



International Comenius project presents:

# THE JOY OF MAKING MUSIC WITH A SELF ACTING MUSIC MACHINE:

## ORGEL

In samenwerking met VTI Torhout, Urbano Lugris,  
Comenius en externe bronnen

Leraren: Dhr Verhaeghe, Mevr Boeyden, Mevr De Laere (TAC)

Leerlingen: Dhr Bossuyt, Dhr Bruynooghe, Dhr Buffel, Dhr Buffel, Dhr Callewaert, Dhr  
David, Dhr Dewachtere, Dhr Doornaert, Dhr Dumarey, Dhr Lamote, Dhr Laveyne, Dhr  
Rogge, Dhr Van Dorpe, Dhr Wittouck (*614 VTI Torhout*)

Schooljaar: 2006-2007

## ***Geïntegreerde Proef: The joy of making music with a self-acting music machine.***

### **1. Voorwoord**

Zoals in ieder zesde leerjaar secundair onderwijs, mag iedere leerling een eindwerk uitwerken, ofwel individueel, ofwel in groepjes. Het is natuurlijk ook mogelijk dat een eindwerk door een volledige klas wordt uitgevoerd. Onze richting Industriële Wetenschappen (6IW – VTI Torhout) heeft de opdracht een klassikaal project tot een goed einde te brengen. Het idee is onder andere gekomen via Dhr Verhaeghe, onze titularis. In samenwerking met onze schooldirectie en Comenius, mogen we een project uitvoeren, en dit in samenwerking met een buitenlandse school, namelijk Urbano Lugris in A Coruña (Spanje).

Dat samenwerkingsproject is dus een Comeniusproject gesponsord door Vlaanderen en de Europese Unie onder de welluidende titel: "***The joy of making music with a self acting music machine***". Het is een unieke samenwerking omdat het gaat om een combinatie van techniek en taal. Het is dus de bedoeling dat we een muziekmachine bouwen mbv de gekende techniek. En door middel van een elektronisch woordenboek en een veertiendaagse uitwisseling met A Coruña, wordt ook het taalonderdeel zorgvuldig uitgevoerd. Het is dus een vakoverschrijdend project.

*Bedanking: directie, leerkrachten en externe bronnen: Comenius Socrates*

*Tekstverwerkingspakket: Office 2003: Word, Excel, Powerpoint*

*Tekenpakket: Solid edge V14*

*Programmeerpakket: Visual Basic V6*

## Inhoudsopgave

1.	Voorwoord .....	- 2 -
2.	Algemeen .....	- 8 -
2.1.	Doelstelling .....	- 8 -
2.2.	Chronologisch verloop van het project .....	- 9 -
2.3.	Comenius project.....	- 10 -
2.3.1.	Wat is een Comenius project? .....	- 10 -
2.3.2.	Wat benadrukt Comenius? .....	- 10 -
2.3.3.	Wat beoogt het project te bereiken? .....	- 10 -
2.3.4.	Hoe is het idee ontstaan om eraan deel te nemen? .....	- 10 -
3.	De theoretische achtergrond.....	- 11 -
3.1.	Geluid.....	- 11 -
3.1.1.	Eigenschappen van geluid.....	- 11 -
3.1.2.	Voortplanting van geluid.....	- 11 -
3.1.2.1.	In gassen.....	- 11 -
3.1.2.2.	In vloeistoffen .....	- 11 -
3.1.2.3.	In vaste stoffen .....	- 12 -
3.1.3.	Echo en nagalm .....	- 12 -
3.1.4.	Ruimte akoestiek.....	- 12 -
3.1.5.	Soorten geluid .....	- 13 -
3.2.	Orgelbuizen .....	- 14 -
3.2.1.	Gesloten orgelbuizen.....	- 14 -
3.2.2.	Open orgelbuizen .....	- 15 -
3.3.	Ontwerp van het orgel.....	- 16 -
3.3.1.	Het register .....	- 16 -
3.3.2.	De natuurlijke of diatonische toonladder .....	- 16 -
3.3.3.	De getemperde toonladder .....	- 17 -
3.3.4.	Intoneren en stemmen van de buizen .....	- 17 -
3.3.4.1.	Instrumentenbouw.....	- 17 -
3.3.4.2.	Gelijkzwevende stemming .....	- 18 -
3.3.4.3.	Geschiedenis.....	- 18 -
3.3.4.4.	Stemming .....	- 19 -
4.	Ons 38-toets orgel .....	- 20 -
4.1.	Inleiding .....	- 20 -
4.2.	Orgelbuizen .....	- 20 -
4.2.1.	Berekenen orgelbuizen uitgaande van meetwaarden .....	- 22 -
4.2.1.1.	Opgave .....	- 22 -
4.2.1.2.	Verwerking.....	- 23 -
4.2.1.3.	Oplossing.....	- 24 -
4.2.2.	Maken van de orgelbuizen .....	- 25 -
4.2.2.1.	Theoretische bespreking.....	- 25 -
4.2.2.2.	Praktische realisatie van 4 proef - orgelbuizen .....	- 32 -
4.2.2.3.	Praktische realisatie van de 38 orgelbuizen .....	- 36 -
4.2.3.	Besluit.....	- 43 -
4.3.	Luchttoevoer.....	- 45 -
4.3.1.	Ventilator.....	- 45 -
4.3.2.	Windbalgen .....	- 46 -
4.3.2.1.	Onderdelen .....	- 46 -

4.3.2.2.	Balgen.....	- 48 -
4.3.2.3.	Constructie .....	- 53 -
4.3.3.	Voorraadbalg.....	- 58 -
4.3.3.1.	Plooistof .....	- 58 -
4.3.3.2.	Constructie van de planken .....	- 58 -
4.3.3.3.	Constructie van de klep naar de windlade.....	- 58 -
4.3.3.4.	Overdrukventiel.....	- 59 -
4.3.3.5.	Opmerkingen.....	- 60 -
4.3.3.6.	Monteren van de voorraadbalg.....	- 60 -
4.3.4.	Het krukassysteem.....	- 61 -
4.3.5.	De windlade.....	- 62 -
4.3.6.	Ventielen .....	- 63 -
4.3.6.1.	Het 5/2 ventiel .....	- 63 -
4.3.6.2.	Het 3/2 ventiel .....	- 63 -
4.3.6.3.	Zelf ontworpen soorten ventielen.....	- 63 -
4.3.6.4.	Definitieve ventielen .....	- 68 -
4.4.	Algemeen besluit.....	- 69 -
5.	Besturen van het orgel.....	- 70 -
5.1.	Inleiding .....	- 70 -
5.2.	Hardware aansturing .....	- 70 -
5.2.1.	Interface K8000.....	- 71 -
5.2.2.	Relaiskaart.....	- 72 -
5.2.3.	Aaneenschakelen.....	- 72 -
5.3.	Informatica - aansturing .....	- 73 -
5.3.1.	Basistermen uitgelegd .....	- 73 -
5.3.2.	Code uitgelegd.....	- 74 -
5.3.2.1.	Hardware aansturing van de interface K8000 .....	- 74 -
5.3.2.2.	Virtueel Keyboard.....	- 75 -
5.3.2.3.	Coderen van gegevens.....	- 78 -
5.3.2.4.	Internet bestandsoverdracht : Winsock .....	- 79 -
5.3.2.5.	Opnemen van een melodie .....	- 81 -
5.3.2.6.	Afspelen van een melodie .....	- 82 -
5.3.2.7.	Afspeellijst .....	- 85 -
5.3.2.8.	Externe MIDI piano aansluiten .....	- 86 -
5.3.2.9.	MIDI bestanden afspelen .....	- 87 -
5.3.3.	Chronologisch verloop van versies .....	- 88 -
5.4.	Elektrische aansturing .....	- 94 -
5.4.1.	Inleiding .....	- 94 -
5.4.2.	Uittekenen van het elektrisch schema .....	- 95 -
5.4.3.	Frequentieregelaar .....	- 98 -
5.5.	Algemeen besluit.....	- 100 -
6.	Samenstelling .....	- 101 -
6.1.	Inleiding .....	- 101 -
6.2.	Schematische voorstelling.....	- 101 -
6.3.	Werkelijke voorstelling .....	- 103 -
6.4.	Praktische samenstelling .....	- 105 -
6.5.	Algemeen besluit.....	- 106 -
7.	Website.....	- 107 -
7.1.	Inleiding .....	- 107 -
7.2.	Programmeertaal en codetaal .....	- 107 -

7.2.1.	HTML (HyperText Markup Language)	- 107 -
7.2.2.	CSS of Cascading Style Sheets	- 107 -
7.2.3.	PHP (Hypertext Preprocessor)	- 108 -
7.2.4.	MySQL	- 108 -
7.3.	Website algemeen	- 108 -
7.3.1.	Doelstelling	- 108 -
7.3.2.	Hoe?	- 109 -
7.3.3.	Inhoud	- 109 -
7.3.4.	Design	- 110 -
7.3.4.1.	Versie 1	- 110 -
7.3.4.2.	Versie 2	- 111 -
7.4.	Hoe werkt deze website op codeniveau.	- 112 -
7.4.1.	Paginaverwijzingen	- 112 -
7.4.2.	Website beschikbaar in verschillende talen	- 113 -
7.4.3.	Database woordenboek	- 113 -
7.4.4.	Weergeven Woordenboek	- 116 -
7.4.5.	Inlogsysteem Gebruikers	- 116 -
7.5.	Mappen en Bestanden	- 117 -
7.6.	Problemen	- 119 -
7.7.	Testen	- 120 -
7.7.1.	Test A	- 121 -
7.7.2.	Test B	- 122 -
7.7.3.	Test C	- 123 -
7.8.	Woordenboek	- 125 -
7.8.1.	Inleiding	- 125 -
7.8.2.	Keuze hoe we te werk zullen gaan (08/09/06)	- 125 -
7.8.3.	Eigenlijke opgave	- 125 -
7.8.4.	Verwerking	- 125 -
7.9.	Blog	- 127 -
7.9.1.	Inleiding	- 127 -
7.9.2.	Veertiendaagse verplaatsing naar Spanje	- 127 -
7.9.3.	Veertiendaagse verplaatsing van de Spanjaarden naar België	- 128 -
7.10.	Forum	- 129 -
7.10.1.	Wat is een forum ?	- 129 -
7.10.2.	Ons forum	- 129 -
7.11.	Fotoalbum	- 130 -
8.	Prestaties	- 131 -
8.1.	Krant van A Coruña (15/11/2006)	- 131 -
8.2.	Artikel in De Weekbode (22/12/2006)	- 132 -
8.3.	Wetenschap - expo Brussel (3-4-5/05/2007)	- 133 -
8.4.	Artikel in Het Laatste Nieuws (22/05/2007)	- 133 -
8.5.	Artikel in Het Nieuwsblad (25/05/2007)	- 134 -
8.6.	Reportage in het nieuws van Focus WTV (01/06/2007)	- 135 -
9.	Dankwoord	- 136 -
10.	Bronnen	- 137 -
11.	Bijlagen	- 140 -
11.1.	De werking van een authentiek orgel	- 140 -
11.1.1.	Inleiding	- 140 -
11.1.2.	Algemene werking van het orgel	- 140 -
11.1.2.1.	De windmachine	- 141 -

11.1.2.2.	De windlade(n).....	- 141 -
11.1.2.3.	Besluit.....	- 142 -
11.1.2.4.	De toetsen(de cockpit van de muzikant) .....	- 142 -
11.1.2.5.	Pijpwerk en registratuur .....	- 143 -
11.2.	Bezoek aan de orgelbouwer Eddy Goderis .....	- 145 -
11.2.1.	Inleiding .....	- 145 -
11.2.2.	Uitleg over de constructie van orgelbuizen.....	- 145 -
11.2.3.	De windmachine.....	- 145 -
11.2.4.	Windstabilisatie(drukregeling).....	- 146 -
11.2.5.	Bijkomstige weetjes .....	- 147 -
11.2.6.	Besluit.....	- 148 -
11.3.	Muziek.....	- 148 -
11.3.1.	Ritme .....	- 148 -
11.3.2.	Toonhoogte.....	- 148 -
11.3.3.	Melodie.....	- 148 -
11.3.4.	Harmonie.....	- 148 -
11.4.	Geluidsbronnen .....	- 149 -
11.4.1.	De Helmholtz resonator .....	- 149 -
11.4.1.1.	Inleiding .....	- 149 -
11.4.1.2.	Doel .....	- 149 -
11.4.1.3.	De helmholtz Resonator .....	- 149 -
11.4.1.4.	Berekeningen.....	- 152 -
11.4.1.5.	Metingen.....	- 155 -
11.4.1.6.	Besluit.....	- 160 -
11.4.2.	De buisklokken.....	- 161 -
11.4.2.1.	Inleiding .....	- 161 -
11.4.2.2.	Opstelling .....	- 161 -
11.4.2.3.	Berekeningen en meetresultaten.....	- 161 -
11.4.2.4.	Grafiek.....	- 162 -
11.4.2.5.	Lengte buizen .....	- 163 -
11.4.2.6.	Besluit.....	- 163 -
11.4.3.	De schuiffluit.....	- 164 -
11.4.3.1.	Inleiding .....	- 164 -
11.4.3.2.	Wat is een schuiffluit?.....	- 164 -
11.4.3.3.	Maken van een schuiffluit.....	- 166 -
11.4.3.4.	Berekeningen bij een schuiffluit .....	- 167 -
11.4.3.5.	Besluit.....	- 167 -
11.5.	Code programma (informatica) .....	- 168 -
11.5.1.	Client.....	- 168 -
11.5.1.1.	Code van het basis programma. ....	- 168 -
11.5.1.2.	Code voor de verbinding.....	- 184 -
11.5.1.3.	Code Midi select tracks .....	- 184 -
11.5.1.4.	Code Midi out setup .....	- 185 -
11.5.1.5.	Code Midi in setup .....	- 185 -
11.5.1.6.	Code afspeellijst .....	- 186 -
11.5.2.	Server .....	- 187 -
11.6.	Code website .....	- 190 -
11.6.1.	Index.php.....	- 190 -
11.6.2.	Choselang.php.....	- 194 -
11.6.3.	Admin.php.....	- 195 -

11.6.4.	wb.php.....	- 212 -
11.6.5.	Detail.php.....	- 215 -
11.6.6.	Search.php.....	- 218 -
11.6.7.	Config.php.....	- 219 -
11.6.8.	SetLang.php.....	- 220 -
11.6.9.	Setcat.php.....	- 220 -
11.6.10.	Setsort.php.....	- 221 -
11.6.11.	Aanmeld.php.....	- 221 -
11.6.12.	Setlogout.php.....	- 222 -
11.6.13.	Uploadafbeelding.php.....	- 222 -
11.6.14.	Uploadmuziek.php.....	- 223 -
11.6.15.	Orgel.php.....	- 224 -
11.6.16.	Style.css.....	- 225 -

## 2. Algemeen

In de loop van een tiental jaar hebben we allen het internet als fantastisch communicatiemiddel leren kennen. De meeste internetgebruikers houden het voorlopig bij de algemene gebruiksmogelijkheden : zeg maar informatiewinning, verwerking, uitwisselen, .... Googlen, E-mailen, Chatten, MSN..... alle gloednieuwe werkwoorden. Internetmogelijkheden die nu reeds ons dagelijks leven ingrijpend veranderen. Stilaan dringen ook andere internetmogelijkheden ons dagelijks leven binnen : Ebay, telebanking, ..... Met steeds groter wordende nieuwsgierigheid kijken we uit naar wat internet zo nog allemaal in petto heeft! We mogen aannemen dat wat vandaag in de professionele wereld mogelijk is, dit morgen in het dagelijks leven ook zal zijn. Een van de meest voor de hand liggende nieuwigheden is waarschijnlijk de communicatie tussen mens en machine via het net. Laat ons hierbij nog maar enkel denken aan “het besturen van machines, apparaten via het net”. Wat we ons hierbij moeten voorstellen, welke mogelijkheden dit biedt ... vragen die nauwelijks op een antwoord kunnen wachten? Dus gingen we aan de slag. Een machine bedienen via internet!!!! Eenvoudig gezegd: “om het even wie zou van om het even waar een machine kunnen bedienen, besturen zelfs al staat deze aan de andere kant van de wereld”. Op zijn minst een intrigerende vraag! Ja toch! Dat deze mogelijkheid in de professionele wereld reeds ettelijke decennia bestaat, denken we hierbij aan “ruimtevaart”, hoeft geen betoog. De vraag is echter wat de mogelijkheden zijn voor Jan met de pet. Na enig brainstormen kwamen we tot de vraag “kunnen we, met de middelen die we hebben, een orgel bespelen via het internet”? Dat de [www.orgelbespeler.be](http://www.orgelbespeler.be) de voortgebrachte klanken ook nog moet kunnen horen, leek ons evident. Eens dit mogelijk, lijkt er voor ons zich opnieuw een totaal nieuwe wereld te openen. Laat ons enkel nog maar bij het orgel (muziekinstrument) blijven. Als iemand het orgel bespeelt, dan kunnen er een willekeurig aantal luisteraars zijn. Misschien kunnen die dan onder elkaar wel eens een internetconcert verzorgen. Een streepje muziek van top- muzikanten zomaar bij u thuis op het laptopje!

### 2.1. Doelstelling

We wensen dus een muziekmachine, namelijk een orgel te realiseren. Maar dit orgel is niet zomaar een orgel. Even kort uitgelegd: de bedoeling is dat we in A Coruña een muziekstukje kunnen spelen op een PC, en dat dit bepaalde muziekstukje via het internet overgedragen wordt op ons orgel, en dat ons orgel dus dit muziekstukje speelt. Maar het is veel complexer dan dat ene zinnetje. Daarom dit uitgebreide boek, waar alles zorgvuldig uit de doeken zal worden gedaan. Eerst zal uitleg gegeven worden wat Comenius [zie 2.3.] exact met ons project te maken heeft. Ook zal er een uitleg gegeven worden over de theoretische achtergrond [zie 3.] van het project, hoe we ons 38 toets orgel ontworpen hebben [zie 4.] en nog veel meer [zie inhoudsopgave]. Hoe zijn we gestart? We hebben gedurende een 4-tal weken experimenten uitgevoerd, om de theorie van geluid onder de knie te krijgen en om tot een beslissing te komen welk instrument we gingen kiezen. We hebben onder andere een flesjesproef [zie 11.4.1.] uitgevoerd. Ook hebben we geëxperimenteerd met buisklokken [zie 11.4.2.] en zelfgemaakte schuiffluiten [zie 11.4.3.]. Bij deze drie onderwerpen kwamen we telkens tot gelijkaardige besluiten. Maar toen is Dhr Verhaeghe op een idee gekomen. “Als we nu eens experimenteren met orgelbuizen?” Na enkele proeven en experimenten zijn we tot een beslissing gekomen een orgel van de 21<sup>ste</sup> eeuw te bouwen. Waarom een orgel van de 21<sup>ste</sup> eeuw? Wel, we zullen dit orgel via een computer kunnen besturen, en zelfs via internet. dit wordt iets uniek.



## 2.2. Chronologisch verloop van het project

1. SONO meeting.	8-11/12/05
2. Papieren Comenius 1 project binnen.	30/01/06
3. Goedkeuring (België - Spanje).	
4. Goedkeuring (Europa).	
5. Definitieve goedkeuring van het project.	27/06/06
6. Startvergadering.	18/09/06
7. Voorbezoek aan Spaanse school.	11-14/10/06
8. Oudercontact.	20/10/06
9. 14-daagse verplaatsing naar A Coruña.	05-18/11/06
10. Maken van de onderdelen van de orgelbuizen.	06/11/06
11. Start bouw interface.	06/12/06
12. Start praktische uitvoering van het orgel	21-22/12/06
13. Maken houten aansluitstukken windlade.	21/12/06
14. Testen van orgelbuis ventiel.	22-27/12/06
15. Starten van het intoneren van de orgelbuizen.	27-28/12/06
16. Starten bouw blaasbalgen.	11/01/07
17. Verknippen zeildoek voor de windbalgen.	11/01/07
18. Aansluiten frequentieregelaar.	17/01/07
19. 14-daags bezoek van de Spaanse leerlingen.	04-17/02/07
20. Montage ventielen op windbalgen.	05/02/07
21. Test samenwerking windbalg en windvoorraad.	06/02/07
22. Monteren van ventilatoren in serie.	11/02/07
23. Afwerken van de windbalgen.	28/02/07
24. Proef met ventilatoren in serie + één orgelbuis.	16/03/07
25. Start bouw geraamte.	02/04/07
26. Monteren van de windbalgen.	06/04/07
27. Monteren aandrijving van de windbalgen.	05/04/07
28. Monteren van de ventilatoren.	09/04/07
29. Monteren van de voorraadbalg.	10/04/07
30. Bedrading van de elektronische schakeling.	12/04/07
31. Maken van de windlade.	19/04/07
32. Maken aangepaste verbindingstukjes orgelpijplade.	20/04/07
33. Indienen van het "Verslag", WetenschapsEXPO.	Voor 26/04/07
34. WetenschapsEXPOsciences.	03-04-05/05/07
35. Verschijning in de krant (HLN & Nieuwsblad).	22-25/05/07
36. Eerste voorstelling aan publiek (opendeurdag school)	28/05/07
37. Voorstelling aan de leerlingen van de oefenschool	30/05/07
38. Indienen GIP – dossier	11/06/07
39. Verdediging GIP – dossier	22/06/07
40. Deelname aan orgelfestival Geraardsbergen	09/09/07
41. Deelname aan wetenschapsEXPO te Bratislava (Slovakie)	??/11/07
42. Deelname aan wereldEXPO	??/09/08

## 2.3. Comenius project

### 2.3.1. Wat is een Comenius project?

Een Comenius project is een samenwerkingsproject tussen scholen binnen de Europese gemeenschap. Alle scholen mogen deelnemen, de doelgroep strekt zich uit van kleuter- tot middelbare scholen. Comenius probeert die samenwerking te bereiken door creatieve projecten te subsidiëren. Scholen die willen deelnemen, kunnen een aanvraagformulier indienen, uit alle ingediende aanvragen worden er een aantal(hoeveel?) geselecteerd. Natuurlijk zijn er enkele voorwaarden aan het project gekoppeld, de belangrijkste voorwaarde is dat het moet gaan om een taalproject. We dienden samen met het VTI een technisch project in. Maar omdat de school waarmee we samenwerken een Spaanse school is, moest alle communicatie in het Engels gebeuren, waarmee deze voorwaarde onmiddellijk vervuld was.

### 2.3.2. Wat benadrukt Comenius?

Comenius concentreert zich op de eerste fase van onderwijs, van preschool en primair aan de middelbare school, en het wordt gericht aan alle leden van de onderwijsgemeenschap in brede zin - leerlingen, leraren, ander onderwijspersoneel, maar ook plaatselijk autoriteiten, de verenigingen van ouders, niet-gouvernementele organisaties... Comenius steunt ook schoolvennootschappen, individuele mobiliteit van leraren en studentenleraren, projecten voor de opleiding van het personeel van het schoolonderwijs, en de netwerken van het schoolonderwijs. Het probeert zo de kwaliteit van het onderwijs te verbeteren, zijn Europese dimensie te versterken en taal het leren en mobiliteit te bevorderen. Comenius benadrukt ook bepaalde belangrijke kwesties: lerend in een multicultureel kader, dat de sluitsteen van Europees burgerschap, steun voor minder begunstigde groepen die is, die tegen onder - voltooiing verzetten zich op school en uitsluiting verhinderen.

### 2.3.3. Wat beoogt het project te bereiken?

Het hoofddoel is het promoten van de talen, en de kwaliteit van Europees onderwijs naar een hoger niveau te tillen. Door leerlingen, leerkrachten en schoolmedewerkers van de verschillende scholen te laten samenwerken. Zo worden ervaringen uitgewisseld over de manier van werken in de verschillende scholen. Ook wil men een homogener Europa creëren door andere instellingen aan de uitwisseling te laten deelnemen door organisaties, ouderverenigingen en instellingen van de verschillende landen met elkaar te laten samenwerken. Door combinatie van deze twee doelstellingen wil Comenius het Europese burgerschap benadrukken.

### 2.3.4. Hoe is het idee ontstaan om eraan deel te nemen?

Onze school heeft al meerdere malen deelgenomen aan een Europees project, aardoor de stap om zich in te schrijven uiteraard heel wat kleiner wordt. Door in december 2005 het voorstel in te dienen, kregen we later de toestemming en konden we beginnen met ons uniek project, *The joy of making music with a self-acting music machine*.

### **3. De theoretische achtergrond**

#### **3.1. Geluid**

We zullen in het algemeen uitleggen wat geluid inhoud. We zullen onder andere de eigenschappen van geluid bespreken. Ook de voortplanting enz. zal besproken worden.

##### **3.1.1. Eigenschappen van geluid**

Geluid ontstaat door trilling van een veerkrachtig lichaam. Het in trilling brengen kan door om het even welke trillingsbron. Geluid kan echter en alleen maar worden waargenomen, als er een elastische middenstof aanwezig is. Die zich tussen het oor (trommelvlies) en het trillende voorwerp bevindt. De geluidstrillingen worden vanaf het oor door zenuwimpulsen naar de hersenen gestuurd, die ze interpreteren als geluid. De middenstof kan gas, vloeistof of een vaste stof zijn. Geluid plant zich dus niet voort in vacuüm. De overdracht van geluid gebeurt via longitudinale golven d.w.z. dat de richting van de trilling is gelijk aan de voortplantingsrichting van de golven. Geluidsgolven kunnen we dus zien als golven van regelmatige verdichting en verdunning van een elastische middenstof. Deze golven voeren kinetische energie met zich mee.

##### **3.1.2. Voortplanting van geluid**

Geluid kan dus door elk medium worden overgedragen. En alle geluidsgolven planten zich door elk medium bij constante temperatuur met een constante snelheid. De snelheid van het geluid door de lucht van 20°C is b.v. 334 m/s. Door sommige media gaat het geluid echter sneller, afhankelijk van de elasticiteit en de dichtheid. Geluidsgolven gaan echter zeer moeilijk van het ene medium naar een ander met een hogere of lagere dichtheid.

###### **3.1.2.1. In gassen**

Voor de snelheid van geluid in gassen geldt de volgende formule

$$c = \sqrt{\frac{c_p p}{c_v \rho}}$$

$c_p$ : soortelijke warmte bij een constant druk  
 $c_v$ : soortelijke warmte bij een constant volume  
 $p$ : de druk van het gas  
 $\rho$ : de massadichtheid van het gas

$$c = \sqrt{k \cdot \frac{p}{\rho}}$$

###### **3.1.2.2. In vloeistoffen**

Voor de snelheid van het geluid in water geldt de volgende formule

$$c = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$$

$K$ : compressiemodulus van de vloeistof  
 $\rho$ : soortelijke massa

### 3.1.2.3. In vaste stoffen

$$c = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

E: Elasticiteitsmodulus van de vast stof

### 3.1.3. Echo en nagalm

De echo is het gevolg van het terugkaatsen van een geluidsgolf tegen een hindernis. Ons oor kan maar 2 geluiden als los van elkaar onderscheiden, als deze met een tussentijd van tenminste 0,1s ons oor treffen, dit wegens de na werking van ons gehoororgaan om een echo te verkrijgen bij een temperatuur van 15 °C, moet het geluid tenminste  $340 \text{ m/s} \times 0,2\text{s} = 68\text{m}$  afgelegd hebben, voor het na terugkaatsing ons oor treft. Dus 0,1s voor de nawerking van het oor. De hindernis moet dus op 34m van de geluidsbron staan.

In een zaal heeft men ook terugkaatsing van de geluidsgolven, o.m. tegen de muren. Als deze teruggekaatste golven het rechtstreeks waargenomen geluid zo snel opvolgen dat er voor de waarnemer geen echo is, zullen zij de waarnemingsduur van het geluid verlengen. Deze nagalm is afhankelijk van de grootte van de zaal en moet, wil de akoestiek in de zaal goed kunnen genoemd worden, begrepen zijn tussen 0,7s (voor het gesproken woord) en 2,3s (voor muziekkuitvoeringen). Is de nagalm hinderlijk, dan kan hij opgeheven worden door het aanbrengen van geluiddempende bekleedsels tegen de wand.

### 3.1.4. Ruimte akoestiek

Aangezien de wanden en het plafond van een ruimte geluid weerkaatsen en dus de echo's of nagalm produceren, sterft het geluid in besloten ruimten niet zo snel weg als in open lucht. De tijd die het duurt tot de intensiteit van het geluid tot een miljoenste van haar oorspronkelijke waarde is gedaald, noemt men de nagalmtijd. Die kan variëren van ongeveer tien seconden in een kathedraal tot minder dan een halve seconde in een zaal vol mensen en gedurende die tijd kan het geluid verscheidene honderden keren door de wanden zijn gereflecteerd. Ruimte- of zaal akoestiek houdt zich in hoofdzaak bezig met het zodanig ontwerpen van een ruimte dat een optimale nagalmtijd wordt verkregen voor het gebruik dat van de ruimte zal worden gemaakt. Een lange nagalmtijd doet muziek briljanter klinken en wordt dus nagestreefd in concertgebouwen. Voor het gesproken woord is echter een kortere nagalm tijd vereist, omdat anders de klanken onverstaanbaar worden. Om erachter te komen hoe geluidsgolven zich in een bepaalde ruimte zullen gedragen, maken architecten soms gebruik van een dwarsdoorsnedenmodel van de te bouwen zaal. Door te kijken hoe de watergolven binnen de ruimte worden gereflecteerd of geabsorbeerd krijgt men een goed idee van wat er met de geluidsgolven in de zaal zal gebeuren.

### 3.1.5. Soorten geluid

Met behulp van een oscilloscoop kunnen we geluiden als het ware zichtbaar maken. Doen we dit achtereenvolgens voor, hand geklap, verfrommelen van een stuk papier, het geluid van een stemvork, dat van een orgelpijp en het zingen en van een klinker. Geluiden zoals deze, voortgebracht oor een stemvork of orgelpijp, noemt men tonen. Ze worden gekenmerkt door hun periodiciteit, d.w.z. die geluiden voren een periodieke trilling uit.



**in de handen klappen**



**verfrommelen van papier**



**aanslaan van een stemvork**



**zingen van een klinker**

## 3.2. Orgelbuizen

### 3.2.1. Gesloten orgelbuizen

De golven die zich in een gesloten orgelpijp kunnen voordoen hebben: een knoop aan het gesloten uiteinde en een buik aan de lip. De lengte van de gesloten pijp is dus gelijk aan een onpaar aantal maal een vierde golflengte.

$$l = (2.n + 1) \cdot \frac{\lambda}{4} \quad \text{Met } n \in \text{Natuurlijke getallen zonder nul}$$

De golflengten van deze staande golven zijn dan:

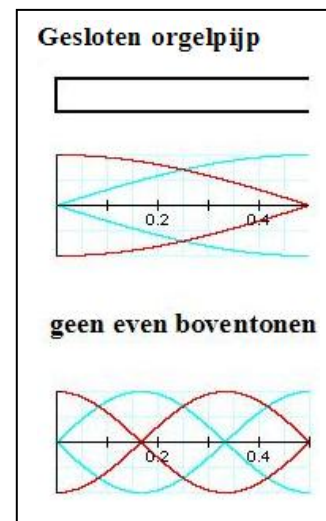
$$\lambda_n = \frac{4.l}{2.n + 1}$$

De bijhorende frequenties zijn dan:

$$\text{Algemeen} \quad \lambda = c.T \quad \text{met } T = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\text{Bijzonder} \quad f_n = (2.n + 1) \frac{c}{4.l}$$



Wordt de pijp aangeblazen dan horen we de laagste toon, de grondtoon. De andere tonen noemen we boventonen. Deze boventonen geven de grondtoon zijn klank of kleur. De grondtoon ( $f_1$ ) van een gesloten orgelpijp is dus gelijk aan:

$$f_1 = \frac{c}{4.l}$$

De theoretische lengte van een gesloten orgelpijp met grondtoon  $f_1$  is dus gelijk aan:

$$l = \frac{c}{4.f_1}$$

### 3.2.2. Open orgelbuizen

De golven die zich in een open orgelpijp kunnen voordoen hebben: aan beide uiteinden een buik en in het midden een knoop. De lengte van de open pijp is dus gelijk aan een geheel aantal maal een halve golflengte.

$$l = n \cdot \frac{\lambda}{2} \quad \text{Met } n \in \text{Natuurlijke getallen zonder nul}$$

De golflengten van deze staande golven zijn dan:

$$\lambda_n = \frac{4 \cdot l}{2 \cdot n + 1}$$

De bijhorende frequenties zijn dan:

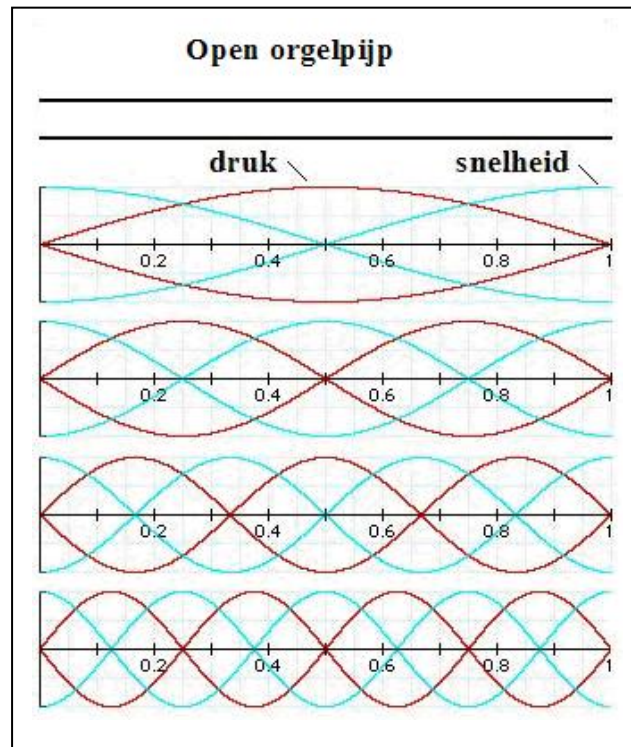
$$f_n = n \cdot \frac{c}{2 \cdot l}$$

De grondtoon ( $f_1$ ) van een open orgelpijp is dus gelijk aan:

$$f_1 = \frac{c}{2 \cdot l}$$

De theoretische lengte van een open orgelpijp met grondtoon  $f_1$  is dus gelijk aan:

$$l_{th} = \frac{c}{2 \cdot f_1}$$



Opmerking. De geluidssnelheid  $c$  kan men berekenen met de uitdrukking [\[zie 11.4.1. , Helmholtz resonator\]](#):

$$c = \sqrt{k \cdot R_s \cdot T} = 20,05 \cdot \sqrt{t_{(c)} + 273}$$

### 3.3. Ontwerp van het orgel

#### 3.3.1. Het register

Het 38 toets orgel maakt net zoals de meeste andere orgels gebruik van de getemperde toonladder. Alle noten die het orgel kan spelen vormen samen “het register”. Het 38 toets orgel dat ik kon nameten beschikt over het volgende register:

$c_1$	-	$d_1$	-	$e_1$	$f_1$	$f^{\#}_1$	$G_1$	-	$A_1$	-	$B_1$
$c^1_1$	$c^{1\#}_1$	$d^1_1$	$e^{1/}_1$	$e^1_1$	$f^1_1$	$f^{1\#}_1$	$g^1_1$	$g^{1\#}_1$	$a^1_1$	$b^{1/}_1$	$b^1_1$
$c^2_1$	$c^{2\#}_1$	$d^2_1$	$e^{2/}_1$	$e^2_1$	$f^2_1$	$f^{2\#}_1$	$g^2_1$	$g^{2\#}_1$	$a^2_1$	$b^{2/}_1$	$b^2_1$
$c^3_1$	-	$d^3_1$									

Een streepje (-) geeft aan dat de betreffende noot niet opgenomen is in het register. Eigenaardig is dat de werkelijk gebruikte frequenties voor de “b” noten bij het draaiorgel niet volgens de berekende frequentie klonken. De noot  $b^1$  klonk met 226,6 Hz,  $b^{1/}$  met 453,1 Hz, en  $b^{2/}$  met 906,2 Hz? Was dit toeval of werkelijk de bedoeling.

#### 3.3.2. De natuurlijke of diatonische toonladder

Over de oorsprong van de muzikale toonschalen of toonladders kunnen boeken gevuld worden. Maar laat me even kort zijn. Het was Pythagoras al opgevallen dat, wanneer men een gespannen snaar in haar midden ondersteunt, deze een toon laat horen die schijnbaar dezelfde indruk verwekt als de snaar in haar volle lengte. Wij noemen deze toon het “scherpe octaaf” van de grondtoon. Tussen een vrij te kiezen begintoon en zijn scherpe octaaf kan men een willekeurig aantal tussentonen inlassen. Deze tussentonen noemt men “noten” en samen vormen deze een toonladder. Daar zowel de gekozen begintoon als het aantal tussennoten vrij te kiezen is, bestaat de mogelijkheid van een zeer groot aantal toonladders. Alle beschikbare toonladders samen noemt men “Toonstelsel”.

De indruk, die een melodie op het gehoororgaan maakt, verandert niet wanneer men alle tonen met een zelfde interval (met eenzelfde getal vermenigvuldigd) verhoogt of verlaagt. Het verhogen of verlagen van de tonen noemt men “transpositie”. Om transpositie mogelijk te maken moeten de intervallen tussen de opeenvolgende noten (interval tussen twee noten is de verhouding van hoogste noot tot de laagste noot) gelijk zijn.



### 3.3.3. De getemperde toonladder

De getemperde toonladder verdeelt een octaaf in 12 gelijke intervallen. Voor een octaaf kunnen we schrijven:

$$f_{\text{boven}} = 2 \cdot f_{\text{onder}}$$

Verder geven we  $f_{\text{boven}}$  aan met  $f_{12}$  en  $f_{\text{onder}}$  met  $f_0$ . De noten tussen  $f_0$  en  $f_{12}$  noemen we  $f_1, f_2, \dots, f_{11}$ , en moeten dus frequenties hebben die voldoen aan:

$$\text{(gelijke intervallen)} \quad \frac{f_1}{f_0} = \frac{f_2}{f_1} = \frac{f_3}{f_2} = \dots = \frac{f_{12}}{f_{11}} = i$$

$$\text{Hieruit volgt: } f_1 = f_0 \cdot i \quad ; f_2 = f_1 \cdot i \quad ; f_3 = f_2 \cdot i \quad \dots \dots \dots f_{12} = f_{11} \cdot i$$

$$f_1 = f_0 \cdot i \quad ; f_2 = f_0 \cdot i^2 \quad ; f_3 = f_0 \cdot i^3 \quad \dots \dots \dots f_{12} = f_0 \cdot i^{12} \quad \text{met } f_{12} = 2 \cdot f_0$$

$$2 \cdot f_0 = f_0 \cdot i^{12}$$

$$\text{Dus: } i = \sqrt[12]{2}$$

De noten voor het octaaf met begin toon  $f_0$  zijn dus:

$$f_0, \quad \sqrt[12]{2} \cdot f_0, \quad (\sqrt[12]{2})^2 \cdot f_0, \quad (\sqrt[12]{2})^3 \cdot f_0, \quad \dots \dots \dots (\sqrt[12]{2})^{11} \cdot f_0, \quad 2 \cdot f_0$$

Om het samenspel van verschillende instrumenten mogelijk te maken is het noodzakelijk dat aan een bepaalde toon van de toonladder een vaste frequentie wordt toegekend. In 1953 koos men voor de normale la en toon van 440 Hz. Voorheen was dat 435 Hz geweest. De noten van de getemperde toonladder geeft men aan met:

do	re	mi	fa	sol	la	si					
c	c#	d	e/	e	f	f#	g	g#	a	b/	b

### 3.3.4. Intoneren en stemmen van de buizen

Er is een marge, waarbinnen een toon in hoogte kan variëren, zonder dat hij als een andere toon wordt ervaren; het juist spelen van een toon binnen een bepaalde muzikale context noemt men intoneren

#### 3.3.4.1. Instrumentenbouw

Bij het bouwen van bijvoorbeeld piano's, orgels en harmoniums en bij het gieten van klokken heeft het begrip intonatie een bijzondere betekenis. De instrumentenbouwer werkt aan de klankkleur van het instrument door mechanische wijzigingen aan te brengen. In de meeste ateliers is er iemand gespecialiseerd in het intoneren, deze intoneur doet niets anders dan alle noten van een instrument identiek dezelfde kleur te geven. Het is voor de totale klank van het instrument of de registers ervan immers belangrijk dat alle pijpen hetzelfde klinken en dat er een mooie overgang is tussen de bas en de discant. Bij een orgel kan het instrument pas na het intoneren gestemd worden. De intonatie van orgels is van het tijdsbeeld afhankelijk. Zo klinkt een orgel uit de renaissance anders dan een orgel uit de barok of de romantiek.

Er bestaan verschillende soorten stemmingen:

1. Gelijkzwevende stemming
2. Welgetempeerde stemming
3. Reine stemming
4. Middentoonstemming

De stemming die van toepassing is op onze orgel is gelijkzwevende stemming:

#### 3.3.4.2. Gelijkzwevende stemming

De gelijkzwevende stemming of evenredig zwevende temperatuur is, voor instrumenten met vaste stemming, de meest gebruikelijke stemming, in 12 tonen per octaaf. Het octaaf wordt in 12 “even grote” afstanden verdeeld, d.w.z. de verhouding van de frequenties van twee opeenvolgende halve tonen is steeds dezelfde. Bijgevolg wijken alle intervallen, behalve het octaaf, af van de reine stemming, en klinken even vals, althans evenredig vals, vandaar de naam evenredig zwevende stemming. Voordeel van deze stemming is, dat ze gelijk blijft als op een andere toonsoort wordt overgegaan, en er dus niet opnieuw gestemd hoeft te worden.

#### 3.3.4.3. Geschiedenis

De eerste van wie bekend is dat hij zich met berekeningen betreffende de gelijkzwevende stemming bezighield en daarover in 1584 schreef, was Chu Tsai-Yu ten tijde van de Ming Dynastie. Vincenzo Galilei ( de vader van Glileo Galilei) bepleitte in 1581 al een dergelijke stemming. Ook Simon Stevin hield zich bezig met berekeningen aan intervallen van onder meer de gelijkzwevende stemming, maar het duurde tot het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw voor piano's gebouwd werden met deze stemming.

Omdat de frequentieverhouding van een octaaf 2 is, wordt de verhouding van een halve toonafstand gelijk aan  $\sqrt[12]{2}$ . Dit geeft de volgende frequentieverhoudingen, uitgaande van c:

Toon	Interval	Gelijkzwevend	Rein	Gelijkzwevend	Rein
		<i>Verhouding</i>		<i>Cents</i>	
c	Prime	1	1	0	0
cis		1.059463094		100	
d	Secunde	1.122462048	1.125000000	200	204
es		1.189207115		300	
e	Grote terts	1.25992105	1.250000000	400	386
f	Kwart	1.334839854	1.333333333	500	498
fis		1.414213562		600	
g	kwint	1.498307077	1.500000000	700	702
as		1.587401052		800	
a	Sext	1.681792831	1.666666667	900	884
bes		1.781797436		1000	
b	Septiem	1.887748625	1.875000000	1100	1088
c	Octaaf	2	2	1200	1200

Als  $f_0$  de frequentie van de grondtoon is, berekent men de frequente  $f_n$  van de toon op  $n$  halve toonafstanden als:

$$f_n = 2^{\frac{n}{12}} f_0$$

Om in de tegenwoordig gebruikelijke stemming een centrale A4 van 440Hz ( in de tijd van Bach heel anders!) te krijgen moet de A in het laagst bruikbare octaaf dus een frequentie van 27,5 Hz hebben en de laagste C daarmee 16.3516 Hz zijn. Soms wordt ook een verdeling van het octaaf in 24 gelijk stukjes (kwartoon-stemming) gelijkzwevende stemming genoemd.

#### 3.3.4.4. *Stemming*

Stemming – soms temperaturen genoemd – is de manier waarop de frequentie van muziknoten gekozen wordt. Daarbij wordt enerzijds de toonhoogte van een van de tonen vastgelegd en anderzijds de toonafstanden tussen die toon en de overige gebruikte tonen.

## 4. Ons 38-toets orgel

### 4.1. Inleiding

*‘Een 38 – toetsenorgel, ofwel, een orgel met 38 tonen’*, daarvoor maakten we 38 orgelbuizen die we eerst berekenden en daarna maakten en stemmen. Deze 38 orgelbuizen zich bovenop een windlade, waarin er zich een constante luchtdruk bevindt. Die luchtdruk komt van de voorraadbalg die de lucht – afkomstig van de ventilatoren en windbalgen – een constante druk geeft. In de windlade bevinden zich dus ook 38 kleppen. Deze laten de lucht door van de windlade naar de orgelbuizen. De kleppen worden gestuurd door elektronica [zie 5.]. de bovengenoemde windbalgen worden aangedreven door een krukassysteem en een motor. Zo wordt de nodige wind voorzien. In de volgende subhoofdstukken worden alle onderdelen uitvoerig besproken.

### 4.2. Orgelbuizen

Ontwerp (berekeningen) gebeurde uitgaande van een aantal metingen op orgelpijpen van een straatorgel. Deze orgelpijpen zijn van het gesloten type. Om meer te weten te komen over het ontwerpen en bouwen van orgelbuizen namen we contact met orgelbouwer Loncke in Zarren - Werken. Van zodra de eerste meetgegevens beschikbaar waren, gingen we aan de slag om deze na te bouwen. Daar we weinig of geen praktijk ervaring hebben, zochten we hulp bij een timmerman. Aanvankelijk leek het bouwen van zo’n pijp ons niet echt te lukken. Onze begeleider wist tot onze grote vreugde de buizen aan het zingen te krijgen. Zo hadden we het bewijs geleverd hadden dat we in staat waren een orgelpijp te maken. Na het testen en uitmeten van deze zelfgemaakte pijpen kwamen we tot het besluit dat we beter overschakelden op “open” pijpen. Deze zijn eenvoudiger te maken (minder onderdelen) en bovendien komen ze gemakkelijker tot klinken. Met de voltallige klas werkten we aan het ontwerpen van een 38-toetsen register. Uit de meetgegevens probeerden we door interpolatie de afmetingen van de verschillende pijpen te bepalen. Bepalen van lengte, breedte, diepte van de luchtkolom, blaasopening, opsnode enz bleken een gigantisch rekenwerkje te zijn. Gelukkig konden we de klus klaren m.b.v. EXCEL. Het leerde ons respect op te brengen voor de orgelbouwers van weleer.

Na het ontwerpen van het volledige register lieten we 6 van deze open orgelpijpen maken door de mensen van de afdeling houtbewerking. Dit als ultieme controle op het ontwerp maar ook als eerste kennismaking met de wijze waarop de buizen zouden gemaakt worden. De gemaakte buizen bleken alle te voldoen aan de gestelde verwachtingen. Met enige trots konden we het startsein geven voor de bouw van de overige 32 orgelpijpen. De mensen van de houtafdeling betrokken ons zo goed mogelijk bij de volledige werkvoorbereiding. Na het machinewerk was het dan weer aan ons om de losse onderdelen samen te stellen (lijmen). Het karweitje vroeg meer tijd dan we verwacht hadden. Voorlopig werd de voorzijde van de pijp niet gekleefd. Zo bleef de mogelijkheid tot kleine correctie mogelijk. Dan werd het tijd voor het intoneren van de pijpen. D.w.z. dat we door juiste plaatsing van blaasopening t.o.v. het labium de pijp probeerden te laten klinken bij een gegeven blaasdruk. Dit nauwkeurig werkje lukte ons vrij aardig. Eens alle buizen geluid voortbrachten, hebben we opnieuw het verband bepaald tussen lengte en opgewekte frequentie. Na verwerking van de meetresultaten moesten we besluiten dat de kortste pijpen ruim lang genoeg ontworpen waren. Aan de andere zijde van het register bleek dat de allerlangste pijp net iets te kort ontworpen was.

De gemaakte grafiek leerde ons ook hoe we op efficiënte wijze de verschillende pijpen konden stemmen. Stemmen deden we door de pijpen tot de juiste lengte in te korten. Met het bouwen van deze pijpen leerden we stap voor stap te werken. Het bleek nodig te zijn op alles en nog wat te letten. De minste onnauwkeurigheid stuurde meteen alles in de war. We leerden dat samenwerken met mensen van een andere discipline heel veel overleg vraagt. Dat we slaagden in deze moeilijke opdracht geeft ons zeer veel voldoening.

## 4.2.1. Berekenen orgelbuizen uitgaande van meetwaarden

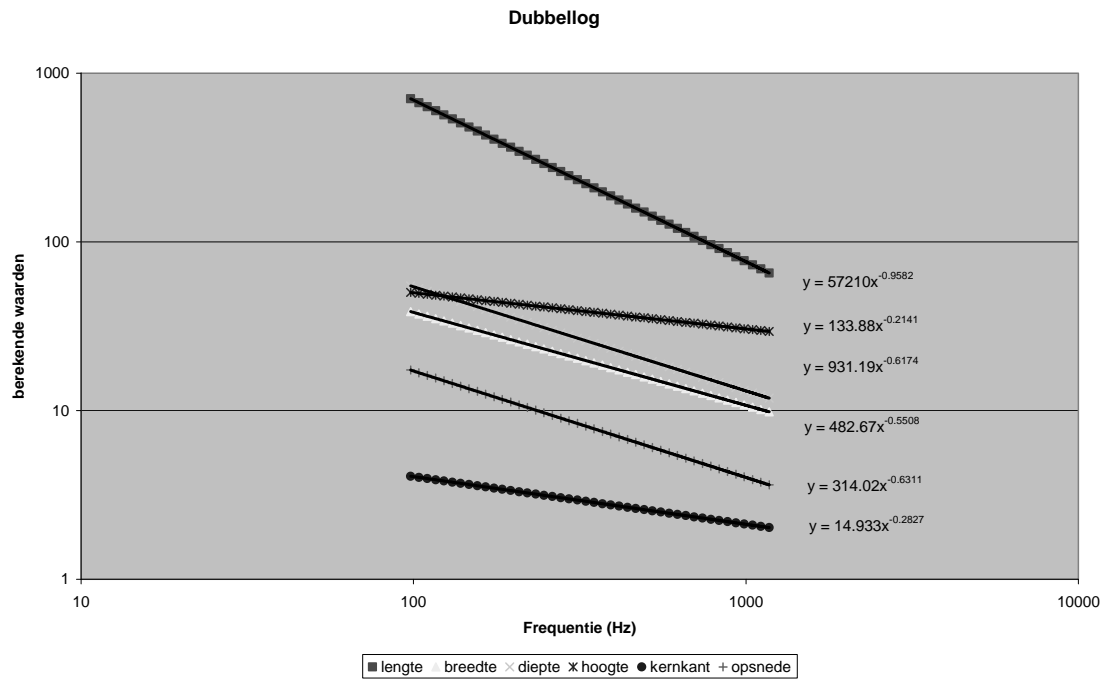
### 4.2.1.1. Opgave

<i>x</i>	<i>noot</i>	<i>frequentie</i>	<i>lengte</i>	<i>breedte</i>	<i>diepte</i>	<i>hoogte</i>	<i>kernkant</i>	<i>opsnede</i>
-15	G	97,99886	720,6	39	55,6	50	4	18
-14	-	103,8262						
-13	A	110	646,5	36,7	51,8	50	3,9	16,7
-12	-	116,5409						
-11	B	123,4708						
-9	c	130,8128						
-8	-	138,5913						
-7	d	146,8324						
-6	-	155,5635						
-5	e	164,8138						
-4	f	174,6141						
-3	f#	184,9972						
-2	g	195,9977	355,8	26	35,3	43	3,3	11,3
-1	-	207,6523						
0	a	220	319,1	24,5	32,9	43	3,3	10,3
1	b/	233,0819						
2	b	246,9417						
4	c1	261,6256						
5	c1#	277,1826						
6	d1	293,6648						
7	e1/	311,127						
8	e1	329,6276						
9	f1	349,2282						
10	f1#	369,9944						
11	g1	391,9954	185,4	17,9	23,2	36	2,8	6,7
12	g1#	415,3047	175,6	17,4	22,4	36	2,8	6,7
13	a1	440	166,3	16,8	21,6	36	2,8	6,3
14	b1/	466,1638						
15	b1	493,8833						
17	c2	523,2511						
18	c2#	554,3653						
19	d2	587,3295						
20	e2/	622,254						
21	e2	659,2551						
22	f2	698,4565						
23	f2#	739,9888						
24	g2	783,9909	96,7	12,3	15,3	32	2,3	4,7
25	g2#	830,6094	91,6	11,9	14,7	32	2,2	4,3
26	a2	880	86,7	11,6	14,2	32	2,2	4,3
27	b2/	932,3275						
28	b2	987,7666						
30	c3	1046,502	73,6	10,5	12,8	30	2	4
31	-	1108,731						
32	d3	1174,659	66,1	9,9	11,9	30	2	4

#### 4.2.1.2. Verwerking

Van het eerder al genoemde 38-toets orgel werden van enkele buizen de functionele afmetingen, lengte, breedte, diepte van de luchtkolom, gemeten. Daarnaast werden ook de kernkant en de opsnede gemeten. De tabel met deze waarden is hierboven te vinden (in mm).

Hiervan kunnen we een grafiek opstellen:



We zien nu de grafiek. We hebben voor iedere bepaalde lengte een functie. Bij instellingen kunnen we zelf de functie op de grafiek plaatsen. De functies luiden als volgt:

Lengte	$y = 57210 \cdot x^{-0,9582}$
Breedte	$y = 482,67 \cdot x^{-0,5508}$
Diepte	$y = 931,19 \cdot x^{-0,6174}$
Hoogte	$y = 133,88 \cdot x^{-0,2141}$
Kernkant	$y = 14,933 \cdot x^{-0,2827}$
Opsnede	$y = 314,02 \cdot x^{-0,6311}$

### 4.2.1.3. Oplossing

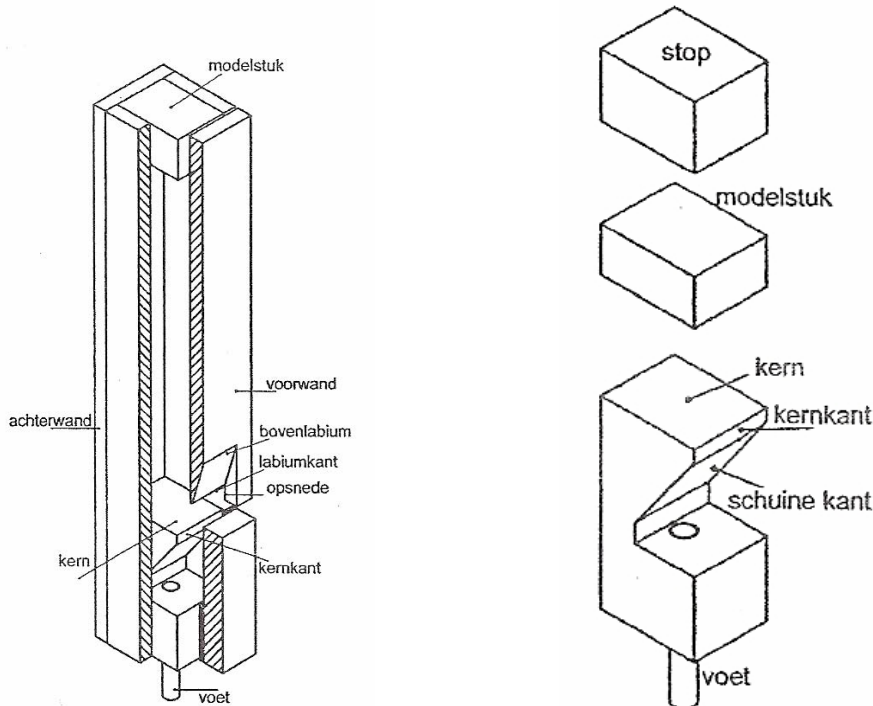
x	noot	frequentie	lengte	breedte	diepte	hoogte	kernkant	opsnede
-15	G	97,99886	707,1051	38,62654	54,91089	50,16436	4,085346	17,38993
-14	-	103,8262	669,0317	37,41696	52,98714	49,5478	4,019177	16,76741
-13	A	110	633,0084	36,24526	51,13078	48,93882	3,954079	16,16718
-12	-	116,5409	598,9247	35,11025	49,33947	48,33733	3,890036	15,58844
-11	B	123,4708	566,6762	34,01079	47,61091	47,74323	3,82703	15,03042
-9	c	130,8128	536,1641	32,94575	45,94291	47,15643	3,765044	14,49237
-8	-	138,5913	507,2949	31,91406	44,33334	46,57684	3,704062	13,97358
-7	d	146,8324	479,9801	30,91469	42,78017	46,00438	3,644068	13,47336
-6	-	155,5635	454,1361	29,9466	41,28141	45,43895	3,585046	12,99105
-5	e	164,8138	429,6836	29,00883	39,83515	44,88047	3,52698	12,52601
-4	f	174,6141	406,5477	28,10043	38,43957	44,32886	3,469854	12,07761
-3	f#	184,9972	384,6576	27,22048	37,09288	43,78402	3,413654	11,64526
-2	g	195,9977	363,9461	26,36808	35,79336	43,24588	3,358364	11,2284
-1	-	207,6523	344,3498	25,54237	34,53938	42,71436	3,303969	10,82645
0	a	220	325,8086	24,74252	33,32933	42,18937	3,250455	10,43889
1	b/	233,0819	308,2658	23,96771	32,16167	41,67083	3,197808	10,06521
2	b	246,9417	291,6675	23,21717	31,03491	41,15866	3,146014	9,704899
4	c1	261,6256	275,963	22,49014	29,94764	40,65279	3,095059	9,357489
5	c1#	277,1826	261,104	21,78586	28,89845	40,15314	3,044929	9,022516
6	d1	293,6648	247,0451	21,10365	27,88602	39,65963	2,995611	8,699534
7	e1/	311,127	233,7432	20,44279	26,90906	39,17218	2,947091	8,388114
8	e1	329,6276	221,1576	19,80263	25,96633	38,69073	2,899358	8,087842
9	f1	349,2282	209,2496	19,18252	25,05663	38,21519	2,852398	7,798319
10	f1#	369,9944	197,9827	18,58183	24,17879	37,74549	2,806198	7,51916
11	g1	391,9954	187,3226	17,99994	23,33171	37,28157	2,760746	7,249994
12	g1#	415,3047	177,2364	17,43628	22,51431	36,82336	2,716031	6,990464
13	a1	440	167,6933	16,89027	21,72554	36,37077	2,67204	6,740224
14	b1/	466,1638	158,664	16,36136	20,96441	35,92375	2,628762	6,498942
15	b1	493,8833	150,1209	15,84901	20,22994	35,48222	2,586184	6,266297
17	c2	523,2511	142,0378	15,3527	19,52121	35,04611	2,544296	6,04198
18	c2#	554,3653	134,3899	14,87193	18,8373	34,61537	2,503087	5,825694
19	d2	587,3295	127,1538	14,40622	18,17735	34,18992	2,462545	5,617149
20	e2/	622,254	120,3073	13,9551	17,54053	33,7697	2,42266	5,416071
21	e2	659,2551	113,8295	13,5181	16,92601	33,35465	2,38342	5,22219
22	f2	698,4565	107,7005	13,09478	16,33303	32,94469	2,344817	5,035249
23	f2#	739,9888	101,9015	12,68473	15,76082	32,53978	2,306838	4,855001
24	g2	783,9909	96,41467	12,28751	15,20865	32,13984	2,269475	4,681205
25	g2#	830,6094	91,22332	11,90273	14,67583	31,74482	2,232716	4,51363
26	a2	880	86,3115	11,53	14,16168	31,35465	2,196554	4,352054
27	b2/	932,3275	81,66414	11,16894	13,66554	30,96928	2,160977	4,196262
28	b2	987,7666	77,26702	10,81919	13,18678	30,58864	2,125976	4,046047
30	c3	1046,502	73,10666	10,48039	12,72479	30,21269	2,091542	3,90121
31	-	1108,731	69,1703	10,1522	12,27899	29,84135	2,057665	3,761557
32	d3	1174,659	65,4459	9,834287	11,84881	29,47458	2,024338	3,626903



## 4.2.2. Maken van de orgelbuizen

### 4.2.2.1. Theoretische bespreking

Voor de bouw van de orgelbuizen hebben we de Bourdon van dichterbij bekeken en op gelijkaardige manier achtergemaakt. Een orgelbuis bestaat uit verschillende onderdelen: de voorwand, de achterwand, de zijkant, het modelstuk, de opsnode, het bovenlabium, de voorslag, de kern en de stop.

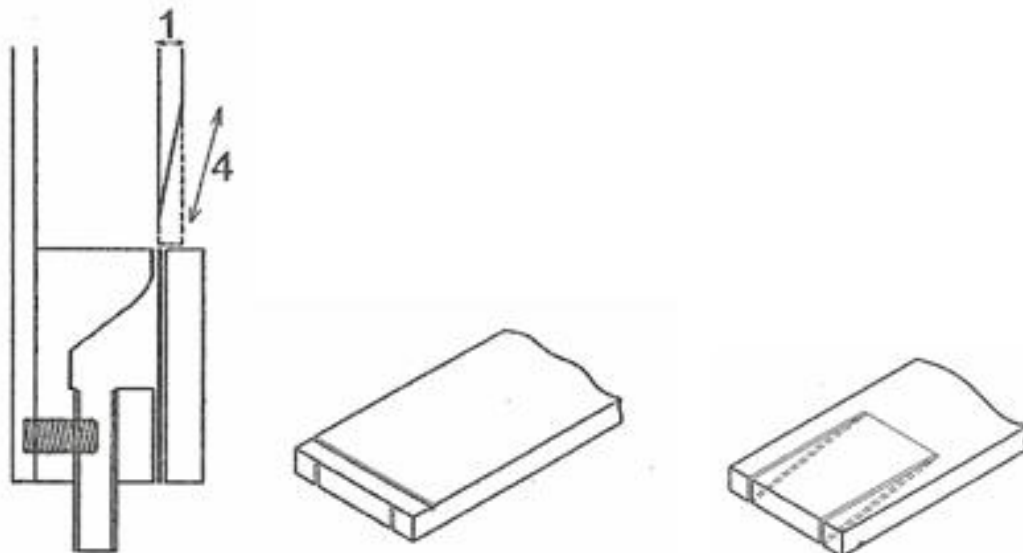


De kern bestaat uit 2 grote delen: de schuine kant en de kernkant. De houtsoort die voor de kern is niet kritisch (rode ceder, grenen, peren) het moet droog en zonder knoesten zijn met staande jaarringen. De schuine kant moet ongeveer onder een hoek van 45° staan. De kern wordt in de praktijk in 2 aparte delen gemaakt, omdat dit eenvoudiger werken is. Zo maakt men een vierkantig blokje en een driehoekig blokje. Door het verder afwerken van de kernkant kan je de intonatie van de orgelbuis gaan beïnvloeden. Dit wordt later uitgebreider uitgelegd. Naar gelang de grootte van de te maken orgelbuis en de afmetingen van de orgelbuis, kan de afmetingen van de kern variëren. In de kern zal ook een gat moeten geboord worden met een diameter van  $\pm 8$ mm. Later komt er hier een koppelstuk dat noodzakelijk is om de lucht door de orgelbuis te persen. Die boring moet zich precies in het midden van de kern bevinden. Het modelstuk heeft de zelfde lengte en breedte zoals dat van de kern. Het modelstuk zorgt voor een eenvoudigere werkwijze voor het samenstellen van alle onderdelen van de orgelbuis.

De voorwand bestaat uit 3 delen: de voorslag, de voorwand met labium en de opsnode. Om de bouw van het labium eenvoudiger te maken, maken we een zaagsnede in de achterkant van de voorwand. De diepte van de zaagsnede bedraagt 1,5mm. Aan de voorzijde teken je dan op de juiste afmetingen 2 lijnen, zodat je weet waar “de voetjes” van de opsnode komen. De lengte van het labium is niet kritisch.

Een goede maat hiervoor is vier keer de houtdikte plus de opsnode. De afmeting van de opsnode varieert ook van buis tot buis. Het labium kan met een scherpe beitel gevormd worden. Je beitelt tussen de 2 getrokken lijnen, je doet dit uiterst voorzichtig, waarbij je telkens dunne laagjes weg neemt zodat er een schuinverloop ontstaat. Zodra de beitel het ingezaagde gedeelte aan de onderkant bereikt valt dit in één keer weg en ontstaat er een opsnode met een rechte kant.

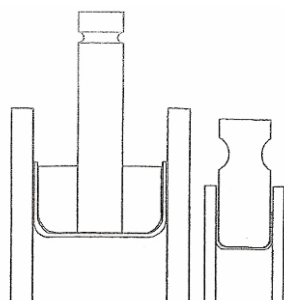
Het bovenlabium mag ook niet vlijmscherp zijn. Maar moet enige dikte hebben met licht afgeronde kanten.



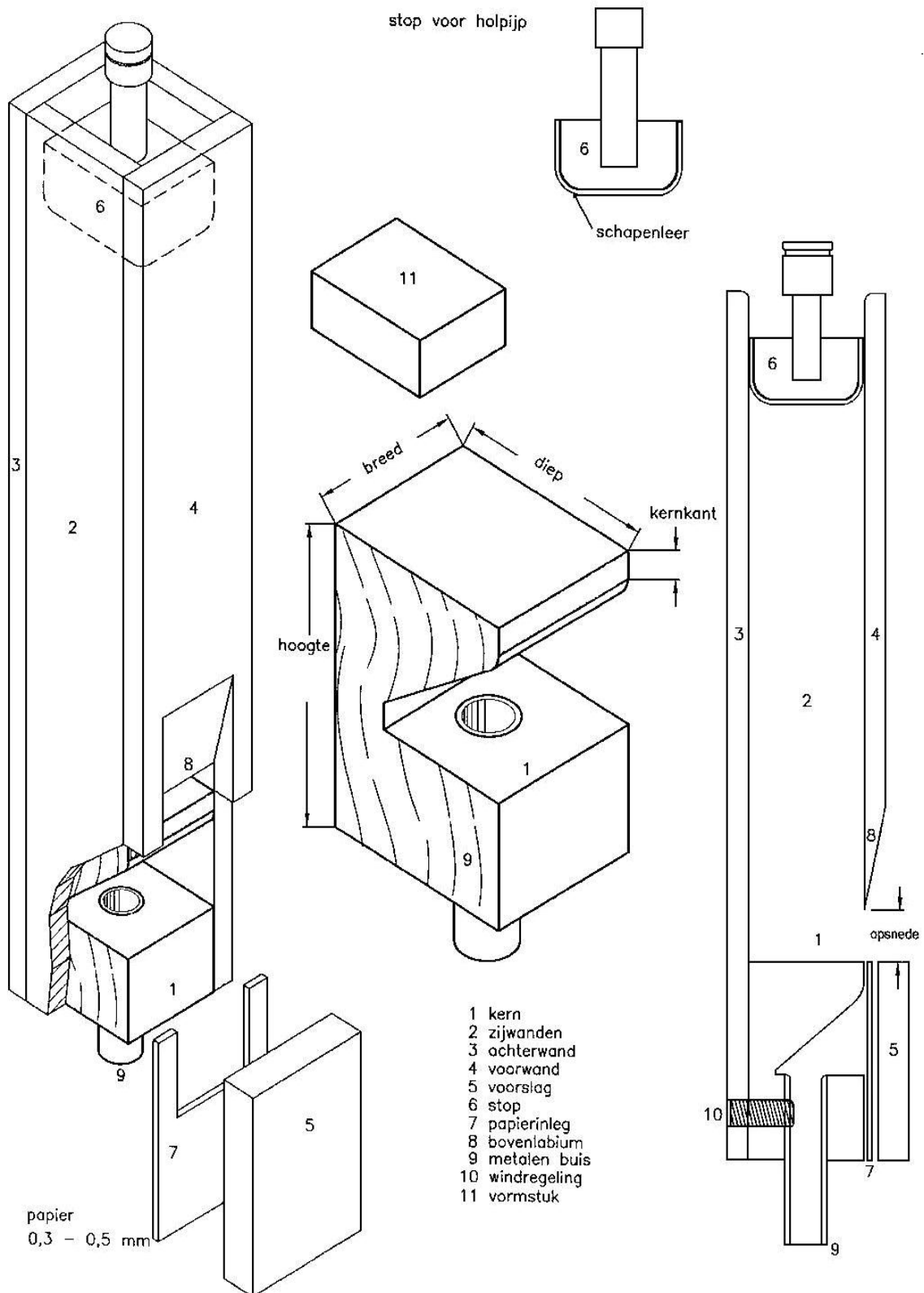
In de houtbewerking gaat men op een iets andere manier tewerk, omdat men over het nodige materiaal beschikt. De opsnode wordt gevormd met de cirkelzaak. Door telkens verticale zaagsneden naast elkaar te plaatsen waardoor er ook een opsnode ontstaat. En het labium wordt met de haakse cirkelzaag gevormd.

De stop is van belang bij de bouw van een gesloten orgelbuis. De afmetingen van de stop is 2mm minder breed en diep dan de inwendige pijpmaat. Voor de greep moet een stuk rondhout gebruikt worden. Met de draaibank kan de greep (handvat) in een mooiere vorm gemaakt worden. We boren daarom een gat in de stop met de diameter van het rondhout en een diepte van enkele millimeters zodat we de greep erin vast kunnen lijmen. We schuinen de onderkant van de stop af en rond de stop komt er een stuk soepel en dun schapenleer. Dat vouwen we om de stop en dit met de ruwe zijde naar buiten.

Als de stop in de pijp gaat, stuikt het leer in de hoeken en sluit daarmee de pijp luchtdicht af. Naargelang de grootte van de orgelbuizen onderscheiden we verschillende vormen van stoppen.



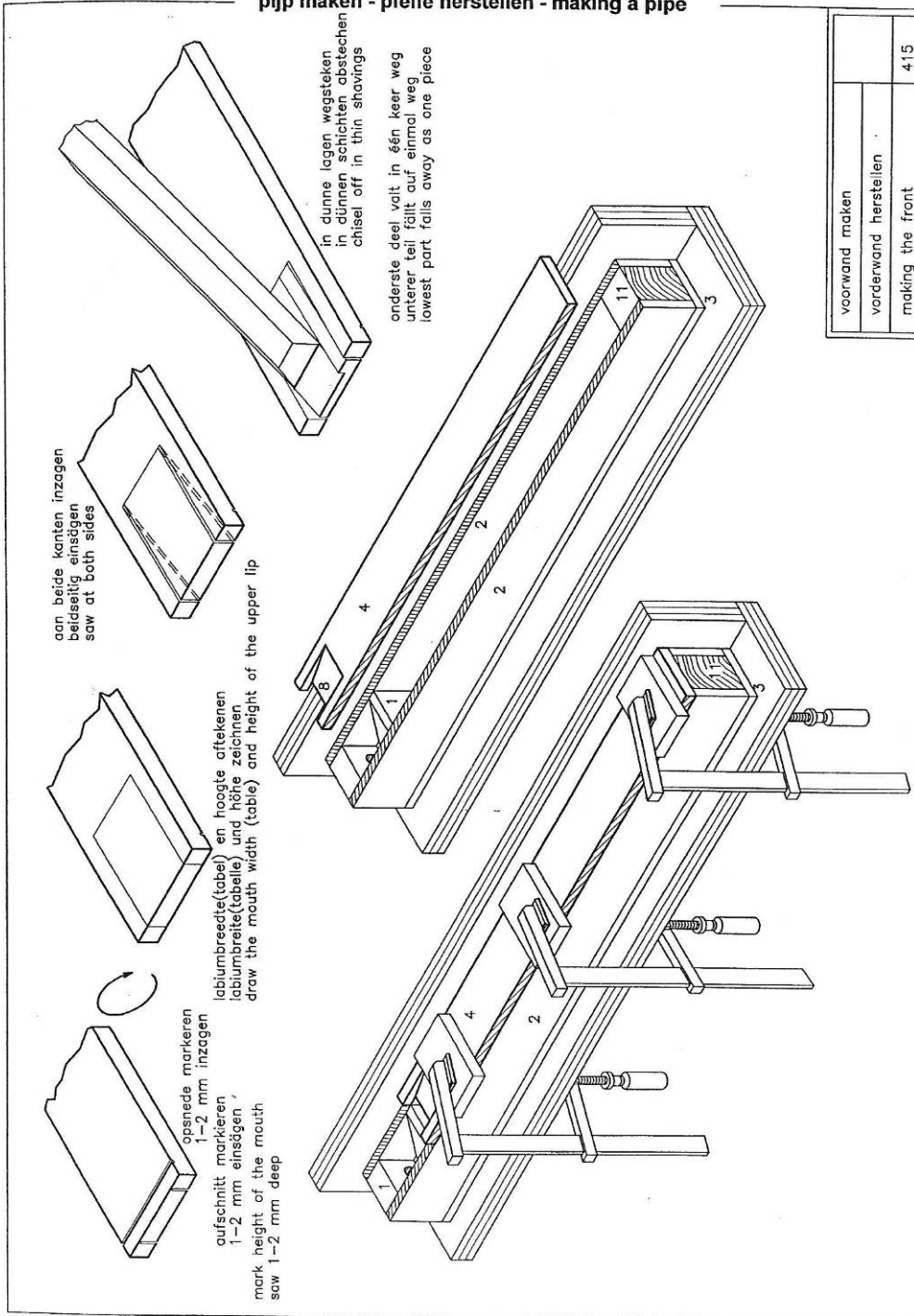
We moeten ook de orgelbuizen intoneren. De toon die uit de orgelbuis komt, moet zonder ruisgeluiden klinken. Uit de kernspleet stroomt het windlint. Deze stroming is een vorm van energie die in zijn geheel in klank moet worden omgezet. Ruis betekent hier een verlies aan energie. Om bij een gedekte pijp de gehele windenergie in klank om te zetten, moet het windlint het bovenlabium in het midden treffen. Bij het treffen van het bovenlabium gaat de wind wervelen. Beurtelings verdwijnt de ene wervel in de pijp en de volgende gaat naar buiten. Bij een gedekte pijp dient dit symmetrisch te gebeuren om het ontstaan van deeltonen te onderdrukken. De hoogte van de opsnode bepaalt de wel gewenste oneven deeltonen. De kernkant moet van onderen af bewerkt worden, we schuren deze met een schuurlat gelijkmatig af. Je moet er wel voor zorgen dat dit parallel aan het vlak gebeurt. Zodat de windstroom recht omhoog gaat. Om te zien of de intonatie verbeterd, kan je af en toe de voorslag op de orgelbuis plaatsen en de orgelbuis aan blazen. Het juiste punt is bereikt als de toon heel zwak te horen is. De kernspleet zal dan niet meer zijn dan ongeveer 0,15mm. Daarna zullen we de kernspleet verbreden door een U-vormig stuk karton van 0,3 à 0,4mm. Waardoor de pijp de juiste sterkte krijgt. Voor de windweg over de kernkant is iedere oneffenheid een bron van verstoring. Het is dan ook belangrijk dat de kernkant van onderen gelijkmatig is afgerond.





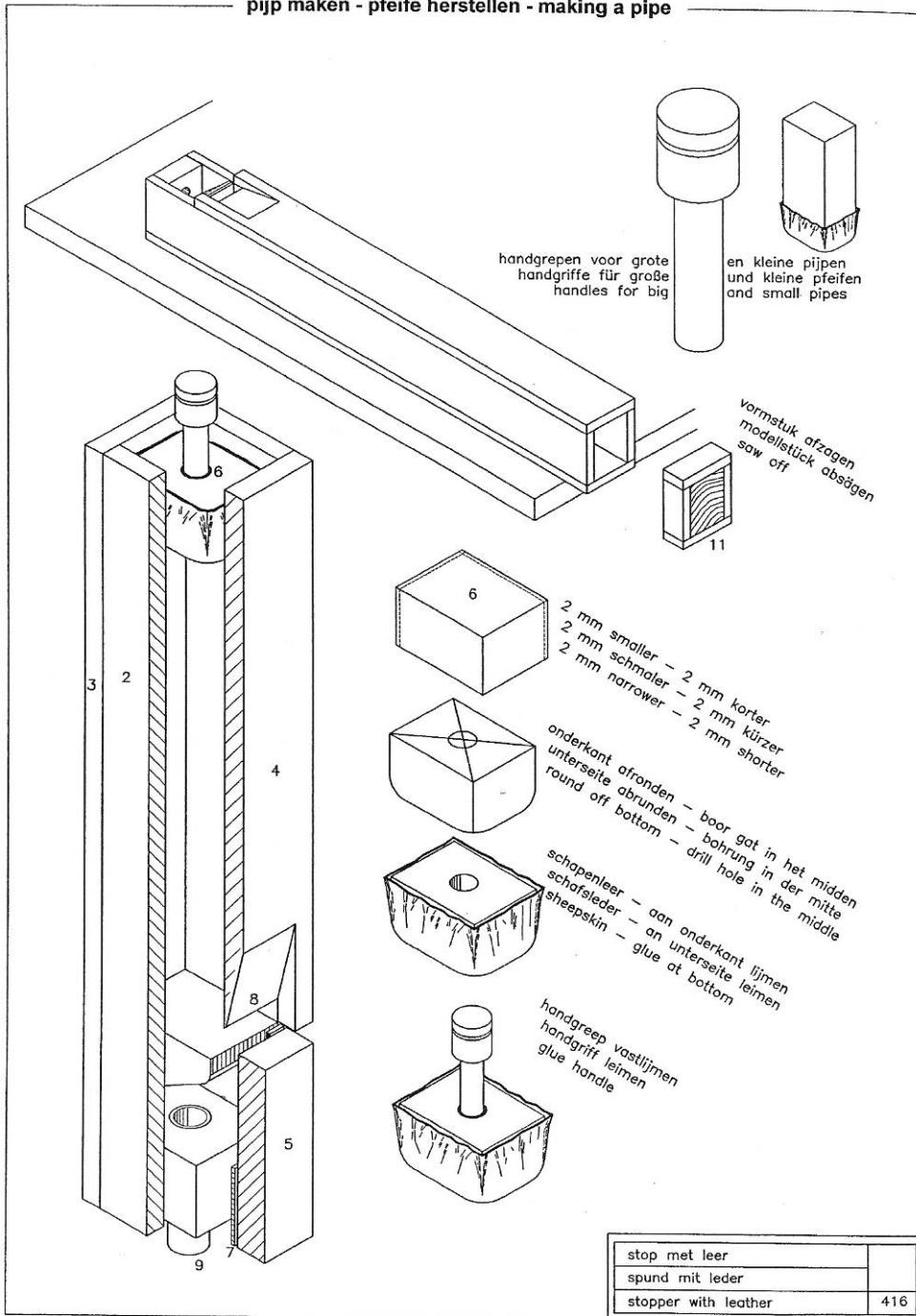


pijp maken - pfeife herstellen - making a pipe



voorwand maken	
vorderwand herstellen	
making the front	4/5

pijp maken - pfeife herstellen - making a pipe



#### 4.2.2.2. Praktische realisatie van 4 proef - orgelbuizen

Om de manier van bouwen onder de knie te krijgen, hebben we zelf 4 proefbuizen gemaakt. Hiervoor hebben we ons gebaseerd op de Bourdon. We zijn op de volgende manier te werk gegaan. We hadden ervaringswaarden verkregen van dhr Verhaeghe Dirk. Daarmee zijn we aan de slag gegaan. We hebben de buizen op 2 verschillende manieren gemaakt:

##### 4.2.2.2.1. *De bouw van de langste en de kortste orgelbuizen*

De houtsoort voor de langste buis is eik. En de voor de kern “meranti”. Het hout moest voldoen aan de volgende eisen: het moet droog en zonder knoesten zijn en het moet staande jaarringen bezitten. De afmetingen van de langste orgelbuis en de kleinste orgelbuizen zijn de volgende :

#### **Afmetingen voor de kern, stop en modelstuk:**

	<i>Breedte</i>	<i>Diepte</i>	<i>Hoogte</i>	<i>Kernkant</i>
G	38	54	100 + 2 zaagsneden	6
d <sup>3</sup>	10	12	80 + 2 zaagsneden	3

#### **Afmetingen van de achterwand:**

	<i>Lengte</i>	<i>Breedte</i>	<i>Dikte</i>	<i>Opsnede</i>
G	880	54	8	22,1
d <sup>3</sup>	155	18	4	2,9

#### **Afmetingen van de voorwand:**

	<i>Lengte</i>	<i>Breedte</i>	<i>Dikte</i>
G	830	54	8
d <sup>3</sup>	115	18	4

#### **Afmetingen van de voorslag:**

	<i>Lengte</i>	<i>Breedte</i>	<i>Dikte</i>
G	50	54	8
d <sup>3</sup>	30	18	4

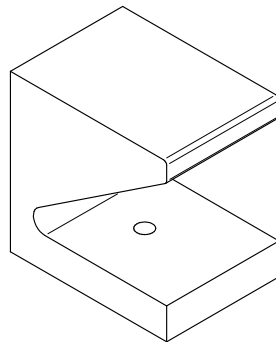
#### **Afmetingen van de zijwand:**

	<i>Lengte</i>	<i>Diepte</i>	<i>Dikte</i>
G	880 x2 +(dikte zaagsnede)	54	8
d <sup>3</sup>	155x2 + (dikte zaagsnede)	12	4

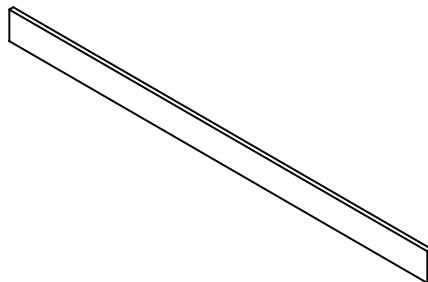


Eerst werden de zijkanten gelijmd aan de kern en het modelstuk. Nadat de lijm gedroogd was, heeft hij de achterwand gekleefd aan de kern en het modelstuk. Om de onderdelen mooi samen te houden werd er gebruik gemaakt van sergeanten. Daarna heeft hij de voorwand vast gelijmd. We hebben het modelstuk op de juiste afstand van de voorwand gezaagd. Daarna hebben we een boring gemaakt in de kern met een diameter van 8,25mm. Vervolgens hebben we een papiertje tussen de voorslag en de kern gelegd en alles dicht gelijmd. Dan hebben we de buis getest. Er is ook nog een tweede orgelbuis gemaakt uit een andere hout soort, waarmee we dan ook testen kunnen uitvoeren. Die houtsoort bestaat uit samengeperst hout.

De Kern:

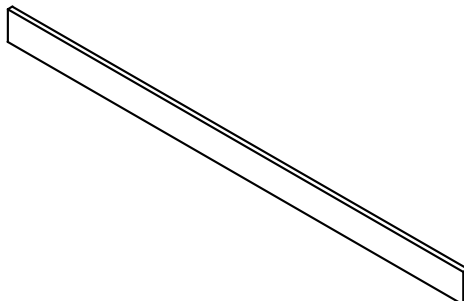


De zijkant:

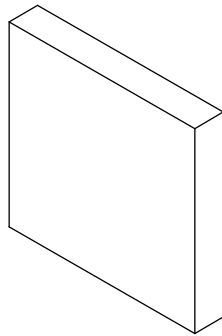


1:5

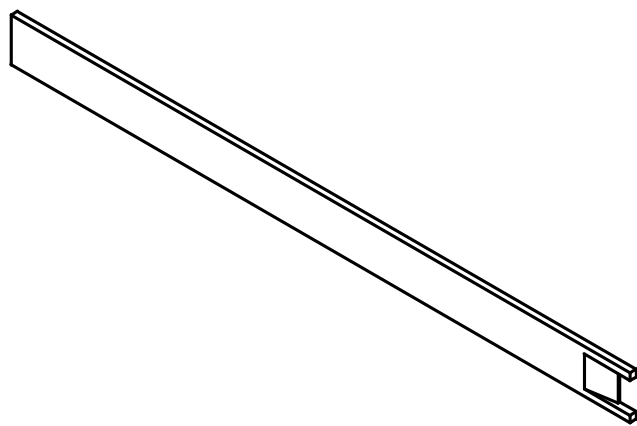
De achterwand:



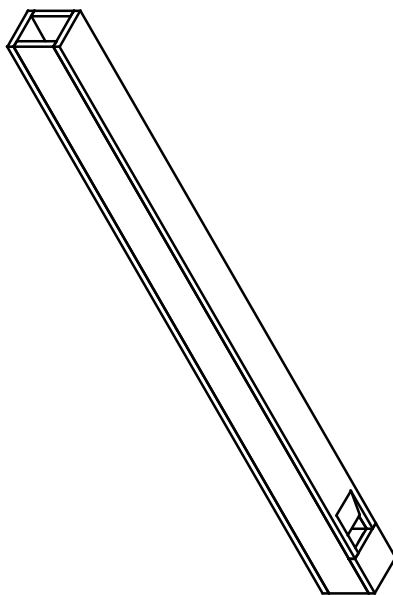
De Voorslag:



De voorwand met labium:



De volledige samenstelling van alle onderdelen:



#### 4.2.2.2.2. De bouw van de 2<sup>de</sup> langste en de 2<sup>de</sup> kortste orgelbuis

We hebben ook op een andere manier 2 orgelbuizen gemaakt. Dat deden we als volgt:

Zoals u kunt zien op de foto plakken ze de voorwand en voorslag op de twee zijkanten maar hij heeft ze tussen de twee zijkanten geplakt en de afmetingen daarom ook aangepast. Waarom hij dit heeft gedaan is omdat hij het moeilijk had met het afwerken van het labium. Het was veel eenvoudiger te realiseren als de voorwand tussen de twee zijkanten kon geplakt worden. Het hout dat hij heeft gebruikt voor de orgelbuizen is meranti omdat dit massief hout is en zeer goed is voor de klank dat geproduceerd wordt.

#### **Afmetingen voor de kern, stop en modelstuk:**

	<i>Breedte</i>	<i>Diepte</i>	<i>Hoogte</i>	<i>Kernkant</i>
A	36	50	100 + 2 zaagsneden	6
c <sup>3</sup>	11	13	80 + 2 zaagsneden	3

#### **Afmetingen van de achterwand:**

	<i>Lengte</i>	<i>Breedte</i>	<i>Dikte</i>	<i>Opsnede</i>
A	796	36	8	22,1
c <sup>3</sup>	163	11	4	2,9

#### **Afmetingen van de voorwand:**

	<i>Lengte</i>	<i>Breedte</i>	<i>Dikte</i>
A	725,9	36	8
c <sup>3</sup>	123	11	4

#### **Afmetingen van de voorslag:**

	<i>Lengte</i>	<i>Breedte</i>	<i>Dikte</i>
A	50	52	8
c <sup>3</sup>	30	19	4

#### **Afmetingen van de zijwand:**

	<i>Lengte</i>	<i>Diepte</i>	<i>Dikte</i>
A	796 x2	66	8
c <sup>3</sup>	163x2	21	4

Eerst hebben we de achterwand en de voorwand tussen de twee zijkanten geplakt met daarin de kern en het modelstukje. Later hebben we het modelstukje eraf gezaagd en de voorslag erop gelijmd met daartussen het papiertje van 0,3mm dik, daarna nog een gat geboord in de center van de kern en de buis getest met het programma wavelab.

#### 4.2.2.3. Praktische realisatie van de 38 orgelbuizen

##### 4.2.2.3.1. *Vorbereiding*

Om alles in goede banen te laten voorlopen bij de bouw van een grote hoeveelheid orgelbuizen maken we gebruik van een werkvoorbereiding:

	<i>Lengte</i>	<i>Luchtkolom</i>	<i>Breedte</i>	<i>Diepte</i>	<i>Opsnede</i>	<i>Kernkant</i>	<i>X</i>
1	1608	1508	60	60	22	6	0,4

##### ***Groep I***

2	1441	1341	55	55	20	6	0,4
3	1292	1192	55	55	18	6	0,4
4	1223	1123	55	55	18	6	0,4
5	1099	999	55	55	16	6	0,4
6	988	888	55	55	14	6	0,3
7	937	837	55	55	14	6	0,3

##### ***Groep II***

8	889	789	50	50	13	6	0,3
9	844	744	50	50	13	6	0,3
10	761	661	50	50	11	6	0,3
11	723	623	50	50	11	6	0,3
12	688	588	50	50	10	6	0,3
13	654	554	50	50	10	5	0,3
14	622	522	50	50	9	5	0,3
15	592	492	50	50	9	5	0,3
16	564	464	50	50	9	5	0,3

##### ***Groep III***

17	538	438	45	45	8	5	0,3
18	513	413	45	45	8	5	0,3
19	489	389	45	45	7	4	0,3
20	467	367	45	45	7	4	0,3
21	446	346	45	45	7	4	0,3
22	426	326	45	45	7	4	0,3

##### ***Groep IV***

23	407	307	40	40	6	4	0,3
24	390	290	40	40	6	4	0,3
25	373	273	40	40	6	4	0,3
26	358	258	40	40	5	4	0,3
27	343	243	40	40	5	4	0,3
28	329	229	40	40	5	4	0,3
33	271	171	35	35	4	3	0,2
34	261	161	35	35	4	3	0,2

### Groep V

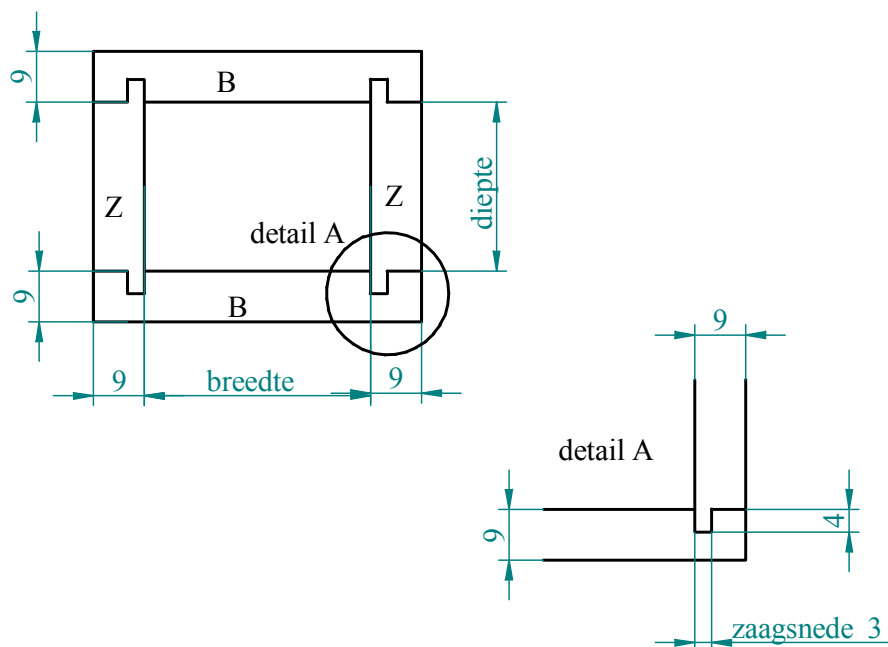
29	316	216	35	35	5	4	0,3
30	304	204	35	35	4	3	0,2
31	292	192	35	35	4	3	0,2
32	281	181	35	35	4	3	0,2

### Groep VI

35	252	152	30	30	4	3	0,2
36	243	143	30	30	3	3	0,2
37	235	135	30	30	3	3	0,2
38	220	120	30	30	3	3	0,2

#### 4.2.2.3.2. Benodigdheden

Algemene tekening die voor alle groepen geldig is:



### Groep I

#### Houtlijst

Nr.	Benaming	Aantal	L	B	D	Houtsoort	Toebehoren
A 1	B	2	1,608	78	9	Merbeau	ok
b	Z	2	1,608	68	9	Merbeau	ok

## Groep II

### Houtlijst

<i>Nr.</i>	<i>Benaming</i>	<i>Aantal</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>Houtsoort</i>	<i>Toebehoren</i>
A 2	/ B	2	2,38	73	9	Merbeau	
F 7	/ Z	2	2,38	63	9	Merbeau	
B 3	/ B	2	2,28	73	9	Merbeau	
E 6	/ Z	2	2,28	63	9	Merbeau	
C 4	/ B	2	2,33	73	9	Merbeau	
D 5	/ Z	2	2,33	63	9	merbeau	

## Groep III

### Houtlijst

<i>Nr.</i>	<i>Benaming</i>	<i>Aantal</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>Houtsoort</i>	<i>Toebehoren</i>
A 8	/ B	2	1,46	68	9	Merbeau	
L 16	/ Z	2	1,46	58	9	Merbeau	
B 9	/ B	2	1,48	68	9	Merbeau	
H 15	/ Z	2	1,48	58	9	Merbeau	
C 10	/ B	2	1,39	68	9	Merbeau	
G 14	/ Z	2	1,39	58	9	Merbeau	
D 11	/ B	2	1,38	68	9	Merbeau	
F 13	/ Z	2	1,38	58	9	Merbeau	
E 12	/ B	2	0,69	68	9	Merbeau	
	/ Z	2	0,69	58	9	Merbeau	

**Groep IV****Houtlijst**

<i>Nr.</i>	<i>Benaming</i>	<i>Aantal</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>Houtsoort</i>	<i>Toebehoren</i>
A 23	/ B	2	0,736	58	9	Merbeau	
F 28	/ Z	2	0,736	48	9	Merbeau	
B 24	/ B	2	0,74	58	9	Merbeau	
E 27	/ Z	2	0,74	48	9	Merbeau	
C 25	/ B	2	0,74	58	9	Merbeau	
D 26	/ Z	2	0,74	48	9	merbeau	

**Groep V****Houtlijst**

<i>Nr.</i>	<i>Benaming</i>	<i>Aantal</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>Houtsoort</i>	<i>Toebehoren</i>
A 29	/ B	2	0,58	53	9	Merbeau	
F 34	/ Z	2	0,58	43	9	Merbeau	
B 30	/ B	2	0,58	53	9	Merbeau	
E 33	/ Z	2	0,58	43	9	Merbeau	
C 31	/ B	2	0,58	53	9	Merbeau	
D 32	/ Z	2	0,58	43	9	merbeau	

**Groep VI****Houtlijst**

<i>Nr.</i>	<i>Benaming</i>	<i>Aantal</i>	<i>L</i>	<i>B</i>	<i>D</i>	<i>Houtsoort</i>	<i>Toebehoren</i>
A 35	/ B	2	0,48	48	9	Merbeau	
D 38	/ Z	2	0,48	38	9	Merbeau	
B 36	/ B	2	0,48	48	9	Merbeau	
C 37	/ Z	2	0,48	38	9	Merbeau	

#### 4.2.2.3.3. *Praktische uitvoering*

##### **Het lijmen van de orgelbuizen**

De reeds gemaakte onderdelen van de orgelbuizen, zijn gemaakt door meneer Walter Struyve. De houtbewerking had voor ons al reeds de achterzijde en de 2 zijkanten aan elkaar bevestigd. Zoals reeds eerder vermeld, hebben we omwille van houtbesparing, 2 orgelbuizen vervaardigd uit 1 stuk hout. (dit met dezelfde doorsnede). Deze planken zijn ook al reeds in 2 gezaagd op de juiste afmeting.

Het voetstuk en het schuine gedeelte die de kern vormen waren ook al reeds afgewerkt. Voor de verdere afwerking van de buizen. Hebben we eerst de kern gelijmd. Waarbij we vooral moesten opletten dat de kern, juist gepositioneerd was tegenover de lengte van de voorslag. Om de kern op de juiste plaats gehouden, hebben we gebruik gemaakt van lijmkneden. Eenmaal dat alle kernen waren gelijmd, zijn we begonnen met het vast lijmen van de voorwand. Waarbij we rekening moesten houden met de afstand van de kern.

##### **Het intoneren van de orgelbuizen**

Voordat we zijn begonnen met het intoneren van de orgelbuizen, hebben we er eerst voor gezorgd, dat de lengtes van de voorlagen een gelijke afstand hadden. Die afstand bedraagt 90mm.

Hierna hebben we eerst alle orgelbuizen met het programma ‘Wavelab’ gecontroleerd op de juiste frequenties. Waarbij we tot besluit zijn gekomen, dat de kortste buizen een heel stuk te lang waren, en dat de langste buizen net iets te kort waren. Om het probleem van de langste buizen op te lossen, hebben we aan de te korte buizen, een stuk buis bijgeplaatst. En daarna opnieuw afgewerkt tot we de juiste frequentie verkregen hebben.

Eerst was het de bedoeling dat we via een verschuifbare achterwand, de orgelbuizen zouden intoneren. Maar omdat de afstanden van de orgelbuizen toch niet altijd zoveel te lang waren. Soms maar 1mm. Hebben we besloten om dit systeem niet toe te passen.

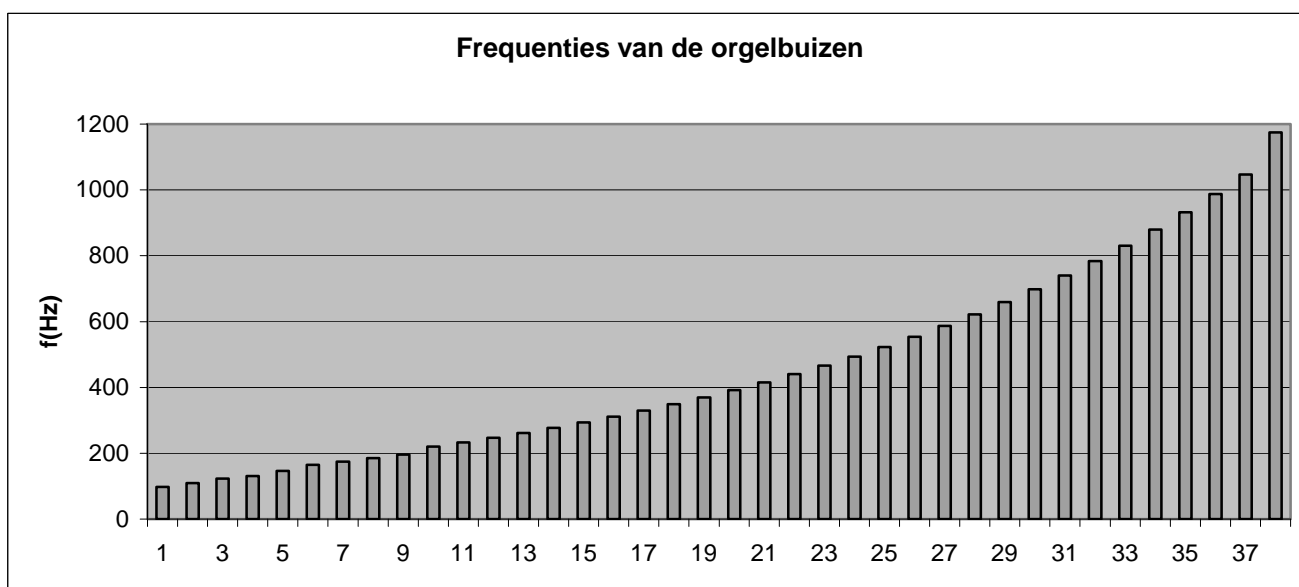
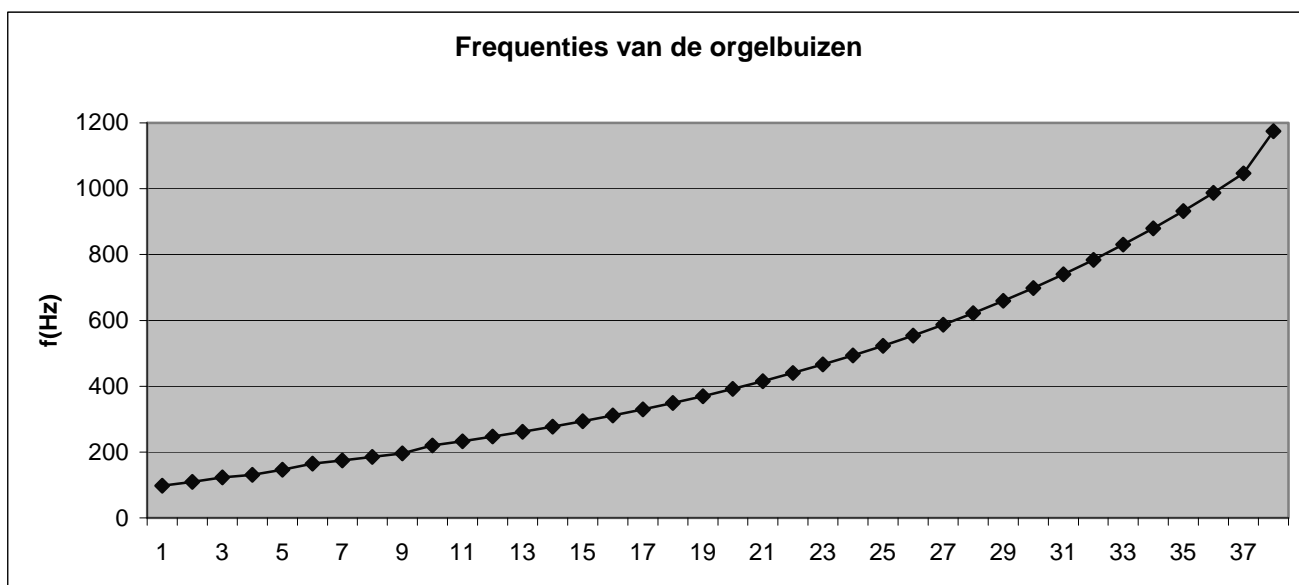
Daarna hebben we elke buis afzonderlijk bekeken. Waarbij we dus konden waarnemen dat de frequenties te laag waren van de buizen. Dit betekent dus dat de lengte van de orgelbuizen te lang zijn. Daarna hebben we de te lange orgelbuizen, op juiste afmeting gebracht, dit met de hulp van de schuurband, en de lintzaag. En daarna hebben we elke buis afzonderlijk terug bekeken via “ Wave Lab”. Tot dat de buizen de juiste frequentie hadden. Nadat alle buizen waren geïntoneerd, dus op de juiste afmetingen zijn gebracht. Konden we een prachtige exponentiële lijn herkennen.

In de tabel op de volgende pagina vindt u de frequenties die we hebben gebruikt bij het intoneren van de 38 orgelbuizen. Deze waarden kunt u ook al terug vinden, enkele pagina’s hiervoor, waarbij we opzoek waren naar de grafiek, die ons meer uitleg kon geven over de afmetingen van de orgelbuizen.



Berekende waarden lucht kolom		Lengte luchtkolom lengte (ton)				Doorsnede uit grafiek			
	<i>Frequentie</i>	<i>MIDI</i>	<i>Berekend</i>	<i>Correctie</i>	<i>Gemeten</i>	<i>Grafiek</i>	<i>Breedte</i>	<i>Diepte</i>	<i>Opsnede</i>
1G	98,01	G2-43	1735	1474,75		1508,1	60	60	22,1
	103,8		1637	1391,45		1421,7	60	60	21,1
2A	110	A2-45	1545	1313,25		1340,5	55	55	20,1
	116,6		1459	1240,15		1263,8	55	55	19,2
3B	123,5	B2-47	1377	1117,45		1191,5	55	55	18,3
4 c	130,8	C3-48	1299	1104,15		1123,3	55	55	17,5
	138,6		1227	1045,95		1059,1	55	55	16,7
5 d	146,8	D3-50	1158	984,3		998,5	55	55	15,9
	155,6		1093	929,05		941,3	55	55	15,1
6 e	164,8	E3-52	1031	876,36		887,5	55	55	14,4
7 f	174,6	F3-53	974	827,9		836,7	55	55	13
8 f#	185		919	781,15		788,9	50	50	13,1
9g	196	G3-55	867	736,95		743,7	50	50	12,5
	207,7		819	696,15		701,2	50	50	12
10a	220	A3-57	773	657,05		661,1	50	50	11,4
11 b/	233,1		729	619,65		623,2	50	50	10,9
12 b	246,9	B3-59	688	584,8		587,6	50	50	10,4
13 c1	261,6	C4-60	650	552,5		554	50	50	9,9
14 c1#	277,2		613	521,05		522,3	50	50	9,4
15 d1	293,7	D4-62	579	492,15		492,4	50	50	9
16 e1/	311,1		546	464,1		464,2	45	45	8,6
17 e1	329,6	E4-64	516	438,6		437,7	45	45	8,2
18 f1	349,2	F4-65	487	413,95		412,6	45	45	7,8
19 f1#	370		459	390,15		389	45	45	7,4
20 g1	392	G4-67	434	368,9		366,8	45	45	7,1
21 g1#	415,3		409	347,65		345,8	45	45	6,8
22 a1	440	A4-69	386	328,1		326	40	40	6,5
23 b1/	466,2		365	310,25		307,3	40	40	6,2
24 b1	493,9	B4-71	344	292,4		289,7	40	40	5,9
25 c2	523,3	E5-76	325	276,25		273,2	40	40	5,6
26 c2#	554,4		307	260,95		257,5	40	40	5,3
27 d2	587,3	D5-74	289	245,65		242,8	40	40	5,1
28 e2/	622,2		273	232,05		228,9	35	35	4,9
29 e1	659,2	E5-76	258	219,3		215,8	35	35	4,6
30 f2	698,4	F5-77	243	206,55		203,5	35	35	4,4
31 f 2#	739,97		230	195,5		191,8	35	35	4,2
32 g2	783,97	G5-79	217	184,45		180,9	35	35	4
33 g2#	830,59		205	174,25		170,5	35	35	3,8
34 a2	879,98	A5-81	193	164,05		160,8	35	35	3,7
35 b2/	932,31		182	154,7		151,6	30	30	3,6
36 b2	987,85	B5-83	172	146,2		142,9	30	30	3,3
37 c3	1046,48	C6-84	162	137,7		134,7	30	30	3,2
	1108,71		153	130,05		127	30	30	3
38 d3	1174,64	D6-86	145	123,25		119,7	30	30	2,9

Als we alle frequenties van de geïntoneerde orgelbuizen nu uitzetten in een grafiek bekomen we een exponentiële lijn:



## **Lijmen van de voorslag**

Om geen schuine kant te hebben bij het lijmen van de voorslag, hebben we een papier van 0,3mm dik tussen de kern en de voorslag bevestigd. Het nut van het papier is dat de opening waardoor de lucht doorheen moet, opengehouden blijft, eenmaal de voorslag eraan gelijmd is. Bij het lijmen van de voorslag hebben we niet altijd een stuk papier gebruikt. Omdat we bij het lijmen, onmiddellijk hebben getest of de klank in orde was, zo niet dan hebben we een stuk papier aangebracht.

## **Totale afwerking**

Om tot een totale afwerking te komen van de orgelbuizen, hebben we de orgelbuizen één voor één, geschuurd, dit door gebruik te maken van de schuurband (voor de korter buizen) en de schuurmachine (voor de langere buizen). Voordat we ze schuurden, hebben we eerst de openingen in de kern afgedicht. Zodat er geen zaagsel in de kern kon binnendringen. Want eenmaal er zaagsel in de kern geraakt, is het moeilijk om die daaruit te verwijderen.

## **Problemen die we tijdens het bouwen hebben ondervonden**

Bij het lijmen moet je ervoor zorgen dat de onderdelen die deel uitmaken van de kern, mooi tegen de wanden van de orgelbuis worden gelijmd. Is dit niet het geval, zodat er wind eronder heen kan, dan zal de orgelbuis geen geluid produceren. Bij het intoneren moesten we vooral kijken naar de frequenties. Bij de kleinste buizen zorgde een kleine verkleining van de orgelbuizen tot een merkbare verandering van de frequentie. Bij grote orgelbuizen moesten we de orgelbuis veel inkorten om een verschil in frequentie waar te nemen. Onze langste orgelbuizen klinken niet: dit komt omdat het geluid onmiddellijk naar de eerst volgende boventoon overspringt. Een mogelijke oplossing hiervoor is, de doorsnede van de orgelbuis vergroten. Als dit tot geen resultaat leidt, kunnen we er nog altijd een stop in aanbrengen. Zodat de orgelbuis een toon lager klinkt. Onze kleinste orgelbuizen klinken hees: de oorzaak hiervan is dat de opening van de opsede mogelijk te groot is. Een andere oplossing zou ook kunnen zijn dat de opening in de kern te groot is. Tijdens het testen hebben we opgemerkt, vanaf het moment je de opening van de kern (de gleuf) vergroot veranderd ook in kleine mate de frequentie. Hoe harder je op de orgelbuis blaast, hoe meer de frequentie kan veranderen. Daarom was het ook van belang om te weten hoeveel druk we ongeveer kunnen creëren in de windlade.

### **4.2.3. Besluit**

Het maken van een orgelbuis is een precies werk, de kleinste fout kan al merkbaar zijn in de klank die de orgelbuis produceert. Zo mag er ook geen stof in de kern zitten, of er komt totaal geen geluid uit de orgelbuis. De grote van de opsede speelt ook een rol. De opening mag niet te groot zijn, anders gaat de lucht die vanuit de kern afkomstig is, door de opsede naar buiten, waardoor er te weinig lucht op het labium botst. De scherpste van het labium is ook van een groot belang. De onderkant moet ongeveer 1mm dik zijn, zodat de lucht die uit de kern komt mooi naar twee zijden wordt toegebracht. De ene zijde buiten de orgelbuis, en de andere binnen de orgelbuis. Waardoor er werveling ontstaat in de orgelbuis met geluid als gevolg.

Bij het intoneren, moet je er rekening mee houden dat de frequenties exponentieel verlopen. Dit betekent dat de frequentie van de kleinste buizen snel veranderen vanaf het moment dat je de lengte van de buis verkort. Bij de grote buizen moet je een groot stuk van de buis inkorten, voordat het verschil merkbaar wordt.

Onze conclusie: elk detail is van belang, om tot een mooie klank te komen.



### 4.3. Luchttoevoer

Een orgelpijp laten klinken kun je vergelijken met het laten klinken van een blokfluit. Lucht onder licht verhoogde druk wordt doorheen een mondstuk met de juiste afmetingen geblazen. Het is duidelijk dat de waarde van deze verhoogde druk en het luchtdebiet hierbij van doorslaggevend belang zijn. Bepalen van de blaasluchtdruk en het blaaslucht - volumedebiet was dus onze eerste zorg. Om deze vragen te kunnen beantwoorden maakten we een proefopstelling. Een PVC - afvoerbuis diameter 110mm diende als windlade. In deze buis maakten we 5 boringen diameter 12mm. Op een van die boringen plaatsten we beurtelings een van de zes proeforgelbuizen. De 4 open boringen moesten het luchtverbruik van de andere pijpen simuleren. De druk in de windlade (buis) en de druk in het mondstuk van de pijp konden we meten met een open U - manometer. Deze proef leerde ons dat de nodige druk in het mondstuk minstens 2000 Pa (200 mmH<sub>2</sub>O) moest zijn. Vergeleken met de winddruk in professioneel gemaakte orgelpijpen is dit een vrij hoge waarde. Bij het uitvoeren van de proef maakten we gebruik van het persluchtnet in het labo. Toen we wilden overschakelen op een zelfstandig persluchtsysteem (mobiel orgel) bleek dit niet zomaar te lukken. Als zelfstandig persluchtsysteem maken orgelbouwers gebruik van windbalg of ventilator. Wij zullen de beide methoden toepassen op ons orgel.

#### 4.3.1. Ventilator

Toen we aan de windbalgen werkten, ontstond de indruk dat deze wel eens niet genoeg druk zouden kunnen leveren. Daarom zochten we naar een soort back-up , oorspronkelijk een noodoplossing. Deze vonden we in een ventilator. Toen we de ventilator testten bleek die uiteindelijk ook niet voldoende druk te leveren. Wanneer we dan echter twee ventilatoren op elkaar schroefden werd de benodigde druk bereikt .(van 150mm naar 240mm waterkolom). We schroefden de ventilatoren op elkaar in serie, dit omdat dan theoretisch de druk verdubbeld, maar dit bleek niet het geval, doch vergrootte de druk genoeg om het gewenste resultaat te bereiken. Hierdoor werden de blaasbalgen ook meteen overbodig. We hebben toch besloten de blaasbalgen af te maken, die we gebruiken bij het opstarten, om de voorraadbalg te helpen vullen.

#### **Specificaties Ventilator :**

p = 150mm Hg druk  
q = 1,5m<sup>3</sup> (debiet)

### 4.3.2. Windbalgen

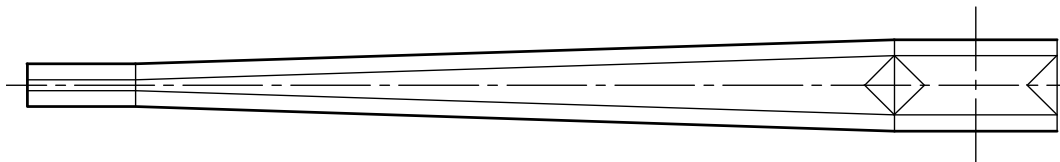
Om de orgelbuizen van ons orgel geluid te laten maken moet we beschikken over een voldoende lucht debiet bij een druk van minstens 200mmH<sub>2</sub>O. Daar dit aanvankelijk niet lukte met een ventilator zijn we gestart met de bouw van windbalgen. Het principe deze windbalgen is vergelijkbaar met dat van een voetblaasbalgje waarmee je een luchtmatras kunt opblazen. Onze windbalgen zijn echter veel groter en worden aangedreven door een motor door middel van een kruk-drijfstaang mechanisme. Dit systeem wordt soms ook in kerkorgels toegepast.

Het blaasbalgen systeem dat wij maakten bestaat uit 4 balgen. Om het lucht debiet zo constant mogelijk te houden zijn deze zodanig gesynchroniseerd dat ze elk om beurt lucht leveren. Deze lucht levering gebeurt aan een voorraadbalg die op zijn beurt de lucht levert aan een windlade. Op deze windlade zijn de orgelbuizen aangesloten via kleppen. De voorraadbalg moet er voor zorgen dat de druk van de blaaslucht constant blijft. Dit kan door de voorraadbalg te onderwerpen aan een gewichtsbelasting. Indien de balgen meer lucht leveren dan het orgel verbruikt zal de voorraadbalg enkel in volume toenemen. Vanaf een zeker volume laten we de voorraadbalg een overdrukklep openen. Door het openen van deze klep ontsnapt het teveel aan lucht terug naar de atmosfeer. Verbruikt het orgel meer lucht dan de balgen kunnen leveren dan levert de voorraadbalg het te kort aan lucht. Dit kan natuurlijk niet blijven duren!

#### 4.3.2.1. Onderdelen

##### 4.3.2.1.1. *Plooistoffen*

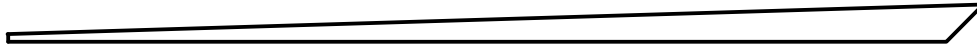
De plooistoffen werden gemaakt van een oud verduisteringsgordijn. Op de figuur die we bekomen, staat de omtrek die we moeten uitsnijden. Ook de plooilijnen zijn aangeduid.



Op deze figuur is echter alleen de ene helft weergegeven. Dit hele stuk moet nog eens gespiegeld worden ten opzichte van de verticale aslijn om de volledige zijdoeken van een blaasbalg te hebben. De dikke lijnen stellen de omtrek voor waar we de figuur moeten uitsnijden en de dunne lijnen stellen de plooilijnen voor. Tussen de plooilijnen bevestigen we versteviginglatjes om ervoor te zorgen dat het doek niet verkeerd plooit of naar buiten slaat. De latjes zijn van volgende vorm en worden gemonteerd op plooistof.

#### 4.3.2.1.2. Verstevingplankjes

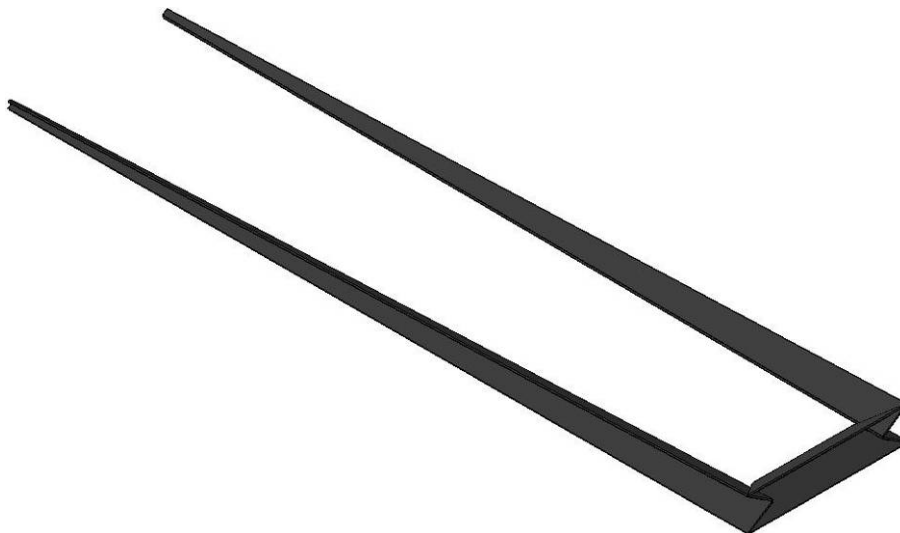
De plaats op de plooiestof is af te leiden uit de vorm van de plankjes:



Deze plankjes zijn voor aan de zijkanten. Er zijn vier dergelijke plankjes per balg:



Deze plankjes zijn voor aan de voorkant. Van deze plankjes zijn er twee per balg. Ook voor de voorraadbalg worden deze verstevingplankjes aangebracht, maar dan zijn ze wel wat groter. Nadat we deze verstevingplankjes op de zijflappen hebben vastgekleefd moeten deze volgens onderstaande figuur geplooid worden:



Daarna brengen we de verstevingplankjes aan.

We hebben wel ondervonden dat het niet gemakkelijk is om plooiën te geven aan de stof. De stof is heel soepel en de plooiën moeten goed opgevolgd worden. Telkens als we de blaasbalg uitzetten, moeten we controleren of de plooiën wel goed zitten, anders zou de stof zich forceren en nieuwe plooiën vormen.

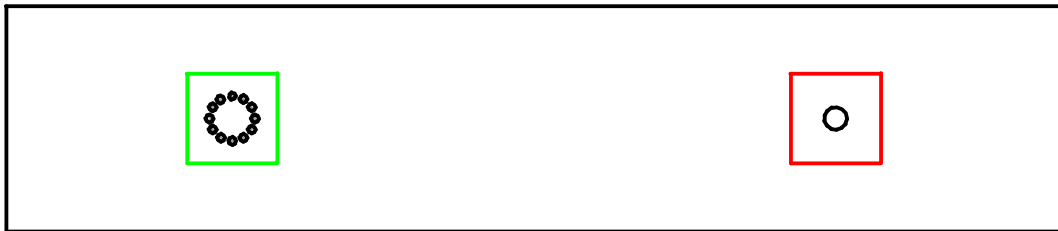
Een ander probleem was dat de verstevingplankjes loskomen. Zeker aan de hoeken. Er zijn al enkele plankjes losgekomen die we niet meer kunnen vastmaken. We merken wel verschil als we de stukken met en zonder verstevingplankjes vergelijken. Op de plaats zonder ligt de stof nogal slordig en heeft de stof de neiging om naar buiten te slaan. Dit wijst er op dat de plankjes wel degelijk nut hebben.

#### 4.3.2.2. Balgen

##### 4.3.2.2.1. *Versie 1*

#### Constructie van de planken

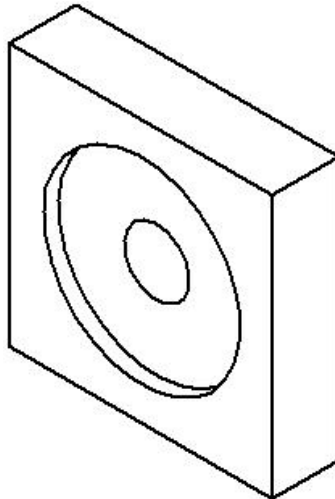
De boven- en onderplank moeten de stof op hun plaats houden en één van deze planken moet kunnen bewegen, om de blaasbalg te laten werken. De onderplank is een gewone rechthoekige plank. De bovenplank heeft dezelfde afmetingen, maar daar moeten ook nog kleppen in gemaakt worden. Om de eerste versie van de kleppen te maken, moesten we de bovenplank als volgt maken:



Het groene en rode vierkant is de plaats waar de kleppen komen. Op het groene vierkant komt de inlaatklep en op het rode vierkant de uitlaatklep.

#### Constructie van de inlaatblokken

De klep bestond uit een blok waar een “schijf” op en neer kon bewegen. De blok zag er zo uit:

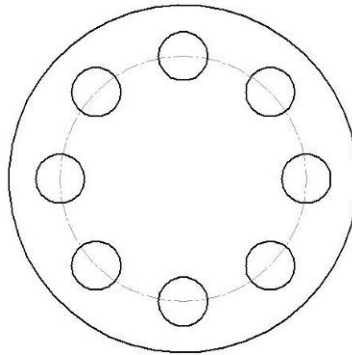


Hier kan de schijf op en neer bewegen. Dit blok wordt dan op de bovenplank gemonteerd op de met groen aangeduide plaats van de bovenplank. De andere kant (de kant die op de tekening niet te zien is) wordt vrij gelaten zodat het de vrije lucht van de atmosfeer kan aanzuigen. We moeten er dan ook op letten bij de totale constructie dat deze ingang genoeg buitenlucht kan aanzuigen.



### **Constructie van de klepschijven**

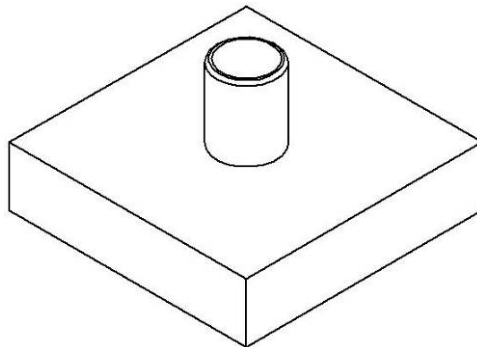
De schijf zag er dan als volgt uit:



Deze schijf wordt dan in het inlaatblok gestoken en dan wordt de inlaatblok vast gevezen op de bovenplank. Als de balg open gaat, wordt de schijf tegen de bovenplank geduwd en er kan lucht in de balg stromen door de gaatjes. Als de balg toe geduwd wordt, wordt de schijf tegen de inlaatblok geduwd, en wordt de lucht afgesloten tegen dit blok. Eerst hebben we deze schijf uit plexiglas gemaakt, maar deze leek niet genoeg af te sluiten. Daarna hebben we ze uit rubber gemaakt.

### **Constructie van de uitlaatklep**

De uitlaatklep is eigenlijk geen echte klep, maar eerder een verbinding tussen de blaasbalg en een darm die dan naar de voorraadbalg gaat. Dit verbindingsstuk bestaat uit een houten blok waar een buis op wordt gemonteerd, om vervolgens daar de darm te kunnen op aansluiten. Dit blok ziet er dan zo uit:



Deze klep moet er alleen voor zorgen dat we een verbinding hebben tussen de balgen en de darmen die naar de voorraadbalg leiden. Dus hier zit geen schijf meer tussen de balg en de blok.

## Samenstelling

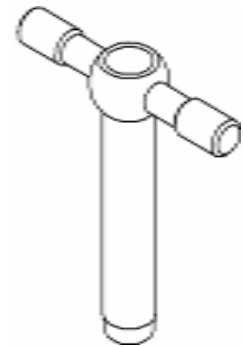
Het terugslagrubber werd via het gat in het midden aan de klepplaat vast gemaakt met een schroef en een moer. Het rubber kon dan buigen om de toe- en afvoer te regelen. Als er lucht door de klep moest stromen, boog het rubber om en kon er lucht stromen door de halve manen en langs het gebogen rubber. Als er geen lucht door mocht stromen moest het rubber tegen de klepplaat slaan om de luchttoevoer of –afvoer af te sluiten.

Dit alles werd vast gehouden door een buiskoppeling. Dit koppelstuk is te koop in de winkel. We monteerden de klepplaat met het terugslagrubber in het koppelstuk en we moesten letten op wat de inlaat- en wat de uitlaatkleppen waren.

## Opmerkingen

De schijven hebben we eerst van plexiglas gemaakt, zoals eerder aangehaald. Bij het testen bleek dus dat ze niet genoeg afsluiten. Er was amper een verschil te merken tussen open en toe. Het maken van deze schijven in plexiglas, was al niet simpel. Bij het boren van al deze gaten, was het gevaarlijk om geen schijven te breken, of om er geen barsten in te hebben. Het maken van de schijven in rubber was echter nog moeilijker. Het was onmogelijk om zo'n kleine gaatjes uit te snijden, of uit te boren met een gewone boormachine.

Maar dhr. Verhaeghe kwam op het idee om kurkboren te gebruiken. Deze boren worden anders gebruikt om gaten te “boren” in kurken voor de chemielessen, maar deze worden tegenwoordig niet meer gebruikt. Dus konden wij ze gebruiken. De wand van deze boren is niet zo dik, dus moesten we voorzichtig zijn dat we deze rand niet omvormen, wat ons toch 2 keer overkomen is. Om een idee te geven hoe deze gaten gemaakt werden, even een afbeelding van de kurkboor.



Een tweede probleem kwam toen we deze ventielen getest hebben. We probeerden ze uit en het bleek dat ze niet genoeg debiet konden leveren. Ze hadden te veel weerstand. We moesten op zoek naar andere oplossingen en al het werk leek voor niets geweest. Toen probeerden we de kleppen op een andere manier en deze staat hieronder uitgelegd.

#### 4.3.2.2.2. Versie 2

### **Constructie van de planken**

De nieuwe versie van de kleppen had een andere vorm en dus moest de bovenplank ook veranderd worden. De onderplank kon dezelfde blijven. We konden wel dezelfde bovenplank blijven gebruiken, maar we moesten gewoon een groot gat uitzagen met een decoupeerzaag, of beter gekend als wipzaag. De plank zag er dan als volgt uit:



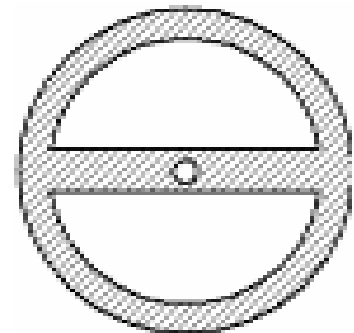
De kleppen werden dan in deze gaten gemonteerd. Hoe deze kleppen eruit zien en hoe ze werken wordt op volgende pagina's uitgelegd.

### **Constructie van het terugslagrubber**

Het rubber was gewoon cirkelvormig zonder gaten, behalve dan in het midden. Daar moest een klein gaatje komen om een schroef door te steken. Het was dus niet meer met al die kleine gaatjes.

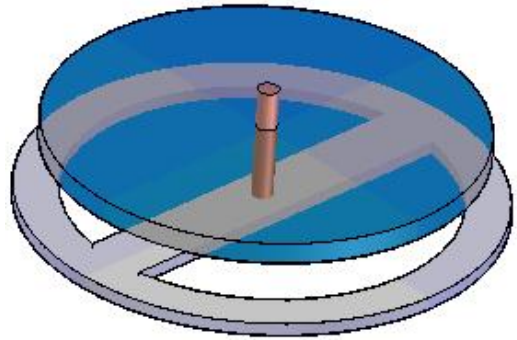
### **Constructie van de klepplaat**

De klepplaat is gemaakt van plexiglas. Het terugslagrubber wordt via het gat in het midden aan de klepplaat vast gemaakt met een schroef en een moer. Voor de rest is het rubber vrij om te bewegen. Als er lucht door de klep moet stromen, buigt het rubber om en kan er lucht stromen door de halve manen en langs het gebogen rubber. Als er geen lucht door mag stromen, moet het rubber tegen de klepplaat slaan om de luchttoevoer of -afvoer af te sluiten. Dit alles moet vast gehouden worden door een koppelstuk van een buis. Dit koppelstuk is te kopen in de winkel. We monteren de klepplaat met het terugslagrubber in het koppelstuk.



## Samenstelling

Om de vertraging weg te krijgen gingen we op zoek naar alweer iets anders. We dachten dan eerder aan een harde klep die zou kunnen toeslaan en die kan open geblazen worden. We konden dit doen met een variatie op de vorige versie van de kleppen. In plaats van de terugslagkleppen vast te hangen, hebben we ze laten “glijden” over een buisje. De constructie binnen de buiskoppeling ziet er dan zo uit:



Op het einde van het schuifstangetje is er schroefdraad voorzien, zodat we er een moer kunnen op spannen, waardoor het terugslagrubber er niet van kan glijden. Hier kan het terugslagrubber (in het blauw) op en neer bewegen tussen de klepplaat en de moer die op het einde bevestigd is. We hebben het schuifstangetje aan de plexi bevestigd met behulp van lijm. We moesten ervoor zorgen dat het stevige lijm was, want het zou anders te snel afbreken. Op het einde van het schuifstangetje is er schroefdraad voorzien, zodat we er een moer kunnen op spannen, waardoor het terugslagrubber er niet van kan glijden.



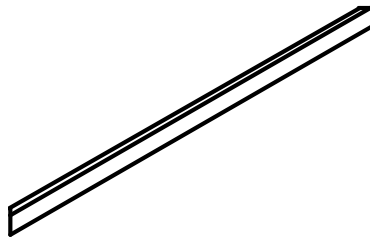
## Opmerkingen

De klepplaat is zodanig gemaakt dat het precies in het koppelstuk schuift, maar dat het ook nog spant, zodat het niet loskomt. Daardoor is het moeilijk om het er in te krijgen. Maar het is gelukt. We konden vaststellen dat deze versie beter werkte dan de voorgaande versie. De openings- en sluitingstijd waren korter en de doorstroom weerstand kleiner. Verdere verbetering was mogelijk door gebruik te maken van dunnere en soepeler rubber.

### 4.3.2.3. Constructie

#### *4.3.2.3.1. Bevestigen van de plooistof aan de balgen*

De plooistof wordt aan de balgen gehangen via een nietjesschieter. De uiteinden van de stof worden aan elkaar gehangen met lijm. Deze plooistof sluit echter niet luchtdicht aan tegen de boven- en onderplank, dus moet er nog wat meer bij komen. Dus gebruiken we bevestigingslatten om de lucht volledig af te sluiten. Aan de voorkant en aan de achterkant gebruikten we gewone balkvormige, langwerpige latten zoals hieronder afgebeeld



Deze lat is gemaakt van hout en wordt er gewoon aan gegeven. Er zijn aan de uiteinden schuine kanten aan gemaakt om voor een goede overgang naar de zijlatten te vormen. Deze zijlatten hebben dezelfde vorm, maar zijn langer. Ze lopen over de volledige lengte. Ook deze zijlatten hebben aan de uiteinden schuine kanten. De totale vorm ziet er dan zo uit:

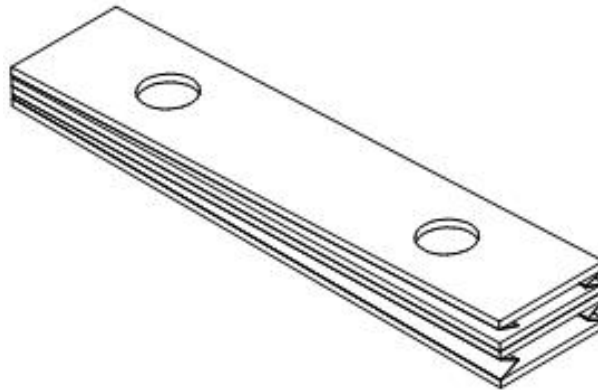


#### 4.3.2.3.2. *Opmerking bij de bevestiging van de latten*

Deze latten mogen enkel bevestigd worden aan de bovenplanken van de 4 blaasbalgen. Voor de onderplanken doen we het iets anders. De onderplanken worden aan elkaar gehangen, dus worden daarvoor bredere latten gebruikt om in één keer beide plooistoffen af te sluiten. De verbindingslat aan de achterkant moet precies passen tussen de scharnierstukken. Aan de voorkant van de onderplanken zou in principe ook zo'n lat moeten komen, maar daar wordt een ander systeem gebruikt. We verbinden deze kant met de krukas van de motor.

#### 4.3.2.3.3. *Samen hangen van 2 blaasbalgen*

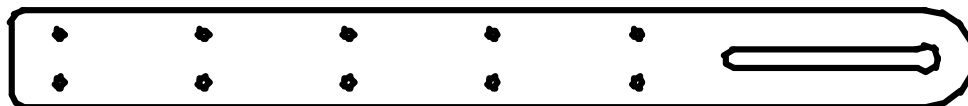
We bevestigen twee balgen op elkaar. De onderste balg is precies hetzelfde als de bovenste balg, maar ze wordt gewoon omgedraaid. Zo wordt de onderplank de bovenplank en omgekeerd. Voor de rest is de constructie hetzelfde. De planken van beide balgen zonder gaten in worden aan elkaar gevezen, zodat we volgende figuur bekomen:



Noot: Op deze figuur zijn de zijlatten en de voorlatten nog niet aangebracht.

#### 4.3.2.3.4. *Scharnierstuk*

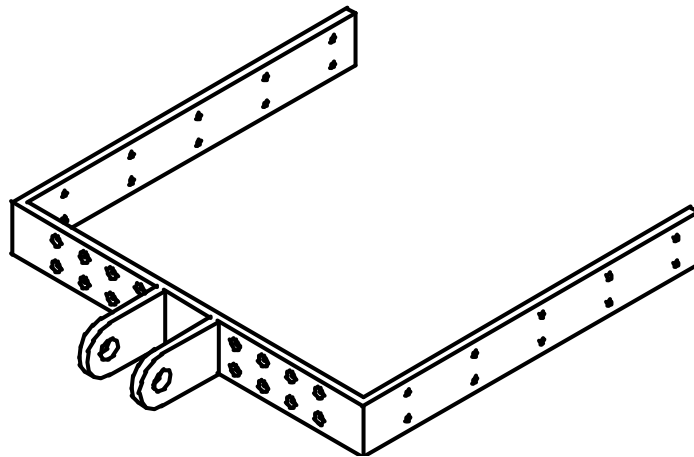
De twee buitenste planken staan vast, onder een bepaalde hoek, tegenover elkaar. De binnenste planken (die aan elkaar vasthangen) kunnen op en neer bewegen tussen die twee buitenste planken, zodat de twee balgen elk op hun beurt lucht voorzien. Aan deze binnenste planken (de onderplanken) worden aan beide zijden ijzeren scharnierstukken gehangen om de onderplaten met het scharnierpunt te verbinden. Deze scharnierstukken zien er als volgt uit:



De gaten zijn bedoeld om het scharnierstuk vast te houden. Het moet grote krachten kunnen opvangen, dus maken we er ineens genoeg gaten in. De gleuf was oorspronkelijk bedoeld om te kunnen testen waar het scharnierpunt ongeveer ligt. Eens we dat uitgetest hebben, hebben we maar besloten om het scharnierpunt op het verste uiteinde van de gleuf te leggen. Daar hebben we dan een gat geboord die iets breder is, zodat er een bredere schroef in kan. Deze bredere schroef zorgt er dan voor dat het scharnierstuk niet verschuift.

#### 4.3.2.3.5. *Krukstang - stuk*

Aan de andere kant komt een verbindingsstuk tussen de binnenste planken en de krukstang die van de motor komt. Dit stuk ziet er als volgt uit:



Ook hier zijn er veel gaten in, omdat het stuk grote krachten moet opvangen. Het stuk is net zo breed gemaakt zodat het rond de onderplank past. Tussen de uitsteeksels in het midden komt een as dat door de krukstang gaat. Dit stuk is in ijzer gemaakt.

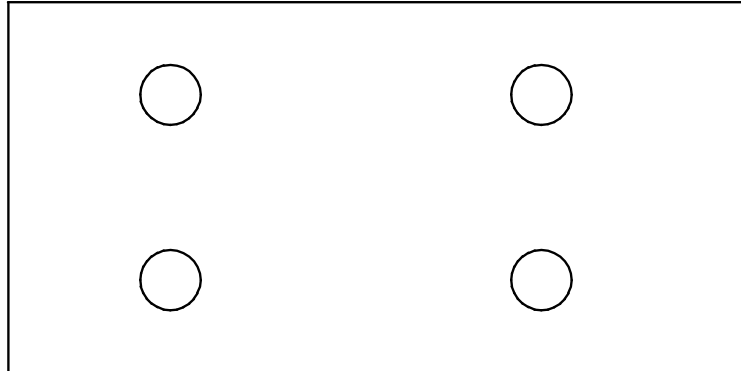
#### 4.3.2.3.6. *Kleppen*

Wat natuurlijk ook in de blaasbalg moet zitten zijn de kleppen. We zorgen ervoor dat het koppelstuk er precies in past door (enkele) lagen plakband aan de buis te kleven, zodat de diameter iets groter wordt. Op die manier worden de kleppen goed afgesloten en zitten ze tegelijk ook stevig vast.

#### 4.3.2.3.7. Samenhoudende stukken

##### **Basisplank**

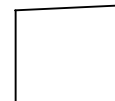
We gebruiken 4 basisbalgen met daarboven een voorraadbalg, dus is daar wel een stevige constructie voor nodig. Deze constructie begint met een onderste basisplank die groot genoeg is om 2 balgen naast elkaar vast te hangen. Er moeten gaten zitten in deze plank om de buizen naar de voorraadbalg door te laten. Deze basisplank ziet er dus zo uit:



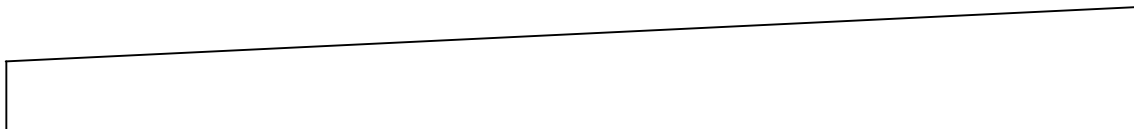
##### **Steunblokken**

Zoals al eerder aangehaald, wordt de bovenkant van de per twee samengestelde balgen vastgezet. Dit gebeurt door ze aan een tweede basisplank te verbinden die dan weer vaststaat op de onderste basisplank. Deze vastzetting gebeurt door 3 steunblok aan iedere zijkant en twee grote steunblokken naast elkaar in het midden. De buitenste steunblokken zien er zo uit:

Dit is de 2<sup>de</sup> van de 3. Aan de ene kant moeten ze iets hoger zijn, en aan de andere kant iets lager. Waar wel rekening mee moet gehouden worden is de schuine kant. De 2<sup>de</sup> basisplank wordt erop gemonteerd, en hij moet stevig kunnen steunen op deze blokken, omdat de bovenste blaasbalg eraan hangt, en deze moet veel krachten kunnen dragen.



De middelste steunblokken hebben een lengte die iets langer is dan de lengte van de blaasbalg. Ze hebben ook zo'n schuine kant. Hieronder staat de vorm ervan:

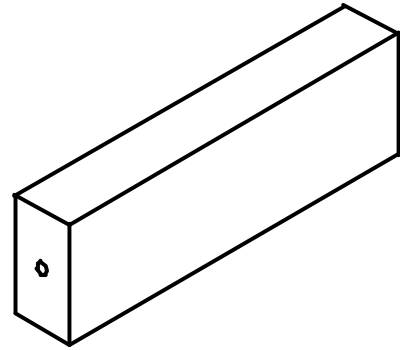




## Scharnierblok

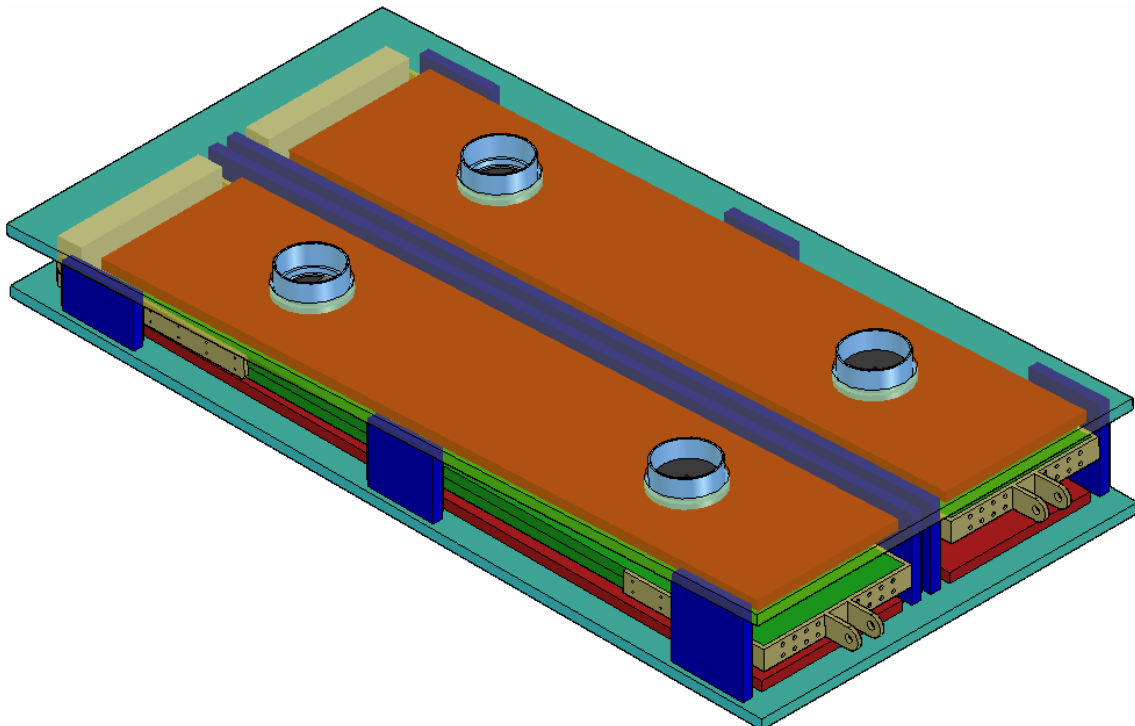
Elke balg heeft een scharnierpunt nodig. Daarvoor hebben we scharnierblokken gebruikt. Deze blokken zijn ook in hout gemaakt en zien er als volgt uit:

Wat ook belangrijk is aan deze scharnierblokken is dat ze ook een schuin vlak hebben. Er zijn gaten in gemaakt om de as van de blaasbalg in te steken.



### 4.3.2.3.8. *Samenstellen van de blaasbalgen*

Het eerste wat nu gedaan wordt, is de scharnierlatten en het krukstang - stuk aan elke balg hangen. Dan kunnen we het scharnierblok aan de scharnierlatten monteren. De balgen worden nu vastgezet op de onderste basisplank met de kleppen door de gaten. Het wordt er gewoon aan vastgemaakt met schroeven. De scharnierblokken worden ook al vastgezet. Daarna worden de steunblokken op de juiste plaats vastgezet met een kleine afstand tussen de balgen, zodat deze nog vrij kunnen bewegen. Dan komt de bovenste basisplank erop. Het geheel ziet er dan als volgt uit:



Noot: Op de figuur zijn de plooistoffen weggelaten, alsook de afdichtinglatjes.

Op de figuur is wel goed te zien waarom de middelste zijlat niet even lang mag zijn als de lengte van de balgen, want hij moet nog tussen de scharnierlatten en het krukstang - stuk kunnen. Op de figuur is ook het verschil te zien tussen de inlaat- en de uitlaatkleppen. De inlaatkleppen moeten vrij zijn om lucht uit de atmosfeer te halen. Daar moet zeker ook rekening mee gehouden worden.

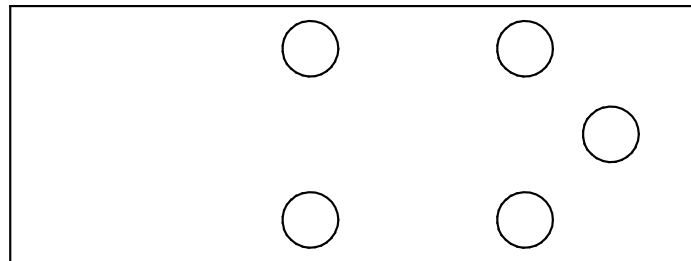
### 4.3.3. Voorraadbalg

#### 4.3.3.1. Plooistof

De voorraadbalg heeft ook een plooistof zoals de andere balgen, maar de afmetingen zijn wat groter. Het is geen schaalmodel, maar voor de algemene vorm ervan.

#### 4.3.3.2. Constructie van de planken

De bovenplank is een gewone rechthoekige plank zonder gaten in. De onderplank heeft wel enkele gaten met verbindingen naar de andere balgen. En aangezien de voorraadbalg boven de andere balgen komt, is het makkelijker



om de verbindingen aan de onderkant te doen. De 2 linkse gaten zijn rechtstreeks verbonden met de 2 bovenste balgen (zie later) en de 2 middelste gaten zijn verbonden via buizen met de 2 onderste balgen (zie later). Het rechtse gat is verbonden met de windlade. De afmetingen van de boven- en onderplank moeten natuurlijk overeenkomen met de afmetingen van de plooistof.

#### 4.3.3.3. Constructie van de klep naar de windlade

Deze klep is eigenlijk precies hetzelfde als de kleppen bij balgen. Het gaat hier wel om een uitlaatklep, dus moet daar ook nog rekening mee gehouden worden. Voor de vorm en het principe van deze klep.

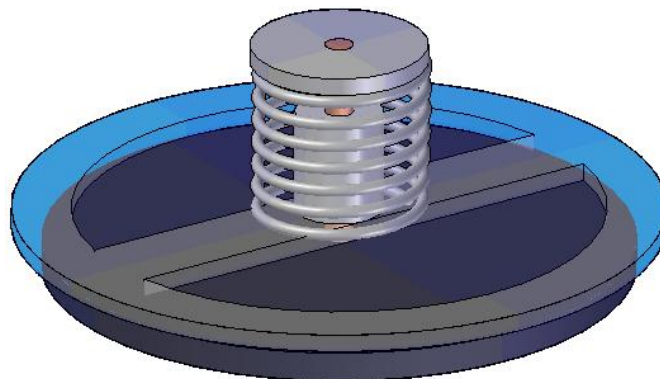
Ook aan de ventilator wordt er een klep voorzien. Bij de verbindingen naar de blaasbalgen wordt een gewone koppeling naar de buizen gestoken. De andere 2 gaten worden rechtstreeks boven de uitgangskleppen van de bovenste 2 blaasbalgen geplaatst.

#### 4.3.3.4. Overdrukventiel

We mogen niet teveel druk laten in de voorraadbalg, of hij zou uit elkaar vallen. Daarom moeten we gebruik maken van een overdrukventiel.



Het is een gebogen buis, waar dan water in gedaan wordt. Als de druk te groot is, wordt het water naar beneden geduwd, zodat de lucht kan ontsnappen. Dit systeem zou echter niet volledig betrouwbaar zijn. Het water zou op een precies niveau moeten staan en we zouden ook problemen krijgen bij het transport van het orgel, als het water over de boord loopt en dergelijke. We hebben deze versie dus niet gemaakt. We zijn dus op zoek gegaan naar een andere oplossing. We hebben het op een heel andere manier bekeken en we zijn tot de onderstaande versie gekomen. De klep is ongeveer opgebouwd als de vorige kleppen, maar dan met een veer tussen de klepplaat en het rubber.



Het terugslagrubber wordt tegen de klepplaat gedrukt door de veer. Als de bovenkant van de voorraadbalg te hoog komt, duwt de grote vlood bovenaan tegen een houten blok en wordt het rubber van de klepplaat geduwd, waardoor de lucht dan kan ontsnappen. Dit geheel zit nog in een buiskoppeling. De figuur is enkel zo weergegeven om het principe duidelijk te maken.



#### 4.3.3.5. Opmerkingen

Het doel van de voorraadbalg is om de druk constant te houden, maar daarom is er ook druk nodig. Deze druk wordt opgebouwd door de 4 balgen, en wordt dan ondersteund en constant gehouden door de voorraadbalg. Om de druk constant te houden plaatsen we een massa boven op de voorraadbalg die een constante zwaartekracht heeft en die zo de druk constant houdt.

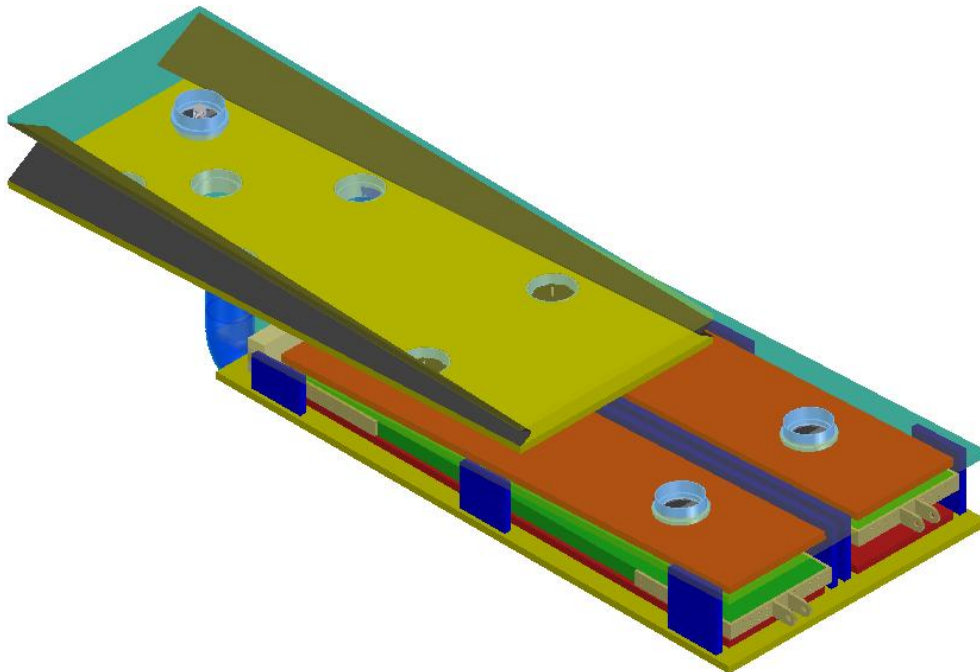
#### 4.3.3.6. Monteren van de voorraadbalg

##### *4.3.3.6.1. Montage van de voorraadbalg zelf*

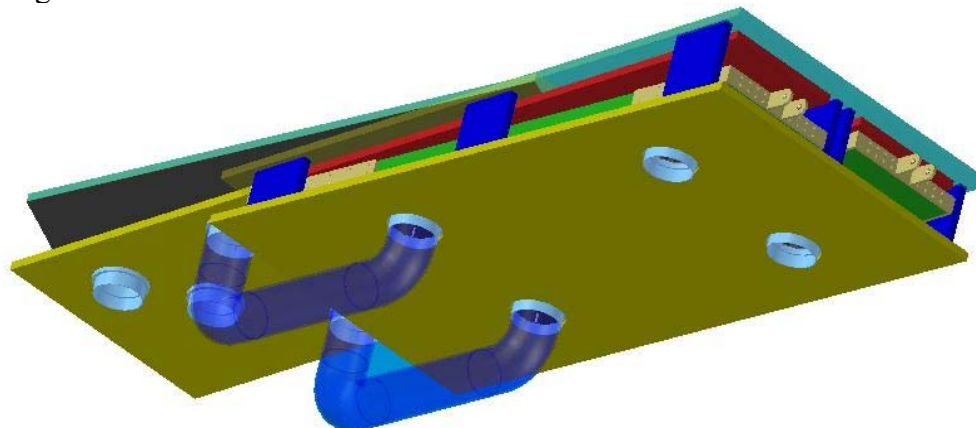
De voorraadbalg wordt op dezelfde manier in elkaar gestoken zoals we de andere balgen elk afzonderlijk in elkaar gestoken hebben. Zoals zonet aangehaald moeten de inlaatkleppen vrij zijn, dus mag de voorraadbalg daar zeker niet boven komen.

##### *4.3.3.6.2. Verbinden van de onderste balgen met de voorraadbalg*

De onderste 2 balgen moeten nog verbonden worden met de voorraadbalg. Dit wordt gedaan met buizen. We gebruiken grote buizen om zo weinig mogelijk weerstand te hebben. Dit buizensysteem wordt op onderstaande figuren voorgesteld.



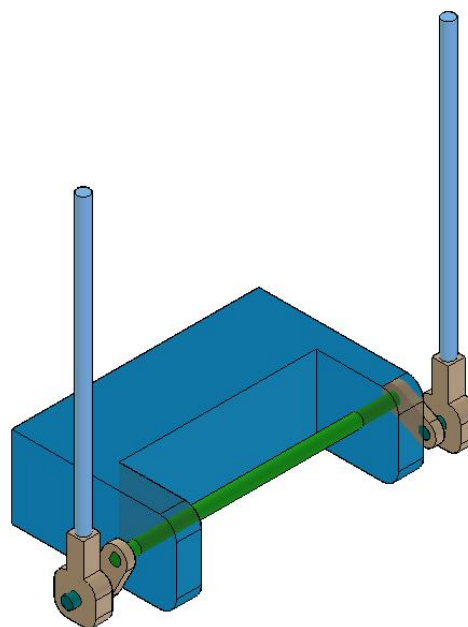
Rechts van de figuur kunnen we de krukstangstukken zien van de blaasbalgen. Deze worden via een krukassysteem aangesloten op een motor. De verbinding tussen de onderste blaasbalgen en de voorraadbalg wordt gedaan door middel van buizen. We gebruiken grote buizen om zo weinig mogelijk weerstand te hebben. Dit buizensysteem wordt in de volgende figuur voorgesteld:



De buizen komen van de uitlaatkleppen van de onderste balgen en gaan naar de voorraadbalg. Daar zit geen klep meer. Op deze figuur zien we ook nog twee buiskoppelingen die nog niet aangesloten zijn. Op de meest linkse koppeling komt een beweegbare buis die naar de voorraadbalg gaat. Op de andere koppeling wordt de dubbele ventilator aangesloten.

#### 4.3.4. Het krukassysteem

De blaasbalgen worden aangedreven door een motor die door middel van een krukassysteem aan de krukstangstukken is aangesloten. De blaasbalgen bewegen echter niet gelijktijdig. De motor wordt aangesloten op de groene as. Het is een motor met een mechanische toerentalreductie. Maar ook elektrisch wordt de motor gereduceerd door middel van een frequentieregelaar. Op de figuur is te zien dat de ene krukstang vroeger naar boven zal gaan als de andere. Op deze manier zullen de blaasbalgen op een ander tijdstip op en neer gaan en zo zal het debiet minder variabel zijn.



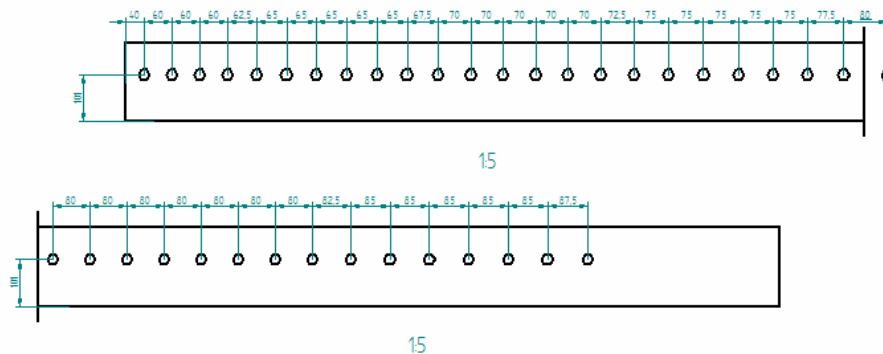
### 4.3.5. De windlade

De windlade bestaat uit een balkvorm. Het belangrijkste van de windlade is dat hij luchtdicht is. Want in de windlade wordt al de lucht verzamelt, die naar de orgelbuizen moet gebracht worden. De lucht die uit de voorraadbalg komt, wordt via een buis naar de windlade gebracht. In de bovenzijde van de windlade zijn er gaten geboord, waar het verbindingstuk naar de orgelbuizen moet worden op geplaatst. ( zie technische tekeningen)

Ook in de achterwand hebben we boringen aangebracht. Om de ventielen in de luchtlade te kunnen monteren. (zie technische tekening) De boringen van de gaten zijn gemaakt door de CNC – machine, in de houtbewerking. De 38 ventielen die in de windlade zijn geïnstalleerd worden bestuurd via de elektronica. De voorzijde van de windlade hebben we in plexiglas gemaakt, zodat de werking van de ventielen zichtbaar is.

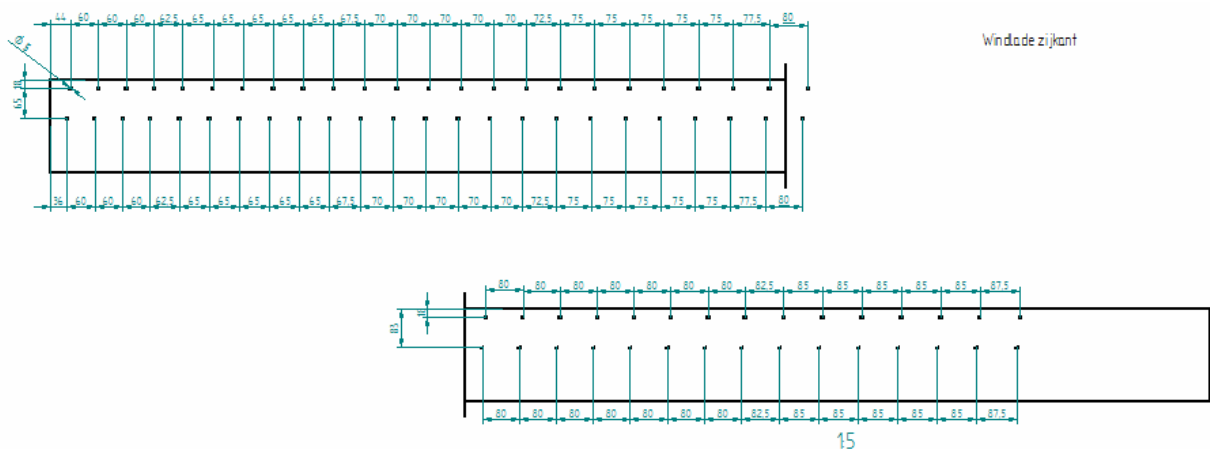
Hieronder vind u de technische tekeningen van de windlade:

#### **Bovenkant van de windlade:**



(De grootte van de boringen zijn  $\pm 25\text{mm}$ )

#### **Zijkant van de windlade:**



### 4.3.6. Ventielen

De orgelbuizen moeten aangestuurd worden. Ze fluiten enkel bij een bepaalde luchttoevoer. Om de luchttoevoer open of dicht te zetten hebben we ventielen nodig. De bedoeling is dus als het ventiel van de interface het signaal "1" krijgt moet de luchttoevoer van de orgelbuis opengezet worden zodat de buis fluit. Het "1" signaal komt overeen met het onder spanning zetten van het ventiel.

#### 4.3.6.1. Het 5/2 ventiel

In het labo waren nog heel wat 5/2 ventielen aanwezig, het idee was er om deze te gebruiken om de orgelbuizen aan te sturen, net zoals onze voorgangers het deden met het PLC orgel. Maar deze 5/2 ventielen werken slechts vanaf een minimumdruk van 2 bar, veel meer dan de benodigde 200mm waterkolom die de orgelbuizen al doen fluiten. Bij deze druk jankten de buizen gewoon en dus hebben we dan maar besloten om de 5/2 ventielen te demonteren en de 3/2 ventielen die erin zitten te gebruiken als pilootventielen voor het aansturen van een grotere klep.

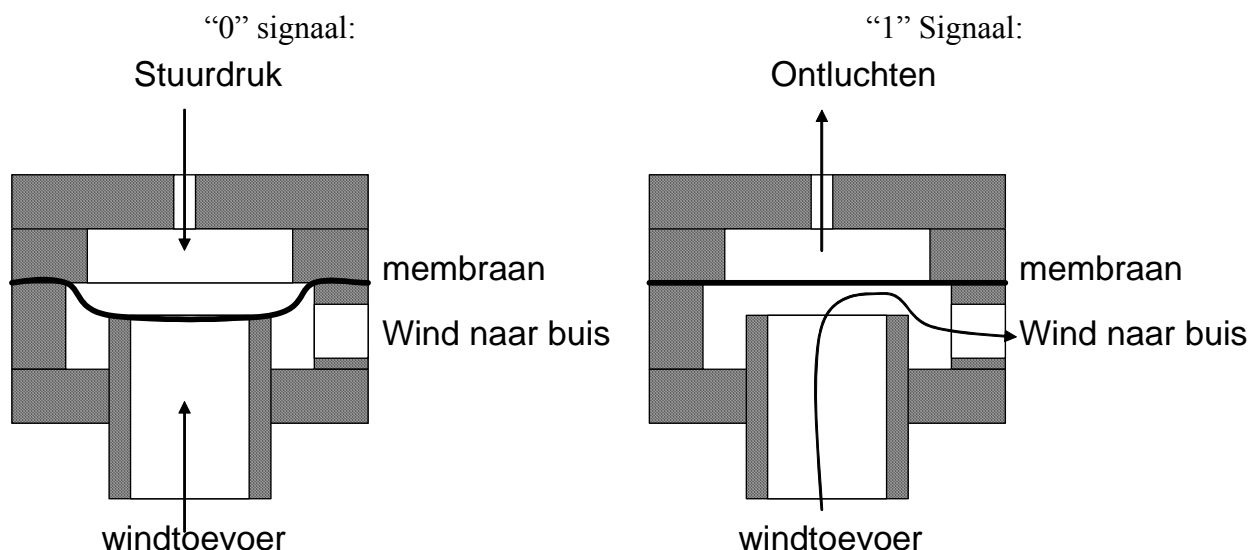
#### 4.3.6.2. Het 3/2 ventiel

De idee hier was om de 3/2 ventielen te gebruiken om een membraan bol te zetten dat dan op zijn beurt een luchttoevoer zou afsluiten. M.a.w. de membranen zouden steeds onder druk staan om de toevoer af te sluiten. Slechts bij een "1" signaal zou het membraan ontvlucht worden, terug veren naar zijn oorspronkelijke positie en zo de lucht doorlaten.

We hebben voor en tijdens de kerstvakantie gewerkt aan ventielen gebruikmakend van dit principe, de enkele schetsen hieronder verduidelijken het vast.

#### 4.3.6.3. Zelf ontworpen soorten ventielen

##### 4.3.6.3.1. *Versie 1*

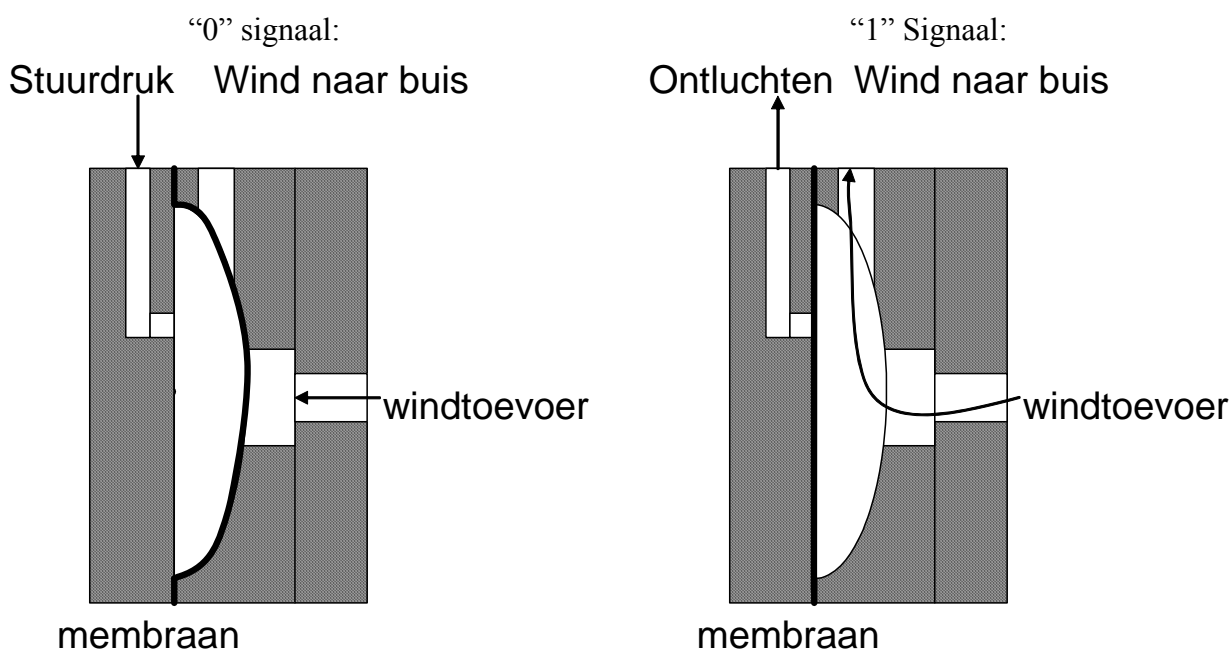


Zoals je wel kan zien is het ventiel opgebouwd uit verschillende lagen. Eerst een laag hout waarop het stuurventiel staat, dan een kamer, eronder het membraan, daaronder een kamer met windtoevoer en windafvoer en als onderste deel een afdekplaat.

De werking van het ventiel spreekt een beetje voor zich, zolang er geen stuursignaal komt, staat het membraan onder druk en sluit dus de toevoer af. Krijgt het stuurventiel een 1 signaal, dan begint het de kamer boven het membraan te ontlichten, dit wil zeggen, op atmosferische druk brengen. Een druk die dus lager is dan deze van de windtoevoer, het membraan keert terug naar zijn normale vorm en laat de wind van de windtoevoer naar de orgelbuis stromen. Stopt het stuursignaal, dan wordt de kamer boven het membraan weer onder druk te staan en sluit het membraan de toevoer weer af.

Na testen bleek dat dit ventiel nogal traag reageerde, wat een probleem vormde voor de informatica. Ons vermoeden was dat dit te wijten was aan een te groot volume dat steeds moest onder druk en dan weer ontlicht worden, daaruit volgen de volgende versies van het ventiel.

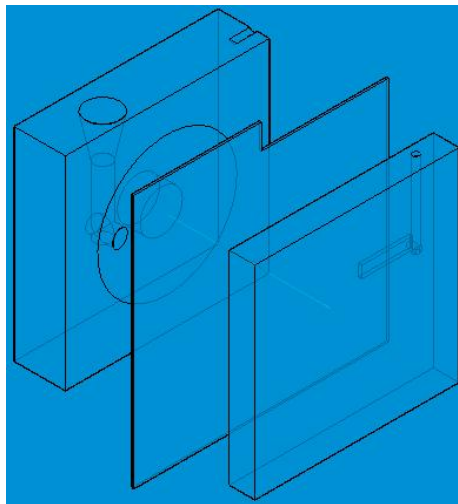
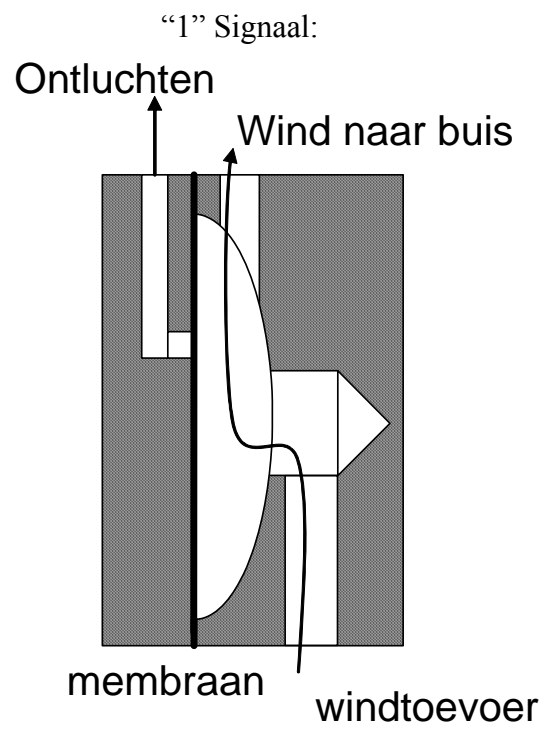
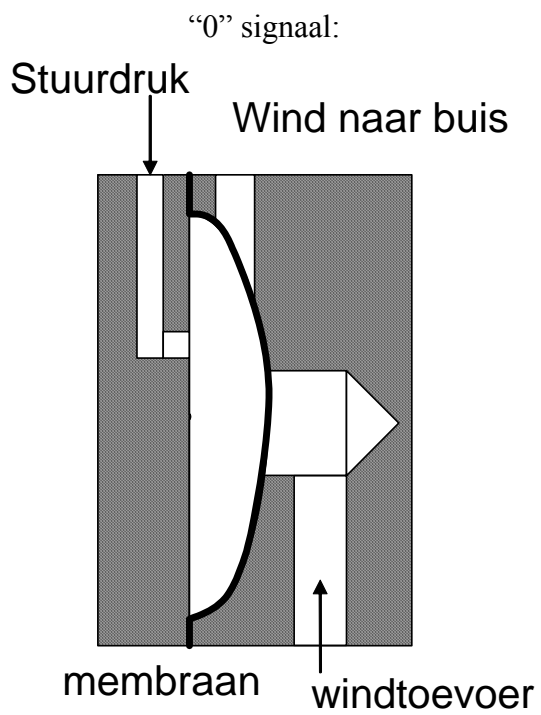
#### 4.3.6.3.2. Versie 2



Het principe is weer hetzelfde als de eerst, enkel is hier de kamer voor de stuurdruk weggelaten, zodat rapper ontlicht kan worden. De vertragingstijd bleek dan ook een stuk lager te liggen. We konden ook nog de 2 rechtse planken in een stuk hout vervaardigen en zo ontstond dan weer de volgende versie.

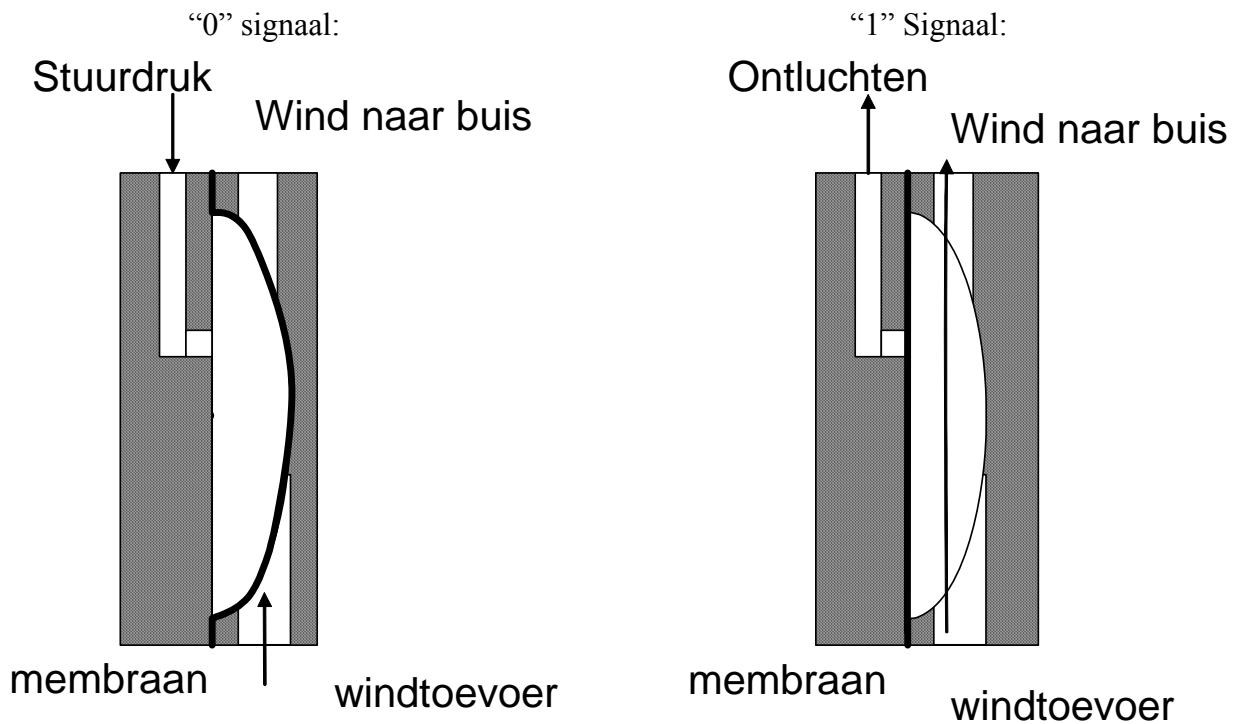


4.3.6.3.3. Versie 3



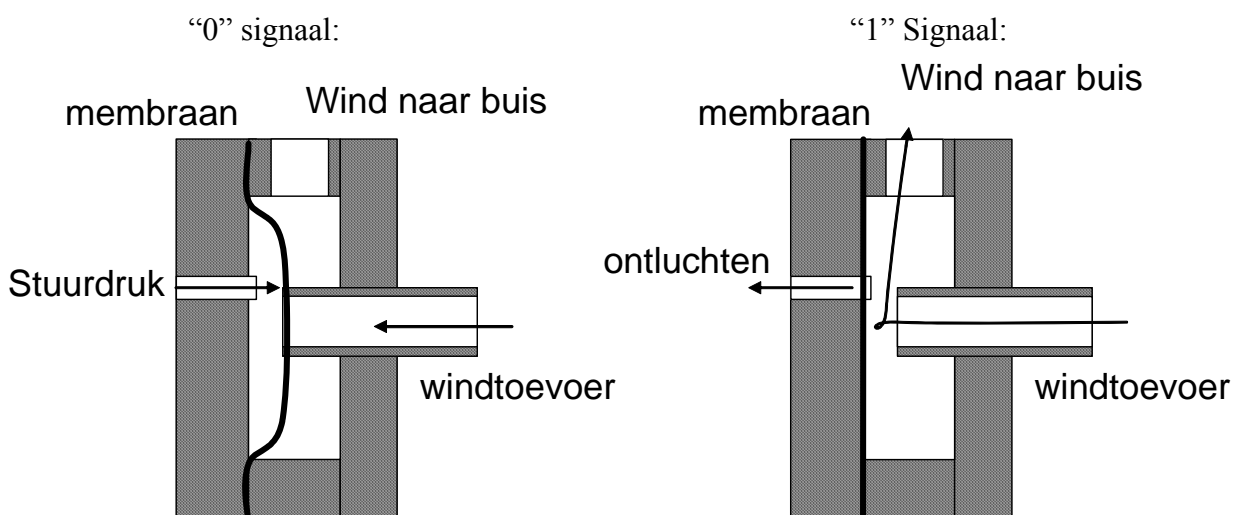
Resultaat was dezelfde als bij de vorige versie, we blijven zoeken naar een sneller ventiel, misschien is de volgende versie wel de oplossing.

4.3.6.3.4. *Versie 4*



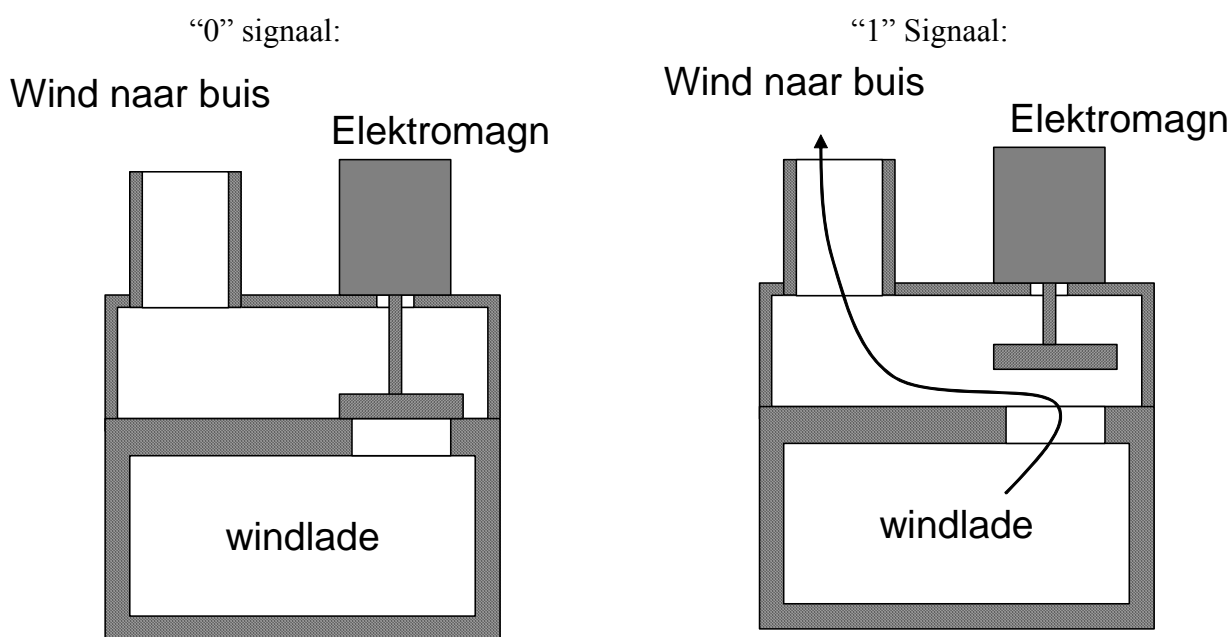
Deze versie, leek echter meer op een stap terug, het membraan slaagde er niet in het geheel volledig af te sluiten, de lucht kon door, zowel bij een nul als bij een één signaal. Als oplossing probeerden we terug te grijpen naar het eerste ventiel, zo ontstond versie 5.

4.3.6.3.5. *Versie 5*



Het probleem bij deze versie is dat het zelf een fluitsignaal maakt bij het openen, iets wat natuurlijk niet gewenst is. Ook bleek dat niet alle pilootventielen konden horizontaal werken. Na dit als laatste versie, hebben we het stilgelegd wat betreft het werken met pilootventielen. We hadden steeds problemen met het hout dat we niet goed genoeg konden dicht krijgen, de perslucht lekte er steeds uit. Ook de vertragingen kregen we niet uitgeschakeld. Daarom hebben we een andere oplossing gezocht:

#### 4.3.6.3.6. Gebruik maken van elektromagneten



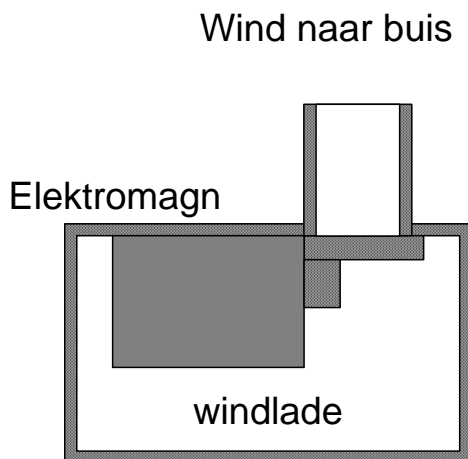
De werking hiervan is nogal logisch. De elektromagneet krijgt spanning, genereert een magnetisch veld, trekt het ijzer in de klep aan en heft dus de klep op, als de spanning wegvalt, dan valt de klep weer naar beneden en kan er dus geen lucht meer door.

Dit bleek echter niet zo simpel als het lijkt, het opheffen van de klep vormde geen probleem, het weer neerlaten en dus ook terug afsluiten dat was wel een probleem. We zouden een veer moeten gebruiken om de klep terug af te sluiten nadat ze eenmaal gebruikt is.

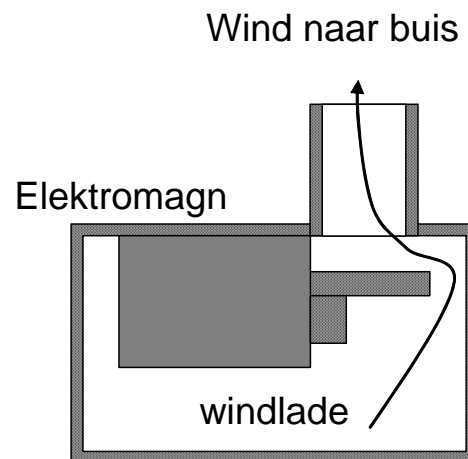
#### 4.3.6.4. Definitieve ventielen

Het principe van deze kleppen is gewoon dat de veer constant de klep dichtgetrokken houdt, dit wil zeggen, het plaatje tegen de buis zodat er geen lucht naar de buis kan stromen. Krijgt de elektromagneet een "1" signaal van de elektronica, dan ontwikkelt deze een magnetisch veld en trekt het plaatje naar beneden, de elektromagneet overwint dus de kracht uitgeoefend door de veer en door de druk in de windlade.

"0" signaal:



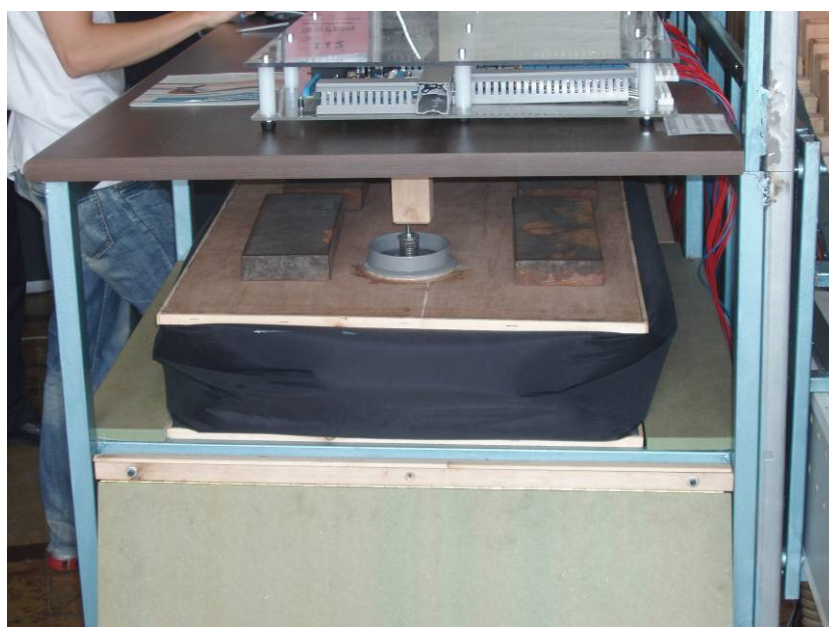
"1" Signaal:



Dit systeem bleek zeer goed te werken, eindelijk succes, deze werden de definitieve. Omdat we nu wisten welke kleppen we hadden, en dat we de afmetingen van de buizen wisten, konden we nu beginnen aan het ontwerpen van de windlade. En het schakelen van de ventielen. Bij gebrek aan tijd werd geen grote voeding gebruikt, maar verscheidene kleinere uit het labo om een spanning van 24V DC te kunnen leveren.

#### 4.4. Algemeen besluit

Door al het experimenteren met de verschillende technieken en denkwijzen, zijn we tot een geheel gekomen: met onze windbalgen en ventilatoren kunnen we nu ons orgel 'beluchten'. Door dan via elektronica de ventielen, kleppen te bedienen, kunnen verschillende orgelbuizen hun toon spelen.



## **5. Besturen van het orgel**

### **5.1. Inleiding**

“The joy of making music with a self-acting music machine.” Met onze GIP willen we dus een orgel maken dat we op afstand kunnen besturen, over het internet. We moeten dus een manier zoeken om het orgel met een computer te besturen/ bespelen en een manier om het dan over het internet te bespelen. In dit hoofdstuk van ons GIP - boek wordt uitgelegd hoe we dit gerealiseerd hebben.

### **5.2. Hardware aansturing**

De onder het voorgaande besproken ventielen die de buizen van lucht voorzien, moeten we ook kunnen aansturen via de computer. Om deze binaire code van de computer om te zetten in een signaal dat aangeeft of het ventiel open of dicht moet zijn, hebben we een communicatiemiddel nodig tussen computer en de ventielen. Dit communicatiemiddel noemen we de interface. Het doel is om voor ieder ventiel een uitgang op deze interface te hebben. Dus moeten er in totaal 38 uitgangen beschikbaar zijn op de interface.

We hebben ons eerst afgevraagd of het ontwerpen en bouwen van de nodige interface een haalbare kaart was. Voor het antwoord op deze vraag gingen we te rade bij iemand met meer ervaring op dat gebied. Hij heeft ons geholpen met het zoeken naar de beste manier om deze interface te ontwerpen en uit te voeren. Uiteindelijk hadden we 2 verschillende mogelijkheden om deze interface te ontwerpen. Het principe van beide mogelijkheden blijft wel hetzelfde, namelijk het gebruik van een master en een slave. Dit wil zeggen dat de PIC (Programmable Interrupt Controller) microprocessor zich op de master bevindt, en dat we nog gebruik maken van andere bordjes (slaves) om aan onze 38 uitgangen te komen. Het gebruik van meerdere bordjes is noodzakelijk omdat iedere microprocessor maar een beperkt aantal uitgangen heeft en we hebben 38 uitgangen nodig. Dus ook iedere slave bevat een microcontroller om alle uitgangen die op zijn bordje staan te sturen. En alle microcontrollers van de slaves worden bestuurd door de PIC op de master. De PIC - processor ontvangt het signaal van de computer en beslist dan welke uitgang moet reageren op het signaal dat de PIC ontvangen heeft van de computer. Staat deze uitgang op de master dan stuurt hij dat signaal rechtstreeks door. Staat de uitgang echter op een van de slaves dan zal de PIC het signaal doorsturen naar de uitgang die op de slave staat. Deze overbrenging van signalen gebeurt via een I<sup>2</sup>C bus. Dit is niets meer dan een stroming van signalen tussen de verschillende bordjes.

Het enige verschil tussen de twee bordjes is het aansluiten met de computer. De eerste mogelijkheid is een aansluiting via RS232 (de seriële poort). Deze mogelijkheid is het eenvoudigst qua ontwerp en programmering. De tweede mogelijkheid was dan via een USB - aansluiting. Maar na een grondige voorstudie van deze twee mogelijkheden moesten we besluiten dat geen van beide een haalbare kaart was. We bezitten niet de nodige kennis, bovendien zou het zelf ontwerpen van de interface een zeer tijdrovende zaak geworden zijn.

Een oplossing zochten we bij de firma Velleman. We vonden er de nodige computerinterface (bouwdoos). Dus besloten we het nodige bij deze firma aan te kopen en zelf in elkaar te zetten. Tijdens het testen van de gemaakte interfaces ontdekten we dat uitgangen slechts werken als gesloten schakelaars en dus moest er een externe bron aangesloten worden. Een tweede probleempunt was de maximale spanning die de uitgangen aankonden. Deze was niet voldoende om de ventielen te schakelen. Dit probleem konden we oplossen door gebruik te maken van relaiskaarten (bouwdoos Velleman). Om de interfaces, de relaisborden, de voeding en de kleppen met elkaar te verbinden, zijn veel draadverbindingen nodig. Om dit makkelijk monter- en demonteerbaar te maken worden al de Velleman bordjes vastgezet op een plaat van plexiglas, en dus als een geheel beschouwd. Dit geheel moet dan slechts nog met de voeding en met de kleppen verbonden worden.

### 5.2.1. Interface K8000

Om de ventielen die we gebruiken te bedienen, hebben we dus geopteerd voor computer - interfaces. Samen met onze leerkracht informatica Dhr. Werbrouck hebben we gekozen voor de K8000-interface van Velleman.



De kaart is dus gemakkelijk aan te sluiten via de printer poort op de computer. De connectie tot de computer is optisch geïsoleerd zodat er geen schade tot de computer van de kaart mogelijk is. De kaart is simpel te bedienen gebruikende van Turbo Pascal, QBasic, Visual Basic, Delphi, C++ (deze te gebruiken met MS-DOS, Win3.11, Win95, 98, ME, NT, XP, 2000). Deze procedures zijn voorgeprogrammeerd en zijn samengebracht met enkele tests en voorbeeldprogramma's op een meegeleverde cd-rom. De K8000 heeft 16 optisch geïsoleerde connecties. Deze kun je vrij kiezen als in – of uitgang (vb. 6 uitgangen en 10 ingangen), hangt af van hoe de gebruiker ze geplaatst heeft. Verder heeft de kaart 9 analoge ingangen en 4 analoge uitgangen. Als de capaciteit niet volstaat voor een bepaalde toepassing kun je tot 4 kaarten aan elkaar schakelen, één als de "master" en 3 als "slave". Deze kaart kun je ook aansluiten op andere kits.



### 5.2.2. Relaiskaart

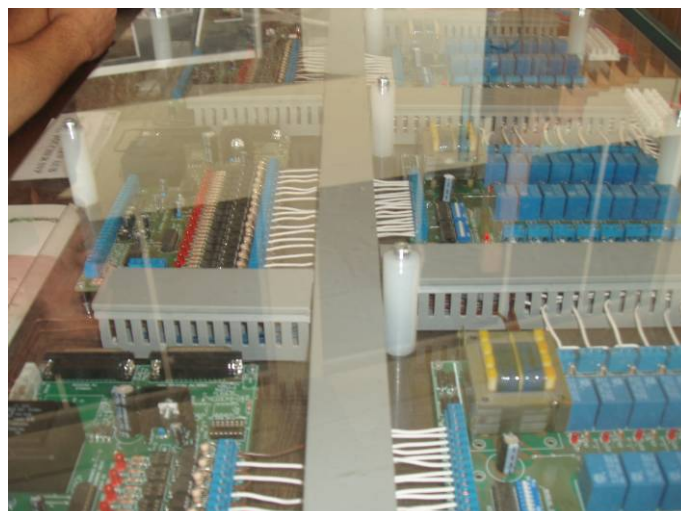
Aangezien wij dus 38 orgelbuizen en er 16 uitgangen op een bordje zitten hebben wij dus 3 K8000 - bordjes aan elkaar geschakeld. Maar omdat er maar 5V uit de uitgangen komt hebben we er 3 relaiskaarten K6714-16 aangeschakeld. Elke uitgang kan worden aangesloten op een geluidwerende schakeling die je op het bordje soldeert.



### 5.2.3. Aaneenschakelen

We hebben de interfaces (3 stuks) met de relaiskaarten (3 stuks) verbonden, dit d.m.v. tal van bedradingen van de ene component naar de andere. Maar wanneer we deze schakeling wilden testen, zagen we dat er geen spanning uit de uitgangen van de K8000 kwam. Nadat we raad gevraagd hadden aan een 'buitenstaander', die gespecialiseerd was in de elektronica, bleek dat de uitgangen van de K8000 werkten als opto – couplers. D.w.z. dat ze werkten als een schakelaar. Dus het probleem was dat de uitgang geen gesloten kring was. De oplossing was simpel. Namelijk de kring sluiten a.d.v. een stroombron.

We kunnen zo dus onze 38 orgelbuizen aansturen en ze te laten spelen. Iedere orgelbuis krijgt nu een signaal (open / dicht) van de bestuurde ventielen, opgegeven door de interface.





### 5.3. Informatica - aansturing

De doelstelling van het project is dus via het internet een muziekinstrument (een orgel) bespelen. Dit betekent dat onder andere 2 computerprogramma's via het internet met elkaar in verbinding moeten staan. Het eerste computerprogramma moet gegevens gaan ontvangen en de hardware gaan aansturen. Het tweede programma moet gegevens versturen via het internet naar het eerste programma. Er is gekozen voor programmeertaal "Visual Basic 6.0", omdat we al wat ervaring hebben met deze programmeertaal uit de les informatica. Deze taal is ook gemakkelijk aan te leren en zeer gebruiksvriendelijk, maar je kunt er toch zeer complexe programma's mee maken. Je kunt van je programma ook een set-up maken zodat je die kan op andere computer kan installeren. Van deze programmeertaal is veel informatie vinden op het internet, wat zeker een voordeel is.

Ons programma moet volgende zaken kunnen:

- 1) Het orgel op afstand kunnen bespelen
- 2) Een zelfgespeelde melodie kunnen opnemen
- 3) Een opgenomen melodie terug kunnen afspelen
- 4) Midi liedjes afspelen op ons orgel

Bijlage code programma [\[zie 11.5.\]](#)

#### 5.3.1. Basistermen uitgelegd

- 1) *Client*: Met dit programma maak je verbinding met de computer waar het orgel mee verbonden is. Hiermee kan je het orgel besturen
- 2) *Server*: Dit programma installeer je op de computer verbonden met de hardware-elektronica. Dit programma luistert of er inkomende verbindingen zijn van de client of programma's die willen verbinden maken. Het server programma ontvangt alle gegevens en stuurt daarmee het orgel aan.
- 3) *Variabele*: Een variabele wordt gerealiseerd als een stuk geheugen dat een waarde kan bevatten. Een variabele heeft een naam en een type. De naam staat in feite voor het adres van (het begin van) dit geheugengebied en het type geeft aan tot welke verzameling de variabele behoort.

### 5.3.2. Code uitgelegd

#### 5.3.2.1. Hardware aansturing van de interface K8000

De K8000 borden worden gestuurd via de parallelle poort (LPT-poort of ook printerpoort genaamd). Bij het K8000 pakket van Velleman zit een cd met testsoftware, voorbeeldsoftware en een DLL-bestand die de hardware kan aansturen. Bij gebruik van Windows XP moet men echter administrator rechten hebben om het elektronicabord te kunnen aansturen, dit omdat het bord wordt gestuurd via I<sup>2</sup>C protocol, Windows 98 en andere versies hebben hiermee geen probleem. Bij het pakket bestuderen we de voorbeeldsoftware totdat we de juiste procedures terug vinden ( dit zijn acties die we nodig hebben om de elektronica aan te sturen).

```
'Aanroepen gebruik van de DLL-file

'Uitgang procedures
Private Declare Sub ClearAllIO Lib "k8d.dll" ()
Private Declare Sub SetAllIO Lib "k8d.dll" ()
Private Declare Sub SetIOchannel Lib "k8d.dll" (ByVal Channel_no As Long)
Private Declare Sub ClearIOchannel Lib "k8d.dll" (ByVal Channel_no As Long)

'Uitgang setup
Private Declare Sub ConfigAllIOasOutput Lib "k8d.dll" ()

'Algemene Procedures
Private Declare Sub SelectI2CprinterPort Lib "k8d.dll" (ByVal port As Long)
Private Declare Sub Start_K8000 Lib "k8d.dll" ()
Private Declare Sub Stop_K8000 Lib "k8d.dll" ()
```

De procedures die hierboven staan plaatsen we helemaal bovenaan van het server formulier bestand, dan kunnen we eender waar naar deze acties verder doorverwijzen. De procedures maken verbinding met de DLL-file, die op zijn beurt verbinding maakt met de hardware. In onze software moeten we enkel connectie kunnen maken tussen de elektronica en de computer (start, poortselectie, stop, ...). Eens deze connectie gemaakt is moeten we een uitgang hoog of laag kunnen maken (setIOchannel(uitgang#) en ClearIOchannel(uitgang#)), tot slot moeten we de verbinding ook terug kunnen verbreken, maar alvorens moeten we alle uitgangen op logisch laag zetten. (clearallIO en Stop\_K8000)

<i>Procedure</i>	<i>Uitleg</i>
Start_K8000	Verbinding maken met het K8000 bord.
Stop_K8000	Verbinding verbreken met K8000 bord.
SelectI2CprinterPort(#)	Juiste poort te selecteren.
ConfigAllIOasOutput	Gebruik alle kanalen als uitgang.
ClearAllIO	Zet alle uitgangen op logisch laag
SetIOchannel(#)	Een specifiek kanaal logisch hoog maken
ClearIOchannel(#)	Een specifiek kanaal logisch laag maken

Bij het starten van het programma gaan we automatisch verbinding maken met de elektronica en bij het verlaten gaan we deze automatisch gaan afsluiten. Voorafgegaan door “ClearAllIO”, zodat we zeker zijn dat alle uitgangen dicht zijn.

```
Private Sub Form_Load() 'Het Inladen van het formulier
    Start_K8000
    SelectI2CprinterPort 1 'Selecteer LPT poort 1
    ConfigAllIOasOutput 'Configureer alle verbindingen als uitgang
    ClearAllIO 'Maak alle uitgangen logisch laag (dit is voor de zekerheid)
End Sub

Private Sub Form_Terminate() 'Bij het afsluiten van het formulier
    ClearAllIO 'Maak alle uitgangen logisch laag
    Stop_K8000
End Sub

Private sub Aansturen(Getal as integer) 'Dit om specifieke uitgang logisch hoog te maken
    Call SetIOChannel(Getal)
End sub

Private sub Uitsturen(Getal as integer) 'Dit om specifieke uitgang logisch laag te maken
    Call ClearIOChannel(Getal)
End sub
```

Nu weten we hoe we de elektronica kunnen besturen via VB6. De volgende stap is om deze acties (logisch hoog of laag) via een klavier van het toetsenbord te besturen.

#### 5.3.2.2. Virtueel Keyboard

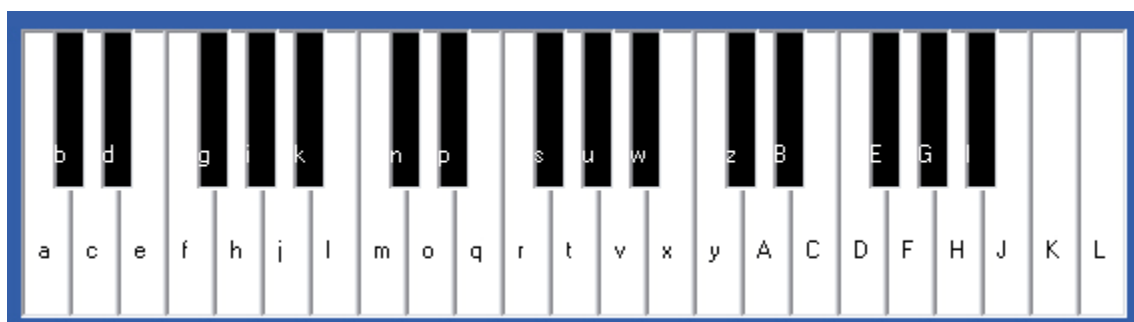
De opdracht is dus om de 38 orgelbuizen aan te sturen via een virtueel keyboard. De orgelbuizen zijn zodanig gemaakt zodat de buizen elkaar opvolgen zoals bij de toonladder van een piano, dit is zo gekozen omdat dit bij een echt orgel ook zo het geval is, en er zo alle liedjes op bespeelbaar zijn en het voor mensen die muziek spelen gemakkelijk is om het orgel te bespelen, zonder nieuwe, ingewikkelde aanspeelmethodes te moeten gebruiken. Mensen die muziek spelen weten normaal gezien wel dat een octaaf op een piano 12 noten telt (7 witte toetsen en 5 zwarte toetsen). Zoals al vermeld hebben we 38 orgelbuizen die elkaar opvolgen volgens de toonladder van een piano. We komen dus aan 3 octaven en 2 extra buizen. Dit zou moeten genoeg zijn om de meeste liedjes te kunnen spelen. We moeten dus een toetsenbord maken in de vorm van een pianoklavier en dat 3 octaven lang is. Om het voor de bespeler van het orgel gemakkelijker te maken hebben we in het programma een klavier geplaatst met enkel de bespeelbare noten.

Op het klavier is aangeduid welke toets je moet indrukken om die noot te spelen. Wanneer de noot speelt verkleurt er een vakje op de toets van het klavier zodat je goed kan zien of je de juiste noot bespeelt. Om dit klavier in het programma te integreren hebben we heel wat mogelijkheden geprobeerd vooraleer we de beste vonden. Eerst wilden we ervoor zorgen dat je de piano met de muis kan bedienen. Zodat je op een toets op de piano moet klikken om ze te laten afspelen. Maar zo kan je helemaal geen muziek spelen. Daarna besloten we dat we het orgel via het toetsenbord van de computer wilden besturen. Eerst hebben we moeten uitzoeken hoe we in een programma een code kunnen laten uitvoeren door een toets in te drukken. We moesten dus uitzoeken hoe het programma met input gegevens van het toetsenbord werkt. We merkten op dat dit niet zo moeilijk was. Je hoeft enkel bij een object zoals een button (knop) in het codemenu kiezen voor een Event zoals KeyPress. Er zijn namelijk enkele events die gebruik maken van input gegevens van het toetsenbord. Dit is een opsomming:

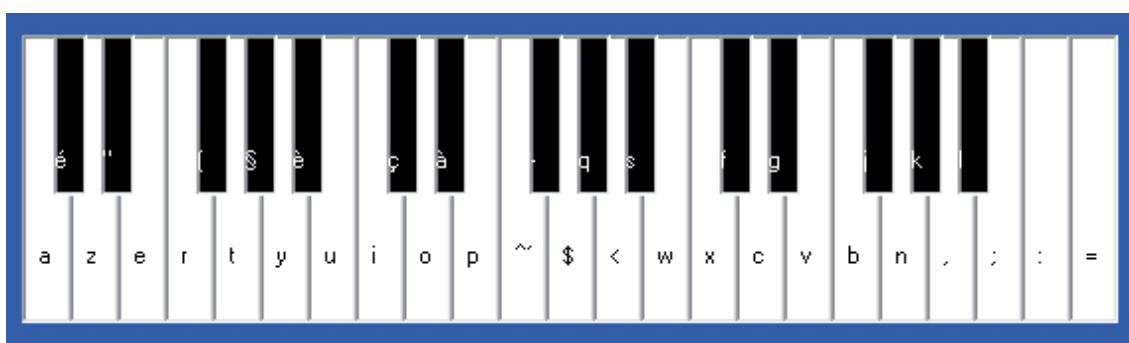
- 1) KeyDown
- 2) KeyPress
- 3) KeyUp

We gebruiken de events KeyDown en KeyUp. Wanneer een toets wordt ingedrukt op ons toetsenbord krijgt het programma een signaal met daarin de KeyCode. De KeyCode is een code die eigen is aan elke toets op ons toetsenbord. Voor a is deze code bijvoorbeeld gelijk aan 65. In het event KeyDown programmeren we het openen van het ventiel voor de orgelbuis die overeenstemt met de keycode en in het Event KeyUp programmeren we het sluiten van het ventiel voor de orgelbuis die overeenstemt met de KeyCode. Wegens beperkingen van ons toetsenbord kan je maximum 5 toetsen tegelijk indrukken. Dit lukte allemaal redelijk goed, maar omdat het programma deze code zou uitvoeren moet het object waarachter de code zit, bij ons de button “Play” geselecteerd zijn. Wanneer dit niet zo is werkt het niet. Onze eerste oplossing was dat wanneer de button Play niet geselecteerd was dat dan het virtueel pianoklavier niet zichtbaar was. Zo moet de gebruiker eerst op Play drukken om het klavier zichtbaar te maken. Nadien hebben we een functie gevonden, SetFocus, die ervoor zorgt dat de toets Play automatisch geselecteerd wordt.

Het volgende probleem zat hem in de KeyCodes. De KeyCodes volgen elkaar op volgens het alfabet, a is 65, b is 66, enzovoort. In het begin gebruikten we daarom de letters alfabetisch, dit wil zeggen, voor de eerste noot wordt a gebruikt, voor de tweede noot wordt b gebruikt. Hierdoor hadden we maar weinig code nodig. Maar ons orgel kan 38 verschillende noten spelen, er zijn dus niet genoeg letters. Daarom hebben we voor de overige noten met hoofdletters gewerkt.



Dit werkte allemaal heel goed, maar dit is wel zeer moeilijk om muziek te kunnen spelen! Daarom hebben we een andere opvolging volgorde gemaakt:



We hebben dus ons toetsenbord in twee verdeelt, zodat de toetsen dezelfde volgorde hebben als die op het klavier, dit maakt het veel gemakkelijker voor een muzikant om het orgel te bespelen. Het nadeel van deze indeling is dat de KeyCodes elkaar niet mooi opvolgen. In het begin hadden we een zeer lange If- Else structuur hiervoor gebruikt:

```
If Keycode = 65 Then Noot = 1
Elseif Keycode = 90 Then Noot = 2
```

We hebben hier een oplossing voor gevonden. We gebruiken nu de Case- structuur.

```
Select Case Key
'De Key is het getal dat gegeneereerd word bij het indrukken of loslaten van een toets
Case 65: Noot = 1
Case 90: Noot = 2
Case 69: Noot = 3
Case Else: Noot = 0
'als een andere toets ingedrukt wordt die niet tot klavier behoort
End Select
```

Deze structuur is dus veel simpeler en minder belastend voor de computer. We hebben dus een virtueel piano klavier kunnen ontwerpen dat ervoor zorgt dat ons orgel relatief gemakkelijk bespeelbaar is, en ze zijn erin geslaagd om het simpel te programmeren.

### 5.3.2.3.Coderen van gegevens

Om via het internet informatie door te sturen, maak je de pakketten best zo klein mogelijk, dit om gegevensverlies en vertraging tegen te gaan. Voorbeeld: om noot 35 aan te zetten kun je bijvoorbeeld het volgende commando gebruiken

```
Noot 35 aanzetten
```

Dit kun je verkorten naar

```
35 A : 35 slaat dan op noot 35 en A op aanzetten)
```

Om bij aankomst van de pakketjes makkelijk te identificeren of het om aan of om uit gaat kunnen we doorsturen #Noot +100 om uitgang hoog te maken en #Noot om dezelfde uitgang logisch laag te maken. *Voorbeeld:*

```
Noot 35 Aan = Code: 135  
Noot 35 Uit = Code: 35
```

Bij aankomst kunnen we dan kijken of dit getal groter of kleiner is dan 100 zo kunnen we makkelijk achterhalen of het om het aanzetten of uitzetten van een noot gaat. Vervolgens kunnen we de code terug -100 doen bij het aanzetten en dan hebben we het juiste noot, bij “noot uit” moeten we dit niet meer doen.

### Coderen

```
Public Sub Coderen_Verzenden(Noot As Integer, State As Integer)  
    Dim Data As Integer  
    Data = Noot + State * 100  
End Sub
```

Bij aankomst kunnen we dus nu gaan kijken of het getal groter of kleiner is dan 100, bij groter moeten we de uitgang logisch hoog gaan maken, bij kleiner dan honderd moet de uitgang logisch laag gemaakt worden. Zoals reeds gezien bij elektronica aansturing gebruiken we “SetIOchannel( # )” en “ClearIOchannel( # )” om uitgang nr. # te besturen.

## Decoderen

```
Public Sub uitgangsturen(Data)
  If Data > 100 Then
    Data = Data - 100
    Call SetIOchannel (Data)
  Elself Data < 100 Then
    Call ClearIOchannel(Data)
  End If
End Sub
```

### 5.3.2.4. Internet bestandsoverdracht : Winsock

Het bespelen van het orgel lukt dus al met de interface kaarten van Velleman. Maar we moeten nu nog een manier zoeken om ons orgel via het internet te besturen. Zoals hierboven vermeld werken we met het programma Visual Basic 6. De heer Brulez heeft ons op het idee gebracht om Winsock te gebruiken. Dit is een protocol dat al is ingebouwd in Visual Basic 6 om over internet gegevens uit te wisselen. De heer Brulez heeft ons in een les kort uitgelegd hoe we hiermee moeten werken aan de hand van een simpel chat programma waarmee tekst wordt uitgewisseld.



We zijn dus begonnen met het programmeren van een chat programma, omdat dit de basis is van gegevens uitwisselen over internet. Eerst moet je ervoor zorgen dat twee programma's met elkaar kunnen verbinden. Hier zijn er een paar moeilijkheden opgedoken. Om te verbinden over internet heb je twee zaken nodig. Je moet weten welk IP-adres de andere computer heeft en je moet weten op welke poort je moet verbinden. De laatste tijd is er misbruik gemaakt van verschillende poorten van de internverbinding om virussen door te sturen, daarom blokkeren internet providers een heleboel poorten, daardoor kunnen onze chat programma's die poorten niet gebruiken. Gelukkig zijn er poorten die niet geblokkeerd zijn. Een tweede probleem is de Windows - beveiliging. De Windows beveiliging zorgt ervoor dat programma's niet kunnen verbinden met internet tenzij er toestemming is gegeven. Gelukkig is dit niet moeilijk op te lossen, je hoeft enkel te klikken op "Verbinding toestaan" wanneer Windows de melding heeft.



Wanneer twee programma's met elkaar verbonden zijn moet je nog de gegevens kunnen versturen. Dit doe je door een simpel Event dat bij de Winsock Component hoort.

```
tcpTalk.Send Data
```

Deze code verstuurt de gegevens die in de variabele Data staat geschreven.

```
tcpTalk.GetData Ontvangen
```

Met deze code worden de gegevens ontvangen en aan de variabele Ontvangen toegevoegd.

Het volgende probleem dat we met dit chat programma hadden was gegevensverlies. Dit kwam doordat het chat programma niet wachtte tot de gegevens volledig ontvangen waren om ze te verwerken. Zo gebeurde het dat grote delen uit een zin niet werden ontvangen. De oplossing kwam van De heer Brulez. We gebruiken een lus, die lus herhaalt de code voor het ontvangen tot de gegevens allemaal ontvangen zijn, en dan worden pas de gegevens verwerkt.

Nu kunnen we gegevens doorsturen over internet. Maar hoe kunnen we daarmee het orgel besturen?



Wel wanneer een toets wordt ingedrukt op ons virtueel klavier, wordt de noot met de status doorgestuurd, zoals in “Coderen van gegevens” is uitgelegd. We kunnen nu ons orgel via internet besturen.



We hebben ook nog een extra functie ingebouwd waardoor je de status kan zien van de verbinding. Hiervoor maken we gebruik van een ingebouwde functie van de Winsock component. Dit zijn de verschillende statuses :

WinSock.State = sckClosed = 0	'Verbinding gesloten
WinSock.State = sckOpen = 1	'Verbinding open
WinSock.State = sckListening = 2	'Luisteren op komende verbindingen
WinSock.State = sckConnectionPending = 3	'Connectie aan het wachten
WinSock.State = sckResolvingHost = 4	'Hostnaam aan het resoven
WinSock.State = sckHostResolved = 5	'Hostnaam resolved
WinSock.State = sckConnecting = 6	'Bezig met verbinden
WinSock.State = sckConnected = 7	'Verbonden
WinSock.State = sckClosing = 8	'Verbinding aan het sluiten
WinSock.State = sckError = 9	'Error

### 5.3.2.5. Opnemen van een melodie

We willen het de gebruiker mogelijk maken om een melodie die hij zelf inspeelt op te nemen om het later opnieuw te kunnen afspelen.

Wanneer men kiest voor het opnemen van een melodie, moeten we een timer starten, met de bedoeling om bij het opslaan aan elke actie een tijdstip te geven. Het programma houdt een logbestand bij van elke actie met zijn tijdstip. De acties noot aan, noot uit en het bijhorend tijdstip worden aan het logbestand toegevoegd. Doordat het programma bij elke actie het tijdstip weet kan de melodie van het stukje muziek volgens hetzelfde tempo, hetzelfde ritme worden afgespeeld. Dit logbestand kan door de gebruiker worden bewaard met een zelf te kiezen naam, met als extensie “.orgel”. Tussen de actie en het tijdstip plaatsen we een letter, wij gebruiken “a”, zo kan het programma bij het afspelen makkelijk de actie van het tijdstip onderscheiden.

Om bestanden op te slaan heeft VB6 een standaard aanwezige component, die zich kan openen als een pop-up. Deze component heet “CommonDialog6”, we kunnen deze instellen naar onze eigen wens, zoals zichtbaar op de afbeelding hieronder. Hier in ons programma hebben we volgende instellingen aangebracht. De titel: ‘Bewaar muziekbestand’ Enkel mogelijk om op te slaan als “.orgel”. Wanneer men op annuleren klikt komt er een melding dat je geen bestand geselecteerd hebt:

### 5.3.2.6. Afspelen van een melodie

Nu we reeds bestanden kunnen opslaan is het vanzelfsprekend dat we ook een functie of procedure schrijven, die deze melodie terug kan afspelen. We maken terug gebruik van “CommonDialog6” van VB6 om een bestand te gaan openen. Zoals hierboven bij het opslaan van een bestand. Na het kiezen van een bestand dient dit bestand regel voor regel ingelezen te worden. En dienen we opnieuw het tijdstip van de Data te scheiden. Alle informatie stoppen we in een Multidimensionele array. Een gewone array is een gebundelde reeks variabelen.

#### **Voorbeeld van gewone Variabelen: Noot1, Noot2, Noot3, Noot4 ,....**

Je zou dus voor iedere nieuwe lijn een nieuwe variabele moeten aan maken. Een array (vb: Noot(999) bevat 1000 bovenstaande variabelen van Noot(0) tot Noot(999). Deze array heeft vele voordelen. Je kunt ze algemener maken dan een gewone variabelen, je kunt ook makkelijke verwijzing doorvoeren naar hun id-nummer. Nog een voordeel is dat je de hele reeks in 1maal kan definiëren:

Vb: `Dim Noot(999) As Integer`

Op deze manier kunnen we voor iedere lijn de noot uit lijn gaan plukken. Op dezelfde manier kunnen we dat doen voor het tijdstip. Maar omdat we het tijdstip en de noot die bij elkaar passen altijd samen nodig hebben kunnen we dit in een multidimensionele array stoppen. Een multidimensionele array is hetzelfde als een gewone array maar heeft meerdere richtingen.

**Vb:** Noot(9,3) heeft 10 variabelen in de x-richting, maar ook 4 in de y richting.  
Zo hebben we 40 variabelen in onze multidimensionele array.

Wij gebruiken de multidimensionele array zo:

- |                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| 1) Noot op lijnnummer x     | DataArray(x,0) |
| 2) Tijdstip op lijnnummer x | DataArray(x,1) |

De eerste maal dat we het bestand openen gaan we gaan tellen hoeveel regels er zijn. Dan kunnen we de variabele herdefiniëren, zodat we nooit geen lege variabelen hebben op het einde. Alvorens we de gegevens in de array kunnen stoppen, moeten we eerst de regel die we uit het bestand halen opsplitsen, dit doen we d.m.v. de Splitfunctie. Die splitfunctie heeft dan een array terug met 2 elementen enerzijds de Data en anderzijds het bijhorend tijdstip.

```

Public Sub Openen()
    Dim n As Integer
    n = 0
    cdOpen.Filter = "Orgel (*.orgel) | *.orgel" 'extensie .orgel
    cdOpen.ShowOpen
    filelocation = cdOpen.FileName

    If filelocation = "" Then
        MsgBox ("Gelieve een bestand te kiezen")
    Else

        cmdPlay.Enabled = True
        cmdStop.Enabled = True
        lbINuSpelend.Caption = filelocation

        Open filelocation For Input As #1 'dit om te weten hoeveel regels bestand telt
        Do Until EOF(1)
            Input #1, Inlees
            n = n + 1
        EOF (1)
        Loop
        Close #1
        ReDim dataArray(n, 1) As Integer

        n = 0 'hieronder komt het deel waarop een bestand wordt ingelezen
        Open filelocation For Input As #1
        Do Until EOF(1)
            Input #1, Inlees
            If Not Inlees = "" Then
                Dim splitdata() As String
                splitdata() = Split(Inlees, "a", 2) 'opsplitsen van data in noot en tijdstip
                dataArray(n, 0) = splitdata(0) 'noot
                dataArray(n, 1) = splitdata(1) 'tijdstip
                n = n + 1
            End If
        EOF (1)
        Loop
        Close #1
        Eind = n 'Totaal aantal regels
        t = 0 'De tijd voor het afspelen
        a = 0 'Duur van de melodie
    End If
End Sub

```

Nu zijn alle variabelen ingeladen en kunnen we het liedje gaan starten. Wanneer men op de “Play” toets drukt wordt een timer gestart, en begint de tijd te lopen. Elke onderverdeling in tijd gaat hij gaan controleren of de tijd niet gelijk is aan de tijdstip van de eerste regel, wanneer hij de eerste heeft afgespeeld wordt er gecontroleerd naar het tijdstip van de tweede regel, enz...

```

Public Sub OrgelPlay() 'Wanneer men op de "Play" toets drukt
    txtLogBestand.Text = ""
    tmrAfspelen.Enabled = True
    cmdPauze.Enabled = True
End Sub
Public Sub OrgelPauze() 'Als men op de "Pauze" knop drukt
    tmrAfspelen.Enabled = False
    Call ResetAlleUitgangen
    'Zelfgeschreven procedure die alle uitgangen logisch laag maakt
    cmdPlay.Enabled = True 'Play toets is terug aanklikbaar
End Sub
Public Sub OrgelStop()
    tmrAfspelen.Enabled = False 'de Timer stopzetten
    a = 0
    t = 0 'Resetten om opnieuw af te spelen
    Call ResetAlleUitgangen
    txtLogBestand.Text = ""
    cmdPauze.Enabled = False
    lblTijdAfspelen.Caption = ""
End Sub

```

Nu gaat de timer van start. We gaan steeds gaan controleren of het tijdstip 'a' gelijk is aan de het tijdstip van de laatste noot, is dit het geval dan gaan we de timer stoppen en het liedje is dus ten einde. Als men een liedje afspeelt met noten die op dezelfde tijd worden ingedrukt, dan zou het liedje stoppen bij de eerste noot waar een gelijk tijdstip staat. Daarom gaan we telkens gaan controleren of de Variabele 'Testing' Waar of Niet\_Waar is(true or false). Iedere maal de timer 1 maal verder klikt wordt deze variabele opnieuw op Waar(true) gezet. Wanneer we een zelfde noot hebben laten we de variabele ongeroerd en blijft hij op Waar staan. Wanneer de cyclus een maal overlopen is zonder dat een andere noot wordt aangespeeld wordt de Variabele 'Testing' Niet\_Waar en kunnen we naar het volgende tijdstip verder gaan.

```

Public Sub tmrAfspelen_Timer() 'De timer voor het afspelen
Dim NootAan As Integer
Dim Testing As Boolean 'Er wordt getest op noten die na elkaar staan maar
                        zelfde tijdstip hebben

Testing = True
If a = Eind Then
    tmrAfspelen.Enabled = False
    t = 0
    Exit Sub
End If
Do Until Testing = False 'Doe totdat er geen meer noten op zelfde tijdstip staan
If t = dataArray(a, 1) Then
    Noot = CInt(dataArray(a, 0))
    Call Verzend(Noot)
    If Noot > 100 Then
        NootAan = Noot - 100
        If NootAan > 3 And NootAan < 38 Then
            lblKeyDown(NootAan).Visible = True
        End If
    End If

```

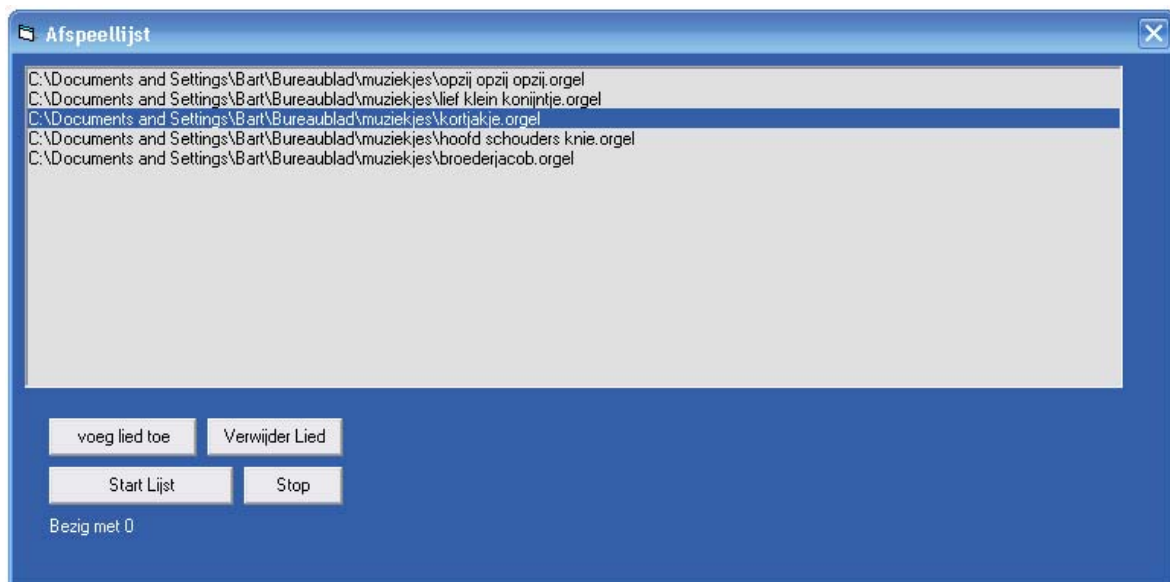
```

Else
  If Noot > 3 And Noot < 38 Then lblKeyDown(Noot).Visible = False
End If
If SelectOpnemen = True Then Call Record(Noot)
a = a + 1
If a = Eind Then
  tmrAfspelen.Enabled = False
  t = 0
  If afspeellijst = True Then Call frmAfspeellijst.StartVolgende
Exit Sub
End If
Else: Testing = False
End If
Loop
t = t + 1
lblTijdAfspelen.Caption = "Tijd : " & t
If t > 550000 Then t = 0
End Sub

```

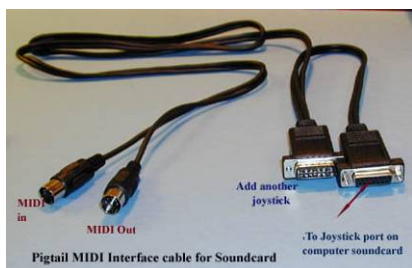
### 5.3.2.7. Afspeellijst

In alle moderne muziek afspeelprogramma's is er de mogelijkheid om een afspeellijst aan te leggen. Dit willen wij ook in ons orgelprogramma. Omdat er weinig plaats over is in het cliëntprogramma open we een nieuwe formulier. In dat formulier staat een lijst. En 4knoppen : Voeg Lied toe, Verwijder lied, Start Lijst en Stop lijst. Wanneer de lijst wordt gestart kijken we op welke index de lijst staat en daar beginnen we af te spelen. Als het liedje ten einde is heeft deze een signaal terug naar de lijst dat hij het volgende lied moet selecteren. Dan starten we even een timer om enkele seconden pauze te houden tussen 2 liedjes in.



### 5.3.2.8. Externe MIDI piano aansluiten

Daar het bespelen van het orgel via een computertoetsenbord nogal onhandig is, hebben we voor een andere oplossing gezocht, het is namelijk veel gemakkelijker om het orgel via een keyboard te bespelen dat je aan de computer aansluit. De meeste keyboards hebben standaard een MIDI aansluiting, via deze weg kunnen we noten digitaal doorsturen vanaf een extern keyboard naar de computer. Op een computer zijn verschillende mogelijkheden om een MIDI-keyboard aan te sluiten. Op de meeste pci - geluidskaarten zit een MIDI/game-poort, hiervoor bestaat een kabel die dit naar een MIDI-connector omzet. Een tweede mogelijkheid is om via een USB naar MIDI converter te werken, het voordeel hiervan is dat het makkelijker installeerbaar is omdat iedere hedendaagse computer wel USB aansluitingen heeft, maar niet iedere PC een PCI-geluidskaart heeft.



*GamePort/Midi - kabel*



*USB naar MIDI - kabel*

Hier zullen we een korte introductie geven hoe MIDI in elkaar steekt. Wanneer een actie gebeurd (bv. Noot aan) zendt de hardware altijd 3 getallen door, met al die informatie kan een andere eenheid precies weten wat er moet gebeuren, de 3 getallen zijn: "Message", "Data1" en "Data2". Message bevat over het type van de gebeurtenis (b.v.: Noot aan, noot uit, ...), variabele Data1 bevat op welk kanaal een actie wordt doorgevoerd en welke MIDI-noot het is (van 0 tot 127). Variabele Data2 heeft weer met welke kracht dit wordt uitgevoerd (toets hard of zacht ingedrukt).

Bron: <http://www.indiana.edu/~emusic/etext/MIDI/>

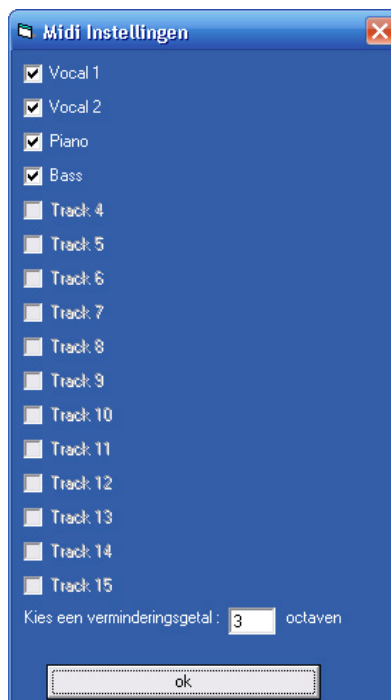
Nu is er nog programmacode nodig om deze gegevens binnen te lezen in Visual Basic 6.0. Een oplossing is door met een activeX component te werken, gemaakt door "Mabry". Deze component legt de verbinding tussen de hardware en de programmeeromgeving.

Bron: <http://home.modemss.brisnet.org.au/~mlevoi/midi.html>

Via deze component kunnen we Midi-In berichten gaan binnen trekken en zo coderen naar de juiste uitgang om zo een noot aan of noot uit te kunnen verzenden.

### 5.3.2.9. MIDI bestanden afspelen

Om midi bestanden te kunnen afspelen gebruiken we opnieuw de activeX component van mabry. In een MIDI bestand kunnen tot 16 verschillende sporen aanwezig zijn. Maar als je die allemaal tegelijk op het orgel loslaat dan krijg je bij vele liedjes te veel buizen die geopend worden en krijg je geen muziek meer. Daarom moeten we bij het openen van een MIDI bestand een formulier krijgen met welke sporen we kunnen selecteren. Ook is het belangrijk dat we een correctiefactor kunnen invoeren. Een standaard MIDI liedje kan tot 128 verschillende noten laten spelen maar ons orgel heeft er slechts 38, met de correctiefactor wordt een aantal maal een octaaf van het getal bij afgetrokken. Zodat je zelf kunt instellen totdat het liedje acceptabel klinkt.

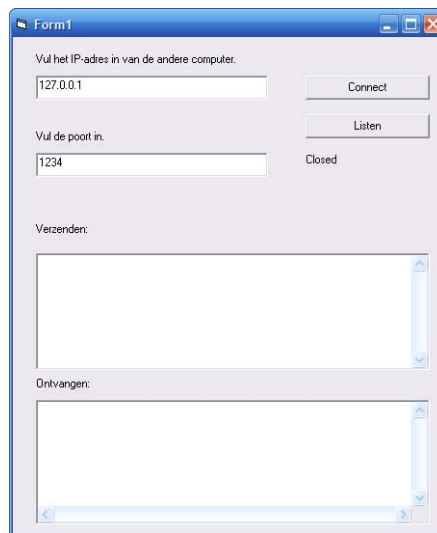


Nu gaan we enkel de sporten gaan inladen die geselecteerd zijn in dit bovenstaand forumlier en gaan we de Noot min de correctiefactor gaan doen. Alle acties gaan we gaan opslaan in een que zodat we die dan kunnen afspelen wanneer we dat wensen.

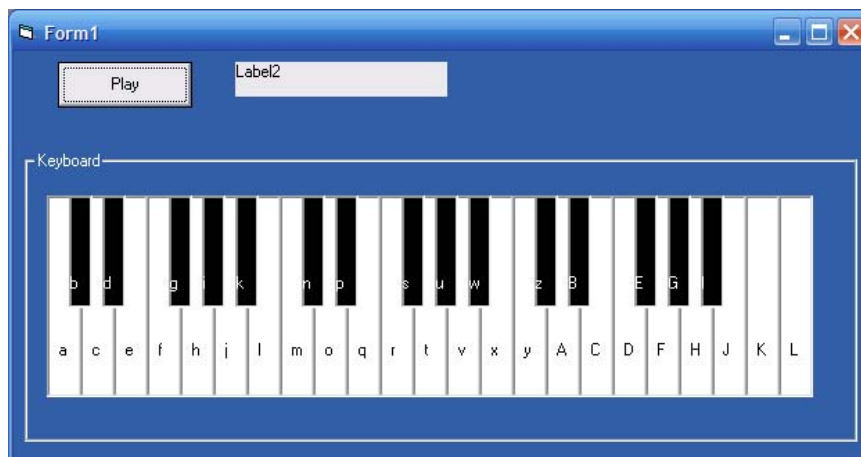
### 5.3.3. Chronologisch verloop van versies

Hier geven we het chronologisch weer van de gemaakte programma's. u zult hier onder andere kunnen zien hoe we gekomen zijn tot het definitieve programma:

Chat: Een simpel chatprogramma die gebruik maakt van Winsock. (versturen van gegevens via het internet)

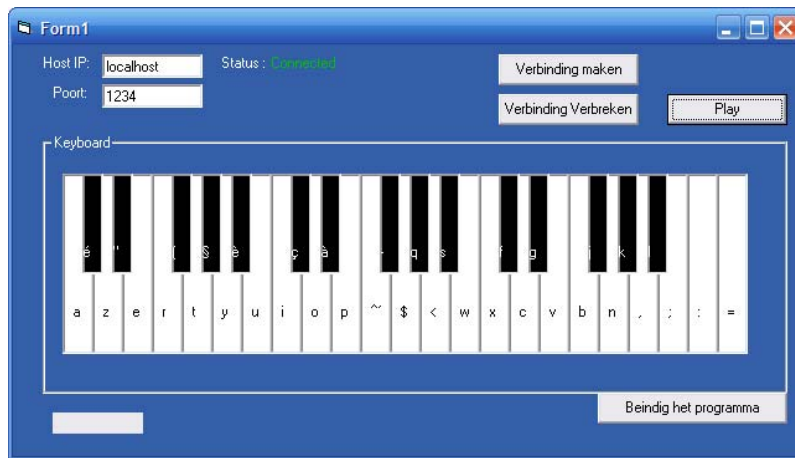


Piano: Bij het indrukken van een toets op toetsenbord een knop zichtbaar te maken.



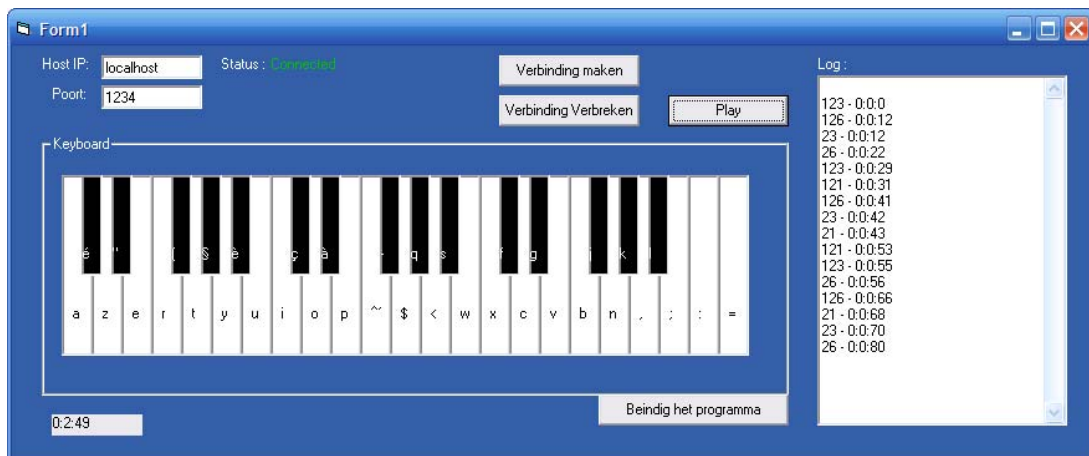


Client 1: In dit programma wordt bij het bespelen van de virtuele piano gegevens doorgestuurd naar de server.



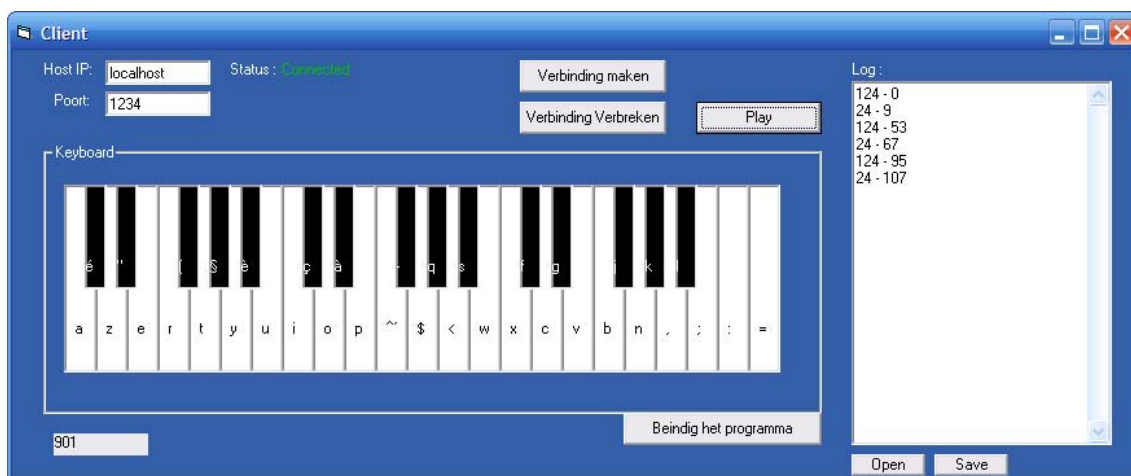
Server 1: Dit programma ontvangt de gegevens van de server en stuurt daarmee de interface borden aan.

Client 2: Dit programma kan ook een logbestand bijhouden van de verschillende acties met hun tijdstip.



Open & Save : Een experimenteel programma dat tekstvakken kan opslaan naar bestanden en die ze ook terug kan openen, dit om in latere versies van de client te kunnen toepassen.

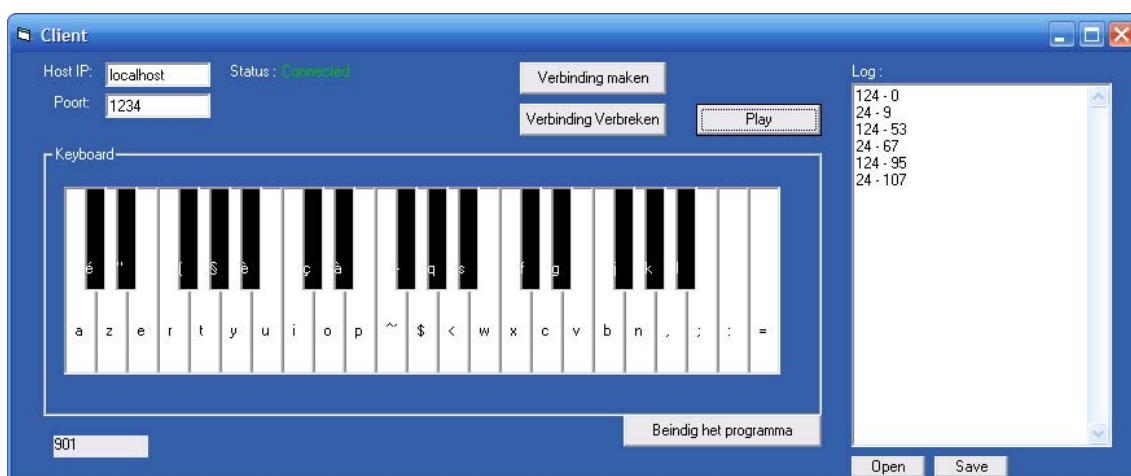
Client 3: Dit programma kan de logbestanden opslaan.



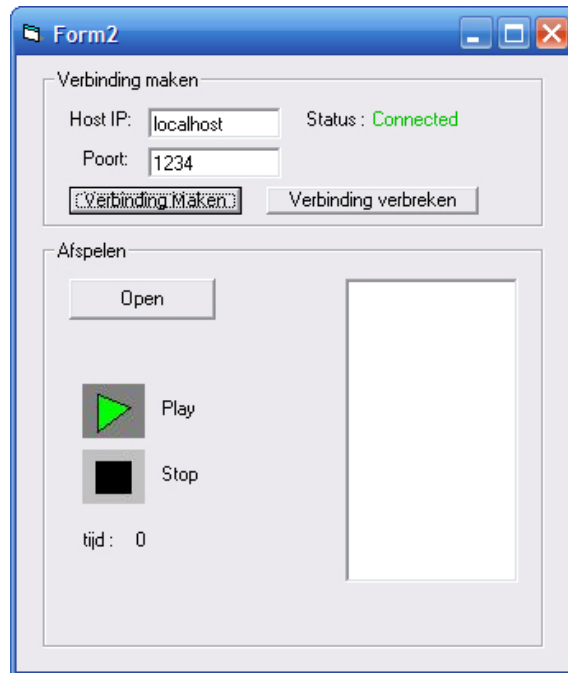
Client 4: Dit programma bevat een nieuw virtueel klavier zodat de toetsen op een rij zitten op het toetsenbord, niet in alfabetische volgorde.

Client 5: De client kan nu ook de opgeslagen bestanden lezen, regel voor regel. Dit zijn de “.orgel” bestanden.

Client 6: Nu kan de client de opgeslagen melodieën ook afspelen.

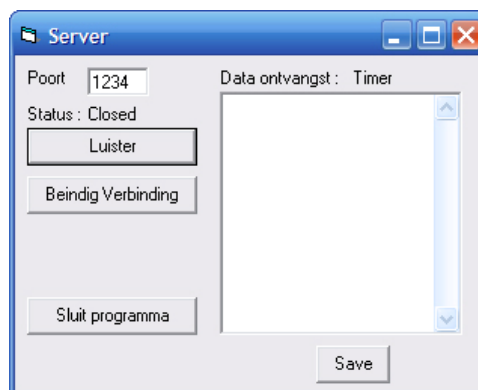


(Piano bespelen)



(Afspelen van een opgenomen melodie)

Server 2: Wanneer de verbinding is verbroken begint de server automatisch terug te luisteren naar andere verbindingen.



Client 7: Het virtuele klavier aanpassen zodat het overeenstemt met de gemaakte orgelbuizen.

Client 8: Het programma wordt opsplitsen in drie luiken zodat de code overzichtelijker wordt.

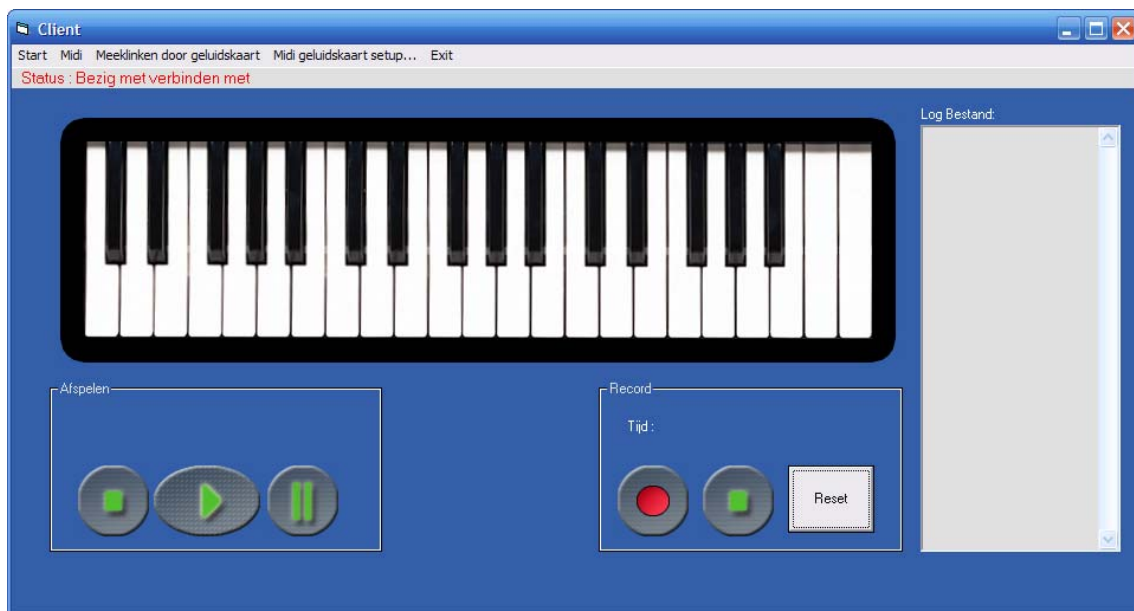
MIDIIn 1: Het ontvangen van MIDI-signalen van een externe MIDIkeyboard.

MIDIIn 2: Het ontvangen en coderen van MIDI-signalen.

MIDIIn 3: Het debuggen van versie 2.

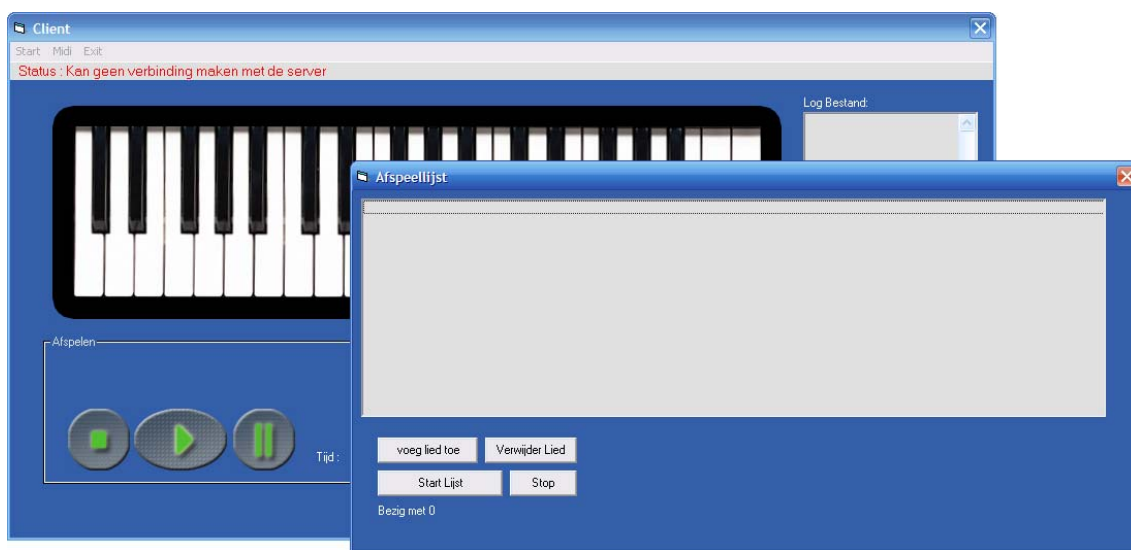
Client 9: Volledige hercodering van Client 8, zodat alle functies samen werken in één geheel, ook code wordt veel overzichtelijker.

Client 10: De client In een mooi kleedje gestopt en volledige debugging.



Client 11: Deze client kan midi bestanden afspelen. Je kunt nu ook een elektrische piano via midi aan de computer aansluiten en daarmee ons orgel besturen.

Client 12: In deze client is een afspeellijst toegevoegd, je kunt een lijst samenstellen van liedjes die het orgel dan na elkaar afspeelt.



Server 3: Alle fouten zijn eruit gehaald. De server begint automatisch te luisteren.

## 5.4. Elektrische aansturing

### 5.4.1. Inleiding

Tijdens de bouw van ons project werd duidelijk dat we een behoorlijk uitgebreide elektrische bekabeling nodig hadden. Om alle elektrische componenten op een veilige manier te bevestigen en het risico op ongevallen zo klein mogelijk te houden hebben we besloten een elektrische kast in ons orgel te monteren.

De eerste stap was het uittekenen van een elektrisch schema. Hierbij dienden we ons vragen te stellen zoals :Welke componenten dienen er van spanning voorzien te worden en wat willen we nog via elektrische weg mogelijk maken.

De tweede stap was het bevestigen van de componenten in de kast. Hier diende rekening gehouden te worden met de functionaliteit van het geheel,we dienden de componenten op een logische plaats te monteren zodat de wirwar van kabels tot een minimum beperkt kon blijven.

De laatste stap was het monteren van de kast in het orgel en het aansluiten van de externe bekabeling.

We werden door de leerkrachten praktijk - elektriciteit vakkundig bijgestaan bij het maken van deze kast. Ook willen wij de leerlingen elektrische installaties bedanken voor het bekabelen van onze kast. Met hun hulp werden we ons ook bewust van de vele veiligheidsvoorschriften en hun nut.



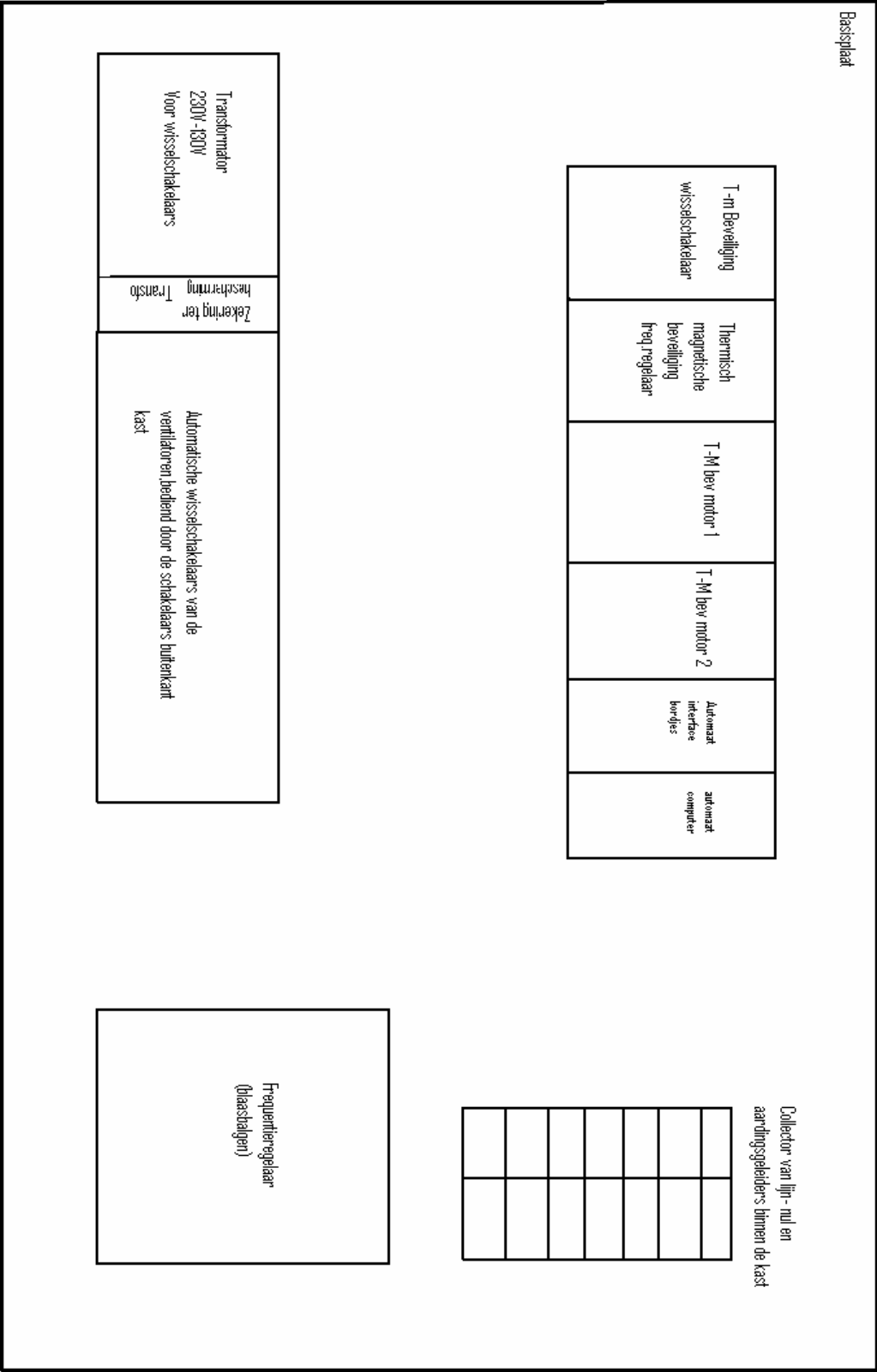


#### 5.4.2. Uittekenen van het elektrisch schema

Om de bouw van onze elektrische kast aan te vatten, leek het ons het meest geschikt een componententekening te maken. Hierbij vroegen we ons af wat we allemaal nodig hadden. De realisatie omvatte uiteindelijk :

- 1) Spanningsvoorziening voor de computer.
- 2) Spanningsvoorziening voor de elektronische bordjes.
- 3) Spanningsvoorziening voor de twee ventilatoren.
- 4) Spanningsvoorziening voor de motor.
- 5) Schakelaren voor het aan en uit schakelen van de ventilatoren en motor.
- 6) Frequentieregelaar voor het regelen van de motorsnelheid
- 7) Om dit alles te beveiligen opterden we voor automaten en thermisch magnetische beveiligingen.
- 8) Transformator, zet de automatische schakelaars op een lagere spanning

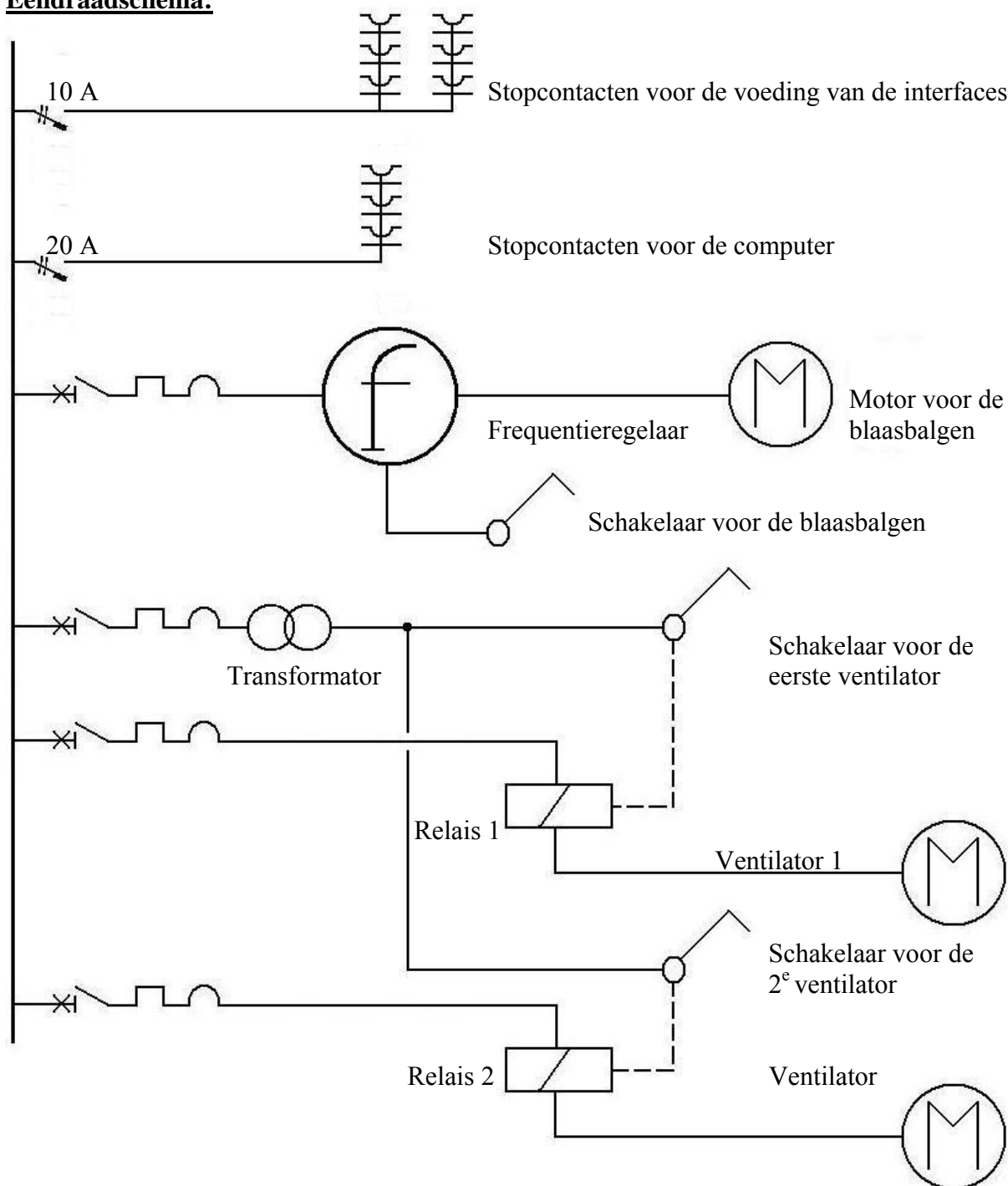
De kast die we tot onze beschikking kregen kwam van de richting elektrische installaties. Het heeft de afmetingen 80x 60cm. Op deze plaat dienden we dus alle componenten aan te brengen, en wel zo dat alles op een logische plaats staat:





Nadat de tekening vervolledigd was, tekenden we alle componenten uit op de basisplaat. Hierna boorden we de nodige gaten, en maakten we de componenten vast op de basisplaat. Dit diende te gebeuren met plastic klinknagels, omwille van de veiligheid. Nu alles op de goede plaats stond, restte ons enkel nog de bekabeling. Ook hier hebben we een ééndraadschema van gemaakt, maar omdat we de weinige tijd die ons restte nog goed konden gebruiken, konden we gelukkig op de hulp rekenen van de leerlingen elektrische installaties, die zo goed zijn geweest onze kast te bekabelen.

**Eendraadschema:**



### 5.4.3. Frequentieregelaar

Wij hebben de frequentieregelaar gebruikt om de frequentie te kunnen regelen, om zo de snelheid van de blaasbalg te regelen. We dienden met alle veiligheidsvoorschriften rekening te houden, zoals : een ijzeren afdekplaatje om de staal omvlochten kabel tussen de motor en de frequentieregelaar aan te bevestigen. Dit plaatje was bevestigd aan de massa, en dient om de hoogfrequente signalen die door de frequentieregelaar gegenereerd worden af te leiden.



### **Technische specificaties frequentieregelaar**

Op de volgende pagina zult u de technische specificaties van de gebruikte frequentieregelaar kunnen bekijken:

# Altivar 08 Telemecanique

VVDED398033

English

ATV-08P...M2  
ATV-08P...M2X

W9 1623645 01 12 A03



Power terminals			
Max. X-section	Max. torque		
mm <sup>2</sup>	AwG	mN	In.lbf
2.5	14	1	8.8

Control terminals			
Max. X-section	Max. torque		
mm <sup>2</sup>	AwG	mN	In.lbf
1.5	16	0.5	4.4

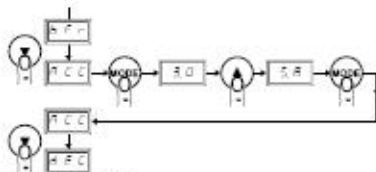
- Merlin Gerin
- Moiscon
- Square D
- Telemecanique



## Setup

Use the & keys

Example :



## Level 1 parameters : normal use

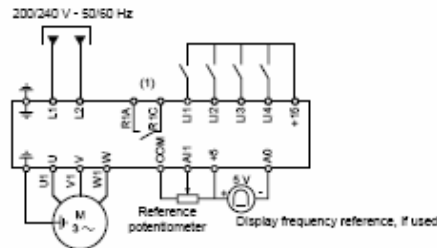
Parameter	Function	Unit	Factory setting
	• d V = Stopped : speed controller ready		
	V C C = Operating : estimated rotational frequency	Hz	
	d C b = DC injection braking		
	Motor frequency: 50 Hz/60 Hz (or 7.5 Hz by modifying P = 0)	Hz	50
	Acceleration ramp time	s	3
	Deceleration ramp time	s	3
	Low speed	Hz	0
	High speed	Hz	50
	2nd preset speed	Hz	0
	3rd preset speed	Hz	25
	Thermal protection current (in motor rating plate) if I <sub>th</sub> is at max.: n B N (protector disabled) is displayed	A	Controller is
	Access to level 2 parameters (→ P = 0)		→

Display   
 Configurations can only be modified with controller stopped   
 Adjustments can be modified with controller stopped or operating

## Installation stages, "factory setting"

- 1 - Mount the controller
- 2 - Connect according to the circuit diagram below :
  - single-phase supply (→ - L1 - L2)
  - motor (U - V - W →) ensuring that it is connected to a 200/240 V supply
  - control (1 or 2 operating directions via L11 and/or L12)
  - speed reference, via L13/L14 and/or via a potentiometer on AI1
- 3 - Power up without giving a run signal
- 4 - Configure the motor nominal frequency  $f_{nom}$  if it is other than 50 Hz
- 5 - Adjust, if the factory setting is not suitable :
  - minimum L S P and maximum H S P speeds
  - acceleration A C C and deceleration d E C ramps
  - S P P and S P B speeds if necessary for 4 preset speeds
  - I B H motor thermal protection current
- 6 - Start : the speed is displayed in Hertz (Hz) for example, for a 3000 rpm / 50 Hz motor : 20 Hz = 1200 rpm 20

## "Factory setting" circuit diagram



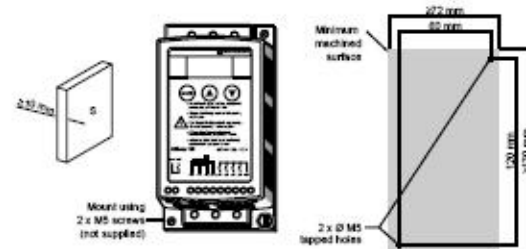
- (1) Fault relay contact, signals the state of the controller remotely (open when fault present or power off)
- L11 : forward
  - L12 : reverse
  - L13/L14 : 4 preset speeds :
    - 1 = LSP + reference on AI1 (L13 = 0, L14 = 0)
    - 2 = SP2 (L13 = 1, L14 = 0)
    - 3 = SP3 (L13 = 0, L14 = 1)
    - 4 = HSP (L13 = 1, L14 = 1)

## I/O specifications

- R1A/R1C : Relay contact
- Min. switching power : 10 mA for  $U_{max}$  24 V
  - Max. switching power on inductive load (cos  $\phi$  0.3 or L/R = 10 ms) : 2 A for  $U_{max}$  250 V or  $I_{max}$  30 V
  - S : 5 V, 10 mA max. supply for 2.2 k $\Omega$  setpoint potentiometer
  - AI1 : Analogue Input 0 + 5 V Impedance 50 k $\Omega$  (reconfigurable to 0 + 10 V or, with 500  $\Omega$  resistor in parallel 0/20 mA or 4/20 mA)
  - AO : Open collector PWM type analogue output at 1.2 kHz, 10 mA max., output Impedance 1k $\Omega$
  - COM : 0V common for I/O
  - L11, L12, L13, L14 : Logic Inputs, Impedance 5 k $\Omega$ , 15 V internal supply (11 V to 15 V) or 24 V external supply (11 V to 30 V)
  - +15 : Supply for logic inputs : 15 V, 100 mA max.

## Mounting

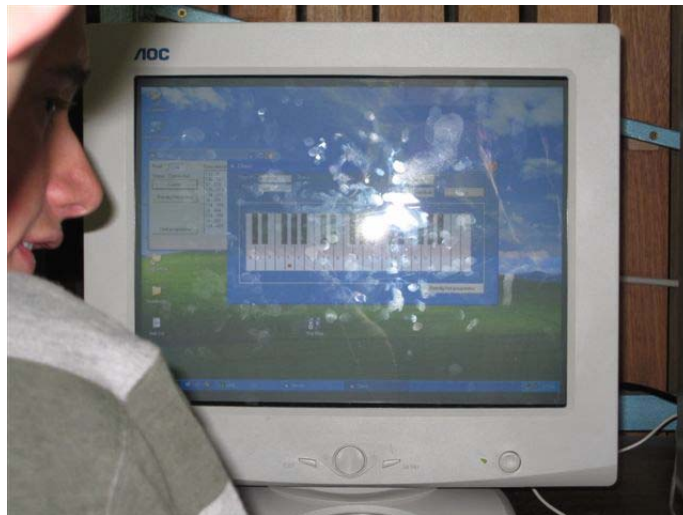
- ATV-08P... speed controllers can be mounted on (or in) steel or aluminium machine frame, if the following conditions are respected :
- Maximum ambient temperature : 40°C
  - Vertical or horizontal mounting
  - The variable speed controller must be fixed in the centre of a support (frame) with a minimum thickness of 10 mm and a minimum cooling surface area of 0.12 m<sup>2</sup> for steel and 0.09 m<sup>2</sup> for aluminium, open to the air
  - Speed controller contact surface (130x72 mm) machined on frame with a smooth surface of 100  $\mu$ m max. and unevenness of 3.2  $\mu$ m max.
  - Remove any burrs on the lapped holes
  - Spread thermal contact grease (or similar) on all contact surfaces of the controller



- Check the thermal state of the speed controller using parameter tHd, to verify the efficiency of the mounting.

## 5.5. Algemeen besluit

In het begin van het jaar hadden we een doel voor ogen, wat het we met het programma moesten kunnen. In deze opzichten zijn we zeker geslaagd in wat we wilden bereiken. De grote uitdaging was vooral om nieuwe technieken te gebruiken zoals verzenden via internet, indrukken van toetsen, MIDI-liedjes afspelen, enz... De meeste van deze probleemstellingen hebben we opgelost door opzoekingen via het internet. Visual Basic heeft een grote community op internet. Ook hebben we raad gevraagd aan leerkrachten. We hebben hele jaar door dit programma proberen te verbeteren uit te breiden. Ook de lengte van de code was volledig nieuw voor ons, omdat we nog nooit zo'n uitgebreid programma hebben geschreven. Ook werken met externe hardware zoals de interfaces (K8000) en een MIID-klavier waren totaal nieuw. We kunnen besluiten dat we veel bijgeleerd hebben over het programmeren, organiseren van de code en gebruikersinterfaces en natuurlijk in groep samen werken. Ook de elektriciteit was natuurlijk van belang.



## 6. Samenstelling

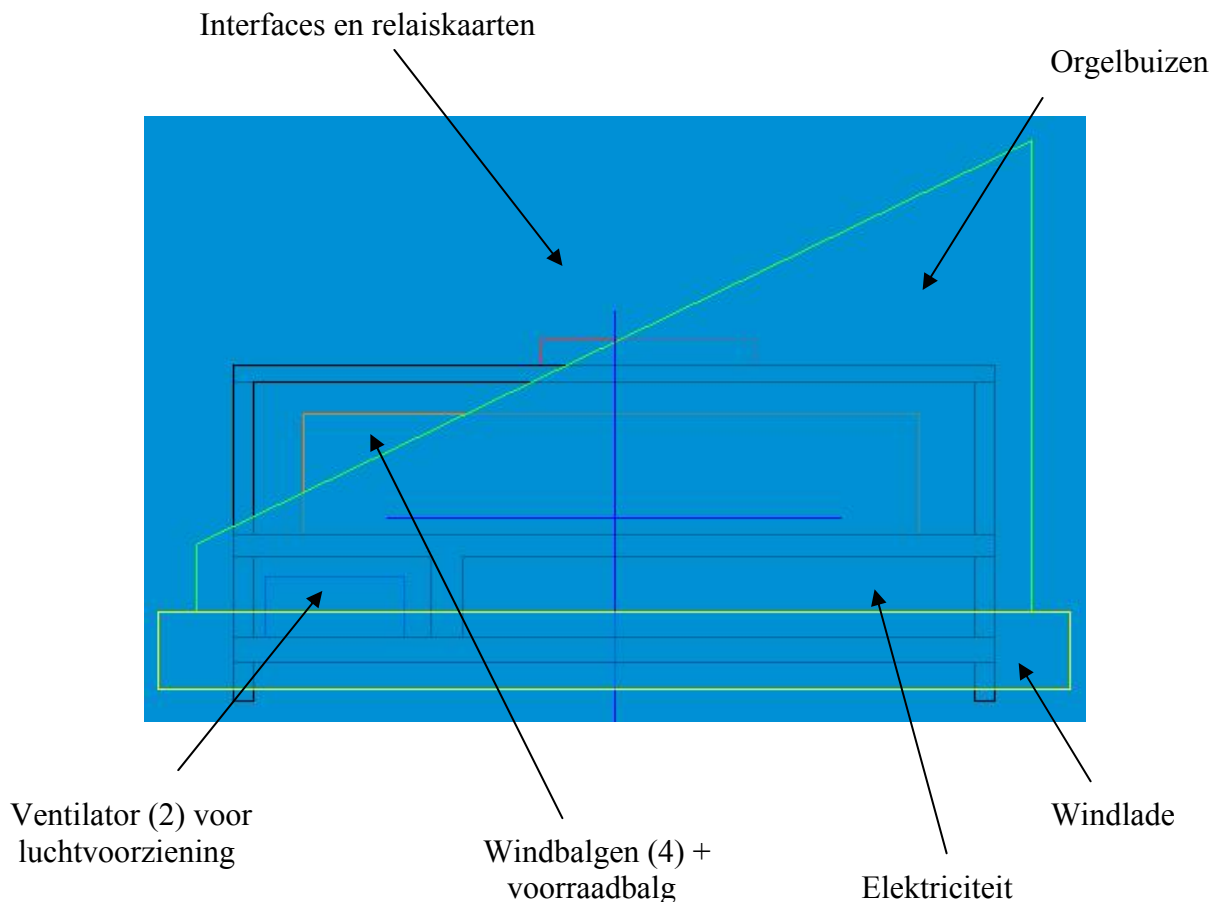
### 6.1. Inleiding

Ons orgel laten spelen is een groot succes geworden. Maar natuurlijk moet ook alles perfect op papier staan. Ook het volledige ontwerp van de behuizing, de orgelbuizen, de balgen, etc. is hier vereist. In dit hoofdstuk zal de bespreking van de samenstelling van het orgel gevoerd worden. Waar zullen we voornamelijk over hebben:

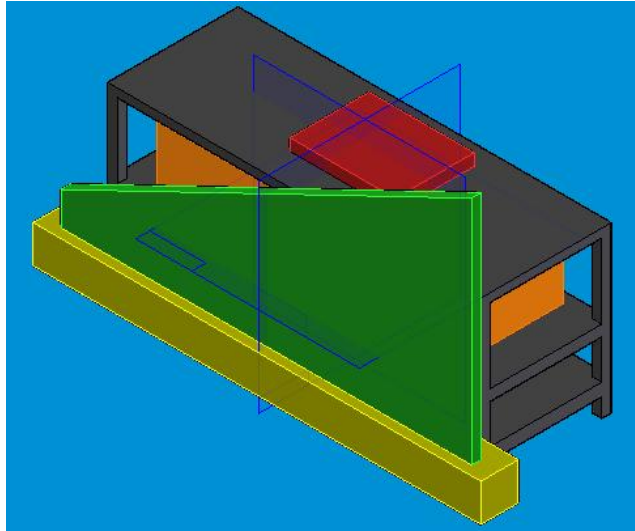
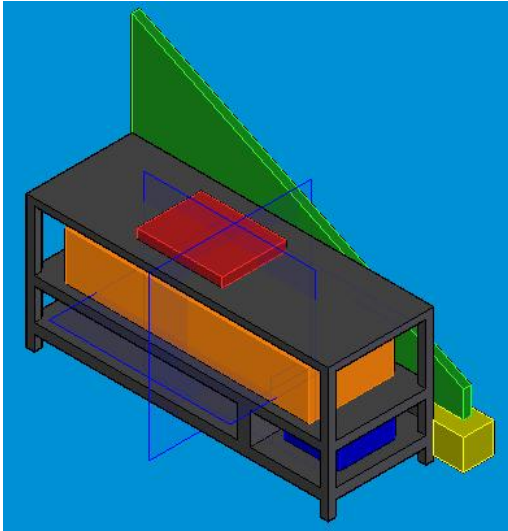
- 1) We stellen een schematische voorstelling voor, met bijkomende uitleg. Ook zal daarop aangeduid worden welke onderdelen welke functie hebben.
- 2) Vervolgens zal een werkelijke voorstelling getoond worden van ons orgel m.b.v. enkele foto's.
- 3) Ook zal het praktische gedeelte uitvoerig uiteengezet worden. Welke werkmethode hebben we gebruikt?...

### 6.2. Schematische voorstelling

Hier ziet u een eenvoudige schematische voorstelling van het geheel van het orgelinstrument. Alle verschillende aspecten worden daarbij ook aangeduid:







We schakelen de machine aan bij de ruimte *Elektriciteit*. We schakelen de *Windbalgen* aan, samen met de 2 *Ventilatoren*. Wanneer de voorraadbalg volledig met lucht voorzien is, worden de balgen uitgeschakeld. Door via de computer, via de elektronica het orgel te bespelen, worden de ventielen in de *Windlade* geactiveerd, en begint het orgel te spelen:

Elektriciteitskast.



Aanschakelen balgen en ventilatoren.



Uitschakelen balgen bij volledige luchtvoorziening.



Een muziekstukje spelen op het programma.

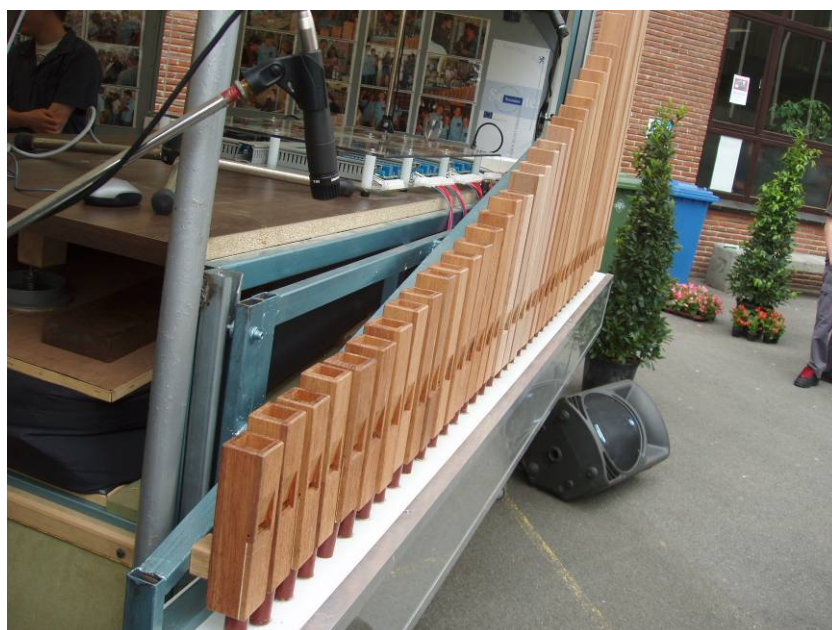


Ventielen worden bediend en de voorraadbalg stuurt via de windlade lucht naar de buizen.



Orgel speelt het muziekstukje.

### 6.3. Werkelijke voorstelling





*(foto's: opendeurdag VTI Torhout; 28/05/2007)*



## 6.4. Praktische samenstelling

Wanneer de belangrijkste onderdelen van het orgel op het einde liepen, zijn we begonnen met het samenstellen van het orgel. Vooreerst hadden we hiervoor een geraamte nodig, waarop we alles zouden kunnen in elkaar steken.



Daarna hebben we de blaasbalg gemonteerd, zodat we de benodigde boringen of gaten voor de kleppen konden maken om zo verbinding te hebben met de voorraadbalg. Eens deze gemonteerd, hebben we geopteerd voor een tweede manier om voor lucht te zorgen zodoende de blaasventilatoren. Hier hadden we nog een enkel probleem om de voorraadbalg te verbinden met de blaasventilatoren, maar met een houten tussenstuk was dit ook vrij vlug opgelost. Hiermee was het onderdeel "produceren van lucht" al gemonteerd op het geraamte.



Nu moest nog het elektrische deel komen. Hiervoor hebben we een elektrische kast gekregen waar we alle voorzieningen hebben op aangesloten, het aanleggen van de blaasbalg, blaasventilatoren... Voor de interfaces hebben we nog iets gewacht.

Daarna konden we het rek monteren waarop later dan de windbalg en de buizen moesten komen. Eens de windbalg gepositioneerd zat op de plaats waar wij dat wilden, konden we ook de laatste luchtverbinding plaatsen, de belangrijkste, deze van de voorraadbalg naar de windbalg. Hiervoor hebben we een soepele buis gekozen omdat we namelijk het rek met de buizen op en neer willen bewegen.

Vooraleer we de buizen hebben gemonteerd, hebben we gezorgd voor een stang die zorgt dat het rek naar boven en beneden kan bewegen. Om dit te kunnen plaatsen, hebben we gebruik gemaakt van twee transpaletten. Eens de stang gemonteerd, konden de buizenmakers aan de slag om deze te monteren op het rek en de windbalg. We gebruikten een klein ijzeren tussenstuk tussen het ventiel en de buis. Tussen de buizen en het rek, hebben we kleine houten stukjes geplaatst zodat ze allen aan het rek vast hingen.

Wat we misschien beter hadden gedaan voor we alles op het orgel monteerden, waren de wielen. Deze zijn misschien ietwat klein, maar ze houden stand. Deze wielen moesten we opnieuw met behulp van twee transpaletten en enkele houten blokken plaatsen. Na dit was het veel makkelijker het orgel te verplaatsen.

Nu nog de interfaces. Deze waren enkel nog aan te sluiten via connectoren op de windbalg. Deze connectoren waren verbonden met de ventielen. Eens we besloten hadden, de interfaces bovenop het tafelblad te plaatsen en de computer met het “klavier” alias “toetsenbord” ook op het tafelblad konden we voor het eerst testen. Maar bij alles zit er op het laatste moment nog een foutje in het systeem. Bij de interfaces zaten we met een slecht contact zodat er bijna geen ventielen opgingen, maar de leds op de interfaces toch branden. Dit was snel verholpen door simpelweg dit slechte contact te verbeteren. Daarna kon een muzikaal talent uit de klas “broeder jacob” spelen. Het orgel heeft voor het eerst gespeeld twee dagen voor we naar de wetenschapsbeurs in Brussel moesten. Niet te laat dus.

## 6.5. Algemeen besluit

Dit is het resultaat van ons zwaar en veel werk aan het orgel:



## 7. Website

### 7.1. Inleiding

Ons project kadert in een internationale samenwerking met een Spaanse school. Om ons deel van het project voor te stellen, hebben we gekozen om dit via een website naar voor te brengen. Daarom hebben we ook de website in 3 talen toegankelijk gemaakt. Ook zit er een woordenboek in om de technische termen uit te leggen in de diverse talen. In de hoofdstukken hieronder gaan we het hebben over de website en de inhoud ervan, het woordenboek en het forum.

### 7.2. Programmeertaal en codetaal

Hieronder vind je een korte samenvatting van welke programmeertalen en -codetalen die we verwerkt hebben in de website.

#### 7.2.1. HTML (HyperText Markup Language)

HTML (HyperText Markup Language) is een taal (geen programmeertaal) voor de opmaak van documenten. HTML wordt vooral gebruikt om webpagina's te tonen. In de meest gewone vorm wordt HTML gebruikt voor indeling van tekst in paragrafen met kopjes en stukjes tekst die nadruk moeten krijgen. HTML biedt ook de mogelijkheid om plaatjes en multimedia in een document op te nemen.

HTML bestaat uit platte tekst waarin met markeringsstekens is aangegeven hoe de tekst moet worden gepresenteerd. Zo'n markering wordt (naar het Engels) een tag genoemd - er is geen goed Nederlands woord voor. HTML wordt meestal bekeken met een webbrowser, een programma dat HTML-documenten opvraagt en als opgemaakte tekst aan de gebruiker toont.

HTML als markeringstaal is onvoldoende gebleken om in de behoefte aan nauwkeurige vormgeving en interactiviteit te voorzien. Een van de toevoegingen aan HTML is Cascading Style Sheets (CSS-bestanden), die vooral voor nauwkeurige vormgeving van documenten zorgen. Voordeel van deze bestandsindeling is dat het enkel moet opgevraagd worden aan de server en meteen kan worden getoond, iets wat bij PHP & Javascript niet het geval is.

#### 7.2.2. CSS of Cascading Style Sheets

CSS of Cascading Style Sheets is een taal waarin de opmaak van een document wordt opgeslaan. Het wordt meestal gebruikt bij HTML pagina's, maar kan op de meeste soorten webpagina's worden gebruikt. Er is een standaard voor deze opmaak en dit is de W3C standaard, net zoals die er is voor HTML. CSS wordt gebruikt om kleuren, lettertypen en lay-outs van een document in vast te leggen, voordeel van een CSS bestand is dat het kan gebruikt worden op meerdere pagina's. en men dus zo makkelijk lay-out wijzigingen op verschillende pagina's tegelijk kan doen, enkel door het CSS bestand te wijzigen. CSS kan op allerlei objecten worden toegepast zoals op tabellen, tekst, afbeeldingen,...

### 7.2.3. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP is een scripttaal, die bedoeld is om op webservers, dynamische webpagina's te creëren. Bij het opvragen van een PHP-document op de server wordt op de server de PHP-code uitgevoerd. Het resultaat (meestal in HTML) wordt door de webserver naar de browser gestuurd.

Enkele kenmerken van PHP:

- 1) Zeer veel functies
- 2) Door alle browsers ondersteunt
- 3) vrij verkrijgbaar (gratis)
- 4) werkt op alle belangrijke besturingssystemen: Unix/Linux, Windows, Mac OS X
- 5) werkt op de meest gangbare webservers: Apache, Microsoft IIS en Abyss
- 6) ondersteunt diverse databases, waaronder MySQL

### 7.2.4. MySQL

MySQL is een open source relationele database management systeem (RDBMS), dat gebruik maakt van SQL. MySQL word vaak gebruikt voor toepassingen zoals fora en gastenboeken, meestal in combinatie met PHP.

MySQL is een populair databasemanagementsysteem dat voor het gestructureerd opslaan van gegevens voor zeer veel toepassingen wordt gebruikt. Voorbeelden van websites die gebruikmaken van MySQL zijn de sites van Wikipedia, de vrije encyclopedie. Een bekend MySQL-frontend is phpMyAdmin, een webgebaseerd MySQL-administratieprogramma geschreven in PHP.

## 7.3. Website algemeen

### 7.3.1. Doelstelling

De site heeft 4 hoofddoelen:

- 1) Een voorstelling van de klas
- 2) Een voorstelling van het project
- 3) Een woordenboek met administratiefuncties
- 4) Een communicatie forum Spanje ↔ België

### 7.3.2. Hoe?

De paginastructuur bestaat uit HTML aangevuld met het opmaaktaal CSS (Cascade Style Sheet) We hebben er voor gekozen om de programmeertaal PHP (Predefined Hypertext Processor) die met een databank (MySQL) communiceert. Deze keuze werd bekrachtigd door het feit dat PHP en MySQL OpenSource zijn, dit wil zeggen dat ze gratis voor gebruik zijn. Ook omdat verscheidene leerlingen al basiskennis hadden van deze programeer- en codetalen.

De site word gehost door een server die gelegen is te Amsterdam in TeleCity-Redbus. De software voor pagina's te serveren is Apache.

### 7.3.3. Inhoud

Eerst hebben we gebrainstormd met de klas over wat er allemaal op de website moest komen. Daarna hebben we alle onderwerpen in categorieën onderverdeeld. Hieronder zie je de structuur:

Home: (voorstelling van de site)

Project

Inleiding	Orgel
Woordenboek (uitleg werking)	Cultuur
Prestaties (krant, ...)	

Wie zijn wij?

Voorstelling van de klas en medewerkers

Fotoalbum

Spanje	GIP
België	

Orgel

Ventielen	Verbinding met de computer
Interface	Orgelbuizen
Blaasbalg	

Woordenboek

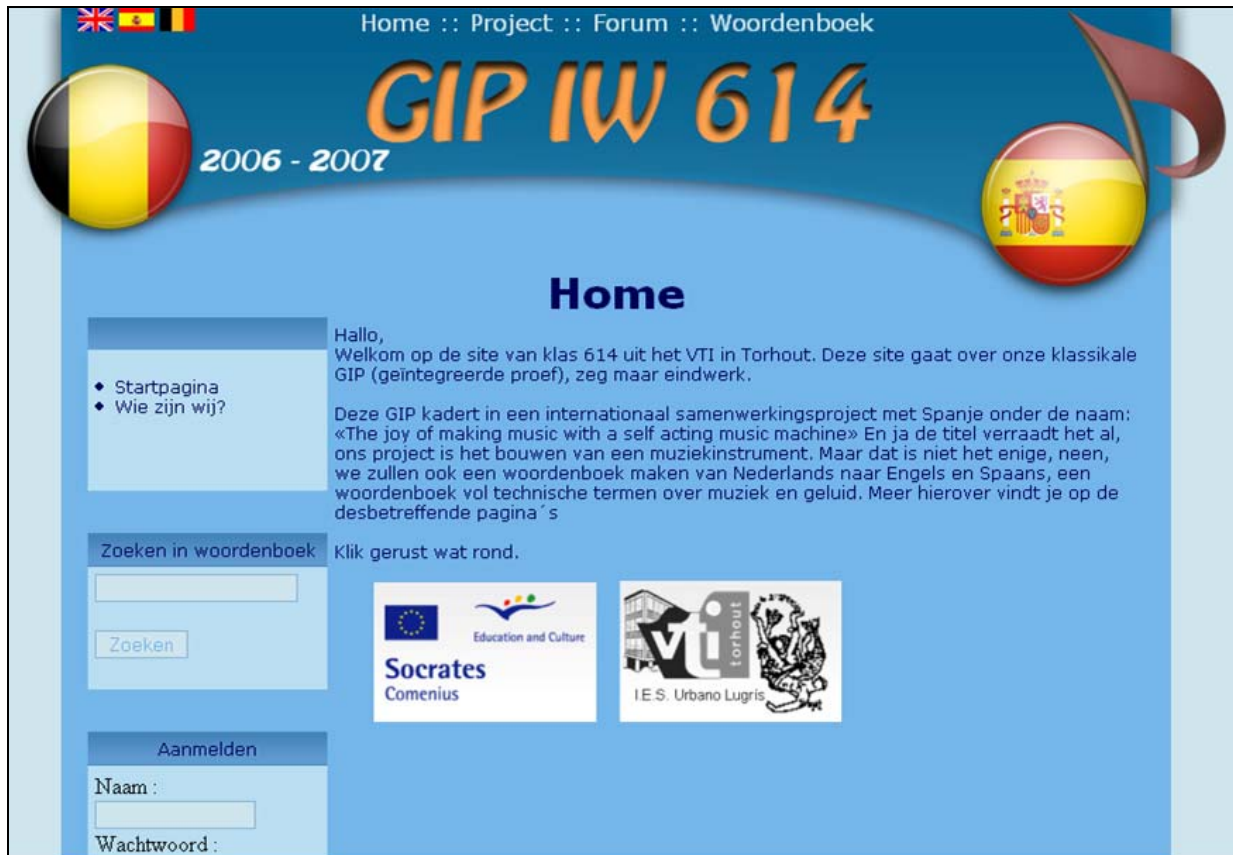
Blog

Forum



### 7.3.4. Design

#### 7.3.4.1. Versie 1






Hier ziet u onze eerste versie van onze website.

### 7.3.4.2. Versie 2

Waarom een tweede versie? Naarmate het project vorderde hadden we alsmaar meer informatie om op de site te zetten. De eerste lay-out liet niet toe om vele submenu's onder te brengen. Dit hebben we in de 2<sup>e</sup> versie opgelost door de submenu's onder elkaar te plaatsen, en niet naast elkaar. Ook hebben we gewerkt met een 'drop-down'-menu zodat vele informatie kan geborgen worden in zo klein mogelijke plaats. Bij het inloggen moet er ook een extra menu te voorschijn komen om het woordenboek te beheren.

Naam  \*\*\*\*\*

Print | Contact | Sitemap |   

Home

Wie zijn wij

Project

Orgel

Woordenboek

Blog

Fotoalbum

Forum

Zoek in het woordenboek

Zoek naar...

## Home > Startpagina

Hallo, welkom op de site van klas 614 uit het VTI in Torhout.

Deze site gaat over de GIP (Geïntegreerde Proef)\*, zeg maar eindwerk van onze klas en over het internationaal samenwerkingsproject tussen het VTI Torhout en een school in Spanje.

Dat samenwerkingsproject is een Comeniusproject gesponsord door Vlaanderen en de Europese Unie onder de welluidende titel: "The joy of making music with a self acting music machine". Het is een eerder unieke samenwerking omdat het gaat om een combinatie van techniek en taal. Techniek omdat we een muziekmachine bouwen en taal, iets wat meestal niet zo voor de hand liggend is in een technische school, omdat we alles moeten kunnen uitleggen aan onze Spaanse collega's in het Engels. Het is een vakoverschrijdend project.





Foto: Het Nieuwsblad, Michel Vanneuville

We bouwen dus een muziekmachine, zoals de titel van het project al verraaft, maar het is niet zomaar iets dat lawaai maakt. Neen, wij maken een computergestuurd orgel met wel 38 pijpen, dat bespeelbaar is via het internet. Mits de juiste programma's zou iedereen dus ons orgel van bij hem thuis kunnen bespelen.

O, ja het is natuurlijk ook een samenwerkingsproject! Onze Spaanse collega's maken een muziekinstrument op zonne-energie. Wij zijn al eens bij hen geweest om te kijken hoe zij bepaalde dingen doen en om hun cultuur op te snuiven. In februari komen zij ons dan een bezoekje brengen.

Maar, als wij bij de Spanjaarden zijn, of zij bij ons, dan is het vaak moeilijk als je iets aan hen wil uitleggen. Er zijn namelijk veel technische termen die niet in een gewone woordenboek staan, daarom hebben wij een eigen online woordenboek gemaakt vol met technische termen in het Nederlands, Engels en Spaans.

Meer informatie over het project vind je onder de rubriek project (links op uw scherm).

[Naar boven](#) 

\* Statistieken

## 7.4. Hoe werkt deze website op codeniveau.

De volledige programmacode is gebundeld in de bijlage, maar om wat verduidelijking te scheppen geven we hier bij sommige onderdelen wat extra uitleg.

### 7.4.1. Paginaverwijzingen

Bij een website van dergelijke omvang zijn er snel 30 pagina's, wanneer men iets wil veranderen, moet men bijgevolg alle pagina's te wijzigen. Daarom hebben wij gekozen om PHP zo te gebruiken dat er maar één basispagina nodig is. Zo is het gemakkelijk om veranderingen aan te brengen aan het design. Alle subpagina's kunnen we inladen in deze hoofdpagina. Opmerking: in de subpagina's is er geen lay-out aanwezig. Hieronder zullen we even kort uitleggen hoe dit in z'n werking gaat:

Als je klikt op een item in het menu, komt er een stuk tekst, vooraf gegaan door een vraagteken, na index.php in de adresbalk. In dat stuk tekst kunnen we meegeven welke pagina er geladen moet worden. *Voorbeeld:* We klikken in het menu op project, de adresbalk ziet er dan als volgt uit: <http://www.gip-6iw.be/index.php?Page=Project>. De indexpagina krijgt dan een variabele \$Page = Project, en weet dan welke pagina hij moet laden

```
switch(strtolower($_GET['Page'])) {
    case "home":          $p="Pages/Home/".$clang.".php"; break;
    case "project":       $p="Pages/Project/".$clang.".php"; break;
    case "whoarewe":      $p="Pages/WhoAreWe/".$clang.".php"; break;
    case "organ":         $p="Pages/Organ/".$clang.".php"; break;
    case "dictionary":    $p="wb.php"; break;
    case "detail":        $p="detail.php"; break;
    case "blog":          $p="Pages/Blog/".$clang.".php"; break;
    case "search":        $p="search.php"; break;
    case "contact":       $p="Pages/Contact/".$clang.".php"; break;
    case "sitemap":       $p="Pages/Sitemap/".$clang.".php"; break;
    case "pictures":      $p="Pages/Pictures/".$clang.".php"; break;
    case "statistics":    $p="Pages/Statistics/".$clang.".php"; break;
    case "admin":         $p="admin.php"; break;

    default: $p=$default; break;
}
```

Er zit een als-structuur in verwerkt, wanneer de variabele “page” gelijk is aan “project”, dan wordt de variabele “p” gelijk aan de bestandslocatie waar de pagina van project staat. Ook de taalkeuze wordt hierin verwerkt (\$clang). Via deze variabele p, kunnen we dan verder de pagina inladen in een deel van de hoofdpagina. We hebben ook één extern bestand gebruikt voor de opmaak: een opmaakbestand (ook een CSS style sheet genoemd). Met dit bestand kan je centraal de kleuren, de tekstgrootte, ... gemakkelijk aanpassen voor de hele site. De volledige programma code van de hoofdpagina is te vinden in de bijlage bij ‘Index.php’



### 7.4.2. Website beschikbaar in verschillende talen

In kader van het internationale project maken we onze website beschikbaar in 3 talen: Nederlands, Engels en Spaans. Bij het eerste bezoek aan de site moet je een taalkeuze maken. Deze wordt opgeslagen op je computer m.b.v een Cookie. Deze kan achteraf nog veranderd worden op de hoofdpagina.

```
if(isset($_COOKIE['lang'])) {  
    $clang = $_COOKIE['lang'];  
}  
else {  
header("Location: choselang.php");  
}
```

Wanneer de pagina geladen wordt, wordt dus gekeken of er al een taal-cookie aanwezig is. Is er nog geen cookie dan wordt je doorgestuurd naar een pagina waar je de keuze kan maken in welke taal je de site wil bekijken. De variabele van de cookie wordt dan ingelezen en dan wordt het juiste taalbestand geladen in index.php .

```
<?php  
if ($_GET['lang'] == 'nl') {  
    setcookie("lang", "nl", time()+18748800, "/");  
}  
elseif ($_GET['lang'] == 'es') {  
    setcookie("lang", "es", time()+18748800, "/");  
}  
elseif ($_GET['lang'] == 'en') {  
    setcookie("lang", "en", time()+18748800, "/");  
}  
header("Location: ".$_GET['Loc']."&SubPage=".$_GET['SubPage']);  
?>
```

Deze code wordt gebruikt om een cookie te zetten. Als je op een taalkeuze klikt, geef je de taalkeuze mee. Deze code kijkt wat je gekozen hebt van taal, en zit dit om in een cookie, die op je pc wordt opgeslagen. Als je dan verder surft op de website, wordt er telkens verwezen naar die cookie, om te zien in welke taal de website moet voorkomen.

### 7.4.3. Database woordenboek

We hebben een woordenboek aangelegd om makkelijker te kunnen communiceren met onze Spaanse collega's over het project. Het is de bedoeling dat we er enkel technische termen in verwerken in 3 talen (Nederlands, Engels en Spaans). Ook voor elke taal is er de mogelijkheid om bij elk woord een uitleg te schrijven. Ook kunnen er hyperlinks, afbeeldingen en mediabestanden aan een woord toegevoegd worden. Deze gegevens worden allemaal opgeslagen in MySQL database. En uitgelezen via een PHP-pagina.

## Tabelstructuur Mysql:

<i>Tabel</i>	<i>Kolom</i>	<i>Uitleg</i>
--------------	--------------	---------------

Basic		
	ID	een identificatienummer (sleutel)
	we	woord in Engels
	wn	woord in Nederlands
	ws	woord in Spaans
	afb	is er afbeelding, als ja welke extensie
	muz	is er muziekje, als ja welke extensie
	cat	in welke categorie past het woord
	auth	De auteur van het woord

Extra		
	ID	een identificatienummer (sleutel)
	BID	Basic ID (de ID die hetzelfde woord heeft in de tabel Basic)
	ue	Uitleg in het Engels
	un	Uitleg in het Nederlands
	us	Uitleg in het Spaans
	hyp	Hyperlinks
	date	welke datum dat het woord toegevoegd is

Users		
	ID	een identificatienummer (sleutel)
	name	naam van de gebruiker
	pass	paswoord van de gebruiker (MD5 gecodeerd)
	level	welke gebruikersgroep (leerling, leerkracht, administrator)
	email	email van de gebruiker
	last_ip	het laatste IP adres van de gebruiker

### Wat meer uitleg bij verscheidene keuzes:

Bij het raadplegen van de overzichtspagina (lijst met alle woorden op) in de website ziet men enkel het woord in de 3 talen of er een afbeelding bij is, muziekje bij is en welke categorie dat het woord behoort. Deze tabel moet dus aangeroepen worden bij de overzichtspagina. (deze tabel noemt "Basic"). Wil je echter naar de detail pagina gaan waar uitvoerige informatie over dat woord te vinden is, dan roep je ook de tweede tabel aan. Deze tabel "Extra" bevat de uitleg in de 3 talen, hyperlinks en de datum wanneer dit woord toegevoegd is. Deze opsplitsing in 2 tabellen komt de snelheid ten goede. Ook is dit hierdoor minder belastend voor de ServerPC en voor de internetconnectie. Tot slot hebben we nog de tabel "Users", in deze tabel staan alle gegevens van iedere gebruiker: Naam, paswoord, gebruikersgroep of level en emailadres.

Om gegevens van de gebruikers in de database te stoppen gebruiken we een formulier, deze gegevens worden d.m.v PHP in de MySQL database verwerkt. Hieronder zie je een voorbeeld hoe die gegevens ontvangen worden en daarna in de database worden gestopt. In het onderstaand stukje code zetten we de ontvangen gegevens om in variabelen. Zo kunnen we die later gaan gebruiken om ze in de database in te voeren.

```

if ($_GET['SubPage'] == "AddWord"){ //begin add word
if ($_POST['submit']) { // voorwaarde als gegevens ontvangen zijn
$we = $_POST["we"]; // laad de variabelen vanuit het formulier
$wn = $_POST["wn"];
$ws = $_POST["ws"];
$ue = $_POST["ue"];
$un = $_POST["un"];
$us = $_POST["us"];
$cat = $_POST["cat"];
$hyp = $_POST["hyp"];

```

Daarna kunnen we de variabelen invoeren in de database, maar eerst moeten we connectie maken met de database, dit gebeurt in een extern document die we dan in ieder bestand waar we de database nodig hebben kunnen “includen”, zo hoeven we bij verandering van paswoord of gebruikersnaam dit enkel 1 maal te doen.

```

mysql_connect ("", "", "");
mysql_select_db(" ") or die(mysql_error());

```

Invoeren van gegevens in de database: In de eerste regel voegen we de gegevens in de tabel “basic”, daarna halen we het ID nummer van de invoer uit de tabel “basic”. Daaronder voeren we de verdere gegevens in bij de tabel “extra” samen met het ID nummer uit de tabel “basic” die informatie bevat over hetzelfde woord. zodat we dan in de tweede tabel “extra” naar de eerste kunnen verwijzen.

```

mysql_query("INSERT INTO $basic (we,wn,ws,cat,auth)
VALUES ('.$we.', '$wn.', '$ws.', '$cat.', '$auth.')") or die (mysql_error());
// Opslaan van basis gegevens
$qryid = mysql_query("SELECT LAST_INSERT_ID()") or die(mysql_error());
// ID ophalen van het woord dat we toegevoegt hebben.
$id = mysql_result($qryid,0);

include('inc/uploadafbeelding.php'); // voeg afbeelding toe
include('inc/uploadmuziek.php'); // voeg geluidsfragment toe

mysql_query("UPDATE $basic SET afb='.$afb.'" WHERE id = '$id.'") or die (mysql_error());
mysql_query("INSERT INTO $extra (bid,ue,un,us,hyp,date)
VALUES ('$id.', '$ue.', '$un.', '$us.', '$hyp.', '$date.')") or die (mysql_error());

```

#### 7.4.4. Weergeven Woordenboek

Na het invoeren van gegevens in de database, is het natuurlijk de bedoeling dat je die via de website kan bekijken. We hebben gekozen voor een lijst van het woord in 3 talen en daarbij geven we ook weer of er op een verdere detail pagina een afbeelding en of een muziekbestand te vinden is, dit d.m.v. pictogrammen. Elk woord vormt deel uit van een categorie. Wenst de gebruiker alle woorden te bekijken van een categorie dan kan hij die categorie selecteren met gevolg dat enkel de woorden van die categorie zichtbaar zijn. Ook vinden we het belangrijk dat de gebruiker kan selecteren welke taal alfabetisch of omgekeerd alfabetisch gerangschikt kan worden. Omdat we in ons woordenboek toch al snel enkele honderden woorden opgeslagen hebben, is dit niet mogelijk om dit op één pagina in te laden, daarom maken we gebruik van een pagina systeem. [\[Zie ook 7.8.\]](#)

#### 7.4.5. Inlogsysteem Gebruikers

Omdat we willen dat enkel leden van de klas woorden kunnen toevoegen en hun eigen toegevoegde woorden bewerken hebben we een login-functie in de site verwerkt. We hebben ook meerdere niveaus van gebruikers in toegevoegd zo kunnen we de leerkrachten en administrator verschillende mogelijkheden geven.

Even nog wat meer uitleg bij elke gebruikersgroep of level:

Administrator:

-gebruikersbeheer:

de administrator is heeft nu de mogelijkheid om zelf leden toe te voegen, hun paswoord te veranderen, hun gegevens te veranderen, levels te wijzigen hij heeft ook de bevoegdheid om leden te verwijderen

- administratie:

Je krijgt een tabel te zien met alle leden op en hun persoonlijke statistieken. Door op hun naam te klikken krijg je alle toegevoegde woorden te zien. Je kunt ze bewerken, verwijderen, nieuwe toevoegen, ook kan je een email versturen om een suggesties te geven aan de persoon die het woord heeft toegevoegd.

Leraar

- administratie:

Je krijgt een tabel te zien met alle leden op en hun persoonlijke statistieken. Door op hun naam te klikken krijg je alle toegevoegde woorden te zien. Je kunt ze een email versturen om een suggesties te geven aan de persoon die het woord heeft toegevoegd.

Leerling:

- administratie:

Je krijgt een tabel te zien met alle woorden dat je toegevoegd hebt je kan ze aanpassen, bewerken en verwijderen. Je kunt vanzelfsprekend ook woorden toevoegen.

Inlogsystemen zijn redelijk simpel om te ontwerpen, maar omdat we er zeker wilden van zijn dat we een zeer veilig inlogstelsel zouden hebben, hebben we ons gebaseerd op een voorbeeld van <http://www.sitemasters.be>.

## 7.5. Mappen en Bestanden

Hieronder zie je de lijst van alle mappen en bestanden die nodig zijn om de website te laten werken.

Hoofdmap \* = map - = bestand

\* img

map met afbeeldingen woordenboek

\* inc

map met bestanden die ingesloten worden in index.php

- aanmeld.php

- config.php

- session.php

- setcat.php

- setlang.php

- setlogout.php

- setstort.php

- stats.php

- style.css

- uploadafbeelding.php

- uploadmuziek.php

\* menu

- en.php

- es.php

- nl.php

\* muziek

map met muziek woordenboek

.....

heel wat muziekbestanden

\* Pages

\* Admin

- nl.php

\* Blog

- en.php

- es.php

- nl.php

\* Contact

- en.php

- es.php

- nl.php

\* Home

- en.php

- es.php

- nl.php

\* Link

- en.php

- es.php

- nl.php

- link.php

\* Organ

\* img

...

- en.php

- es.php

- nl.php

afbeeldingen gebruikt op subpagina organ

\* Pictures

- en.php

- es.php

- nl.php

\* Project

\*Prestations

...

- en.php

- es.php

- nl.php

HTML pagina's krantenartikels + foto's

\* Sitemap

- en.php

- es.php

- nl.php

- \* Statistics
  - en.php
  - es.php
  - nl.php
- \* wb
  - en.php
  - es.php
  - nl.php
- \* WhoAreWe
  - en.php
  - es.php
  - nl.php

- admin.php	Hierin staat al de code van het adminpaneel
- choselang.php	Pagina waarop je komt al je nog geen taalkeuze maakte
- detail.php	De detailpagina van het woordenboek
- index.php	De algemene basispagina.
- search.php	De zoekpagina van het woordenboek
- style.css	Lay-out bestand (tekstgrootte, kleur, ...)
- wb.php	De woordenboekpagina

*Opmerking:* in de subpagina's onder de map Pages zitten steeds nog mappen met documenten en afbeeldingen gebruikt op de pagina's in die mappen

## 7.6. Problemen

- 1) Een van de eerste problemen waren hoe we onze structuur zouden doen in onze database. Na wat overleg, en het voorbeeld van dhr. Deschepper hebben we dit opgedeeld in 3 tabellen, 1 tabel voor gebruikers, 1 tabel voor de woorden en nog een tabel voor de uitleg van de woorden.
- 2) Een paginavigatie systeem, voor het woordenboek. Na wat zoeken op het internet kwamen we op een voorbeeld code van sitemasters.be. Onze paginavigatie systeem is gebaseerd op dat script.
- 3) Ook in het design waren er enkele problemen, sommige browsers en dan heb ik het vooral over Internet Explorer nemen het niet zo nauw met de afspraken die gemaakt zijn in de W3C standaard. Zo stonden bepaalde objecten in het design op een verkeerde plaats of waren ze hoger dan de ingestelde waarde. Tot onze grote vreugde bleek echter dat het niet aan slecht programmeren lag, want Mozilla, Firefox en Opera deden het perfect. Maar we zaten nog steeds met die vervelende zaken in IE, en na wat rondsurfen op het web vonden we enkele oplossingen om rond de problemen in IE te raken.

- 4) Het talensysteem, we wilden niet dat er in elke URL de taalvariabel meegeven. Dit hebben we opgelost door de variabele in de cookie te laten opslaan.
- 5) De server werd opnieuw geïnstalleerd, met extra beveiligingen. Het gevolg was dat er problemen waren met het upload script, na wat aanpassingen aan beide kanten, werkte het perfect en veilig.
- 6) Het aanmelden op de startpagina werkend krijgen, na een halve dag zoeken, is dit toch opgelost gelukt.
- 7) Het optimaal opslaan en ophalen van gegevens uit meerdere tabellen uit de database. Dit hebben we dan opgelost met LAST\_INSERT\_ID
- 8) ( <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/getting-unique-id.html> ) en INNER JOIN ( <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/outer-join-simplification.html> )

## 7.7. Testen

Toen het woordenboek naar behoren werkte wilden we testen wat ons woordenboek aankan. Met andere woorden: hoe ons woordenboek zou reageren als we heel veel woorden in onze databank hebben en deze pagina door zeer veel gebruikers op hetzelfde ogenblik laten bezoeken.

Eerst hebben we de startpagina getest, dit deden we met het linux-programma ab2, dit staat voor ApacheBench versie 2. (We gebruiken Apache 2.0.55) We hebben 3 tests lokaal op de server uitgevoerd, zodat we geen vertragingen hebben van het internet, en zo weten we of de website optimaal is.



### 7.7.1. Test A

We zien hier dat de startpagina tot 224 aanvragen(requests) per seconde kan leveren. Dit was voor ons zeker al positief. Daarna hebben we het woordenboek getest. Het woordenboek bevatte maar een tiental woorden, dus de database werd zo goed als niet belast. Deze test zou ons opleveren hoe optimaal het PHP gedeelte is van ons woordenboek.

```
This is ApacheBench, Version 2.0.41-dev <$Revision: 1.141 $> apache-2.0
Copyright (c) 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Copyright (c) 1998-2002 The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
```

```
Benchmarking test.gip-6iw.be (be patient)
Completed 1000 requests
Completed 2000 requests
Completed 3000 requests
Completed 4000 requests
Completed 5000 requests
Completed 6000 requests
Completed 7000 requests
Completed 8000 requests
Completed 9000 requests
Finished 10000 requests
```

```
Server Software:  Apache/2.0.55
Server Hostname:  test.gip-6iw.be
Server Port:      80
```

```
Document Path:    /index.php
Document Length:  5120 bytes
```

```
Concurrency Level:  10
Time taken for tests: 44.547200 seconds
Complete requests:  10000
Failed requests:    0
Write errors:       0
Total transferred:  55380000 bytes
HTML transferred:  51200000 bytes
Requests per second: 224.48 [#/sec] (mean)
Time per request: 44.547 [ms] (mean)
Time per request:   4.455 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:      1214.04 [Kbytes/sec] received
```

```
Connection Times (ms)
      min mean[+/-sd] median  max
Connect:    0  0  1.1    0   18
Processing:  6  43 23.6   40  537
Waiting:    2  42 23.8   39  536
Total:      6  43 23.7   41  537
```

Percentage of the requests served within a certain time (ms)

50%	41
66%	49
75%	55
80%	59
90%	72
95%	83
98%	99
99%	111
100%	537 (longest request)

### 7.7.2. Test B

Hier zien we dat het woordenboek 133 aanvragen(requests) per seconde kan leveren. Dit was voor ons ook zeer positief, we hadden een minder optimaal resultaat verwacht. Dan hebben we het woordenboek getest met  $\pm$  132 000 woorden getest. Deze test zou ons opleveren hoe het woordenboekpagina zou reageren met veel database acties.

This is ApacheBench, Version 2.0.41-dev <\$Revision: 1.141 \$> apache-2.0  
Copyright (c) 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, <http://www.zeustech.net/>  
Copyright (c) 1998-2002 The Apache Software Foundation, <http://www.apache.org/>

Benchmarking test.gip-6iw.be (be patient)

Completed 1000 requests

Completed 2000 requests

Completed 3000 requests

Completed 4000 requests

Completed 5000 requests

Completed 6000 requests

Completed 7000 requests

Completed 8000 requests

Completed 9000 requests

Finished 10000 requests

Server Software: Apache/2.0.55  
Server Hostname: test.gip-6iw.be  
Server Port: 80

Document Path: /index.php?p=dictionary  
Document Length: 8253 bytes

Concurrency Level: 10  
Time taken for tests: 75.71016 seconds  
Complete requests: 10000  
Failed requests: 0  
Write errors: 0  
Total transferred: 86490000 bytes  
HTML transferred: 82530000 bytes  
**Requests per second: 133.21 [#/sec] (mean)**  
**Time per request: 75.071 [ms] (mean)**  
Time per request: 7.507 [ms] (mean, across all concurrent requests)  
Transfer rate: 1125.09 [Kbytes/sec] received

```
Connection Times (ms)
      min mean[+/-sd] median  max
Connect:    0  0 0.5   0   18
Processing: 12 74 36.9  69  760
Waiting:    9 73 37.0  68  759
Total:      12 74 36.9  69  760
```

```
Percentage of the requests served within a certain time (ms)
50%    69
66%    83
75%    93
80%   100
90%   119
95%   136
98%   159
99%   179
100%  760 (longest request)
```

### 7.7.3. *Test C*

Zoals we zien, kan het woordenboek met  $\pm 132\ 000$  woorden 29 aanvragen(requests) per seconde leveren. Dit was voor ons ook heel positief, want in de realiteit zal het woordenboek nooit zoveel woorden bevatten. 29 Requests per seconde lijkt misschien weinig, maar daar heeft de eindgebruiker nooit last van.

```
This is ApacheBench, Version 2.0.41-dev <$Revision: 1.141 $> apache-2.0
Copyright (c) 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Copyright (c) 1998-2002 The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/
```

```
Benchmarking test.gip-6iw.be (be patient)
Completed 1000 requests
Completed 2000 requests
Completed 3000 requests
Completed 4000 requests
Completed 5000 requests
Completed 6000 requests
Completed 7000 requests
Completed 8000 requests
Completed 9000 requests
Finished 10000 requests
```

```
Server Software:  Apache/2.0.55
Server Hostname:  test.gip-6iw.be
Server Port:      80
```

```
Document Path:    /index.php?p=dictionary
Document Length:  356569 bytes
```

Concurrency Level: 10  
Time taken for tests: 342.846608 seconds  
Complete requests: 10000  
Failed requests: 0  
Write errors: 0  
Total transferred: -724332849 bytes  
HTML transferred: -728295225 bytes  
**Requests per second: 29.17 [#/sec] (mean)**  
**Time per request: 342.847 [ms] (mean)**  
Time per request: 34.285 [ms] (mean, across all concurrent requests)  
Transfer rate: -2063.18 [Kbytes/sec] received

Connection Times (ms)

	min	mean[+/-sd]	median	max
Connect:	0	0 2.5	0	110
Processing:	65	341 176.7	321	4493
Waiting:	7	200 149.6	176	4073
Total:	65	341 176.7	321	4493

Percentage of the requests served within a certain time (ms)

50%	321
66%	381
75%	424
80%	450
90%	529
95%	607
98%	712
99%	805
100%	4493 (longest request)

## 7.8. Woordenboek

### 7.8.1. Inleiding

Ons eindwerk is niet zomaar een eindwerk. Het is een internationaal project. We werken namelijk samen met Spanje (A Coruña). Wij zijn naar daar geweest en zij zullen ook naar hier komen. Voor het eindwerk hebben we natuurlijk een forse brok taalvaardigheid en woordenschat nodig. Daarom het volgende:

### 7.8.2. Keuze hoe we te werk zullen gaan (08/09/06)

Hoe gaan we nu een woordenboek aanmaken en online zetten? Daarvoor konden we terecht bij Dhr Deschepper. Hij legde uit hoe je een database kon aanmaken in Access, zoals de leerlingen van Houttechnieken dit gedaan hadden in samenwerking met Finland. Zij gebruikten Access, om hun woordenboek te maken. Wij dachten ook eerst aan dit initiatief. Thomas had al een prachtig voorbeeld gemaakt van hoe hij het woordenboek zag. Maar er was een probleem: hoe gingen we het online zetten. Dhr Deschepper zei ons dat een Accesbestand te zwaar zou worden voor op internet. Daarop wist Bart Bruynooghe iets. PHP. Met dit zou het mogelijk zijn. En zie nu, als je naar <http://www.gip-6iw.be/index.php?p=dictionary> gaat, zie je het resultaat.

### 7.8.3. Eigenlijke opgave

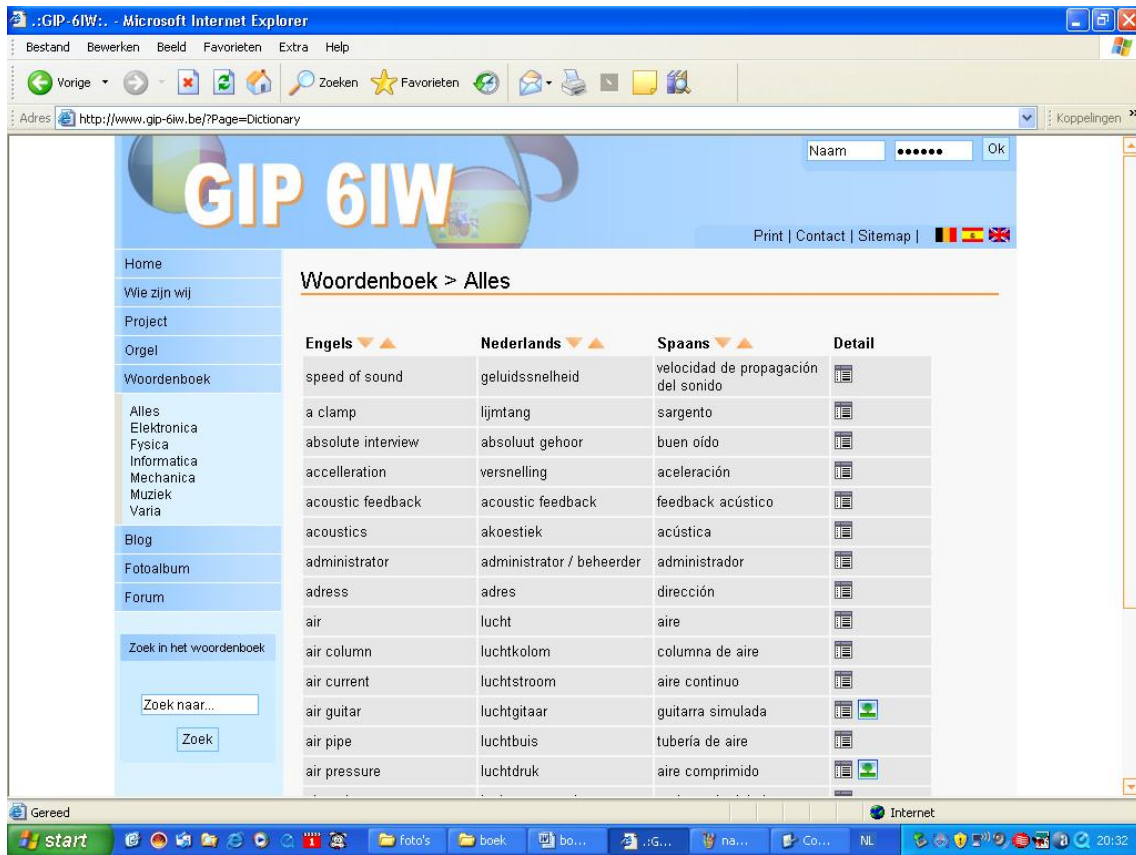
In het vereiste gedeelte van het project staat dat we een woordenboek Nederlands-Engels-Spaans moeten maken en dit ook online zetten op het internet. Dit woordenboek moet niet alleen termen bevatten over het eindwerk, ze moeten ook nog eens uitgelegd worden in de 3 talen, aangevuld met wat afbeeldingen of een muziekje. De links mogen ook niet ontbreken. Dit alles zal gemaakt worden met de taal PHP, hier verder uitgelegd.

### 7.8.4. Verwerking

De persoon moet namelijk eerst inloggen op de admin pagina, voor hij woorden kan toevoegen.

We gaan naar <http://gip-6iw.be/index.php?p=dictionary> . Daar hebben we ons woordenboek voor ons. Op deze pagina's kunt u zien wat er al in het woordenboek staat. U kunt ook de woorden afzonderlijk bekijken met de tabs van de onderwerpen (Elektronica, Informatica...). We gaan dan naar de linkerbenedenhoek ons inloggen met voornaam en achternaam met hoofdletters in gebruikersnaam, en na het invoeren van het paswoord, inloggen.

Hier ziet u een afbeelding van hoe het elektronisch woordenboek eruit ziet:



Hier ziet u hoe je een woord kan toevoegen, en welke velden er ingevuld moeten worden:



## 7.9. Blog

### 7.9.1. Inleiding

We beschikken ook over een blog op onze website. Deze blog beschikt over twee subpagina's. Eentje van toen wij naar Spanje gingen en eentje van toen de Spanjaarden naar België kwamen. Er staan uitgebreide verslagen van wat wij allemaal gedaan hebben tijdens de uitwisseling zelf.

### 7.9.2. Veertiendaagse verplaatsing naar Spanje

Op zondag 5 november zijn we vertrokken richting A Coruña waar we na een korte bustrip werden afgezet aan de herberg: Don - Bosco. De dag daarna bestond hoofdzakelijk uit kennis maken met de Spaanse leerlingen en daarna ons (en ons Belgenlandje) voorstellen. Tijdens deze reis hebben we niet enkel aan de GIP gewerkt maar hebben we ook een aantal steden en museums bezocht. Zo hebben we op dinsdag een bergwandeling gemaakt van zo'n 15 km in Los Ancares en zijn we de donderdag naar Domus geweest. Domus is een museum over de mensheid, zo kon je er de evolutie van de mens zien. Na het bezoek aan Domus zijn we dan even verder gewandeld langs de kust om zo aan het aquarium te komen. Je kon er vele soorten vissen, kwallen en haaien bewonderen. Op zaterdag hebben we een strandwandeling gemaakt van Olerios naar Santa Cruz. Waarna we een oud middeleeuws kasteel bezocht hebben. Die nacht hebben we met zijn allen een stapje in het Spaanse uitgangleven gezet. We kozen er een discotheekje - Copyright - uit en hebben ons daar heel de avond fantastisch geamuseerd. Om een uur of 3 was het feestje afgelopen. De zondag was voor velen bekomen van het uitgangleven om daarna samen met het Spaanse gezin iets leuks te doen zoals gezellig gaan eten of een mooie wandeling maken. Maandag hebben we een prachtige wandeling gemaakt in het dorpje Chelo langs de Fragas del Eume rivier. Na de wandeling door het bos kwamen bij een klein museum waar er informatie te vinden was over hoe je water kunt zuiveren, er was een simulatie van de 4 seizoenen en je kon er een maquette bewonderen/zien van een landschap in de buurt. De woensdag begon met een uiteenzetting over de link tussen wetenschappen en het onderwijs, in het kader van de week van de wetenschappen. Deze uiteenzetting was erg interessant doordat de wetenschapster die kwam spreken erg veel praktische voorbeelden gebruikte. In de namiddag hebben we een bezoek gebracht aan het stadion van de voetbalploeg Deportivo La Coruña waar we dan een wedstrijdje hebben mogen spelen tegen de Spaanse leerlingen. Deze wedstrijd leek oneerlijk doordat de Spanjaarden duidelijk veel meer voetbaltalent hadden, maar wij hebben uiteindelijk toch de wedstrijd met 8-6 gewonnen. De volgende dag hebben we een bezoek gebracht aan Santiago. Daar hebben we naast het parlamentsgebouw van Galicië natuurlijk ook de kerk Santiago De Compostela bezocht. Op vrijdag hebben we een groot winkelcentrum bezocht om zo de kans te krijgen om een mooi cadeautje te kopen voor de gastgezinnen om vervolgens op zaterdag 18 november via Madrid terug te keren naar België.



### 7.9.3. Veertiendaagse verplaatsing van de Spanjaarden naar België

Op zondag 4 februari kwamen de Spaanse leerlingen voor 2 weken op bezoek naar België. Dit vierden we samen met alle ouders van onze klas met een lekker avondmaal en ouderwetse, maar leuke volkspelen. Maandag kregen de Spaanse leerlingen een rondleiding op school en in de namiddag gingen we aan het werk met als doel de Spaanse leerlingen hun eigen mini-orgel te laten bouwen. Na de speeltijd van 3uur kregen we onder leiding van Mevr. Bruynooghe een rondleiding door Torhout. We zijn ondermeer naar boven in de kerktoeren geweest om er het klokkenspel te bewonderen. Dinsdag begon als een gewone lesdag, maar na de middag kwam er een cameraploeg ons orgel te filmen. Tijdens de laatste 2 lessen werden we opgesplitst, terwijl de ene groep les kreeg van mevr. Gillet ging de andere groep zich gaan uitleven op djembée's waar we stap voor stap een liedje kregen aangeleerd. In de les van mevr. Gillet mochten de Belgische leerlingen aan de Spaanse uitleggen hoe de eerste wereldoorlog is verlopen in België. Op woensdag was er in de voormiddag gewoon les voorzien en in de namiddag zijn we met ongeveer iedereen gaan bowlen. Op donderdag was er een speciale ervaring voor de Spaanse leerlingen, voor velen was het namelijk de eerste keer in hun leven dat ze sneeuw zagen en voelden. De dag was gevuld met een taalanimatie die werd gevolgd door een kennismaking met de stad Brugge. In Brugge hebben we een uitgestippelde route bewandeld met verschillende vragen over de Brugse gebouwen en monumenten. Op vrijdag was er een uitstap naar Antwerpen voorzien. Daar hebben we een wandeling gemaakt doorheen Antwerpen en hebben we het fotomuseum bezocht. Vervolgens hebben we langs de Schelde gewandeld naar de markt en de kathedraal. Bij de terugkeer stonden de ouders ons op te wachten om de Spaanse leerlingen mee te nemen naar hun thuis. De week daarvoor hadden ze overnacht in Groenhoeve. Zaterdag zijn we met z'n allen naar Oostende geweest. We zouden het Fort Napoleon bezoeken, maar er was brand in de kelder en daardoor mochten we niet naar binnen gaan. We zijn dan maar naar de paardenmanege geweest, waar we in een klein zaaltje een aantal relaxatietechnieken hebben gedaan. Daarna hebben we wat aan de kust gewandeld om vervolgens terug te keren naar Torhout. In Torhout was er een verrassingsfeestje voorzien voor de 18<sup>de</sup> verjaardag van Kevin en later op de avond zijn de meeste naar de knuffelparty geweest in Kortemark. Op zondag was er niets speciaals voorzien. Bart Bruynooghe heeft een aantal leerlingen uitgenodigd om bij hem thuis naar een film te kijken en een tornooitje op de voetbaltafel te spelen. Op maandag was er een lesdag. We hebben wat doorgewerkt aan de GIP en aan het woordenboek. De volgende dag was een bezoek aan Ieper voorzien. Voor het bezoek aan Picanol hebben we even halt gehouden aan het Tyne Cot kerkhof in Passendale. In Picanol kregen we eerst de smelterij te zien om door te gaan met de assemblage en te eindigen met een voorstelling van hun machines. Daarna zijn we naar Flandersfield geweest. Op Valentijnsdag hebben we in de voormiddag gewerkt aan de GIP en in de namiddag zijn we naar Brugge geweest om te gaan schaatsen. Op donderdag 15 februari was er een uitstap naar Brussel. Daar hebben we eerst een bezoek gebracht aan de Brusselse universiteit waar we door middel van een aantal proefjes verschillende fysische fenomenen werden uitgelegd. Daarna hebben we een bezoekje gebracht aan het Atomium en de Grote Markt. Vrijdag hebben we een fietstocht gemaakt langs de stationsroute naar Gistel. Toen we terugkeerden naar Torhout hebben we een Trivial Pursuit gespeeld die de Spaanse leerlingen in elkaar hebben gestoken. Op zaterdag 17 februari keerden de Spaanse leerlingen terug naar Spanje.



## 7.10. Forum

### 7.10.1. Wat is een forum ?

Een internetforum bestaat uit digitale publieke discussie-pagina's, die ingedeeld zijn in onderwerpen. Op die ingedeelde onderwerpen kan vrijwel iedereen reageren per formulier. Ook kunnen ze een eigen discussie starten. Om te kunnen reageren, of een eigen discussie te starten, moet je jezelf eerst registreren op het forum. Dit kan in enkele minuten gebeuren. Als je later terugkeert naar het forum, kan je met de gegevens dat je ingegeven hebt bij het registreren, snel weer aanmelden, en zo zien op welke onderwerpen er zijn gereageerd.

### 7.10.2. Ons forum

Het forum is ontstaan eind juni 2006. Het doel was om gemakkelijk te communiceren met elkaar over onze GIP.

Het forum is een phpBB 2.0.22 forum. phpBB is redelijk bekend voor snel opzetten, en gebruiksvriendelijke forums te leveren in alle talen. Daarom is de keuze op deze gevallen.

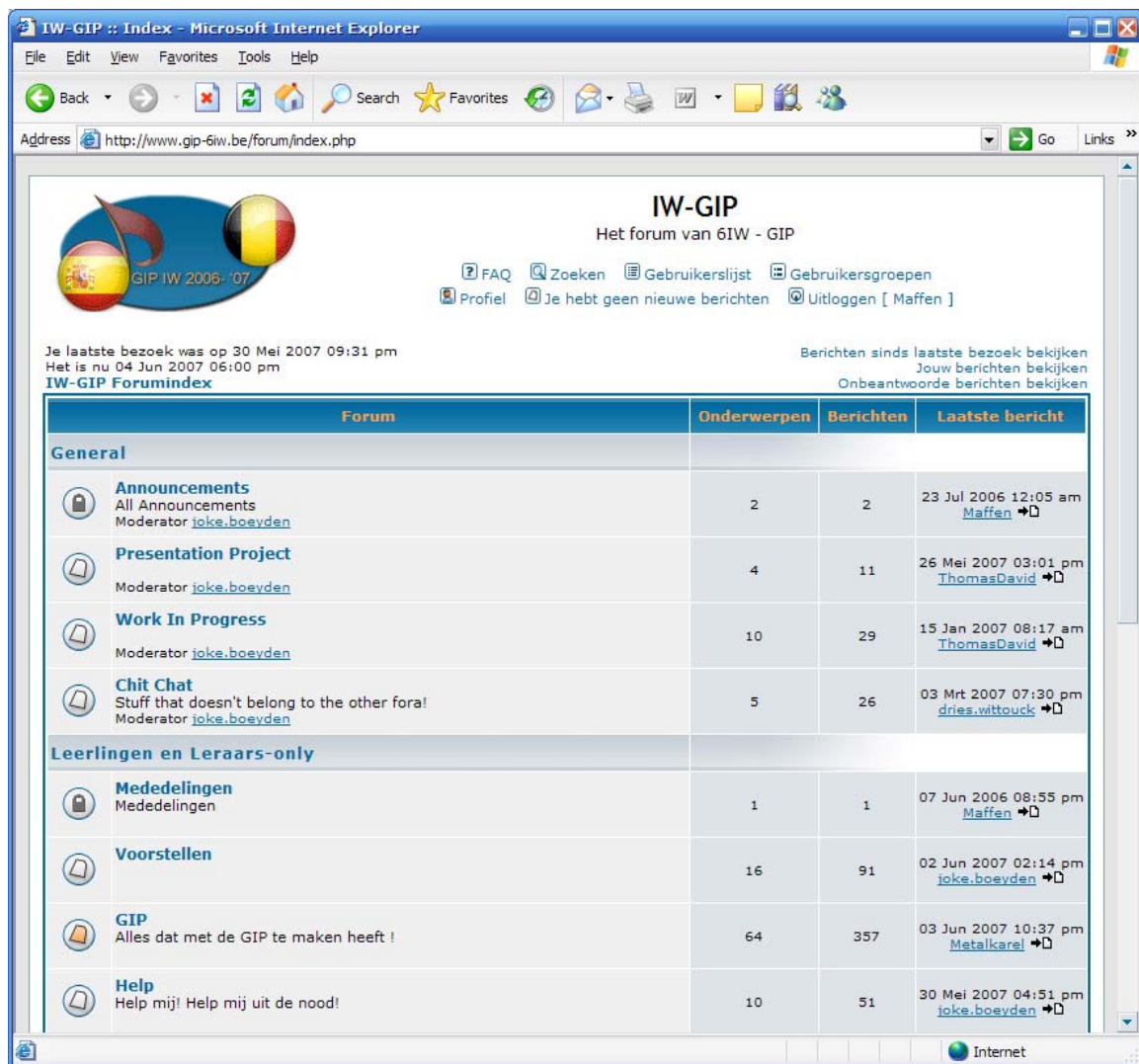
Het forum is onderverdeeld in 3 categorieën.

- 1) General
- 2) Leerlingen en- leraars only
- 3) Leerlingen only

De General categorie is publiekelijk toegankelijk. Daar kunnen we mededelingen meegeven over het forum, en zo kunnen er buitenstaanders ermee over discussiëren.

Leerlingen en- leraars only is alleen toegankelijk voor leerlingen en leraars. Deze moeten manueel toegevoegd worden in een speciale lijst, zodat ze toegang krijgen naar dit bepaald onderdeel. In deze categorie worden vooral zaken geregeld over de GIP. (vb. tijdstippen om te werken aan het orgel, verslagen wat er een bepaalde dag is gebeurt,..)

Hier een afbeelding die het forum voorstelt:



## 7.11. Fotoalbum

We hebben ook een fotoalbum ter beschikking gesteld. In dit fotoalbum kunt u alle foto's bekijken die we genomen hebben tijdens ons project. Er zijn ook heel wat foto's te vinden over de uitwisseling met Spanje. Daar kunt u zien wat we allemaal gedaan hebben als uitstappen, en waaraan we allemaal gewerkt hebben. Dit alles kunt u bekijken op deze webpagina: <http://www.gip-6iw.be/?Page=Pictures>

Bijlage code website: [\[zie 11.6.\]](#)

## 8. Prestaties

### 8.1. Krant van A Coruña (15/11/2006)

Toen we in Spanje waren, zijn we eens gaan kijken naar een training van de voetbalclub Deportivo La Coruña. Daarmee zijn we dan in een Spaanse krant gekomen met als titel "Buitenlands bezoek bij de training van Deportivo La Coruña". In het artikel wordt er kort uitgelegd dat er een uitwisselingsproject gebeurt met België, dat we gekeken hebben naar de training van de club en dat we een partij gespeeld hebben op een voetbalveld van kunstgras.



#### **De "intercambio" en el entrenamiento del Depor**

El Depor recibía ayer una especial visita durante su entrenamiento en Abegondo. Alrededor de medio centenar de estudiantes belgas, que se encuentran de intercambio cultural con los alumnos del colegio Urbano Lugo, presenciaron la sesión de trabajo e incluso jugaron un partido en el campo de hierba artificial.



## 8.2. Artikel in De Weekbode (22/12/2006)

TIPS voor Kerstuitstappen in West-Vlaanderen... Zie TV-magazine... Media Markt De mensen achter Media Markt (Zie pagina 111) Bruggepleinweg 439 ROESELARE

**DE WEEKBODE**

TORHOUT 9

VRIDAG 22 DECEMBER 2006

Zesde jaar Industriële Wetenschappen van Torhoutse VTI zorgt voor uniek project

# Orgel bespelen via het internet

De veertien leerlingen van het zesde jaar Industriële Wetenschappen van het Torhoutse Vrij Technisch Instituut (VTI) zijn een uniek project aan het uitwerken. Ze bouwen een orgel met achtendertig pijpen dat ergens op school geplaatst zal worden en in principe van overal in de wereld bespeelbaar zou moeten zijn. Hoe? Via het internet natuurlijk! Dit dankzij een vernuftig systeem met elektropneumatische ventielen.

Het geheel kadert in een internationaal Comeniusproject rond geluid. Het VTI werkt specifiek met een school uit La Coruña samen. In november zijn de leerlingen samen met hun leerkrachten voor veertien dagen naar die Spaanse stad gevlogen. Tegelijkertijd wordt er nog een tweede initiatief genomen: het samenstellen van een internetwoordenboek Nederlands, Engels en Spaans met typische technische woordenschat.

**Achtendertig houten orgelpijpen**

De veertien leerlingen die het project gestalte geven, zijn Juliaan Bossuyt, Bart Bruynooghe, Birgen Buffel, Nico Buffel, Pieter Callewaert, Thomas David, Sigmund Dewachtere, Jeroen Doormaert, Bart Dumarey, Karel Lamote, Jens Laveyne, Kevin Rogge, Bart Van Dorpe en Dries Witouck. Hun klassenleraar Dirk Verhaeghe woont in Brugge, maar is uit Torhout afkomstig. Hij is de drijvende



De leerlingen van het zesde jaar Industriële Wetenschappen van het Torhoutse VTI samen met de leerkrachten Dirk Verhaeghe, Joke Boeyden en Walter Struyve en technisch adviseur/coördinator Miranda De Laere. (Foto JS)

kracht achter de hele onderneming. Hij wordt bijgestaan door leerkracht Nederlands, Engels en Duits Joke Boeyden uit Brugge, leraar houtbewerking Walter Struyve uit Torhout en technisch adviseur/coördinator Miranda De Laere uit Zeldegem. Laatstgenoemde heeft in die functie Torhoutenaar Eric Maertens opgevolgd, die destijds het Comeniusproject op de rails heeft gezet.

De veertiendaagse reis naar La Coruña is een meevalter geworden. De helft van de klas had nooit eerder het vliegtuig genomen en dat was op zich al een evenement. In Spanje hebben enkele jongens uit het zesde IW in het Engels aan de plaatselijke leerlingen fysicales gegeven. Voorts werd er vooral rond het internetwoordenboek gewerkt. Uiteraard bleef er voldoende tijd over om de mooiste toeristische plekken uit de streek te bezoeken. De onderlinge communi-

catie gebeurde zoals afgesproken in het Engels. Vlamingen die in Spanje in het Engels met elkaar praten; het is eens iets anders...

**VTI werkt samen met een school uit de Spaanse stad La Coruña**

„Het orgel dat we ontworpen hebben, bestaat uit achtendertig houten pijpen, waarvan de kortste 15 cm is en de langste anderhalve meter”, legt Dirk Verhaeghe uit. „De pijpen worden in onze school houtbewerking van onze school gemaakt. Dat gebeurt volgens een vooraf nauwkeurig uitgedokterd stramen, want het is noodzakelijk dat elke pijp een specifieke klank

kan voortbrengen. Elke pijp beschikt over een elektropneumatisch ventiel, dat open en dicht kan gaan. De aansturing daarvan gebeurt via interfaces - koppelingen tussen computersystemen. Het komt erop neer dat iemand van waar ook ter wereld naar onze website kan surfen en daar de instructies krijgt over hoe hij via zijn computerklavier op het orgel kan spelen - eventueel van op duizenden kilometer afstand.”

Enthousiast als hij is, zal het voorlopig in het labo mechanica het instrument worden microfoons geplaatst, die de geproduceerde muziek terugsturen, zodat de internetspeler live kan horen welke klanken hij aan het produceren is. „We hebben goede hoop dat het zal werken”, vervolgt Dirk. „Maar zeker zijn we daar uiteraard niet van, want het orgel is nog niet af. Ik ben ervan overtuigd dat dit pro-

ject een wereldprimeur is. Het belangrijkste is dat de leerlingen inzien waartoe de techniek in combinatie met de moderne communicatiemiddelen in staat is. Al doende leren ze veel bij.”

**Met verhelderende afbeeldingen**

Ook het internetwoordenboek is veelbelovend. „Het gaat om een woordenboek met technische termen in het Nederlands, het Engels en het Spaans”, legt taallectorkracht Joke Boeyden uit. „Het wordt eigenlijk een verklarend woordenboek, dat enkel via het internet geraadpleegd kan worden. De uitgelegde termen gaan op de eerste plaats over muziek, geluid, elektronica en mechanica. We zorgen voor meer dan enkel de vertaling. Er staat een definitie bij de woorden en soms zijn er verhelderende afbeeldingen voorzien. Voor de leerlingen betekent dit alles een heus taalbad. De taal fungeert tegelijkertijd als een middel om informatie over technische onderwerpen uit te wisselen. De veertien IW'ers zijn in elk geval erg enthousiast om mee te werken. Ze zijn sterk gemotiveerd.”

Begin februari komt een delegatie van de school van het Spaanse La Coruña naar Torhout om de Vlaamse sfeer op te snuiven en aan het project voort te werken. Het is de bedoeling om zowel het internetorgel als het internetwoordenboek nog dit schooljaar af te hebben. Misschien kunnen beide tegen de opendeur van de schooltoernooi al voorgesteld worden.

„Dergelijke projecten vergen uiteraard inspanningen, maar ze zijn de moeite waard”, besluit Dirk Verhaeghe. „De leerlingen verleggen hun grenzen. Ze komen in contact met andere culturen, scherpen hun technische kennis aan en leren vinder kijken dan hun neus lang is. Het is meegenomen dat taal en techniek elkaar vinden. Vakoverschrijdend onderwijs!”

(Johan Sabbe)

Spetterend 2007



**RENIERS Shop**

De speciaalzaak kleine huishoudartikelen en geschenken

Markt 20, TORHOUT - 050 22 38 88



Oostendestraat 260 TORHOUT 050 23 13 13

Ben je op zoek naar het nieuwste plasma- of LCD-scherm? Droom je van een digitale camera of een adembenemende homecinema? Een wasautomaat met 8 kg inhoud, een Amerikaanse koelkast of eenvoudigweg een koffiezet? Bij ons vind je de producten van morgen. Ja, alle prijsklassen en in alle formaten.

\* Alle topmerken aan concurrentiële prijzen  
\* Eigen hersteldienst

**RENIERS**  
MEER DAN 30 JAAR ERVARING!



### 8.3. Wetenschap - expo Brussel (3-4-5/05/2007)



Op 3, 4 en 5 mei zijn we met ons orgel naar de wetenschapsbeurs geweest. Daar stelden we het orgel te kijk voor het publiek. Een aspect van het Comenius project is dat we ons project laten zien aan de buitenwereld en dat is daarmee ook al gedaan. De wetenschap - expo is ondertussen al achter de rug. We zijn daar niet onopgemerkt gebleven met ons orgel, want we moesten in de inkomhal blijven staan, aangezien we geen trappen konden doen. We hebben de 4de prijs van de 200 behaald, wat toch wel goed is, en we mogen in november met ons orgel naar Bratislava.

### 8.4. Artikel in Het Laatste Nieuws (22/05/2007)

OK DINSDAG 22 MEI 2007

**WERELDPRIMEUR**

**LEERLINGEN VTI  
MAKEN INGENIEUS  
MUZIEKINSTRUMENT**

# Orgel spelen via internet

**TORHOUT**

De veertien leerlingen van het zesde jaar Industriële Wetenschappen aan het Torhoutse VTI leverden zopas hun gezamenlijk eindwerk af: een orgel die je via het internet kan bespelen. Ze bouwden er een heel schooljaar aan. Het werkt via een vernuftig systeem met elektropneumatische ventielen, en is uniek in de wereld.

**BART HUYSENTRUYT**

In november 2006 startten de leerlingen van het zesde jaar met de realisatie van het orgel. «We kozen voor een orgel omdat het muziekinstrument vrij eenvoudig werkt via klepjes die aan- en uitgezet worden», legt Jeroen Doornaert uit. «Eerst moesten we de 38 houten pijpen vervaardigen in onze ateliers houtbewerking. De grootste is bijna twee meter lang, de kleinste zo'n twintig centimeter. Daarna begonnen we met de installatie van de ventielen. Die zetten we open of dicht. De aansturing gebeurt via koppelingen tussen computersystemen», zegt Jeroen. Vooral het aansturen veroorzaakte in het begin problemen. «We moesten af en toe hulp van leerkrachten inroepen. Rond de windtoevoer was er wat discussie, want vooraleer de pijpen geluid voortbrengen, moet er uiteraard lucht door geblazen worden», zegt Bart Van Dorpe. Om het orgel te bespelen, kun je het toetsenbord van je computer inschakelen. «Het programma dat we uiteindelijk afgewerkt hebben, kun je via je klavier in gang steken. Elke toets staat voor een pijpje. Via een mediabestand kun je ook liedjes omzetten in ons programma. Zo kunnen we via de computer onder meer het liedje 'Lief klein konijntje' spelen. Ook de 'Brabançonne' heeft al meermalen door onze lokalen geklonken», zegt Bart.

**VENTIELTJES**

Leerkracht Dirk Verhaeghe vindt de achterliggende gedachte voor deze 'wereldprimeur' interessant. «Je kan een toestel via het internet op verre afstand bespelen. Dat geeft mogelijkheden. Vanuit Amerika worden bijvoorbeeld al operaties in Irak uitgevoerd via de computers», zegt Verhaeghe. «De leerlingen doen zo bijzonder nuttige ervaring op voor hun carrière.» Tijdens de opendeurdag op maandag 28 mei tonen de leerlingen het orgel voor het eerst aan het publiek. «Eerlijk gezegd kunnen we nu al uren naar de ventieltjes kijken», geeft Jeroen Doornaert toe. «Dat dit project, dat nauwelijks iets kostte, slaagde is fantastisch.» We het project van de studenten van nabij wilt bekijken, kan binnenkort een kijkje nemen op [www.gip-giw.be](http://www.gip-giw.be).



De leerlingen zijn apetrots op hun creatie. Foto: Proot

## 8.5. Artikel in Het Nieuwsblad (25/05/2007)



Dit unieke orgel, gemaakt door de zesdejaar Industriële Wetenschappen, kan je enkel bespelen via het internet. © Michel Vanneville

**Torhout** Leerlingen VTI creëren wereldprimeur

# Orgelspelen via internet

Veertien leerlingen van het zesde jaar Industriële Wetenschappen aan het VTI in Torhout hebben voor hun eindwerk een uniek orgel ineengeknutseld. Het muziekinstrument is als eerste ter wereld bespeelbaar via het internet.

**Arne Franck**

**H**et orgel van de jonge wetenschappers kan muzieknoden omzetten in elektrische signalen die een hele rij ventielen aandrijven. De ventielen openen of sluiten de luchttoevoer van de blaasbalg naar een van de 38 hou-

ten orgelpijpen. Dat levert uiteindelijk muziek op. Een klassiek orgelklavier valt hier niet te bespeuren.

'Dit orgel is als enige in de wereld bespeelbaar via het internet', zegt leerkracht Dirk Verhaeghe. 'Iedere toets op het klavier staat voor een muzieknoot. De machine is ook in staat om een lied in de vorm van een mediabestand om te zetten in een orgeldeuntje. Hiervoor hebben enkele leerlingen, onder hen Bart Bruynooghe, een eigen programma ontwikkeld.'

**In de vakantie**

De machine vormt de Geïntegreerde Proef (GIP) of het eindwerk van klas 614 Industriële Wetenschap-

pen. 'Zelfs tijdens onze vakanties kwamen wij naar school om ons toestel te werken', zegt de trotse Karel Lamote. Vele verschillende aspecten van technologie en informatica vloeiden samen in het toestel. 'Ieder van ons had zijn eigen taak waardoor wij als een hecht team hebben moeten samenwerken', zegt Jeroen Doornaert die vooral met de ventielen is bezig geweest. 'Er kwam ook heel wat theorie bij kijken. Het toestel is louter de praktische uitwerking', aldus Kevin Rogge.

Het werkstuk maakt deel uit van het grensoverschrijdende Comeniusproject van de Europese overheid. 'Onze GIP is een unieke combinatie tussen techniek en taal.

Het is de bedoeling dat wij de werking van onze machine kunnen verduidelijken aan de leerlingen van een school in Spanje. Daarom hebben wij een online woordenboek aangemaakt met de technische termen die wij in het werkproces zijn tegengekomen. Lerares Joke Boeyden heeft ons hierbij geholpen.'

De uitleg rond het toestel en het woordenboek werd samen met een forum gebundeld op de website [www.gip-6iw.be](http://www.gip-6iw.be). Op maandag 28 mei is het open dag in Sint-Rembert en zal het orgel wellicht in de kapel worden opgesteld. Op 9 september zal het toestel ook te zien zijn op het orgelfestival in Geeraardsbergen.

## 8.6. Reportage in het nieuws van Focus WTV (01/06/2007)



focus ■ wtv

Op 1 juni 2007 heeft Focus-WTV een reportage gemaakt over ons orgel. Dit werd uitgezonden in het nieuws van 18u30. een professionele cameraman heeft ons orgel tot in de kleinste details gefilmd. We werden ook gefilmd als we het orgel bespeelden via het keyboard en via het computerklavier. De interviewer heeft Jeroen Doornaert en Dhr Verhaeghe geïnterviewd. Jeroen legde in verstaanbare taal uit hoe het orgel werkt, zodat elke kijker begreep. Verhaeghe D. legde uit wat zijn inbreng in het project was. U kunt het filmpje ook eens bekijken op onze website, bij de rubriek prestaties.



## 9. Dankwoord

We hebben ons eindwerk kunnen realiseren en hebben heel veel bijgeleerd. Niet alleen op theoretisch vlak, maar vooral op vlak van samenwerking. We willen daarom ook vele mensen bedanken voor de grootse steun van ons project. We hebben dit te danken aan:

### Leerlingen:

Dhr Bossuyt J, Dhr Bruynooghe B, Dhr Buffel B, Dhr Buffel N, Dhr Callewaert P, Dhr David T, Dhr Dewachtere S, Dhr Doornaert J, Dhr Dumarey B, Dhr Lamote K, Dhr Laveyne J, Dhr Rogge K, Dhr Van Dorpe B, Dhr Wittouck D (614 VTI Torhout)

### Leerkrachten:

Verhaeghe D. is onze klassenleraar. Hij geeft fysica, chemie, mechanica en labo mechanica. Als bedenker en aanvrager van het fantastische Comenius project: *The joy of making music with a self acting music machine* is hij ook de stuwkracht achter dit project.

De Laere M. onze technische adviseur en coördinator, is verantwoordelijk voor het goede verloop van het verblijf van de Spanjaarden in België. Ze regelt alles, en houdt ook een oogje in het zeil om te kijken of alles naar wens verloopt tijdens het bezoek.

Boeyden J. is onze taalleerkracht. Haar taalvakken zijn Engels, Nederlands en Duits. Ze helpt ons zo goed mogelijk in alles wat we vragen. Tijdens ons verblijf in Spanje heeft ze ons zeer goed geholpen, dit met de Spaanse taal en ook met het Engels.

Brulez V. is leerkracht in de studierichting praktijk elektriciteit. Hij heeft ons een beeld gegeven over hoe we op de eenvoudigste en beste manier kunnen werken. Hij heeft ons ook laten kennis maken met MIDI files.

Deschepper G. is de netwerkbeheerder van de school. Hij heeft ons de nodige tips over het programmeren en het elektronisch sturen van het orgel.

Maertens E. was op het moment van het project aanvraag de technisch – adviseur - coördinator van onze school. Hij heeft de aanvraag behandeld om te kunnen deelnemen aan dit fantastische project: “The joy of making music with a self acting music machine.” Op dit ogenblik werkt hij, adinterim, mee aan het TOS21 project (Techniek op school voor de 21ste eeuw, (<http://www.ond.vlaanderen.be/tos21/>) een gezamenlijk initiatief van de Vlaamse minister van Economie, Ondernemen, Wetenschap, Innovatie en Buitenlandse Handel en de Vlaamse minister van Werk, Onderwijs en Vorming.

Struyve W. is een leerkracht uit de studierichting houtbewerking, die voor ons de 38 orgelbuizen heeft vervaardigd en uitleg heeft gegeven over het assembleren van de buizen.

Werbrouk K. is onze leraar informatica. Hij hielp ons bij het schakelen van onze printplaatjes. Hij hielp ons ook met tips, het solderen van de printplaatjes en het testen ervan.

### Andere:

Directie van de school  
Urbano Lugris  
Wetenschapsexpo Brussel (3-4-5 mei 2007)

...

Comenius Socrates  
Orgelbouwer Eddy Goderis  
Orgelbouwer Loncke



## **10. Bronnen**

We hebben tijdens ons eindwerk gebruik gemaakt van verschillende bronnen. We hebben deze bronnen onder andere gebruikt bij het opzoeken naar gegevens, oplossingsmethodes ev.:

<http://www.gip-6iw.be>

Website van ons project.

<http://www.gip-6iw.be/?Page=Dictionary>

Het woordenboek Engels - Nederlands - Spaans.

<http://www.gip-6iw.be/forum/>

Het forum van ons project.

<http://www.gip-6iw.be/?Page=Blog>

De veertiendaagse uitwisseling met Spanje.

<http://weblog.gip-6iw.be/fotos/index.php?>

Ons fotoalbum.

<http://vtiweb.sint-rembert.be>

Website van onze school.

<http://centros.edu.aytolacoruna.es/iesurbanolugris/>

Website van de Spaanse school.

[http://ec.europa.eu/education/programmes/llp/comenius/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/education/programmes/llp/comenius/index_en.html)

Website van Comenius Socrates.

<http://www.velleman.be>

Website van de interface.

<http://www.essetee.be/>

Een website waar men met PHP leert werken.

<http://nl.wikipedia.org/wiki/Hoofdpagina>

Wetenschappelijke website waar we frequent gebruik van hebben gemaakt.

<http://www.indiana.edu/~emusic/etext/MIDI/>

Website i.v.m. met MIDI.

<http://home.modemss.brisnet.org.au/~mlevoi/midi.html>

Website voor programmacode in VB6.

### *Orgels*

<http://home-1.worldonline.nl/~marenghi/>

<http://www.adrievergeerdraaiorgels.nl/zonnetje.html>

<http://www.draaiorgels-organola.com/orgelbouw.htm>

Luistervoorbeelden in mp3.

<http://www.hooghuysfestival.be/>

Festival voor draaiorgelspelers op Zondag 09/09/07 in Geraardsbergen.

### Verschillende instrumenten en hun geluid

<http://www.instrumentenweb.com/index.html>

Geluid van verschillende instrumenten.

<http://www.digischool.nl/mu/leerlingen/mt/instrumenten/instrum1.htm>

Instrumenten.

[http://users.belgacom.net/harmonie\\_lommel/xylofoon.htm](http://users.belgacom.net/harmonie_lommel/xylofoon.htm)

Geluid van instrumenten.

<http://dir.yahoo.com/Entertainment/Music/Instruments/>

<http://members.home.nl/meneerjan/xylo9en10.html>

Maken van een xylofoon.

<http://home.tiscali.nl/t401243/music/flute.mp3>

Verschillende instrumenten.

<http://www.kotosociety.org/>

Koto music samples.

<http://www.oddmusic.com/gallery/>

<http://datadragon.com/education/instruments/>

[http://yahooligans.yahoo.com/School\\_Bell/Music\\_Education/Instruments/Brass\\_and\\_Wind\\_Instruments/Sounds/](http://yahooligans.yahoo.com/School_Bell/Music_Education/Instruments/Brass_and_Wind_Instruments/Sounds/)

<http://www.engineering.usu.edu/ece/faculty/wheeler/NIU/Alpha.htm>

<http://www.sudeepaudio.com/folk/folkinst.htm>

### Woordenlijsten

<http://www.breem.nl/index.htm>

Woordenlijst i.v.m. MIDI.

[http://www.popschoolmaastricht.nl/homepage\\_frameset.htm?page=college\\_midi\\_begrippenlijst.htm](http://www.popschoolmaastricht.nl/homepage_frameset.htm?page=college_midi_begrippenlijst.htm)

MIDI algemeen.

<http://www.midipage.nl/>

<http://www.johnboersma.nl/1870366.htm>

MIDI, orgelbouw.

<http://www.worldmusiccentral.org/links/index.php?category=Instruments>

software.

<http://www.midcoast.com/~beechhil/vielle/>

Hurdy-Gurdy.

<http://library.thinkquest.org/15413/instruments/instruments.htm>

<http://www.ceolas.org/instruments/>

<http://baroque-music.com/frames/info/instruments.shtml>

[http://www.minermusic.com/m\\_instr.htm](http://www.minermusic.com/m_instr.htm)

Info instrumenten.

[http://www.obsolete.com/120\\_years/](http://www.obsolete.com/120_years/)

Geschiedenis elektronische instrumenten.

<http://www.scarlet.nl/~broers/music.html>

Muziektermen.

<http://www.geocities.com/BourbonStreet/6830/>

Muziek.

*Maken van een instrument*

[http://markshep.com/flute/Pipe\\_Bass.html](http://markshep.com/flute/Pipe_Bass.html)

Maken van een fluit.

<http://logosfoundation.org/index-god.html>

Mechanische instrumenten zeer goed.

<http://www.johansorgels.nl/draaiorgels/nedboek/index.htm>

<http://www.muziekhandel-boeijenga.nl/>

<http://www.bouwerskontakt.nl/index.html>

Bouwen van kist (orgel).

*Fysica*

<http://www.bridgewater.edu/philo/philo96/knupp.html>

Geluid en muziek.

<http://kerkorgel-bouw.startpagina.nl/?t=1157982666001>

<http://www.startpagina.nl/dochters/>

<http://draaiorgel.startpagina.nl/>

<http://www.draaiorgelforum.nl/>

<http://www.draaiorgel.org/nederlands/index.htm>

<http://www.phys.unsw.edu.au/~jw/fluteacoustics.html#overview>

<http://www.music-abc.com/newframe.html?fluit.html>

Fluit.

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html>

Wetenschappen.

<http://www.sstitanic.be/stoomfluit.htm>

Stoomfluit Titanic.

<http://www.sstitanic.be/titanicfluit.mp3>

<http://www.logosfoundation.org/kursus/4025.html>

Orgel.

<http://www.sanpedro.com/spcom/foghorn.htm>

Misthoorn.

<http://www.natuurkunde.nl/artikelen/view.do?supportId=416524>

[http://home.wanadoo.nl/ellywaterman/geluid/faq\\_geluid.htm](http://home.wanadoo.nl/ellywaterman/geluid/faq_geluid.htm)

...

## **11. Bijlagen**

### 11.1. De werking van een authentiek orgel

#### 11.1.1. Inleiding

Het pijporgel heeft een lange geschiedenis achter de rug. Het is een van de weinige antieke instrumenten die nog frequent worden bespeeld. Omdat een pijporgel vooral in kerken gebruikt wordt, is het voor veel mensen een relatief onbekend instrument. Maar wie zich in het pijporgel verdiept komt terecht in een aparte wereld met een eigen taal, klank, geschiedenis en cultuur.

#### 11.1.2. Algemene werking van het orgel

De voor het maken van het geluid benodigde winddruk werd vroeger gemaakt door het oppompen van blaasbalgen, met de hand of de voeten. Tegenwoordig wordt de winddruk opgewekt door een elektrische ventilator, die ook wel **windmachine** wordt genoemd. Balgen worden toegepast om de winddruk te stabiliseren.

Vanaf de windmachine naar de balgen wordt de wind vervoerd via houten windkanalen. Het orgel is te bespelen via de handklavieren (Manualen) en het voetklavier (het Pedaal). Door het indrukken van de toetsen wordt een stelsel van houten stangetjes, hefboompjes en asjes actief als gevolg waarvan een ventiel onder de juiste pijp wordt geopend. Dit systeem wordt de mechaniek genoemd.

Ook de verschillende registers worden bediend via een mechanisch systeem, dit wordt de registertractuur genoemd. De pijpen staan op houten bakken waarin via kleppen en kanalen de wind naar de juiste pijp gevoerd wordt, de zgn. windladen. Rijen pijpen van dezelfde klankkleur maar met een of meer pijpen per toets worden registers genoemd.

Het inschakelen van een of meer rijen pijpen vindt plaats door onder de pijpenrijen een plank met gaatjes te verschuiven zodanig dat de gaatjes samenvallen met gaatjes in de windlade onder de pijpen zodat de lucht vanaf de d.m.v. de toetsen bediende ventielen naar de pijpen kan stromen.

Dit wordt het slepladen systeem genoemd en wordt al heel lang in de orgelbouw toegepast. Er zijn ook andere systemen in gebruik om registers en toetsen te laten werken, tot zelfs elektrische en pneumatische aan toe, deze laten we hier buiten beschouwing. Sommige pijpen staan niet direct boven de opening in de windlade of staan helemaal niet op de windlade maar bijvoorbeeld vooraan in de orgelkas (het front) Een mooi voorbeeld in het Kruiningse orgel is de **Trompet** die horizontaal is opgesteld (Fr. en Chamade); de wind wordt dan via loden buizen, zgn. **conducten** vanaf de windlade naar de pijpen gevoerd.

### 11.1.2.1. De windmachine

Vroeger gebeurde de luchtaanvoer van een orgel via (manueel:voetbediend,zwengelbediend,handbediend,...) aangestuurde blaasbalgen. Bij moderne machines is de windmachine elektrisch; let wel: Deze windmachines zijn nog aangesloten op balgen.(De wind wordt op druk gebracht doormiddel van gewichten, of veren.) Vanwaar de wind terug vertrekt naar een windkamer(lade), vanwaar de pijp wordt aangestuurd.(verdere informatie volgt)

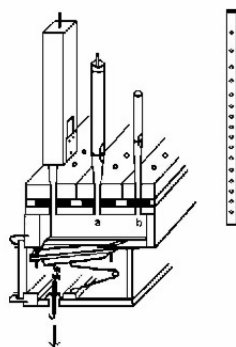
### 11.1.2.2. De windlade(n)

Er bestaan meerdere soorten windladen. De meest voorkomende windladen zijn de tooncancellade en de register- of kegellade.

Op een orgel staan de pijpen keurig in rijen achter elkaar (per register) bovenop een houten bak, de windlade. Een gemiddelde windlade is rond de 2m lang, zo breed als nodig voor het aantal registers dat er op moet staan en ongeveer 25cm hoog. Aan de bovenzijde bevinden zich een groot aantal gaten. In deze gaten komen de pijpen te staan: voor elke pijp een gat. Wanneer er op de windlade geen plaats meer is of als de pijp niet direct op de windlade kan staan, bijvoorbeeld de frontpijpen (*prae-stantes*, prestant), dan zitten er ook aan de zijkant gaten die gebruikt worden om via buisjes (conducten) de lucht naar de pijpvoet te leiden.

Onderaan de windlade begint de trekmechaniek (toetstructuur), die ervoor zorgt dat de luchttoevoer naar de pijpen geregeld wordt door het indrukken van een toets op het orgelklavier. Alles gebeurt mechanisch. Voor elke toets is er dus een systeem van latjes of abstracten, armen of wellen, die via een aantal scharnierpunten het *ventiel* onder de orgelpijp en de *toets* verbinden. Als het orgel wordt ingeschakeld, dan wordt de lucht samengeperst en begint vanuit de blaasbalg via de windtunnel naar de windlade te stromen. Daar wordt de lucht tegengehouden door een ventiel. Drukt de organist een toets in dan wordt - via de bovenbeschreven trekmechaniek - het ventiel geopend en kan de lucht verder stromen. De lucht bevindt zich nu in een smal rechthoekig kamertje dat *tooncancel* wordt genoemd. Iedere windlade heeft dus evenveel *tooncancellen* als er toetsen zijn op het klavier; alle pijpen die corresponderen met één toets staan op dezelfde *tooncancel* en worden dus aangeblazen door dezelfde orgelwind.

De lucht (wind) is nu ter plaatse, maar er is nog geen geluid te horen (behalve misschien het lichte mechanische geluid van de mechaniek). De pijp moet nog aangeblazen worden. Dit gebeurt doorheen gaatjes die zich in de bovenkant van de *tooncancel* bevinden, waarboven de orgelpijp zich bevindt. Het is namelijk de bedoeling dat enkel die pijpen gaan spreken die behoren bij het register dat de organist heeft uitgetrokken. Daarom worden alle gaatjes bovenop de cancel in normale toestand afgedekt door lange verschuifbare latten, *slepen*, genaamd.



### 11.1.2.3. Besluit

- 1) toetsstructuur (waarmee de ventielen onder de pijpen worden bediend. Enkele trekmechanieken zijn wat dikker aangezet om de scharnierpunten en de schijn-symmetrische verdeling van de pijpen te laten zien)
- 2) registertractuur: De registertractuur regelt de registratie, d.i. het openen en sluiten van de verschillende registers.
- 3) wellenbord (waar de tractuur vanaf de toetsen wordt omgeleid om het cancel onder de juiste pijpen te kunnen openen)
- 4) windladen

### 11.1.2.4. De toetsen(de cockpit van de muzikant)

Een pijporgel heeft doorgaans een of meer manualen en een pedaal. Het aantal manualen kan oplopen tot zeven bij zeer grote orgels. Met registerknoppen kunnen series pijpen gekoppeld worden aan (een deel van) de manualen of het pedaal. Een organist leest doorgaans van bladmuziek die in twee tot vier balken genoteerd wordt van boven naar beneden: beide handen (en pedaal). Ook met de voeten kan men toetsen indrukken; dit voetklavier noemt men het pedaal. De omvang van het pedaal is veelal 27 of 30 "toetsen".

### 11.1.2.5. Pijpwerk en registratuur

#### 11.1.2.5.1. Labiaalpijp

De labiaalpijp is de belangrijkste pijpsoort. Hij dankt zijn naam aan de twee *lippen* (labia), waartussen de geperste lucht wordt geblazen om een luchttrilling te krijgen. De opening tussen deze twee labia heet het *venster*, de hoogte van het venster is de *opsnede*.

De lucht in de pijp wordt er van onderen ingeblazen en door de smalle spleet (*kernspleet*) vlak onder het labium geperst. Zo ontstaat er luchtstroom, bij de lippen (a) zich splits en dan *binnen de orgelpijp* een klank vormt. In deze manier van toonopwekking herkennen we gemakkelijk de blokfluit. Door de breking van de luchtstroom wordt de lucht in het in het corpus (de rest van de orgelpijp) in trilling gebracht. Hoe langer het corpus (b), hoe lager de toon. De lengte van de pijpen wordt uitgedrukt in 'voet'. Een standaardlengte voor de langste pijp van een reeks is 8voet. (ongeveer 2m60). Dek je de pijp van boven af, bereik je dezelfde toonhoogte met de halve lengte (4 voetslengte klinkt als - en heet - 8voet). Op de afbeelding ziet u -links - een *metalen*, open orgelpijp en - rechts - een *houten* afgedekte pijp. Ze zijn even lang, dus klinkt de *rechtse* pijp een octaaf dieper dan de linkse. De metalen pijp kan een beetje langer of korter gemaakt worden (stemmen) door het lipje op- of af te rollen (c). Hierdoor wordt het corpus van de pijp resp. korter en langer en de toon dus resp. hoger en lager. Bij de houten (gedekte) pijp kan de stop heen en weer bewogen worden, met hetzelfde effect.

#### 11.1.2.5.2. Tongwerken

Hierin wordt de klank niet voortgebracht door een loden of houten pijp, maar door een dun en veerkrachtig metalen plaatje dat juist past in een opening. In de voet zit een 'lepel', waarop een tong is bevestigd. Doordat de lucht tussen de opening van de lepel en de tong moet gaan, gaat de tong trillen waardoor hij tegen de lepel slaat. De lengte van het "tongetje" bepaald de trilfrequentie en aldus de hoogte van de geproduceerde toon. In de voet zit een 'lepel', waarop een tong is bevestigd. Doordat de lucht tussen de opening van de lepel en de tong moet gaan, gaat de tong trillen waardoor hij tegen de lepel slaat. Deze geluidstrillingen worden vervolgens versterkt in een schalbekker of resonator. In de tongwerkenfamilie treffen we namen aan die herinneren aan (oude) blaasinstrumenten. Voorbeelden in Kruiningen: Trompet, Dulciaan, Schalmei en Bazuin. Elders ook: Fagot, Hobo, Kromhoorn, Trombone, Klaroen, Klarinet. Vaak klinken tongwerken krachtiger dan labiaalstemmen. Bij tongwerken wordt de toonhoogte bepaald door de lengte van de tong en niet zozeer door de lengte van de schalbekker. De vorm van de schalbekker heeft wel grote invloed op de uiteindelijke klankkleur van het tongwerk. Draaiorgeltjes ( met de hand aan te zwengelen ) voorzien van tongen waren heel populair in onze contreien omstreeks 1900.

### 11.1.2.5.3. Klankkarakter

Naast verschillende tonen moeten er ook nog verschillende klanken tevoorschijn komen. Natuurkundig gezien is geluid een wisselende druk in lucht, die zich als een golf voortplant. Ze kan als trilling in beeld worden gebracht. Als er in die luchtgolf geen structuur zit dan horen we alleen maar *ruis*. Als wij temidden van het algemene geruis toch bijzondere geluiden waarnemen (iemand spreekt, een sirene gaaf af, de bel gaat, een hond blaft, vogels fluiten) dan spreken we van *klanken*. Waar wij ons niet bewust van zijn, is dat *natuurlijke klanken* altijd uit meerdere loonniveaus tegelijk bestaan. Enkel een *toongenerator* kan een enkelvoudige toon opwekken - een perfecte sinusgolf - die ervaren we dan ook als onnatuurlijk, d.w.z.; als steriel en kunstmatig. In natuurlijke klanken, die dus altijd een samenstel zijn van tonen, overheerst echter meestal wel één toon. Dat noemen we dan de *grondtoon* (bijv. een 'do' of een 'la'), maar er klinken dus ook altijd tegelijk allerlei boventonen mee. Het is dankzij die boventonen dat een 'la' op een piano en dezelfde 'la' op een orgel zo verschillend klinken. Doordat de grondtoon versmelt met de boventonen horen we toch maar één klank en niet de grondtoon apart van de boventonen. Een unieke verhouding tussen de grondtoon en de boventonen geeft elk instrument zijn eigen klankkarakter. Bij wijze van *experiment* kunt u voor uzelf eens één toon zingen op verschillende klinkers. Begin bij voorbeeld op 'u', houd die toon enige tijd aan en ga dan over op 'oe' en dan nog weer later op 'i'. U voelt dat u om dit te doen de vorm van uw mond en de stand van uw lippen verandert en dat daardoor *dezelfde* toon een *andere klank* krijgt. (eigenlijk nogal logisch, want u hebt de *klinker* veranderd). Natuurkundig gezien is de grondtoon gelijk gebleven, maar is de verhouding en intensiteit van de reeks boventonen veranderd.



## 11.2. Bezoek aan de orgelbouwer Eddy Goderis

### 11.2.1. Inleiding

Naar aanleiding van onze GIP hebben we in eigen regionen een heuse orgelbouwer teruggevonden. We vonden het dan ook interessant hem met een bezoek te vereren. Dit hebben we gedaan op donderdag 12 oktober 2006. Hij heeft ons de grove werking van een orgel uit de doeken gedaan, en ook even gedetailleerd de belangrijkste elementen beschreven. Hier volgt een korte samenvatting van wat we die avond geleerd hebben.

### 11.2.2. Uitleg over de constructie van orgelbuizen.

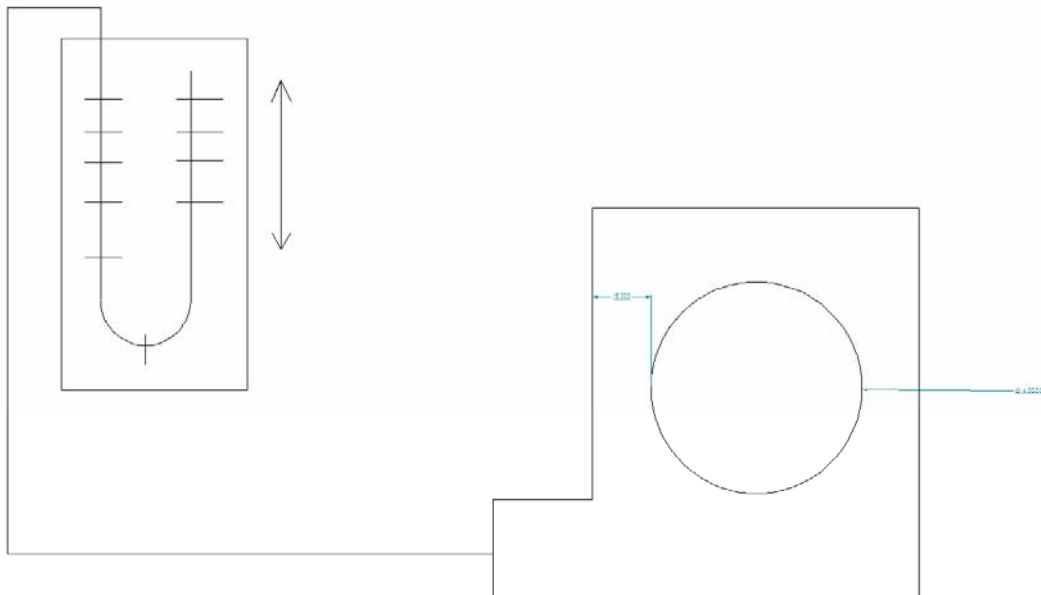
Eddy Goderis heeft ons wat meer toegelicht over orgelbuizen, en heeft de belangrijkste punten (en fouten) aangehaald:

1. De voorwand van de orgelbuis moet op de zijwand geplakt worden en mag zeker niet tussen de twee zijwanden in geplaatst worden.
2. De voorslag van de orgelbuis moet langer zijn dan de kern en dikker uitgevoerd worden.
3. De afstand tussen de voorslag en de kern (opsnede) is afhankelijk van de grootte van de buizen (0,3mm-1mm). Dit om de buizen stiller of luider te laten klinken.
4. Er mogen geen lijmsporen aan de binnenkant van de orgelbuis zijn omdat er verstoringen in het geluid kunnen optreden.
5. Hier op volgend heeft hij ons ook aangeraden om de binnenkant van de orgelbuizen te vernissen zodoende het geluid sterk te verbeteren.
6. De lengte van het labium van het orgel is ook belangrijk, bij grote buizen moet het labium groter uitgevoerd worden dan bij kleine buizen.
7. De kern moet afgeschaafd worden onder een hoek van 45°.
8. De achterwand van de orgelbuizen dient tussen de zijwanden te worden gemonteerd.
9. De eerste versie van de orgelpijpen hadden een uitgeholde kern, maar dit bleek niet nodig, want dit wordt toegepast bij kerkorgels, door de kleine winst aan luchtvolume kan alles kleiner uitgevoerd worden door het grote aantal pijpen. Maar bij een klein orgel is dit niet nodig want de hoeveelheid lucht kan altijd toegevoerd worden.
10. Sommige orgelbuizen worden onder 90° geplooid als ze te lang worden, dit hebben we daar ook mogen aanschouwen.

### 11.2.3. De windmachine

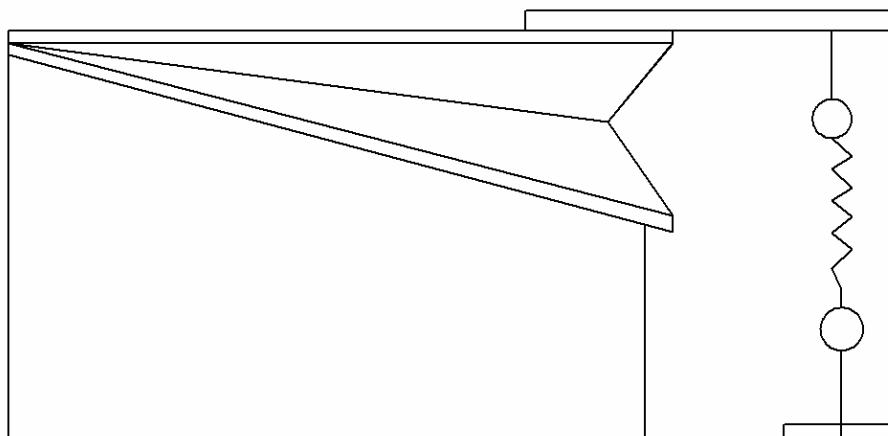
De windmachine wordt aangedreven door een driefasige motor op 2800 /min. Wanneer men de druk wil regelen moet er een frequentieregelaar op aangesloten worden. De druk van de lucht geproduceerd door de winmachine is ongeveer 220mm waterkolom, dat wordt gemeten zoals hieronder voorgesteld. Indien we het zelf wilden maken moesten we er op letten dat we de rotor in vliegtuigtriplex maakten en dat we hem op ongeveer 15mm van de kast monteerden opdat hij niet teveel lawaai (trillingen) zou maken. We zullen nu ook even toelichten hoe de afregeling van de motor gebeurt:

We sluiten op de uitgang van de windmachine een waterkolom aan, wanneer de windmachine niet draait staan het waterpeil in de waterkolom op hetzelfde niveau aan beide kanten. Wanneer men echter de windmachine laat draaien zal het water langs een kant omhoog komen. Als we nu het verschil meten tussen de linkerwaterstand en de rechterwaterstand, kunnen we de druk in mm waterkolom aflezen.

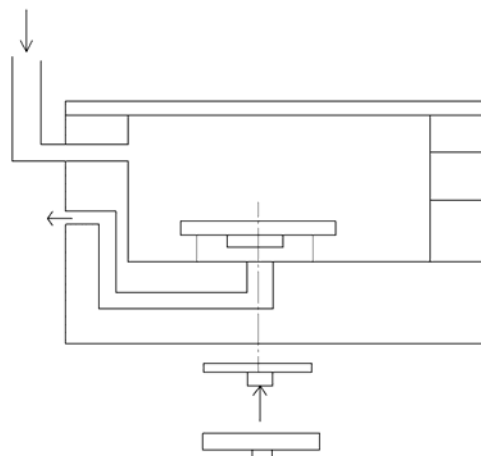


#### 11.2.4. Windstabilisatie(drukregeling)

De windmachine is aangesloten op deze balgen.(De wind wordt op druk gebracht doormiddel van gewichten,of veren.) Hierdoor is de druk in de hoofd windlade altijd constant (zie figuur m.b.v. een veer), wanneer alle buizen aangestuurd worden of maar één buis.



Op onderstaande figuur ziet u de hoofd windlade ,deze krijgt wind van de drukregelaar,en bepaald of een bij windlade (waarop dan de orgelpijpen staan) lucht krijgt of niet. In het midden van de tekening zie je een ventiel die de wind kan afsluiten en doorlaten wanneer een toets wordt aangespeeld of niet. De orgelbuizen worden direct op een bij windlade geplaatst,dit om geen debietverlies te creëren,want slangetjes zou een veel makkelijkere oplossing zijn.



#### 11.2.5. Bijkomstige weetjes

1. Wanneer we het orgel zouden bouwen zoals hierboven beschreven,dan hebben we geleerd dat we de ventielen in de hoofd windkamer kunnen aansturen door relais, die dan door een computer worden bediend,in plaats van de handmatige sturing van het orgelklavier.
2. Als we een orgel bouwen met een reeks gesloten orgelpijpen op een windlade,en we zetten er een reeks open windpijpen achter,dan klinkt het orgel luider.
3. Als de gesloten orgelpijpen goed gestemd zijn,kunnen we de stoppen een klein tikje geven,hierdoor krijgen de pijpen een zangerig klank.
4. De orgelbouwer heeft ons ook zijn collectie orgels laten zien,en de algemene werking werd dan nog eens zo duidelijk. Hij heeft dan ook eens één van zijn orgels doen spelen,wat hier opviel was dat zijn orgels bediend worden door een draaiboek,en niet door toetsen of computer.\_De draaiboeken worden met een ingenieus naaldensysteem afgelezen.
5. Bij het verplaatsbare orgel was de motor voor de luchtaanvoer ook meteen de motor die het draaiboek deed draaien. Wanneer men dan de frequentie van de motor met behulp van de frequentieregelaar veranderde,veranderde het ritme van de muziek ook.
6. Hij heeft ons ook zijn werkplaats laten zien,waar hij zijn orgels bouwt. Hier hebben we de constructie van de orgelbuizen gezien,en geleerd dat de stoppen worden afgesloten met schapenleer. Ook hebben we hier gezien dat de stoppen moeten plat zijn onderaan en niet mogen afgerond zijn.
7. Daar heeft hij ons ook getoond hoe hij de windmachine zelf maakt. Hij maakt de schoepen in vliegtuigtriplex omdat de centrifugale krachten zo groot worden dat gewone plastics zouden uiteenspringen. Het vliegwiel waar de schoepen op gemonteerd worden,is gemaakt van een afgedraaide V-riem houder.

### 11.2.6. Besluit

We hebben veel gehad aan ons bezoek aan de orgelbouwer, maar er was zoveel om uit te leggen dat we onmogelijk alles in één keer konden begrijpen en onthouden. Zodoende moeten we zo snel mogelijk eens terug een bezoek brengen aan deze man.

## 11.3. Muziek

Voor zover bekend, hebben alle culturen in alle tijden muziek gekend, maar omdat deze kunst op verschillende plaatsen en in verschillende tijden steeds weer anders beoefend (en ervaren) werd en wordt, is er geen eensgezindheid over de definitie van muziek. Het uiteindelijke antwoord op deze kernvraag verschilt bij de diverse muziektheoretici en filosofen. Dit verklaart wel de grote verscheidenheid aan muziekstijlen door de tijden heen, in diverse culturen.

### 11.3.1. Ritme

Het primaire element, dat in alle muziek voorkomt, is het element van verandering in de tijd, de opeenvolging van klanken. Er is sprake van ritme, wanneer deze opeenvolging zodanig gebeurt, dat er een hoorbare structuur ontstaat, die soms bijna fysiek beleeft kan worden. Er ontstaat een beleving van een tel, een dansbaar gegeven. De primaire sociale context van muziek is dan ook de dansbare muziek, in tegenstelling tot de luistermuziek, die een meer abstracte vorm vertegenwoordigt.

### 11.3.2. Toonhoogte

Het tweede element in de muziek is de toonhoogte van de klank. In verschillende culturen en verschillende tijden, zijn verschillende systemen ontstaan, om met toonhoogte om te gaan, meestal resulterend in een bepaalde toonladder of stemming. Daarmee wordt de sfeer van een muziekstuk bepaald.

### 11.3.3. Melodie

Een melodie is een opeenvolging van toonhoogtes, die een bepaalde muzikale gestalte vormt, meestal met de lengte van een ademhaling, of van een gesproken zin in de taal. In tegenstelling tot het meestal doorlopende, ritme, is de melodie een soort muzikale gedachte, met een specifiek karakter, en met een duidelijk begin en einde.

### 11.3.4. Harmonie

Onder harmonie wordt in de breedste zin des woord verstaan: de samenklank van verschillende klanken of tonen. In de Europese klassieke muziek is de harmonieleer ontstaan, die de zinvolle opeenvolging van akkoorden beschrijft. Ook Jazz en Popmuziek maken gebruik van akkoorden.

## 11.4. Geluidsbronnen

We hebben zoals reeds vermeld verschillende proeven uitgevoerd, om tot een beslissing te kunnen komen met welk muziekinstrument we wensen te werken. Deze proeven worden in dit hoofdstuk geluidsbronnen volledig uitgelegd. Wat waren onze besluiten, waren er problemen, hoe hebben we ze opgelost?

### 11.4.1. De Helmholtz resonator

#### 11.4.1.1. Inleiding

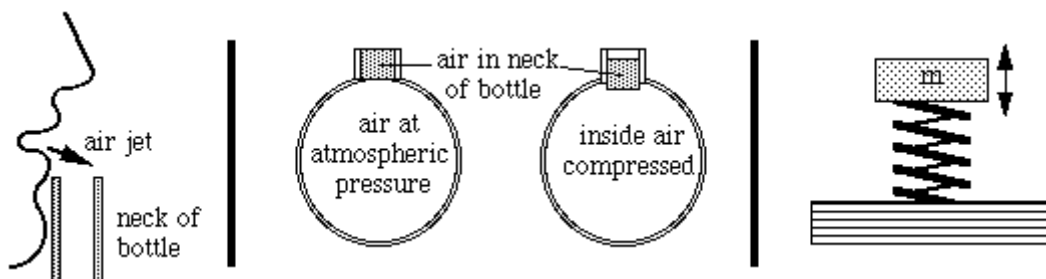
In dit verslag zullen we de frequenties bepalen bij glazen flesjes, door erop te blazen en de frequentie te meten met Wave Lab Demo. We zullen daarna ook de verscheidene flesjes vullen met water tot een bepaalde hoogte, om zo het proces opnieuw uit te voeren. Analoog gaan we verder door de flesjes tot verschillende hoogtes te vullen met water. We zullen niet alleen metingen uitvoeren, maar zullen ook deze frequenties voor de flesjes uitcijferen aan de hand van formules. En nu de vraag die hier beantwoord zal worden: Zullen de berekende waarden veel verschillen van de gemeten waarden of niet?

#### 11.4.1.2. Doel

Kunnen we door op flesjes te blazen bruikbare muzieknooten doen ontstaan. Kunnen we deze waarden berekenen. Komen deze waarden overeen met de gemeten waarden, met andere woorden kunnen we voorspellen welke toon er zal ontstaan als we op een flesje blazen? We willen het principe van de Helmholtz resonator begrijpen en kunnen toepassen. We willen op voorhand kunnen bepalen welke noot er zal ontstaan als we op een flesje blazen. Moeten we een “fout factor” in rekening brengen? Zo ja, dan willen we deze ook te weten door onze proeven te vergelijken met de metingen.

#### 11.4.1.3. De helmholtz Resonator

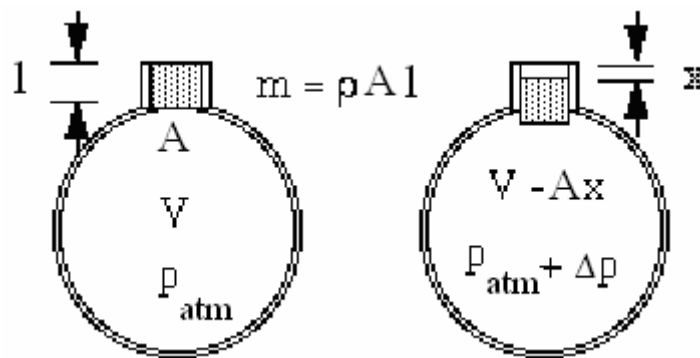
Wanneer je op een flesje blaast hoor je geluid, hoe komt dit nu?



Wel wanneer je op een flesje blaast wordt de lucht in de hals van het flesje dieper in het flesje geduwd waardoor de lucht in het flesje adiabatisch comprimeert. Wanneer de druk groter wordt dan druk waarmee je op het flesje blaast ontsnapt de drukt terug uit het flesje. Dan is de druk in het flesje weer kleiner dan de druk waarmee je op het flesje blaast. Zodat de druk weer adiabatisch toeneemt . Totdat de druk in het flesje weer te groot is en weer ontsnapt. Door deze cyclus ontstaat er een trilling van lucht, de lucht beweegt in het flesje en dan weer uit het flesje, dit zorgt voor het geluid dat je hoort als je op een flesje blaast.

De lucht in de fles heeft een massa:  $m = \rho V \rightarrow m = \rho A L$   
 De lucht beweegt over een afstand  $x$  de fles in, dus kunnen we schrijven:

$$P_{\text{in de fles}} = P_{\text{atm}} + \Delta p$$



Voor een adiabaat kunnen we schrijven:

Algemeen:

$$\frac{\Delta P}{P} = -k \frac{\Delta V}{V}$$

Bijzonder:

$$\frac{\Delta P}{P_{\text{atm}}} = -k \frac{\Delta V}{V} = -k \frac{A \cdot x}{V}$$

$$\Delta P = \frac{-k \cdot A \cdot x \cdot P_{\text{atm}}}{V}$$

Wet van Newton:

$$F = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F}{m}$$

$$F = \Delta P \cdot A$$

$$\text{Met } \Delta P = \frac{-k \cdot A \cdot x \cdot p_{\text{atm}}}{V} \text{ en } m = \rho A L$$

$$\rightarrow a = \frac{\Delta p \cdot A}{\rho \cdot A \cdot l} = -\frac{k \cdot A^2 \cdot x \cdot p_{\text{atm}}}{\rho \cdot A \cdot l \cdot V} = -\frac{k \cdot A \cdot x \cdot p_{\text{atm}}}{\rho \cdot l \cdot V}$$

$$F = -\frac{k \cdot A \cdot p_{\text{atm}} \cdot m}{\rho \cdot l \cdot V} \cdot x \Rightarrow F = -c \cdot x$$

De kracht is dus evenredig met de verplaatsing van de lucht in de hals van de fles. Dit is de voorwaarde voor de Harmonische beweging.

Nu kunnen we de frequentie afleiden uit het evenwicht van krachten:

Massatraagheid = - de herstellende kracht

$$m \cdot a = -\frac{k \cdot A \cdot p_{\text{atm}} \cdot m}{\rho \cdot l \cdot V} \cdot x \quad \text{Met } a = -\omega^2 \cdot x$$

$$m \cdot \omega^2 \cdot x = \frac{k \cdot A \cdot p_{\text{atm}} \cdot m}{\rho \cdot l \cdot V} \cdot x$$

$$\omega^2 = \frac{k \cdot A \cdot p_{\text{atm}}}{\rho \cdot l \cdot V}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k \cdot A \cdot p_{\text{atm}}}{\rho \cdot l \cdot V}}$$



De thermodynamica leert ons dat de snelheid van het geluid afhankelijk is van de dichtheid, de druk en de temperatuur van de lucht.

$$c = \sqrt{k \cdot R_s \cdot T} \quad \text{Met } p \cdot V = m \cdot R_s \cdot T$$

$$c = \sqrt{\frac{k \cdot p \cdot V}{m}} \quad \text{Met } \frac{V}{m} = \frac{1}{\rho}$$

$$c = \sqrt{\frac{k \cdot p}{\rho}}$$

$$\rightarrow \quad f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{A}{l \cdot V}}$$

De frequentie is dus afhankelijk van de snelheid van het geluid, de oppervlakte van de hals, het volume van het flesje en de lengte van de hals.

#### 11.4.1.4. Berekeningen

We meten de afmetingen van de flesjes op en plaatsen ze in een tabel:

	Jupiler	Hoegaarden	Maes
<i>Diepte fles (cm)</i>	20,60	20,4	21,8
<i>Lengte fles (cm)</i>	6,00	6,00	5,5
<i>Binnendiameter top (mm)</i>	17,91	17,10	17,6
<i>Opp topdiameter (mm<sup>2</sup>)</i>	251,96	229,68	243,31
<i>Volume fles (cl)</i>	25,00	25,00	33

We hebben de formule gevonden voor de frequentie. Deze formule was:

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{A}{l \cdot V}}$$

We gebruiken deze formule in een rekenblad in Excel. Voor c (de snelheid van geluid) nemen we 344 m/s. We bekommen volgende resultaten als frequenties:

	Jupiler	Hoegaarden	Maes
<i>Lengte (m)</i>	0,06	0,06	0,055
<i>Opp hals (m<sup>2</sup>)</i>	0,00025	0,00023	0,00024
<i>Volume (m<sup>3</sup>)</i>	0,00025	0,00025	0,00033
<i>Frequentie (Hz)</i>	224,5	214,35	200,56

Referentie toon voor een octaaf is 440Hz

Dan moet je voor de eerst volgende toon 440Hz vermenigvuldigen met de twaalfde machtswortel van twee. Dit herhaal je tot je alle twaalf de noten van een octaaf berekent hebt.

Hieronder zijn de frequenties te vinden van de noten van de getemperde toonladder:

Toon		<i>Octaaf 0</i>	<i>Octaaf 1</i>
		Frequentie (Hz)	Frequentie (Hz)
<i>la</i>	<i>A</i>	220	440
<i>la#</i>	<i>A#</i>	233,08	466,16
<i>si</i>	<i>B</i>	246,94	493,88
<i>do</i>	<i>C</i>	261,63	523,25
<i>do#</i>	<i>C#</i>	277,18	554,37
<i>re</i>	<i>D</i>	293,66	587,33
<i>re#</i>	<i>D#</i>	311,13	622,25
<i>mi</i>	<i>E</i>	329,63	659,26
<i>fa</i>	<i>F</i>	349,23	698,46
<i>fa#</i>	<i>F#</i>	369,99	739,99
<i>sol</i>	<i>G</i>	392,00	783,99
<i>sol#</i>	<i>G#</i>	415,30	830,61
<i>la</i>	<i>A</i>	440	880

We kunnen nu elke toon berekenen. We beginnen met de formule die we achterhaald hebben in:

$$f = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{A}{l \cdot V}}$$

Uit deze formule kunnen we achterhalen hoeveel water we in een fles moeten gieten om aan een bepaalde frequentie te komen. Daarvoor moeten we eerst de formule omvormen:

$$\frac{2\pi f}{c} = \sqrt{\frac{A}{l \cdot V}}$$

$$\frac{4\pi^2 f^2}{c^2} = \frac{A}{l \cdot V}$$

$$V_{\text{lucht}} = \frac{A \cdot c^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot f^2 \cdot l}$$

Om deze waarde in ml te hebben, moeten we deze uitkomst vermenigvuldigen met  $10^6$ :

$$V_{\text{lucht}} = \frac{A \cdot c^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot f^2 \cdot l} \cdot 1000000$$

Met deze formule kunnen we het volume lucht achterhalen dat de fles moet hebben. Om het volume van het water te weten moeten we gewoon het totale volume dat we gemeten hebben verminderen met het volume van de lucht:

$$V_{\text{water}} = 250 - V_{\text{lucht}}$$

Met deze formules vinden we het volume water dat in de Jupiler flesjes moet worden gedaan:

<i>Jupiler</i>				
Toon		Frequentie	Volume lucht (ml)	Volume water (ml)
<i>la</i>	<i>A</i>	440	5,98	19,02
<i>la#</i>	<i>A#</i>	466,16	5,33	19,67
<i>si</i>	<i>B</i>	493,88	4,75	20,25
<i>do</i>	<i>C</i>	523,25	4,23	20,77
<i>do#</i>	<i>C#</i>	554,37	3,77	21,23
<i>re</i>	<i>D</i>	587,33	3,36	21,64
<i>re#</i>	<i>D#</i>	622,25	2,99	22,01
<i>mi</i>	<i>E</i>	659,26	2,66	22,34
<i>fa</i>	<i>F</i>	698,46	2,37	22,63
<i>fa#</i>	<i>F#</i>	739,99	2,11	22,89
<i>sol</i>	<i>G</i>	783,99	1,88	23,12
<i>sol#</i>	<i>G#</i>	830,61	1,68	23,32
<i>la</i>	<i>A</i>	880	1,5	23,5

Voor de Hoegaarden flesjes wordt dat:

<i>Hoegaarden</i>				
Toon		Frequentie	Volume lucht (ml)	Volume water (ml)
<i>la</i>	<i>A</i>	220	21,81	3,19
<i>la#</i>	<i>A#</i>	233,08	19,43	5,57
<i>si</i>	<i>B</i>	246,94	17,31	7,69
<i>do</i>	<i>C</i>	261,63	15,42	9,58
<i>do#</i>	<i>C#</i>	277,18	13,74	11,26
<i>re</i>	<i>D</i>	293,66	12,24	12,76
<i>re#</i>	<i>D#</i>	311,13	10,91	14,09
<i>mi</i>	<i>E</i>	329,63	9,72	15,28
<i>fa</i>	<i>F</i>	349,23	8,66	16,34
<i>fa#</i>	<i>F#</i>	369,99	7,71	17,29
<i>sol</i>	<i>G</i>	392	6,87	18,13
<i>sol#</i>	<i>G#</i>	415,30	6,12	18,88
<i>la</i>	<i>A</i>	440	5,45	19,55

Ten slotte voor de Maes flesjes:

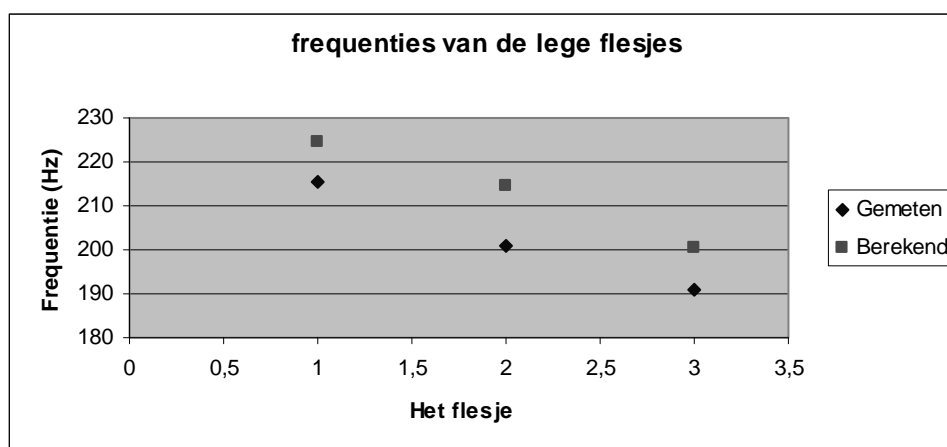
<i>Maes</i>				
Toon		Frequentie	Volume lucht (ml)	Volume water (ml)
<i>la</i>	A	220	25,21	7,79
<i>la#</i>	A#	233,07	22,46	10,54
<i>si</i>	B	246,94	20,01	12,99
<i>do</i>	C	261,63	17,82	15,18
<i>do#</i>	C#	277,19	15,88	17,12
<i>re</i>	D	293,66	14,15	18,85
<i>re#</i>	D#	311,13	12,60	20,40
<i>mi</i>	E	329,64	11,23	21,77
<i>fa</i>	F	349,23	10,01	23,00
<i>fa#</i>	F#	369,98	8,91	24,09
<i>sol</i>	G	392,02	7,94	25,06
<i>sol#</i>	G#	415,31	7,07	25,93
<i>la</i>	A	440	6,30	26,7

#### 11.4.1.5. Metingen

We meten de frequenties voor de lege flesjes en noteren ze in tabelvorm. Om te kunnen vergelijken, plaatsen we de berekende waarden ook erbij:

<i>Frequentie van de lege flesjes (Hz)</i>			
	Jupiler	Hoegaarden	Maes
<i>Frequentie (gemeten)</i>	215,5	201	191
<i>Frequentie (berekend)</i>	224,5	214,35	200,56

We bekijken vergelijken de resultaten. Dit gaat best met een grafiek:

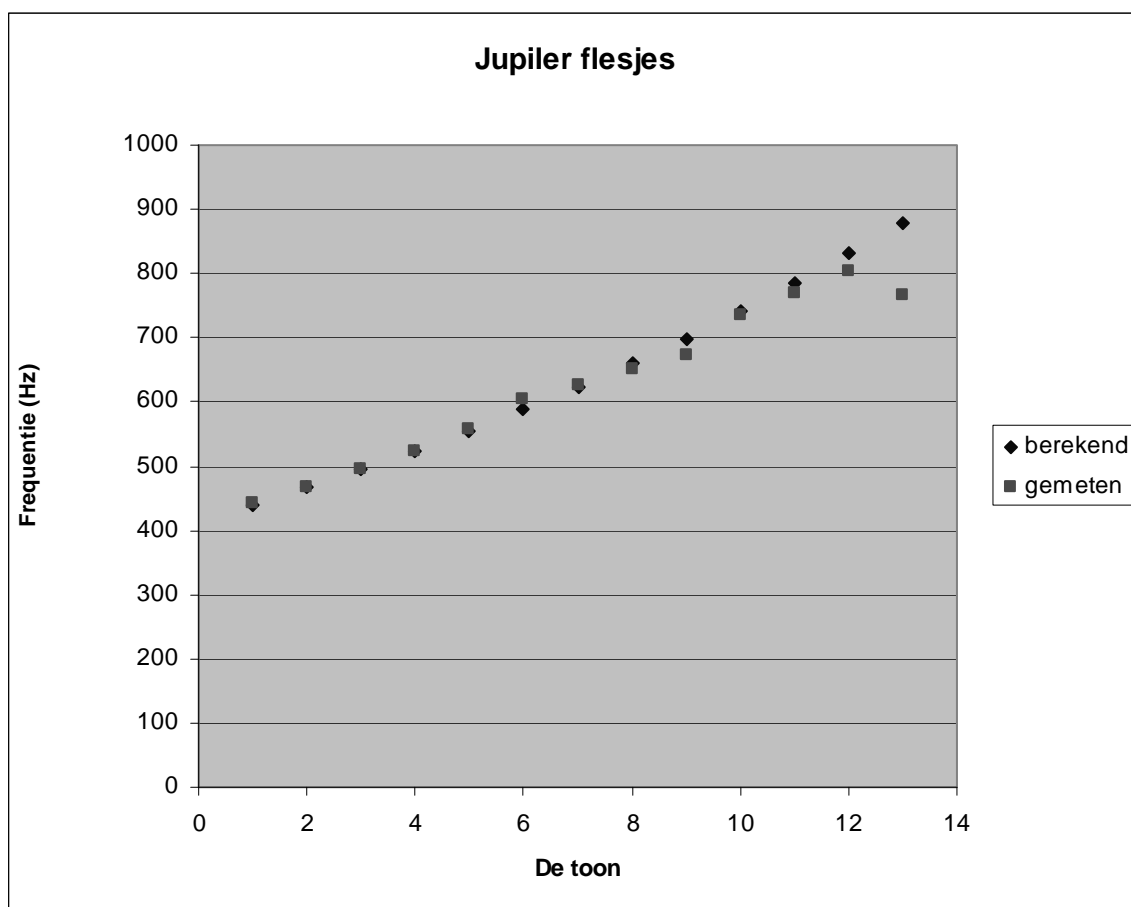


Besluiten over deze grafiek volgen later bij de andere grafieken.

We meten de frequenties voor de gevulde flesjes en we noteren ze in tabelvorm met ook de berekende waarden ernaast. We beginnen met de Jupiler flesjes:

<i>Jupiler</i>			
Toon		Frequentie (gemeten)	Frequentie (berekend)
<i>la</i>	<i>A</i>	442	440
<i>la#</i>	<i>A#</i>	468	466
<i>si</i>	<i>B</i>	495	494
<i>do</i>	<i>C</i>	522	523
<i>do#</i>	<i>C#</i>	558	554
<i>re</i>	<i>D</i>	603	587
<i>re#</i>	<i>D#</i>	626	622
<i>mi</i>	<i>E</i>	652	659
<i>fa</i>	<i>F</i>	672,9	698
<i>fa#</i>	<i>F#</i>	734	740
<i>sol</i>	<i>G</i>	770	784
<i>sol#</i>	<i>G#</i>	805	831
<i>la</i>	<i>A</i>	765	880

We plaatsen deze waarden in een grafiek en we vergelijken de curven voor de berekende en de gemeten waarde.



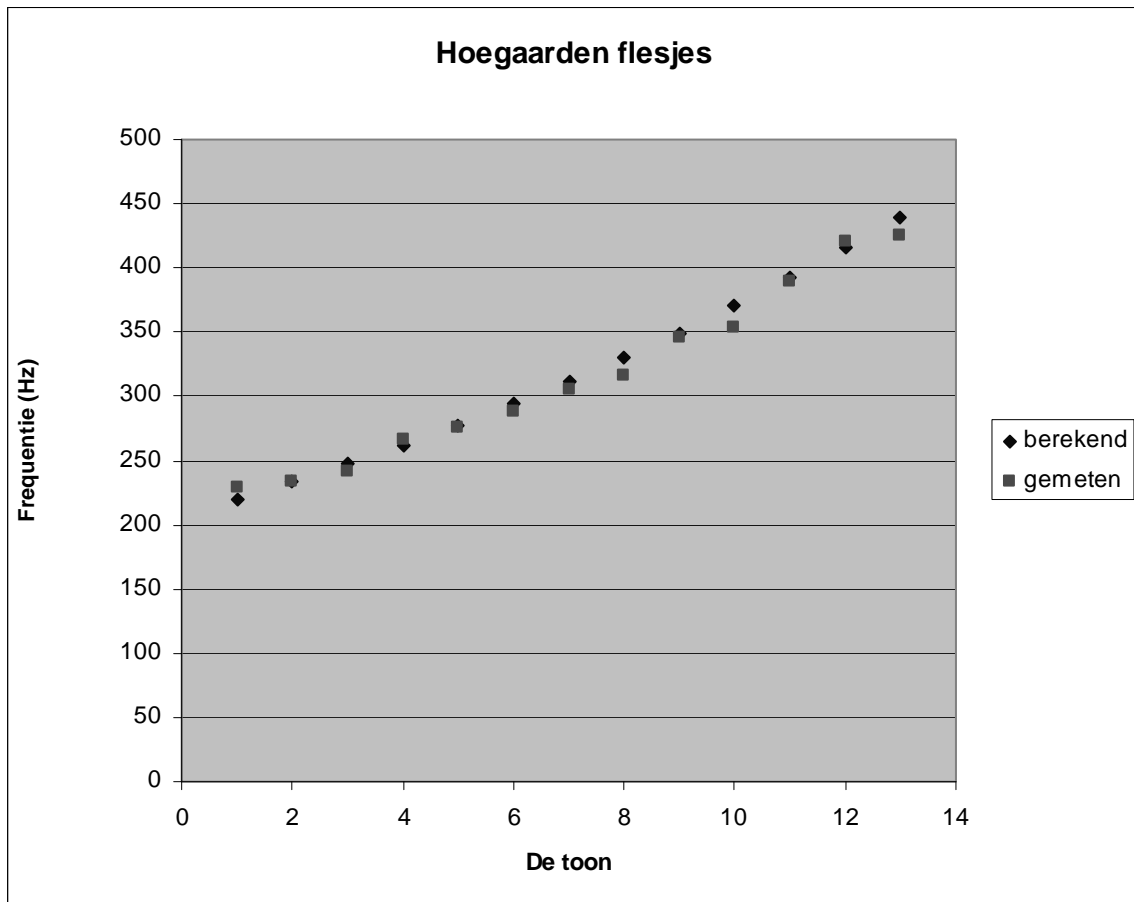
Besluit:

Bij de lage frequenties is er bijna geen verschil tussen de gemeten en de berekende waarden. Maar wanneer het waterniveau het conische deel van het flesje nadert wijken de gemeten waarden steeds meer af.

We doen nu hetzelfde met de Hoegaarden flesjes:

<i>Hoegaarden</i>			
Toon		Frequentie (gemeten)	Frequentie (berekend)
<i>la</i>	<i>A</i>	229	220
<i>la#</i>	<i>A#</i>	233	233
<i>si</i>	<i>B</i>	242	247
<i>do</i>	<i>C</i>	267	262
<i>do#</i>	<i>C#</i>	276	277
<i>re</i>	<i>D</i>	288	294
<i>re#</i>	<i>D#</i>	306	311
<i>mi</i>	<i>E</i>	316	330
<i>fa</i>	<i>F</i>	346	349
<i>fa#</i>	<i>F#</i>	353	370
<i>sol</i>	<i>G</i>	389	392
<i>sol#</i>	<i>G#</i>	420	415
<i>la</i>	<i>A</i>	425	440

Ook hier vergelijken we de gemeten en de berekende waarde aan de hand van een grafiek:



*Besluit:*

De gemeten waarden verschillen niet veel van de berekende waarden.

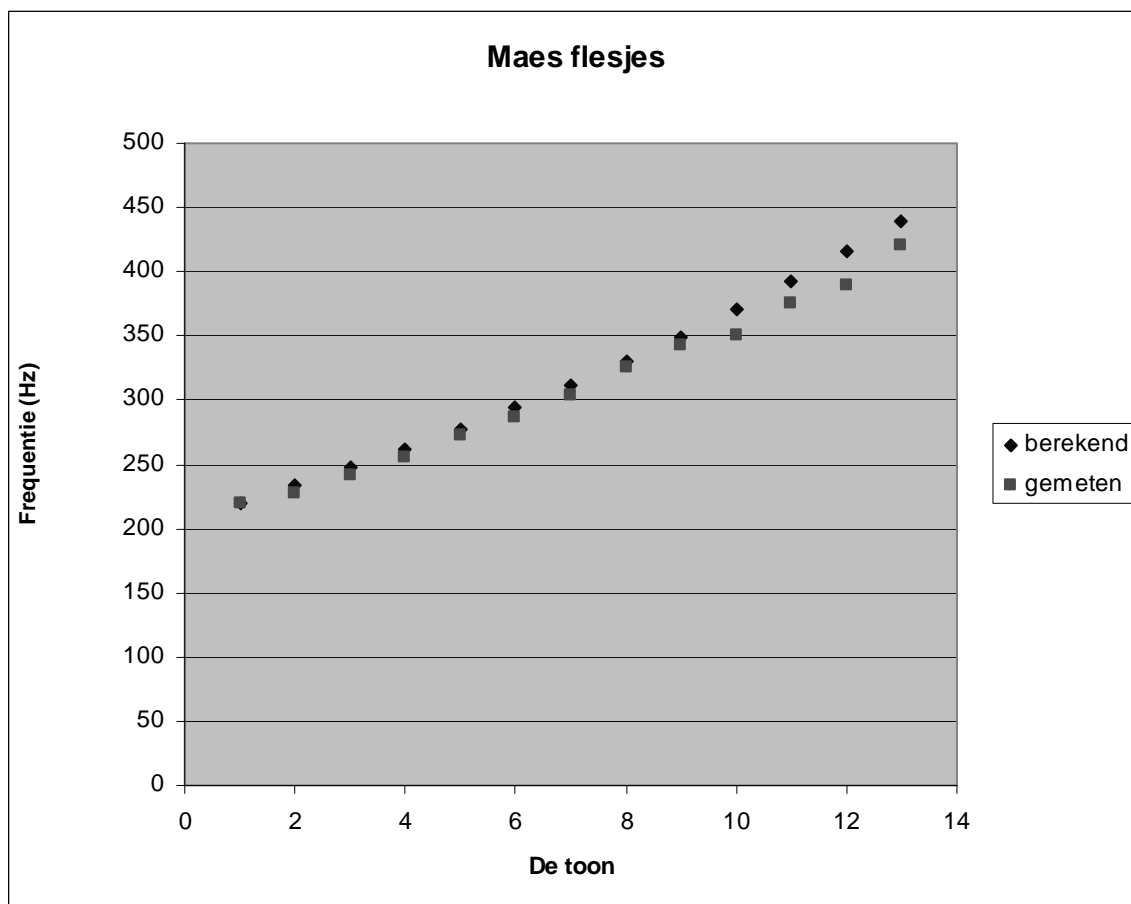
Hoe meer de fles gevuld is met water hoe meer de gemeten waarden afwijken van de berekende waarden.



Ook hier doen we hetzelfde voor de Maesflesjes:

<i>Maes</i>			
Toon		Frequentie (gemeten)	Frequentie (berekend)
<i>la</i>	<i>A</i>	219	220
<i>la#</i>	<i>A#</i>	227	233
<i>si</i>	<i>B</i>	241	247
<i>do</i>	<i>C</i>	256	262
<i>do#</i>	<i>C#</i>	272	277
<i>re</i>	<i>D</i>	286	294
<i>re#</i>	<i>D#</i>	303	311
<i>mi</i>	<i>E</i>	325	330
<i>fa</i>	<i>F</i>	342	349
<i>fa#</i>	<i>F#</i>	350	370
<i>sol</i>	<i>G</i>	375	392
<i>sol#</i>	<i>G#</i>	390	415
<i>la</i>	<i>A</i>	420	440

En ook hier vergelijken we de berekende met de gemeten waarden aan de hand van een grafiek:



Besluit:

Er is een duidelijke trend zichtbaar: naarmate het waterniveau toeneemt, neemt de afwijking van de gemeten waarden ook toe tegenover de berekende waarden.

We kunnen dit besluiten voor de drie verschillende flesjes. Dit komt door de conische vorm van de flesjes.

11.4.1.6. Besluit

De frequentie gemeten bij een leeg flesje is de laagste frequentie die je kunt produceren met dat flesje. De frequentie is voornamelijk afhankelijk van de oppervlakte van de halsopening, de lengte van de hals, het volume lucht in de fles en de geluidssnelheid. Bij de meetresultaten van de lege flesjes meten we telkens 10 à 15 Hz minder dan berekent. De afwijking van de frequentie komt door de vele invloedfactoren. Zo was de geluidssnelheid in het klaslokaal geen 344m/s en was de druk geen 101300 Pa, dit zijn enkel richtwaarden. Uit de meting kunnen we besluiten dat er een foutfactor is van ongeveer 10 Hz. Als we hiermee rekening houden kunnen we dus op voorhand voorspellen welke frequentie een willekeurig flesje zal produceren. De frequentie van een leeg flesje Jupiler is 215Hz, daarom hebben we voor de Jupiler flesjes de frequenties berekend en gemeten voor Octaaf 1 die bij 440Hz begint. Bij de proeven met de gevulde flesjes zien we duidelijk dat wanneer de frequentie toeneemt de gemeten waarden steeds meer afwijken. Dit komt doordat de flesjes niet cilindrisch maar conisch zijn. Bij de Jupiler flesjes hebben we de flesjes meer moeten vullen omdat de frequenties veel hoger lagen. Bij de hoge frequenties was het flesje gevuld tot in het conische gedeelte, waardoor we in plaats van 880Hz, 765Hz meten. Dit wil zeggen dat bij dit type van flesjes, flesjes met een conische hals, de foutfactor toeneemt met de frequentie.

Algemeen besluit:

We kunnen besluiten dat we instaat zijn om de frequenties te voorspellen. Toch is de foutfactor van elk flesje anders. Als we de frequenties meten en berekenen voor een paar tonen kunnen de foutfactor vinden en daarmee de rest van de frequenties voorspellen. Door de flesjes te vullen met een hoeveelheid water kunnen we de frequentie beïnvloeden. Zo is het mogelijk om muzikale noten te produceren als we op een flesje blazen.

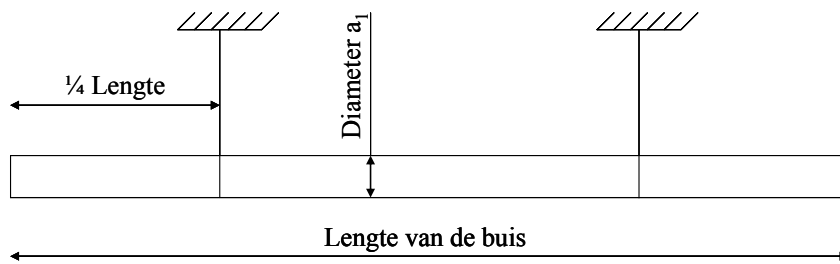
## 11.4.2. De buisklokken

### 11.4.2.1. Inleiding

Met deze proef willen we onderzoeken of er een verband bestaat tussen de lengte van metalen buizen en de frequentie van een voortgebracht geluid wanneer we de buizen aanslaan. We trachten een grafiek op te stellen van de lengte in functie van de frequentie om er een formule uit af te leiden zodat we een instrument kunnen ontwerpen.

### 11.4.2.2. Opstelling

We hangen de buis aan twee fijne koperen draadjes op van  $\frac{1}{4}$  en  $\frac{3}{4}$  van de totale lengte van de buis. We slaan met een hard plasticen voorwerp de buis aan en meten de frequentie m.b.v. de computer. Uit ondervindingen hebben we vastgesteld dat het van geen belang speelt waar we precies de buis aanslaan. We beginnen met een buislengte van 1m en zagen die af met een willekeurige lengte. Van elke lengte meten we de frequentie.



### 11.4.2.3. Berekeningen en meetresultaten

We hebben de buis met buitenstraal ( $a_1$ ) 2cm genomen, de binnenstraal ( $a_2$ ) bedraagt 1,665cm. We hebben met deze gegevens de frequentie berekend die aanwezig is bij deze bepaalde lengte, dit met deze formule:

$$f = \frac{1,133 * \pi}{l^2} * \sqrt{Q * \frac{K^2}{\rho}}$$

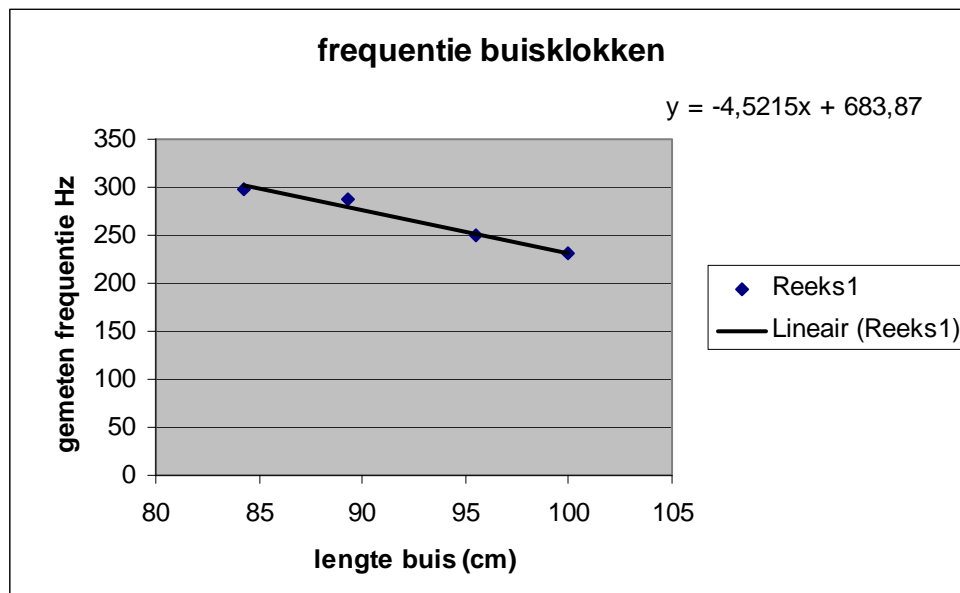
We hebben dan de buis van een lengte van 100cm afgezaagd tot op bepaalde lengtes, om zo die formule weer te kunnen doorvoeren, en om met WaveLabDemo de frequenties te kunnen meten. Later zal er ook een foutenmarge bepaald worden tussen de gemeten en de berekende waarden van de frequentie.

Meetresultaten:

Berekend				Gemeten
lengte	a1 buitenstraal	a2 binnenstraal	Frequentie	Frequentie (Hz)
100	2	1.665	234.011885	231
95.5	2	1.665	256.5849456	250
89.3	2	1.665	293.4505968	287
84.3	2	1.665	329.2932024	298.6

#### 11.4.2.4. Grafiek

We plaatsen de resultaten in een grafiek waaruit we een formule berekenen om het verloop van de frequentie te kennen.



#### 11.4.2.5. Lengte buizen

Met behulp van de uitgekomen functie berekenen we welke lengte elke buis moet hebben om een bepaalde noot te produceren.

$$f = -4,5215.l + 683,87$$
$$\Rightarrow l = \frac{f - 683,87}{-4,5215}$$

<i>noot</i>	<i>Frequentie (Hz)</i>	<i>lengte buis (cm)</i>
	233,08188	99,6937121
si	246,94165	96,62840858
do	261,62557	93,38083262
	277,18263	89,94014575
re	293,66477	86,294865
	311,12698	82,43282457
mi	329,62756	78,34113526
fa	349,22823	74,00614145
fa#	369,99442	69,41337549
sol	391,99544	64,54750946
	415,3047	59,39230397
la	440	53,93055402
	466,16376	48,14403151
si	493,8833	42,01342447
do	523,25113	35,51827256
	554,36526	28,63689883
re	587,32954	21,34633731
	622,25397	13,62225645
mi	659,25511	5,438877845

Deze waarden zijn de noten die we kunnen spelen met een buis van één meter, we constateren dat we tot en met de hoge mi dit kunnen toepassen. Daarop duid dat het zeer moeilijk is om met deze buizen muziek voort te brengen. Aangezien dat onze gemeten waarden zeer beperkt zijn, zal na verder zetting van de proef de formule wijzigen en zal waarschijnlijk dit probleem grotendeels opgelost worden. Wat je wel niet kunt zien in de tabel, is dat er ook negatieve waarden uitgekomen zullen worden, indien men de doorvoering verder zet. Dat wil dan zeggen dat we bij deze negatieve waarden een andere diameter zullen moeten nemen.

#### 11.4.2.6. Besluit

Onze proef was nog niet vergenoeg gevorderd om een duidelijk beeld te krijgen tussen de verhouding van de frequentie in functie van de lengte. Wanneer we deze proef zouden voortzetten zullen we een formule kunnen opstellen. Daarmee kunnen we dan een muziekinstrument ontwerpen.

### 11.4.3. De schuiffluit

#### 11.4.3.1. Inleiding

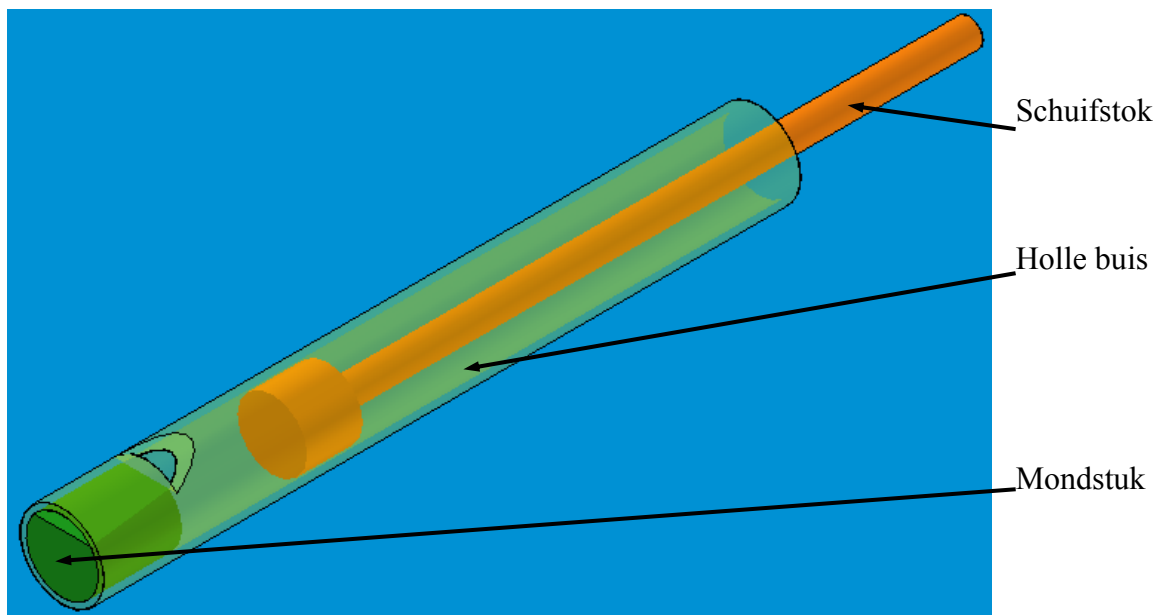
Onze geïntegreerde proef handelt rond geluid. Meer bepaald rond orgelbuizen. Dus gebeuren er proeven op deze orgelbuizen. Op zolder heb ik nog een oud zelfgemaakt fluitje gevonden. Daar kunnen we mooie proeven mee doen. In dit labo zullen we ermee experimenteren, er zelf eentje maken en letten op de moeilijkheden.

#### 11.4.3.2. Wat is een schuiffluit?

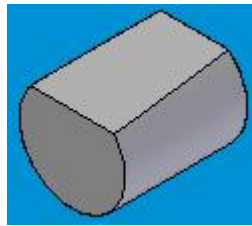
De schuiffluit is een simpele fluit die je kan regelen in toonhoogte. Dit gaat door de lengte te verlengen en te verkorten. Dit gebeurt met een schuifstang.

##### 11.4.3.2.1. Samenstelling en naamgeving

Hier kun je een 3D versie zien van de schuiffluit, simplistisch voorgesteld. Toch ziet het ernaar uit dat het niet moeilijk is om te maken.



Het mondstuk is heel belangrijk voor het geheel, dus tonen we deze nog eens apart:



We zien dat er een conisch vlakje is dat de lucht ietwat naar boven moet sturen.

#### 11.4.3.2.2. Werking

De werking is hetzelfde als bij een gewone ronde orgelbuis. Het enige verschil is dat de lengte van de buis verstelbaar is. Het gaat hem hier om een gesloten orgelbuis, want de schuifstok sluit de achterkant af en daarmee kan je ook de lengte regelen. Het principe en de werking van de schuiffluit is al uitgelegd, dus moeten we alleen de vergelijking maken met een normale orgelbuis.

Het mondstuk heeft een schuin vlak. Dat schuine vlak stuurt de lucht recht op de snede van de holle buis af, waardoor de lucht kan trillen en zo een geluid voortbrengen.

De lengte van de buis wordt geregeld door de schuifstok. Hoe dieper de schuifstok ingeschoven wordt, hoe kleiner de lengte van de buis en dus hoe hoger het geluid. Dit verband wordt weergegeven door onderstaande formule voor de grondtoon van een gesloten orgelbuis.

$$f_1 = \frac{c}{2.1}$$

Als de lengte daalt, zal de frequentie dus stijgen. Maar deze formule is de theoretische lengte. In werkelijkheid moeten we nog een correctiefactor in rekening brengen. Deze correctiefactor heeft te maken met de diameter van de buizen en dat willen we bewijzen.



### 11.4.3.3. Maken van een schuiffluit

#### 11.4.3.3.1. *Opbouw*

Volgens de theoretische formule zouden deze buizen bij dezelfde lucht lengte moeten dezelfde frequentie bekomen. In dit verslag zullen wij bewijzen dat dit niet zo is door buizen te maken van telkens een andere diameter. We zoeken naar elektriciteitsbuizen van verschillende diameters. De binnendiameters variëren van 13,5mm tot 45mm. We meten alleen de binnendiameter, omdat de buitendiameter hier niets ter zake doet. We zagen ze af op een lengte van 50cm voor de kleinste buis en 1m voor de grootste buis. We zoeken een houten staafje dat precies past in de buis. De diameter van dat staafje moet dus gelijk zijn aan de binnendiameter van het fluitje. Dit blokje zagen we dan in twee delen. Één deel (het belangrijkste) wordt vooraan in de fluit geplaatst en het andere deel dient (eventueel met een verlengstuk) om de lengte te regelen. We maken een gleufje in de buis. Dit gleufje mag niet te diep zijn, maar tegelijk ook niet te ondiep. Het is een beetje gissen hoe diep ze moet zijn. We krijgen er ook al een idee van als we kijken naar de originele schuiffluit. We beginnen met een klein gleufje, zodat we deze indien nodig nog kunnen vergroten. Even verder over het mondstuk. We zagen het stuk af op de gepaste lengte tussen de voorkant en het begin van de gleuf. Op de ronde diameter moeten we een conisch vlak uitvijlen. Dit is nodig om de lucht op het bovenlabium te blazen. Dit is het ene deel van het gleufje in de buis. Hoe conisch dit vlak moet zijn is ook hier weer gissen, missen en opnieuw proberen.

#### 11.4.3.3.2. *Realisatie*

De schuifstok wordt gemaakt door het ronde blokje iets te verkleinen zodat het goed in de holle buis past en om het lang genoeg te maken, wordt er een verlengstok in gestoken. Deze stok wordt in een gat in het schuifblokje gestoken en erin gelijmd.

#### 11.4.3.3.3. *Problemen*

We hebben enkele problemen gehad onderweg. Het grootste probleem was dat we er geen geluid uit kregen. We hebben het mondstuk soms tot 4 keer toe moeten hermaken. Sommige diameters willen maar niet lukken, terwijl andere diameters al redelijk vlug klinken. Bij de kleinste diameter komen we tot een opmerkelijke vaststelling. Als we deze testen werkt hij, maar hij slaat al snel over van toonaard, zodat er meer plaatsten zijn waar hij overschakelt van toonaard, dan dat hij werkelijk een zuiver geluid produceert. Als we bij deze buis met een kleine diameter de schuifstok een beetje verschuiven, verandert de toonhoogte meer dan dat we hetzelfde doen bij een grotere diameter. Daardoor kunnen we besluiten dat de golflengte korter is bij een kleinere diameter. Dit wil dan zeggen dat de frequentie hoger is bij een kleinere diameter. We testen dit uit en we merken inderdaad het verschil. Na enkele buizen te maken, komen we te weten welke materialen het best gaan en welke materialen beter over elkaar schuiven. We hebben geprobeerd om ook al een tweede schuiffluit te maken. We probeerden het met de kleinste diameter. Maar daar kwam alleen ‘lawaai’ uit, geen zuivere geluiden dus. We zullen nog eens verder zoeken, maar het zou volgens ons moeten liggen aan de te kleine diameter van de buis.

#### 11.4.3.4. Berekeningen bij een schuiffluit

Theoretisch gezien is de formule:  $l = \frac{c}{4 \cdot f_1}$ , maar dat klopt niet. Als we een buis zouden nemen met een verschillende diameter en dezelfde lengte, zouden we andere frequenties bekomen. Dus moet er nog een verbeteringsfactor aan toegevoegd worden.

#### 11.4.3.5. Besluit

We kunnen besluiten dat het niet zo makkelijk is als het lijkt om zo'n schuiffluiten te maken. We weten niet precies hoe groot elk stuk moet zijn om goed te werken en daardoor moeten we het zelf uitproberen. Het spreekwoord "al doende leert men" werd hier zeker bevestigd. Toch kunnen we met goedkoop materiaal een orgelbuis maken, wat toch wel opmerkelijk is. We hebben kunnen achterhalen dat de formule om de frequentie te berekenen niet klopt.

## 11.5. Code programma (informatica)

### 11.5.1. Client

#### 11.5.1.1. Code van het basis programma.

```
Option Explicit
Dim Status As String, HostIP As String, HostPort As String 'winsock variabelen
Dim SelectOpnemen As Boolean, SelectMidiKlavier As Boolean
Dim DataPrevious As Integer, Noot As Integer, Data As Integer 'Bespelen variabelen
Dim t As Long, Save As String 'record/opneem variabelen
Dim CheckMidiInSetup As Boolean, MidiInPoort As Integer 'midisetup
Dim MidiNoot As Integer, MidiNootAan As Integer 'Bij Midi uitlezen
Dim filelocation As String 'Afspelen variabelen
Dim Eind As Long, a As Long, Inlees As String
Dim dataArray() As Integer '(dit gebeurt nu bij inladen)
Dim CheckMidiOutSetup As Boolean, MidiOutPoort As Integer 'midi afspeel opties
Dim PlayMidi As Boolean

Dim VerminderingsGetal As Integer
Dim PreviousTime As Long
Dim TrackOffset As Long
Dim msPerTick As Single
Dim ticksPerMs As Single
Dim GetTrackName As String
Dim CurrentTime As Long
Dim Message As Integer
Dim Data1 As Integer
Dim Data2 As Integer
Dim EnabledTracks(15) As Boolean

Dim afspeellijst As Boolean
Dim Tijd As Integer

Public Sub Form_Load() 'Start-up van het programma
    frmVerbinding.Show 'laad eerst verbinding maken, dan de rest
    Me.Hide
    fraKeyboard.BorderStyle = 0
    Status = ""
    HostIP = ""
    HostPort = ""
    SelectOpnemen = False
    SelectMidiKlavier = False
    afspeellijst = False
End Sub

Public Sub Form_Terminate()
    menExit_Click
End Sub
```

```

Public Sub Verlaat_Programma()
    Call ResetAlleUitgangen
    Call SluitVerbinding
    Call CloseOutputDevice
    Call stop_alle_forms
    Unload Me
End Sub

Private Sub Frame1_DragDrop(Source As Control, X As Single, Y As Single)

End Sub

'-----MENU-----
'-----alle menu besturingen-----

Public Sub menVerbindingMaken_Click()
    ' pop-up verbinding maken
    frmVerbinding.Show
End Sub
Public Sub menVerbindingVerbreken_Click()
    SluitVerbinding
End Sub
Public Sub menSpeelZelf_Click()
    Call SpeelZelf
End Sub
Public Sub menAfspelen_Click()
    Call Afspelen
End Sub
Public Sub menAfspeelLijst_Click()
    Call StartAfspeellijst
End Sub
Public Sub menOpenBestand_Click()
    Call Openen
End Sub
Public Sub menMelodieOpslaan_Click()
    Call Opslaan
End Sub
Public Sub menSpeelMidiKlavier_Click()
    Call SpeelMidiKlavier
End Sub
Public Sub menMidiKlavierSetup_Click()
    frmMidiInSetup.Show
End Sub
Public Sub menOpenMidiBestand_Click()
    Call MidiOpenen
End Sub
Public Sub menMidiOutSetup_Click()
    frmMidiOutSetup.Show
End Sub
Public Sub menExit_Click()
    Call Verlaat_Programma
End Sub

'-----Einde Menu-----

'-----Afspeel Knoppen-----

```

```

Public Sub cmdPlay_Click()
    If menAfspelen.Checked = True Then
        Call OrgelPlay
    ElseIf PlayMidi = True Then
        Call StartPlay
    End If
End Sub
Public Sub cmdStop_Click()
    If menAfspelen.Checked = True Then
        Call OrgelStop
    ElseIf PlayMidi = True Then
        Call StopPlay
    End If
End Sub
Public Sub cmdPauze_Click()
    If menAfspelen.Checked = True Then
        Call OrgelPauze
    ElseIf PlayMidi = True Then

    End If
End Sub

'-----Winsock-----
'-----Connectie over het internet-----

Public Sub Verbinden(OntvangHostIP, OntvangHostPort)
    'ontvangt meldaan gevens van frmVerbinding
    HostIP = OntvangHostIP
    tcpVerbinding.Close 'als nog niet gesloten
    tcpVerbinding.RemoteHost = OntvangHostIP
    tcpVerbinding.RemotePort = OntvangHostPort
    tcpVerbinding.Connect 'verbinding maken
End Sub

Public Sub tmrStatus_Timer()
    Select Case tcpVerbinding.State
        Case 0: Status = "De verbinding met " & HostIP & " is gesloten."
        Case 1: Status = "De verbinding met " & HostIP & " is Open"
        Case 2: Status = "Bezig met luisteren naar " & HostIP
        Case 3: Status = "ConnectionPending"
        Case 4: Status = "ResolvingHost"
        Case 5: Status = HostIP & " is resolved"
        Case 6: Status = "Bezig met verbinden met " & HostIP
        Case 7: Status = "De Client is verbonden met " & HostIP
        Case 8: Status = "De verbinding met " & HostIP & " is weggefallen"
        Case 9: Status = "Kan geen verbinding maken met de server"
        Case Else: Status = "Niet Verbonden"
    End Select
    lblStatus = "Status : " & Status

    If tcpVerbinding.State = 7 Then
        lblStatus.ForeColor = &HC000&
    Else
        lblStatus.ForeColor = &HFF&
    End If
    lblNuSpelend.Caption = filelocation
End Sub

```

```

Public Sub Verzend(Data) 'met data als nootinformatie
  If Data = 4 Or Data = 104 Then Exit Sub
  If tcpVerbinding.State = 7 Then tcpVerbinding.SendData (Data) 'enkel versturen als connectie gemaakt is
End Sub
Public Sub ResetAlleUitgangen()
  Dim n As Integer
  n = 1
  Do Until n = 39
    Verzend (n) 'zet van 1 tot 38 de uitgang uit
    n = n + 1
  Loop
  n = 4
  Do Until n = 39
    lblKeyDown(n).Visible = False 'zet van 1 tot 38 de uitgang uit
    n = n + 1
  Loop
End Sub
Public Sub SluitVerbinding()
  tcpVerbinding.Close
End Sub
'-----Einde Connectie-----
'-----Einde Winsock gedeelte-----

'-----Start Spelen-----
'-----

Public Sub Form_Click()
  cmdPlayKeyboard.SetFocus
End Sub

Public Sub SpeelZelf()
  If menSpeelZelf.Checked = False Then
    'als voorheen niet aangekruisd
    menSpeelZelf.Checked = True
    menAfspelen.Checked = False
    filelocation = ""
    fraRecord.Enabled = True
    fraAfspelen.Enabled = False
  Else
    fraRecord.Enabled = False
    menSpeelZelf.Checked = False
    menAfspelen.Checked = False
  End If
  PlayMidi = False
  cmdPlayKeyboard.SetFocus
End Sub

Public Sub cmdplayKeyboard_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)
'bespeel via toetsenbord coderen(keycode = welke toets, 1= aan)
  If menSpeelZelf.Checked = True Then
    Call Coderen_Verzenden(KeyCode, 1)
  End If
End Sub

```

```

Public Sub cmdPlayKeyboard_KeyUp(KeyCode As Integer, Shift As Integer)
    'bespeel via toetsenbord coderen(1= uit, keycode = welke toets)
    If menSpeelZelf.Checked = True Then Call Coderen_Verzenden(KeyCode, 0)
End Sub

Public Sub txtLogBestand_Click()
    cmdPlayKeyboard.SetFocus
End Sub

Public Sub Coderen_Verzenden(Key As Integer, State As Integer)
    Dim Data As Integer
    Select Case Key
        'De Key is het getal dat gegeneereerd word bij het indrukken van een toets
        'bv a => key = 65 --> aan= 165, uit = 5
        Case 65: Noot = 4 'a
        'Case 50: Noot = 2 'é
        Case 90: Noot = 5 'z
        'Case 51: Noot = 4 ""
        Case 69: Noot = 6 'e
        Case 82: Noot = 7 'r
        Case 53: Noot = 8 '('
        Case 84: Noot = 9 't
        'Case 54: Noot = 9
        Case 89: Noot = 10
        Case 55: Noot = 11
        Case 85: Noot = 12
        Case 73: Noot = 13
        Case 57: Noot = 14
        Case 79: Noot = 15
        Case 48: Noot = 16
        Case 80: Noot = 17
        Case 221: Noot = 18
        Case 189: Noot = 19
        Case 186: Noot = 20
        Case 8: Noot = 21
        Case 226: Noot = 22
        Case 81: Noot = 23
        Case 87: Noot = 24
        Case 88: Noot = 25
        Case 68: Noot = 26
        Case 67: Noot = 27
        Case 70: Noot = 28
        Case 86: Noot = 29
        Case 66: Noot = 30
        Case 72: Noot = 31
        Case 78: Noot = 32
        Case 74: Noot = 33
        Case 188: Noot = 34
        Case 75: Noot = 35
        Case 190: Noot = 36
        Case 191: Noot = 37
        Case 187: Noot = 38
        Case Else: Noot = 0 'als een andere toets ingedrukt wordt die niet tot klavier behoort
    End Select

```



```

Data = Noot + State * 100
If Noot = 0 Or DataPrevious = Data Then
    'niets gebeuren want is al gebeurd, is omdat toets lang ingedrukt word of een verkeerde toets
Else 'acties voor bespeling
    Verzend (Data) 'verstuur Data
    'Toetsen oplichten/uitdoven
    If State = 1 Then lblKeyDown(Noot).Visible = True
    If State = 0 Then lblKeyDown(Noot).Visible = False
    If SelectOpnemen = True Then Call Record(Data)
End If
DataPrevious = Data
End Sub

'-----Record-----
'-----Opnemen-----

Public Sub cmdRecord_Click()
    SelectOpnemen = True
    tmrRecord.Enabled = True
    t = 0
    txtLogBestand.Text = ""
    cmdPlayKeyboard.SetFocus
End Sub

Public Sub cmdStopRecord_Click()
    tmrRecord.Enabled = False
    t = 0
    lblTijdRecord.Caption = "Tijd :"
    SelectOpnemen = False
    cmdPlayKeyboard.SetFocus
End Sub

Public Sub cmdRecordReset_Click()
    cmdStopRecord_Click
    txtLogBestand.Text = ""
    cmdPlayKeyboard.SetFocus
End Sub

Public Sub tmrRecord_Timer() ' timer voor opnemen
    If t > 9999999 Then t = 0
    t = t + 1 'met t = de tijd per 10 milliseconde
    lblTijdRecord.Caption = "Tijd : " & t
End Sub

Public Sub Record(RecordData)
    txtLogBestand = txtLogBestand & RecordData & " - " & t & vbNewLine 't staat voor de
    momentele tijd
End Sub

```

```

Public Sub Opslaan()
Dim filelocation As String
cdOpslaan.Filter = "Orgel (*.orgel) | *.orgel" 'extensie .orgel
cdOpslaan.ShowSave
If cdOpslaan.FileName = "" Then 'Annuleer of stop
MsgBox ("Gelieve een bestand te selecteren")
Else 'ingave van een naam om op te slaan
filelocation = cdOpslaan.FileName
Save = Replace(txtLogBestand.Text, " - ", "a")

Open filelocation For Output As #1
Print #1, Save
Close #1
End If
cmdPlayKeyboard.SetFocus
End Sub

'-----MIDI - input-----
Public Sub SpeelMidiKlavier()
If menSpeelMidiKlavier.Checked = False Then
If CheckMidiInSetup = False Then 'open formulier
frmMidiInSetup.Show
Else
If MIDIInput.State >= MIDISTATE_OPEN Then
MIDIInput.Action = MIDIIN_CLOSE
End If
MIDIInput.DeviceID = MidiInPoort
MIDIInput.Action = MIDIIN_OPEN
MIDIInput.Action = MIDIIN_START
MIDIInput.Filter(FILTER_ACTIVE_SENSE) = True
menSpeelMidiKlavier.Checked = True
End If
Else
menSpeelMidiKlavier.Checked = False
If CheckMidiInSetup = True Then
If MIDIInput.State <> MIDISTATE_CLOSED Then
MIDIInput.Action = MIDIIN_STOP
MIDIInput.Action = MIDIIN_CLOSE
End If
End If
End If
PlayMidi = False
End Sub
Public Sub MidiInSetup(DeviceID As Integer)
MidiInPoort = DeviceID
CheckMidiInSetup = True
menSpeelMidiKlavier.Checked = False
Call SpeelMidiKlavier
If DeviceID < 0 Then 'als er geen geldige midi In poort is
menSpeelMidiKlavier.Checked = False
CheckMidiInSetup = False
MsgBox ("Er kon geen geldige MidiIn poort gevonden worden")
End If
End Sub

```

```

Public Sub MidInput_Message()
    Dim Message As Integer
    Dim data1 As Integer
    Dim data2 As Integer
    Do While MIDIInput.MessageCount > 0

        Message = MIDIInput.Message
        Data1 = MIDIInput.Data1
        Data2 = MIDIInput.Data2 'hard ,zacht of niet
        MidiNoot = Data1 - 32
        MIDIInput.Action = MIDIIN_REMOVE
        'onderstaande stappen zijn nodig wegens ontbreken van verscheiden frequenties
        If MidiNoot = 5 Or MidiNoot = 7 Or MidiNoot = 12 Or MidiNoot = 41 Then MidiNoot = 999
        If MidiNoot >= 6 Then MidiNoot = MidiNoot - 1
        If MidiNoot >= (7) Then MidiNoot = MidiNoot - 1
        If MidiNoot >= (11) Then MidiNoot = MidiNoot - 1
        If MidiNoot = 39 Then MidiNoot = 38
        'noot 5, 7, 12 worden niet gebruikt

        If 4 <= MidiNoot And MidiNoot <= 38 Then
            If Message >= NOTE_OFF And Message <= NOTE_ON + &HF Then ' Dit is een Noot
                If Message >= NOTE_ON Then
                    If Data2 > 0 Then 'Noot aan
                        MidiNootAan = MidiNoot + 100
                        Verzend (MidiNootAan)
                        If SelectOpnemen = True Then Call Record(MidiNootAan)
                        lblKeyDown(MidiNoot).Visible = True
                    Elseif Data = 0 Then 'noot aan met indrukking 0 is gelijkaan noot uit
                        Verzend (MidiNoot)
                        If SelectOpnemen = True Then Call Record(MidiNoot)
                        lblKeyDown(MidiNoot).Visible = False
                    End If
                Else 'Noot uit
                    Verzend (MidiNoot)
                    If SelectOpnemen = True Then Call Record(MidiNoot)
                    lblKeyDown(MidiNoot).Visible = False
                End If
            End If
        End If
    End While
Loop
End Sub

```

```

'-----Muziek afspelen-----
'-----
Public Sub Afspelen()
    If menAfspelen.Checked = False Then
        'als voorheen niet aangekruisd
        menAfspelen.Checked = True
        menSpeelZelf.Checked = False 'sluit bespelen
        menSpeelMidiKlavier.Checked = True 'sluit bespelen extern klavier
        menSpeelMidiKlavier_Click
        fraRecord.Enabled = False
        fraAfspelen.Enabled = True
        'Data = 0
        Noot = 0
        t = 0
        If filelocation = "" Then Call Openen
    Else
        fraRecord.Enabled = True
        menAfspelen.Checked = False
        menSpeelZelf.Checked = False
    End If
End Sub
Public Sub Openen()
    Dim n As Integer
    n = 0
    cdOpen.Filter = "Orgel (*.orgel) | *.orgel" 'extensie .orgel
    cdOpen.ShowOpen
    filelocation = cdOpen.FileName

    If filelocation = "" Then
        MsgBox ("Gelieve een bestand te kiezen")
    Else

        cmdPlay.Enabled = True
        cmdStop.Enabled = True
        lbINuSpelend.Caption = filelocation

        Open filelocation For Input As #1 'dit om te weten hoeveel regels bestand telt
        Do Until EOF(1)
            Input #1, Inlees
            n = n + 1
        EOF (1)
        Loop
        Close #1
        'Msgbox n 'bij debuggen met n = aantal regels dat bestand telt
        ReDim dataArray(n, 1) As Integer

        n = 0 'hieronder komt het deel waarop een bestand wordt ingelezen
        Open filelocation For Input As #1
        Do Until EOF(1)
            Input #1, Inlees
            If Not Inlees = "" Then
                Dim splitdata() As String
                splitdata() = Split(Inlees, "a", 2) 'opsplitsen van data in noot en tijdstip
                dataArray(n, 0) = splitdata(0) 'noot
                dataArray(n, 1) = splitdata(1) 'tijdstip
                n = n + 1
            End If
        End If
    End If
End Sub

```

```

    EOF (1)
Loop
Close #1
Eind = n
t = 0 'setting voor het afspelen
a = 0 'setting voor het afspelen
End If
End Sub

Public Sub OrgelPlay()
txtLogBestand.Text = ""
tmrAfspelen.Enabled = True
cmdPauze.Enabled = True
End Sub

Public Sub OrgelPauze()
tmrAfspelen.Enabled = False
Call ResetAlleUitgangen
'If t = 0 Then cmdPlay.Enabled = True
cmdPlay.Enabled = True
End Sub

Public Sub OrgelStop()
tmrAfspelen.Enabled = False
a = 0
t = 0
Call ResetAlleUitgangen
txtLogBestand.Text = ""
cmdPauze.Enabled = False
lblTijdAfspelen.Caption = ""
End Sub

Public Sub tmrAfspelen_Timer()
Dim NootAan As Integer
Dim Testing As Boolean
Testing = True
If a = Eind Then
tmrAfspelen.Enabled = False
t = 0
Exit Sub
End If

Do Until Testing = False
If t = dataArray(a, 1) Then
Noot = CInt(dataArray(a, 0))
Call Verzend(Noot)
If Noot > 100 Then
NootAan = Noot - 100
If NootAan > 3 And NootAan < 38 Then lblKeyDown(NootAan).Visible = True
Else
If Noot > 3 And Noot < 38 Then lblKeyDown(Noot).Visible = False
End If

```

```

If SelectOpnemen = True Then Call Record(Noot)
a = a + 1
If a = Eind Then
    tmrAfspelen.Enabled = False
    t = 0
    If afspeellijst = True Then Call frmAfspeellijst.StartVolgende
    Exit Sub
End If
Else: Testing = False
End If
Loop
t = t + 1
lblTijdAfspelen.Caption = "Tijd : " & t
If t > 550000 Then t = 0
End Sub

"-----MIDI AF SPELEN-----"
"-----"

Public Sub MidiOpenen()
    If CheckMidiOutSetup = False Then
        frmMidiOutSetup.Show
        Exit Sub
    End If
    menSpeelZelf.Checked = False
    menAfspelen.Checked = False
    menSpeelMidiKlavier.Checked = False
    filelocation = ""

    cdOpenMidi.Filter = "(*.mid) MIDI files|.mid|" extensie
    cdOpenMidi.ShowOpen
    filelocation = cdOpenMidi.FileName

    If filelocation = "" Then
        MsgBox ("Gelieve een bestand te kiezen")
    Else
        MIDIBestand.Action = MIDIFILE_CLEAR
        MIDIBestand.FileName = cdOpenMidi.FileName
        MIDIBestand.Action = MIDIFILE_OPEN
        frmMIDISelectTracks.Show
        frmMIDISelectTracks.Reset
        DisplayTrackNames
        fraAfspelen.Enabled = True
        cmdStop.Enabled = False
        fraRecord.Enabled = True
        cmdPlay.Enabled = True
        PlayMidi = True
    End If
End Sub

Public Sub MidiOutSetup(DeviceID As Integer)
    MidiOutPoort = DeviceID
    CheckMidiOutSetup = True
End Sub

```

```

Public Sub CloseOutputDevice()
    If MIDIOutput.State >= MIDISTATE_OPEN Then
        MIDIOutput.Action = MIDIOUT_CLOSE
    End If
End Sub

Public Sub DisplayTrackNames()
    Dim maxt As Integer
    Dim t As Integer
    Dim i As Integer

    If MIDIBestand.NumberOfTracks = 1 Then
        TrackOffset = 1
    Else
        TrackOffset = 2
    End If
    maxt = MIDIBestand.NumberOfTracks
    If maxt > 16 Then maxt = 16

    For t = 1 To maxt
        If (t = 1) Then
            msPerTick = ((MIDIBestand.Tempo) / 1000) / MIDIBestand.TicksPerQuarterNote
            ticksPerMs = (MIDIBestand.TicksPerQuarterNote / MIDIBestand.Tempo) * 1000
        End If

        If (t >= 2) Or (MIDIBestand.NumberOfTracks = 1) Then

            MIDIBestand.TrackNumber = t
            For i = 1 To MIDIBestand.MessageCount
                MIDIBestand.MessageNumber = i
                If (MIDIBestand.Message = 255) And (MIDIBestand.Data1 = 3) Then
                    GetTrackName = MIDIBestand.MsgText
                End If
            Next i
            If GetTrackName = "" Or GetTrackName = " " Then GetTrackName = "Track " & t
            frmMIDISelectTracks.chkTrack(t - TrackOffset).Enabled = True
            frmMIDISelectTracks.chkTrack(t - TrackOffset).Value = 1
            frmMIDISelectTracks.chkTrack(t - TrackOffset).Caption = GetTrackName
        End If
    Next t
End Sub

Public Sub MIDIOutput_MessageSent(Data As Long)
    If Not Data = DataPrevious Then
        Call Verzend(Data)
        If SelectOpnemen = True Then Call Record(Data)
        Dim Noot As Integer
        If Data > 100 Then
            Data = Data - 100
            lblKeyDown(Data).Visible = True
        Else
            lblKeyDown(Data).Visible = False
        End If
        DataPrevious = Data
    End If
End Sub

```

```

Public Sub MIDIOutput_QueueEmpty()
    StopPlay
End Sub

Public Sub OpenOutputDevice()
    MIDIOutput.DeviceID = MidiOutPoort
    MIDIOutput.Action = MIDIOUT_OPEN
End Sub

Public Sub QueueSong()
    Dim m As Integer
    Dim mm As Integer
    Dim Track As Integer
    Dim i As Integer
    Dim CurrentTrack As Integer
    ReDim CurrentTimeQueue(MIDIBestand.NumberOfTracks) As Long
    ReDim PreviousTimeQueue(MIDIBestand.NumberOfTracks) As Long
    ReDim TrackDone(MIDIBestand.NumberOfTracks) As Integer
    Dim TracksLoadComplete As Integer
    Dim MessageCount As Long
    Dim MessageTotal As Long

    If (MIDIBestand.FileName = "") Then
        Exit Sub
    End If
    MIDIOutput.Action = MIDIOUT_RESET

    MessageTotal = 0
    For m = 1 To MIDIBestand.NumberOfTracks
        TrackDone(m) = False
        MIDIBestand.TrackNumber = m
        MessageTotal = MessageTotal + MIDIBestand.MessageCount
    Next m

    If MIDIBestand.NumberOfTracks = 1 Then
        TracksLoadComplete = 0
        TrackOffset = 1
    Else
        TracksLoadComplete = 1
        TrackOffset = 2
    End If

    MessageCount = 0

    Do While TracksLoadComplete < MIDIBestand.NumberOfTracks

        For Track = TrackOffset To MIDIBestand.NumberOfTracks
            MIDIBestand.TrackNumber = Track

            If TrackDone(Track) = False Then
                mm = MIDIBestand.MessageCount

                For m = 1 To mm
                    MIDIBestand.MessageNumber = m
                
```



```

Message = MIDIBestand.Message
Data1 = MIDIBestand.Data1
Data2 = MIDIBestand.Data2
  If VerminderingsGetal = 0 Then VerminderingsGetal = 32
MidiNoot = Data1 - VerminderingsGetal
Dim test As Integer
CurrentTrack = Message - NOTE_ON

'onderstaande stappen zijn nodig wegens ontbreken van verscheiden frequenties

999 If MidiNoot = 5 Or MidiNoot = 7 Or MidiNoot = 12 Or MidiNoot = 41 Then MidiNoot =

If MidiNoot >= 6 Then MidiNoot = MidiNoot - 1
If MidiNoot >= (7) Then MidiNoot = MidiNoot - 1
If MidiNoot >= (11) Then MidiNoot = MidiNoot - 1
If MidiNoot = 39 Then MidiNoot = 38
If CurrentTrack <= 15 And CurrentTrack >= 0 Then
  If EnabledTracks(CurrentTrack) = True Then
    If 4 <= MidiNoot And MidiNoot <= 38 Then
      MIDIOutput.Message = MIDIBestand.Message
      MIDIOutput.Data1 = MIDIBestand.Data1
      MIDIOutput.Data2 = MIDIBestand.Data2

      If Message >= NOTE_OFF And Message <= NOTE_ON + &HF Then ' Dit is
een Noot

        If Message >= NOTE_ON Then
          If Data2 > 0 Then 'Noot aan
            MidiNootAan = MidiNoot + 100
            MIDIOutput.MessageTag = MidiNootAan
          Else Data2 = 0 Then 'noot aan met indrukking 0 is gelijkaan noot uit
            MIDIOutput.MessageTag = MidiNoot
          End If
        Else 'Noot uit
          MIDIOutput.MessageTag = MidiNoot
        End If
      End If
    End If ' einde controle is noot element van
  End If 'einde van track enabled of niet
End If 'einde controle van currenttrack
CurrentTimeQueue(Track) = PreviousTimeQueue(Track) + MIDIBestand.Time

MIDIOutput.Time = Int(CurrentTimeQueue(Track) * msPerTick)
PreviousTimeQueue(Track) = CurrentTimeQueue(Track)

' toevoegen aan de que om dan af te kunnen spelen
MIDIOutput.Action = MIDIOUT_QUEUE
MessageCount = MessageCount + 1
Next m

If mm = MIDIBestand.MessageCount Then
  TrackDone(Track) = True
  TracksLoadComplete = TracksLoadComplete + 1
Else
  End If
End If
Next
Loop
End Sub

```

```

Public Sub StartPlay()
    cmdPlay.Enabled = False
    OpenOutputDevice
    QueueSong
    MIDIOutput.Action = MIDIOUT_START
    cmdStop.Enabled = True
End Sub

Public Sub StopPlay()
    MIDIOutput.Action = MIDIOUT_STOP
    MIDIOutput.Action = MIDIOUT_RESET
    CloseOutputDevice
    cmdStop.Enabled = False
    cmdPlay.Enabled = True
    Call ResetAlleUitgangen
End Sub

Public Sub SelecteerTracks()
    If Not IsNumeric(frmMIDISelectTracks.txtVermindingsGetal.Text) Then VerminderingsGetal = 3
    VerminderingsGetal = frmMIDISelectTracks.txtVermindingsGetal.Text

    If VerminderingsGetal < 0 Or VerminderingsGetal > 10 Then VerminderingsGetal = 3
    VerminderingsGetal = (VerminderingsGetal * 12) - 4
    Dim u As Integer
    For u = 0 To 15
        EnabledTracks(u) = False
    Next u
    For u = 0 To 15
        If frmMIDISelectTracks.chkTrack(u).Value = 1 Then EnabledTracks(u) = True
    Next u
End Sub

'----- Afspeellijst-----
Public Sub StartAfspeellijst()
    frmAfspeellijst.Show
    menSpeelZelf.Checked = False
    menAfspelen.Checked = True
    fraAfspelen.Enabled = True
    cmdPauze.Enabled = True
    cmdPlay.Enabled = False
    cmdStop.Enabled = False
End Sub

Public Sub Inladen(filelocation As String)
    Dim n As Integer
    n = 0
    afspeellijst = True

    If filelocation = "" Then
        MsgBox ("Gelieve een bestand te kiezen")
        Exit Sub
    End If
End Sub

```

```

Open filelocation For Input As #1 'dit om te weten hoeveel regels bestand telt
Do Until EOF(1)
    Input #1, Inlees
    n = n + 1
EOF (1)
Loop
Close #1
'Msgbox n 'bij debuggen met n = aantal regels dat bestand telt
ReDim dataArray(n, 1) As Integer

n = 0 'hieronder komt het deel waarop een bestand wordt ingelezen
Open filelocation For Input As #1
Do Until EOF(1)
    Input #1, Inlees
    If Not Inlees = "" Then
        Dim splitdata() As String
        splitdata() = Split(Inlees, "a", 2) 'opsplitsen van data in noot en tijdstip
        dataArray(n, 0) = splitdata(0) 'noot
        dataArray(n, 1) = splitdata(1) 'tijdstip
        n = n + 1
    End If
EOF (1)
Loop
Close #1
Eind = n
t = 0 'setting voor het afspelen
a = 0 'setting voor het afspelen
Tijd = 0
tmrAfspeellijst.Enabled = True
End Sub

Public Sub tmrAfspeellijst_Timer()
    If Tijd = 10 Then
        Call OrgelPlay
        tmrAfspeellijst.Enabled = False
        Exit Sub
    End If
    Tijd = Tijd + 1
End Sub

```

### 11.5.1.2. Code voor de verbinding

```
Public Sub cmdVerbindingMaken_Click()
    HostIP = txtHostIP.Text
    HostPort = txtHostPort.Text
    If HostIP = "" Then HostIP = "localhost"
    If HostPort = "" Then HostPort = "1234"
    Call frmProgramma.Verbinden(HostIP, HostPort)
    'Verzenden van verbind gegevens
    Unload Me
    frmProgramma.Show
    'FrmVerbinding afsluiten
End Sub

Public Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
    frmProgramma.Show
End Sub
```

### 11.5.1.3. Code Midi select tracks

```
Public Sub Reset()
    Dim t As Integer
    For t = 0 To 15
        chkTrack(t).Enabled = False
        chkTrack(t).Caption = "Track " & t
        chkTrack(t).Value = 0
    Next t
End Sub
Public Sub CmdOk_Click()
    Call frmProgramma.SelecteerTracks
End Sub
```

#### 11.5.1.4. Code Midi out setup

```
Public Sub CmdAnnuleer_Click()
    frmMidiOutSetup.Hide
End Sub

Public Sub CmdOk_Click()
    Dim DeviceID As Integer
    DeviceID = cboMidiOut.ListIndex
    frmProgramma.MidiOutSetup (DeviceID)
    frmMidiOutSetup.Hide
End Sub
Public Sub Form_Load()
    Dim i As Integer, xx As Integer

    For i = -1 To frmProgramma.MIDIOutput.DeviceCount - 1
        frmProgramma.MIDIOutput.DeviceID = i
        cboMidiOut.AddItem frmProgramma.MIDIOutput.ProductName
        If frmProgramma.MIDIOutput.ProductName = InputName Then xx = i + 1
    Next
    cboMidiOut.ListIndex = xx
End Sub
```

#### 11.5.1.5. Code Midi in setup

```
Public Sub CmdAnnuleer_Click()
    frmMidiInSetup.Hide
End Sub

Public Sub CmdOk_Click()
    Dim DeviceID As Integer
    DeviceID = cboMidiIn.ListIndex
    frmProgramma.MidiInSetup (DeviceID)
    frmMidiInSetup.Hide
End Sub
Public Sub Form_Load()
    Dim i As Integer, xx As Integer

    For i = 0 To frmProgramma.MIDIInput.DeviceCount - 1
        frmProgramma.MIDIInput.DeviceID = i
        cboMidiIn.AddItem frmProgramma.MIDIInput.ProductName
        If frmProgramma.MIDIInput.ProductName = InputName Then xx = i + 1
    Next
    cboMidiIn.ListIndex = xx
End Sub
```

### 11.5.1.6. Code afspeellijst

```
Public Sub cmdStartLijst_Click()
    cmdStartLijst.Enabled = False
    cmdStopLijst.Enabled = True
    Call LaadIn(IstAfspeellijst.ListIndex)
End Sub

Public Sub cmdStopLijst_Click()
    Call frmProgramma.OrgelStop
    cmdStartLijst.Enabled = True
    cmdStopLijst.Enabled = False
End Sub

Public Sub cmdVerwijderLied_Click()
    IstAfspeellijst.RemoveItem IstAfspeellijst.ListIndex
End Sub

Public Sub cmdVoegLiedToe_Click()
    frmProgramma.cdOpen.Filter = "Orgel (*.orgel) | *.orgel" 'extensie .orgel
    frmProgramma.cdOpen.ShowOpen
    filelocation = frmProgramma.cdOpen.FileName

    If filelocation = "" Then
        MsgBox ("Gelieve een bestand te kiezen")
        Exit Sub
    End If

    IstAfspeellijst.AddItem filelocation
End Sub

Public Sub LaadIn(NumberPlaySong As Long)
    Dim filelocation As String
    filelocation = IstAfspeellijst.List(NumberPlaySong)
    lblPositie.Caption = "Bezig met nummer " & NumberPlaySong + 1 & " van de " &
    IstAfspeellijst.ListCount & vbCrLf & filelocation
    frmProgramma.Inladen (filelocation)
End Sub

Public Sub StartVolgende()
    If IstAfspeellijst.ListIndex = IstAfspeellijst.ListCount - 1 Then
        Call cmdStopLijst_Click
        MsgBox ("afspeellijst succesvol het einde bereikt")
        Exit Sub
    End If
    IstAfspeellijst.ListIndex = IstAfspeellijst.ListIndex + 1
    LaadIn (IstAfspeellijst.ListIndex)
End Sub
```

## 11.5.2. Server

```
Option Explicit
Private VroegtijdigStop As Boolean

'Declare use of the DLL
'K8D.DLL interfaces

'IO CONFIGURATION PROCEDURES
Private Declare Sub ConfigAllIOAsOutput Lib "k8d.dll" ()
Private Declare Sub ConfigIOchannelAsOutput Lib "k8d.dll" (ByVal Channel_no As Long)

'OUTPUT PROCEDURES
Private Declare Sub ClearAllIO Lib "k8d.dll" ()
Private Declare Sub SetAllIO Lib "k8d.dll" ()
Private Declare Sub SetIOchannel Lib "k8d.dll" (ByVal Channel_no As Long)
Private Declare Sub ClearIOchannel Lib "k8d.dll" (ByVal Channel_no As Long)

'GENERAL PROCEDURES
Private Declare Sub SelectI2CprinterPort Lib "k8d.dll" (ByVal port As Long)
Private Declare Sub Start_K8000 Lib "k8d.dll" ()
Private Declare Sub Stop_K8000 Lib "k8d.dll" ()

Dim Ontvangen As Integer
Dim Tijd As Double

Private Sub cmdsave_Click()

Dim filelocation As String
Dim Save As String
CommonDialog1.Filter = "Orgel (*.orgel) | *.orgel" 'extensie .orgel
CommonDialog1.ShowSave
CommonDialog1.CancelError = True
If CommonDialog1.FileName = "" Then 'Annuleer of stop
MsgBox ("Gelieve een bestand te selecteren")
Else 'ingave van een naam om op te slaan
filelocation = CommonDialog1.FileName
Save = Replace(txtOntvangst.Text, " - ", "a")
Save = Replace(Save, ":", "a")

Open filelocation For Output As #1
Print #1, Save
Close #1
End If

End Sub
```

```

Private Sub Form_Load()
    tmrTijd.Enabled = False
    VroegtijdigStop = False
    Start_K8000
    SelectI2CprinterPort 1
    ConfigAllIOasOutput
    ClearAllIO
    txtOntvangst.Text = ""
    Tijd = 0
End Sub
Private Sub Form_Terminate()
    VroegtijdigStop = True
    tcpConnectie.Close
    ClearAllIO
    Stop_K8000
    Tijd = 0
End Sub
Private Sub cmdBeindig_Click()
    VroegtijdigStop = True
    tcpConnectie.Close
    tmrTijd.Enabled = False
    Tijd = 0
    txtOntvangst.Text = ""
End Sub

Private Sub cmdLuister_Click()
    tcpConnectie.Close
    tcpConnectie.LocalPort = txtPoort.Text
    tcpConnectie.Listen
    txtOntvangst.Text = ""
End Sub

Private Sub cmdStop_Click()
    tmrTijd.Enabled = False
    VroegtijdigStop = True
    ClearAllIO
    Stop_K8000
    Unload Me
End Sub

Private Sub tcpConnectie_ConnectionRequest(ByVal requestID As Long)
    tcpConnectie.Close
    tcpConnectie.Accept requestID
End Sub

```



```

Private Sub tcpConnectie_DataArrival(ByVal bytesTotal As Long)
If txtOntvangst.Text = "" Then tmrTijd.Enabled = True
Do
  DoEvents
  If VroegtijdigStop Then Exit Do
  tcpConnectie.GetData Ontvangen
  txtOntvangst.Text = txtOntvangst.Text & Ontvangen & " - " & Tijd & vbNewLine
  uitgangsturen (Ontvangen)
  If tcpConnectie.BytesReceived < 2 Then Exit Do
Loop
End Sub

Private Sub tmrStatus_Timer()
Dim txtOutput As String
Select Case tcpConnectie.State
  Case 0: txtOutput = "Closed"
  Case 2: txtOutput = "Listening"
  Case 4: txtOutput = "Resolving Host"
  Case 6: txtOutput = "Connecting"
  Case 7: txtOutput = "Connected"
  Case 8: txtOutput = "Peer is Closing Conn"
  Case 9: txtOutput = "Error"
  Case Else: txtOutput = tcpConnectie.State

End Select

  If Not tcpConnectie.State = 7 Then
    ClearAllIO
  End If

  If Not tcpConnectie.State = 7 Or Not tcpConnectie.State = 2 Then
    Call cmdLuister_Click
  End If

  lblStatus.Caption = txtOutput
End Sub
Public Sub uitgangsturen(Data)
  If Data > 100 Then
    Data = Data - 100
    SetIOchannel (Data)
  ElseIf Data < 100 Then
    ClearIOchannel (Data)
  End If
End Sub

Private Sub tmrTijd_Timer()
  lblTmr.Caption = Tijd
  Tijd = Tijd + 1
  If Tijd > 550000 Then Tijd = 0
End Sub

```

## 11.6. Code website

### 11.6.1. Index.php

Dit is de hoofdpagina die altijd wordt geladen als er naar [www.gip-6iw.be](http://www.gip-6iw.be) gesurft wordt.

#### Code:

```
<?php
include("inc/config.php");
include("menu/".$clang.".php");
include("inc/session.php");
if ($_GET['Page'] != "Admin") { include("inc/stats.php"); }
    if (isset($_SESSION['suser'])) { $default="admin.php";}
    else {
        $default="Pages/Home/".$clang.".php";}

switch(strtolower($_GET['Page'])) {
case "home":           $p="Pages/Home/".$clang.".php"; break;
case "project":       $p="Pages/Project/".$clang.".php"; break;
    case "whoarewe":   $p="Pages/WhoAreWe/".$clang.".php"; break;
    case "organ":      $p="Pages/Organ/".$clang.".php"; break;
    case "dictionary": $p="wb.php"; break;
    case "detail":     $p="detail.php"; break;
    case "blog":       $p="Pages/Blog/".$clang.".php"; break;
    case "search":     $p="search.php"; break;
    case "contact":    $p="Pages/Contact/".$clang.".php"; break;
    case "sitemap":    $p="Pages/Sitemap/".$clang.".php"; break;
    case "pictures":   $p="Pages/Pictures/".$clang.".php"; break;
    case "statistics": $p="Pages/Statistics/".$clang.".php"; break;
    case "admin":      $p="admin.php"; break;

    default: $p=$default; break;
}

?>
<html><head>
<title>.:GIP-6IW:.</title>
<link rel="stylesheet" href="style.css" media="all">
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
</head>
<body style="margin-top:0px; margin-bottom:0px;" align=center>
<a name="top" />

<table border="0" width="813" class="Hoofd" cellpadding="0" cellspacing="0" align="center"
height=100%>
    <tr valing="top" height="103">
        <td class="witteonderboord" width="150" height="103">&nbsp;  </td>
        <td class="witteonderboord" align="right"><div style="width:300px;height:50px;
margin:0 0 0 0 ;padding:0 0 0 0; overflow:hidden;" align="right">
            <?php if (!isset($_SESSION['suser'])) { ?>
                <form action="inc/aanmeld.php" method="post">
                    <input id="inputbox" type="text" name="naam" size="8"
value="<?=$Name ?>">
                    <input id="inputbox" type="password" name="wacht"
size="8" value="123456">
                    <input id="buttonOK" type="submit" name="login"
value="Ok">
            </div>
        </td>
    </tr>
</table>
```



```

<?=$Organ; ?></div>
<?php
    if ( $_GET['Page']== "Organ" ) {
        echo "<div class=submenu>
            <li><a
href='?Page=Organ&SubPage=Valves'>" . $OrganSubValves . "</a></li>
            <li><a
href='?Page=Organ&SubPage=Computer'>" . $OrganSubComputer . "</a></li>
            <li><a
href='?Page=Organ&SubPage=Interface'>" . $OrganSubInterface . "</a></li>
            <li><a
href='?Page=Organ&SubPage=Pipes'>" . $OrganSubPipes . "</a></li>
            <li><a
href='?Page=Organ&SubPage=AirProduction'>" . $OrganSubAirProduction . "</a></li>
            </div>";
    } ?>
<div class=menu onMouseOver="this.className='menuhover'"
onMouseOut="this.className='menu'" onClick="window.location.href='?Page=Dictionary'">

<?=$Dictionary; ?></div>
<?php
    if ( $_GET['Page']== "Dictionary" ) {
        echo "<div class=submenu>
            <li><a
href='inc/setcat.php?categorie=0&Loc=/index.php?Page=Dictionary'>" . $DicCat0 . "</a></li>
            <li><a
href='inc/setcat.php?categorie=1&Loc=/index.php?Page=Dictionary'>" . $DicCat1 . "</a></li>
            <li><a
href='inc/setcat.php?categorie=2&Loc=/index.php?Page=Dictionary'>" . $DicCat2 . "</a></li>
            <li><a
href='inc/setcat.php?categorie=3&Loc=/index.php?Page=Dictionary'>" . $DicCat3 . "</a></li>
            <li><a
href='inc/setcat.php?categorie=4&Loc=/index.php?Page=Dictionary'>" . $DicCat4 . "</a></li>
            <li><a
href='inc/setcat.php?categorie=5&Loc=/index.php?Page=Dictionary'>" . $DicCat5 . "</a></li>
            <li><a
href='inc/setcat.php?categorie=6&Loc=/index.php?Page=Dictionary'>" . $DicCat6 . "</a></li>
            </div>";
    } ?>
<div class=menu onMouseOver="this.className='menuhover'"
onMouseOut="this.className='menu'" onClick="window.location.href='?Page=Blog'">

<?=$Blog; ?></div>
<?php
    if ( $_GET['Page']== "Blog" ) {
        echo "<div class=submenu>

            <li><a href='?Page=Blog&SubPage=Spain'"
. $BlogSubSpain . "</a></li>

            <li><a
href='?Page=Blog&SubPage=Belgium'>" . $BlogSubBelgium . "</a></li>
            </div>";
    } ?>
<div class=menu onMouseOver="this.className='menuhover'"
onMouseOut="this.className='menu'" onClick="window.location.href='?Page=Pictures'">

<?=$Pictures; ?></div>
<?php
    if ( $_GET['Page']== "Pictures" ) {
        echo "<div class=submenu>

```

```

        <li><a href='http://weblog.gip-
6iw.be/fotos/index.php?twg_album=GIP'> . $PicturesSubGip . "</a></li>
        <li><a href='http://weblog.gip-
6iw.be/fotos/index.php?twg_album=Belgian+pupils+in+Spain'> . $PicturesSubSpain . "</a></li>
        <li><a href='http://weblog.gip-
6iw.be/fotos/index.php?twg_album=Spanish+pupils+in+Belgium'> . $PicturesSubBelgium . "</a></li>
        </div>";
    } ?>
    <div class=menu onMouseOver="this.className='menuhover'
onMouseOut="this.className='menu' "
onClick="window.location.href='http://www.gip-6iw.be/forum' ">

    <?=$Forum; ?></div>
    <?php if(isset($_SESSION['suser'])) {
    echo "<div class='ZoekInWb'><div
class='wbtitle'>.$YourAcc."</div>";?>
    <br /><a class="sub" href="?Page=Admin"><?=$Admin?></a><br />
    <?php
    if ($_SESSION['slevel'] == 3) { ?>
    <a class="sub"
href="?Page=Admin&SubPage=UserManager"><?=$MenuUser?></a><br />
    <a class="sub"
href="?Page=Admin&SubPage=AddWord"><?=$MenuWord?></a><br />
    <?php } ?>
    <a class="sub" href="inc/setlogout.php"><?=$Logout?></a><br
/>&nbsp;  </div>

    <?php
    } ?>
    <!--Zoek in woordenboek-->
    <div class="ZoekInWb">
    <div class="wbtitle"><?=$SearchInDictionary; ?></div>
    <form name="form" action="?Page=search" method="POST"><input
type="text" name="word" value="<?=$SearchFor; ?>"
id="Inputbox" style="margin-top:10px" size="15" valign="middle"><br>
    <input type="submit" name="Submit" value="<?=$Search; ?>"
valign="middle"
style="margin-top:10px; margin-bottom:10px; FONT-FAMILY: Arial;
HEIGHT: 22px; BACKGROUND-COLOR: #ccecff; BORDER: #71b8ff 1px solid; font-size:12px">
    </form>
    </div>
    </td>
    <td rowspan="2" valign="top" class="Inhoud"><?php include($p); ?>
    <div class="GOTOTOP" onClick="window.location.href='#top'"><?=$Top;
?></div>
    </td>
    </tr>
    <tr>
    <td valign="bottom" class="sidebar">
    
    <map name="COMENIUS">
    <area shape="rect" coords="0, 0, 84,58"
href="Pages/Link/link.php?Lnk=http://vtiweb.sint-rembert.be" target="_blank">
    <area shape="polygon" coords="0, 58, 84, 58, 84, 0, 141, 0, 141, 85, 0, 85"
href="Pages/Link/link.php?Lnk=http://centros.edu.aytolacoruna.es/iesurbanolugris/"
target="_blank" border=1>
    <area shape="rect" coords="0, 85, 141,179"
href="Pages/Link/link.php?Lnk=http://ec.europa.eu/education/programmes/lp/comenius/index_en.html
"

```

```

                target="_blank" >
                </map>
            </td>
        </tr>
        <tr height="15px" valign="bottom">
            <td bgcolor="#ddf2ff" class="stats"><a href='?Page=Statistics'>*<?=$Statistics;
?></a></td>
            <td bgcolor="#f8f8f8" ><img src=img/bgmenuhover.jpg height="0" width="0"></td>
        </tr>
    </table>
</body>
</html>

```

## Einde Code Index.php

### 11.6.2. Choselang.php

Wanneer er nog geen taalkeuze gemaakt is wordt men doorverwezen naar de talenkeuze pagina

#### Code:

```

<head><title>.:GIP-6IW-TEST:.</title>
<link href="style.css" type=text/css rel=stylesheet>

</head>
<body style="margin-top:0px; margin-bottom:0px;" align=center
<a name=top />
<table border=0 width=813 class=Hoofd cellpadding=0 cellspacing=0 align=center height="100%">
<tr height=35>
    <td rowspan=3 class=witteonderboord width=150>&nbsp;</td>
    <td align=right colspan=2></td>

</tr>
<tr height=45>
    <td colspan=2 align=right>&nbsp;</td>
</tr>
<tr height=23>
    <td class=witteonderboord style="width:580px;padding-right:0px;margin-right:0px;" align=right
colspan=1>&nbsp;</td>
    <td class=witteonderboord align="right" style="width:83px">&nbsp;</td>
</tr>
<tr >
    <td width=150 valign=top class=sidebar>

</td>
    <td colspan=2 rowspan=2 valign=top class=Inhoud>
    <div class=paginatitel>Kies uw taal - Choose your language - Elija su lengua </div>
<div class=TEKST>
<table width="90%" align="center" height=100% border=0>
<tr height=50%>
<td align=center valign=bottom><a href="inc/setlang.php?lang=nl&Loc=../index.php?Page=Home">
</a></td>
<td align=center valign=bottom><a href="inc/setlang.php?lang=en&Loc=../index.php?Page=Home">
</a></td>
<td align=center valign=bottom><a href="inc/setlang.php?lang=es&Loc=../index.php?Page=Home">

```

```

</a></td>
</tr>
<tr height=50%>
<td align="center" valign=top>Nederlands</td>
<td align="center" valign=top>English</td>
<td align="center" valign=top>Español</td>
</tr>
</table>
</div>
</td>

</tr>
<tr><td valign=bottom class=sidebar></td></tr>
<tr height=15px>
<td bgcolor=#ddf2f class=stats></a></td>
<td bgcolor=#f8f8f colspan=2></td>
</tr>
</table>

```

### Einde Code Choselang.php

#### 11.6.3. Admin.php

In deze pagina staat alles over het aanmelden en opties die ingelogde gebruikers krijgen

#### Code:

**<?php**

```

include("Pages/Admin/".$clang.".php");
include("Pages/wb/".$clang.".php");

if(isset($_SESSION['sid'])) {
$sid= $_SESSION['sid'];
if ($_GET['SubPage'] == "AddWord"){ //begin add word
if ($_POST['submit']) {
$we = $_POST["we"]; // Load variables from form
$wn = $_POST["wn"];
$ws = $_POST["ws"];
$ue = $_POST["ue"];
$un = $_POST["un"];
$us = $_POST["us"];
$cat = $_POST["cat"];
$hyp = $_POST["hyp"];
if ($_SESSION['slevel'] > 1) { $auth = $_POST["user"]; } else { $auth = $sid; }
$date = date('Y-m-d H:i:s');

$chkWord = mysql_result(mysql_query("SELECT count(*) FROM $basic WHERE we = ".$we.""),0);

if ($we == ""){ echo $W_AddAtLeasEng; }

elseif ($chkWord != "0") { echo $W_TheWord." <b>".$we."</b> ".$W_IsAlready; }

else {
mysql_query("INSERT INTO $basic (we,wn,ws,cat,auth) VALUES
('".$we."','".$wn."','".$ws."','".$cat."','".$auth."')") or die (mysql_error()); // Opslaan van basis gegevens

```

```
$qryid = mysql_query("SELECT LAST_INSERT_ID()") or die(mysql_error()); // ID ophalen van
het woord dat we toegevoegt hebben.
$id = mysql_result($qryid,0);
```

```
include('inc/uploadafbeelding.php');
include('inc/uploadmuziek.php');
```

```
mysql_query("UPDATE $basic SET afb=".$afb.", muz=".$muz." WHERE id =
".$id."") or die (mysql_error());
mysql_query("INSERT INTO $extra (bid,ue,un,us,hyp,date) VALUES
( ".$id.", ".$ue.", ".$un.", ".$us.", ".$hyp.", ".$date." )") or die (mysql_error());
```

```
?><div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_AddWord; ?></div>
```

```
<div class="tekst">
```

```
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" >
```

```
<tr><td><?=$W_SucChange; ?></td></tr>
```

```
<tr><td><?=$rep_afb; ?>&nbsp;</td></tr>
```

```
<tr><td><?=$rep_muz; ?>&nbsp;</td></tr>
```

```
<tr><td><?=$W_GoBackTo; ?><a href="?Page=Admin"><?=$W_Admin;
?></a></td></tr>
```

```
</table></div>
```

```
<?php
```

```
}}
```

```
else {
```

```
?>
```

```
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_AddWord; ?></div>
```

```
<div class="tekst">
```

```
<form enctype="multipart/form-data" method="post" action="">
```

```
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">
```

```
<tr>
```

```
<td><?=$W_WordEnglish; ?></td>
```

```
<td><input type="text" name="we" size="35"></td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td><?=$W_WordDutch; ?></td>
```

```
<td><input type="text" name="wn" size="35"></td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td><?=$W_WordSpanish; ?></td>
```

```
<td><input type="text" name="ws" size="35"></td>
```

```
</tr>
```

```
<tr>
```

```
<td><?=$W_ExpEnglish; ?></td>
```

```
<td><textarea name="ue" cols="32" rows="3" wrap="soft"></textarea></td>
```



```

</tr>

<tr>
  <td><?=$W_ExpDutch; ?></td>
  <td><textarea name="un" cols="32" rows="3" wrap="soft"></textarea></td>
</tr>

<tr>
  <td><?=$W_ExpSpanish; ?></td>
  <td><textarea name="us" cols="32" rows="3" wrap="soft"></textarea></td>
</tr>

<tr>
  <td><?=$W_AddHyp; ?></td>
  <td><textarea name="hyp" cols="32" rows="3" wrap="soft"></textarea></td>
</tr>

<tr>
  <td><?=$W_UploadImg; ?></td>
  <td><input type="file" name="afbeelding" size="20"></td>
</tr>

<tr>
  <td><?=$W_UploadMusic; ?></td>
  <td><input type="file" name="muziek" size="20"></td>
</tr>

<tr>
  <td><?=$W_ChooseCat; ?></td>
  <td>
    <select name="cat">
      <option value="1"><?=$W_Electronics; ?></option>
      <option value="2"><?=$W_Fysics; ?></option>
      <option value="3"><?=$W_Informatics; ?></option>
      <option value="4"><?=$W_Mechanics; ?></option>
      <option value="5"><?=$W_Music; ?></option>
      <option value="6"><?=$W_Various; ?></option>
    </select></td>
</tr>
<?php
if ($_SESSION['slevel'] > 1) { ?>
<tr><td><?=$W_ChooseUser; ?></td><td><select name="user"><option
value="<?=$_SESSION['sid']; ?>"><?=$_SESSION['suser']; ?></option>
<?php
$qryUsers = mysql_query("SELECT id,name FROM users WHERE level < " . $_SESSION['slevel'] . "
ORDER BY id") or die(mysql_error());
while ($resUsers = mysql_fetch_array($qryUsers)) {
echo "<option value=" . $resUsers['id'] . ">" . $resUsers['name'] . "</option>\n";
}
?>
</select></td>
<?php
}
?>
<tr><td colspan="2">
  <input type="submit" value="<?=$W_AddWord; ?>" name="submit">
  <input type="reset" value="<?=$W_Erase; ?>" name="reset"></td>
</tr>
</table>

```

```
</form></div>
```

```
<?php
```

```
}
```

```
//End add Word
```

```
}
```

```
elseif ($_GET['SubPage'] == "DeleteWord"){
```

```
//begin Delete word
```

```
if(isset($_SESSION['suser'])) {
```

```
$id=$_GET['id'];
```

```
if (!$_POST['Ja']) {
```

```
?>
```

```
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_AskDeleteWord; ?></div>
```

```
<div class="tekst">
```

```
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">
```

```
<tr>
```

```
<td valign="middle" width="50%" height="75">
```

```
<div align="center">
```

```
<form action="" method="post">
```

```
<input type="submit" name="Neen" value="<?=$W_NoIDont; ?>">
```

```
</form>
```

```
</div>
```

```
</td>
```

```
<td valign="middle" width="50%" height="75">
```

```
<div align="center">
```

```
<form action="" method="post">
```

```
<input type="submit" name="Ja" value="<?=$W_YesIDo; ?>">
```

```
</form>
```

```
</div>
```

```
</td>
```

```
</tr>
```

```
<tr valign="bottom">
```

```
<td width="50%" height="33"><?=$W_GoBackTo; ?><a href="?Page=Admin"><?=$W_Admin; ?></a></td>
```

```
<td width="50%" height="33">&nbsp;  </td>
```

```
</tr>
```

```
</table>
```

```
</div>
```

```
<?php
```

```
}
```

```
elseif ($_POST['Ja']) {
```

```
mysql_query("DELETE FROM basic WHERE id='.$id' or die (mysql_error());
```

```
mysql_query("DELETE FROM extra WHERE bid='.$id' or die (mysql_error());
```

```
?>
```

```
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_SucDel; ?></div>
```

```
<div class="tekst">
```

```

<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">

  <tr valign="bottom">
    <td width="50%" height="33"><?=$W_GoBackTo; ?><a href="?Page=Admin"><?=$W_Admin; ?></a></td>
    <td width="50%" height="33">&nbsp;</td>
  </tr>

</table></div>

<?php
}
} //End Delete Word
}
elseif ($_GET['SubPage'] == "EditWord"){ //begin edit word
$id=$_GET["id"]; // ID from Word
if ($_POST['Veranderen']) { // Getting variables from the form
$wn=$_POST["wn"];
$ws=$_POST["ws"];
$ue=$_POST["ue"];
$un=$_POST["un"];
$sus=$_POST["us"];
$cat=$_POST["cat"];
$hyp=$_POST["hyp"];
$auth=$_POST["auth"];

$qryWord = mysql_query("SELECT * FROM basic WHERE id = ".$id."") or die (mysql_error());
while ($resWord = mysql_fetch_array($qryWord)) {
  $v_afb = $resWord['afb'];
  $v_muz = $resWord['muz'];
}
  include('inc/uploadafbeelding.php');
  include('inc/uploadmuziek.php');
  $qryUpBasic = "UPDATE basic SET wn='$wn', ws='$ws', afb='$afb', muz='$muz', cat='$cat'
WHERE id = '$id'";
  mysql_query($qryUpBasic) or die (mysql_error());
  $qryUpExtra = "UPDATE extra SET ue='$ue', un='$un', us='$sus', hyp='$hyp' WHERE bid =
'$id'";
  mysql_query($qryUpExtra) or die (mysql_error());
?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_ChWord; ?></div>
<div class="tekst">

  <table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2"
bordercolor="#74b6e9">
  <tr><td><?=$W_SucChange; ?></td></tr>
  <tr><td><?=$rep_afb; ?>&nbsp;</td></tr>
  <tr><td><?=$rep_muz; ?>&nbsp;</td></tr>
  <tr><td><?=$W_GoBackTo; ?><a href="?Page=Admin"><?=$W_Admin;
?></a></td></tr>
</table></div>

<?php
}
else {
  $qryBasic = mysql_query("SELECT * FROM basic WHERE id = ".$id."") or die (mysql_error());
  $qryExtra = mysql_query("SELECT * FROM extra WHERE bid = ".$id."") or die (mysql_error());

```

```

while ($resBasic = mysql_fetch_array($qryBasic)) {
    $v_we = $resBasic['we'];
    $v_wn = $resBasic['wn'];
    $v_ws = $resBasic['ws'];
    $v_cat = $resBasic['cat'];
    $v_auth = $resBasic['auth'];
}
$qryAuth = mysql_query("SELECT name FROM users WHERE id = ".$v_auth."") or
die(mysql_error());
$auth = mysql_result($qryAuth, 0, 0);
while ($resExtra = mysql_fetch_array($qryExtra)) {
    $v_ue = $resExtra['ue'];
    $v_un = $resExtra['un'];
    $v_us = $resExtra['us'];
    $v_hyp = $resExtra['hyp'];
}

    if ($v_cat == "1") {
        $categorie = $W_Electronics;
    }
    elseif ($v_cat == "2") {
        $categorie = $W_Fysics;
    }
    elseif ($v_cat == "3") {
        $categorie = $W_Informatics;
    }
    elseif ($v_cat == "4") {
        $categorie = $W_Mechanics;
    }
    elseif ($v_cat == "5") {
        $categorie = $W_Music;
    }
    elseif ($v_cat == "6") {
        $categorie = $W_Various;
    }
    else{
        $categorie = $W_ChooseCategory;
    }
?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_ChWord; ?></div>
<div class="tekst">
<form enctype="multipart/form-data" method="post" action="">
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">

<tr>
<td><?=$W_WordEnglish; ?></td>
<td><?=$v_we; ?></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_WordDutch; ?></td>
<td><input type="text" name="wn" size="35" value="<?=$v_wn; ?>"></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_WordSpanish; ?></td>
<td><input type="text" name="ws" size="35" value="<?php echo $v_ws; ?>"></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_ExpEnglish; ?></td>

```

```

<td><textarea name="ue" cols="32" rows="3" wrap="virtual"><?=$v_ue; ?></textarea></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_ExpDutch; ?></td>
<td><textarea name="un" cols="32" rows="3" wrap="virtual"><?=$v_un; ?></textarea></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_ExpSpanish; ?></td>
<td><textarea name="us" cols="32" rows="3" wrap="virtual"><?=$v_us; ?></textarea></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_AddHyp; ?></td>
<td><textarea name="hyp" cols="32" rows="3" wrap="virtual"><?=$v_hyp; ?></textarea></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_UploadImg; ?></td>
<td><input type="file" name="afbeelding" size="20"></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_UploadMusic; ?></td>
<td><input type="file" name="muziek" size="20"></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$W_ChooseCat; ?></td>
<td>
<select name="cat">
<option value="<?=$v_cat; ?>"><?=$categorie; ?></option>
<option value="1"><?=$W_Electronics; ?></option>
<option value="2"><?=$W_Fysics; ?></option>
<option value="3"><?=$W_Informatics; ?></option>
<option value="4"><?=$W_Mechanics; ?></option>
<option value="5"><?=$W_Music; ?></option>
<option value="6"><?=$W_Various; ?></option>
</select>
</td>
</tr>

<?php
if ($_SESSION['slevel'] > 1) { ?>
<tr><td><?=$W_ChooseUser; ?></td><td><select name="user">
<option value="<?=$v_auth; ?>"><?=$auth; ?></option>
<option value="<?=$_SESSION['sid']; ?>"><?=$_SESSION['suser']; ?></option>
<?php
$qryUsers = mysql_query("SELECT id,name FROM users WHERE level < " . $_SESSION['slevel'] . "
ORDER BY id") or die(mysql_error());
while ($resUsers = mysql_fetch_array($qryUsers)) {
echo "<option value=" . $resUsers['id'] . ">" . $resUsers['name'] . "</option>\n";
}
?>
</select></td>
<?php
}
?>

```

```

        <tr><td colspan="2"><input type="submit" name="Veranderen" value="<?=$W_ChangeWord;
?>">
<input type="reset" value="Wis velden" name="reset">
<input type="button" value="<?=$W_GoBackTo." ".$W_Admin;?>"
onClick="window.location='index.php?Page=Admin' " name="button"></td>

    </tr>

</table>

</form></div>

<?php }

//End Edit Word

}

elseif ($_GET['SubPage'] == "Mail"){

//begin Mail

$username=$_GET['naam'];

$we=$_GET['we'];

$email=$_GET["email"];

$message=$_POST["message"];

$message=htmlspecialchars($message);

$message = str_replace("\n.", "\n..", $message);

$submit=$_POST["submit"];

if (isset($submit) && $email != "" && $message != "") {

    if(mail($email,$W_MailSubject,$message, "From: woordenboek@gip-6iw.be")) {

        echo $W_EmailSendedTo."".$username;

    }

    else {

        echo $W_SorryMailNotSend;

    }

}

else {

?>

<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_mailSubject; ?></div>

<div class="tekst">

```

```

<form action="" method="POST">
<textarea name="message" cols="70" rows="15" wrap="soft"><?=$W_MailContent;?></textarea><br>
<input type="submit" name="submit" value="<?=$W_SendMail; ?>"><br>
</form></div>

<?php
}

//End Mail
}
// Begin Stats

elseif ($_GET['SubPage'] == "Stats"){

if ($_SESSION['suser'] != "") {

echo "<div class='Paginatitel'>". $W_MyDict .$MenuStats."</div><div class='tekst'>

<table width='570' cellpadding='2' cellspacing='2'>

<tr>

<td class='WBtop'>". $W_Name."</td>

<td class='WBtop'>". $W_CountWords."</td>

<td class='WBtop'>". $W_CountImg."</td>

<td class='WBtop'>". $W_CountMusic."</td>

</tr>";

$qryUsers = mysql_query("SELECT name,id FROM users WHERE level = '1' ORDER BY id") or
die(mysql_error());

while($resUsers = mysql_fetch_array($qryUsers)) {

$UsrNaam = $resUsers['name'];

$UsrId = $resUsers['id'];

$qryPerUser = mysql_query("SELECT count(*) FROM $basic WHERE auth = ".$UsrId."") or
die(mysql_error());

$qryPerUserAfb = mysql_query("SELECT count(*) FROM $basic WHERE auth = ".$UsrId."" AND afb
!= '0'") or die(mysql_error());

$qryPerUserMuz = mysql_query("SELECT count(*) FROM $basic WHERE auth = ".$UsrId."" AND
muz != '0'") or die(mysql_error());

$UsrStats = mysql_result($qryPerUser,0);

$UsrStatsAfb = mysql_result($qryPerUserAfb,0);

```

```

$UsrStatsMuz = mysql_result($qryPerUserMuz,0);

echo "<tr height='25px'>

<td class='WBwoorden' width='144px'>".$UsrNaam."</td>

<td class='WBwoorden' width='142px'>".$UsrStats."</td>

<td class='WBwoorden' width='142px'>".$UsrStatsAfb."</td>

<td class='WBwoorden' width='142px'>".$UsrStatsMuz."</td>

</tr>";
}

$qryTot = mysql_query("SELECT COUNT(*) FROM $basic") or die(mysql_error());

$qryAfb = mysql_query("SELECT COUNT(*) FROM $basic WHERE afb != '0'") or die(mysql_error());

$qryMuz = mysql_query("SELECT COUNT(*) FROM $basic WHERE muz != '0'") or
die(mysql_error());

$StatsTot = mysql_result($qryTot,0);

$StatsAfb = mysql_result($qryAfb,0);

$StatsMuz = mysql_result($qryMuz,0);

echo "<tr>

<td class='WBtop'>". $Total."</td>

<td class='WBtop'>".$StatsTot."</td>

<td class='WBtop'>".$StatsAfb."</td>

<td class='WBtop'>".$StatsMuz."</td>

</tr></table></div>";

}

else{

echo $W_NotLoggedIn;

}

//End Stats

}

elseif ($_GET['SubPage'] == "UserManager") { // User Manager, only accessible by LEVEL 3
(Administrator) ?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$MenuUser; ?></div>

<div class="tekst">
<?php

```





?>

```
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$U_AddUser; ?></div>
<div class="tekst">
<form enctype="multipart/form-data" method="post" action="">
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">

<tr>
<td><?=$U_Name; ?></td>
<td><input type="text" name="name" size="35" /></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$U_Pass1; ?></td>
<td><input type="password" name="pass1" size="35" /></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$U_Pass2; ?></td>
<td><input type="password" name="pass2" size="35" /></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$U_Level; ?></td>
<td><select name="level">
<option value="1"><?=$U_Student; ?></option>
<option value="2"><?=$U_Moderator; ?></option>
<option value="3"><?=$U_Administrator; ?></option>
</select></td>
</tr>

<tr>
<td><?=$U_Email; ?></td>
<td><input type="text" name="email" size="50" /></td>
</tr>
<tr><td colspan="2">
<input type="submit" value="<?=$U_AddUser; ?>" name="submit">
<input type="reset" value="<?=$W_Erase; ?>" name="reset"></td>
</tr>

</table>

</form>
</div>
```

<?php

}

//End add User

}

elseif (\$\_GET['SubPage'] == "DeleteUser"){

//begin Delete User

\$UId = \$\_GET['id'];

if (!\$\_POST['Ja']) {

```

?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$U_DeleteUser; ?></div>
<div class="tekst">

<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">

    <tr>
        <td valign="middle" width="50%" height="75">
        <div align="center">
            <form action="" method="post">
                <input type="submit" name="Neen" value="<?=$W_NoIDont; ?>">
            </form>
        </div>
        </td>

        <td valign="middle" width="50%" height="75">
        <div align="center">
            <form action="" method="post">
                <input type="submit" name="Ja" value="<?=$W_YesIDo; ?>">
            </form>
        </div>
        </td>
    </tr>

    <tr valign="bottom">
        <td width="50%" height="33"><?=$W_GoBackTo; ?><a href=""><?=$W_Admin;
?></a></td>
        <td width="50%" height="33">&nbsp;</td>
    </tr>

</table>
</div>
<?php
}
elseif ($_POST['Ja']) {
mysql_query("DELETE FROM users WHERE id = ".$Uid."") or die (mysql_error());
?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$U_SucDel; ?></div>
<div class="tekst">

<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">

    <tr valign="bottom">
        <td width="50%" height="33"><?=$W_GoBackTo; ?><a href=""><?=$W_Admin;
?></a></td>
        <td width="50%" height="33">&nbsp;</td>
    </tr>

</table></div>

<?php
} //End Delete User
}
elseif ($_GET['SubPage'] == "EditUser"){ //begin edit user
$Uid = $_GET["id"]; // ID from user
if (isset($_POST['submit'])) {
$name = $_POST["name"]; // Load variables from form
$pass1 = $_POST["pass1"];
$pass2 = $_POST["pass2"];

```

```

$level = $_POST["level"];
$email = $_POST["email"];

if ($name == "" || $level == "" || $email == "") { $error = $U_AddAllWords; }
elseif(($pass1 == "" || $pass2 == "")||($pass1 != $pass2)){
    if ($pass1 == "" && $pass2 == "") { $ChangePass = 0;}
    else { $error = $U_PassNotEqual; }
}
else{ $ChangePass = 1;}

if (isset($error)){ echo $error; }
else {

if ($ChangePass == 1){
$pass = md5($pass1);
    mysql_query("UPDATE users SET name = ".$name.", pass = ".$pass.", level = ".$level.",
email = ".$email." WHERE id = ".$Uid."") or die(mysql_error());
}
else {
mysql_query("UPDATE users SET name = ".$name.", level = ".$level.", email = ".$email." WHERE
id = ".$Uid."") or die(mysql_error());
}

?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$U_ChUser; ?></div>
<div class="tekst">

    <table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2"
bordercolor="#74b6e9">
    <tr><td><?=$U_SucChangeUser; ?></td></tr>
    <tr><td><?=$W_GoBackTo; ?><a href=""><?=$W_Admin; ?></a></td></tr>
    </table></div>

<?php
}}
else {
    $qryBasic = mysql_query("SELECT * FROM users WHERE id = ".$Uid."") or die (mysql_error());

while ($resBasic = mysql_fetch_array($qryBasic)) {
    $v_name = $resBasic['name'];
    $v_level = $resBasic['level'];
    $v_email = $resBasic['email'];
}

    if ($v_level == "1") {
        $Ulevel = $U_Student;
    }
    elseif ($v_level == "2") {
        $Ulevel = $U_Moderator;
    }
    elseif ($v_level == "3") {
        $Ulevel = $U_Administrator;
    }
    else{
        $Ulevel = $U_ChooseLevel;
    }

?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_ChWord; ?></div>
<div class="tekst">
<form enctype="multipart/form-data" method="post" action="">
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2" bordercolor="#74b6e9">

```

```

<tr>
  <td <?=$U_Name; ?></td>
  <td><input type="text" name="name" size="35" value="<?=$v_name; ?>" /></td>
</tr>

<tr>
  <td <?=$U_Pass1; ?></td>
  <td><input type="password" name="pass1" size="35" /></td>
</tr>

<tr>
  <td <?=$U_Pass2; ?></td>
  <td><input type="password" name="pass2" size="35" /></td>
</tr>

<tr>
  <td <?=$U_Level; ?></td>
  <td><select name="level">
    <option value="<?=$v_level; ?>"><?=$Ulevel; ?></option>
    <option value="1"><?=$U_Student; ?></option>
    <option value="2"><?=$U_Moderator; ?></option>
    <option value="3"><?=$U_Administrator; ?></option>
  </select></td>
</tr>

<tr>
  <td <?=$U_Email; ?></td>
  <td><input type="text" name="email" size="50" value="<?=$v_email; ?>" /></td>
</tr>
<tr><td colspan="2">
  <input type="submit" value="<?=$U_AddUser; ?>" name="submit">
  <input type="reset" value="<?=$W_Erase; ?>" name="reset"></td>
</tr>
</table>

</form></div>

<?php }}
else { // ADMIN *3functies
if ($_SESSION['slevel'] == 1) { // Check if visitor has permission
?>
<div class="Paginatitel"><?=$W_MyDict; ?><?=$W_AdminPage; ?></div>
<div class="tekst">
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2">
  <tr>
    <td colspan="4" class="WBtop">
      <a href="?Page=Admin&SubPage=AddWord"><?=$W_AddWord;
?></a><br>&nbsp;   </td>
    </tr>
    <tr align="left" >
      <td width="200" class="WBtop"><?=$W_WordEnglish; ?></td>
      <td width="200" class="WBtop"><?=$W_WordDutch; ?></td>
      <td width="200" class="WBtop"><?=$W_WordSpanish; ?></td>
      <td width="80" class="WBtop"><?=$W_Options; ?></td>
    </tr>
  </table>
<?php
$qryWords = mysql_query("SELECT id,we,wn,ws FROM basic WHERE auth = ".$sid."") or
die(mysql_error());
while ($resWords = mysql_fetch_array($qryWords)) { ?>

```



```

<tr>
    <td class="WBtop"><?=$Total;?></td>
    <td class="WBtop"><?=$StatsTot;?></td>
    <td class="WBtop"><?=$StatsAfb;?></td>
    <td class="WBtop"><?=$StatsMuz;?></td>
</tr></table></div>
<div class="tekst">
<br />
<?php
//End Stats

$qryUsers = mysql_query("SELECT * FROM users WHERE level = '1' ORDER BY id") or
die(mysql_error());
while ($resUsers = mysql_fetch_array($qryUsers)) {
?>
<div class="GOTOTOPBlog" onClick="window.location.href='#top'"><?=$Top; ?></div>
<br>
<table width="570" border="0" cellspacing="2" cellpadding="2">
    <tr>
        <td colspan="4"><div class="NaamInAdmin"><a
name="User<?=$resUsers['id'];?>"><?=$resUsers['name'];?></div></td>
        </tr>
        <tr align="left" >
            <td width="200" class='WBtop'><?=$W_WordEnglish; ?></td>
            <td width="200" class='WBtop'><?=$W_WordDutch; ?></td>
            <td width="200" class='WBtop'><?=$W_WordSpanish; ?></td>
            <td width="80" class='WBtop'><?=$W_Options; ?></td>
        </tr>
    </tr>
<?php
$qryWords = mysql_query("SELECT * FROM basic WHERE auth = ".$resUsers['id']."' ORDER BY
we") or die (mysql_error());
while ($resWords = mysql_fetch_array($qryWords)){
?>
<tr height="25px">
    <td class="WBwoorden"><?=$resWords['we'];?></td>
    <td class="WBwoorden"><?=$resWords['wn'];?></td>
    <td class="WBwoorden"><?=$resWords['ws'];?></td>
    <td class="WBwoorden" align="center" valign="middle">
        <?php
        if($_SESSION['slevel'] == 3) { //Administrators bewerktacties
        ?>
            <a href="?Page=Admin&SubPage=EditWord&id=<?=$resWords['id'];?>">
            </a>&nbsp;
            <a href="?Page=Admin&SubPage=DeleteWord&id=<?=$resWords['id'];?>">
            </a>&nbsp;
            <a
href="?Page=Admin&SubPage=Mail&we=<?=$resWords['we'];?>&email=<?=$resUsers['email'];?>&n
aam=<?=$resUsers['name'];?>">
            </a>
        <?php
        }
        elseif($_SESSION['slevel'] == 2) { //Leeraar Mailfunctie
        ?>
            <a
href="?Page=Admin&SubPage=Mail&we=<?=$resWords['we'];?>&email=<?=$resUsers['email'];?>&n
aam=<?=$resUsers['name'];?>">

```

```

                </a>
                <?php
                }
                else echo "Geen Bevoegdheid";
                ?>
            </td>
        </tr>
    </table>
</div>
<?php
}
}
?>
//End Admin
}
}
?>

```

### Einde Code Admin.php

#### 11.6.4. wb.php

In dit document staat alles omtrent het bekijken van het woordenboek.

#### Code:

```

<?php
// Categorie check
if($_SESSION['categorie'] == '1' || $_SESSION['categorie'] == '2' || $_SESSION['categorie'] == '3' ||
$_SESSION['categorie'] == '4' || $_SESSION['categorie'] == '5' || $_SESSION['categorie'] == '6') {
    $SCat = $_SESSION['categorie'];
    $qryAantal = mysql_query("SELECT COUNT(id) FROM basic WHERE cat = ".$SCat) or
die("QryAantal: ".mysql_error());
}
else {
    $SCat = '0';
    $qryAantal = mysql_query("SELECT COUNT(id) FROM basic") or die("QryAantal:
".mysql_error());
}
// Sorting Order check
if($_SESSION['SortOrder'] == ""){
    $Sort= "ASC";
}
else {
    $Sort= $_SESSION['SortOrder'];
}
if($_SESSION['SortLang'] == "we" or $_SESSION['SortLang'] == "wn" or $_SESSION['SortLang'] ==
"ws") {
    $SortBy = $_SESSION['SortLang']." ".$_SESSION['SortOrder'];
}
else {
    $SortBy = "we ASC";
}
}

```



```

$items_totaal = mysql_result($qryAantal, 0); // het totaal aantal items
$items_per_pagina = 20; // vrij te kiezen
$aantal_paginas = ceil($items_totaal / $items_per_pagina); // het aantal items per pagina
// de huidige pagina opvragen
$huidige_pagina = 0; // default
if(isset($_GET['n']) && is_numeric($_GET['n']) && $_GET['n'] > 0 && $_GET['n'] < $aantal_paginas) {
    $huidige_pagina = $_GET['n'];
}
include("Pages/wb/".$clang.".php");
?>
<?php
if($SCat=='1'){
    $DictSubCat=$DicCat1;
}
elseif($SCat=='2'){
    $DictSubCat=$DicCat2;
}
elseif($SCat=='3'){
    $DictSubCat=$DicCat3;
}
elseif($SCat=='4'){
    $DictSubCat=$DicCat4;
}
elseif($SCat=='5'){
    $DictSubCat=$DicCat5;
}
elseif($SCat=='6'){
    $DictSubCat=$DicCat6;
}
else{
    $DictSubCat=$DicCat0;
}
?>
<div class="Paginatitel"><?=$Dictionary?> > <?=$DictSubCat; ?></div>
<div class="tekst">
<br>
<table width="570" cellpadding="2" cellspacing="2">
<tr align="left">
<td width="28%" class="WBtop"><?=$W_WordEnglish; ?> <a
href="inc/setSort.php?lang=we&order=ASC"></a> <a href="inc/setSort.php?lang=we&order=DESC"></a></td>
<td width="28%" class="WBtop"
onclick="window.location.href='inc/setSort.php?SortLang=wn&Sort=<?=$Sort;
?>'><?=$W_WordDutch; ?> <a href="inc/setSort.php?lang=wn&order=ASC"></a> <a
href="inc/setSort.php?lang=wn&order=DESC"></a></td>
<td width="28%" class="WBtop"
onclick="window.location.href='inc/setSort.php?SortLang=ws&Sort=<?=$Sort;
?>'><?=$W_WordSpanish; ?> <a href="inc/setSort.php?lang=ws&order=ASC"></a> <a
href="inc/setSort.php?lang=ws&order=DESC"></a></td>
<td width="16%" class="WBtop"><?=$W_Info; ?></td>
</tr>
<?php
// items van de huidige pagina ophalen
$offset = $huidige_pagina * $items_per_pagina;
if ($SCat != '0'){

```

```

$CatSet = " WHERE cat = ".$SCat;
}
$qryWbBasic = mysql_query("SELECT * FROM $basic ".$CatSet." ORDER BY ".$SortBy." LIMIT
".$offset.", ".$items_per_pagina) or die("QryWbBasic:" . mysql_error());
$i = '0';
while ($resWbBasic = mysql_fetch_array($qryWbBasic)){
    $i++;
    if ($i % 2) { $tdBgColor = "#E6E6E6"; } else { $tdBgColor = "#E6E6E6"; }
    $WbWe = $resWbBasic["we"];
    $WbWn = $resWbBasic["wn"];
    $WbWs = $resWbBasic["ws"];
    $WbId = $resWbBasic["id"];
    $WbAfb = $resWbBasic["afb"];
    $WbMuz = $resWbBasic["muz"];
    ?>
    <tr bgcolor="<?=$tdBgColor; ?>">
    <td width="25%" class="WBwoorden"><?=$WbWe; ?></td>
    <td width="25%" class="WBwoorden"><?=$WbWn; ?></td>
    <td width="25%" class="WBwoorden"><?=$WbWs; ?></td>
    <td width="25%" onmouseover="this.style.cursor='hand'
    onclick="window.location.href='?Page=detail&word=<?=$WbId; ?>'>
    <?php          if ($WbAfb != "0"){
    ?>" border=0>&nbsp;  <?php }
          if ($WbMuz != "0"){
    ?>"><?php } ?>
    &nbsp;   
    </td>
    </tr>
    <?php } ?>
</table>
<?php
    if($huidige_pagina != 0){
        $prevpage=$huidige_pagina-1;
        echo "<a href='\"".$_SERVER['PHP_SELF']."'?Page=Dictionary&n=".$prevpage."\"><img
src='img/prev.jpg' border='0' height='14'> ".$W_Prev."</a> - ";
    }
for($i = 0; $i < $aantal_paginas; $i++) {
    if($huidige_pagina == $i) {
        // huidige pagina is niet klikbaar
        echo "<b>".($i+1)."</b>";
    } else {
        // een andere pagina dan de huidige is wel klikbaar
        echo "<a href='\"".$_SERVER['PHP_SELF']."'?Page=Dictionary&n=".$i."\">".($i+1)."</a>";
    }
    // deel-streepje tussen alle items
    if($i < $aantal_paginas - 1) {
        echo " - ";
    }
}

    if($huidige_pagina < $aantal_paginas - 1){
        $nextpage=$huidige_pagina+1;
        echo " - <a
href='\"".$_SERVER['PHP_SELF']."'?Page=Dictionary&n=".$nextpage."\">".$W_Next." <img
src='img/next.jpg' border='0' height='14'></a>";
    }
?>
</div>

```

## Einde Code wb.php

### 11.6.5. Detail.php

Deze pagina wordt aangeroepen als men uitvoerige informatie bekijkt van een woord

#### Code:

```
<?php
include("Pages/wb/".$clang.".php");
$id=$_GET["word"];
$qrybasic = mysql_query("SELECT * FROM " . $basic . " WHERE id = ".$id) or die (mysql_error());
while ($rij1 = mysql_fetch_array($qrybasic)){
    $we = $rij1['we'];
    $wn = $rij1['wn'];
    $ws = $rij1['ws'];
    $afb = $rij1['afb'];
    $muz = $rij1['muz'];
    $cat = $rij1['cat'];
    $auth = $rij1['auth'];
}
$qryUsers = mysql_query("SELECT name FROM users WHERE id = ".$auth) or die(mysql_error());
while ($resUsers = mysql_fetch_array($qryUsers)) {
    $Auteur = $resUsers['name'];
}

$qryextra = mysql_query("SELECT * FROM " . $extra . " WHERE bid = ".$id) or die (mysql_error());
while ($rij2 = mysql_fetch_array($qryextra)){
    $ue = $rij2['ue'];
    $un = $rij2['un'];
    $us = $rij2['us'];
    $hyp = $rij2['hyp'];
    $date = $rij2['date'];
}

    /// categorie
    if ($cat == "1") {
        $categorie = $W_Electronics;
    }
    elseif ($cat == "2") {
        $categorie = $W_Fysics;
    }
    elseif ($cat == "3") {
        $categorie = $W_Informatics;
    }
    elseif ($cat == "4") {
        $categorie = $W_Mechanics;
    }
    elseif ($cat == "5") {
        $categorie = $W_Music;
    }
    elseif ($cat == "6") {
        $categorie = $W_Various;
    }
    else{
        $categorie = $W_Various;
    }

//afbeelding
if ($afb == "1"){
    $afbeelding= $id.".jpg";
```

```

}

elseif ($afb == "2"){
$afbeelding= $id.".gif";
}

elseif ($afb == "3"){
$afbeelding= $id.".png";
}

else {
$afbeelding= "";
}

//muziek

if ($muz == "1"){
$muziek= $id.".mp3";
}

elseif ($muz == "2"){
$muziek= $id.".wav";
}

elseif ($muz == "3"){
$muziek= $id.".midi";
}

else {
$muziek= "";
}

```

```

include("Pages/wb/".$clang.".php");
?>
<div class="Paginatitel"><?=$Dictionary?> &gt; <?=$W_Info?></div>
<div class="tekst">
<a href="javascript:history.go(-1)">&laquo;<?=$W_BacktoDict ?></a><br />&nbsp;
<table width="570" cellpadding="0" cellspacing="0" border="0">
<tr>
<td width="190" class="Wbtop"><u><?=$W_WordEnglish; ?></u></td>
<td width="190" class="Wbtop"><u><?=$W_WordDutch; ?></u></td>
<td width="190" class="Wbtop"><u><?=$W_WordSpanish; ?></u></td>
</tr>
<tr>
<td width="190" class="Wbwoorden"><?=$we ?></td>
<td width="190" class="Wbwoorden"><?=$wn ?></td>
<td width="190" class="Wbwoorden"><?=$ws ?></td>
</tr>
<tr valign="top" >
<td colspan="3" class="Wbtop" style="padding-top:20px;"><?=$W_Explain; ?>
<?=$W_WordEnglish; ?></td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3" class="Wbwoorden"><? if($ue!=""){echo $ue;}
else{echo "<i>Sorry there is no explanation in English</i>";} ?></td>
</tr>
<tr valign="top" >
<td class="Wbtop" colspan="3" style="padding-top:20px;"><?=$W_Explain; ?>
<?=$W_WordDutch; ?></td>
</tr>

```

```

<tr>
    <td colspan="3" class="Wbwoorden"><? if($un!=""){echo $un;}
    else{echo "<i>Sorry er is geen uitleg in het Nederlands</i>";} ?></td>
</tr>
<tr valign="top" >
    <td class="Wbtop" colspan="3" style="padding-top:20px;"><?=$W_Explain; ?>
<?=$W_WordSpanish; ?></td>
</tr>
<tr>
    <td colspan="3" class="Wbwoorden"><? if($us!=""){echo $us;}
    else{echo "<i>exc&uacute;senos, all&iacute; no es ninguna explicaci&oacute;n en
espa&ntilde;ol</i>";} ?></td>

</tr>
<tr>
    <td colspan="3" align="center">&nbsp;</td>
</tr>
<?php if ($hyp != ""){
?>
<tr >
    <td valign="top" colspan="3">
        <span class="Wbtop"><u><?=$W_Usefullinks?></u></span><br />
<?php
$str = $hyp;
$arr = explode (";", $str);
$tel = count($arr);
$t = "0";
while ($t < $tel){
    if(stristr($arr[$t], "http://") === FALSE) {
        $arr[$t] = "http://" + $arr[$t];
    }
    ?>
    <span class="Wbwoorden"><a href="<?=$arr[$t];?>"
target="_blank"><?=$arr[$t];?></a></span><br />
    <?
    $t = $t + 1;
}
?>
    </td>
</tr>
<?php
} ?>
<tr >
    <td valign="top" colspan="3" style="padding-top:15px;">
    <span class="Wbwoorden">Door: <?=$Auteur;?></span><br />
    </td>
</tr>
<tr >
    <td valign="top" colspan=3 style="padding-top:5px;">
    <span class="Wbwoorden">Categorie : <?=$categorie;?></span>
    </td>
</tr>
<?php if ($muziek != ""){ ?>
<tr >
    <td colspan="2" align="left" valign="top" style="padding-top:30px;">
        <span class="Wbtop"><u><?=$W_Musicfile;?></u></span><br />
        <span class="Wbwoorden"><a href="/muziek/<?=$

```

```

$muziek;?>">download</a></span>
    </td>
</tr>
<?php } ?>

</tr>

<?php if($afbeelding != ""){ ?>
<tr >
    <td colspan="3" align="center" style="padding-top:30px;">
        <img style="max-width:500px; width: expression(this.width > 500 ? 500: true
);overflow:hidden;" src="fotos/<?=$afbeelding ?>" >
    </td>
</tr>
<?php } ?>
</table>
<br />
<a href="javascript:history.go(-1)">&laquo;<?=$W_BacktoDict ?></a>
</div>

```

## Einde code detail.php

### 11.6.6. Search.php

Deze pagina wordt aangeroepen als je een woord wil opzoeken uit het woordenboek

#### Code:

```

<div class="Paginatitel"><?=$SearchInDictionary;?></div>
<div class="tekst">
<?PHP include("Pages/wb/".$clang.".php"); ?>
<?PHP
$srchWord = $_POST['word'];
$srchWord = trim($srchWord);
if (!isset($srchWord) || $srchWord == "") { echo "Vul een zoekterm in a.u.b. // Please fill in a word //
complete por favor una palabra"; }
else {
$qrySearch = mysql_query("SELECT * FROM basic WHERE we LIKE '%" . $srchWord . "%' or wn LIKE
%" . $srchWord . "%' or ws LIKE '%" . $srchWord . "%") or die(mysql_error());
$srchResults = mysql_num_rows($qrySearch);
echo "<span class='wbtop'><u>".$W_Result."</u></span><br />";
if ($srchResults == '0') { echo "Sorry, uw zoekterm: &quot;" . $srchWord . "&quot; werd niet
terugggevonden in ons woordenboek"; }
else {
echo "U zocht op: &quot;" . $srchWord . "&quot;";
}
?>

<table width="570" cellpadding="2" cellspacing="2">
<tr align="left">
<td width="28%" class="WBtop"><?=$W_WordEnglish; ?></td>
<td width="28%" class="WBtop"><?=$W_WordDutch; ?></td>
<td width="28%" class="WBtop"><?=$W_WordSpanish; ?></td>
<td width="16%" class="WBtop"><?=$W_Info; ?></td>
</tr>
<?PHP
while($resSearch = mysql_fetch_array($qrySearch)) {

```

```

$id = $resSearch['id'];
$we = $resSearch['we'];
$wn = $resSearch['wn'];
$ws = $resSearch['ws'];
$afb = $resSearch['afb'];
$muz = $resSearch['muz'];
?>
<tr bgcolor="#E6E6E6">
<td><?=$we; ?></td>
<td><?=$wn; ?></td>
<td><?=$ws; ?></td>
<td onclick="window.location.href='?Page=detail&word=<?=$id; ?>'">

<?PHP if ($afb != "0"){ ?>
" border=0>&nbsp;
<?PHP }
        if ($muz != "0"){ ?>
                                ">
<?PHP } ?>
&nbsp;
</td>
</tr>
<?PHP
}
echo "</table>";
}
}
?>
</div>

```

### Einde code search.php

#### 11.6.7. Config.php

Dit is een bestand die we in elk document kunnen insluiten wanneer we een verbinding met de database maken.

#### Code:

```

<?php
mysql_connect ("*****", "*****", "*****");
mysql_select_db("gip_woordenboek") or die(mysql_error());
$basic = "basic";
$extra = "extra";
if(isset($_COOKIE['lang'])) {
    $clang = $_COOKIE['lang'];
}
else { $clang = "en"; }
?>

```

### Einde Code config.php

### 11.6.8. SetLang.php

Dit script zet de taalkeuze in een cookie. Zodat we bij terugkeer de taal niet meer hoeven te kiezen.

#### Code:

```
<?php
if ($_GET['lang'] == 'nl') {
    setcookie("lang", "nl",time()+18748800,"/");
}
elseif ($_GET['lang'] == 'es') {
    setcookie("lang", "es",time()+18748800,"/");
}
elseif ($_GET['lang'] == 'en') {
    setcookie("lang", "en",time()+18748800,"/");
}
header("Location: ".$_GET['Loc']."&SubPage=".$_GET['SubPage']);
?>
```

#### Einde Code SetLang.php

### 11.6.9. Setcat.php

Dit script onthoudt de categorie keuze van het woordenboek in een session. Wanneer men de site verlaat wordt deze ook verwijderd.

#### Code:

```
<?php
session_start();
if ($_GET['categorie'] == '1' || $_GET['categorie'] == '2' ||
    $_GET['categorie'] == '3' || $_GET['categorie'] == '4' ||
    $_GET['categorie'] == '5' || $_GET['categorie'] == '6') {
    $_SESSION['categorie']=$_GET['categorie'];
}
else {
    unset($_SESSION['categorie']);
}
header("Location: ".$_GET['Loc']);
?>
```

#### Einde code Setcat.php



### 11.6.10. Setsort.php

Dit script onthoud de keuze van sorteren, alfabetisch of niet-alfabetisch en volgens welke taal er rangschikt wordt in het woordenboek. Wanneer men de site verlaat wordt deze ook verwijderd.

#### **Code:**

```
<?php
session_start();
if ($_GET['lang'] == 'we' || $_GET['lang'] == 'wn' || $_GET['lang'] == 'ws') {
$_SESSION['SortLang'] = $_GET['lang'];
} else { $_SESSION['SortLang'] = 'we';
}
if ($_GET['order'] == 'ASC' || $_GET['order'] == 'DESC') {
$_SESSION['SortOrder'] = $_GET['order'];
} else { $_SESSION['SortOrder'] = 'ASC';
}
header("Location: ../index.php?Page=Dictionary");
?>
```

#### **Einde code Setsort.php**

### 11.6.11. Aanmeld.php

Hier wordt men gecontroleerd of de invoer van gebruikersnaam en paswoord overeenkomt.

#### **Code:**

```
<?php
include("config.php");
session_start();

if(isset($_POST['login'])) {
if(trim($_POST['naam']) <> "" && trim($_POST['wacht']) <> "") {

$naam = $_POST['naam'];
$wacht = md5($_POST['wacht']);
$res = mysql_query("SELECT id, pass, level FROM users
where name='".$naam."'") or die(mysql_error());

if(mysql_num_rows($res) > 0) {
$row = mysql_fetch_assoc($res);

if(!strcmp($wacht, $row['pass'])) {
$_SESSION['suser'] = $naam;
$_SESSION['sid'] = $row['id'];
$_SESSION['slevel'] = $row['level'];
$_SESSION['stime'] = time();
$_SESSION['smaxidle'] = 60 * 60;
} else {
$_SESSION = array();
session_destroy();
}
```

```

    }
    unset($row);
    mysql_free_result($res);
  }
  header("Location: ../index.php");
}
}
?>

```

### Einde code Aanmeld.php

#### 11.6.12. Setlogout.php

Er wordt afgemeld:

#### Code:

```

<?php
session_start(); // start een sessie of zet een sessie voort
$_SESSION = array(); // maak het sessie array leeg
session_destroy(); // verwijder de sessie

header("Location: /index.php?p=admin&subpage=LoggedOut");
?>

```

### Einde code setlogout.php

#### 11.6.13. Uploadafbeelding.php

Dit voegen we in wanneer er een afbeelding moet upgeload worden

#### Code:

```

<?php
// afbeelding uploaden
if ($_FILES['afbeelding']['size']) {
// controleert op al dan niet gepost
$x = strrchr($_FILES['afbeelding']['name'], "."); //haalt de extensie uit de naam
    if ($_FILES['afbeelding']['size'] > 204800) {
        $rep_afb="de afbeelding is <b>" . $_FILES['afbeelding']['size'] . "</b>, het maximale toegestaan is
<b>204800</b>";
        /// controleert op bestandsgroote
    }
    else{
        if($x==" .jpg" or $x==" .gif" or $x==" .png"){
            if ($x==" .jpg") {
                //als jpg
                $afb="1";
            }
            elseif ($x==" .gif") {
                //als gif
                $afb="2";
            }
            elseif ($x==" .png") {
                //als png
                $afb="3";
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    $afbeelding = $id . $x;

//veranderd de naam
    move_uploaded_file($_FILES['afbeelding']['tmp_name'],
"fotos/" . $afbeelding); //verplaatst naar folder en hernoemt
    chmod("fotos/" . $afbeelding, 0777); // kent rechten toe zodat
de gebruiker hem kan bekijken
    $rep_afb="de afbeelding is succesvol upgeload";

    }
    else {
        $rep_afb="De afbeelding die je wilde uploaden heeft niet de juiste extensie
(toegestaan: jpg, png of gif)";
    }
}
else {

    if ($v_afb != ""){
        $afb = $v_afb;
    }
    else {
        $afb = "";
    }
}
// einde upload afbeelding
?>

```

### Einde code uploadafbeelding.php

#### 11.6.14. Uploadmuziek.php

Dit voegen we in wanneer er een muziekbestand moet upgeload worden

#### Code:

```

<?php
// muziek uploaden
if ($_FILES['muziek']['size']) {
// controleert op al dan niet gepost
$x = strrchr($_FILES['muziek']['name'], "."); //haalt de extensie uit de naam
$x = strtolower($x);

    if ($_FILES['muziek']['size'] > 204800) {
        $rep_muz="de muziek is <b>" . $_FILES['muziek']['size'] . "</b>, het maximale toegestaan is
<b>204800</b>";
        /// controleert op bestandsgrootte
    }
    else{
        if($x=="mp3" or $x=="wav" or $x=="midi"){

            if ($x=="mp3") {
                $muz="1"; //als mp3
            }
            elseif ($x=="wav") {
                $muz="2"; //als wav
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    elseif ($x==".midi") { //als midi
        $muz="3";
    }
    $muziek = $id . $x;

    move_uploaded_file($_FILES['muziek']['tmp_name'],
"muziek/" . $muziek); //verplaatst naar folder en hernoemt
    chmod("muziek/" . $muziek, 0777); // kent rechten toe zodat
de gebruiker hem kan bekijken

    $rep_muz="de muziek is succesvol upgelead";
}
else {
    $rep_muz="De muziek die je wilde uploaden heeft niet de juiste extensie
(toegestaan: mp3, wav en midi)";
}
}
}
else {
    if ($v_muz != ""){
        $muz = $v_muz;
    }
    else {
        $muz = "";
    }
}
} // einde upload muziek
?>

```

### Einde code uploadmuziek.php

#### 11.6.15. Orgel.php

Iedere pagina waar tekst wordt geincludet in de index.php, maar er zijn ook nog subpagina's die worden in de hyperlink meegegeven zodat we via dit voorbeeldscript kunnen meerdere subpaginas hebben.

#### Code:

```

<?php
if($_GET["SubPage"] == "Computer"){
?>
    <div class="paginatitel">Orgel &gt; Computer Programma</div>
    <div class="TEKST">
    Tekst computer
    </div>

<?php }
elseif($_GET["SubPage"] == "Interface"){
?>
    <div class=paginatitel>Orgel &gt; Interface</div>
    <div class=TEKST>
    Tekst Interface
    </div>

<?php }
elseif($_GET["SubPage"] == "Pipes"){
?>
    <div class=paginatitel>Orgel &gt; Orgelbuizen</div>

```

```

        <div class=TEKST>
        Tekst Orgelpijpen
        </div>
<?php }
elseif($_GET["SubPage"] == "Valves"){
?>
        <div class=paginatitel>Orgel &gt; Kleppen / ventielen</div>
        <div class=TEKST>
        Tekst Kleppen / Ventielen
        </div>
<?php }
elseif($_GET["SubPage"] == "AirProduction"){
?>
        <div class=paginatitel>Orgel &gt; Blaasbalg</div>
        <div class=TEKST>
        Tekst Blaasbalg
        </div>
<?php
} else { // Default
?>
        <div class=paginatitel>Orgel &gt; Startpagina</div>
        <div class=TEKST>
        Tekst startpagina
        </div>
<?php } ?>

```

### Einde code orgel.php

#### 11.6.16. Style.css

Dit bestand bevat de algemene opmaak instellingen zodat we die overall kunnen toepassen

#### Code:

```

body {
    scrollbar-face-color: #f8f8f8;
    scrollbar-highlight-color: #ff9933;
    scrollbar-3dlight-color: #f8f8f8;
    scrollbar-darkshadow-color: #f8f8f8;
    scrollbar-shadow-color: #ff9933;
    scrollbar-arrow-color: #ff9933;
    scrollbar-track-color: #f8f8f8;
    background-color: ;
    margin: 0px auto;
}

.Hoofd {
    BACKGROUND-POSITION: 50% top;
    BACKGROUND-IMAGE: url(img/bgtop.png);
    BACKGROUND-REPEAT: no-repeat;
    BACKGROUND-COLOR: white;
}

.Witteonderboord {
    BORDER-BOTTOM: white 1px solid;
}

```

```

.Sidebar
{
    BACKGROUND-POSITION: 50% bottom;
    FONT-SIZE: 12px;
    FONT-FAMILY: Arial;
    BACKGROUND-COLOR: #ddf2ff;
    padding:0 0 0 0;
    margin: 0 0 0 0;
    margin-bottom : 0;
    margin-left : 0;
    margin-right : 0;
    margin-top : 0;
    padding-bottom : 0;
    padding-left : 0;
    padding-right : 0;
    padding-top : 0;
}

.menu
{
    PADDING-LEFT: 9px;
    FONT-SIZE: 12px;
    BACKGROUND: url(img/bgmenu.jpg);
    PADDING-BOTTOM: 5px;
    CURSOR: pointer;
    PADDING-TOP: 5px;
    BORDER-BOTTOM: white 1px solid;
    FONT-FAMILY: Arial;
    TEXT-ALIGN: left
}

.menuhover
{
    PADDING-LEFT: 9px;
    FONT-SIZE: 12px;
    BACKGROUND: url(img/bgmenuhover.jpg);
    PADDING-BOTTOM: 5px;
    CURSOR: pointer;
    PADDING-TOP: 5px;
    BORDER-BOTTOM: white 1px solid;
    FONT-FAMILY: Arial;
    TEXT-ALIGN: left
}

.submenu
{
    PADDING-LEFT: 14px;
    FONT-SIZE: 12px;
    BACKGROUND: url(img/bgsubmenu.jpg) repeat-y left 50%;
    PADDING-BOTTOM: 5px;
    PADDING-TOP: 8px;
    BORDER-BOTTOM: white 1px solid;
    FONT-FAMILY: Arial;
    TEXT-ALIGN: left
}

LI
{
    COLOR: black;
    FONT-FAMILY: Arial;
}

```

```

        LIST-STYLE-TYPE: none;
        list-style : none outside;
    }

A:link
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: none
}

A:hover
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: none
}

A:visited
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: none
}

A:active
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: none
}

.Inhoud
{
    FONT-SIZE: 15px;
    FONT-FAMILY: Arial;
    BACKGROUND-COLOR: #f8f8f8;
}

.paginatitel
{
    MARGIN-TOP: 0px;
    FONT-SIZE: 20px;
    MARGIN-LEFT: 15px;
    COLOR: black;
    MARGIN-RIGHT: 15px;
    PADDING-TOP: 15px;
    BORDER-BOTTOM: #ff9933 2px solid;
    FONT-FAMILY: Arial;
    TEXT-ALIGN: left
}

.NaamInAdmin
{
    MARGIN-TOP: 0px;
    FONT-SIZE: 18px;
    MARGIN-LEFT: 0px;
    COLOR: black;
    MARGIN-RIGHT: 0px;
    PADDING-TOP: 15px;
    BORDER-BOTTOM: #ff9933 1px solid;
    FONT-FAMILY: Arial;
    TEXT-ALIGN: left
}

```

```

.TEKST
{
    FONT-SIZE: 13px;
    MARGIN-LEFT: 15px;
    MARGIN-RIGHT: 15px;
    PADDING-TOP: 15px;
    FONT-FAMILY: Arial
}

.TEKST A:link
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: underline
}

.TEKST A:hover
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: none
}

.TEKST A:visited
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: underline
}

.TEKST A:visited:hover
{
    COLOR: black;
    TEXT-DECORATION: none
}

.GOTOTOP
{
    PADDING-RIGHT: 15px;
    BACKGROUND-POSITION: right 50%;
    FONT-SIZE: 11px;
    BACKGROUND-IMAGE: url(img/gototop.jpg);
    MARGIN: 15px 15px 0px;
    CURSOR: pointer;
    BORDER-BOTTOM: #ff9933 1px solid;
    BACKGROUND-REPEAT: no-repeat;
    FONT-FAMILY: Arial;
    TEXT-ALIGN: right
}

.GOTOTOPBlog
{
    PADDING-RIGHT: 15px;
    BACKGROUND-POSITION: right 50%;
    FONT-SIZE: 11px;
    BACKGROUND-IMAGE: url(img/gototop.jpg);
    MARGIN: 0px 0px 0px;
    CURSOR: pointer;
    BORDER-BOTTOM: #ff9933 1px solid;
    BACKGROUND-REPEAT: no-repeat;
    FONT-FAMILY: Arial;
    TEXT-ALIGN: right
}

```



```

}

#inputbox
{
    BORDER-RIGHT: #71b8ff 1px solid;
    BORDER-TOP: #71b8ff 1px solid;
    FONT-SIZE: 12px;
    MARGIN-LEFT: 5px;
    BORDER-LEFT: #71b8ff 1px solid;
    BORDER-BOTTOM: #71b8ff 1px solid;
    FONT-FAMILY: Arial;
    BACKGROUND-COLOR: white
}

#buttonOK
{
    BORDER-RIGHT: #71b8ff 1px solid;
    BORDER-TOP: #71b8ff 1px solid;
    FONT-SIZE: 12px;
    MARGIN-LEFT: 5px;
    BORDER-LEFT: #71b8ff 1px solid;
    WIDTH: 25px;
    MARGIN-RIGHT: 5px;
    BORDER-BOTTOM: #71b8ff 1px solid;
    FONT-FAMILY: Arial;
    HEIGHT: 22px;
    BACKGROUND-COLOR: #ccecff
}

.ZoekInWb{
    background-color : #CCECFF;
    margin-left:5px;
    margin-right:5px;
    margin-top:20px;
    font-size : 11px;
    font-family : Arial;
    text-align:center;
    margin-bottom:20px;
}

.wbtitle{
    PADDING-BOTTOM: 5px;
    PADDING-TOP: 5px;
    background-image : url(img/bgmenu.jpg);
    background-position : center;
    background-repeat : repeat-y;
}

.stats{
    FONT-SIZE: 10px;
    FONT-FAMILY: Arial;
}

```

```

h2 {
    font-family: Verdana;
    color: #00005B;
    margin-bottom: 0%;
    text-align: right;
    font-size: 12px;
    font-weight: normal;
}

.WelkomBericht {
    font-family: Verdana;
    color: #00005B;
    margin-bottom: 0%;
    text-align: right;
    font-size: 12px;
    font-weight: normal;
}

p {
    font-family: Verdana;
    color: #00005B;
    margin-bottom: 0%;
    text-align: left;
    font-size: 12px;
    font-weight: normal;
}

.WBtop{
    font-family: Arial;
    color: black;
    text-align: left;
    font-size: 13px;
    font-weight: bold;
}

.WBwoorden{
    font-family: Arial;
    color: black;
    text-align: left;
    font-size: 13px;
    font-weight: normal;
    background-color : #E6E6E6;
}

.WBwoorden2{
    font-family: Arial;
    color: black;
    text-align: left;
    font-size: 13px;
    font-weight: normal;
}

```