

OPTIMALISATIE VAN BASSNAREN EN BLANKE SNAREN MET PAULELLO -EN RÖSLAU PIANO DRAAD H.J. Velo

1. Inleiding.

Professionals beschouwen het verschil in timbre van bastonen tussen een grote vleugel en kleine vleugels en piano's als significant.

Sinds enkele jaren is behalve het bekende Röslaudraad ook Paulello pianodraad verkrijgbaar.

Voor een kleine vleugel namelijk een Steinway-O, lengte langste bassnaar 1365 mm., is voor de optimalisatie van de bassnaren gebruik gemaakt van een combinatie van Röslaudraad en Paulello Pianodraad type XM.

Gebleken is dat dan de zelfde inharmonicititeit in de bas kan worden verkregen als die van een grote concertvleugel met als resultaat, dat de bas een fraaiere klank krijgt vergeleken met de klank van de originele basbesnaring. Ook is gebleken dat het stemmen veel gemakkelijker is, doordat de octaafspreiding geringer is vergeleken met de octaafspreiding van de originele besnaring. De analyse van de originele basbesnaring en de optimalisaties zijn uitgevoerd met het programma Easy String Calc. Versie 6.04jp2.

Standaard analyseert het programma met Röslaud Piano Draad.

De optimalisatie gebeurt in twee stappen, eerst tegelijk alle niet- omsponnen snaren, daarna tegelijk alle omsponnen snaren.

Het programma bepaalt automatisch voor welke toetsen in de bas Paulello draad type XM moet worden toegepast om een inharmonicititeit te verkrijgen van een grote concertvleugel. Om de belasting in de bas en diskant dicht bij de streefwaarde van de belasting te brengen, kan Paulello draad worden toegepast.

Ook is het mogelijk om elke noot apart te optimaliseren. Gedurende de optimalisatie per noot kan een ander type staal worden toegepast n.l. Pure Sound (PS) , Pure Sound Strong (PSS) of Paulello Piano Draad type xm, 0 en 1.

2. Vergelijking Paulello Pianodraad XM met Röslaud draad.

De elasticiteitsmodulus is voor beide draadsoorten vrijwel gelijk n.l. $2,06E+11$ N/m². Voor Röslaudraad en $2,02E+11$ N/m². voor Paulello Pianodraad.

Ook de soortelijke massa is gelijk.

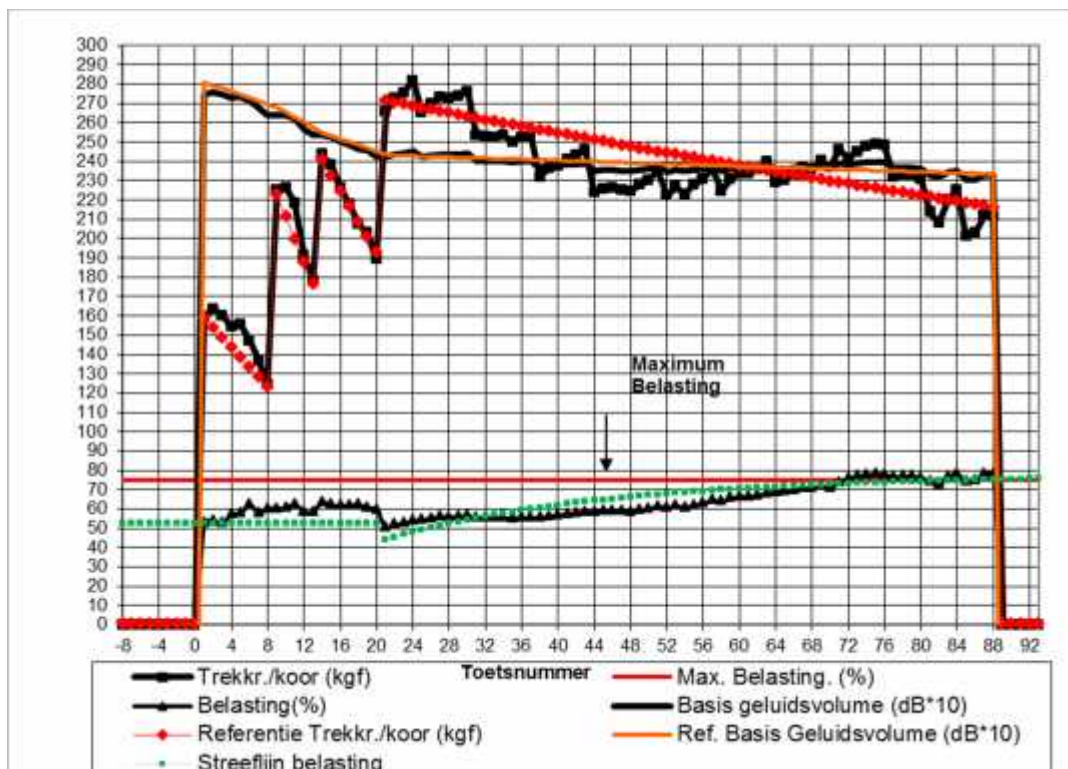
In onderstaande tabel is de breekgrens voor beide draadsoorten weergegeven.

Uit deze tabel blijkt dat de breekgrens voor Paulello Pianodraad XM belangrijk hoger is dan voor Röslaud draad.

Draad- nummer	Paulello	Paulello	Röslau	Verhouding breekgrens Paulello Röslau
	xm breekgrens newton	xm breekgrens kg		
13	1398	143	114	1,250
13,5	1450	148	121	1,222
14	1539	157	128	1,226
14,5	1597	163	135	1,206
15	1806	184	142	1,297
15,5	1846	188	149	1,263
16	1895	193	157	1,231
16,5	2019	206	164	1,255
17	2141	218	171	1,277
17,5	2227	227	179	1,269
18	2289	233	187	1,248
18,5	2362	241	195	1,235
19	2456	250	203	1,234
19,5	2583	263	211	1,248
20	2599	265	218	1,216
20,5	2757	281	226	1,244
21	2841	290	234	1,238
21,5	2946	300	241	1,247

Tabel 1.

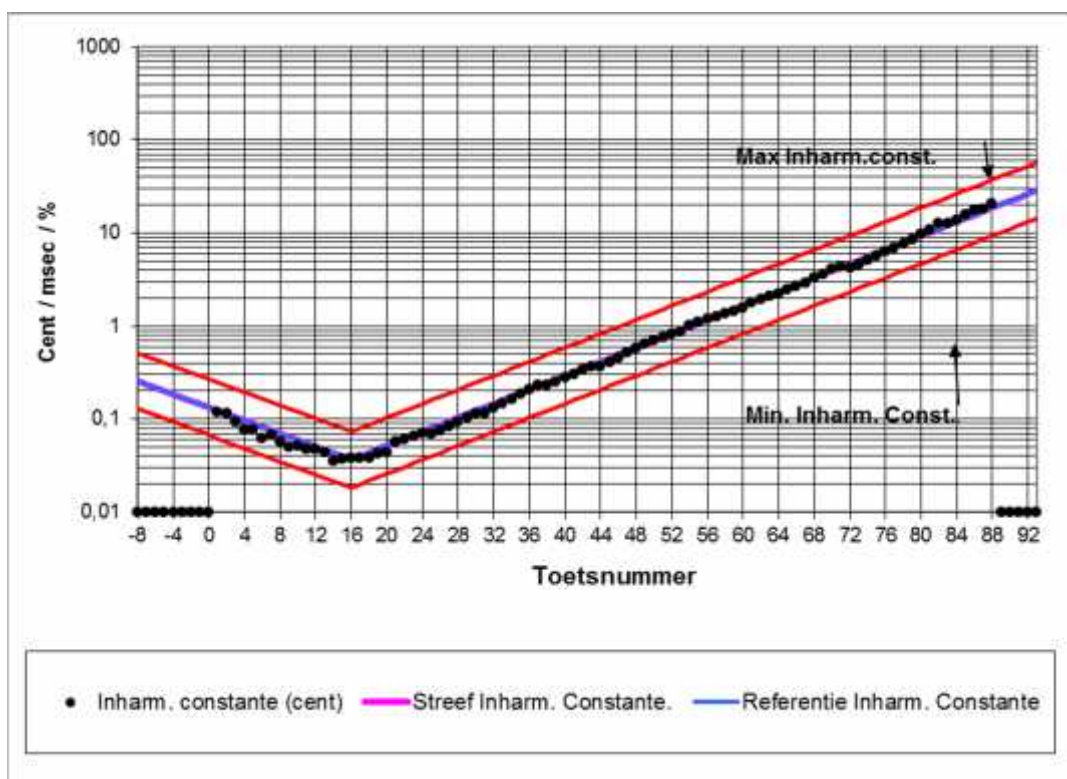
3. Eigenschappen van een grote concertvleugel (Steinway-D).



Figuur 1. Steinway-D

In figuur 1 zijn enkele eigenschappen van een Steinway-D weergegeven.

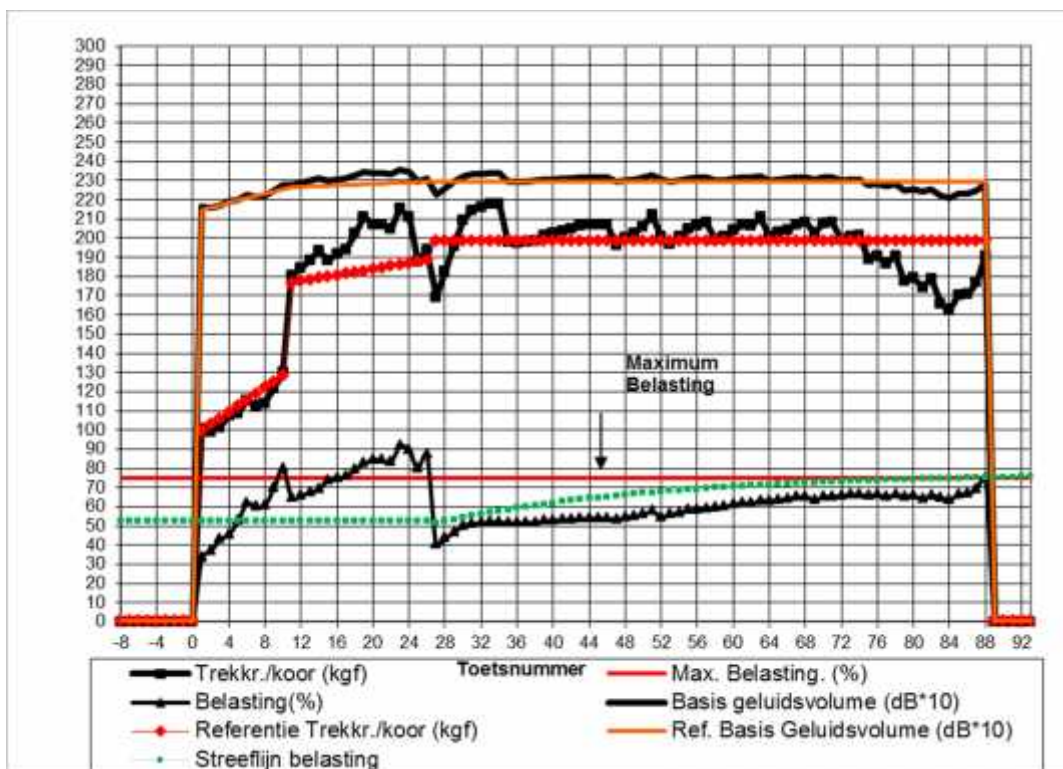
In figuur 1 is weergegeven de trekkracht per koor in kgf, de belasting in % van de maximale belasting en het basisgeluidsvolume in dB x 10, d.w.z., dat op de verticale as bijv. 230 betekent 23 dB en dat dus in verticale richting elk hokje één dB is. De geluidsterkte die een toon produceren kan, is evenredig met de trekkracht per koor van die toon. Het basisgeluidsvolume (bgv) is gelijk aan $10 \cdot \text{LOG}[\text{trekkracht/koor}]$ (10 maal de logaritme uit de trekkracht per koor), met dien verstande dat de sprongen van de trekkracht per koor in de bassectie zijn gecorrigeerd. Dit verschil in trekkracht is juist aangebracht om geen hoorbaar geluidsverschil bij deze overgangen te hebben. Het is n.l. algemeen bekend, dat een eensnarig baskoor met dezelfde trekkracht als een tweesnarig koor, luider klinkt. De reden om de grootte dB in te voeren is, dat deze in de geluidstechniek algemeen gebruikelijk is. Het voordeel van dB t.o.v. het gebruik van factoren, is onder andere, dat men dB's kan optellen en men factoren met elkaar moet vermenigvuldigen. De absolute waarde van het basisgeluidsvolume is niet interessant, omdat het geproduceerde geluidsvolume onder andere afhangt van de kracht van de aanslag, de hardheid van de hamerkop en de effectiviteit van de zangbodem. Maar het verloop van het basisgeluidsvolume als functie van het toetsnummer is wel belangrijk. Onderzoekingen hebben aangetoond, dat als de geluidsterkte van twee tonen minder dan 1 dB verschilt, dit verschil in geluidsterkte niet hoorbaar is. Een nogal fluctuerende kromme van de trekkracht per koor blijkt vaak bij beschouwing van het basisgeluidsvolume een aanvaardbare kromme te zijn.



Figuur 2. Steinway-D

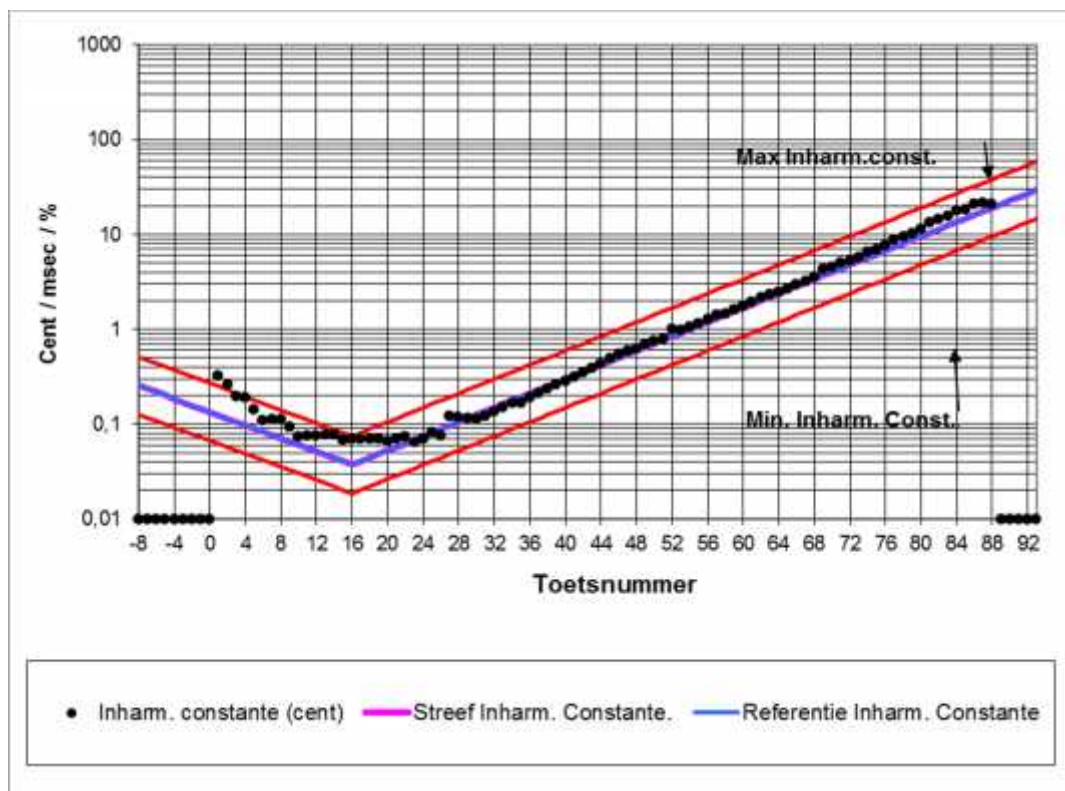
In figuur 2 is de kromme van de inharmoniceitsconstante van een Steinway-D weergegeven.

4. Eigenschappen van een Steinway-O met originele besnaring.



Figuur 3. Steinway-O met originele besnaring.

Opvallend is dat de belasting in de bas op diverse plaatsen de 75% overschrijdt. Op een punt is de belasting zelfs meer dan 90% van de breekbelasting.



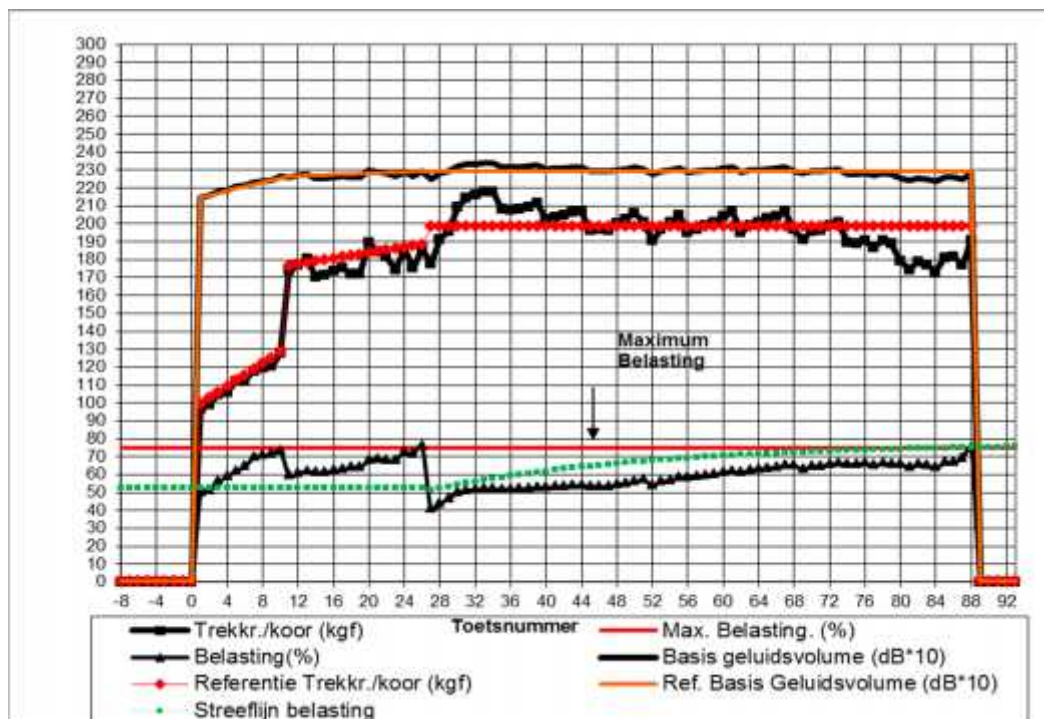
Figuur 4. Steinway-O met originele besnaring.

De paarse lijn geeft de streefwaarde van de inharmonicitetsconstante weer. Deze streefwaarde is gelijk aan de inharmonicitetsconstante van een Steinway-D. De werkelijke inharmonicitetsconstante ligt in de bas voor een groot deel ruim boven deze streefwaarde.

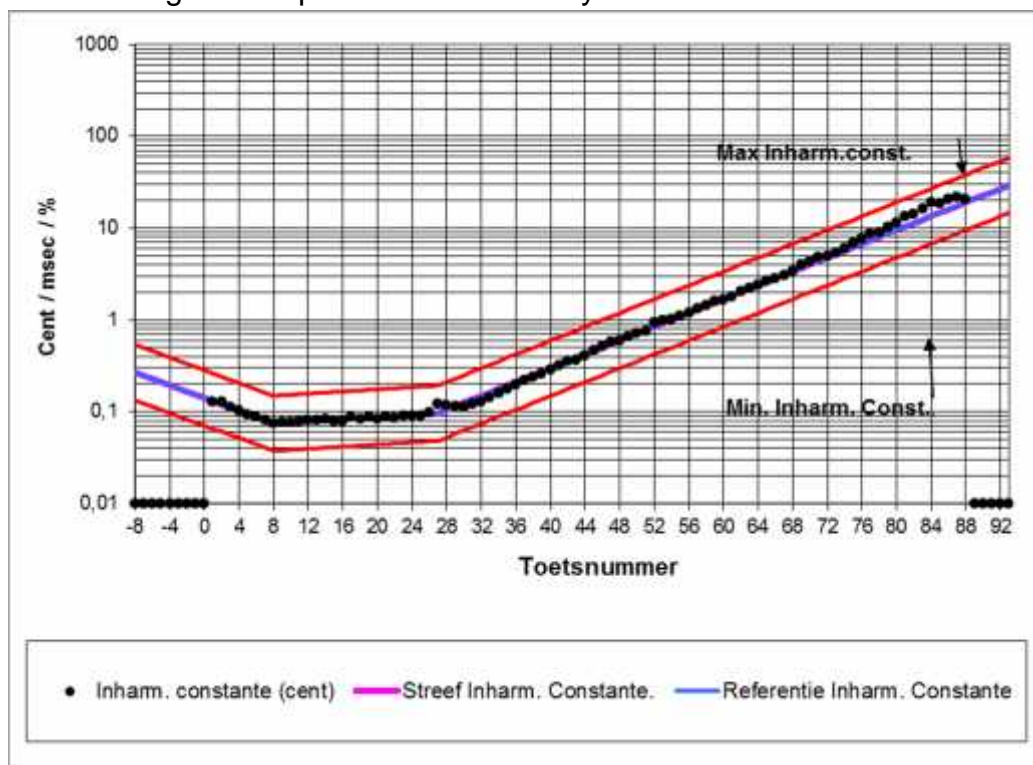
5. Optimalisatie Steinway-O met Röslaudraad.

In figuur 5 is weergegeven de trekkracht, het basisgeluidsvolume en de belasting gerealiseerd na optimalisatie met Röslaudraad.

In figuur 6 is weergegeven de kromme van de inharmonicitetsconstante gerealiseerd na optimalisatie met Röslaudraad.



Figuur 5. Optimalisatie Steinway- O met Röslaudraad.

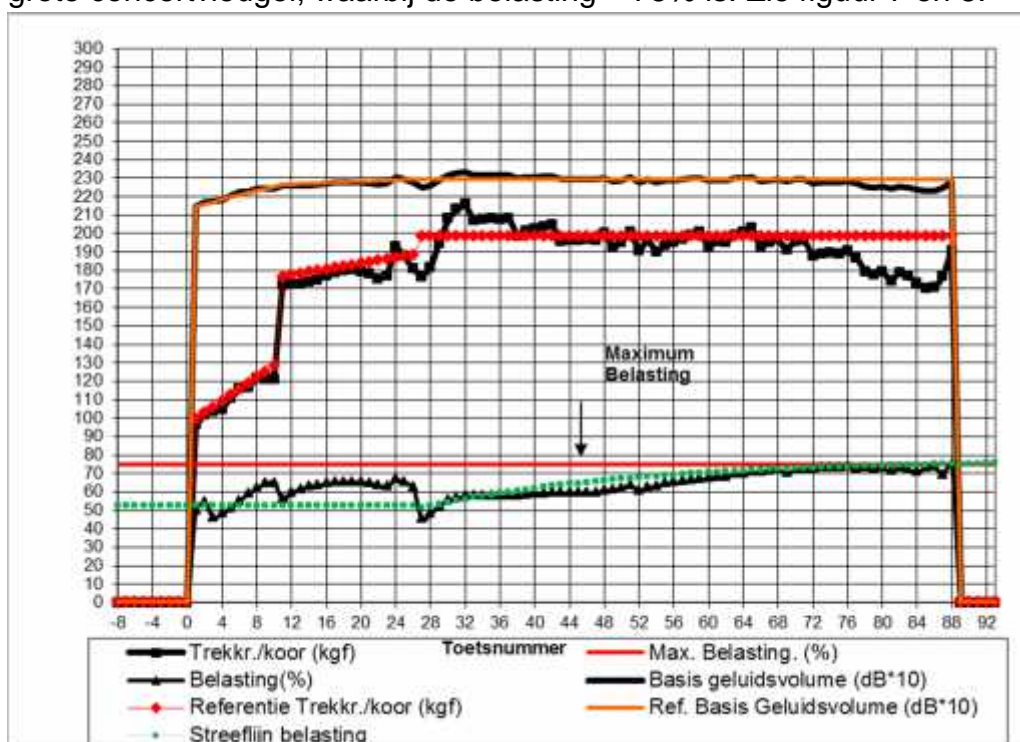


Figuur 6. Optimalisatie Steinway- O met Röslaudraad.

Vergelijken we figuur 6 met figuur 2, dan zien we dat voor de toetsen 1 t/m 8 de inharmonicitetsconstante van de Steinway-O vrijwel gelijk is aan de inharmonicitetsconstante van de Steinway-D. Voor de toetsen 9 t/m 26 is de Inharmonicitetsconstante hoger dan bij de Steinway-D. Dit wordt veroorzaakt doordat om de belasting dan 75% te houden, de kerndraad dikker moet worden gekozen dan vereist is voor een optimale Inharmonicitetsconstante.

6. Optimalisatie Steinway-O met Paulelldraad .

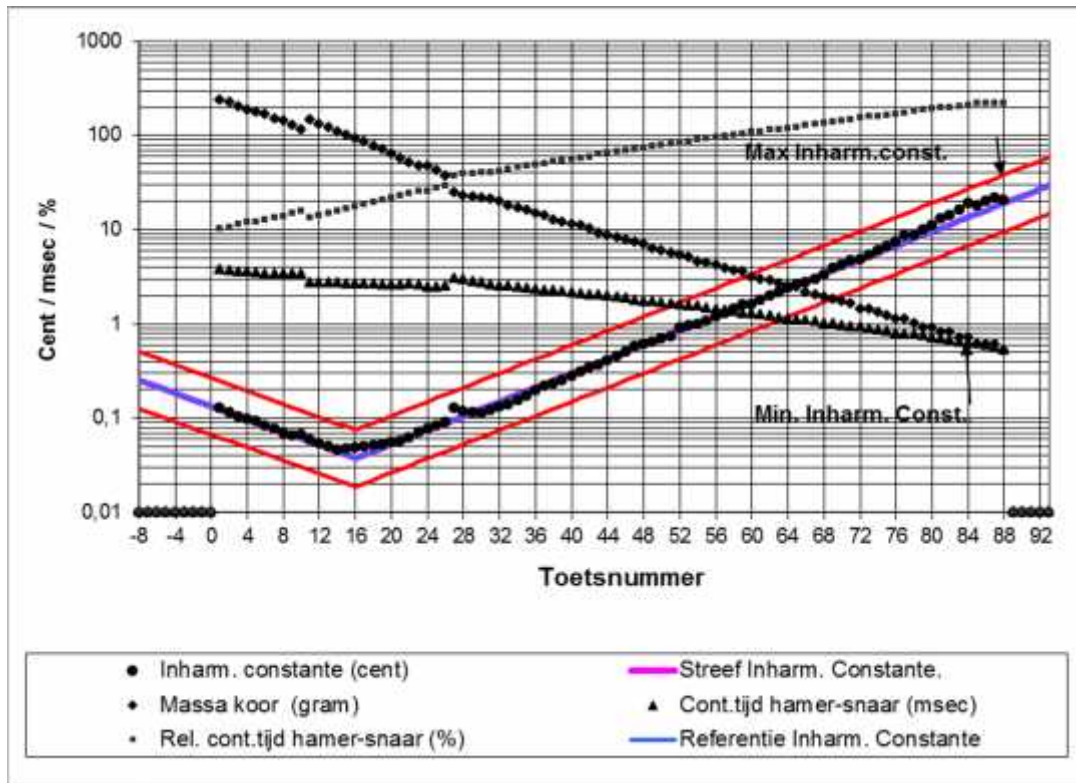
In tabel 1 ziet men dat de breekgrens van Paulelldraad type XM hoger is dan bij Röslaudraad. Door bij de toetsen waar met toepassen van Röslaudraad de belasting **in de bas** hoger wordt dan 75%, Paulelldraad type XM toe te passen, is het mogelijk om een inharmonicitetsconstante te verkrijgen gelijk aan de inharmonicitetsconstante van een grote concertvleugel, waarbij de belasting 75% is. Zie figuur 7 en 8.



Figuur 7. Optimalisatie Steinway- O met Paulelldraad.

In de bas is ook voor die toetsen waarbij de belasting 75 % is bij toepassing van Röslaudraad, toch Paulello draad toegepast om de belasting zo goed mogelijk gelijk te maken aan de streefwaarde van de belasting.

Om voor de niet omsponnen snaren de belasting zo goed mogelijk gelijk te maken aan de streefwaarde is voor een groot deel het Röslaudraad vervangen door Paulelldraad type 0 en/of 1.



Figuur 8. Optimalisatie Steinway- O met Paulelloodraad.

7. Test door professionele pianisten.

Twee Steinway-O vleugels werden gerestaureerd.

Een van de gerestaureerde vleugels was uitgerust met een besnaring in de bas geleverd door Steinway. De andere was uitgerust met een basbesnaring berekend met ESC6.04jp2 met waar nodig Paulello xm draad als kern.

Enkele professionele pianisten hebben de twee vleugels bespeeld en zij prefereerden de vleugel met een bas berekend met het programma Easy String Calc.

Een verlies in de dynamische geluidsterkte werd niet geconstateerd. Opmerkelijk is dat zelfs in dit topmerk een verbetering mogelijk bleek.

8. Conclusie.

Gebleken is, dat door in de bas van kleine vleugels en piano's voor het kerndraad van de omwonden snaren een combinatie van Röslaudraad en Paulelloodraad type XM toe te passen, een inharmonicitet in de bas kan worden verkregen vergelijkbaar met de inharmonicitet van een grote concertvleugel. Het gevolg is dat een fraaiere klank wordt verkregen en de stemprocedure gemakkelijker verloopt.

9. Geluidsvoorbeelden.

Zie geluidsvoorbeelden op homepage.

HOME: <http://home.kpn.nl/velo68>

10. Video.

Klik op de website <http://home.kpn.nl/velo68> de video presentaties aan.

