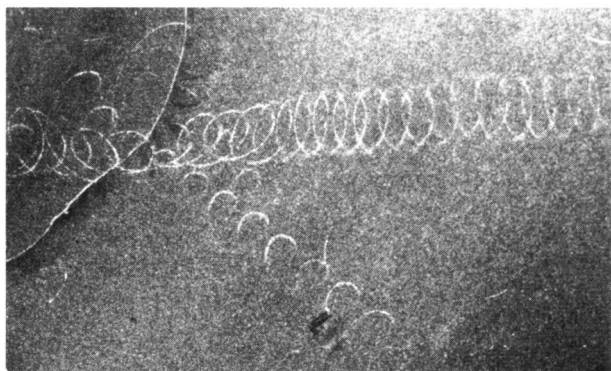




Afb. 3 „Kurketrekkers“, gekrast in bijna gepolijst materiaal door grove carborundumkorrel of ander hard bestanddeel. Doorsnee van een cirkeltje 1-2 mm.

regelmatig controleren wel nodig, maar men is er niet constant mee bezig. De te gebruiken lichamelijke energie is beperkt.

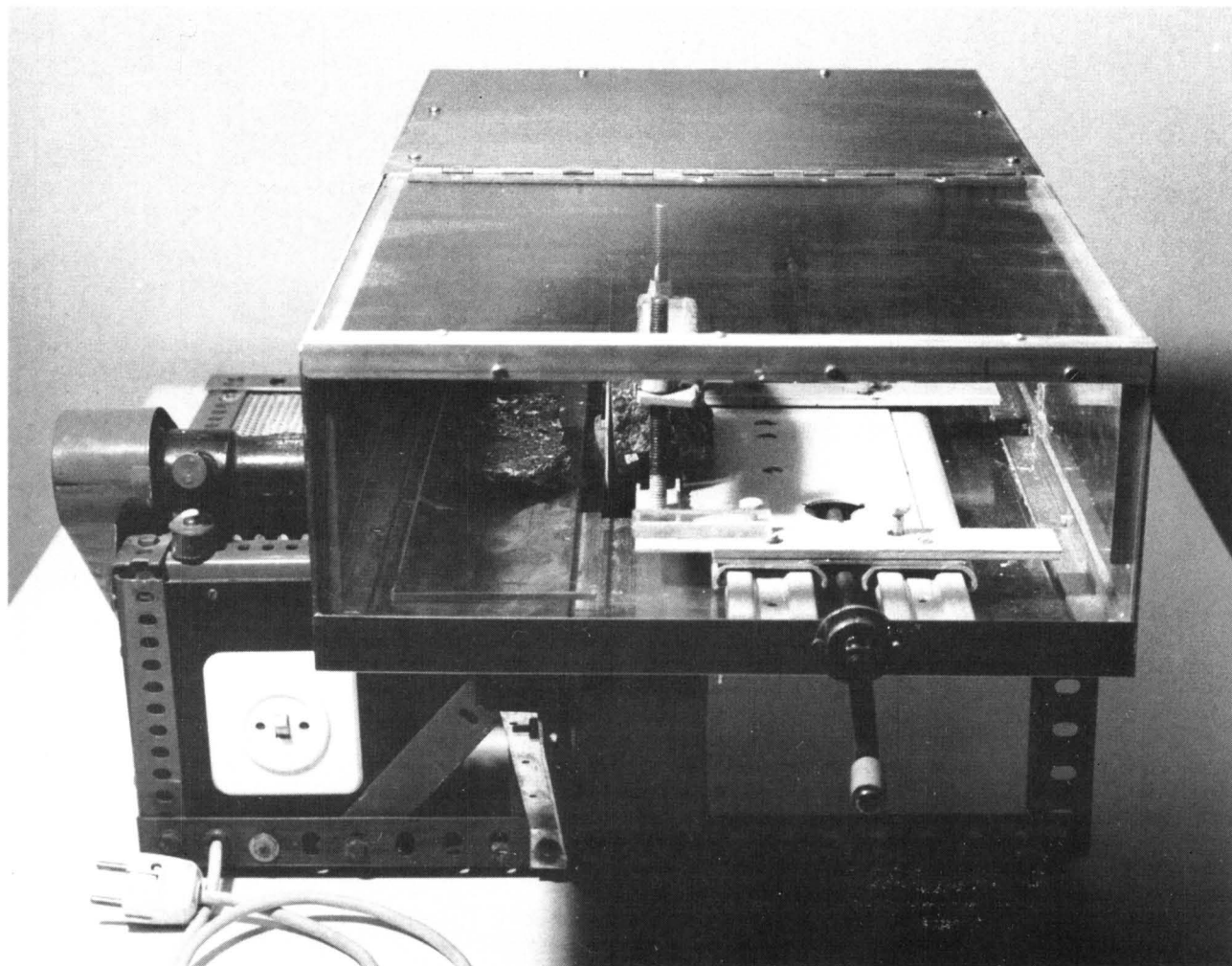
Nadeel, als dat zo genoemd kan worden, is de lange tijdsduur vanaf de eerste slijpgang tot en met polijsten. Als er vanaf nr. 80, via 220, 400, 600 en 1000 en polijsten tot die fraaie hoogglans gewerkt wordt, is dat minstens 6 x 36 uur. Het tussen de gangen schoonschrobben van pan en stenen kost ook nogal wat tijd. Maar als er geen haast bij het werk is, vervalt dit nadeel en zijn er in een keer ook een flink aantal stukken tegelijk klaar.

Een idee van de prijzen geeft de volgende opsomming:

de machine compleet met een polijstmat	f. 598,—
een extra pan	f. 178,—
een extra polijstmat	f. 9,—.

Steenzaag met verticaal draaiend blad

door J.G. Schilthuizen



Als u besluit om zelf een machine te gaan bouwen, dan staan er in principe twee wegen voor u open. Ten eerste kunt u proberen de hand te leggen op werktekeningen van een reeds eerder gebouwde en beproefde constructie. Als het een goed ontwerp is heeft het de kinderziekten al achter de rug en hoeft u er zelf niet veel meer aan te dokteren.

Als u de tweede methode volgt, dan ontwerpt u zelf uw machine. Dat vergt meer creativiteit, de kans op mislukkingen is groter, een prijs voor industriële vormgeving valt er meestal niet mee te behalen en het gebeurt heus wel eens dat een machine halverwege weer uit elkaar moet, omdat er nog ergens een gaatje moet worden geboord waar op dat moment met een boor niet meer bij te komen is.

Niettemin geef ik zelf aan de laatste aanpak de voorkeur, omdat die tóch voordelen biedt.

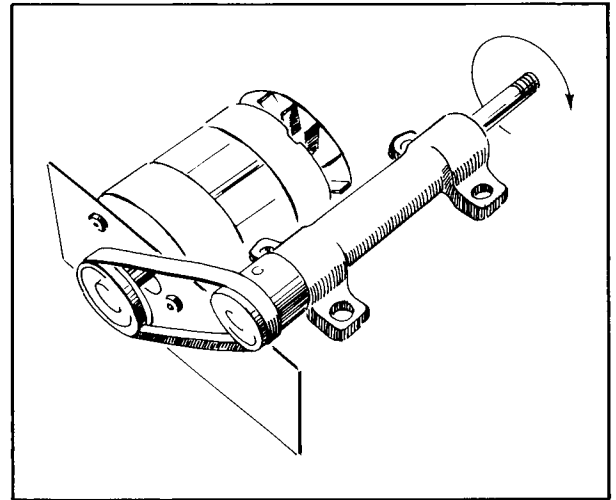
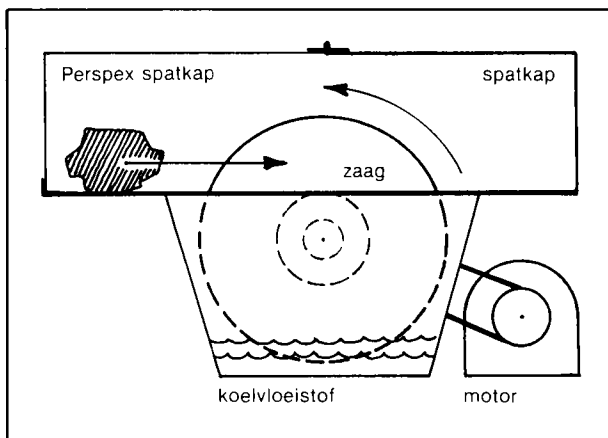
In veel bestaande voorbeeldtekeningen wordt nl. gebruik gemaakt van draaiwerk, onderdelen en materialen, die precies aan gegeven specificaties moeten voldoen. Maar die passen vaak helemaal niet bij de mogelijkheden waarover een knutselaar beschikt. De één is goed thuis in het bewerken van hout, de ander zweert bij Meccano-onderdelen en ga zo maar door. Iedereen kent wel zijn eigen mogelijkheden en beperkingen.

Bovendien kan men, bij het zelf ontwerpen van een machine, niet alleen de constructie aanpassen aan de materialen die men beschikbaar heeft en aan de technieken die men beheerst, maar ook aan de eigen gebruikseisen. Verder sluit een eigen ontwerp natuurlijk toch niet uit dat u goed kijkt naar geslaagde ontwerpen van anderen, om daar slimme en bruikbare oplossingen uit over te nemen.

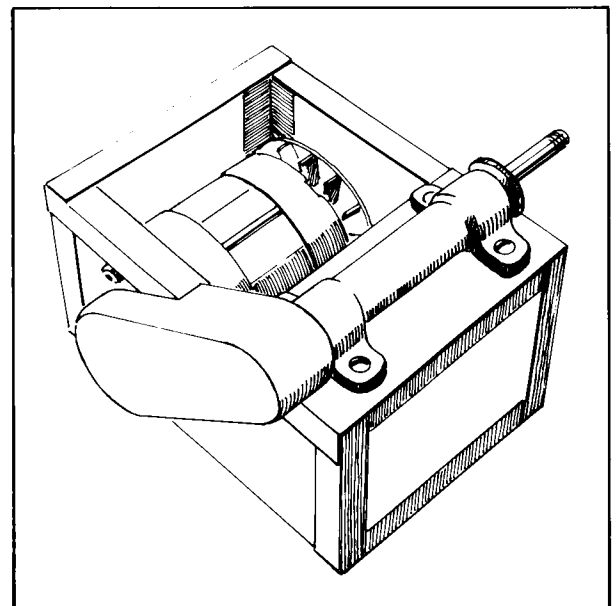
Gebruiksdoel

De zaag die mij voor ogen stond (en die hierna wordt beschreven) is voor betrekkelijk eenvoudig werk bestemd: een vlakke kant zagen aan een brok mineraal, het kleiner zagen van grote stenen die te kwetsbaar zijn om met een hamer te lijf te gaan, openzagen van geoden e.d. Daarnaast leek het mij in deze tijd van „doe-het-zelf-maar” ook praktisch om de machine zo te dimensioneren dat er tegels en plavuizen mee op maat gezaagd kunnen worden.

Afb. 1. Schematische opbouw van de beschreven steenzaag.



Afb. 2. De opstelling die in dit geval nodig is om het zaagblad in de goede richting te laten draaien.



Afb. 3. Schets van het motorblok.

Systemen

Voor de opstelling van de zaag en het aanvoeren van de steen zal men een keuze moeten maken uit de verschillende systemen die daarvoor zijn ontwikkeld: a. de zaag draaiend in een horizontaal vlak, waarbij de steen in een klem, draaiend om een as, naar de zaag wordt bewogen. Vaak toegepast in compacte machines voor het nauwkeurig zagen van kleine steenplakken van gelijke dikte. Zo op het oog minder geschikt voor grote stenen en tegels. b. de zaag draaiend in een verticaal vlak, waarop de steen aan een zwenkarm wordt neergelaten. Mijn beperkte ervaring is dat de steen bij dit systeem gauw geneigd is om op de zaag te gaan huppelen. c. een verticaal draaiende zaag aan een zwenkarm, die op de steen wordt neergelaten. Deze opstelling is ook erg geschikt om plakken steen voor slechts een deel van hun dikte in te zagen, waardoor er diepe groeven in het opper-

vlak ontstaan. Daarna is de steenplak dan gemakkelijk in kleine stukjes te breken, bijv. voor verwerking in sieraden e.d.

De constructie van dit type zaag is nogal gecompliceerd. d. de zaag draaiend in een verticaal vlak, waarbij de steen met een z.g. rechtgeleiding over een horizontaal vlak in de richting van de zaag wordt bewogen (te vergelijken met de gewone cirkelzaag van een houtbewerker).

Het laatstgenoemde systeem leek voor mijn doel het meest geschikt, mede omdat geen al te hoge eisen aan de precisie worden gesteld. Het enige wat er echt op aankomt is dat de bewegingsrichting van de steen exact in het vlak van de zaag ligt en dat valt gemakkelijk te realiseren door de positie van de rechtgeleiding nastelbaar te maken. Voor het koelen en smeren van de zaag is afgezien van één of andere druppelinstallatie en gekozen voor een simpele bak met koelvloeistof waar de zaag doorheen draait. Een afneembare spatkap, waar veel fabrieksmachines mee zijn uitgerust, voorkomt geknoei, zodat die ook aan het programma is toegevoegd. Op die manier begint de zaagmachine in wording al aardig vorm te krijgen (afb. 1).

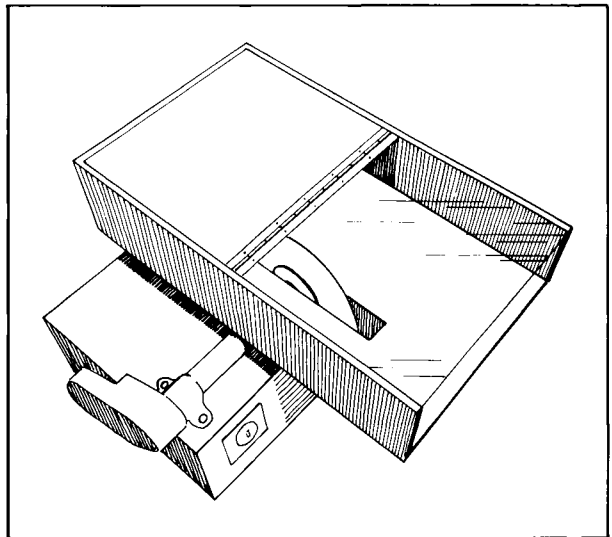
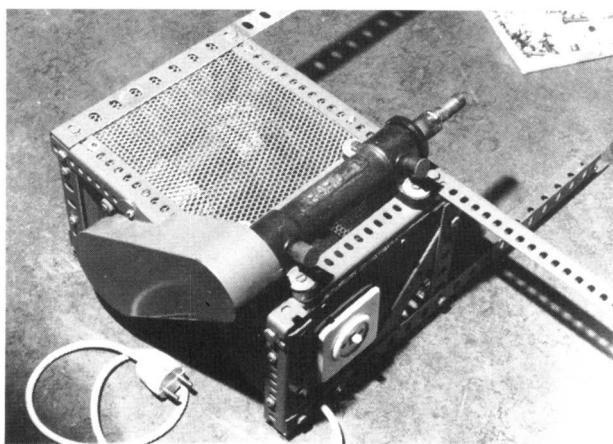
Opbouw en afmetingen

Voor het bepalen van de opbouw en de afmetingen volg ik zelf wat wel het „kerstboomprincipe” wordt genoemd. D.w.z. je rangschikt eerst de belangrijkste vormbepalende onderdelen en hangt er daarna de andere voorzieningen omheen waar daar maar ruimte voor is. De belangrijkste onderdelen van de steenzaag zijn de motor, de zaagas met drijfriem en het zaagblad.

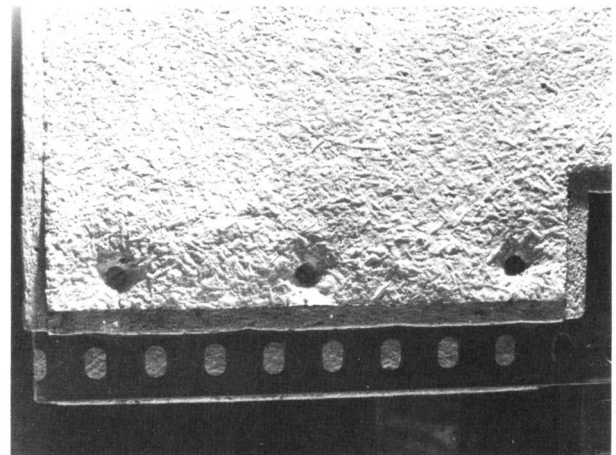
In dit eerste stadium is er al een veiligheidsaspect dat uw aandacht verdient. Het zal zeker een keer gebeuren dat het zaagblad in de steen vastloopt. Als dat gebeurt, dan moet de moer waarmee het zaagblad op de as is vastgezet, door het draaien van de as verder worden aangedraaid en niet, zoals bij een verkeerde draairichting zou gebeuren, worden losgedraaid.

De factoren die daarvoor bepalend zijn, zoals opstelling en draairichting van de motor, de draairichting van de zaag en de rechtse of linkse schroefdraad op de zaagas, moeten dan ook nauwlettend in het oog worden gehouden.

Afb. 4. Het motorblok gerealiseerd. Let op de afscherming van de drijfriem en andere draaiende onderdelen.



Afb. 5. Zo zal de complete machine er ongeveer uit gaan zien.



Afb. 6. Het is duidelijk dat spaanplaat niet bestand is tegen vocht.

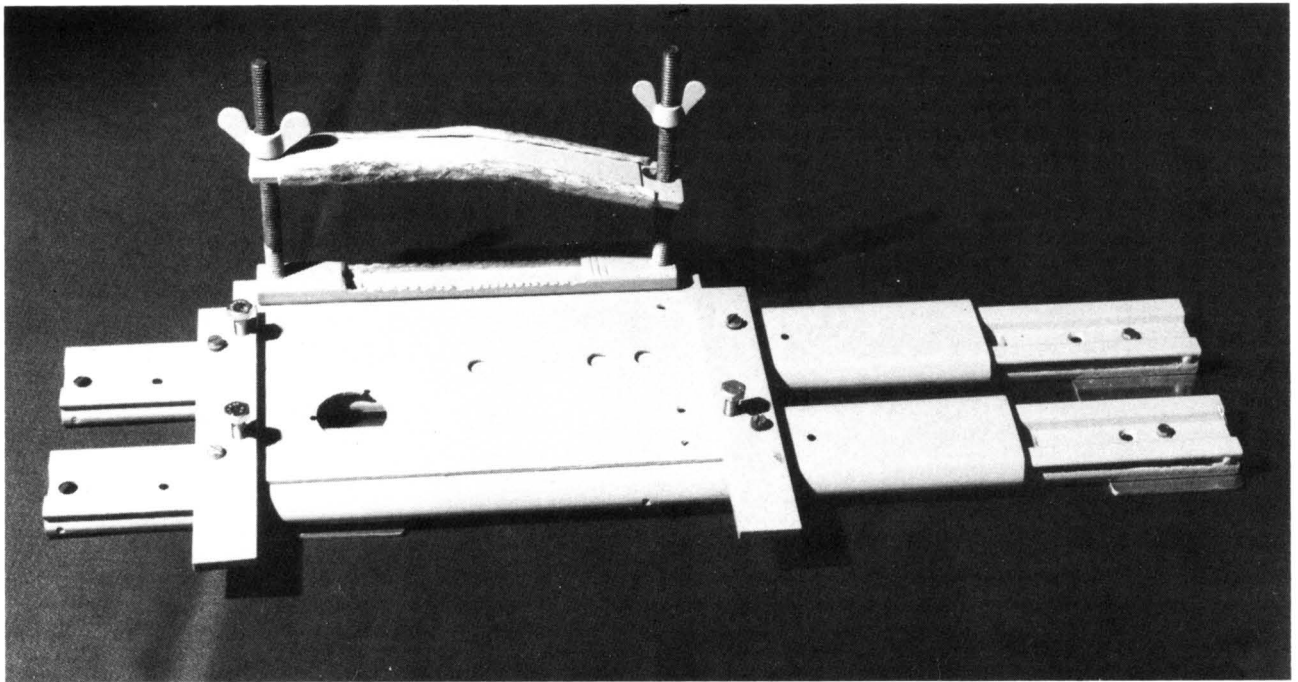
Voor de drijfriem kunt u niet zomaar van een gewenste lengte uitgaan; die zult u uit de standaardmaten moeten kiezen.

Als men, bijv. uit kostenoverwegingen, met een klein zaagblad begint, dan is het toch niet gek alvast rekening te houden met een groter blad dat misschien later zal worden aangeschaft.

Constructie

Maar dan gaan we nu toch aan het werk. Uit de draairichting van de beschikbare motor e.d. volgde voor de zaag in dit voorbeeld een opstelling als in afb. 2. De omtrek van de poelie op de zaagas is ongeveer 2/3 van die op de motor, waardoor de zaag een toerental krijgt van ca. 2000 omw./min. Dat schijnt voor een zaagblad van 15 à 20 cm doorsnede wel ongeveer goed te zijn.

Een stalen plaat waaraan de motor in een wasmachine was bevestigd, is gehandhaafd. Die valt in de nieuwe toepassing ook goed te gebruiken. Een behoorlijke afscherming van



Afb. 7. De steenklem met dwars- en langsgeleiding.

de drijfriem mag natuurlijk niet ontbreken (afb. 3). Als deze schetsen in echte materialen worden vertaald ontstaat het stevige motorblok van afb. 4. De ribben van dit motorblok zijn gemaakt van geperforeerd hoekijzer. De nodige stabiliteit wordt verzekerd door de staalplaat waaraan de motor is bevestigd en door de schuin overstekende „schoren”, waarvan er één rechts van de schakelaar is te zien. Ook zijn er nog twee andere veiligheidsvoorzieningen zichtbaar: de gaasafscherming van de motorventilator en de steker met randaarde. De schakelaar moet gemakkelijk bereikbaar worden aangebracht. Als de zaag eens vastloopt moet de motor onmiddellijk uitgeschakeld kunnen worden om te voorkomen dat deze zou verbranden. In afb. 4 valt ook te zien dat enkele ijzerprofielen zijn verlengd om bevestigingsmogelijkheden te bieden voor een

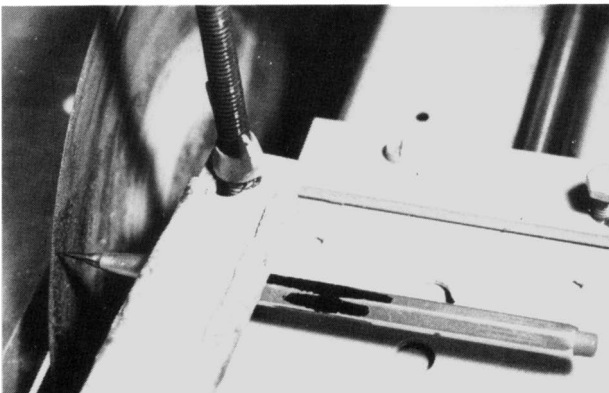
soort kist met de bak voor koelvloeistof, de rechtgeleiding en een spatkap. De vorm hiervan is geschetst in afb. 5.

De afmetingen van die kist worden voornamelijk bepaald door de wens om er ook tegels van 20 x 20 cm in te kunnen zagen. Dat betekent vóór en rechts van de zaag een vrije ruimte van minstens 20 cm, en links van de zaag minstens 10 cm. Een plavuís of tegel kan dan op elke gewenste breedte worden afgezaagd. De minimum hoogte van de spatkap volgt uiteraard uit de hoogte van de steenklem.

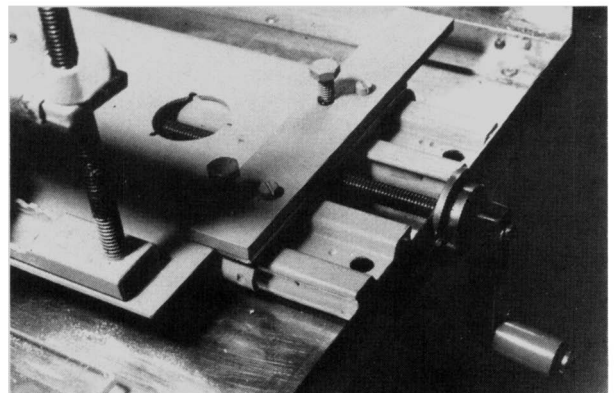
De kist werd gemaakt uit spaanplaat, de scharnierbare helft van het deksel uit Perspex en de bak voor de koelvloeistof van bladzink.

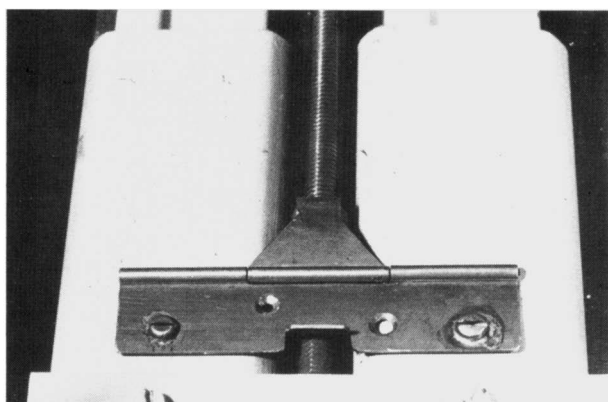
Spaanplaat voor de kist bleek echter niet zo'n goed idee. Omdat ik wegens het brandgevaar niet zo gesteld ben op petroleum als koelmiddel en anti-vries nogal duur is, gebruik ik daar meestal gewoon water voor. En daar kan spaanplaat helemaal niet tegen. Ondanks behoorlijk schilderen en dichtplamuren van de naden trekt er zoveel

Afb. 8. Controleer of de zaag niet slingert (de zaagas met de hand draaien) en of de rechtgeleiding evenwijdig loopt aan het zaagblad.

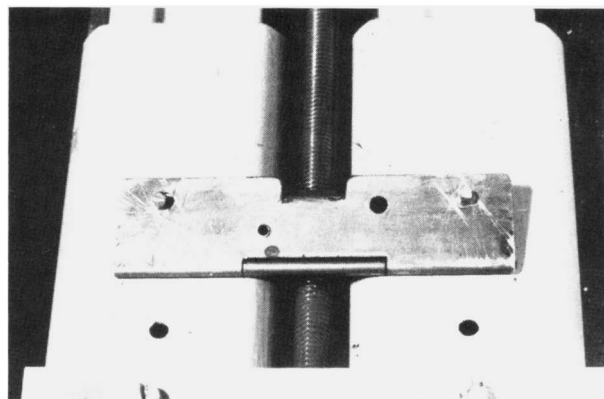


Afb. 9. Het draadeind van het transportmechanisme is aan één einde vastgezet in een kogellagertje en van een slinger voorzien. Het andere eind (hier niet zichtbaar) draait vrij in een busje.





Afb. 10. Aan een moer op het draadeind is een meenemer gesoldeerd, die met twee pennetjes in het beweegbare deel van de rechtgeleider grijpt.



Afb. 11. Doordat de meenemer van een stuk pianoscharnier is gemaakt kan deze worden opgeklapt. De steenklem kan dan vrij met de hand voor- en achteruit worden bewogen.

vocht in het hout, dat dit gaat zwellen en kromtrekken tot de zaak praktisch onbruikbaar is. Afb. 6. Deze bak is dus gesloopt en vervangen door een exemplaar, dat opgebouwd is uit aluminium hoekprofiel en beplaat met 2 mm dik aluminium. Aluminiumplaat van die dikte is niet goedkoop, maar het is stevig, roestvrij en het kan nog net met een figuurzaag worden gezaagd (smeren met spiritus). Verbinden gaat gemakkelijk met boutjes of met een z.g. blindklinktang. De naden zijn goed dicht te maken met siliconenkit of een andere kunstrubber.

Steenklem en rechtgeleiding

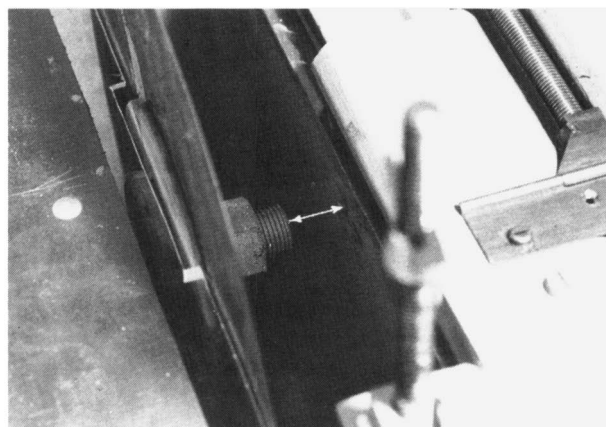
Voor de steenklem en de rechtgeleiding zijn er zoveel oplossingen te bedenken dat beschrijven daarvan bijna ondoenlijk is. Afb. 7 geeft een indruk van de oplossing die voor dit geval is gevonden.

De klem, die met twee vleugelmoeren wordt aangedraaid, bestaat aan de bovenzijde uit een reep ijzer die bekleed is met bladlood. Dat klemt de steen lekker vast, zonder deze te beschadigen. (De gaten in het stuk plaatijzer waar de klem aan vast zit, betekenen niets; die zaten er toevallig al in.)

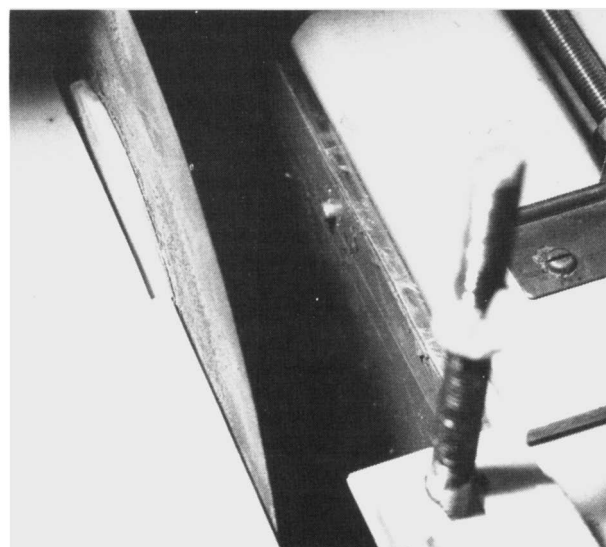
Voor de rechtgeleiding is gebruik gemaakt van twee telescopen die voor de geleiding van bureauladen in de handel zijn. Die lopen op kogels, maar ze zijn helaas niet duurzaam roestvrij. Rondom schilderen (behalve de kogelbanen) is dan ook aan te raden.

De klem is zodanig aan de rechtgeleiding bevestigd, dat het in beperkte mate mogelijk is deze in dwarsrichting te verstellen. Daardoor kan ook een enkele steenplak worden gezaagd zonder de steen uit de klem te hoeven nemen. De geleiders zijn met strippen aluminium onderling verbonden, waardoor de klem met de geleiding als één geheel in de zaagbak kan worden gemonteerd. Door in één van die strippen een slobgat (sleuf) te zagen krijgt u een geschikte nastelmogelijkheid.

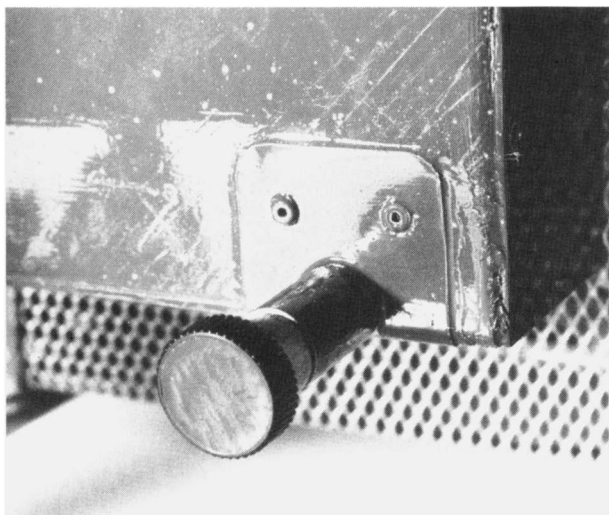
Om te controleren of de geleide-inrichting bij het monteren precies evenwijdig loopt aan het zaagblad (en dat is noodzakelijk) kunt u bijvoorbeeld een scherp geslepen potlood in de klem precies tegen de zaag plaatsen. Bij verschuiven van de steenklem moet de potloodpunt de zaag dan precies blijven raken, zonder de zaag opzij te duwen (afb. 8).



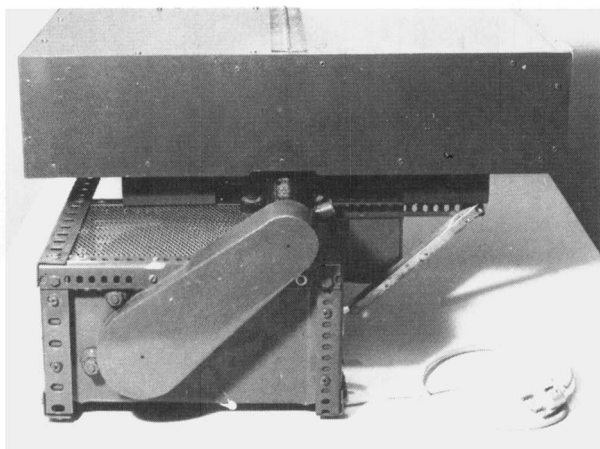
Afb. 12. Let er bij het bepalen van de afmetingen op, dat er naast het eind van de zaagas nog voldoende ruimte overblijft om de moer van de as te kunnen nemen.



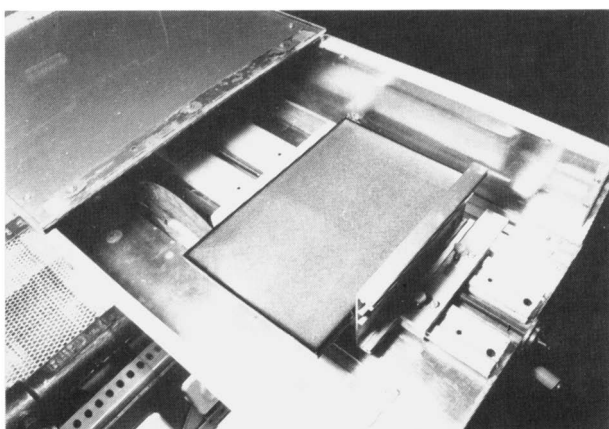
Afb. 13. Aan de linkerkant van de zaag is, op zo kort mogelijke afstand, een opvangplaat aangebracht, om te voorkomen dat steenafval klem raakt tussen het zaagblad en de wand van de koelbak.



Afb. 14. Na elk gebruik moet de koelvloeistof (zeker als dat water is!) worden afgetapt. Een eenvoudig pijpje met een kurk werkt voortreffelijk. Kraantjes raken door het bezinksel snel verstopt.



Afb. 15. Zijaanzicht van de complete zaagmachine.



Afb. 16. Voor het afzagen van tegels is tijdelijk een plankje met een verhoogde aanleg op de rechtgeleiding gemonteerd.

Transporteur

Om van de spatkap profijt te kunnen hebben is een voorziening nodig waarmee van buitenaf de steen langs de zaag kan worden bewogen. Voor dat doel zijn er motorisch aangedreven systemen in de handel, maar tegen het nabouwen daarvan heb ik toch wel opgezien. Het principe is echter wel overgenomen.

Een staaf met schroefdraad (in de handel onder de naam „draadeind”) is over de hele lengte van de bak tussen de geleiders aangebracht. Een moer met meenemer op die schroefdraad trekt de steenklem netjes vooruit als het draadeind met een slingertje wordt rondgedraaid. Hoe snel gedraaid moet worden om een constante druk op de steen te houden, valt tijdens het zagen gemakkelijk aan te voelen. Een klein bezwaar is dat na het zagen van een steen het slingertje weer helemaal over de afgelegde afstand moet worden teruggedraaid.

De constructie van de machine is hiermee wel ongeveer besproken. De details in de afb. 9 tot 16 kunnen bij het nabouwen misschien nog van nut zijn.

Het zagen

Voor het zagen met deze machine nog wat tips, zonder uitputtend in te gaan op alle bijzonderheden:

— De steen moet onwrikbaar in de klem worden vastgezet. Als de steen gedurende het zagen losraakt, begin dan maar gerust met een nieuwe zaagsnede, want u krijgt de steen nooit meer in precies dezelfde stand in de klem. Sommige stenen zijn zo eigenwijs van vorm dat ze bijna niet vast te klemmen zijn. Hier en daar opvullen met een blokje lood wil dan nog wel eens helpen.

— Zorg er voor dat de koelbak zover met vloeistof is gevuld, dat de zaag daar voor ongeveer 10 mm van zijn doorsnede doorheen draait. Bij het eerste aanzetten wordt nogal wat vloeistof weggeslingerd en door de zaagbak verspreid, zodat nog enig bijvullen nodig kan zijn. Daarna ontstaat een evenwicht tussen het weggeslingerde en het teruglopende koelmiddel.

Zoals al eerder gemeld geef ik zelf de voorkeur aan gewoon water als koel- en smeermiddel, hoewel ik moet toegeven dat dit voor harde materialen zoals agaat niet ideaal is.

Voeg liever geen zeep als bevochtigingsmiddel aan het water toe; u hebt nog nooit zoveel schuim bij elkaar gezien.

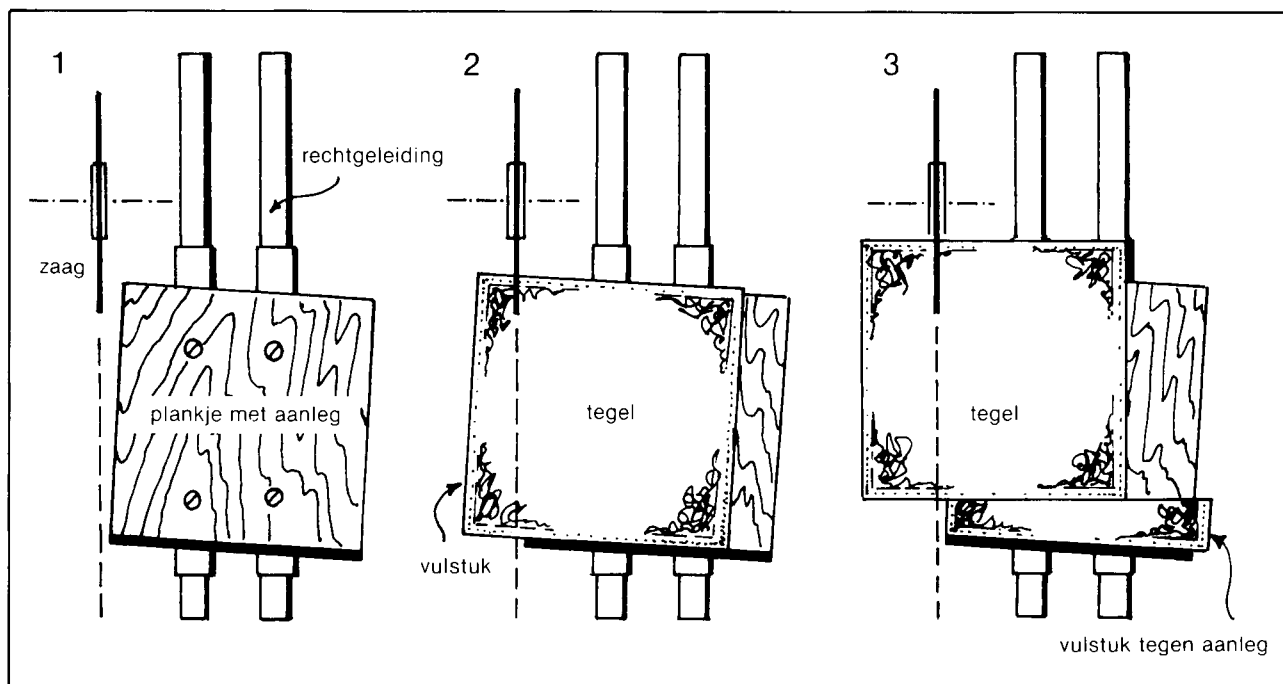
— Heel belangrijk voor een geslaagde zaagsnede is ook dat de eerste aanzet van de steen tegen de zaag zeer langzaam en voorzichtig gebeurt. Als de rand van het zaagblad, door bijvoorbeeld een schuine kant aan de steen in combinatie met teveel haast, wat opzij gedrukt zou worden, dan loopt de zaak bij een lange zaagsnede gegarandeerd vast.

En dan nog iets over het zagen van tegels. Dat gaat zo vlot, dat men die sneller met de hand langs de zaag kan voeren, dan via de schroefdraad met slingertje. Het in toom houden van het wegsplattend water kan dan wel een probleem zijn. Ook zal daarvoor een geïmproviseerde aanleg op de geleiders gemonteerd moeten worden. Het valt niet mee om die aanleg precies haaks op de zaagrichting te krijgen.

Voor het corrigeren van eventuele scheefheid bestaat er een handig kunstje dat ik u graag als slot wil meegeven (zie afb. 17):

1. monteer de aanleg zonder u te bekommeren om de haaksheid;
2. zaag met behulp van de aanleg een reep van een tegel af;

3. gebruik die afgezaagde reep als corrigerend vulstuk tegen de aanleg, waardoor de haaksheid voor de volgende tegels is gegarandeerd.



Afb. 17. De methode om tegels, ondanks een scheve aanleg, tóch haaks te kunnen afzagen.

