

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC

## 2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC

De directie wil in eerste instantie een netwerk hebben van alle computers binnen de school. Hiermee moet het mogelijk worden dat een leerling op een willekeurige computer binnen de school het rooster kan opvragen.

Er wordt gekozen om het rooster als webpagina op één computer te zetten. Alle andere computers binnen de school kunnen via een browser het rooster opvragen.

Dit wordt ook wel het *client/server model* genoemd. De *server* is een centrale computer die dezelfde soort informatie geeft aan elke *client* die erom vraagt.

Over het algemeen is een servercomputer krachtiger dan een cliëntcomputer, omdat de eerste in staat moet zijn om veel verschillende cliënts tegelijkertijd te kunnen bedienen. Om het verschil tussen cliëntcomputers en servercomputers duidelijk te houden, gebruiken we in deze cursus de volgende afbeeldingen:



Cliëntcomputer



Servercomputer

[2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)

[2.2 - Computers verbinden](#)

[2.3 - Netwerk met switches](#)

[2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)

[2.5 - Communicatie in het netwerk](#)

[2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)

[2.7 - Berichten op het netwerk](#)

[2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)

[2.9 - Twee soorten adressen](#)

[2.10 - IP-adressen in Filius](#)

[2.11 - Geadresseerde berichten](#)

[2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)

[2.13 - HTTP-berichten](#)

[2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)

[2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)

[2.16 - Switches als wegwijzers](#)

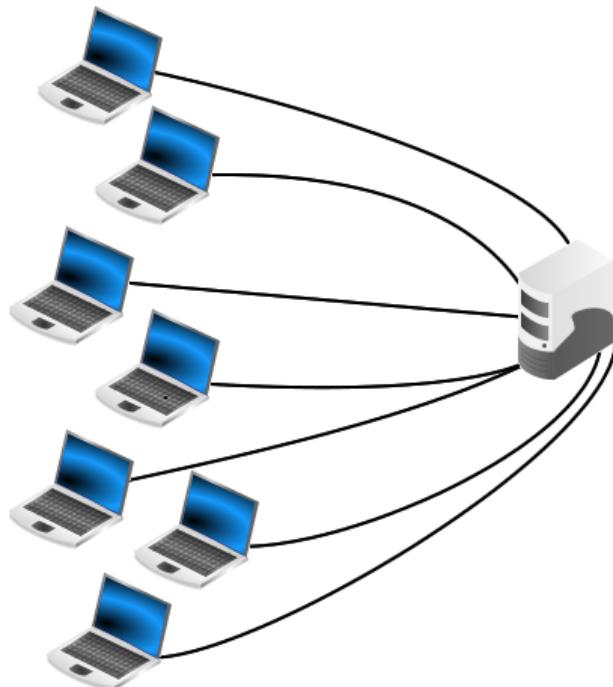
[2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.2 - Computers verbinden

## 2.2 - Computers verbinden

Computers die verbonden zijn in een klein gebied, zoals een school, vormen een netwerk dat een *LAN* (*Local Area Network*) genoemd wordt. Een LAN kun je op verschillende manieren maken. In eerste instantie wordt er bedacht om elke cliënt via een aparte kabel te verbinden met de server zoals hieronder geschetst is.



Alle cliënts zijn nu rechtstreeks aan de server gekoppeld.

Het is echter geen goed idee om alle cliënts direct met de server te verbinden. Maak nu de volgende opdrachten:

[Opdracht 2.1: Verbinden van computers](#)

[Opdracht 2.2: Verbinden van computers](#)

- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.3 - Netwerk met switches

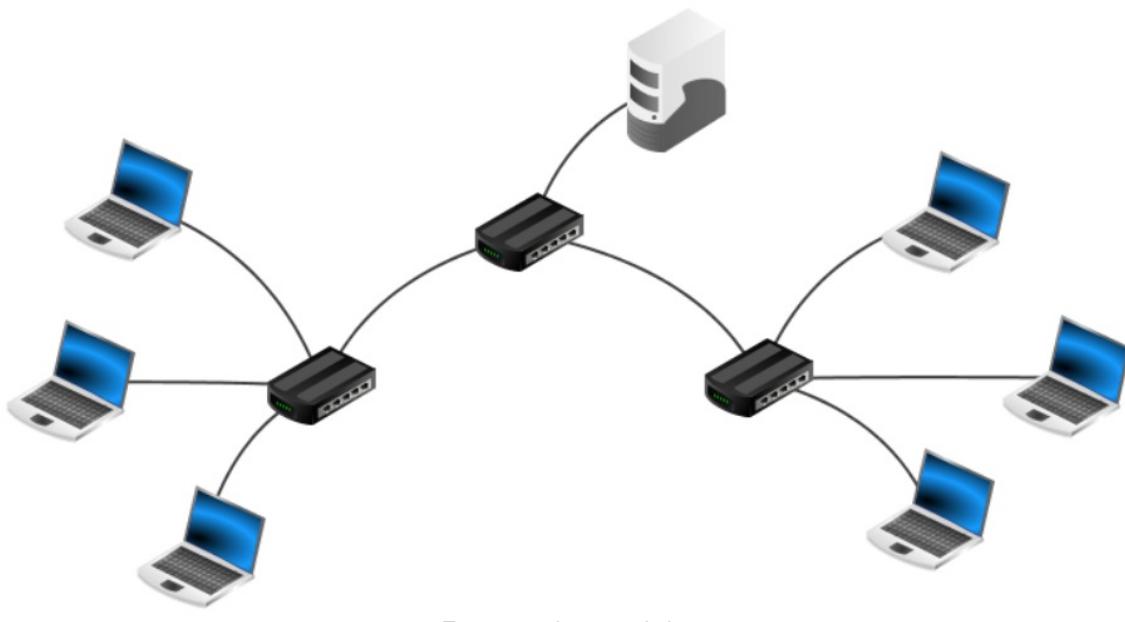
## 2.3 - Netwerk met switches

Globaal ziet elk LAN er tegenwoordig op dezelfde manier uit. Computers die relatief dicht bij elkaar staan (bijvoorbeeld in één lokaal) worden aan een speciaal apparaat verbonden dat een *switch* wordt genoemd. In deze cursus gebruiken we het onderstaande symbool om een switch weer te geven.



Een switch

Vervolgens worden de switches met elkaar verbonden om een compleet netwerk te vormen zoals hieronder te zien is. Dit type LAN wordt ook wel een *switched ethernet* genoemd.



- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

 Course Blocks

# Computernetwerken nieuwe stijl

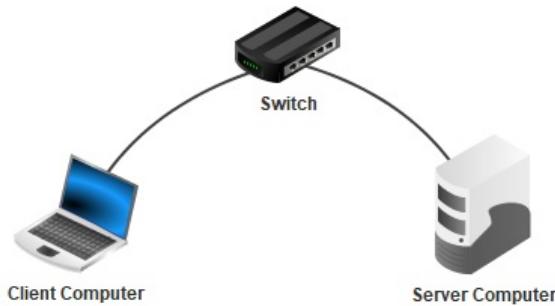
[Startpagina](#) / [Mijn cursussen](#) / [Netwerken19](#) / [2: Een LAN: netwerk op één locatie](#) / [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)

## 2.4 - Een netwerk bouwen met Filius

Nu we weten hoe computers aan elkaar verbonden kunnen worden, is het tijd deze kennis te testen met het simulatieprogramma Filius.

1) Open het programma Filius.

2) Plaats een notebook  , een switch  en een computer  op het werkgebied en verbind ze zoals in de onderstaande screenshot is te zien.



3) Ga naar de simulatiemodus door op de groene pijl te drukken  . Als het goed is, doet het netwerk niets...

[2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)

[2.2 - Computers verbinden](#)

[2.3 - Netwerk met switches](#)

2.4 - Een netwerk bouwen met Filius

[2.5 - Communicatie in het netwerk](#)

[2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)

[2.7 - Berichten op het netwerk](#)

[2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)

[2.9 - Twee soorten adressen](#)

[2.10 - IP-adressen in Filius](#)

[2.11 - Geadresseerde berichten](#)

[2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)

[2.13 - HTTP-berichten](#)

[2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)

[2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)

[2.16 - Switches als wegwijzers](#)

[2.17 - Tabellen van switches vullen](#)



# Computernetwerken nieuwe stijl

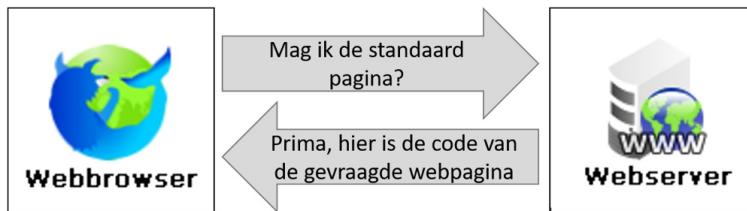
Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.5 - Communicatie in het netwerk

## 2.5 - Communicatie in het netwerk

Alle computers in het netwerk zijn met elkaar verbonden en het netwerk kan worden gestart. Er gebeurt echter niets. Dat er niets gebeurt is logisch. Een computernetwerk is bedoeld om te zorgen dat de software op de ene computer kan communiceren met de software op andere computers. Aangezien er op dit moment op de cliënt en op de server geen programma's zijn geïnstalleerd, gebeurt er niets.

De cliënt heeft dus een programma nodig dat aan een programma op de server kan vragen om het rooster te krijgen.

Er bestaat een erg goed programma dat dit soort informatie van een server kan ophalen: een *webbrowser*. Een webbrowser kan aan een server vragen om een webpagina te leveren en kan de verkregen pagina vervolgens laten zien op het scherm. Het programma dat webpagina's aan cliënts geeft heet een *webserver*.



Op elke cliëntcomputer moet dus een webbrowser worden geïnstalleerd en op de servercomputer moet een webserver worden geïnstalleerd.

Het rooster moet als webpagina op de servercomputer worden opgeslagen, zodat de webserver dit bestand kan sturen naar de webbrowser op de cliënt computer.

### **Wat is een server?**

Het woord *server* wordt vaak voor verschillende dingen gebruikt. Een server kan verwijzen naar een programma dat informatie levert aan programma's die er om vragen (zoals de webserver). Daarnaast wordt server gebruikt voor een computer waarop één of meerdere serverprogramma's draaien.

Gelukkig is het meestal wel uit de context op te maken wat er bedoeld wordt.

- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

[Course Blocks](#)

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius

## 2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius

Op de computers die je in Filius ziet kun je programma's installeren alsof het gewone computers zijn.

4) Zorg dat Filius in de simulatiemodus staat. 

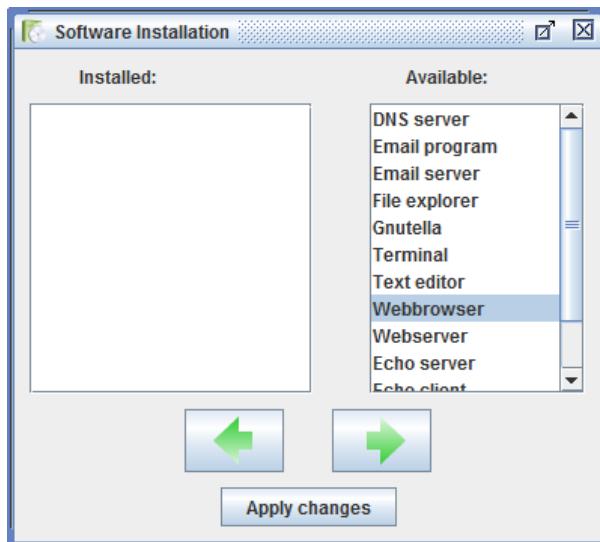
5) Dubbelklik op de cliënt computer  , waardoor je op het bureaublad van deze computer komt.



Bureaublad van de Client

6) Klik op Software Installation  en zoek in de lijst naar webbrowser.

- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)



7) Klik vervolgens op pijl naar links en op de knop *Apply changes*. De webbrowser is nu geïnstalleerd.



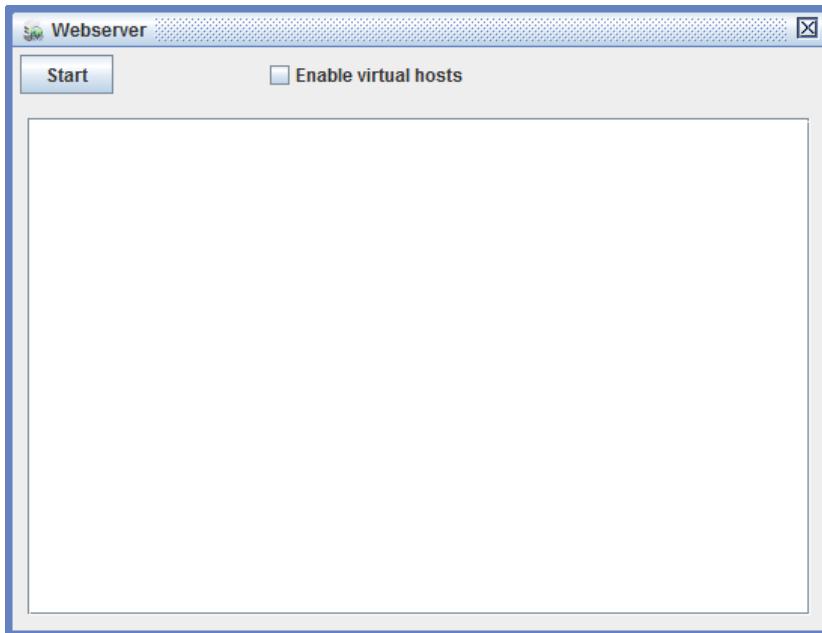
Bureaublad van de cliënt met webbrowser

8) Installeer op dezelfde manier een webserver op de servercomputer .



Bureaublad van de server met webserver

- 9) Je moet een webserver starten, anders deelt deze geen webpagina's uit. Klik op het webserver-icoon  om bij de instelling van de webserver komen.



- 10) Klik op de Start-knop om de webserver te starten. Als het goed is zie je in het onderste witte vak de boodschap: "Start accepting connections".

- 11) Ga nu weer naar de cliëntcomputer en open de webbrowser.

- 12) Vul in de adresbalk de naam "www.iac.nl" in, druk op "enter", of klik op Start-knop. Als het goed is, krijg je de melding: "Server does not exist!"



Het probleem is dat de computers elkaar niet kunnen vinden in dit netwerk. Dit probleem gaan we oplossen.



◀ 2.5 - Communicatie in het netwerk

Ga naar...

2.7 - Berichten op het netwerk ►

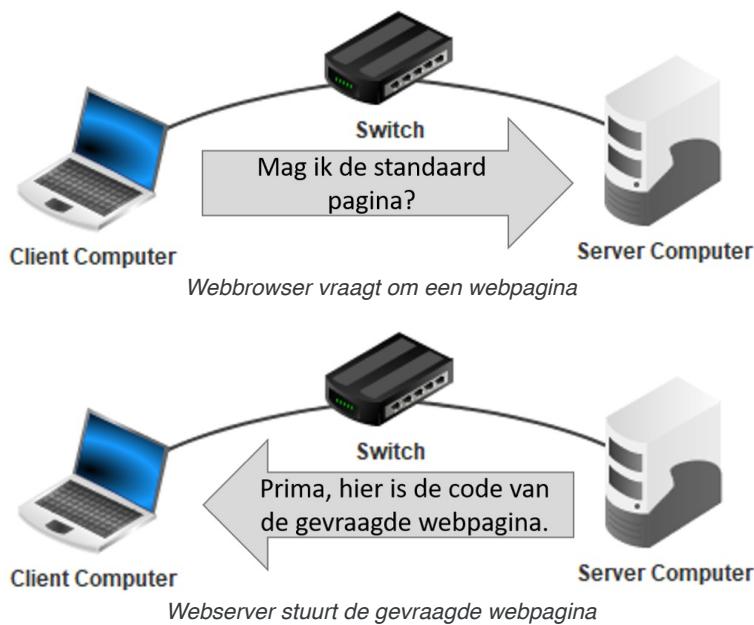
# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.7 - Berichten op het netwerk

## 2.7 - Berichten op het netwerk

Tot nu toe hebben we gedaan alsof de programma's op de cliënt en server met elkaar kunnen communiceren zodra ze met elkaar verbonden zijn. Er moeten echter wat instellingen aangepast worden voordat de communicatie tot stand komt. We kijken nu naar de concepten achter deze instellingen.

Alle communicatie tussen programma's over een netwerk gaat aan de hand van berichten. Als de webbrowser een webpagina wil hebben, maakt hij een *bericht* met het verzoek om een webpagina. Vervolgens wordt dit bericht op een netwerkkabel geplaatst en reist het naar de server. Zodra de server het bericht binnen krijgt, bekijkt de webserver dit bericht en stuurt een nieuw bericht terug dat de gevraagde webpagina bevat. Dit is te zien in de onderstaande figuur.



In werkelijkheid gaan er naast bovenstaande berichten ook berichten over de lijn die niets met webpagina's te maken hebben. Deze berichten zijn nodig om te zorgen dat de vraag om een webpagina en het antwoord op de juiste manier, bij de juiste computer aankomen. Later in de cursus bekijken we een aantal van deze berichten.

- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijsers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.8 - Adressen ontdekken in Filius

## 2.8 - Adressen ontdekken in Filius

Webbrowser en webserver kunnen alleen berichten uitwisselen als ze weten waar die berichten heen moeten.

Als je een bericht via de 'gewone' post wil sturen, dan heb je het adres van diegene nodig aan wie je het bericht wilt sturen. Binnen een netwerk werkt dit net zo. Een programma op een computer kan alleen een bericht naar een programma op een andere computer sturen als de eerste computer het adres heeft van de andere computer.

De tekst "www.iac.nl" die je eerder hebt geprobeerd, is geen adres, maar een naam. Als je dit soort namen wilt gebruiken, heb je een systeem nodig dat namen kan vertalen naar adressen. Dit systeem wordt DNS genoemd en zal uitgebreid behandeld worden in onderwerp 4.

Adressen van computers binnen Filius zijn te vinden in de bouwmodus.

13: Zorg dat je in de bouwmodus  van Filius zit.

14: Dubbelklik op de cliëntcomputer .

Als het goed is, zie je een tabel met de onderstaande gegevens. Dit zijn alle adresgegevens van de cliënt.

Name	Client Computer
MAC Address	D1:F2:47:0C:1A:64
IP address	192.168.0.10
Netmask	255.255.255.0
Gateway	
Domain Name Server	

*Adressen van de client*

In het tweede en derde veld zie je een adres staan. De onderste drie velden (Netmask, Gateway en Domain Name Server) zijn van belang als allerlei netwerken aan elkaar gekoppeld worden, bijvoorbeeld om verbinding te maken met internet. Die bespreken we later.

- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- 2.8 - Adressen ontdekken in Filius
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.9 - Twee soorten adressen

## 2.9 - Twee soorten adressen

Name	Client Computer
MAC Address	D1:F2:47:0C:1A:64
IP address	192.168.0.10
Netmask	255.255.255.0
Gateway	
Domain Name Server	

Als je goed kijkt in de tabel, dan zie je dat er twee soorten adressen te vinden zijn:

- **MAC-adres**

Elke computer op een netwerk heeft een MAC-adres. *MAC* staat voor *Media access control*. Dit is een groot getal, meestal geschreven als een rij hexadecimale getallen. Het MAC-adres zit ingebakken in de hardware van de machine en wordt door de fabrikant van de hardware meegeleverd. Het kan in principe niet veranderd worden. Je vindt het meestal op een sticker aan de onderkant van je computer. Elk MAC-adres is uniek, geen twee apparaten hebben hetzelfde MAC-adres. Dit adres wordt gebruikt om alle computers binnen één netwerk te kunnen vinden.

- **IP-adres**

Elke computer heeft ook een IP adres. Dit adres wordt gebruikt om computers te kunnen vinden die op andere netwerken zitten dan de computer zelf. *IP* staat voor *Internet Protocol*. Het IP-adres lijkt meer op gewone adressen (land, plaats straat, ...) en is daardoor meer geschikt om apparaten te vinden.

De IP-adressen kunnen door beheerders van een netwerk aan computers gegeven worden, of automatisch uitgedeeld worden door software op het netwerk. Het IP-adres van een computer kan dus vrij eenvoudig veranderd worden.

In onderwerp 3 worden de IP-adressen uitgebreider behandeld. Dan komen ook de begrippen Netmask en Gateway aan bod.

Het netwerk dat we op dit moment hebben, heeft in theorie alleen MAC-adressen nodig, we hebben allemaal bekende computers op één plek. In de praktijk werkt dat echter niet.

Maak nu de volgende opdracht:

[Opdracht 2.3: MAC-adressen en IP-adressen](#)

[Opdracht 2.4: MAC-adressen vinden](#)

- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- 2.9 - Twee soorten adressen
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.10 - IP-adressen in Filius

## 2.10 - IP-adressen in Filius

In werkelijkheid moeten we ook IP-adressen aanpassen. Dit komt doordat webbrowsers en webservers ook moeten functioneren op netwerken die uit meerdere netwerken bestaan. Daarom komen we er niet onderuit om de IP-adressen van de cliënt- en servercomputers op de goede manier aan te passen.

In Filius kun je alle apparaten in een netwerk een eigen, uniek IP-adres geven.

15: Verander het IP-adres van de cliënt  in 192.168.0.11

16: Dubbelklik op de server  en bekijk het IP-adres en verander het in 192.168.0.99

### Het netwerk testen

Webbrowsers en webservers hebben genoeg aan een IP-adres. Als je het juiste adres van de webserver invult in de adresbalk van de webbrowser, dan zou hij een webpagina moeten kunnen terugkrijgen.

17: Ga naar de simulatie-modus van Filius .

18: Open op de cliënt de webbrowser .

19: Schuif het venster van de cliënt aan de kant, zodat je het netwerk ook kunt zien.

20: Vul in de adresbalk van de webbrowser het IP-adres van de webserver (192.168.0.99) in en druk op "enter", of klik op de Start-knop.

[2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)

[2.2 - Computers verbinden](#)

[2.3 - Netwerk met switches](#)

[2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)

[2.5 - Communicatie in het netwerk](#)

[2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)

[2.7 - Berichten op het netwerk](#)

[2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)

[2.9 - Twee soorten adressen](#)

[2.10 - IP-adressen in Filius](#)

[2.11 - Geadresseerde berichten](#)

[2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)

[2.13 - HTTP-berichten](#)

[2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)

[2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)

[2.16 - Switches als wegwijsers](#)

[2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

21: Let goed op de kleur van de verbindingslijnen. Deze lichten groen op, wat betekent dat er berichten over de lijnen gaan. Je kunt de snelheid van de berichten aanpassen door de snelheidsbalk  100% op bijvoorbeeld 50% te zetten.

22: Als het goed is zie je in de webbrowser een webpagina verschijnen zoals hieronder te zien is.



*De pagina is gevonden!*

◀ 2.9 - Twee soorten adressen

Ga naar...

2.11 - Geadresseerde berichten ►

## 2.11 - Geadresseerde berichten

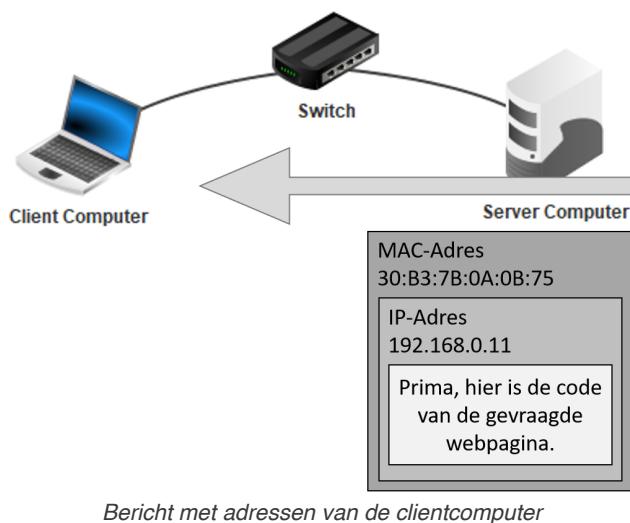
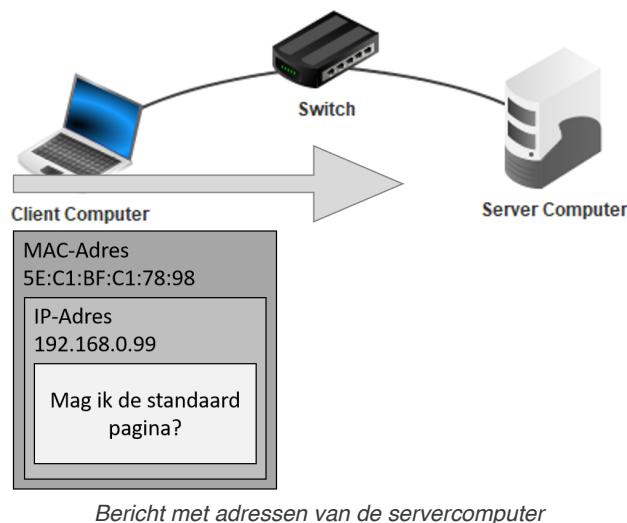
Het IP-adres dat je hebt ingevoerd in de adresbalk van de webbrowser en het MAC-adres dat bij dit IP-adres hoort worden automatisch toegevoegd aan het bericht door de software op de client en de server.

### ◀ 2.10 - IP-adressen in Filius

[Ga naar...](#)

wordt deze envelop in een nieuwe envelop gestopt met een MAC-adres. Deze laatste envelop wordt verstuurd.

De berichten zien er dan uit zoals in onderstaande figuur.



Voor het gemak zijn we ervan uitgegaan dat het MAC-adres automatisch bekend is zodra je het IP-adres hebt ingevuld in de adresbalk van de browser. In werkelijkheid is dit niet zo en in een later onderwerp behandelen we het systeem dat MAC-adressen bepaalt aan de hand van IP-adressen.

### [2.1 - Een eerste netwerk](#)

### 2.12 - Het rooster op de webserver zetten ▶

### [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)

### [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)

### [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)

### [2.7 - Berichten op het netwerk](#)

### [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)

### [2.9 - Twee soorten adressen](#)

### [2.10 - IP-adressen in Filius](#)

### 2.11 - Geadresseerde berichten

### [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)

### [2.13 - HTTP-berichten](#)

### [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)

### [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)

### [2.16 - Switches als wegwijzers](#)

### [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.12 - Het rooster op de webserver zetten

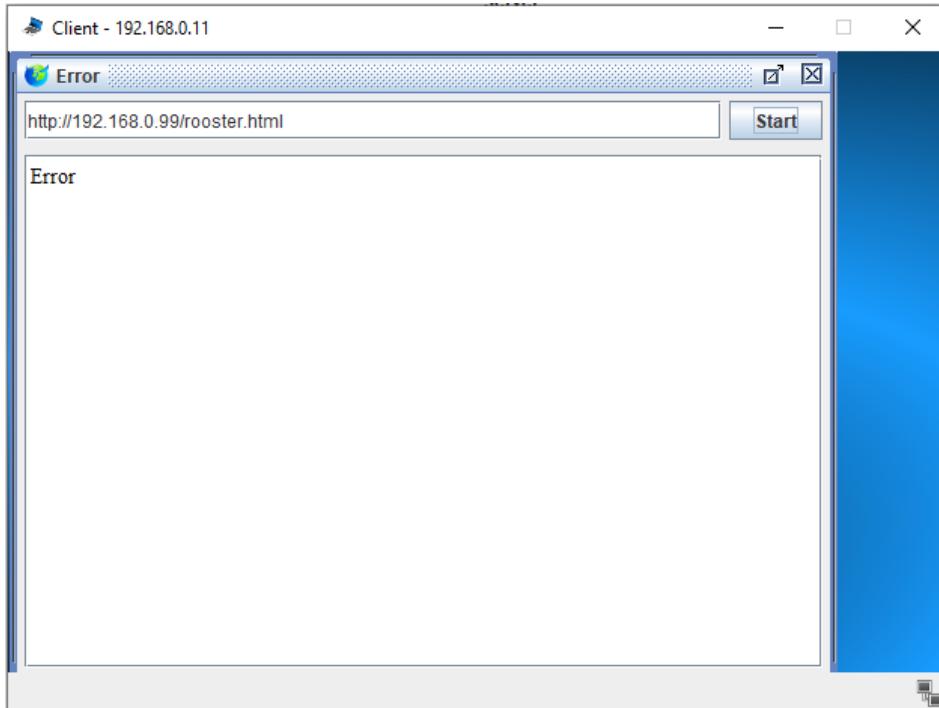
## 2.12 - Het rooster op de webserver zetten

In de browser heb je alleen het IP-adres ingevoerd van de server en niet de pagina die je wilt hebben. Als een webserver geen verzoek om een specifieke pagina krijgt, dan geeft hij de standaardpagina met de naam *index.html* terug. Dit is de pagina die je op dit moment in de browser ziet.

In dit gedeelte ga je een html-pagina toevoegen met roosterinformatie. Deze pagina is dan te bereiken door in de adresbalk van de browser het onderstaande adres in te voeren: <http://192.168.0.99/rooster.html>

23: Open de cliëntcomputer  en ga naar de webbrowser  . Vul het bovenstaande adres in en druk op Enter, of klik op Start.

Als het goed is krijg je onderstaande melding te zien:



- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

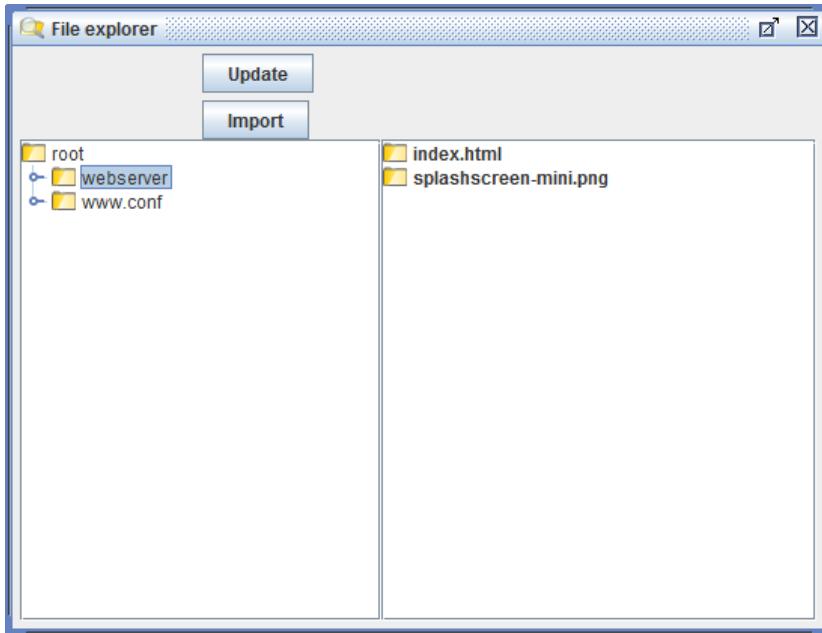
Zodra een webserver de opgevraagde pagina niet kan vinden, geeft hij een error of de *code 404* terug. Dit is een foutmelding uit het HTTP-protocol: "*pagina is niet gevonden*".

Het bestand *rooster.html* moet worden toegevoegd aan de webserver. Om dit te doen, moeten we een programma op de webserver installeren waarmee bestanden kunnen worden toegevoegd. Dit programma heet een *File explorer*.

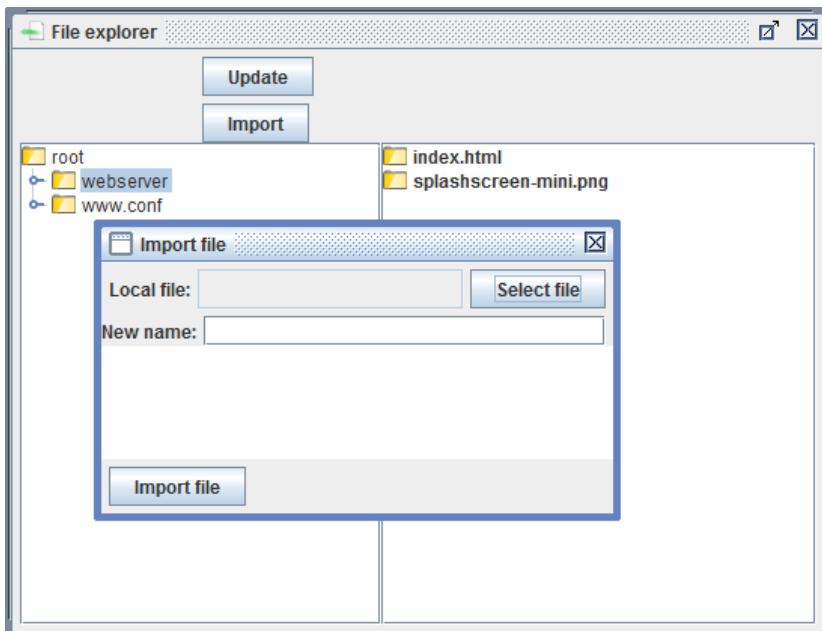
24: Download het html-bestand [\*rooster.html\*](#). (Rechter muisknop en dan *opslaan als*).

25: Open in de simulatiemodus  van Filius de server  en installeer de File Explorer.

26: Open de File explorer  en klik op de map webserver. Als het goed is zie je aan de rechterkant van het venster twee bestanden: *index.html* en het plaatje dat in die pagina te zien is.

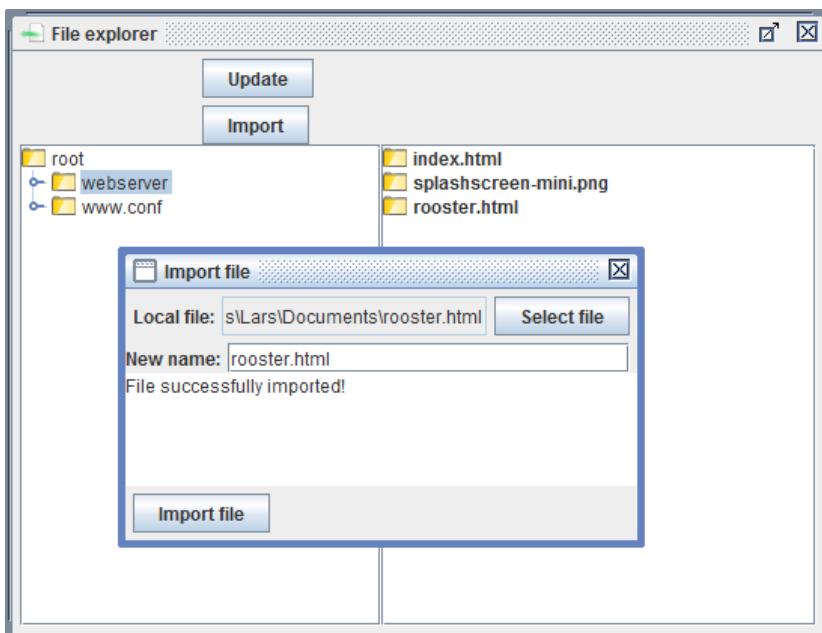


27: Klik op de knop *Import* en vervolgens op *Select file*.

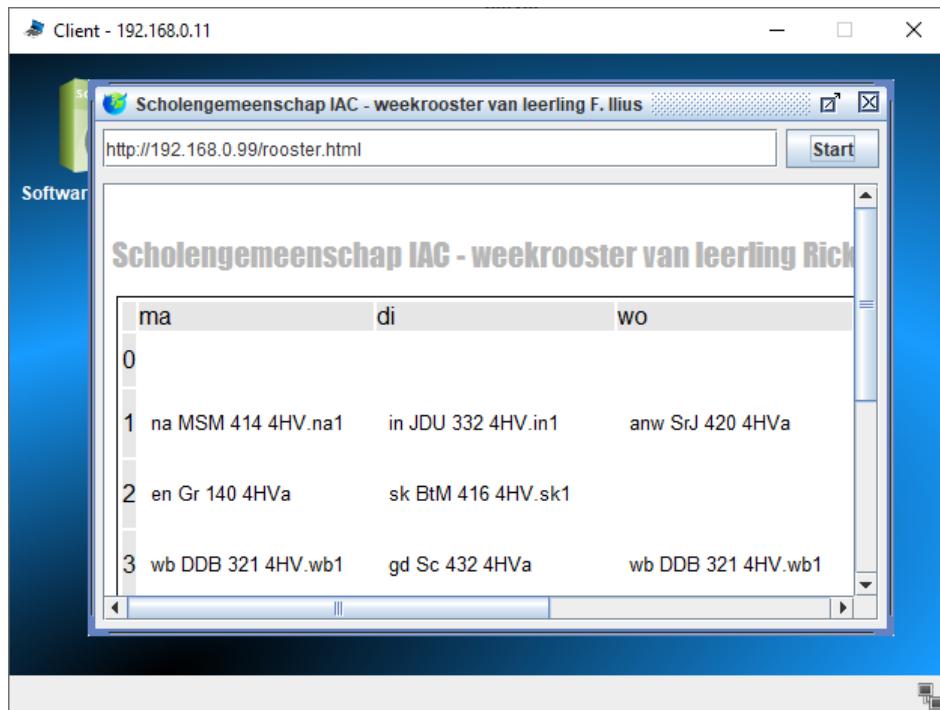


28: Zoek de plek op waar je *rooster.html* hebt staan, selecteer dit bestand en klik op *Open*.

29: Klik vervolgens op Import file. Als het goed is staat *rooster.html* nu in de map *webserver*.



30: Ga terug naar de browser op de cliënt en probeer nogmaals het rooster op te halen. (<http://192.168.0.99/rooster.html>). Als het goed is, krijg je nu het rooster te zien.



Maak nu de volgende opdracht:

[Opdracht 2.5: Een eigen startpagina](#)



# Computernetwerken nieuwe stijl

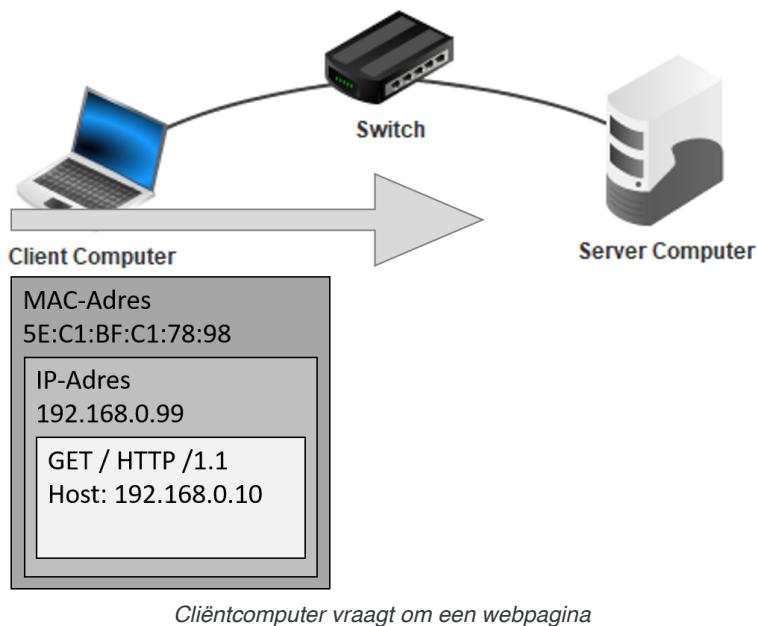
Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.13 - HTTP-berichten

## 2.13 - HTTP-berichten

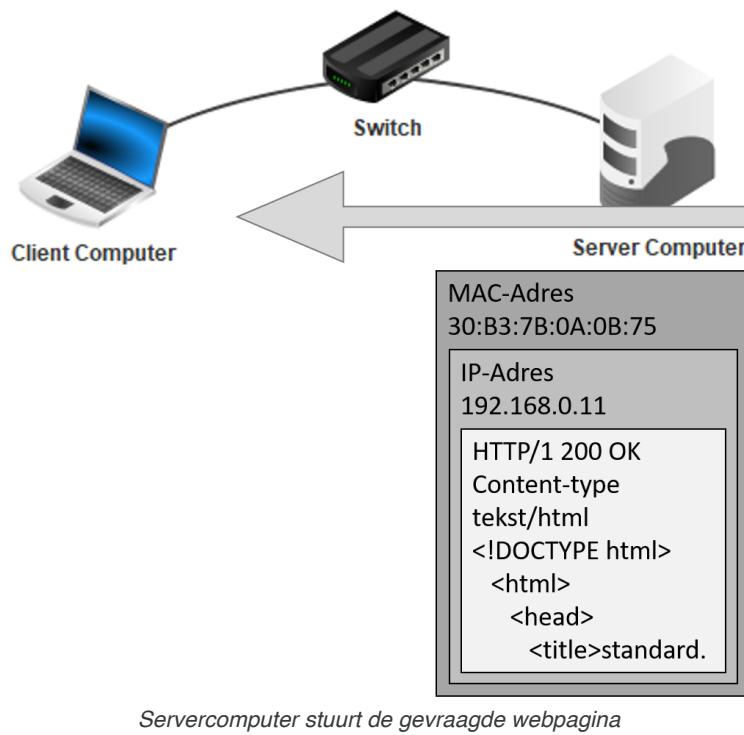
Berichten die heen en weer gestuurd worden moeten zich aan regels houden, anders kunnen programma's er niets mee. In dit gedeelte laten we zien hoe berichten die webbrowser en webserver met elkaar uitwisselen er precies uitzien en hoe deze berichten in Filius zijn terug te vinden.

Zoals je in een eerder blok hebt geleerd, worden de regels waaraan berichten moeten voldoen en hoe de berichten eruit moeten zien vastgelegd in een protocol. *HTTP* is het protocol voor het uitwisselen van webpagina's. HTTP staat voor *HyperText Transfer Protocol*.

In de onderstaande figuur zie je in het binnenste blok een voorbeeld van een HTTP-bericht van de webbrowser en een van de webserver.



- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)



◀ 2.12 - Het rooster op de webserver zetten

Ga naar...

2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden ►

## 2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden

Alle berichten die over de lijn gaan, zijn terug te vinden in Filius.

31: Zorg dat Filius in de simulatiemodus  staat en controleer dat de standaard webpagina in de browser  te zien is.

32: Rechtsklik op de cliënt en selecteer "Show data exchange".

◀ 2.13 - HTTP-berichten



Als het goed is verschijnt er onderin het scherm een venster met onderstaande tabel. In deze tabel staan alle berichten die nodig zijn om een server op dit netwerk te vinden en de webpagina te kunnen opvragen en ontvangen.

Data exchange						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Layer	Comment
1	09:26:12.877	192.168.0.11	192.168.0.99	ARP	Internet	Search for MAC 192.168.0.99, 192.168.0.11: 5A:D3:9E:20:24:8E
2	09:26:13.163	192.168.0.99	192.168.0.11	ARP	Internet	192.168.0.99: 22:89:28:EA:EF:6E
3	09:26:13.163	192.168.0.11:...	192.168.0.99:80	TCP	Transport	SYN, SEQ: 2202324616
4	09:26:13.414	192.168.0.99:80	192.168.0.11:...	TCP	Transport	SYN, ACK:2202324617, SEQ: 2687622499
5	09:26:13.414	192.168.0.11:...	192.168.0.99:80	TCP	Transport	ACK: 2687622500
6	09:26:13.477	192.168.0.11:...	192.168.0.99:80	Application		GET / HTTP/1.1 Host: 192.168.0.99
7	09:26:13.727	192.168.0.99:80	192.168.0.11:...	TCP	Transport	ACK: 2202324618
8	09:26:13.789	192.168.0.99:80	192.168.0.11:...	Application		HTTP/1.1 200 OK Content-type: text/html <html> <head> ...
9	09:26:13.789	192.168.0.11:...	192.168.0.99:80	TCP	Transport	ACK: 2687622501
10	09:26:13.945	192.168.0.11:...	192.168.0.99:80	Application		GET splashscreen-mini.png HTTP/1.1 Host: 192.168.0.99
11	09:26:14.195	192.168.0.99:80	192.168.0.11:...	TCP	Transport	ACK: 2202324619
12	09:26:14.258	192.168.0.99:80	192.168.0.11:...	Application		HTTP/1.1 200 OK Content-type: image/png iVBORw0KGgoAAAAN...
13	09:26:14.258	192.168.0.11:...	192.168.0.99:80	TCP	Transport	ACK: 2687622502
14	09:26:14.508	192.168.0.99:80	192.168.0.11:...	Application		J285HmHQGH4axrASUOr1BnxDMWb5@uasHZSkOTkR8 8kGKILIJ89squ...
15	09:26:14.508	192.168.0.11:...	192.168.0.99:80	TCP	Transport	ACK: 2687622503
16	09:26:14.758	192.168.0.99:80	192.168.0.11:...	Application		SsqATIZhcoDx90PpgCn0GF/t4Wem0xlDEbnZEcvi+EF6yD ZOaXLX@6Ta...

De berichten die de client heeft verstuurd en ontvangen

De verschillende kleuren in de tabel geven verschillende soorten protocollen aan. Nu behandelen we alleen het HTTP-protocol. Alle berichten uit dit protocol zijn donkerblauw.

33: Bericht 6 is het bericht dat de browser op de cliënt heeft gestuurd om de webpagina te krijgen. Bericht 8 is het bericht met de opgevraagde webpagina dat de cliënt van de webserver heeft gekregen. Als je op bericht 8 klikt en daarna onderin bij de details kijkt, zie je dat de HTML-code gewoon in het bericht terug te vinden is.

Maak nu de volgende opdracht:

[Opdracht 2.6: Een tweede GET](#)

[2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)

[2.2 - Computers verbinden](#)

[2.3 - Netwerk met switches](#)

[2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)

[2.5 - Communicatie in het netwerk](#)

[2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)

[2.7 - Berichten op het netwerk](#)

[2.9 - Twee soorten adressen](#)

[2.10 - IP-adressen in Filius](#)

[2.11 - Geadresseerde berichten](#)

[2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)

[2.13 - HTTP-berichten](#)

[2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)

[2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)

[2.16 - Switches als wegwijsers](#)

[2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

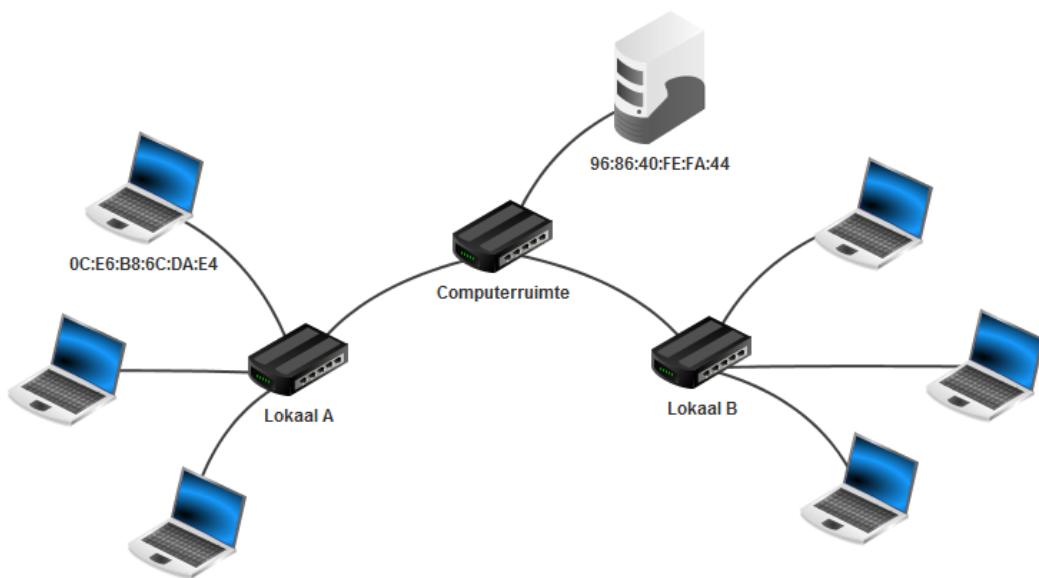
# Computernetwerken nieuwe stijl

Startpagina / Mijn cursussen / Netwerken19 / 2: Een LAN: netwerk op één locatie / 2.15 - Berichten sturen over een groter LAN

## 2.15 - Berichten sturen over een groter LAN

Tot nu toe hebben we netwerken bekeken die slechts uit twee computers bestaan en een switch. Hierdoor is het direct duidelijk waar een door de computer gestuurde bericht heen moet. In werkelijkheid bestaan netwerken uit meerdere computers en switches, waardoor een bericht meerdere kanten op kan.

In dit gedeelte kijken we hoe een bericht in een groter netwerk op de juiste plek terecht kan komen. Daarvoor gebruiken we het netwerk uit onderstaande schermafbeelding.



In dit voorbeeld vraagt de browser van de cliënt met MAC-adres *0C:E6:B8:6C:DA:E4* het rooster op aan de server op de computer met MAC-adres *96:86:40:FE:FA:44*.

Er is nu het volgende probleem ontstaan: de cliënt kent het MAC-adres van de servercomputer, maar weet niet hoe de berichten daar moeten komen.

- [2.1 - Een eerste netwerk voor het IAC](#)
- [2.2 - Computers verbinden](#)
- [2.3 - Netwerk met switches](#)
- [2.4 - Een netwerk bouwen met Filius](#)
- [2.5 - Communicatie in het netwerk](#)
- [2.6 - Webbrowser en webserver installeren in Filius](#)
- [2.7 - Berichten op het netwerk](#)
- [2.8 - Adressen ontdekken in Filius](#)
- [2.9 - Twee soorten adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)



## 2.16 - Switches als wegwijzers

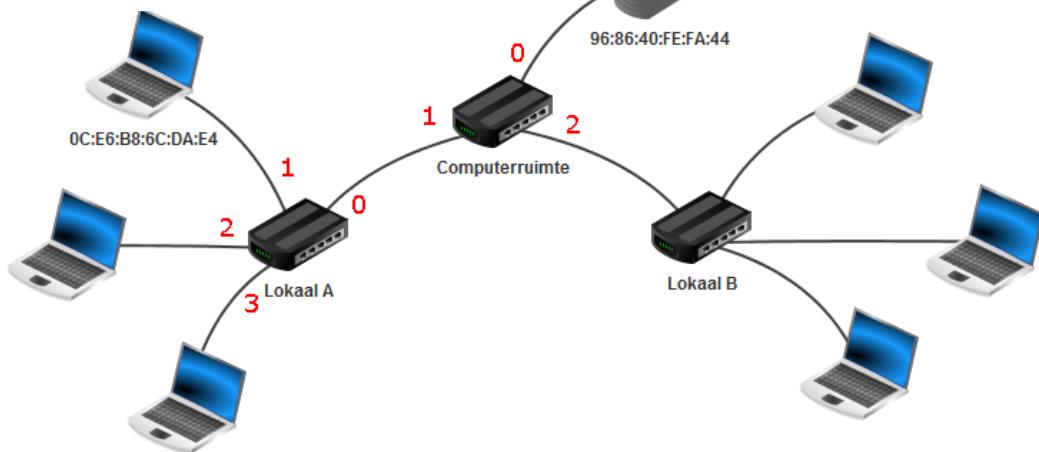
De verantwoordelijkheid voor het bezorgen van berichten bij de juiste computer ligt niet bij de cliënt (of bij de server), maar bij de switches in het netwerk. De cliënt plaatst een bericht op de kabel die naar de switch leidt en de switch zorgt ervoor dat het bericht de goede kant op gaat.

Een switch is een kastje met gaten waar netwerkkabels in passen. Deze gaten worden poorten (Engels: ports) genoemd en hebben elk een eigen nummer. In de switch zit software die een tabel kan bijhouden waarin te vinden is welk MAC-adres bij welke poort hoort.

Zodra een switch een bericht binnen krijgt, kijkt de switch eerst in de tabel en plaatst het bericht op de kabel die aangesloten is op de poort met het juiste nummer.

In het onderstaande screenshot zijn de poortnummers van twee switches te zien.

◀ 2.15 - Berichten sturen over een groter LAN



2.17 - Tabellen van switches vullen ►

- [adressen](#)
- [2.10 - IP-adressen in Filius](#)
- [2.11 - Geadresseerde berichten](#)
- [2.12 - Het rooster op de webserver zetten](#)
- [2.13 - HTTP-berichten](#)
- [2.14 - HTTP-berichten in Filius vinden](#)
- [2.15 - Berichten sturen over een groter LAN](#)
- [2.16 - Switches als wegwijzers](#)
- [2.17 - Tabellen van switches vullen](#)

De tabellen van de switches in lokaal A en de computerruimte zien er zo uit:

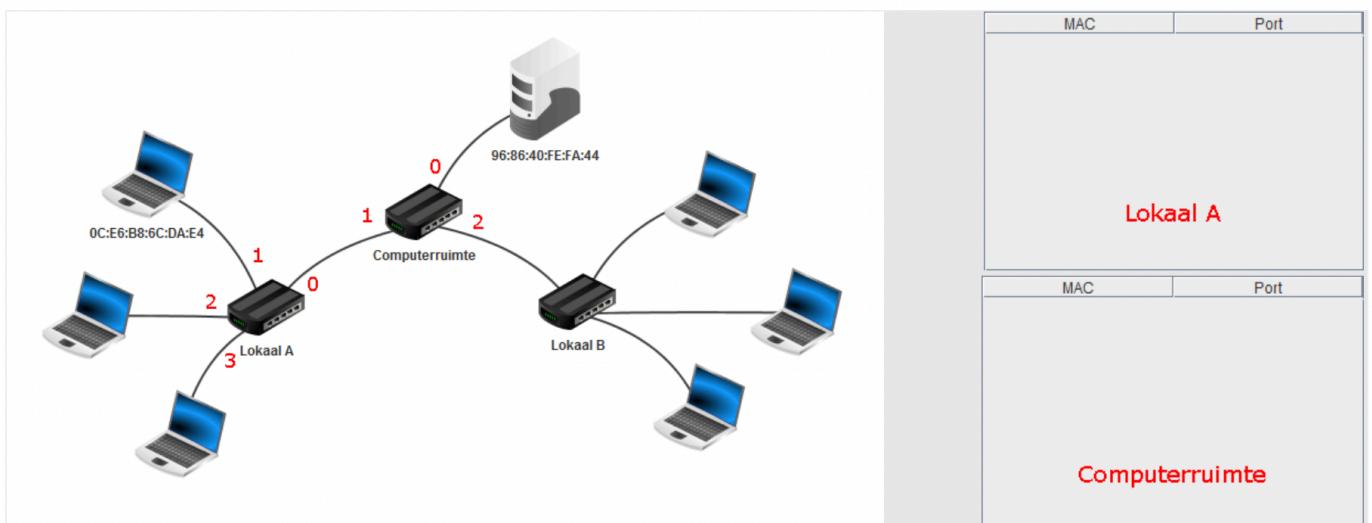
MAC	Port
CB:0D:53:92:C8:87	Port 0
1C:75:24:31:02:CD	Port 2
96:86:40:FE:FA:44	Port 0
37:D9:77:2D:A5:FA	Port 0
0C:E6:B8:6C:DA:E4	Port 1
C3:B3:F6:AB:71:7F	Port 0
C2:18:86:CE:5D:A0	Port 3

**Lokaal A**

MAC	Port
CB:0D:53:92:C8:87	Port 2
96:86:40:FE:FA:44	Port 0
37:D9:77:2D:A5:FA	Port 2
0C:E6:B8:6C:DA:E4	Port 1
C3:B3:F6:AB:71:7F	Port 2

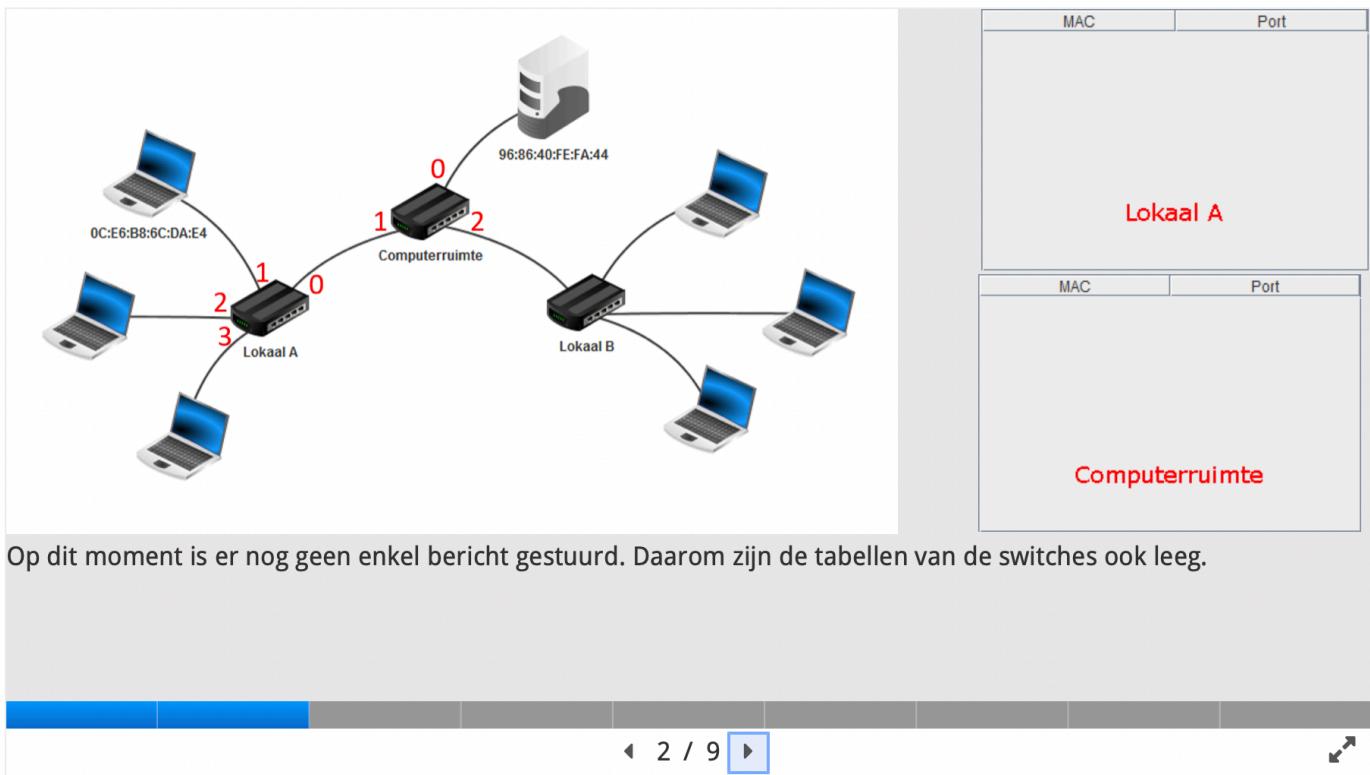
**Computerruimte**

## 2.17 - Tabellen van switches vullen

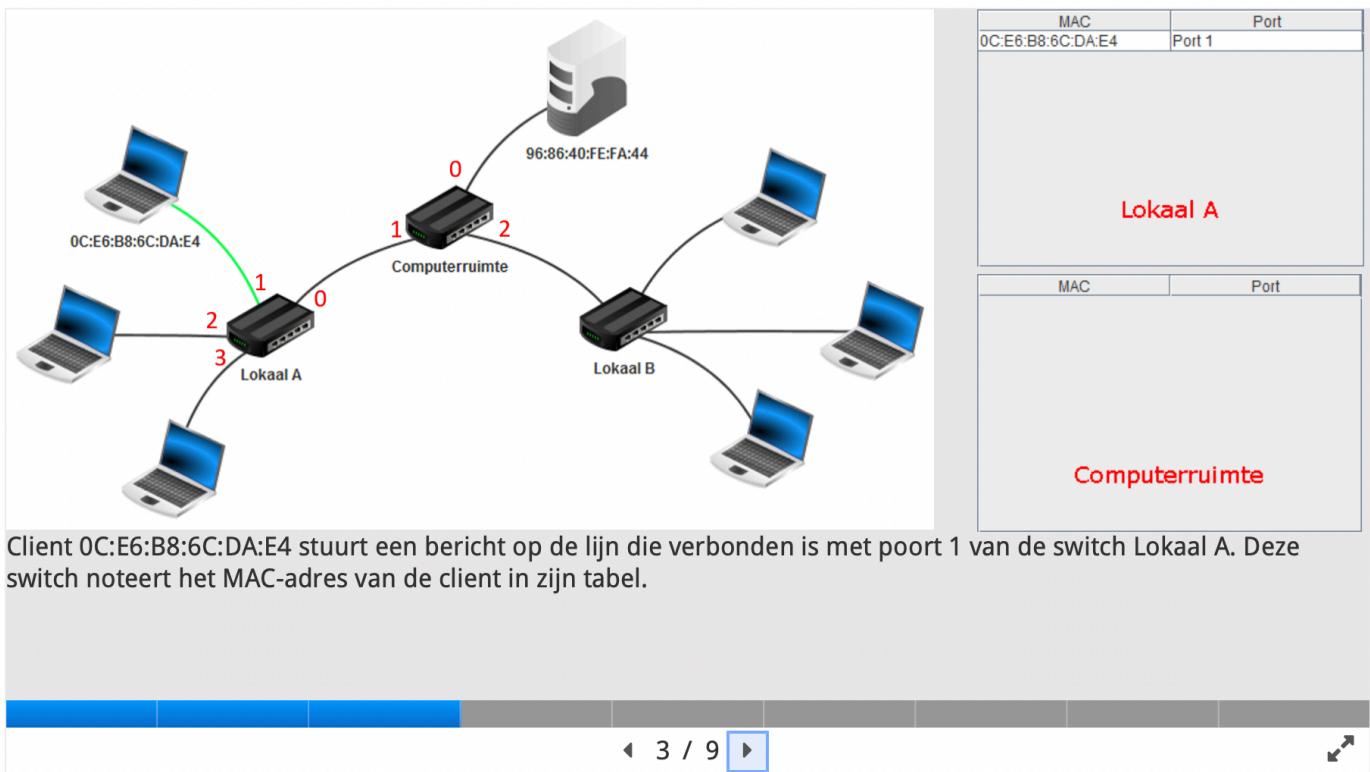


Om te zorgen dat de tabellen niet met de hand hoeven worden bijgehouden, moeten de switches in staat zijn om te leren, welk MAC-adres bij welke poortnummer hoort. Dit gebeurt als volgt: Elk bericht dat over het netwerk gaat, bevat naast het MAC-adres van de ontvanger ook het adres van de computer die het bericht heeft gestuurd. Zodra een switch een bericht ontvangt, kijkt de software naar het adres van de verzender en stopt dit adres met bijbehorende poort in de tabel.

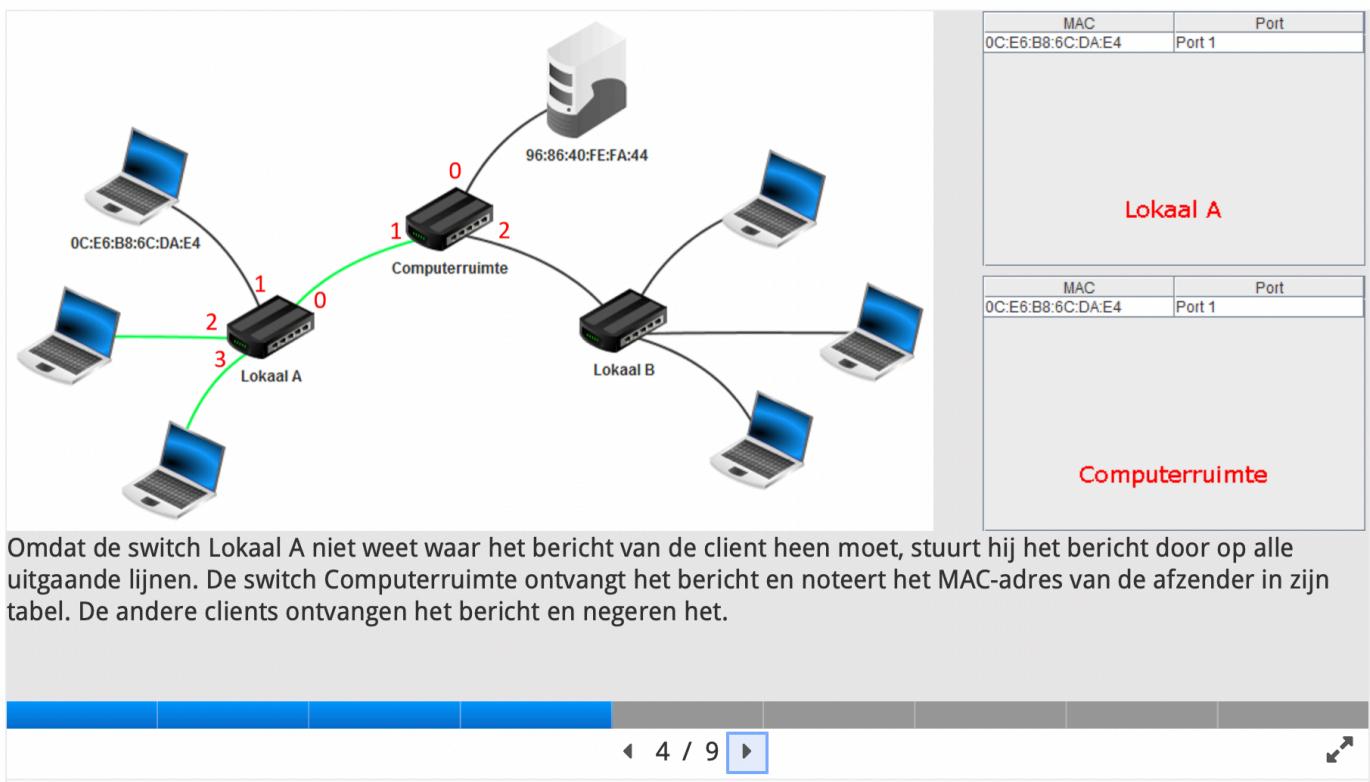
## 2.17 - Tabellen van switches vullen



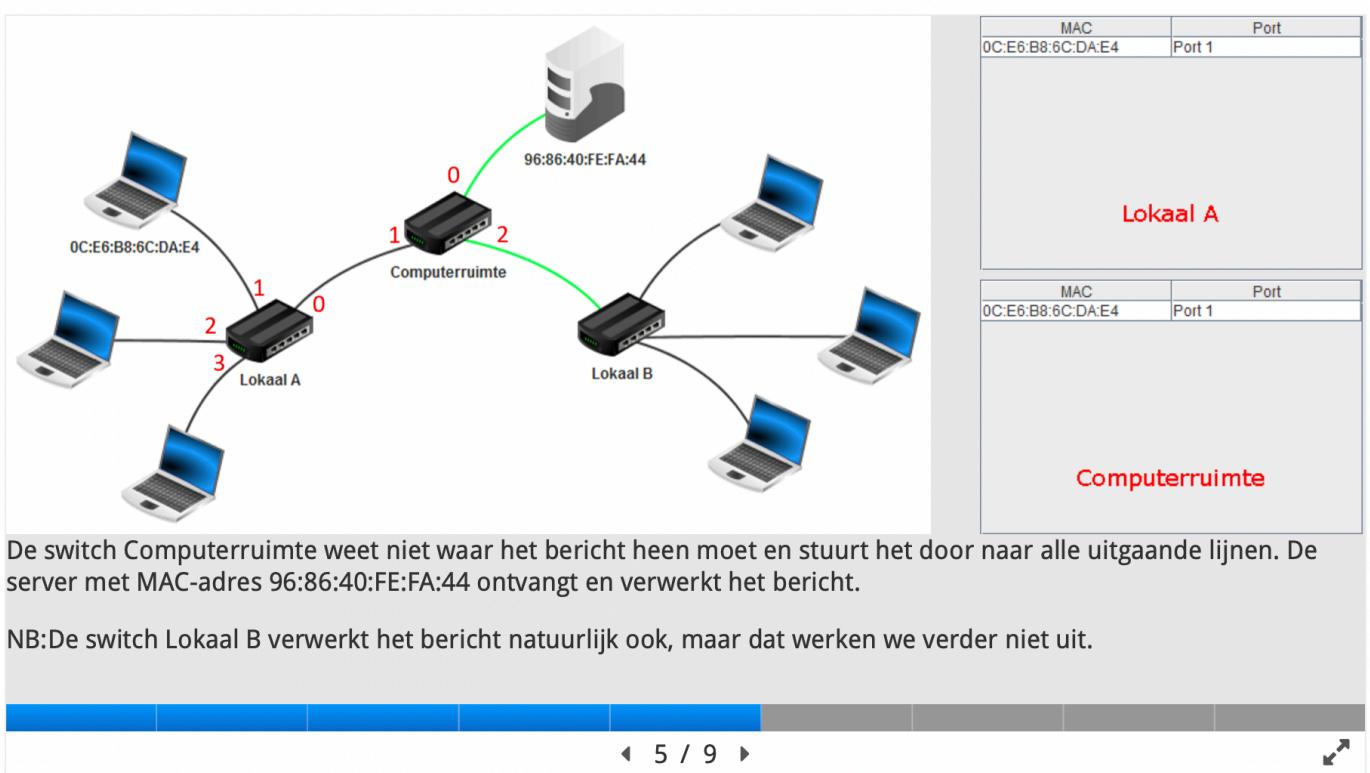
## 2.17 - Tabellen van switches vullen



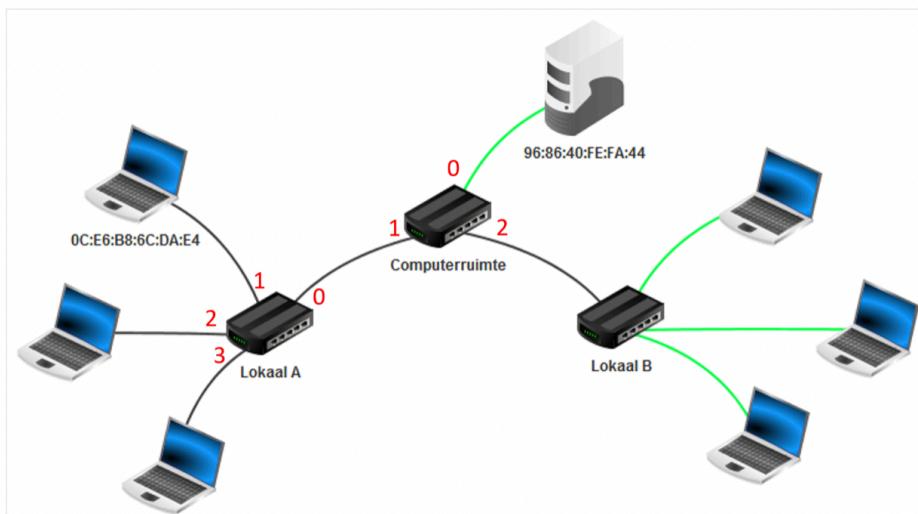
## 2.17 - Tabellen van switches vullen



## 2.17 - Tabellen van switches vullen



## 2.17 - Tabellen van switches vullen

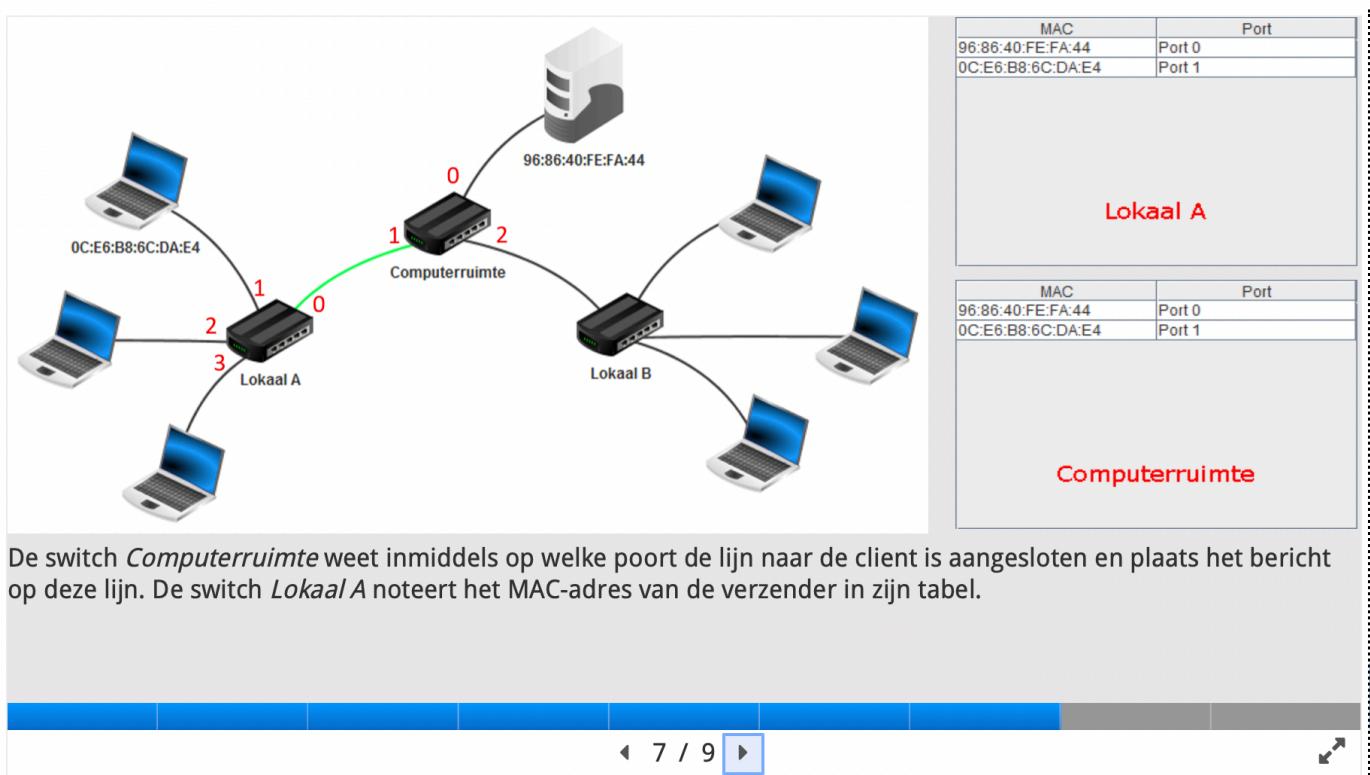


MAC	Port
0C:E6:B8:6C:DA:E4	Port 1
Lokaal A	
MAC	Port
96:86:40:FE:FA:44	Port 0
0C:E6:B8:6C:DA:E4	Port 1
Computerruimte	

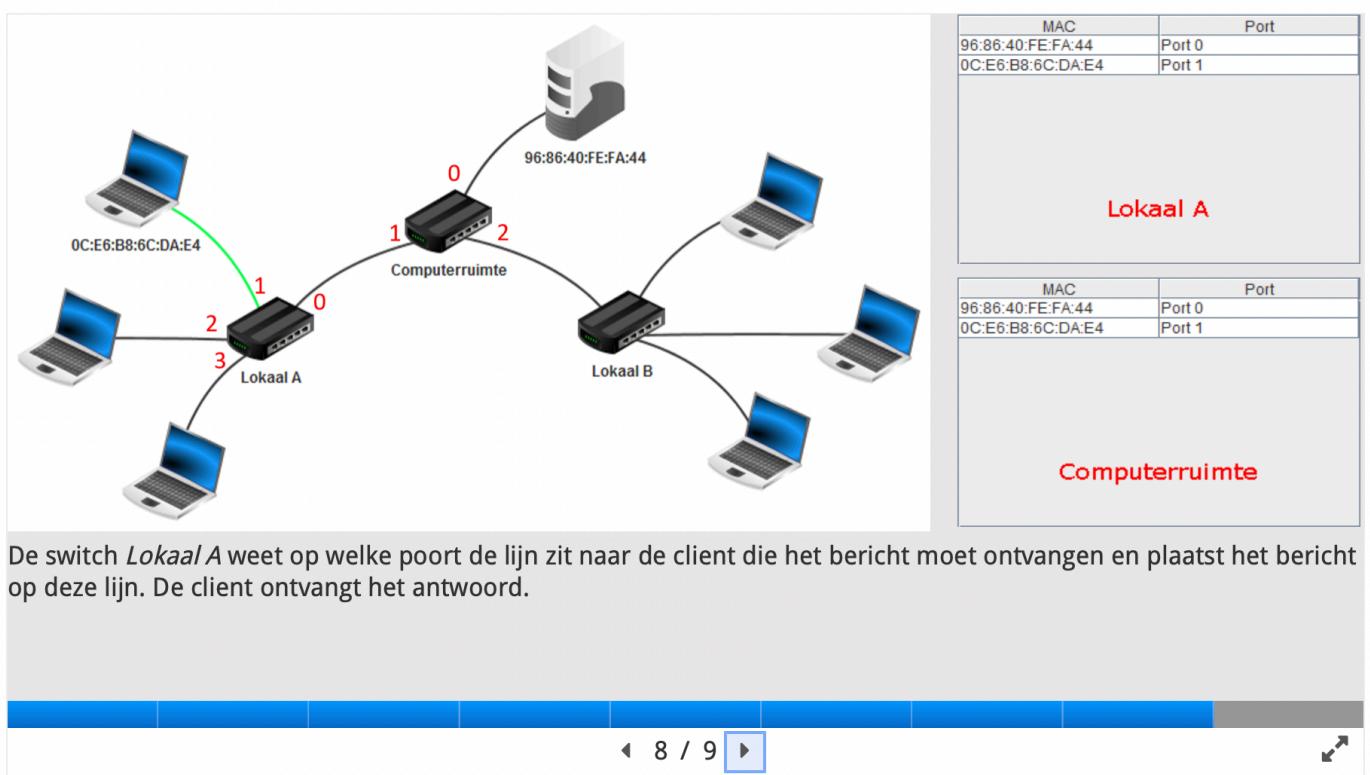
De server stuurt een antwoord op het ontvangen bericht naar de switch *Computerruimte*. Deze switch noteert het MAC-adres van de verzender van het bericht in zijn tabel.

De clients verbonden met de switch *Lokaal B* negeren het oorspronkelijke bericht.

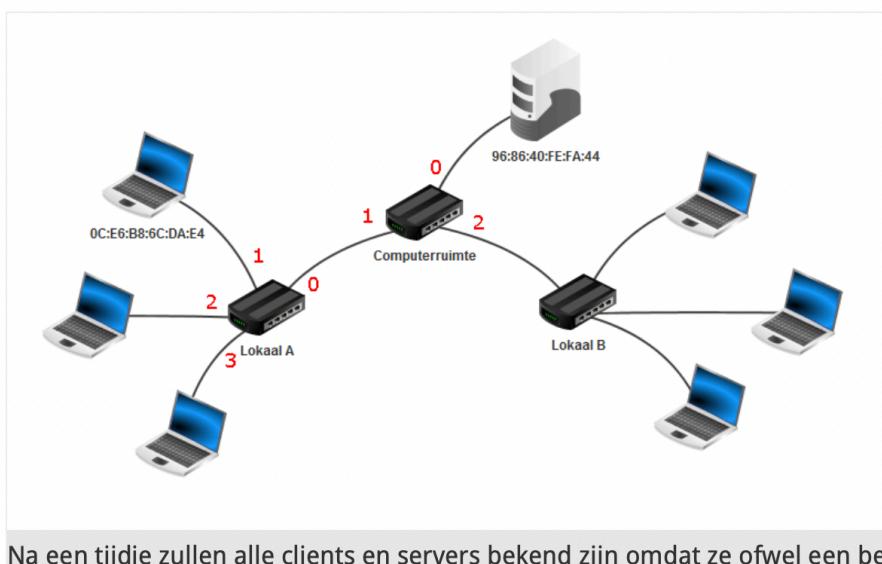
## 2.17 - Tabellen van switches vullen



## 2.17 - Tabellen van switches vullen



## 2.17 - Tabellen van switches vullen



MAC	Port
CB:0D:53:92:C8:87	Port 0
1C:75:24:31:02:CD	Port 2
96:86:40:FE:FA:44	Port 0
37:D9:77:2D:A5:FA	Port 0
0C:E6:B8:6C:DA:E4	Port 1
C3:B3:F6:AB:71:7F	Port 0
C2:18:86:CE:5D:A0	Port 3

Lokaal A

MAC	Port
CB:0D:53:92:C8:87	Port 2
96:86:40:FE:FA:44	Port 0
37:D9:77:2D:A5:FA	Port 2
0C:E6:B8:6C:DA:E4	Port 1
C3:B3:F6:AB:71:7F	Port 2

Computerruimte

Na een tijdje zullen alle clients en servers bekend zijn omdat ze ofwel een bericht hebben ontvangen, ofwel een bericht hebben verstuurd. De tabellen zien er dan zo uit.