

1. Benodigde netwerkconfiguratie.....	1
2. Configuratiebestanden in Linux-distributies.....	2
3. Grafische netwerkinstallatie (Network Manager).....	3
4. Hulpmiddelen voor de opdrachtprompt .....	3
5. Extra opties: DHCP, bonding en bridging .....	3
6. netcat (nc).....	4
7. Basis network troubleshooting .....	4
8. Geavanceerde troubleshooting .....	4
9. Belangrijke aandachtspunten .....	5
Chapter 7 Configuring Network Connections .....	6
1. Required Network Configuration .....	6
2. Configuration Files in Linux Distributions .....	7
3. Graphical Network Setup (Network Manager) .....	8
4. Command-Line Tools .....	8
5. Additional Options: DHCP, Bonding, and Bridging .....	8
6. netcat (nc).....	9
7. Basic Network Troubleshooting .....	9
8. Advanced Troubleshooting .....	9
9. Key Considerations .....	10
Exam Essentials.....	10

## [Basis Netwerkconfiguratie.pdf](#)

# Hoofdstuk 7 Configureren netwerk connecties (NL)

## 1. Benodigde netwerkconfiguratie

Om een Linux-systeem op een netwerk te laten functioneren heb je doorgaans de volgende gegevens nodig:

- **IP-adres** (en eventueel ook een IPv6-adres).
- **Netmask** (definieert welk deel van het IP-adres het netwerk betreft).
- **Default gateway (router):** het IP-adres van de router/gateway voor uitgaand verkeer naar andere netwerken.
- **Systeemhostname:** de naam van je Linux-systeem.

- **DNS-serveradres** voor het vertalen van hostnamen (bijv. `www.example.com`) naar IPadressen.

Deze gegevens kun je handmatig invullen of dynamisch laten toewijzen via DHCP.

---

## 2. Configuratiebestanden in Linux-distributies

Elke distributie heeft eigen plekken waar netwerkconfiguratie wordt opgeslagen. Een paar veelvoorkomende:

- **Debian-gebaseerde systemen** (bijv. Debian, Ubuntu<17.04):  
Bestanden in `/etc/network/interfaces`. Hierin definieer je bijvoorbeeld:

```
bash Kopiëren auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.1.77
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.1.254
```

Of je geeft `dhcp` op in plaats van `static` om DHCP te gebruiken.

- **Ubuntu (sinds 17.04) met Netplan:**  
Gebruikt YAML-bestanden in `/etc/netplan/`. Netplan stuurt configuratie door naar bijvoorbeeld NetworkManager.
- **Red Hat-gebaseerde systemen** (RHEL, CentOS, Rocky Linux):  
Bestanden in `/etc/sysconfig/network-scripts/`. Elke netwerkinterface krijgt een eigen `ifcfg-*`-bestand, bijvoorbeeld:

```
bash Kopiëren
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=dhcp
DEVICE=enp0s3
ONBOOT=yes
```

Hostname staat vaak in `/etc/hostname` of `/etc/HOSTNAME`; DNS-informatie in `/etc/resolv.conf`.

---

### 3. Grafische netwerkinstallatie (Network Manager)

Veel distributies bieden **Network Manager** met een pictogram in de systeemtray.

- Klik op het icoontje om beschikbare (draadloze) netwerken te zien. • Via **Edit Connections** (of “Instellingen”) kun je wired/wireless profielen aanpassen: IP, netmask, gateway, DNS, etc.
  - Network Manager schrijft de config automatisch weg in de juiste bestanden.
- 

### 4. Hulpmiddelen voor de opdrachtprompt

Zonder grafische omgeving moet je bepaalde commando's gebruiken:

1. **Network Manager CLI-tools:**
    - **nmtui**: tekstgebaseerd menu om verbindingen te configureren.
    - **nmcli**: pure command-line om verbindingen toe te voegen, IP toe te wijzen, etc.
  2. **iproute2 (ip)** ◦ Het commando `ip` is erg krachtig:
    - `ip address show` geeft de huidige IP-configuratie.
    - `ip address add 10.0.2.15/24 dev enp0s3` voegt een IP-adres toe.
    - `ip route add default via 192.168.1.254 dev enp0s3` zet de default gateway.
    - `ip link set enp0s3 up` activeert de interface.
    - Met `ip` kun je ook tunnels, ARP-tabellen en routes beheren.
  3. **net-tools (ifconfig, route, iwconfig, ethtool) (legacy)** ◦ **ifconfig**: oud commando om IP-adres en netmask direct te configureren, of statistieken te zien.
    - **route**: om handmatig default gateway of statische routes toe te voegen/verwijderen.
    - **iwconfig**: voor draadloze interfaces (SSID, sleutel, etc.). ◦ **ethtool**: Ethernet-instellingen (duplex, snelheid) bekijken/aanpassen.
- 

### 5. Extra opties: DHCP, bonding en bridging

- **DHCP-clients**: `dhcpcd`, `dhclient` of `pump`. Deze zorgen dat je automatisch IPinstellingen krijgt.

- **Bonding:** Meerdere fysieke interfaces samenvoegen tot één virtueel “bond0”-apparaat voor load balancing, aggregatie of failover.
  - Er zijn verschillende bonding-modes (0 t/m 6). ◦  
Instellen via:

```
bash Kopieren
modprobe
bonding
ip link add bond0 type bond mode 4
ip link set eth0 master bond0 ip
link set eth1 master bond0
```

- **Bridging:** Systeem kan fungeren als brug tussen twee netwerken, mits `ip_forward=1` staat. Tools zoals `brctl` helpen daarbij.
- 

## 6. netcat (nc)

**netcat** (of `nc`) is een veelzijdig netwerktool voor zowel client- als serverfunctionaliteit:

- Kan gebruikt worden om bestanden door te sturen, chat-sessies te creëren, poorten te scannen, of handmatig HTTP-verzoeken te testen.
  - `nc -l 8000` luistert op poort 8000; `nc hostname 8000` kan verbinden en data heen en weer sturen.
- 

## 7. Basis network troubleshooting

- **ping** en **ping6**:
    - ICMP ECHO naar remote hosts, controleert of ze bereikbaar zijn.
    - `-c` voor aantal pakketten. Met IPv6-link-local moet je `%interface` meegeven.
  - **traceroute**: laat de router-hops zien tussen jou en de doelhost.
  - **mtr**: combineert ping en traceroute in real-time statistieken.
  - **host** / **dig**: controleert DNS-resolutie (A-records, MX-records).
  - **nslookup**: interactief DNS-opzoeken doen (wel iets verouderd).
  - **whois**: kijkt wie eigenaar is van een domeinnaam (contactinfo, registratiedatum).
- 

## 8. Geavanceerde troubleshooting

- **netstat** (legacy) en **ss** (moderner) tonen openstaande sockets en netwerkverbindingen.

- `netstat -l`: luistert poorten.
  - `netstat -s`: gedetailleerde statistieken (pakketten, errors, TCP-retransmits).
  - `ss -anpt`: geeft info over welke PID op welke poort luistert en of er actieve connecties zijn.
  - **tcpdump**: vangt packets op de command-line.
  - **wireshark / tshark**: geavanceerde packet analyzer (graphical resp. command-line).
- 

## 9. Belangrijke aandachtspunten

- Houd rekening met het feit dat sommige hosts ICMP-ping uitschakelen voor security, waardoor een ping geen antwoord geeft.
  - Overweeg om IPv6 (link-local vs. global addresses) correct te configureren.
  - Netwerktols verschillen soms tussen moderne en oudere distributies (`ip` vs. `ifconfig`).
  - DNS-instellingen en het `/etc/resolv.conf`-bestand zijn cruciaal voor het vertalen van namen naar IP-adressen.
  - Let op firewall-configuraties en SELinux of AppArmor als je poorten opent of interfaces toevoegt.
- 

## Exam Essentials

### Beschrijf de opdrachtregelprogramma's die nodig zijn om ethernetnetwerkinterfaces te configureren en te beheren.

Om het netwerkadres van een netwerkinterface in te stellen, kun je de commando's `nmtui`, `nmcli`, `ip` of `ifconfig` gebruiken. De commando's `nmtui` en `nmcli` zijn beschikbaar op systemen die gebruikmaken van Network Manager om netwerkinterfaces te beheren. Het `ip`-commando komt uit het `iproute2`-pakket, en het `ifconfig`-commando is afkomstig uit het legacy net-tools-pakket. Als je `ifconfig` gebruikt, moet je ook het `route`-commando gebruiken om de standaardrouter (of gateway) voor het netwerk in te stellen.

### Leg uit hoe je basis toegang tot een draadloos netwerk configureert.

Linux gebruikt het commando `iwlist` om alle draadloze toegangspunten te tonen die door de draadloze netwerkkaart zijn gedetecteerd. Met het commando `iwconfig` kun je de instellingen configureren die nodig zijn om verbinding te maken met een specifiek draadloos netwerk. Minimaal moet je de SSID van het toegangspunt configureren en waarschijnlijk ook de encryptiesleutel om verbinding te kunnen maken.

### Beschrijf hoe je de routing-tabel op een Linux-systeem kunt aanpassen.

Voor oudere (legacy) systemen gebruik je het `route`-commando om de bestaande routertabel van het Linux-systeem te bekijken. Je kunt een nieuwe route toevoegen met de optie `add` of een bestaande route verwijderen met de optie `del`. Je kunt de standaardrouter (gateway) van het netwerk specificeren door het keyword `default` aan het commando toe te voegen. Voor systemen die het `iproute2`-pakket gebruiken, kun je het `ip route`-commando gebruiken om de routing-tabel te bekijken en te beheren.

**Vat de hulpmiddelen samen die je nodig hebt om de status van netwerkapparaten te analyseren.**

Met de commando's `nmtui`, `nmcli`, `ifconfig` en `ip` kun je de huidige status van alle netwerkinterfaces op het systeem bekijken. Je kunt ook `netstat` of `ss` gebruiken om statistieken te tonen van alle luisterende netwerkpoorten.

**Beschrijf hoe Linux de netwerkinterfaces initialiseert.**

Debian-gebaseerde Linux-systemen gebruiken het bestand `/etc/network/interfaces` om het IP-adres, het netmask en de standaardrouter te configureren. Red Hat-gebaseerde Linuxsystemen gebruiken bestanden in de map `/etc/sysconfig/network-scripts`. Het bestand `ifcfgemp0s3` bevat bijvoorbeeld het IP-adres en het netmask, terwijl het bestand `network` de standaardrouterinstellingen bevat. Deze bestanden worden bij het opstarten van het systeem uitgelezen om de configuratie van de netwerkinterface te bepalen. Nieuwere versies van Ubuntu gebruiken het Netplan-hulpmiddel, dat de netwerkconfiguratie opslaat in de map `/etc/netplan`.

**Leg uit hoe je de netwerkverbinding kunt testen.**

Met de commando's `ping` en `ping6` kun je ICMP-berichten naar externe hosts sturen en het antwoord bekijken dat je ontvangt. Met `traceroute` kun je het pad door het netwerk zien dat wordt gebruikt om een specifieke externe host te bereiken. Met `mtr` krijg je real-time informatie over de beschikbaarheid en responstijden naar een specifieke externe host.

**Beschrijf één grafisch hulpmiddel dat wordt gebruikt om netwerkinstellingen in Linux te configureren.**

Het Network Manager-hulpmiddel biedt een grafische interface om instellingen van de netwerkinterfaces te veranderen. Network Manager verschijnt als een pictogram in het systeemvak van de desktop. Als je Linux-systeem een draadloze netwerkkaart gebruikt, verschijnt het pictogram als een radiosignaal, terwijl het pictogram bij bekabelde netwerkaansluitingen een mini-netwerk voorstelt. Wanneer je op het pictogram klikt, zie je de huidige netwerkstatus. Bij draadloze interfaces toont het een lijst van gedetecteerde toegangspunten. In de Network Manager-interface kun je vervolgens een statisch IP-adres instellen of het systeem configureren voor DHCP, zodat het dynamisch de netwerkconfiguratie krijgt toegewezen.

## Chapter 7 Configuring Network Connections (EN)

### 1. Required Network Configuration

To have a Linux system function properly on a network, you usually need the following:

- **IP address** (and possibly an IPv6 address as well).
- **Netmask** (defines which part of the IP address belongs to the network).

- **Default gateway (router):** the IP address of the router/gateway for outbound traffic to other networks.
- **System hostname:** the name of your Linux system.
- **DNS server address** for translating hostnames (e.g., `www.example.com`) into IP addresses.

You can either fill in these values manually or have them assigned dynamically via DHCP.

---

## 2. Configuration Files in Linux Distributions

Each distribution stores network configuration in its own place. Some common approaches:

- **Debian-based systems** (e.g., Debian, Ubuntu <17.04):

Files in `/etc/network/interfaces`. Example:

```
bash Kopieren auto eth0
iface eth0 inet static
address 192.168.1.77
netmask 255.255.255.0
gateway 192.168.1.254
```

Or use `dhcp` instead of `static` if you want DHCP.

- **Ubuntu (since 17.04) with Netplan:**

Uses YAML files in `/etc/netplan/`. Netplan passes configuration on to, for example, NetworkManager.

- **Red Hat–based systems** (RHEL, CentOS, Rocky Linux):

Files in `/etc/sysconfig/network-scripts/`. Each network interface has its own `ifcfg-*` file, for instance:

```
bash Kopieren
TYPE=Ethernet
BOOTPROTO=dhcp
DEVICE=enp0s3
ONBOOT=yes
```

The hostname is often in `/etc/hostname` or `/etc/HOSTNAME`; DNS info in `/etc/resolv.conf`.

---

### 3. Graphical Network Setup (Network Manager)

Many distributions include **Network Manager** with an icon in the system tray.

- Clicking the icon shows available (wireless) networks.
  - Via **Edit Connections** (or “Settings”), you can adjust wired/wireless profiles: IP, netmask, gateway, DNS, etc.
  - Network Manager automatically writes the config to the correct files.
- 

### 4. Command-Line Tools

Without a graphical environment, you need certain commands:

1. **Network Manager CLI tools:**
    - **nmtui**: text-based menu for configuring connections.
    - **nmcli**: a purely command-line tool for adding connections, assigning IP, etc.
  2. **iproute2 (ip)** ◦ The `ip` command is very powerful:
    - `ip address show` displays current IP configurations. □ `ip address add 10.0.2.15/24 dev enp0s3` adds an IP address. □ `ip route add default via 192.168.1.254 dev enp0s3` sets the default gateway.
    - `ip link set enp0s3 up` activates the interface.
    - `ip` can also manage tunnels, ARP tables, routes, etc.
  3. **net-tools (ifconfig, route, iwconfig, ethtool) (legacy)** ◦ **ifconfig**: an older command for configuring IP address and netmask directly or viewing interface stats.
    - **route**: add or remove default gateway or static routes.
    - **iwconfig**: for wireless interfaces (SSID, key, etc.).
    - **ethtool**: view/adjust Ethernet settings (duplex, speed).
- 

### 5. Additional Options: DHCP, Bonding, and Bridging

- **DHCP clients**: `dhcpcd`, `dhclient`, or `pump`. These automatically acquire IP settings.



- **Bonding:** Combine multiple physical interfaces into one virtual “bond0” device for load balancing, aggregation, or failover.
  - Various bonding modes (0 to 6).
  - For instance:

```
bash Kopieren
modprobe
bonding
ip link add bond0 type bond mode 4
ip link set eth0 master bond0 ip
link set eth1 master bond0
```

- **Bridging:** The system can act as a bridge between two networks if `ip_forward=1`. Tools like `brctl` assist with that.
- 

## 6. netcat (nc)

**netcat** (or `nc`) is a versatile networking tool for both client and server functionality:

- Can be used to transfer files, create chat sessions, port scans, or manually test HTTP requests.

- `nc -l 8000` listens on port 8000; `nc hostname 8000` can connect, allowing bidirectional data.
- 

## 7. Basic Network Troubleshooting

- **ping** and **ping6**:
    - Send ICMP ECHO to remote hosts to check if they are reachable.
    - Use `-c` to send a fixed number of packets. With IPv6 link-local addresses, you must append `%interface`.
  - **traceroute**: shows the router hops between your machine and the target host.
  - **mtr**: combines ping and traceroute in real-time statistics.
  - **host / dig**: checks DNS resolution (A records, MX records).
  - **nslookup**: an interactive DNS query tool (though somewhat legacy).
  - **whois**: checks who owns a domain name (contact info, registration date).
- 

## 8. Advanced Troubleshooting

- **netstat** (legacy) and **ss** (more modern) show open sockets and network connections.

- `netstat -l`: listening ports.
  - `netstat -s`: detailed packet stats (drops, errors, TCP retransmissions).
  - `ss -anpt`: which PID is listening on which port, plus active connections.
  - **tcpdump**: command-line packet capture.
  - **wireshark / tshark**: advanced packet analyzer (graphical vs. command-line).
- 

## 9. Key Considerations

- Some hosts disable ICMP responses for security, so `ping` might never respond.
  - Pay attention to IPv6 details (link-local vs. global addresses).
  - Network tools differ between older and newer distributions (`ip` vs. `ifconfig`).
  - DNS settings and `/etc/resolv.conf` are critical for name-to-IP translations.
  - Watch out for firewalls and SELinux/AppArmor restrictions when opening ports or adding interfaces.
- 

## Exam Essentials

### **Describe the command-line utilities required to configure and manipulate Ethernet network interfaces.**

To set the network address on a network interface you can use the `nmtui`, `nmcli`, `ip`, or `ifconfig` commands. The `nmtui` and `nmcli` commands are available on systems that utilize the Network Manager tool for managing network interfaces. The `ip` command is from the `iproute2` package, and the `ifconfig` command is from the legacy `net-tools` package. If you use the `ifconfig` command you'll also need to use the `route` command to set the default router (or gateway) for the network.

### **Explain how to configure basic access to a wireless network.**

Linux uses the `iwlist` command to list all wireless access points detected by the wireless network card. You can configure the settings required to connect to a specific wireless network using the `iwconfig` command. At a minimum, you'll need to configure the access point SSID value and most likely specify the encryption key value to connect to the access point.

### **Describe how to manipulate the routing table on a Linux system.**

For legacy systems use the `route` command to display the existing router table used by the Linux system. You can add a new route by using the `add` option or remove an existing route by using the `del` option. You can specify the default router (gateway) used by the network by adding the `default` keyword to the command. For systems that utilize the `iproute2` package, you use the `ip route` command to display and manipulate the routing table.

**Summarize the tools you would need to analyze the status of network devices.** The `nmtui`, `nmcli`, `ifconfig` and `ip` commands display the current status of all network interfaces

on the system. You can also use the `netstat` or `ss` command to display statistics for all listening network ports.

**Describe how Linux initializes the network interfaces.**

Debian-based Linux systems use the `/etc/network/interfaces` file to configure the IP address, netmask, and default router. Red Hat-based Linux systems use files in the `/etc/sysconfig/network-scripts` folder. The `ifcfg-emp0s3` file contains the IP address and netmask settings, while the `network` file contains the default router settings. These files are examined at bootup to determine the network interface configuration. Newer versions of Ubuntu use the Netplan tool, which stores the network configuration in the `/etc/netplan` folder.

**Explain how to test network connectivity.**

The `ping` and `ping6` commands allow you to send ICMP messages to remote hosts and display the response received. The `traceroute` command allows you to view the network path used to reach a specific remote host. The `mtr` command provides real-time connectivity and response statistics for a specific remote host.

**Describe one graphical tool used to configure network settings in Linux.** The Network Manager tool provides a graphical interface for changing settings on the network interfaces. The Network Manager appears as an icon in the desktop system tray area. If your Linux system uses a wireless network card, the icon appears as a radio signal, while for wired network connections it appears as a mini-network. When you click the icon, it shows the current network status, and for wireless interfaces, it shows a list of the access points detected. When you open the Network Manager interface, it allows you to either set static IP address information or configure the network to use a DHCP server to dynamically set the network configuration.