

**Εμπόριο και Έλεγχος των  
Αποθεματικών**  
Hasbrouck, κεφ. 10

Οι ΕΔ κερδίζουν το εύρος (bid/ask spread).

Ποια ωφέλιμη λειτουργία επιτελούν;

- Συντονίζουν το χρονισμό των συναλλαγών, άρα συμβάλλουν στην:

⇒ εξομάλυνση ανισορροπιών στη ροή εντολών

Τι κόστος επιβαρύνονται για να επιτελέσουν τη λειτουργία αυτή;

⇒ ρίσκο αποθεματικών

# **Υπόδειγμα Garman (1976)**

# Exponential/Poisson Arrival Model

Ορισμός: τυχαίες μεταβλητές  $\tau_B$  και  $\tau_S$ , όπου:

$\tau_B$ , χρόνος μεταξύ εντολών αγοράς

$\tau_S$ , χρόνος μεταξύ εντολών πώλησης

Υπόθεση: εκθετική κατανομή πιθανότητας του  $\tau_i$ ,  
 $i=\{B, S\}$ :

$$f(\tau_i) = e^{-\tau_i \lambda_i} \lambda_i$$

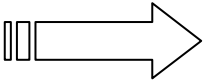
$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} E(\tau_i) = \lambda_i^{-1} \\ \text{var}(\tau_i) = \lambda_i^{-2} \end{array} \right\}$$

Συνέπεια της υπόθεσης περί εκθετικής κατανομής  
του χρόνου μεταξύ εντολών πώλησης/αγοράς

Ορισμός: τυχαίες μεταβλητές  $n_B$  και  $n_S$ , όπου:

$n_B$ , πλήθος εντολών αγοράς σε χρονική μονάδα  $\Delta$

$n_S$ ,  $\langle\langle\rangle\rangle$  πώλησης  $\langle\langle\rangle\rangle$

 Η κατανομή πιθανότητας του  $n_i$ ,  $i=\{B, S\}$   
είναι Poisson:

$$f(n_i) = \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{n_i}}{n_i!}, \mu_i = \Delta \cdot \lambda_i$$

$$\Rightarrow E(n_i) = \text{var}(n_i) = \mu_i$$

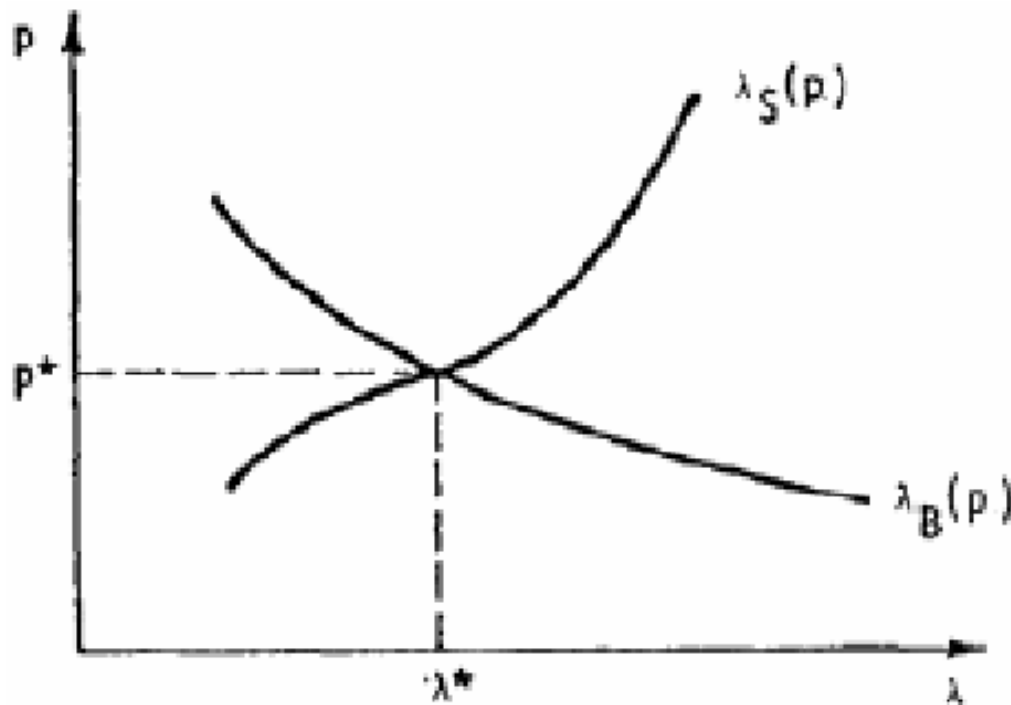
Για  $\Xi = \{B, S\}$

- $\lambda_i$  «ένταση ρυθμού άφιξης (εντολών)»,
- $\lambda_i$  : μετρά εντολές ανά μονάδα χρόνου  $\Delta$
- $\mu_i$  : μετρά εντολές [σε χρονικό διάστημα  $\Delta$ ]

Ο ΕΔ θέτει τιμή  $p$ :

➤ ένταση αφίξεων εντολών αγοράς ↘ μονοτονικά με  $p$

➤ ένταση αφίξεων εντολών πώλησης ↗ μονοτονικά με  $p$



Εκκαθάριση  
αγορών με την  
έννοια:

$$\lambda_B(p^*) = \lambda_S(p^*)$$

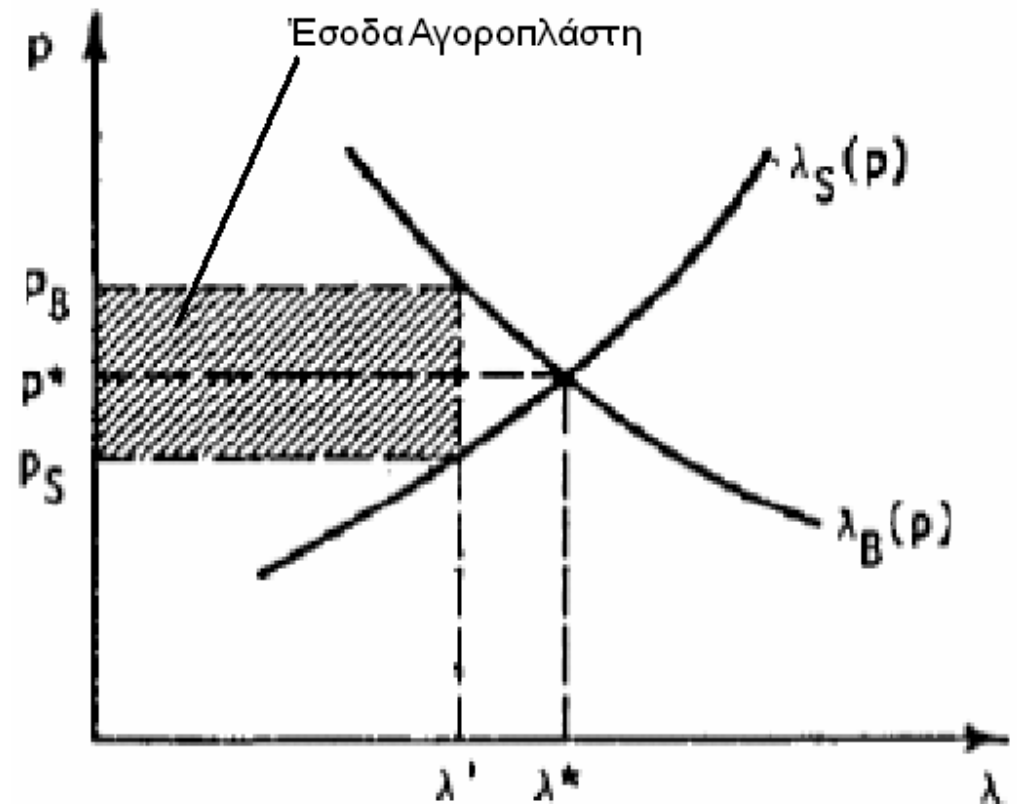
Υπόθεση: ΕΔ θέτει άλλη τιμή αγοράς και πώλησης.

Εκκαθάριση  $\Rightarrow \lambda_S(p_S) = \lambda_B(p_B)$

↑ εύρους  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  {  $\begin{array}{l} \nearrow \text{έσοδα ανά συναλλαγή} \\ \searrow \text{ρυθμός συναλλαγών} \end{array} \}$

$\Rightarrow$  Δε συμφέρει τον  
ΕΔ πάντα η αύξηση  
του εύρους





Ορισμός: τυχαίες μεταβλητές  $I_S(t)$ ,  $N_S(t)$ ,  $N_B(t)$ , όπου:

$I_S(t)$ : αποθεματικά (**inventory stock**) του  
ΕΔ (σε μετοχές) στο χρόνο  $t$

$N_S(t)$ : πλήθος σωρευτικών (ως το χρόνο  $t$ )  
συναλλαγών (πωλήσεις πελάτη)

$N_B(t)$ : πλήθος σωρευτικών (ως το χρόνο  $t$ )  
συναλλαγών (αγορές πελάτη)

$$I_S(t) = I_S(0) + N_S(t) - N_B(t),$$

$$I_S(0) = \text{αρχικά αποθεματικά}$$

- Υπό τις υποθέσεις μας,  $I_S(t)$  έχει κατανομή Poisson

απόδειξη? – άσκηση (δύσκολη)

- Επίσης,

$$I_S(t + \Delta t) = I_S(t) + N_S(\Delta t) - N_B(\Delta t)$$
$$\Rightarrow \underbrace{I_S(t + \Delta t)} = \underbrace{I_S(t) + \varepsilon}, \varepsilon \sim \text{Poisson}$$

Τυχαία διαδρομή (Random Walk)

Παρατήρηση: Για κάποιο  $k$ , ο ΕΔ καταστρέφεται,  
αν:

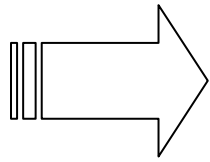
$$|I_S(t)| > k$$

Αλλά,

$$\Pr(|I_S(t)| > k) \rightarrow 1$$

με ρεαλιστικές τιμές των  $\lambda_i$ ,  $k$  αυτό συμβαίνει  
σε  $t =$  μερικές μέρες!

Τι πρέπει να αλλάξει στις υποθέσεις;



# ΕΔ επιλέγουν εύρος συναρτήσει και των αποθεματικών τους

Σχέση Εύρους και Αποθεματικών μελετάται στο υπόδειγμα των Amihud & Mendelson

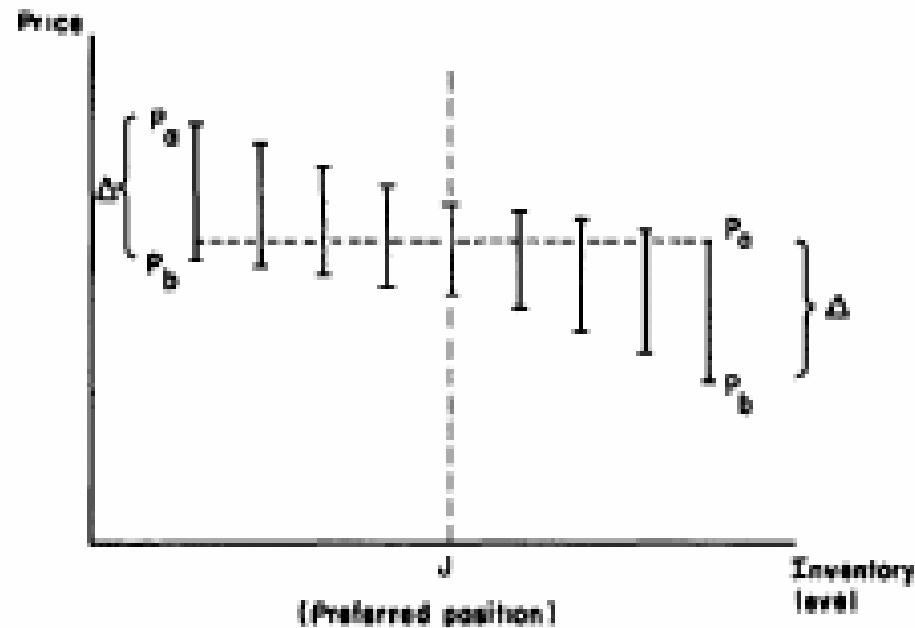


Fig 3 The bid-ask prices and the corresponding spread,  $\Delta$ , as a function of the market-maker's inventory level

## Εμπειρικές παρατηρήσεις για την συμπεριφορά αποθεματικών

- Αποθεματικά:
  - επιστρέφουν στην μέση τιμή τους
  - έχουν μέσο κοντά στο μηδέν
- Σε αγορές με επώνυμους ΕΔ, η σχέση εύρους – αποθεματικών περιπλέκεται από ζητήματα στρατηγικής

# Αποθεματικά στο SETS

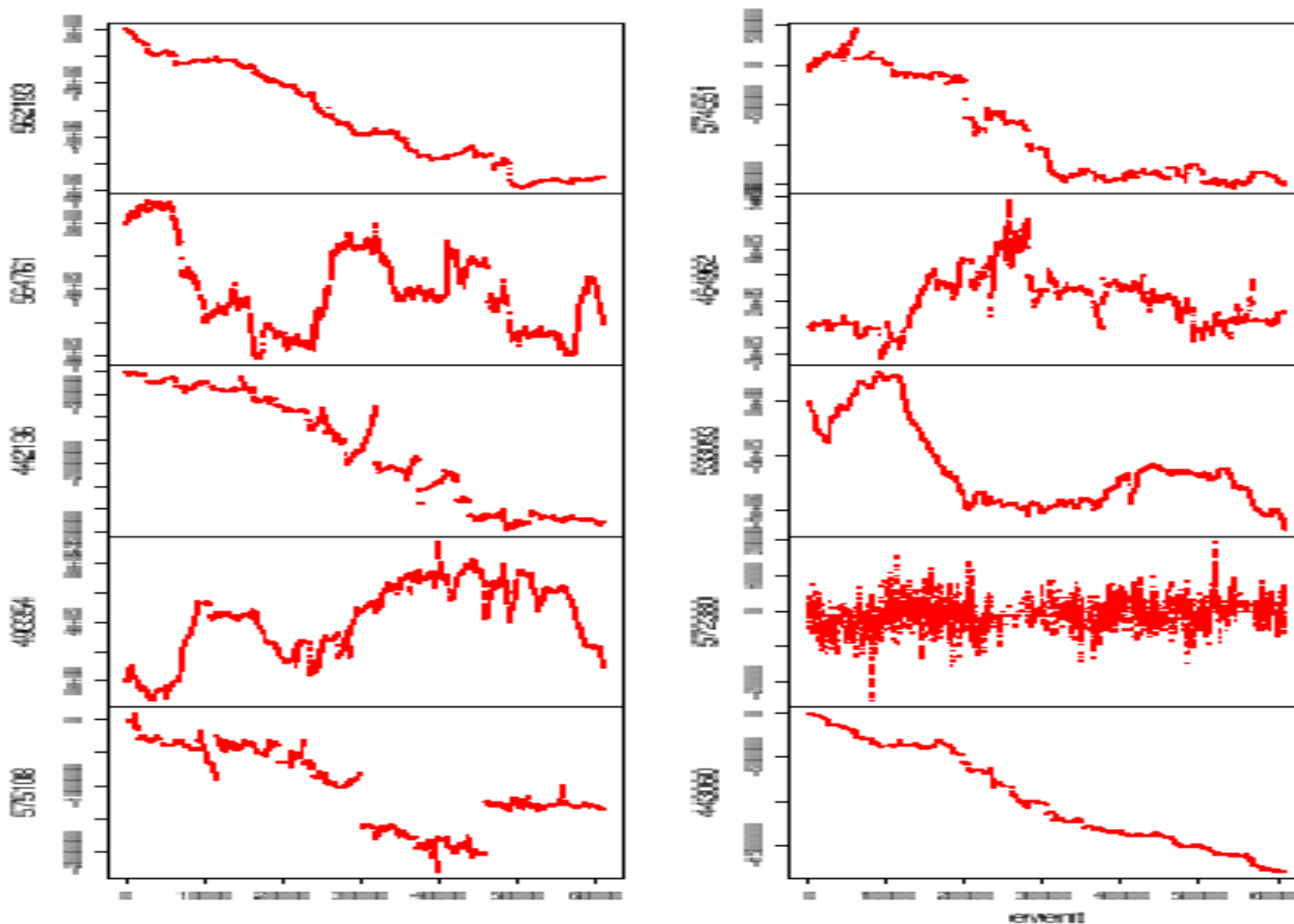


Figure 1: AZN-10-2002: Top 10 inventory time-series (month time-frame).

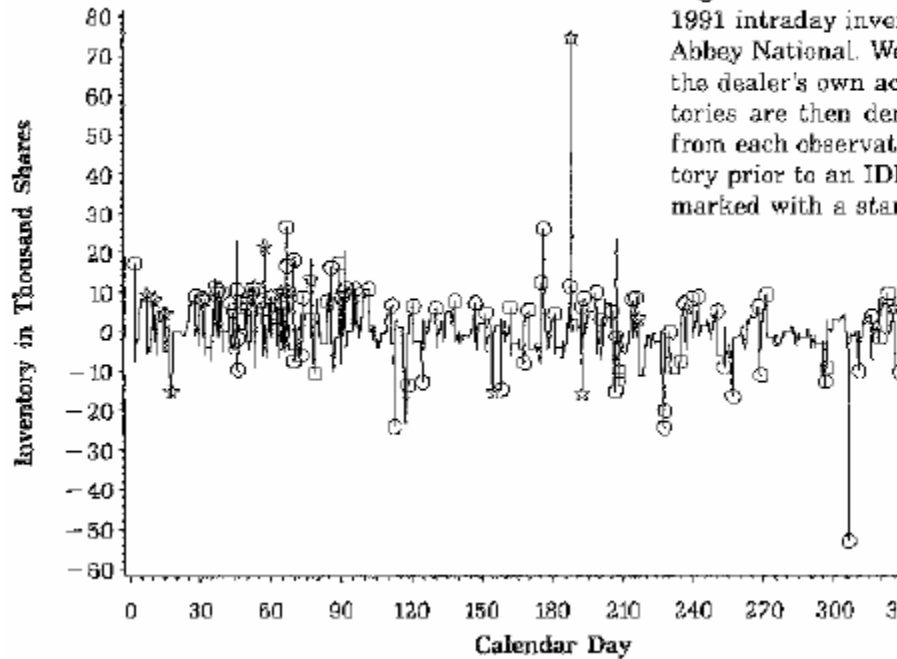
# Εμπειρική Μελέτη Reiss & Werner

Προσφέρει παρατηρήσεις για:

- Αποθεματικά πριν το SETS
- Σημασία επωνυμίας για την συμπεριφορά
- Έσοδα από ειδική διαπραγμάτευση
- Σημασία ύπαρξης άλλων αγορών για τα αποθεματικά

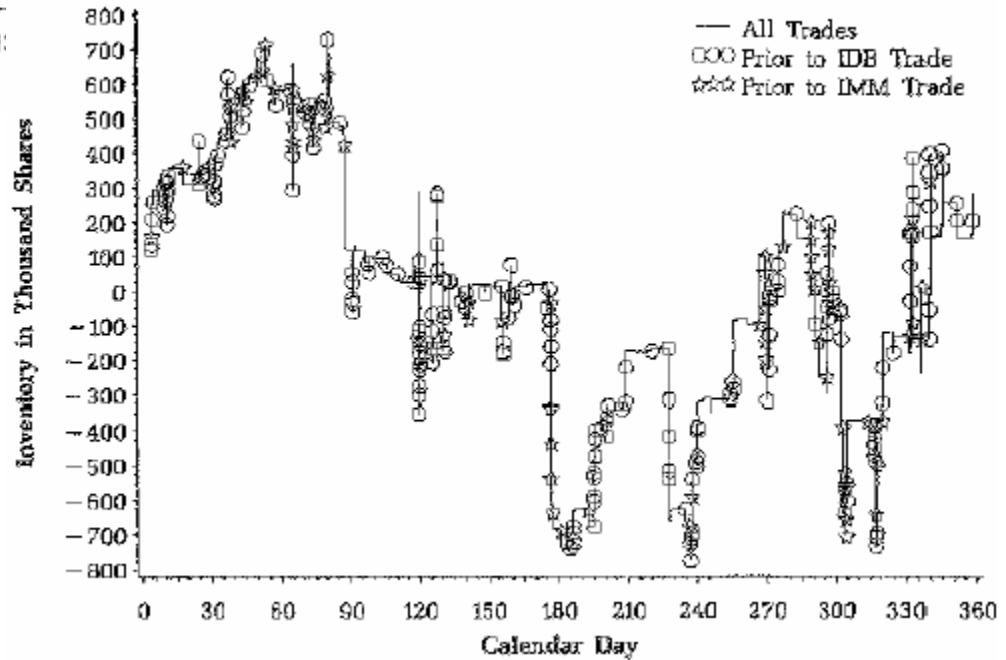
# Αποθεματικά πριν το SETS

Panel A



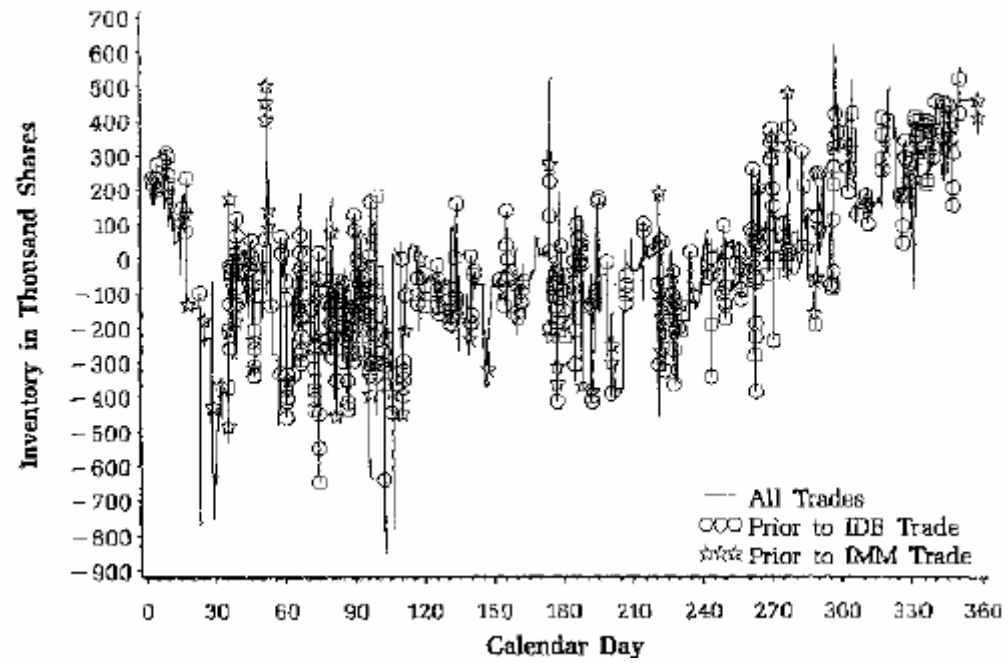
**Figure 1. 1991 Dealer Inventory in Abbey National plc.** The figure displays the actual 1991 intraday inventory series for four of the fourteen dealers registered as market makers in Abbey National. We label the dealers A, B, C, and D for confidentiality reasons. Each trade for the dealer's own account is cumulated starting from zero to create an inventory series. Inventories are then demeaned by subtracting each dealer's 1991 average daily closing inventory from each observation. The resulting inventory series is represented by a solid line. The inventory prior to an IDB trade is marked with a circle, and the inventory prior to an IMM trade is marked with a star.

Panel B

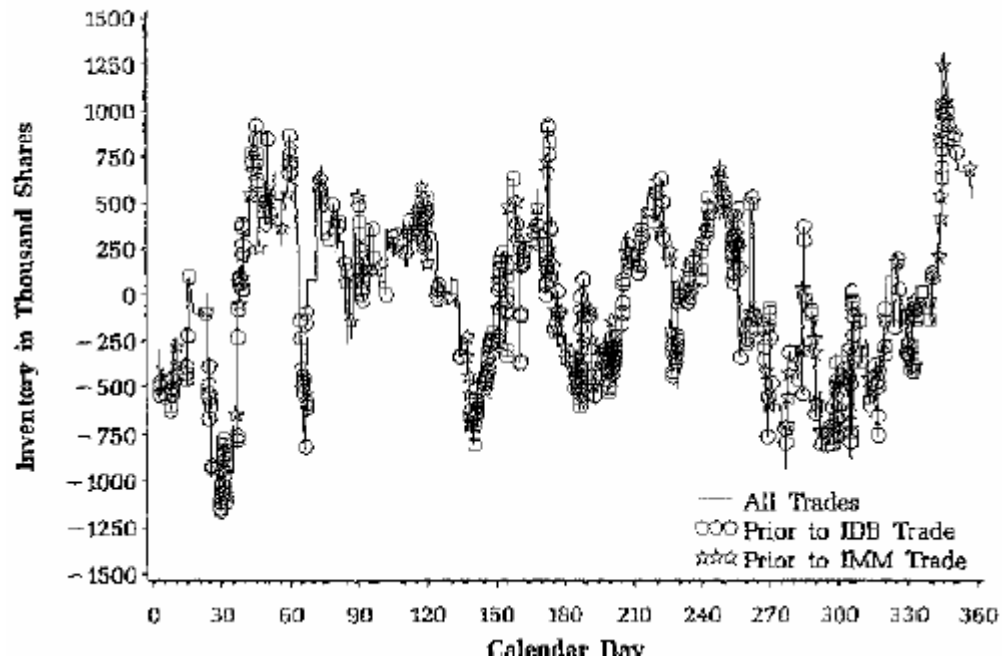




Panel C



Panel D



## Σημασία επωνυμίας για συμπεριφορά

- *Ανώνυμα, ηλεκτρονικά:*

(ΕΔ-ΕΔ)                      1/3 βελτίωση επί του εύρους

- *Επώνυμα, τηλεφωνικά:*

(ΕΔ-ΕΔ)                      0 βελτίωση επί του εύρους

(ΕΔ-Μεσίτης)                1/2 του εύρους - προμήθεια

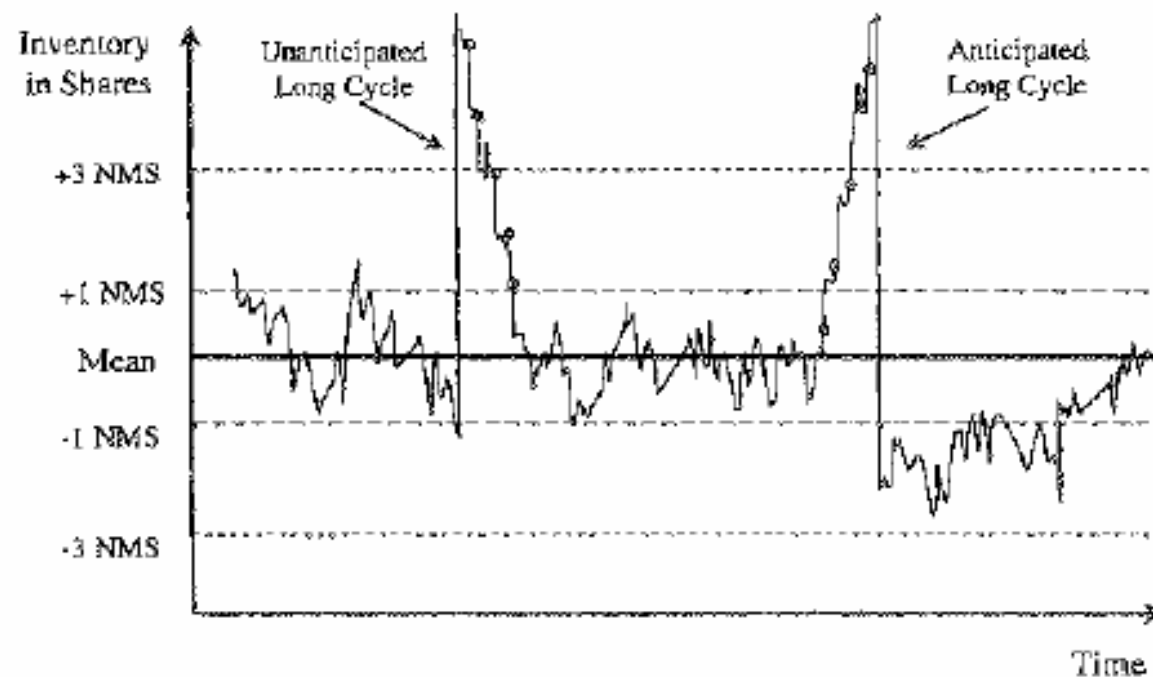
# Έσοδα από ειδική διαπραγμάτευση

Table VIII

## Median Revenue for Dealers in Inventory Cycles

We calculate revenues by netting pounds received (in stock sales) against pounds paid (in stock purchases) by a dealer during a cycle. We calculate basis point revenues by dividing the pound revenue of each cycle by the value of shares bought and sold during the cycle and multiplying the result by 10,000. The number of cycles studied here is smaller than in previous tables because we eliminate cycles that have significant over-the-counter options trades. We do this because over-the-counter options prices differ from the prices for ordinary shares. We define *anticipated* inventory cycles as cycles where interdealer trading precedes customer trades and *unanticipated* cycles as ones where interdealer trading follows customer trades.

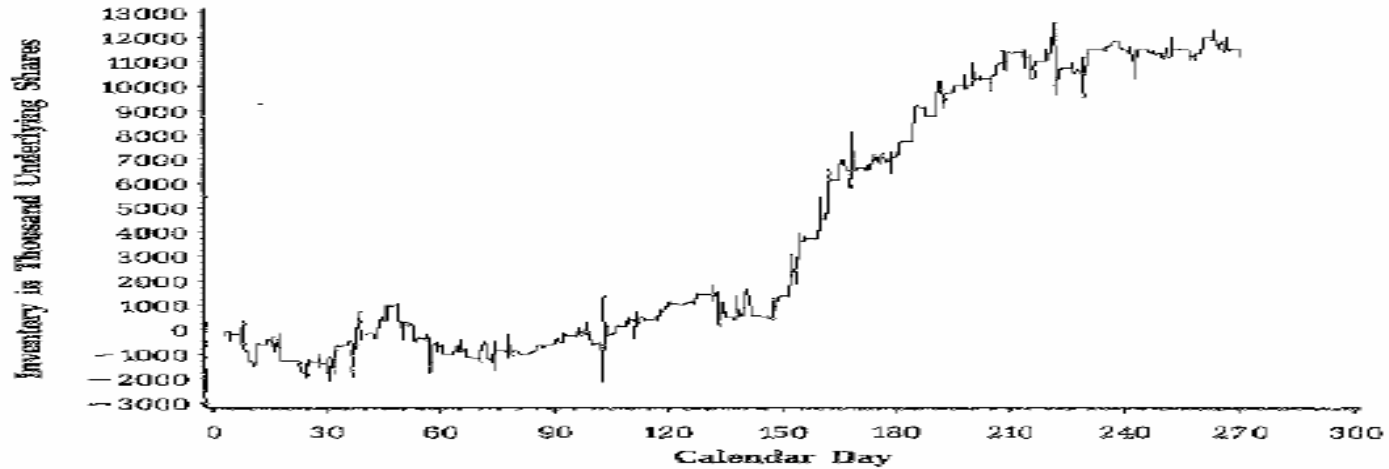
Cycle Type	Number of Cycles	Estimated Median Revenues	
		in Pounds	in Basis Points
FTSE stocks			
Unanticipated customer	5,430	1,098.61	11.6
Anticipated customer	2,898	1,418.92	15.4
Unanticipated broker	80	1,061.91	12.5
Anticipated broker	40	751.43	7.6
Crosses	382	1,264.13	17.6
Non-FTSE stocks			
Unanticipated customer	3,398	859.45	18.4
Anticipated customer	1,737	940.70	19.6
Unanticipated broker	57	727.55	18.9
Anticipated broker	49	931.51	21.2
Crosses	573	760.06	19.3



**Figure 3. Unanticipated and anticipated cycles.** The figure displays a hypothetical dealer inventory series. Each trade for the dealer's own account is represented by the solid line. The first inventory spike starts with a large customer sell order (vertical line) followed by a sequence of interdealer, customer, and broker trades that reduce the inventory back to the  $\pm 1$  NMS region. We call this type of cycle an unanticipated customer trade-related cycle because the large customer order was likely a surprise. By contrast, an anticipated cycle has a large customer buy order (vertical line) that is preceded by a sequence of interdealer, customer, and broker trades. In this case, the dealer is likely to have known about the arrival of the large customer order in advance, and thus "worked" the order.

# Ισοδύναμα χρεόγραφα συναλλάσσονται σε διάφορες αγορές

Panel A



Panel B

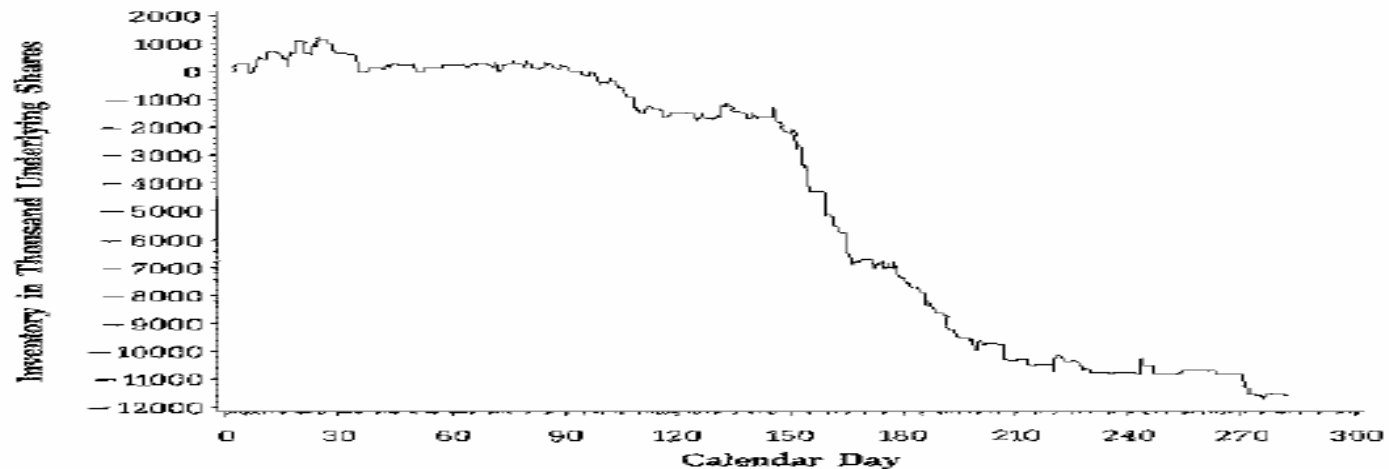


Figure B1. Hansen plc.—an ADR example. The figure displays the actual 1991 intraday inventory series for one dealer registered as a market maker both in Hansen's underlying stock and in its London-traded ADR. Each trade for the dealer's own account is cumulated starting from zero to create an inventory series represented by a solid line. The ADR inventory series is adjusted to underlying share units.