

Artikelen en publicaties



<< publicaties home <<



Onderhoud en afregelen van het vleugelmechaniek

Dit artikel verscheen in Piano Bulletin 1994-1
(uitgave EPTA Nederland)

auteur: Harry Koopman

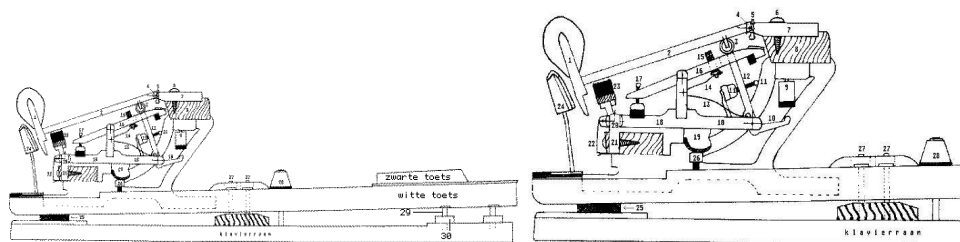
[Download dit artikel als PDF](#)

<hier> is een pagina waarin de onderdelen van het mechaniek in drie talen worden aangeduid.

Bij de revisie van de lay-out voor de website in 2005 zijn aan de tekst opmerkingen toegevoegd aan het artikel dat uit 1994 stamt. Deze opmerkingen staan in een kader zoals dit in een ander lettertype.

In januari 2012 zijn eveneens enkele kleine wijzigingen en aanvullingen aangebracht in de tekst. Tevens is er een naschrift toegevoegd.

Klik onderstaande afbeeldingen voor een vergroting in een nieuw venster. Op deze manier kunnen de afbeeldingen de tekst ondersteunen.



Onderhoud en afregelen van het vleugelmechaniek

Is vakmanschap meesterschap?

Jazeker, en laat dit zo blijven. Zo is het stemmen van een vleugel en het intoneren van hamerkoppen onbetwist het domein van de vakman. Daar waar de violist een nieuwe snaar zelf kan opzetten dienen wij dit aan de vakman over te laten. De pianist wordt in de opleiding niet geleerd om achter de klep te kijken. Hooguit doen we dat om een verdwaald potlood op te diepen.

Maar niet alle werkzaamheden aan uw instrument zijn per definitie taboe. Hier geldt dat 'wie de

schoen past, trekke hem aan'. Vooropgesteld is dat u de werking van het vleugelmechaniek begrijpt. Een minimaal technisch inzicht en ook een zeker plezier in handwerk is nodig plus een portie geduld en niet te vergeten, tijd. Een goede verstandhouding met iemand in een pianoreparatiewerkplaats is meegenomen, al is het maar omdat u bepaald gereedschap alleen via uw pianohandelaar kunt bestellen. Soms is een aanschouwelijk voorbeeld tien keer duidelijker dan een stuk tekst.

Hoe dan ook, of het de pianowerkplaats of zelfwerkzaamheid wordt dan wel een combinatie van beide; regelmatig onderhoud is noodzakelijk. Dit wordt door veel mensen, ook die in het vak zitten, niet onderkend. Voorbeeld: indien er uitsluitend en langdurig wordt gespeeld op een instrument dat slecht is afgeregeld, zult u gaan vergeten wat pianissimo-spel is, simpelweg omdat pianissimo-spel op een slecht afgeregeld instrument niet mogelijk is. Wil je als pianist het beste uit jezelf halen, dan moet het instrument ook honderd procent respons geven. Een onderhoudsindicatie in de zin van 'hoe vaak' is niet te geven. Een beroeps pianist moet zeker jaarlijks zijn instrument (laten) bijregelen. Hamerkoppen en roulettes hebben allerminst het eeuwige leven. Nieuwe besnaring of nieuwe vilten toetsinvoeringen na 15 jaar? Het verschilt van instrument tot instrument, en van het gebruik dat er van wordt gemaakt. We zullen in het artikel ook iets aan diagnostiek doen, zodat u zelf kunt uitvinden of er iets mankeert, en wat er mankeert.

Ondergetekende is pianist maar heeft als hobby pianotechniek. De hier geboden informatie is door 2 ervaren pianoreparateurs gescreend en akkoord bevonden. Ook is gerefereerd aan vakliteratuur. Binnen het bestek van dit artikel kon niet alles worden behandeld. Alleen de vleugel komt aan bod, de piano niet.

Belangrijk is: De volgorde wat betreft controle, reinigen en afregeling die in dit artikel wordt aangehouden is de volgorde waarin een en ander gebeuren moet.

De afbeelding toont een doorsnede van het mechaniek op het klavierraam. Het dempermechaniek dat zich in de vleugel bevindt is niet afgebeeld en wordt niet behandeld.

De onderdelen op het klavierraam kunnen we in 3 groepen onderverdelen:

1) toets 2) onderhamer 3) (boven)hamer.

1) toets

Het voorste gedeelte van de toets is voorzien van toetsbeleg (ivoor of kunststof). Helemaal achterop de toets is een met vilt belegde uitsparing (toetskussen genaamd), daar waar de toets de demperlepel optilt. Eveneens achterop de toets vinden we de vanger [24]. Tevens vinden we een verstelbare messing knop, de piloot [26]. Deze brengt de onderhamer omhoog. De toets balanceert op de balansstift [27], en aan de voorkant valt de toets in de voordrukstift [29]. Drukken we de toets in, dan wordt deze gestopt door de voordrukmoes [30], een vilten ring die op de stift is geschoven en op het raam ligt.

2) onderhamer

De onderhamer bestaat uit 3 houten onderdelen:

- onderhamerwip [18]

- opstoter [10 en 12]
- repetitiebrug [16]

De wip is het basiselement van de onderhamer. De wip scharniert aan de achterzijde om het onderhamerkapsel [21], dat op zijn beurt met een schroef aan de onderhamerlijst bevestigd is.

Aan de voorzijde van de wip scharniert de opstoter, een L-vormig houtje dat de (boven)hamer via de roulet [3] naar boven drukt. De korte kant van de opstoter, de laars [10], wordt tijdens de beweging van de wip echter tegengehouden door het afvaldopje [9] waardoor de lange zijde van de opstoter onder de roulet vandaan gehaald wordt, net voordat de hamer de snaar raakt. Het derde houten element van de onderhamer is de onderhamerbrug, ook wel repetitiebrug genoemd. In de brug zit een uitsparing, waartussen de opstoter recht onder de roulet zit. In ruststand rust de (boven)hamer via de roulet op de brug. In de onderhamer zit de zgn. repetitieveer [14]. In de afbeelding wordt apart de opstoterveer [13] genoemd, maar in wezen is dit de 2de tak van dezelfde veer. De repetitieveer heeft dus 2 functies: het op spanning houden van de repetitiebrug en het terughalen en terughouden van de opstoter.

3) (boven)hamer

De met vilt omspannen hamerkop [1] raakt de snaar en wordt na aanslag door de vanger bij de staart gevangen. De hamersteel [2] scharniert om het kapsel [7] dat met een schroef op de hamerlijst [8] is bevestigd. Niet ver van het kapsel, zit de roulet [3], een rond opzetstukje van leer en vilt, de verbinding met de onderhamer.

Werking mechaniek

Wat gebeurt er als u een toets indrukt?

De eerste gang van de hamer is een gecontroleerde gang. De toets drukt de onderhamer omhoog, en de brug/opstoter drukt de (boven)hamer omhoog. Als de toets bijna beneden is, en de hamer bijna de snaar raakt wijkt de opstoter onder de roulet vandaan. Dit wordt ook wel de 'uitlozing' genoemd. Hierdoor is de gang van de hamer niet meer gecontroleerd, maar vrij. Door de veerkracht van de hamerkop wordt de hamer direct na de aanslag teruggekaatst en opgevangen door de vanger.

Indien u de toets slechts enkele millimeters loslaat, zal de vanger de hamerkop loslaten. De brug die onder spanning staat vanwege de repetitieveer, zal iets omhoog komen (dat kan nu, de hamer is vrij) en tegelijk daarmee wordt de opstoter onder de roulet getrokken, ook door dezelfde repetitieveer. Hiermee zijn we klaar voor een volgende aanslag, terwijl de toets nog lang niet volledig omhooggekomen is.

Mechaniek uitschuiven

Het mechaniek van een vleugel bestaat uit het klavierraam (houten frame waarop de toetsen zijn geplaatst), met daarbovenop geschroefd het hamermechaniek. Dit is één uitschuifbaar geheel. Voor we het mechaniek kunnen verwijderen dienen we eerst de klavierklep, bakstukken en voorlijst te verwijderen. De bakstukken zijn de houten klossen aan weerszijden van de laagste en hoogste toets. De voorlijst is een lat die over de hele lengte van het klavier aan de voorzijde van de vleugel is bevestigd. Meestal zit de voorlijst aan de bakstukken vastgeschroefd of -geklemd.

Bij een (moderne) Steinway & Sons (hierna steeds S&S genoemd) kunnen we klep, bakstukken en voorlijst als één geheel uitnemen, mits de voorlijst stevig in de bakstukken is geklemd. Is dat niet het geval, wees dan bedacht op mogelijk van de klep vallende bakstukken.

De Steinway technici die ik ken hebben dit allemaal wel eens meegemaakt. Als de voorlijst te los zit, draai dan in de bakstukken de schroeven waarin de voorlijst geklemd is, ietsje in, zodat de voorlijst meer grip heeft.

Voor het wegnemen dienen eerst de bakstukken worden losgeschroefd, deze zitten meestal met flink grote schroeven vast. We vinden die schroeven onder de klaviertafel van de vleugel. De klep is soms los van de bakstukken te verwijderen, soms na het verwijderen van 2 schroefjes.

De bakstukken zijn belangrijk omdat ze het mechaniek op hun plaats houden. Die plaats is kritisch, omdat een snaar altijd een meest effectief aanslagpunt heeft. Hoe korter de snaar hoe kritischer dit punt is. Verder kunnen de vastgedraaide bakstukken ook nog een neerwaartse druk op het klavierraam uitoefenen maar dit is niet bij alle vleugels het geval. Is dit wel het geval, dan dienen bij de afregeling de bakstukken vastgeschroefd te zitten. Met en zonder bakstukken kan verschillen in hoogte van de hamerkoppen in ruststand veroorzaken. (De moderne S&S heeft een klavierraam onder spanning, de oudere S&S niet).

Indien we het klavierraam verwijderen dienen we er op bedacht te zijn dat het raam zwaar is, maar een gezonde man of vrouw kan het tillen. Let er tijdens het uitschuiven tevens op dat de hoogste en laagste toetsen niet per ongeluk ingedrukt worden gehouden. De hamers kunnen in ruststand net onder het stemblok door, maar staan er bij het uitschuiven hamers omhoog dan zullen ze breken. In dit verband bent u ook gewaarschuwd dat hamers niet in ruststand kunnen verkeren als de verkerning (scharnierpunt) veel te zwaar loopt of de toets aanloopt. Pak het klavierraam altijd beet bij het raam zelf, niet bij het mechaniekframe.

In het chassis van de vleugel zit rechts een veer. Deze dient om het mechaniekraam naar links toe te drukken, en zorgt ervoor dat het mechaniek na indrukken van het linkerpedaal weer in de uitgangspositie komt.

Indien u het klavierraam inschuift, kan het zijn dat de rechterhoek van het raam tegen de veer aankomt in plaats van erlangs te schuiven. Door het klavierraam aanvankelijk iets naar links te draaien bij het inschuiven wordt dit vermeden.

Mechaniek van het raam verwijderen, reinigen en stellen

Het hamermechaniek is met zo'n 10 schroeven op het raam geschroefd. Door de schroeven los te draaien is het mechaniek afneembaar. Wat dan overblijft is het klavierraam met daarop de toetsen.

Af- en opschroeven mechaniek - Let bij het afschroeven op de schroeven zelf; indien deze verschillend van grootte zijn, verwissel de schroeven niet! Bij het weer opschroeven van het mechaniek: omdat de schroeven kort zijn en het hout van het raam geen hardhout is bestaat de kans op doldraaien van de schroef in het klavierraam bij uitoefenen van teveel kracht. Vast is vast, en draai niet te ver.

Over de toetsen is de zgn. toetsenstuitlijst [28] geplaatst die we moeten verwijderen om de toetsen uit te kunnen nemen. (Een aangebrachte toetsenstuitlijst dient zo geplaatst te zijn dat u de zwarte toetsen vanuit ruststand zo'n 2 millimeter omhoog kunt brengen.) Verwijder nooit de balansmoezen, de voordrukmoezen, en de daaronder liggende diktepapiertjes!

Stofzuigen is meestal geen overbodige luxe, maar zuig niet onbedoeld moezen en papiertjes weg. Losse toetsen zijn ideaal te reinigen. Het ivoren of kunststof toetsbeleg kan het best met een vochtige doek worden gereinigd. Agressieve schoonmaakmiddelen kunnen de lijm aantasten. Zwarte toetsen kunnen we mooi glad krijgen met een doekje met wat ballistol (een speciale zuivere olie).

Wees zeer voorzichtig met stofzuigen van 'het gapende gat' in de vleugel nadat het klavierraam is verwijderd. Achterin bevinden zich de (kwetsbare) onderdelen van de demping.

Indien de witte toetsen dof zijn is het mogelijk deze te (laten) polijsten waardoor ze weer gaan glimmen.

Als het mechaniekraam geheel vrij ligt, zonder toetsen, is dit de gelegenheid om het raam te controleren op bevestigingsschroeven die mogelijk niet meer vastzitten. Indien de linkerpedaalwerking stroef was, is dit de kans om de achter- en voorzijde op te schuren, beter gezegd, te polijsten met polijstpapier 1000 of 1200. Tevens kunnen we bij vleugels waarbij het mechaniek niet onder spanning staat nu het raam, zonder de toetsen en mechaniek, optimaal stellen op de klaviertafel. De raamstelschroeven bij de balansbalk dienen zodanig gesteld te zijn dat met enige weerstand er een strook papier onder de schroef langs geschoven kan worden. De schroeven moeten de klaviertafel net raken.

Toetsinvoeringen en stiften

Balansstift en voordrukstift bestaan uit gepolijst metaal. Het wrijvingspunt met de toets is voorzien van invoerlaken, een viltachtig materiaal, kasjmier genaamd. Vroeger werd soms leer gebruikt. Indien we de toets aan de voorzijde optillen dient deze na loslaten langzaam weer terug te zakken naar de rustpositie. Doet de toets dat niet, dan is het balansgat in de toets te klein, en dient het gat met speciaal gereedschap iets 'opgeruimd' te worden. Anderzijds mag er nauwelijks of geen speling op de balansstift zijn waar het de onderzijde van de toets betreft. Aan de bovenzijde moet er speling zijn.

De zijwaartse speling van de toets mag 0.2 tot 0.4 millimeter bedragen, zowel bij balans- als voordrukstift. (Als het erg vochtig is zet invoerlaken en hout uit. 0.2 mm kan dan te weinig zijn en de toets kan gaan plakken.) Een te grote speling op de voordrukstift kan tot op zekere hoogte worden gecorrigeerd door de ovale stift met een voordrukstiftrichter om zijn as te draaien. (Stift altijd aan onderzijde beetpakken. NOOIT een waterpomptang o.i.d. gebruiken, anders komen er braampjes op het gladde oppervlak.). Soms kan prikken in het hout rond het gat in de toets het gat kleiner maken waardoor speling kleiner wordt.

Ofschoon de stiften gedraaid kunnen worden is de eerste geëigende manier het hout rondom het gat in de toets in te prikken om zo het gat kleiner te maken. Een Steinway technician zal de stiften liefst in exact rechte positie laten.

Veel speling wijst op versleten invoeringen. Bovendien zal dan de toets meer dan normale wrijving hebben langs de voordrukstift. Te veel wrijving op de voordrukstift komen we tegen zodra we zijwaartse druk op een toets uitoefenen, en bij normaal pianospelen doen we dat. Het is een vaak genegeerd maar veel voorkomend euvel waardoor instrumenten 'niet lekker aanvoelen'.

De stiften moeten glad zijn. Om oxidatie van de stiften te voorkomen worden deze in de werkplaats vaak voorzien van een flinterdun laagje talgvet. Aanslag op de stift in eerste instantie met een ruwe doek verwijderen. Lukt dat niet, probeer het dan met een weinig brasso. In laatste instantie is 1200 polijstpapier of fijn staalwol een mogelijkheid, bij zeer hardnekkige aanslag.

Talgvet wordt tegenwoordig niet meer gebruikt omdat er betere middelen zijn. Gebruik Mclube of Prolube voor de stiften.

Het invoerlaken verdraagt eigenlijk geen vet. Te vaak en te veel vetten maakt het invoerlaken en ook de stift stug. Als het instrument niet koud en vochtig staat hoeven stiften niet te worden ingevet. Is het wel nodig, gebruik dan uiterst weinig en breng het met een doek aan, niet met de vingers. Hanteer de stelregel dat talgvet aan de stift nauwelijks of niet met het oog waargenomen mag worden.

De balansstiften bepalen of een toets goed horizontaal ligt. Door een balansstift iets naar rechts of links te verbuigen kunnen we correcties aanbrengen. Op dezelfde wijze kunnen we de onderlinge afstanden (spaties) tussen de witte toetsen corrigeren door de voordrukstiften te verbuigen met de voordrukstiftrichter.

Toetsen vlak?

In ruststand dienen de witte toetsen exact op dezelfde hoogte te liggen. Kleine afwijkingen treden al snel op. Diktepapiertjes onder het viltje om de balansstift bepalen de hoogte van de toets. Kleine correcties van te hoog liggende toetsen zijn mogelijk door de zool van de toets met een lichte hamer aan te kloppen, maar dan wel met een geboord stukje hout ertussen om beschadiging van de toets te vermijden. Incidentele correcties van te laag liggende toetsen zijn mogelijk terwijl het mechaniek opgeschroefd zit, door van onderen met een pincet om de balansstift diktepapiertjes toe te voegen die ingeknipt zijn.

Als in de werkplaats wordt vlakgelegd worden bepaalde maten in acht genomen. Bij een S&S model B en kleiner is de afstand onderzijde toetsbeleg - bovenkant raam 63 mm aan de hoeken. Een moderne S&S heeft een gewelfd klavier dat in het midden 2 mm hoger ligt. De S&S-dealer gebruikt een lange liniaal die exact die welving heeft. Bij vleugels die geen mechaniek onder spanning hebben wordt een welving van 1 tot anderhalve mm soms ook voorgeschreven (Schimmel).

De zwarte toetsen liggen aan de voorzijde 12 mm boven het niveau van de witte toetsen (richtlijn S&S en Schimmel). Meer dan 12.5 mm speelt niet lekker.

Wrijvingspunten reinigen en controleren

Als het mechaniek is verwijderd kunnen we controleren of de toetsen vrij lopen. Aanlopen kan bij beide stiften voorkomen. Indien de voordrukstift gedraaid is, iets terugdraaien. Anders het toetsgat inclusief vilt iets kwellen met een zgn. kweltang. Hierbij wordt het hout plus vilt iets in elkaar geperst.

De messing piloten [26] zijn de schakel tussen toets en onderhamer, via het zadelvilt [19]. Door de piloten met koperpoets te reinigen en op te wrijven wordt deze wrijving tot een minimum beperkt. Controleer bij oude instrumenten of het zadelvilt nog aanwezig dan wel in goede staat is.

Indien het mechaniek los van het raam is kunnen we door het mechaniek te kantelen de onderhamers laten hangen. We kunnen dan gemakkelijk het soepel lopen van de onderhamers controleren. Overigens gebeurt het niet vaak dat deze te stroef lopen. Dat geldt ook voor de verkerning van de opstoter en de brug.

Een wrijvingspunt in de onderhamer kan de repetitieveer zijn. Indien het een veer is zonder stelschroef (in ons voorbeeld is er wel een stelschroef), dan is de bovenste arm van de veer in de brug geklikt. Daar kan wat wrijving ontstaan. Door het uiteinde van de veer met koperpoets te behandelen lossen we dit op. Evt. bijgeluiden verdwijnen; de veerwerking wordt weer optimaal. Bij sommige vleugels (Bechstein) hangen de veeruiteindjes in touwtjes, en kunnen er daar knerpende bijgeluiden ontstaan. De veeruiteindjes invetten met wat talgvet is dan de oplossing.

Over de onderhamer gesproken, in ons voorbeeld is sprake van een dragende onderhamer, die door een veer [22] omhoog wordt gehouden. Controleer of alle veren in het touwtje zitten. Als de bovenhamer omhoog staat dan moet de spanning van de onderhamerveer zodanig zijn dat de onderhamer los is van de piloot, maar de bovenhamer moet de onderhamer ten allen tijde omlaag kunnen drukken. Anders gezegd, de onderhamerveer mag niet zo strak staan dat in ruststand de bovenhamer omhoog wordt gebracht of gehouden, of niet goed in rustpositie komt.

Indien een onderhamer is voorzien van een onderhamerveer, heeft de spanning van de onderhamerveer consequenties voor het speelgewicht.

De verbinding opstoter-brug met de roulet is een kritische verbinding. Het wil daar ook nog wel eens licht knarsen. Smeermiddelen passen we echter niet toe; in uitzonderlijke gevallen kunnen we een grafietstift gebruiken, maar dit geeft nogal wat viezigheid. De roulettes kunnen we borstelen met een nagelborsteltje. De opstoters en bruggen kunnen we ook borstelen maar opwrijven, als het ware polijsten met een stukje hardhout werkt ook goed.

Tegenwoordig wordt teflonpoeder gebruikt om de roulettes glad te maken.

Als het oppervlak van opstoter en brug niet mooi zwart meer is, penseel ze dan opnieuw met vloeibare grafiet op methanolbasis. De pianovakhandel levert kleine flacons met genoemde vloeistof.

Dan ons laatste draaipunt, de hamer zelf. Allereerst doen we een routinecontrole op speling in de hameras. Indien we de hamersteel lichtjes beetpakken en zijwaartse druk uitoefenen mag geen speling voelbaar zijn. Speel niet door met speling, omdat dit grotere slijtage tot gevolg heeft.

Bovendien geeft een as met speling een tikkend bijgeluid. Laat de bewuste hamers door een pianowerkplaats verkernen (van een dikkere kernstift voorzien).

In ons zeeklimaat komt het vaak voor dat verkerningen zwaarder lopen dan nodig is. We merken dit in de speelaard: het speelgewicht wordt groter. Als we de hamer losdraaien, en we nemen het kapsel beet tussen duim en wijsvinger, dan kunnen we de hamer laten slingeren. Losgelaten vanuit horizontale positie moet de hamer twee-en-een-halve slag zeker maken. Meer slagen, dus een lossere verkerning is geen bezwaar, maar onthoud dat een losse verkerning de voorbode van speling kan zijn. Regelmatig controleren is dan het devies.

'Een lossere verkerning is geen bezwaar' zal niet door alle technici worden beaamd. Bij de som der delen die een goede speelaard en een normaal speelgewicht opleveren wordt een bepaalde weerstand in het kapsel (dus die 2-en-een-halve slag) als normaal ingecalculleerd.

Een traag lopende verkerning kan 2 oorzaken hebben. Het hout en vilt kan dikker geworden zijn. Oplossing is dan het opruimen van het gaatje (ruimer maken) en het plaatsen van een andere kern. De andere oorzaak is aanslag (oxidatie) op de kernstift. Je kunt niet weten wat de oorzaak was, tenzij je ballistol of pure alcohol toevoegt. Breng links en rechts op de kern in het kapsel een druppeltje aan, en houdt het kapsel even tussen duim en wijsvinger. Als het aanslag of oxidatie was, dan zal de verkerning veel lossere lopen. Anders niet, en moet er verkernd worden. Ballistol is omstreden in pianoland, omdat het hout iets vettig maakt. Gebruik zo weinig mogelijk. Een alternatief is wasbenzine met daarin wat talgvet opgelost.

Tegenwoordig gebruikt men Protek CLP. Geen ballistol of wasbenzine+talgvet gebruiken.

Hamers richten

Zodra een hamer of onderhamer is verwijderd, moet bij het opzetten met de stand rekening worden gehouden. De hamer moet zonder gebruik van linkerpedaal zodanig worden geplaatst dat deze exact in het midden van het snarenkoor de snaren raakt. 2 instrumentspecifieke uitzonderingen kunnen worden genoemd: S&S plaatst van bovenaf gezien de hamer iets naar rechts, zodanig dat de afstand linkerrand-linkersnaar en de afstand rechterraand - rechtersnaar zich als 1 staat tot 2 verhouden. Anders gezegd 1/3 van wat oversteekt links en 2/3 van wat oversteekt rechts. Schimmel daarentegen wil dat het midden van de hamerkop 1 mm links van het midden van het koor staat. In de bas mag bij alle merken de hamer netjes in het midden staan.

Als we een potlood of liniaal onder een rijtje hamers brengen, en vervolgens omhoog brengen, dan mogen we geen scheefbewegende hamers waarnemen. Een hamer die scheef naar de snaren toe beweegt zal in de verkerning eenzijdig slijten. Een rechte hamergang wordt bewerkstelligd door corrigerende papierstrookjes te plaatsen tussen hamerkapsel en kapsellijst. Papierstrookjes altijd vastplakken aan het kapsel. Bij het uitnemen van hamers en onderhamers moet u er overigens op bedacht zijn dat er niet vastzittende correctiestrookjes tussen kapsel en kapsellijst vandaan kunnen komen.

Genoemde correctie moet altijd gevolgd worden door een correctie van een mogelijk scheve hamerkopstand. De hamerkop moet exact horizontaal staan en alle 3 snaren vol raken. Een

scheve hamerkopstand wordt gecorrigeerd door de hamersteel met een klein vlammetje te verwarmen en dan de kop te draaien.

Een scheve hamer- of hamerkop kan ook gevolgen voor de klank hebben als daardoor de snaren van een koor niet exact op hetzelfde moment worden geraakt. Als de hamer licht tegen het koor wordt gehouden, met bijna geen druk, moeten alle snaren van het koor zijn afgedempt. Met een scheve hamer kan dit mogelijk niet het geval zijn.

Het feitelijk richten van de hamer doen we door tijdens het vastdraaien het kapsel iets te manipuleren. De regelmatige onderlinge afstanden tussen de hamerkoppen is daarbij de eerste controle, maar het kijken boven de snaar is de eindcontrole. Bij de meeste vleugels kunnen we de achterkant van het kapsel met een kapselrichter beetpakken zodat richten gemakkelijk mogelijk is. Als de hamer goed op de snaar is gericht richten we de onderhamer op de roulet. Deze moet recht op de brug staan. Daarna controleren we nog of de piloten goed onder de onderhamers staan, wat meestal het geval zal zijn.

Klavierraam stellen en goede linkerpedaalwerking

Al eerder werd gesproken over stellen van het klavierraam, dat we konden doen zonder opgeschroefd mechaniek, en zonder aangedraaide bakstukken. Bij een S&S en bij elke vleugel met een bollende klaviertafel waarop het raam onder spanning wordt gehouden, moet het mechaniek op het raam zijn geschroefd, en de bakstukken aangedraaid als we het klavierraam stellen. Een correcte raamstelling wordt verondersteld alvorens andere regulaties te doen, omdat hoogteverschillen bij de balansbalk (de balk waarin de balansstiften zitten) invloed hebben op stijghoogte en nadruk.

Indien het raam niet goed is afgesteld is de drukverdeling niet correct en kan de linkerpedaalwerking in gevaar komen. Ook kunnen bijgeluiden (klapperen en tikken) ontstaan.

Het afstellen van een S&S klavierraam gaat als volgt: schakel eerst alle 6 raamstelschroeven uit door ze omhoog te draaien. Vervolgens werken we vanuit het midden naar buiten toe, en beginnen we bij 1 van de 2 middelste schroeven. Deze draaien we omlaag in kleine stapjes. Met de linkerhand tikken we vanuit de pols op het toetsbeleg (zonder te spelen) terwijl we draaien met de rechterhand. Als de schroef de klaviertafel bijna raakt, begint de schroef op de tafel te klapperen. We weten nu hoe de schroef staat en we draaien hem iets hoger, net uit klapperstand. We doen dit omdat we anders niet weten welke schroef klappert. We herhalen deze werkwijze bij alle schroeven, behalve de buitenste 2. Een andere manier om een klapperend raam te constateren is met de vlakke hand tegen de zool van de toets tikken (bij de balansstift). Bij het stellen van de linkerschroef moet het linkerpedaal half worden ingetrapt zodat het mechaniek links vrijligt. Zodra we de 4 binnenste schroeven zo hebben staan dat ze net boven klapperstand staan gaan we de buitenste 2 schroeven stellen. Die zijn doorgaans wat lastiger om in klapperstand te krijgen. Een mogelijkheid is om de op een na buitenste schroef in klapperstand te zetten. Als we de buitenste schroef aandraaien, terwijl we de op een na buitenste laten klapperen, dan weten we dat zodra het klapperen stopt de buitenste schroef de tafel raakt. Het raam wordt namelijk iets opgetild, waardoor de op een na buitenste schroef niet meer klapperen kan.

Als alle schroeven net boven klapperstand staan, draaien we ze iets aan, en we blijven kloppen op het toetsbeleg en in de zool van de toets ter controle. De schroeven dienen het raam te raken,

maar niet te strak te staan. De eindcontrole is het stevig beetpakken van de schroef met de linkerhand, en met de rechterhand moet nu het klapperen kunnen worden opgewekt, maar zodra u de schroef loslaat, niet meer. Uiteraard klappert een goed gesteld mechaniek nergens.

Dit klusje eist geduld, stilte, en invoelingsvermogen. Pas op voor het tafelpoot-afzaag effect: omdat een schroef klappert draait u hem naar beneden, waarna weer een andere schroef klappert, enz.

(Tip: houd voor, tijdens en na het stellen de nadruk in de gaten. Het ontbreken van nadruk of een extreem grote nadruk kan een symptoom zijn van slecht afgestelde raamstelschroeven.)

Tenslotte het schoon en glad houden van de klaviertafel. Met 1000 of 1200 polijstpapier kunt u de tafel glad maken. Altijd in de schuifrichting polijsten. Eventueel wat talkpoeder gebruiken aan voor- en achterzijde raam. Vermijd talkpoeder bij de raamstelschroeven, omdat ze daardoor meer lijken te gaan tikken is mijn ervaring. Tikkende raamstelschroeven veroorzaken de geheimzinnige tikjes uit een mechaniek die ontstaan na gebruik van het linkerpedaal door wrijving van de schroeven op de hardhouten inlegstukjes in de klaviertafel. De schroef zoekt 'bij stukjes en beetjes' haar rustpositie op. Als raamstelschroeven blijven tikken wrijf dan met een blokje droge zeep de hardhouten inlegstukjes in. Helpt dat ook niet, bekras dan de inlegstukjes met een grafietstift of (hard) potlood.

Afregeling: hoogte brug en stand opstoter

De opstoter dient 0.1 tot 0.2 mm onder het niveau van de brug te staan. Dit is visueel een nauwelijks of niet waarneembare afstand. Als de opstoter te hoog staat (de brug te laag), zal de roulet het terugwijken van de opstoter na de aanslag in de weg zitten. Te laag betekent dat er 'lucht' zit tussen opstoter en roulet. Dit vermindert de controle over de hamer en werkt slijtageverhogend. Door de brugstelschroef [17] te verdraaien wijzigen we het niveau van de brug. Met de opstoterstelschroef [11] kunnen we de opstoter dieper of ondieper onder de roulet plaatsen. Feitelijk staat in ons voorbeeld de opstoter [12] te diep (teveel naar links) onder de roulet [3]. De regel is dat de binnenzijde van de rouletkern een rechte lijn moet vormen met de binnenzijde van de opstoter. In ons voorbeeld is die binnenzijde de linkerzijde.

Als de opstoter te diep staat levert dit onnodige wrijving op. Niet diep genoeg is vervelender, want de opstoter kan langs de roulet heen schieten zonder te doen wat hij moet doen: de hamer omhoogbrengen. Ook kan het zijn dat de hamer wel omhoogkomt maar niet met de bedoelde snelheid doordat er toch sprake is van een gedeeltelijk afketsen van de opstoter op de roulet. Om de opstoter onder de roulet te zien zitten, moeten we aan de zijkant van het mechaniek gaan staan; alle hamers tussen onszelf en de te controleren hamer moeten omhoog staan. Als we van de bewuste hamer de onderhamerbrug omlaag drukken zien we de opstoter in ruststand onder de roulet staan. Controle van de goede opstoterwerking kan op 2 manieren: 1) Hard aanslaan terwijl we met de andere hand de te lanceren hamer tegenhouden (niet vergeten!) of 2) de toets rustig indrukken terwijl we met de andere hand vanuit ruststand tegendruk geven op de hamer. De opstoter moet dit kunnen weerstaan. Zowel opstoterstelschroef als brugstelschroef worden verdraaid met wat men een 'klein afvalijzer' noemt.

In de eerste plaats moet toch de visuele controle voor de stand van de opstoter ten opzichte van de roulet de doorslag geven: De binnenzijde van de rouletkern moet een rechte lijn vormen met de binnenzijde van de opstoter. Als deze visuele controle goed wordt gedaan zijn de hierbovengenoemde controles 1) hard aanslaan... en 2) de toets rustig indrukken en tegendruk

geven... feitelijk overbodig.

(Controleer ook de roulettes. Mooi rond zijn alleen gloednieuwe roulettes, maar ze mogen echt niet te plat zijn. Tevens mogen ze niet los in hun huid zitten. Vaak is de mate van slijtage goed te zien aan de mate van insnijding van brug en opstoter. Tussen roulettes van verschillende merken zit nog wel eens kwaliteitsverschil).

Afval

Onder het begrip afval verstaan we de kleinste afstand die tussen hamer en snaar wordt waargenomen bij zeer langzaam indrukken. Door de afvaldop te draaien vergroten of verkleinen we deze afstand.

Belangrijk is dat u na het stellen met ingedrukte toets de laars van de opstoter met de hand nog wat in het afvaldopvilt drukt. Daarmee bent u inklinken van het vilt voor waardoor de afval kleiner wordt.

S&S hanteert een afvalwaarde van 1 mm, en in de bas een waarde die overeenkomt met de halve snaardikte. Kleiner dan 1 mm kan niet, en een afval van 1 mm vereist dat alle andere instellingen goed zijn: veerspanning niet te hoog, afknik niet te klein, vangerwerking goed, verkerning niet te traag. Bij een kleine afval kan bij zacht spel wel eens een pappel (een hamer die de snaar niet 1, maar 2 keer snel achter elkaar raakt) voorkomen. (Schimmel geeft de volgende waarden voor de afval: 2 tot 3 mm in de bas, 1.5 tot 2 mm in het middenregister, en 1 tot 1.5 mm in de diskant.)

Een kleine afval is belangrijk omdat we dan tijdens het indrukken van de toets zo lang mogelijk invloed hebben op de snelheid die de hamer maakt: we hebben de toets zo lang mogelijk onder controle. Pianissimospel is met een kleine afval mogelijk, we hebben het gevoel contact met de snaren te hebben.

Afknik

Onder de afknik verstaan we: het aantal millimeters dat de hamer terugvalt na op het hoogste punt geweest te zijn, en dit alles bij zeer zacht (stom) indrukken. S&S hanteert over de gehele klavieromvang een waarde van 2 mm. We kunnen deze waarde ook voor andere merken overnemen.

Het afknikschoefje heeft de functie de brug tegen te houden net voordat de opstoter onder de roulet vandaan schiet, waardoor de hamer vrij naar beneden kan vallen.

Indien de afknik te klein is wordt de brug niet tijdig genoeg tegengehouden waardoor de wijkende opstoter nutteloos is. De brug drukt de hamer tegen de snaar. Het gevolg is pappelen of het doven van de toon met de hamerkop. Indien de afknik te groot is gaat toonrepetitie moeizamer omdat bij het loslaten van de toets de opstoter minder snel in uitgangspositie komt.

Bij het stellen van de afknik is oriënteren op de naastgelegen hamers handig. Een reeks afgeknikte hamers naast elkaar zullen even hoog moeten staan. Voorwaarde is dan wel een gelijkmatig ingestelde afval.

Afknik is vaak een wat ondergeschoven kindje bij de afregeling. Daar waar technici zich goed bewust zijn van de waarde van een kleine afval wordt de afknik vaak te groot gehouden, de betere technici natuurlijk niet te na gesproken.

Stijghoogte, diepgang en nadruk

De stijghoogte is de afstand tussen hamer en snaar als de hamer in ruststand is. Deze waarde varieert van 44 tot 47 mm. (Enkele gegeven waarden: Steinway B en kleiner: 45 mm, Steinway D 47 mm.) De stijghoogte wordt gewijzigd door de piloot [26] te verdraaien. (We kunnen dit met een breinaald doen.)

De diepgang is de totale gang van de toets vanuit ruststand tot aan het punt dat de toets door de voordrukmoes [30] wordt tegengehouden. De diepgang varieert van zo'n 9.5 mm tot 10.5 mm.

De nadruk is het gedeelte van de diepgang nadat de opstoter de roulet heeft verlaten, dus na de uitlozing of klik. De nadruk is moeilijk exact te meten; bedraagt zo'n 0.5 tot 1.5 mm. De nadruk wordt gewijzigd door diktepapierpjes onder de voordrukmoes weg te halen of toe te voegen.

Belangrijk is dat in de toets een volledige klik wordt gevoeld, maar daarna, na de klik moet vrijwel meteen de bodem worden gevoeld. Is er het gevoel dat de klik pas op de bodem komt en wat moeizaam tot stand komt, dan is de nadruk te klein; beter gezegd, er is dan geen nadruk. Is er na de klik nog een 'leeg stuk' dan kan de nadruk te groot zijn. Een controlemiddel is kijken naar de hamer terwijl we de toets langzaam indrukken. Na de uitlozing is er tijdens de toetsgang die we nadruk noemen altijd een stukje dat de hamer weer omhoog komt na afgeknikt te zijn. Dat mag maar heel weinig zijn. Komt de hamer omhoog tot het punt waarop hij afvalt, dan is de nadruk zeker te groot.

Een kleine nadruk is een voorwaarde voor snelle toonrepetitie. Bovendien hebben we bij een kleine nadruk tijdens de gang van de toets zo lang mogelijk voeling met de massa van de hamer. Hoe langer het contact tussen toets en hamer bestaat terwijl we de toets neerdrukken, hoe meer we de snelheid, en dus de toonsterkte in de hand hebben.

De beweging van toets en hamer verhoudt zich als 1:5. Van de circa 10 mm diepgang gebruiken we circa 9 mm om de hamer 45 mm omhoog te brengen. Elke mm meer stijghoogte betekent bij de toets 0.2 mm meer diepgang. Waarmee gezegd wil zijn dat wat diepgang en nadruk betreft, het de kleine waarden zijn die tellen.

Omdat de stijghoogte gekoppeld is aan de diepgang zal men in de pianowerkplaats voordat men definitief alle piloten stelt een aantal proeftoetsen maken in bas, midden en diskant. Bij deze proeftoetsen (altijd witte toetsen) kiest men een stijghoogte, stelt men de afval goed in en stelt men de nadruk goed in. Hieruit volgt de toetsdiepgang. Indien deze diepgang acceptabel is worden alle piloten overeenkomstig de proeftoetsen gesteld: alle hamers keurig op gelijke hoogte.

Voor het meten van de diepgang gebruikt men een diepganghoutje dat men op de ingedrukte toets legt. Een te grote diepgang, ook nog eens in combinatie met een zeer kleine nadruk speelt niet lekker. Vaak is een incidenteel bijstellen van de stijghoogte van enkele hamers regelmatig nodig, zeker bij intensief gebruik. Wel altijd de nadruk even controleren na bijstellen stijghoogte.

In relatie tot de stijghoogte is het nodig om te kijken of de hamerstuitlijst [23], als deze er is, op de juiste hoogte staat. De hamerstuitlijst draagt de hamers niet (!), maar wordt enkel en alleen gebruikt om een terugstuitende hamer in zijn vaart te dempen, en is daartoe van soepel vilt voorzien. De stuitlijst dient zo'n 2 tot 4 mm onder de rustende hamers te staan.

Vangerstand

Zou de hamer na de aanslag niet worden opgevangen dan zou deze gaan stuiteren. De vanger, een met leer en vilt bekleed stukje hout, staande op het zgn. vangerdraad achterop de toets vangt de hamer op, tenzij we heel zacht spelen. De afstand hamerkop-snaar indien de hamer zich in de vanger bevindt dient zo'n 15 mm te zijn. We kunnen de vangerstand kleiner maken door het vangerdraad iets richting hamersteel te verbuigen. Het is echter belangrijk er goed op te letten dat de hamer tijdens het indrukken van de toets de vanger geheel niet raakt, anders kan de hamersteel zelfs breken.

Controleer dit door de toets in te drukken en gelijktijdig de hamer voorzichtig met de andere hand tegen te houden. Luister, voel, en kijk of de hamer vrij loopt.

Bij deze controle is het belangrijk dat het raam goed wordt ondersteund. Indien u het raam uit de vleugel geschoven bijvoorbeeld op uw knieën laat rusten, wordt het raam niet goed ondersteund. Omdat het houten raam een bepaalde flexibiliteit heeft kan het bij een niet goede ondersteuning bij een dergelijke controle een onbetrouwbaar resultaat opleveren. Een goede ondersteuning van het klavierraam buiten de vleugel krijgt u door het raam op een stevige tafel te zetten, of op de gesloten vleugel met een deken ertussen ter bescherming van de lak van de vleugel.

Zolang een vanger de hamer niet in de weg zit, kan een vangerstand feitelijk niet te klein zijn; het is bij het regelen niet verkeerd om als criterium een zo klein mogelijke vangerstand te hanteren.

Als een vanger niet goed vangt corrigeer dan eerst een evt. te grote veerspanning. Borstel de vanger eens met een nagelborsteltje. Staat de vanger van achteren gezien recht op de hamerstaart, en is de hamerstaart wel ruw genoeg? De hellingshoek van de vanger kan ook nog van invloed zijn. (S&S geeft daarvoor 72 graden).

Veerspanning

De gecombineerde repetitie-/opstoterveer dient zodanig gespannen te zijn, dat de brug de hamer omhoog brengt zodra de hamer uit de vanger los is. Controleer dit door normaal aan te slaan, en dan de toets langzaam iets los te laten. Zodra de hamer uit de greep van de vanger is moet deze actief omhoog komen (genoeg veerspanning), maar we mogen niet in de toets voelen dat de brug door de afknikschroef wordt tegengehouden. We voelen dat als een tik in de toets (teveel veerspanning).

Indien de veerspanning te laag is krijgen we problemen met de repetitie. Is de veerspanning drastisch te laag valt er niet meer te spelen doordat de opstoter niet goed terugkomt. Een te hoge veerspanning heeft wel een goede repetitie tot gevolg, maar de kans op pappelen, vooral bij zacht spel waarbij de hamer buiten de vanger blijft, wordt groter. De brug werkt dan als een soort trampoline, waardoor na een aanslag er nog een onbedoelde miniaanslag volgt.

Is er een repetitieveerstelschroef, dan verhogen we de veerspanning door met de klok mee te draaien. (Zie ons voorbeeld bij [15].) Bij repetitieveren die geen stelschroef hebben, hebben we speciaal gereedschap nodig, een zgn. bokveerspanner of repetitieveerhaak.

De veerspanning verhogen doen we door bovenste poot van de veer uit de inkeping van de brug te nemen, en deze bij de lus iets aan te trekken. Klik de veer weer terug in de brug. (Bij S&S kunnen we het uiteinde van de veer door de opening in de brug heen, zien zitten. Het is namelijk allerminst vanzelfsprekend dat de veer goed zit als u hem terugplaatst!)

De veerspanning kunnen we op 2 manieren verlagen. De voorzichtigste manier is de bovenste poot flink omlaag duwen zodat we de veer extra onder spanning brengen. ~~De andere manier is het masseren van de buik, de ronding van de bovenste veerpoot terwijl we de ronding voorzichtig iets aantrekken met ons haakje.~~

2-1-2012: De 2de genoemde manier suggereert het veranderen van de ronding van de bovenste veerpoot, maar dit wordt door sommige pianotechnici terecht afgeraden. Beter is het om in te grijpen in de spanning van de winding zonder de veerpoot zelf van vorm te veranderen.

Tenslotte

In dit artikel is niet gesproken over een goede stemming van het instrument, over de juiste zangbodemdruk en een soepele elastische besnaring, over veerkrachtige druppelvormige hamerkoppen die goed zijn geïntoneerd, en op tijd zijn bijgeschuurd dan wel vervangen. Allemaal facetten die voor een goede klank ook van groot belang zijn.

Een paar laatste woorden omtrent onderhoud: een goede regulatie van vochtigheidsgraad wordt van harte aanbevolen; het kost een paar centen, maar een revisie van een vleugel kost meer. Bij deze wil ik lezers die (goede of slechte) ervaringen hebben met ontvochtigingsapparaten oproepen deze mij te melden. In een volgend bulletin wordt hier nader op ingegaan.

Harry Koopman

Literatuur:

Nikolaus Schimmel Das Spielwerk für Flügel, Funktion und Regulierung von Tastatur und Mechanik 1988 Bestellnummer 805 002 938 (Dit boekwerkje is onovertroffen. Duidelijk, en vol afbeeldingen. Uitgave Schimmel, Braunschweig)

Max Matthias Steinway Service Manual Leitfaden zur Pflege eines Steinway (Verlag Erwin Bochinsky) (duits en engels)

Lutz Reibholz Das Regulieren von S&S Klaviermechaniken und deren Reparatur (Verlag das Musikinstrument Frankfurt am M.)

Herbert Junghanns Der Piano und Flügelbau

Arthur A. Reblitz Piano servicing, tuning and rebuilding for the professional, the student, the hobbyist

Aanvullende opmerkingen augustus 2000

6 jaar nadat bovenstaand artikel het licht zag, zijn er inmiddels een aantal nieuwe middelen die gebruikt kunnen worden voor draaipunten en contactpunten in de actie die wrijving op kunnen leveren. In het artikel was ik al voorzichtig ten aanzien van talgvet, mijn advies nu is talgvet niet te gebruiken voor voordruk- en balansstiften. Protek CLP is uitstekend voor de asjes. Denk aan de hamersteelas, de onderhameras, en in mindere mate de opstoterass en brugass. Ik citeer de volgende tekst gedrukt op een flesje:

Protek CLP (Cleaner, lubricant, protectant), unequaled in performance and longevity. Protek CLP is excellent for action centers, action centers contaminated with verdigris, damper guide rail bushings and key bushings. Will not harm wood, plastic, felt, metal or the piano finish. Will not attract dust. Will not travel.

Indien men CLP aanbrengt daar waar de as in de verkerning zit (met bijvoorbeeld een in CLP gedept wattenstokje of een injectienaald) heeft dit direct effect op de mate van weerstand. Zelf herhaal ik deze behandeling bij mijn Steinway jaarlijks. Wel oppassen voor het volgende: de weerstand van de hamer verkleint. Hierdoor kan het zijn dat u de spanning van de repetitieveer iets kleiner moet maken.

In het Piano Bulletin 2000-2 van de EPTA dat in september 2000 zal verschijnen wordt een artikel van mijn hand gepubliceerd onder de titel "Het verbeteren van de speelaard van de vleugel". Dit artikel gaat nader in op het gebruik van een aantal middelen, te weten, Protek CLP, Protek Prolube, McLube, en Teflonpoeder. Zodra het Piano Bulletin is uitgekomen wordt dit artikel op mijn site gepubliceerd. H.K.

Aanvullende opmerkingen januari 2012

Zelfwerkzaamheid?

Mijn mening hieromtrent is veranderd, en ik kan er kort over zijn: Zo goed als alle hierboven beschreven werkzaamheden kunnen het beste voorbehouden zijn aan ervaren pianotechnici.

Mechaniek goed lopend en goed afgeregeld, en toch..

En toch speelt het instrument niet soepel, voelt zwaar, onregelmatig, enz. Afgezien van de in bovenstaand artikel genoemde aspecten van afregeling, wrijfpuntbehandeling enzovoorts, zijn er meer aspecten die de speelaard van een vleugel bepalen. Dit zijn aspecten van meer structurele aard, die te maken hebben met balans- en gewichtsratio's binnen het mechaniek. Indien deze ratio's niet in orde zijn, helpt afregelen niet wezenlijk.

Balansratio's kunnen binnen een instrument verstoord zijn na een revisie, bijv. het vervangen van hamerkoppen. Maar zelfs bij nieuwe instrumenten direct uit de fabriek mag niet worden verondersteld dat die ratio's per definitie in orde zijn. Het merkwaardige is namelijk dat zelfs bij grote spelers in de huidige pianobouw er bij het vervaardigen van het mechaniek niet sprake is van een volledige wiskundige en analytische onderbouwing wat de onderlinge verhouding van alle gewichtscomponenten betreft.

Deze materie van onderlinge gewichtsverhoudingen is een materie die veel verder gaat dan alleen

het primaire speelgewicht, het neergewicht van een toets. Het heeft consequenties voor de speelaard als geheel en het kunnen controleren van dynamiek en klankkleur.

Een grondige analyse van deze materie staat momenteel op naam van de Amerikaanse pianotechnicus David Stanwood. Hij heeft zijn bevindingen onder de naam Precision Touch Design (PTD) vastgelegd, en er zijn inmiddels wereldwijd vele pianotechnici die vleugelmechanieken volgens zijn principes doormeten. Vervolgens kunnen er correcties worden gedaan (van eenvoudig tot ingrijpend) aan het mechaniek om de juiste balans- en gewichtsverhoudingen te bereiken. De resultaten worden over het algemeen positief ontvangen. Een pluspunt van deze werkwijze is dat soms mogelijk als subjectief beoordeelde 'klachten' van een pianist over zijn instrument meetbaar aanwijsbaar worden gemaakt.

Belangrijk, want een professional die dagelijks op zijn instrument studeert zit niet te wachten op pijnklachten in pols, hand, schouders, rug enz. die wel degelijk het gevolg kunnen zijn van studeren op een instrument met een niet correcte geometrie.

 [Top](#)



www.marsandmc.nl | [harry koopman](#) | [epta nederland](#)
rechten voor overname voorbehouden