

# Inhoud

 Hoofdstuk 8 – Grafische Omgevingen (GUI's) vergelijken (NL) .....	3
<span style="color: green;">✓</span> Wat is een GUI? .....	3
<span style="color: green;">✖</span> Standaardonderdelen van een desktopomgeving.....	3
<span style="color: grey;">💻</span> Overzicht van desktopomgevingen.....	4
<span style="color: blue;">◆</span> GNOME .....	4
<span style="color: blue;">■</span> KDE Plasma.....	4
<span style="color: green;">●</span> Cinnamon.....	4
<span style="color: green;">■</span> MATE.....	4
<span style="color: orange;">⌚</span> Overzicht: Linux Desktopomgevingen & Componenten .....	5
<span style="color: orange;">🧱</span> GUI Componenten Overzicht.....	5
<span style="color: grey;">👤</span> Toegankelijkheid (Universal Access).....	6
Veelgebruikte toegankelijkheidsinstellingen:.....	6
<span style="color: orange;">🖼</span> Display Servers: Wayland en X11 .....	7
<span style="color: blue;">◆</span> Wayland .....	7
<span style="color: orange;">◆</span> X11.....	7
<span style="color: grey;">🌐</span> Remote Desktop Software.....	8
<span style="color: orange;">🔒</span> SSH en X11 Forwarding.....	8
<span style="color: orange;">📦</span> SSH port forwarding: .....	8
<span style="color: green;">✖</span> X11 Forwarding:.....	8
<span style="color: blue;">📘</span> Exam Essentials .....	9
<span style="color: green;">✳️</span> Beschrijf de onderdelen van een GUI.....	9
<span style="color: green;">✳️</span> Beschrijf de desktopomgevingen .....	9
<span style="color: green;">✳️</span> Vat de toegankelijkheidsopties samen.....	9
<span style="color: green;">✳️</span> Leg de rol van display servers uit .....	9
<span style="color: green;">✳️</span> Beschrijf remote desktop software .....	9
<span style="color: green;">✳️</span> Vat SSH port forwarding en X11 forwarding samen.....	10
<span style="color: green;">✓</span> Chapter 8 – Comparing GUIs (EN) .....	11
<span style="color: red;">📌</span> What is a GUI? .....	11
<span style="color: green;">✖</span> Standard GUI Components.....	11
<span style="color: grey;">💻</span> Desktop Environment Overview .....	12
<span style="color: blue;">◆</span> GNOME .....	12
<span style="color: blue;">■</span> KDE Plasma.....	12

● Cinnamon.....	12
■ MATE.....	12
GUI Components Overview .....	13
Accessibility (Universal Access).....	14
Common accessibility settings: .....	14
Display Servers: Wayland & X11.....	15
◆ Wayland .....	15
◆ X11 (X.Org).....	15
Remote Desktop Software.....	16
SSH & X11 Forwarding.....	16
Local SSH Port Forwarding: .....	16
Remote SSH Port Forwarding:.....	16
X11 GUI App Forwarding:.....	16
■ Exam Essentials .....	17
* Outline the various GUI sections and functions.....	17
* Describe the various GUI desktop environments.....	17
* Summarize available universal access utilities.....	17
* Explain the display servers' role.....	17
* Describe available remote desktop software .....	18
* Summarize SSH port and X11 forwarding .....	18



# Hoofdstuk 8 – Grafische Omgevingen (GUI's) vergelijken (NL)

---

## Wat is een GUI?

Een **Graphical User Interface (GUI)** is een visuele gebruikersinterface waarbij je werkt met vensters, iconen, menu's, panelen, enz.

In Linux zijn er **meerdere GUI's mogelijk**, en je kunt zelf kiezen of, welke en hoe je ze gebruikt.

Hoewel veel systeembeheerders liever via de terminal werken, is kennis van de GUI nodig voor:

- Toegang via login-schermen
  - Bestanden grafisch beheren
  - Werken met toegankelijkheid (bijv. vergroting, screen reader)
  - Remote desktop (GUI op afstand gebruiken)
  - Systeemgebruikers ondersteunen
- 

## Standaardonderdelen van een desktopomgeving

Component	Beschrijving
Display Manager	Inlogscherm waar je sessie en gebruiker kiest (GDM, SDDM, LightDM)
File Manager	Grafisch programma om bestanden te beheren (GNOME Files, Dolphin, Nemo, Caja)
Window Manager	Regelt venstergrootte, plaatsing, sluit-/minimaliseerknoppen (Mutter, KWin, Marco, Muffin)
Favorites bar	Snelle toegang tot apps
Panels	Balken boven/onder het scherm met menu's, klok, status
System Tray	Deel van een paneel met geluid, netwerk, tijd, notificaties
Widgets	Kleine hulpmiddelen zoals weer, sticky notes
Menus	Menu om programma's te openen
Search/Launch	Snel iets opzoeken en openen
Toegankelijkheid	Instellingen voor mensen met een beperking

---



# Overzicht van desktopomgevingen

## ◆ GNOME

- Modern, standaard op Ubuntu en CentOS
- Bestanddelen:
  - Display Manager: GDM
  - File Manager: GNOME Files (Nautilus)
  - Window Manager: Mutter
  - Bovenste paneel met klok, system tray, activiteiten

## ■ KDE Plasma

- Bekend van openSUSE, Fedora
- Bestanddelen:
  - Display Manager: SDDM
  - File Manager: Dolphin
  - Window Manager: KWin
  - Onderste paneel met menu en tray
  - Widgets: plasmoids

## ● Cinnamon

- Ontstaan uit GNOME 3, door Linux Mint
- Bestanddelen:
  - Display Manager: LightDM
  - File Manager: Nemo
  - Window Manager: Muffin
  - Panel onderaan met startmenu en favorieten
  - Extra uitbreidingen: Cinnamon Spices

## ■ MATE

- Gebaseerd op het klassieke GNOME 2
- Bestanddelen:
  - Display Manager: LightDM
  - File Manager: Caja
  - Window Manager: Marco
  - Panelen boven én onder
  - Favorieten via het menu

---

## Overzicht: Linux Desktopomgevingen & Componenten

Desktopomgeving	Display Manager	File Manager	Window Manager	Bekende eigenschappen
GNOME Shell	GDM	Files (Nautilus)	Mutter	Modern, minimalistisch, Activities overview
KDE Plasma	SDDM	Dolphin	KWin	Veel instelbaar, klassiek startmenu
Cinnamon	LightDM	Nemo	Muffin	Traditioneel, Windows-achtig UI
MATE	LightDM	Caja	Marco	Lichtgewicht, gebaseerd op GNOME 2

## GUI Componenten Overzicht

Onderdeel	Wat het doet	Bekende voorbeelden
Display Manager (DM)	Login scherm en sessiebeheer	GDM (GNOME), SDDM (KDE), LightDM
Window Manager (WM)	Bepaalt gedrag van vensters	Mutter (GNOME), Kwin (KDE), Marco (MATE)
Composer	Combineert grafische lagen tot 1 beeld, zorgt voor effecten	Vaak ingebouwd in WM, zoals Mutter of KWin
Desktop Environment (DE)	Compleet GUI-framework (vensters, panelen, menu's)	GNOME, KDE Plasma, Cinnamon, MATE
File Manager	Bestandsbeheer via GUI	Files (GNOME), Dolphin (KDE), Nemo (Cinnamon)



## Toegankelijkheid (Universal Access)

Linux-omgevingen bieden opties voor gebruikers met visuele, auditieve of motorische beperkingen.

### Veelgebruikte toegankelijkheidsinstellingen:

- **Zoom:** scherm vergroten
- **Screen Reader:** leest de inhoud voor (Orca)
- **Sticky Keys:** toetscombinaties makkelijker maken
- **Hover Click:** klik zonder knop te drukken
- **Screen Keyboard:** virtueel toetsenbord op het scherm
- **Contrast & tekstgrootte aanpassen**

Soort beperking	Voorbeelden
Visueel	Zoom, schermlezer (Orca), hoog contrast, grote tekst
Auditief	Visuele meldingen in plaats van geluidssignalen
Motorisch	Sticky Keys, Slow Keys, schermtoetsenbord, hover-click

Om deze instellingen te openen in GNOME:

**bash:** gnome-control-center universal-access

---



## Display Servers: Wayland en X11

### ◆ Wayland

- Moderne vervanger voor X11
- Veiliger, eenvoudiger en minder legacy
- Compositor is vaak ingebouwd (bijv. Mutter of KWin)

**Test of Wayland draait:**

```
bash: echo $WAYLAND_DISPLAY
bash: loginctl show-session <sessie> -p Type
```

### ◆ X11

- Klassiek systeem, nog steeds veel gebruikt
- Configuratiebestand: /etc/X11/xorg.conf (vaak niet meer nodig)
- Tools: xdpyinfo, xwininfo



## Wayland vs X11

Kenmerk	Wayland	X11 (X.Org)
Leeftijd	Modern (vanaf 2009)	Oud (sinds de jaren 80)
Beveiliging	Beter afgeschermd tussen apps	Slecht geïsoleerde apps
Prestaties	Sneller, minder overhead	Meer lag & complex
Architectuur	Eenvoudig: compositing zit ingebouwd	Complex met losse onderdelen
Compatibiliteit	Minder oudere apps (maar XWayland helpt)	Biedt brede ondersteuning
Debuggen	Lastiger te debuggen	Meer tools beschikbaar
Display Variable	<code>echo \$WAYLAND_DISPLAY</code>	<code>echo \$DISPLAY</code> (bijv. :0)

## Remote Desktop Software

Tool	Protocol	Gebruik
VNC	RFB	Breed ondersteund, via poort 5900+n
Xrdp	RDP	Werkt met Microsoft Remote Desktop
NX	NX	Zeer snel, standaard met SSH
SPICE	SPICE	Speciaal voor KVM virtual machines

## SSH en X11 Forwarding

### SSH port forwarding:

- **Local:** client opent poort naar server

```
bash: ssh -L 5901:127.0.0.1:5902 -Nf user@host
```

- **Remote:** server opent poort naar client

```
bash: ssh -R 5901:127.0.0.1:5902 -Nf user@host
```

### X11 Forwarding:

- Zorg dat `X11Forwarding yes` staat in: `/etc/ssh/sshd_config`
- Gebruik:

```
bash: ssh -X user@remote-host
```

---

## Exam Essentials

---

### **Beschrijf de onderdelen van een GUI**

Een desktopomgeving biedt een visueel gebruikersinterface met o.a. een favorietenbalk, menu's, panelen en een system tray.

Het bevat ook tools zoals instellingen, display manager, file manager, icoontjes en een window manager.

---

### **Beschrijf de desktopomgevingen**

De voornaamste desktopomgevingen in Linux zijn **GNOME Shell**, **KDE Plasma**, **MATE** en **Cinnamon**.

Ze verschillen qua uiterlijk, bediening en doelgroep.

---

### **Vat de toegankelijkheidsopties samen**

Toegankelijkheidsinstellingen verschillen per desktopomgeving maar zijn meestal te vinden via een "universal access" menu.

Voor visuele ondersteuning zijn er zoom, screen reader, hoog contrast, grote tekst.

Voor gehoorproblemen zijn er visuele meldingen.

Voor motorische beperkingen bestaan o.a. sticky keys, slow keys, hover click en een virtueel toetsenbord.

---

### **Leg de rol van display servers uit**

Een **display server** zorgt voor communicatie tussen de GUI en het besturingssysteem.

De compositor stelt het schermbeeld samen.

Twee belangrijke display servers zijn **Wayland** (modern) en **X11** (klassiek).

---

### **Beschrijf remote desktop software**

Remote desktops werken via een client-servermodel.

Populaire oplossingen zijn **VNC**, **Xrdp**, **NX**, en **SPICE**.

Ze verschillen in snelheid, encryptie, ondersteuning en gebruikssdoel.

---

## \* Vat SSH port forwarding en X11 forwarding samen

**SSH port forwarding** (ook wel tunneling genoemd) zorgt voor een veilige verbinding door verkeer om te leiden via SSH.

Soorten: local, remote, en dynamic.

**X11 forwarding** laat je op afstand grafische applicaties starten vanuit de terminal via een veilige SSH-tunnel.

---



# Chapter 8 – Comparing GUIs (EN)

---



## What is a GUI?

A **Graphical User Interface (GUI)** is a visual interface that uses windows, icons, menus, and widgets to let users interact with the system.

While many administrators prefer the terminal, GUI knowledge is essential for:

- Login access via display managers
  - Graphical file management
  - Accessibility support (zoom, screen reader, keyboard settings)
  - Using and managing **remote desktops**
  - Helping end users on GUI systems
- 



## Standard GUI Components

Component	Description
Display Manager	The login screen where sessions and users are selected (GDM, SDDM, LightDM)
File Manager	Tool to manage files graphically (GNOME Files, Dolphin, Nemo, Caja)
Window Manager	Controls how windows behave and appear (resize, overlap) (Mutter, KWin, Marco, Muffin)
Favorites Bar	Quick-access bar for favorite or recent apps
Panels	Top/bottom bars showing menus, clock, icons
System Tray	Area with sound, network, clock, shutdown
Widgets	Small tools like notes, calendar, weather
Menus	Provide access to applications and system tools
Search/Launch	Find and open apps quickly
Accessibility	Options for users with disabilities (visual, hearing, motor)



## Desktop Environment Overview

### ◆ GNOME

- Default on Ubuntu, CentOS
- Key components:
  - Display Manager: GDM
  - File Manager: GNOME Files (Nautilus)
  - Window Manager: Mutter
  - Top panel with Activities, system tray and time



### KDE Plasma

- Known from openSUSE, Fedora
- Key components:
  - Display Manager: SDDM
  - File Manager: Dolphin
  - Window Manager: KWin
  - Bottom panel with start menu, tray, widgets
  - Widgets = plasmoids



### Cinnamon

- Forked from GNOME 3 (Linux Mint)
- Key components:
  - Display Manager: LightDM
  - File Manager: Nemo
  - Window Manager: Muffin
  - Single bottom panel
  - Cinnamon Spices = widgets, themes, extensions



### MATE

- Based on classic GNOME 2
- Key components:
  - Display Manager: LightDM
  - File Manager: Caja
  - Window Manager: Marco
  - Top and bottom panels
  - Favorites accessible via menu

## Overview: Linux Desktop Environments & Components

Desktop Environment	Display Manager	File Manager	Window Manager	Known Features
GNOME Shell	GDM	Files (Nautilus)	Mutter	Modern, minimalist, Activities overview
KDE Plasma	SDDM	Dolphin	KWin	Highly customizable, classic start menu
Cinnamon	LightDM	Nemo	Muffin	Traditional, Windows-like UI
MATE	LightDM	Caja	Marco	Lightweight, based on GNOME 2

---

## GUI Components Overview

Component	Function	Popular Examples
Display Manager (DM)	Login screen and session management	GDM (GNOME), SDDM (KDE), LightDM
Window Manager (WM)	Controls window behavior (resize, move, overlap)	Mutter (GNOME), KWin (KDE), Marco (MATE)
Compositor	Combines graphical layers into one image, adds effects	Often built into the WM (e.g., Mutter, KWin)
Desktop Environment (DE)	Full GUI framework (windows, panels, menus, etc.)	GNOME, KDE Plasma, Cinnamon, MATE
File Manager	Graphical file management	Files (GNOME), Dolphin (KDE), Nemo (Cinnamon)

## Accessibility (Universal Access)

Linux desktops provide features for users with visual, auditory, or motor impairments.

### Common accessibility settings:

- **Zoom:** magnifies the screen
- **Screen Reader:** reads screen content aloud (Orca)
- **Sticky Keys:** makes key combinations easier to press
- **Hover Click:** triggers a click when hovering over an item
- **Screen Keyboard:** on-screen virtual keyboard
- **Adjust contrast & text size:** increases readability and accessibility

Type	Examples
Visual	Zoom, screen reader (Orca), high contrast, large text
Auditory	Visual alerts instead of sounds
Motor	Sticky Keys, Slow Keys, Screen Keyboard, Hover Click

To access settings:

```
bash: gnome-control-center universal-access
```

---



## Display Servers: Wayland & X11

### ◆ Wayland

- Modern replacement for X11
- Secure, lightweight, less legacy code
- Compositor often built-in (e.g., Mutter, KWin)

**Test if Wayland is active:**

```
bash: echo $WAYLAND_DISPLAY
bash: loginctl show-session <session_number> -p Type
```

### ◆ X11 (X.Org)

- Classic graphical display system
- Config file: /etc/X11/xorg.conf (rarely used now)
- Tools: xdpyinfo, xwininfo

Restart X11:

**Ctrl + Alt + Backspace**



## Wayland vs X11

Feature	Wayland	X11 (X.Org)
Age	Modern (since 2009)	Old (since the 1980s)
Security	Better isolation between apps	Poor isolation between apps
Performance	Faster, less overhead	More lag and complexity
Architecture	Simple: compositing is built-in	Complex with many separate components
Compatibility	Fewer legacy apps (XWayland helps)	Broad legacy support
Debugging	Harder to debug	More debugging tools available
Display Variable	<code>echo \$WAYLAND_DISPLAY</code>	<code>echo \$DISPLAY</code> (e.g., :0)

---



## Remote Desktop Software

Tool	Protocol	Usage
VNC	RFB	Common in KVM, ports 5900+n, browser access via 5800+n
Xrdp	RDP	Works with Microsoft Remote Desktop
NX	NX	Very fast, SSH tunneling by default (FreeNX, X2Go)
SPICE	SPICE	Built for KVM virtual machines, USB/audio/clipboard support

---



## SSH & X11 Forwarding

### Local SSH Port Forwarding:

```
bash: ssh -L 5901:127.0.0.1:5902 -Nf user@host
```

### Remote SSH Port Forwarding:

```
bash: ssh -R 5901:127.0.0.1:5902 -Nf user@host
```

### X11 GUI App Forwarding:

Ensure this is set:

```
bash: /etc/ssh/sshd_config → X11Forwarding yes
```

Start app over SSH:

```
bash: ssh -X user@remote-host
```

---

## Exam Essentials

---

### \* Outline the various GUI sections and functions

A desktop environment offers a visual UI made up of panels, launchers, menus, widgets, system tray, and a window manager. GUI functionality includes file management, session login, settings, and assistive features.

---

### \* Describe the various GUI desktop environments

The major Linux DEs include **GNOME Shell**, **KDE Plasma**, **Cinnamon**, and **MATE**. Each offers a different user experience and tools.

---

### \* Summarize available universal access utilities

Accessibility tools support visual, auditory, and motor disabilities. Most desktops include a panel or settings section for assistive features such as:

- Cursor size, screen readers (Orca), screen magnifiers
  - Sound key beeps or visual alerts
  - Sticky keys, slow keys, screen keyboards, hover click
- 

### \* Explain the display servers' role

The **display server** connects the GUI and OS using a protocol.

- **Wayland**: modern, secure, easier to maintain
  - **X11**: classic, still in use, more complex
    - The **compositor** assembles screen elements for display (e.g., Weston, Mutter).
-

## \* **Describe available remote desktop software**

Remote desktop software uses a client-server model. Options include:

- **VNC**: simple, no encryption unless tunneled
  - **Xrdp**: RDP support with TLS encryption
  - **NX**: SSH-secured, low-latency
  - **SPICE**: optimized for virtual machines
- 

## \* **Summarize SSH port and X11 forwarding**

- **SSH port forwarding** sends traffic over a secure tunnel
    - Local: `ssh -L`, Remote: `ssh -R`
  - **X11 forwarding** allows remote GUI app access
    - Use `ssh -X` to launch GUI apps safely over SSH
-