**

La població exterior d'illes serà aquella població que es troba totalment afectada pel soroll del tram de carrer o la proporció de població que es troba exposada d'illes interiors que es troba a l'exterior. Aquesta població es relaciona amb els nivells acústic que hi ha en el tram de carrer on es troba exposada.

#### **A.5.4. Càlcul de població**

Per tal de calcular el total de població exposada s'han realitzat varis passos:

1. S'ha relacionat la informació d'adreça postal amb el nivell acústic de cada tram de la ciutat. Però aquest encreuament de dades no es directe, ja que hi poden haver edificis que es troben afectats per varis trams de carrer.

El que s'ha fet per resoldre aquesta situació, és dividir la població de cada edifici (és a dir, la població per adreça postal), per el nombre de trams que afectaven la seva façana. D'aquesta manera, quan un edifici amb  $p$  habitants que es trobava afectat per  $n$  trams, s'ha dit que  $p/n$  tenia un nivell acústic corresponent al tram  $n_1$ ,  $p/n$  tenia un nivell acústic corresponent al tram  $n_2$ ... i així fins a tenir el total de trams.

Imatge A4.1 - Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer



2. Per calcular quin és el percentatge de població que es trobava a l'interior o a l'exterior s'ha aplicat un coeficient de correcció. Aquest coeficient s'ha calculat seguint els següents passos:

- El primer que s'ha fet és calcular el perímetre total d'una illa de cada districte on es produïa aquesta situació.
- A continuació s'ha trobat d'una banda el perímetre de façana exposat al nivell sonor de la via pública i de l'altra el perímetre de façana exposat a l'interior de l'illa.
- Finalment, a partir d'aquestes dades obtingudes per una mostra representativa d'habitatges i per cada un dels districtes, s'ha calculat el percentatge que representava la població exposada a l'interior i a l'exterior. Aquest percentatge s'ha calculat de la següent manera:

Illes Singlars (façana interior):

$$\% \text{ Població exposada al nivell interior} = \frac{\text{perímetre de façana interior}}{\text{perímetre total de façana (interior + exterior)}} \times 100$$

Trams de carrer (façana exterior):

$$\% \text{ Població exposada al nivell de la via} = \frac{\text{perímetre de façana exterior}}{\text{perímetre total de façana (interior + exterior)}} \times 100$$

A continuació es detalla una taula per districtes on es proporcionen els percentatges de població exposada al nivell sonor del carrer i al nivell sonor de l'interior de l'illa.

Taula A4.1 -Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer

	<b>Pobl. Carrer</b>	<b>Interior Illa</b>
1. Ciutat Vella	65%	35%
2. Eixample	65%	35%
3. Sants - Montjuïc	65%	35%
4. Les Corts	70%	30%
5. Sarrià - Sant Gervasi	70%	30%
6. Gràcia	65%	35%
7. Horta - Guinardó	70%	30%
8. Nou Barris	70%	30%
9. Sant Andreu	65%	35%
10. Sant Martí	65%	35%

És a dir, tenint en compte els percentatges de la taula, s'ha calculat, **per aquella població que es trobava afectada**, el percentatge que es trobava afectat per el soroll interior o el de la via pública.

3. D'aquesta manera, la població total afectada pel soroll a Barcelona és la suma de la població exterior i la població interior.

S'ha de tenir en compte que la població exterior pot tenir un coeficient aplicat segons l'exposició a més d'un tram + un coeficient aplicat segons si es troba en una illa on hi ha part de la població afectada a l'interior i a l'exterior.

La població a l'interior pot estar afectada per el coeficient d'interior o ser totalment interior, que aleshores no es veuria afectada per cap coeficient.>

## **ANNEX 6: EQUIP DE TREBALL**

A continuació s'adjunta la relació de membres de l'equip humà que ha participat en les diferents tasques d'elaboració del projecte.

### **A6.1. Direcció del Projecte**

#### **Isabel Arnet i Vilaseca**

Enginyera Superior Electrònica en So i Imatge, i Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Alejandro Gómez i Ferreras**

Enginyer Superior de Telecomunicacions en So i Imatge, i Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Eduard Puig i Solé**

Enginyer Superior Electrònic en So i Imatge, i Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Xavier Valero i González**

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

### **A6.2. Tècnics de Projecte**

#### **Ester Cierco i Molins**

Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Pau Farré i Duran**

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Manel Mendoza i Quílez**

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Daniel Montenegro i Ruiz**

Cicle Formatiu de Grau Superior.

#### **Neus Muntané i Gregori**

Enginyera Superior Electrònica en So i Imatge, i Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Lluís Navarro i Muñoz**

Enginyer Tècnic de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.

#### **Jordi Pellicer i Abellaneda**

Cicle Formatiu de Grau Superior en Comunicació, So i Imatge.

#### **Emma Valenzuela i Morraja**

Enginyera Tècnica de Telecomunicacions amb especialitat en So i Imatge.



## **ÍNDEX TAULES**

Taula 7.1 - Superfície segons qualificacions urbanístiques del districte .....	23
Taula 7.2 - Grups d'edat del districte .....	24
Taula 7.3 – Superfície del verd urbà.....	24
Taula -7.4 - Distribució dels edificis segons el nombre de plantes .....	26
Taula 7.5 - Distribució de vehicles segons tipologia .....	26
Taula 7.6 - IMD de les principals vies del districte .....	27
Taula 7.7 - Distribució de les activitats del districte .....	28
Taula 7.8 – Punts sensibles al soroll .....	29
Taula 9.1 - Equips de mesura emprats.....	36
Taula 9.2 - Distribució dels punts de llarga durada.....	39
Taula 9.3 - Distribució del total de punts .....	40
Taula 10.1 - Nivells de soroll pel període diürn en punts de soroll elevat.....	52
Taula 10.2 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers d'accés al districte .....	52
Taula 10.3 - Nivells de soroll pel període diürn en carrers secundaris del districte .....	52
Taula 10.4 - Nivells de soroll pel període diürn en punts de baix soroll.....	53
Taula 10.5 - Nivells de soroll mesurats en la Ronda del Litoral .....	54
Taula 10.6 - Nivells de soroll diürns en illes singulars .....	56
Taula 10.7 - Nivells de soroll diürns en parcs .....	58
Taula 10.8 - Nivells dia – nit deguts al trànsit .....	64
Taula A4.1 -Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer .....	253

## **ÍNDEX GRÀFICS**

Gràfic 10.1 - Diferències de nivell en un punt d'oci nocturn .....	71
Gràfic 10.2 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable a l'Avda. del Paral.lel, 52-54 .....	72
Gràfic 10.3 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable a la Via Laietana, 32-34 ...	72
Gràfic 10.4 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al C. Pelai, 1 .....	73
Gràfic 10.5 - Evolució temporal de 24 h. d'un dia laborable al carrer Comte Santa Clara, 8-10 .....	74
Gràfic 10.6 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al carrer del Carmé, 31 ....	75
Gràfic 10.7 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al Passeig Isabel, II.....	75
Gràfic 10.8 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al carrer Fontanella.....	76
Gràfic 10.9 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable al carrer Doctor Aiguader, 36 .....	77
Gràfic 10.10 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia festiu al carrer Doctor Aiguader, 3677	
Gràfic 10.11 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia festiu al carrer del Passeig del Born .....	78
Gràfic 10.12 - Evolució temporal de 24 h, d'un dia laborable a l'interior del Parc de la Ciutadella.....	79
Gràfic 10.13 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	80
Gràfic 10.14 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	80
Gràfic 10.15 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	81
Gràfic 10.16 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	82
Gràfic 10.17 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	83
Gràfic 10.18 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	83
Gràfic 10.19 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	84

Gràfic 10.20 - Afectació de la població als diferents nivells (percentatges), del districte de Ciutat Vella vers el global de Barcelona. ....	84
Gràfic 10.21 - Comparativa amb Barcelona de l'afectació de la població als diferents nivells (percentatges) .....	85
Gràfic 10.22 – Percentatge de m <sup>2</sup> de vials a diferents nivells.....	86
Gràfic 10.23 - Percentatge de m <sup>2</sup> de vials a diferents nivells.....	87
Gràfic 10.24 - Percentatge de m <sup>2</sup> de vials a diferents nivells.....	88
Gràfic 10.25 - Percentatge de m <sup>2</sup> de vials a diferents nivells.....	89
Gràfic 11.1 Evolució de la longitud de via exposada als diferents nivells de soroll.....	91

## **ÍNDEX IMATGES**

Imatge 3.1 - Definició del concepte tram .....	14
Imatge 7.1 Ubicació dels barris de Ciutat Vella .....	25
Imatge 9.1 Distribució de zones dins el districte .....	38
Imatge 9.2. Distribució dels punts en el districte per totes les font estudiades .....	40
Imatge 9.3 - Aranya de trànsit de Barcelona 2004.....	42
Imatge 9.4 - Aranya de trànsit. Zoom en la zona de Passeig de Colom. ....	42
Imatge 9.5 - Exemple de l'arxiu final amb les capes que s'importen al CADNA-A. Parc de la Rosa de Luxemburg.....	44
Imatge 9.6 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura viària. ..	44
Imatge 9.7 - Finestra del CADNA-A, d'entrada de dades de la infraestructura ferroviària. ....	45
Imatge 9.8 - Nivells de soroll en façana degut al trànsit de grans infraestructures .....	47
Imatge 9.9 - Corbes isòfones dels nivells de soroll en parcs .....	47
Imatge 10.1 - Ronda de dalt al seu pas pel districte Ciutat Vella.....	53
Imatge 10.2 - Vista del tram de la ronda del Litoral visible en Ciutat Vella .....	54
Imatge 10.3 Nivells de soroll a les illes singulars.....	55
Imatge 10.4 Tipus d'illes singulars trobades a Ciutat Vella.....	55
Imatge 10.5 Parc de la Ciutadella .....	56
Imatge 10.6 Parc de les Cascades .....	57
Imatge 10.7 Parc de la Barceloneta.....	57
Imatge 10.8 Jardins de Sant Pau del Camp .....	58
Imatge 10.9 - Vista del tram de la ronda del Litoral visible en Ciutat Vella .....	60
Imatge 10.10 - Nivells de soroll a les illes singulars.....	61
Imatge 10.11 - Parc de la Ciutadella.....	62
Imatge 10.12 - Parc de les Cascades .....	62
Imatge 10.13 - Parc de la Barceloneta .....	63
Imatge 10.14 - Jardins de Sant Pau del Camp .....	63
Imatge 10.15 - Vista del tram de la ronda del Litoral visible en Ciutat Vella .....	65
Imatge 10.16 - Nivells de soroll a les illes singulars.....	66
Imatge 10.17- Nivells de soroll a les illes singulars de Ciutat Vella .....	66
Imatge 10.18 - Nivells de soroll a zones d'oci nocturn en temporada alta, en la zona del Born .....	67

Imatge 10.19 - Parc de la Ciutadella .....	68
Imatge 10.20 - Parc de les Cascades.....	68
Imatge 10.21 - Parc de la Barceloneta .....	69
Imatge 10.22 - Jardins de Sant Pau del Camp.....	69
Imatge A2.1 – Dades emprades pel càlcul de població exposada .....	251
Imatge A3.1 – Vista aèria d’interiors d’illa de l’Eixample .....	252
Imatge A4.1 - Distribució dels edificis que poden donar a diferents trams de carrer ...	253