
Engelse Cartelklok

Sig. George Langford



Belle Heure Restauratieverslag 4-2013
Restauratie en foto's Hr. K.R. Zijlstra
Supervisie en verslaglegging Jhr. J.G. Beelaerts van Blokland

Engelse Cartelklok
Sig. George Langford

Belle Heure restauratieverslag 4-2013

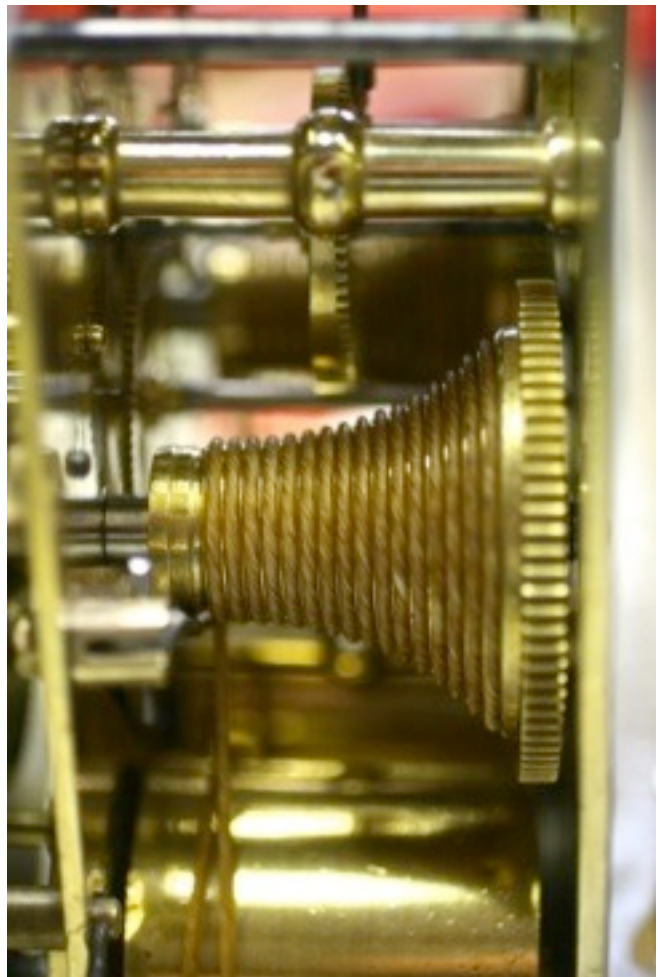
Inhoud

Eerste indruk	5
Plan van aanpak	6
De restauraties	7
Demontage	7
Initiële schoonmaak	7
Polijsten van de tappen	7
Verbussen van de lagers	10
De engrenage	12
Reparatie aan de spil en het ankerrad; het echappement	14
Beoordeling van de aandrijfveren	16
Schoonmaak en poetsen	17
Monteren	17
De snek (overgenomen uit Belle Heure cursusboek)	19

EERSTE INDRUK

Bijzonder en zeldzaam was onze eerste impressie, de diep gestoken kast lijkt op een houten versie van de Franse Cartel klokken uit de 17e eeuw. Het uurwerk geeft echter een latere datum aan door de wijze waarop hij gebouwd is en de technieken die zijn toegepast. Door opzoeken van de naam in naslagwerken* werkte de maker vanaf 1749 of 1748 als *apprentice*. (*geregistreeerde leerling*) Meer is over deze uurwerkmaker niet terug te vinden in onze literatuur. Het uurwerk, uitgevoerd met snek is er één zoals we die bij goede Pubklokken tot ver in de 19e eeuw ook tegen komen. Stevig, goed gebouwd, en in mooie verhoudingen zoals dat hoort bij uurwerken die gemaakt zijn voor de eeuwigheid. Het is gemaakt met veertonnen die door een snekoverbrenging hun kracht naar het raderwerk overbrengen. De snek, deze zorgt voor een equalisatie van de veerkracht door een variabele overbrenging naar het raderwerk, zien we al in tafelklokken van omstreeks 1660 en zorgt ervoor dat de kracht op het raderwerk constant is. Dit geeft de slinger altijd eenzelfde uitslag wat in principe een steeds gelijk aflopend uurwerk tot gevolg heeft. De uitvinding van de slinger van Huygens (*slinger aan een koordje aflopend over een cycloidale boogjes of slingerveer*) heeft de snek eigenlijk overbodig gemaakt, desondanks bleven de snek klokken nog lang na deze uitvinding (1659) in zwang, zoals bij deze klok ook.

Een goede andere indicatie om de klok in de juiste periode te plaatsen is de slingerverklikker. Dit is het zonnetje wat achter de wijzerplaat aangeeft of de slinger van het uurwerk in beweging is. Het wordt ook wel 'Smile' genoemd, naar de opening in de wijzerplaat waarachter de slingerverklikker heen en weer gaat. De goed gegraveerde wijzerplaat met datumvenster maakt het geheel af tot wat het is; een zeldzame, fraaie 18e eeuwse Engelse Cartelklok.



*G.H. Baillie, Watchmakers & Clockmakers of the World vol.1 reprint 1988, ISBN7198004045

PLAN VAN AANPAK

Om een reparatieprijs vast te stellen is het nodig te bepalen welke werkzaamheden moeten worden uitgevoerd om een goed resultaat te behalen. Wat wordt verstaan onder goed resultaat hangt mede af van de wensen van de eigenaar van het uurwerk. Vervolgens moet worden ingeschat hoelang deze werkzaamheden duren en welke materialen hiervoor nodig zijn. Bij oude klokken en horloges is het maken van een correcte offerte moeilijk omdat onmogelijk precies is in te schatten hoelang bepaalde werkzaamheden duren. Om dit uurwerk voor de komende jaren probleemloos te laten functioneren waren de volgende werkzaamheden van toepassing:

- Schoonmaken uurwerk (verwijderen oude olie, stof en vergruisd messing en staal)
- Polijsten van de tappen (deel van de lagers)
- Verbussen van uitgelopen lagers en correctie van engrenage (hartafstand)
- Corrigeren van het echappement (slijtage spil en onrondheid spilerad)
- Vervangen van de snaren
- Correct afstellen van de belhamer zodat deze niet op de pilaar wordt gestuit
- Alle normale afstel en afregel handelingen voor gaand en slagwerk
- Foto's en notities voor verslag maken.
- Verslag maken

De onderdelen van de restauratie zullen alle nader besproken en uitgelegd worden in de volgende hoofdstukken. De bijbehorende offerte is na overleg geaccordeerd waarbij een beperkte reparatietijd is afgesproken.



De platines van het uurwerk met daaronder links de raderen en veerton van het slagwerk en rechts de raderen en veerton van het gaandwerk.

DE RESTAURATIES

Voor het uitvoeren van de hiervoor besproken restauraties zijn meerdere handelingen nodig. Voor de duidelijkheid geven we van alle handelingen een beschrijving met de redenen waarvoor het nodig is en de keuzes die gemaakt zijn.

DEMONTAGE

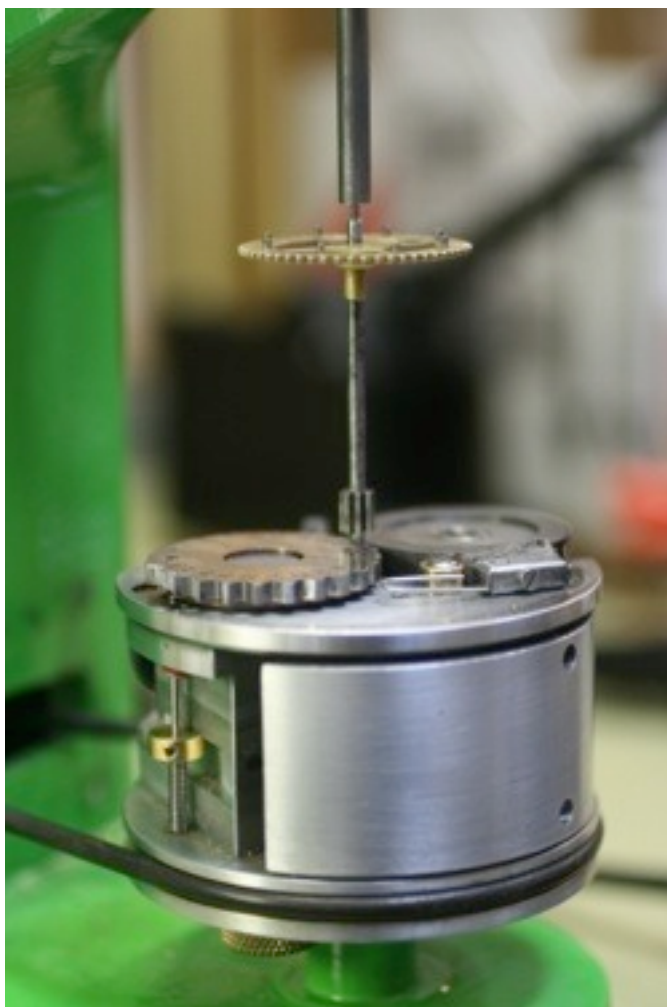
Om een goed overzicht te verkrijgen en om alle onderdelen te kunnen reinigen en repareren is het noodzakelijk alle onderdelen tot op de laatste schroef en voorsteekpen te demonteren. Dit is meestal een klus waarbij het de kunst is om door het vuil de slijtage te herkennen en te onthouden. Het is niet van belang om onderdelen te sorteren naar de plaats waar ze vandaan komen een goed uurwerk heeft voor alle onderdelen slechts één goede plaats. Soms maken we foto's om bijvoorbeeld het terug plaatsen van de juiste schroeven te vereenvoudigen, maar meestal alleen om de werkzaamheden te verduidelijken voor een restauratieverslag of ons eigen archief. De gebruikte snaar tussen veerton en snek was aan vervanging toe en kon worden verwijderd.

INITIËLE SCHOONMAAK

Het schoonmaken van het uurwerk in de beginfase van de repassage heeft een aantal voordelen zoals onder andere het schoon werken tijdens de reparaties en het beter zichtbaar zijn van slijtage. Het schoonmaken doen we in een ultrasoonbad waarbij we een zwakke schoonmaakvloeistof gebruiken. (Tikkopur RW-77 in een water verdunde verhouding van ongeveer 1:10) Dit bad wordt verwarmd tot ongeveer 50 graden waardoor de schoonmaak sneller verloopt. Na het bad worden de onderdelen drooggemaakt met perslucht en om zeker te zijn dat de onderdelen absoluut droog zijn nog enige minuten verwarmd tot ongeveer 70 graden. Bij deze temperaturen worden de mechanische eigenschappen van het metaal niet gewijzigd. (behalve dan een tijdelijk uitzetten en verslappen) Na verwarmen geven we de onderdelen rustig de tijd om af te koelen naar kamertemperatuur. De onderdelen zijn in deze fase klaar om de optimalisatie te ondergaan zoals dat ongetwijfeld al vele malen gedaan is in het verleden.

POLIJSTEN VAN DE TAPPEN

Na de schoonmaak is goed te zien hoe erg de tappen gedurende vele jaren zijn ingelopen. De tappen die we nu zien zijn niet zichtbaar bij een gemonteerde klok en bevinden zich normaal gesproken in de lagergaten van het uurwerk. Het zijn de delen waar de raderen op draaien. Doordat er een constante druk op deze raderen wordt uitgeoefend en ze constant draaien is weinig vuil al genoeg om grote slijtage te doen ontstaan. De assen, en daarmee ook de tappen van de raderen zijn in dit uurwerk gehard en dat betekent dat het polijsten alleen kan met slijpmiddelen of hardmetaal, zolang het maar harder dan gehard staal is. We doen dit bij Belle Heure met de tappenpolijstmachine en geven de assen vervolgens een nabehandeling met de widia (hardmetaal) polijstvijl voor een grotere hoogglans.



De as met de tap aan de rondselzijde in de tappenpolijstmachine, klaar voor gebruik.

De tappenpolijstmachine in gebruik; het rad wordt vastgehouden, het tegencentrum wordt aangedrukt met de wijsvinger en de wijdiaschijf met de geleiderol draaien om de as waarbij minuscule delen worden afgenomen, net zolang tot de as geheel glad is. De gepolijste tap is doorgaans ongeveer 0,05 mm tot 0,1mm kleiner van diameter.



Engelse Cartelklok

De grotere tappen, boven de 3,6 mm in diameter, worden op de draaibank gepolijst met Degussit stenen. Deze hebben de hardheid van Robijn en kunnen assen perfect slijpen. Een nabewerking met de widia polijstvijl geeft ze een perfecte hoogglans en vlakheid.

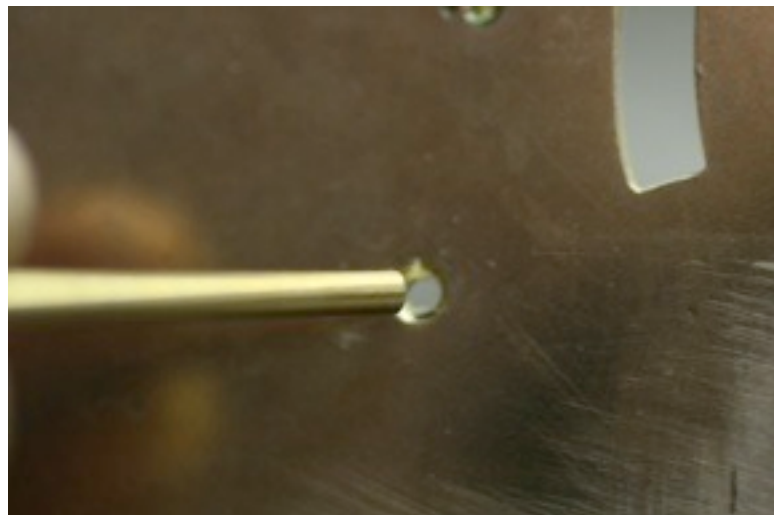
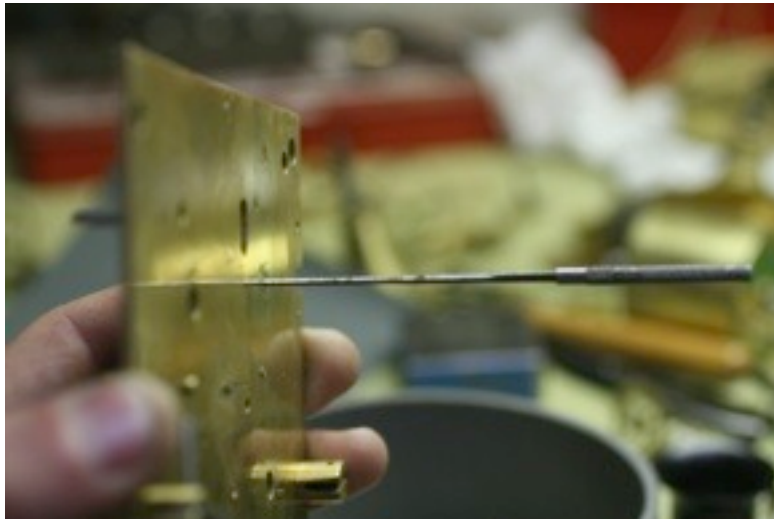


(boven) Ongepolijste as met scheur ontstaan tijdens het walsen van het staal. De beschadiging (scheur) heeft er van oorsprong al gezeten en het is mogelijk dat deze doorloopt tot het midden van de as. Deze beschadiging is er niet uit te polijsten zonder heel veel materiaal weg te nemen. Behalve het polijsten van deze as hebben we deze beschadiging gelaten voor wat het is.

(Links) gepolijste as van de andere snek

VERBUSSEN VAN DE LAGERS

Door de jarenlange slijtage en het polijsten van de tappen zijn alle lagers te ruim geworden voor de daarin draaiende tappen. De kwaliteit van het materiaal (gehard door hameren of walsen) is belangrijk om het uurwerk langdurig te laten lopen zonder noemenswaardige slijtage. Daarom gebruiken we speciaal messing wat dezelfde hardheid samenstelling en daarmee ook kleur heeft als het oude materiaal. Dit materiaal maken we zelf of wordt ingekocht bij liefhebbers die het ook zelf maken. Het messing wordt in mallen gegoten en vervolgens door ons glad gedraaid en voorzien van een gat. Tijdens het plaatsen wordt het materiaal in de platines gehamerd wat een verharding van het bus met zich mee brengt. Hiermee worden de zelfde mechanische eigenschappen bereikt als het oorspronkelijke materiaal. Behalve dat dit een arbeidsintensieve manier van werken is, geeft het het beste resultaat en is het een zeer traditionele



Hand verbussen;

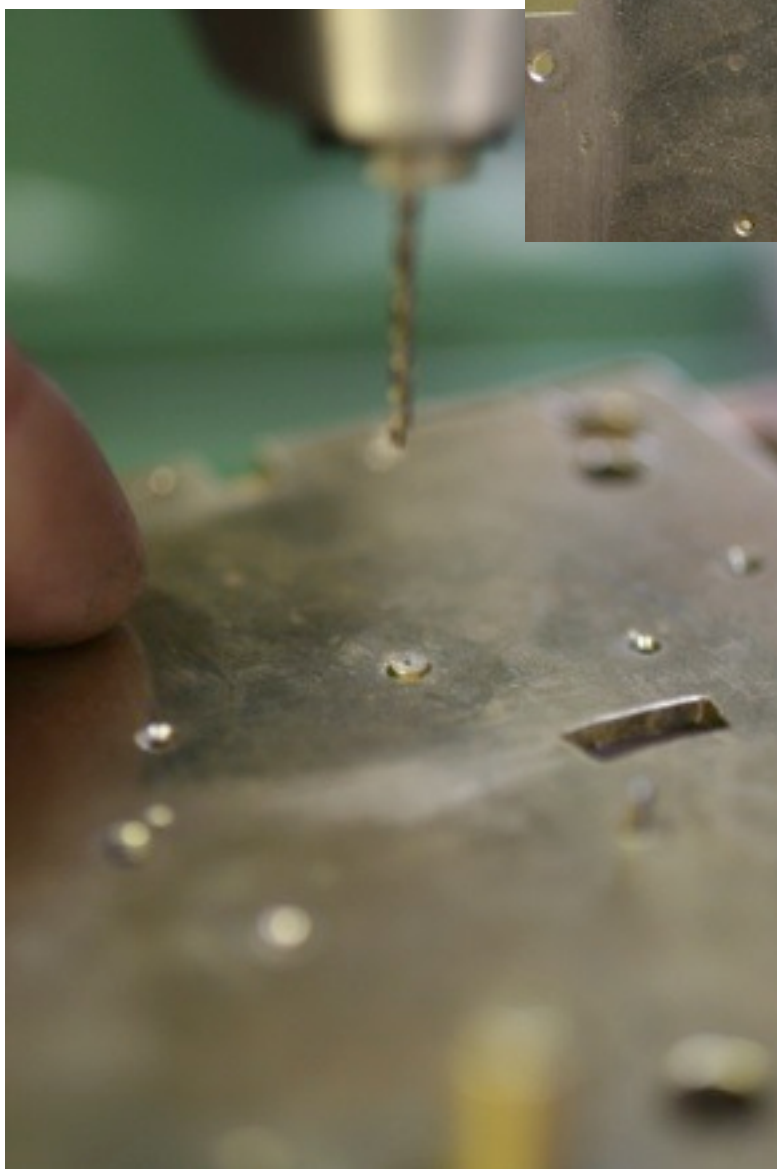
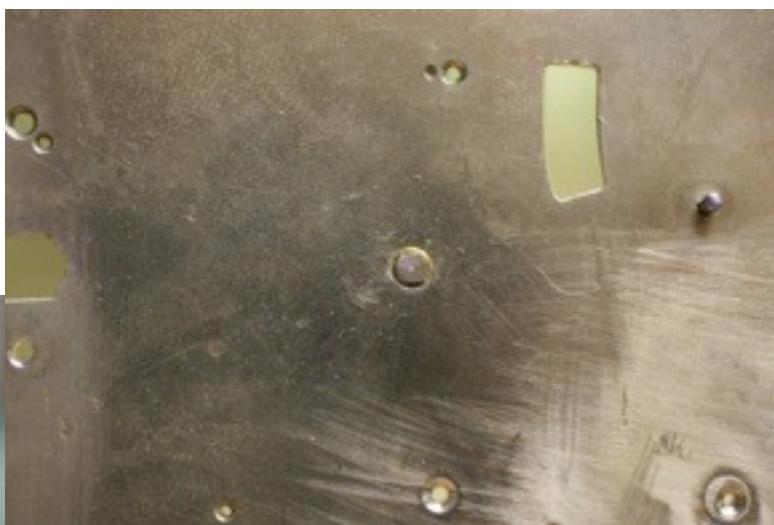
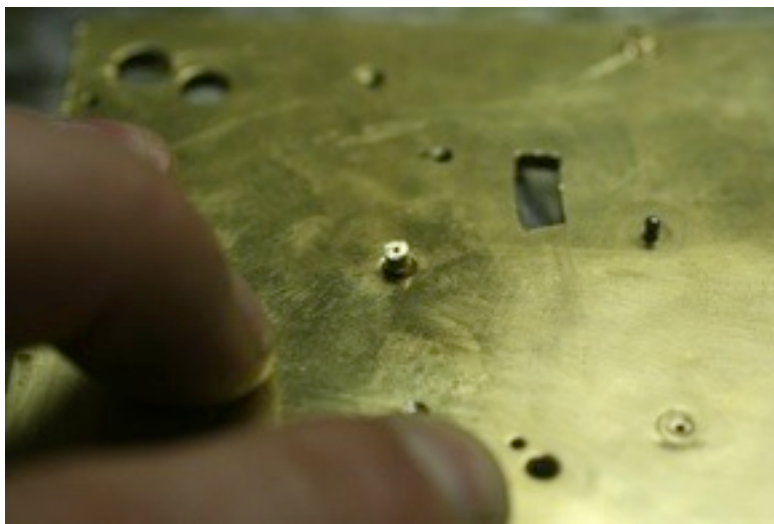
1.Het uitgelopen lagergat.

2. Dit wordt opgeruimd (groter gemaakt) met de handruimer.

3. Er wordt gekeken welke diameter nodig is om een bus van te maken.

Engelse Cartelklok

manier van werken, waar nog geen betere manier voor is uitgevonden. Op deze wijze kunnen goede uurwerkmakers nagenoeg onzichtbaar de lagers verbussen op een zeer verantwoorde wijze. Vanzelfsprekend worden de bussen zo gemaakt dat een maximum aan oorspronkelijk materiaal behouden blijft en de bussen toch stevig genoeg vast zitten.

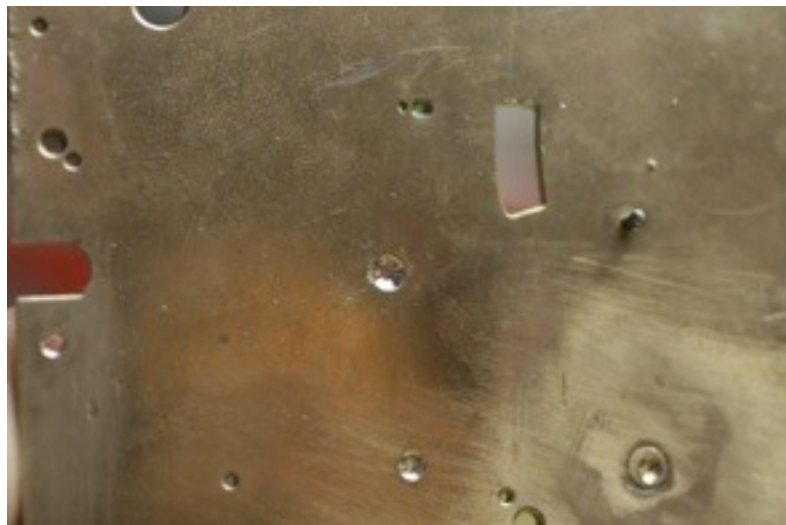
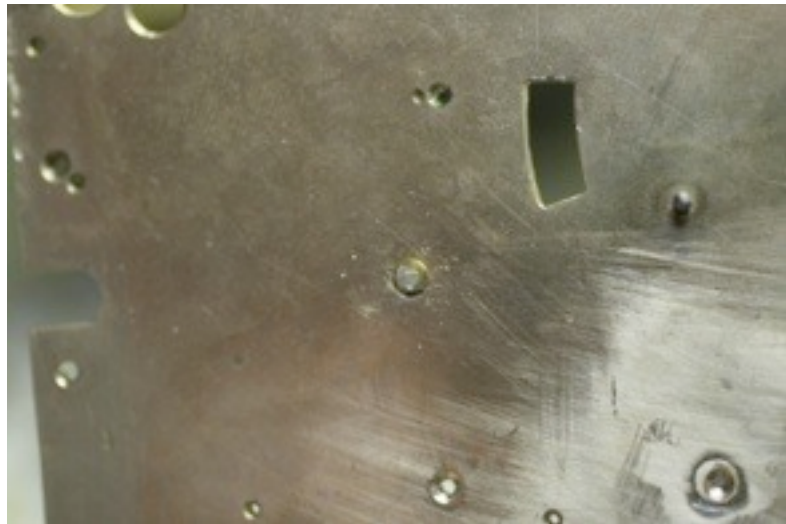


- 1. De gedraaide bus wordt gepast zodat hij er ongeveer voor 30% in past.*
- 2. De bus wordt in de platine geslagen.*
- 3. De bus wordt opgeboord, het geleidegat is door het slaan te klein geworden om op te ruimen.*

Engelse Cartelklok

*1.Het onafgewerkte
nieuwe lager*

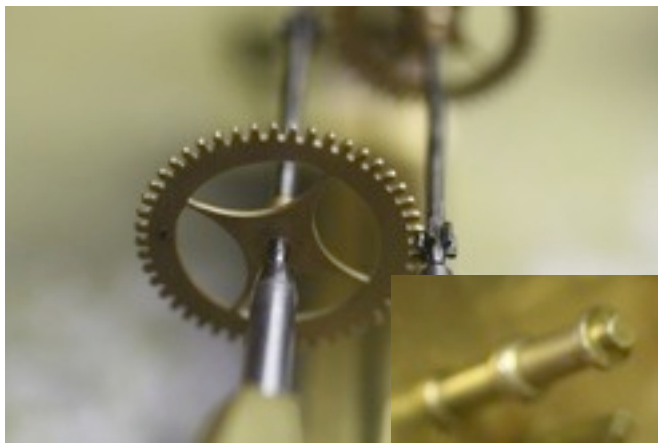
*2.De oliezenking die de
olie op zijn plaats houdt
is gemaakt en de bus is
niet meer zichtbaar met
het blote oog.*



DE ENGRENAGE

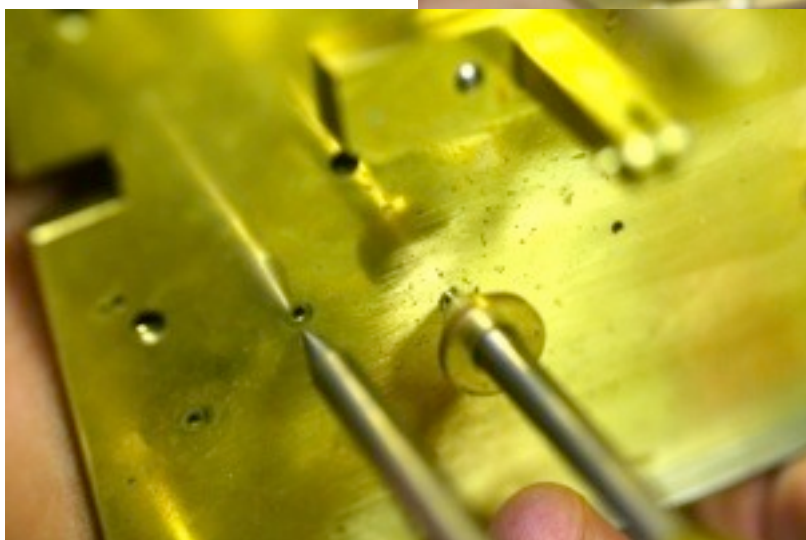
Voor en tijdens en na het verbussen controleren we de afstand van de raderen. Dit is nodig omdat het oorspronkelijke lagergat verschoven kan zijn door slijtage. De druk op de raderen zorgt ervoor dat slijtage altijd in één richting gaat. De ronde lagergaten worden hierdoor na verloop van tijd ovaal. Om dit te controleren hebben goede uurwerkmakers een engrenatiepasser. Dit is een apparaat waar men twee raderen in kan passen en met een instelschroef de onderlinge afstand kan instellen tot de ideale ingrijping is gevonden. Dit is een gevoels kwestie die alleen met ervaring goed is in te stellen. Als de juiste afstand is gevonden kan men met de engrenatiepasser de afstand overzetten op de platines waarin de raderen draaien.





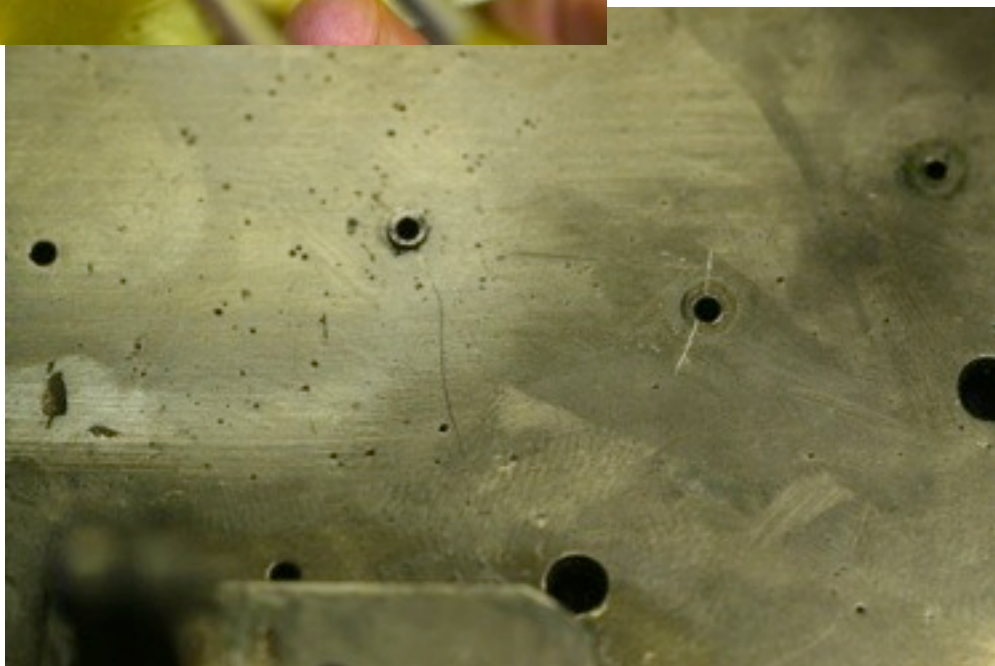
*Het gebruik van de engrenatiepasser;
1. De ingrijping voelen door de raderen
te laten draaien terwijl de instelschroef
verdraaid wordt.*

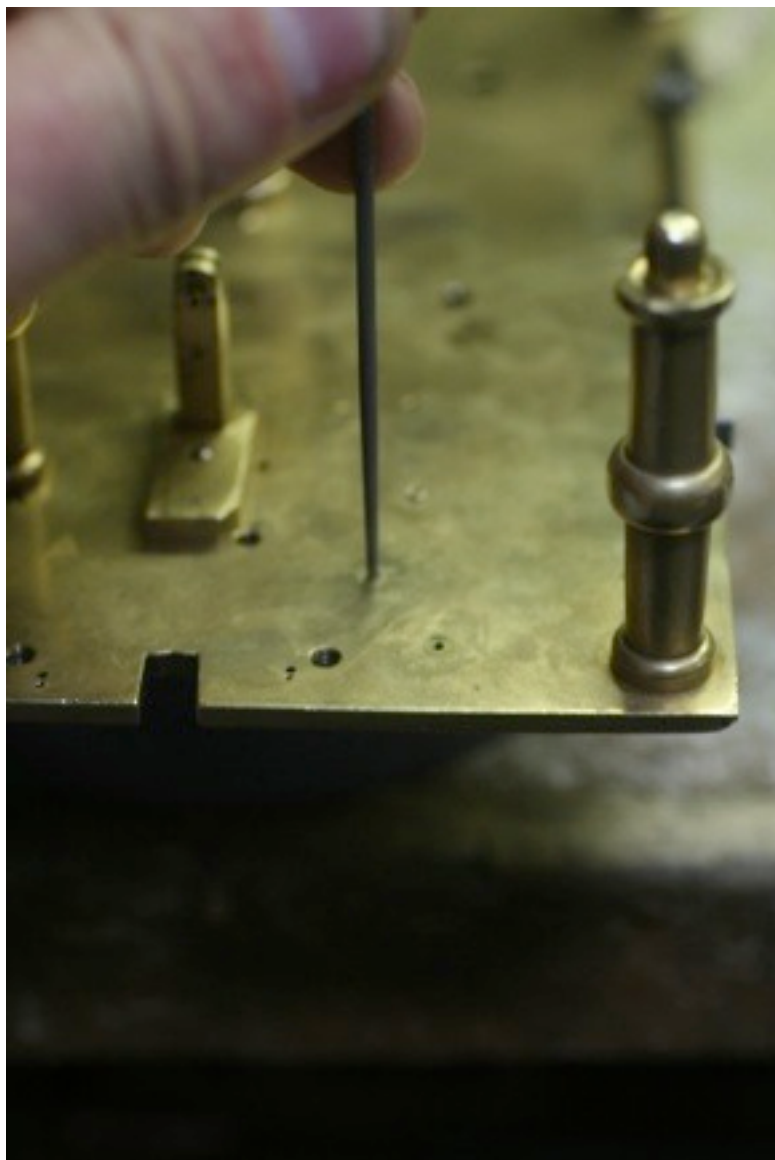
*2. De gevonden maat
controleren op de
platine.*



*3. Indien nodig de juiste
maat aftekenen op de
platine.*

*4. Het afgetekende cirkeldeel
van de passer is te zien en
het gat blijkt hier iets te ver
van de ander verwijderd te
zijn.*

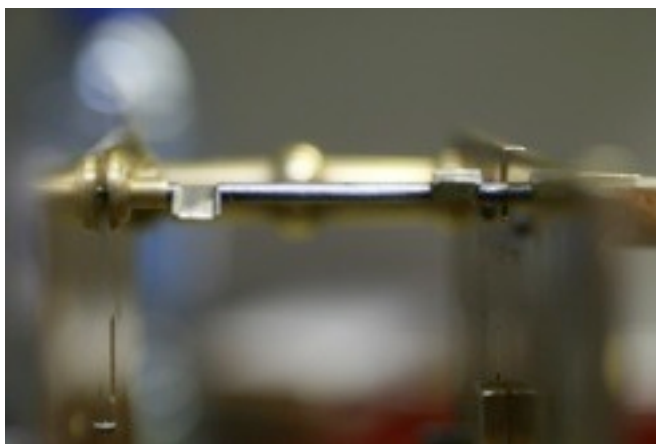




Corrigeren van het lagergat. met een kleine rondvijl wordt het gat in één richting gevijld net zolang tot de aftekenlijn netjes door het midden van het gat loopt. Vervolgens wordt het gat mooi rond gemaakt met een conische handruimer. Het gat is nu te groot en kan vervolgens ook verbust worden. Bij een goede plaatsing van de bus zit het gat vervolgens op exact de juiste plaats. Bij veel handgemaakte klokken uit de periode waarin deze klokken gemaakt zijn worden deze aftekenlijnen teruggevonden. Hieruit blijkt dat ook uurwerkmakers uit vervlogen tijden op dezelfde wijze te werk gingen.

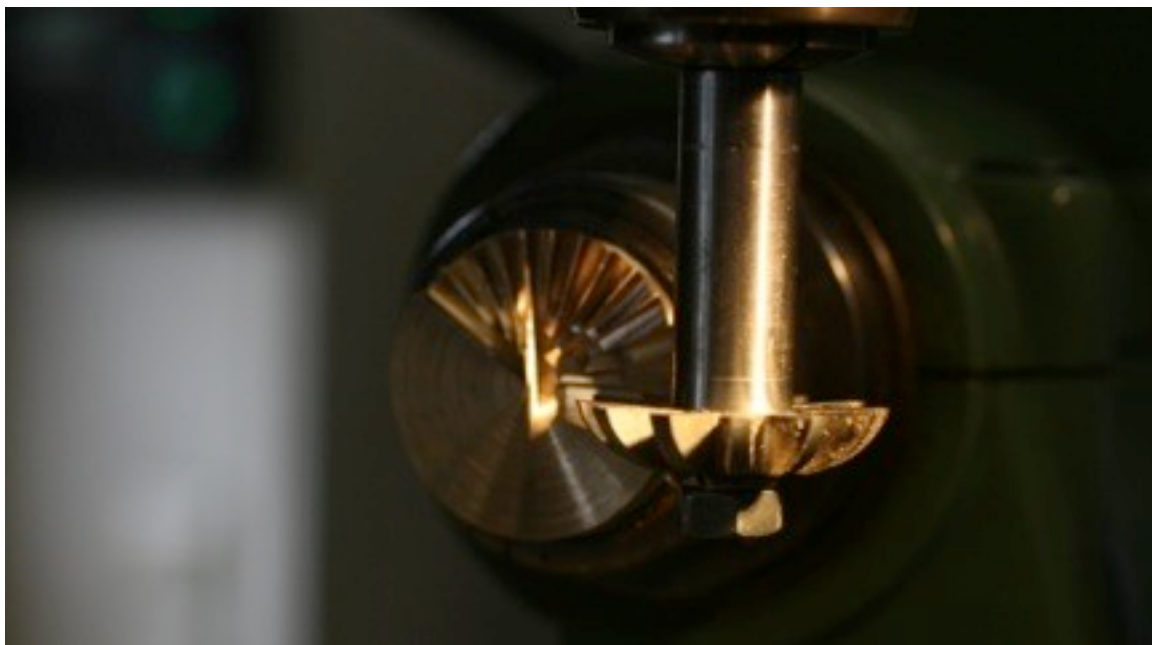
REPARATIE AAN DE SPIL EN HET ANKERRAD; HET ECHAPPEMENT

De spil was iets ingesleten waardoor het nodig was om, na uitslijpen van de slijtage, dunne gehard stalen plaatjes met zachtsoldeer op te solderen. De afstelling van het ankerrad kregen we niet goed, het ankerrad stond te laag om een goede afstelling te verkrijgen. Dit zou te verhelpen zijn door het onderste lager iets te verhogen ware het niet dat het rad niet vlak op de as stond en bovendien niet rond was. De algehele toestand van het ankerrad was zo slecht dat we besloten hebben om het rad in zijn geheel te vervangen, de as hebben we hierbij intact gelaten.



Engelse Cartelklok

Het frezen en uitspaken van het nieuwe ankerrad. Het resultaat is bijna niet van origineel te onderscheiden en de juiste functie van het echappement is geheel hersteld.





BEOORDELING VAN DE AANDRIJFVEREN

De veren van snekklokken zijn zeer sterk omdat een deel van de grootste kracht die de veer kan afgeven verloren gaat in de overbrenging van de snek. Ook bij dit uurwerk waren de veren zeer sterk en in uitstekende staat. Of het de originele veren zijn is altijd de vraag. Het lijkt zo dat de veren een keer vervangen zijn omdat ze in uitzonderlijk goede staat waren. Om de veren er op een verantwoorde manier in te zetten vergt een aardige krachtsinspanning en ervaring om te voorkomen dat de veren in een piramide-vorm komen te staan.



SCHOONMAAK EN POETSEN

Het schoonmaken van deze uurwerken wordt grotendeels door het ultrasonische bad gedaan maar er blijven altijd wel olie en vuil delen achter. Deze worden met borstels en penhout



verwijderd waarna er geпоetst kan worden. Op welke wijze er ook geпоetst wordt, het is altijd van het grootste belang om geen poetsmiddel achter te laten. Poetsmiddel heeft altijd een polijstende werking waarmee micro oneffenheden worden afgenomen met een zeer fijn slijpmiddel. Dit slijpmiddel kan voor zeer veel extra slijtage zorgen als het achterblijft in het gemonteerde uurwerk. We zorgen er daarom altijd voor dat het uurwerk na poetsen zeer zorgvuldig wordt gereinigd. Het poetsen doen we doorgaans met huis tuin en keuken

Brasso. Sommige delen kunnen door hun eigenschappen in de kogeltjestrommel met stalen kogels worden gepolijst. Dit heeft het voordeel dat geen materiaal wordt afgenomen maar wordt dichtgedrukt, wat tevens een verharding van het materiaal ten gevolg heeft. Een glad gepolijst uurwerk blijft lager schoon (er kleeft minder vuil aan vast) en laat alles gemakkelijker draaien. De olie heeft minder de neiging om uit de lagers te lopen en het ziet er gewoonweg fraai uit.

MONTEREN

Montage van een snekklok is recht toe rechtaan, al heeft de montage van de snaar altijd wel spannende punten. De snaar kan op verschillende wijze worden gemonteerd. Wij hebben de beste ervaring met de snaar eerst geheel op de veerton te draaien en dan de ton de benodigde voorspanning te geven. Gebruikelijk is ongeveer 1,5 slag. Dit zorgt ervoor dat de kracht op het

Engelse Cartelklok

raderwerk tot het laatste moment van aflopen van de snek even groot blijft. Doordat in verticale positie (het uurwerk staand op een waterpas ondergrond) de slingerlens bijna de platine raakt hebben we deze vastgezet op de slinger, zodanig dat hij niet meer richting uurwerk kan en dus altijd vrij blijft slingeren. Dit is waarschijnlijk ook iets wat van oorsprong zo gezeten heeft maar in de loop der jaren gewijzigd is.

Door de belhamer en de bijbehorende veer goed af te stellen maakt de hamer zelf veel minder geluid en is eigenlijk alleen de bel hoorbaar. De hamer werd in de oude situatie gestuit door de pilaar die daarmee een harde 'tik' ten gehore gaf, iedere keer dat de hamer tegen de bel

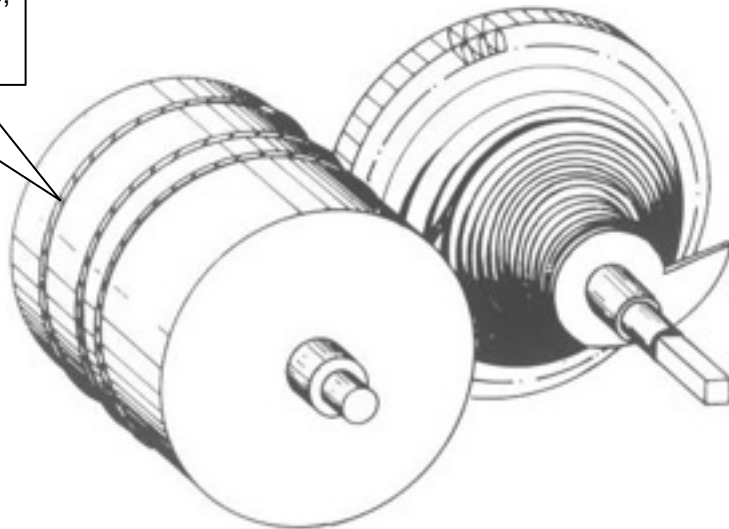


aansloeg. De afstelling van het slagwerk is te regelen met het correct opzetten van de meenemer van de zaag. Deze heeft maar één positie die goed werkt en wordt geplaatst op een vierkant die dus vier mogelijkheden geeft. Na het verzetten van de laatste tand van de zaag, precies na de laatste slag van de hamer, dient het raderwerk van het slagwerk te stoppen met draaien.

Het afregelen van het uurwerk is eenvoudig zelf te doen door de slingerlens onderaan de stingerstaaf iets naar boven (sneller) of naar beneden te draaien (langzamer). Tijdens de proefperiode liep het uurwerk in eerste instantie wat achter (10 min per vier dagen) maar na afregelen was dat binnen acceptabele grenzen, waarbij de leeftijd en conditie van het uurwerk in aanmerking is genomen.

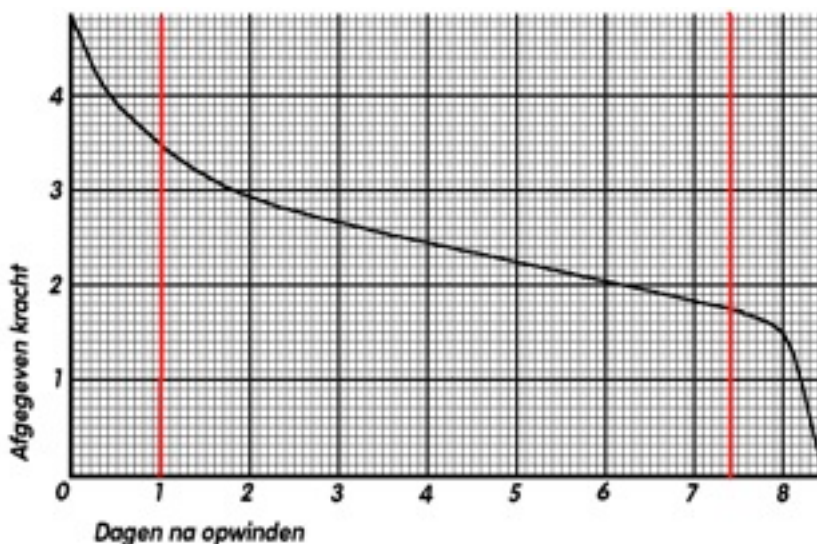
DE SNEK (OVERGENOMEN UIT BELLE HEURE CURSUSBOEK)

veerton met snek rechts,
verbonden met een
snaar



In de veercurve is te zien dat de afgegeven kracht van een aandrijfveer steeds minder wordt. In uurwerken is het belangrijk dat de kracht op het raderwerk zo constant mogelijk is. Om dit te

bereiken heeft men een mechaniek uitgedacht dat een variabele overbrenging tot stand brengt. Dit wordt snekoverbrenging genoemd.



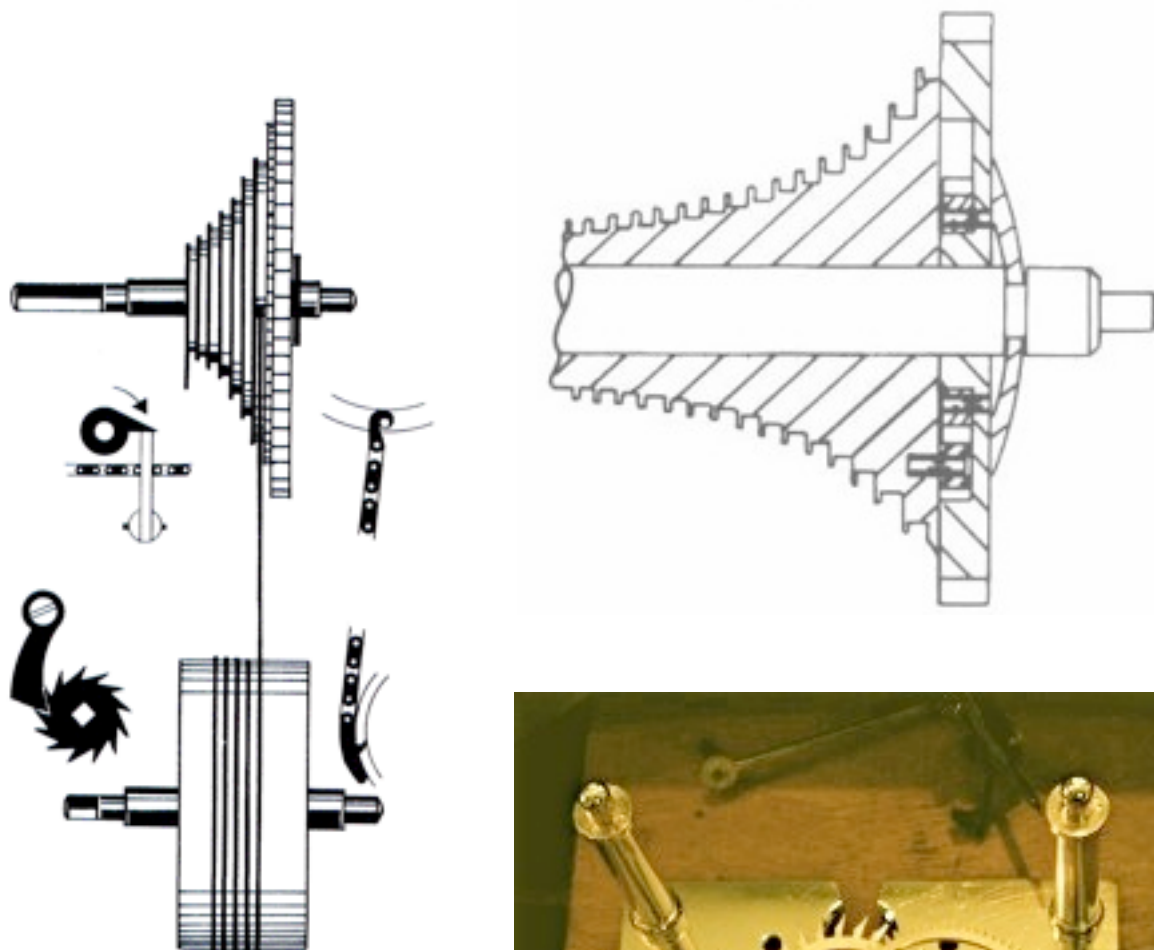
De grootste krachtsverschillen van de grafiek kan men voorkomen door die delen van de grafiek simpelweg niet te gebruiken voor het uurwerk. Met andere woorden de veer wordt door een begrenzing nooit geheel ontspannen en kan door een andere begrenzing nooit helemaal worden opgewonden. Dit verkort de looptijd bij achtdaagse klokken met ongeveer twee dagen. Zie de verticale lijnen in de grafiek. Een veer in een 'veerton met snek' zal voor dezelfde looptijd dus langer en sterker moeten zijn dan een veer zonder snek.

Om nu het overige deel van de grafiek recht te maken wordt de afgegeven kracht bij iedere omwenteling van de veer gemeten en met een overbrenging aangepast. Zodoende krijgt men uiteindelijk een mooie rechte grafiek en steeds dezelfde kracht op het raderwerk, net als bij gewicht aangedreven uurwerken.

Engelse Cartelklok

Plaatsen van een nieuwe veer (wat soms door breuk helaas noodzakelijk is) verstoort de grafiek door de hogere kwaliteit van de moderne veren. Nieuw is in dit geval niet beter en de kans bestaat (in theorie) dat een uurwerk hierdoor minder nauwkeurig zal lopen.

Het is niet toevallig dat de vorm van de snek lijkt op de vorm van de veercurve. De diameter van de snek is bepaald door de afgegeven kracht van de veer.



Belle Heure Restauratieverslag 20

Engelse Cartelklok



