

# Het bouwen van een portatief - Johan de Vries

(deel 1)

## Inleiding

Het bouwen van een portatief is zowel voor de beginnende als de gevorderde orgelbouwer een aantrekkelijke klus. De beginner komt door dit eenvoudig te bouwen instrument in aanraking met alle kenmerkende onderdelen van een orgel. Het is dus een uitstekend oefenstuk dat ook nog een aantrekkelijk instrument oplevert en zelfs in zijn primitiefste uitvoering emotioneert. De gevorderde bouwer kan zijn hart ophalen aan het perfectioneren van de touché, de klank en het balggebruik. En, door zijn grootte staat het portatief nooit in de weg. Kortom, een dergelijk instrument moet je een keer gebouwd hebben.

## 1- Geschiedenis

Over de oudste ontwikkeling van het orgel is weinig bekend. In bronnen die de middeleeuwen behandelen, wordt wel eens iets gezegd dat betrekking zou kunnen hebben op een orgel, maar het woord *organum*, in het algemeen een 'werktuig', maakt dat betwistbaar. Vrij zeker is echter dat het orgel is voortgekomen uit de syrx, de panfluit. De beschrijving van de panfluit is ongeveer hetzelfde als van het orgel. Aanvankelijk zeven naast elkaar opgestelde pijpen, de ene pijp telkens wat korter dan de andere. Wanneer men op het idee kwam om de pijpen niet met de mond maar met blaas



PORTATIEF-GRAFSCHILDERING-BRUGGE

figuur 1

balgen aan te blazen is niet bekend. De komst van de balg ligt dus in het duister. De oudste orgeltekeningen laten het instrument zien als het al tot ontwikkeling is gekomen, bijvoorbeeld op figuur 1, een grafschildering uit Brugge.

Een dergelijk instrument was draagbaar en heette daarom portatief. Het werd gebruikt bij processies, maar ook bij feesten. Eén persoon bediende het instrument en droeg het met een leren riem om de rechter schouder. De linkerhand bewerkt de balg en de rechter hand bespeelt de toetsen. Dergelijke oude afbeeldingen zijn vaak weinig gedetailleerd. De pijpen worden afgebeeld met een starre mensuur, dat wil zeggen dat alle pijpen een gelijke diameter hebben. Je zou kunnen veronderstellen dat de tekenaars of schilders het niet zo nauw namen met het afbeelden van de pijpen, maar een starre pijpmensuur was in die tijd gebruikelijk. De toon moet vrij hoog geweest



figuur 2

zijn als je kijkt naar de lengte van de pijpen in verhouding tot de bespeler. De grootste pijp is dan ongeveer 30 tot 40 cm lang. Die verhouding komt ook op veel voor andere afbeeldingen. Bijvoorbeeld op een tekening naar een schilderij van Forli, fig. 2. Hier wordt het portatief met een riem om de linker schouder gedragen. De balg zit aan de onderkant van het orgeltje zodat het ook alleen maar tijdens het dragen gespeeld kan worden. Merkwaardig is de vorm van de toetsen die omhoog komen uit een schuin vlak.



figuur 3

Een schilderij van Memling, figuur 3, geeft een nauwkeuriger beeld van een portatief. Op dit schilderij is duidelijk de kast en de balgconstructie te zien. Wat minder goed is het klavier en de pijpmensuur te beoordelen. Het lijkt wel of hier al enigszins wordt afgeweken van de starre mensuur. De lengte van de grootste pijp is duidelijk langer dan op andere afbeeldingen, naar schatting ongeveer 60 cm. Deze afbeelding is als voorbeeld gebruikt voor de bouw van een portatief.

## Principe van het portatief

Het portatief heeft in grondbeginsel alle elementen van een orgel. Het klavier is direct op de windlade gemonteerd en heeft een stekermechaniek. Om het geheel compact te houden zijn de toetsen vrij kort of bestaan slechts uit een soort knoppen zoals bij een accordeon. Direct achter de toetsen staan de pijpen. Tegen de achterzijde van de lade is een enkele balg gemonteerd. Tijdens het spelen op een portatief moet men dus, net als bij zangers, 'ademhalen'. Voor het portatief betekent dat: de balg open trekken. Men doet dit steeds aan het einde van een muzikale regel. Muziek die voor dit instrument geschreven is houdt hier al

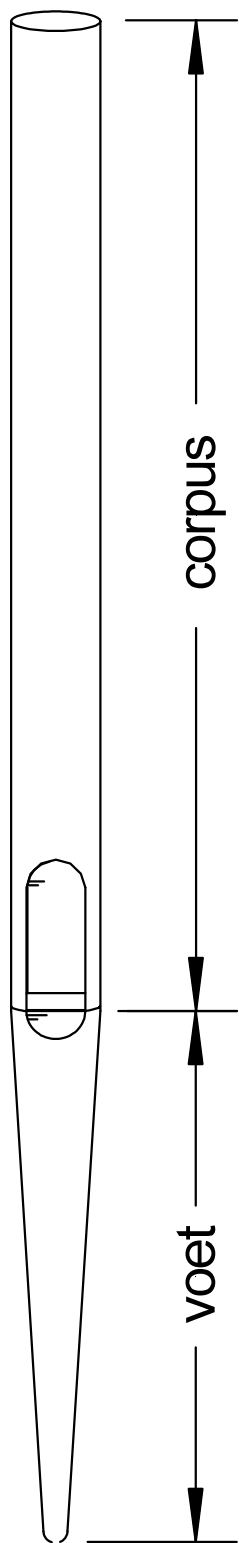
rekening mee, net als bij psalmen, gezangen en ook popliedjes de lengte van de regels is afgestemd op de adem van een gemiddelde zanger. Je moet ten slotte een keer ademhalen. Om een niet al te groot gat in de muziek te laten vallen moet het open trekken van de balg bij een portatief vrij snel kunnen gebeuren. Tijdens het spelen druk je de balg weer dicht door een lichte druk uit op het balgdeksel uit te oefenen.

De druk moet redelijk constant zijn, maar naar het einde van de balgang, als de balg leeg begint te raken, iets meer om het wat nadelige drukverloop van de enkele vouwbalg te compenseren. Gevorderde spelers variëren tijdens het spelen de druk toch al enigszins en geven daarmee accenten in de muziek. Bij beheerste toepassing zal het portatief er nauwelijks van ontstemmen. Je kunt dit vergelijken met de winddrukaccenten van een blokfluitspeler. Dat de winddruk in de pijpen toch redelijk constant blijft bij wisselende balgdruk komt door de toegepaste windvoering. De wind naar de cancellen komt slechts door een paar kleine klepgaten. Deze gaatjes vormen een weerstand in de windtoevoer en zorgen er zo voor dat de druk in de cancellen veel minder varieert dan de druk in de balg en de windlade. Dit komt doordat de effectieve oppervlakte van het gaatje afneemt bij een hogere windsnelheid. Ook in de elektriciteitsleer gebruikt men weerstanden om een stroom te stabiliseren. Om dit effect op de winddruk bij ons portatief te behouden is het dan ook af te raden de klepopeningen groter te maken.

## 2- De pijpen

Uit het fragment van het schilderij van Memling (fig. 3) zou je kunnen opmaken dat de corpuslengte van de grootste pijp ongeveer 60 cm lang moet zijn, of in een ouderwetsche eenheid: 2 voet (vt). Het corpus van de pijp is het deel waarin de toon wordt opgewekt, zie figuur 4.

Bij een 8 voetsregister geeft de pijp met een 2 vt lengte de toonhoogte c<sup>1</sup>. Dat zou goed passen bij zangmelodieën, immers bij de meeste gezangen, liederen, e.d., is c<sup>1</sup> de laagste toon. Het klavier omvat twee octaven zodat ook de hoogst voorkomende noten bij het zingen gespeeld kunnen worden. Het portatief is daarmee geschikt om t



figuur 4

het zingen te begeleiden. Voor de pijpen gebruiken we bijvoorbeeld twee discant octaven van een 8 vt, maar ook de twee baskant octaven van een 2 vt register hebben de goede lengte. De laagste pijptoon heet dan C (groot). In de bouwbeschrijving zal ik de 2 vt benaming voor de pijpen hanteren. Voor het portatief heb ik mensuren overgenomen van de 'Construction Manual 2ft Portatief Organ, Renais-

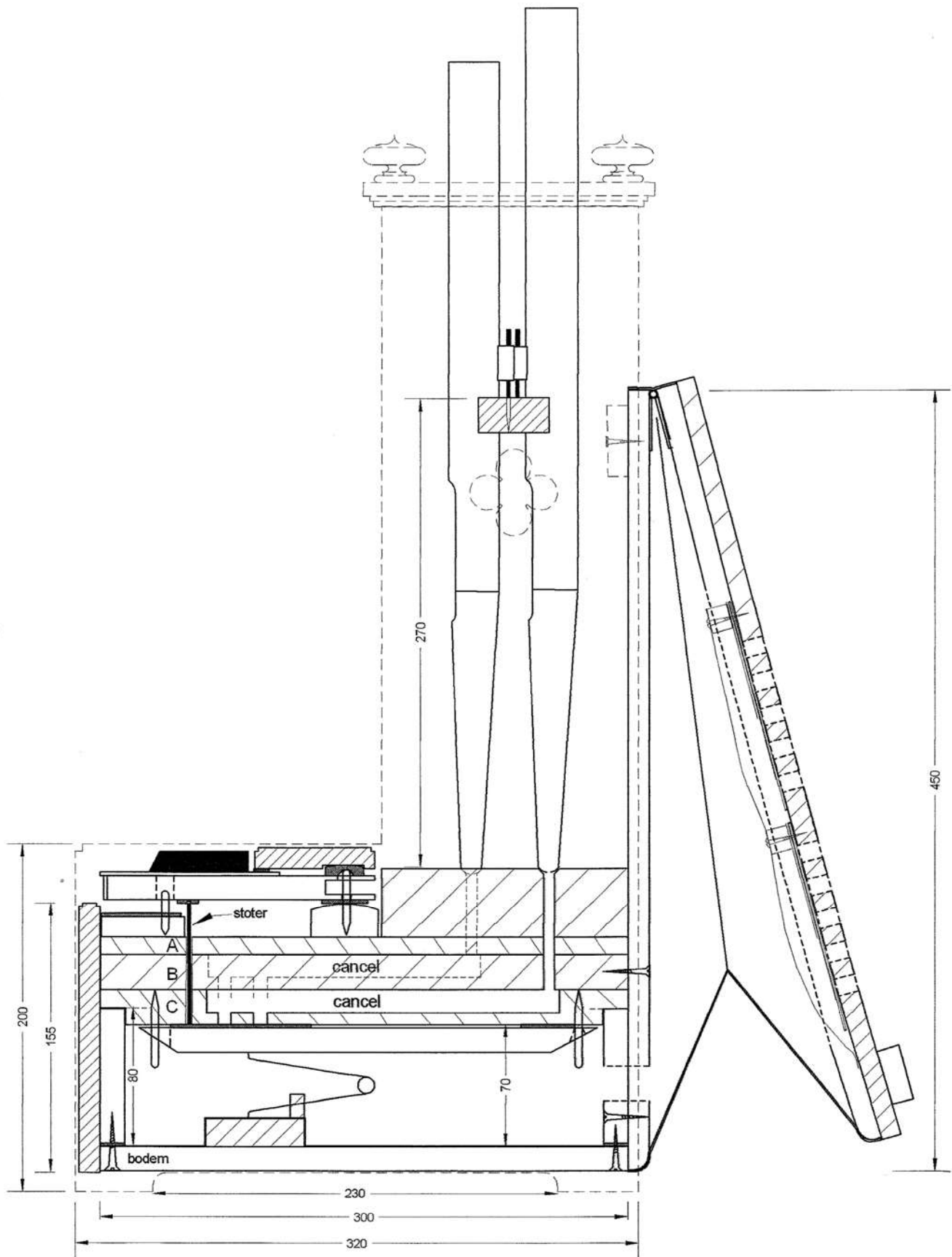
no.	toon 2vt	corpuslengte mm	diameter mm
1	C	607	45
2	C#	571	43
3	D	538	41
4	D#	506	39
5	E	476	37
6	F	448	35
7	F#	421	33
8	G	396	32
9	G#	373	31
10	A	351	30
11	A#	330	29
12	B	310	27
13	c	296	26
14	c#	279	25
15	d	263	24
16	d#	248	23
17	e	234	22
18	f	221	21
19	f#	217	20
20	g	205	19
21	g#	190	18
22	a	179	17
23	a#	169	16
24	b	158	15
25	c <sup>1</sup>	148	14

Tabel 1, Mensuren voor de pijpen van het portatief. De labiumbreedte is 1/4 van de omtrek, de opsnedde 1/3 van de labiumbreedte.

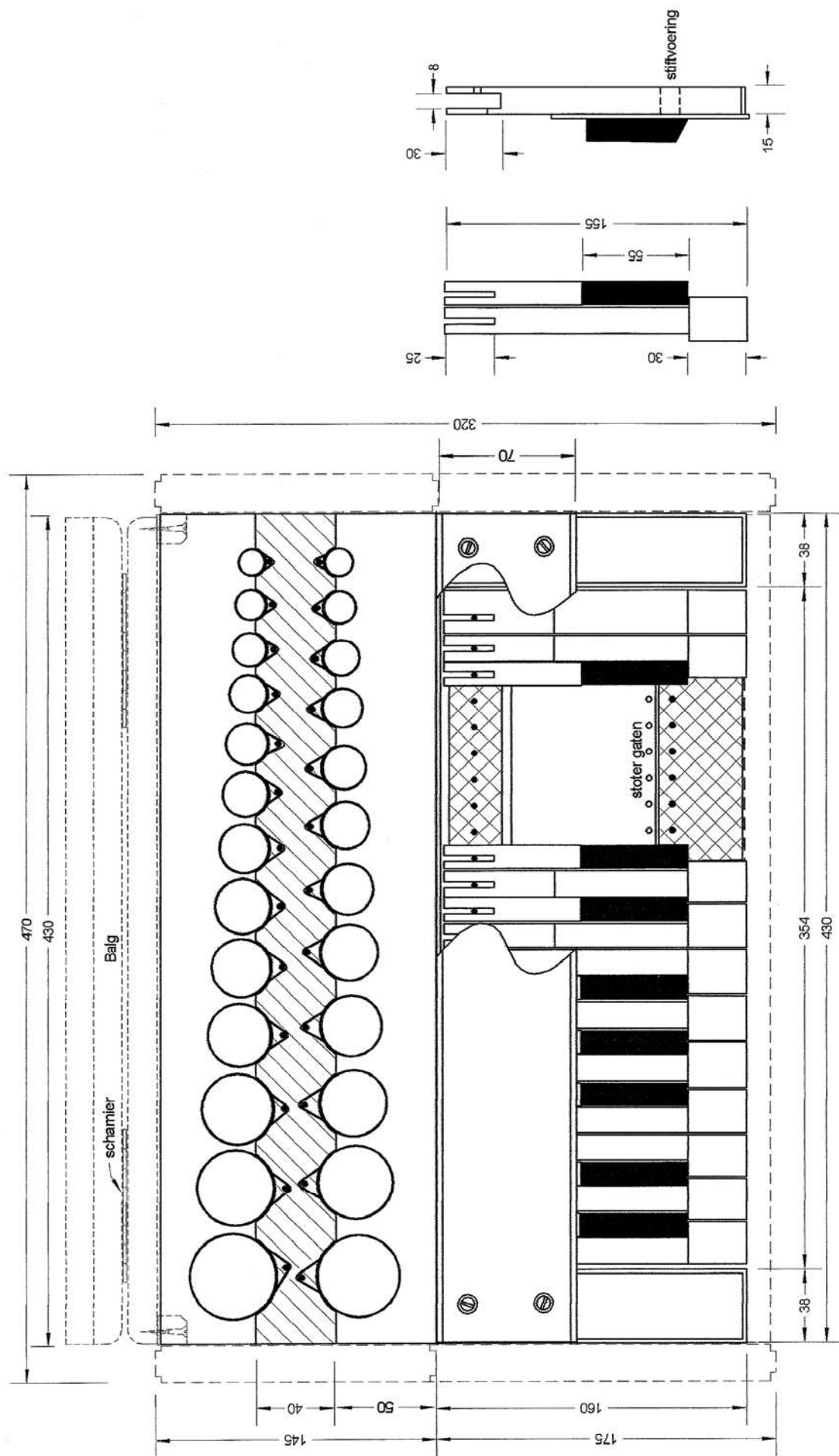
sance Workshop Company Ltd'. Deze zijn in de tabel weergegeven.

De tabel begint bij de pijp C (groot) van de 2 vt die dus dezelfde toonhoogte heeft als c<sup>1</sup> van een 8 vt register.

Het corpus van de pijp staat op een voet, deze heeft bij dit register voor alle pijpen een hoogte van 16 cm. De even genummerde pijpen, geteld vanaf C#, hebben een V-hanger aan de achterzijde. De oneven pijpen hebben een V-hanger aan de voorzijde. De onderkant van de hanger heeft een hoogte van 27 cm gerekend vanaf de pijpvoet. De genoemde maten kunnen natuurlijk worden aangepast aan eventueel beschikbaar pijpwerk. De pijpen kan je laten maken door één van de gerenommeerde pijpenmakers in ons land, maar dan moet je beschikken over een goed gevulde portemonnee. De kosten bedragen zo'n € 500,-.



Tekening 1, zijaanzicht portatief. In de delen A, B, C, van de windlade zijn de cancellen, klepgaten, pijpvoetgaten, etc. schematisch aangegeven. Van de windlade is de zijkant niet getekend zodat de kleppen, veren, e.d. zichtbaar zijn. De rechter zijkant van de kast, de keerkleppen in de balg, e.d. zijn schematisch aangegeven.



Tekening 2, bovenaanzicht windlade met klavier. De afdekbalk achter de toetsen is gedeeltelijk en een aantal toetsen zijn geheel weggelaten zodat de stotergaatjes, de stiften, het vilt, etc, zichtbaar zijn. Het gearceerde deel tussen de pijpen geeft het plankje voor de pijpenhangers aan.

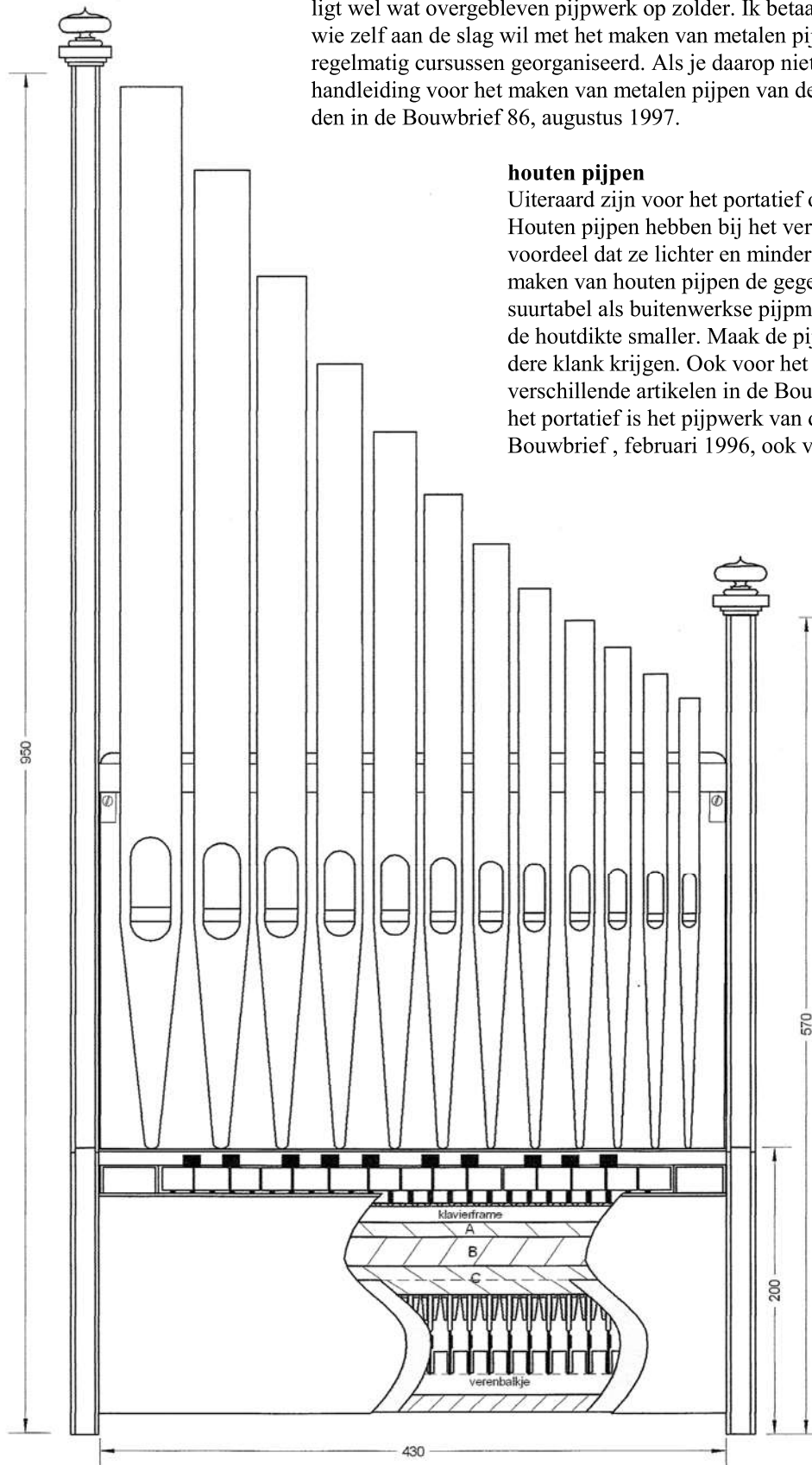
Natuurlijk kun je ook gebruikmaken van tweedehands pijpwerk. Bij veel orgelbouwers ligt wel wat overgebleven pijpwerk op zolder. Ik betaalde hiervoor € 5,- per pijp. Voor wie zelf aan de slag wil met het maken van metalen pijpen worden door Bouwerscontact regelmatig cursussen georganiseerd. Als je daarop niet kan wachten, is een uitstekende handleiding voor het maken van metalen pijpen van de hand van John Boersma te vinden in de Bouwbrief 86, augustus 1997.

### houten pijpen

Uiteraard zijn voor het portatief ook houten pijpen te gebruiken. Houten pijpen hebben bij het vervoer van het instrument het voordeel dat ze lichter en minder kwetsbaar zijn. Gebruik bij het maken van houten pijpen de gegeven diametermaten in de mensuurtabel als buitenwerkse pijpmaten. Het labium is dan twee maal de houtdikte smaller. Maak de pijpen vierkant zodat ze een heldere klank krijgen. Ook voor het maken van houten pijpen zijn al verschillende artikelen in de Bouwbrief verschenen. Geknipt voor het portatief is het pijpwerk van de 8 vt Prestant, beschreven in Bouwbrief, februari 1996, ook van de hand van John Boersma.

Gebruik uit de mensuurtabel van het genoemde artikel voor de pijp C-groot op het portatief de omtrekmaten van de pijp gis uit die tabel. Voor de C# op het portatief de maten van a, enz. Voor de pijplengten en de opsneden gebruik je gewoon de maten van c<sup>1</sup>, c<sup>1</sup>#, enz. De pijpklank wordt daardoor iets luider en dat is ook de bedoeling. Immers, een portatief is bedoeld voor het maken van muziek op straat.

Knip voor elke pijp een rondje of vierkantje uit papier met de juiste pijpdiameter c.q. pijpomtrek en geef het midden (van de pijpvoet) aan. Noteer op elk stukje papier de pijptoon. Dit gebruiken we later bij het maken van de windlade. Intoneer de pijpen op een intoneerlade. Vanwege de windvoorziening op het portatief is het niet handig om dit op het instrument zelf te doen. Zet de winddruk van de intoneerlade op ongeveer 40 mm wk, maar controleer of de pijpen niet gaan overblazen bij een wat hogere winddruk. Bij een winddruk van 50 tot 60 mm wk moeten ze nog de grondtoon geven. Stem de pijpen in de midden-tonnestemming, die past het beste bij dit instrument.



Tekening 3, vooraanzicht portatief. De voorkant van de kast en de voorste afsluiting van de lade (grijs) zijn gedeeltelijk weggeglaten zodat de kleppen, veren, stiften, ect., zichtbaar zijn. De achterste pijpen zijn niet getekend. De letters A, B, C, op de windlade komen overeen met het zijaanzicht portatief, tekening 1.

### 3- Het klavier

Voor het maken van een klavier zijn al verschillende artikelen in de Bouwbrief verschenen, o.a. Bouwbrief 98, augustus 2000. Meestal heeft een bouwbeschrijving wat aanpassingen nodig omdat het klavier van het portatief relatief korte witte en zwarte toetsen heeft. De witte toets is 30 mm en de zwarte 55 mm lang. De totale lengte van de toetsen is 155 mm.

De constructie van het klavier is conventioneel, zie tekening 1 en 2. De toets draait om een stift aan de achterzijde van de toets en wordt in zijn zijdelingse beweging beperkt door een ingevoerde stift aan de voorkant. Als variant hierop kan je een klavier maken met een schanier van perkament of kunststof. De bouwbeschrijving daarvan is bijvoorbeeld te vinden in Brouwbrief 100, februari 2001.

De toetsstaart moet bij een dergelijke constructie ingekort worden tot enkele centimeters en men heeft dan geen voorzieningen nodig om de zijdelingse beweging te beperken. De touché van een kort klavier is anders dan van het conventionele staartklavier maar heeft voor het portatief het voordeel dat het minder plaats inneemt op de lade. Bij gebruik van een kortere toetsstaart kan de aangegeven diepte maat van 300 mm voor de lade worden aangepast zodat het orgeltje nog compacter wordt.

Een alternatief is het gebruik maken van een overtollig harmoniumklavier. Harmoniums worden vaak voor (bijna) niets aangeboden en hebben behalve het klavier nog meer bruikbare

onderdelen voor orgelbouw in het algemeen, zoals het hout en de balgveren. Een aanbod voor een gratis harmonium moet je dus niet afslaan.

Het gebruik van een oud klavier heeft als voordeel dat je niet hoeft te zoeken naar een stukje uitgewerkt hout voor de toetsen of ebbenhout voor de zwarte toetsen. Ook heeft een oud klavier al geleidestiften en voeringen daarvoor in de toetsen. Alleen de afmetingen kloppen niet. Het klavier behoeft dus het enige aanpassingen voor het gebruik op ons portatief. Ga dan als volgt te werk.

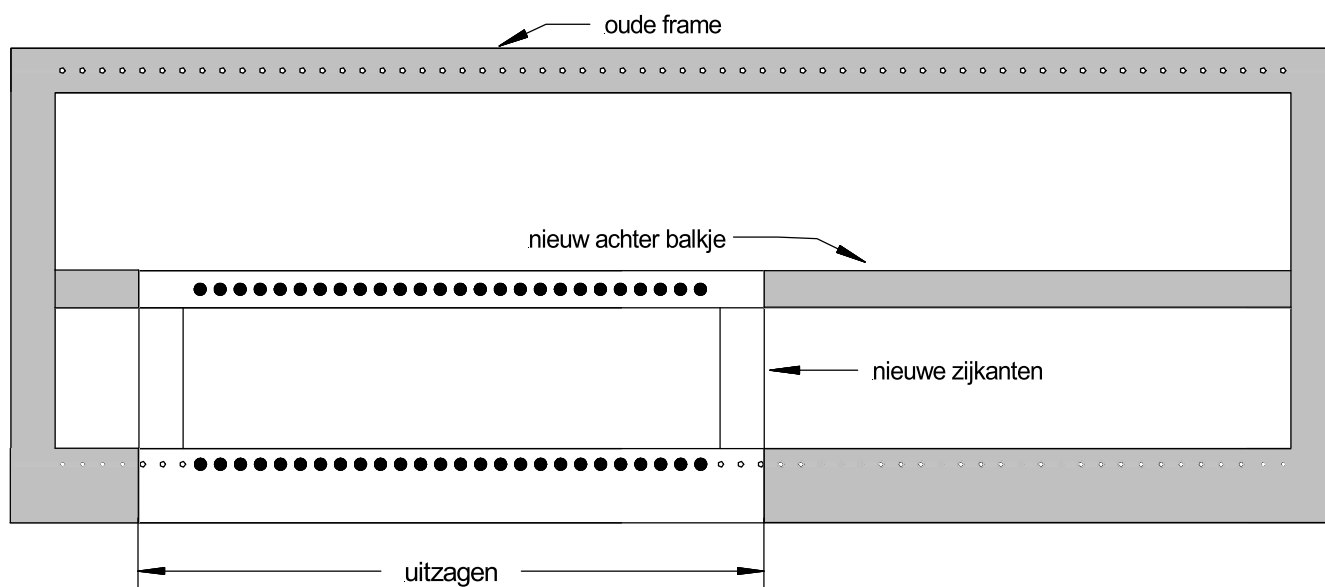
#### klavierframe

Een harmoniumklavier, maar ook elk ander orgelklavier, heeft altijd een eigen frame. Dat laten we tijdens de ombouw naar portatiefmaten zolang mogelijk in tact om een correcte passing van de geleidestiften van de toetsen te behouden. Zoek 25 toetsen uit -twee octaven plus één toets- waarvan de toetsen weinig slijtage tonen, meestal de onderste twee octaven, en verwijder de rest. Verwijder ook de stiften van de niet gebruikte toetsen. Gooi ze nog niet weg, we gebruiken ze later nog. Haal van de geselecteerde toetsen eerst de witte toetsen van het frame en kort deze aan de voorkant in op de cirkelzaag tot 30 mm, zie tekening 2. Met een beitel is nu meestal gemakkelijk het plastic van de toetsen te verwijderen. Mocht een toets te veel beschadigen bij deze operatie, dan kan je één van de niet gebruikte toetsen daarvoor in de plaats nemen. Kijk eerst even of de vervangende toets wel goed loopt op zijn

nieuwe plek. Soms moet je de geleidestiften wat verbuigen. De passing van de draaistift aan het einde van de toets is niet van belang.

Neem nu de zwarte toetsen van het frame. Leg een toets op zijn kop op tafel en meet de hoogte van de zwarte toets zonder toetsstaart. Deze kan aflopend zijn, maar houdt toch de toetsstaart horizontaal. Stel de cirkelzaagdiepte hierop in en kort de zwarte toetsen in tot 55 mm met behulp van de langsgeleider. Leg eerst een blokje afvalhout van de gemeten dikte tegen de dwarsgeleider van de cirkelzaag zodat de toetsstaart hierop kan steunen. Na het inzagen kan je de overmaat van de zwarte toets meestal eenvoudig afbreken. In veel gevallen is de hoogte van de zwarte toetsen van harmoniums ruim bemeten. Dat staat niet op ons portatief. Je kunt deze verlagen tot 10 mm. Stel daarvoor de langsgeleider in op een afstand van de dikte van de toetsstaart plus 10 mm. Schuur en polijst het zaagoppervlak glad.

Leg de buitenste witte toetsen C en c<sup>1</sup> tijdelijk terug op het frame en trek een lijn op 3 mm voor de voorkant van de toetsen op het frame. Markeer ook de zijkanten van de toetsen op het klavierframe. Monteer nu in het frame een nieuw balkje voor de achterste toetspennen tussen de zijkanten van het bestaande frame, zie figuur 5, breedte ongeveer 35 mm. Voor de dikte maat van het balkje neem je 8 mm meer als de dikte van de bestaande voorste framebalk. Het balkje wordt aan de bovenkant afgerond, zie tekening 1. De achterkant van dit



figuur 5

balkje komt op 160 mm vanaf de zojuist aangebrachte markering bij de toetsvoorkant. Maak voor het balkje een halfhoutsverbinding in de zijkan-ten en lijm het vast. Leg nu alle toetsen weer terug en boor in het midden van elke toetsstaart, op een afstand van 140 mm vanaf de voorkant van de witte toetsen, nieuwe gaten voor de draaipennen. Neem voor de boormaat de diameter over van de aanwezige pennen op het frame en verminder deze met 0,5 mm zodat de stiften straks goed in het hout klemmen. Gebruik bij het boren een boormaatje om de boor vertikaal te houden en stel de diepte zo in dat het nieuwe balkje niet doorboord wordt. Neem alle toetsen weer van het frame en ruim het gat in de toetsstaarten op tot de echte maat van de draaistiften.

Verplaats de draaistiften van het bestaande frame naar het nieuwe balkje. Tik de stiften in het balkje met behulp van een malletje zodat ze allemaal even diep komen, ongeveer 20 mm boven het frame. Een malletje is gewoon een stukje afval hardhout, 20 mm dik met een gaatje dat net iets ruimer is als de stiften. Verbind nu het nieuwe achterbalkje met de bestaande voorste framebalk met twee nieuwe zijlatjes. Deze latjes komen precies naast de gemarkeerde zijkan-ten van de buitenste toetsen C en c<sup>1</sup>. Het latje heeft de dikte van de bestaande voorste framebalk en een breedte van 40 mm. Maak hiervoor halfhoutsverbindingen en lijm ze vast. In figuur 5 is aangegeven hoe het portatief klavierframe nu in het harmonium klavierframe bevestigd is.

Zaag nu pas het harmoniumframe door vlak naast het nieuwe klavierframe voor ons portatief. Controleer de breedte van het nieuwe frame, dat moet nu 430 mm zijn. Indien nodig beide zijkan-ten iets innemen en later de bakstukken hierop aanpassen. Vaak zal de voorste lat van het harmonium frame nog te breed zijn. Versmal deze lat tot aan de markeringstreep die je eerder op 3 mm voor de toetsvoorkant hebt gezet. Controleer de diepte van het frame, dit moet nu 160 mm zijn. Lijm bakstukken van 160x38x25 mm (lxbxh) op de zijkan-ten van het klavierframe. De bakstukken zijn wat smaller dan de zijlatjes, zodat de buitenste toetsen wat ruimte krijgen.

De hoogte van de bakstukken moet eventueel worden aangepast aan van de dikte van het frame. Kies de hoogte van de bakstukken zo dat ze iets hoger worden dan de witte toetsen als die horizontaal liggen. Neem voor de bakstukken een goed ogend stukje hout en bewerk het naar eigen smaak.

### Afwerking klavier

Kort alle toetsstaarten in tot er een totale lengte van 155 mm voor de witte toetsen overblijft. De toets voor c<sup>1</sup> heeft nog een uitsparing van de niet gebruikte c#. Vul dit op met een stukje hout. Zaag of frees uit de achterkant van de toetsstaart een uitsparing 8x30 mm zoals aangegeven in tekening 2. Om de draaibeweging van de toets mogelijk te maken moet het geboorde gat voor de draaistift in de bovenkant van het staartstuk zijdelings worden opgeruimd. Dit kan met een sleutel-vijltje of beiteltje al naar gelang de eigen ervaring. Omdat de draaistiften meestal een dikte van 3 mm hebben -dit is dezelfde dikte als een cirkel-zaag- kan je ook de bovenkant van de toetsstaart ter hoogte van het geboorde stiftgat inzagen over een lengte van ongeveer 25 mm zoals aangegeven in tekening 2.

De toetsen kunnen nu voorzien worden van toetsbeleg. Neem hiervoor een aantrekkelijke houtsoort met een dikte van 2 mm. Maak je het beleg met een schaafbank op dikte, dan is het verstandig om het voorgezaagde beleg hout eerst met dubbelzijdig plakband op een vlakke plaat te bevestigen. Daarmee voorkom je dat het dunne hout door de machine aan flinters wordt geslagen.

Het beleggen van de toetsen kan op verschillende manieren gebeuren. Een goede methode is om alle witte toetsen in het frame te plaatsen en een aantal toetsen tegelijk te belijmen met beleg. Als de lijm droog is kunnen de toetsen met een lintzaag of figuurzaag weer van elkaar geschieden worden. Lijm eerst het beleg op de voorkant van de toetsen en daarna op de bovenkant. Zorg ervoor dat het beleg van de bovenkant 1 à 2 mm bij de voorkant uitsteekt. Uiteraard kan je de toetsen ook één voor één beleggen. De voorkant van elke toets kan je dan voorzien van een elegant frontje. Vind je het lastig om dat zelf te maken, kijk dan eens in een bouwmarkt naar

smalle sierlijstjes. Deze hebben een repeterend patroon waar je eenvoudig identieke stukjes van toetsbreedte af kan zagen. Schuur en polijst de toetsen glad naar eigen inzicht.

Plak stroken vilt op het frame onder de achterkant en de voorkant van de toetsen. Plak ook een klein stukje stevig vilt of kernlaken onder de toetsen precies tegenover het stotergaatje. Gebruik hier geen zacht vilt, dat plet tijdens het spelen zodat de toetsen ongelijk komen te liggen. Dek de toetsstaarten af met een representatief stukje hout van 430x70x12 mm. Maak aan de onderkant in de lengte een uitsparing om ruimte te geven aan de draaipennen van de toetsen, zie tekening 1. Lijm een dikke strook zacht vilt in de uitsparing om de toetsstaarten naar beneden te houden. Het plankje wordt bevestigd op de bakstukken met bijvoorbeeld messing bol-verzonken schroeven en een conus ringetje. Tegen het balkje stoten straks de toetsen bij het omhooggaan. Lijm daarom ook een strook vilt onder de voorkant van het balkje. Inspecteer de diepgang van de toetsen, 8 mm is ruim voldoende.

Tot hier het eerste deel van het artikel over het bouwen van het portatief. In het volgende deel komen aan de orde de windlade, de speelkleppen, de balg en de kast.

Johan de Vries heeft gebruikgemaakt van de volgende literatuur:

- M. Hoving: *Het orgel in Nederland*, Albert de Lange NV, Amsterdam 1966
- Friedrich Jakob: *Het Orgel*, Helmond, Helmond 1977
- Renaissance Workshop Company Ltd: *2ft Portatief Organ Construction Manual*; Bradford, UK
- Oosterhof en Bouman: *Orgelbouwkunde*; Spruyt e.a., Leiden 1956
- G.A. Audsley: *The Art of Organ Building*; Dover Publications Inc, New York 1965
- *De Bouwbrief*, diverse nummers, orgaan van de werkgroep Bouwerskon-takt, Huismuziek - Deurne