

Bilaga E – Fastställande av priser i placeringsdelen (matematisk beskrivning)

Följande optimeringsproblem används, för respektive bands placeringsförfarande, för att bestämma priser i placeringsdelen (avsnitt 4.4.3.6).

Notation:

W	Mängden av alla budgivare som vunnit block i frekvensbandet och som har möjlighet att bjuda på placering.
i	Ett index för de budgivare som ingår i W .
C	En delmängd av de budgivare som ingår i W (m.a.o. $C \subseteq W$).
β_i^*	Budgivare i :s bud för det placeringsalternativ som motsvarar den placering som budgivaren erhåller i den vinnande bandplanen.
v^{-C}	Värdet på de bud på placering (och den hypotetiskt vinnande bandplan) som skulle generera högst värde om alla bud från delmängden budgivare C skulle vara noll (0) SEK (eller om dessa budgivare inte bjudit alls). Notera att $v^{-W} = 0$, det vill säga, om alla budgivare skulle bjudit noll skulle värdet på den vinnande bandplanen (som då skulle dras slumpmässigt) vara noll. Notera att $v^{-\emptyset} = \sum_{i \in W} \beta_i^*$, där \emptyset är den tomma mängden.
$\sigma(C)$	Alternativkostnad för att tilldela budgivarna i $C \subseteq W$ de placeringar de erhåller i den vinnande bandplanen. Alternativkostnaderna beräknas enligt: $\sigma(C) = v^{-C} - \sum_{i \in C} \beta_i^*$. Notera att, med $C = \{i\}$, det vill säga en enskild budgivare i , är $\sigma(\{i\})$ alternativkostnaden för att tilldela denna enskilda budgivare den placering budgivaren erhåller i den vinnande bandplanen. I texten nedan kallas denna kostnad "budgivarens individuella alternativkostnad".
p_i	Det pris budgivaren i ska betala för sin placering i den vinnande bandplanen. Vektorn av alla p_i benämns p .

Steg 1: Beräkna prisvektorn p^* som minimerar den totala summan som betalas för placering i den vinnande bandplanen genom att lösa följande optimeringsproblem:

$$\min \sum_{i \in W} p_i$$

under bivillkoren:

$$\sum_{i \in C} p_i \geq \sigma(C) \forall C \subseteq W$$

Steg 2: Om $\sum_{i \in W} p_i^* = \sum_{i \in W} \sigma(\{i\})$ är denna lösning unik¹ och varje budgivare ska betala sin individuella alternativkostnad, det vill säga $p_i^* = \sigma(\{i\}) \forall i$.

Steg 3: I annat fall, det vill säga om $\sum_{i \in W} p_i^* > \sum_{i \in W} \sigma(\{i\})$, bestäms de individuella betalningarna för placering genom att lösa följande minimeringsproblem:

$$\min \sum_{i \in W} (p_i - \sigma(\{i\}))^2$$

under bivillkoren:

$$\sum_{i \in C} p_i \geq \sigma(C) \forall C \subseteq W$$
$$\sum_{i \in W} p_i = \sum_{i \in W} p_i^*$$

Det kvadratiske optimeringsproblemet har en unik lösning (den prisminimerande vektorn utgörs av den punkt i det euklidiska rummet som uppfyller bivillkoren i steg 3 och som har kortast avstånd till punkten som utgörs av de individuella alternativkostnaderna.)

Steg 4: Avrunda uppåt varje p_i till närmaste belopp i hela kronor.

¹ Uniciteten kommer från det faktum att under bivillkoren i steg 1 krävs bland annat att varje enskild budgivare betalar minst budgivarens individuella alternativkostnad. Likheten i steg 2 kan därför bara uppfyllas om varje budgivare betalar exakt sin individuella alternativkostnad, vilket då utgör den unika lösningen från steg 1.