

# EINDPROEF

CAMPUS NIEUWLAND • NIEUWLAND 198 • 1000 BRUSSEL • TEL: 02-512 32 59 • FAX: 02-512 29 06

**Onderwijsgroep Vorming & Welzijn  
Studiegebied Onderwijs**

## **Linux op school Van software tot hardware...**



Eindproef aangeboden door  
**Bert Van den Abbeele**  
tot het behalen van de graad van  
geaggregeerde secundair onderwijs - groep 1  
Opleiding: initiële lerarenopleiding secundair onderwijs - groep 1

**Promotor : Dhr. F. Mesdom**

---

Academiejaar 2005 - 2006



# EINDPROEF

CAMPUS NIEUWLAND • NIEUWLAND 198 • 1000 BRUSSEL • TEL: 02-512 32 59 • FAX: 02-512 29 06

**Onderwijsgroep Vorming & Welzijn  
Studiegebied Onderwijs**

## **Linux op school Van software tot hardware...**



Eindproef aangeboden door  
**Bert Van den Abbeele**  
tot het behalen van de graad van  
geaggregeerde secundair onderwijs - groep 1  
Opleiding: initiële lerarenopleiding secundair onderwijs - groep 1

**Promotor : Dhr. F. Mesdom**

---

Academiejaar 2005 - 2006

## 0 Inhoudstafel

0 Inhoudstafel.....	1
1 Voorwoord .....	4
2 Verantwoording.....	5
2.1 Inleiding .....	5
2.2 Het probleem!.....	6
2.3 Oplossing.....	6
2.3.1 “Open Source”.....	7
2.3.2 Vrije software.....	8
2.3.3 Twee aantrekkelijke eigenschappen.....	12
2.4 Linux .....	13
2.5 Linux Terminal Server Project (LTSP).....	16
2.6 De realisatie.....	18
2.7 Het resultaat! .....	21
3 Linux als gebruikersomgeving.....	22
3.1 Inleiding .....	22
3.2 Het besturingssysteem.....	23
3.2.1 Een besturingssysteem ?.....	23
3.2.2 De verschillende besturingssystemen.....	24
3.3 Linux ervaren .....	26
3.3.1 Live Cd’s .....	26
3.3.2 Installeren.....	27
3.4 De werking van Linux.....	37
3.4.1 Bestandssysteem.....	37
3.4.2 Verkennen .....	38
3.4.3 Systeeminstellingen aanpassen?.....	39
3.4.4 Software installeren.....	40
4 Linux op het schoolnetwerk .....	42
4.1 Inleiding .....	42
4.2 De hardware .....	43
4.2.1 De server .....	43
4.2.2 De client .....	44
4.2.3 Het netwerk .....	46
4.3 Het besturingssysteem.....	47
4.3.1 De werking .....	47
4.3.2 De installatie.....	52
4.4 Administratiewerkzaamheden .....	72
4.4.1 De configuratie.....	72
4.4.2 Voor de schooladministratie.....	80
4.4.3 Uitbreiding .....	82
4.4.4 Servers installeren .....	84
4.5 Conclusie.....	92
4.5.1 Oude computers nieuw leven inblazen.....	92
4.5.2 Beheer eenvoudiger maken .....	93
4.5.3 Betere dienstverlening.....	94
4.5.4 Kostenbesparend .....	94
5 Linux en educatie .....	103
5.1 Inleiding .....	103

5.2 ICT algemeen .....	104
5.2.1 Het internet verkennen met FireFox.....	104
5.2.2 Blijf op de hoogte met Mozilla Thunderbird en Evolution.....	104
5.2.3 De Office-pakketten voor Linux .....	105
5.3 Informatica .....	113
5.3.1 Leren typen.....	113
5.3.2 Webpagina's maken .....	114
5.4 Tekenen .....	127
5.4.1 Inkscape.....	127
5.4.2 Krita.....	127
5.4.3 KolourPaint .....	128
5.4.4 GNU Paint .....	128
5.4.5 Tuxpaint .....	129
5.4.6 3D tekenen.....	129
5.4.7 Programmeren .....	130
5.5 Technologie.....	143
5.5.1 Diagrammen tekenen met DIA .....	143
5.5.2 Mindmapping met FreeMind .....	153
5.5.3 Meer Technologische Opvoeding en ICT .....	160
5.6 Economie.....	162
5.6.1 Open Content en Wiki's .....	162
5.6.2 Economische "Open Source" Software.....	163
5.7 Andere onderwijsvakken.....	164
5.8 Conclusie.....	165
5.8.1 De juiste boodschap .....	165
5.8.2 Sociaal .....	165
5.8.3 Bredere technische kennis .....	166
5.8.4 Toekomst.....	166
5.8.5 Meerwaarde scheppen .....	167
5.8.6 Vrije keuze .....	167
5.8.7 Leren programmeren .....	168
5.9 Afbeeldingen .....	169
5.10 Listings .....	175
6 Index.....	176
7 Bibliografie.....	177
8 Bijlagen .....	181
8.1 LTSP in het dagelijks gebruik.....	181
8.1.1 Algemene commando's.....	181
8.2 Linux en Windows .....	183
8.3 Leren programmeren met OpenOffice.org StarBasic .....	191
8.3.1 Inhoudstafel.....	191
8.3.2 Inleiding .....	192
8.3.3 Structuur aanbrengen.....	194
8.3.4 Macro's .....	197
8.3.5 Algoritmen .....	205
8.3.6 Sequentie .....	207
8.3.7 Iteratie (begrensd) .....	222
8.3.8 Enkelzijdige selectie.....	228
8.3.9 Dubbelzijdige selectie .....	231
8.3.10 Geneste selectie .....	232

8.3.11 Werken met operatoren .....	236
8.3.12 Meervoudige selectie.....	239
8.3.13 Iteratie (aanvangsvoorwaarde) .....	246
8.3.14 Iteratie (afbreekvoorwaarde) .....	250
8.3.15 De oneindige lus.....	251
8.3.16 Bijlage .....	260

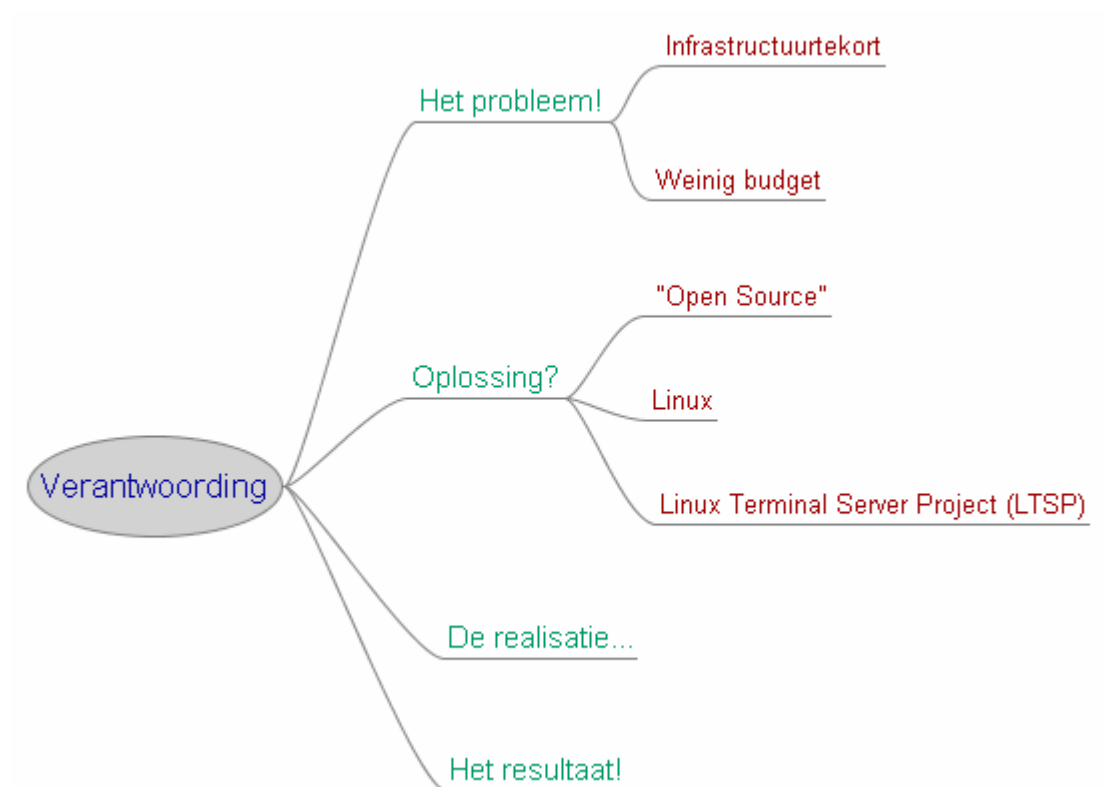
# 1 Voorwoord

Tijdens de eerste stageperiode van het 2<sup>de</sup> jaar lerarenopleiding in het Sint-PietersCollege te Jette, kwam ik voor het eerst in contact met een Linux Terminal Server. Ik vond het een prachtig project. De technische mogelijkheden spraken me aan. Het was duidelijk dat dit project een meerwaarde kon bieden aan de lespraktijk. Ik ontdekte een hele reeks “Open Source” software dat bruikbaar is tijdens de lessen. Mits een open mentaliteit en enkele kleine aanpassingen biedt Linux aan de school meer mogelijkheden dan Microsoft© Windows. Dhr. Mesdom (pedagoog informatica EHSAL campus Nieuwland) vertelde mij tijdens een stagebezoek dat dit misschien een interessant onderwerp voor mijn eindwerk was. Ik verdiepte me verder in de mogelijkheden van “Open Source” (en Linux Terminal Server). Het onderwerp van mijn eindwerk lag vast. Samen met Dhr. Theo Jaspers (ICT-coördinator) heb ik het Linux Terminal Server systeem van het Sint-PietersCollege te Jette helpen opstellen (augustus 2005).

Graag wil ik mijn promotor Dhr. F. Mesdom (pedagoog informatica EHSAL campus Nieuwland) bedanken voor de hulp bij het samenstellen van dit eindwerk. Ook moet ik Dhr. Theo Jaspers (ICT-coördinator Sint-PietersCollege te Jette) bedanken om mij kennis te laten maken met het “Linux Terminal Server Project”. Daarnaast wil ik ook graag mijn vader bedanken voor het nalezen en Katrien Buggenhout, mijn vriendin, voor de steun.

## 2 Verantwoording

### 2.1 Inleiding





## 2.2 Het probleem!

In het Sint-Pieterscollege te Jette was er een tekort aan computers. De vraag van de leerkrachten naar meer infrastructuur was zeer hoog. De school beschikte wel over twee computerklassen, maar deze volstonden niet. Het budget was niet toereikend genoeg om de verouderde computers te vernieuwen en tegelijkertijd aan uitbreiding te doen. Het vernieuwen legde een hypotheek op de uitbreiding. Graag wou de school over 50 nieuwe computers beschikken. Een uitbreiding met 50 Microsoft(c) Windows computers was onmogelijk gezien de totale kostprijs ongeveer 40 000,00 EUR bedroeg.

## 2.3 Oplossing

Dhr. Theo Jaspers (ICT coördinator van de school) maakte kennis met LTSP (Linux Terminal Server Project) en vond hier de oplossing voor het infrastructuurprobleem. Dit project zou gebruikt worden om een Open LeerCentrum met 50 computers op te starten. LTSP is net zoals Moodle "Open Source", dit wil zeggen dat het systeem de school geen bijkomende kost oplevert. Daarnaast heeft LTSP enkel een server nodig om tientallen computers aan hoge snelheid te laten werken. Het gebruikte besturingssysteem is Linux. Linux is een vrij te gebruiken besturingssysteem en wordt aanzien als mogelijke concurrent van Microsoft© Windows.

De school beschikt over een snelle verbinding met het Internet en heeft een server met de Elektronische LeerOmgeving (ELO) Moodle, dat dagelijks wordt gebruikt. Moodle is een "Open Source" leerplatform. De school heeft dus geen licentie of andere kosten voor het gebruik van deze ELO.

In deze verantwoording maken we kennis met "Open Source", het besturingssysteem Linux en het Linux Terminal Server Project (LTSP).



**Goedkoper computeres met Gollum en Gandalf**

Schoolcomputers verouderen zienderogen (zie Klasse 160). «Dat is best mogelijk, maar wij hebben een middel gevonden om ze efficiënt te blijven gebruiken», meldt Theo Jaspers, ict-coördinator en leraar informatica op het Sint-Pieterscollege in Jette. In het openleercentrum van de school staan vijftig pc's van allerlei slag en soort. «Veelal Pentium 2's», verklaart Jaspers. «Die allemaal uitrusten met Windows XP gaat niet: te weinig geheugen, te trage processor, veel te duur ook. Dus kozen we voor open source software: het Linux besturingssysteem, Open Office, Gimp in plaats van Photoshop... We gebruiken ook Linux-servers - ze heten Gandalf, Galadriel en Gollum maar zijn verre van fantasy. Daarmee hou je veel makkelijker hackers en virussen buiten. Wij zijn een ASO-school. Dat betekent dat we de nieuwste programma's en hardware niet per se nodig hebben. Leerlingen leren omgaan met een tekstverwerker, een rekenblad, een zoekopdracht op het web... kan voor weinig geld. Drie jaar geleden stond onze school achter met computergebruik. Maar de vraag van de leraren om er in de klas mee te werken nam gaandeweg toe. Te snel om te budgetteren. Op deze manier hebben we dat opgelost.»

[www.linuxschool.be](http://www.linuxschool.be) - [www.sint-pieterscollege.be](http://www.sint-pieterscollege.be)  
Andere goedepraktijkvoorbeelden vind je op [www.klasse.be](http://www.klasse.be) ('Allerlei', 'Platform')

Afbeelding 2-2 TheoJaspers in Klasse<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klasse voor Leerkrachten 161, januari 2006, p. 18

### 2.3.1 “Open Source”

Een programma bestaat steeds uit een aantal regels tekst, de zogenaamde broncode. Aan de hand van de broncode kan je een programma maken. Wanneer de broncode vrij beschikbaar is voor iedereen, spreken we over “Open Source”.

```
#include <iostream.h>
#include <stdlib.h>
int getal;
int gok;
main()
{
cout << "Hoger of Lager?\n";
getal=rand() %11;
cout << "doe een gok\n";
cin >> gok;
if (getal==gok) {
cout << "\ngewonnen\n";
}
while (getal!=gok) {
    if (getal>gok) {
        cout << "\nHOGER!\n";
    }
    if (getal<gok) {
        cout << "\nLAGER\n";
    }
    cout << "doe een gok\n";
    cin >> gok;
    if (getal==gok) {
        cout << "\ngewonnen!\n";
    }
}
}
```

Afbeelding 2-3 Voorbeeld van broncode

Door deze code om te zetten naar computertaal aan de hand van een compiler, kan dit programma uitgevoerd worden.

## 2.3.2 Vrije software

Vrije software (Free Software) is software verspreid onder een licentie waarbij iedereen de software mag gebruiken zonder verplichtingen. Iedereen mag de software aanpassen en bestuderen. Hiervoor moet in praktijk de broncode vrij beschikbaar zijn (zie hoger: “Open Source”). Deze software mag vrij verspreid worden, zowel gratis als tegen betaling. De aanpassingen en de verbeteringen die worden aangebracht, komen ten goede van de gemeenschap die er gebruik van maakt..

Niet alle “Open Source” programma’s zijn vrije software. Sommige bedrijven stellen hun code beschikbaar, maar verbinden deze aan verschillende licenties waardoor het vrij bewerken beperkt wordt.

De “Free Software”-gemeenschap gaat de strijd aan tegen het bestaan van licenties en patenten in de software. Vrijheid staat centraal. We mogen ons niet laten leiden door grote multinationals. Grote bedrijven kunnen door hun marktpositie zware druk uitoefenen op concurrenten. De vrije software gemeenschap strijdt tegen dit soort monopolie. De belangrijkste voorman is Richard M. Stallman, oprichter van de “Free Software Foundation”<sup>1</sup>.

Natuurlijk kan iedereen vrij kiezen tussen gesloten en open software. Wilt u veel geld uitgeven aan een pakket dat veel documentatie en daarbovenop een goede helplijn biedt, dan kan dit. Heeft u echter minder geld beschikbaar en kan u de problemen die zich eventueel voordoen zelf oplossen, dan kan een gratis pakket worden gebruikt.

Vaak wordt gesproken over de democratisering van het onderwijs. De democratisering van de software kan een stap in de goede richting betekenen. Zo zijn we dankzij vrije software niet langer verplicht om Microsoft© Office aan te kopen voor de lessen Informatica, wij kunnen vrij OpenOffice.org gebruiken.

Twee belangrijke aspecten voor het bestaan van vrije software zijn:

- 0 open standaarden
- 1 (vrije) licenties

### 2.3.2.1 Open standaarden

Alle informatie slaan we op in een bepaalde bestandsindeling. De opgeslagen informatie kan gelezen worden door het programma, verbonden aan de opgeslagen gegevens, op te roepen. Momenteel worden vele indelingen gebruikt die enkel gekend zijn door één enkel bedrijf. De gebruikers worden verplicht het pakket van dat ene bedrijf aan te kopen. Hiertegenover staan de open standaarden. Deze zorgen ervoor dat het bestand en het programma van elkaar ontkoppeld worden. Open standaarden moeten gratis beschikbaar zijn (geen patenten,...), bruikbaar zijn en door een standaardenorganisatie worden erkend. Een standaardenorganisatie staat in voor de coördinatie. Het bemiddelt tussen de verschillende ontwikkelaars om de beste alternatieven binnen de standaard te gebruiken. Zo worden opsplitsingen vermeden en het gebruik van een algemene standaard gewaarborgd.

---

<sup>1</sup> een in 1985 opgerichte organisatie ter productie en promotie van vrije software

De uitwisselbaarheid van de open standaard blijft gegarandeerd. Zelfs bij een faillissement van het bedrijf zal het formaat blijven bestaan. Bij een commerciële standaard eindigt het aanpassen en vernieuwen bij het stopzetten van de activiteit, omdat men de code niet kan aanpassen (technisch probleem) of niet mag gebruiken door patenten (juridisch probleem).

Bekende voorbeelden van open standaarden zijn:

- JPEG afbeeldingen (Joint Photographic Expert Group)
- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- HTML (HyperText Markup Language)
- XML (eXtensible Markup Language)

### **2.3.2.2 (vrije) licenties**

Het werk van een programmeur valt normaalgezien onder de auteurswet en wordt beschermd tegen kopiëren, onafgesproken distributie, plagiaat,... Bij open software is deze bescherming niet meer nodig. U mag het vrij kopiëren en distribueren. Het is zelfs toegestaan het werk aan te passen. Toch worden er twee grote afspraken gemaakt :

- 0 Steeds vermelden wie z'n werk u aanpast.
- 1 Het werk ook vrij beschikbaar stellen.

Om ervoor te zorgen dat deze regels nageleefd worden, zijn er enkele licentiemodellen in het leven geroepen die elk hun eigen opvatting hebben over open standaarden.

#### **2.3.2.2.1 GNU General Public License (GPL)**

De Free Software Foundation (FSF) schiep deze licentie die anderen de vrijheid geeft om het werk (mn. de broncode) te gebruiken, te modificeren, te kopiëren en misschien het belangrijkste, te bestuderen.

Deze licentie kent dus zo goed als geen beperkingen behalve dat de vrijheden die men ontvangen heeft, moet doorgeven. Dit wil zeggen dat men altijd de eigen aanpassingen terug beschikbaar moet stellen voor iedereen. Iemand mag alleen maar software onder de GPL (GNU<sup>1</sup> General Public License) licentie gebruiken als hij het resultaat, zijnde het programma samen met de broncode, beschikbaar stelt via de GPL licentie.

Wanneer een commercieel softwarepakket gebruik maakt van een "Open Source"-programmabibliotheek, kan dit onder de GNU Library General Public License (LGPL). Een programmabibliotheek omvat kleine programma-elementen die herbruikt kunnen worden in andere software. Hierbij moet men niet het volledige commerciële pakket open stellen maar enkel de wijzigingen aan de bibliotheek moeten vrij gegeven worden onder de LGPL-licentie.

Meer informatie: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

---

<sup>1</sup> GNU staat voor "GNU's Not Unix" (zie verder: Linux)

### **2.3.2.2.2 Mozilla Public License**

Toen Netscape zijn browser “Open Source” maakte, ontwierp zij hiervoor een speciale licentie. Netscape was één van de eerste bedrijven die geloofde in de meerwaarde van een open softwaregemeenschap. Wanneer iedereen de code kan bekijken en bewerken zal dit enkel het programma ten goede komen. Als we kijken naar het succes van de webbrowser Firefox kunnen we zeggen dat zij in hun opzet geslaagd is.

De Mozilla Public License laat toe dat men de code aanpast, kopieert en bestudeert. Het verschil met GPL is het bestaan van regels voor het gebruik van de commerciële code in open projecten. Daarnaast zijn er ook regels voor het gebruik van de “Open Source”-bibliotheken onder MPL. Deze licentie is te vergelijken met de LGPL-licentie. Het is dus mogelijk bepaalde delen open en anderen gesloten te houden binnen een project. Deze licentie is dan ook zeer in trek bij bedrijven die niet alle code willen vrijgeven.

Meer informatie: <http://www.mozilla.org/MPL/>

### **2.3.2.2.3 BSD license**

Deze licentie is vrij eenvoudig. Men mag alles doen met de software en de code. De programmeurs zijn niet aansprakelijk voor hun code en de problemen die er eventueel kunnen uit ontstaan (bvb. veiligheid). Daarnaast mag men de naam van de programmeur(s) niet gebruiken om het product te promoten. Slogans zoals “Gebaseerd op code geschreven door Jordan Hubbard (medeoprichter FreeBSD)” mag niet, tenzij men hier de toestemming voor heeft van de persoon in kwestie.

Meer informatie: <http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php>

### **2.3.2.2.4 MIT licentie**

MIT staat voor Massachusetts Institute of Technology. Het is een vrij korte licentie. Iedereen mag de code vrij gebruiken en de makers zijn niet aansprakelijk voor problemen met hun softwarecode.

Copyright (c) <year> <copyright holders>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

**Listing 2-1 Een voorbeeld van een licentie: de MIT licentie**

Meer informatie: <http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>

### 2.3.2.2.5 Creative commons

Voor open content bestaan veel licenties. De meest bekende, zijn de GNU Free Documentation Licence en de Creative commons licentie. Beide licenties beschermen het werk van de auteur maar laten toe het werk te kopiëren en te verdelen. Vaak worden de licenties op maat gemaakt. Zo kan je op de site van Creative Commons zelf je licentie samenstellen. De licentie wordt opgesteld conform de wetgeving van het land waar het is opgesteld. Werken die onder deze licentie geplaatst kunnen worden zijn: boeken, cursussen, muziek, filmen, foto's,...

Meer informatie: <http://creativecommons.org/>



Afbeelding 2-4 Creative Commons Logo<sup>1</sup>

Net zoals bij licentieovereenkomsten die onder de auteurswet vallen, kan men ook hier afwijken van de basislicentie. Je moet maar eens een licentie lezen van bepaalde commerciële en GPL software.

### 2.3.2.3 Niet enkel software

Naast software ontwikkelen, worden er ook documentatie, cursussen, boeken, ... geschreven. Ook deze zaken kunnen vrij ter beschikking gesteld worden. We noemen deze zaken "Open Content". Vaak wordt deze term gebruikt als "Open Source". Het mooiste voorbeeld van "Open Content" is de encyclopedie Wikipedia (<http://nl.wikipedia.org>). Volgens mij kan deze internetsite voor elk vak geraadpleegd worden. Het is ook mogelijk deze samen met de leerlingen aan te vullen.

Een andere webpagina met "Open Content" is Wikimedia Commons <http://commons.wikimedia.org>. Hierop vinden we foto's, video's en andere media. Nog meer afbeeldingen zijn te vinden op [www.OpenClipart.Org](http://www.OpenClipart.Org).



Afbeelding 2-5 Het Wikipedia Logo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Bron afbeelding: [creativecommons.org](http://creativecommons.org)

<sup>2</sup> Bron afbeelding: [wikipedia.org](http://wikipedia.org)

## 2.3.3 Twee aantrekkelijke eigenschappen

### 2.3.3.1 Populariteit

Alhoewel Linux met sendmail (mailserver) en Apache (webserver) 62%<sup>1</sup> van de servermarkt voor haar rekening neemt, staan de meeste mensen argwanend tegen over “Open Source”. Meestal zijn ze niet op de hoogte van de mogelijkheden en de voordelen. Nochtans neemt de bekendheid elke dag toe. Ook de media krijgt meer oog voor alternatieven. Het toenemen van de populariteit van “Open Source” is afhankelijk van de beschikbare software. Momenteel bestaan er vele open besturingsystemen en programma’s voor het Internet, maar voor gespecialiseerde software zoals bijvoorbeeld boekhoudpakketten bestaan maar weinig initiatieven. Naast de hoeveelheid software moet ook gewerkt worden aan de gebruiksvriendelijkheid. Sommige programma’s zijn niet handig. De installatie overstijgt vaak de vaardigheden van een gewone gebruiker.

In de bedrijven wordt deze software nog te vaak gezien als vrijetijdsoftware. Open software heeft maar weinig professioneel imago. Juist dat imago is zeer belangrijk voor vele bedrijven. Liever verwijzen naar een dure fabrikant dan naar hun eigen professionals die alles in orde brengen met “Open Source”. Toch is de tijd waarin enkel de studenten en de hobbyisten van deze software gebruik maakten, reeds lang voorbij.



Afbeelding 2-6 Populaire "Open Source"<sup>2</sup>

Het gebruik van “Open Source” neemt elke dag toe. Populaire software zijn:

- OpenOffice.org
- Mozilla FireFox
- Mozilla Thunderbird
- ...

### 2.3.3.2 Hogere kwaliteit gegarandeerd

Het besturingssysteem Linux is veel stabielier dan Microsoft© Windows. Dit wil niet zeggen dat Linux onfeilbaar is. De webbrowser Mozilla Firefox is veiliger dan Microsoft© Internet Explorer. Omdat hier honderden mensen samen aan werken en daar bovenop nog duizenden mensen fouten melden, krijgt men een degelijk softwarepakket. Deze pakketten zijn beter dan commerciële software, waar soms een tiental programmeurs aan werken zonder concrete feedback (op codeniveau) van de buitenwereld.

---

<sup>1</sup> Statistieken netcraft.com

<sup>2</sup> Bron afbeeldingen: [www.openoffice.org](http://www.openoffice.org) en [www.mozilla.org](http://www.mozilla.org)

## 2.4 Linux

### 2.4.1.1 Inleiding

Richard Stallman had een droom: "Het ontwikkelen en het vrij beschikbaar stellen van een besturingssysteem compleet op UNIX gebaseerd." De bedoeling om een vrij Unix-achtig besturingssysteem voor computers te maken, werd het GNU-project gedoopt. GNU is een recursief acroniem voor "GNU's Not Unix" (GNU is niet Unix). Uiteindelijk is dit uitgemond in de Free Software Foundation waar Stallman en een groep vrijwilligers al na enkele jaren een reeks hulp-, ontwikkelings- en toepassingsprogramma's voor klaar hadden. De meest bekende en belangrijkste programma's waren de compiler gcc (voor het compileren van programma's geschreven in de programmeertaal C en aanverwanten). Daarnaast werd de teksteditor emacs ontwikkeld. Deze programma's werden gebruikt in verschillende UNIX-achtige systemen. Van een besturingssysteem was nog geen sprake.

De Fin Linux Torvalds wou in 1991 een vervanger voor het besturingssysteem Minix<sup>1</sup>. Minix is een besturingssysteem gemaakt door Andrew Tanenbaum. Dhr. Tanenbaum is hoogleraar Informatica aan de Vrije Universiteit in Amsterdam en maakte Minix als voorbeeldsysteem voor zijn boek: Operating Systems, Design and Implementation. Uiteindelijk maakte Linus de Linux-kernel. Om zijn systeem verder uit te bouwen maakte Linus onder andere gebruik van programma's uit het GNU-project zoals de gcc compiler.

```
From: torvalds@klaava.Helsinki.FI (Linus Benedict Torvalds)
Newsgroups: comp.os.minix
Subject: What would you like to see most in minix?
Summary: small poll for my new operating system
Message-ID: <1991Aug25.205708.9541@klaava.Helsinki.FI>
Date: 25 Aug 91 20:57:08 GMT
Organization: University of Helsinki
```

Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things). I've currently ported bash(1.08 ) and gcc(1.40),and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Linus (torvalds@kruuna.helsinki.fi)

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT portable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).

**Listing 2-2 Linus mailt over zijn besturingssysteem<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Minix is een besturingssysteem gemaakt door Andrew Tanenbaum als didactisch materiaal bij zijn handboek over besturingssystemen. Andrew Tanenbaum is hoogleraar informatica aan de Vrije Universiteit in Amsterdam en maakte Minix als voorbeeldsysteem voor zijn boek: Operating Systems, Design and Implementation.

<sup>2</sup> Bron: wiki.nedlinux.nl



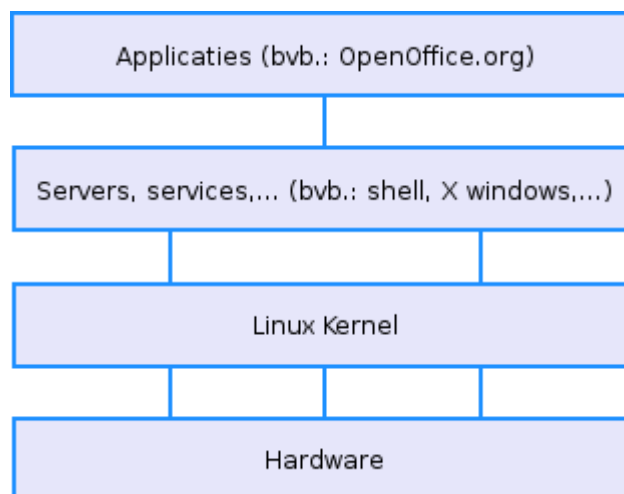
### 2.4.1.2 Het systeem

Linux is een besturingssysteem net zoals Microsoft© Windows. Linux is “Open Source”, vrij (lees : gratis) door iedereen te gebruiken. GPL (General Public Licence) is de licentie die wordt gebruikt voor het Linux-systeem. Door deze licentie is het mogelijk dat sommige bedrijven geld vragen voor het gebruik van hun eigen versie van Linux. De oorspronkelijke of aangepaste code blijft steeds vrij (lees: gratis) beschikbaar en kan door iedereen worden bekeken, gebruikt of aangepast.

Linus Torvalds is de geestelijke vader van het besturingssysteem Linux. Hij zocht een alternatief voor de systemen Minix en Unix. Deze systemen zijn, net zoals Linux, krachtig, snel, stabiel en performant. Het verschil zit in de kostprijs. UNIX systemen zijn zeer duur, LINUX is gratis beschikbaar.

Het kloppend hart van Linux is de kernel die tussen de hardware en de software is geplaatst. Deze kern is steeds in ontwikkeling en zal maandelijks meerdere keer worden geüpdate. De kernel bestaat uit verschillende modules. Telkens bij het starten wordt een module geladen en u kan zelf modules installeren.

De modulaire opbouw van de kernel zorgt voor de stabiliteit van het besturingssysteem. Een Linux-computer kan maanden, zelfs jaren aanstaan, zonder te crashen, te vertragen of opnieuw op te starten. Naast de stabiliteit, is Linux zeer snel. De ontwikkelaars van de kernel proberen zuinig om te springen met het geheugen en het gebruik van de processor.



Afbeelding 2-7 Structuur Linux

Vroeger kreeg Linux vaak de kritiek zeer gebruiksonvriendelijk te zijn. Vandaag is dit niet meer het geval. Linux beschikt over een zeer krachtige commandolijn dat te vergelijken is met DOS. De grafische interfaces (GUI: Graphical User Interface) zijn zeer gebruiksvriendelijk en zijn te vergelijken met de Microsoft© Windows interface. De meest bekenden zijn K Desktop Environment (KDE) en GNU Network Object Model (GNOME).

Het bestaan van meer dan één interface kan voor nieuwelingen verwarrend lijken, maar is slechts een kwestie van de keuze die men maakt. De mogelijkheden zijn nagenoeg identiek. De verschillende grafische schillen die men kan gebruiken zijn een gevolg van de modulaire opbouw van het besturingssysteem.

Naast de grafische interface is er ook een Command Line Interface (CLI). Deze is niet grafisch, net zoals bij het bekende DOS. De Xterm (zo heet de CLI) bestaat reeds langer dan DOS en is veel krachtiger. Als u de commando's meester bent, kan u vanuit een CLI de

volledige computer besturen. Als gewone gebruiker zal u de CLI niet nodig hebben maar het is belangrijk te weten dat ze bestaan.

Linux is gebruikersgebaseerd. Dit wil zeggen dat meerdere gebruikers (zelfs tegelijk) gebruik kunnen maken van het systeem. Elke gebruiker heeft zijn eigen rechten (de zogenaamde permissions). Hij kan 3 permissies geven aan zijn bestanden: lezen, schrijven en uitvoeren (read, write, execute). De gebruiker heeft een paswoord en kan zelf bepalen welke permissies hij geeft aan zijn bestanden (de zogenaamde *user permissions*). De gebruikers behoren tot één of meerdere groepen. Ook de groepen kunnen permissies toegewezen (de zogenaamde group permissions) krijgen. De systeembeheerder (*Administrator of Root user*) heeft toegangsrecht tot alle bestanden. Enkel de persoon die zal inloggen als “root”, kan de instellingen van het systeem wijzigen en software installeren. Deze permissies zorgen voor een hoge veiligheid. Linux is een zeer veilig besturingssysteem met weinig virussen.

Alles wat u met Microsoft© Windows kan, is ook mogelijk met Linux. Wanneer u zich echt verdiept in deze “andere” wereld, zal u ontdekken dat de mogelijkheden zelfs veel verder gaan.

Soms zal u wel een ander programma moeten gebruiken dan u gewoon bent (bijvoorbeeld: OpenOffice.org in plaats van Microsoft© Office). Vele commerciële bedrijven brengen hun producten ook voor Linux op de markt. Ik denk hierbij aan Adobe Acrobat, Macromedia, AutoCAD,... Het is zelfs mogelijk Microsoft© Windows programma's te starten op Linux dankzij projecten zoals Wine.

De meest gebruikte toetsencombinatie in Microsoft© Windows is waarschijnlijk Ctrl+Alt+Del. Bij Linux zal u deze combinatie minder nodig hebben. Wanneer een programma toch “hangt” moet u een andere toetsencombinatie gebruiken, namelijk Ctrl+Alt+Escape. De muiscursor zal veranderen in een kruis, een doodshoofd of een soortgelijk symbool. Klikt u met dit icoon op een programma, dan wordt dit onmiddellijk afgesloten. Pas op met het gebruik van deze mogelijkheid. Voor u het weet hebt u de grafische interface uitgeschakeld.

### 2.4.1.3 Het logo



Afbeelding 2-8 TuX<sup>1</sup>

Het logo van Linux is een pinguin met de naam Tux. Linux Torwards was op zoek naar een logo voor zijn besturingssysteem. Daarom deed hij een oproep aan alle geïnteresseerden om een logo naar hem te mailen. Omdat Linus een dierenliefhebber is en de pinguin één van zijn favoriete dieren is, was het logo snel gekozen. De oorspronkelijke tekening werd gemaakt door Larry Ewing. De naam Tux is afkomstig van smoking/kostuum (eng.: tuxedo) omdat het lijkt alsof pinguïns een kostuum aanhebben.

---

<sup>1</sup> Bron afbeelding: OpenClipart.org

## 2.5 Linux Terminal Server Project (LTSP)

Laten we beginnen met het besturingssysteem op een andere manier te bekijken. Wij zijn gewoon dat op één computer slechts één Microsoft© Windows desktop (=werkomgeving) gebruikt wordt. Microsoft© Windows kan niet tegelijk met meerdere gebruikers werken. Bij het opstarten moeten wij aanvinken welke gebruiker we zijn. Het grote probleem is dat we aan onze computer slechts één scherm, één muis en één toetsenbord aangesloten hebben. Meerdere toetsenborden en schermen aan elkaar verbinden zou een mogelijke oplossing zijn. Elk toetsenbord en scherm zou dan toegewezen zijn aan een bepaald bureaublad. Dit wordt al snel onhandig wanneer het toetsenbord en het scherm in een andere lokaal geplaatst is. In deze situatie gebruiken we best een netwerk. Wij plaatsen computers in een netwerk en de schermen, muizen en toetsenborden van de verschillende computers staan in verbinding met elkaar. Elke computer op het netwerk zorgt voor het verwerken van de invoer (toetsenbord) en de uitvoer (beeldscherm). Aan deze computers worden echter geen zware technische eisen gesteld. Alle programma's en bestanden worden op een centrale computer geplaatst. Deze centrale computer noemen wij de server. Dit zijn doorgaans zeer zware computers. De computer die de in- en uitvoer regelt, noemen wij vanaf nu "thin client". Letterlijk betekent dit "dunne klant". Het dunne duidt op de lage eisen die aan de computer gesteld worden (bijvoorbeeld: Pentium 2 met 32MB ram). Het woord klant duidt op de relatie tot de server, hij is een gebruiker van de grote server.



Afbeelding 2-9 LTSP

Microsoft© kent ook de voordelen van een centraal systeem met meerdere gebruikers. Daarom brengen zij een zogenaamde "terminal server" op de markt. Het woord terminal duidt op de verbinding tussen de "thin client" en de server. Deze server versie van Microsoft© Windows is zeer duur en er is een te betalen licentie per gebruiker aan verbonden.

Een school waarin het computerbeheer centraal gebeurt, vraagt een volledig nieuwe visie. Ten eerste moet men leren werken met een centrale server die alles beheert. Ten tweede heeft men nood aan een snel en stabiel netwerk. Ten derde krijgen de computers in de school een andere betekenis. Zij moeten niet meer sterk genoeg zijn om Microsoft© Windows te laten werken. Bijgevolg zijn de computers veel goedkoper. Het energieverbruik neemt echter steeds toe, maar mits een aantal nieuwe voorzieningen aan te brengen zal deze toenemende energiekost niet opwegen tegen de lage kostprijs van de computers. Zo kan men platte schermen gebruiken in plaats van beeldbuizen. Later in dit werk komen wij hierop terug.

Het is perfect mogelijk oude computers te gebruiken als volwaardige machines in dit systeem. Er worden immers weinig eisen gesteld aan een “thin client”. Zoals uit het praktijkvoorbeeld (Sint-Pieterscollege te Jette) zal blijken, kunnen de computers die andere scholen dumpen omdat ze te traag zijn, een tweede leven krijgen.

Het principe is vrij eenvoudig. We plaatsen ergens in de school één zware computer. Alle computers binnen de school moeten zich op het netwerk aansluiten. We installeren op de server een speciaal softwarepakket, het Linux Terminal Server project. Deze software maakt het mogelijk meerdere gebruikers op verschillende desktops (=werkruimte) te laten werken. Hoe sterker de server hoe meer desktops gelijktijdig kunnen worden gebruikt. De computers binnen de school dienen enkel als in- en uitvoer.



Afbeelding 2-10 Een terminal-client

### Server

- Het besturingssysteem is Linux.
- De server is de enige computer die nood heeft aan een hoge snelheid en een up-to-date hardware.
- Deze computer is oppermachtig, alles is aanpasbaar via deze computer.
- Het verbruik ligt iets hoger maar de mogelijkheden zijn veel groter.
- Men kan ook een schoolsite en andere faciliteiten (mail, leeromgeving,...) op deze computer plaatsen, indien het de enige Linux server is.

### Thin Client

- Het besturingssysteem is Linux.
- Weinig eisen aan hardware, een Pentium met 32MB ram is voldoende.
- Deze computers vragen door het centrale beheer geen onderhoud.
- Het verbruik ligt laag.

Deze opsomming geeft reeds een idee van de voordelen (en nadelen) van het systeem die verder in dit werk wordt besproken. Daarnaast volgt ook concrete informatie voor de ICT-coördinatoren. Voor de leerkrachten worden de gebruiksmogelijkheden (en meerwaarden) op een rijtje gezet. Dit alles wordt gedocumenteerd vanuit het lopende project (augustus 2005) in het Sint-Pieterscollege te Jette.

## 2.6 De realisatie

Het Sint-PietersCollege te Jette ging op zoek naar 50 afgedankte pc's. Ouders, de Vlaamse Gemeenschap en enkele bedrijven zorgden samen voor 50 oude computers. Deze werden in een lokaal geplaatst en doen dienst als "Thin Clients". Vervolgens werden drie servers aangekocht die beide 25 cliënten sturen. Later werd nog een vierde server aangekocht waarop nog een andere klas aangesloten werd.



Afbeelding 2-11 Een foto van een terminal

Ook de Microsoft© Windows computers worden op het systeem aangesloten. Zo kunnen ze zowel lokaal met Microsoft© Windows werken als via de server met Linux.

Het realiseren van een OpenLeerCentrum onder Linux verliep in een aantal stappen:

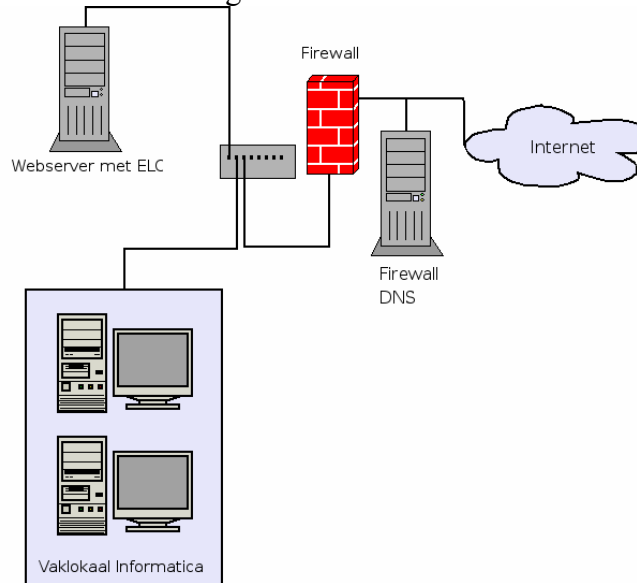
- Servers klaarmaken
  - o Hardware klaarmaken (zie foto)
  - o LTSP installeren/configureren
- Cliënten klaarmaken
  - o Hardware klaarmaken (zie foto)
  - o Bootrom plaatsen
- Netwerk aanleggen
  - o Switchen plaatsen
  - o Kabels aanleggen



Afbeelding 2-12 ICT labo Sint-PietersCollege

De verschillende stappen werden doorlopen tijdens de zomer van 2005. De meeste werkzaamheden hebben twee weken geduurd. Nadat het netwerk en de lokalen afgewerkt waren, kon in oktober het OLC voor het eerst gebruikt worden.

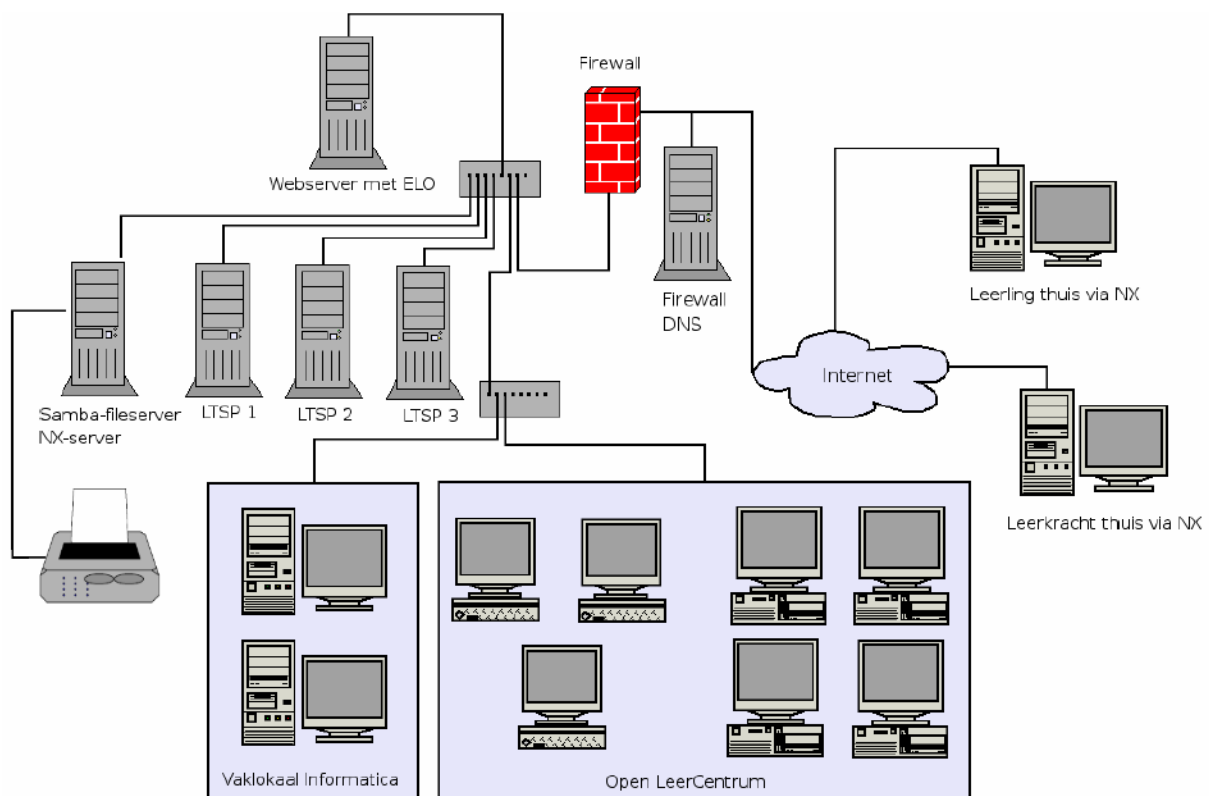
Oorspronkelijk was het netwerk als volgt:



**Afbeelding 2-13 Oorspronkelijk netwerk Sint-PietersCollege Jette**

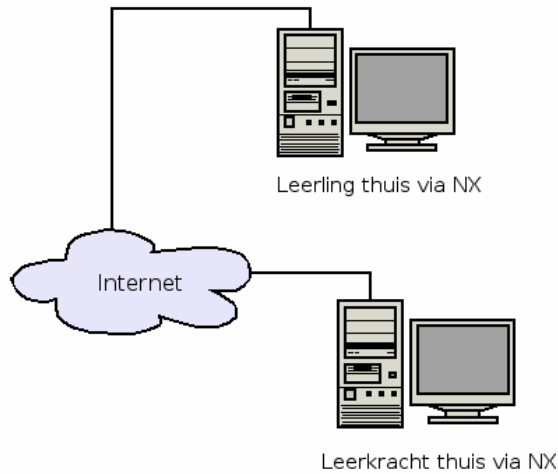
Dit netwerk werd aangevuld met de server waarop het Linux Terminal Server Project draait. Ook een bestandserver werd geplaatst. Een nieuwe switch maakt de verbinding met het Open LeerCentrum (OLC) waar 50 oude computers als client van de server werken. Op deze manier heeft de school door het aankopen van 4 servers, 50 nieuwe computers in werking kunnen stellen. Al deze computers kunnen surfen op internet, tekstverwerking en fotobewerking uitvoeren net zoals een gewone computer.

Het netwerk te Sint-Pieterscollege ziet er als volgt uit:



**Afbeelding 2-14 Network Sint-PietersCollege Jette**

Het is ook mogelijk van buiten de school een verbinding te maken met de schoolserver. Op deze manier kunnen we niet alleen aan onze eigen bestanden op de server, maar ook genieten van de rekenkracht van de machines op de school. De techniek die gebruikt wordt, is de NX-server van No Machine. Zie verder in dit werk.



**Afbeelding 2-15 Vanop afstand inloggen**

Zoals u kan zien op afbeelding 1.13, is niet alleen het OLC aangesloten maar ook het vaklokaal Informatica en Economie. De volgende stap is het uitbreiden van het netwerk naar het Wiskundelokaal. Op deze manier kunnen alle leerlingen in het lokaal Wiskunde werken op Wiris-online.



**Afbeelding 2-16 Leerlingen aan het werk op LTSP**

## 2.7 Het resultaat!

Dankzij mijn ervaring met het Linux Terminal Server Project, is het mogelijk om vanuit de praktijk te spreken over dit project. Een ICT-coördinator moet na het lezen van dit werk niet alleen inzicht hebben in de mogelijkheden, maar ook zelf in staat zijn zo'n netwerk samen te stellen. Daarnaast ben ik een voorstander van vrije software en "Open Source". Ik geloof in de meerwaarde en in de toekomst van Linux en ga hier ook graag dieper op in. Graag neem ik u even mee in deze wereld. Ik heb zoveel mogelijk rekening gehouden met de vragen die buitenstaanders mij stelden tijdens het schrijven van dit werk. Daarom vindt u aan het begin van elk hoofdstuk enkele vragen waarop ik een antwoord formuleer in de tekst. Omdat Linux en vrije software een meerwaarde kan bieden voor zowel de school als de leerlingen, wil ik hier dieper op ingaan.

U zal merken dat het vervolg van dit werk ingedeeld is in drie delen, met telkens een andere doelgroep voor ogen:

- Voor de leerkrachten, leerlingen en alle geïnteresseerden wordt er aandacht besteed aan het leren werken met Linux.
- Voor de technische ICT-coördinatoren bekijk ik de werking van het "Terminal Server Project". Na het lezen van dit werk zou u in staat moeten zijn een "Terminal Server" te installeren. Voor de coördinatie en directies heb ik geprobeerd de voor- en nadelen gedetailleerd te bespreken en het financieel aspect aan bod te laten komen.
- Voor de didactische ICT-coördinatoren wordt in het laatste luik aandacht besteed aan een reeks onmisbare "Open Source" software. De leerkracht maakt kennis met de educatieve mogelijkheden van Linux en vrije software. Ook vindt u een overzicht van "Open Source" software. Voor de leerkracht Informatica worden alternatieven voorgesteld voor de huidige betaalsoftware. Daarnaast wordt een reeks software besproken en een cursus "Leren programmeren" aangeboden. Deze cursus is ontstaan uit de nood aan een BASIC programmeercursus met Linux voor het secundair onderwijs in het Sint-PietersCollege te Jette.

Naast de tekst hoort bij dit werk ook een webpagina waar u geactualiseerde informatie vindt over deze thematiek. Het adres van de webpagina is: <http://www.on5dtl.com/LinuxOpSchool> Omdat dit onderwerp steeds vragen oproept, is er ook een forum aanwezig op deze webpagina waar u met al uw vragen terecht kan.

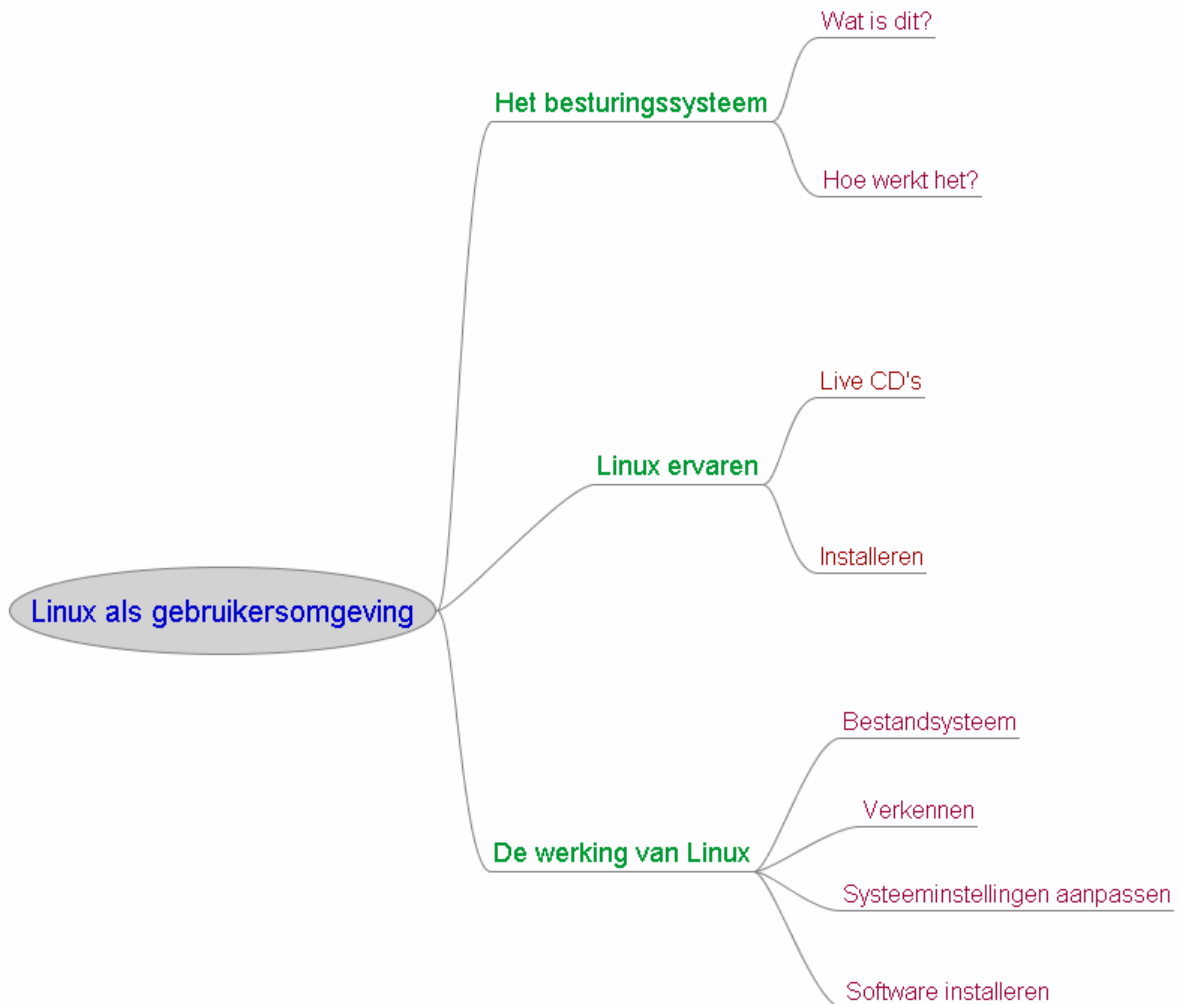


Afbeelding 2-17 De webpagina bij dit werk



# 3 Linux als gebruikersomgeving

## 3.1 Inleiding



In dit hoofdstuk

Veelgestelde vragen:

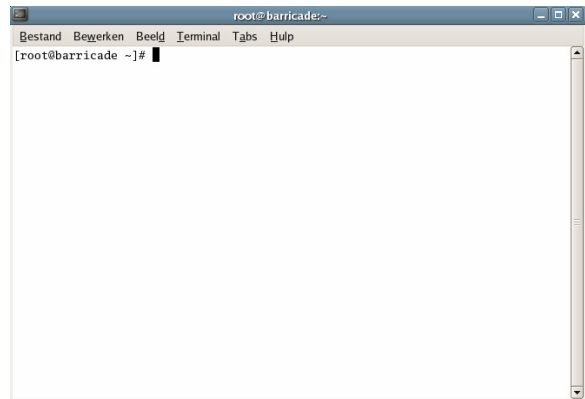
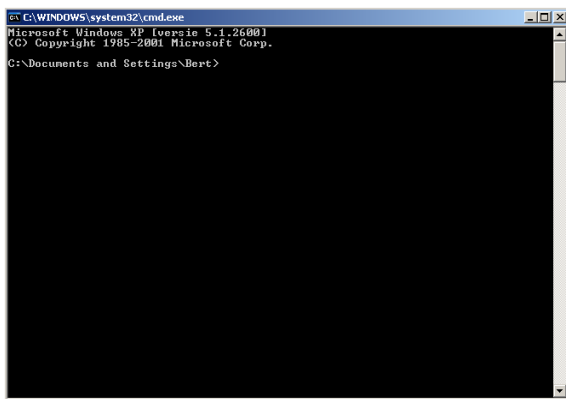
- Wat is een besturingssysteem ?
- Welke zijn de voordelen van Linux?
- Hoe werkt Linux?
- Wat gebeurt er met Windows als ik Linux installeer?
- Kan ik Windows en Linux naast mekaar gebruiken?
- Wat zijn de verschillen tussen Windows en Linux?
- Waarom zou ik overschakelen?

## 3.2 Het besturingssysteem

### 3.2.1 Een besturingssysteem ?

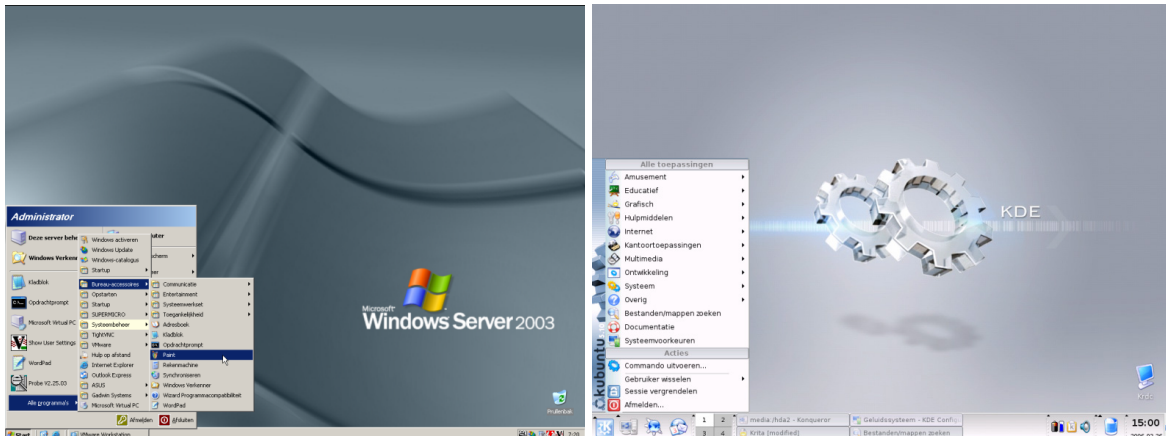
Een besturingssysteem (Eng.: operating system of OS) is een programma dat als eerste in het geheugen wordt geladen na starten van de computer. Het zorgt ervoor dat andere programma's opgestart kunnen worden en dat alle hardware bestuurd kan worden.

Het besturingssysteem kan bestuurd worden aan de hand van een opdrachtregel zoals MS-DOS of de UNIX-terminal.



Afbeelding 3-2 De opdrachtregel

Naast de opdrachtregel bestaat er ook een grafische gebruikersinterface (Graphical User Interface of GUI) zoals Microsoft© Windows of het X Window-systeem (zie verder).



Afbeelding 3-3 De grafische gebruikersinterface

De taken van het besturingssysteem :

Opstarten van de computer

0 Communiceren met de gebruiker

Programma's uitvoeren

1 Communicatie met randapparaten

0 Invoer van toetsenbord, muis,...

1 Uitvoer via beeldscherm, printer,...

2 Geheugenbeheer

0 Intern geheugen: RAM

- 1 Extern geheugen: harde schijf, disketten,...
- 3 Meerdere taken tegelijk uitvoeren (multitasking)
- 4 Gebruikersbeheer
- 5 Draaien van services bij servers

### 3.2.2 De verschillende besturingssystemen



Afbeelding 3-4 De verschillende besturingssystemen<sup>1</sup>

Het meest bekende besturingssysteem is Microsoft© Windows. Er bestaan nog andere systemen zoals: DOS, Linux, Mac OS,...

Hier bespreken wij Linux. Dit besturingssysteem komt in verschillende distributies.

#### 3.2.2.1 Wat zijn distributies?

Misschien heeft u zich al afgevraagd wat het verschil is tussen Ubuntu, Fedora, Debian, ... Verschillende bedrijven en groepen maken hun eigen versie van Linux. We spreken dan van distributies.

Alle distributies maken gebruik van de Linux kernel. We hebben reeds aangehaald dat Linux modulair opgebouwd is. Dit wil zeggen dat verschillende onderdelen van het systeem een zelfstandig leven lijden. Onderdelen kunnen vervangen, uitgezet of vernieuwd worden, zonder dat het geheel hiervoor aangepast moet worden. In deze opbouw ligt de mogelijkheid om verschillende versies (lees: distributies) van het besturingssysteem te maken. Iedereen stelt zijn eigen distributie samen door verschillende (eventueel zelfgemaakte) onderdelen aan elkaar te koppelen. Aan deze verzameling van onderdelen wordt een naam gegeven en een nieuwe distributie is geboren. Vaak verschilt de plaats van bepaalde bestanden of van applicaties van distributie tot distributie.



Afbeelding 3-5 De verschillende distributies<sup>2</sup>

#### 3.2.2.2 Waarom ziet eenzelfde distributie er soms anders uit?

Door de modulaire opbouw van Linux is het mogelijk verschillende grafische interfaces (GUI: Graphical User Interface) op éénzelfde systeem te gebruiken. De meest gekende zijn K Desktop Environment (KDE) en GNU Network Object Model (GNOME).

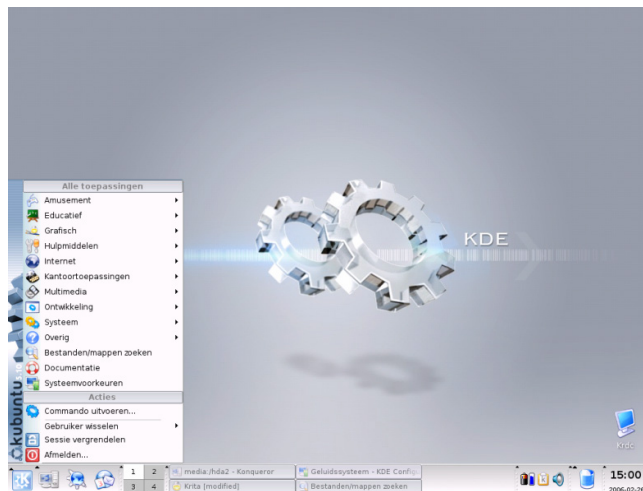
Het bestaan van meer dan één interface kan voor nieuwelingen verwarrend lijken, maar is slechts een kwestie van de keuze die men maakt. De mogelijkheden zijn nagenoeg identiek. De verschillende grafische schillen die men kan gebruiken, zijn een gevolg van de modulaire opbouw van het besturingssysteem.

<sup>1</sup> Bron afbeeldingen: apple.com, OpenClipart.org, windows.com, freedos.org

<sup>2</sup> Bron afbeeldingen: kubuntu.org, debian.org, fedora.redhat.com

Naast de grafische interface is er ook een Command Line Interface (CLI). Deze is niet grafisch, net zoals bij het bekende DOS. De Xterm (zo heet de CLI) bestaat reeds langer dan DOS en is veel krachtiger. Als u de commando's meester bent, kan u vanuit een CLI de volledige computer besturen. Als gewone gebruiker zal je de CLI niet nodig hebben, maar het is belangrijk te weten dat ze bestaan.

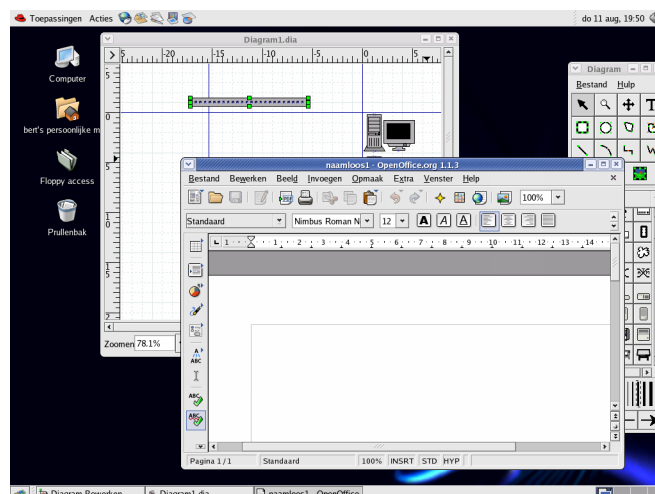
De distributies die in dit werk aan bod komen zijn (K)ubuntu en Fedora Core.



**Afbeelding 3-6 Ubuntu + KDE-sesktop = Kubuntu**

Ubuntu is een Linux distributie gebaseerd op Debian GNU/Linux. Ubuntu is afkomstig uit het Zuid-Afrikaans en het staat voor "menselijk zijn voor anderen". De Zuid-Afrikaanse miljonair Mark Shuttleworth is de drijvende kracht achter de Ubuntu Foundation. Normaalgezien gebruikt Ubuntu standaard de GNOME-desktop, maar er is ook een Kubuntu-versie met de KDE-desktop.

Fedora Core Linux is de opvolger van het commercieel geworden Red Hat Linux. In 2003 besloot Red Hat zijn Linux distributie niet meer vrij beschikbaar te stellen maar zich te richten op de zakelijke markt. Daarom werd de ontwikkeling van de vrij gedistribueerde versie verder gezet door een ander project, met name Fedora Core.



**Afbeelding 3-7 Fedora Core Linux met de GNOME-desktop**

## 3.3 Linux ervaren

### 3.3.1 Live Cd's

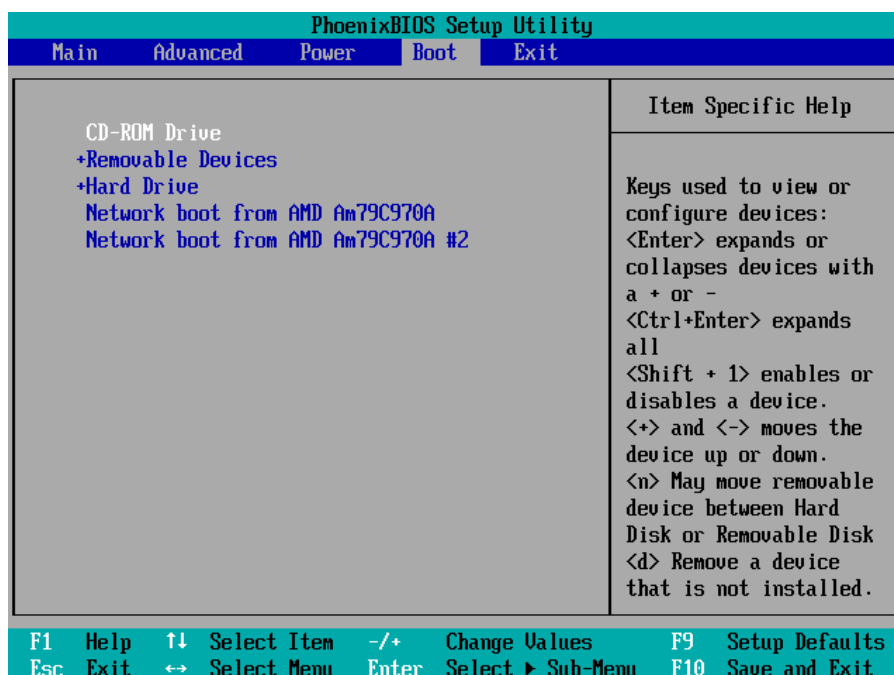
De computer moet u opstarten vanuit een cd-rom. Een live cd is een opstartbare cd. Uw computer zal op de cd een versie van Linux vinden en deze opstarten. Deze cd brengt geen veranderingen aan op uw computer of aan uw bestanden. De bestanden op uw harde schijf zijn wel bruikbaar. U kan dus een document op uw computer aanpassen met OpenOffice.org die draait vanuit de cd. Op deze manier kan u kennis maken met Linux zonder gevolgen.



Afbeelding 3-8 Kubuntu Live CD<sup>1</sup>

De meeste Linux distributies hebben een live cd. De meest bekende is de Knoppix (<http://www.knoppix.org/>) live cd. Ik raad u aan om Kubuntu te testen. U kan de cd downloaden via: <http://www.kubuntu.org/special-cds.php>

In de BIOS-instellingen kan u ervoor zorgen dat de computer start vanuit een cd-rom. Hiervoor moet u tijdens het starten naar de setup gaan. Druk hiervoor op F2 of Esc, afhankelijk van de BIOS. Ga naar de bootsequentie en plaats Cd-rom bovenaan. Nu gaat de computer eerst op zoek naar een besturingssysteem op de Cd-rom.



Afbeelding 3-9 BIOS, de bootsequentie aanpassen

<sup>1</sup> Bron afbeelding: kubuntu.de

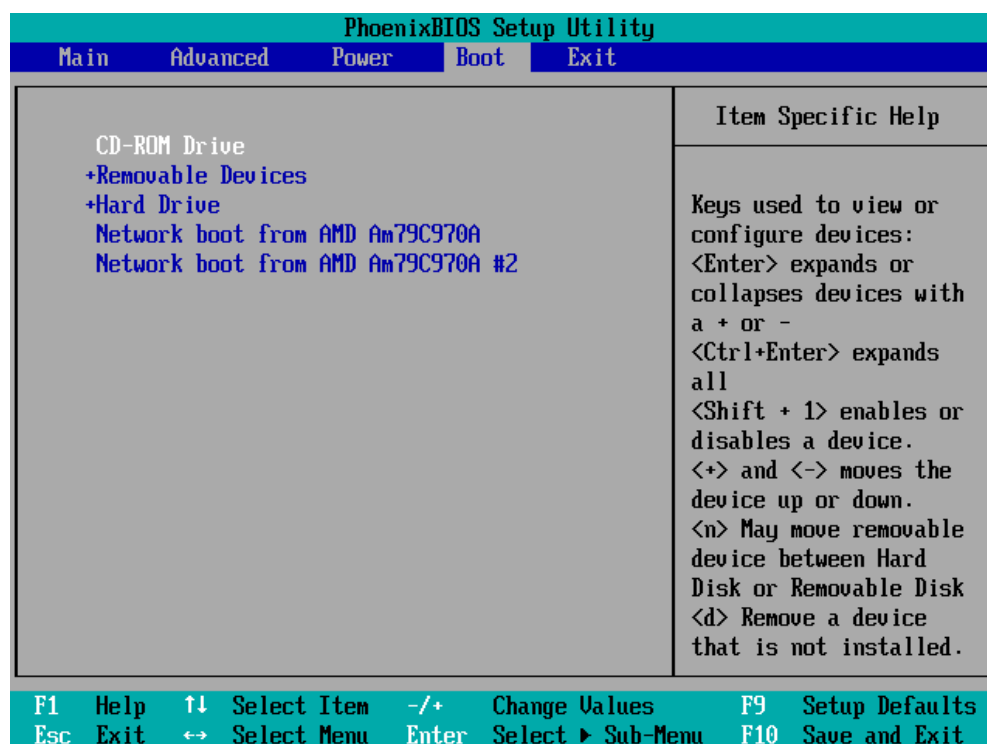
## 3.3.2 Installeren

### 3.3.2.1 Op nieuwe of tweede harde schijf

Wanneer u beschikt over een nieuwe of een tweede harde schijf kan u Linux hierop installeren. De computer zal u vragen welk besturingssysteem u wil gebruiken bij het starten van de computer.

Let op: Selecteer de juiste harde schijf tijdens de installatie! Onthou de grootte van de harde schijf waarop u wil installeren als de harde schijven van een verschillende grootte zijn. Geef de harde schijf een naam. NTFS en FAT zijn de bestandssystemen die Microsoft© gebruikt. Deze zal u niet willen overschrijven.

Stap 1: Plaats de eerste cd-rom van Kubuntu in het cd-rom station en start op via de cd-rom.

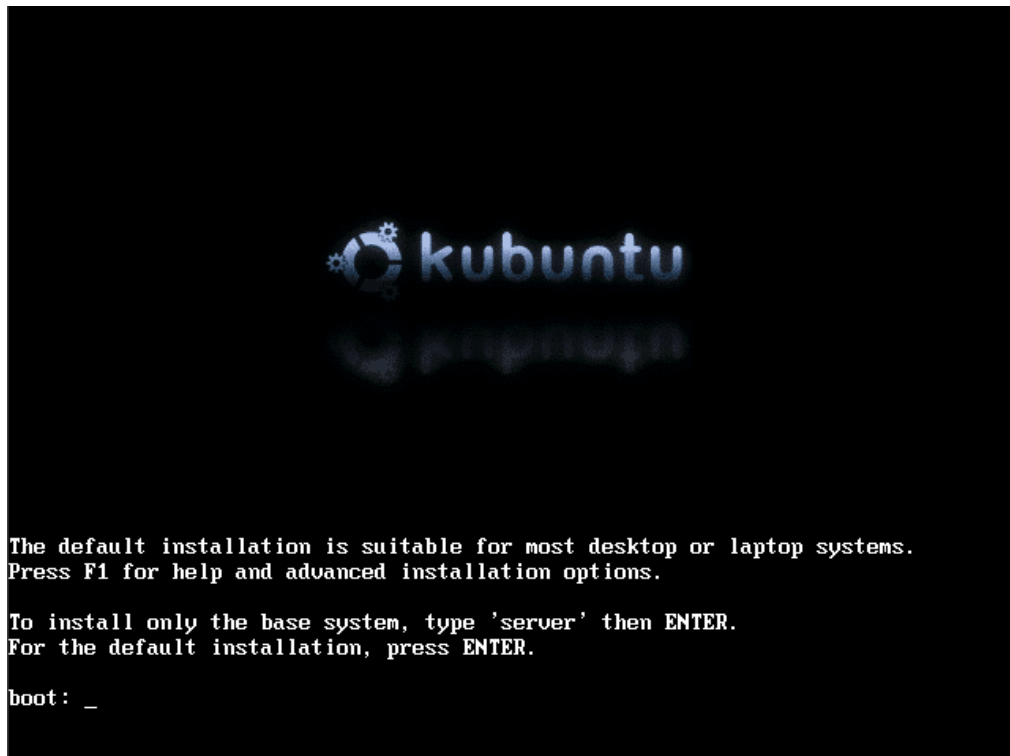


Afbeelding 3-10 BIOS, de bootsequentie aanpassen

Misschien moet u de opstartvolgorde aanpassen in uw BIOS om ervoor te zorgen dat de computer eerst op de cd-rom op zoek gaat naar een besturingssysteem .

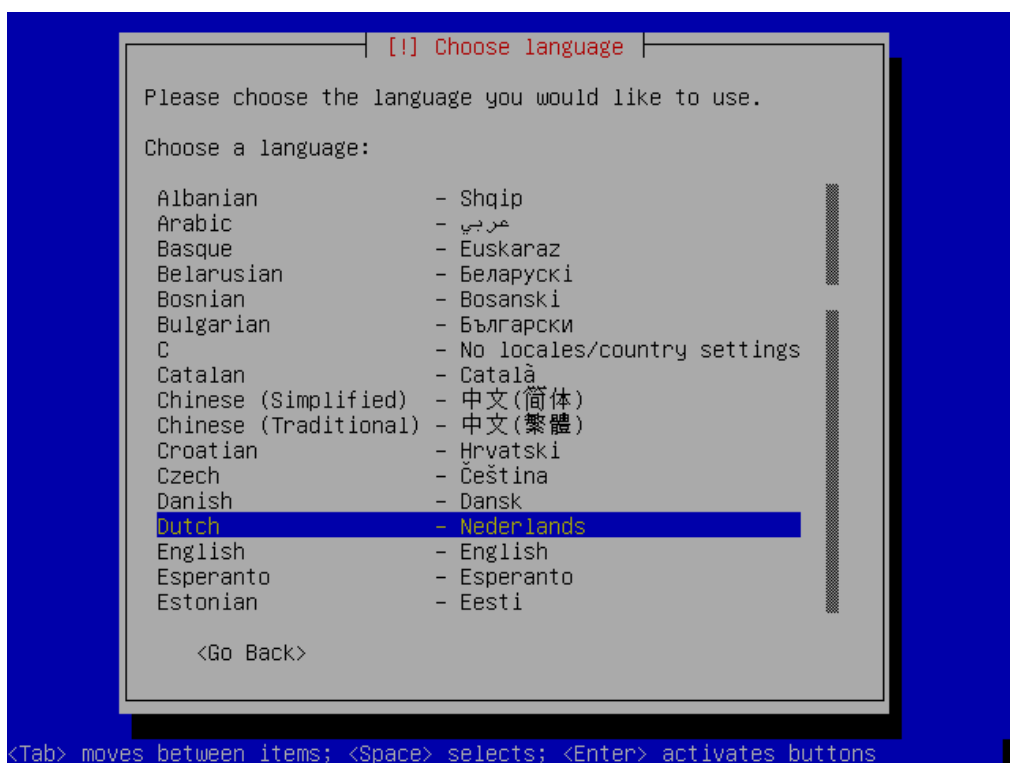
We wachten tot we het Kubuntu opstartscherm te zien krijgen.

We drukken op de toets “Enter”.



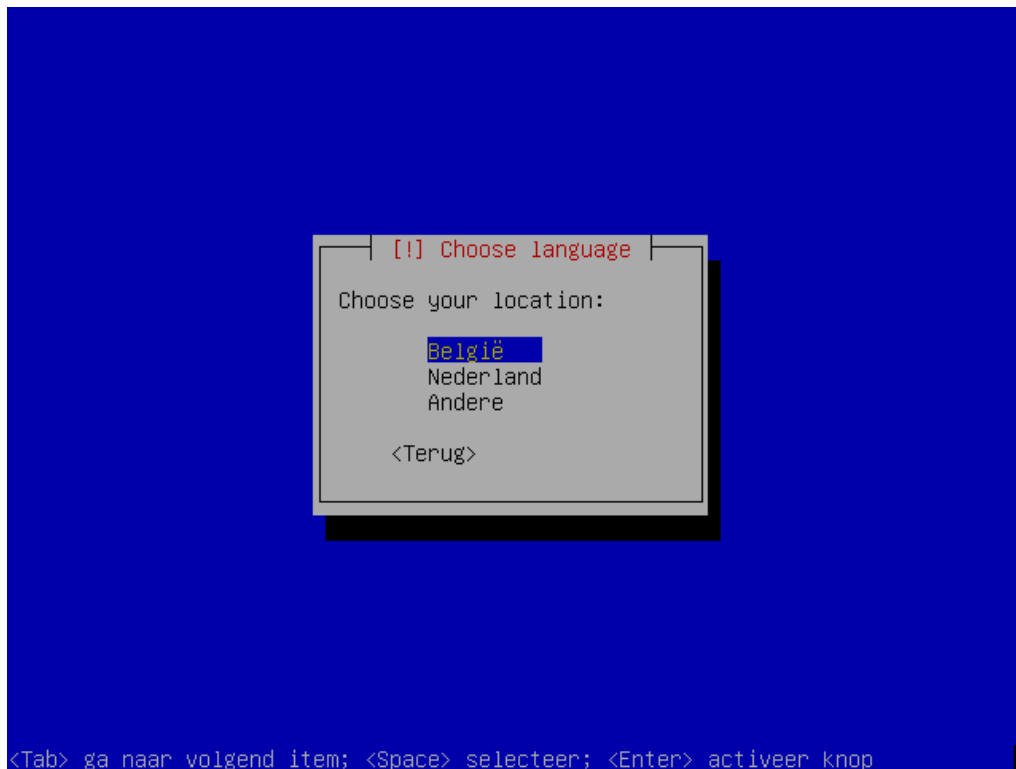
Afbeelding 3-11 Kubuntu startscherm

Stap 2: Volg de instructies op het scherm en ga verder: Kies uw taal en druk op ENTER ...



Afbeelding 3-12 Kubuntu installatie: Taalselectie

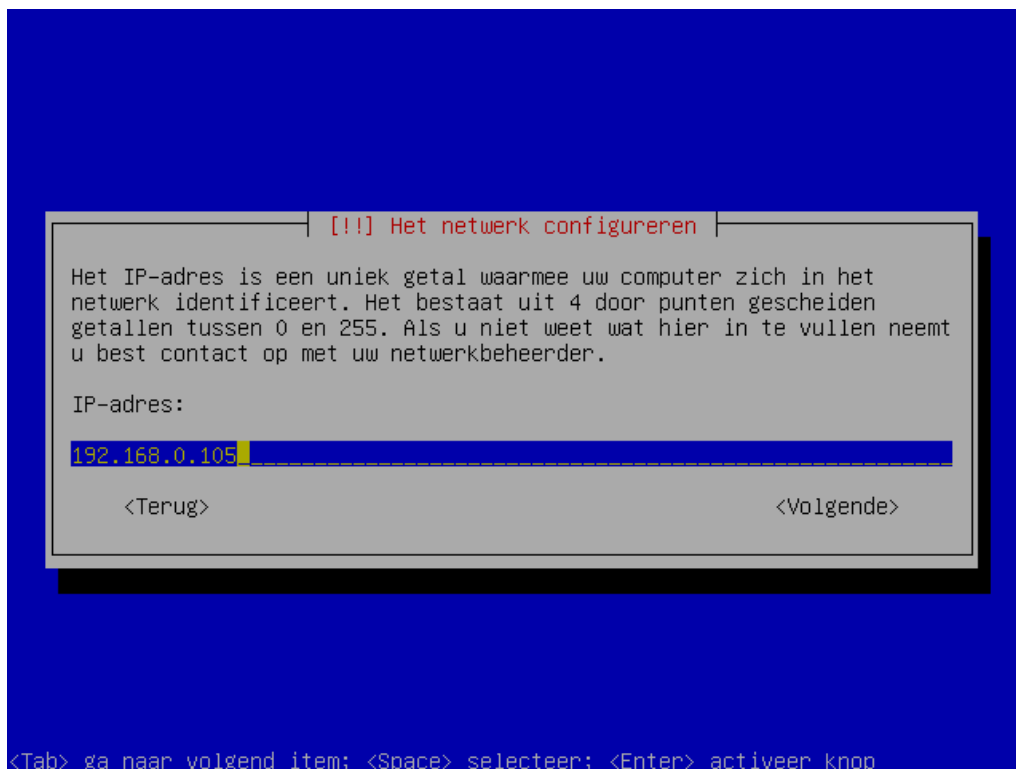
Stap 3: We selecteren het land en drukken ENTER.



**Afbeelding 3-13 Kubuntu installatie: Landselectie**

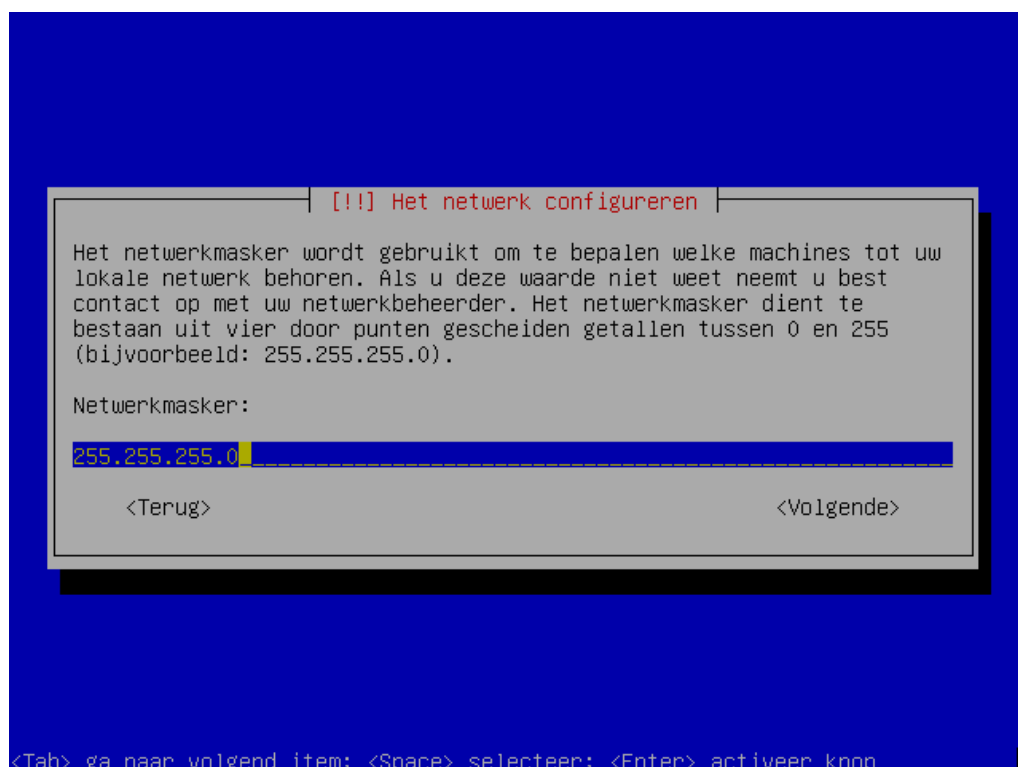
Stap 4: De netwerkconfiguratie.

Indien u een router gebruikt, zal u deze informatie niet moeten ingeven. Alles wordt automatisch geconfigureerd. In de andere gevallen moet u volgende schermen doorlopen:



**Afbeelding 3-14 Kubuntu installatie: Netwerkinstelling(1)**



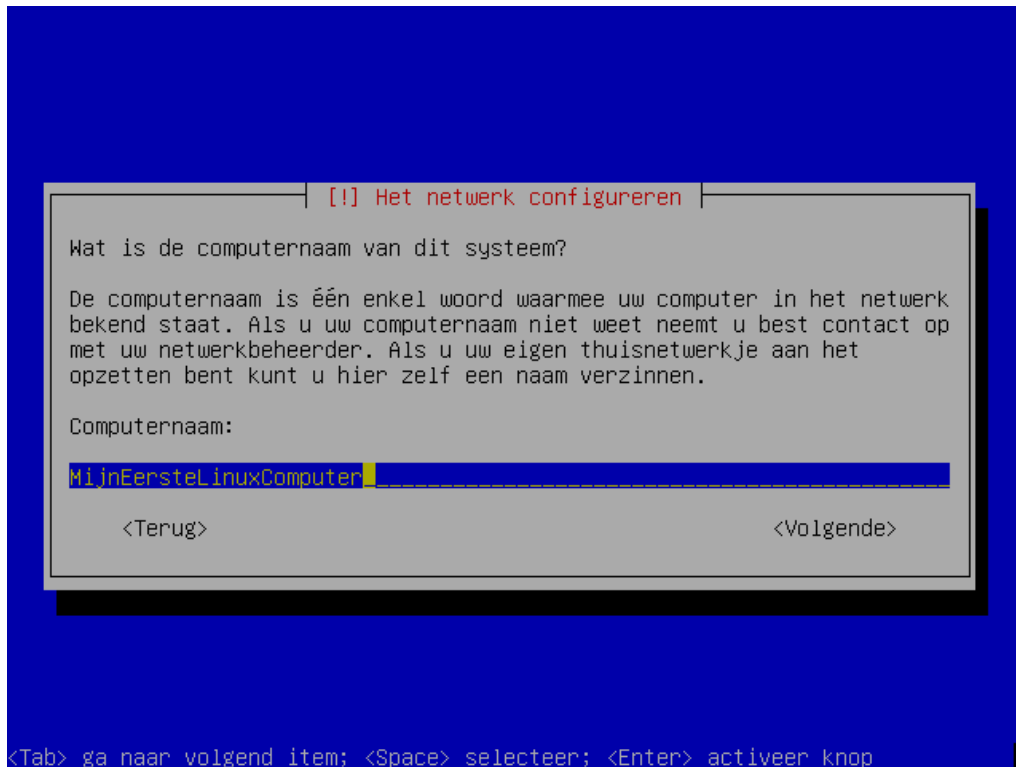


**Afbeelding 3-15** Kubuntu installatie: Netwerkinstelling(2)



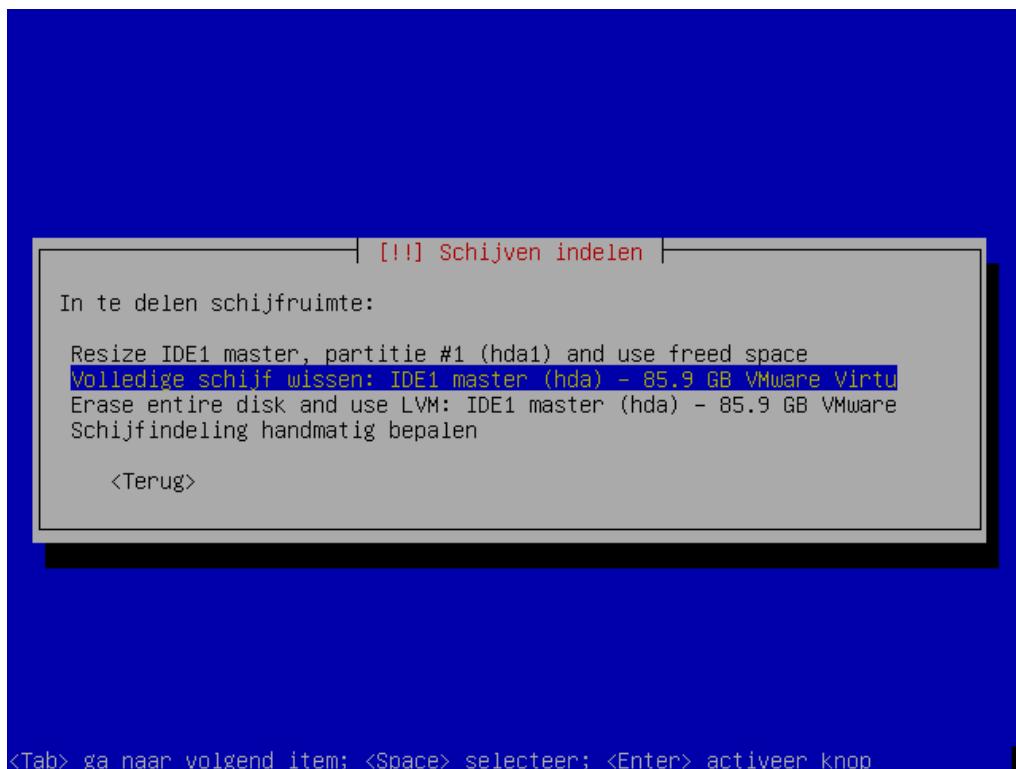
**Afbeelding 3-16** Kubuntu installatie: Netwerkinstelling(3)

Stap 5: We geven de computer een naam.



Afbeelding 3-17 Kubuntu installatie: Computernaam instellen

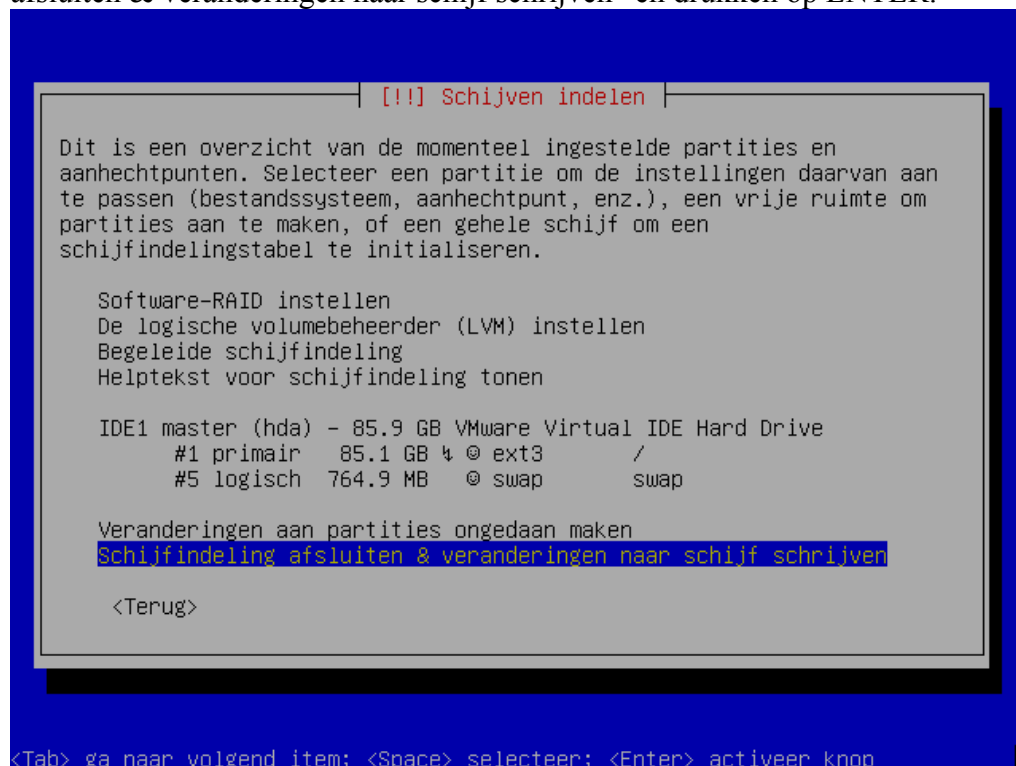
Stap 6: We selecteren de correcte harde schijf en drukken op ENTER.



Afbeelding 3-18 Kubuntu installatie: De schijf indelen

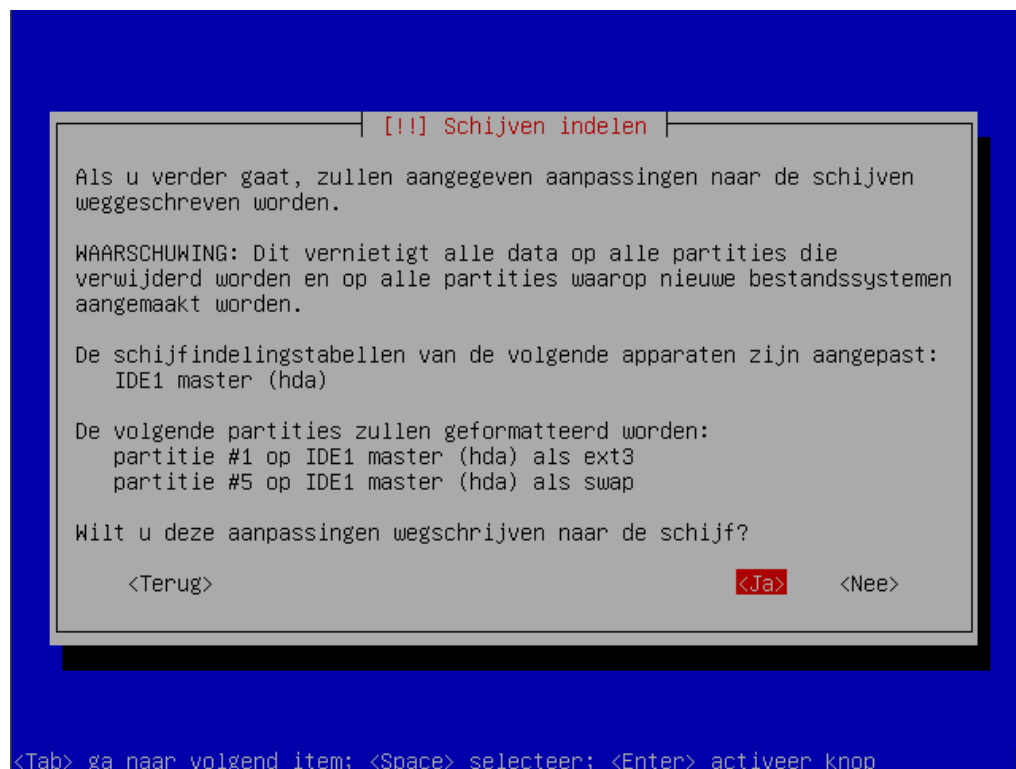
## Stap 7: Bevestigen

We krijgen te zien hoe de installatie de schijf zal indelen. We selecteren “Schijfindeling afsluiten & veranderingen naar schijf schrijven” en drukken op ENTER.



**Afbeelding 3-19** Kubuntu installatie: De schijf indelen afsluiten

## Stap 8: Nogmaals bevestigen



**Afbeelding 3-20** Kubuntu installatie: De schijf indelen bevestigen

Stap 9: Na de eerste installatieprocedure start het systeem opnieuw op.



Afbeelding 3-21 Kubuntu installatie: Heropstarten

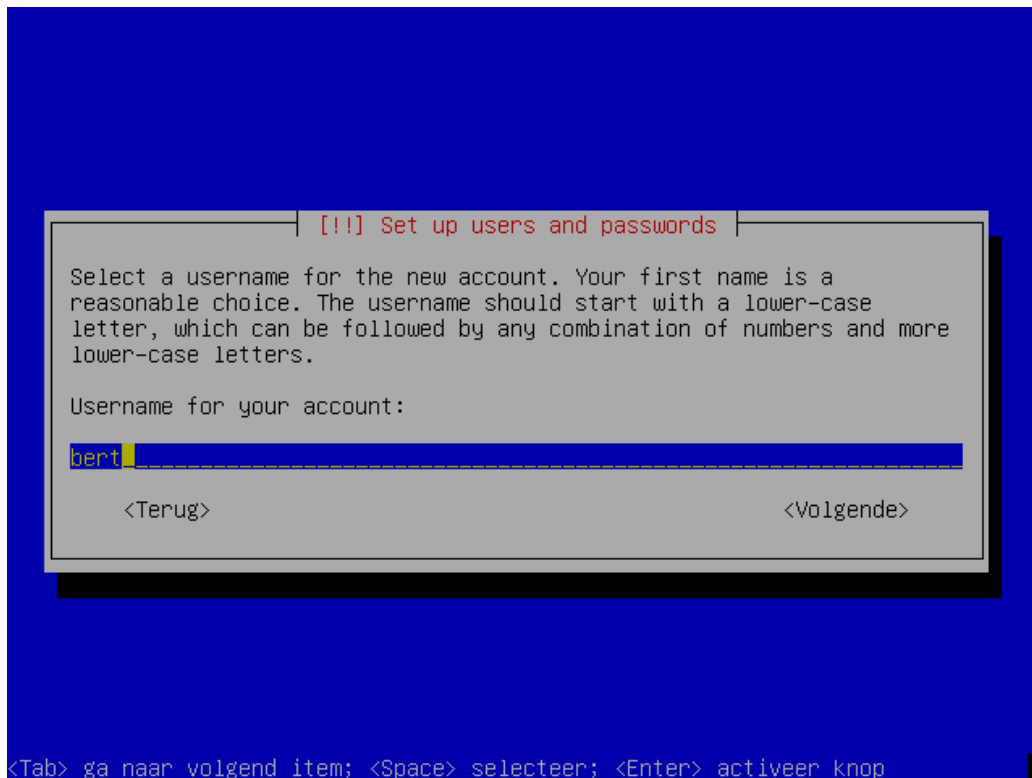
Stap 10: De configuratie van de Xserver.

Plaats nooit een kruisje aan een resolutie die uw grafische kaart of monitor niet zal ondersteunen. Het systeem zal niet opstarten wanneer de modus niet geïnstalleerd is.



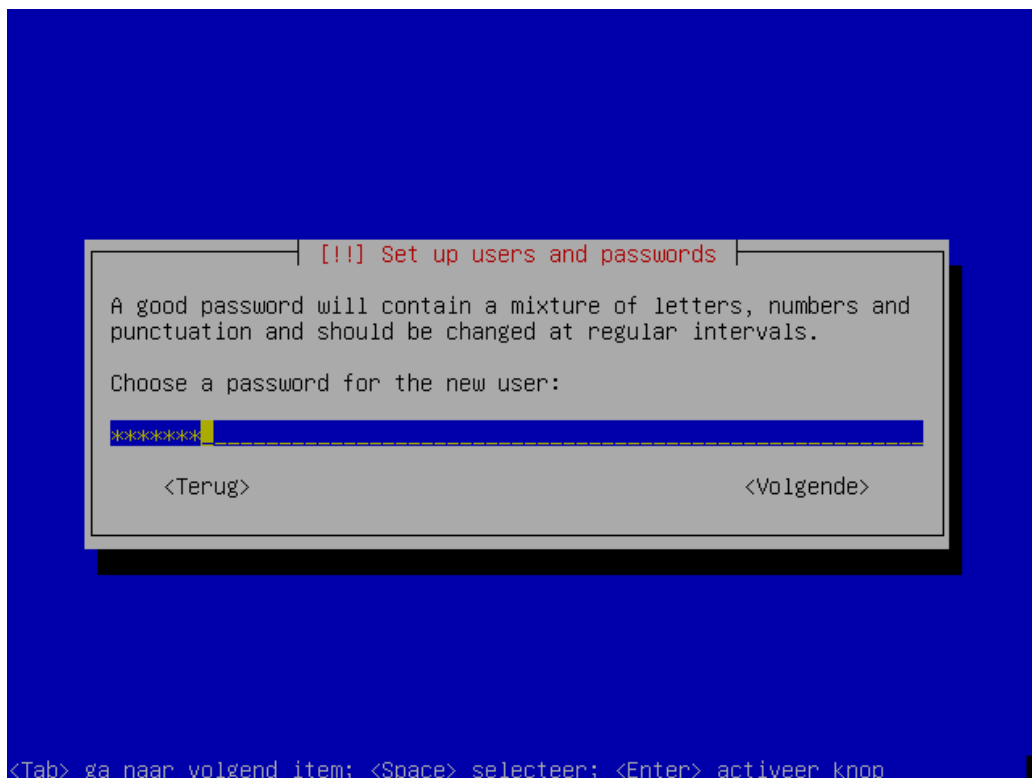
Afbeelding 3-22 Kubuntu installatie: X-configuratie

Stap 11: De gebruikersnaam ingeven.



Afbeelding 3-23 Kubuntu installatie: Gebruikersnaam opgeven

Stap 12: Twee maal het paswoord opgeven.



Afbeelding 3-24 Kubuntu installatie: Paswoord opgeven

Stap 13: Wachten tot de installatie gedaan is.

Na het opstarten krijgen wij een inlogscherm te zien.



Afbeelding 3-25 Kubuntu login

### 3.3.2.2 Naast Microsoft© Windows

We wensen Microsoft© Windows en Linux op éénzelfde harde schijf te plaatsen. Hiervoor gaan we de harde schijf opdelen in verschillende partities. Een partitie is een vaste geheel van een harde schijf die afzonderlijk als vaste schijf fungeert.

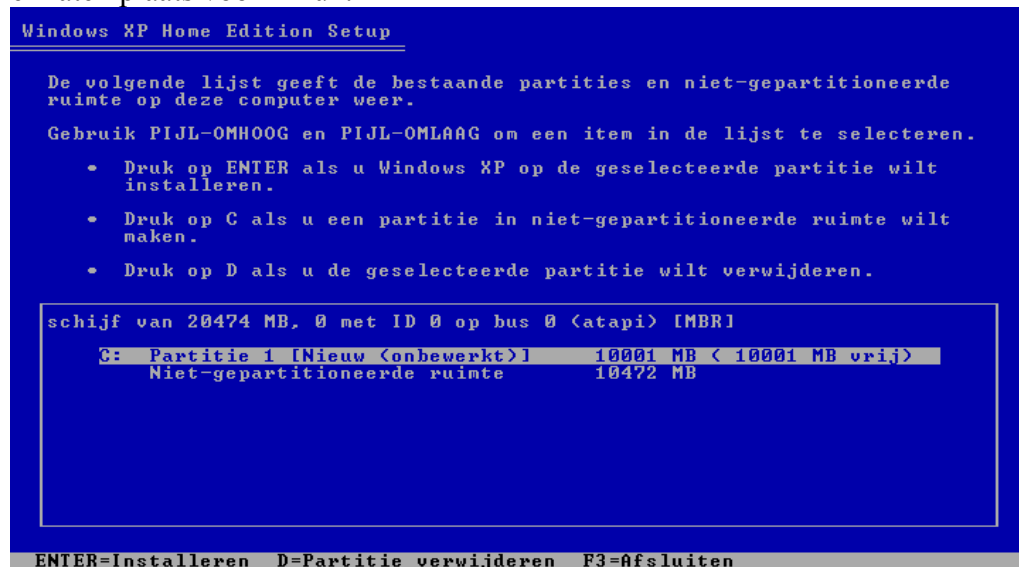
De harde schijven zijn te herkennen aan de afkorting “hd”. Het bestand /dev/hdx, waarbij “x” een letter is, komt overeen met één van de harde schijven of partities ervan. We kunnen niet meer dan 4 primaire partities aanmaken. De vierde wordt een uitgebreide partitie. Deze kan opgesplitst worden in verschillende logische partities. Bij Linux is het steeds duidelijk op welke harde schijf de partitie zich bevindt, hier “hda”.

Linux-partities	
/dev/hda	
	/dev/hda1
	/dev/hda2
	/dev/hda3
	/dev/hda4
	/dev/hda5
	/dev/hda6

Windows-partities	
IDE1 master	
	1 <sup>e</sup> primaire partitie
	2 <sup>e</sup> primaire partitie
	3 <sup>e</sup> primaire partitie
	1 <sup>e</sup> uitgebreide partitie
	1 <sup>e</sup> logische partitie
	2 <sup>e</sup> logische partitie

Afbeelding 3-26 Partities...

Onze harde schijf in twee delen doen we als volgt. We installeren eerst Microsoft© Windows en laten plaats voor Linux.

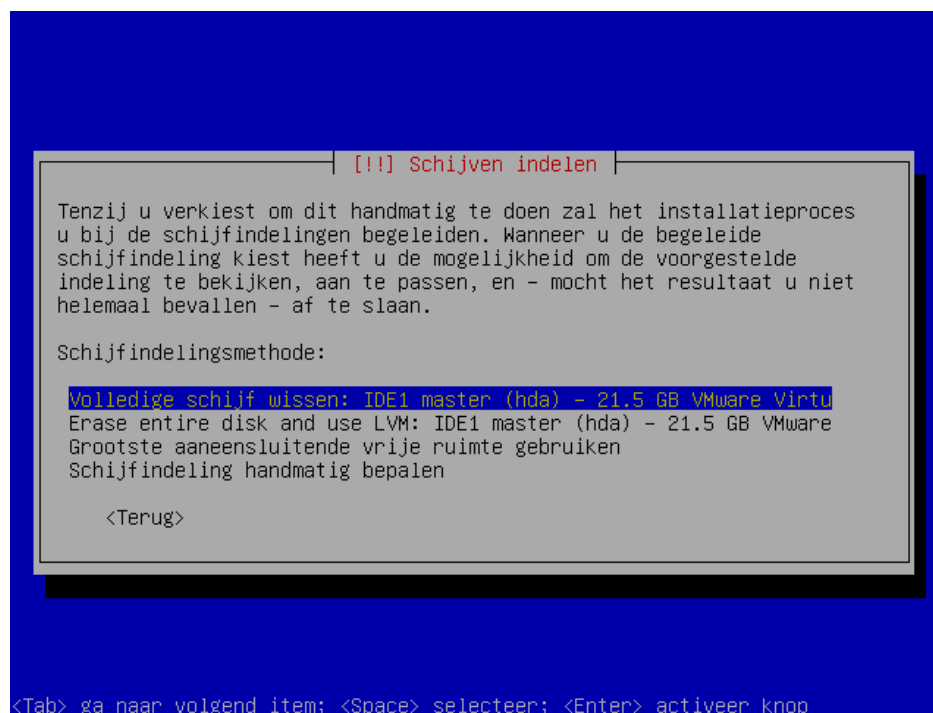


Afbeelding 3-27 Installatie Microsoft© Windows: Partities selecteren

Nu kunnen wij Linux installeren op een nieuwe of tweede harde schijf. Let ook hier op dat u tijdens de installatie de juiste harde schijf (lees: partitie) selecteert.

Stel u heeft reeds Microsoft© Windows op uw PC staan en u heeft slechts één partitie die de volledige harde schijf omvat. Hoe kan u een twee partitie aanmaken zonder het huidige besturingssysteem te verliezen. Dit kan u met een commercieel programma zoals Power Quest PartitionMagic. In de handleiding bij dit programma vindt u de uitleg over het aanmaken van een nieuwe partitie zonder het verlies van Microsoft© Windows.

Naast commerciële software kan u ook tijdens de installatie van Linux een partitie maken van de vrije ruimte op uw Microsoft© Windows partitie. Het is echter niet zonder risico.



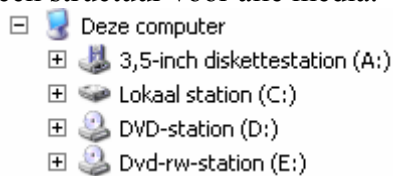
Afbeelding 3-28 Installatie Linux en de vrije ruimte op een bestaande partitie gebruiken

## 3.4 De werking van Linux

### 3.4.1 Bestandssysteem

Het bestandssysteem NTFS (New Technology File System) bij Microsoft© Windows wordt niet gebruikt door Linux, maar wel het bestandssysteem ext (extended file system). Oorspronkelijk had Linus Torvalds voor het maken van Linux gebruik gemaakt van het Minix bestandssysteem. Rémy Card maakte het ext-bestandssysteem ter vervanging hiervan. De huidige versie is ext3. De indeling is serieus Unix-achtig. Wat vele Microsoft© Windows gebruikers raar vinden zijn de Device Special bestanden. Bij UNIX besturingssystemen wordt alles beschouwd als zijnde een bestand. Zowel bestanden, mappen, links, toetsenborden (= een oneindig groot bestand dat alleen maar uitleesbaar is), beeldschermen, netwerkkaarten,... alles is een bestand in het bestandssysteem. Een ander soort bestandssysteem dat beschikbaar is op Linux systemen is een netwerkbestandssysteem (ook een gedistribueerd bestandssysteem genoemd). Hiermee krijgt men toegang tot bestanden via een netwerk, dus ook via verschillende computers.

Bij Microsoft© Windows heeft elk medium zijn eigen structuur. We vertrekken van een stam (bijvoorbeeld c:/ of a:/). Deze vertakt zich in mappen en bestanden. Linux maakt gebruik van één structuur voor alle media.



bin	90 items	map
boot	12 items	map
cdrom	0 items	link to map
debootstrap	1 item	map
dev	744 items	map
etc	237 items	map
home	1 item	map
initrd	0 items	map

Afbeelding 3-29 Windows bestandssysteem

Afbeelding 3-30 Linux bestandssysteem

Het bestand waarin de allocatie van de media bijgehouden wordt, is: /etc/fstab  
De map “Mijn documenten” uit Microsoft© Windows vinden we ook terug in Linux. Iedere gebruiker heeft zijn eigen “Home directory”. Deze staat meestal onder /home/user. Het is logisch dat deze map niet toegankelijk is voor de andere gebruikers. Enkel de “root” heeft toegang tot alle bestanden.

De verschillende mappen:

- /bin: Bin staat voor binaries. Hier worden programma's geplaatst.
- /boot: Hier wordt de kernel opgestart.
- /dev: Dev staat voor devices. Hier vindt u alle bestanden van de hardware.
- /etc: De plaats van de configuratiebestanden.
- /home: De gebruikersbestanden zijn te vinden in deze map.
- /lib: Bibliotheken van de programma's.
- /mnt: Hier worden de verschillende media (cd-rom, flashgeheugen,...) aangekoppeld of gemount (vandaar mnt).
- /proc: De processing van de systeeminformatie.
- /sbin: Sbin staat voor system binaries. Dit zijn de programma's voor de administratie van het systeem.
- /tmp: Tijdelijke opslagplaats van bestanden.
- /usr: Hier komen de meeste programma's voor (gekoppeld aan een gebruikersnaam).

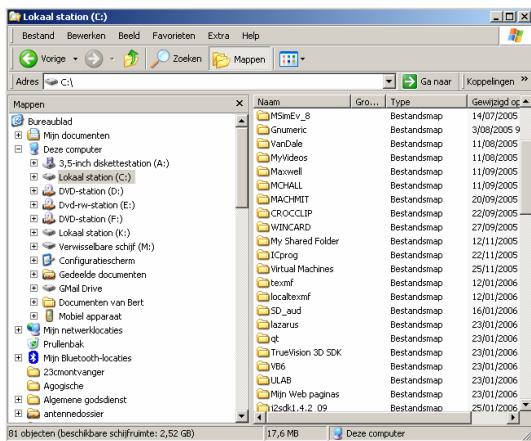


- /var: In deze “various” map worden logbestanden geplaatst.

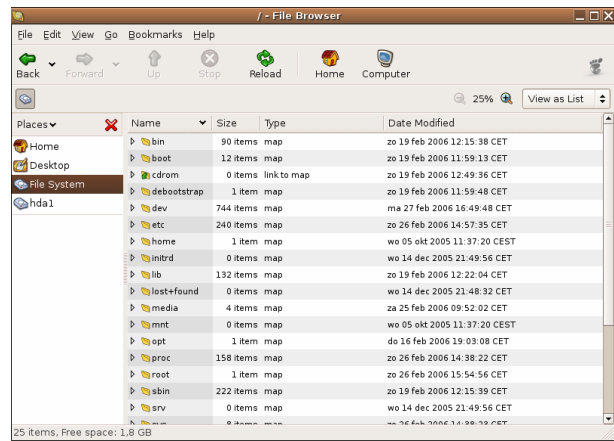
Alle randapparaten bevinden zich in de map /dev (devices). Wanneer u een cd-rom in de speler plaatst, zal deze aanspreekbaar zijn via /dev/cdrom. We zullen ook een icoon op de desktop te zien krijgen. We zeggen dat de Cd-rom gemount (gekoppeld) is. We kunnen alle randapparaten en ook netwerkbestanden (NFS of via samba ook Microsoft© Windows) mounten. Alle gekoppelde systemen worden in de map /mnt geplaatst.

### 3.4.2 Verkennen

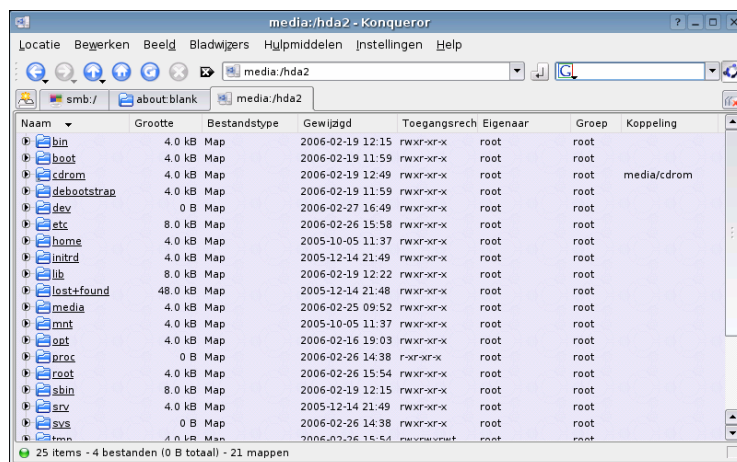
We hebben zonet gezien dat het bestandssysteem verschillend is. Dit heeft gevolgen voor onze verkener. Deze ziet er ook iets anders uit. De werking is veruit dezelfde. Elke gebruiker heeft zijn eigen rechten (de zogenaamde permissions). Hij kan 3 permissies geven aan zijn bestanden: lezen, schrijven en uitvoeren (read, write, execute). De gebruiker heeft een paswoord en kan zelf bepalen welke permissies hij geeft aan zijn bestanden (de zogenaamde user permissions). De gebruikers behoren tot één of meer groepen. Ook de groepen kunnen permissies toegewezen krijgen (de zogenaamde group permissions). De systeembeheerder (Administrator of Root user) heeft toegangsrecht tot alle bestanden. Meestal kunnen de gebruikers enkel hun eigen bestanden wijzigen.



Afbeelding 3-31 De Microsoft© Verkenner



Afbeelding 3-32 Browser in Gnome

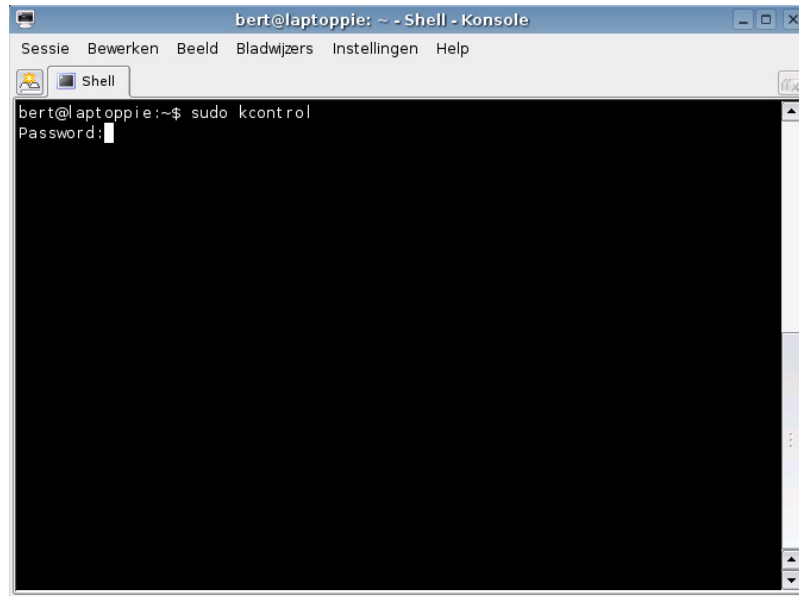


Afbeelding 3-33 Konqueror in KDE

### 3.4.3 Systeeminstellingen aanpassen?

Enkel de persoon die zal inloggen als “root”, kan de instellingen van het systeem wijzigen en software installeren. Deze permissies zorgen voor een hoge veiligheid. Linux is een zeer veilig besturingssysteem met weinig virussen.

Wanneer u gebruik maakt van (K)ubuntu, zal u niet kunnen inloggen als administrator of beter als “root”. Het systeem zal naar uw administratorpaswoord vragen wanneer dit nodig is. De distributie Fedora maakt wel gebruik van een gebruiker “root”.



Afbeelding 3-34 Konsole (terminalvenster)

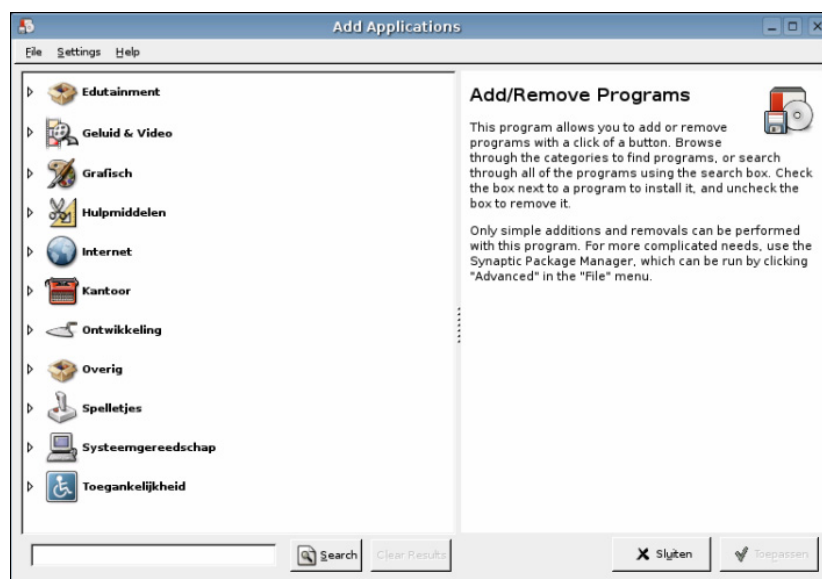


Afbeelding 3-35 Het KDE configuratiecentrum

### 3.4.4 Software installeren

Desktopsoftware zijn programma's die u op uw computer installeert om de pc functionaliteit te geven. Voorbeelden zijn: OpenOffice.org Writer (tekstverwerking), OpenOffice.org Calc (rekenbladen), OpenOffice.org Base (gegevensbeheer), The Gimp (beeldbewerking), FireFox (webbrowser),...

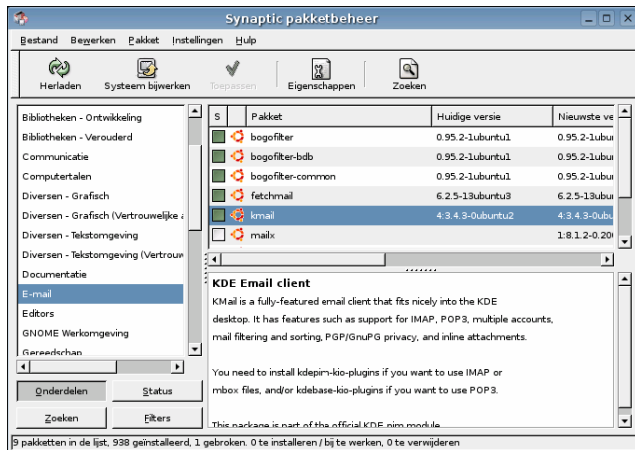
Alhoewel de meeste software die u nodig heeft om te werken met Linux reeds bij de installatie van het besturingssysteem ter beschikking zijn, zal u misschien nog andere software willen installeren. Het installeren van programma's en ook de installatie van de kernel verloopt anders dan bij Microsoft© Windows. U kan een programma vanuit de broncode installeren of u kan gebruik maken van een binary (te vergelijken met executabels in Windows) voor uw distributie. Het installeren vanuit de broncode is onafhankelijk van de distributie en is iets moeilijker. Om het installeren eenvoudiger te maken heeft men "Package Managers" ontwikkeld. De "Package Managers" controleert of alle onderdelen van het besturingssysteem die het nieuwe programma nodig heeft, aanwezig zijn (de zogenaamde dependencies). Indien nodig worden ze geïnstalleerd. De meeste managers beschikken over een databank waar ze een lijst met programma's downloaden. U kan natuurlijk ook zelf pakketten downloaden en installeren, net zoals bij Microsoft© Windows. Ze zorgen ervoor dat bestanden die ontbreken aan het besturingssysteem, maar die het nieuwe programma nodig heeft om te kunnen draaien (zogenaamde *dependencies*), worden geïnstalleerd. De meest bekende "Package Managers" zijn Synaptic bij de distributie Debian, Yum bij RedHat. Waar u zeker in contact mee komt zijn de RPM (Red Hat Package Manager). Oorspronkelijk zijn ze ontwikkeld voor Red Hat Linux maar zijn nu door vele distributies ondersteund.



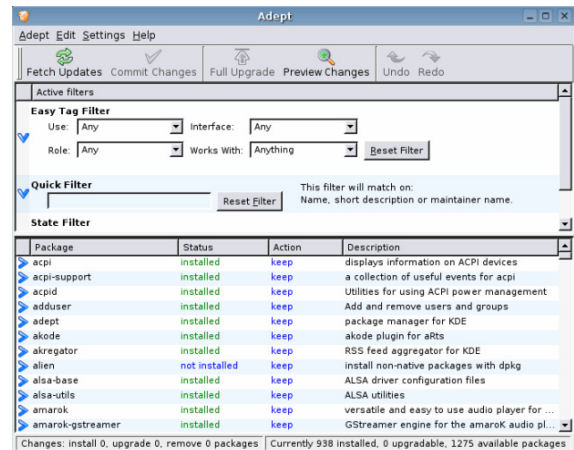
Afbeelding 3-36 Installeer toepassingen

Meer (educatieve) software installeren kan u doen met één van de package managers. Wenst u "repositories" toe te voegen dan klikt u op "Settings" en "repositories". U kan bijvoorbeeld een nieuwe CD van Ubuntu toevoegen.

Andere pakket managers aanwezig in Ubuntu zijn: KPackage, Adept, synaptic,... Allen hebben ze dezelfde mogelijkheden. U kan deze eens uittesten en kijken met welke u het liefst werkt.



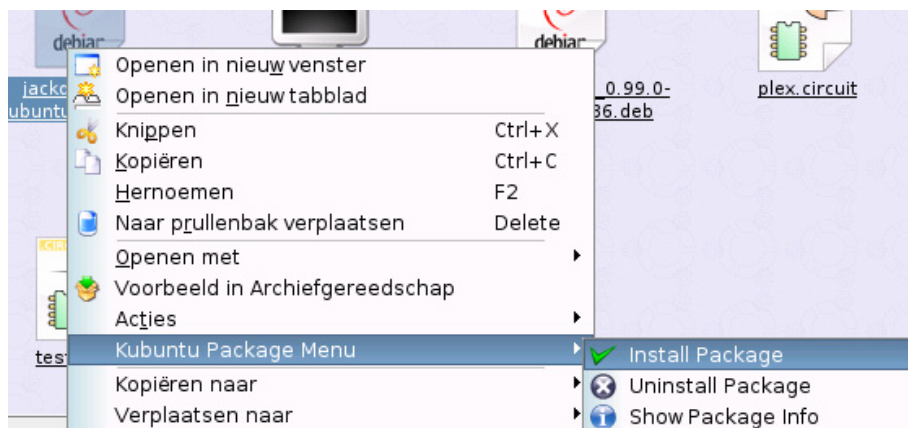
Afbeelding 3-37 Synaptic



Afbeelding 3-38 Adept

U kan met Ubuntu ook RPM-pakketten installeren net zoals bij de distributie Fedora Core. Ook het installeren vanuit broncode gebeurt op éénzelfde methode.

Tot slot bestaan er Debian Binaries met de extensie (.deb). U kan een Debian Binarie installeren door met de rechtermuistoets te klikken op het bestand. Kies het “Package Menu” en kies Install Package.



Afbeelding 3-39 Debian binaries

Personen die gebruik maken van GNOME in plaats van KDE zullen ontdekken dat de installatie op eenzelfde manier gebeurt.

# 4 Linux op het schoolnetwerk

## 4.1 Inleiding



In dit hoofdstuk

Veelgestelde vragen:

- 1 Welke hardware heeft een server nodig?
- 2 Welke hardware heeft een client nodig?
- 3 Wat met de huidige infrastructuur?
- 4 Wat gaat dit kosten?
- 5 Hoe installeer ik een Linux server?
- 6 Hoe verloopt het onderhoud van het systeem?
- 7 Wat zijn de voordelen van deze overgang?

## 4.2 De hardware

### 4.2.1 De server

De hardware die u nodig heeft, is afhankelijk van het aantal gebruikers die u tegelijk toegang wilt geven tot het systeem.

- In een klas met 5 clienten hebben we nood aan een server met volgende eigenschappen:
  - CPU: Intel Pentium 3 of AMD Athlon (1Ghz) of sneller.
  - RAM: 512MB RAM + 50MB per client
  - HD: 10GB ATA harde schijf
  - LAN: 100Mbit netwerkkaarten, hubs en switches.
  
- In een klas met 10 of meer clienten hebben we nood aan een server met volgende eigenschappen:
  - CPU: 2 of meer Intel Pentium 3 of Xeon processoren (of AMD equivalent)
  - RAM: 2GB RAM of meer (512MB RAM + 50MB per client)  
Hoe meer RAM hoe sneller het systeem.
  - HD: SATA of SCSI 80GB (IDE is hier te traag)
  - Gebruik bij voorkeur twee verschillende harde schijven voor (server)software en voor de gebruikersdirectories (/home)
  - LAN: 100Mbit netwerkkaarten, hubs en switches.  
Gebruik bij voorkeur switches omdat deze sneller werken.

In regel kunnen we zeggen dat, hoe meer geheugen in de server aanwezig is, hoe sneller de clienten zullen werken. Hoeveel ram u nodig heeft kan u berekenen als volgt: Total Ram = 256MB + (aantal clienten). Hoe sneller de processor hoe meer clienten tegelijk kunnen werken. Beschikt u over voldoende kapitaal, dan kan u meerdere processoren in één systeem gebruiken. Is uw budget beperkt, dan kan u gaan voor Hyperthreading. Hierbij beschikt u niet over meerdere processorkernen, maar enkele delen van de processor zijn gedupliceerd zodat de snelheid hoger ligt. Het gebruiken van 64-bit processoren vergroot het maximaal aantal clienten per server aanzienlijk. U moet wel een 64-bit versie van uw Linux distributie installeren. Soms zijn er programma's die nog niet beschikbaar zijn voor 64-bit, maar dit is beperkt en hier zijn oplossingen voor te vinden op het Internet. Ook de snelheid van de harde schijf is bij een hoog aantal clienten niet onbelangrijk. Aan te raden is een minimale snelheid van 10.000rpm. IDE schijven zijn trager dan SCSI en SATA. Een RAID kan ervoor zorgen dat bij een crash geen bestanden verloren gaan, maar let wel op of de RAID-controller compatibel is met uw gekozen Linux versie. Koeling (met ball bearing) is niet onbelangrijk. Zorg ervoor dat uw voeding voldoende Watt kan dissiperen en, als het kan, beschikt over een hotswap functie. Deze maakt het mogelijk om een voeding te vervangen bij defect zonder het systeem af te sluiten.

## 4.2.2 De client

We hebben drie mogelijkheden:

1. een gewone PC gebruiken
2. een oude PC gebruiken
3. een echte thin client gebruiken

### 4.2.2.1 Een gewone PC gebruiken

Elke computer kan gebruikt worden als client. U hoeft er enkel voor te zorgen dat deze start via het netwerk. De meeste nieuwe computers beschikken over PXE. Wanneer u op F12 drukt (bij Phoenix BIOS), start u via het netwerk. Ook kan u een bootrom of bootdiskette van Etherboot (zie verder) gebruiken.

### 4.2.2.2 Een oude PC gebruiken

Aan een client worden niet veel eisen gesteld. Een 200Mhz processor met 32MB Ram kan al voldoende zijn. U moet enkel een bootrom of bootdiskette van Etherboot (zie verder) in de computer stoppen. Om minder energie te verbruiken is het aan te raden alle overbodige onderdelen uit deze computer te verwijderen. Zo zorgt het verwijderen van de harde schijf voor een aanzienlijke daling van het stroomverbruik.

### 4.2.2.3 Een echte thin client gebruiken<sup>1</sup>



Deze mini-computers hebben hun eigen processor en vele netwerkmogelijkheden. Normaalgezien hebben ze geen harde schijf en andere opslagmedia.

Deze apparaten zijn zeer klein en nemen weinig plaats in op tafel. Meestal maakt men gebruik van een zuinige processor, alhoewel hier uitzonderingen op bestaan. Het verbruik van elektriciteit is dus zeer laag, zeker in combinatie met een TFT-LCD scherm.

Thin-clients gebruiken speciale protocollen die voorgeïnstalleerd zijn. Je moet dus opletten bij de aankoop van deze machines dat deze geschikt zijn voor uw server. Deze machines beschikken meestal over PXE. We vinden ook vaak flashgeheugen waarop de bootrom geplaatst kan worden. Een diskettestation vinden we normaalgezien nooit bij een thinclient.

Afbeelding 4-2 Een “echte” Thin Client

Eén van de eerste stappen die een client moet ondernemen is het laden van de kernel in zijn geheugen. Hiervoor hebben we twee mogelijkheden. We kunnen gebruik maken van een Boot ROM of van lokale media

---

<sup>1</sup> Bron afbeelding: [disklessworkstations.com](http://disklessworkstations.com)

#### 4.2.2.4 De client starten

##### ***Etherboot***

Etherboot is een “Open Source” project dat het mogelijk maakt om netwerkkaarten toegang te geven tot een netwerk wanneer de computer opstart. Het project bevat drivers voor zeer veel netwerkkaarten. De webpagina waarop u meer informatie vindt over deze methode van opstarten is <http://etherboot.sourceforge.net/>. Etherboot werkt perfect samen met met LTSP. De LTSP-kernels zijn klaargemaakt voor Etherboot. Etherboot moet geplaatst worden op een EPROM die op de netwerkkaart komt in de client. U kan Etherboot ook op een floppy schrijven. Wanneer de computer tijdens zijn opstartsequentie de diskette leest, wordt de netwerkboot gestart.

Meer informatie: <http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/Etherboot>

##### ***PXE***

PXE is de afkorting van *Pre-boot Execution Environment*. PXE is in staat 32kilobyte in te laden via het netwerk. De Linux kernel is veel groter. Daarom wordt PXE zodanig geconfigureerd dat er eerst een kleinere kernel gezonden wordt. Deze kernel heet pxelinux. Deze heeft één doel, de grotere bestanden van de Linux kernel inladen.

Meer informatie: <http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/PXE>

##### ***Diskette***

We kunnen een bootrom van etherboot wegschrijven op diskette. U downloadt de bootrom geschikt voor uw netwerkkaart op <http://www.bootrom.org/>. Nu moet u een bootdiskette aanmaken. In Linux gebruikt u het volgende commando:

```
cat eb-5.4.1-yournic.zdisk > /dev/fd0
```

Wenst u de bootrom met Microsoft© Windows te maken, dan kan u gebruik maken van het programma rawrite. Zodra de computer deze bootrom en de netwerkkaart herkend heeft, wordt de kernel geladen via het netwerk.

We kunnen ook de kernel en de initrd plaatsen op een diskette. Dit is een iets moeilijkere methode, maar de computer start sneller op.

##### ***Harde schijf***

Ook hier kan een bootrom op de schijf geplaatst worden of we kunnen de kernel en initrd reeds op de schijf plaatsen..

##### ***Cd-rom***

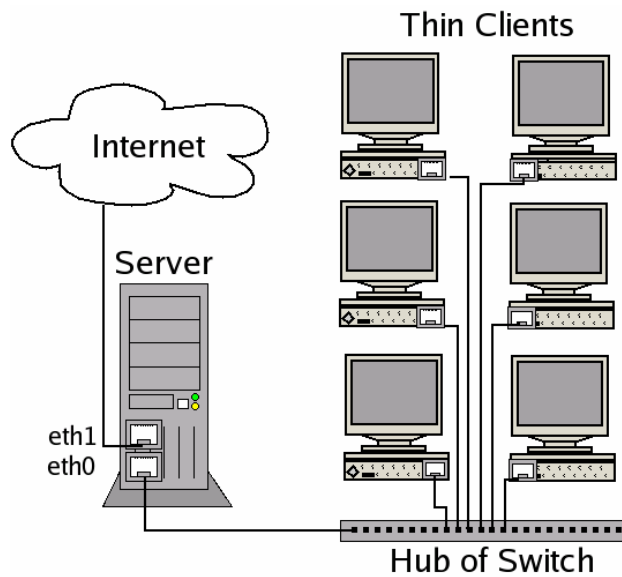
Er bestaan bootcd's voor Linux met daarop de kernel of u kan een bootrom op CD branden.

##### ***Flashgeheugen***

Flashgeheugen is te vergelijken met een diskette.



### 4.2.3 Het netwerk



Afbeelding 4-3 Voorbeeldnetwerk

Normaalgezien plaatst u in de server twee netwerkkaarten. Eén voor een verbinding met het internet en één die via een switch of hub een lokaal netwerk vormt. Een lokaal netwerk kenmerkt zich door ip-adressen in de vorm van 192.168.0.x.

Bij Linux krijgen de netwerkkaarten de namen eth0 en eth1.

De LTSP server voorziet de cliënten zelf van een IP adres. Daarvoor is een DHCP server (Dynamic Host Configuration Protocol-server) geïnstalleerd. De eerste taak van de client na het starten, is een DHCP aanvraag doen. Hierdoor krijgt de client een IP-adres. Op de standaardconfiguratie kunt u 253 cliënten verbinden.

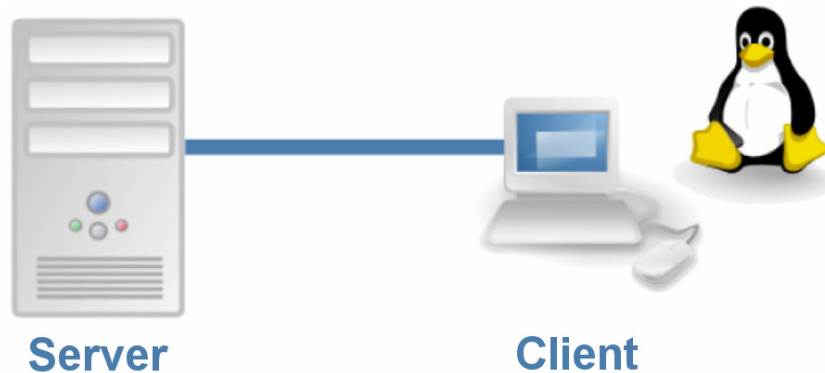
Indien het netwerk niet enkel door de thin-clients gebruikt wordt, kan eventueel een nieuw netwerk aangelegd worden. Op deze manier storen deze cliënten de andere gebruikers van het netwerk niet. Een client kan namelijk zeer veel verkeer op het netwerk veroorzaken. Wanneer dit het geval is, raadt men u aan eerst een duidelijk schema op te stellen van uw netwerk. Op deze manier kunnen ook bepaalde IP-adressen hernoemd worden om geen conflicten te veroorzaken.

## 4.3 Het besturingssysteem

### 4.3.1 De werking

#### 4.3.1.1 Inleiding

Linux Terminal Server Project is een aanvulling van Linux, dat het mogelijk maakt om “diskless workstations” (trage computers zonder harde schijf), ook wel “Thin Client” genoemd, als volwaardige computer te gebruiken. De client maakt verbinding via een netwerk met de server waarvan de eigenlijke rekenkracht afkomstig is.



Afbeelding 4-4 Relatie Server-Client

Omdat het niet noodzakelijk is dat de X window server op de lokale machine draait en omdat het bestandssysteem NFS zijn bestanden kan koppelen over het netwerk, is het niet noodzakelijk dat de in- en uitvoer en verwerking op éénzelfde computer gebeurt. NFS is een netwerkbestandssysteem (of gedistribueerd bestandssysteem). Op dit bestandssysteem kan men de bestanden via een netwerk en dus via verschillende computers aanspreken.

LTSP heeft vier services nodig voor het opstarten van een client: NFS, DHCP, TFTP, en XDMCP.

#### ***NFS***

NFS (Network FileSystem) is reeds ter sprake gekomen. NFS is een netwerkbestandssysteem waarmee men toegang krijgt tot bestanden via een netwerk.

#### ***DHCP***

De DHCP-server (Dynamic Host Configuration Protocol) stuurt informatie over de netwerkinstellingen terug naar de clienten die ernaar vragen. Wanneer u geen vaste IP-adressen gebruikt, zal de DHCP-server de client een IP-adres toewijzen. IP-adressen zorgen ervoor dat elke computer over een uniek nummer beschikt, zodat iedere client aangesproken kan worden. Ook informatie over de gateway wordt uitgewisseld. De gateway is het adres of de adressen waarlangs de computer verbinding maakt met een ander netwerk zoals het Internet. Indien u beschikt over een domeinnaam dan kan u ook de naamserver (DNS servers) doorgeven zodat alle computers een adres krijgen naar de vorm: computernaam.uwdomain.be.

## TFTP

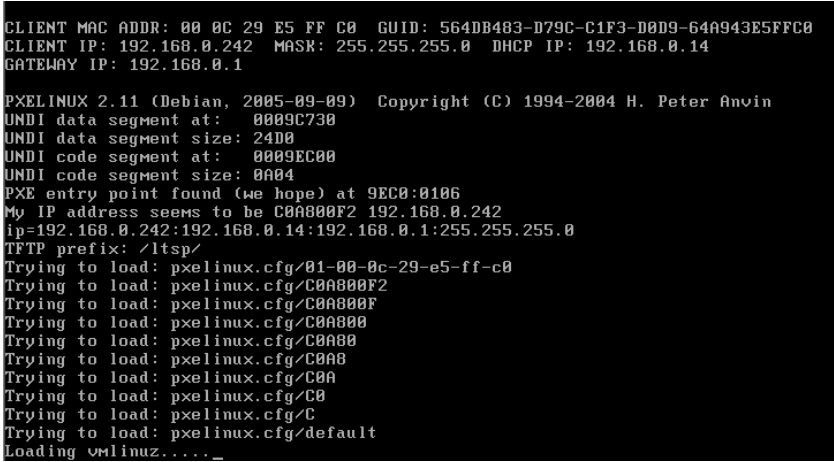
TFTP is de afkorting van Trivial File Transfer Protocol. TFTP is een kleine vorm van FTP dat gebruikt wordt om computers vanaf een netwerk te starten. Dit FTP-protocol wordt gebruikt om de kernel door te sturen van de server naar de client.

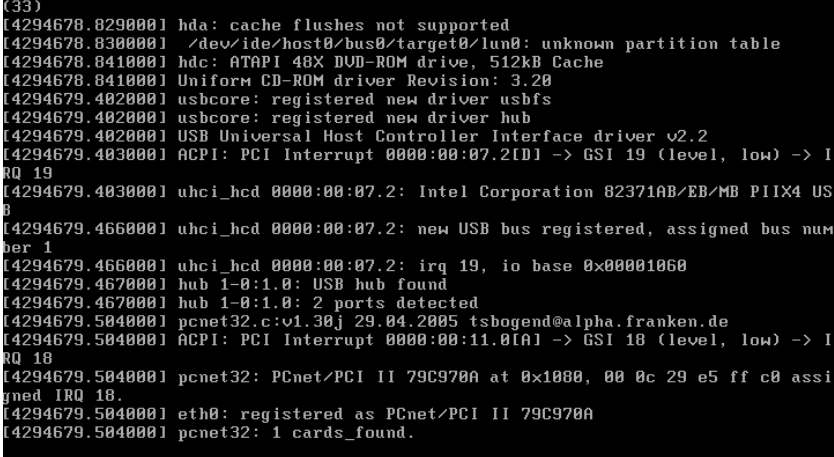
## XDMCP

XDMCP is de afkorting van "X Display Manager Control Protocol" en is een networkprotocol. Dit protocol maakt de communicatie tussen de X-terminal en de X Window server mogelijk. Op deze manier kan u een computer sturen van op afstand. Uw toetsenbordaanslagen worden doorgezonden via het netwerk en ook het beeld wordt uitgewisseld.

### 4.3.1.2 Boot sequentie

We overlopen de stappen in het opstarten van een Linux Terminal Server Client. De bedoeling is u inzicht te geven in de werking van LTSP.

<b>Opstarten</b>	<p>De opstartprocedure wordt doorlopen en de linux kernel wordt ingeladen.</p> <p>De mogelijkheden zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>0 Bootrom (Etherboot of PXE)</li><li>1 Floppy</li><li>2 Harde Schijf</li><li>3 Cd-rom</li><li>4 Flashgeheugen</li></ul>
<b>Kernel wordt ingeladen</b>	 <pre>CLIENT MAC ADDR: 00 0C 29 E5 FF C0 GUID: 564DB483-D79C-C1F3-D0D9-64A943E5FFC0 CLIENT IP: 192.168.0.242 MASK: 255.255.255.0 DHCP IP: 192.168.0.14 GATEWAY IP: 192.168.0.1  PXELINUX 2.11 (Debian, 2005-09-09) Copyright (C) 1994-2004 H. Peter Anvin UNDI data segment at: 0009C730 UNDI data segment size: 2400 UNDI code segment at: 0009EC00 UNDI code segment size: 0A04 PXE entry point found (we hope) at 9EC0:0106 My IP address seems to be C0A800F2 192.168.0.242 ip=192.168.0.242:192.168.0.14:192.168.0.1:255.255.255.0 TFTP prefix: /ltsp/ Trying to load: pxelinux.cfg/01-00-0c-29-e5-ff-c0 Trying to load: pxelinux.cfg/C0A800F2 Trying to load: pxelinux.cfg/C0A800F Trying to load: pxelinux.cfg/C0A800 Trying to load: pxelinux.cfg/C0A80 Trying to load: pxelinux.cfg/C0A8 Trying to load: pxelinux.cfg/C0A Trying to load: pxelinux.cfg/C0 Trying to load: pxelinux.cfg/C Trying to load: pxelinux.cfg/default Loading vmlinuz.....</pre> <p><b>Afbeelding 4-5 Opstarten van de client</b></p> <p>Client ontvangt een IP adres en gateway van de DHCP-server.</p> <p>Via het protocol TFTP wordt de kernel gedownload van de server.</p>

	Eens de kernel geladen is in het geheugen, wordt deze opgestart.
Hardware	<p>De hardware wordt gecontroleerd en gedigitaliseerd. De verschillende randapparaten worden herkend.</p> <p>De kernel maakt een RAMdisk (/dev/ram0) aan. Deze zal fungeren als een soort virtuele harde schijf binnen ons RAM geheugen waarop alle benodigde bestanden geplaatst kunnen worden.</p> <p>De instelling van de kernel is zodanig gemaakt, dat hij een klein script "linuxrc" (soort batch file) start. Dit script scant de PCI bus naar een NIC (Network Interface Card). Eens een NIC gevonden is, wordt de chipset (hardware) gezocht in het bestand /etc/niclist. Wanneer deze gevonden is, wordt de (kernel) module met die naam geladen. Vanaf nu is netwerkcommunicatie nodig.</p>
	 <p><b>Afbeelding 4-6 Hardware wordt geïnitialiseerd</b></p>
Vorbereiding	<p>De kernel heeft ook een kleine DHCP client "dhclient" in het tijdelijk aangemaakt geheugen (ramdisk) geplaatst. Deze wordt nu opgestart en zal op zoek gaan naar een DHCP server. Nu kan de eth0 interface (eth0 is de naam van de eerste netwerkkaart in een linux systeem) geconfigureerd worden.</p> <p>Vanaf dit punt hebben we de tijdelijk virtuele harde schijf niet meer nodig. We kunnen gebruik maken van het NFS (Network File System) bestandssysteem om de bestanden op de server aan te spreken.</p>
Linux starten	<p>Het Shell script "linuxrc" heeft zijn taak volbracht. Nu kan de echte boot (/sbin/init) van Linux beginnen. Init kijkt naar de instellingen van /etc/inittab en zet de werkomgeving op.</p> <p>In deze "sysinit" (systeemstart) fase wordt opnieuw een ramdisk aangemaakt. Het script rc.sysinit maakt deze disk van 1MB aan en koppelt het aan /tmp. Alle te beschrijven bestanden staan in deze map.</p>

	<p>Het lijkt alsof ze ergens anders staan. Hiervoor zorgen (symbolische) links. Het bestaan van dit soort links is een eigenschap van het Linux bestandssysteem. In deze fase wordt ook de map /proc aangemaakt met daarin alle systeeminformatie</p> <p>Het script gaat vervolgens de omgevingsvariabelen van het werkstation initialiseren vanuit het configuratiebestand "lts.conf". Wenst u clienten bepaalde eigenschappen toe te wijzen zoals een ip-adres, een printer, een geluidskaart, een grafische kaart dan moet u dit configuratiebestand aanpassen. Indien u dit configuratiebestand niet aanpast dan worden algemene instellingen gebruikt.</p> <p>Programma's die niet in gebruik zijn moeten niet in het geheugen blijven. Daarom maakt het systeem een swap-file of swap-area aan. Dit virtueel geheugen is een bepaalde plaats op de harde schijf. Het is ook mogelijk om via NFS te swappen. Zo zal de map /var/opt/lts/swapfiles gekoppeld worden als /tmp/swapfiles. Hoe groot de swapruimte is, leest u in "lts.conf". Indien geen gebruik gemaakt wordt van NFS, wordt automatisch swapruimte aangemaakt. Na het aanmaken wordt het swapgeheugen gestart met het commando "swapon".</p> <p>Vervolgens worden de netwerkinstellingen, het instellen van de "loopback netwerk interface" geconfigureerd (127.0.0.1). De map /home en /tmp worden aangemaakt en verder aangevuld.</p> <p>In het configuratiebestand "lts.conf" kan u ook bepalen naar welke server de systeemloggen gezonden moeten worden. Het bestand /tmp/syslog.conf vertelt syslogd (de log-service) naar welke server de logbestanden gezonden moeten worden.</p>
<p><b>Grafische schil laden</b></p>	<p>Het "rc.sysinit" script heeft zijn taak volbracht. Nu zal het programma /sbin/init het runlevel (de fase waarin de computer zich bevindt) veranderen van sysinit (opstarten) naar 5. Bij runlevel 5 wordt een client (display manager) van de X server gestart. Vanaf nu werken we in grafische mode. Om grafisch te kunnen werken moeten alle gegevens voor de X server aanwezig zijn in het configuratiebestand "lts.conf". Indien er geen specificaties zijn, zal het systeem automatisch de videokaart detecteren aan de hand van de chipset of de grafische kaart (we spreken van de "Vendor Id" of "Device Id").</p> <p>XFree86 is het programma dat bij Linux muis, toetsenbord en beeldscherm stuurt. De basis ligt bij het X Windows systeem (kortweg X of X11) van UNIX die zeer stabiel en functioneel is. Programma's zullen communiceren met de gebruiker via XFree86. De programmeur hoeft dus geen rekening te houden met muis, toetsenbord of grafische kaart tijdens het programmeren. Xfree86 is ontworpen zodat uitvoering en in- en uitvoer op twee verschillende machines kunnen gebeuren. Xfree86 werd opgevolgd door Xorg. Indien onze grafische kaart</p>

	<p>ondersteund wordt door Xorg 6.7, zal de pci_scan routine de naam van de driver module teruggeven. Indien onze grafische kaart alleen ondersteund wordt door XFree86, dan zal pci_scan de naam van de te gebruiken Xserver teruggeven. Het script en het commando dat de grafische schil start, is startx. Dit script kan de twee mogelijkheden onderscheiden doordat de oudere namen beginnen met 'XF86_', terwijl de nieuwere Xorg Xserver modules beginnen met kleine letters, bv. ati of trident.</p> <p>Uit het configuratiebestand /etc/lts.conf. wordt de informatie voor de Xserver gehaald. Het script /etc/build_x3_cfg wordt aangeroepen om een XF86Config bestand aan te maken. Deze bestanden bevinden zich in de map /tmp. Op basis van deze configuratiebestanden wordt door het script “startx” de X server opgestart.</p>
<p>Klaar om in te loggen</p>	<p>De Xserver op de client stuurt een XDMCP verzoek naar de server. Een aanmeldscherm wordt weergegeven.</p> <p>Nu kan de gebruiker inloggen. Na het inloggen wordt een sessie vrijgemaakt voor de gebruiker. Alles wordt op de server uitgevoerd, alle programma's draaien op de server maar de in- en uitvoer gebeurt op de client.</p> <div data-bbox="488 1070 1193 1512" data-label="Image"> </div> <p>Afbeelding 4-7 Klaar om in te loggen</p>

## 4.3.2 De installatie

We hebben twee mogelijkheden:

1. een distributie gebruiken waarop LTSP voorgeïnstalleerd is.
2. manueel LTSP installeren.

Hieronder leest u over de verschillende mogelijkheden. We bespreken twee voorgeïnstalleerde LTSP distributies, met name K12LTSP en Edubuntu.

### 4.3.2.1 K12LTSP

*Wat is K12LTSP?*



Afbeelding 4-8 K12LTSP logo<sup>1</sup>

Het K12 Linux Terminal Server Project verdeelt momenteel versie 4.2.0. Het project bestaat uit het besturingssysteem Linux, het LTSP project en een hoop educatieve software. K12 staat voor “K through 12”: Kleuterklas (Kindergarden) tot (through) 12 jaar.

Het besturingssysteem vanwaar gestart wordt, is RedHat Fedora Linux. Dankzij dit project is het opstellen van een terminal server zeer eenvoudig geworden. Alles wordt gedistribueerd onder de GNU General Public License.

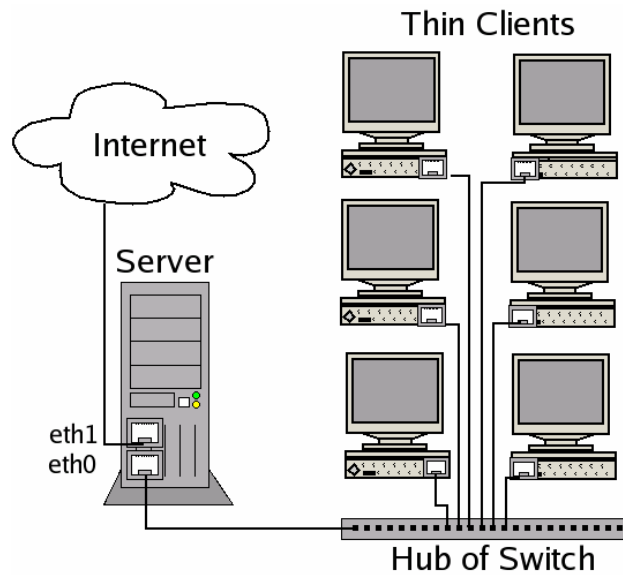
Wanneer je een server opzet met K12LTSP kan je via computers, waar weinig eisen aan gesteld worden en waarvoor geen harde schijf vereist is, programma's starten. Je kan voor deze computers oude computers recuperen of kleine computers aankopen voor minder dan 50,00 EUR.

Alle programma's worden gestart op de server. De computers hiermee verbonden, krijgen de naam "Thin Clients". Niet alleen omdat de prijs zeer "Thin" is maar ook omdat deze geen harde schijf, geen software en geen zware hardware hebben.

De meerwaarde voor een schoolomgeving ligt in de prijs en in het onderhoud. De aankoop van “Thin Clients” vraagt geen grote investering. Deze moeten nooit vervangen worden omdat ze verouderd zijn. Er moet slechts één computer onderhouden worden, de server. Het is voor een ICT-coördinator mogelijk om op de server alle gebruikers (leerlingen en leerkrachten) te beheren. Waar op zelfstandige pc's het uren duurt om alle desktops te herstellen naar hun oorspronkelijke instellingen (ervan uitgaande dat men hier geen software voor geschreven heeft), duurt dit bij Linux enkele seconden. Ook kan de coördinator van thuis uit (of gelijk waar) zijn server beheren.

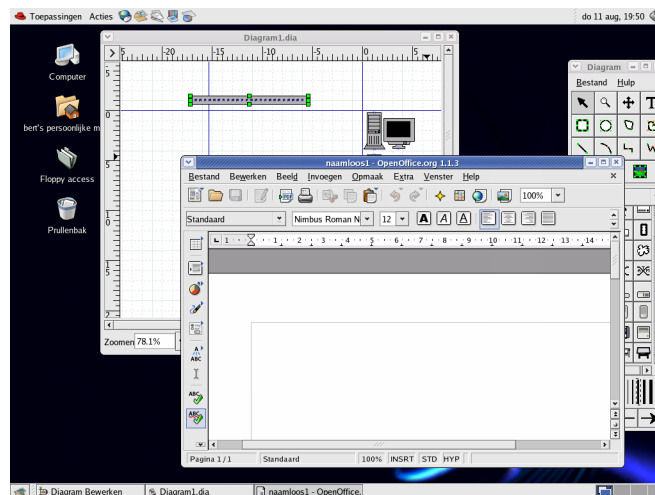
---

<sup>1</sup> Bron afbeelding: k12ltsp.org



**Afbeelding 4-9 Voorbeeldopstelling**

De server moet over twee netwerkkaarten beschikken. Een kaart voor de verbinding met het internet, de andere voor het schoolnetwerk. Het internet wordt verdeeld via de server. Deze werkt als gateway (verbindingspoort) naar het Internet. De “Thin Clients” krijgen een IP (iedere computer in een netwerk heeft een nummer) van de server, de server-software die dit nummer toewijst is de DHCP server (Dynamic Host Configuration Protocol).



**Afbeelding 4-10 K12LTSP Gnome desktop**

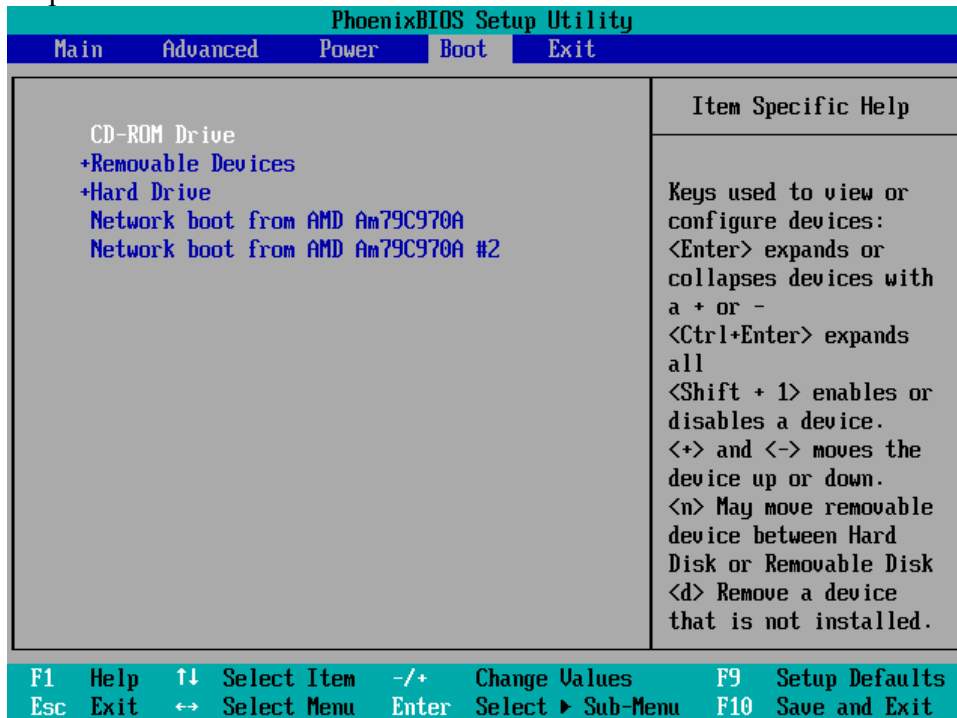
We bekijken verder in dit werk alle meegeleverde software van dichterbij.

De eerste stap op de weg naar een thin client server systeem in uw school is het downloaden van de K12LTSP versie van de Fedora Core distributie. De versie bij het schrijven van dit document was 4.2.1 en is gebaseerd op Fedora Core 3.



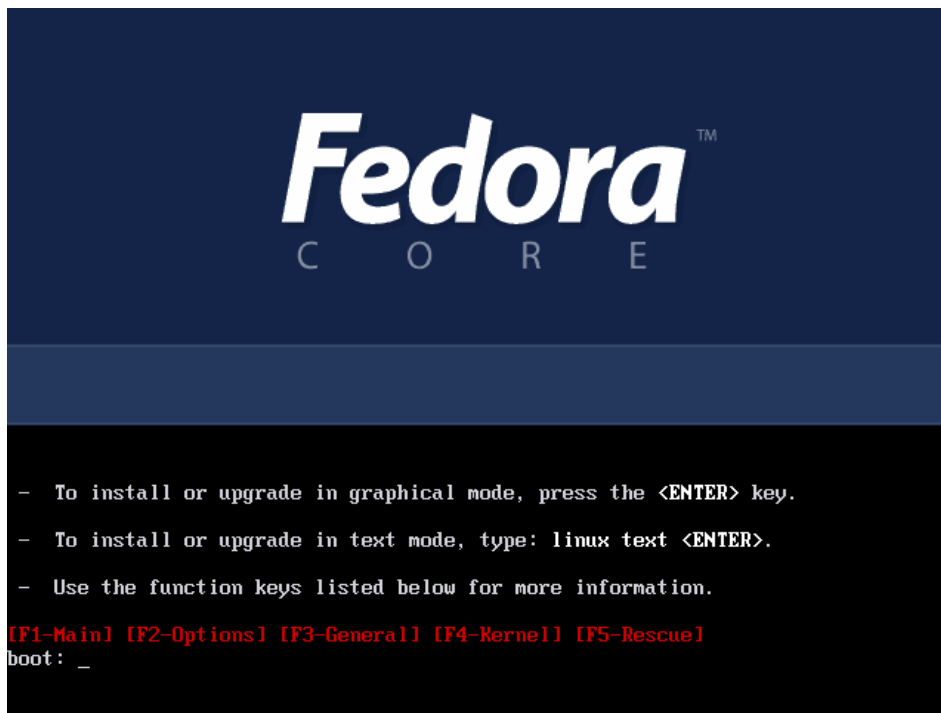
## Installeren

Stap 1: Plaats de eerste cd-rom van K12LTSP in het cd-rom station en start op via de cd-rom.



Afbeelding 4-11 BIOS instellen

Misschien moet u de opstartvolgorde aanpassen in uw BIOS om ervoor te zorgen dat de computer eerst op de cd-rom op zoek gaat naar een besturingssysteem .



Afbeelding 4-12 Fedora startscherm

Stap 2: Volg de instructies op het scherm en ga verder.

Stap 3: Wanneer u onderstaand scherm ziet, kiest u voor LTSP.



Afbeelding 4-13 Fedora installatiemogelijkheden

De mogelijkheden zijn:

- Linux Terminal Server: Installatie die LTSP installeert en configureert (voor 2 netwerkkaarten)
- Personal Desktop: De standaardinstallatie van Fedora Core 3 voor een PC.
- Werkstation: De standaardinstallatie van Fedora Core 3 voor een PC met tools voor softwareontwikkeling en systeembeheer.
- Server: Installeert Fedora Core 3 met serversoftware.
- Aangepast: Hiermee kan u alle pakketten zelf aanvinken.

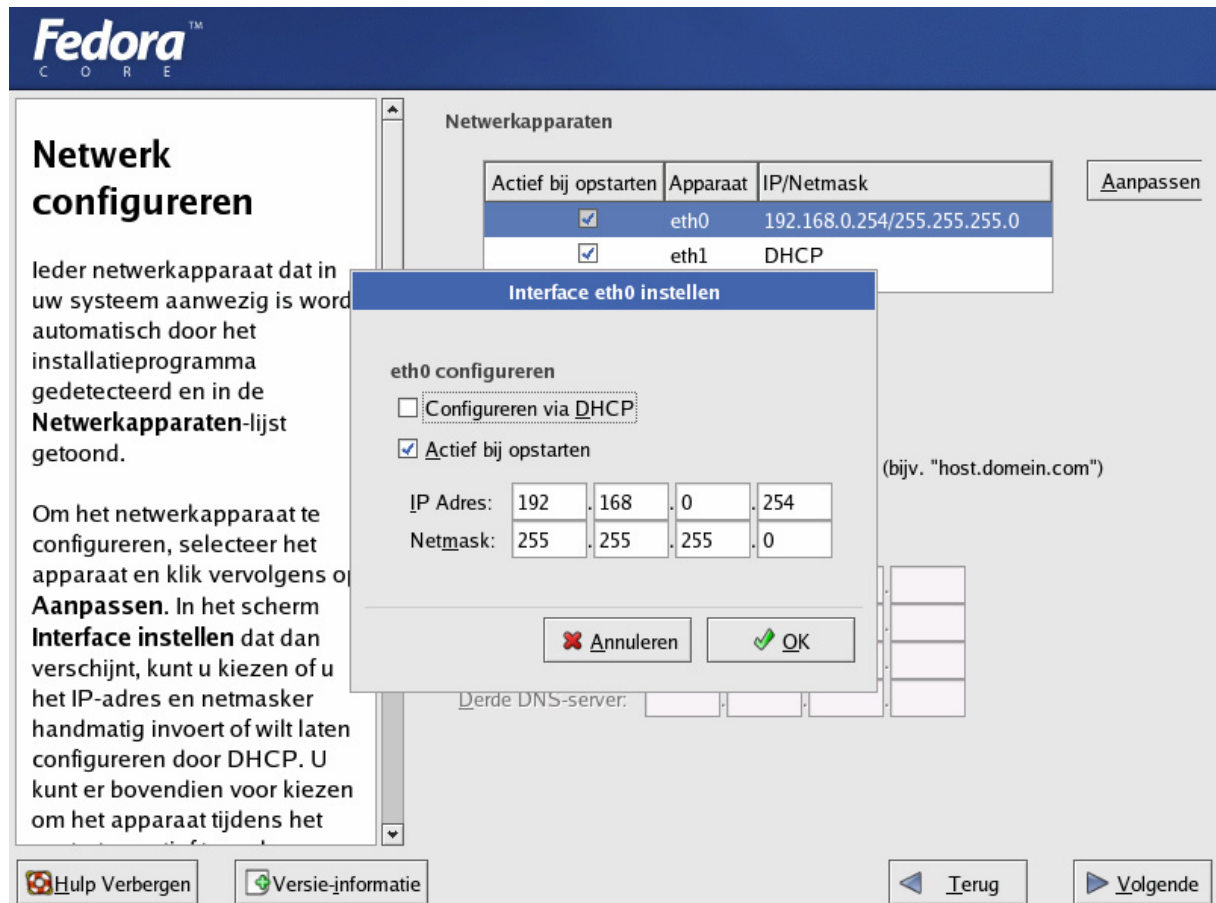
Stap 4: Volg de instructies op het scherm en ga verder.

Stap 5: De netwerkconfiguratie:

We configureren eth0 zodanig dat de thin-clients hier hun IP-adres kunnen ophalen. Met andere woorden op eth0 komt de DHCP server.

Deze netwerkkaart krijgt het laatste adres in het bereik: 192.168.0.254.

Selecteer de netwerkkaart eth0 en klik op aanpassen. Hier moet het IP-adres staan zoals hieronder weergegeven.



Afbeelding 4-14 Netwerkconfiguratie

Alle andere netwerkverbindingen en het Internet zullen verbonden worden met eth1. Waarschijnlijk hebt u een kabelmodem of een router die u verbindt met het internet. De netwerkkaart eth1 zal dus een IP-adres toegewezen krijgen via de router. Daarom vinken we "configureren via DHCP" aan.



Afbeelding 4-15 Interface instellingen

Geen paniek als u denkt iets verkeerd te doen. U kan achteraf deze instellingen heel eenvoudig aanpassen.

Stap 6: Volg de instructies op het scherm en ga verder tot de installatie voltooid is.

## Configuratie

Als alles goed verlopen is, bevindt u zich nu op een X-windows login scherm. Indien dit niet het geval is zal u de foutmelding moeten intikken in Google. Voor alle meldingen of problemen staat er een antwoord beschreven.



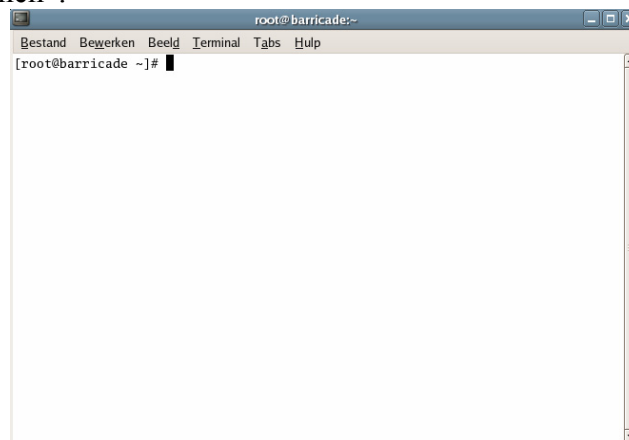
Afbeelding 4-16 K12LTSP login

U kan nu inloggen met het paswoord die u tijdens de installatie opgegeven hebt. De gebruikersnaam is: root. De root is de beheerder van de computer/server. U kan de afbeelding van K12LTSP vervangen door het schoollogo.

## Na de installatie

### Update uitvoeren

Hiervoor hebt u het terminal venster nodig. Druk op het bureubladd met de rechtermuistoets en klik op “terminal openen”.



Afbeelding 4-17 Terminal venster

Een update van het volledige systeem uitvoeren, is zeer eenvoudig. U opent een terminal venster en tikt het volgende commando:

```
yum update
```

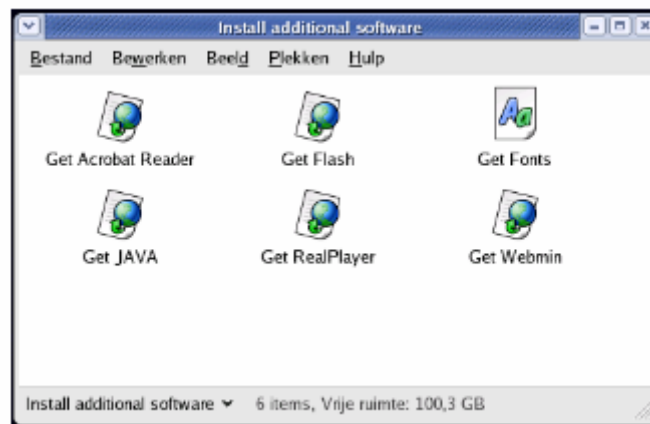
De update wordt automatisch uitgevoerd. U hebt wel verbinding met het Internet nodig.

### Bijkomende software installeren



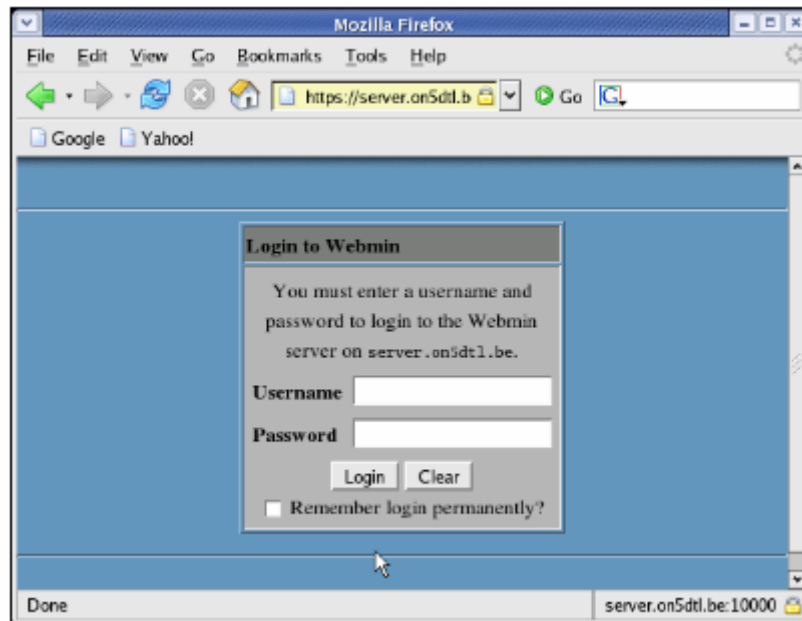
Afbeelding 4-18 Map bijkomende software

Na de installatie van K12LTSP is het aan te raden enkele bijkomende softwarepakketten te installeren. De leerlingen zullen waarschijnlijk gebruik maken van Flash animaties en Java programma's tijdens de lessen. Om heel wat configuratiewerk te besparen heeft men een map toegevoegd met de installatiebestanden van deze plugins.



Afbeelding 4-19 Bijkomende software installeren

Naast Java, Flash en andere componenten kan u hier webmin installeren. Webmin is een programma dat u aanspreekt via de webbrowser. Na het installeren surft u naar <http://localhost:1000/>. Na het inloggen kan u het volledige systeem configureren via de webbrowser!



Afbeelding 4-20 Webmin login

Vervolgens zal u verschillende gebruikers willen toevoegen en uw systeem volledig afwerken. Hier gaan we later verder op in wanneer we spreken over de configuratie.

Indien u nog meer software wil installeren dan kan u gebruik maken van volgende methoden:

- een package installer zoals yum (extender)
- handmatig rpm pakketten installeren
- een programma installeren vanuit broncode

Yum is een automatische updater en installer. Het kan programma's updaten, verwijderen of installeren. Yum gaat steeds op zoek in zijn pakketlijsten om te controleren of hij het programma kan downloaden en installeren. De lijsten waar yum gaat zoeken, heten de "repositories" (eng.: depo of magazijn).

Op zoek gaan naar updates en installeren doet u met volgend commando:

```
yum update
```

Op zoek gaan naar een programma:

```
yum search <hetpakket>
```

Een programma installeren of terug verwijderen:

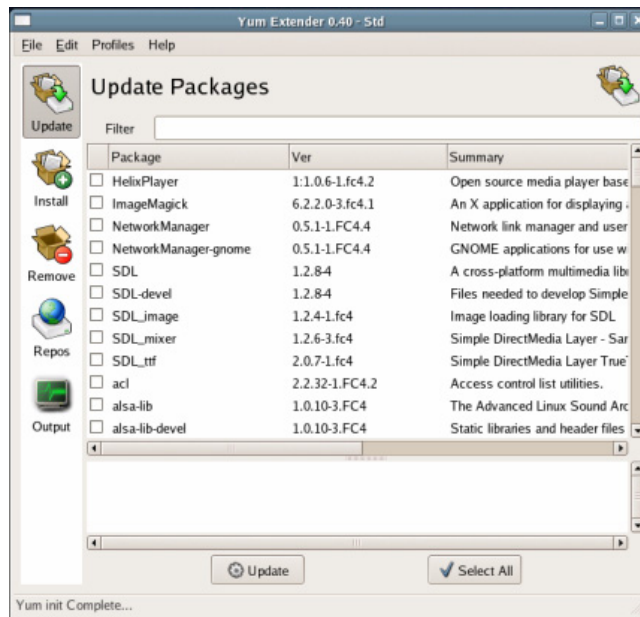
```
yum install <hetpakket>  
yum remove <hetpakket>
```

Wenst u nog meer te weten te komen over yum? Tik dan het volgende commando:

```
man yum
```

Hiermee start u de manual (eng.: handleiding) en gaat u op zoek naar de artikels over "yum".

Yum Extender is een grafische versie van yum. De functionaliteiten zijn dezelfde. Hier kan u eenvoudig naar een pakket zoeken of "repositories" toevoegen om nog meer software automatisch te installeren.



Afbeelding 4-21 Yum extender

Naast een automatisch systeem zoals yum kunt u rpm pakketten gebruiken. Rpm's zijn te vergelijken met de Windows Installer bestanden. U klikt erop en het wordt geïnstalleerd. U kan een rpm ook installeren via de commandoregel:

```
rpm -Uvh <hetpakket>.rpm
```

De “U” in deze code staat voor “Upgrade”, het commando zal, indien het programma nog niet geïnstalleerd is, de installatie starten. De “v” in deze code staat voor “verbose” (eng: ), u wordt op de hoogte gehouden van de activiteiten van rpm. Ook de “h” zorgt voor de informatie die op het scherm komt wanneer u installeert.

Wenst u meer te weten te komen over rpm, typ dan het volgende commando in:

```
man rpm
```

Een laatste methode is het installeren van een programma vanuit de broncode. Broncode wordt meestal gedistribueerd in een archief. Om alle bestanden te verzamelen in één file gebruiken we een niet-gecomprimeerd archief, een “Taped ARchive” met de extensie .tar. U zal waarschijnlijk een zip-bestand kennen. Dit is een soort (gecomprimeerd) archief. Om een niet-gecomprimeerd archief te comprimeren, gebruiken wij bij Linux “GNU-zip” met de extensie .gz. De opvolger is bzip2 met de extensie .bz2. Deze twee samen vormen de extensie “.tar.gz” of “.tgz” waarmee de meeste broncode gedistribueerd worden.

De eerste stap is de compressie ongedaan maken en het archief uitpakken:

```
tar -xzf <hetpakket>.tgz
```

Vervolgens gaan we naar de map waarin het archief staat. Er werd een map aangemaakt met de naam van het pakket.

```
cd <hetpakket>
```

Nu moet u kijken of er een installatiescript aanwezig is. Vindt u een bestand met de naam install.sh, dan kan u deze starten met het volgende commando.

```
./install.sh
```

Indien dit niet aanwezig is, maakt u zelf een installatiebestand (Makefile) aan met het commando:

```
./configure
```

Vervolgens gaat u het installatiebestand (Makefile) opstarten en een uitvoerbaar bestand klaarmaken.

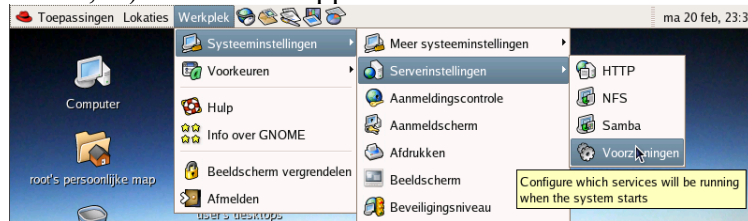
```
make
```

Tot slot moet het programma op de juiste plaats gezet worden en geïntegreerd worden met het besturingssysteem:

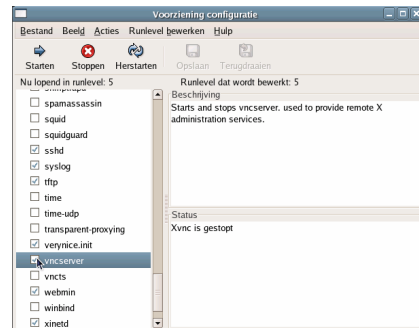
```
make install
```

Het pakket is geïnstalleerd.

Alle instellingen zijn te vinden in het menu “Werkplek” en onder Serverinstellingen vindt u de Voorzieningen. Hier kan u de verschillende geïnstalleerde services (webserver, vnc-server,...) starten en stoppen.



Afbeelding 4-22 Systeeminstellingen



Afbeelding 4-23 Voorzieningen configureren

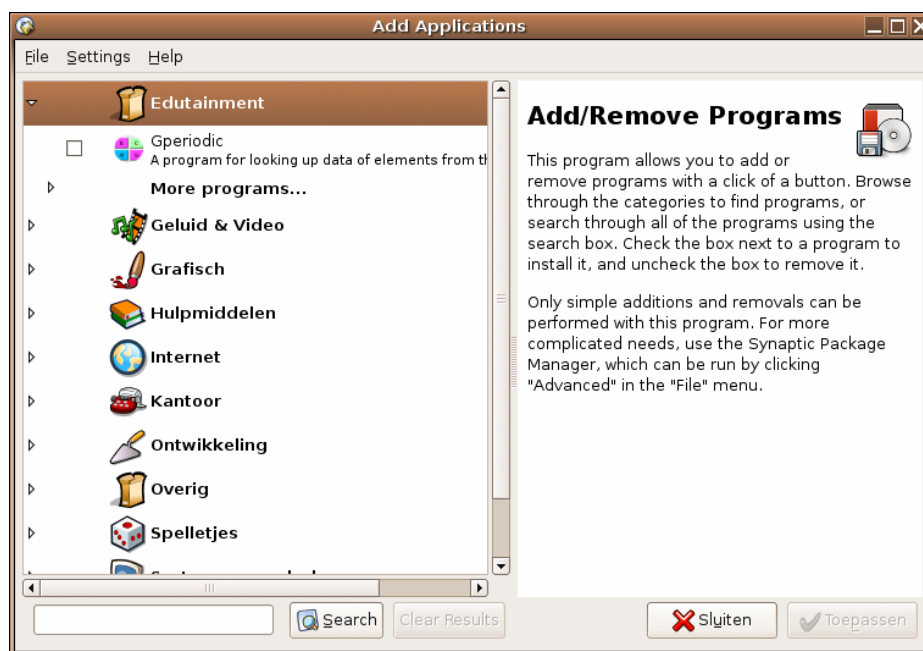
### 4.3.2.2 Edubuntu



Afbeelding 4-24 Edubutu Gnome desktop



Edubuntu is zeer eenvoudig te installeren. De installatie verloopt in enkele stappen, net zoals K12LTSP. De Terminal Server software wordt mee geïnstalleerd.



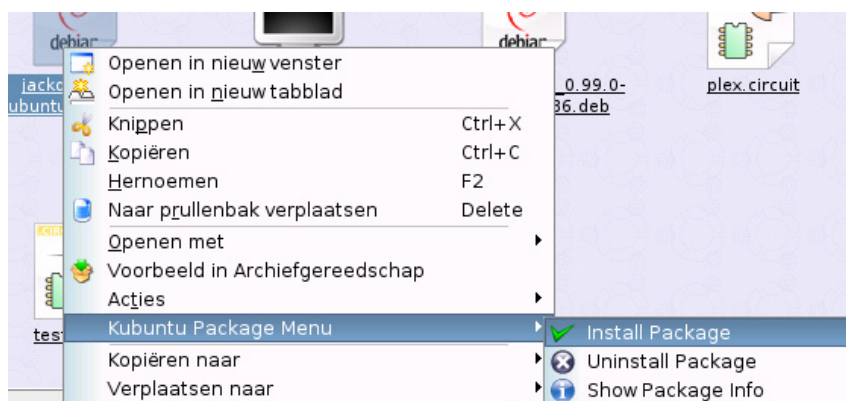
**Afbeelding 4-25** Installeren toepassingen

Meer (educatieve) software installeren kan u doen met één van de package managers. Wenst u “repositories” toe te voegen dan klikt u op “Settings” en “repositories”. U kan bijvoorbeeld een nieuwe CD van Ubuntu toevoegen.

Andere package managers aanwezig in Ubuntu zijn: KPackage, Adept, ksynaptic,... Allen hebben ze dezelfde mogelijkheden. U kan deze eens uittesten en kijken met welke u het liefst werkt.

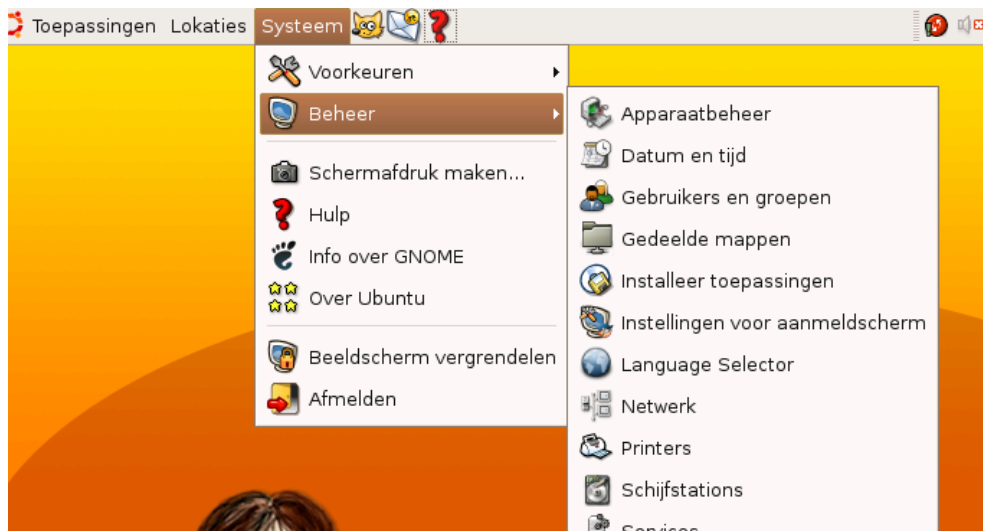
U kan met Ubuntu ook RPM-pakketten installeren net zoals bij de distributie Fedora Core. Ook het installeren vanuit broncode gebeurt op éénzelfde methode.

Tot slot bestaan er Debian Binaries met de extensie (.deb). U kan een Debian Binarie installeren door met de rechtermuistoets te klikken op het bestand. Kies het “Package Menu” en kies Install Package.



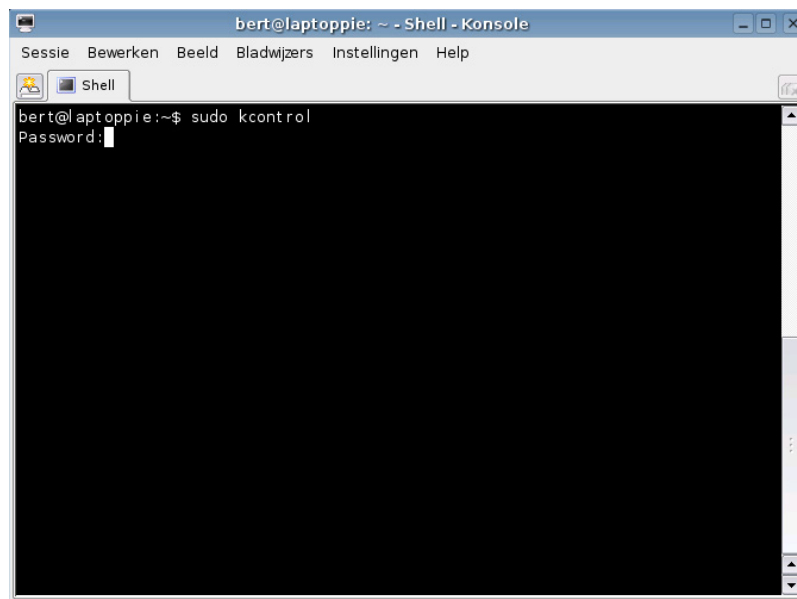
**Afbeelding 4-26** Debian binaries installeren

Alle instellingen kan u vinden onder “Systeem”. Onder de menu’s “Voorzieningen” en “Beheer” vindt u alle mogelijkheden, van gebruikers tot toetsenbordinstellingen.



Afbeelding 4-27 Systeembeheer

Bij Ubuntu vindt u het terminal venster of de Konsole in Applications, Systeemgereedschap, Konsole.



Afbeelding 4-28 Konsole (terminalvenster)

Naast K12LTSP en Edubuntu bestaan er nog enkele distributies met LTSP:

- Skolelinux: Debain afgeleide met vele educatieve tools: <http://www.skolelinux.org/>
- AbulEdu: De educatie versie van Mandrake Linux: <http://www.abuledu.org/>
- KmLinux: <http://www.lernnetz-sh.de/kmLinux/>

### 4.3.2.3 Manueel installeren

U kan LTSP zelf installeren op een bestaande Linux distributie. Daarnaast is het mogelijk een kant en klare LTSP versie van Linux te installeren.

Linux Terminal Server Project is meer dan zomaar een server of service. Het is een volwaardige Linux. Het enige wat hij nodig heeft, is een server met NFS (Network File System) protocol.

We installeren LTSP manueel aan de hand van drie stappen:

1. Het installeren van de hulpprogramma's.
2. Het installeren van de client pakketten.
3. Het configureren van de services.

#### ***Stap 1: Installeren van de LTSP hulpprogramma's***

We starten met het installeren van het ltsp-utils pakket. Hierin bevinden zich twee hulpprogramma's:

1. Itspadmin voor het installeren van LTSP
2. Itspcfg voor het configureren van de clienten

Dit pakket is beschikbaar als RPM of als TGZ.

Optie 1: Download het ltsp-utils RPM pakket en installeer met het volgende commando:

```
rpm -Uvh ltsp-utils-0.11-0.noarch.rpm
```

Beschikt de door u gekozen Linux distributie niet over de mogelijkheid om met RPM's (Red Hat Package Manager) te werken dan zal u moeten werken met het TGP pakket.

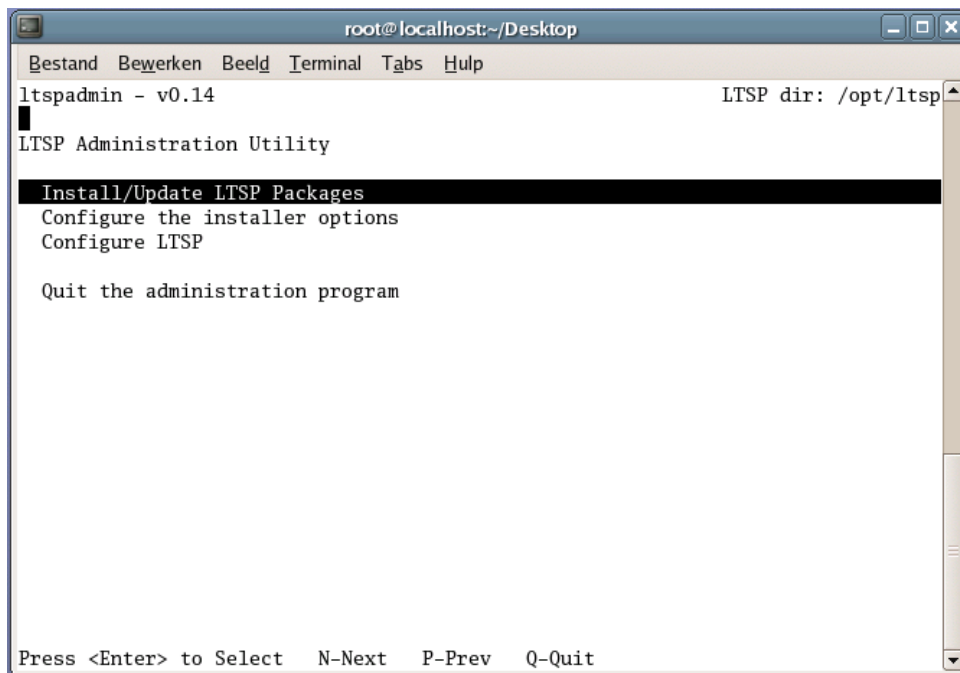
Optie 2: Download het ltsp-utils TGZ pakket en installeer met volgende commando:

```
tar xzf ltsp-utils-0.11-0.noarch.tgz
cd ltsp_utils
./install.sh
```

#### ***Stap 2: Installeren van LTSP client-pakketten***

Nu gaan we ltspadmin opstaren. Dit gaat de benodigde pakketten downloaden van de webpagina van LTSP en deze installeren...

```
ltspadmin
```

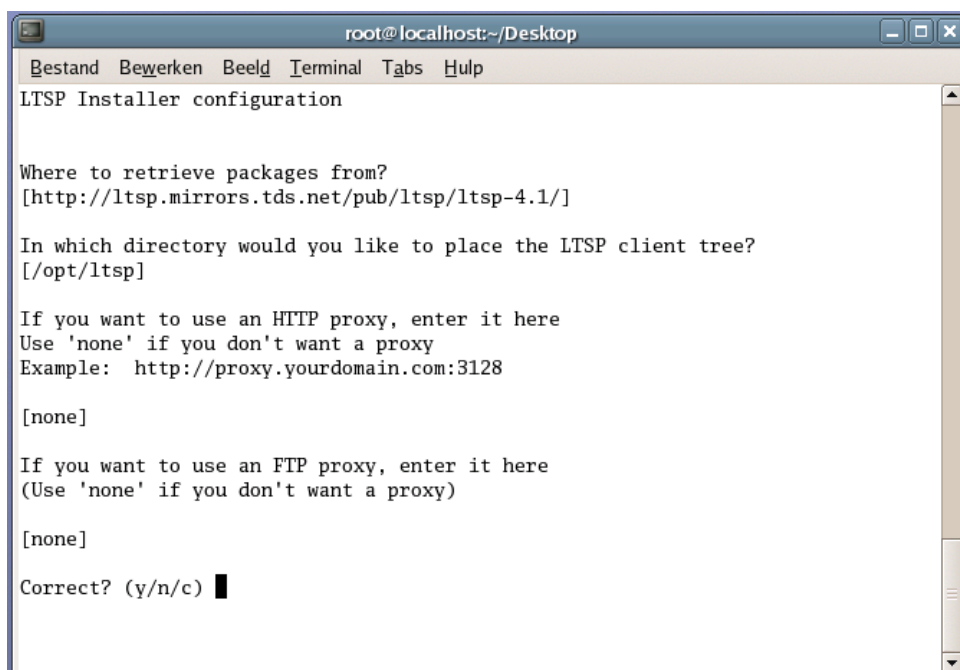


**Afbeelding 4-29 LTSP administratiegereedschap**

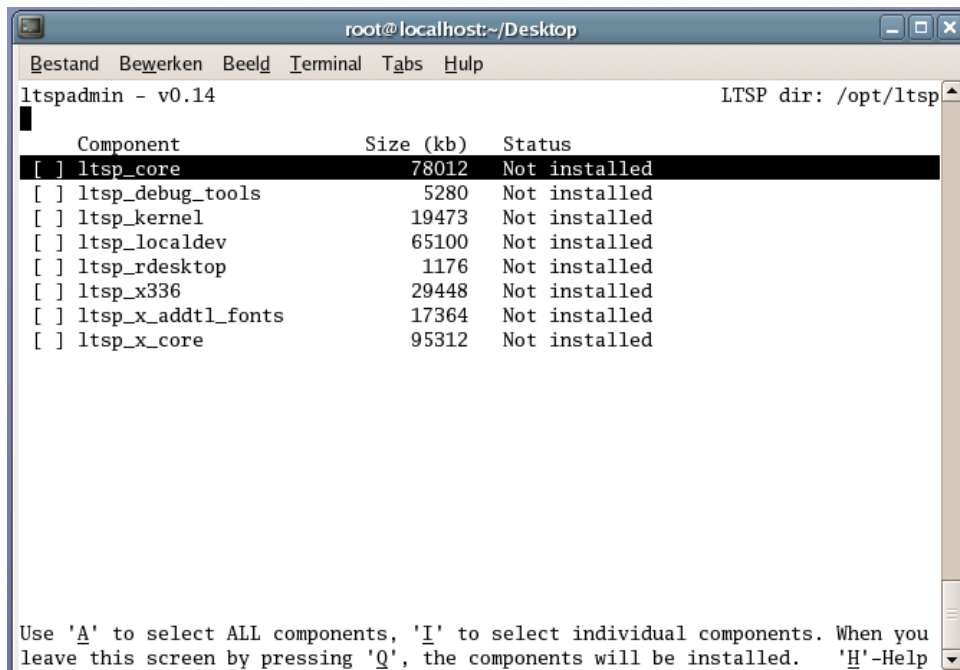
Klik op “Install/Update LTSP Packages”. Vervolgens worden enkele configuratiegegevens opgevraagd. We geven in vanwaar de pakketten opgehaald moeten worden. Normaalgezien is dit <http://www.ltsp.org/ltsp-4.1>. Het is ook mogelijk pakketten op de harde schijf te gebruiken. Indien de LTSP bestanden in de home map van de gebruiker Bert staan, geeft u volgende URL in: `file:///home/bert`.

We kunnen ook instellen waar LTSP geïnstalleerd moet worden. Normaal gebruiken we `/opt/ltsp`.

Indien u gebruik maakt van een firewall en/of als het internetverkeer via een Proxy-server gaat, wordt dit opgegeven.

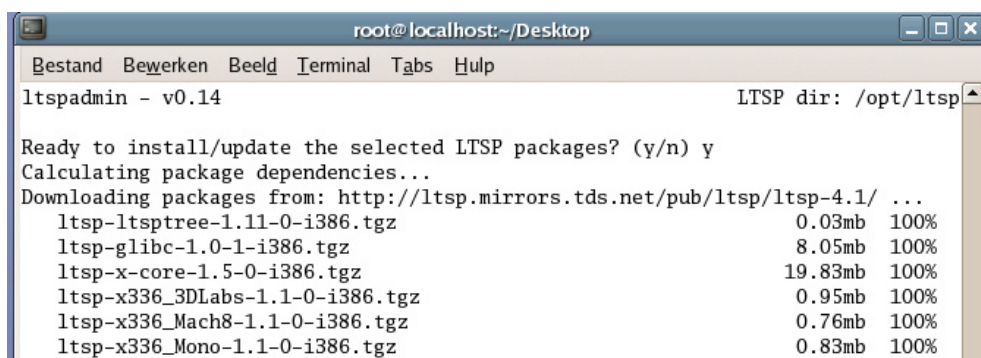


**Afbeelding 4-30 LTSP installeren en configureren**



**Afbeelding 4-31 LTSP componentenlijst**

We drukken vervolgens op “A” en alle componenten worden geïnstalleerd. Het is ook mogelijk afzonderlijke componenten te selecteren, door op “I” te drukken. Hebt u hulp nodig, dan kan u op “H” drukken. Het is aangeraden om alle componenten te installeren. Dus wij drukken op “A”. Willen we een lijst met pakketten van een bepaald component bekijken, dan selecteren we een component en drukken wij op “S”. We zien welke versie geïnstalleerd is en welke (recente) versies beschikbaar zijn. Deze functie is handig tijdens een update of wanneer we tijdens een vorige installatie niet alle componenten geïnstalleerd hebben. Wanneer alle gewenste componenten geselecteerd zijn, kunnen wij naar de “component selector” gaan. We drukken op de toets “Q”. Er zal gevraagd worden of u de verschillende componenten echt wenst te installeren. Van zodra u op “Y” drukt worden alle nodige pakketten gedownload en geïnstalleerd.



**Afbeelding 4-32 de installatie**

Na de installatie drukken we op de toets “Q”.

### Stap 3: De services voor LTSP configureren

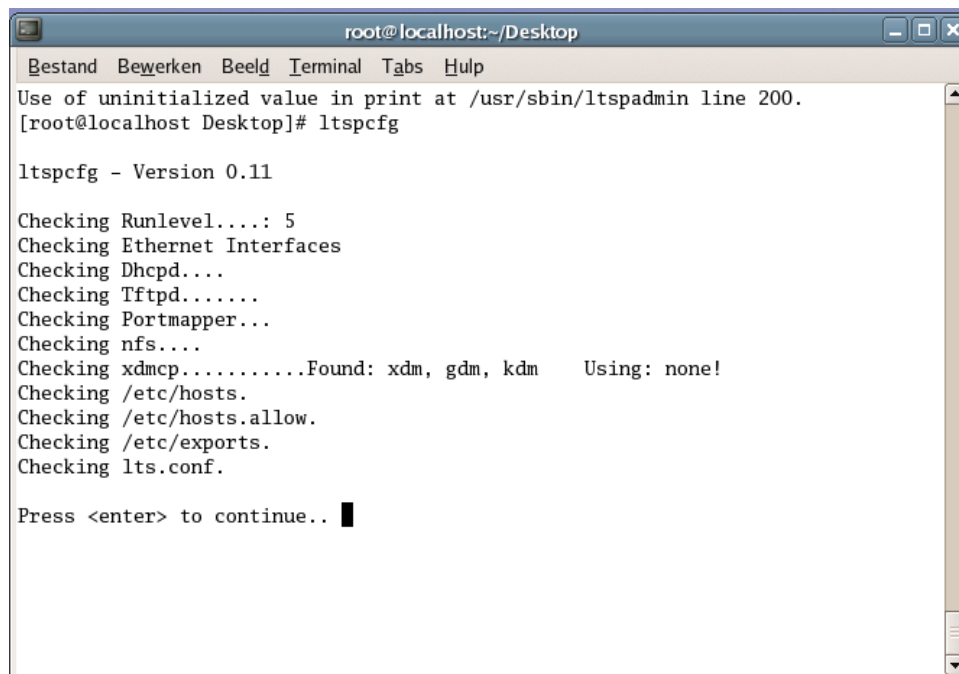
Zoals we reeds gezien hebben, heeft de Terminal Server vier essentiële services:

0. DHCP
1. TFTP
2. NFS
3. XDMCP

Deze essentiële services kunnen geconfigureerd worden met `ltspcfg`. We geven het volgende commando:

```
ltspcfg
```

Eens dit programma gestart, gaat het op zoek naar enkele eigenschappen van de server. Hij zoekt netwerkkaarten, DHCP-server, TFTP-server en andere noodzakelijke services voor LTSP.



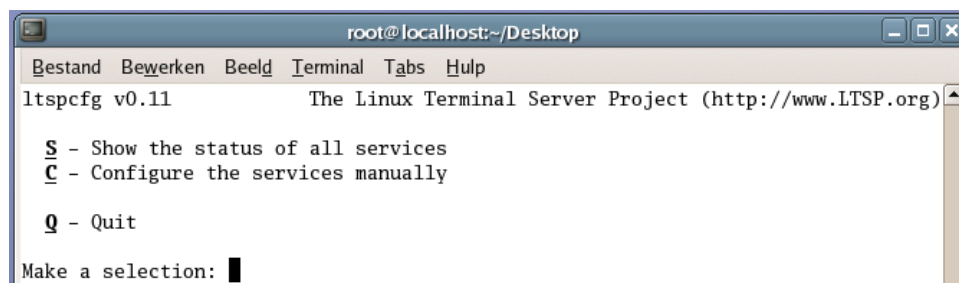
```
root@localhost:~/Desktop
Bestand  Bewerken  Beeld  Terminal  Tabs  Hulp
Use of uninitialized value in print at /usr/sbin/ltspadmin line 200.
[root@localhost Desktop]# ltspcfg

ltspcfg - Version 0.11

Checking Runlevel....: 5
Checking Ethernet Interfaces
Checking Dhcpd....
Checking Tftpd.....
Checking Portmapper...
Checking nfs....
Checking xdmcp.....Found: xdm, gdm, kdm    Using: none!
Checking /etc/hosts.
Checking /etc/hosts.allow.
Checking /etc/exports.
Checking lts.conf.

Press <enter> to continue.. █
```

Afbeelding 4-33 ltspcfg startscherm



```
root@localhost:~/Desktop
Bestand  Bewerken  Beeld  Terminal  Tabs  Hulp
ltspcfg v0.11          The Linux Terminal Server Project (http://www.LTSP.org)
  S - Show the status of all services
  C - Configure the services manually

  Q - Quit

Make a selection: █
```

Afbeelding 4-34 ltspcfg: de keuze

We drukken op “C” om in het configuratiescherm terecht te komen. Hier ziet u een aantal items voor het configureren van LTSP. We moeten deze één per één doorlopen. Doet u dit niet of loopt er iets fout dan zal LTSP niet volledig functioneren!

```
root@localhost:~/Desktop
Bestand Bewerken Beeld Terminal Tabs Hulp
ltspcfg v0.11 The Linux Terminal Server Project (http://www.LTSP.org)
1 - Runlevel
2 - Interface selection
3 - DHCP configuration
4 - TFTP configuration
5 - Portmapper configuration
6 - NFS configuration
7 - XDMCP configuration
8 - Create /etc/hosts entries
9 - Create /etc/hosts.allow entries
10 - Create /etc/exports entries
11 - Create lts.conf file

R - Return to previous menu
Q - Quit

Make a selection: █
```

Afbeelding 4-35 ltspcfg: configuratiescherm

#### 0 Runlevel

Hier bepalen we in welk runlevel Linux zich zal bevinden. Level 2 of 3 wordt gebruikt voor een systeem dat in tekstmodus werkt. Level 5 duidt op de grafische modus. We willen in grafische modus werken dus kiezen we runlevel 5. Indien het nodig is zal dit programma de services zoals NFS en XDMCP aanpassen om in dit runlevel te werken

#### 1 Interface selection

We moeten de netwerkkaart selecteren die de verbinding zal maken met de clienten. Het programma zal de configuratiebestanden `dhcpd.conf` en `/etc/exports` aanpassen.

#### 2 DHCP configuration

De configuratie van de DHCP server. Het configuratiebestand `dhcp.conf` zal aangepast worden en het commando “`dhcpd start`” zal automatisch gegeven worden wanneer de server start.

#### 3 TFTP configuration

Het programma activeert de TFTP server die verantwoordelijk is voor het doorsturen van de kernel naar de clienten.

#### 4 Portmapper configuration

Een essentieel component van NFS configureren.

#### 5 NFS configuration

De werkmappen van de gebruikers zijn aanwezig op de server. Om deze beschikbaar te stellen via de clienten heeft de server NFS nodig. De NFS server zal steeds moeten opstarten wanneer het systeem start en het configuratie bestand `/etc/exports` wordt aangepast.

## 6 XDMCP configuration

Normaalgezien is het niet mogelijk een externe verbinding te leggen met een desktop manager zoals Gnome (GDM) en KDE (KDM). XDMCP zorgt ervoor dat er een login scherm op de client verschijnt en dat we kunnen kiezen tussen de verschillende desktop managers (Gnome, KDE,...)

## 7 Create /etc/hosts entries

Het moet mogelijk zijn om ip-adressen om te zetten naar hostnamen. Hiervoor zorgt dit configuratiebestand. Er wordt een standaard configuratiebestand aangemaakt, dat u naar wens aanpast.

## 8 Create /etc/hosts.allow entries

Voor services met een hoger veiligheidsniveau moeten wij de toegestane hostnamen en bijhorende ip's bepalen. Er wordt een standaard configuratiebestand aangemaakt. U past dit aan naar wens.

## 9 Create /etc/exports entries

Dit configuratiebestand zal bepalen welke mappen via NFS mogen benaderd worden. Er wordt een standaard configuratiebestand aangemaakt. U past dit aan naar wens.

## 10 Create lts.conf file

We kunnen elk station handmatig definiëren naar geluidskaart, grafische kaart,... Meestal is het niet nodig omdat moderne systemen zonder meer ondersteund worden. Er wordt een standaard configuratiebestand aangemaakt. U past dit aan naar wens.

### ***Stap 4: De configuratiebestanden aanpassen***

Alle configuratiebestanden zijn standaard opgemaakt. Maar misschien beschikt u over machines die u een vast IP wil toewijzen via de DHCP server. Het is ook mogelijk te bepalen welke grafische kaart de client moet draaien.

De configuratiebestanden die kort beproven worden zijn:

1. /etc/dhcpd.conf
2. /etc/hosts
3. /opt/ltsp/i386/etc/lts.conf

#### **/etc/dhcpd.conf**

Om te kunnen communiceren over een netwerk heeft de client een IP-adres nodig. Hiervoor zorgt de DHCP server. Deze geeft de client een IP-adres, een hostnaam, het serveradres, de gateway (om verbinding met een ander netwerk zoals het Internet te maken), het pad van de te laden kernel,...

De DHCP-server wordt geconfigureerd door het bestand /etc/dhcpd.conf. Wanneer LTSP geïnstalleerd wordt, krijgt u een voorbeeldconfiguratie in het bestand /etc/dhcpd.conf.example. Kopieer dit bestand naar /etc/dhcpd.conf. U kan nu zelf aanpassingen aanbrengen.

Hieronder een voorbeeld:

```
# dhcpd.conf
option subnet-mask          255.255.255.0;
option broadcast-address    192.168.0.255;
option routers              192.168.0.254;
option domain-name-servers 192.168.0.254;
```



```

option domain-name          "your_domain.org";

get-lease-hostnames        true;

next-server                 192.168.0.254;
option root-path           "192.168.0.254:/opt/ltsp/i386";

subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.0.100 192.168.0.199;
    if substring (option vendor-class-identifier, 0, 9) = "PXEClient" {
        filename "/tftpboot/lts/2.4.26-ltsp-3/pxelinux.0";
    }
    else{
        filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-3";
    }
}

```

**Listing 4-1 /etc/dhcp.conf**

Hoe u deze instellingen aanpast, leest u in de bijlage van dit werk. U kan terecht op pagina van LTSP: <http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/DHCP>. Hier vindt u alle mogelijkheden op een rijtje. Omdat we meestal kunnen werken met LTSP zonder de configuratie aan te passen, verwijs ik naar de handleiding van LTSP.

#### **/etc/hosts**

Hostnamen zoals thinclient1.uwschool.be moeten verwijzen naar een IP-adres binnen het netwerk. Hiervoor zorgt de DNS server. Het bestand `/etc/hosts` bevat deze adressen. U kan natuurlijk zonder adressen werken maar bij LTSP kan u dit best wel gebruiken. Op deze manier ontstaan er geen problemen met toegangsrechten, ook Gnome en KDE hebben deze hosts graag.

127.0.0.1	localhost.ltsp	localhost
192.168.0.1	ltsp01.ltsp	ltsp01
192.168.0.2	ltsp02.ltsp	ltsp02
192.168.0.3	ltsp03.ltsp	ltsp03
192.168.0.4	ltsp04.ltsp	ltsp04

**Listing 4-2 /etc/hosts**

#### **/opt/ltsp/i386/etc/lts.conf**

Elke client kan individueel geconfigureerd worden. Zo kan u bepalen met welke grafische mode een client moet werken. Ook eigenschappen van toetsenbord, muis, geluid,... worden hier ingegeven. Is er geen configuratie voorzien, dan wordt gebruik gemaakt van de sectie [Default]. De client wordt geïdentificeerd door de hostnaam, het IP-adres of het MAC-adres (hardware adres).

```

#
# Config file for the Linux Terminal Server Project (www.ltsp.org)
#

[Default]
SERVER          = 192.168.0.254
XSERVER         = auto
X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
X_MOUSE_DEVICE  = "/dev/psaux"

```

```

X_MOUSE_RESOLUTION = 400
X_MOUSE_BUTTONS   = 3
USE_XFS            = N
LOCAL_APPS         = N
RUNLEVEL           = 5

```

[ws001]

```

USE_NFS_SWAP       = Y
SWAPFILE_SIZE      = 48m
RUNLEVEL           = 5

```

[ws002]

```

XSERVER            = XF86_SVGA
LOCAL_APPS         = N
USE_NFS_SWAP       = Y
SWAPFILE_SIZE      = 64m
RUNLEVEL           = 3

```

Listing 4-3 lts.conf

Hoe u deze instellingen aanpast, leest u in de bijlage van dit werk. U kan terecht op pagina van LTSP: <http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/LtsConf>. Hier vindt u alle mogelijkheden op een rijtje. Omdat we meestal kunnen werken met LTSP zonder de configuratie aan te passen (via de [default] settings) verwijst ik hier naar de handleiding van LTSP.

### Stap 5: De configuratie bekijken

Om een overzicht te krijgen van de situatie tikt u het volgende commando:

```
ltspcfg
```

Eens gestart drukt u op “S” om het overzicht te zien.

```

root@localhost:~/Desktop
Bestand Bewerken Beeld Terminal Tabs Hulp
ltspcfg v0.11          The Linux Terminal Server Project (http://www.LTSP.org)

Interface IP Address Netmask Network Broadcast Used
eth1      192.168.0.108 255.255.255.0 192.168.0.0 192.168.0.255 <-----

Service Installed Enabled Running Notes
dhcpd    no      no      no
tftpd    Yes     no      no      Has '-s' flag
portmapper Yes     Yes     Yes
nfs      Yes     no      no
xdmcp    Yes     no      no      xdm, gdm, kdm Using: none!

File Configured Notes
/etc/hosts          no
/etc/hosts.allow   no
/etc/exports        no
/opt/ltsp/i386/etc/lts.conf Yes

Configured runlevel: 5      (value of initdefault in /etc/inittab)
Current runlevel: 5        (output of the 'runlevel' command)

Installation dir...: /opt/ltsp

Press <enter> to return to the main menu... █

```

Afbeelding 4-36 ltspcfg: statusscherm

## 4.4 Administratiewerkzaamheden

### 4.4.1 De configuratie

#### 4.4.1.1 Gebruikers toevoegen met LFSP

Een grote groep gebruikers toevoegen kan het best via een bestand met alle namen. Deze kon via een script omgezet worden naar gebruikers. Wanneer uw school gebruikt maakt van spreadsheets of een database voor de leerlingenadministratie, kan u hier een rapport van maken en opslaan als een tekstbestand. Dit tekstbestand moet er als volgt uitzien:

```
user1,pw,User One,users
user2,pw,User Two,users
user3,pw,User Three,users
```

Listing 4-4 Tekstbestand met gebruikersgegevens

Surf nu naar <http://www.lfsp.org/> en download `createusers-*.*.tar.gz`. Het archief moet uitgepakt worden. Dit doet u via:

```
tar -xzf createusers-*.*.tar.gz
```

Ga naar de aangemaakte map en tik:

```
./install
```

Vervolgens moet u `/etc/createusers.conf` aanpassen. U zal de config-file moeten lezen. Hier kan u bepalen of er een MySQL database en ... aangemaakt wordt voor de gebruiker.

Er is een voorbeeld ledenbestand aanwezig met de naam `users.sample`.

De commando's van het programma zijn:

<code>createusers</code>	gebruikers aanmaken	<code>man createusers</code>
<code>removeusers</code>	gebruikers verwijderen	<code>man removeusers</code>
<code>updateuserpasswd</code>	paswoordupdate	<code>man updateuserpasswd</code>
<code>passgen</code>	inputpaswoordgeneratie	<code>man passgen</code>

Listing 4-5 De commando's van LFSP

Bijvoorbeeld: `createusers users.sample`

Een aanrader: Plaats alle namen van de leerlingen onder elkaar in een document, zonder spaties en met komma tussen voor en achternaam. Laat paswoorden genereren en plaats alle gebruikers in één groep. Het commando is:

```
passgen names.sample users users.sample
```

Vervolgens kan u de gebruikers toevoegen:

```
createusers users.sample
```

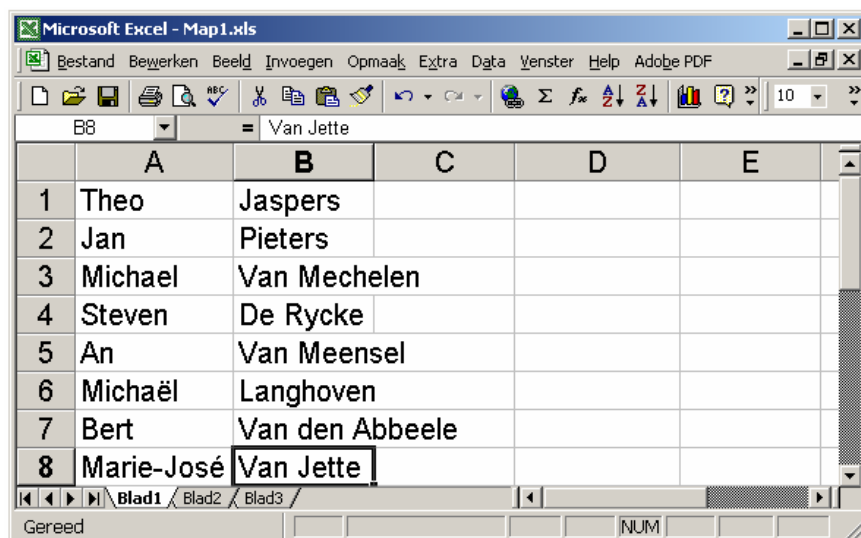
Nu kunt u elke gebruiker zijn paswoord doorgeven via een regel in `users.sample`. U zou een mail-merge kunnen maken van dit bestand en een informatiepagina met daarop de gegevens.

Wilt u meer uit dit programma halen dat moet u zeker volgende bestanden lezen: `README` en `INSTALL`.

## 4.4.1.2 Gebruikers toevoegen via Webmin

### 4.4.1.2.1 Gebruikersbestand aanmaken

Alvorens we een gebruikersbestand kunnen toevoegen, moeten wij deze aanmaken. Het gebruikersbestand moet aan een bepaalde opmaak voldoen. Hieronder staan de stappen op een rijtje, plus een VBA macro dat het proces vereenvoudigt. We starten van Microsoft© Excel omdat de meeste scholen dit programma gebruiken op het secretariaat. Het is voor de administratie van de school eenvoudig om een leerlingenlijst in dit formaat door te geven.



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled 'Map1.xls'. The spreadsheet has columns A through E and rows 1 through 8. The data is as follows:

	A	B	C	D	E
1	Theo	Jaspers			
2	Jan	Pieters			
3	Michael	Van Mechelen			
4	Steven	De Rycke			
5	An	Van Meensel			
6	Michaël	Langhoven			
7	Bert	Van den Abbeele			
8	Marie-José	Van Jette			

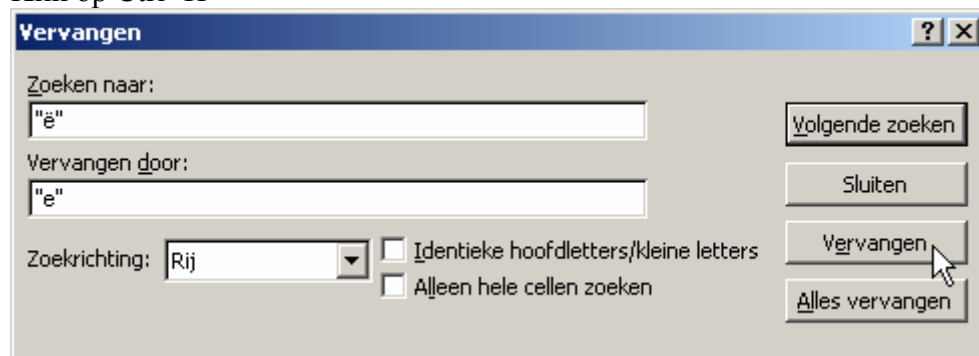
Afbeelding 4-37 Leerlingenlijst in Excel

We starten met een Excel document van het secretariaat met de namen van alle leerlingen. Wij moeten dit document eventueel aanpassen zodat het eruit ziet zoals hierboven. De voornaam komt in kolom A en de achternamen in kolom B.

De eerste voorbereidende stap is het verwijderen van alle speciale tekens uit de namen. We moeten volgende tekens zoeken en vervangen:

- de letter “é” moet vervangen worden door “e”
- de letter “ë” moet vervangen worden door “e”
- enz...

Klik op Ctrl+H



Afbeelding 4-38 Vervangen

Nu kunnen we de macro uitvoeren.

Tik Alt+F8



Afbeelding 4-39 Macro

```
Sub Batch()
Randomize
'start
Range("A1").Select
'loop zolang er namen zijn
While Not ActiveCell.FormulaR1C1 = ""
'voor- en achternaam + leegmaken
VoorNaam = Trim(ActiveCell.FormulaR1C1)
ActiveCell.Clear
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
AchterNaam = Trim(ActiveCell.FormulaR1C1)
ActiveCell.Clear
""create"
ActiveCell.Offset(0, -1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "create"
'username
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
UserName = LCase(Replace(VoorNaam, " ", "_") & "_" & Replace(AchterNaam, " ", "_"))
ActiveCell.FormulaR1C1 = UserName
'passwd
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
Paswoord = Int(Rnd() * 10000000)
ActiveCell.FormulaR1C1 = Paswoord
'uid
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = ""
'gid: Hier plaatst u eventueel het id van de groep "leerlingen"
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = ""
'realname
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = VoorNaam & " " & AchterNaam
'homedir
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "/home/" & UserName
'shell
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "/bin/bash"
'min
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
'max
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "99999"
'warn
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "7"
'inactive
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
'expire
ActiveCell.Offset(0, 1).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "36524"
```

```
'naar volgende gebruiker
ActiveCell.Offset(1, -12).Select
Wend
End Sub
```

Listing 4-6 de macro in VBA

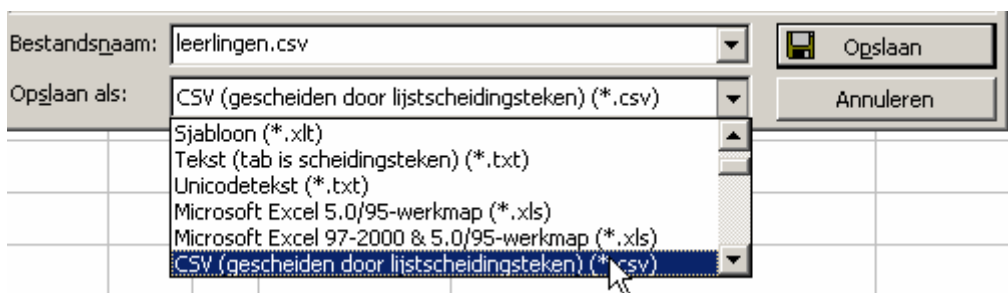
Het resultaat is:

	A	B	C	D	E	F	G
1	create	theo_jaspers	549		leerlingen	Theo Jaspers	/home/theo_jaspers
2	create	jan_pieters	887		leerlingen	Jan Pieters	/home/jan_pieters
3	create	michael_van_mechelen	423		leerlingen	Michael Van Mechelen	/home/michael_van_mechelen
4	create	steven_de_rycke	350		leerlingen	Steven De Rycke	/home/steven_de_rycke
5							

Afbeelding 4-40 Het resultaat

Het resultaat opslaan als .xls. Deze gegevens hebt u later nog nodig!

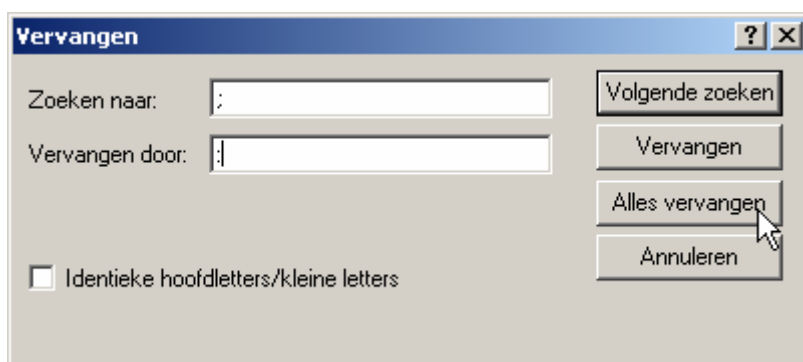
Het resultaat opslaan als .csv. Hier worden de verschillende velden gescheiden door een “;”.



Afbeelding 4-41 CSV

We moeten nu de puntkomma (;) vervangen door een dubbelpunt(:).

Klik op Ctrl+H



Afbeelding 4-42 Alles vervangen

Klik op “Alles vervangen”.

We openen het aangemaakte csv-bestand met kladblok.



```
create:theo_jaspers:7816430: : :Theo Jaspers:/home/theo_jaspers:/bin/bash:0:99999:7:0:36524
create:jan_pieters:9770122: : :Jan Pieters:/home/jan_pieters:/bin/bash:0:99999:7:0:36524
create:michael_van_mechelen:2331288: : :Michael Van
Mechelen:/home/michael_van_mechelen:/bin/bash:0:99999:7:0:36524
```

Afbeelding 4-43 Resultaat CSV

Dit document wordt opgeslagen en het aanmaken van de batch file is gedaan.

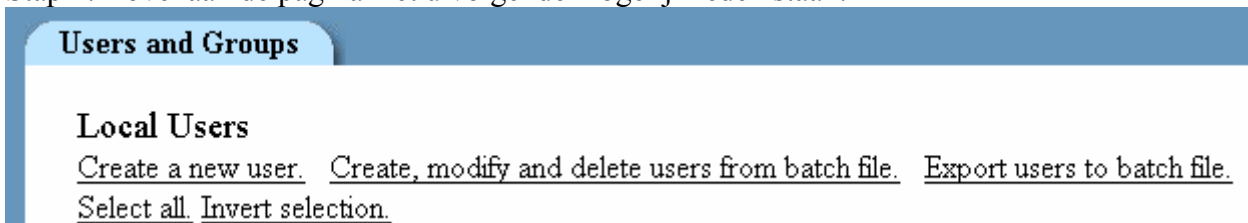
#### 4.4.1.2.2 Webmin de gebruikers laten toevoegen

Stap 1: Ga naar webmin, surf naar <http://localhost:10000/>

Stap 2: Log in als root.

Stap 3: Klik op “System” en vervolgens op “Users and Groups”

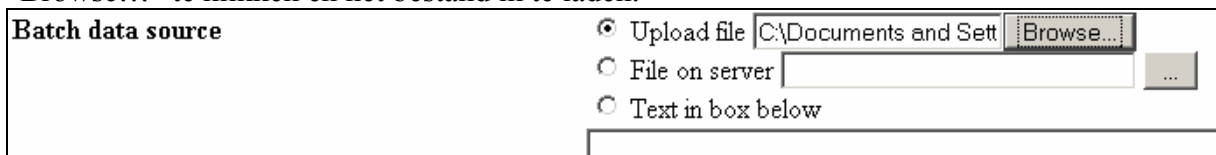
Stap 4: Bovenaan de pagina ziet u volgende mogelijkheden staan:



Afbeelding 4-44 Webmin: “Users and Groups”

Klik op “Create, modify and delete users from batch file”

Stap 5: Upload het gebruikersbestand door bij “Batch data source” bij “Upload file” op “Browse...” te klikken en het bestand in te laden.



Afbeelding 4-45 Webmin: “Batch data source”

Klik op “Execute batch” en het volgende scherm moet verschijnen:



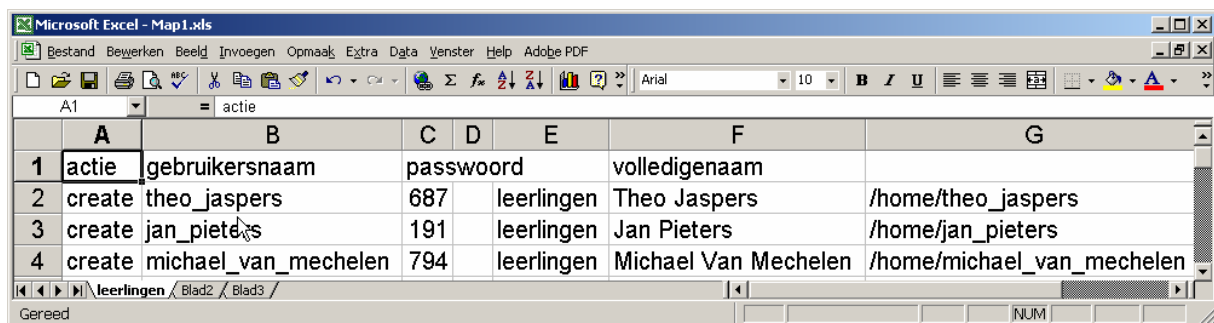
Afbeelding 4-46 Webmin: “Execute Batch File”

#### 4.4.1.2.3 De gebruikers hun paswoord doorgeven met Microsoft© Excel

Mailmerge heeft de mogelijkheid om een brief met een vaste opmaak meervoudig te generen met verschillende gegevens. Vanuit een tabel met de naam, login en paswoord van de gebruiker maken we een voorbeeldbrief op. We maken een mailmerge van deze voorbeeldbrief en de gegevens. We krijgen een aantal brieven met telkens verschillende gegevens op.

We maken een “mail merge” van de gegevens die we aangemaakt hebben met de macro. Op deze manier beschikken we over een pagina die we aan de leerling kunnen overhandigen. Het papier bevat paswoord, login en een korte inleiding over hoe met het systeem gewerkt moet worden.

Eerst moet u een rij invoegen bovenaan in het Microsoft© Excel document met daarop de naam van de kolom.



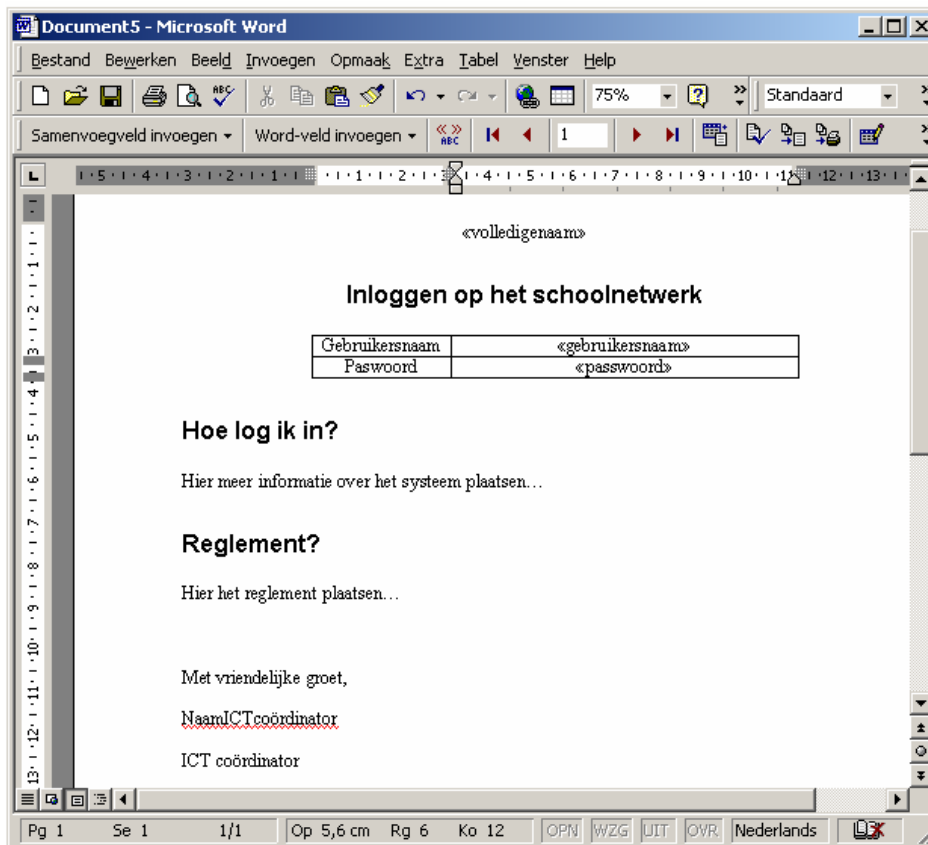
The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G
1	actie	gebruikersnaam	passwoord		leerlingen	volledigenaam	
2	create	theo_jaspers	687		leerlingen	Theo Jaspers	/home/theo_jaspers
3	create	jan_pieters	191		leerlingen	Jan Pieters	/home/jan_pieters
4	create	michael_van_mechelen	794		leerlingen	Michael Van Mechelen	/home/michael_van_mechelen

Afbeelding 4-47 De gebruikers in Microsoft© Excel

Nu kan u een “mail merge” aanmaken.





Afbeelding 4-48 Het resultaat van de mailmerge

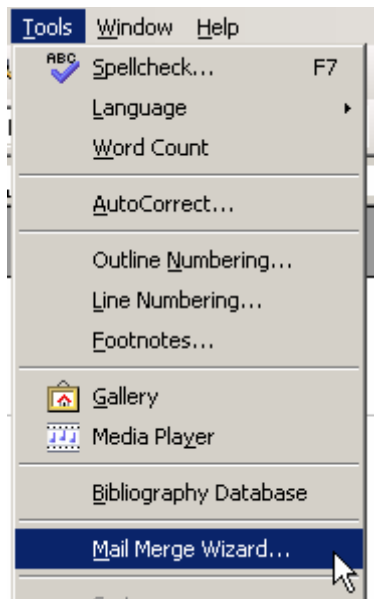
#### 4.4.1.2.4 De gegevens (login en paswoord) verdelen met OpenOffice.org Writer

Omdat we beschikken over een document waarin alle gegevens neergeschreven staan, is het verdelen van de informatie zeer snel af te handelen. Dankzij mailmerge kan u de gegevens van alle gebruikers afdrukken vanuit een standaarddocument dat u vooropstelt.

Hier ziet u hoe u een mailmerge maakt met OpenOffice Writer:

Stap 1: Open een leeg document

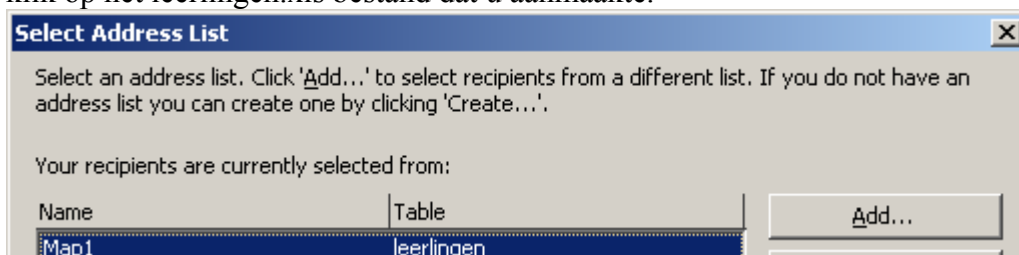
Stap 2: Open Tools > Mail Merge Wizard



Afbeelding 4-49 Mail merge

Stap 3: De wizard...

- 0 Select starting document: Use the current document: klik Next
- 1 Select document type: Letter: klik Next
- 2 Insert address block:
  - Klik op Select Different Adress List: in het nieuwe venster, selecteer Add..., en klik op het leerlingen.xls bestand dat u aanmaakte.



Afbeelding 4-50 Selecteer velden

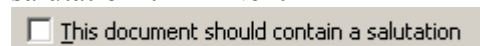
- Neem het vinkje weg bij “This Document shall contain an adress block”
 

This document shall contain an address block

Afbeelding 4-51 “This Document shall contain an adress block”

- Klik Next

- 3 Create salutation: Neem het vinkje weg bij “This document should contain a salutation”: klik Next



Afbeelding 4-52 “This document should contain a salutation”

6. Edit document: klik Next
7. Personalize document: klik Next
8. Save, print and send

### 4.4.1.3 Gebruikersadministratie met LDAP

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) is ontwikkeld aan de universiteit van Michigan. Het is gemaakt om elektronisch bewaarde informatie zoals gebruikersgegevens uit te wisselen.

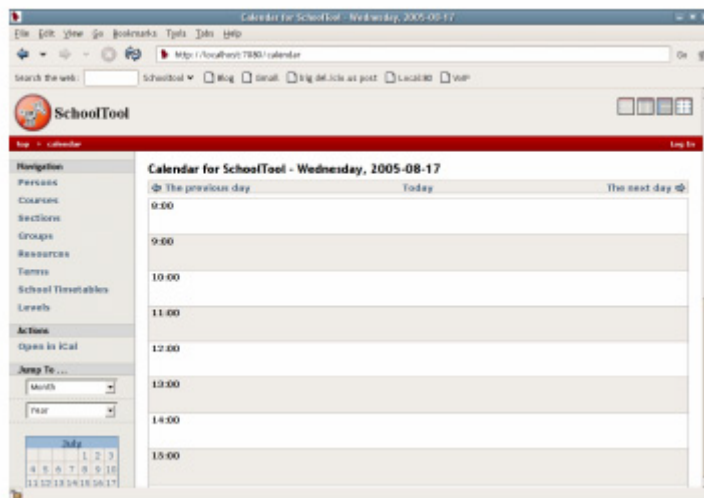
De “Open Source” versie van deze server is OpenLDAP. De webpagina is [www.openldap.org](http://www.openldap.org). We kunnen OpenLDAP configureren via Webmin (<http://gaia.anet.fr/webmin/openldap/>).

Hoe u een LDAP server opzet, leest u op de Wiki van LTSP:  
<http://wiki.ltsp.org/twiki/bin/view/Ltsp/LDAP>

## 4.4.2 Voor de schooladministratie

### 4.4.2.1 SchoolTool

SchoolTool is een project ontwikkeld voor de eerste en derdewereldlanden. Het zorgt voor een digitale administratie van de school. Het pakket beschikt over volgende mogelijkheden: bijhouden van de kalender voor het gebruik van de lokalen, samenstellen van de uurroosters, aanvullen van de aanwezigheden, invullen van het puntenboek en het bijhouden van allerlei informatie over de leerling. Deze gegevens kunnen zowel geëxporteerd als geïmporteerd worden.

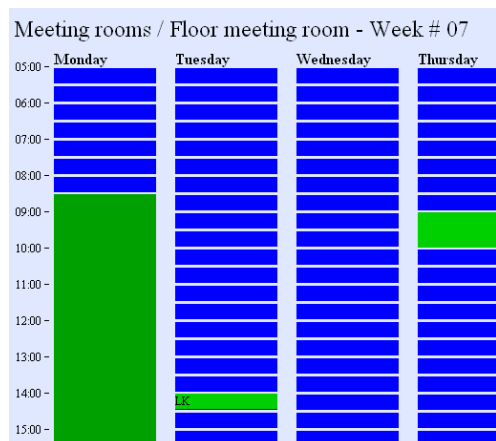


Afbeelding 4-53 Schooltool

De webpagina van SchoolTool is <http://www.schooltool.org/>

Een ander programma met vele mogelijkheden voor administratie is LearnLoop. De webpagina van dit project is: <http://learnloop.sourceforge.net/about.php>

### 4.4.2.2 Openbookings.org



Afbeelding 4-54 Openbookings.org

Openbookings.org is een online boekingsysteem voor het gebruik van ruimtes en het uitlenen van materiaal. Verschillende lokalen binnen de school worden gedeeld. We kunnen met openbookings.org tijdstabellen bijhouden van de verschillende ruimtes en materialen (projectoren, camera's, ...). U hebt nood aan Apache, PHP en een MySQL database. De tijdstabellen zijn op deze manier ook beschikbaar over het Internet.

Een alternatief voor openbookings.org is *MRBS*. Deze is te downloaden via <http://mrbs.sourceforge.net/>

### 4.4.2.3 Puntenboeken

OpenGrade is gemaakt voor leerkrachten. Deze software wordt gebruikt voor het bijhouden van een puntenboek. De punten kunnen op een webpagina geplaatst worden, leerlingen kunnen met een paswoord hun resultaat bekijken. De webpagina: <http://www.lightandmatter.com/ogr/ogr.html>

Naast OpenGrade kan u ook PHP MyGrades gebruiken. Hiervoor hebt u Apache, PHP en een MySQL database. De webpagina: <http://phpmygrades.sourceforge.net/HomePage>

Een derde puntenboek is een GNU project: Ggradebook. U kan het downloaden via <http://www.gnu.org/software/ggradebook/>

Een ander alternatief voor puntenboeken en administratiehulpmiddelen is Class. De webpagina is: <http://freshmeat.net/projects/class>. Een ander puntenboek is GradeL. De webpagina is <http://gradel.sourceforge.net>. Tot slot kan u ook gebruik maken van Online Grades. De webpagina is: <http://onlinegrades.sourceforge.net/>

#### **4.4.2.4 De schoolbibliotheek**

Indien de school beschikt over een bibliotheek met boeken, cd's, cd-rom's, video, dvd, didactisch materiaal,... kan u een programma gebruiken dat de uitleendienst in goede banen leidt.

Drie interessante projecten voor dit soort systemen zijn:

- <http://www.koha.org/>
- <http://www.emilda.org/>
- <http://www.dal-acm.ca/Projects/TigerBooks/>

#### **4.4.2.5 OpenAdmin**

Open Administration for Schools (OAFS) is een webgebaseerd stukje software voor het bijhouden van leerlinginformatie. We kunnen er persoonlijke gegevens, aanwezigheden, punten,... op publiceren. Natuurlijk kunnen leerkrachten inloggen op dit systeem. Naast leerkrachten kunnen de ouders naar de site surfen en via een paswoord informatie over de schoolactiviteiten (punten, aanwezigheden,...) van hun kind(eren) te weten komen.

De website: <http://richtech.ca/openadmin/>

#### **4.4.3 Uitbreiding**

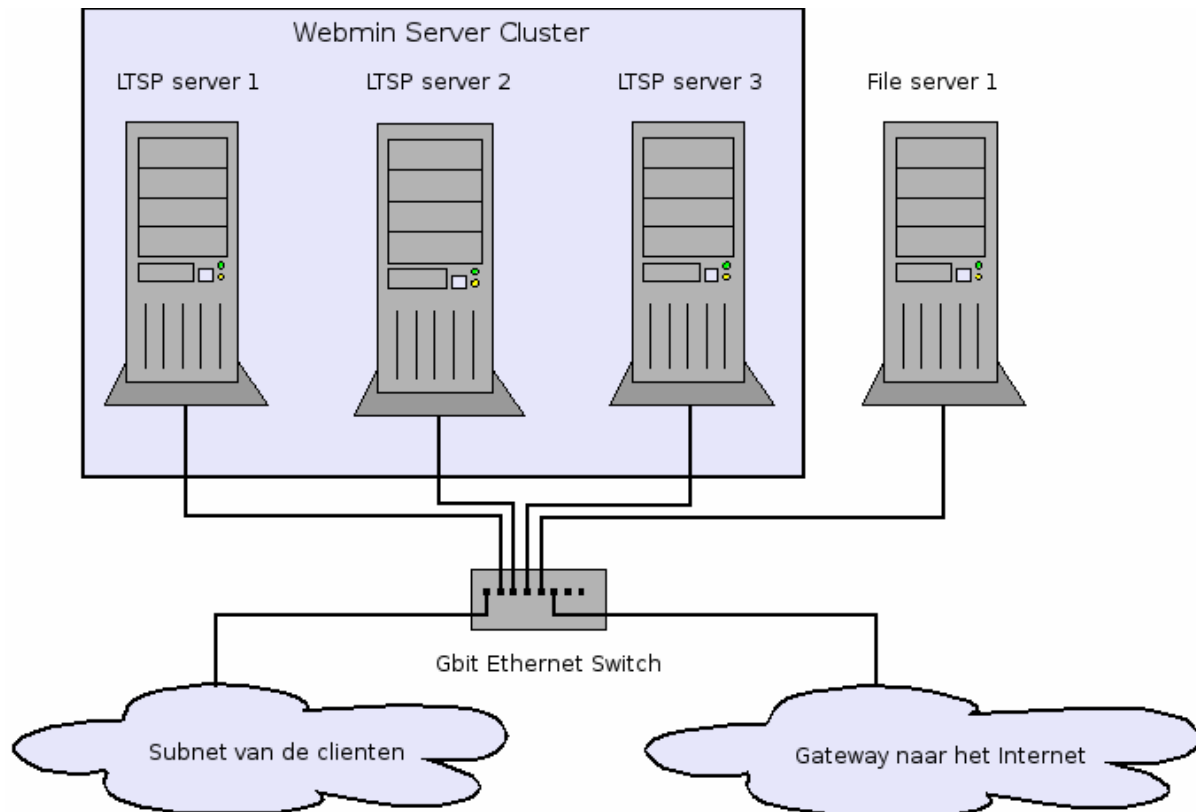
##### **4.4.3.1 Grote systemen**

Met een Intel (dual) Xeon 3Ghz met 3Gbyte RAM kunt u vlot tot 25 clienten aansluiten. Door de lage kost is het mogelijk om een computerzaal uit te rusten met veel meer computers. U kan hiervoor nog zwaardere processoren en nog meer geheugen kopen. Dit zal werken maar er kunnen meer vertragingen ontstaan.

We zouden een cluster kunnen vormen van meerdere PC's met OpenMosix. OpenMosix is een kernel die Linux clustering mogelijk maakt. Wenst u te werken met een cluster dan raad ik aan om te werken met ClusterKnoppix. ClusterKnoppix werkt ook als Terminal Server dankzij zijn OpenMosix terminal server. Meer informatie: <http://bofh.be/clusterknoppix/>

Een derde mogelijkheid is spreading. Hier gaan we bepaalde clienten toewijzen aan een bepaalde server. We werken dus met meerdere servers. Deze servers moeten wel over hetzelfde gebruikersbestand en dezelfde bestanden beschikken. Indien dit niet het geval is, kunnen we niet op elke client inloggen en onze eigen mappen openen.

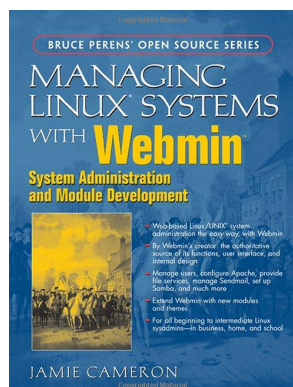
Het schema ziet er als volgt uit:



Afbeelding 4-55 Een groot systeem

Elke server draait LTSP en beschikt over webmin. Webmin wordt ingesteld zodat deze een soort virtuele cluster vormt. Nu worden alle gebruikers en programma's gesynchroniseerd. Op deze manier kunnen we op elke server inloggen. Een andere mogelijkheid is het gebruiken van een LDAP server. Het voordeel is dat vele programma's gebruik maken van LDAP. Zo kunnen we de gebruikers ook met eenzelfde login en paswoord hun mail laten controleren. Inloggen op een webpagina van de school zal op éénzelfde manier verlopen. De login en het paswoord moeten overal dezelfde zijn. Ook de persoonlijke bestanden moeten dezelfde zijn. Indien we hier geen rekening mee houden, staan na verloop van tijd onze bestanden verspreid over de verschillende servers. Daarom ontkoppelen we de home-mappen van het lokale bestandssysteem. We koppelen deze mappen aan een file-server. Deze centrale bestandserver wordt door de verschillende servers aangesproken wanneer een gebruiker zijn home map opvraagt. De koppeling gebeurt aan de hand van NFS:

```
mount fileserver.uwdomein.be:/home /home
```



U ziet dat Webmin een zeer bruikbaar programma is en zeer veelzijdig. Door zijn modulaire structuur zijn de mogelijkheden onbeperkt. Ik raad dan ook aan om de administratie via Webmin te verzorgen. Om alles te weten te komen over dit systeem raad ik volgend boek aan:

*Managing Linux Systems with Webmin: System Administration and Module Development*, Jamie Cameron, p.816, 1st edition, 2003, Prentice Hall, 0131408828

[http://www.informit.com/content/downloads/Perens%20Downloads/0131408828\\_pdf.zip](http://www.informit.com/content/downloads/Perens%20Downloads/0131408828_pdf.zip)

Afbeelding 4-56 Boek: "Managing Linux Systems with Webmin"

## 4.4.4 Servers installeren

Serversoftware zijn programma's geïnstalleerd op een speciale computer (de server) die instaat voor de functionaliteit van het netwerk. Apache is de populairste webserver. Een webserver zorgt voor de verwerking van HTML pagina's. HTML is de taal waarin de pagina's op het internet geschreven zijn. Apache kan ook gekoppeld worden aan programmeertalen zoals PHP (Personal HomePage), ASP (Active Server Pages),... Op deze manier maakt u interactieve webpagina's. Bij interactief denken we aan inlogsystemen, forums,... Sendmail is de meest bekende e-mailserver. Deze software zorgt voor het verdelen van de mail binnen een bepaald domein. Alle mail die wordt ontvangen op "mijnschool.be" moet naar de juiste leerkrachten doorgezonden worden. Het is de sendmail applicatie die mail kan verzorgen. Daarnaast bestaan er ook beveiligingsapplicaties, de zogenaamde firewall, die ongewenst bezoek weg houdt van het schoolnetwerk.

### 4.4.4.1 Webmin

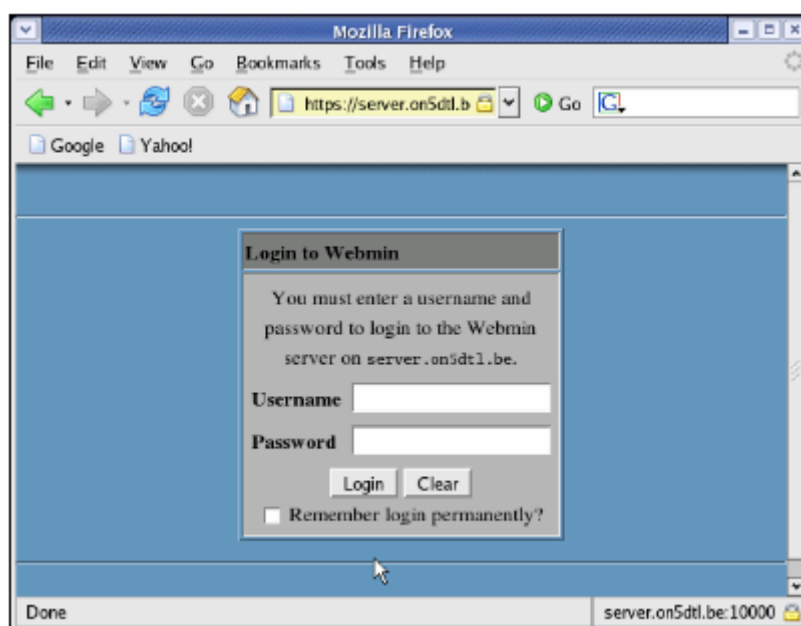
Webmin is een web-based interface voor de systeemadministratie van Linux. Web-based wil zeggen dat u het programma aanspreekt via een webbrowser. Uw webbrowser moet kunnen werken met tabellen, formulieren en Java. Je kan gebruikersaccounts beheren, Apache instellen, bestanden delen,... Webmin is modulair opgebouwd, dus er zijn zeer veel services (zoals Proxy, firewall,...) die u kan sturen via dit programma.

Webmin installeren op K12LTSP is zeer eenvoudig. Bij "Install additional software" op het bureaublad kan u op het Webmin icoon klikken. Webmin wordt automatisch geïnstalleerd. In de andere gevallen downloadt u \*\*\*\* van de webpagina (<http://www.webmin.com>).

U voert volgend commando uit:

```
rpm -U webmin-1.260-1.noarch.rpm
```

Webmin wordt geïnstalleerd in /usr/libexec/webmin. Als paswoord wordt het administratiepaswoord van de gebruiker "root" genomen. Wanneer de installatie succesvol is verlopen, kan u inloggen <http://localhost:10000/>



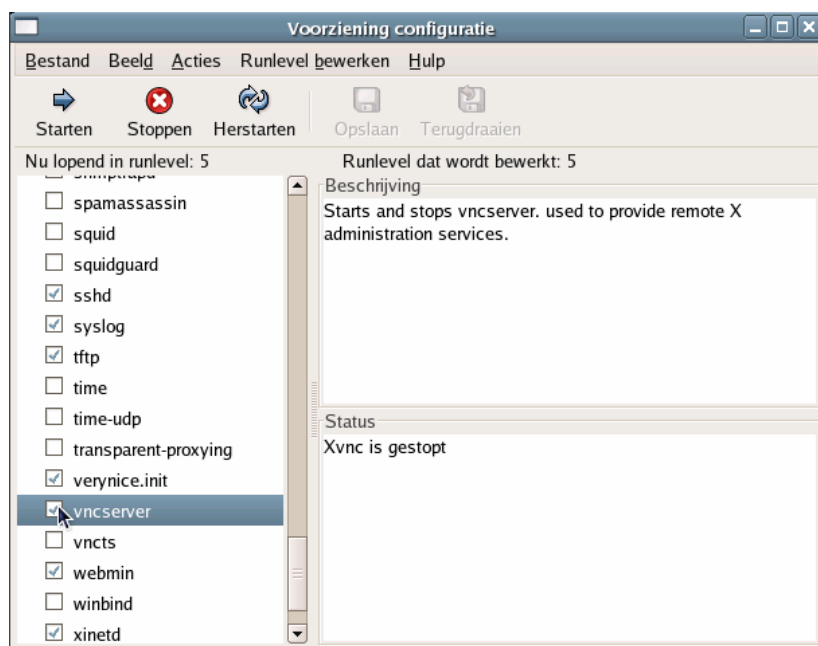
Afbeelding 4-57 Webmin

#### 4.4.4.2 VNC-server

We installeren ook een VNC-server. Deze server maakt het mogelijk om een computer van op een afstand te benaderen. We kunnen op de computer met VNC-server inloggen vanaf een andere computer. Dit kan ook een Microsoft© Windows machine zijn. Op deze manier kan de leerkracht iets demonstreren met zijn desktop vanaf alle clients. Het desktop wordt gedeeld onder de gebruikers. Zo kunnen beide de desktop sturen. Een andere mogelijkheid is, de desktop projecteren, door het scherm te sturen naar de computer waar een projector aanwezig is.

De webpagina is <http://www.tightvnc.com/>

Werkte u met Fedora Core dan moet u de VNC-server activeren in de voorzieningen.



Afbeelding 4-58 Voorzieningen configuratie: vncserver

Bij Ubuntu maakt u vnc mogelijk via “Bureaublad op afstand”:



Afbeelding 4-59 Systeem: Voorkeuren: Bureaublad op afstand

Een andere methode, zowel bij Ubuntu als Fedora, is het installeren van Krbf (eenvoudig te installeren via de package managers):





**Afbeelding 4-60 Krfb**

Wenst U een verbinding te leggen met een bureaublad dan kan u een client installeren. De clienten zijn te downloaden via:

- RealVNC (ook voor Microsoft© Windows): <http://www.realvnc.com/>
- TightVNC (ook voor Microsoft© Windows): <http://www.tightvnc.com/>
- Krdc: eenvoudig te installeren via de package managers.

#### 4.4.4.3 FreeNX

Naast VNC is er nog de mogelijkheid om vanop afstand een verbinding te leggen met de server. Via deze methode wordt de desktop niet gedeeld zoals bij VNC, maar krijgen we een nieuwe sessie aangeboden op de server.

##### 4.4.4.3.1 De server installeren

De eenvoudigste manier om NX te installeren is via de RPM pakketten. Op deze manier moeten we “nxsetup” niet gebruiken en gebeurt alles automatisch.

Stap 1: Download freenx.rpm en nx.rpm

De webpagina is <http://freenx.berlios.de/>

Voor Fedora Core:

<code>wget http://fedoranews.org/contributors/rick_stout/freenx/freenx-0.4.4-2.fdr.0.noarch.rpm</code>
<code>wget http://fedoranews.org/contributors/rick_stout/freenx/nx-1.5.0-4.FC4.1.i386.rpm</code>

Voor (ed)Ubuntu:

De Debian Binaries zijn te downloaden op <http://www.linux.lk/~anuradha/nx/>

Stap 2: De pakketten installeren

<code>rpm -Uvh nx-1.5.0-0.FC4.1.i386.rpm</code>
<code>rpm -Uvh freenx-0.4.4-1.fdr.0.noarch.rpm</code>

#### 4.4.4.3.2 De client klaarmaken

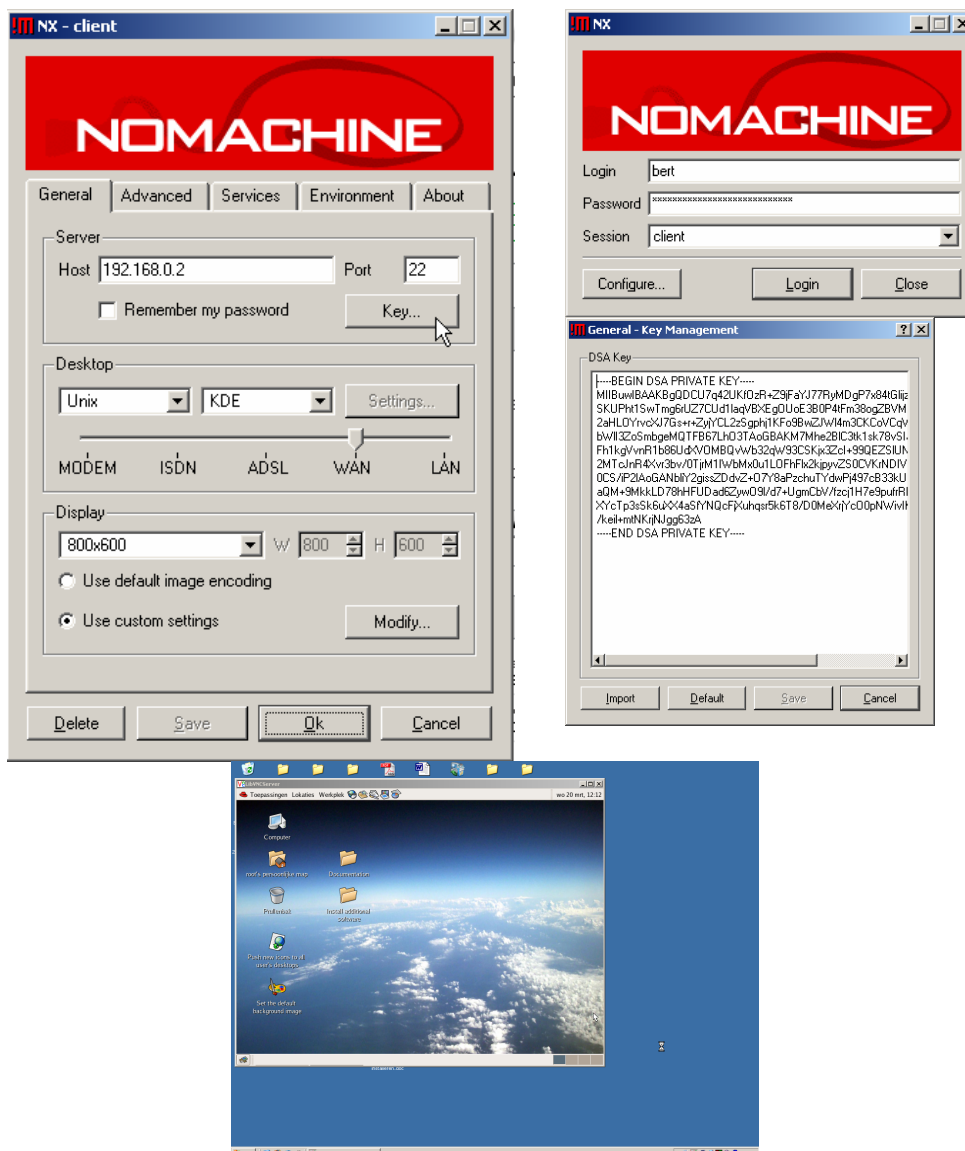
Nu de server klaar is moeten we een client installeren die de verbinding zal maken. We hebben nood aan een “nomachine” client. U kan de NX Client Desktop Edition downloaden via [www.nomachine.org](http://www.nomachine.org).

Om de veiligheid te garanderen maakte de server een sleutel (lees: key) aan. We vinden deze sleutel op de volgende locatie op de server: `/var/lib/nxserver/home/.ssh/client.id_dsa.key`. Deze sleutel moet u downloaden en meenemen naar de client.

Indien de client een Linux computer is, moet u de sleutel plaatsen in de map: `/usr/NX/share`  
Controleer of deze file lees en schrijfbaar is voor de beheerder en enkel leesbaar voor de anderen met het commando:

```
chmod 644 /usr/NX/share/client.id_dsa.key
```

Indien de client een Microsoft© Windows machine is, moet u de sleutel plaatsen in de map `C:\Program Files\NX Client for Windows\share`



Afbeelding 4-61 Nomachine NX client

#### 4.4.4.4 Apache

Apache en PHP installeren op Fedora Core kan zeer snel door het commando:

```
yum -y groupinstall "Web Server"
```

Bij Ubuntu of andere Debian varianten:

```
sudo apt-get install apache php4
```

We moeten de webserver nog configureren.

We openen /etc/httpd/conf.d/php.conf. We nemen de # weg voor AddHandler en AddType.

We openen /etc/httpd/conf/httpd.conf en voegen volgende regel toe na DirectoryIndex:  
index.html index.htm index.shtml index.cgi index.php index.php3 index.pl

Nu kan de server gestart worden door het commando:

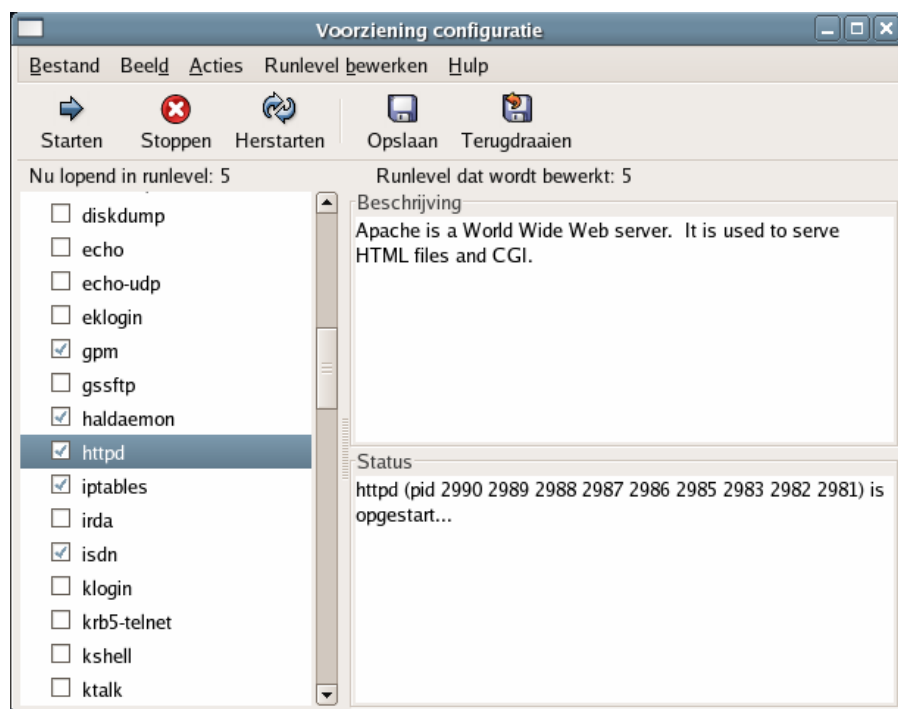
```
/etc/init.d/httpd start
```

Wenst u dat Apache start bij het opstarten van de server? Dan moet u de volgende twee commando's uitvoeren:

```
/sbin/chkconfig --levels 235 httpd on
```

```
/sbin/chkconfig httpd on
```

De webserver kan ook gestart worden via de “voorzieningen”:



Afbeelding 4-62 Voorzieningen configuratie: httpd

De webserver is klaar. Surf naar <http://localhost/>. Indien u nu leest “Fedora Core Test Page” dan hebt u alles zeer goed gedaan.

Wenst u alle leerlingen een webpagina te geven op de schoolserver dan moet u het bestand /etc/httpd/conf/httpd.conf openen. Plaats een # voor de regel UserDir disable, dus nu staat er #UserDir public\_html. Vervolgens herstarten we de webserver met het commando:

```
/etc/init.d/httpd restart
```

De gebruiker moet nu in zijn “/home”-map een map aanmaken met de naam “public\_html”. Plaats de gebruiker een HTML-pagina (bvb. mijngegevens.htm) in deze map, dan zal deze beschikbaar zijn via: <http://hetschooldomein/~gebruikersnaam>



#### 4.4.4.5 PHP

Door de webserver te installeren werd PHP reeds geïnstalleerd. U kan dit testen door een bestand met de naam *index.php* te plaatsen in de map */var/www/html/*. In het document typen we het volgende

```
<?php
phpinfo();
?>
```

Listing 4-7 phpinfo()

We slaan dit document op en surfen naar: <http://onzeschoolserver/index.php>  
Indien een informatiepagina verschijnt, is alles goed verlopen.

#### 4.4.4.6 MySQL



Afbeelding 4-64 MySQL

MySQL installeren op Fedora Core kan zeer snel door het commando:

```
yum -y groupinstall "MySQL Database"
```

Bij Ubuntu of andere Debian varianten:

```
sudo apt-get install mysql-server
```

We moeten ervoor zorgen dat PHP kan communiceren met MySQL-databanken. Hiervoor geven we het volgende commando:

```
yum -y install php-mysql
```

Bij Ubuntu of andere Debian varianten:

```
sudo apt-get install php5-mysql
```

Vervolgens starten we de mysql server:

```
/etc/init.d/mysqld start
```

We herstarten de webserver:

```
/etc/init.d/httpd restart
```

Wenst u dat MySQL steeds opnieuw start, dan geeft u het volgende commando:

```
chkconfig mysqld on
```

U moet om de veiligheid te garanderen een wachtwoord opgeven.

```
/usr/bin/mysqladmin -u root password nieuwewachtwoord
```



Afbeelding 4-65  
phpMyAdmin

Een handig hulpmiddel voor het beheren van MySQL databanken is phpMyAdmin. U kan phpMyAdmin downloaden via [http://www.phpmyadmin.net/home\\_page/index.php](http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php).

U downloadt op deze site phpMyAdmin\*.tar.gz.

Plaats deze bestanden in de map /var/www/html/phpmyadmin

```
cd /var/www/html/phpmyadmin
```

```
tar -xzf phpMyAdmin*.tar.gz
```

Vanaf nu is phpmyadmin beschikbaar via <http://schoolserver/phpmyadmin>.

Bij Ubuntu of andere Debian varianten kan de installatie nog sneller via:

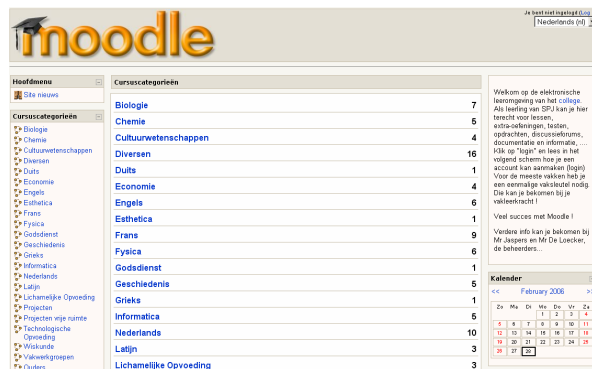
```
sudo apt-get install phpmyadmin
```

#### 4.4.4.7 Elektronische leeromgeving

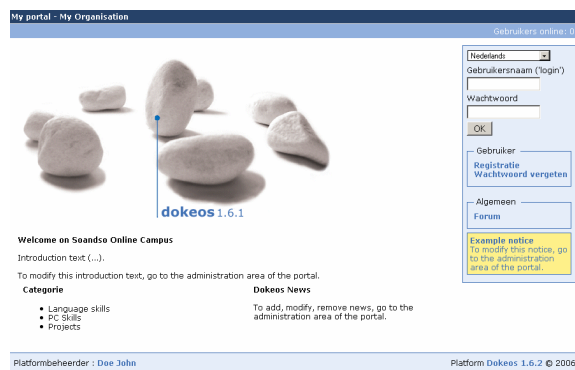
Elektronische leeromgevingen zijn programma's die onder de vorm van een webpagina gebruikt worden. Op de webpagina kunnen leerlingen en leerkrachten inloggen. Men kan er samen werken aan opdrachten, zelfstandig de leerstof uitdiepen,...

Andere benamingen voor een elektronisch leerplatform (kortweg ELO) is een "Course Management System (CMS), een "Virtual Learning Environment" (VLE) of een "Learning Management Systems" (LMS).

Twee zeer goede en "Open Source" elektronische leeromgevingen zijn Moodle ([www.moodle.org](http://www.moodle.org)) en Dokeos ([www.dokeos.com](http://www.dokeos.com)).



Afbeelding 4-66 Moodle



Afbeelding 4-67 Dokeos

U kan deze ELO's installeren op uw schoolserver. Wat hebt u nodig?

- Apache webserver
- PHP
- MySQL

Hoe u deze opzet, hebt u reeds gelezen in bovenstaande tekst.

Na het opstellen van de servers, downloaden wij de ELO van de webpagina. U zal een gecomprimeerd archief downloaden (.tar.gz of zip of...).

U moet de bestanden in het archief op uw webserver plaatsen.

```
cd /var/www/html/moodleofdokeos
tar -xzf moodleofdokeos*.tar.gz
```

U surft nu naar: <http://localhost/moodleofdokeos/install.php>  
Het installeren gebeurt door de stappen te volgen.

De documentatie bij de elektronische leeromgevingen zijn zeer compleet:

- Moodle: [http://docs.moodle.org/en/Installing\\_Moodle](http://docs.moodle.org/en/Installing_Moodle)
- Dokeos: [http://www.dokeos.com/dokeos161installation\\_guide.php](http://www.dokeos.com/dokeos161installation_guide.php)

#### 4.4.4.8 Een openleercentrum

Sommige leerlingen hebben thuis geen computer. Ook zij moeten de kans krijgen om na school op de computer te werken. Beschikken over een open leercentrum binnen de school kan hier een oplossing brengen.

We voorzien een lokaal met computers in de school. Eventueel kan de schoolbibliotheek of polyvalente zaal hiervoor dienst doen. In dit lokaal kunnen leerlingen en leerkrachten inloggen op het systeem. Dit geeft hun toegang tot hun bestanden, alle programma's en het internet.

Met het computersysteem zelf, kan men weinig fout doen. Toch is de aanwezigheid van een persoon met ICT kennis aan te raden, die kan de leerlingen helpen met computerproblemen. Op deze manier leren zij beter werken met de computer. Ook moet deze persoon controleren of alle regels gerespecteerd worden. Het spreekt voor zich dat er een reglement opgesteld moet worden voor het gebruik van het lokaal.

De meest nuttige openinguren van een OLC zouden zijn van 12 tot 13uur en van 16 tot 17uur 30. De andere momenten kan dit lokaal als leslokaal gebruikt worden of als polyvalente zaal (met reservatie).

De noodzaak van een plaats waar leerlingen kunnen werken op de computer na de schooluren heeft meerdere redenen:

- Niet iedereen beschikt over een computer thuis.
- Zonder reservatie en zonder problemen even een oefening maken is mogelijk.
- De werkomgeving is dezelfde als in de klas dankzij het serversysteem.

We moeten de leerlingen stimuleren om van deze mogelijkheden gebruik te maken. Vele leerlingen spurten naar huis. Dan gaan ze via MSN werken aan een groepsopdracht. Deze groepsopdrachten kunnen ook in het OLC gebeuren.

## 4.5 Conclusie

Laten wij alle voor- en nadelen nog eens op een rijtje zetten.

Voordelen van Linux als server:	Nadelen van Linux als server:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Geen licentiekosten</li><li>- Geen initiële kosten</li><li>- “Open source” software is gratis</li><li>- Werkt met oude hardware</li><li>- Het systeem is veilig (virussen, adware, spam,...)</li><li>- Het systeem is eenvoudig te beheren</li><li>- Linux heeft een goede reputatie in de bedrijfswereld</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Minder (betalende) hulpbronnen te vinden dan voor Microsoft© producten</li><li>- Meer technische kennis van de coördinatie geëist.</li><li>- Bij problemen moet je zelf zoeken naar oplossingen.</li></ul>

### 4.5.1 Oude computers nieuw leven inblazen

Dank zij een Linux server systeem, kan verouderde hardware dat nog in een degelijke staat is, herbruikt worden. De taak van deze computers is beperkt tot het verwerken van de in- en uitvoeren van onze gegevens. De eigenlijke rekenkracht is afkomstig van de server. Wij kunnen ons afvragen of dit in werkelijkheid wel bruikbaar is? Het Sint-PietersCollege te Jette probeerde het uit en kwam tot een schitterend resultaat. Een 60-tal oude computers afkomstig van de school zelf, geschonken door bedrijven of gekregen van ouders, doen er nu zonder problemen hun werk. In plaats van te investeren in afzonderlijke computers, investeerde de school in een goede server die alle gebruikers (lees: terminals) bedienen kan. Later in dit werk zal blijken dat het onderhouden en updaten van de centrale server veel goedkoper is dan het onderhouden van de individuele terminals. Het serversysteem laat ook toe dat het aantal computergebruikers op een eenvoudige manier kan worden uitgebreid. In de school is het niet meer noodzakelijk om voor het gebruiken van de computer, te verhuizen naar een speciaal daartoe ingericht lokaal. Elke leerkracht kan zijn vaklokaal inrichten met een aantal computers, naargelang de behoefte van zijn vak. De leerkracht kan tijdens het lesgeven eenvoudig ICT inlassen zonder daar veel moeite voor te doen. De hoeveelheid educatieve software stimuleren het (zelfstandig) leren van de leerling.

Aansluitend hierbij wil ik nog wijzen op een aantal andere voordelen :

- De leerstof zal meer aanspreken door de vele audio-visuele elementen die worden gebruikt.
- Zwakkere leerlingen zullen de leerstof op een aangepast niveau aangeleerd krijgen, eventueel met een verschillende aanpakwijze. (differentiatie)
- De programma's geven specifieke hulp (feedback). De leerlingen kunnen aan hun eigen tempo werken. De computer kan iets 1000 keer uitleggen (eventueel op verschillende manieren). Een leerkracht zou hier gedemotiveerd geraken, terwijl sommige leerlingen deze manier van aanpak nodig hebben.
- Meestal zit er in de opdrachten een score of een tijdslimiet verwerkt (spelaspect).
- De leerlingen werken zelfstandig. Ze leren zelf hun problemen op te lossen.

- De leerkracht krijgt meer tijd voor leerlingen die bijkomende hulp nodig hebben. Want, de software vervangt de leerkracht niet, hij moet eventueel individueel met het leerproces van de leerling bezig zijn.

Windowscomputers daarentegen eisen een zwaar en degelijk computersysteem en vragen grote investeringen om blijvend actueel te zijn. Wie werkt er trouwens nog met Microsoft Office 97? Alhoewel dit programma alle elementen bevat die een school nodig heeft. Het Linux besturingssysteem kan de nieuwste software installeren en die voor vele gebruikers ter beschikking stellen.

#### 4.5.2 Beheer eenvoudiger maken

Het leven van een ICT coördinator bestaat vaak uit het blussen van verschillende kleine brandjes. Iedereen vat de coördinator bij de kraag om een probleem op te lossen. Vaak weet deze persoon niet waar eerst beginnen. Het terminal server systeem zorgt voor een oplossing. Alles kan beheerd worden vanaf gelijk welke computer. De coördinator kan niet alleen op elke computer van de school het volledige systeem aanpassen, maar ook van thuis uit. Wanneer er een probleem is moet de coördinator niet ter plaatse gaan. Dit kan veel tijd uitsparen.

Het kan een goed idee zijn een centraal punt op te stellen voor het signaleren van computerproblemen. Op deze manier zal de coördinator de klachten afhandelen in chronologische volgorde. De leerkracht kan zijn klacht volgen en zal de coördinator niet meer moeten lastig vallen. Wanneer het probleem verwerkt wordt, zal dit aangegeven staan. De coördinator kan ook informatie geven aan de leerkracht over hoe het probleem zelf op te lossen is.

Zo'n centraal meldingspunt staat bekend onder de naam "help desk ticketing". Misschien hebt u ooit een mail gezonden naar een leverancier en kreeg u onmiddellijk een mail terug met de titel "Uw probleem (volgnummer:4354) hebben wij goed ontvangen". Meestal kan u de mail volgen op de webpagina om te weten te komen wanneer u reactie kan verwachten.

"Open source" systemen voor "help desk ticketing":

- <http://otrs.org/index/>
- <http://opentt.sourceforge.net/en/index.php>
- <http://www.helpdeskreloaded.com/>
- <http://roundup.sourceforge.net/index.html>
- <http://issue-tracker.sourceforge.net/>
- <http://phpticketplus.sourceforge.net/>

Het wordt eenvoudiger om problemen op te lossen. Maar er zullen ook minder problemen de kop opsteken. De meeste coördinatoren zijn uren en dagen bezig met het installeren van software. In het terminal server systeem moet er slechts één keer een installatie uitgevoerd worden. Vaak misbruiken leerlingen de computer. Ze plaatsen een lelijke bureaubladachtergrond of halen de configuratie door elkaar. Deze problemen zullen zich minder voordoen omdat leerlingen steeds onder hun eigen naam ingelogd zijn en dus enkel hun eigen bestanden kunnen aanpassen. Is er een probleem dan kan de coördinator met een kleine handeling de instellingen terugzetten. De configuratie kunnen de leerlingen niet meer door elkaar halen. Hiervoor zijn paswoorden nodig. Daarnaast is het zeer eenvoudig om controle uit te voeren op de leerlingen. Zijn er problemen of is er misbruik dan kan men steeds zien welke gebruiker verantwoordelijk is.



Vaak worden computers onbruikbaar door spam, adware of virussen. Op het terminal server systeem zullen virussen geen kans krijgen. De gebruikers mogen een virus binnenhalen. Enkel de bestanden van de gebruiker zullen aangetast worden. Omdat Linux gebruikt wordt zal adware het moeilijker hebben om zich te nestelen.

De meeste coördinatoren zijn vertrouwd met het Microsoft besturingssysteem . Daarom kan het voor de ICT coördinatoren extra bijscholing vragen om zich te verdiepen in de wereld van Linux en “Open Source”.

### 4.5.3 Betere dienstverlening

De school kan meer diensten verlenen aan de leerlingen. Met een server op school, kunnen de leerlingen een mailadres krijgen en zelfs een webpagina. Daarnaast is het mogelijk om de persoonlijke map waarmee de leerlingen tijdens de les werken, thuis te gebruiken.

Een OLC inrichten met een terminal server is zeer eenvoudig en beperkt in kostprijs. Zo kan de school de mogelijkheid geven aan leerlingen die thuis geen computer hebben, om tijdens de pauzes en na de schooluren, de schoolcomputers te gebruiken.

### 4.5.4 Kostenbesparend

De aankoop van commerciële software zorgt voor een zware rekening aan licenties. Wanneer men gebruik maakt van open software hebben wij deze kosten niet. Natuurlijk moeten we wel rekening houden met het feit dat commerciële pakketten vaak ondersteuning bieden (meestal betalend). Dit is bij open software niet het geval. Bij open software moeten we zelf op zoek gaan in de documentatie en op de forums. Het zelf oplossen van problemen is veel leerrijker dan het volgen van de helpdesk. Natuurlijk moet men over de kennis en voornamelijk de tijd beschikken om zich hiermee bezig te houden. Voor bedrijven kost dit vaak vele extra uren, zodat het profijt van de aankoop ongedaan wordt gemaakt door de mogelijke hogere kost bij problemen. Voor scholen is dit probleem minder het geval. Wanneer men beschikt over een gemotiveerde ICT-coördinator die zich wil toeleggen op het onderhouden van het netwerk, zorgt dit voor geen bijkomende kosten.

We starten met te kijken naar de financiële voordelen van het terminal server systeem. Verder in dit werk komt de meerwaarde voor het onderwijs aan bod.

Ik wil een vergelijking maken tussen de kostprijs van een Microsoft© Windows computerklas en een Linux Thin Client Computerklas.

#### 4.5.4.1 Hardware

Benodigheden voor een Microsoft© Windows XP computer:

CPU	Pentium 1,00Ghz
RAM	254MB
HD	10Gbyte
LAN	10Mbit
Scherm	15 inch

Listing 4-8 Benodigheden Windows XP

Benodigheden voor een Linux computer die gebruikt wordt als client van een server (vanaf nu spreken we over deze computer als “Thin Client Desktop”):

CPU	Pentium 100Mhz
RAM	48MB of 64MB
HD	0Gbyte
LAN	100Mbit
Scherm	15 inch

**Listing 4-9 Benodigheden Thin Client**

De prijsvergelijking ziet er als volgt uit:

	Microsoft© Windows XP	Linux
Nieuw systeem	€ 450,00	€ 100,00
Oud systeem	€ 250,00	€ 0,00

**Listing 4-10 prijsvergelijking**

Een Microsoft© Windows computer kost minimaal 450,00 EUR, een tweedehandse ongeveer 250,00 EUR. Een Linux computer gebruikt minder snelle hardware en is daarom goedkoper. We betalen voor een nieuw Linux systeem 100,00 EUR. Vaak kunnen we deze computers gratis bekomen. Sommige bedrijven doen hun oude computer gratis weg. Voor een Linux besturingssysteem hebben we een server nodig. We nemen een server geschikt voor 20 clienten:

CPU	Pentium 3Ghz
RAM	3Gbyte
HD	160Gbyte
LAN	2 x 100Mbit
Scherm	Geen

**Listing 4-11 Benodigheden server**

	Linux server
Nieuwe server	€ 2000,00
Tweedehandse server	€ 1000,00

**Listing 4-12 Prijzen server**

We bekijken een computerlokaal met 20 nieuwe computers. Het Microsoft© Windows klaslokaal kost de school  $450,00 \text{ EUR} \times 20 = 8000,00 \text{ EUR}$ . Het gaat hier enkel over hardware. De Microsoft licenties worden later besproken. In onze Linux klas hebben we een server nodig van 2000,00 EUR. Als we 20 oude computers kunnen krijgen blijft de totale kost 2000,00 EUR.

Ook wil ik vertellen dat het Microsoft© Windows klaslokaal na ongeveer 5 jaar verouderd is. De aankoop zal dan opnieuw moeten gebeuren. De server kan steeds uitgebreid worden zonder nieuwe computers. De kost van een upgrade (sneller maken) van de server zal steeds goedkoper zijn dan de volledige vervanging van de infrastructuur.

#### 4.5.4.2 Software

Hieronder wil ik de prijzen van de verschillende softwarepakketten waar nood aan is naast elkaar plaatsen. Ik beperk me tot de noodzakelijke software.

	Microsoft© Windows <sup>1</sup>	Linux
<b>Besturingssysteem</b>	€ 279,00 (Windows XP)	€ 0,00 (Fedora)
<b>Tekstverwerker</b>	€ 324,90 (MS Office)	€ 0,00 (OpenOffice.org)
<b>Rekenbladen</b>		
<b>Gegevensbeheer</b>		
<b>Presentatiesoftware</b>		
<b>Webdesign</b>	€ 269,90 (MS Frontpage)	€ 0,00 (NVU)
<b>Tekenprogramma</b>	€ 0,00 (Paint)	€ 0,00 ( TuxPaint of OOo )
<b>Anti-virus</b>	€ 0,00	€ 0,00
<b>TOTAAL</b>	€ 873,80	€ 0,00

Listing 4-13 Software prijsvergelijking

Voor ons Linux systeem maken we geen bijkomende kosten. We werken met “Open Source” software en deze is gratis te downloaden.

#### 4.5.4.3 Uitbreidingskost

Zolang de server zwaar genoeg is, kan men zoveel computers plaatsen als men maar wil. Het enige wat we moeten aankopen zijn netwerkkabels en -verdelers. Omdat we de computers kunnen recupereren is dit geen kost. Een klas uitrusten met een bijkomende Microsoft© machine is veel duurder.

#### 4.5.4.4 Energiekost

##### 4.5.4.4.1 Vergelijkende studie verbruik PC's en Thin Clients

Momenteel zijn de scholen uitgerust met vele PC's, die samen vele uren in werking zijn. Dit zorgt voor een redelijk hoge verbruikskost. Niettegenstaande het continue verbruik van de server, zorgen de Thin Clients voor een lagere energieconsumptie.

---

<sup>1</sup> Prijzen zijn afkomstig van Het ComputerWinkeltje (<http://www.hcw.be/>)

#### 4.5.4.4.2 Meetapparaat



Afbeelding 4-68  
Watt-meter

Het gebruikte meetapparaat is een energiemettoesel van het merk Brennenstuhl. Het toestel geeft de spanning en netfrequentie weer. Het meet het actuele en het totale stroomverbruik in Watt en Kwh. Het vermogen wordt weergegeven in Ampère. Daarnaast kan men de totale energiekost gedurende een meetperiode laten berekenen.

Door het meten van stroomsterkte (Ampère) en spanning (Volt) kan men het vermogen (Watt) berekenen. De formule is:

$$\text{Vermogen (Watt)} = \text{Spanning (Volt)} \times \text{Stroomsterkte (Ampère)}$$

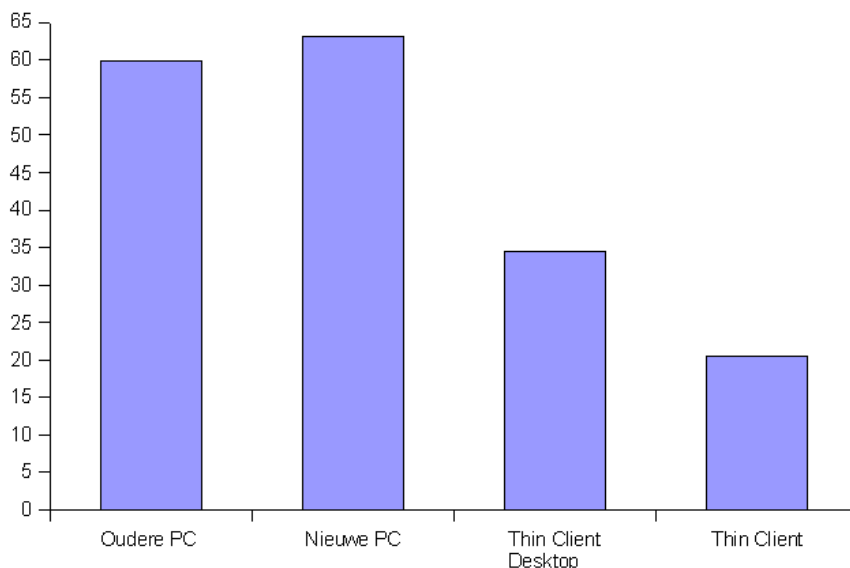
#### 4.5.4.4.3 Metingen

	<i>Oudere PC</i>	<i>Nieuwe PC</i>	<i>Thin Clients</i>
<b>CPU</b>	Pentium Celeron 433Mhz	AMD Duron 1Ghz	+250Mhz
<b>RAM</b>	128MB RAM	256MB RAM	+64MB
<b>Video</b>	8MB	8MB	8MB
<b>HD</b>	1	1	0

Listing 4-14 De computers

	<i>Oudere PC</i>	<i>Nieuwe PC</i>	<i>Thin Client Desktop</i>	<i>Thin Client</i>
<b>Standby</b>	9,24 Watt (0,04A)	11,55 Watt (0,05A)	9,2 Watt (0,04A)	13,68 Watt (0,06A)
<b>Non actief</b>	48,51 Watt (0,21A)	62,07 Watt (0,26A)	34,5 Watt (0,15A)	20,52 Watt (0,09A)
<b>Nominaal</b>	59,91 Watt (0,26A)	63,24 Watt (0,27A)	34,5 Watt (0,15A)	20,52 Watt (0,09A)
<b>Stress</b>	71,3 Watt (0,31A)	64,40 Watt (0,28A)	34,5 Watt (0,15A)	20,52 Watt (0,09A)

Listing 4-15 Verbruik van de computers in Watt en Ampère



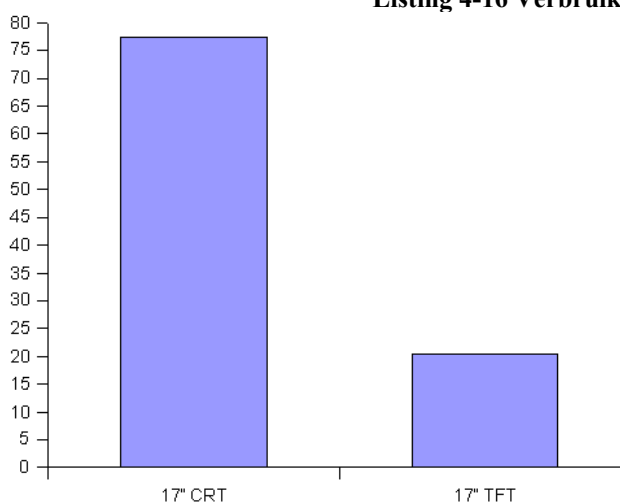
Afbeelding 4-69 Grafische vergelijking

**Besluit:** De Thin Client Desktop verbruikt veel minder dan een gewone PC. De oorzaak is te vinden bij de afwezigheid van een harde schijf, cd-rom en andere periferie die aanwezig zijn in de PC's. Een echte Thin Client verbruikt minder omdat deze geoptimaliseerd is voor zijn werk (hardware verbruikt minder en andere voedingsbron).

	<i>15" CRT<sup>1</sup></i>	<i>15" TFT<sup>2</sup></i>
<b>Standby</b>	11,55 Watt (0,05A)	6,75 Watt (0,03A)
<b>Actief</b>	71,61 Watt (0,31A)	20,52Watt (0,09A)

	<i>17" CRT</i>	<i>17" TFT</i>
<b>Standby</b>	15,96 Watt (0,07A)	6,75 Watt (0,03A)
<b>Actief</b>	77,38 Watt (0,35A)	20,52Watt (0,09A)

Listing 4-16 Verbruik van de schermen in Watt



Afbeelding 4-70 Grafische vergelijking schermen

<sup>1</sup> CRT staat voor Cathode Ray Tube, een computerscherm met beeldbuis.

<sup>2</sup> TFT staat voor Thin Film Transistor, een computerscherm met plat scherm (= LCD, Liquid Crystal Display).

**Besluit:** Het verschil is overduidelijk. Een TFT scherm verbruikt één vierde van een scherm met beeldbuis!

	<i>Dual Xeon</i>	<i>Singel Celeron</i>
<b>CPU</b>	2 x 1,7Ghz	2,95 Ghz
<b>RAM</b>	1GB	1GB
<b>Video</b>	8MB	8MB
<b>HD</b>	1	1

Listing 4-17 De servers

	<i>Dual Xeon</i>	<i>Singel Celeron</i>
<b>Standby</b>	10,79 Watt (0,09A)	18 Watt (0,81A)
<b>Non actief</b>	102,62 Watt (0,46A)	86,76 Watt (0,42A)
<b>Nominaal</b>	130,2 Watt	112,11 Watt
<b>Stress</b>	157,78 Watt (0,71A)	137,46 Watt (0,64A)

Listing 4-18 Verbruik van de servers in Watt

**Besluit:** Een server verbruikt iets meer dan een gewone PC omdat er veel hardware geïnstalleerd is. Zo vinden we in een server meerdere processoren, harde schijven,...

#### 4.5.4.4 Berekeningen

We willen de vermogens omzetten naar het aantal kWh om de kostprijs te kunnen berekenen.

We gaan uit van een eenheidsprijs van 0,1475 EUR/kWh. Deze prijs is afkomstig van de elektriciteitsleverancier NUON (enkelvoudig tarief te INTERGEM).

Voor een normale schooldag nemen we 7 uur, de werkweek telt 5 dagen. In de maand zijn gemiddeld 30 dagen en er zijn 9 maanden onderwijsactiviteit gedurende het jaar. Zo komen wij aan het aantal uur, dagen en maanden in de onderstaande berekeningen voor de pc:

	<i>Oudere PC</i>	<i>Nieuwe PC</i>	<i>Thin Client Desktop</i>	<i>Thin Client</i>
<b>kWh</b>	0,060 kWh	0,063 kWh	0,035 kWh	0,021 kWh
<b>Dagkost (7u)</b>	€ 0,0620	€ 0,0651	€ 0,0361	€ 0,0217
<b>Weekkost (5d)</b>	€ 0,3068	€ 0,3253	€ 0,1807	€ 0,1084
<b>Maandkost (30d)</b>	€ 1,8555	€ 1,9515	€ 1,0842	€ 0,6504
<b>Jaarkost (9m)</b>	€ 16,6995	€ 17,5635	€ 9,7578	€ 5,8536

Listing 4-19 Verbruikskost van de clienten

De servers moeten blijvend werken, dit is 24 uur op 24 en 7 dagen op 7. Dit verklaart het aantal uur, dagen en maanden in de onderstaande berekeningen voor de servers:

	<i>Dual Xeon</i>	<i>Singel Celeron</i>
<b>kWh</b>	0,130 kWh	0,112 kWh
<b>Dagkost (24u)</b>	€ 0,4602	€ 0,3965
<b>Weekkost (7d)</b>	€ 3,2214	€ 2,7754
<b>Maandkost (30d)</b>	€ 13,8060	€ 11,8944
<b>Jaarkost (12m)</b>	€ 165,6720	€ 142,7328

**Listing 4-20 Verbruikskost van de server**

#### 4.5.4.4.5 Case study

Wij willen twee klaslokalen met elkaar vergelijken. De ene klas wordt geconnecteerd aan een server. De computers zijn Thin Client Desktops (oude computers zonder harde schijf en lage systeemeisen). In de andere klas gebruiken we Microsoft© Windows computers. Het gaat hier over een theoretische vergelijking.

Om de totale kostprijs te berekenen moeten we een formule in het leven roepen. De prijs is afhankelijk van volgende elementen:

- Thin Client of Personal Computer

Het verbruik van een Thin Client is 0,021kWh.

Het verbruik van een PC is 0,063kWh,

- Het aantal Thin Clients of PC's

Dit is onze variabele x.

Het verbruik in de computerklas met Thin Clients is  $x * 0,021$ .

Het verbruik in de computerklas met PC's is  $x * 0,063$ .

- De aanwezigheid van een server

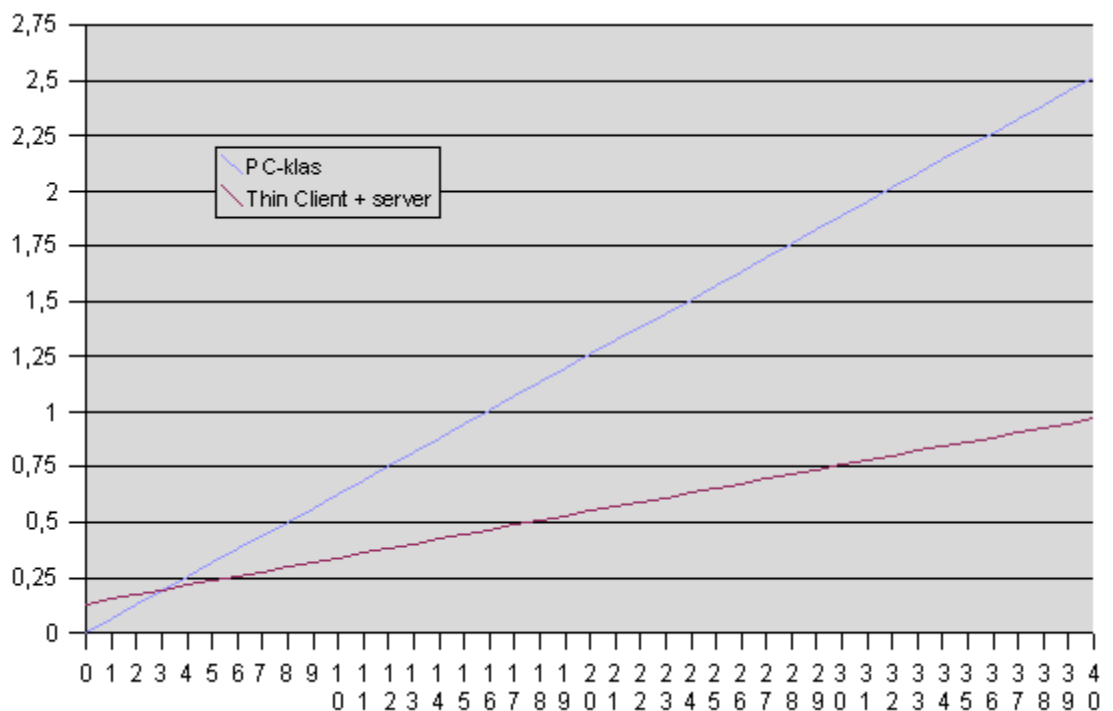
De server zorgt voor een bijkomende energiekost. Deze moet enkel in rekening genomen worden in de computerklas met Thin Clients. Het verbruik van de server is 0,130kWh. Het verbruik in een computerklas met Thin Clients is dan  $0,130 + (x * 0,021)$ .

We vergelijken de computerklas met een bepaald aantal computers x. Afhankelijk van het aantal computers zal de kost verschillend zijn. We berekenen voor beide computerklassen de kostprijs per uur van 0 computers tot oneindig. We willen ontdekken welk systeem het goedkoopste is.

<i>Thin Client + server</i>
$\sum_0^{+\infty} 0,130 + (x * 0,021)$
<i>Personal Computer</i>
$\sum_0^{+\infty} (x * 0,063)$

Listing 4-21 Formule verbruik per uur

In onderstaande grafiek merkt u het verschil in kost.



Afbeelding 4-71 Verschil in verbruik

**Besluit:** Hieruit kunnen we afleiden dat bij het aansluiten van drie computers op de server onze kostprijs per uur gelijk is aan drie gewone computers. Vanaf dit punt is de aansluiting op de server goedkoper en loopt de energiekost verder uit elkaar naarmate we meer computers inschakelen.



#### **4.5.4.4.6 Verklaring van het verschil**

Een persoonlijke computer moet alle componenten in zich hebben om programma's te kunnen uitvoeren. De harde schijf moet groot genoeg zijn en er moet genoeg geheugen aanwezig zijn. De processor moet zwaar genoeg zijn. Een Thin Client computer heeft deze vereisten niet. Beter nog, een harde schijf of andere periferie is niet aanwezig. De andere elementen zijn kleinschaliger. Het geheugen is kleiner en de processor draait vaak op 1/5de tot een 1/10de van de snelheid van een persoonlijke computer.

De afwezigheid van een harde schijf zorgt voor minder stroomverbruik, 0,1A of 23W minder, omgerekend is dat 23W per schoolmaand ongeveer 50 eurocent per computer. Wanneer we spreken over een 50tal computers begint dit al een aardige besparing te worden.

#### **4.5.4.5 Conclusie**

Thin Clients verbruiken minder. Hoe groter het netwerk hoe meer voordeel. Wanneer het netwerk te groot wordt, moeten er meer of zwaardere servers geplaatst worden. 25 tot 40 clients kan men zeker aansluiten op de hierboven vermelde servers.

Belangrijk te vermelden is dat Thin Clients minder onderhevig zijn aan slijtage. Onderdelen die snel stuk gaan zijn harde schijven, cd-rom,... Deze elementen zijn niet aanwezig in een Thin Client. Daarnaast zal een Thin Client nooit verouderen. De server moet wel up to date zijn. Personal Computers zijn daarentegen na 5 jaar verouderd.

Het kiezen voor CRT schermen zorgt voor een hoge kost tegen over TFT schermen. De investering ligt iets hoger bij TFT schermen, maar de levensduur is veel langer.

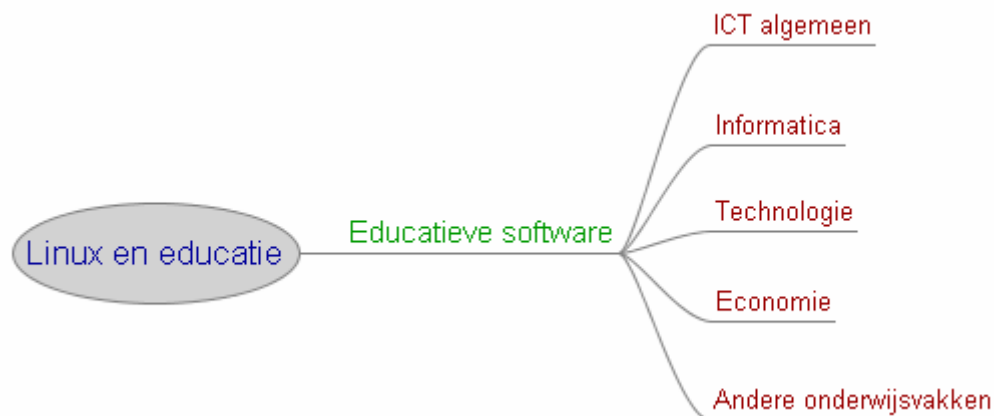
Computers aankopen zorgt steeds voor een stijging van de kosten op school. In het Thin Client systeem is deze kost tot een minimum teruggebracht. Daarnaast zijn we ook klaar voor de toekomst waarin het milieu en energiebesparing centraal staat.

## 5 Linux en educatie

### 5.1 Inleiding

Naast het technische moet er ook aandacht besteed worden aan het pedagogisch aspect. Momenteel bestaan er grote hoeveelheden educatieve “Open Source” software. Deze software presenteren aan alle leerkrachten binnen de school, moet een taak zijn van de pedagogische ICT-coördinator. Ook moet de school een technische ICT-coördinator hebben. Deze persoon staat in dienst van de leerkrachten en de pedagogische ICT-coördinatoren. De technische ICT-coördinator moet ervoor zorgen dat alle programma’s gebruikt kunnen worden.

Educatieve software zijn programma’s met een belangrijke meerwaarde voor het verwerken van leerstof. Dit kan gaan van een programma om de leerstof in te oefenen tot een elektronische leeromgeving.



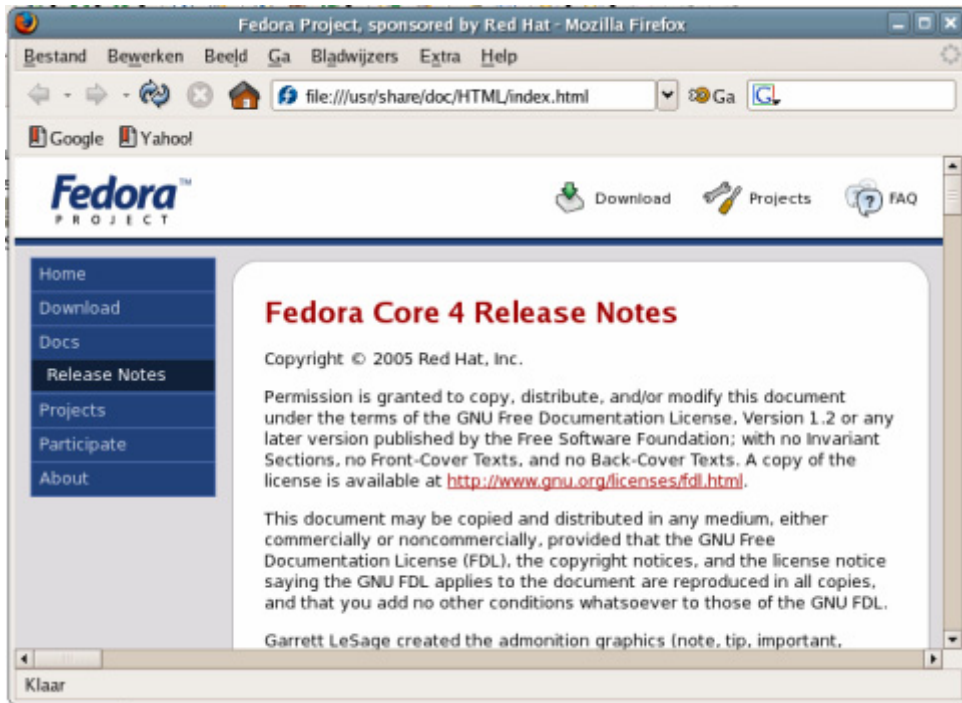
In dit  
hoofdstuk

Veelgestelde vragen:

- Welke meerwaarde geeft Linux aan het klasgebeuren?
- Waar vind ik educatieve software?
- Kan alle Windows lesmateriaal gebruikt worden op Linux?

## 5.2 ICT algemeen

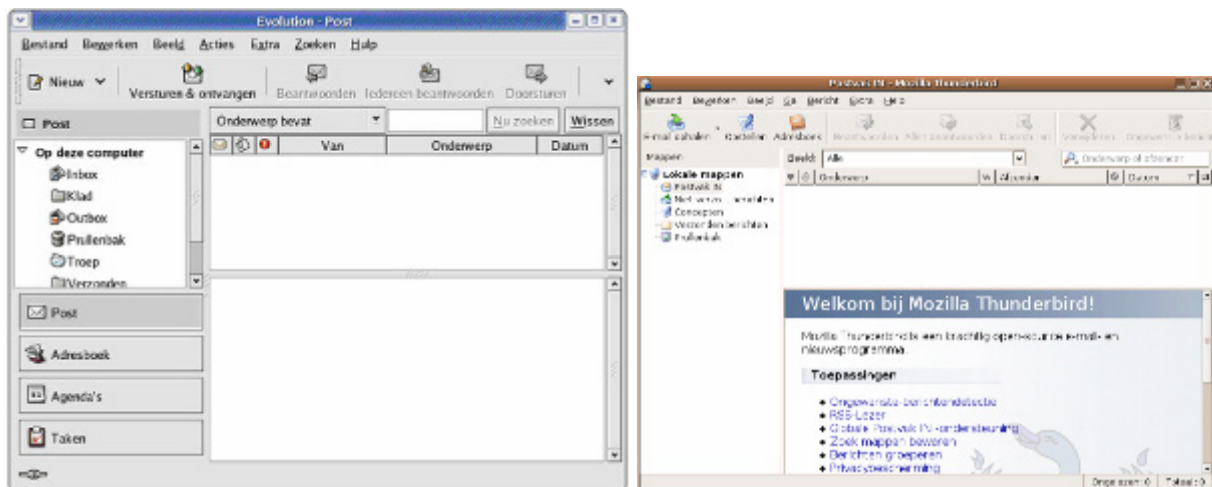
### 5.2.1 Het internet verkennen met FireFox



Afbeelding 5-2 Mozilla FireFox

Een populaire “Open Source” webbrowser is Mozilla FireFox. U kan deze browser op Linux gebruiken maar ook op Windows. FireFox staat gekend voor zijn stabiliteit en veiligheid. De webpagina: <http://www.mozilla.com/>

### 5.2.2 Blijf op de hoogte met Mozilla Thunderbird en Evolution



Afbeelding 5-3 Mozilla Thunderbird en Evolution

De webpagina van Thunderbird is <http://www.mozilla.com/>

De webpagina van Evolution is <http://www.gnome.org/projects/evolution/>

## 5.2.3 De Office-pakketten voor Linux

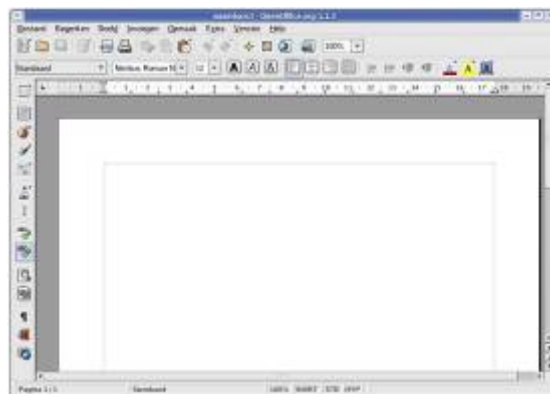
### 5.2.3.1 OpenOffice.org

OpenOffice.org kunt u downloaden via [www.openoffice.org](http://www.openoffice.org). Dit volwaardig Office pakket met tekstverwerker, rekenbladen, presentatiesoftware en veel meer, is volledig vrij te gebruiken.

Op de documentatiepagina van OpenOffice.org, <http://documentation.openoffice.org/>, staat veel bruikbare informatie. Handleidingen vindt u op <http://documentation.openoffice.org/manuals/>. U kan ook leren werken met dit programma dankzij de boeken die geschreven worden door een reeks vrijwilligers. Deze zogenaamde WikiBooks zijn te vinden op <http://nl.wikibooks.org/wiki/OpenOffice.org>.

U kan natuurlijk ook Microsoft© Office gebruiken. Hoe Microsoft© Office gebruikt kan worden op Linux leest u in de bijlage van dit werk. Omdat Office betaalsoftware is, besteed ik specifiek aandacht aan het office pakket OpenOffice.org. Uzelf en de leerlingen moeten voor dit programma geen kosten maken.

#### 5.2.3.1.1 Tekstverwerking



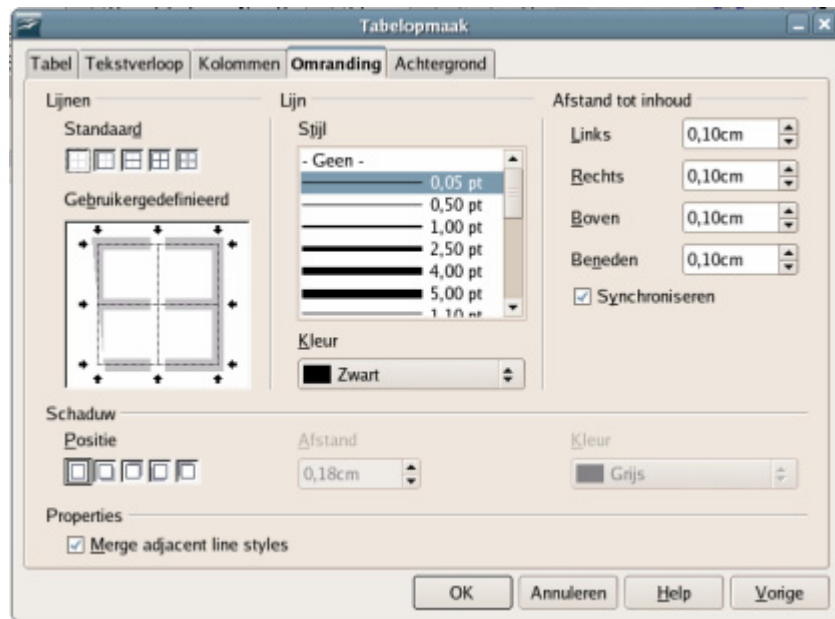
Afbeelding 5-4 OpenOffice.org Writer

OpenOffice.org Writer is een alternatief voor Microsoft© Word. Meer informatie en een handboek is te vinden op [http://nl.wikibooks.org/wiki/OpenOffice.org\\_Writer](http://nl.wikibooks.org/wiki/OpenOffice.org_Writer)

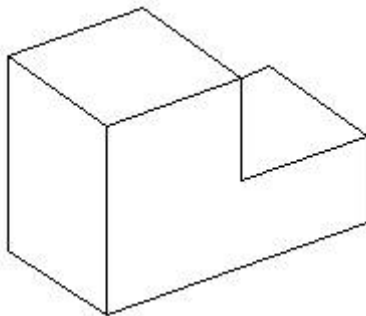
Educatief werken met een tekstverwerker, enkele voorbeelden:  
*een verbindingsoefening*

1	Serie	A	Watt
2	Parallel	B	Volt
3	Stroomsterkte	C	Spanningsdeler
4	Spanning	D	Stroomdeler
5	Vermogen	E	ampère

Afbeelding 5-5 Een verbindingsoefening



Afbeelding 5-6 Tabellen opmaken



Afbeelding 5-7 Aanzichten tekenen



Afbeelding 5-8 Dialogen tekenen

W	E	E	R	S	T	A	N	D	A
K	J	L	P	U	Y	H	N	B	G
T	F	L	K	I	O	P	J	H	T
Y	J	K	B	G	F	V	C	D	F
D	F	R	T	G	B	N	B	H	J
K	M	P	O	I	L	K	J	H	Y
U	I	O	P	M	L	K	L	K	J
N	H	B	H	G	T	R	F	E	D
F	E	E	E	D	C	V	B	G	F
R	T	U	J	T	I	H	L	A	Z

Afbeelding 5-9 Een woordzoeker maken

Een woordzoeker al dan niet met een woordenlijst kan een alternatieve oefening of toetsvraag vormen.

## Hoe maken we een woordzoeker?



Afbeelding 5-10 Woordzoekprogramma

Op mijn website vindt u het “Open Source” (gratis en steeds beschikbaar) programma FS.WordFinder.

De webpagina is: <http://on5dtl.com/Woordzoeker/>

Hoe werkt het?

1. U voegt een aantal woorden toe.
2. U drukt op “Maak woordzoeker”

Wat kan ik ermee?

- U kan de woordzoeker afdrukken
- De woordzoeker oplossen

Waarvoor dienen de opties?

- Het raster aanpassen
- De woordenlijst verbergen
- Uw raster opslaan
- ...

Een alternatief is het gratis programmaatje op

<http://www.onlineklas.nl/flash/woordzoekermaker.html>

### 5.2.3.1.1.1 Diagrammen tekenen met OpenOffice.org

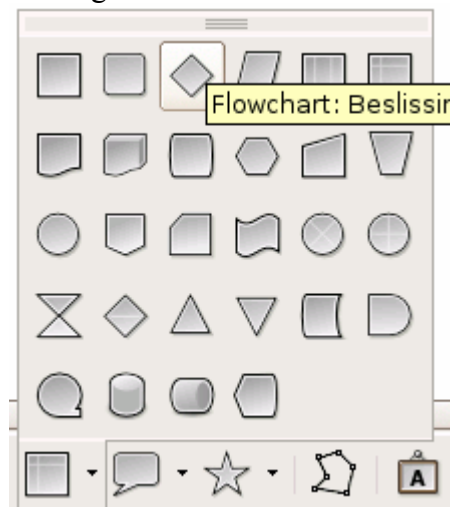
Stap 1: Wat hebt u nodig om diagrammen te tekenen?

Stap 2: De tekenwerkbalk van OpenOffice.org (View > Toolbars > Drawing)



Afbeelding 5-11 Taakbalk Teken

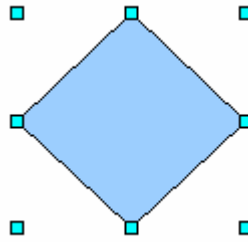
Stap 3: We selecteren een stroomdiagram



Afbeelding 5-12 Autovormen

Stap 4: We slepen op het werkveld

Het diagram komt op het werkveld



Afbeelding 5-13 Een diagram

Stap 5: We tekenen de verschillende elementen van het diagram

Stap 6: We tekenen de lijnen tussen de verschillende diagrammen:

1. Klik op het lijngereedschap



Afbeelding 5-14 Het lijngereedschap

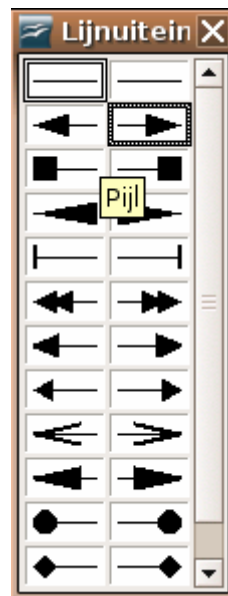
2. De lijn opmaken

- 2.1 Zoek deze werkbalk op het scherm:

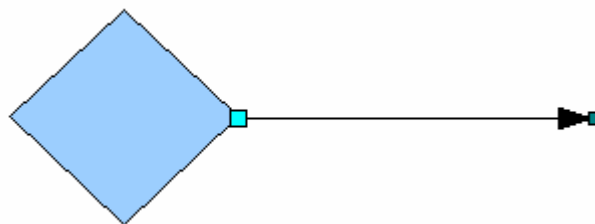


Afbeelding 5-15 Werkbalk lijnen

- 2.2 Kies een pijl



Afbeelding 5-16 Pijltypes



Afbeelding 5-17 Een pijl tekenen

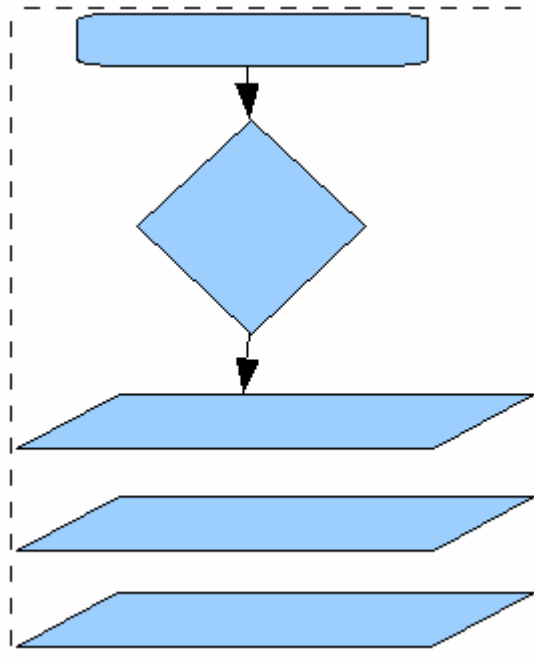
Stap 7: We willen alles automatisch mooi onder elkaar plaatsen.

1. Klik op het selectiegereedschap:



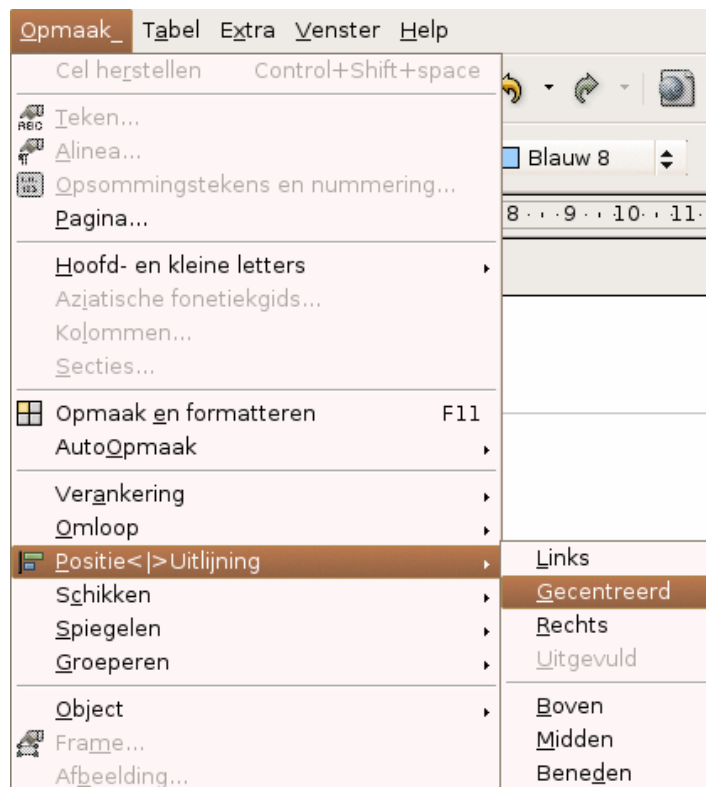
Afbeelding 5-18 Het selectiegereedschap

2. Sleep op het werkblad zodat alles geselecteerd wordt.



Afbeelding 5-19 Alles selecteren

### 3. Uitleijnen



Afbeelding 5-20 Uitleijnen

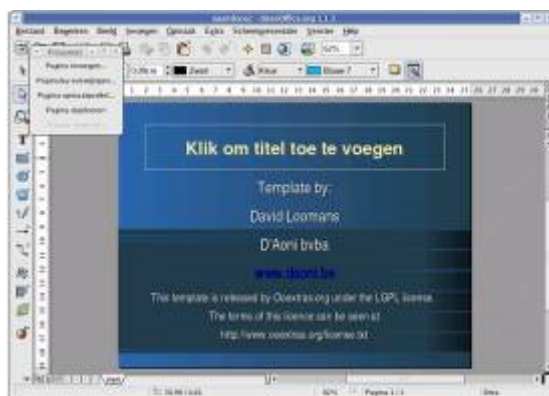


Stap 8: Tekst toevoegen door dubbel te klikken op een element.



Afbeelding 5-21 Tekst toevoegen

### 5.2.3.1.2 Presentaties maken



Afbeelding 5-22 OpenOffice.org Impress

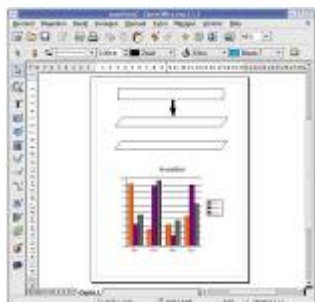
Naast gewone presentaties, waarbij we een reeks woorden en afbeeldingen tonen, kunnen we presentaties interactief maken. Door het toevoegen van knoppen kunnen we van een presentatie een quiz maken.

OpenOffice.org Impress is een alternatief voor Microsoft© PowerPoint.

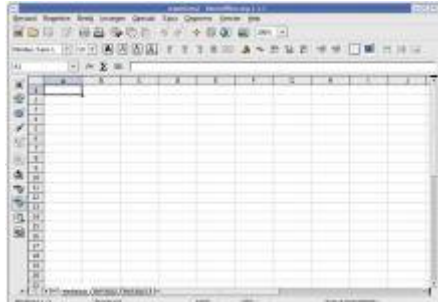
Meer informatie is te vinden op de webpagina van OpenOffice.org, [www.openoffice.org](http://www.openoffice.org). U kan een handboek vinden op [http://nl.wikibooks.org/wiki/OpenOffice.org\\_Impress](http://nl.wikibooks.org/wiki/OpenOffice.org_Impress)

### 5.2.3.1.3 Ook in het OpenOffice.org pakket aanwezig

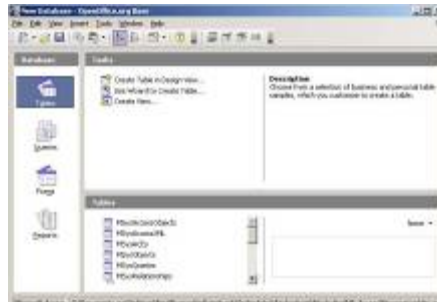
- OpenOffice.org Draw (tekenprogramma)
- OpenOffice.org Calc (Spreadsheet): Alternatief voor Microsoft© Excel.  
Meer informatie en handboek op [http://nl.wikibooks.org/wiki/OpenOffice.org\\_Calc](http://nl.wikibooks.org/wiki/OpenOffice.org_Calc)
- OpenOffice.org Base: Alternatief voor Microsoft© Access.
- OpenOffice.org Math: een vergelijkingseditor



Afbeelding 5-23 Draw



Afbeelding 5-24 Calc



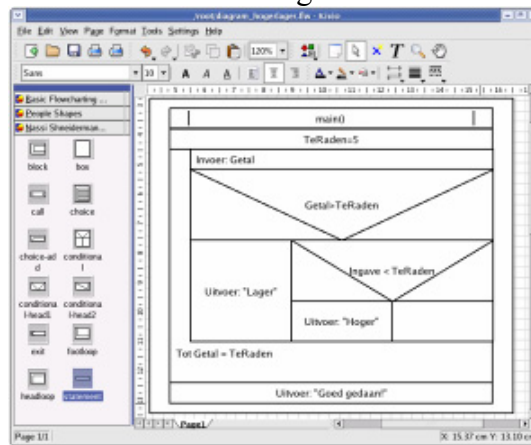
Afbeelding 5-25 Base



Afbeelding 5-26 Math

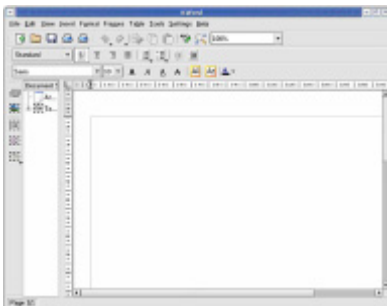
## Koffice

Linux heeft meer dan één grafische schil. De twee grote desktopleveranciers (Gnome en KDE) hebben beide ook vele softwarepakketten. We kunnen vaak uit de naam van het programma reeds afleiden van waar het afkomstig is. Zo staat de K in Koffice voor KDE.

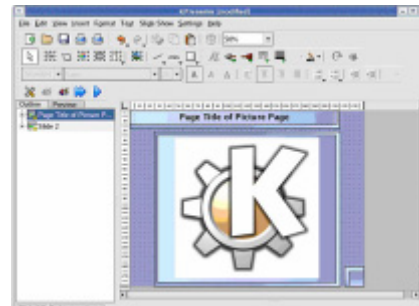


Afbeelding 5-27 Kivio

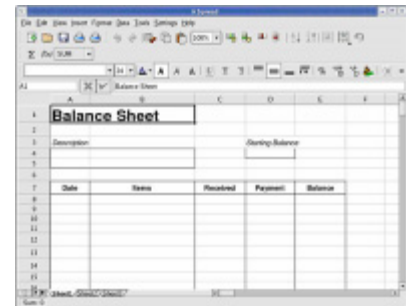
Met Kivio maakt u diagrammen. Dit programma kan gebruikt worden ter vervanging van Microsoft® Visio!



Afbeelding 5-28 Kword



Afbeelding 5-29 Kpresenter



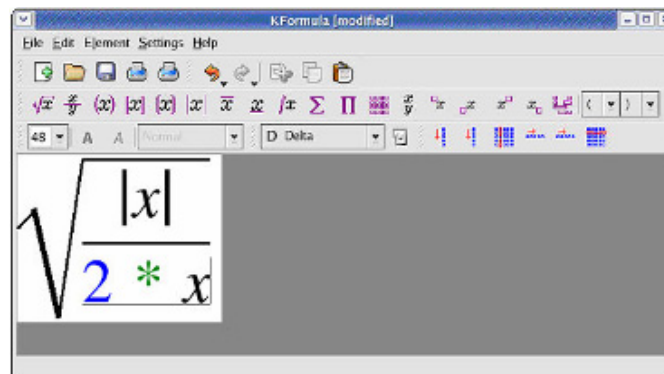
Balance Sheet				
Description		Starting Balance		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7	Date	Items	Received	Payment
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Afbeelding 5-30 Kspread

## Kexi

Koffice beschikt ook over een zeer volwaardig databankprogramma met name Kexi.

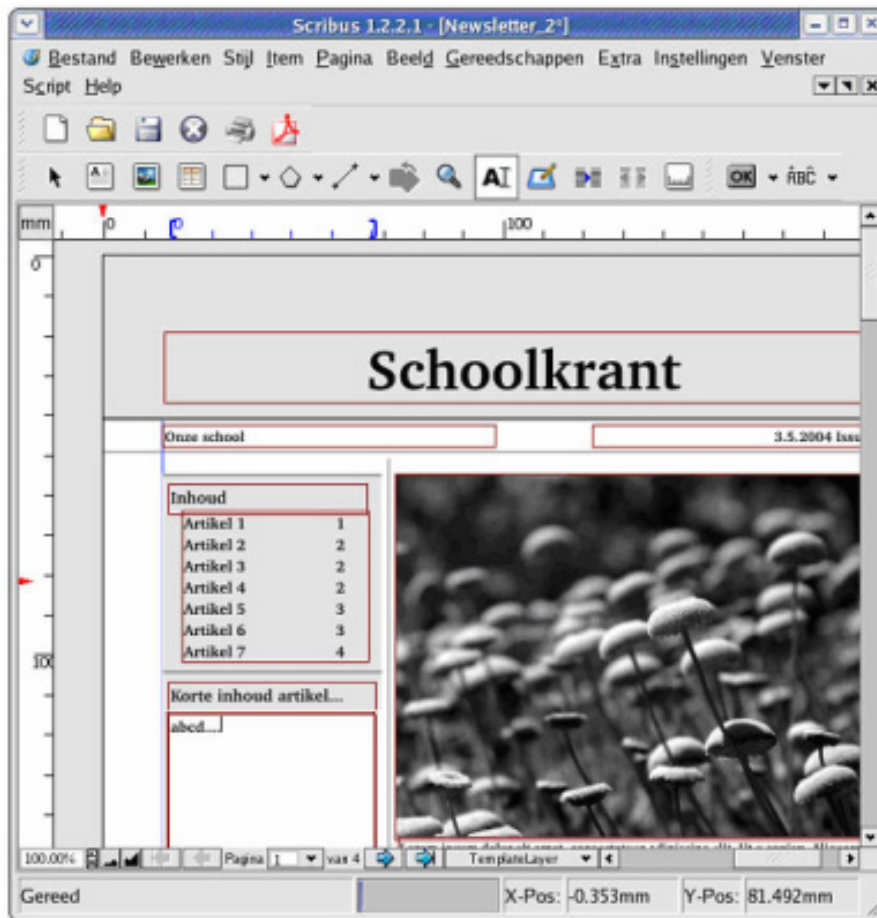
## Kformula



Afbeelding 5-31 Kformula

De webpagina van Koffice is [www.koffice.org](http://www.koffice.org)!

### 5.2.3.2 Scribus



Afbeelding 5-32 Scribus

We kennen allemaal Microsoft Publisher, PageMaker en Adobe Acrobat Pro. Hiermee kunt u documenten opmaken voor tijdschriften of andere publicaties. Scribus is een "Open Source" alternatief voor deze dure softwarepakketten. Het pakket heeft uitstekende PDF mogelijkheden. GIMP-afbeeldingen zijn perfect te importeren. De webpagina van Scribus is [www.scribus.org.uk](http://www.scribus.org.uk)

## 5.3 Informatica

### 5.3.1 Leren typen

Weet u het maximaal aantal aanslagen per minuut die u maken kan? Het is eenvoudig uw snelheid te meten via Ktouch. Het doel: zo snel mogelijk typen en dit zonder fouten!

Ktouch is te vinden op <http://ktouch.sourceforge.net/>



Afbeelding 5-33 KTouch

Naast Ktouch bestaat er ook Tuxtype. Dit zijn oefeningen en spelletjes om de leerlingen te leren typen. Ook is er Klavaro (<http://klavaro.sourceforge.net/>).

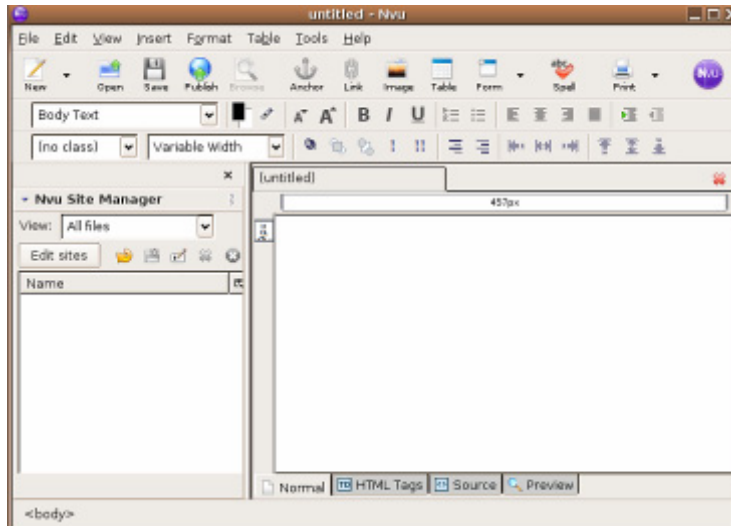
Tux typing 2 is te vinden op <http://tuxtype.sourceforge.net/>



Afbeelding 5-34 TuxTyping

## 5.3.2 Webpagina's maken

### 5.3.2.1 NVU



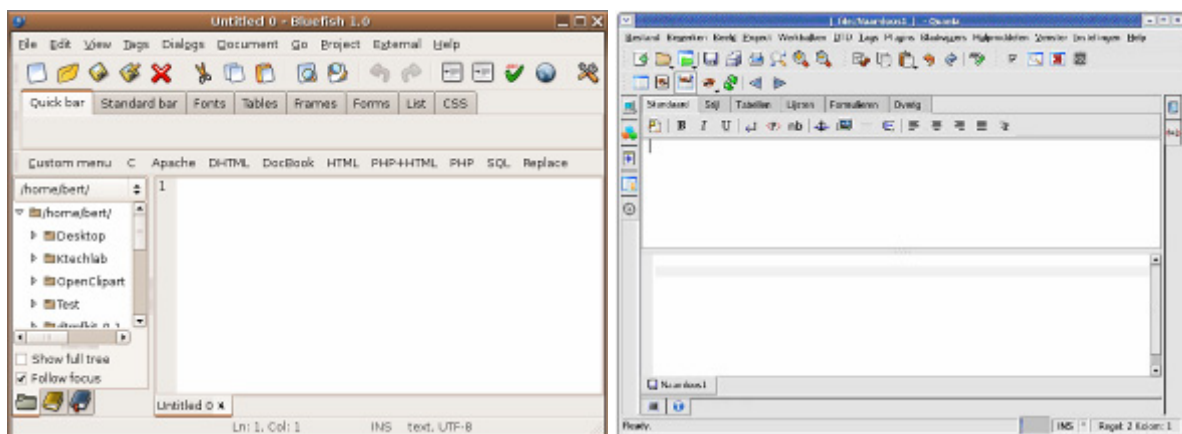
Afbeelding 5-35 NVU

Nvu is een WYSIWYG (What You See Is What You Get) bewerkingsprogramma om webpagina's te maken.

Nvu is de opvolger van de Mozilla editor. Het is een soort Frontpage met veel mogelijkheden. In combinatie met The Gimp kunt u hiermee eenvoudige websites makkelijk en overzichtelijk samenstellen.

De webpagina is <http://www.mozilla-nl.org/producten/nvu/>

### 5.3.2.2 Bluefish 1.0



Afbeelding 5-36 Bluefish en Quanta+

Webpagina's maken kan ook met BlueFish en Quanta +. Misschien iets minder populair dan NVU maar zeer handig gereedschap.

De webpagina van BlueFish is <http://bluefish.openoffice.nl/>

De webpagina van Quanta is <http://quanta.kdwebdev.org/>

### 5.3.2.3 Fotobewerking

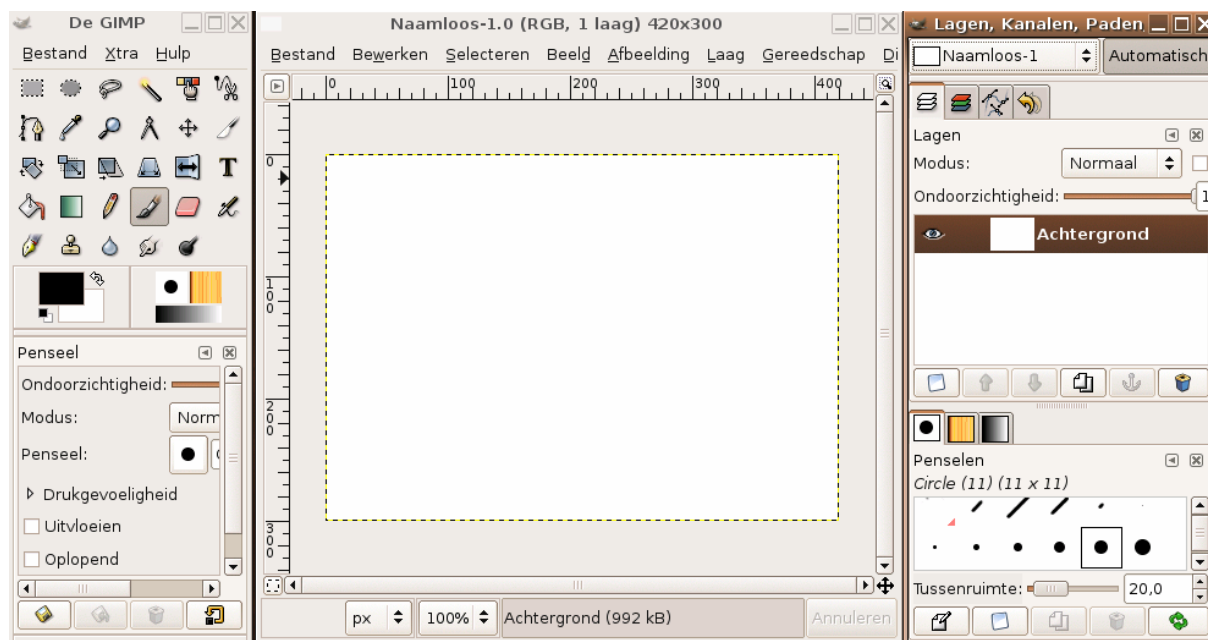
#### “The Gimp”

Fantastisch alternatief voor Photoshop (<http://www.gimp.org/>).  
Een volledige nederlandsestalige cursus is terug te vinden op  
<http://www.ossl.nl/modules/freecontent/index.php?id=6>



Afbeelding 5-37 Logo "The Gimp"

Gimp staat voor GNU Image Manipulation Program. GNU verwijst naar de GNU Public License. Deze licentie betekent dat Gimp “Open Source” software is. De code is beschikbaar en we kunnen het programma zonder kosten gebruiken. Gimp is een programma voor fotobewerking. Het is een perfect alternatief voor Adobe Photoshop.



Afbeelding 5-38 Het werkveld

De officiële webpagina is <http://www.gimp.org/> hier kan u de The Gimp downloaden!

Als u The Gimp wil leren, hebt u twee mogelijkheden. U kan een handboek raadplegen of u kan al oefenend leren. Op onderstaande links vindt u een reeks handleidingen:

- <http://docs.gimp.org/nl/index.html>
- <ftp://ftp.gimp.org/pub/gimp/docs/gimp-user-manual.pdf>
- <http://www.ossl.nl/modules/freecontent/index.php?id=6>
- <http://www.ossl.nl/modules/freecontent/content/gimp/>
- <http://gimp-savvy.com/BOOK/>
- <http://www.fifi.org/doc/gimp-manual/html/>

Wilt u liever onmiddellijk oefenen dan moet u werken met "tutorials". Op onderstaande links vindt u een reeks "tutorials":

- <http://www.gimp.org/tutorials/>

- <http://www.pixel2life.com/tutorials/Gimp/All/>
- <http://www.willempen.org/gimp/>
- <http://www.bartendavid.be/doc/howto/gimp>
- <http://www.computertotaal.nl/cursussen/cst.cfm?id=94>
- <http://www.wingimp.org/tutorial/>
- <http://tigert.gimp.org/gimp/tutorials/>
- <http://www.tldp.org/linuxfocus/Nederlands/March1998/article34.html>
- <http://graphicssoft.about.com/od/gimptutorials/>

Wenst u nog meer informatie? Kijk dan eens op

- <http://en.wikipedia.org/wiki/GIMP>

## "Een fotokader maken"

Stap 1: Een afbeelding openen.

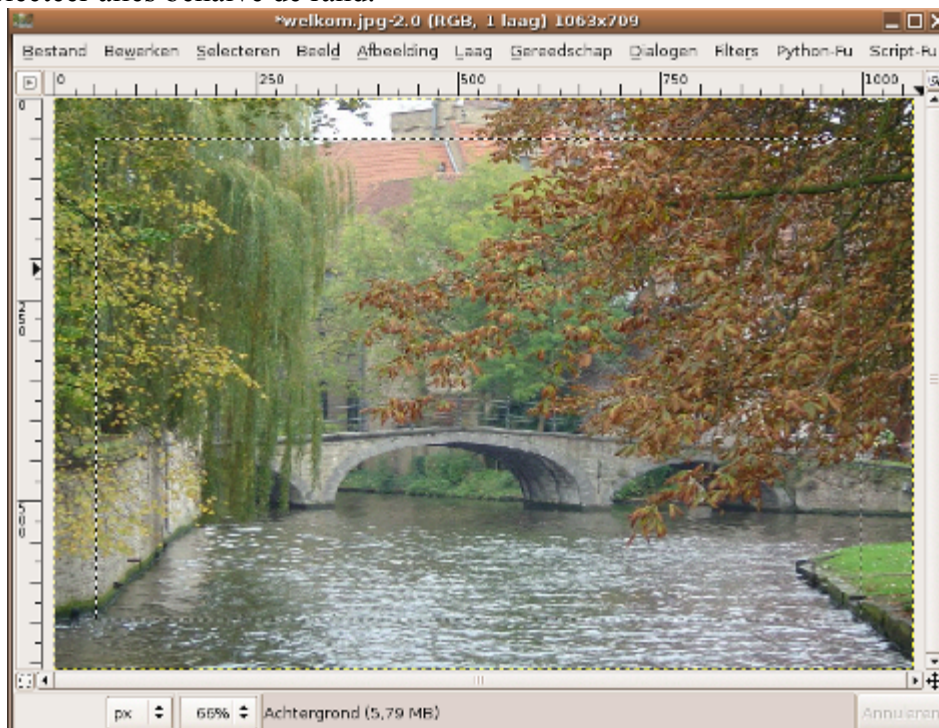


Afbeelding 5-39 Afbeelding openen

Stap 2: Selecteer het selectiegereedschap.



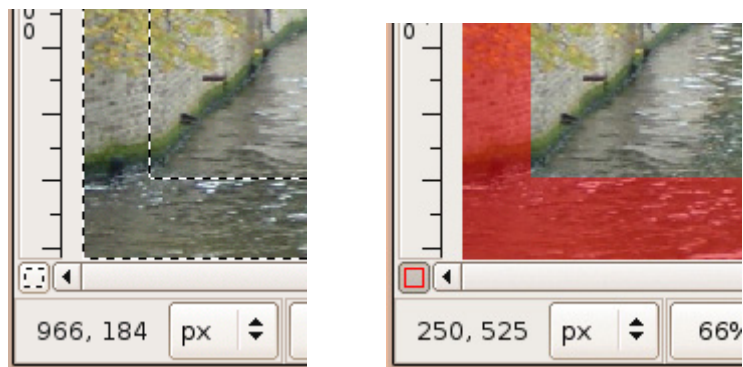
Stap 3: Selecteer alles behalve de rand.



Afbeelding 5-40 Selecteer alles behalve de rand

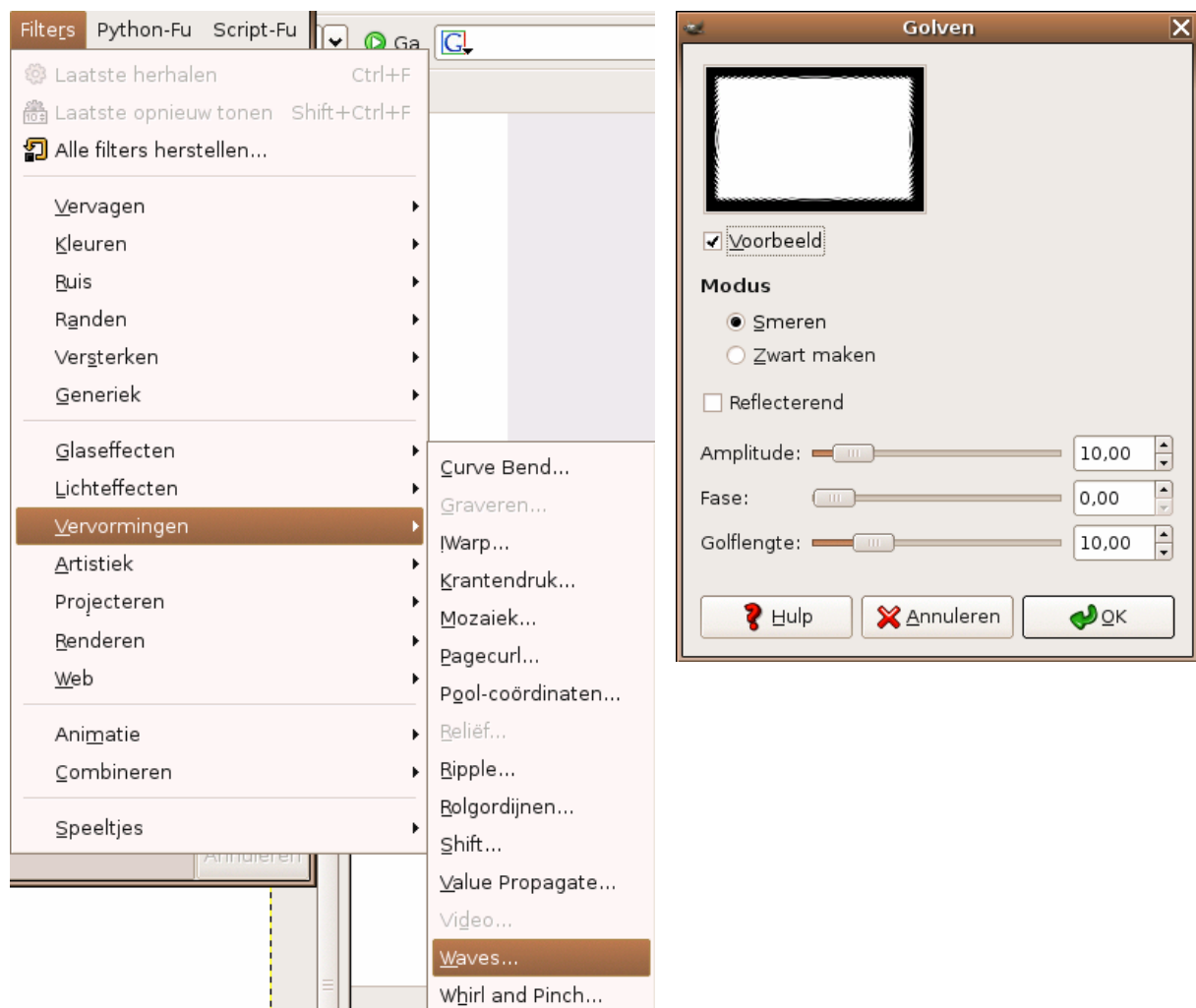
Stap 4: Neem het snelmasker.

Het snelmasker is links onderaan in de afbeelding te vinden.



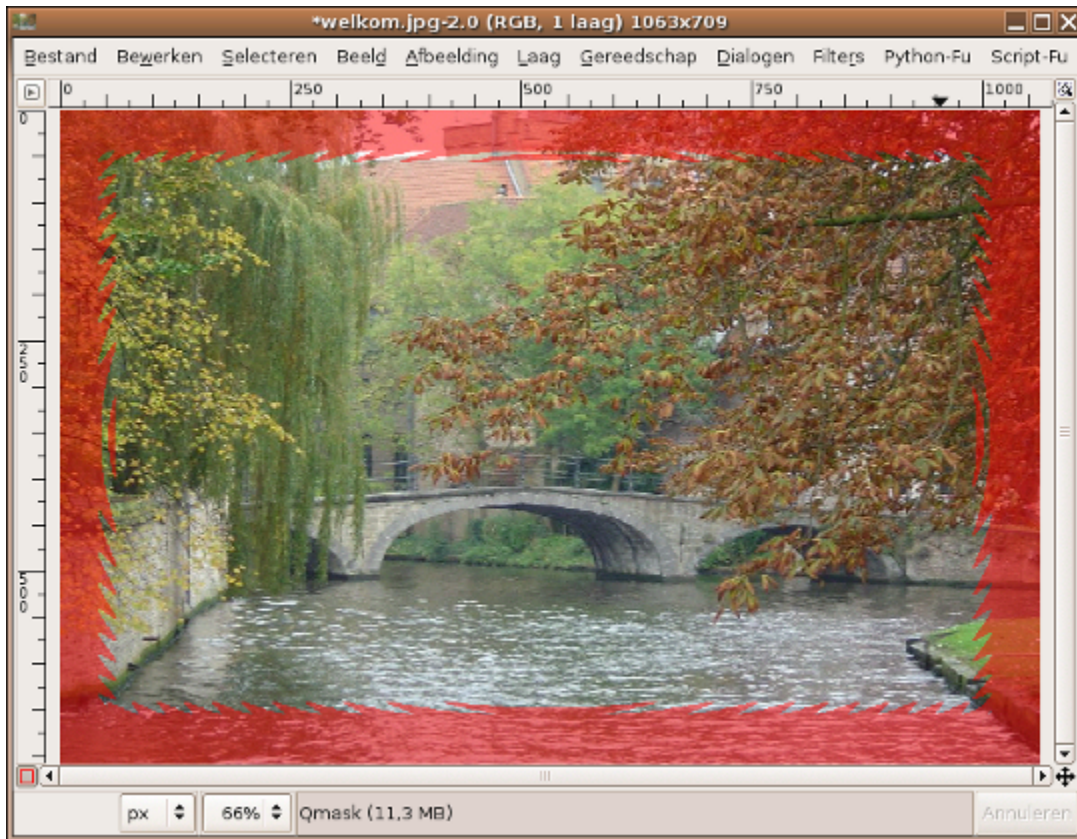
Afbeelding 5-41 Het snelmasker

Stap 5: Pas een filter toe.



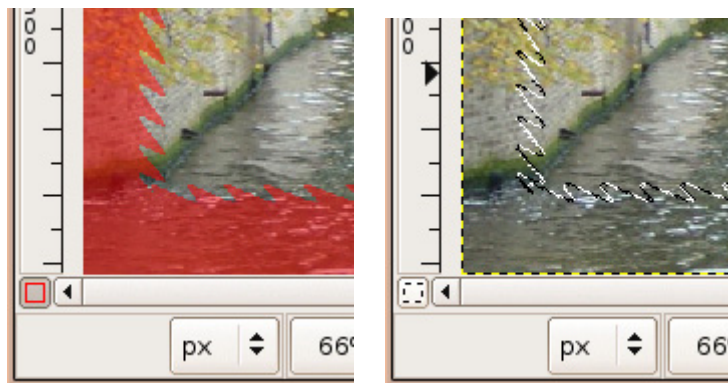
Afbeelding 5-42 Filters





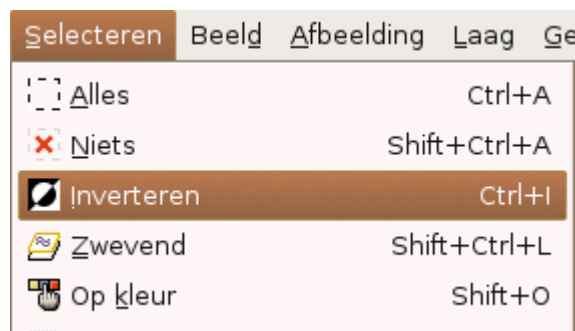
Afbeelding 5-43 Snelmasker na filter

Stap 6: Het snelmasker stoppen.



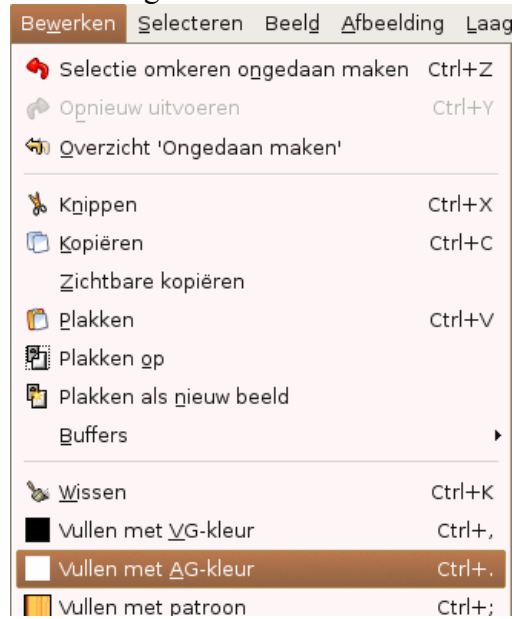
Afbeelding 5-44 De selectie

Stap7: Inverteren.



Afbeelding 5-45 Inverteren

Stap 8: De selectie vullen met de voorgrondkleur.



Afbeelding 5-46 Opvullen

Stap 9: Selectie ongedaan maken.



Afbeelding 5-47 Selectie ongedaan maken

Het resultaat:



Afbeelding 5-48 Het resultaat

## Tekst toevoegen

Stap 1: Selecteer het tekstgereedschap.



Afbeelding 5-49 Het tekstgereedschap

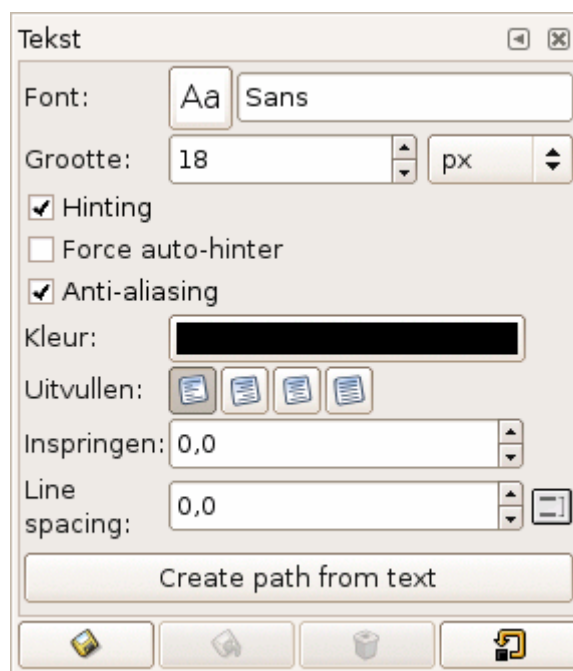
Stap 2: Klik in de afbeelding.

Stap 3: Tik de tekst.



Afbeelding 5-50 De teksteditor

Stap 4: Pas de eigenschappen aan.



Afbeelding 5-51 Lettertype aanpassen

Stap 5: Neem het verplaatsgereedschap en versleep de tekst op de gewenste plaats.



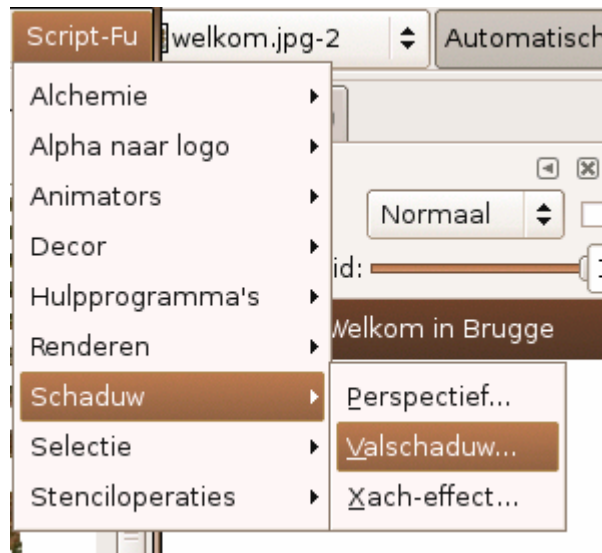
Afbeelding 5-52 Het verplaatsgereedschap

**Het resultaat:**



**Afbeelding 5-53 Het resultaat**

Wenst u effecten aan de laag toe te voegen? Selecteer de laag in het lagenpalet. Klik op “Script-Fu” en bijvoorbeeld op schaduw en vervolgens op valschaduw.



**Afbeelding 5-54 Script-Fu**

## "Een postkaart maken"

Stap 1: Een afbeelding openen.



Afbeelding 5-55 Een afbeelding openen

Stap 2: Pas de afbeeldingsgrootte aan.

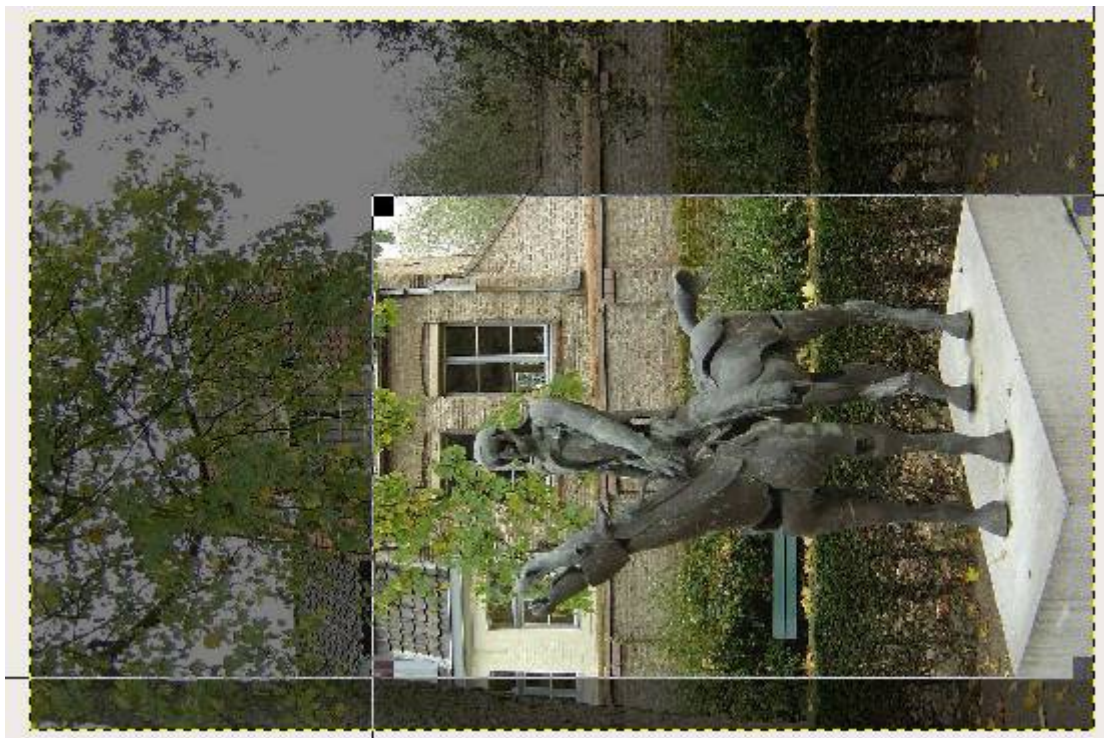
Stap 3: Snij de deur uit de afbeelding .

Klik op het uitsnijdgereedschap.



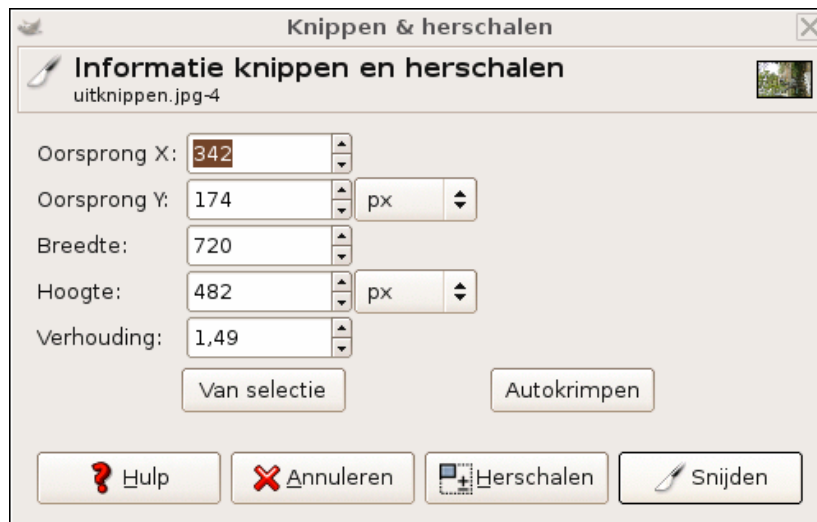
Afbeelding 5-56 Het uitsnijdgereedschap

Bepaal het te snijden veld (sleep op de afbeelding met de linker muistoets ingedrukt).



Afbeelding 5-57 Uitsnijden

Druk op snijden.



Afbeelding 5-58 Knippen en herschalen

Stap 4: Pas de grootte aan.

Klik op Afbeelding en vervolgens op afbeelding schalen.



Afbeelding 5-59 Afbeelding schalen

Zorg ervoor dat de eenheden millimeter zijn.



Afbeelding 5-60 Afbeelding schalen

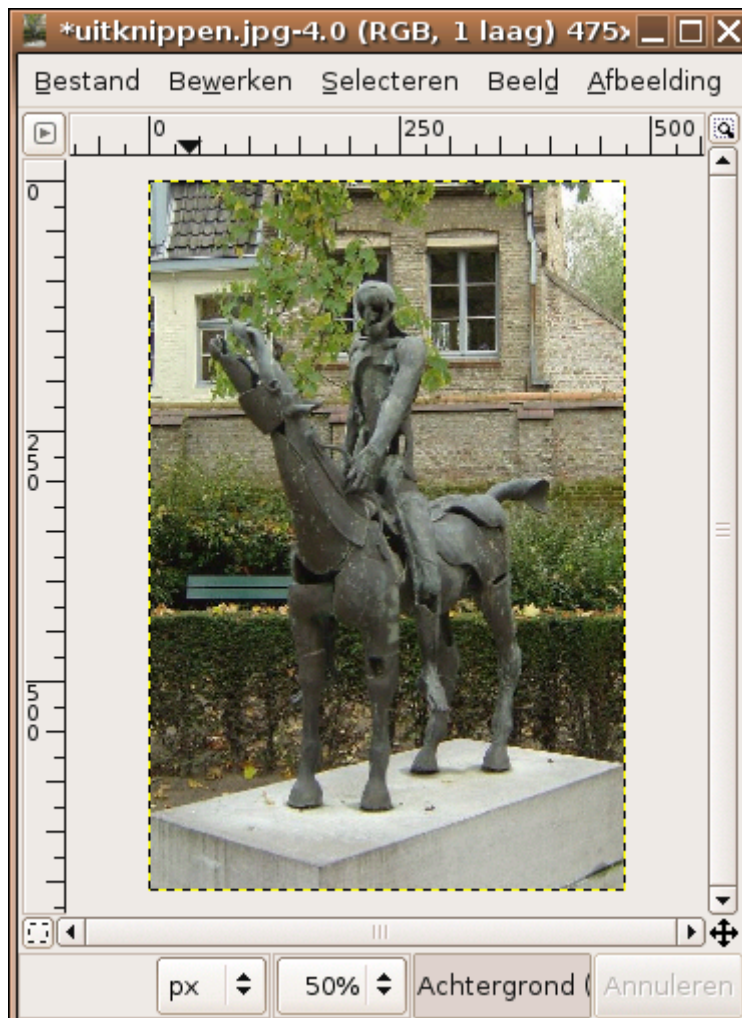
Geef een grootte van 100 millimeters in.  
Klik op schalen.

Stap 5: Roteer de afbeelding.

Klik op afbeelding, vervolgens transformeren en tot slot 90 graden draaien MKM.



Afbeelding 5-61 Transformeren



Afbeelding 5-62 Tussenresultaat

Stap 6: Pas de canvasgrootte aan.



Afbeelding 5-63 Canvasgrootte aanpassen

Klik op de eenheid "px" om deze te vervangen door "mm".

Pas de breedte aan (100).

Druk op de knop centreren.

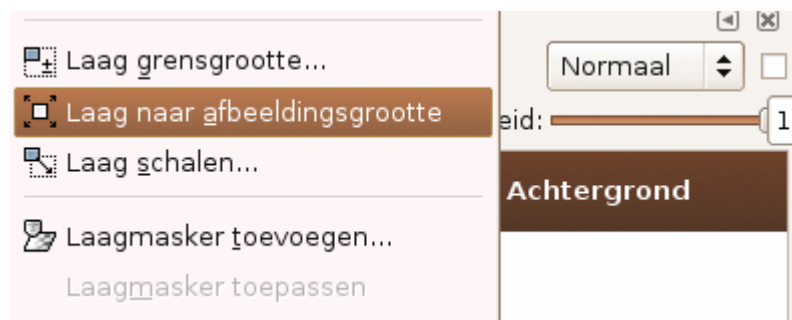


Afbeelding 5-64 Canvasgrootte

Druk op herschalen.

Stap 7: Een kleur rondom de afbeelding.

De achtergrond aanpassen.



Afbeelding 5-65 Laag naar afbeeldingsgrootte

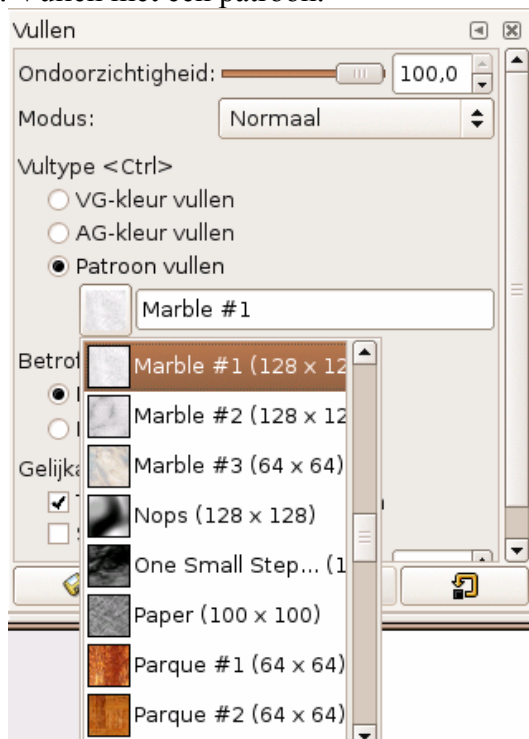


Neem het verfpotje.



Afbeelding 5-66 Het verfpotje

Pas de eigenschappen aan: Vullen met een patroon.



Afbeelding 5-67 Patronen

Het resultaat:




Afbeelding 5-68 Het resultaat

## 5.4 Tekenen

### 5.4.1 Inkscape

Op zoek naar een alternatief voor Microsoft Paint? Dit programma is vrij te gebruiken en zeer eenvoudig. Leerlingen zullen hun weg zeer snel vinden in dit programma. Paint is een bitmap tekenprogramma. Dit wil zeggen dat we tekenen zoals op papier. De meeste tekenprogramma's zijn vectorieel. Hierbij tekenen wij met objecten. Deze liggen op een bepaalde laag van de tekening. Elk object te is selecteren en de eigenschappen ervan kunnen worden aangepast.

Een object selecteren: 

Afbeelding 5-69 Het selectiegereedschap

De kleur van een geselecteerd object aanpassen: Druk Ctrl+Shift+W om het pallet op te roepen. Klik op een kleur.

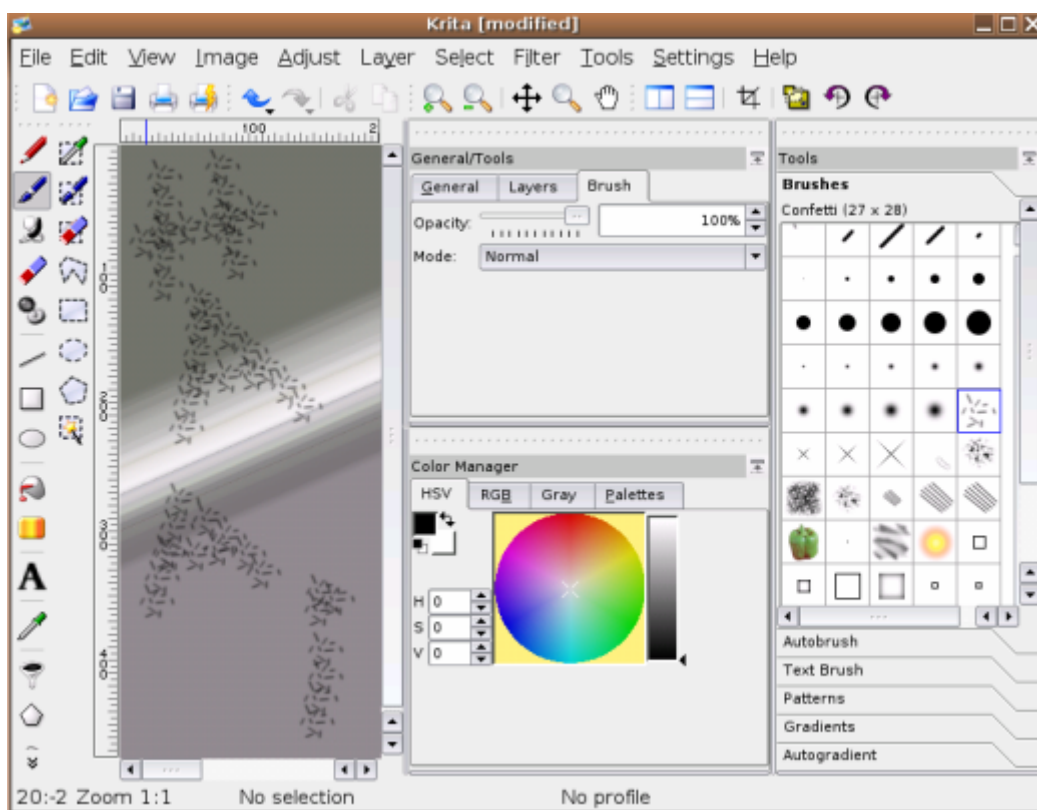
Tekst toevoegen: 

Afbeelding 5-70 Tekst toevoegen

De andere knoppen op de werkbalk zijn figuren.

De webpagina is <http://www.inkscape.org/>

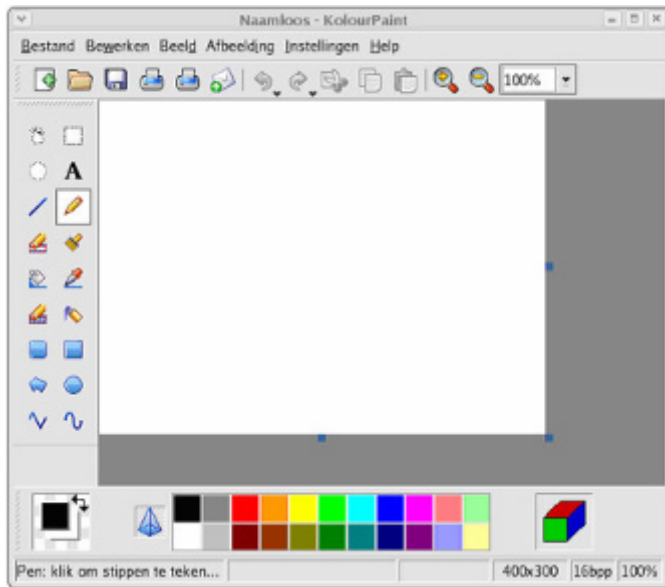
### 5.4.2 Krita



Afbeelding 5-71 Krita

Krita is een zeer volwaardig tekenprogramma. Men ontwerpt nog steeds nieuwe versies. De toekomst is dus verzekerd. Zeker een aanrader: <http://www.koffice.org/krita/>

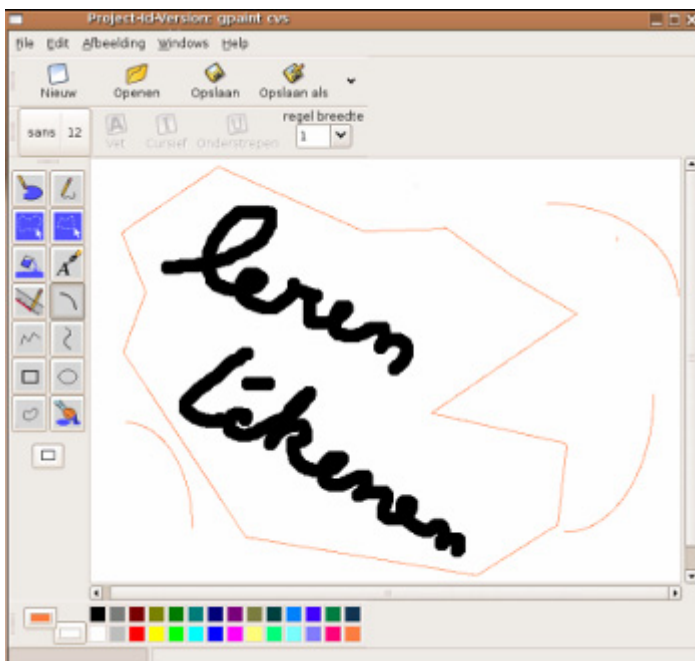
### 5.4.3 KolourPaint



Afbeelding 5-72 KoulourPaint

Een klein en eenvoudig tekenprogramma voor wie Microsoft© Paint mist op zijn Linux computer. De webpagina: <http://kolourpaint.sourceforge.net/>

### 5.4.4 GNU Paint



Afbeelding 5-73 GNUPaint

Naast KolourPaint bestaat ook GNU Paint... Ook hier een goede vervanger voor Microsoft© Paint. De webpagina: <http://gpaint.sourceforge.net/>

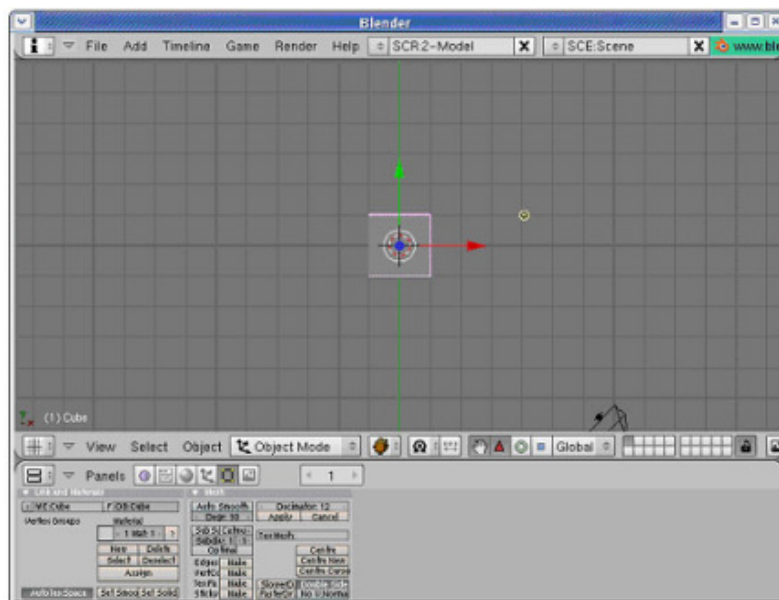
## 5.4.5 Tuxpaint



Afbeelding 5-74 TuxPaint

Voor de allerkleinsten is er TuxPaint. Een zeer eenvoudig tekenprogramma dat uitermate geschikt is voor het lager onderwijs! Enkele voorbeelden uit de praktijk zijn te vinden op <http://www.sip.be/StAmand/>. Lieven Van Parys, leerkracht te Sint-Amandus Meulebeke, maakt bij projecten zoals earthlink, zoo,... gebruik van dit programma. De webpagina is <http://www.newbreedsoftware.com/tuxpaint/>

## 5.4.6 3D tekenen



Afbeelding 5-75 Blender

Blender is een “Open Source” 3D tekenpakket. Dit programma vervangt zeer dure softwarepakketten. De webpagina is [www.blender3d.com](http://www.blender3d.com). Varianten zijn **K-3D** (<http://k3d.sourceforge.net/>), **Ayam** (<http://ayam.sourceforge.net/>) en **c3dt** (<http://c3dt.sourceforge.net/tutorial.html>).

## 5.4.7 Programmeren

Wat gebeurt er met de lessen leren programmeren wanneer we overgaan naar “Open source” software. We hebben geen Visual Basic meer beschikbaar. De lessen VBA zullen in een nieuw kleedje gestopt worden. In dit werk leest u over de syllabus die ik maakte voor het leren programmeren met macro's. Daarnaast zijn er nog vele interessante programma's beschikbaar die u kan gebruiken tijdens de lessen programmeren. Zo zorgt het “Open Source” applet “Struktor” ervoor dat we Nassi-Schneiderman Diagrammen kunnen tekenen, uitvoeren en omzetten naar pseudo-code. Met deze code kunnen we de stap zetten naar Javascript.

Deze inhoud over leren programmeren presenteerde ik op de “Open Source” Software Conferentie te Leuven op 21 oktober 2005.

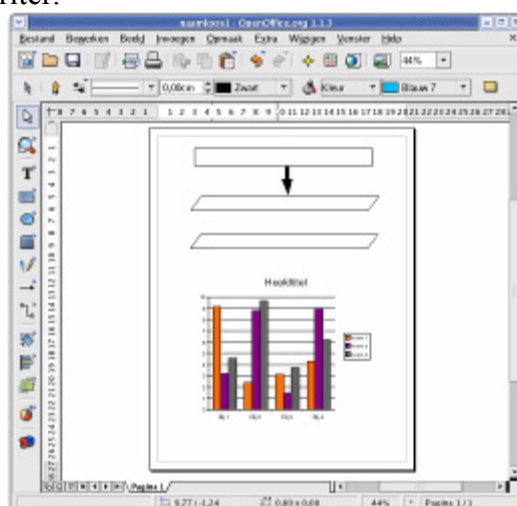
Het probleemoplossend denken wordt aan de hand van twee methodes naar voor gebracht:

1. Contextonafhankelijke methode
  - a. Grafisch, met diagrammen, wiskundig, met figuren,...
  - b. Bijvoorbeeld: Jturtle, Kturtle, Logo, “Karel de Robot” en andere ISOLAB varianten
2. Contextafhankelijke methode
  - a. Probleemoplossend denken
  - b. Diagram opstellen
  - c. Diagram uitvoeren
  - d. Diagram omzetten (contextafhankelijk)  
JavaScript of BASIC macro's

We starten steeds met het probleem concreet te maken. Dit kan aan de hand van een verhaal, een tekening of schema, een flow-chart, een diagram,...

We kunnen flow charts op verschillende manieren tekenen.

1. We kunnen gebruik maken van OpenOffice.org Draw of de tekenbalk in OpenOffice.org Writer.

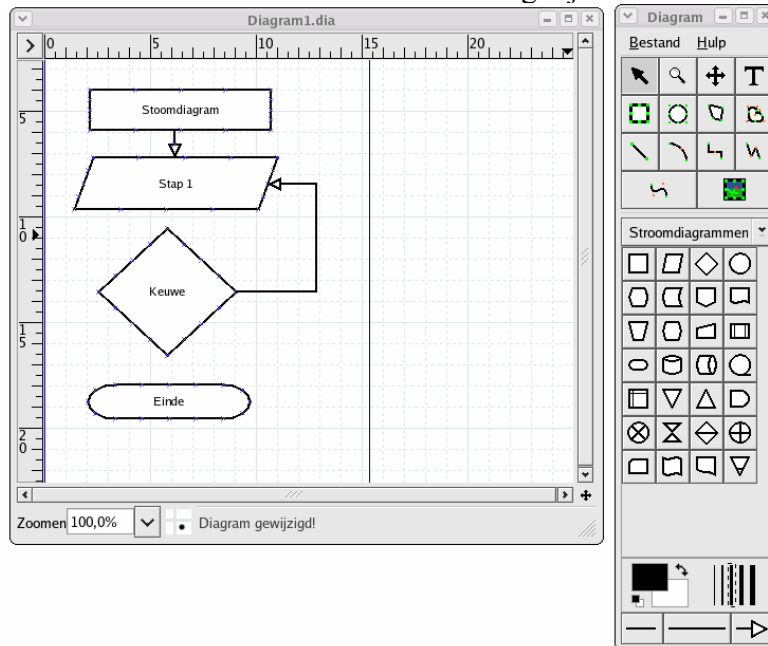


Afbeelding 5-76 OpenOffice.org Draw



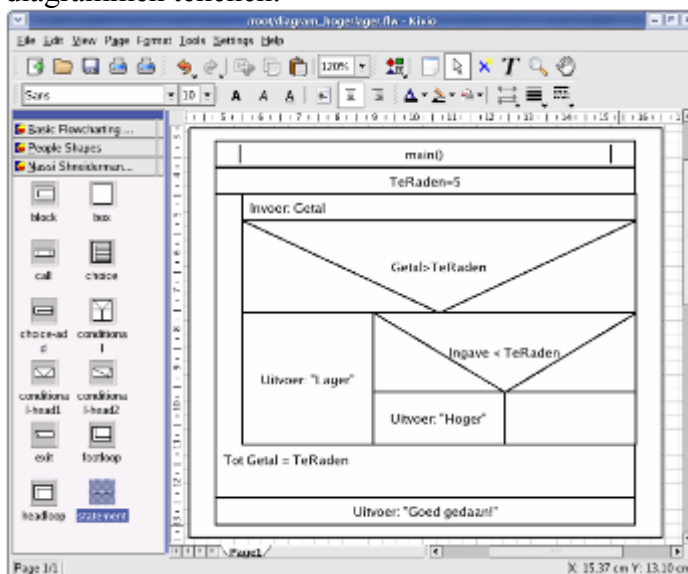
Afbeelding 5-77 Tekenwerkbalk

2. We kunnen gebruik maken van Koffice. Ook deze tekstverwerker beschikt over een tekenbalk. Dit office pakket heeft een alternatief voor Microsoft© Visio. Met Kivio kan je alle mogelijke diagrammen tekenen.
3. Het programma Dia beschikt tevens over vele mogelijkheden!



Afbeelding 5-78 DIA

4. Met Kivio, onderdeel van Koffice, kunnen we zeer mooie Nassi-schneiderman diagrammen tekenen.

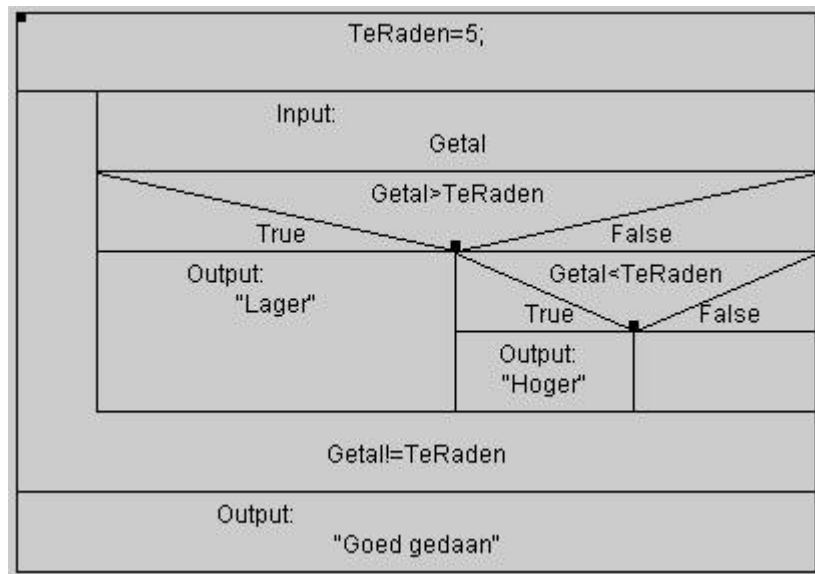


Afbeelding 5-79 Kivio

5. Het applet Struktur geeft ons nog meer mogelijkheden.

Wanneer ons diagram gemaakt is, willen we deze uitvoeren. Met het applet Struktur is het mogelijk het diagram om te zetten naar een soort pseudo-code. Het eindresultaat kan een webpagina zijn in JavaScript of een BASIC macro in OpenOffice.org Calc. Hoe we met "Open Source" software een webpagina maken leest u verder. Tot slot bekijken we de methode waarbij macro's gemaakt worden in OpenOffice.org.

### 5.4.7.1 Struktor



Afbeelding 5-80 Struktor

We maken hier kennis met het applet. Dit applet maakt het mogelijk om Nassi-Schneiderman Diagrammen (NSD) te tekenen. Een andere benaming voor deze diagrammen zijn Programma Structuur Diagrammen (PSD).

Het is niet alleen mogelijk de diagrammen te tekenen, maar ze kunnen ook uitgevoerd worden. Wanneer uw programma naar behoren werkt, kan u de pseudo-code laten genereren om uw programma op te slaan. Deze code kan gebruikt worden om uw diagram om te zetten naar een programmeertaal naar keuze (BASIC, JAVA,...).

Een applet is een programma gemaakt in de programmeertaal JAVA. Een applet plaatst men op een webpagina en wordt van hieruit uitgevoerd. Het voordeel is dat enkel een webbrowser nodig is en de Java Runtime Environment (JRE). De browser vraagt deze te installeren. Omdat elk platform over een browser en JRE beschikt, is dit programma platformafhankelijk (werkt op Windows, Linux, Unix, Mac,...).

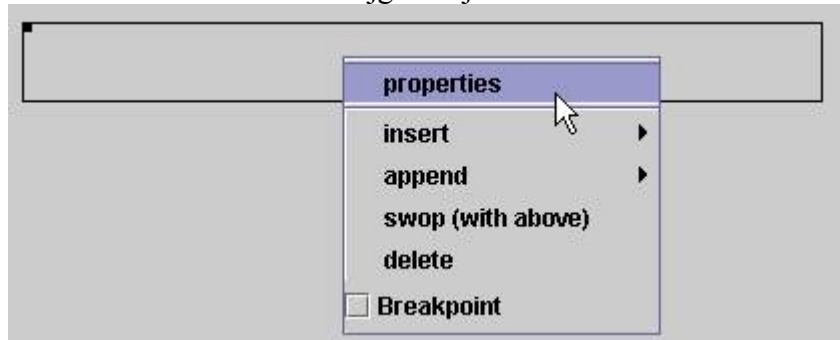
Het nadeel aan het programma is de taal. Het programma is in het Engels, maar heeft een logische opbouw zodat dit geen groot probleem is. Van enkele woorden zou de betekenis gekend moeten zijn, bijvoorbeeld het woord "append", "toevoegen" in het Nederlands.

Het programma heeft een GPL. Dit maakt het mogelijk om het programma om te zetten naar een andere taal. Ook de documentatie kan in een project geplaatst worden.

De webpagina is <http://www.learn2prog.de/Struktor.html>.  
Meer informatie is te vinden op [www.learn2prog.de](http://www.learn2prog.de).

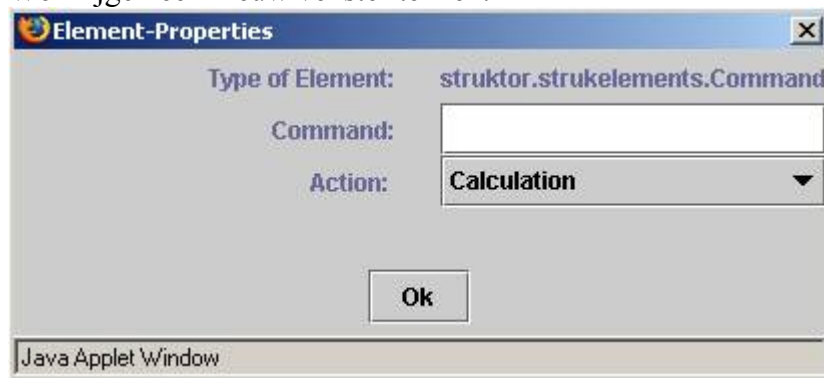
Een geanimeerde presentatie (viewlet) is te vinden op <http://www.on5dtl.com/NS/struktor.htm>.

1. Waarde toewijzen aan een controlestructuur.
  - a. Met de rechter muistoets krijgen wij een menu.



Afbeelding 5-81 Struktor: properties

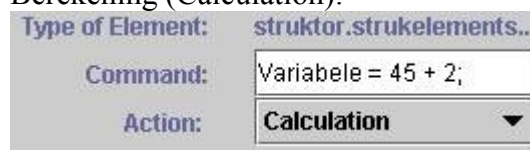
- b. We passen de eigenschappen (properties) aan door erop te klikken.
  - c. We krijgen een nieuw venster te zien.



Afbeelding 5-82 Struktor: properties

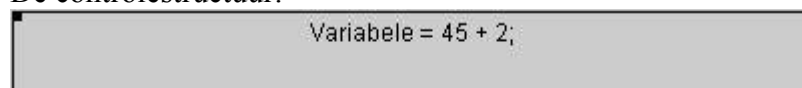
Voor de controlestructuur sequentie (command) zijn er 3 mogelijkheden:

- i. Berekening (Calculation):



Afbeelding 5-83 Struktor: berekening

De controlestructuur:



Afbeelding 5-84 Struktor: Controlestructuur

- ii. Ingave (Input):



Afbeelding 5-85 Struktor: Ingave



De controlestructuur:



Afbeelding 5-86 Struktor: controlestructuur

Het resultaat bij uitvoer:



Afbeelding 5-87 Struktor: Resultaat op uitvoer

iii. Uitvoer (Output):



Afbeelding 5-88 Struktor: Uitvoer

De controlestructuur:



Afbeelding 5-89 Struktor: Controlestructuur

Het resultaat bij uitvoer:



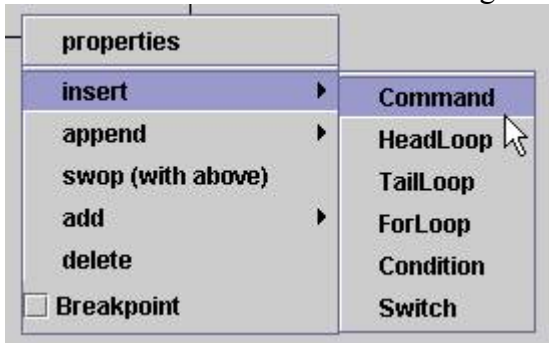
Afbeelding 5-90 Struktor: Uitvoer

De andere controlestructuren hebben maar één mogelijke eigenschap, meestal de voorwaarde:



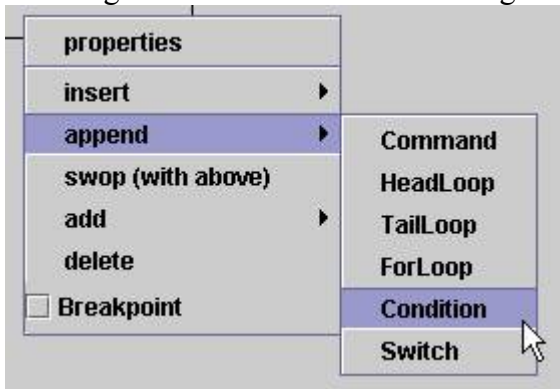
Afbeelding 5-91 Struktor: Eigenschappen aanpassen

2. Een controlestructuur boven de huidige structuur toevoegen.



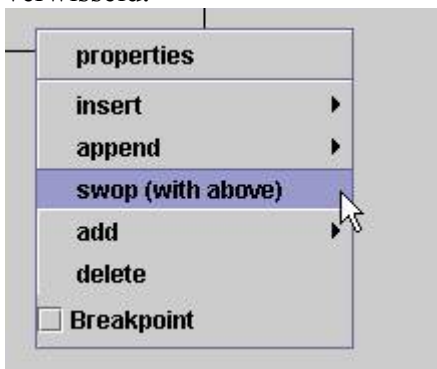
Afbeelding 5-92 Struktuur: Sequentie

3. Een volgende controlestructuur toevoegen.



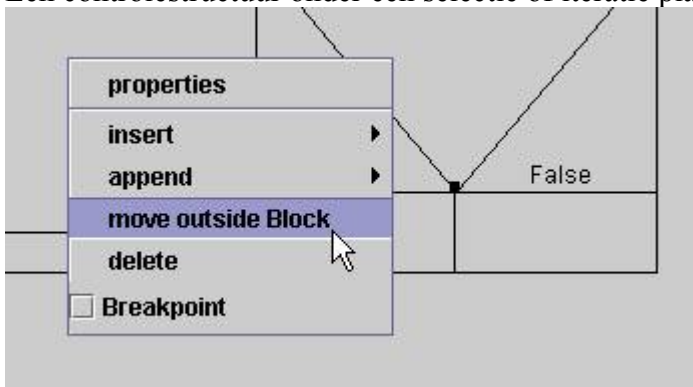
Afbeelding 5-93 Struktuur: Selectie

4. Verwissel de structuur met het bovenliggende. Beide structuren worden van plaats verwisseld.



Afbeelding 5-94 Struktuur: Van plaats verwisselen

5. Een controlestructuur onder een selectie of iteratie plaatsen.



Afbeelding 5-95 Struktuur: Onderaan toevoegen

Deze optie in het menu neemt de controlestructuur weg uit het JA- of NEEN-blok en plaatst deze onder de selectie of iteratie.

6. Alle variabelen moeten gedeclareerd worden.



Afbeelding 5-96 Struktogram: Variabelen declareren

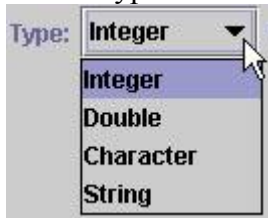
7. Wanneer u gebruik maakt van een variabele moet u deze declareren in het venster “DeclarationView”.

- a. Klik op “newDeclaration”.



Afbeelding 5-97 Struktogram: Nieuwe declaratie

- b. Pas het type aan.



Afbeelding 5-98 Struktogram: Gegevenstypes

- c. Vul de naam van de variabele in.



Afbeelding 5-99 Naam variabelen



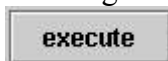
Afbeelding 5-100 Struktogram: Eigenschappen variabelen

Om terug te gaan naar het diagram klikt u op “StruktogrammView”.



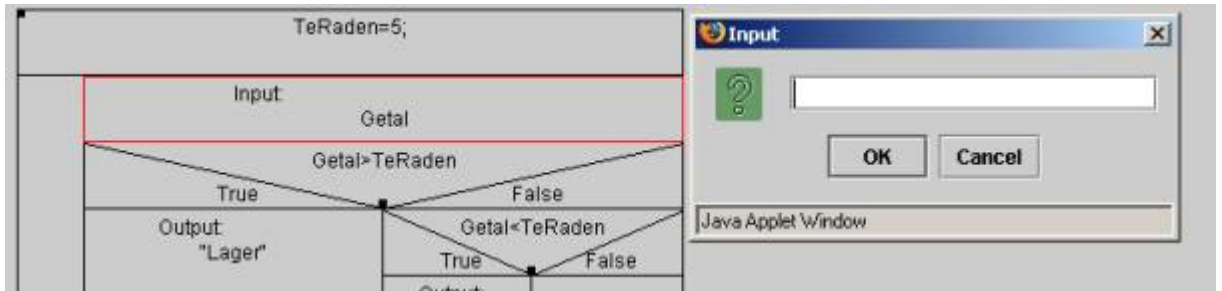
Afbeelding 5-101 Struktogram: Verschillende views

8. Een diagram uitvoeren doet u via de knop execute.



Afbeelding 5-102 Struktogram: Execute

Het rode kader geeft aan waar u zich bevindt tijdens de uitvoer. Zo kan u perfect de stappen volgen die het programma doorloopt. Dit kan zeer leerrijk zijn.



Afbeelding 5-103 Struktogram: Programma in uitvoer

9. Omzetten naar broncode doet u via de knop execute save.



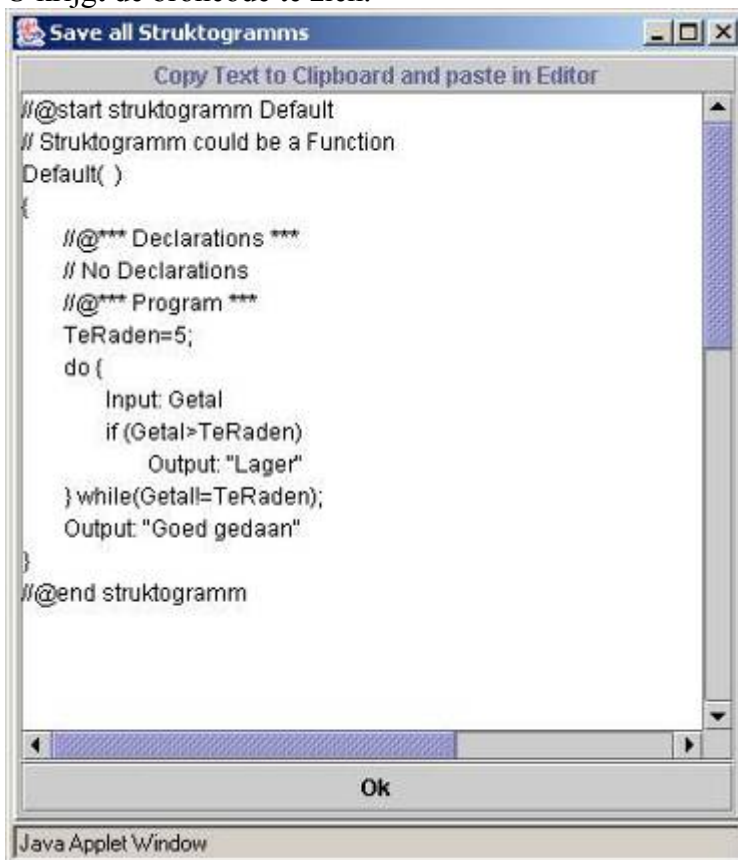
Afbeelding 5-104 Struktogram: Save

Duid het onderdeel aan dat u wil opslaan.



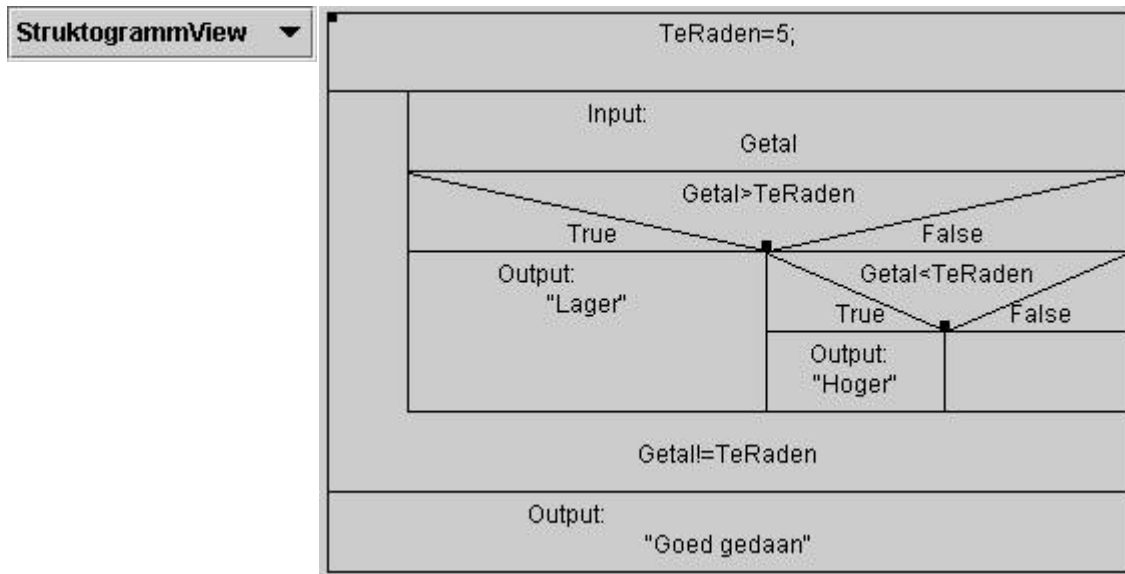
Afbeelding 5-105 Struktogram: Dialoogvenster opslaan

U krijgt de broncode te zien.



Afbeelding 5-106 Struktogram: De broncode

# “Hoger of Lager”



Afbeelding 5-107 Struktor: Struktogram

The DeclarationView window shows two variable declarations. The first is for `TeRaden`, with type `Integer` and an empty value field. The second is for `Getal`, also with type `Integer` and an empty value field. Each declaration has a `delete` button and checkboxes for `Parameter`, `Pointer`, and `Array`.

Afbeelding 5-108 Struktor: Declaraties

The execute window shows the flowchart from the previous image. A red line highlights the `Output: "Hoger"` box, indicating the current execution point. To the right, an `Output` dialog box is open, displaying the text `Hoger` and `Java Applet Window`. The dialog has `OK` and `Cancel` buttons. At the bottom of the execute window, there are control buttons: `stop`, `debugMode` (checkbox), `pause`, and `step`.

Afbeelding 5-109 Struktor: Execute

save

```
//@start struktogramm Default
// Struktogramm could be a Function
Default( )
{
  //@*** Declarations ***
  // No Declarations
  //@*** Program ***
  TeRaden=5;
  do {
    Input: Getal
    if (Getal>TeRaden)
      Output: "Lager"
  } while(Getal!=TeRaden);
  Output: "Goed gedaan"
}
//@end struktogramm
```

Afbeelding 5-110 Struktor: Opgeslagen code

### 5.4.7.2 Javascript

JavaScript is platform onafhankelijk. We hebben enkel een webbrowser nodig, bij voorkeur Mozilla FireFox. Een script schrijven kan op twee manieren.

1. Teksteditor
2. WYSIWYG (=WhatYouSeeIsWhatYouGet)

In het onderwijs gaat de voorkeur meestal naar de visuele editor. We moeten op zoek gaan naar een goede WYSIWYG HTML editor.

Toch vind ik het belangrijk stil te staan bij de non-visuele editor. Het probleemoplossend denken gebeurt aan de hand van schema's. Deze schema's kunnen eenvoudig omgezet worden naar tekst. Deze tekst slaan we op als een webpagina en we hebben een mooi eindresultaat.

#### 1. **Tekst-editor**

Het realiseren van de oplossing is de laatste stap in het probleemoplossend denken. Wanneer we werken met Nassi-Schneiderman-Diagrammen is het eenvoudig om het diagram om te zetten naar code.

Hoe wordt het script gerealiseerd?

Op de volgende locatie vindt u een geanimeerde presentatie (viewlet):

<http://www.on5dtl.com/editor/editor.htm>

#### 2. **WYSIWYG**

Ik ging op zoek naar een goede WYSIWYG HTML editor. Er waren vele mogelijkheden: Quanta, Amaya, NVU,... Uiteindelijk vind ik NVU het beste, ook omdat dit zowel op Linux als Microsoft© Windows kan werken. De webpagina is [www.nvu.com](http://www.nvu.com)

## 5.4.7.3 OpenOffice.org BASIC

Het is mogelijk aan de hand van macro's de principes van het programmeren aan te leren...

Het idee voor leren programmeren via spreadsheets is afkomstig van Dhr. Tom Van Houdenhove. De cursus Algoritmen met Excel van Dhr. Tom Van Houdenhove is terug te vinden op <http://home.scarlet.be/~speskuur/vba/>.

Gebruikte bronnen bij het maken van deze syllabus:

- Cursus Algoritmen Excel van Dhr. Van Houdenhove  
<http://home.scarlet.be/~speskuur/vba/>.
- Het eindwerk van Els bergmans en Kristof Tielens  
<http://users.skynet.be/kristof.tielens/VBA/>

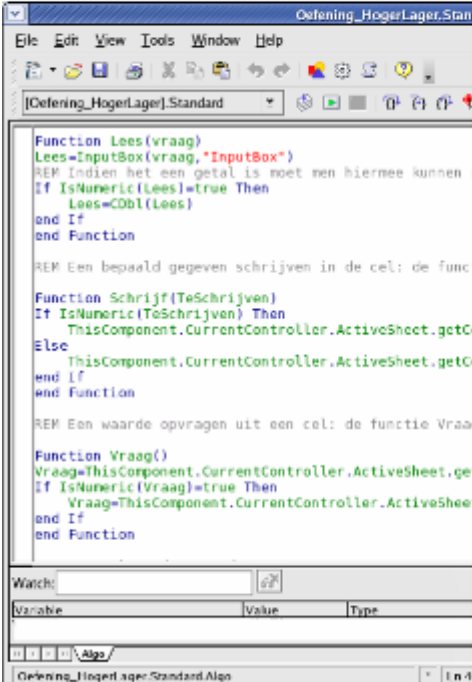
De geschreven syllabus is vrijgegeven onder een Creative Commons-licentie. Het document is te vinden in bijlage of op het internet:

- In open document formaat:  
[http://www.on5dtl.com/Linux/OpenOffice/Tekst/Syllabus\\_Programmeren.odt](http://www.on5dtl.com/Linux/OpenOffice/Tekst/Syllabus_Programmeren.odt)
- In PDF formaat:  
[http://www.on5dtl.com/Linux/OpenOffice/Tekst/Syllabus\\_Programmeren.pdf](http://www.on5dtl.com/Linux/OpenOffice/Tekst/Syllabus_Programmeren.pdf)

Wenst u een kleine demonstratie dan kan u een viewlet bekijken op <http://www.on5dtl.com/Linux/OpenOffice/OOoCalc.htm>


Alle oefenbestanden zijn te downloaden op <http://www.on5dtl.com/Linux/OpenOffice/index.htm>

Overzicht van de gebruikte commando's



1. Navigeren	
Selecteer(kolom,rij)	De ingegeven cel selecteren. We moeten de kolom en de rij ingeven als getallen. Om de cel B3 te selecteren gebruiken we Selecteer(2,3)
Omhoog()	De hoger gelegen cel selecteren.
Omlaag()	De lager gelegen cel selecteren.
Links()	De linkse cel selecteren.
Rechts()	De rechtse cel selecteren.

2. In- en uitvoer	
Lees("De vraag")	 Je geeft een variabele de waarde van de ingave door: Variabele=Lees(). Wil je een vraag toevoegen dan schrijf je Lees("Graag een aantal euro ingeven")
Vraag()	Vraag gegevens uit een cel op. Je geeft een variabele de waarde van de cel door: Variabele=Vraag() Eerst moet je een cel selecteren door Selecteer(kolom,rij).
Schrijf()	Deze opdracht schrijft een tekst of een variabele in de geselecteerde cel. Je moet dus eerst een cel selecteren: Selecteer(kolom,rij). Daarna kan je schrijven: Schrijf("De variabele is" + variabele)






  

3. Verwijder inhoud	
Leeg()	De actieve cel wordt leeg gemaakt.








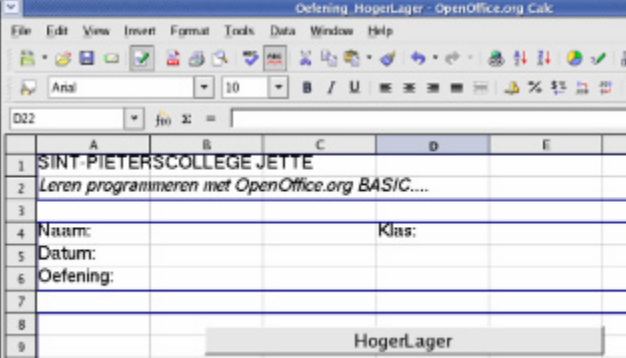
  

4. Kleur inhoud	
Kleur(rood, groen, blauw)	De cel kleurt een bepaalde kleur. De kleur is te bepalen door het mengen van rood, groen en blauw. De waarde moet tussen 0 en 255 liggen. Zo geeft Kleur(255,0,0) de kleur rood.

Afbeelding 5-111 Structureren en programmeren

	Probleemstelling	Wij willen een en televisieprogramma opnemen op video.
	Probleemanalyse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wat is gegeven? Uur en zender voor de opname.</li> <li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? De videorecorder moet opnemen op gegeven uur en zender.</li> <li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Naar programmeren, zender ingeven, uur ingeven, timer activeren.</li> <li>4. Wat met de uitvoer? De videoopname...</li> </ol>
	Algoritme maken	programmeren zender ingeven uur ingeven timer activeren
	programma	DATUM: 09-08-2005 UUR: 21:58:00 ZENDER: 02-CANVAS
	Testen	Videocassette met de opname!

Afbeelding 5-112 Probleemoplossend denken

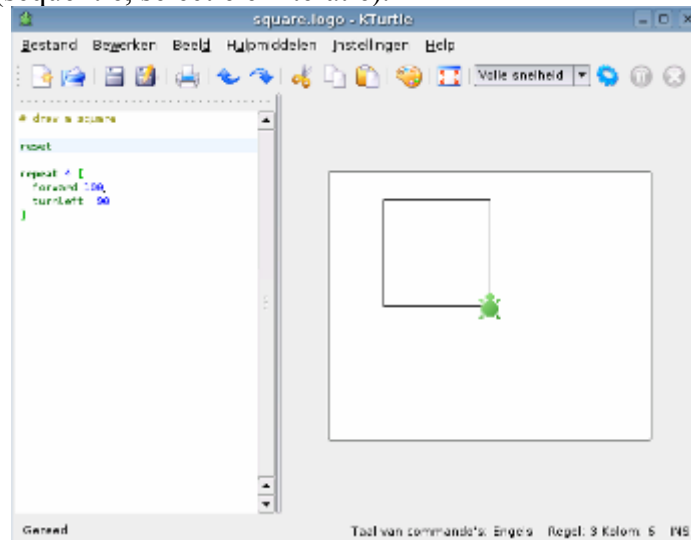
	<b>Probleemstelling</b> We willen een macro maken voor het spel "hoger lager."		<b>Het algoritme</b> <pre> main() Dim TeRaden   as integer TeRaden= 5 Dim Ingave as integer </pre>
	<b>Probleemanalyse</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wat is gegeven? We moeten een getal raden. Is on</li> <li>2. Wat moet ingevoerd worden? getallen</li> <li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Het te raden getal kennen. Indien weergeven.</li> <li>4. Wat met de uitvoer? Correct, Hoger, Lager</li> </ol>		<b>Het programma</b> <pre> Sub main Dim TeRaden as integer TeRaden=5 Do Dim Ingave as integer Ingave=Lees("Geef getal") If Ingave&gt;TeRaden Then MsgBox ("Lager") </pre>
	<b>Testen</b>		
	<b>Documenteren</b>		

Afbeelding 5-113 SunBASIC



### 5.4.7.4 Kturtle

Werkt u liever niet met een “echte” programmeertaal, dan kan u opteren voor een abstracte taal zoals “logo”. Kturtle is een programma waar u een schildpad doet bewegen aan de hand van enkele instructies. Deze instructies kunnen gebruikt worden samen met de verschillende controlestructuren (sequentie, selectie en iteratie).

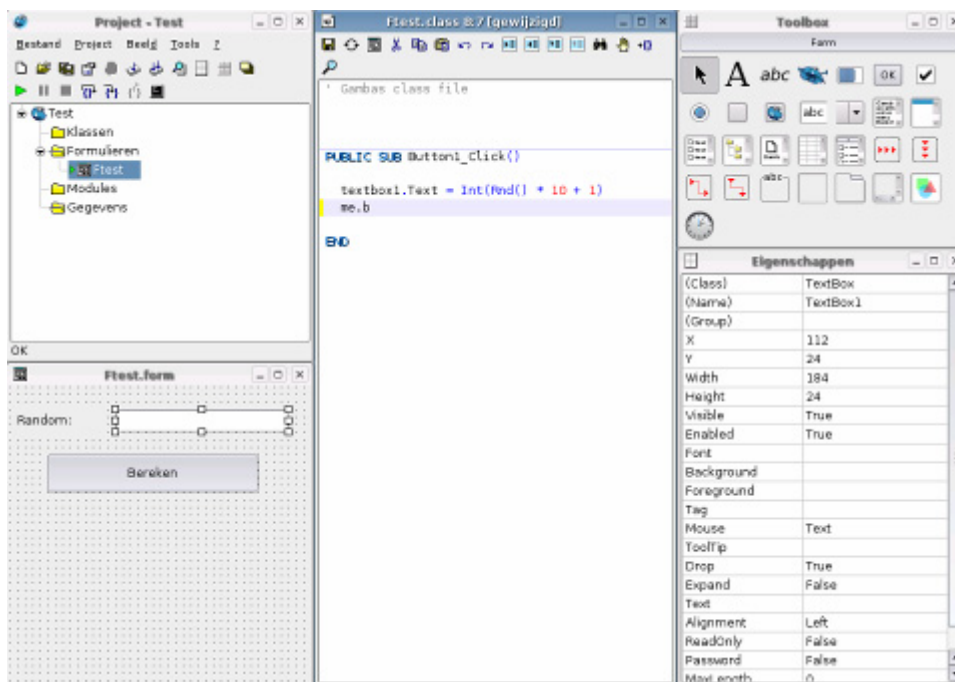


Afbeelding 5-114 Kturtle

De webpagina is <http://edu.kde.org/kturtle/>

### 5.4.7.5 Geïntegreerde ontwikkelomgevingen

Gebruikt u Microsoft© Visual Basic en zoekt u een alternatief, dan raad ik u Gambas aan. Deze geïntegreerde ontwikkelomgeving werkt identiek aan Microsoft© Visual Studio. Een alternatief is monodevelop ([http://www.monodevelop.com/Main\\_Page](http://www.monodevelop.com/Main_Page)).

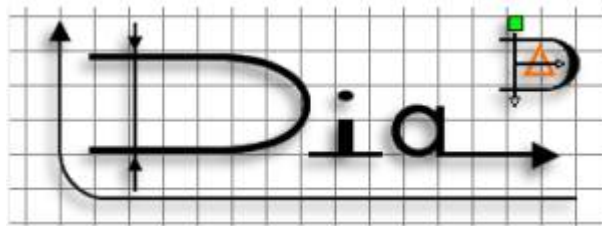


Afbeelding 5-115 Gambas

De webpagina van Gambas is <http://gambas.sourceforge.net/>

## 5.5 Technologie

### 5.5.1 Diagrammen tekenen met DIA



Afbeelding 5-116 Logo DIA

#### 5.5.1.1 Wat is DIA?

Dia is een "Open Source" tekenprogramma voor diagrammen/schema's/schetsen/... Enkele mogelijkheden zijn: stroomdiagrammen, wegenkaarten, elektronicaschema's, elektriciteitsschema's, netwerkdiagrammen,...

De webpagina is [www.gnome.org/projects/dia/](http://www.gnome.org/projects/dia/)

DIA installeren op Microsoft© Windows?

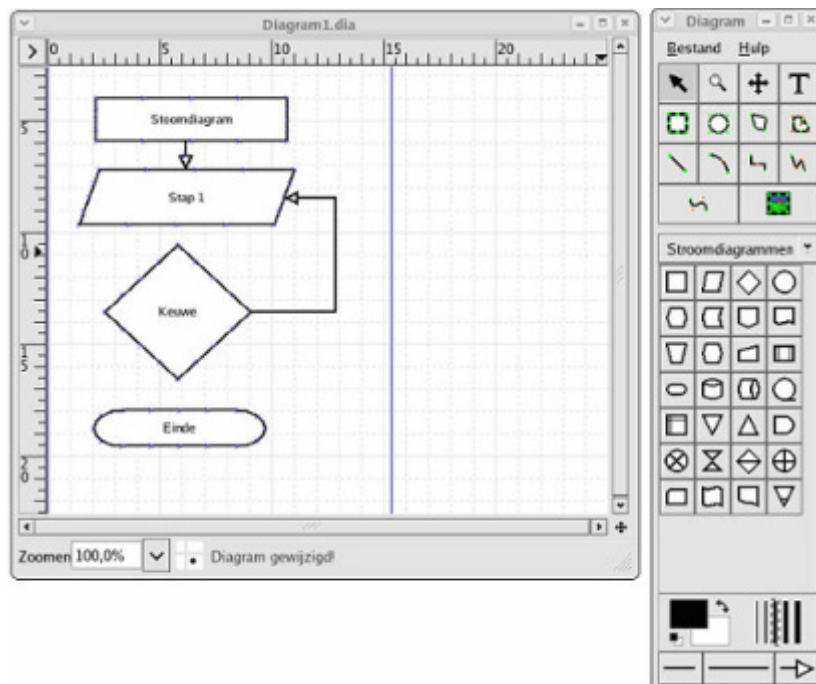
Daarvoor moet je naar deze webpagina surfen: <http://dia-installer.sourceforge.net/>

Zoekt u meer informatie? Neem dan een kijkje op [www.togaware.com/linux/survivor/DIA\\_Charts.html](http://www.togaware.com/linux/survivor/DIA_Charts.html)

Zoekt u de handleiding?

- <http://dia-installer.sourceforge.net/doc/en/index.html>
- <http://www.gnome.org/projects/dia/doc/dia-manual.pdf>

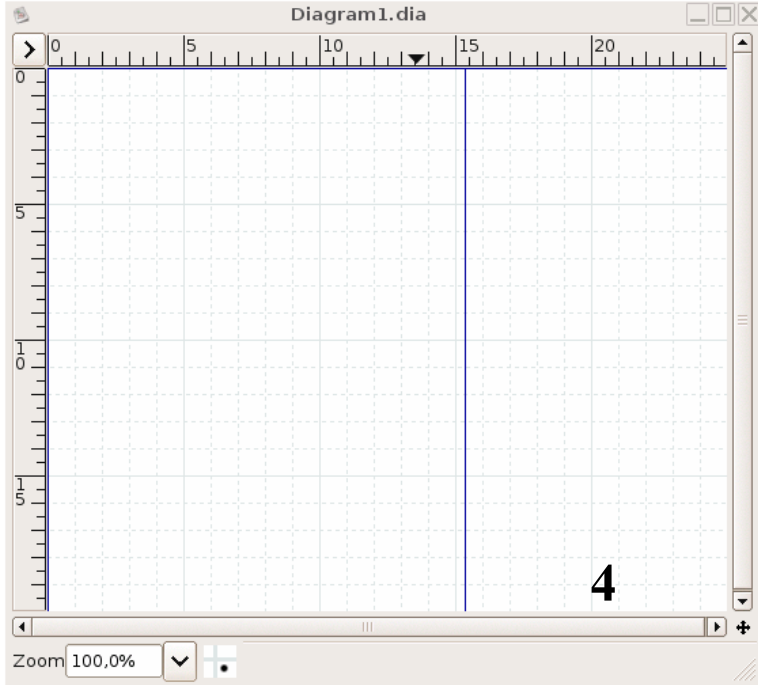
#### 5.5.1.2 Het werkveld



Afbeelding 5-117 DIA: het werkveld

### 5.5.1.3 De onderdelen

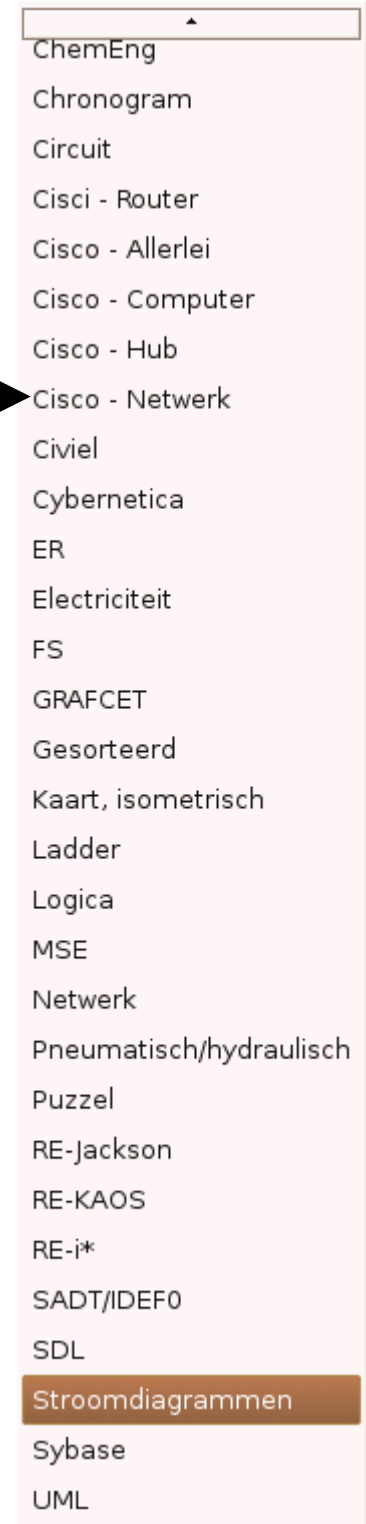
Het werkveld



1. Werkset
2. Objecten
3. Opmaak
4. Werkveld



De objecten



Afbeelding 5-118 Werkveld DIA

### 5.5.1.4 Een eenvoudig stroomdiagram maken

Stap 1: Selecteer de objecten voor een stroomdiagram.

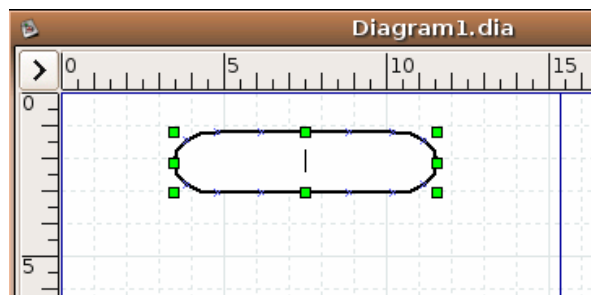


Afbeelding 5-119 Stroomdiagram

Stap 2: Plaats het startobject



Afbeelding 5-120 Stroomdiagram: Startvorm



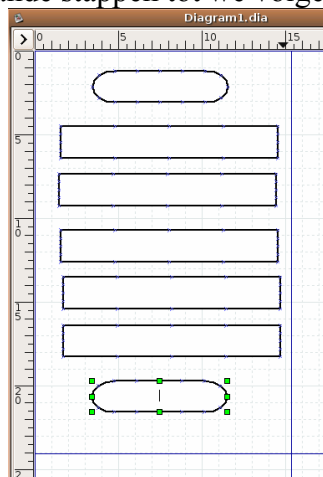
Afbeelding 5-121 Startobject

Stap 3: Plaats het handelingsobject



Afbeelding 5-122 Stroomdiagram: handelingsobject

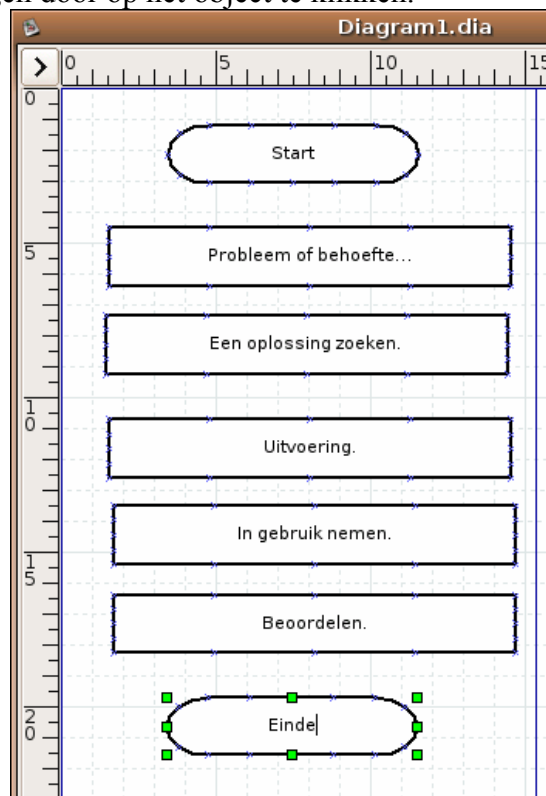
Stap 4: Herhaal de twee bovenstaande stappen tot we volgend resultaat krijgen:



Afbeelding 5-123 Tussenresultaat

Stap 4: Tekst toevoegen.

We kunnen tekst toevoegen door op het object te klikken.



Afbeelding 5-124 Tekst toevoegen

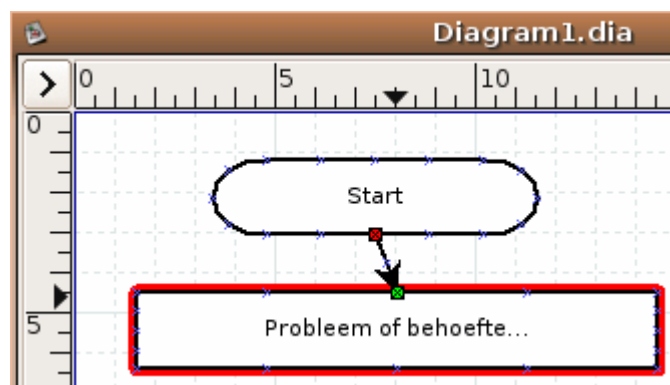
Stap 5: Verbindingslijnen maken.

Selecteer het lijngereedschap.



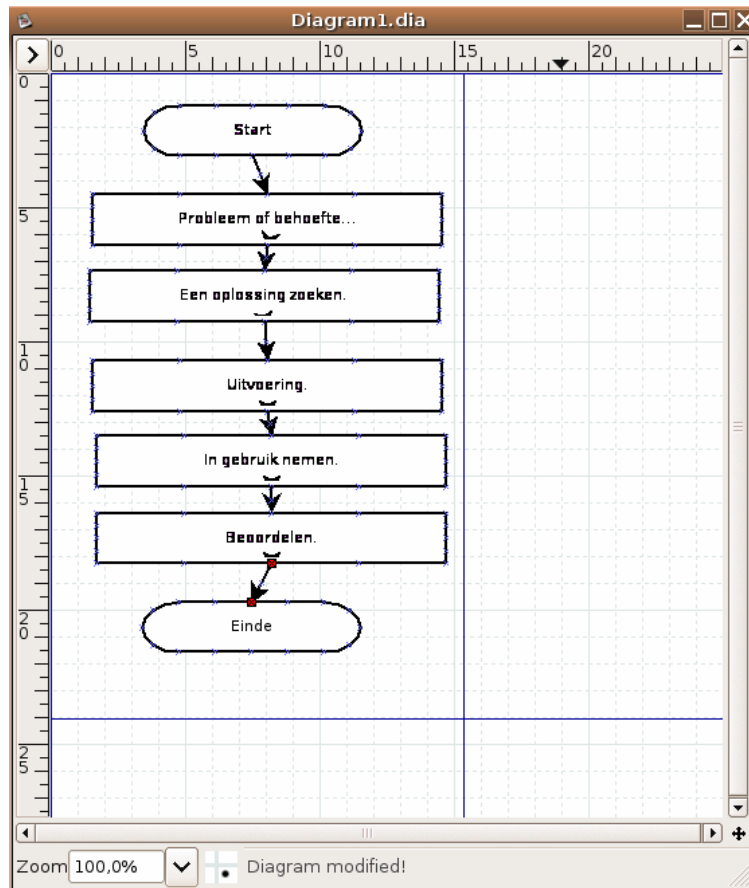
Afbeelding 5-125 Lijngereedschap

Start met het slepen op een kruisje en eindig op een kruisje. U ziet dat het startpunt en het eindobject rood worden.



Afbeelding 5-126 Koppelen

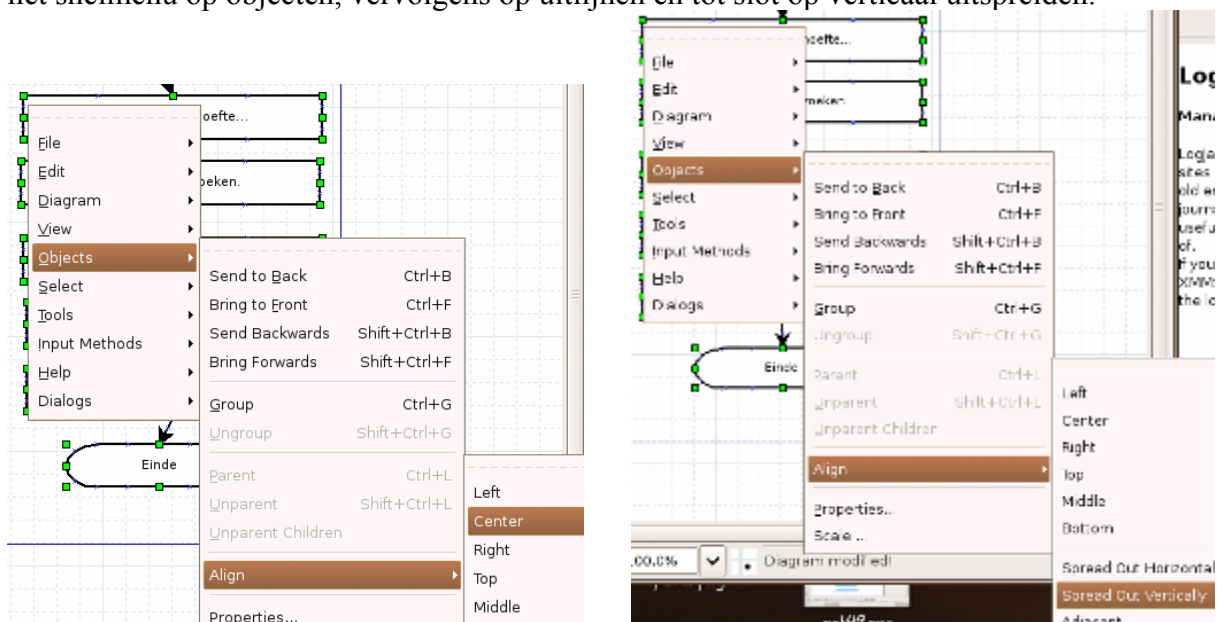
Herhaal deze handeling tot u volgend resultaat krijgt:



Afbeelding 5-127 Tussenresultaat

Stap 6: Alles mooi onder elkaar plaatsen.

Selecteer alle objecten en lijnen door de toets "CTRL" en de letter "A" tegelijk in te drukken. Klik in het menu op objecten, vervolgens op uitlijnen en tot slot op midden. Daarna drukt u in het snelmenu op objecten, vervolgens op uitlijnen en tot slot op verticaal uitspreiden.

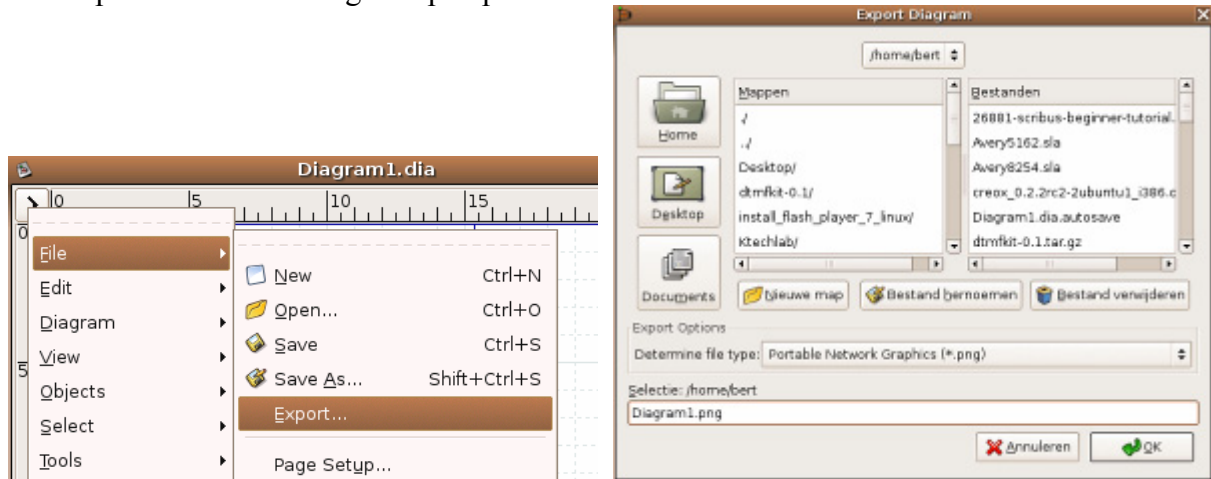


Afbeelding 5-128 Uitlijnen

Alles staat nu mooi onder elkaar...

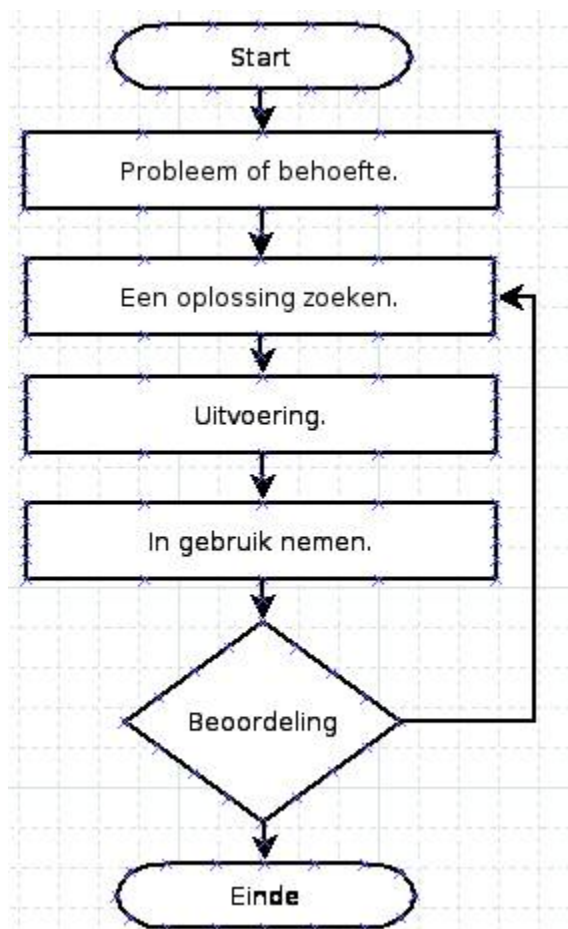
Stap 7: Het werk opslaan:  
Druk op bestand en vervolgens op opslaan als.

Stap 8: Een afbeelding maken:  
Druk op bestand en vervolgens op exporteren.



Afbeelding 5-129 Exporteren

### 5.5.1.5 Een complex stroomdiagram maken



Afbeelding 5-130 Probleemoplossend diagram

Hiervoor moeten we:

1. Werken met een nieuw object: "de keuze":



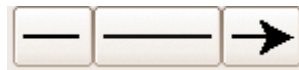
**Afbeelding 5-131 De keuze**

2. Werken met een nieuw soort lijn: "meerhoekenlijn":



**Afbeelding 5-132 Meerhoekenlijn**

Tip: Het uitzicht van de pijl verandert u met:



**Afbeelding 5-133 Uitzicht van de pijl**



### 5.5.1.6 Een stroomdiagram met een mooie "look"



Afbeelding 5-134 DIA in kleur

**Hiervoor moeten we:**

1. De opmaak aanpassen:



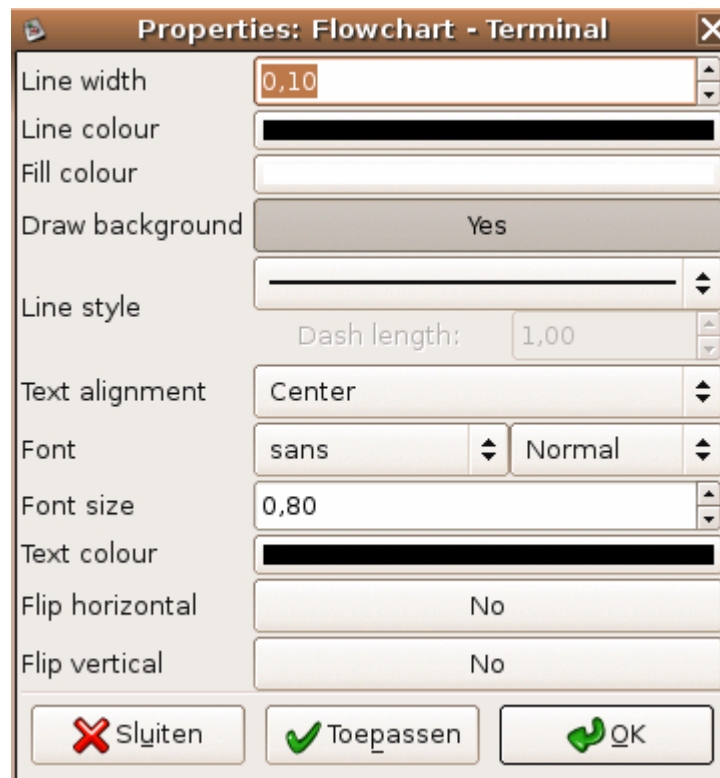
Afbeelding 5-135 DIA: opmaak aanpassen

2. Werken met een nieuw gereedschap: "het tekstgereedschap":



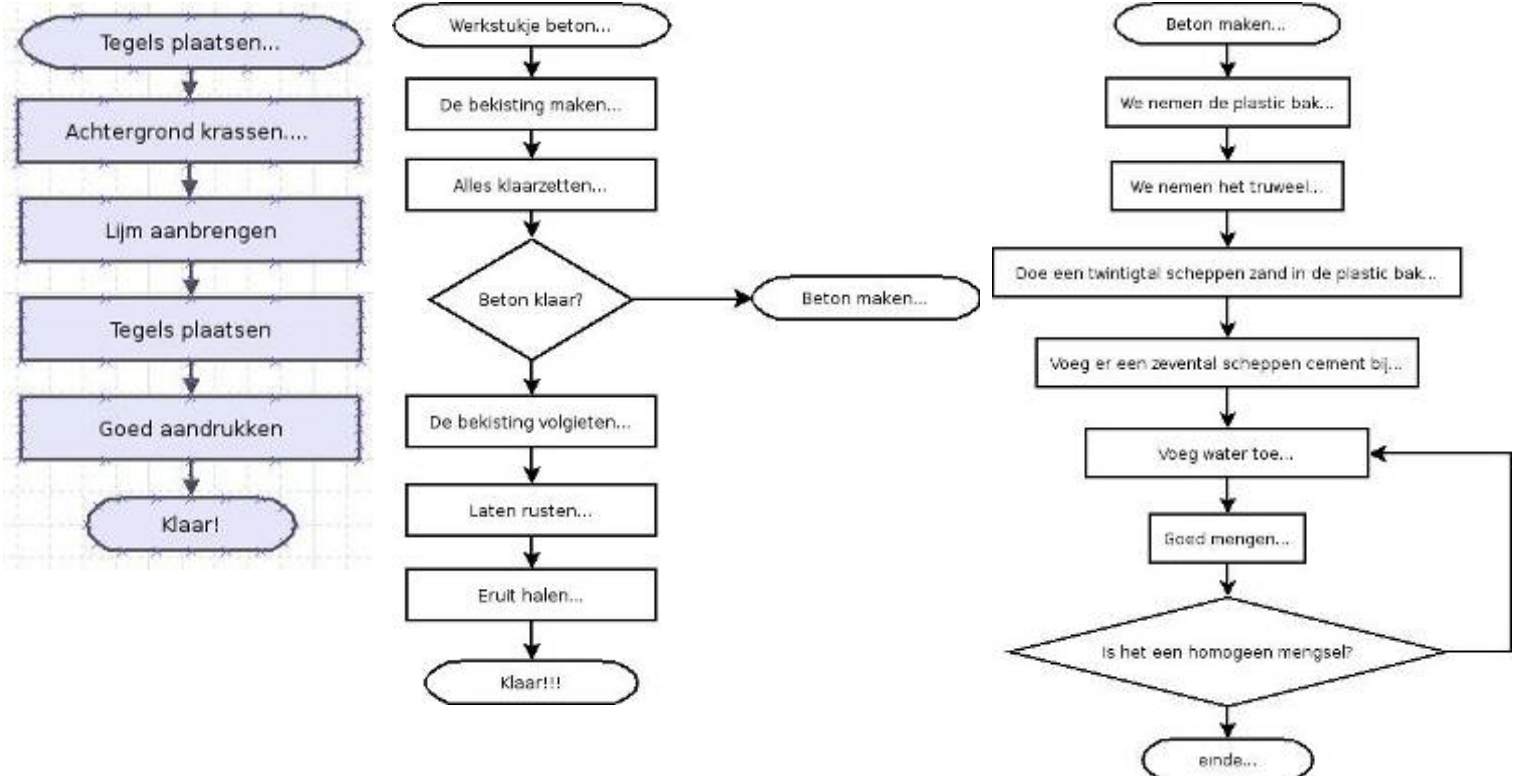
Afbeelding 5-136 Het tekstgereedschap

3. Dubbelklikken op het object geeft u de mogelijkheid de tekst op te maken:



Afbeelding 5-137 Eigenschappen van het object

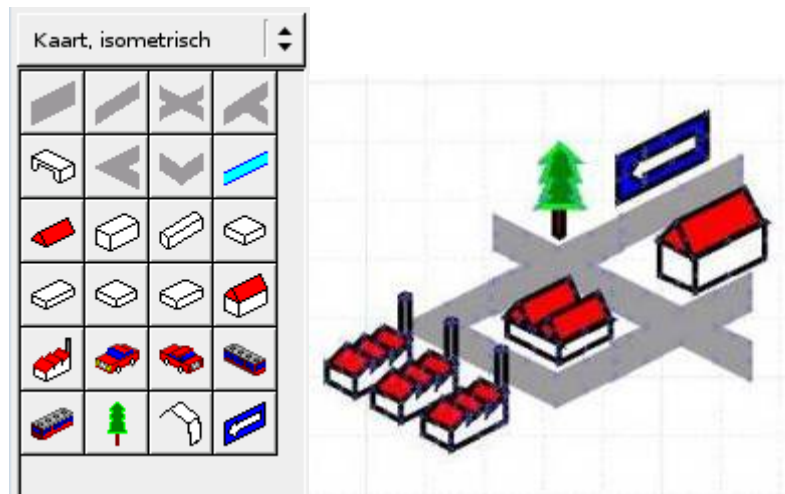
### Voorbeelden



Afbeelding 5-138 Voorbeelden van diagrammen

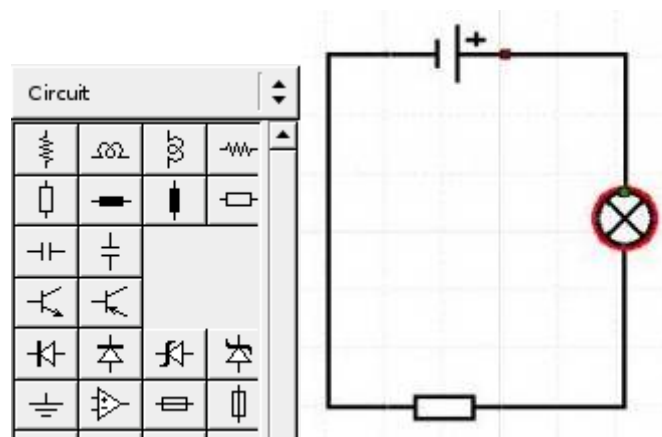
## 5.5.1.7 Andere mogelijkheden

### 5.5.1.7.1 Een wegenkaart maken



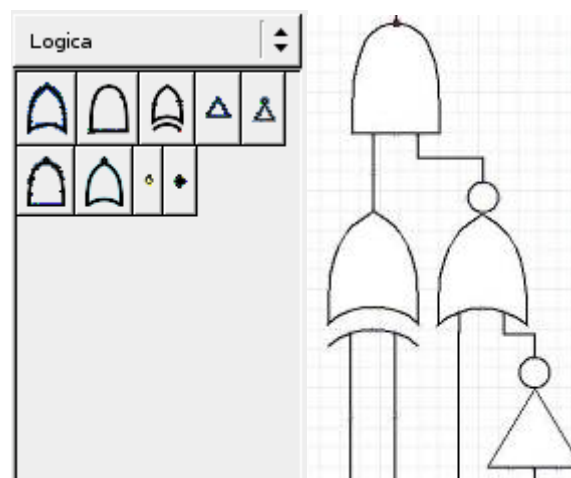
Afbeelding 5-139 Wegenkaart

### 5.5.1.7.2 Een elektrisch schema tekenen



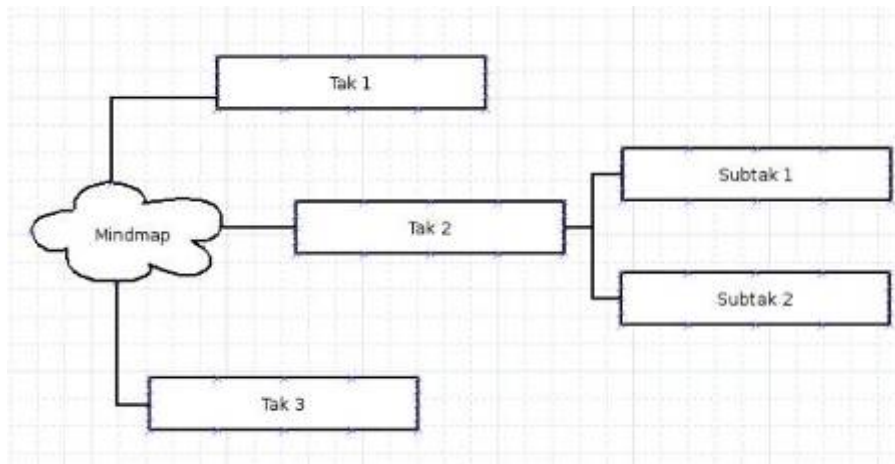
Afbeelding 5-140 Elektrisch schema

### 5.5.1.7.3 Logica



Afbeelding 5-141 Logica

#### 5.5.1.7.4 Mindmaps met Dia



Afbeelding 5-142 Mindmapping met DIA

### 5.5.2 Mindmapping met FreeMind

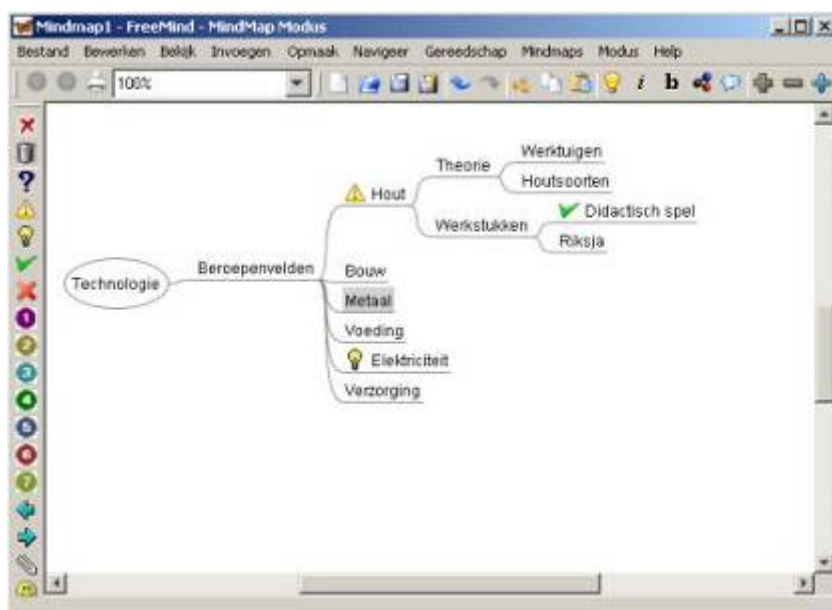
#### 5.5.2.1 Wat is een mindmap?

Een mindmap kan men gemakkelijk zelf maken en gebruiken om leerlingen bepaalde onderwerpen aan te leren. Een mindmap is een centraal begrip waarrond associaties gemaakt worden. Dit visueel hulpmiddel kan leerlingen helpen memoriseren, gestructureerd brainstormen, verbanden leggen tussen belangrijke begrippen en structureren van de leerinhouden.

#### 5.5.2.2 Wat is FreeMind?

FreeMind is een "Open Source" softwarepakket waarmee zeer mooie mindmaps gemaakt kunnen worden!

De webpagina is [http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main\\_Page](http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page)



Afbeelding 5-143 Het werkveld

## Een mindmap maken...

Een nieuw document starten:



Afbeelding 5-144 Nieuw document

Klik op het startobject om de tekst aan te passen:

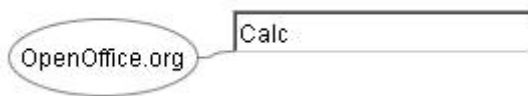


Afbeelding 5-145 Tekst invoegen

Een tak aanmaken: druk op



Afbeelding 5-146 Tak aanmaken



Afbeelding 5-147 tekst toevoegen

Als u met de muis beweegt over een element dan ziet u de kleur veranderen.

Aan het element met de grijze kleur kunt u een tak toevoegen als u op het lampje klikt.

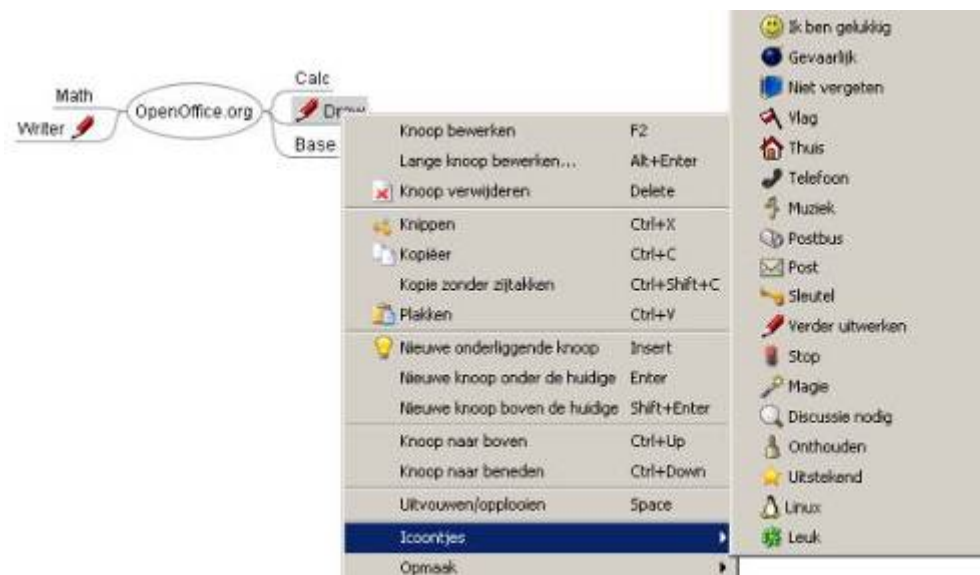


Afbeelding 5-148 De mindmap

Een icoon toevoegen.

Het element dat een afbeelding wil, moet grijs zijn.

Ga met de muis eens over dat element heen.  
Klik nu op een afbeelding in de linkerkolom.



Afbeelding 5-149 Iconen toevoegen

Hoe doet u een icoon weg?

Klik met de rechter muistoets op de tak, ga naar “Icoontjes”.  
Bovenaan kunt u iconen verwijderen.

### 5.5.2.3 voorbeelden

#### 5.5.2.3.1 Alternatieve methode om te evalueren?



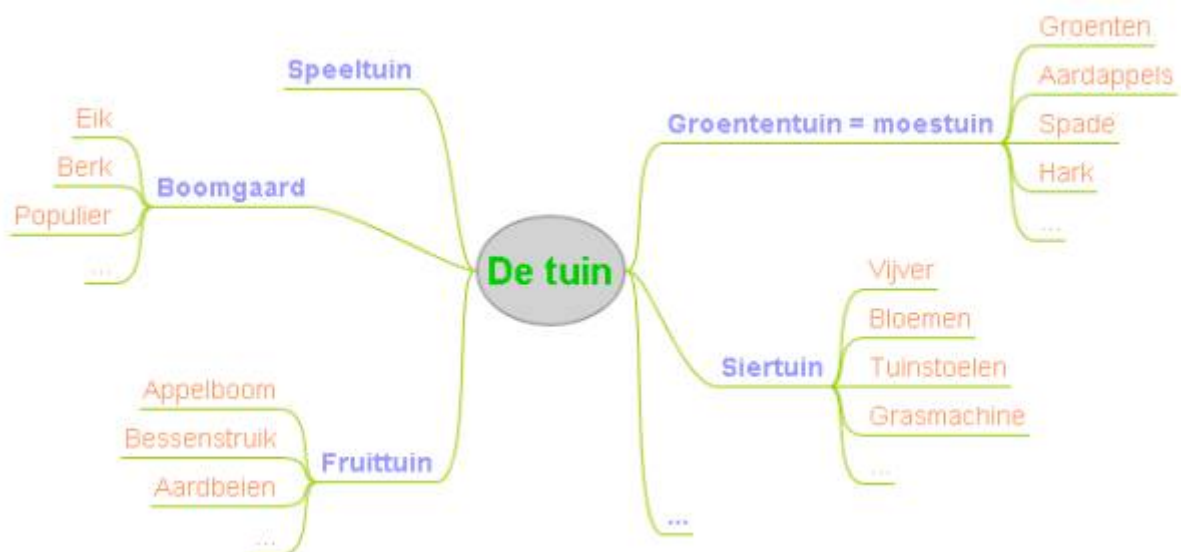
Afbeelding 5-150 Evalueren

#### 5.5.2.3.2 Leren Leren



Afbeelding 5-151 Leren leren

#### 5.5.2.3.3 Brainstorming



Afbeelding 5-152 Brainstorming

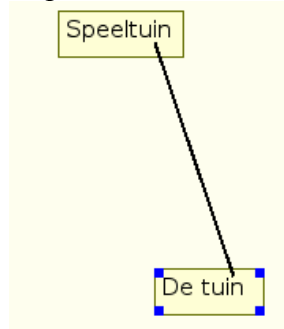


Stap 6: Neem het lijngereedschap:



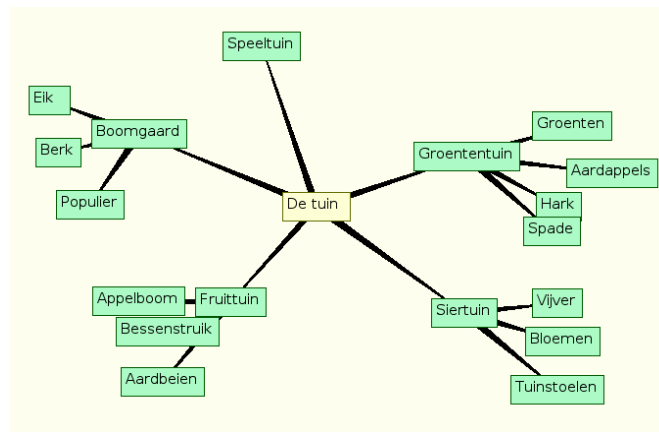
Afbeelding 5-157 Lijngereedschap

Stap 7: Vertrek in de oorsprong en sleep naar een onderdeel.



Afbeelding 5-158 Verbinden

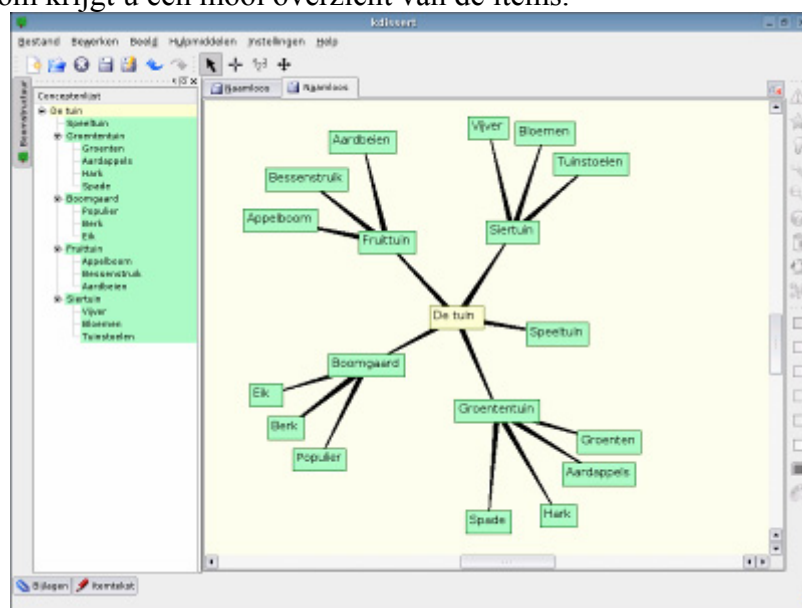
Stap 8: Klaar!



Afbeelding 5-159 Eindresultaat

Indien u nog op zoek bent naar een “finishing touch”. Klik op een item. Klik op een icoon in de rechterkolom. Dit icoon wordt bij het item geplaatst.

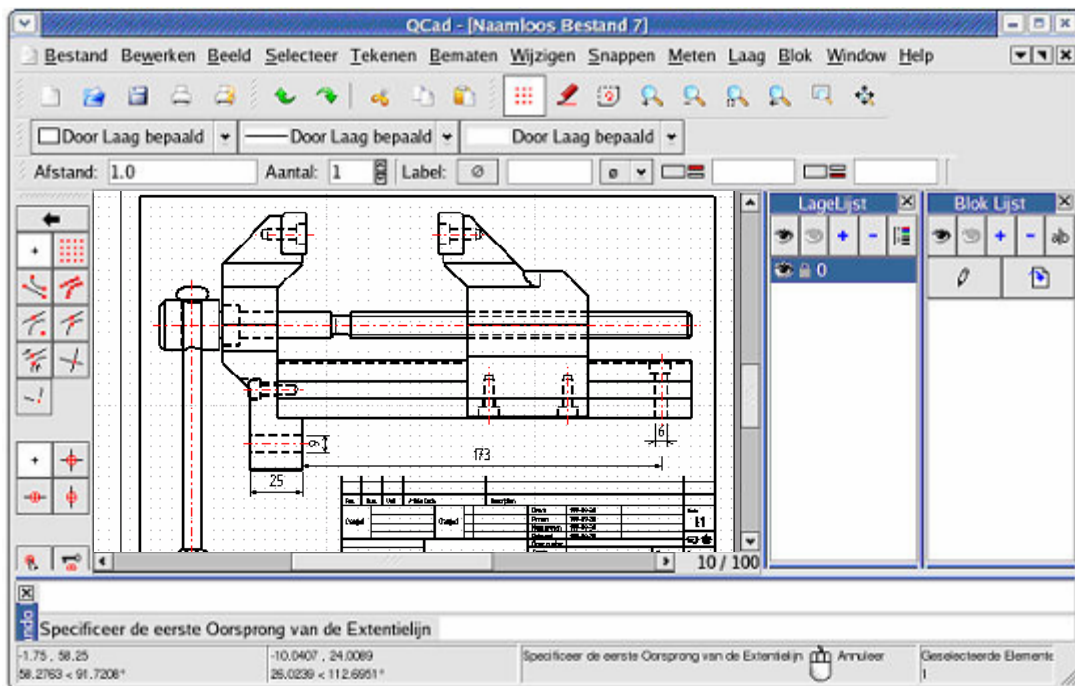
In de linkerkolom krijgt u een mooi overzicht van de items.



Afbeelding 5-160 Het programma Kdissert met overzicht



### 5.5.2.5 QCAD

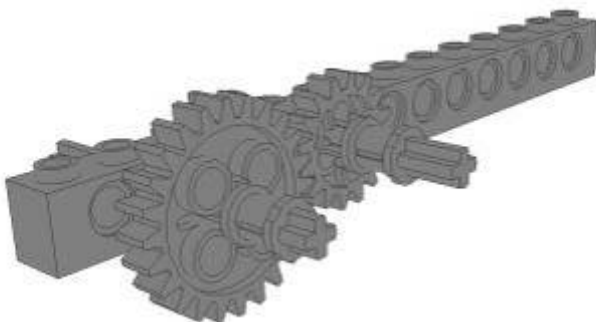


Afbeelding 5-161QCAD

Technische constructietekeningen of ploftekeningen kunnen gemaakt worden met QCAD. Meestal zijn CAD programma's zeer duur. Voor Microsoft© Windows is enkel een demo versie beschikbaar. Voor Linux is het programma "Open Source" dus vrij te gebruiken! De webpagina is <http://www.ribbonsoft.com/qcad.html>

### 5.5.2.6 LeoCAD

Dit is geen programma voor de leerlingen maar voor de leerkracht. Het is mogelijk zeer mooie Lego figuren te maken, in het bijzonder overbrengingen. Voor oefeningen en toetsen kunnen zelf tekeningen gemaakt worden. Een voorbeeld:



Afbeelding 5-162 LeoCAD

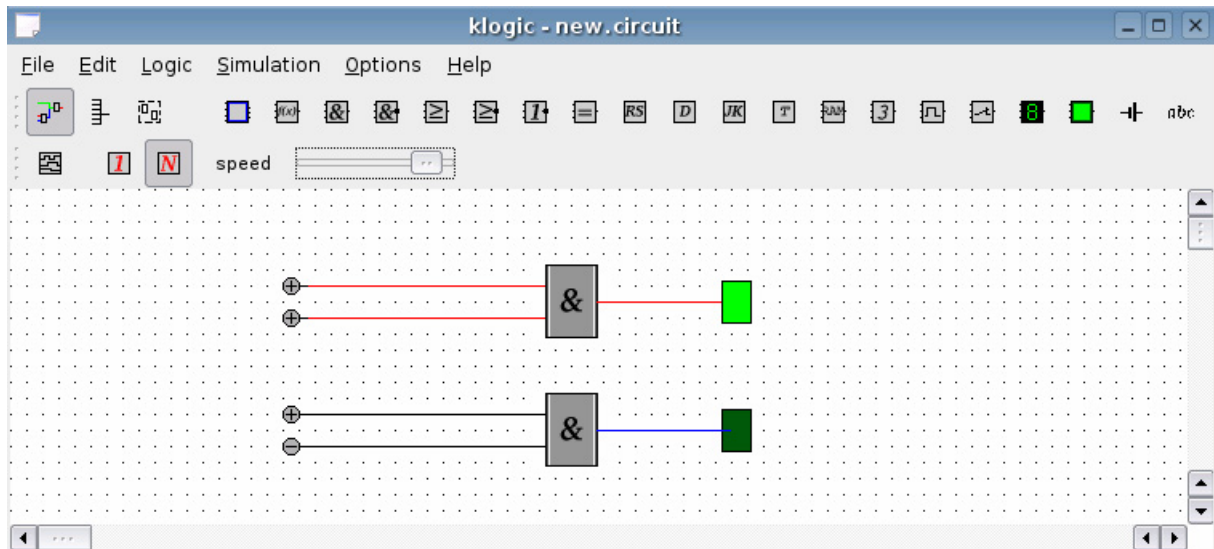
Het vraagt veel geduld om het programma onder de knie te krijgen maar het is zeker de moeite waard!

De webpagina is <http://leocad.gerf.org/>

### 5.5.2.7 Logische schakelingen...

Logisim geeft ons de mogelijkheid digitale logica te simuleren. De webpagina is <http://ozark.hendrix.edu/~burch/logisim/index.html>

Gatesim is een gelijkaardig programma, de webpagina is <http://gatesim.sourceforge.net/>

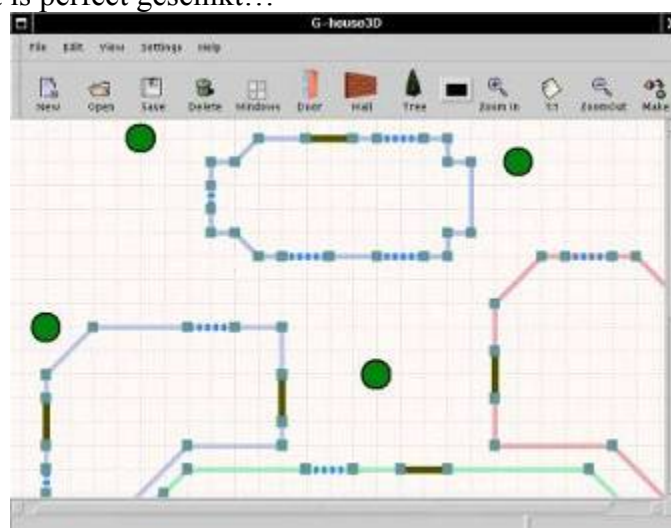


Afbeelding 5-163 Klogic

Ook de KDE desktop beschikt over een dergelijk programma: KLogic (<http://www.a-rostin.de/klogic/>)

#### 5.5.2.7.1 H3D

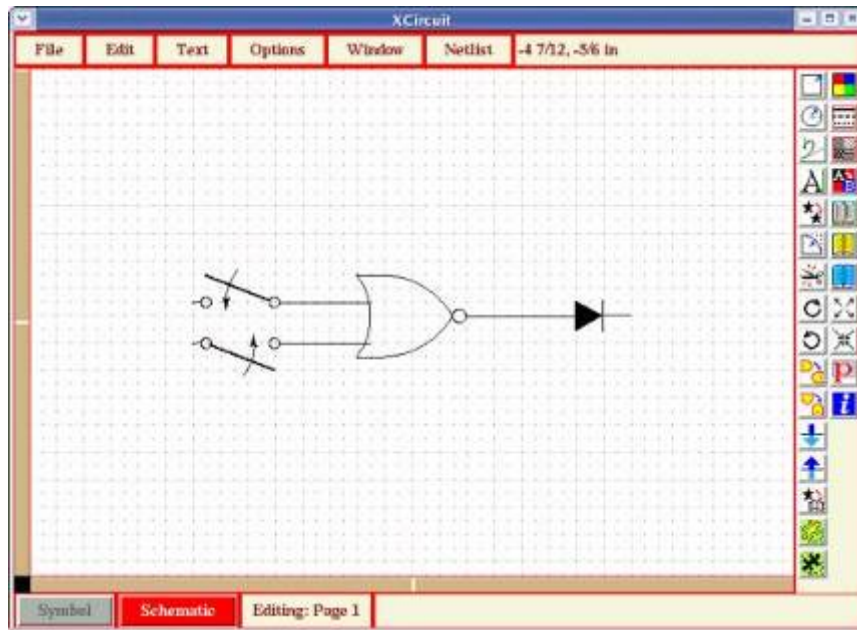
Met H3D kan u technische schema's van een tuin en een huis tekenen. Er is zelfs een 3D weergave beschikbaar. Dit programma is zeer eenvoudig en doorzichtig. Perfect voor de lessen technologische opvoedingen. Een volwaardig CAD programma zou te ingewikkeld zijn maar dit programma is perfect geschikt...



Afbeelding 5-164 H3D

De webpagina: <http://h3d.sourceforge.net/>

### 5.5.2.7.2 Xcircuit



Afbeelding 5-165 Xcircuit

Nadelen: Drie knoppen op muis nodig, onvolledig, niet conform andere tekenprogramma's,...

Extra informatie voor Fedora Linux gebruikers:

1. Waar downloaden?

U surft naar <http://dag.wieers.com/packages/xcircuit/> en gaat naar beneden tot de RedHat Linux rpm bestanden. Op het moment van schrijven was de meest recente rpm xcircuit-3.3.1-2.1.fc3.rf.i386.rpm.

2. Hoe installeren?

```
rpm -Uvh xcircuit-3.3.1-2.1.fc3.rf.i386.rpm
```

### 5.5.3 Meer Technologische Opvoeding en ICT

Op de webpagina <http://www.on5dtl.be/TO.htm> vindt u meer informatie over Technologische Opvoeding en ICT:

- Een PDF document met software maar ook speciaal aandacht voor webpagina's, animatie en online programma's (applets)
- Enkele interessante links
- Enkele werkstukken
- ...

De webpagina: <http://www.on5dtl.be/TO.htm>

### 5.5.3.1 JCLIC

Jclie is een “Open Source” programma waarmee u een reeks oefeningen kan samenstellen. De oefeningen worden door de leerlingen op een computer opgelost met Jclie. U maakt de oefeningen met Jclie author. U kan de resultaten van uw leerlingen bijhouden met Jclie reports. Daarnaast is het ook mogelijk om de oefeningen op een webpagina te plaatsen.

Enkele mogelijke oefeningen:

- Een puzzel...
- Een geheugenspel..
- Een woordzoeker...
- Een kruiswoordraadsel...
- Vul de tekst aan...
- Multiple-choice
- ...



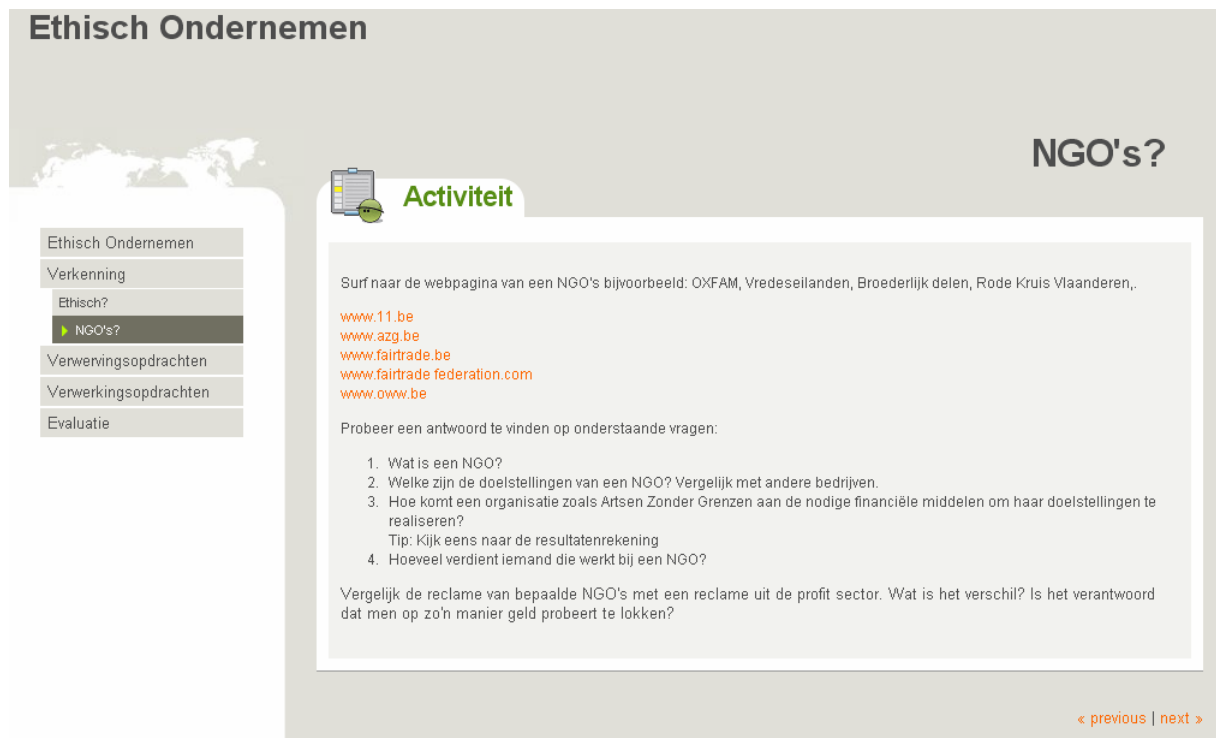
Afbeelding 5-166 JCLic

Op de webpagina <http://www.on5dtl.com/Jclie/Wonen> krijgt u een voorbeeld van Jclie. Het onderwerp is Wonen voor de lessen Technologische Opvoeding.

## 5.6 Economie

### 5.6.1 Open Content en Wiki's

Het Internet is een bron van Informatie. De leerlingen kunnen zelfstandig met dit materiaal werken. Hiervoor kunnen we oefeningen opstellen waarbij de leerlingen een aantal vragen moeten beantwoorden door te zoeken op een gegeven lijst webpagina's. Ook kunnen we de leerlingen een document, afbeelding of presentatie laten maken met materiaal dat ze vinden op het Internet (= het concept van een WebQuest en Webpad).



The screenshot shows a web page titled "Ethisch Ondernemen" with a navigation menu on the left. The main content area is titled "Activiteit" and contains a task for students to research NGOs. The task includes a list of website URLs and a set of four questions. The questions are: 1. What is an NGO? 2. What are the goals of an NGO? Compare with other companies. 3. How does an organization like Doctors Without Borders obtain the financial resources needed to realize its goals? Tip: Look at the results account. 4. How much does someone who works for an NGO earn? Below the questions, there is a prompt to compare the advertising of certain NGOs with advertising from the profit sector and to identify the differences and responsibilities. At the bottom right of the page, there are navigation links: "< previous | next >".

Afbeelding 5-167 eXe

Een voorbeeld van zo'n oefening is te vinden op de webpagina  
<http://www.on5dtl.com/eco/ethischondernemen/>

Op het internet vinden we veel vrij te gebruiken afbeeldingen, teksten, ...  
Hieronder enkele webpagina-adressen:

OpenClipart.org:



Afbeelding 5-168 OpenClipart.org

"Open Source" afbeeldingen bestaan ook. Neem maar eens een kijkje op:  
[www.OpenClipart.Org](http://www.OpenClipart.Org). Clipart kan zeer handig zijn bij het maken van toetsen of oefeningen.  
Het kan zowel de inhoud ondersteunen of het geheel aangenamer maken om naar te kijken.  
Een alternatie is WPClipart: <http://www.pcbypaul.com/wpclipart/index.html>

Bent u op zoek naar vrij te gebruiken foto's, afbeeldingen, video, audio en andere media dan moet u zeker eens kijken naar de Wikimedia Commons. Op <http://commons.wikimedia.org> vindt u vrij te gebruiken materiaal.

Wanneer u op zoek bent naar een cursus, een boek of syllabus, neem dan een kijkje in de Wikibooks. Deze zijn te vinden op <http://nl.wikibooks.org>. Naast WikiBooks bestaat ook het Gutenberg project. De webpagina is <http://www.gutenberg.org>. Daarnaast is er het Open Book Project, de webpagina is <http://www.ibiblio.org/obp/>. Tot slot nog een Belgische website met vrij cursusmateriaal: <http://www.opencursus.be>. De MIT Open CourseWare (Amerikaans cursusmateriaal). Het Massachusetts Institute of Technology plaatst vele cursussen online <http://ocw.mit.edu/index.html>.

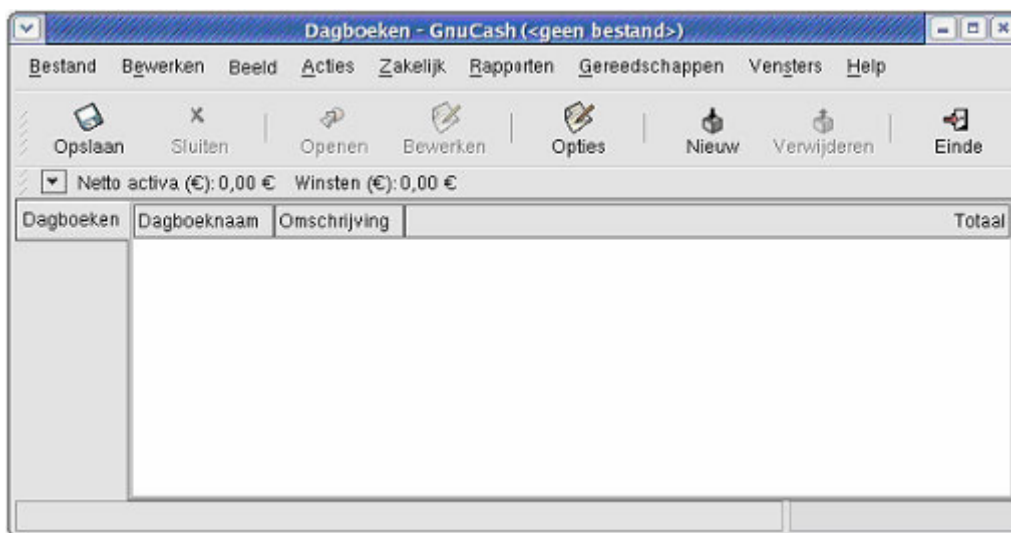
De meest beroemde zegswijzen en spreuken zijn te vinden op Wikiquotes. De webpagina is <http://nl.wikiquote.org/>  
Wikisource (vrije bibliotheek met publiek domein): <http://nl.wikisource.org/>

We merken dat veel vrij te gebruiken materiaal terug te vinden zijn op wiki's. Een wiki is een webpagina waar verschillende mensen samen werken aan documenten, afbeeldingen,... De samenwerking zorgt voor een verzameling aan documenten. Deze verzameling heet een wiki.

## 5.6.2 Economische “Open Source” Software

Met GnuCash is het mogelijk uw persoonlijke boekhouding bij te houden. Het kan gebruikt worden voor het bijhouden van een enkelvoudige boekhouding maar is eerder bruikbaar als persoonlijke budget-assistent.

De webpagina van GnuCash is [www.gnucash.org](http://www.gnucash.org).



Afbeelding 5-169GnuCash

Een gelijksoortig programma is KmyMoney. Deze is te vinden op <http://kmymoney2.sourceforge.net/>.

Binnen de “Open Source” gemeenschap bestaat zeer veel software voor CRM (Customer Relation Management). Dit is echter voor dit werk minder relevant.

## 5.7 Andere onderwijsvakken

U vindt op mijn webpagina een overzicht van de meest bekende educatieve “Open Source” software. Naast een schermafdruk krijgt u steeds een korte omschrijving. Bij het overzicht heb ik geprobeerd volledigheid na te streven. Het is echter mogelijk dat ik een softwarepakket niet vermeld heb. Ik verwijs hiervoor naar de webpagina: <http://www.on5dtl.com/LinuxOpSchool> U kan hier ook een applicatie signaleren.

Graag wil ik voor aardrijkskunde uw aandacht vestigen op Kgeography

([www.kgeography.berlios.de](http://www.kgeography.berlios.de)). Hier ontdekken de leerlingen landen en hun vlaggen.

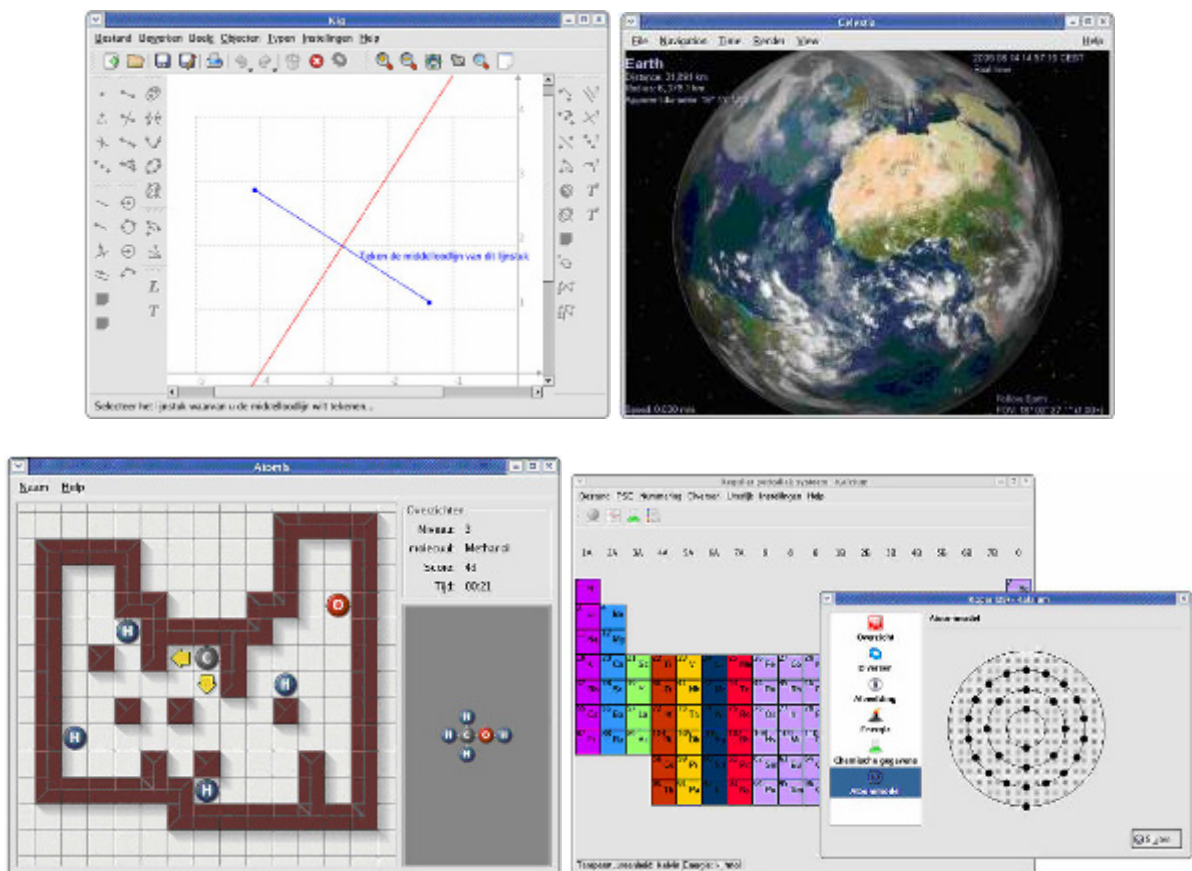
Een zeer mooi softwarepakket is Celestia ([www.shatters.net/celestia/](http://www.shatters.net/celestia/)). Hier kan u sterrenkijken vanop uw computer.

Linux heeft meer dan één grafische schil. De twee grote desktopleveranciers (Gnome en KDE) hebben beide hun educatief softwareproject. We kunnen vaak uit de naam van het programma reeds afleiden van waar het afkomstig is.

Het meest bekende GNU desktop (=Gnome) educatief programma is waarschijnlijk “Gcompris” bij de GNU desktop. Een overzicht van de software vindt u op <http://www.gnu.org/education/software.html>.

KDE heeft ook zijn pakket, deze kan u bekijken op: <http://edu.kde.org/>. In dit pakket zitten enkele mooie programma’s voor chemie (Kalzium), aardrijkskunde (Kstars, KGeography), taalvakken en wiskunde (Kbruch, Kig, KmPlot, Kpercentage).

Wanneer we spreken over wiskunde moeten we natuurlijk ook Geogebra, Geonext, Gnuplot,... vermelden.



Afbeelding 5-170 Andere Open Source Software

## **5.8 Conclusie**

### **5.8.1 De juiste boodschap**

Leerlingen moeten vaak taken maken met behulp van de computer. De meeste leerlingen beschikken over een computer dus dit is mogelijk. Wanneer men grafieken moet maken, gebeurt het soms dat een leerling komt aankloppen bij de leerkracht met de vraag waar hij deze software kan vinden. De leerkracht moet de leerling dan vertellen dat dit softwarepakket te koop is voor 150 euro (studentenversie) in de winkel of 50 euro per jaar (download via MSDNAA). Hier wordt de leerling verplicht dit softwarepakket aan te schaffen. Dit is niet democratisch omdat niet iedereen beschikt over een budget voor deze bijkomende uitgaven.

Sommige leerlingen krijgen de boodschap dat ze dan maar aan een medeleerling een kopie moeten vragen. Soms bezorgt de leerkracht de leerlingen illegale versies. Dit is naar mijn mening ontoelaatbaar. Men geeft hier de verkeerde boodschap aan de leerlingen. We horen steeds meer dat de muziekindustrie niet begrijpt waarom men niet meer betaalt voor cd's maar alles kopieert. Het is toch logisch dat u het werk van een artiest vergoedt. Deze logica verdwijnt echter wanneer men in de school de boodschap meekrijgt dat illegale kopieën kunnen.

Wanneer de ouders van leerling in de klas niet de financiële mogelijkheden hebben om een computer te kopen, mogen we dan een computer stelen voor onze minderbedeelde klasgenoot? De meeste mensen zeggen dat dit een totaal andere situatie is. Het enige verschil zit hem in de hoofden van de mensen. Of is een computer in onze maatschappij een primair goed geworden, net zoals brood. Want als we geen geld hebben om brood te kopen en we stelen brood, dan zal men ons niet veroordelen.

Laatst reageerde iemand als volgt op mijn betoog: "Bill Gates is rijk genoeg en hij misbruikt de consumenten dus wij stelen licenties om hem de das om te doen." De winstcijfers van Microsoft zullen niet beïnvloed worden door enkele illegale kopieën meer of minder. In tegendeel door het gebruik van zijn software legaal of illegaal, steunen wij Microsoft. Het marktaandeel blijft groot. Enkel door alternatieven te gebruiken en Microsoft© te ontdoen van zijn machtspositie, kunnen wij de misbruiken van Microsoft© tegengaan. Het monopolie kan enkel op deze manier doorbroken worden. De laatste jaren met de opkomst van Linux merken we reeds een kleine doorbraak. Meer en meer kleine software bedrijven kunnen dankzij Linux blijven bestaan, daar waar Microsoft© deze vroeger opkocht of kapot concurreerde.

### **5.8.2 Sociaal**

Waarden zoals communicatieve vaardigheden, kunnen samenwerken en creatief zijn, zijn belangrijke eigenschappen van een persoon. Elk van deze drie aspecten komen naar boven in de "Open Source" gemeenschap. Het internet zorgt voor formele en non-formele contacten met anderen. Het samen werken aan een programma of publicatie zorgt voor ervaringen op het gebied van samenwerken. Men moet creatief uit de hoek komen wil men een eigen project leiden. De ogen moeten steeds geopend zijn voor noden en gebreken.



### 5.8.3 Breder technische kennis

Vroeger leerden leerlingen werken met DOS. Dit systeem was tekstgebaseerd en was daarom niet zo gebruiksvriendelijk. Om de gebruiksvriendelijkheid te verhogen cijferde Microsoft© DOS weg uit zijn systeem. Alles moet zo visueel mogelijk zijn. We leren waar we moeten klikken en we kunnen de computer gebruiken. Deze WYSIWYG methode overheerst ook het onderwijs. Wanneer leerlingen in hun latere studies in contact komen met een commandolijn (DOS) dan ontstaan er vaak problemen. Men heeft nooit geleerd dat er iets verscholen zit achter de grafische schil waar we zo vaak aan gehecht zijn. In Linux is het belang van de commandolijn overduidelijk. De leerlingen zullen tijdens een les over bestandsgegevens eerst kennis maken met de grafische “verkenner” en achteraf de commando’s cd, dir,... eens uittesten.

Door de achterliggende technologie niet te verzwijgen krijgen leerlingen meer inzicht in de werking van de computer. Zij worden flexibele computergebruikers.

### 5.8.4 Toekomst

Een aantal jaren terug waren enkel specialisten en studenten bezig met Linux. De meest gebruikte toepassing van Linux was servers stabiel laten draaien. De gewone gebruiker kwam zelden in contact met Linux. Het werd al snel afgewimpeld als iets voor specialisten of erger, iets marginaals.

Wanneer we vandaag Jan Modaal aanspreken over Linux krijgen we vaak te horen dat men er reeds mee in contact is gekomen. In het slechtste geval spreekt men over een stabiel maar moeilijk te begrijpen alternatief voor Microsoft© Windows. De barrière naar een ander besturingssysteem dan Microsoft© Windows is voor vele mensen zeer groot. Toch wordt deze steeds kleiner omdat men steeds werkt aan de gebruiksvriendelijkheid van deze software. Vele mensen raken in de knoei met de verschillende programma’s die aangeboden worden op het Linux besturingssysteem. Veelal denk men dat men zonder Microsoft Office geen tekstverwerker heeft. Slechts zelden worden de alternatieven als “echt” aanzien. De marketing afdeling van Microsoft draait dan ook op volle toeren als het op alternatieven aankomt. Tot op enkele jaren waren de mensen blind en geloofden dat Microsoft superieur was. Maar door aanslepende problemen met stabiliteit en veiligheid krijgt men oog voor alternatieven. De meeste mensen gebruiken FireFox en Thunderbird op het computer, dit is het bewijs van de evolutie naar “Open Source”.

Andere willen niet afstappen van Microsoft© Windows voor de goede commerciële applicaties die er bestaan. Maar ook in de commerciële software is een nieuwe wind beginnen waaien. Zo brengen de meeste commerciële softwarefirma’s ook een versie voor Linux en andere besturingssystemen op de markt. Het meest bekende voorbeeld is Adobe Acrobat en Macromedia.

De dagen waar hardware enkel onder Microsoft© Windows perfect werkte zijn voorbij. De laatste jaren zien we een trend naar het leveren van Linux drivers.

Vele bedrijven, overheden en andere instanties ontdekken de voordelen van “Open Source” en het besturingssysteem Linux. De kans is groot dat velen zullen overschakelen naar deze systemen. Het is daarom niet onwaarschijnlijk dat onze leerlingen later in een bedrijf terecht komen waar men Linux gebruikt. Wanneer zij reeds gewerkt hebben op een Linux systeem zijn de leerlingen veel flexibeler.

Alles lijkt erop dat we de komende jaren steeds meer in contact gaan komen met “Open Source” en het besturingssysteem Linux. Daarom is het belangrijk om leerlingen reeds in het secundair onderwijs kennis te laten maken met dit systeem.

### **5.8.5 Meerwaarde scheppen**

Verder in dit werk worden de voordelen voor het onderwijs, het bestuur, de klaspraktijk en de coördinatie in detail besproken. Toch wil ik bij het begin van dit werk enkele kernpunten op een rij zetten.

- We kunnen in elk klaslokaal computers plaatsen. Het enige wat we nodig hebben is een netwerkverbinding naar de server. De computers zijn geen kost omdat we oude gedumpte computers kunnen gebruiken.
- De leerlingen werken op de school steeds met hun eigen bureaublad en bestanden. Overal op school kunnen zijn aan hun eigen map. Het is zelfs mogelijk de leerlingen deze map van thuis uit te laten consulteren.
- De hoeveelheid kwalitatieve “Open Source” software neemt met de dag toe. We hebben geen Microsoft© Windows meer nodig.
- De leerlingen worden flexibele computergebruikers. Vele bedrijven gebruiken geen Microsoft© Windows meer maar een ander besturingssysteem .
- Vanaf vandaag is er vrijheid van keuze. Wie de financiële mogelijkheden heeft kan Microsoft© producten aanschaffen. Het is echter niet nodig. Dit is een belangrijke stap in de richting van het democratiseren van het onderwijs.
- De school is geen gratis opleidingscentrum voor Microsoft© meer.

### **5.8.6 Vrije keuze**

Werken met “Open Source” geeft de leerlingen een keuzemogelijkheid. Ze kunnen gebruik maken van gratis software. Het is een zeer democratisch principe omdat men niet over geld moet beschikken voor dure softwarepakketten.

Niemand moet gedwongen worden om een bepaald systeem te gebruiken. We moeten kennis maken met de pluraliteit in softwareland. Afhankelijk van onze mogelijkheden en noden kunnen wij kiezen welke keuze wij maken.

De leerlingen moeten geen geld uitgeven om het programma te kunnen gebruiken. Zij kunnen thuis verder leren met de software. Soms moeten ze een Linux-emulator gebruiken indien ze thuis Microsoft© Windows hebben. Maar dit vraagt zo goed als geen technische kennis. Een Linux emulator creëert een virtuele Linux omgeving zodat Linux programma’s ook op andere platformen zoals Microsoft© Windows gestart kunnen worden. Meer hierover vindt u in de bijlagen. Het audio-visuele en interactieve karakter van de software probeert de leerlingen te motiveren bij het leren. Het zelfstandig werken met de computer zorgt voor een toename van de ICT-vaardigheden van de leerlingen.

“Open source” software is volledig gratis. Ouders moeten niet investeren in een duur softwarepakket zoals Microsoft© Office. Wil men deze investering toch maken, is dit geen enkel probleem. Wie met OpenOffice.org werken kan heeft geen problemen met Microsoft© Office en vice versa.

Het is niet de bedoeling Microsoft© Windows volledig weg te cijferen. Wanneer we tijdens de lessen ICT in de eerste graad gebruik maken van Microsoft© Windows hebben zij reeds ervaring genoeg om dit systeem te kunnen gebruiken. Vanaf de tweede graad zou men dan kunnen werken met Linux en “Open Source”.

Indien de school Linux gebruikt, kan Microsoft© Windows toch gebruikt worden aan de hand van emulatoren. Een emulator zorgt ervoor dat bovenop een Linux systeem Windows starten kan.

### **5.8.7 Leren programmeren**

Vrije software omvat een filosofie waarbij de gemeenschap kennis, materiaal en hulp deelt om zo een degelijk product af te leveren. Het kunnen bestuderen en vrij gebruiken van een programma biedt vele mogelijkheden binnen het onderwijs.

Voor richtingen programmeren in het hoger onderwijs biedt het bestuderen van de code van een programma een belangrijk leermiddel. Daarnaast kan de software aangepast worden binnen de school door leerkrachten en leerlingen. Misschien kan de school onder de vorm van opdrachten de leerlingen laten participeren in de gemeenschap.

Iedereen kan nagaan waar een programmeur zijn bijdrage geleverd heeft. Zo kan een curriculum opgebouwd worden. Het is belangrijk dat leerlingen/studenten in contact komen met deze filosofie. Misschien kunnen zij meewerken aan programma's of literatuur. Vele bedrijven hebben interesse in deze mensen. Sommigen gaan zelfs actief op zoek naar werklieden binnen de “Open Source” gemeenschap.

De leerlingen reeds in het secundair onderwijs in contact brengen met “Open Source” software zal voordelen bieden. Tijdens de lessen programmeren kunnen leerlingen kennis maken met de achterliggende elementen van een programma. Naast het aanleren van probleemoplossende structuren kunnen zij ook een initiatie krijgen in een programmeertaal.

## 5.9 Afbeeldingen

Afbeelding 2-1 Verantwoording  
Afbeelding 2-2 TheoJaspers in Klasse  
Afbeelding 2-3 Voorbeeld van broncode  
Afbeelding 2-4 Creative Commons Logo  
Afbeelding 2-5 Het Wikipedia Logo  
Afbeelding 2-6 Populaire "Open Source"  
Afbeelding 2-7 Structuur Linux  
Afbeelding 2-8 TuX  
Afbeelding 2-9 LTSP  
Afbeelding 2-10 Een terminal-client  
Afbeelding 2-11 Een foto van een terminal  
Afbeelding 2-12 ICT labo Sint-PietersCollege  
Afbeelding 2-13 Oorspronkelijk netwerk Sint-PietersCollege Jette  
Afbeelding 2-14 Netwerk Sint-PietersCollege Jette  
Afbeelding 2-15 Vanop afstand inloggen  
Afbeelding 2-16 Leerlingen aan het werk op LTSP  
Afbeelding 2-17 De webpagina bij dit werk  
Afbeelding 3-1 Linux als gebruikersomgeving  
Afbeelding 3-2 De opdrachtregel  
Afbeelding 3-3 De grafische gebruikersinterface  
Afbeelding 3-4 De verschillende besturingssystemen  
Afbeelding 3-5 De verschillende distributies  
Afbeelding 3-6 Ubuntu + KDE-sesktop = Kubuntu  
Afbeelding 3-7 Fedora Core Linux met de GNOME-desktop  
Afbeelding 3-8 Kubuntu Live CD  
Afbeelding 3-9 BIOS, de bootsequentie aanpassen  
Afbeelding 3-10 BIOS, de bootsequentie aanpassen  
Afbeelding 3-11 Kubuntu startscherm  
Afbeelding 3-12 Kubuntu installatie: Taalselectie  
Afbeelding 3-13 Kubuntu installatie: Landselectie  
Afbeelding 3-14 Kubuntu installatie: Netwerkinstelling(1)  
Afbeelding 3-15 Kubuntu installatie: Netwerkinstelling(2)  
Afbeelding 3-16 Kubuntu installatie: Netwerkinstelling(2)  
Afbeelding 3-17 Kubuntu installatie: Computernaam instellen  
Afbeelding 3-18 Kubuntu installatie: De schijf indelen  
Afbeelding 3-19 Kubuntu installatie: De schijf indelen afsluiten  
Afbeelding 3-20 Kubuntu installatie: De schijf indelen bevestigen  
Afbeelding 3-21 Kubuntu installatie: Heropstarten  
Afbeelding 3-22 Kubuntu installatie: X-configuratie  
Afbeelding 3-23 Kubuntu installatie: Gebruikersnaam opgeven  
Afbeelding 3-24 Kubuntu installatie: Paswoord opgeven  
Afbeelding 3-25 Kubuntu login  
Afbeelding 3-26 Partities...  
Afbeelding 3-27 Installatie Microsoft© Windows: Partities selecteren  
Afbeelding 3-28 Installatie Linux en de vrije ruimte op een bestaande partitie gebruiken  
Afbeelding 3-29 Windows bestandssysteem  
Afbeelding 3-30 Linux bestandssysteem

Afbeelding 3-31 De Microsoft© Verkenner  
Afbeelding 3-32 Browser in Gnome  
Afbeelding 3-33 Konqueror in KDE  
Afbeelding 3-34 Konsole (terminalvenster)  
Afbeelding 3-35 Het KDE configuratiecentrum  
Afbeelding 3-36 Installeer toepassingen  
Afbeelding 3-37 Synaptic  
Afbeelding 3-38 Adept  
Afbeelding 3-39 Debian binaries  
Afbeelding 4-1 Linux op het schoolnetwerk  
Afbeelding 4-2 Een “echte” Thin Client  
Afbeelding 4-3 Voorbeeldnetwerk  
Afbeelding 4-4 Relatie Server-Client  
Afbeelding 4-5 Opstarten van de client  
Afbeelding 4-6 Hardware wordt geïntialiseerd  
Afbeelding 4-7 Klaar om in te loggen  
Afbeelding 4-8 K12LTSP logo  
Afbeelding 4-9 Voorbeeldopstelling  
Afbeelding 4-10 K12LTSP Gnome desktop  
Afbeelding 4-11 BIOS instellen  
Afbeelding 4-12 Fedora startscherm  
Afbeelding 4-13 Fedora installatiemogelijkheden  
Afbeelding 4-14 Netwerkconfiguratie  
Afbeelding 4-15 Interface instellingen  
Afbeelding 4-16 K12LTSP login  
Afbeelding 4-17 Terminal venster  
Afbeelding 4-18 Map bijkomende software  
Afbeelding 4-19 Bijkomende software installeren  
Afbeelding 4-20 Webmin login  
Afbeelding 4-21 Yum extender  
Afbeelding 4-22 Systeeminstellingen  
Afbeelding 4-23 Voorzieningen configureren  
Afbeelding 4-24 Edubutu Gnome desktop  
Afbeelding 4-25 Installeren toepassingen  
Afbeelding 4-26 Debian binaries installeren  
Afbeelding 4-27 Systeembeheer  
Afbeelding 4-28 Konsole (terminalvenster)  
Afbeelding 4-29 LTSP administratiegereedschap  
Afbeelding 4-30 LTSP installeren en configureren  
Afbeelding 4-31 LTSP componentenlijst  
Afbeelding 4-32 De installatie  
Afbeelding 4-33 ltspcfg startscherm  
Afbeelding 4-34 ltspcfg: de keuze  
Afbeelding 4-35 ltspcfg: configuratiescherm  
Afbeelding 4-36 ltspcfg: statusscherm  
Afbeelding 4-37 Leerlingenlijst in Excel  
Afbeelding 4-38 Vervangen  
Afbeelding 4-39 Macro  
Afbeelding 4-40 Het resultaat  
Afbeelding 4-41 CSV

Afbeelding 4-42 Resultaat CSV  
Afbeelding 4-43 Alles vervangen  
Afbeelding 4-44 Webmin: “Users and Groups”  
Afbeelding 4-45 Webmin: “Batch data source”  
Afbeelding 4-46 Webmin: “Execute Batch File”  
Afbeelding 4-47 De gebruikers in Microsoft© Excel  
Afbeelding 4-48 Het resultaat van de mailmerge  
Afbeelding 4-49 Mail merge  
Afbeelding 4-50 Selecteer velden  
Afbeelding 4-51 “This Document shall contain an adress block”  
Afbeelding 4-52 “This document should contain a salutation”  
Afbeelding 4-53 Schooltool  
Afbeelding 4-54 Openbookings.org  
Afbeelding 4-55 Een groot systeem  
Afbeelding 4-56 Boek: “Managing Linux Systems with Webmin”  
Afbeelding 4-57 Webmin  
Afbeelding 4-58 Voorzieningen configuratie: vncserver  
Afbeelding 4-59 Systeem: Voorkeuren: Bureaublad op afstand  
Afbeelding 4-60 Krfb  
Afbeelding 4-61 Nomachine NX client  
Afbeelding 4-62 Voorzieningen configuratie: httpd  
Afbeelding 4-63 Apache  
Afbeelding 4-64 MySQL  
Afbeelding 4-65 phpMyAdmin  
Afbeelding 4-66 Moodle  
Afbeelding 4-67 Dokeos  
Afbeelding 4-68 Watt-meter  
Afbeelding 4-69 Grafische vergelijking  
Afbeelding 4-70 Grafische vergelijking schermen  
Afbeelding 4-71 Verschil in verbruik  
Afbeelding 5-1 Inleiding Linux en educatie  
Afbeelding 5-2 Mozilla FireFox  
Afbeelding 5-3 Mozilla Thunderbird en Evolution  
Afbeelding 5-4 OpenOffice.org Writer  
Afbeelding 5-5 Een verbindingsoefening  
Afbeelding 5-6 Tabellen opmaken  
Afbeelding 5-7 Aanzichten tekenen  
Afbeelding 5-8 Dialogen tekenen  
Afbeelding 5-9 Een woordzoeker maken  
Afbeelding 5-10 Woordzoekprogramma  
Afbeelding 5-11 Taakbalk Teken  
Afbeelding 5-12 Autovormen  
Afbeelding 5-13 Een diagram  
Afbeelding 5-14 Het lijngereedschap  
Afbeelding 5-15 Werkbalk lijnen  
Afbeelding 5-16 Pijltypen  
Afbeelding 5-17 Een pijl tekenen  
Afbeelding 5-18 Het selectiegereedschap  
Afbeelding 5-19 Alles selecteren  
Afbeelding 5-20 Uitlijnen

Afbeelding 5-21 Tekst toevoegen  
Afbeelding 5-22 OpenOffice.org Impress  
Afbeelding 5-23 Draw  
Afbeelding 5-24 Calc  
Afbeelding 5-26 Math  
Afbeelding 5-27 Kivio  
Afbeelding 5-28 Kword  
Afbeelding 5-29 Kpresenter  
Afbeelding 5-30 Kspread  
Afbeelding 5-31 Kformula  
Afbeelding 5-32 Scribus  
Afbeelding 5-33 KTouch  
Afbeelding 5-34 TuxTyping  
Afbeelding 5-35 NVU  
Afbeelding 5-36 Bluefish en Quanta+  
Afbeelding 5-37 Logo "The Gimp"  
Afbeelding 5-38 Het werkveld  
Afbeelding 5-39 Afbeelding openen  
Afbeelding 5-40 Selecteer alles behalve de rand  
Afbeelding 5-41 Het snelmasker  
Afbeelding 5-42 Filters  
Afbeelding 5-43 Snelmasker na filter  
Afbeelding 5-44 De selectie  
Afbeelding 5-45 Inverteren  
Afbeelding 5-46 Opvullen  
Afbeelding 5-47 Selectie ongedaan maken  
Afbeelding 5-48 Het resultaat  
Afbeelding 5-49 Het tekstgereedschap  
Afbeelding 5-50 De teksteditor  
Afbeelding 5-51 Lettertype aanpassen  
Afbeelding 5-52 Het verplaatsgereedschap  
Afbeelding 5-53 Het resultaat  
Afbeelding 5-54 Script-Fu  
Afbeelding 5-55 Een afbeelding openen  
Afbeelding 5-56 Het uitsnijdgereedschap  
Afbeelding 5-57 Uitsnijden  
Afbeelding 5-58 Knippen en herschalen  
Afbeelding 5-59 Afbeelding schalen  
Afbeelding 5-60 Afbeelding schalen  
Afbeelding 5-61 Transformeren  
Afbeelding 5-62 Tussenresultaat  
Afbeelding 5-63 Canvasgrootte aanpassen  
Afbeelding 5-64 Canvasgrootte  
Afbeelding 5-65 Laag naar afbeeldinggrootte  
Afbeelding 5-66 Het verfpotje  
Afbeelding 5-67 Patronen  
Afbeelding 5-68 Het resultaat  
Afbeelding 5-69 Het selectiegereedschap  
Afbeelding 5-70 Tekst toevoegen  
Afbeelding 5-71 Krita

Afbeelding 5-72 KoulourPaint  
Afbeelding 5-73 GNUPaint  
Afbeelding 5-74 TuxPaint  
Afbeelding 5-75 Blender  
Afbeelding 5-76 OpenOffice.org Draw  
Afbeelding 5-77 Tekenwerkbalk  
Afbeelding 5-78 DIA  
Afbeelding 5-79 Kivio  
Afbeelding 5-80 Struktor  
Afbeelding 5-81 Struktor: properties  
Afbeelding 5-82 Struktor: properties  
Afbeelding 5-83 Struktor: berekening  
Afbeelding 5-84 Struktor: Controlestructuur  
Afbeelding 5-85 Struktor: Ingave  
Afbeelding 5-86 Struktor: controlestructuur  
Afbeelding 5-87 Struktor: Resultaat op uitvoer  
Afbeelding 5-88 Struktor: Uitvoer  
Afbeelding 5-89 Struktor: Controlestructuur  
Afbeelding 5-90 Struktor: Uitvoer  
Afbeelding 5-91 Struktor: Eigenschappen aanpassen  
Afbeelding 5-92 Struktor: Sequentie  
Afbeelding 5-93 Struktor: Selectie  
Afbeelding 5-94 Struktor: Van plaats verwisselen  
Afbeelding 5-95 Struktor: Onderaan toevoegen  
Afbeelding 5-96 Struktor: Variabelen declareren  
Afbeelding 5-97 Struktor: Nieuwe declaratie  
Afbeelding 5-98 Struktor: Gegevenstypes  
Afbeelding 5-99 Naam variabelen  
Afbeelding 5-100 Struktor: Eigenschappen variabelen  
Afbeelding 5-101 Struktor: Verschillende views  
Afbeelding 5-102 Struktor: Execute  
Afbeelding 5-103 Struktor: Programma in uitvoer  
Afbeelding 5-104 Struktor: Save  
Afbeelding 5-105 Struktor: Dialoogvenster opslaan  
Afbeelding 5-106 Struktor: De broncode  
Afbeelding 5-107 Struktor: Struktogram  
Afbeelding 5-108 Struktor: Declaraties  
Afbeelding 5-109 Struktor: Execute  
Afbeelding 5-110 Struktor: Opgeslagen code  
Afbeelding 5-111 Structureren en programmeren  
Afbeelding 5-112 Probleemoplossend denken  
Afbeelding 5-113 SunBASIC  
Afbeelding 5-114 Kturtle  
Afbeelding 5-115 Gambas  
Afbeelding 5-116 Logo DIA  
Afbeelding 5-117 DIA: het werkveld  
Afbeelding 5-118 Werkveld DIA  
Afbeelding 5-119 Stroomdiagram  
Afbeelding 5-120 Stroomdiagram: Startvorm  
Afbeelding 5-121 Startobject



Afbeelding 5-122 Stroomdiagram: handelingsobject  
Afbeelding 5-123 Tussenresultaat  
Afbeelding 5-124 Tekst toevoegen  
Afbeelding 5-125 Lijngereedschap  
Afbeelding 5-126 Koppelen  
Afbeelding 5-127 Tussenresultaat  
Afbeelding 5-128 Uitlijnen  
Afbeelding 5-129 Exporteren  
Afbeelding 5-130 Probleemoplossend diagram  
Afbeelding 5-131 De keuze  
Afbeelding 5-132 Meerhoekenlijn  
Afbeelding 5-133 Uitzicht van de pijl  
Afbeelding 5-134 DIA in kleur  
Afbeelding 5-135 DIA: opmaak aanpassen  
Afbeelding 5-136 Het tekstgereedschap  
Afbeelding 5-137 Eigenschappen van het object  
Afbeelding 5-138 Voorbeelden van diagrammen  
Afbeelding 5-139 Wegenkaart  
Afbeelding 5-140 Elektrisch schema  
Afbeelding 5-141 Logica  
Afbeelding 5-142 Mindmapping met DIA  
Afbeelding 5-143 Het werkveld  
Afbeelding 5-144 Nieuw document  
Afbeelding 5-145 Tekst invoegen  
Afbeelding 5-146 Tak aanmaken  
Afbeelding 5-147 Tekst toevoegen  
Afbeelding 5-148 De mindmap  
Afbeelding 5-149 Iconen toevoegen  
Afbeelding 5-150 Evalueren  
Afbeelding 5-151 Leren leren  
Afbeelding 5-152 Brainstorming  
Afbeelding 5-153 Kdissert  
Afbeelding 5-154 Rechtermuistoets  
Afbeelding 5-155 Leeg item  
Afbeelding 5-156 Lettertype  
Afbeelding 5-157 Lijngereedschap  
Afbeelding 5-158 Verbinden  
Afbeelding 5-159 Eindresultaat  
Afbeelding 5-160 Het programma Kdissert met overzicht  
Afbeelding 5-161 QCAD  
Afbeelding 5-162 LeoCAD  
Afbeelding 5-163 klogic  
Afbeelding 5-164 H3D  
Afbeelding 5-165 Xcircuit  
Afbeelding 5-166 JClic  
Afbeelding 5-167 eXe  
Afbeelding 5-168 OpenClipart.org  
Afbeelding 5-169 GnuCash  
Afbeelding 5-170 Andere Open Source Software  
Afbeelding 8-1 Commando "w"

Afbeelding 8-2 Commando "finger"  
Afbeelding 8-3 Commando "top"  
Afbeelding 8-4 WineHQ installeren  
Afbeelding 8-5 Microsoft© Excel op Linux  
Afbeelding 8-6 Rechten aanpassen  
Afbeelding 8-7 Een starter maken met Fedora Core Linux  
Afbeelding 8-8 WineTools  
Afbeelding 8-9 Rechten aanpassen  
Afbeelding 8-10 Een starter maken met Fedora Core Linux

## **5.10 Listings**

Listing 2-1 een voorbeeld van een licentie: de MIT licentie  
Listing 2-2 Linus mailt over zijn besturingssysteem  
Listing 4-1 /etc/dhcp.conf  
Listing 4-2 /etc/hosts  
Listing 4-3 lts.conf  
Listing 4-4 Tekstbestand met gebruikersgegevens  
Listing 4-5 De commando's van LFSP  
Listing 4-6 de macro in VBA  
Listing 4-7 phpinfo()  
Listing 4-8 Benodigdheden Windows XP  
Listing 4-9 Benodigdheden Thin Client  
Listing 4-10 prijsvergelijking  
Listing 4-11 Benodigdheden server  
Listing 4-12 Prijzen server  
Listing 4-13 Software prijsvergelijking  
Listing 4-14 De computers  
Listing 4-15 Verbruik van de computers in Watt en Ampère  
Listing 4-16 Verbruik van de schermen in Watt  
Listing 4-17 De servers  
Listing 4-18 Verbruik van de servers in Watt  
Listing 4-19 Verbruikskost van de clienten  
Listing 4-20 Verbruikskost van de server  
Listing 4-21 Formule verbruik per uur  
Listing 8-1 Enkele Linux-opdrachten  
Listing 8-2 Bestandsrechten

## 6 Index

(K)ubuntu, 26  
Apache, 88  
Bestandssysteem, 38  
Boot sequentie, 49  
BSD licentie, 10  
CAD, 157  
Creative Commons, 11  
DIA, 142  
Distributies, 25  
Dokeos, 90  
Edubuntu, 62  
Elektronische LeerOmgeving (ELO), 6  
Elektronische leeromgevingen, 90  
Energieconsumptie, 96  
Evolution, 103  
Fedora Core, 54  
FireFox, 103  
Fotobewerking, 114  
FreeMind, 152  
FreeNX, 86  
Geïntegreerde ontwikkelomgevingen, 141  
GNOME, 14  
GNU General Public License, 9  
Hardware, 94  
JavaScript, 138  
Jclic, 160  
K12LTSP, 53  
KDE, 14  
Kdissert, 155  
Koffice, 110  
Leren typen, 112  
Linux, 14  
Linux Terminal Server Project, 6; 17; 48; 53  
Linux Tovalds, 13  
Mindmap, 152  
MIT licentie, 10  
Moodle, 6; 90  
Mozilla Public License, 10  
MySQL, 89  
Nassi-Schneiderman Diagrammen, 131  
Netwerk, 47  
Open Content, 11  
Open Source, 7  
Open standaarden, 8  
Openleercentrum, 91  
OpenOffice.org, 104  
PHP, 88; 89  
PhpMyAdmin, 90  
Programmeren, 129  
Schooladministratie, 80  
Scibus, 111  
Struktor, 131  
Systeeminstellingen, 40  
Tekenen, 126  
Thin client, 16; 45  
Thunderbird, 103  
Tux, 15  
VNC-server, 85  
Vrije software (Free Software), 8  
Webmin, 74; 83; 84  
Webpad, 161  
Webpagina's maken, 113  
WebQuest, 161  
Wiki, 162

## 7 Bibliografie

Literatuur
------------

DIAMOND, D., LINUS, T., Gewoon voor de fun, HarperBusiness, 2001, ISBN 9061128315

DE VRIES, F., NADOLSKI, R., Open Source toepassen in modulaire Elektronische Leeromgevingen, Digitale Universiteit

MCCARTY, B., Learning Red Hat Linux, O'Reilly, 2003, ISBN 0596004699

HALL, J., Red Hat Linux voor dummies, Addison Wesley, 2e editie 2001, ISBN 9043000175

BATEN, J., Open Source binnen bedrijf en overheid, Addison Wesley Pearson Education benelux, 2003, ISBN 9043008109

GOMBEIR, D., QUESTIER, F., Open bron, open inhoud, open leren, Wolters Planrtyn, 2005, ISBN 9030184310

DE CRAEMER, J., Vrije software in het onderwijs, Een praktische gids voor het gebruik van open source en open leermiddelen, Brussel, Ministerie van Onderwijs van de Vlaamse Gemeenschap, 2005

STALLMAN, R.M., Free software, free society: selected essays of Richard M. Stallman, GNU Press, 2002

WYNANTS, M., CORNELIS, J., How open is the future? Economic, social and cultural scenarios inspired by free and open source software, Brussel, VUB University Press, 2005

BRUYNINCKX, H., De democratisering van de ICT, Een onafhankelijke visie op Informatie- en Communicatie-Technologie in het onderwijs, K.U.Leuven, (<http://www.mech.kuleuven.ac.be/~bruyninc>)

MEIJ, J., VAN DER STRARRE, M., ZEILMAKER, M., LEVERT, L., Stichting Ict op School, Open Source en Standaarden in het onderwijs. Open Source Infopakket, Den Haag, 2004

VUORIKARI, R., SARNOW, K., Innovation brief. Open Content and Source: European Schoolnet Riding the Wave, 2005, ([http://www.eun.org/insight-pdf/Full\\_Paper\\_vuorikari\\_sarnow\\_OSS\\_Europe\\_final.pdf](http://www.eun.org/insight-pdf/Full_Paper_vuorikari_sarnow_OSS_Europe_final.pdf))

SARNOW, K., Linux in der Schule, 2005, Millin Verlag GmbH, ISBN 3935922137, (<http://www.millin.de/lp-3-935922-16-7.pdf>)

TONG WOOI TAN, Free/Open Source Software in Education, Intenational Open Source Network, Asia-Pacific Development Information Programme, (<http://www.iosn.net/education/foss-education-primer/fossPrimer-Education.pdf>)

MOYLE, K., Open Source software and Australian school education, 2003, education.au

BRUYNINCKX, H., DE QUIDT, M., LAUWERS, K., VERHULST, E., FEIJENS, W., Vrije Software in het onderwijs. Visie en actieplan, 2004,  
([http://www.ond.vlaanderen.be/ict/infrastructuur/vrijesoftware/advies\\_vrije\\_software\\_werkgroep\\_onderwijs.pdf](http://www.ond.vlaanderen.be/ict/infrastructuur/vrijesoftware/advies_vrije_software_werkgroep_onderwijs.pdf))

DVO, ICT-competenties in het basisonderwijs. Via ICT-integratie naar ICT-competenties, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Departement Onderwijs, 2004

DE VRIES, F., NADOLSKI, R., Open Source toepassen in modulaire Elektronische Leeromgevingen, Digitale Universiteit, 2004,  
(<http://dspace.ou.nl/bitstream/1820/269/2/4018DEL2528+Open+Source+toepassen+in+modulaire+ELOs+231104.pdf>)

WARTENBERGH-CRAS, F., VAN KESSEL, N., OSS in het onderwijs, 2005, 36 p.,  
([http://www.ossinhetonderwijs.nl/attachments/session=cloud\\_mmbase+314399/def\\_eindrappor tage\\_OSS\\_04042005.pdf](http://www.ossinhetonderwijs.nl/attachments/session=cloud_mmbase+314399/def_eindrappor tage_OSS_04042005.pdf))

MESDOM, F., Digitale leermiddelen voor het secundair onderwijs, ministerie van de Vlaamse gemeenschap Department Onderwijs, D/2005/3241/088

GREENBERG, S., ANDERSON, C., MITCHELL-JACKSON, J., Power to the People: Comating Power Usage for PCs and Thin Clients in an Office Network Envireonment, Thin Client Computing, Scottsdale, AZ, 2001

GREENBERG, S., ANDERSON, C., Desktop Energy Consumption, "A Comparison of Thin Clients and PC's", Wyse Technology,  
([www.extrasys.com/whitepapers/pdfs/energy\\_study.pdf](http://www.extrasys.com/whitepapers/pdfs/energy_study.pdf))

POLITIE AMSTERDAM, Open Source Software, 2003,  
(<http://www.nouenoff.nl/downloads/OSS-Politie-Amsterdam-Amstelland.pdf>)

VLAAMSE RAAD VOOR WETENSCHAPSBELEID, Advies 86: Open Source Software, 2004, (<http://vrwb.vlaanderen.be/pdf/advies86.pdf>)

CYBERSOURCE, Linux vs. Windows, Total Cost of Ownership Comparison,  
([http://members.iinet.net.au/~cybersrc/about/linux\\_vs\\_windows\\_tco\\_comparison.pdf](http://members.iinet.net.au/~cybersrc/about/linux_vs_windows_tco_comparison.pdf))

CAMERON, J., Managing Linux Systems with Webmin: System Administration and Module Development, 2003, Prentice Hall, ISBN 0131408828

Artikels
----------

Gecentraliseerd beheer. In: PCmagazine, februari 2005, blz. 107-112

Windows server vs Linux server. In: PC magazine, maart 2003

Bouw zelf een netwerk. In: PCmagazine, april 2005, blz. 88-89

Ubuntu Linux: een nieuwe desktop in 15 stappen. In: PCmagazine, juni 2005, blz. 128-133

Virtuele Campus. In: Clickx, nr. 100, 23 augustus 2005, blz. 86-92

Linux... Iets voor u? In: Tips & Advies Internet, blz. 7

Twee derde van school-pc's is verouderd. In: Het Nieuwsblad, 10 en 11 november 2005

Onder onze scholen tikt een digitale tijdbom. In: Het Nieuwsblad, 10 en 11 november 2005

Leraar tovert ouder computers om tot 'nieuwe'. In: Het Nieuwsblad, 26 en 18 november 2005

Workshop Mambo. In: PCM personal computer magazine, december 2005, blz. 120-121

Dag windows hallo Linux. In: PCM personal computer magazine, december 2005, blz. 114-117

Dag Windows, hallo Linux! In: Personal Computer Magazine, december 2005

Linux voor twijfelaars. In: Metro, 12 december 2005, blz. 21

Internetadressen
------------------

LEUNG, C. T., A Computer Lab with No Windows. Internet, (10 september 2005).  
(<http://linuxjournal.com>)

SIEMENS, G., Open Source Content in Education: Development, sharing, expanding resources. Internet, (10 september 2005).  
([http://www.elearnspace.org/Articles/open\\_source\\_part\\_2.htm](http://www.elearnspace.org/Articles/open_source_part_2.htm))

LAMP server opzetten. Internet, (8 oktober 2005). ([http://www.fedora-linux.nl/wiki/index.php/LAMP-server\\_opzetten](http://www.fedora-linux.nl/wiki/index.php/LAMP-server_opzetten))

Setting up K12LTSP 4.0. Internet, (8 oktober 2005). (<http://www.linuxgazette.com/node/8738>)

WikiPedia Encyclopedia. Internet, (9 oktober 2005). (<http://wikipedia.org>)

ENIS overzicht open source/open content. Internet, (16 oktober 2005). (<http://enis.eun.org/>)

LTSP documentation. Internet, (30 oktober 2005). (<http://www.ltsp.org/>)

K12LTSP. Internet, (31 oktober 2005). (<http://www.k12ltsp.org/>)

Project report: Open Source Software in Schools. Internet, (18 november 2005).  
(<http://www.becta.org.uk/publications>)

A Computer Lab with No Windows. Internet, (18 november 2005).  
(<http://www.linuxjournal.com/article/7418>)

Connexions Project. Internet, (19 november 2005).  
([http://cnx.org/content/browse\\_course\\_titles](http://cnx.org/content/browse_course_titles))

Ubuntu wiki and documentation. Internet, (11 en 12 februari 2006). (<http://www.ubuntu.com>)

Kubuntu wiki and documentation. Internet, (11 en 12 februari 2006). (<http://www.kubuntu.org>)

Edubuntu wiki and documentation. Internet, (11 en 12 februari 2006).  
(<http://www.edubuntu.org>)

Fedora Core Linux documentation. Internet, (11 en 12 februari 2006).  
(<http://fedora.redhat.com>)

Franse scholieren krijgen Linux. Internet, (12 augustus 2005).  
(<http://www.zdnet.be/news.cfm?id=47996>)

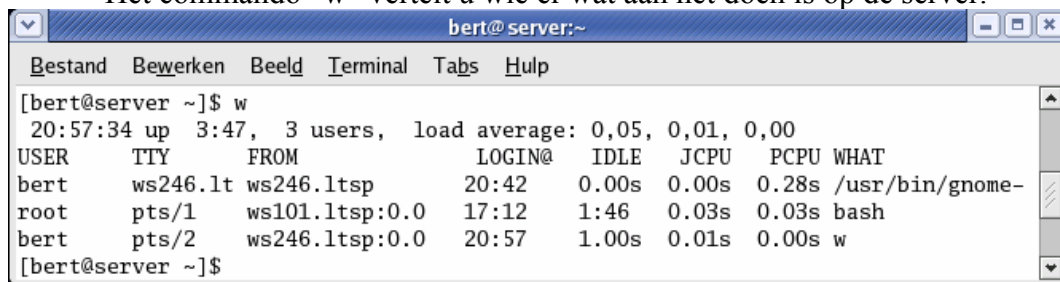
## 8 Bijlagen

### 8.1 LTSP in het dagelijks gebruik

#### 8.1.1 Algemene commando's

Nadat u ingelogd bent als root, beschikt u over enkele commando's om het systeem te controleren.

- Het commando "w" vertelt u wie er wat aan het doen is op de server.



```
bert@server:~  
Bestand  Bewerken  Beeld  Terminal  Tabs  Hulp  
[bert@server ~]$ w  
20:57:34 up 3:47, 3 users, load average: 0,05, 0,01, 0,00  
USER      TTY      FROM          LOGIN@   IDLE   JCPU   PCPU WHAT  
bert      ws246.lt ws246.ltsp    20:42    0.00s 0.00s 0.28s /usr/bin/gnome-  
root      pts/1    ws101.ltsp:0.0 17:12    1:46  0.03s 0.03s bash  
bert      pts/2    ws246.ltsp:0.0 20:57    1.00s 0.01s 0.00s w  
[bert@server ~]$
```

Afbeelding 8-1 Commando "w"

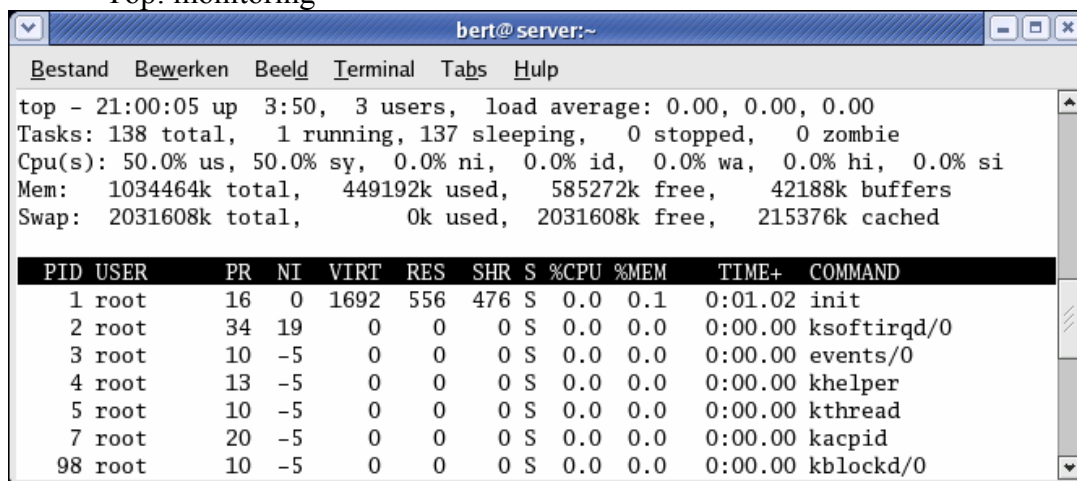
- Het commando "finger" vertelt meer over de gebruiker.



```
bert@server:~  
Bestand  Bewerken  Beeld  Terminal  Tabs  Hulp  
[bert@server ~]$ finger bert  
Login: bert                               Name: Bert Van den Abbeele  
Directory: /home/bert                     Shell: /bin/bash  
On since Fri Aug 12 20:42 (CEST) on ws246.ltsp:0 from ws246.ltsp  
  314 days 14 hours idle  
  (messages off)  
On since Fri Aug 12 20:57 (CEST) on pts/2 from ws246.ltsp:0.0  
No mail.  
No Plan.  
[bert@server ~]$
```

Afbeelding 8-2 Commando "finger"

- Df -h: beschikbare ruimte (de -h zorgt voor weergave in MB)
- Top: monitoring



```
bert@server:~  
Bestand  Bewerken  Beeld  Terminal  Tabs  Hulp  
top - 21:00:05 up 3:50, 3 users, load average: 0.00, 0.00, 0.00  
Tasks: 138 total, 1 running, 137 sleeping, 0 stopped, 0 zombie  
Cpu(s): 50.0% us, 50.0% sy, 0.0% ni, 0.0% id, 0.0% wa, 0.0% hi, 0.0% si  
Mem: 1034464k total, 449192k used, 585272k free, 42188k buffers  
Swap: 2031608k total, 0k used, 2031608k free, 215376k cached  


| PID | USER | PR | NI | VIRT | RES | SHR | S | %CPU | %MEM | TIME+   | COMMAND     |
|-----|------|----|----|------|-----|-----|---|------|------|---------|-------------|
| 1   | root | 16 | 0  | 1692 | 556 | 476 | S | 0.0  | 0.1  | 0:01.02 | init        |
| 2   | root | 34 | 19 | 0    | 0   | 0   | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | ksoftirqd/0 |
| 3   | root | 10 | -5 | 0    | 0   | 0   | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | events/0    |
| 4   | root | 13 | -5 | 0    | 0   | 0   | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | khelper     |
| 5   | root | 10 | -5 | 0    | 0   | 0   | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | kthread     |
| 7   | root | 20 | -5 | 0    | 0   | 0   | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | kacpid      |
| 98  | root | 10 | -5 | 0    | 0   | 0   | S | 0.0  | 0.0  | 0:00.00 | kblockd/0   |


```

Afbeelding 8-3 Commando "top"



- Soms beginnen leerlingen te printen alvorens zij de toelating gekregen hebben. Met het commando “lpc disable all” blokeert u alle printopdrachten. Met het commando “lpc enable all” laat u het printen toe. Wilt u te weten komen wie er wat aan het printen is, gebruik dan het commando “lpc”. Wordt er iets foutiefs afgedrukt, dan kan u met “lprm” de printopdracht verwijderen.
- Enkele Linux-opdrachten  
Naar de spiekbrieff uit Red Hat fot Dummies, John Hall, Pearson Education.

cd directory	Wijzigt de huidige directory in directory
ls	Geeft de directory weer.
ls -l	Geeft de directory weer, samen met grootte, rechten, eigenschap en data van bestanden.
ls -a	Geeft alle bestanden weer, inclusief onzichtbare bestanden (waarvan de naam begin met een punt).
pwd	De huidige directory afdrukken.
rm bestand	Verwijdert bestand.
mkdir	Maakt een nieuwe (lege) directory aan.
rmdir	Verwijdert een lege directory.
cp	Kopieert een bestand.
mv	Verplaatst (of hernoemt) een bestand.
chown	Wijzig de eigenaar van een bestand of directory (zie bestandsrechten).
chgrp	Wijzig de groep van een bestand of directory (zie bestandsrechten).
chmod	Wijzig de rechten van een bestand of directory (zie bestandsrechten).
sort	Sorteert een bestand in een bepaalde volgorde (afhankelijk van de optie).
echo	Echoot alles terug naar het scherm wat er getypt wordt achter de opdracht.
date	Leest de datum en tijd (zonder argumenten); stelt de tijd en datum in (met argumenten).

**Listing 8-1 Enkele Linux-opdrachten**

- Bestandsrechten  
Naar de spiekbrieff uit Red Hat fot Dummies, John Hall, Pearson Education.

-rwxrwxrwx	Machtigingen voor lezen, schrijven en uitvoeren voor gebruiker, groep en anderen (de wereld), modus 777.
drwxr-xr--	Een directory die volledig toegankelijk is voor z'n eigenaar en die kan worden gelezen en doorzocht door de groep en kan worden gelezen (maar niet doorzocht) door de wereld, modus 754.
crw—r-r--	Een character-specialbestand dat de eigenaar kan lezen en schrijven, maar dat de groep en de wereld alleen kan lezen, modus 644.
brw-----	Een block-specialbestand; alleen de eigenaar kan het lezen of wijzigen, modus 600.

**Listing 8-2 Bestandsrechten**

## 8.2 Linux en Windows

Hebt u Linux geïnstalleerd op de ene partitie of harde schijf en Windows op de andere, dan is het niet mogelijk de harde schijf van het andere besturingssysteem te bekijken. De oorzaak is het verschil aan bestandindeling. Windows XP gebruikt NTFS of VFAT en Linux gebruikt ext2/3.

### 8.2.1.1 Windows Linux laten zien

We moeten een klein programmaatje installeren die dit mogelijk maakt. Het programma is te downloaden op <http://www.fs-driver.org>. Het programma is freeware en kan dus zonder meer gebruikt worden.

### 8.2.1.2 Linux Windows laten zien

Dit is zeer interessant in combinatie met de Wine emulator. Zo kan u op Microsoft(c) Windows programma's starten in Linux. Een harde schijf toevoegen in Linux doen we door een schijf te mounten, bvb.:

```
mount -t ext3 /dev/hda3 /mnt/schijf3
```

We schrijven steeds het filesystem in deze zin. Voor Windows moet dit dus worden:

```
mount -t ntfs /dev/hda1 /mnt/Windows
```

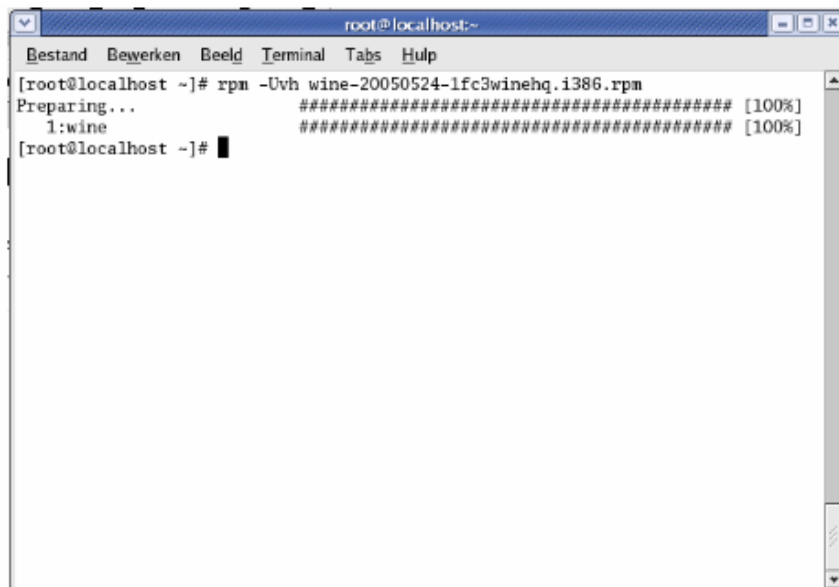
De kernel kent ntfs echter niet. Daarom moeten we deze kernel module toevoegen. Deze is te vinden op <http://linux-ntfs.sourceforge.net/>. Voor Fedora Core 2 is de webpagina: <http://linux-ntfs.sourceforge.net/rpm/fedora2.html>. Selecteer de juiste kernel en gebruik RPM om deze te installeren:

```
rpm -Uvh kernel-ntfs-*.**-*.*_FC2.i*86.rpm
```

### 8.2.1.3 Windows programma's installeren (Emulator)

Met Wine kunnen we Windows programma's starten vanuit Linux. Wine is zeer eenvoudig te installeren. De twee stappen zijn:

1. Download Wine van de website [www.wineHQ.org](http://www.wineHQ.org)
2. Installeer Wine vanuit een terminal venster: `# rpm -Uvh wine-*.rpm`



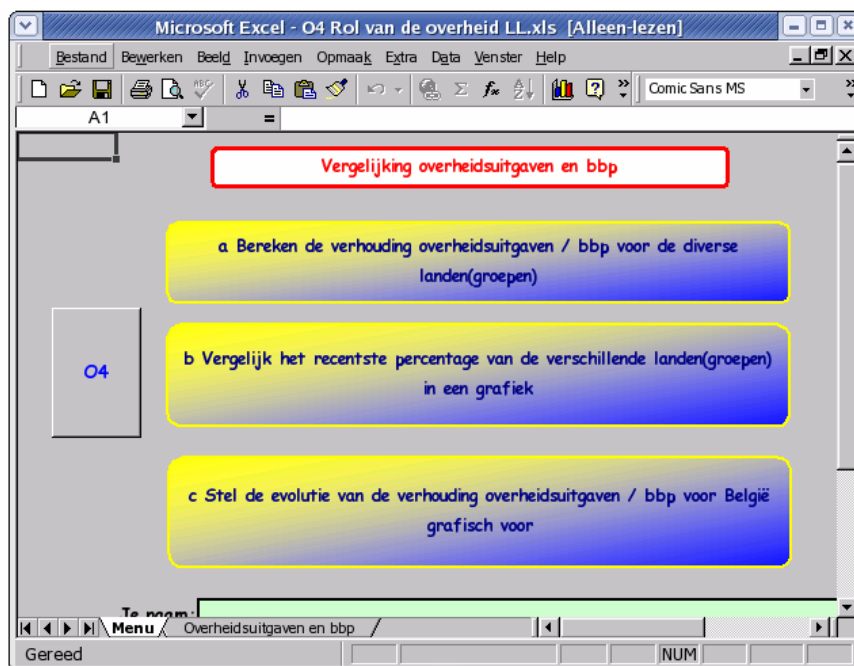
Afbeelding 8-4 WineHQ installeren

Vanaf nu kunnen wij een Windows programma starten met het commando:

```
wine HetProgramma.exe
```

Verder in dit werk komt wine aan bod voor het gebruik van Hot Potatoes, Microsoft Office,... op de thin clients.

### 8.2.1.3.1 Microsoft Office met Linux via WineTips



Afbeelding 8-5 Microsoft© Excel op Linux

1. Installeer Wine.
2. Download wine-config-sidenet <http://sidenet.ddo.jp/winetips/config.html>  
De zip uitpakken (# tar -xzf wine-config-sidenet.tar.gz) en in de map enkele bestanden plaatsen:
  - DCOM98 (dcom98.exe)  
<http://www.microsoft.com/com/dcom/dcom98/download.asp>
  - Windows Installer (InstMsiA.exe)  
<http://www.microsoft.com/downloads/release.asp?releaseid=32831>
  - MFC 4.0 runtime (mfc40.dll)  
<http://www.softlookup.com/download.asp?ID=10315&RID=8512225&DID=H54J58YU>  
(Het dll bestand zit in de te downloaden zip.)
  - Het bestand ie6setup.exe met IE6 setup:  
<http://www.microsoft.com/windows/ie/downloads/critical/ie6sp1/default.msp>
3. Plaats deze bestanden in de map van wine-config-sidenet.
4. Voer het commando uit ./setup
5. Volg de instructies op het scherm.
  - Eerste vraag of u wilt installeren: tik "y"
  - Tweede vraag naar de soort installatie: tik "0"
  - Standaard gebruikt men de map "c" voor Windows. Pas deze aan naar: "~/.c"
6. Installeer Internet Explorer 6 (nodig voor installatie Office): # wine ie6setup.exe
7. Installeer dcom98.exe: # wine dcom98.exe
8. Plaats volgende bestanden in de wine-config-sidenet map:
  - MDAC\_TYP.EXE  
<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=83e8f178-94c9-4e7d-b0b6-a8a94c4eb912&DisplayLang=en>
  - Jet40SP8\_9xNT.EXE  
<http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=4335216C-8CDD-4168-A030-46F815D3F5CD&displaylang=en>
9. Ga naar de wine-config-sidenet map en installeer volgende programma's:
 

wine MDAC_TYP.EXE
wine Jet40SP8_9xNT.EXE
10. Installeer Microsoft Installer (MSI). Deze is te vinden op de cd-rom in de map /msi/.  
Start de setup via: # wine msisetup.exe

11. Ga naar de map met Microsoft Office 2000 setup, waarschijnlijk de cd-rom (/media/cd-rom)

Start de setup via:

```
wine SETUP.EXE
```

U moet kiezen voor een aangepaste installatie. Access en “Office assistent” mogen niet geïnstalleerd worden.

Wanneer de setup afgerond is, stopt deze soms niet. Je kan Ctrl+C drukken om terug in de terminal te komen.

Opmerking: Indien er fouten optreden zijn er voornamelijk twee oorzaken:

1. U heeft geen rechten op het bestand of de map. Pas de eigenschappen van de map of het bestand aan. U kan hiervoor de terminal gebruiken: # chmod 777 -R map/ (door -R worden alle onderliggende bestanden en mappen aangepast)
2. Bij fouten met X11 of Xlib kan u niet inloggen op de Xserver. Hiervoor moet u toegangsrechten hebben. Zet alle toegang open door als root volgend commando in te tikken: # xhost +
3. Wanneer een installatie vastloopt moet u opnieuw proberen. Soms is een proces nog lopende en kan u de setup niet herstarten. Herstart daarom eerst Wine via “restart wine”.

Aanpassingen:

```
cd
```

```
cd .wine
```

```
cd dosdevices
```

```
rm e:\ a:\ en alle andere behelvc : en d :
```

```
cd
```

```
cd Desktop/
```

```
rm My\ Computer.desktop
```

```
rm Internet\ Explorer.desktop
```

Startscript aanmaken:

Maak een bestand aan met de naam “.EXCEL.SH” en plaats er volgende tekst in:

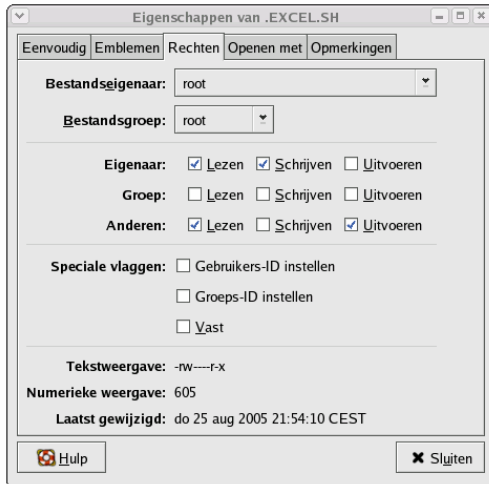
```
cd
```

```
cd .c/Program\ Files/Microsoft\ Office/Office/
```

```
wine EXCEL.EXE
```

Slu deze op in /home/

Geef volgende rechten in de eigenschappen:

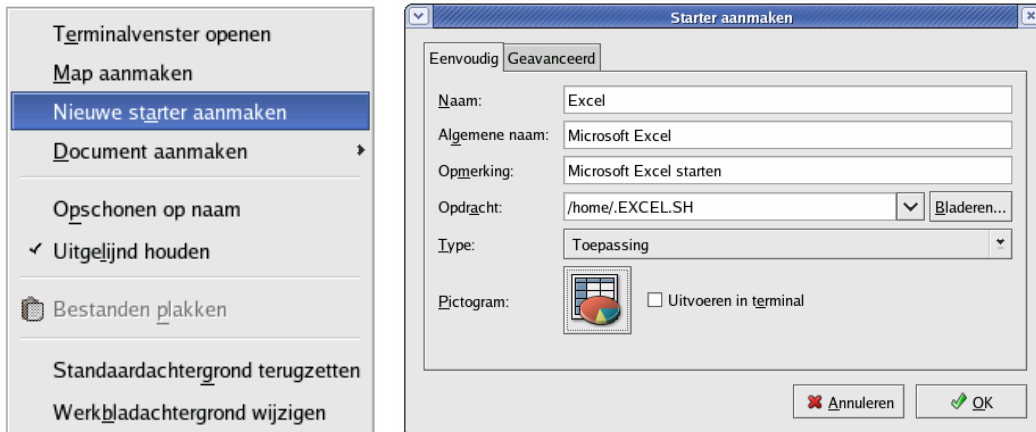


**Afbeelding 8-6 Rechten aanpassen**

U ziet een afbeelding uit Fedora Core Linux. Bij Ubuntu, zowel onder KDE als GNOME, gebeurt u de commandoregel:

```
sudo chmod 756 .EXCEL.SH
```

Starter aanmaken in Fedora Core Linux:



**Afbeelding 8-7 Een starter maken met Fedora Core Linux**

Indien u de starter niet op alle desktops wil, moet u deze handmatig op de desktops van de gebruikers plaatsen.

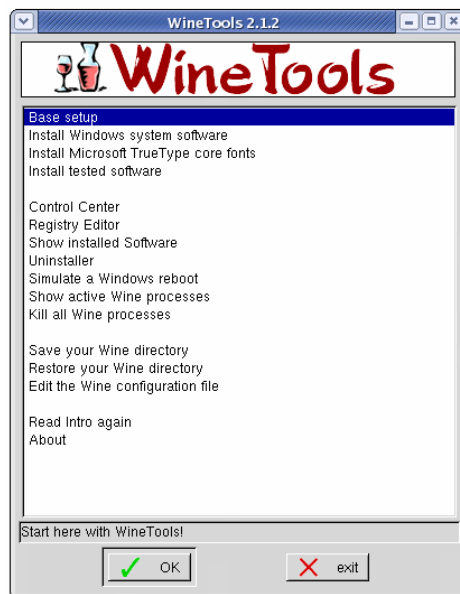
### 8.2.1.3.2 Microsoft Office met Linux via WineTools

1. Log in als root
2. Installeer Wine
3. Installeer Wine-tools

Ga naar <http://www.von-thadden.de/Joachim/WineTools/wt212jo.html>, download winetools-2.1.2-jo.i386.rpm en installeer via `# rpm -Uvh winetools-2.1.2-jo.i386.rpm`.

4. Verander naar de gewenste gebruiker: `# su gebruikersnaam`
5. Start winetools:

wt2



Afbeelding 8-8 WineTools

6. Klik op base setup en installeer achtereenvolgens:
  - Create a fake Windows drive
  - DCOM98
  - Microsoft Foundation Classes 4.0
  - Internet Explorer 6.0 SP1 English
7. Ga terug naar Main menu
8. Ga naar Install Windows System Software en installeer achtereenvolgens:
  - MDAC 2.8 and Jet 4.0 SP8 English
  - (- Windows Installer)
9. Ga naar Install tested software, klik op Office, klik op Microsoft Office 2000

Opmerking: Indien er fouten optreden zijn er meestal 2 oorzaken:

4. U heeft geen rechten op het bestand of de map. Pas de eigenschappen van de map of het bestand aan. U kan hiervoor de terminal gebruiken: `# chmod 777 -R map/` (door `-R` worden alle onderliggende bestanden en mappen aangepast)
5. Bij fouten met X11 of Xlib: U kan niet inloggen op de Xserver. Hiervoor moet u de toegangsrechten hebben. Zet alle toegang open door als root volgend commando in te tikken: `# xhost +`

Aanpassingen:

cd
cd .wine
cd dosdevices
rn d : Home
rm e:\
cd
cd Desktop/
rm My\ Computer.desktop
rm Internet\ Explorer.desktop

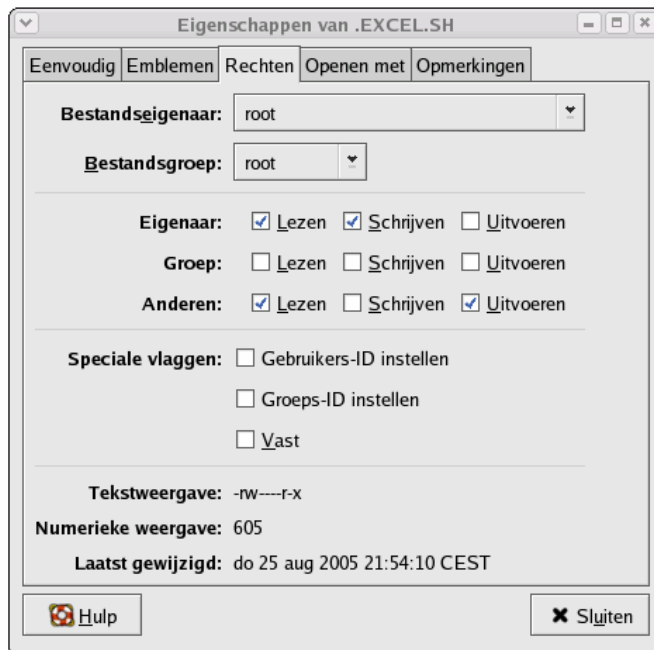
Startscript aanmaken:

Maak een bestand aan met de naam “.EXCEL.SH” en plaats er volgende tekst in:

cd
cd .c/Program\ Files/Microsoft\ Office/Office/
wine EXCEL.EXE

Sla deze op in /home/

Geef volgende rechten in de eigenschappen:



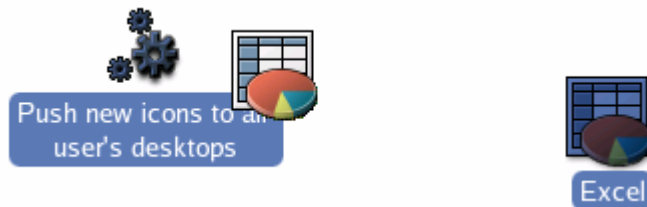
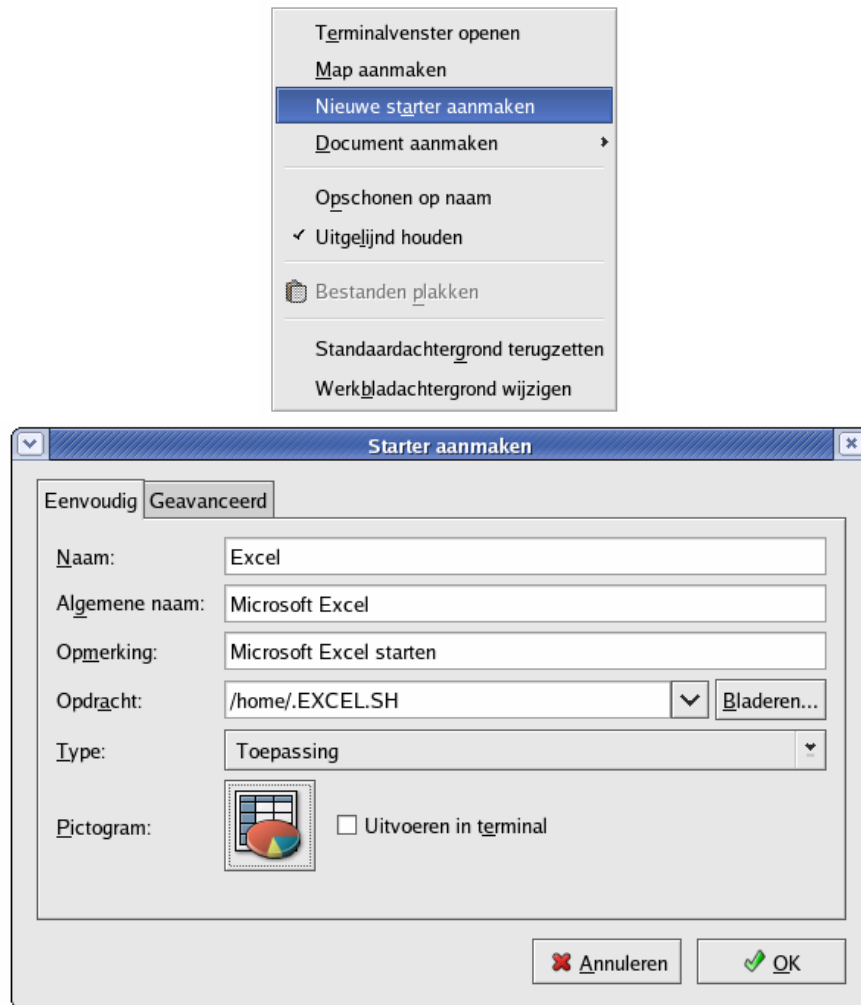
Afbeelding 8-9 Rechten aanpassen

U ziet een afbeelding uit Fedora Core Linux. Bij Ubuntu, zowel onder KDE als GNOME, gebeurt u de commandoregel:

sudo chmod 756 .EXCEL.SH
--------------------------

Starter aanmaken in Fedora Core Linux:





Afbeelding 8-10 Een starter maken met Fedora Core Linux

Indien u de starter niet op alle desktops wil, moet u deze handmatig op de desktops van de gebruikers plaatsen.

## **8.3 Leren programmeren met OpenOffice.org StarBasic**

### **8.3.1 Inhoudstafel**

8.3.1 Inhoudstafel .....	191
8.3.2 Inleiding .....	192
8.3.3 Structuur aanbrengen .....	194
8.3.4 Macro's .....	197
8.3.5 Algoritmen .....	205
8.3.6 Sequentie .....	207
8.3.7 Iteratie (begrensd) .....	222
8.3.8 Enkelzijdige selectie .....	228
8.3.9 Dubbelzijdige selectie .....	231
8.3.10 Geneste selectie .....	232
8.3.11 Werken met operatoren .....	236
8.3.12 Meervoudige selectie .....	239
8.3.13 Iteratie (aanvangsvoorwaarde) .....	246
8.3.14 Iteratie (afbreekvoorwaarde) .....	250
8.3.15 De oneindige lus .....	251
8.3.16 Bijlage .....	260

### 8.3.2 Inleiding

Misschien denkt u dat programmeren moeilijk of saai is. We gaan in deze cursus geen complexe principes naar voor schuiven, maar een reeks eenvoudige en nuttige zaken. We leren zelfstandig problemen oplossen met de computer. Deze leggen de basis voor het programmeren.

We leren gestructureerd programmeren. Dit wil zeggen dat we eerst starten met het noteren van een schema op papier alvorens het programma te maken met de computer. De te maken programma's zijn aanvullingen aan het spreadsheet programma OpenOffice.org Calc. Zo'n aanvullingen noemen we een macro.

Het idee voor leren programmeren via spreadsheets is afkomstig van Dhr. Tom Van Houdenhove. De cursus Algoritmen met Excel van Dhr. Tom Van Houdenhove is terug te vinden op <http://home.scarlet.be/~speskuur/vba/>.

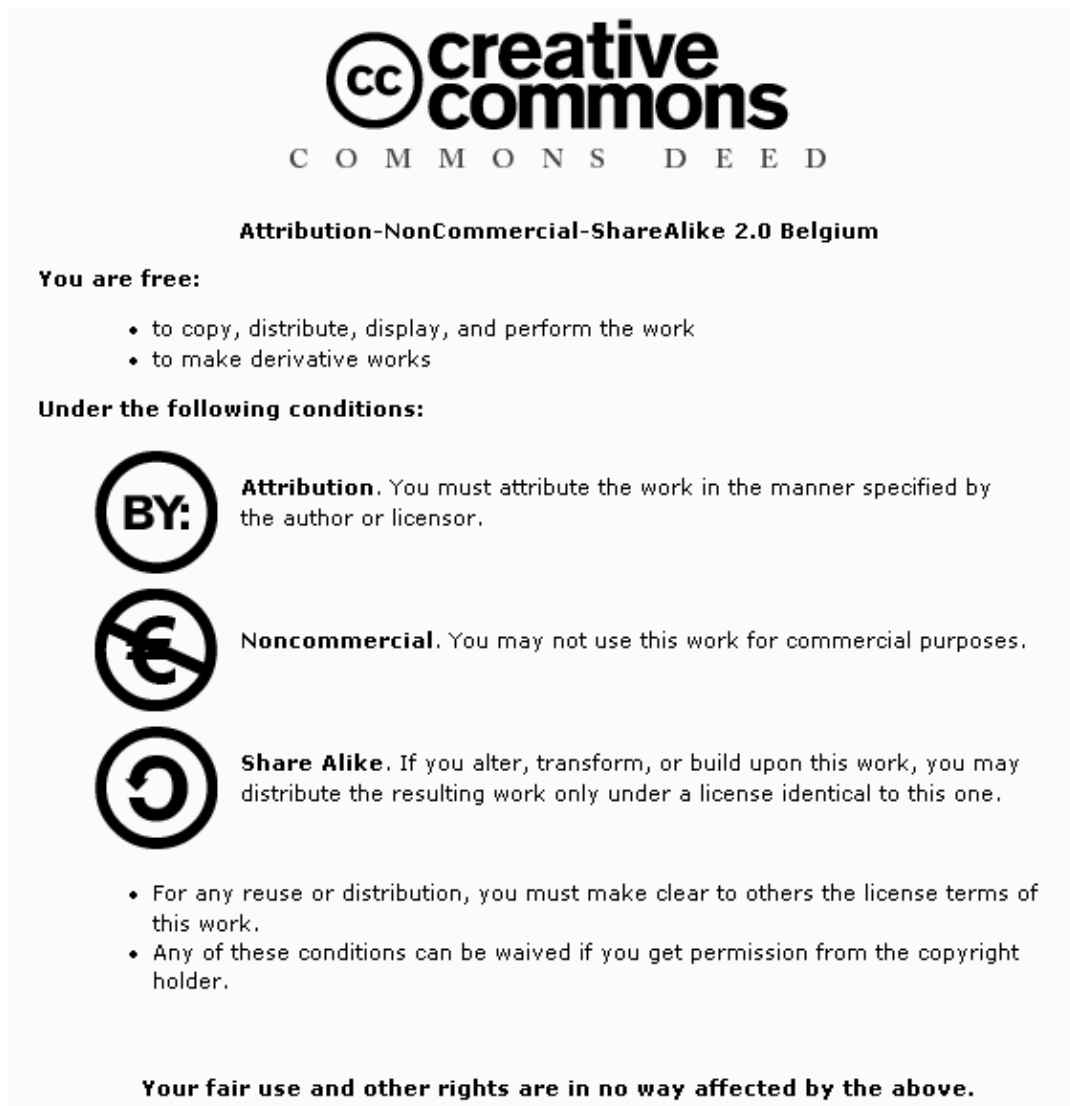
Gebruikte bronnen (ideeën voor de oefeningen) bij het maken van deze syllabus:  
Cursus Algoritmen Excel van Dhr. Van Houdenhove: <http://home.scarlet.be/~speskuur/vba/>  
Het eindwerk van Els Bergmans en Kristof Tielens:  
<http://users.skynet.be/kristof.tielens/VBA/>

Ik dank Theo Jaspers (Sint-PietersCollege te Jette) voor de hulp bij het kiezen van de oefeningen en het doornemen van de proefversie van dit document.  
Deze syllabus is opgesteld naar aanleiding van mijn thesis “Open Source, de oplossingen voor ICT infrastructuurproblemen.”

Veel leerplezier!

Bert Van den Abbeele (bertvda@telenet.be)

De licentie van dit document:



### 8.3.3 Structuur aanbrengen

Als we een programma maken, moeten we denken aan het gegevensverwerkend proces.



Alle mogelijke gebeurtenissen kunnen we niet uit het hoofd voorzien. We moeten probleemgericht werken. We definiëren ons probleem en we maken een analyse. Vervolgens maken wij een schema. We delen ons probleem in stukken en maken een aantal basis of controlestructuren (bvb: Nassi Schneidermann diagrammen).




We stellen ons de volgende vragen:

- Wat is gegeven?
- Wat moet nog ingevoerd worden?
- Welke verwerking moet gebeuren?
- Wat met de uitvoer?






Voorbeeld: Een televisieprogramma opnemen op video.

Wat is gegeven?	Uur en zender voor de opname.
Wat moet nog ingevoerd worden?	De videorecorder moet opnemen op het gegeven uur en de juiste zender.
Welke verwerking moet gebeuren?	Naar programmeren, zender ingeven, uur ingeven, timer activeren.
Wat met de uitvoer?	De videoopname...

Steeds stapsgewijs werken

	Probleemstelling	
	Probleemanalyse	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wat is gegeven?</li><li>• Wat moet nog ingevoerd worden?</li><li>• Welke verwerking moet gebeuren?</li><li>• Wat met de uitvoer?</li></ul>
	Algoritme maken	
	programma	
	Testen	

Oefening: Televisieprogramma

	Probleemstelling	Wij willen een televisieprogramma opnemen op video.
	Probleemanalyse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wat is gegeven? Uur en zender voor de opname.</li> <li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? De videorecorder moet opnemen op gegeven uur en zender.</li> <li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Naar programmeren, zender ingeven, uur ingeven, timer activeren.</li> <li>4. Wat met de uitvoer? De videoopname...</li> </ol>
	Algoritme maken	programmeren zender ingeven uur ingeven timer activeren
	programma	DATUM: 09-08-2005 UUR: 21:58:00 ZENDER: 02-CANVAS
	Testen	Videocassette met de opname!

*Bron afbeeldingen: Alle afbeeldingen zijn afkomstig van OpenClipart.org (www.openclipart.org).*

## 8.3.4 Macro's

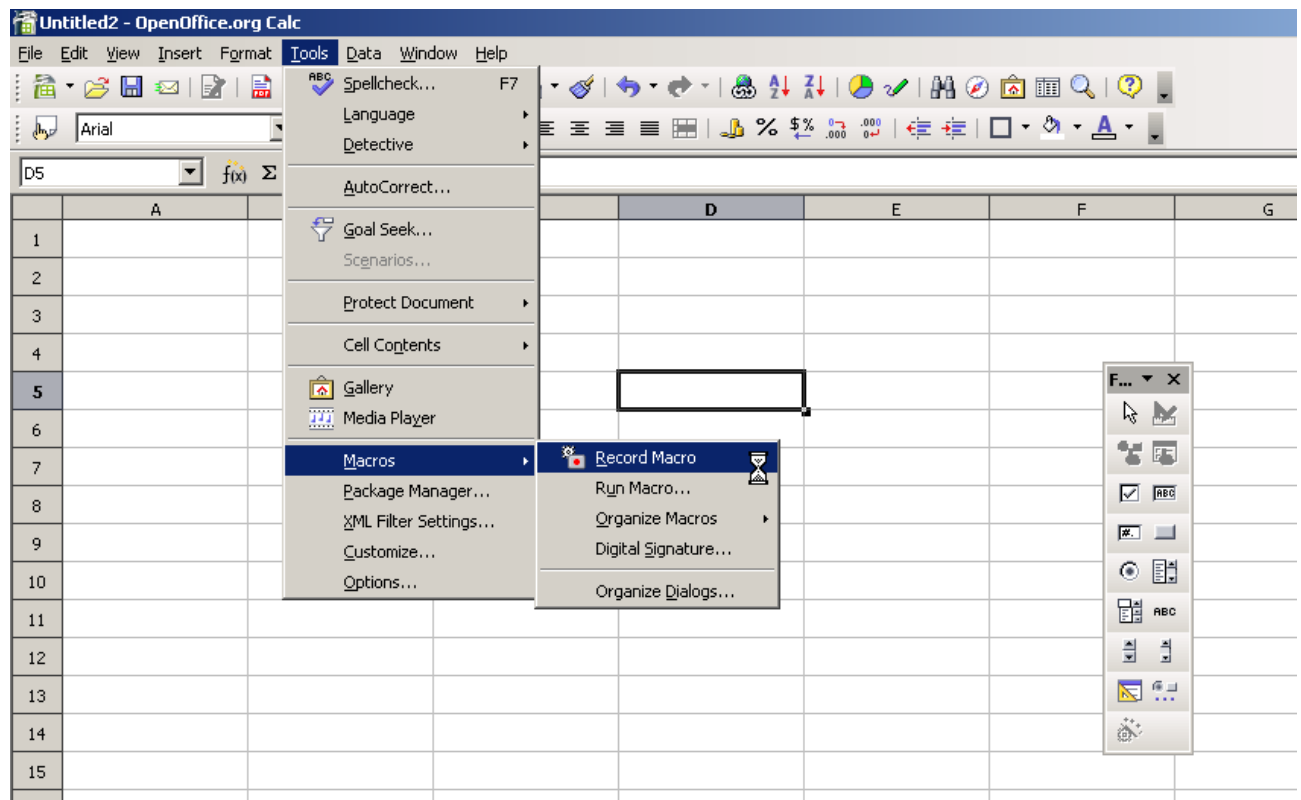
Een macro is een klein programmaatje binnen een softwarepakket dat een aantal taken op zich neemt. Zo kunnen we een macro aanmaken die in een tekstverwerker alle beginletters omzet naar hoofdletters. Wij kunnen deze handeling ook handmatig doen. Wanneer we een macro maken spaart dit ons heel veel tijd.

In deze cursus maken wij zo'n kleine programmaatjes binnen OpenOffice.org Calc. Andere mogelijkheden zijn het programmeren van uitvoerbare programma's. We herkennen deze aan hun extensie “.exe”. Hierbij wordt de broncode omgezet naar een uitvoerbaar bestand. Dit noemen we compileren.

### 8.3.4.1 Een macro opnemen

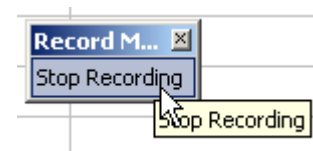
Stap 1: Start OpenOffice.org Calc

Stap 2: Klik op “Record Macro”



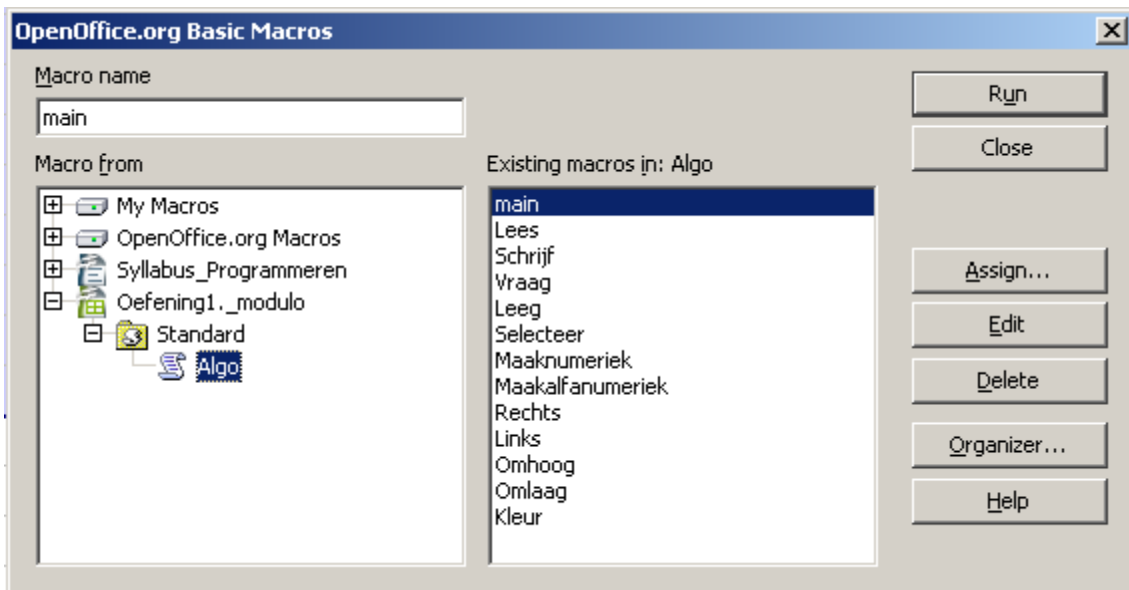
Stap 2: Voer de verschillende handelingen in die de macro moet uitvoeren.

Stap 3: Hebt u gedaan, druk op “Stop Recording”



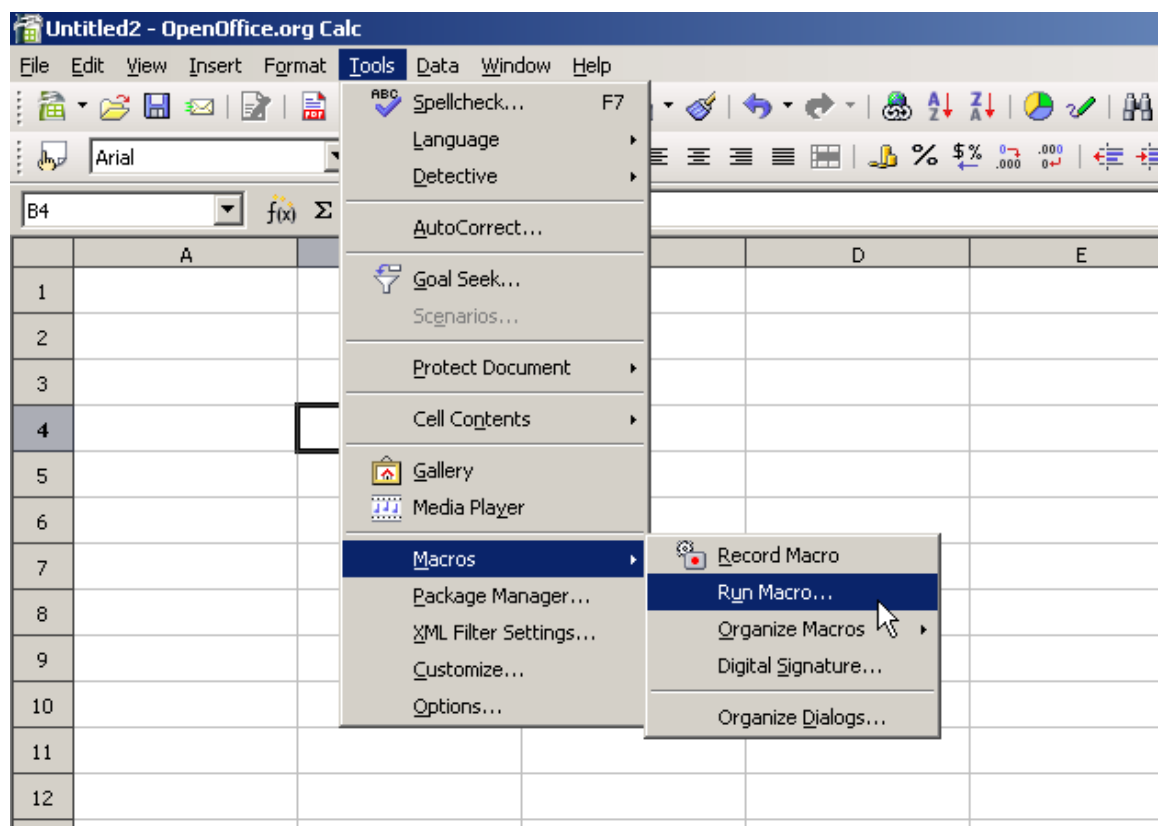


Stap 4: Geef uw macro een naam en sla deze op.

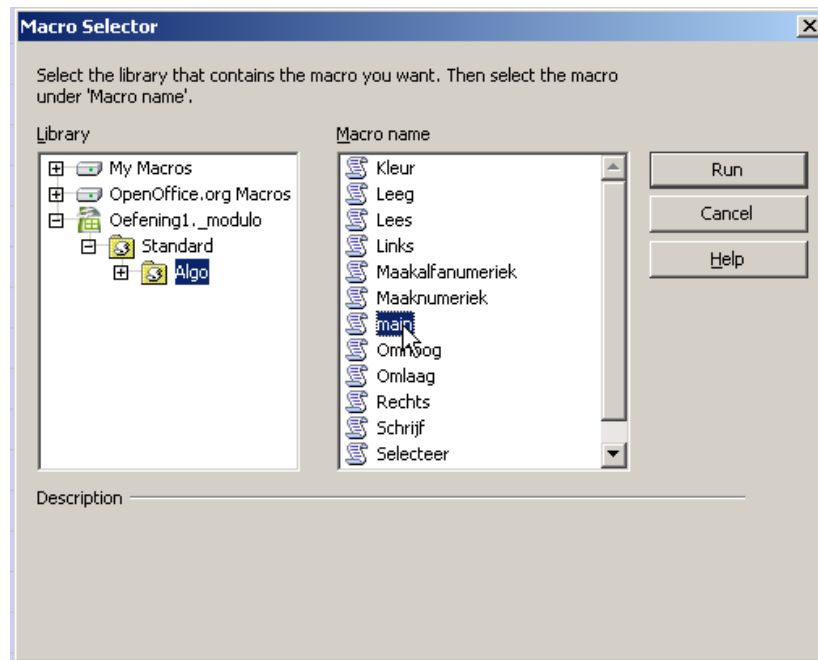


### 8.3.4.2 Een macro starten

Stap 1: Klik op "Run macro"



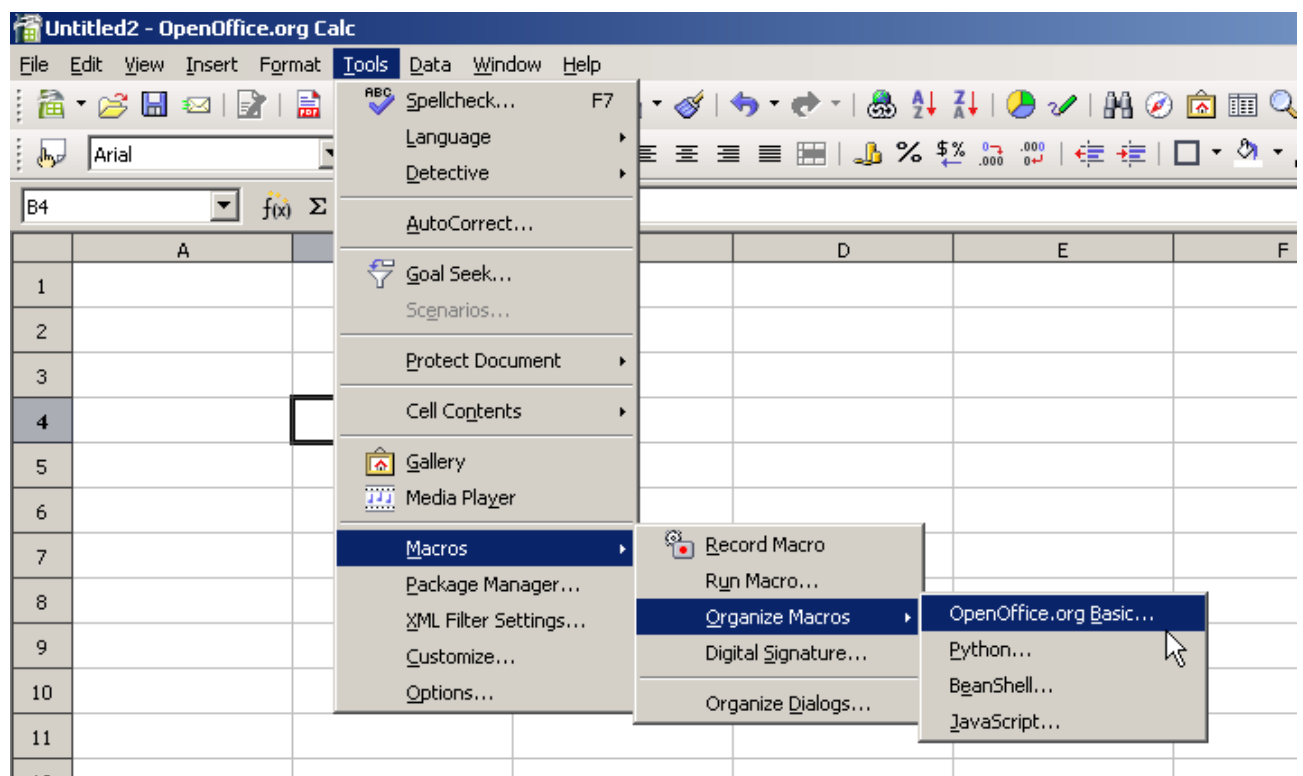
Stap 2: kies een macro



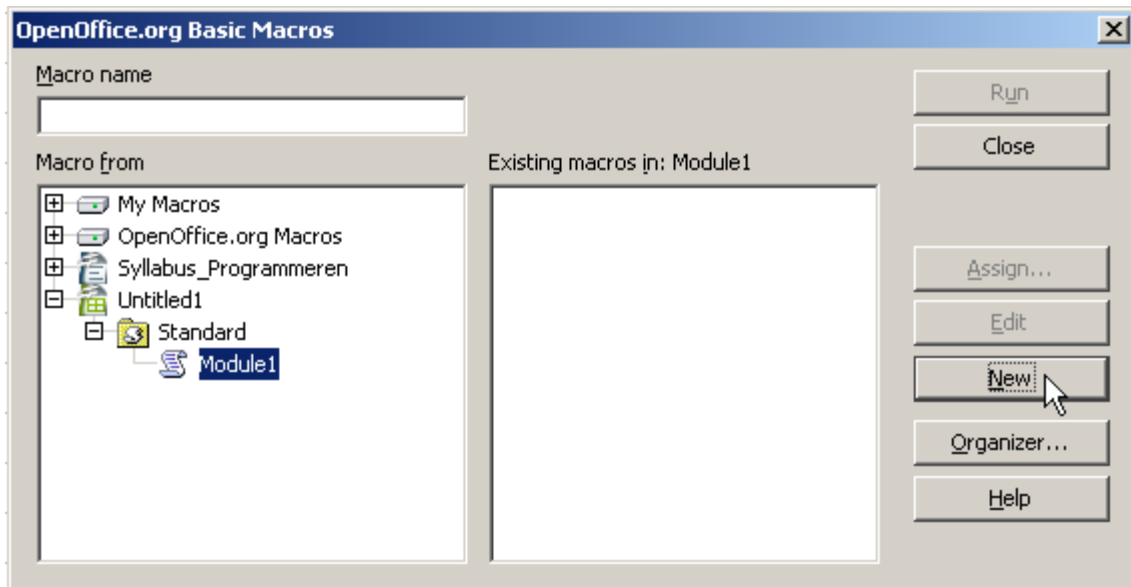
Stap 3: Klik op “Run”

### 8.3.4.3 Een macro programmeren

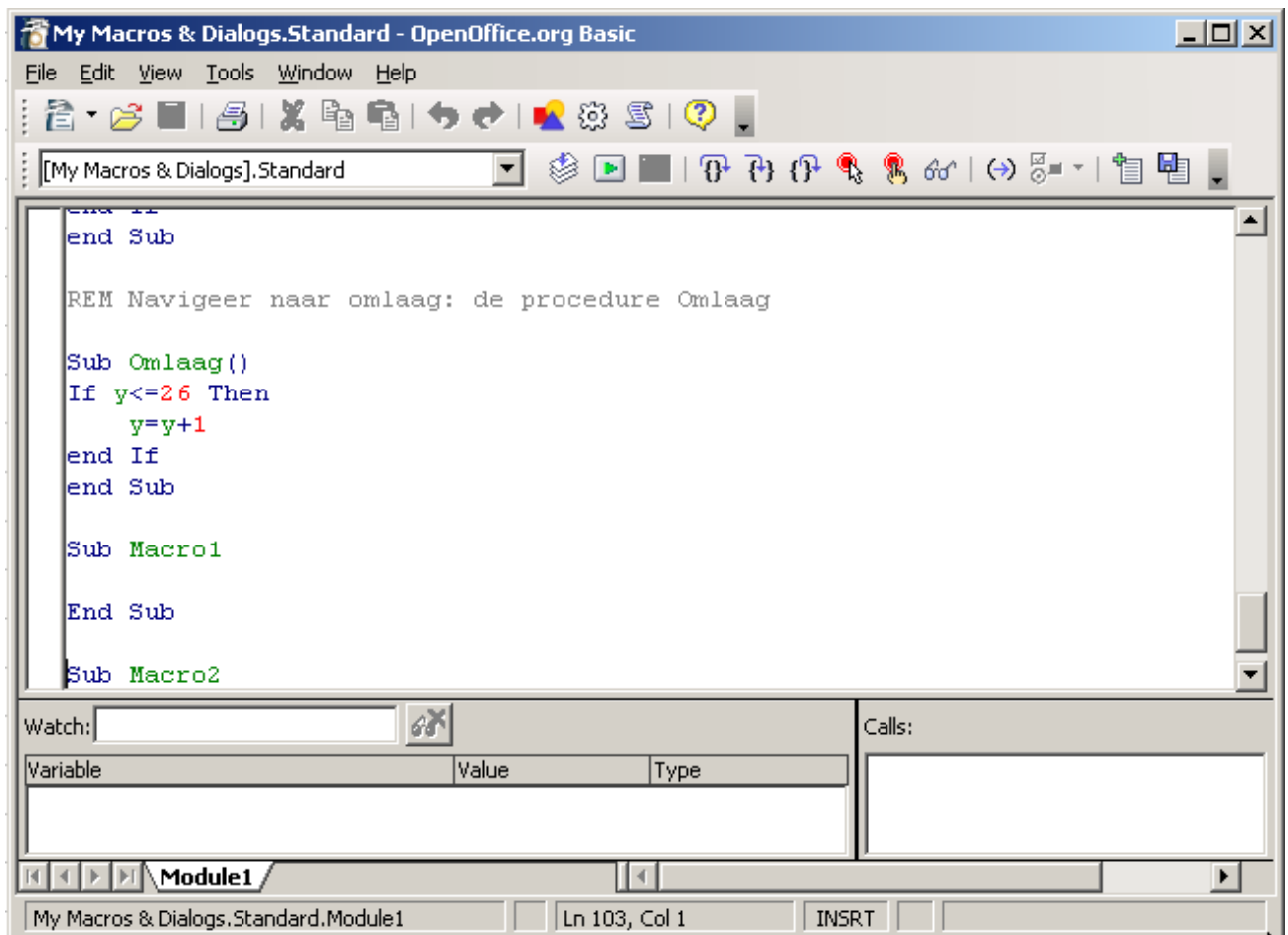
Stap 1: Klik op OpenOffice.org Basic



Stap 2: Module toevoegen en klik op “New”

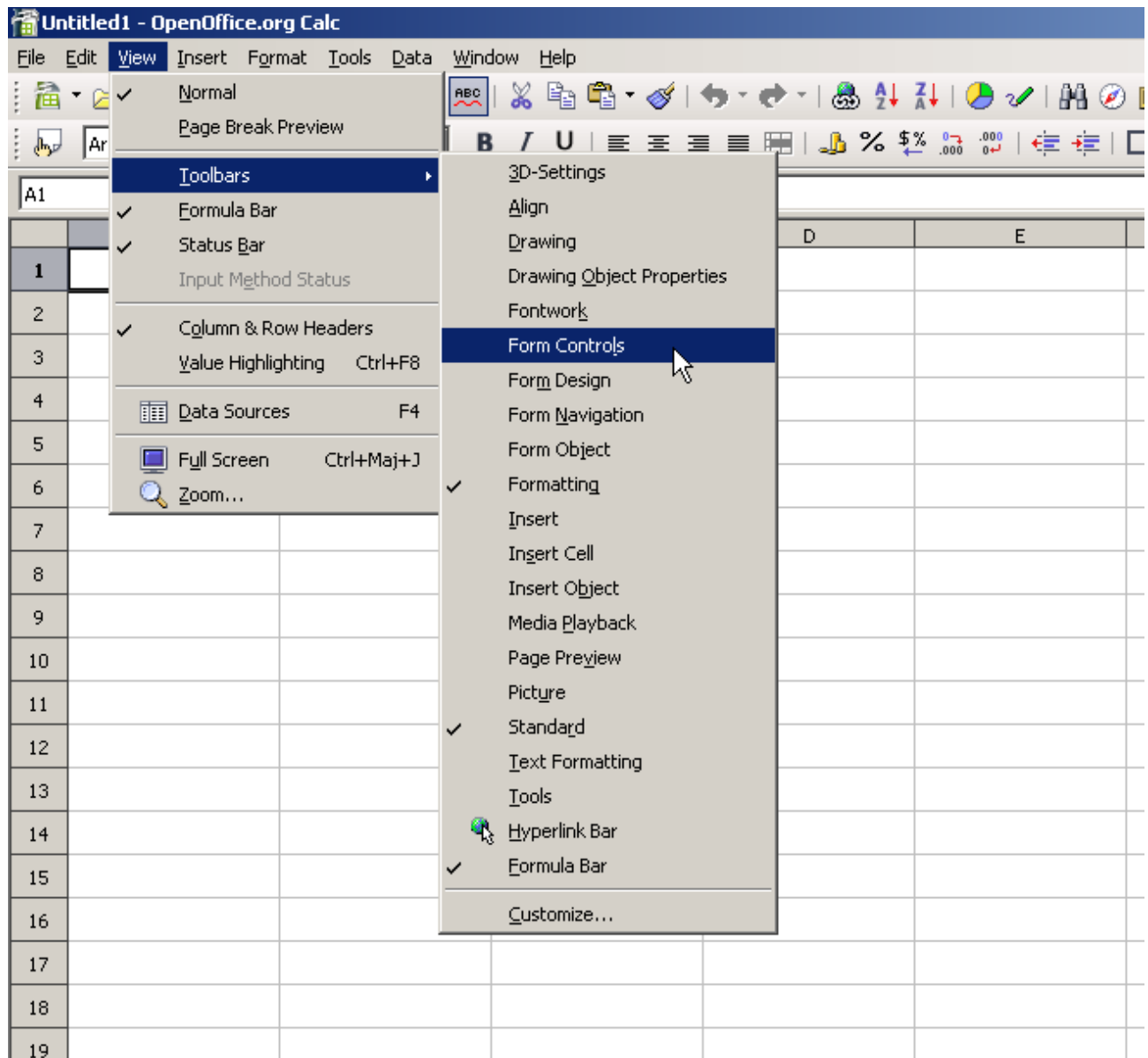


Stap 3: De OpenOffice.org Basic Editor



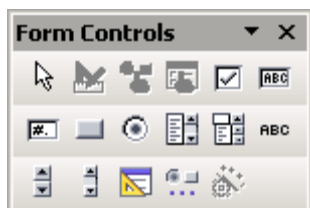
Stap 4: Schrijf de code in het codevenster en sla op.

### 8.3.4.4 Een macro aan een knop verbinden



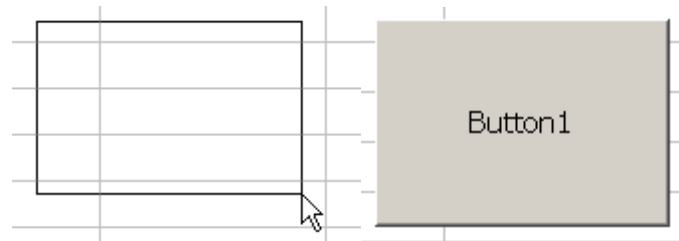
Stap 1: Plaats de werkbalk met “Form Controls” toe.

De onderstaande werkbalk wordt toegevoegd:




Stap 2: Selecteer de knop 

Stap 3: Sleep een knop op het werkblad



Stap 4: Merk op dat in de werkblak, door het aanklikken van de knop, ook de “ontwerpmode” aan staat.



Het symbool is: 

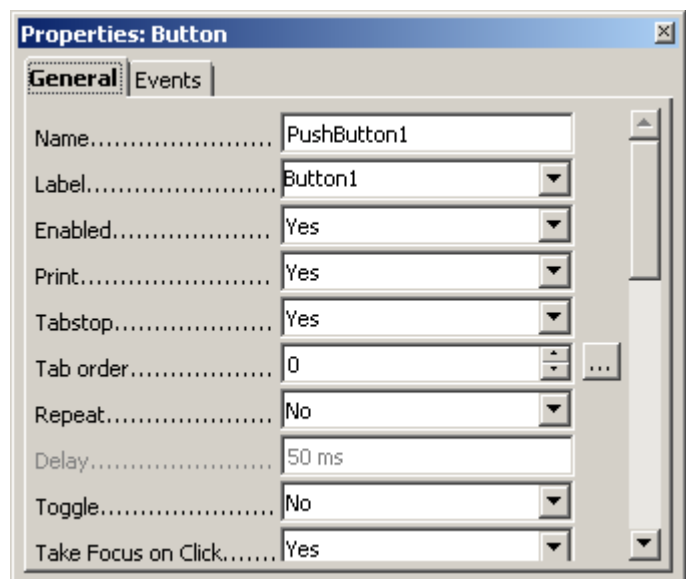
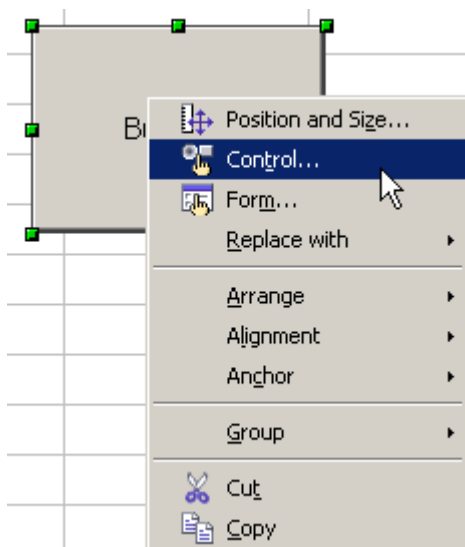
Het is belangrijk deze “ontwerpmode” uit te vinken wanneer we gebruik willen maken van de knop. Om de knop zijn juiste vorm te geven en er een actie aan te koppelen werken we in de ontwerpmode.

Stap 5: Nu willen we betekenis geven aan de knop.

Druk met de rechtermuistoets op de knop. In het menu drukt u op “Control”.

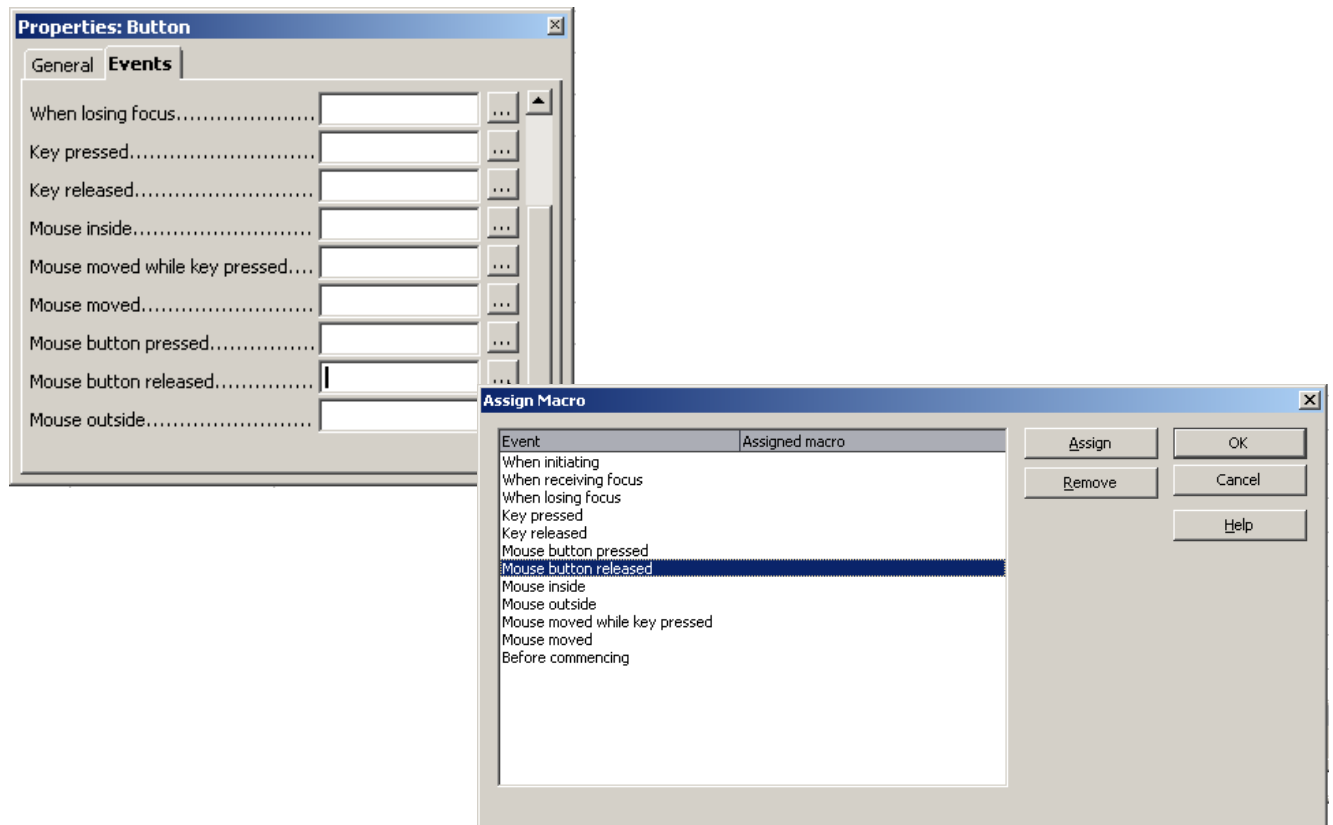
Het venster “Properties:Button” geeft ons vele instellingsmogelijkheden. Wij willen enkel een betekenis geven aan deze knop.

De tekst aanpassen van de knop kan u door het Label in het tabblad General aan te passen.

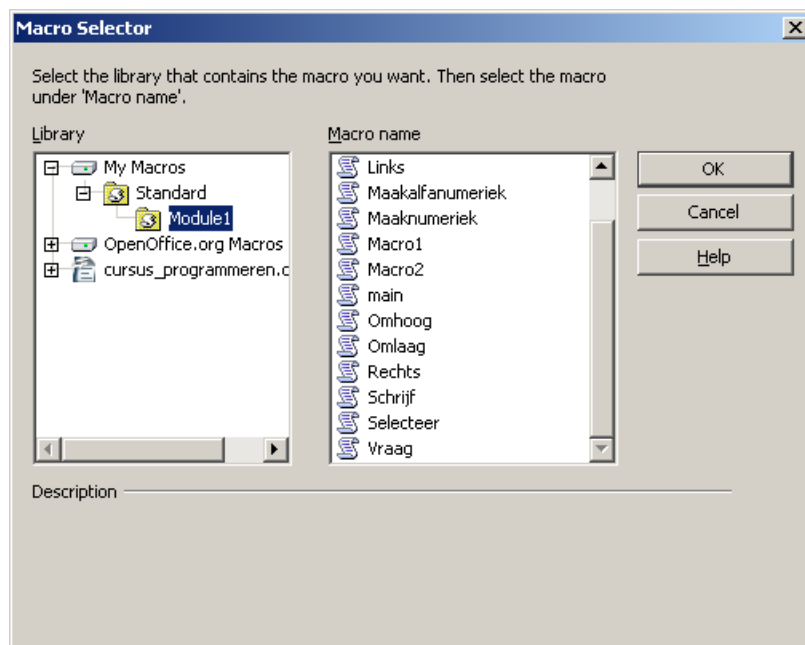


Om te bepalen wat de knop moet doen bij een bepaalde gebeurtenis, moeten we naar het tabblad “Events” gaan. Daar klikken wij op de “...” waar staat “Mouse button released”.

Nu komt u in het “Assign Macro” venster. Controleer of “Macro button released” geselecteerd is en druk op “Assign”.

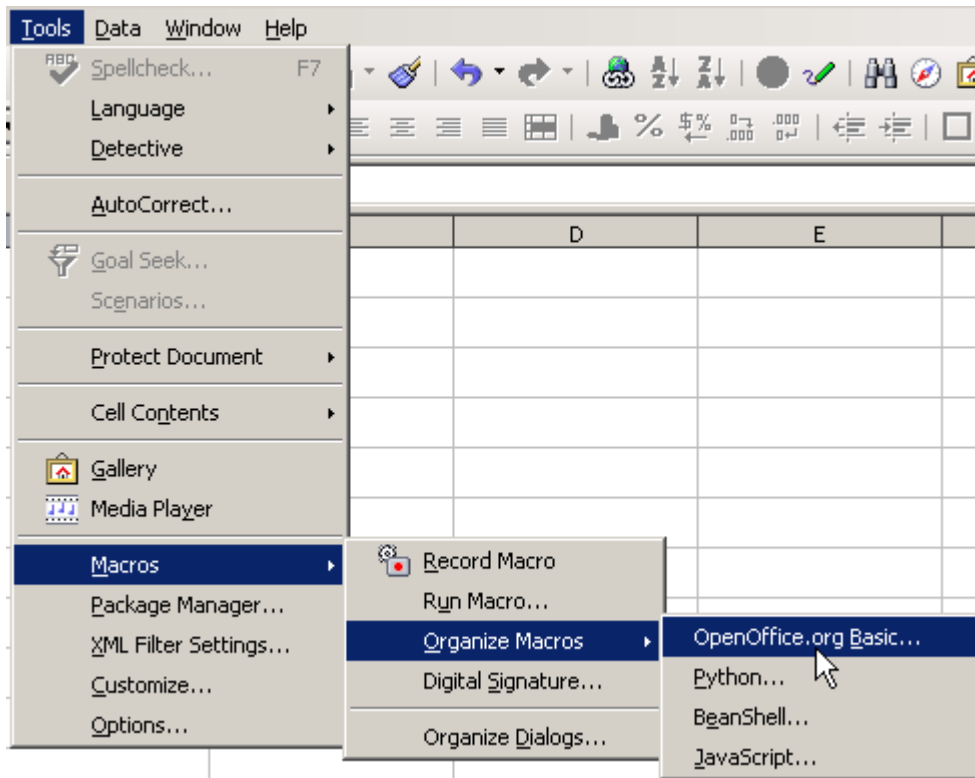


Nu kunt u in de “Macro Selector” een macro selecteren. Druk vervolgens op OK.

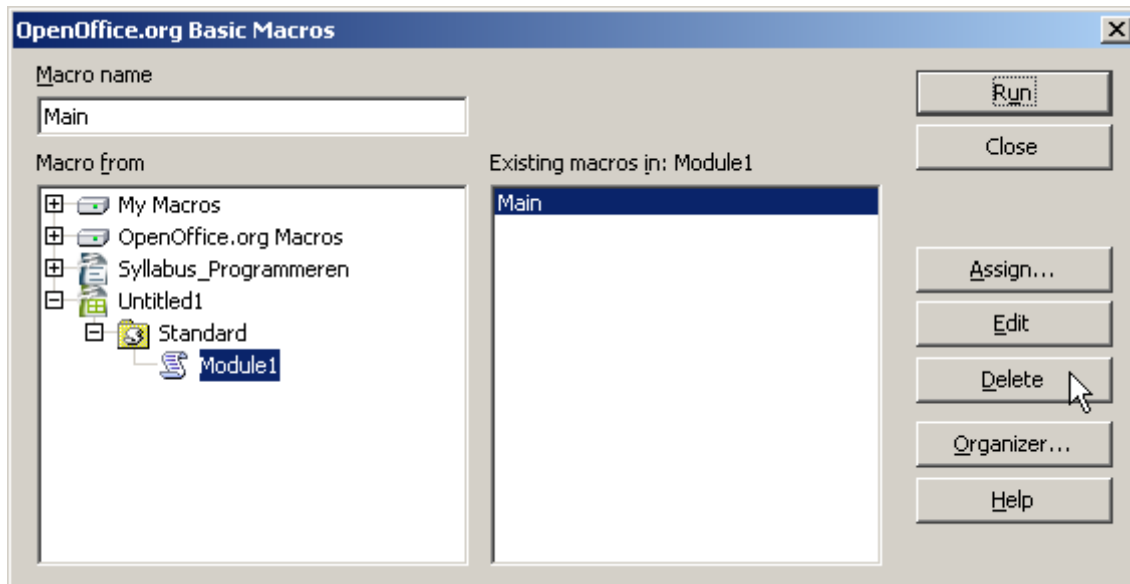


### 8.3.4.5 Een macro verwijderen

Stap 1: Ga naar Tools > Macros > Organize Macros > OpenOffice.org Basic

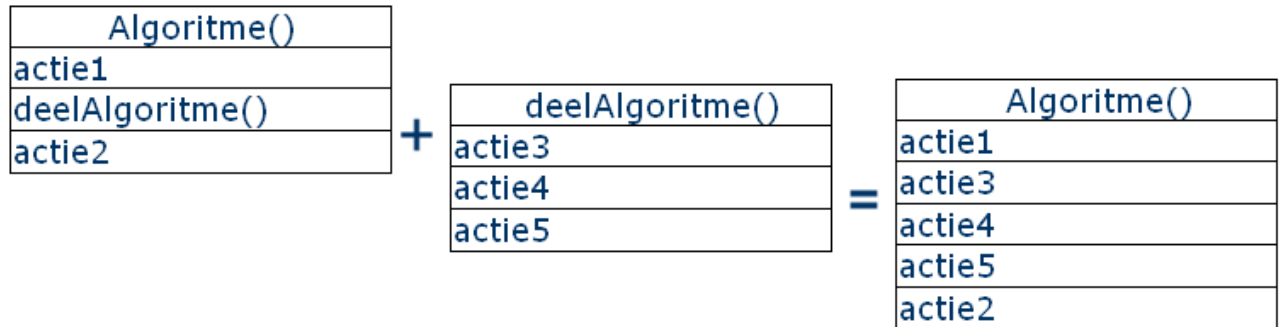


Stap 2: Selecteer de macro die u wilt verwijderen en druk op Delete



### 8.3.5 Algoritmen

Programmeren is een probleem herleiden tot deelproblemen. Een algoritme is een opeenvolging van stappen om ons doel te bereiken. Een hoofdalgoritme hebt u daar waar uw programma start (main). Dit hoofdalgoritme verwijst naar deelalgoritmen.



Soorten algoritmen:

1. *concrete algoritmen*:  
Deze taken kunnen begrepen worden door de computer. Het zijn elementen van de standaardbibliotheek of rechtstreeks machinecode.
2. *abstracte algoritmen*:  
De computer weet niet wat dit algoritme doet. Pas wanneer er naar alle kleine onderdelen en verwijzingen gekeken wordt, zal duidelijk worden wat er gaat gebeuren.

Een overzicht van concrete algoritmen:

1. Een bepaald gegeven inlezen aan de hand van een inputbox: de functie Lees()
2. Een bepaald gegeven schrijven in de cel: de functie Schrijf(tekst)
3. Een waarde opvragen uit een cel: de functie Vraag()
4. Leegmaken: de procedure Leeg
5. Een cel selecteren: de procedure Selecteer
6. Van een string een getal maken: de functie Maaknumeric(tekst)
7. Van een getal een string maken: de functie Maakalfanumeriek(getal)
8. Navigeer naar recht: de procedure Rechts
9. Navigeer naar links: de procedure Links
10. Navigeer naar omhoog: de procedure Omhoog
11. Navigeer naar omlaag: de procedure Omlaag
12. Kleur een cel: de procedure Kleur(R,G,B)

Een grote reeks van deze algoritmen zijn geen onderdeel van de standaardbibliotheek van het programma. Deze algoritmen werden toegevoegd zodat het programmeren eenvoudiger



wordt. U kan de code achter deze algoritmen bekijken in de bijlage.

Een algoritme kan een functie of een procedure zijn. Een functie zal een waarde teruggeven, een procedure geeft geen waarde terug.

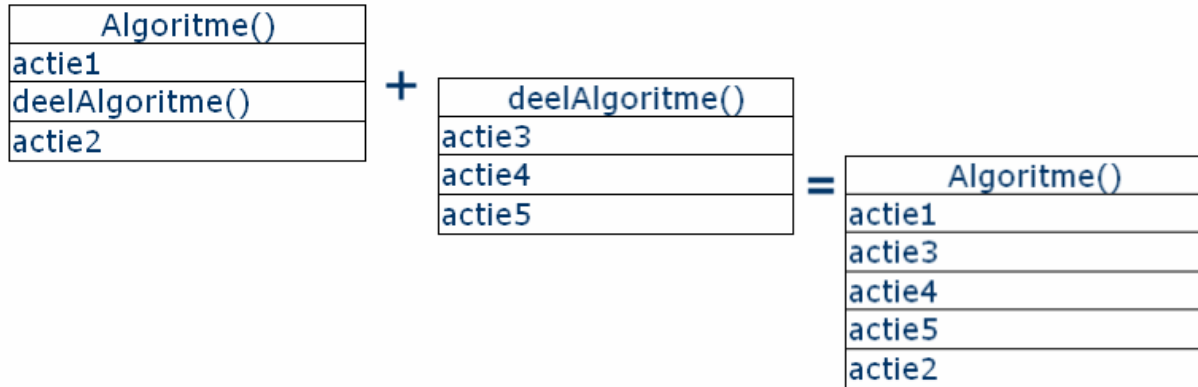
```
Sub algoritme(waarde)
    actie
End Sub
```

```
Function algoritme(waarde)
    actie
End Function
```

### 8.3.6 Sequentie

De sequentie is een opeenvolging van opdrachten. Deze worden stap per stap doorlopen.

#### Schematisch




We willen de computer een aantal acties na elkaar laten uitvoeren. We kunnen ons probleem opdelen in verschillende deelproblemen. In het hoofdalgoritme wordt hiernaar verwezen. Bij de uitvoering van het algoritme zal de computer de acties uit de deelalgoritmen naar waar verwezen wordt, doorlopen.

#### BASIC syntax


```
Sub algoritme()
  actie
  deelalgoritme()
End Sub


Sub deelalgoritme()
  actie
  actie
End Sub
```

## Oefening “Het Dubbel”

	<b>Probleemstelling</b> We willen een macro aanmaken dat het dubbel zal berekenen van een ingegeven bedrag.
---	--

Geef getal:	
	Bereken Dubbel
Het dubbel is	

	<b>Probleemanalyse</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wat is gegeven? Het dubbel kan berekend worden.</li><li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? Een getal moet ingegeven worden.</li><li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Het dubbel moet berekend worden en 5 cellen lager weergegeven.</li><li>4. Wat met de uitvoer? Het dubbel wordt 5 cellen lager weergegeven.</li></ol>	

	<b>Het algoritme</b>												
<table border="1"> <tr><td>main()</td></tr> <tr><td>Selecteer(2,9)</td></tr> <tr><td>Dim Ingave as integer</td></tr> <tr><td>Ingave = Vraag()</td></tr> <tr><td>Dim Dubbel as integer</td></tr> <tr><td>Dubbel = Ingave * 2</td></tr> <tr><td>Omlaag()</td></tr> <tr><td>Omlaag()</td></tr> <tr><td>Omlaag()</td></tr> <tr><td>Omlaag()</td></tr> <tr><td>Omlaag()</td></tr> <tr><td>Schrijf(Dubbel)</td></tr> </table>		main()	Selecteer(2,9)	Dim Ingave as integer	Ingave = Vraag()	Dim Dubbel as integer	Dubbel = Ingave * 2	Omlaag()	Omlaag()	Omlaag()	Omlaag()	Omlaag()	Schrijf(Dubbel)
main()													
Selecteer(2,9)													
Dim Ingave as integer													
Ingave = Vraag()													
Dim Dubbel as integer													
Dubbel = Ingave * 2													
Omlaag()													
Omlaag()													
Omlaag()													
Omlaag()													
Omlaag()													
Schrijf(Dubbel)													

1. We starten met het selecteren van de cel, waar we de ingave willen noteren. We gebruiken de procedure(kolom,rij). De te selecteren cel is B9, B is de 2e kolom en de rij is 9. Dit geeft ons de opdracht Selecteer(2,9).
2. Wij willen het getal dat ingegeven is in de cel B9 opvragen. Dit getal moeten wij onthouden om ermee te kunnen rekenen. Binnen een programma kunnen we gegevens onthouden in **variabelen**. We moeten de computer vertellen dat “Ingave” een variabele is, waar we getallen in plaatsen. Het commando is: Dim Ingave as integer.
3. Het doel van ons programma is “het dubbel berekenen”. Net zoals met een rekenmachine kunnen wij met volgende rekenkundige operatoren werken:

*	<b><i>vermenigvuldigen</i></b>
/	delen
+	optellen
-	Aftrekken

1. Twee getallen vermenigvuldigen kan als volgt  $2 * 2$ .
2. We willen de oplossing onthouden, dus hiervoor gebruiken we een variabele:  
Oplossing =  $2 * 2$ .
3. De bedoeling van ons programma is het verdubbelen van het ingegeven getal.

4. Dit getal hebben wij onthouden in de variabele Ingave.
  5. We kunnen rekenen met deze variabele. Dit geeft ons:  $Dubbel = Ingave * 2$ .
4. Het resultaat van deze berekening, met andere woorden de variabele Dubbel, willen wij 5 cellen lager weergeven.
    1. Hiervoor gebruiken we 5 maal de procedure Omlaag().
    2. Deze selecteert de cel onder de huidige cel.
  5. Tot slot moeten wij de variabele schrijven in de actieve cel.
    1. Hiervoor gebruiken we de procedure Schrijf(variabele).
    4. De variabele die wij willen neerschrijven is Dubbel. De opdracht wordt: Schrijf(Dubbel)




We weten reeds dat we problemen kunnen opsplitsen in deelproblemen. Naar 5 cellen lager gaan, willen we onderbrengen in een deelalgoritme. Het deelalgoritme krijgt de naam VijfCellenOmlaag().

main()
Selecteer(2,9)
Dim Ingave as integer
Ingave = Vraag()
Dim Dubbel as integer
Dubbel = Ingave * 2
VijfCellenOmlaag()
Schrijf(Dubbel)

VijfCellenOmlaag()
Omlaag()
Omlaag()
Omlaag()
Omlaag()
Omlaag()

### Vorbereiding






1. Controleer of de knop naar de macro main verwijst.
2. Open de macro editor.

	<b>Het programma</b>
<pre>Sub main Selecteer(2,9) Dim Ingave as integer Ingave = Vraag() Dim Dubbel as integer Dubbel = Ingave * 2 VijfCellenOmlaag() Schrijf(Dubbel) end Sub  Sub VijfCellenOmlaag() For i = 1 To 5     Omlaag() Next i end Sub</pre>	
	<b>Testen</b>
	<b>Documenteren</b>


**Oefening “EuroRekenmachine”**

Euro:	
	Bereken Dubbel
BEF:	

Maak een EuroRekenmachine. Geef een aantal EURO in en zet om naar BEF.


	Probleemstelling	
	Probleemanalyse	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wat is gegeven?</li> <li>2. Wat moet nog ingevoerd worden?</li> <li>3. Welke verwerking moet gebeuren?</li> <li>4. Wat met de uitvoer?</li> </ol>
	Algoritme maken	
	programma	
	Testen	

**Oefening “EuroOmzetter”**




### Probleemstelling

7	
8	
9	Omrekenen
10	Een bedrag van 10 EUR, komt overeen met 403,399 BEF,
11	



### Probleemanalyse

1. Wat is gegeven?  
We weten dat 1 EUR = 40,3399BEF.
2. Wat moet nog ingevoerd worden?  
We willen de gebruiker een aantal Euro's laten ingeven.
3. Welke verwerking moet gebeuren?  
Het aantal Belgische Frank wordt berekend.
4. Wat met de uitvoer?  
Er wordt een zin weergegeven met de oplossing.



### Het algoritme

main()
Dim Euro as integer
Euro = Lees("Geef een aantal Euro in.")
Dim BEF as integer
BEF = Euro * 40.3399
Selecteer(1,10)
Schrijf(BEF)



1. De gebruiker zal een aantal EURO's ingeven. Hiervoor gebruiken we een InputBox:



Omdat de computer niet weet wat Euro is, moeten wij dit vertellen. Het is een variabele waar een getal in zal komen. We doen dit als volgt: Dim Euro as getal. De computer begrijpt niet wat we bedoelen met getal. Voor getallen gebruiken we integer. Voor een tekst gebruiken wij string. Hier wordt dit Dim Euro as integer.

2. We berekenen het aantal BEF:  $BEF = Euro * 40,3399$ . Let goed op bij het ingeven van kommagetallen. In de code gebruiken we een punt (.) en geen komma (,).
3. We selecteren de plaats waar de uitvoer komen moet: Selecteer(1,10).
4. Nu willen wij een zin waarin de uitgave genoteerd wordt.

Een bedrag van 20 EUR, komt overeen met 806,798 BEF

```
Schrijf("Een bedrag van " + Euro + " EUR, komt overeen met " + BEF + " BEF,")
```


## Tekstoperatoren


Het symbool + is een tekstoperator. Deze operator voegt de tekst samen.


Schrijf("Eerste woorden" + ", het vervolg.") = Eerste woorden, het vervolg.

Variabele = 10


Schrijf("De waarde is " + Variabele) = De waarde is 10

	<h3>Het programma</h3>
<pre>Sub main Dim Euro as integer Euro = Lees("Geef een aantal EURO") Dim BEF as integer BEF = Euro * 40.3399 Selecteer(1,10) Schrijf("Een bedrag van " + Euro + _ " EUR, komt overeen met " + BEF + " BEF.") end Sub</pre>	

	<h3>Testen</h3>
---	-----------------

	<h3>Documenteren</h3>
---	-----------------------


## Oefening: Minigolf


	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>Wij willen een programma maken dat de namen van onze vrienden in een spreadsheet onder elkaar plaatst. Naast de namen moeten wij de resultaten van 18 golfbanen kunnen noteren.</p>
---	---

Spelers	Baan1	Baan2	Baan3	Baan4	Baan5	Baan6	Baan7	Baan8	Baan9	Baan10	Totaal

Namen Invoegen

LeegMaken

	<p><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="245 1310 1059 1400">1. Wat is gegeven? De namen van onze vrienden (Jan, Marc, Theo, Fernand,...)</li><li data-bbox="245 1415 734 1505">2. Wat moet nog ingevoerd worden? Geen invoer nodig.</li><li data-bbox="245 1520 831 1610">3. Welke verwerking moet gebeuren? De naam schrijven in cellen onder elkaar.</li><li data-bbox="245 1626 895 1715">4. Wat met de uitvoer? De namen moeten in cellen onder elkaar staan.</li></ol>	

	<h3>Het algoritme</h3>										
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">main()</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Selecteer(1,10)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Schrijf("Jan")</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Omlaag()</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">...</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">Leegmaken()</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Selecteer(1,10)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Leeg()</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Omlaag()</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">...</td></tr> </table>		main()	Selecteer(1,10)	Schrijf("Jan")	Omlaag()	...	Leegmaken()	Selecteer(1,10)	Leeg()	Omlaag()	...
main()											
Selecteer(1,10)											
Schrijf("Jan")											
Omlaag()											
...											
Leegmaken()											
Selecteer(1,10)											
Leeg()											
Omlaag()											
...											

	<h3>Het programma</h3>
<pre style="text-align: center;"> Sub main Selecteer(1,10) Schrijf("Jan") Omlaag() Schrijf("Marc") Omlaag() Schrijf("Theo") Omlaag() Schrijf("Jeff") Omlaag() Schrijf("Katrien") end Sub                     </pre>	

**Uitbreiding:** Maak een macro die de namen wist.

```
Sub Leegmaken  
Selecteer (1,10)  
Leeg()  
Omlaag()  
Leeg()  
Omlaag()  
Leeg()  
Omlaag()  
Leeg()  
Omlaag()  
Leeg()  
Omlaag()  
Leeg()  
end Sub
```




**Testen**





**Documenteren**


## Oefening: Het doolhof

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>Op het document ziet u een doolhof. We willen de vakken kleuren die de weg aanduiden van begin tot einde.</p>
---	---




	<p><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wat is gegeven? Een doolhof is gegeven.</li> <li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? Geen invoer nodig.</li> <li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Opeenvolgende cellen kleuren van de ene naar de andere plaats.</li> <li>4. Wat met de uitvoer? Gekleurde cellen op het doolhof vormen de uitvoer.</li> </ol>	

	<b>Het algoritme</b>							
<table border="1"> <tr><td style="background-color: #cccccc;">main()</td></tr> <tr><td>Ga naar begincel</td></tr> <tr><td>Kleur(rood)</td></tr> <tr><td>Omlaag()</td></tr> <tr><td>Kleur(255,0,0)</td></tr> <tr><td>Links()</td></tr> <tr><td>...</td></tr> </table>		main()	Ga naar begincel	Kleur(rood)	Omlaag()	Kleur(255,0,0)	Links()	...
main()								
Ga naar begincel								
Kleur(rood)								
Omlaag()								
Kleur(255,0,0)								
Links()								
...								

	<b>Het programma</b>	
Sub main Selecteer(1,9) Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Links() Kleur(255,0,0) Links() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0)	Links() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Links() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Links() Kleur(255,0,0)	Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Omlaag() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) Rechts() Kleur(255,0,0) end Sub

	<b>Testen</b>
---	---------------


	<b>Documenteren</b>
---	---------------------

## Overzicht van de gebruikte commando's

### 1. Navigeren

Selecteer(kolom,rij)	De ingegeven cel selecteren. We moeten de kolom en de rij ingeven als getallen. Om de cel B3 te selecteren gebruiken we Selecteer(2,3)
Omhoog()	De hoger gelegen cel selecteren.
Omlaag()	De lager gelegen cel selecteren.
Links()	De linkse cel selecteren.
Rechts()	De rechtse cel selecteren.

### 1. In- en uitvoer

Lees("De vraag")	 <p>U geeft een variabele de waarde van de ingave door: Variabele=Lees(). Wilt u een vraag toevoegen dan schrijft u Lees("Graag een aantal euro ingeven")</p>
Vraag()	Vraag gegevens uit een cel op. U geeft een variabele de waarde van de cel door: Variabele=Vraag() Eerst moet u een cel selecteren door Selecteer(kolom,rij).
Schrijf()	Deze opdracht schrijft een tekst of een variabele in de geselecteerde cel. U moet dus eerst een cel selecteren: Selecteer(kolom,rij). Daarna kan u schrijven: Schrijf("De variabele is" + variabele)

### 1. Verwijder inhoud

Leeg()	De actieve cel wordt leeg gemaakt.
--------	------------------------------------

### Kleur inhoud

Kleur(rood, groen, blauw)	De cel kleurt een bepaalde kleur. De kleur is te bepalen door het mengen van rood, groen en blauw. De waarde moet tussen 0 en 255 liggen. Zo geeft Kleur(255,0,0) de kleur rood.
---------------------------	--



### 8.3.7 Iteratie (begrensd)

De herhaling of iteratie kan al dan niet begrensd zijn. Bij een **begrensd herhaling**, is op voorhand bepaald, hoeveel keer de "actie" doorlopen wordt.

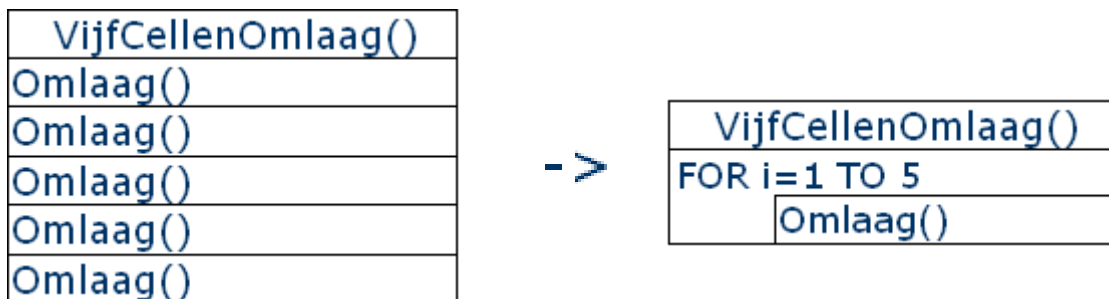
#### Schematisch



#### BASIC syntax

```
For i = 1 To 10
    actie
Next I
```

We herbekijken de eerste oefening waarbij we het dubbel willen berekenen van een getal. We hermaken het algoritme waarbij we vijf cellen omlaag gaan. We willen dit algoritme nu aanpassen zodat we eenvoudig meerdere keren kunnen herhalen.



Dit spaart ons zeker en vast een hoop werk wanneer we 30 cellen lager moeten zijn.

Nu kunt u de oefening aanpassen, de code zal er als volgt uitzien:

<pre>Sub VijfCellenOmlaag() For i = 1 To 5     Omlaag() Next i end Sub</pre>	<pre>Sub VijfCellenOmlaag() For i = 1 To 5     Omlaag() Next i end Sub</pre>
--	--

We kunnen een procedure steeds een aantal gegevens meegeven. Zo vertellen wij de procedure Schrijf(tekst) welke tekst wij willen schrijven in de geselecteerde cel.

Nu willen wij meegeven hoeveel cellen wij omlaag willen gaan.

<pre>Sub CellenOmlaag(AantalKeer) For i = 1 To AantalKeer     Omlaag() Next i end Sub</pre>	<pre>Sub CellenOmlaag(AantalKeer) For i = 1 To AantalKeer     Omlaag() Next i end Sub</pre>
---	---

Als we nu de opdracht VijfCellenOmlaag() vervangen door CellenOmlaag(5) hebben we een herbruikbare procedure gemaakt.

### De syntax

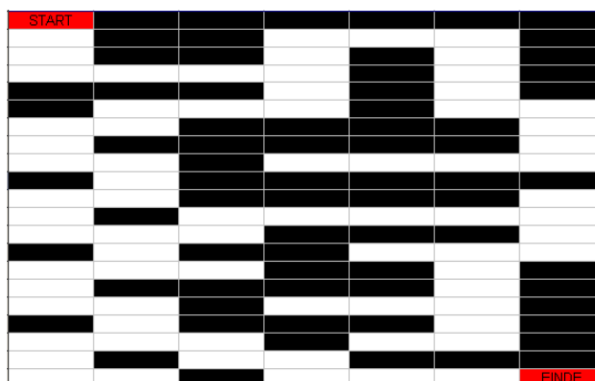
We bekijken de schrijfwijze (syntax) van de begrensde herhaling van dichterbij:

<pre>For teller = beginwaarde To eindwaarde     Opdracht1     (Opdracht 2)     ...     (OpdrachtN) Next teller</pre>	
teller	Een variabele, meestal gebruikt men hier i.
beginwaarde en eindwaarde	Natuurlijke getallen waarbij de beginwaarde steeds kleiner is dan de eindwaarde. Deze bepalen het aantal keer dat de opdracht uitgevoerd wordt.
For, To en Next	Dit zijn sleutelwoorden die door de syntax van de programmeertaal worden bepaald.


### Opdracht: Doolhof

We bekijken de oefening doolhof uit vorig hoofdstuk. We kunnen de code duidelijker en korter maken met behulp van de begrensde herhaling.


De opdracht: Maak de broncode korter!



**Oefening: Tafels**

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>Maak een macro die vraagt welke tafel u wilt berekenen en tot welke macht. Deze worden in de velden genoteerd.</p>
---	--

Tafels			
1x		5 =	5
2x		5 =	10
3x		5 =	15
4x		5 =	20
5x		5 =	25

	<p><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wat is gegeven? Macht x Tafel = Uitkomst</li> <li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? Macht en Tafel</li> <li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Macht in eerste kolom, daarnaast een "x", daarnaast de Tafel, daarnaast een "=" en tot slot de uitkomst. De uitkomst moet berekend worden.</li> <li>4. Wat met de uitvoer? Macht in eerste kolom, daarnaast een "x", daarnaast de Tafel, daarnaast een "=" en tot slot de uitkomst.</li> </ol>	

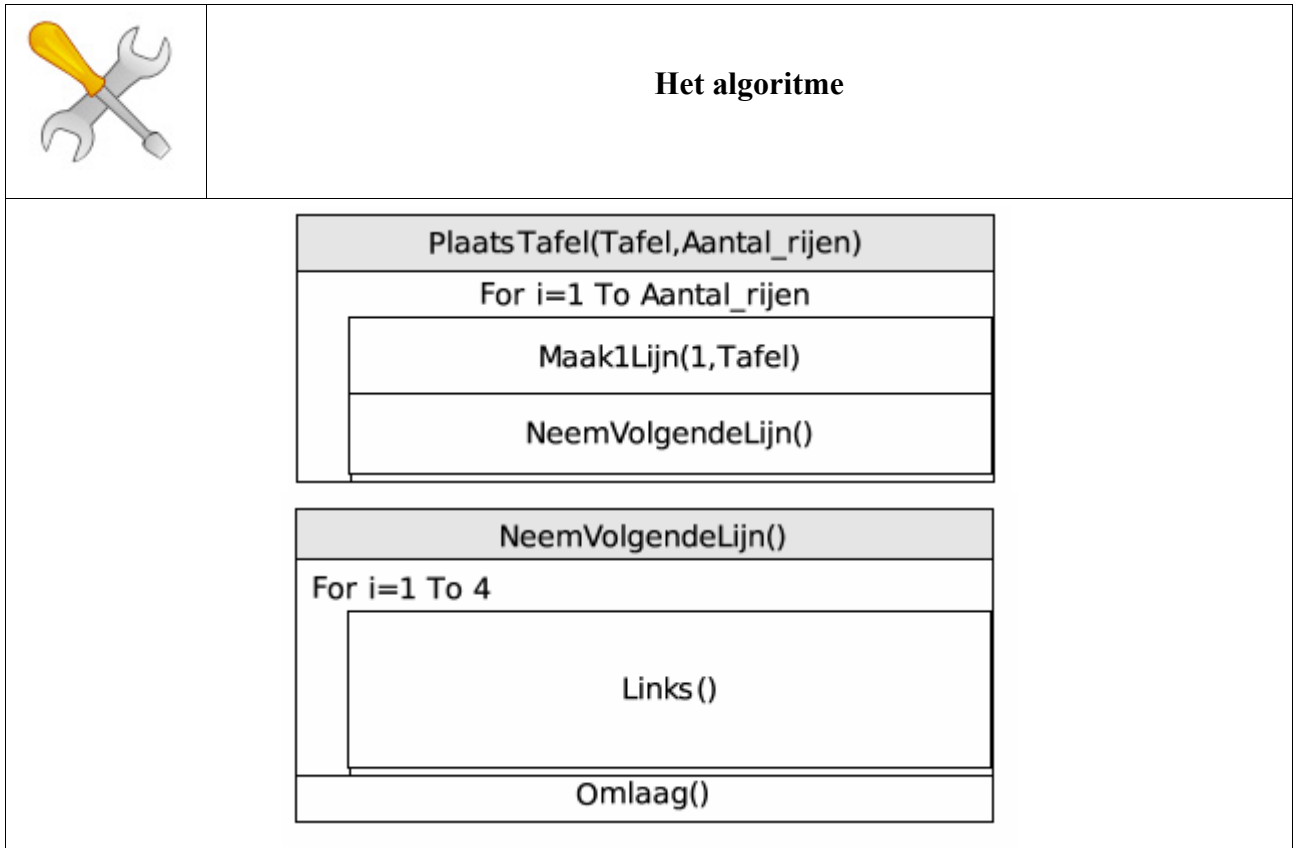



### Het algoritme


<b>main()</b>
Ga naar begincel
Dim Tafel as integer
Tafel=Lees("Welke tafel?")
Dim Macht as integer
Macht=Lees("Tot?")
PlaatsTitel(Tafel)
PlaatsTafel(Tafel,Macht)


<b>PlaatsTitel(Tafel)</b>
Dim Titel as string
Titel="Tafel van " + MaakAlfaNumeriek(Tafel)
Schrijf(Titel)

<b>Plaats1Lijn(Rijnummer, Tafel)</b>
Schrijf(Rijnummer)
Rechts()
Schrijf("x")
Rechts()
Schrijf(Tafel)
Rechts()
Schrijf("=")
Rechts()
Dim Product as integer
Product=Rijnummer*Tafel
Schrijf(Product)



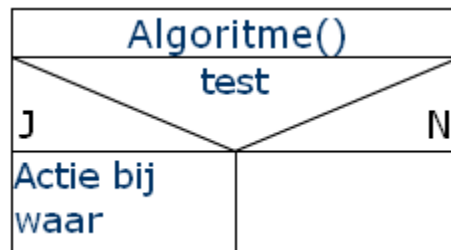
	<h3 style="text-align: center;">Het programma</h3>
<pre>Sub PlaatsTitel(tafel) Dim titel as string titel = "Tafel van " + MaakAlfaNumeriek(tafel) Schrijf(titel) end Sub  Sub PlaatsTafel(tafel, aantal_rijen) For i = 1 To aantal_rijen     MaakLijn(i, tafel)     NeemVolgendeLijn Next i end Sub  Sub MaakLijn(rijnummer, tafel) Schrijf(rijnummer) Rechts() Schrijf("x") Rechts() Schrijf(tafel) Rechts() Schrijf("=") Rechts() Dim Product as integer Product = rijnummer * tafel Schrijf(Product) End Sub  Sub NeemVolgendeLijn() For i = 1 To 4     Links() Next i     Omlaag() End Sub</pre>	

	<h3 style="text-align: center;">Testen</h3>
---	---

	<h3 style="text-align: center;">Documenteren</h3>
---	---

### 8.3.8 Enkelzijdige selectie

Schematisch




#### BASIC syntax


```
If voorwaarde Then
    opdracht
End If
```

#### Syntax

<pre> <b>If voorwaarde Then</b>     <b>Opdracht1</b>     ...     <b>(OpdrachtN)</b> <b>Else</b>     <b>Opdracht1</b>     ...     <b>(OpdrachtN)</b> <b>end If</b>                 </pre>	
If	Als (voorwaarde)
Then	Dan (uitgevoerd wanneer de voorwaarde waar is).
Else	Anders (uitgevoerd wanneer de voorwaarde niet waar is).
End If	Einde Als

## Oefening: Toetsen

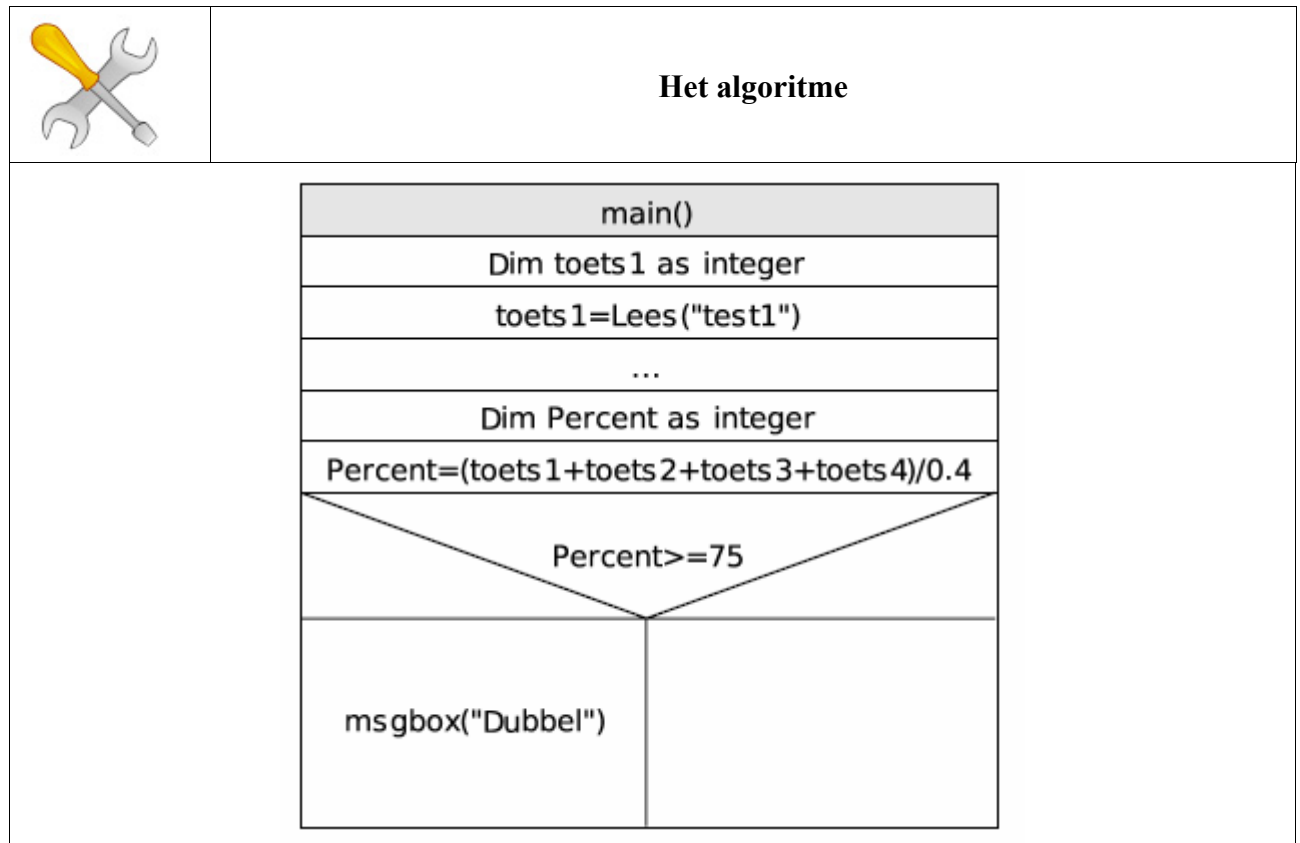
	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>Wanneer u op de laatste 4 toetsen meer dan 75% behaalt, geven uw ouders u dubbel zakgeld. Maak een programma waar u de punten (op 10) van de laatste 4 toetsen opgeeft. Het programma vertelt u of er dubbel zakgeld volgt deze week.</p>
---	---


	<p style="text-align: center;"><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wat is gegeven? Meer dan 75% is dubbel zakgeld...</li><li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? Punten (op 10) van de laatste 4 toetsen.</li><li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Het percentage van de laatste 4 toetsen moet berekend worden. Wanneer dit groter of gelijk aan 75 is krijgen we dubbel zakgeld.</li><li>4. Wat met de uitvoer? Dubbel zakgeld of niet.</li></ol>	


We hebben een vergelijkingsoperator nodig, welk symbool gebruiken wij voor “groter of gelijk aan”?


>	Groter dan
<	Kleiner dan
=	Gelijk aan
<>	Niet gelijk aan
<=	Kleiner of gelijk aan
>=	Groter of gelijk aan





	<h3>Het programma</h3>
<pre> Sub main Dim toets1 as integer toets1=lees("test1") Dim toets2 as integer toets2=lees("test2") Dim toets3 as integer toets3=lees("test3") Dim toets4 as integer toets4=lees("test4") Dim percent as integer percent=(toets1+toets2+toets3+toets4)/0.4 If percent&gt;=75 then msgbox ("dubbel") End If end Sub                     </pre>	

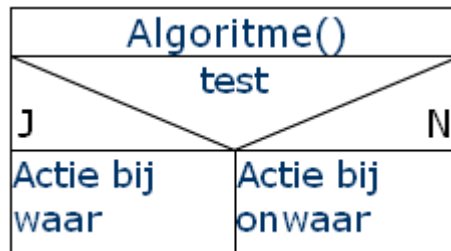
	<h3>Testen</h3>
---	-----------------

	<h3>Documenteren</h3>
---	-----------------------

### 8.3.9 Dubbelzijdige selectie

We spreken van een enkelvoudige selectie, wanneer een actie pas wordt uitgevoerd als aan een bepaalde voorwaarde voldaan is. We spreken van een dubbelzijdige herhaling, als een andere actie uitgevoerd wordt wanneer de voorwaarde niet voldaan is.

#### Schematisch



#### BASIC syntax

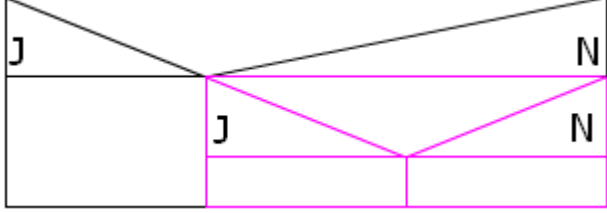
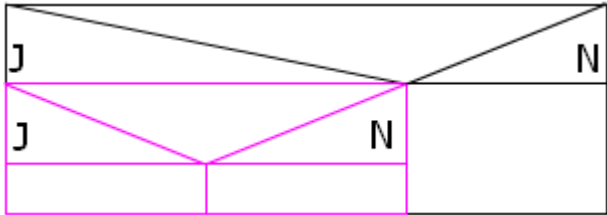
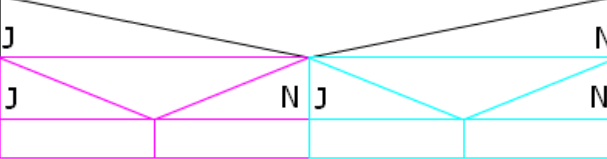
```
If voorwaarde Then
    actie bij waar
Else
    actie bij onwaar
End If
```

#### Syntax

<b>If voorwaarde Then</b> <b>Opdracht1</b> ... <b>(OpdrachtN)</b>  <b>end If</b>	
If	Als (voorwaarde)
Then	Dan (uitgevoerd wanneer de voorwaarde waar is).
End If	Einde Als

### 8.3.10 Geneste selectie

Wanneer we meerdere selecties onder elkaar plaatsen dan krijgen we de geneste selectie.

BASIC syntax	Schematisch
<pre> If voorwaarde Then   actie bij waar Else   If voorwaarde Then     actie bij waar   Else     actie bij onwaar   End If End If                     </pre>	
<pre> If voorwaarde Then   If voorwaarde Then     actie bij waar   Else     actie bij onwaar   End If Else   actie bij onwaar End If                     </pre>	
<pre> If voorwaarde Then   If voorwaarde Then     actie bij waar   Else     actie bij onwaar   End If Else   If voorwaarde Then     actie bij waar   Else     actie bij onwaar   End If End If                     </pre>	

## Oefening Geheimschrift

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>We willen een geheim schrift decoderen.</p>
---	---

1	9	9	3	6	1	3	7	7	4	5	5	1	1	9	5	9	7	3	5	5	3
1	9	3	3	6	1	3	5	1	4	5	7	9	1	3	3	5	5	1	5	1	3
4	4	4	3	2	4	4	2	5	6	2	2	2	1	5	1	5	7	9	5	5	7
9	3	9	7	5	5	7	9	1	1	1	1	3	9	1	7	3	7	9	9	9	5
3	2	4	2	4	4	3	6	2	6	6	8	5	2	8	6	2	7	4	8	6	4
9	4	9	3	3	5	5	4	5	5	7	8	5	8	7	3	1	7	0	5	1	6
9	4	1	3	5	7	9	0	7	3	5	4	5	6	2	4	1	7	6	9	7	0
9	6	5	2	2	4	7	2	7	7	9	2	7	2	1	1	9	3	6	5	1	6
1	6	5	1	1	6	3	0	7	3	9	2	3	0	1	7	5	5	8	9	3	1
3	4	4	2	6	4	5	2	0	2	4	0	5	8	2	2	6	7	2	8	4	4
7	7	7	5	9	3	9	1	5	3	5	9	3	7	5	5	7	7	3	1	3	9

$9 \bmod 3 = 0$	als u 9 deelt door 3 dan is de rest 0
$26 \bmod 7 = 5$	als u 26 deelt door 7 dan is de rest 5
$5 \bmod 2 = 1$	als u 5 deelt door 2 dan is de rest 1
$10 \bmod 2 = 0$	als u 10 deelt door 2 dan is de rest 0

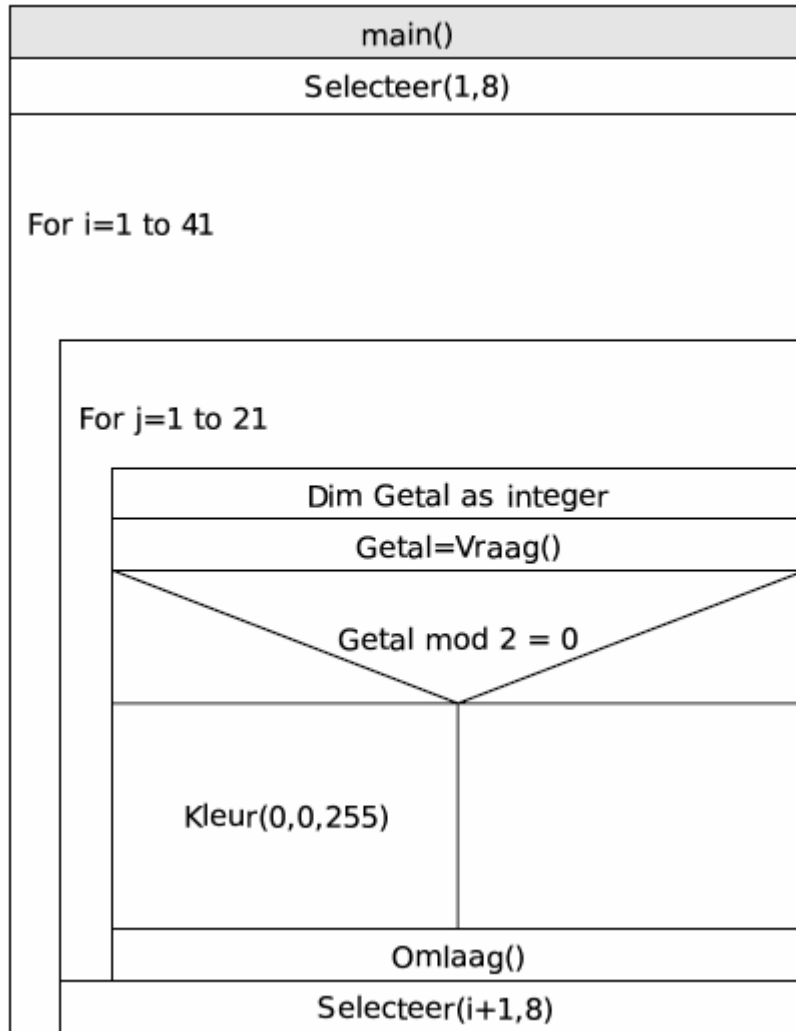
Kan u volgende berekeningen maken?




$2 \bmod 2 =$	$7 \bmod 2 =$
$3 \bmod 2 =$	$8 \bmod 2 =$
$4 \bmod 2 =$	$9 \bmod 2 =$
$5 \bmod 2 =$	$10 \bmod 2 =$
$6 \bmod 2 =$	$11 \bmod 2 =$

Wat merkt u op?



### Het algoritme



	<h3>Het programma</h3>
<pre>Sub main Selecteer(1,8) For i=1 to 41   For j=1 to 21     Dim Getal as integer     Getal=Vraag()     If Getal mod 2 = 0 Then       Kleur(0,0,255)     end If     Omlaag()   Next j   Selecteer(i+1,8) Next i end Sub</pre>	
	<h3>Testen</h3>
	<h3>Documenteren</h3>

### 8.3.11 Werken met operatoren

#### 1. EN (AND)

If voorwaarde1 AND voorwaarde 2 then Opdrachten	
Else Opdrachten	
End If	
Then	Beide moeten voldaan zijn
Else	Als één van de voorwaarden niet voldaan is.


#### OF (OR)


If voorwaarde1 OR voorwaarde 2 then Opdrachten	
Else Opdrachten	
End If	
Then	Als één van de voorwaarden voldaan is.
Else	Als beide voorwaarden niet voldaan zijn.

#### 1. NIET (NOT)





If NOT voorwaarde then Opdrachten	
Else Opdrachten	
End If	
Then	Als voorwaarde niet waar is.
Else	Als voorwaarde waar is.

## Oefening: het paswoord

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>We willen gegevens beveiligen met een paswoord. Na het drukken op een knop vraagt men ons twee maal een paswoord in te geven. Kunt u een macro schrijven voor volgende situatie waarbij het ene paswoord “1234” is en het tweede “5678”.</p> <p>Hermaak de oefening zodat:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- de twee paswoorden verschillend moeten zijn.</li><li>- de twee paswoorden moeten identiek zijn.</li></ul>
---	--

	<p style="text-align: center;"><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wat is gegeven? Het ene paswoord moet “1234” zijn en het tweede “5678”.</li><li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? De paswoorden...</li><li>3. Welke verwerking moet gebeuren?<ul style="list-style-type: none"><li>- paswoord1 = paswoord2</li><li>- paswoord1=12345 AND paswoord2=5478</li><li>- paswoord1 &lt;&gt; paswoord2</li></ul></li><li>4. Wat met de uitvoer? Foutief paswoord / Correct paswoord</li></ol>	



	<h3>Het algoritme</h3>														
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #cccccc;"> <td colspan="2" style="text-align: center;">main()</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Dim Paswoord1 as integer</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Paswoord1=Lees()</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Dim Paswoord2 as integer</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Paswoord2=Lees()</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">                 Paswoord1                  =1234                  AND                  Paswoord2                  =5478             </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Msgbox="Correct"</td> <td style="text-align: center;">Msgbox="Foutief"</td> </tr> </table>		main()		Dim Paswoord1 as integer		Paswoord1=Lees()		Dim Paswoord2 as integer		Paswoord2=Lees()		Paswoord1 =1234 AND Paswoord2 =5478		Msgbox="Correct"	Msgbox="Foutief"
main()															
Dim Paswoord1 as integer															
Paswoord1=Lees()															
Dim Paswoord2 as integer															
Paswoord2=Lees()															
Paswoord1 =1234 AND Paswoord2 =5478															
Msgbox="Correct"	Msgbox="Foutief"														
	<h3>Het programma</h3>														
<pre> Sub main Dim paswoord1 as integer paswoord1=Lees("paswoord1") Dim paswoord2 as integer paswoord2=Lees("paswoord2") If paswoord1=1234 AND paswoord2=5678 Then     MsgBox("Correct") Else     MsgBox("Foutief") End if End Sub                     </pre>															
	<h3>Testen</h3>														
	<h3>Documenteren</h3>														

### 8.3.12 Meervoudige selectie

De meervoudige selectie doet identiek hetzelfde als de geneste selectie. Het is echter veel overzichtelijker.

We vertrekken van de geneste selectie

```
If variabele = 1 Then
    variabele = "variabele is één"
Else
    If variabele = 2 Then
        variabele = "variabele is twee"
    Else
        If variabele = 3
            variabele = "variabele is drie"
        End If
    End if
End If
```

#### Een alternatieve BASIC syntax

```
If variabele = 1 Then
    variabele = "variabele is één"
ElseIf variabele = 2 Then
    variabele = "variabele is twee"
ElseIf variabele = 3
    variabele = "variabele is drie"
End If
```


#### BASIC syntax

```
Select Case variabele
Case 1
    variabele = "variabele is één"
Case 2
    variabele = "variabele is twee"
Case 3
    variabele = "variabele is drie"
End Select
```

## Meer mogelijkheden

```
Select Case variabele
Case 1 To 5
    variabele = "variabele is één, twee, drie, vier of vijf"
Case 8, 10
    variabele = "variabele is acht of tien"
Case variabele>100 and variabele<200
    variabele = "de variabele is groter dan 100 en kleiner dan 200"
Case Else
    variabele = "andere waarden"
End Select
```


## Oefening Tijdzones

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>We willen weten hoe laat het is op onze bestemming.</p>
---	---

Tip: Reken ten opzichte van GMT.

Plaats	GMT
Brussel	-1
Cairo	-2
Sidney	-10
Washington	+5
Dublin	0

Ik bevind mij in	Brussel	
Hoeveel uur is het hier	20 Uur	
De bestemming is	Dublin	Bereken Tijd
De tijd op de bestemming is	19	

	<b>Probleemanalyse</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wat is gegeven? De tijdzones</li> <li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? Vertrekplaats, uur en bestemming.</li> <li>3. Welke verwerking moet gebeuren? De tijd op de bestemming berekenen.</li> <li>4. Wat met de uitvoer? De tijd op de bestemming.</li> </ol>	




### Het algoritme


main()
Selecteer(3,9)
Dim HuidigeLocatie as string
HuidigeLocatie=Vraag()
Selecteer(3,11)
Dim LocaleTijd ad integer
LocaleTijd=Vraag()
Selecteer(3,13)
Dim Bestemming as string
Bestemming=Vraag()
Tijdzone vertrek?
Tijdzone aankomst?
Selecteer(3,15)
Dim GMT as integer
GMT=LocaleTijd+Vertrekzone
Dim TijdOpBestemming as integer
TijdOpBestemming=GMT+Bestemmingszone
Schrijf(TijdOpBestemming)


	<h2>Het programma</h2>
<pre> Sub main Selecteer(3,9) Dim HuidigeLocatie as string HuidigeLocatie=Vraag() Selecteer(3,11) Dim LocaleTijd as integer LocaleTijd=Vraag() Selecteer(3,13) Dim Bestemming as string Bestemming=Vraag() Select case HuidigeLocatie   Case "Brussel"     Vertrekzone=-1   Case "Cairo"     Vertrekzone=-2   Case "Sidney"     Vertrekzone=-10   Case "Washington"     Vertrekzone=+5   Case "Dublin"     Vertrekzone=0   Case else     MsgBox("Foute huidige locatie, mogelijkheden zijn: Brussel, Cairo, Sidney, Washington en Dublin.") End Select Select Case Bestemming   Case "Brussel"     Bestemmingszone=+1   Case "Cairo"     Bestemmingszone=+2   Case "Sidney"     Bestemmingszone=+10   Case "Washington"     Bestemmingszone=-5   Case "Dublin"     Bestemmingszone=0   Case else     MsgBox("Foute bestemming, mogelijkheden zijn: Brussel, Cairo, Sidney, Washington en Dublin.") End Select Selecteer(3,15) Dim GMT as integer GMT=LocaleTijd+Vertrekzone Dim TijdOpBestemming as integer TijdOpBestemming=GMT+Bestemmingszone Schrijf(TijdOpBestemming) end Sub </pre>	


	<h2>Testen</h2>
---	-----------------


	<h2>Documenteren</h2>
---	-----------------------

**Oefening: Aan de kassa: korting?**



	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>Het programma vraagt ons de prijs van een artikel in te geven. Wanneer de prijs groter is dan 150 EUR krijgen we 19% korting. Is de prijs groter dan 55 EUR krijgen we 16% korting. Een prijs minder dan 55 EUR geeft 11% korting.</p> <p>Het programma berekent deze korting en geeft het te betalen bedrag.</p>
---	---

	<p><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wat is gegeven? Korting afhankelijk van de prijs.</li><li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? De prijs...</li><li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Controle welke korting van toepassing is. De korting verwerken en de prijs weergeven.</li><li>4. Wat met de uitvoer? Het te betalen bedrag.</li></ol>	

	<b>Het algoritme</b>																								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">main()</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Dim Prijs as double</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Prijs=Vraag()</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Dim Kort as double</td></tr> <tr> <td style="text-align: center; width: 33%;">55-150</td> <td style="text-align: center; width: 33%;">prijs</td> <td style="text-align: center; width: 33%;">0-55</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Kort=0.16</td> <td style="text-align: center;">Kort=0.11</td> <td style="text-align: center;">Kort=0.19</td> </tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Prijs=Prijs*(1-Kort)</td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">Msgbox(Prijs)</td></tr> </table>		main()			Dim Prijs as double			Prijs=Vraag()			Dim Kort as double			55-150	prijs	0-55	Kort=0.16	Kort=0.11	Kort=0.19	Prijs=Prijs*(1-Kort)			Msgbox(Prijs)		
main()																									
Dim Prijs as double																									
Prijs=Vraag()																									
Dim Kort as double																									
55-150	prijs	0-55																							
Kort=0.16	Kort=0.11	Kort=0.19																							
Prijs=Prijs*(1-Kort)																									
Msgbox(Prijs)																									

	<b>Het programma</b>
<pre> Sub main Dim prijs as double Prijs=Lees("Geef prijs in aub:") Dim kort as double Select Case Prijs Case 0 to 55 kort=0.11 Case 55 to 150 kort=0.16 Case Else kort=0.19 End Select Prijs=Prijs*(1-kort) MsgBox("De prijs is " + Prijs) End Sub </pre>	

Opdracht: Hermaak deze oefening met een geneste selectie...

	<b>Testen</b>
	<b>Documenteren</b>



### 8.3.13 Iteratie (aanvangsvoorwaarde)

Wanneer de herhaling pas stopt nadat een bepaalde toestand geldig is (= een bepaalde **voorwaarde** voldaan), spreekt men van een **voorwaardelijke herhaling**. De voorwaardelijke herhaling met aanvangsvoorwaarde.

#### Schematisch



#### BASIC syntax

```
While voorwaarde
  actie
```

```
Wend
```

Zolang de voorwaarde voldaan is, wordt de actie steeds opnieuw uitgevoerd.

#### BASIC syntax

```
Do While voorwaarde
  actie
```

```
Loop
```

Zolang de voorwaarde voldaan is, wordt de actie steeds opnieuw uitgevoerd.

#### BASIC syntax

```
Do Until voorwaarde
  actie
```


```
Loop
```

Zolang de voorwaarde niet voldaan is, wordt de actie uitgevoerd. Wanneer de voorwaarde voldaan is stopt het programma met het uitvoeren van het programma.


#### Syntax

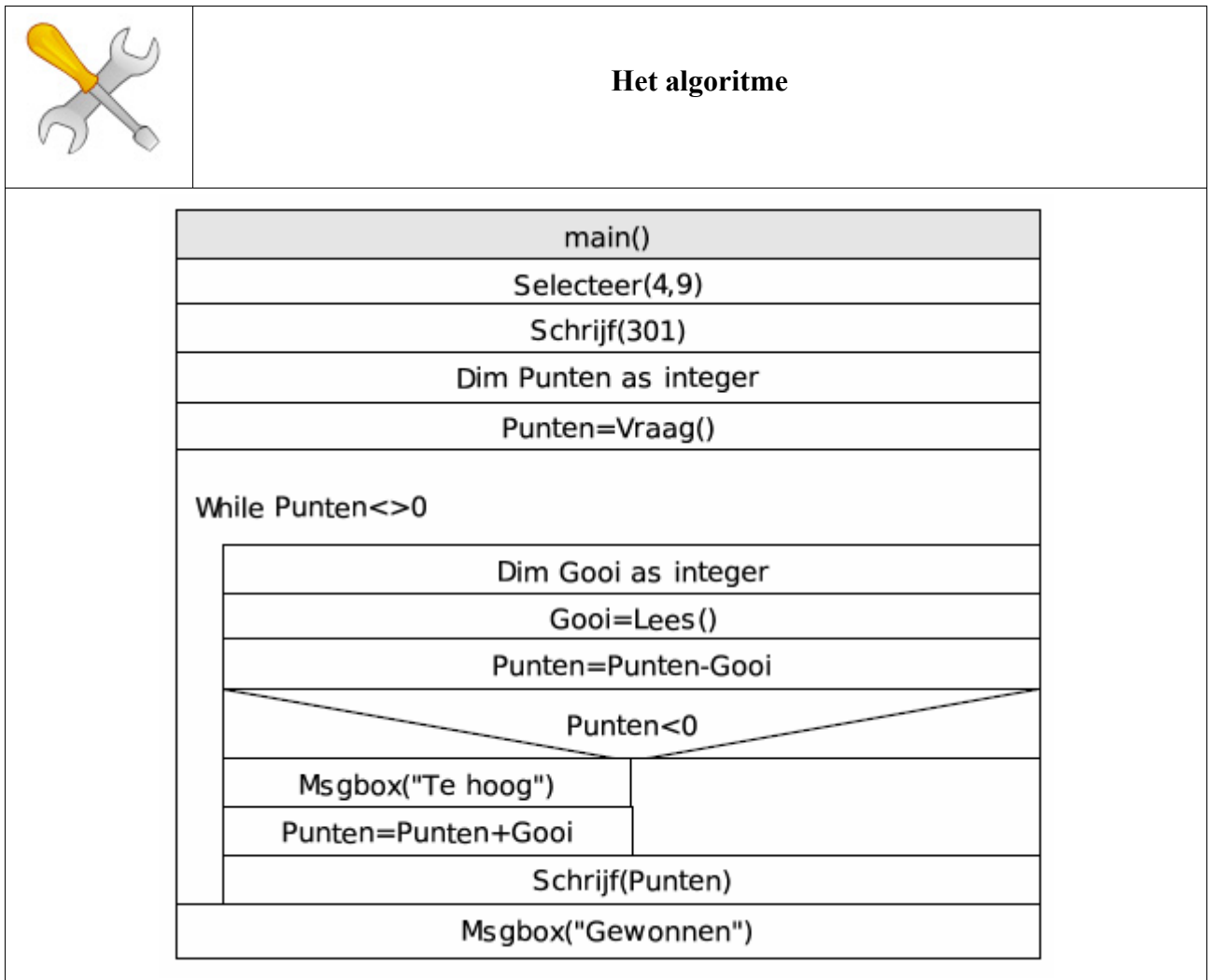
<b>WHILE voorwaarde</b> <b>Opdracht1</b> <b>...</b> <b>OpdrachtN</b> <b>WEND</b>	
WHILE	Zolang
voorwaarde	De voorwaarde waar is
Opdracht1 ... OpdrachtN	Deze opdrachten uitvoeren
WEND	Terugkeren naar begin, controle uitvoeren en doorlopen. Indien voldaan laatste keer doorlopen

## Oefening Darts

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>Maak een programma dat de score bij darts bijhoudt. U begint met een score van 301 of 501 en de bedoeling is om zo snel mogelijk 0 te halen.</p> <p>Als u onder 0 gaat, komt er een melding dat u teveel gooide en u vorige score komt er terug te staan.</p> <p>Als u 0 bereikt, komt de melding “Gewonnen...”</p>
---	---



	<p><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wat is gegeven? U begint met een score van 301 of 501 en de bedoeling is om zo snel mogelijk 0 te halen.</li><li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? Het aantal geworpen punten.</li><li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Het getal 301 of 501 verminderen met het aantal geworpen punten. Als u onder 0 gaat, komt er een melding dat u teveel gooide en u vorige score komt er terug te staan.</li><li>4. Wat met de uitvoer? Als u 0 bereikt, komt de melding “Gewonnen...”</li></ol>	



	<p style="text-align: center;"><b>Het programma</b></p>
<pre>Sub main Selecteer (4,9) Schrijf(301) Dim Punten as integer Punten = Vraag() While Punten&lt;&gt;0   Dim Gooi as integer   Gooi=Lees("Hoeveel heb je gegooid?")   Punten=Punten-Gooi   If Punten&lt;0 Then     MsgBox("Te hoog")     Punten=Punten+Gooi   End if   Schrijf (Punten) Wend Msgbox("Gewonnen...") end Sub</pre>	
	<p style="text-align: center;"><b>Testen</b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>Documenteren</b></p>

### 8.3.14 Iteratie (afbreekvoorwaarde)

De actie moet telkens éénmaal doorlopen worden. Na de eerste uitvoering wordt de voorwaarde gecontroleerd. Pas daarna beslist men of de actie nogmaals moet worden uitgevoerd.

#### Schematisch



#### BASIC syntax

```
Do
    actie
Loop While voorwaarde
```

Zolang aan de voorwaarde voldaan is, wordt de actie steeds opnieuw uitgevoerd.

#### BASIC syntax

```
Do
    actie
Loop Until voorwaarde
```

De actie wordt uitgevoerd zolang de voorwaarde niet voldaan is. Wanneer de voorwaarde voldaan is, stopt het programma met het uitvoeren van het programma.

#### Syntax

<b>Do</b> <b>Opdracht1</b> <b>...</b> <b>OpdrachtN</b> <b>LOOP UNTIL voorwaarde</b>	
Do	Doe
Opdracht1 ... OpdrachtN	De uit te voeren opdracht (eerste keer doorlopen zonder test)
LOOP UNTIL	Doorlopen tot
voorwaarde	Wanneer deze uitspraak nog niet voldaan is, wordt teruggegaan naar DO. Anders wordt er verdergegaan met de volgende lijn in de code.


Let op dat de voorwaarde ooit voldaan wordt, anders blijft de processor rekenen en loopt uw systeem vast.


### 8.3.15 De oneindige lus

Opdracht: Zoek het probleem in onderstaande lus

```
Sub Main
i=1
While i<>3
    MsgBox(i)
    i=i*2
Wend
End Sub
```

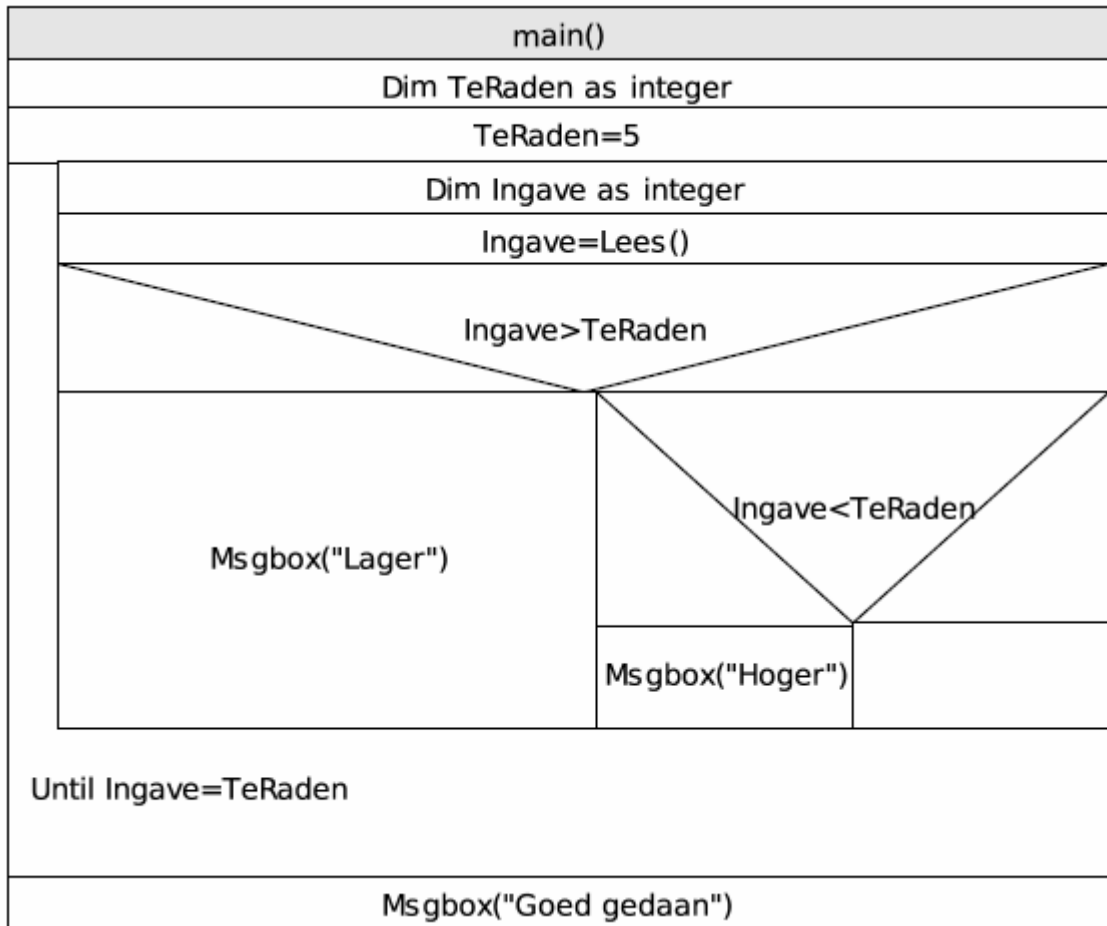
## Oefening Hoger Lager

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>We willen een macro maken voor het spel “hoger lager.”</p>
---	--

	<p><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wat is gegeven? We moeten een getal raden. Is onze gok fout, dan zegt het programma “hoger” of “lager”.</li><li>2. Wat moet ingevoerd worden? getallen</li><li>3. Welke verwerking moet gebeuren? Het te raden getal kennen. Indien een ander getal wordt genomen, “hoger” of “lager” weergeven.</li><li>4. Wat met de uitvoer? Correct, Hoger, Lager</li></ol>	



**Het algoritme**







	<h3>Het programma</h3>
<pre> Sub main Dim TeRaden as integer TeRaden=5 Do Dim Ingave as integer Ingave=Lees("Geef getal")   If Ingave&gt;TeRaden Then     MsgBox("Lager")   ElseIf Ingave&lt;TeRaden Then     MsgBox("Hoger")   End If Loop Until Ingave=TeRaden MsgBox("Goed gedaan") End Sub </pre>	

**Uitbreiding:** We kunnen de variabele TeRaden ook automatisch generen:


TeRaden=int(rnd()\*10+1)

rnd() bevat een willekeurig kommagetal (bvb.:0,6589621...). Door deze te vermenigvuldigen met 10 krijgen we één cijfer voor de komma van 0 tot 9 (bvb.:6,58961...). We moeten geen cijfers na de komma hebben. Daarom gaan we er een interger getal van maken met de procedure int(). De getallen zijn 0 tot en met 9. Willen we echter getallen tussen 1 en 10 dan tellen we er 1 bij.


	<h3>Testen</h3>
---	-----------------

	<h3>Documenteren</h3>
---	-----------------------

## Oefening Muis

	<p><b>Probleemstelling</b></p> <p>We maken het spel Muizenval. De muis wil zo snel mogelijk naar de kaas. Hiervoor gaat de muis steeds een vak vooruit. Hij kijkt of de kaas er is. Is dit niet het geval, dan gaat de muis naar het volgende vakje. Wanneer de muis op een muizeval terecht komt is het afgelopen. De muis kan niet meer verder.</p> <p>Alvorens u de muis vooruit laat wandelen naar de kaas, zal u op een willekeurige plaats een rode cel met het woord MUIZEVAL moeten plaatsen. Ook moet er een vak geel gekleurd worden met KAAS daarin. De MUIS plaatsen we op de eerste cel.</p>
---	---

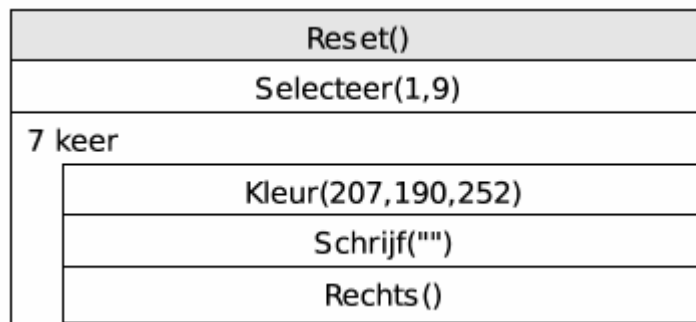
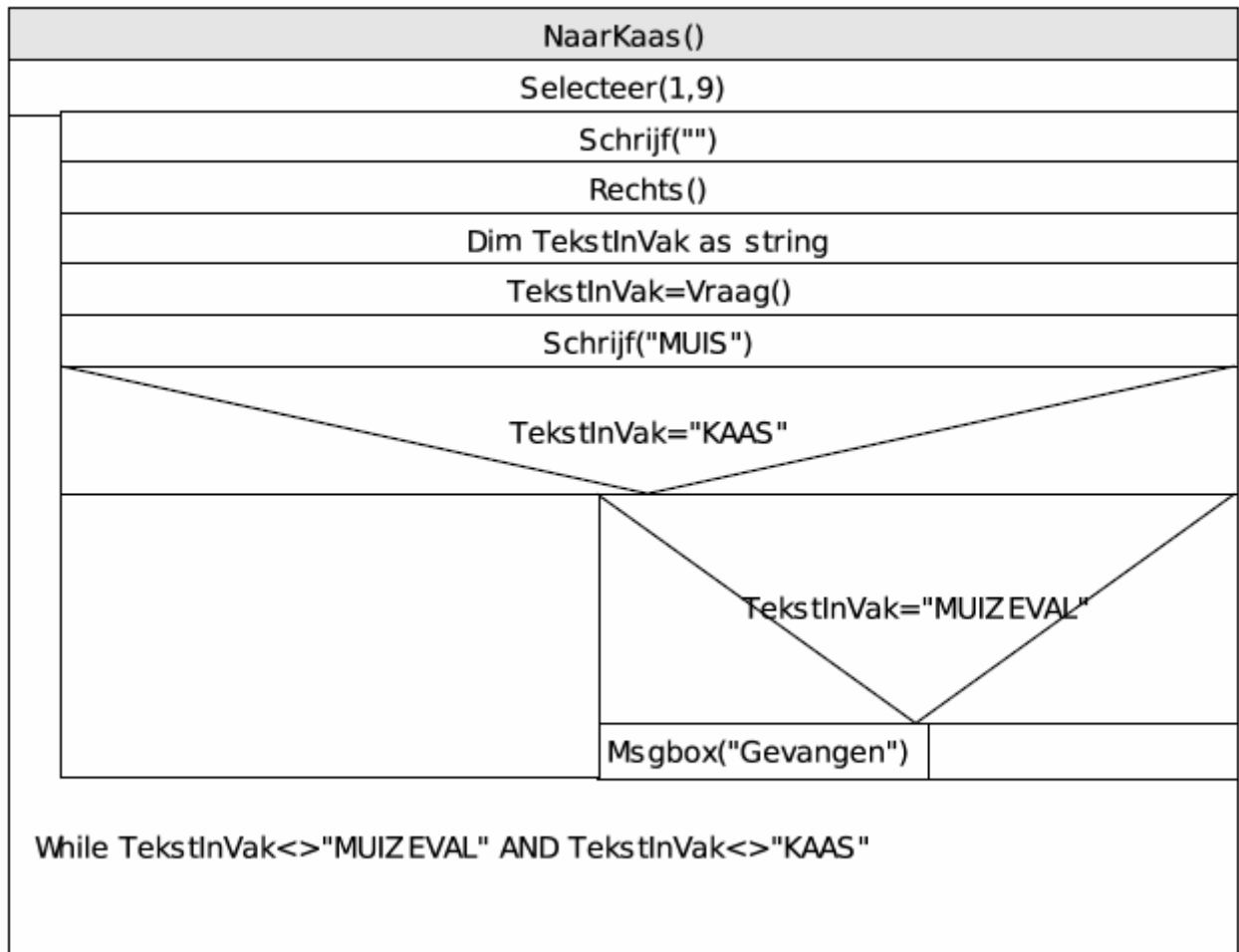


	<p><b>Probleemanalyse</b></p>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wat is gegeven? Een rode cel met MUIZEVAL, een gele cel met KAAS en een cel dat de MUIS voorstelt.</li><li>2. Wat moet nog ingevoerd worden? De muis gaat automatisch stapjes vooruit.</li><li>3. Welke verwerking moet gebeuren? De MUIS gaat vooruit en controleert of er kaas te vinden is. Ook mag hij niet op een muizeval stappen.</li><li>4. Wat met de uitvoer? Een bericht met daarin “Kaas” of “Gevangen”.</li></ol>	



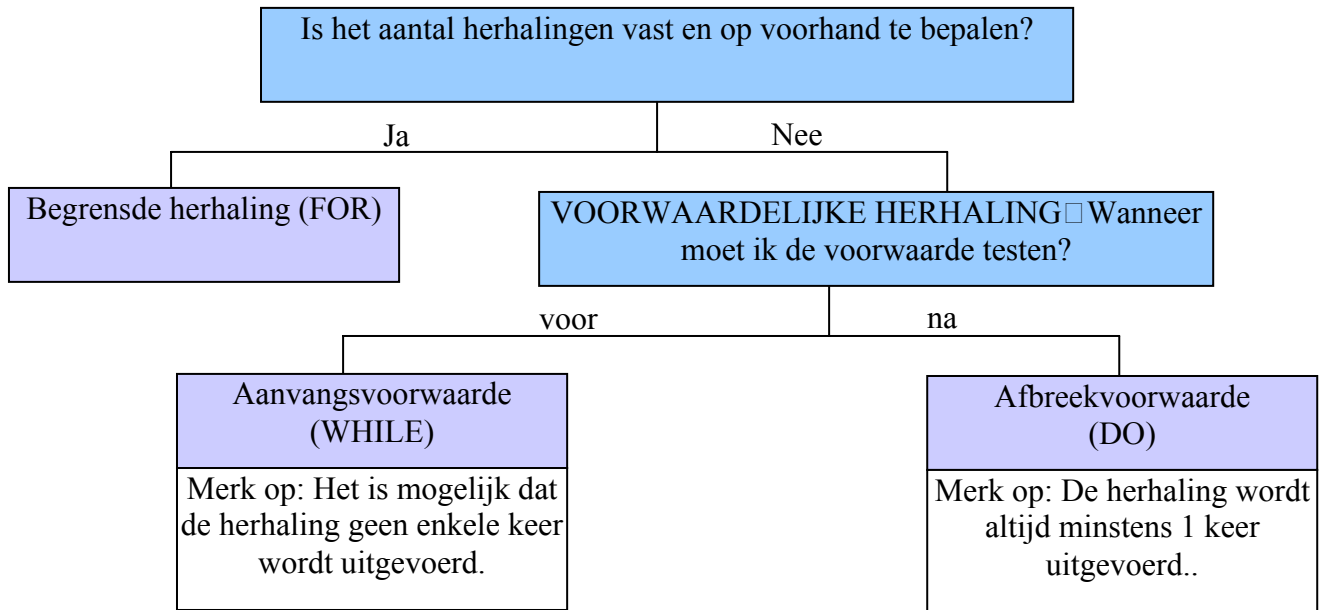
### Het algoritme

main()
Dim Willekeur as integer
Willekeur=random
Selecteer(Willekeur,9)
Kleur(255,0,0)
Schrijf("MUIZEVAL")
Willekeur=random
Selecteer(Willekeur,9)
Kleur(255,255,0)
Schrijf("KAAS")
Selecteer(1,9)
Schrijf("MUIS")



	<b>Het programma</b>
<pre> Sub main Dim Willekeur as integer Willekeur=int (rnd() *6+2) Selecteer (Willekeur,9) Kleur (255,0,0) Schrijf ("MUIZEVAL") Willekeur=int (rnd() *6+2) Selecteer (Willekeur,9) Kleur (255,255,0) Schrijf ("KAAS") Selecteer (1,9) Schrijf ("MUIS") End Sub  Sub NaarKaas () Selecteer (1,9) Schrijf ("") Do Rechts () Dim TekstInVak as string TekstInVak=Vraag () Schrijf ("MUIS")   If TekstInVak="KAAS" Then     MsgBox ("Kaas")   elseif TekstInVak="MUIZEVAL" Then     MsgBox ("Gevangen")   end if Loop While TekstInVak&lt;&gt;"MUIZEVAL" AND TekstInVak&lt;&gt;"KAAS" End Sub  Sub reset Selecteer (1,9) For i=1 To 7   Kleur (207,190,252)   Schrijf ("")   Rechts Next i End Sub </pre>	
	<b>Testen</b>
	<b>Documenteren</b>

## Overzicht Iteratie



### 8.3.16 Bijlage

REM Algoritmiëk met Open Source

```
Sub main
REM plaats hier uw code
end Sub
```

REM Hieronder volgen de onderdelen

```
REM positievariabelen
Dim x as integer
Dim y as integer
```

REM Een bepaald gegeven inlezen aan de hand van een inputbox: de functie Lees()

```
Function Lees(vraag)
Lees=InputBox(vraag,"InputBox")
REM Indien het een getal is moet men hiermee kunnen rekenen
If IsNumeric(Lees)=true Then
    Lees=Cdbl(Lees)
end If
end Function
```

REM Een bepaald gegeven schrijven in de cel: de functie Schrijf(tekst)

```
Function Schrijf(TeSchrijven)
If IsNumeric(TeSchrijven) Then
    ThisComponent.CurrentController.ActiveSheet.getCellByPosition(x,y).setValue(TeSchrijven)
Else
    ThisComponent.CurrentController.ActiveSheet.getCellByPosition(x,y).setstring(TeSchrijven)
end If
end Function
```

REM Een waarde opvragen uit een cel: de functie Vraag()

```
Function Vraag()
Vraag=ThisComponent.CurrentController.ActiveSheet.getCellByPosition(x,y).getstring()
If IsNumeric(Vraag)=true Then
    Vraag=ThisComponent.CurrentController.ActiveSheet.getCellByPosition(x,y).getvalue()
end If
end Function
```

REM Leegmaken: de procedure Leeg

```
Sub Leeg()
Schrijf("")
end Sub
```

end Sub

REM Een cel selecteren: de procedure Selecteer

Sub Selecteer(setX,setY)

x=setX-1

y=setY-1

end Sub

REM Van een string een getal maken: de functie Maaknumeric(tekst)

Function Maaknumeric(tekst)

Maaknumeric=Cdbl(tekst)

end Function

REM Van een getal een string maken: de functie Maakalfanumeriek(getal)

Function Maakalfanumeriek(getal)

Maakalfanumeriek=CStr(getal)

end Function

REM Navigeer naar recht: de procedure Rechts

Sub Rechts()

If x<=5 Then

    x=x+1

end If

end Sub

REM Navigeer naar Links: de procedure Links

Sub Links()

If x>=1 Then

    x=x-1

end If

end Sub

REM Navigeer naar omhoog: de procedure Omhoog

Sub Omhoog()

If y>=4 Then

    y=y-1

end If

end Sub

REM Navigeer naar omlaag: de procedure Omlaag

Sub Omlaag()

If y<=26 Then

    y=y+1



```
end If  
end Sub
```

```
REM Kleur een cel met hoeveelheid rood (0 tot 255), goen (0 tot 255) of blauw (0 tot 255)
```

```
Sub Kleur(rood as integer, groen as integer, blauw as integer)
```

```
ThisComponent.CurrentController.ActiveSheet.getCellByPosition(x,y).CellBackColor =
```

```
RGB(rood, groen, blauw)
```

```
| end sub
```