



Scholengroep
Sint-Maarten

SINT-MAARTENINSTITUUT
CAHIER-REEKS OVER INFORMATICATOEPASSINGEN
NETWERKEN & IT **5 NIT**

Cahier 1B: Module OS: Windows 10/11

Beheer van Computersystemen en Netwerken



Samenvatting

Deze cursus werd ontwikkeld met L^AT_EX en is bestemd voor de leerlingen van het voorlaatste jaar **Netwerken & IT** van het **Sint-Maarteninstituut (SMI3)** te Aalst. Het maakt deel uit van de reeks **cahier-reeks over informaticatoepassingen** met diverse cursussen in ontwikkeling over informaticatoepassingen voor schoolgebruik.

Deze cursus is samengesteld op basis van tientallen jaren lespraktijk op school, aangevuld met diverse bronnen (internet, boeken, tijdschriften). In de mate van het mogelijk zijn telkens de correcte bronvermeldingen, in toepassing van het auteursrecht, opgenomen. Eventuele vergetelheden mogen de auteur via de school gemeld worden.

De cursus is auteursrechtelijk beschermd door de Creative Commons licentie - versie "Naamsvermelding -NietCommercieel -GelijkDelen 4.0 Internationaal (CC BY-NC-SA 4.0)", zoals beschreven in <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.nl> en voorgesteld door .

In de tabel hieronder vind je de verschillende aanpassingen sinds de eerste versie.

Datum	Aanpassing
2023-01-09	Afronden van de versie van vorig jaar voor eerste publicatie

Inhoudsopgave

I De kennismaking met besturingssystemen	I-1
1 Algemene inleiding over besturingssystemen	I-3
1.1 Basisbegrippen over besturingssystemen	I-3
1.2 Wat is een besturingssysteem?	I-5
1.3 Het onderscheid tussen besturingssysteem en toepassingssoftware	I-5
1.3.1 Situering	I-5
1.3.2 Het onderscheid uitgediept	I-6
1.4 De verschillende besturingssystemen	I-7
1.5 De functies van een besturingssysteem	I-8
1.6 Het verschil tussen een server- en clientbesturingsysteem	I-9
1.7 Het overzicht van de computersystemen	I-11
1.7.1 De indeling volgens verbinding	I-11
1.7.1.1 De standalone pc	I-11
1.7.1.2 De computer in een werkgroep	I-12
1.7.1.3 De computer in een servergestuurd netwerk	I-14
1.7.1.4 De computer als server in een netwerk	I-16
1.7.2 Andere indeling van de besturingssystemen	I-17
1.7.2.1 Batch besturingssystemen	I-17
1.7.2.2 Het multi tasking - time sharing besturingssysteem	I-17
1.7.2.3 Het real time besturingssysteem	I-17
1.7.2.4 Het gedistribueerd besturingssysteem	I-17
1.7.2.5 Het netwerkbesturingssysteem	I-18
1.7.2.6 Het mobiel besturingssysteem	I-18
1.8 De architectuur van een besturingssysteem	I-19
1.8.1 De verschillende mogelijkheden	I-24
1.8.2 Het monolitische besturingssysteem	I-26
1.8.3 Het microkernel besturingssysteem	I-27
1.8.4 Het modulaire besturingssysteem	I-27
1.8.5 Wat zijn Linux en Windows nu?	I-28
1.9 Het gebruik van multitasking en multithreading	I-29
1.10 Wat is multi-user?	I-32
1.11 Het gebruik van virtueel geheugen	I-33
1.12 Wat na dit hoofdstuk?	I-35
2 De installatie voorbereiden	I-37
2.1 De computerconfiguratie controleren	I-37
2.1.1 Situering van dit cursusdeel	I-37
2.1.2 De verschillende soorten tools voor hardware detectie	I-37
2.1.3 CPU-Z	I-39
2.1.4 Speccy	I-40
2.1.5 Belarc Advisor	I-41
2.1.6 Nabespreking	I-42
2.1.7 Wat moet je weten en/of kunnen	I-42

2.2	Installeren en uittesten via bootable USB	I-43
2.2.1	De situering	I-43
2.2.2	Windows media creator	I-43
2.2.3	Het gebruik van RUFUS	I-45
2.2.4	Het programma 'Win To USB' om een USB met Win2GO te maken.	I-47
2.2.5	Downloaden van Windows10 ISO voor gevorderden	I-48
2.2.6	Wat moet je weten of kennen?	I-51
3	Het opstarten van de computer	I-53
3.1	Inleiding	I-53
3.2	Multimedia	I-53
3.3	Basisbegrippen	I-55
3.4	Het opstartproces	I-59
3.4.1	De verschillen tussen BIOS en UEFI	I-59
3.4.2	Bij gebruik van de BIOS en MBR	I-62
3.4.2.1	Stap1: de systeemstart	I-62
3.4.2.2	Stap 2: Bootloader - MBR	I-64
3.4.2.3	Stap 3: Bootloader - VBL	I-64
3.4.2.4	Stap 4: De start van het besturingssysteem	I-65
3.4.3	Bij gebruik van UEFI	I-66
3.4.3.1	De verschillende stappen bij UEFI	I-66
3.4.3.2	Stap 1: SEC	I-67
3.4.3.3	Stap 2: PEI	I-67
3.4.3.4	Stap 3: DXE	I-67
3.4.3.5	Stap 4: BDS	I-67
3.4.3.6	De gebruikte partities bij Windows	I-68
3.5	De mogelijke probleemsituatie tijdens het opstarten	I-70
3.5.1	Het herstel van de bootpartitie	I-70
3.5.2	Het gebruik van de herstelpartitie bij Windows	I-70
3.5.3	De computer boot niet	I-70
3.5.4	Secure boot	I-71
3.5.5	De virtualisatie is uitgeschakeld	I-71
3.5.6	Overstappen van BIOS naar UEFI boot	I-71
3.6	Het beheer van de BIOS	I-72
3.6.1	De thuissituatie opzoeken	I-72
3.6.2	Het veranderen van de bootvolgorde	I-73
3.7	Het opstartproces bij servers	I-74
3.7.1	Bij Windows servers	I-74
3.7.1.1	De beveiliging van het opstarten	I-74
3.7.1.2	De toegang tot de opstartpartitie	I-74
3.7.1.3	Het gebruik van bcdedit	I-75
3.7.2	Bij Linux servers	I-77
3.7.2.1	Stap1: de systeemstart	I-77
3.7.2.2	Stap 2: Bootloader - MBR	I-77
3.7.2.3	Stap 3: Bootloader - GRUB	I-78
3.7.2.4	Stap 4: De kernel	I-78
3.7.2.5	Stap 5: INIT	I-78
3.7.2.6	Stap 6: De aanlogprompt	I-79
3.8	De opstartbestanden bij de verschillende Windows versies	I-81
3.8.1	De oudere versies van Windows	I-81
3.8.2	De opstart bij Windows 10	I-83
3.8.3	De actuele bootbestanden bij Windows	I-84

3.8.4 De fast boot uitschakelen?	I-84
3.9 De 'slaap-' en 'sluimer-' mogelijkheden van Windows	I-86
3.9.1 Overzichtstabel	I-86
3.9.2 Wat gebeurt er bij slaapstand?	I-87
3.9.3 Wat gebeurt er bij sluimerstand?	I-87
3.9.4 Wat is hybride slaap?	I-88
3.9.5 Wanneer schakel je best de computer volledig uit?	I-88
3.9.6 diepgaande kennis: de overzichtstabel met de ACPI niveau's	I-88
4 PXE-server: installatie voor gevorderden	I-91
4.1 De bedoeling van dit onderdeel	I-91
4.2 Een mogelijke oplossing: de PxE server	I-91
4.2.1 Basisbegrippen	I-91
4.2.2 Wat is een PxE server?	I-92
4.2.3 De keuze van de software	I-93
4.3 Het gebruik van AIO	I-94
4.3.1 De voorbereiding	I-94
4.3.2 Het overzicht van de beschikbare bestanden.	I-94
4.3.3 Het gebruik van AIO boot Extractor	I-95
4.3.4 Het toevoegen van de verschillende bootmedia	I-97
4.3.5 Overzicht van de verschillende mogelijkheden	I-99
4.3.6 Overzichtsmenu op de client	I-100
4.3.7 Bij het begin van de les	I-100
4.3.8 Noodzakelijk aanpassing aan de Dell netwerkkaart	I-100
4.3.9 Het gebruik van de gedeelde mappen	I-101
4.3.10 De stapsgewijze installatie van Windows 10	I-102
4.3.11 De andere testen met bootable tools	I-104
4.3.11.1 Hiren's boot cd: niet gelukt	I-104
4.3.11.2 Gparted: niet gelukt	I-104
4.3.11.3 Acronis -All in one	I-105
4.3.12 Conclusie	I-106
4.4 Alternatieve mogelijkheden voor een PxE server	I-107
4.4.1 Het programma EaseUS back-up	I-107
4.4.2 Het gebruik van FOG	I-108
4.4.3 Het programma Serva	I-110
4.5 Nabespreking	I-112
4.6 Wat moet je kennen en/of kunnen?	I-112
II Windows 10: de basis	II-1
1 Het besturingssysteem Microsoft Windows 10	II-3
1.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	II-3
1.2 Achtergrondinformatie en voorkennis	II-3
1.3 Basisbegrippen	II-4
1.4 Het doel van een besturingssysteem	II-6
1.5 Microsoft en Windows	II-7
1.6 De verschillende versies van Windows 10	II-7
1.6.1 Tot nader bericht : altijd Windows 10	II-7
1.6.2 Welke versies zijn er?	II-7
1.6.2.1 Windows 10 Home editie	II-8
1.6.2.2 Windows 10 Professional editie	II-8

1.6.2.3	Windows 10 Enterprise editie	II-8
1.6.2.4	Windows 10 Enterprise LTSC editie	II-8
1.6.2.5	Windows 10 Mobile editie	II-8
1.6.2.6	Windows 10 Mobile Enterprise editie	II-8
1.6.2.7	Windows 10 S editie	II-8
1.6.2.8	Windows 10 Pro for workstations	II-9
1.6.2.9	Windows 10 Education	II-9
1.6.2.10	Windows 10 Pro Education	II-9
1.6.2.11	Windows 10 core IoT	II-9
1.6.2.12	Windows 10 Team	II-9
1.6.2.13	Andere versies	II-10
1.6.3	De Europese N-versies van Microsoft Windows 10	II-10
1.6.4	Welke versies vind je te koop?	II-11
1.6.5	Het gebruik van een OEM versie	II-11
1.6.6	Licentiebeheer in grotere netwerken	II-12
1.6.7	De verklaring van de prijsverschillen	II-13
1.6.8	Koop je een home of een pro editie?	II-14
1.7	Wat moet je weten en/of kunnen?	II-15
2	De installatie van Windows 10	II-17
2.1	Toelichting bij dit hoofdstuk	II-17
2.2	De doelstellingen van dit hoofdstuk	II-17
2.3	Achtergrondinformatie en voorkennis	II-17
2.4	Basisbegrippen	II-18
2.5	De vereiste hardware voor de installatie	II-18
2.6	De keuze van een besturingssysteem	II-20
2.7	Het vinden van de licentiesleutel	II-20
2.8	Het vinden van de installatiesoftware	II-20
2.8.1	Het gebruik van Windows media creator	II-20
2.8.2	Software via derde partners	II-20
2.9	Labotaak: de installatie van Windows 10 pro in de laboklas	II-22
2.10	Labotaak: het besturingssysteem up to date houden	II-23
2.10.1	Updates in het configuratiescherm	II-23
2.10.2	Updates via 'Windows-instellingen'	II-23
2.10.3	De verschillende updates bij Windows 10	II-24
2.10.4	De Windows-instellingen na installatie	II-24
2.10.5	Het labo	II-28
2.11	Wat moet je weten en/of kunnen?	II-29
3	Het systeembeheer	II-31
3.1	Toelichting bij dit hoofdstuk	II-31
3.2	De doelstellingen van dit hoofdstuk	II-31
3.3	Achtergrondinformatie en voorkennis	II-31
3.4	Basisbegrippen	II-32
3.5	Verkenning van het configuratiescherm en de Instellingen	II-33
3.5.1	Het configuratiescherm	II-33
3.5.2	De Windows instellingen	II-34
3.6	Alternatieve mogelijkheid via Godmode	II-34
3.7	Het maken van een Microsoft Management Console	II-36
3.7.1	Wat is een MMC?	II-36
3.7.2	MMC voor gebruikersbeheer	II-37
3.7.3	De labo-opdracht	II-38

3.8 Het virtueel geheugen	II-39
3.8.1 Wat is het virtueel geheugen?	II-39
3.8.2 Welke bestanden spelen een rol?	II-39
3.8.3 De locatie van de bestanden voor het virtueel geheugen verplaatsen.	II-39
3.9 Kennismaking met het register	II-40
3.10 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-41
4 Schijfbeheer	II-43
4.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	II-43
4.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	II-43
4.3 Achtergrondinformatie en voorkennis	II-43
4.4 Basisbegrippen	II-44
4.5 Een harde schijf in gebruik nemen	II-45
4.5.1 Het low level formatteren	II-45
4.5.2 Het partitioneren	II-45
4.5.3 Het high level formatteren	II-46
4.6 De verschillende mogelijke partities	II-46
4.7 Wat doen bij het einde van de levensduur van een harde schijf?	II-47
4.7.1 Wat is het probleem?	II-47
4.7.2 De harde schijf wipen	II-48
4.8 De labotaken	II-50
4.8.1 Een harde schijf toevoegen op een virtuele machine	II-50
4.8.2 Een harde schijf activeren binnen het besturingssysteem	II-52
4.9 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-54
5 RAID	II-55
5.1 Basisbegrippen	II-55
5.2 Algemeen	II-56
5.3 RAID 0	II-56
5.4 RAID 1	II-57
5.5 RAID 5	II-57
5.6 RAID 10	II-59
5.7 RAID 01	II-60
5.8 Spanning	II-61
5.9 Synthesetabel over RAID	II-62
5.10 Labo-opdracht RAID op virtuele machine	II-63
5.10.1 Samenvatting van de opdracht	II-63
5.10.2 De opdracht	II-64
5.10.2.1 De voorbereiding	II-64
5.10.2.2 Het verwijderen van een harde schijf	II-64
5.10.2.3 Het controleren van de volumes	II-64
5.10.2.4 Het terugverbinden van de verloren harde schijf	II-64
5.10.2.5 Het opnieuw controleren van de volumes	II-65
5.10.2.6 Het afronden van je verslag	II-65
6 Bestandsbeheer	II-67
6.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	II-67
6.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	II-67
6.3 Basisbegrippen	II-67
6.4 De bestandsbeheersystemen	II-69
6.4.1 Waarom een bestandssysteem?	II-70
6.4.2 Wat is een bestandsattribuut?	II-70

6.4.3 Fouten bij bestandsbeheersystemen opsporen en herstellen	II-71
6.4.4 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-73
6.5 Het opslaan van bestanden	II-75
6.5.1 Op een stand alone pc	II-75
6.5.2 In een lokaal netwerk	II-75
6.5.3 Het servergestuurd netwerk	II-75
6.5.4 In de cloud	II-75
6.5.5 Synthese	II-76
6.6 Het beheer van mappen en bestanden	II-77
6.7 Mappen en bestanden comprimeren en uitpakken	II-78
6.7.1 Synthese	II-78
6.8 Het herstel van gewiste mappen en bestanden	II-79
6.8.1 De prullenbak gebruiken	II-79
6.8.2 Het programma chkdsk gebruiken	II-79
6.8.3 Externe programma's gebruiken	II-80
6.8.4 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-80
6.9 Het synchroniseren van mappen en bestanden	II-81
6.9.1 De basismap en de profielmap van de gebruiker	II-81
6.9.2 Cloudgebruik	II-81
6.9.3 Schaduwkopieën	II-82
6.9.4 Het gebruik van back-ups	II-82
6.10 Het delen van mappen en bestanden	II-83
6.10.1 Het maken van een gedeelde map	II-84
6.10.1.1 Het enkelvoudig delen	II-84
6.10.1.2 Het geavanceerd delen	II-87
6.10.2 De combinatie van sharerechten	II-90
6.10.3 Lokale machtigingen beheren	II-90
6.10.4 De combinatie van Share en NTFS	II-92
6.10.5 Het overzicht van de gedeelde mappen	II-93
6.11 Het gebruiken van een gedeelde map	II-93
6.12 De labotaken	II-96
6.13 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-97
7 Gebruikersbeheer	II-99
7.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	II-99
7.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	II-99
7.3 Achtergrondinformatie en voorkennis	II-99
7.4 Basisbegrippen	II-99
7.5 Gebruikersbeheer starten via de grafische interface	II-102
7.5.1 Het beheer via Instellingen	II-102
7.5.2 Het beheer via het 'Configuratiescherm'	II-104
7.6 Het gebruikersbeheer via CLI	II-106
7.6.1 Het commando 'netplwiz'	II-106
7.6.2 Het commando 'net user'	II-108
7.7 Het verwijderen van een gebruikersprofiel	II-108
7.8 De gebruikersinstellingen verder uitgediept	II-111
7.8.1 De verschillende mogelijkheden voor een gebruiker	II-111
7.8.2 De basismap	II-112
7.8.2.1 Geen FAT-partitie gebruiken	II-114
7.8.3 Het gebruikersprofiel	II-115
7.8.4 De logonscript map	II-118
7.9 Het gebruikersaccountbeheer (UAC)	II-119

7.10 De labotaken	II-121
7.11 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-121
8 Labo schijfbeheer - gebruikersbeheer	II-123
8.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	II-123
8.2 Samenvatting van deze opdracht	II-123
8.3 De doelstellingen van dit labo	II-123
8.4 De beginsituatie van dit labo: de virtuele machine	II-124
8.4.1 De virtuele machine aanpassen	II-124
8.4.2 Schijfbeheer gebruiken	II-124
8.5 Schijfbeheer: aanmaak van mappenstructuur	II-125
8.6 Gebruikersbeheer: aanmaken van de verschillende gebruikers	II-127
8.6.1 De opdracht	II-127
8.6.2 Gebruikersbeheer via CLI	II-127
8.6.3 Wat moet je weten/kunnen?	II-128
8.7 Het aanpassen van de naam van de computer	II-129
8.8 Het delen van mappen voor bepaalde gebruikers en groepen	II-129
8.8.1 Uit de vorige les	II-129
8.8.2 Herhaling van de theorie	II-129
8.8.3 De opdracht: het aanmaken van netwerkshares	II-131
8.8.4 Het beheer van gedeelde mappen via CLI	II-131
8.9 Het gebruik van een gedeelde map	II-133
8.9.1 De gedeelde mappen voor de gebruiker Korneel	II-134
8.9.2 De gedeelde mappen voor de gebruiker Joris	II-134
8.9.3 De deelopdracht over het aanmaken van gedeelde mappen	II-135
8.10 De testen	II-135
8.11 Hoe pas je de combinatie van rechten in de praktijk toe	II-136
8.12 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-137
8.13 Evaluatiecriteria	II-137
9 Het opstarten van de computer	II-139
9.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	II-139
9.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	II-139
9.3 Achtergrondinformatie en voorkennis	II-139
9.4 Basisbegrippen	II-139
9.5 Het Windows bootmenu	II-140
9.6 Aanpassingen aan het opstarten van Windows	II-141
9.6.1 De algemene informatie	II-141
9.6.2 De computer opstarten	II-141
9.6.3 De services bekijken	II-142
9.6.4 De lijst van opstartbare programma's aanpassen	II-143
9.6.4.1 Niet via de optie 'opstarten'	II-143
9.6.4.2 Mogelijkheid 1: bij taakbeheer	II-143
9.6.4.3 Mogelijkheid 2: bij instellingen	II-144
9.6.5 De hulpprogramma's	II-145
9.7 De verschillende fasen van het opstartproces	II-146
9.7.1 Fase 1: de firmware	II-146
9.7.2 Fase 2: MBR of UEFI	II-146
9.7.3 Fase 3: Het bootrecord	II-146
9.7.4 Fase 4: De rol van het besturingssysteem	II-146
9.8 De opstartinformatie zichtbaar maken	II-146
9.9 Welke processen starten mee op?	II-148

9.10 De labotaken	II-148
9.11 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-148
10 Het gebruik van scripting	II-149
10.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	II-149
10.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	II-149
10.3 De labotaken	II-149
10.4 Wat moet je weten en/of kunnen?	II-149
III Windows 10: de uitdieping	III-1
1 Het gebruik van tools	III-3
1.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	III-3
1.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	III-3
1.3 Achtergrondinformatie en voorkennis	III-3
1.4 Basisbegrippen	III-3
1.5 Na installatie van het besturingssysteem	III-5
1.5.1 Ninite	III-5
1.5.2 NirSoft	III-6
1.5.3 Macrium Reflect	III-7
1.6 Bestandsconversie	III-8
1.6.1 Van PDF naar MS Word: pdf Candy	III-8
1.7 Wat moet je weten en/of kunnen?	III-8
2 Het personaliseren van het besturingssysteem	III-9
2.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	III-9
2.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	III-9
2.3 Achtergrondinformatie en voorkennis	III-9
2.4 Basisbegrippen	III-10
2.5 Het werken met gebruikersprofielen	III-11
2.5.1 Waar vind je de gebruikersprofielen?	III-11
2.5.2 Het beheer van gebruikersprofielen	III-12
2.5.3 Het verplaatsen van een gebruikersprofiel	III-12
2.5.4 Het wissen van een gebruikersprofiel	III-12
2.5.5 Wat moet je weten en/of kunnen?	III-12
2.6 De grafische gebruikersinterface zelf beheren	III-13
2.6.1 Geen eigen beheer mogelijk	III-13
2.6.2 Multimediazoektocht	III-14
2.6.3 Meest voor de hand liggend: via Accountbeheer	III-14
2.6.4 Een oplossing via het groepsbeleid	III-16
2.6.5 Een oplossing via de privacy settings	III-16
2.6.6 Een oplossing via het register	III-17
2.7 De grafische gebruikersinterface aanpassen	III-19
2.8 De verborgen bestandstypes zichtbaar maken	III-20
2.9 De koppeling tussen bestandstype en programma	III-21
2.9.1 De opdracht	III-21
2.9.2 Het beheer via de Windows-instellingen	III-21
2.9.3 Het beheer via Verkenner	III-22
2.9.4 Besluit	III-22
2.10 De toegang tot softwarepakketten beheren	III-23
2.10.1 De verschillende mogelijkheden	III-23

2.10.2 De toegangsbeperking via bestandsrechten	III-23
2.10.3 Het labo	III-24
2.11 Het gebruik van het logboek	III-25
2.11.1 Het openen van de logboeken	III-25
2.11.2 Zoeken naar fouten in de diverse logboeken	III-25
2.12 Wat moet je weten en/of kunnen?	III-26
3 Het register	III-27
3.1 Toelichting bij dit hoofdstuk over het registergebruik	III-27
3.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	III-27
3.3 Achtergrondinformatie en voorkennis	III-27
3.4 Basisbegrippen	III-28
3.5 De onderdelen van het register	III-29
3.5.1 De verschillende registerhives	III-29
3.5.2 De gegevenstypes van het register	III-30
3.5.3 De omgevingsvariabelen	III-30
3.5.4 De systeemvariabelen	III-31
3.6 De labotaken	III-32
3.7 Wat moet je weten en/of kunnen?	III-32
4 Het gebruik van een policy bij beheerstaken	III-33
4.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	III-33
4.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	III-33
4.3 Het groepsbeleid op een Windows 10 Home editie	III-33
4.4 Het groepsbeleid starten	III-33
4.5 De labotaken	III-34
4.6 Wat moet je weten en/of kunnen?	III-34
5 De architectuur van Windows 10	III-35
5.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	III-35
5.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	III-35
5.3 Achtergrondinformatie en voorkennis	III-35
5.4 De architectuur van Windows 10	III-35
5.4.1 De gebruikte Windows versie controleren	III-36
5.5 Wat moet je weten en/of kunnen?	III-37
IV Projecten en taken	IV-1
1 Het overzicht van taken en toetsen	IV-3
1.1 Overzicht van taken en toetsen in 5 NIT (Beheer)	IV-3
2 Het gebruik van virtuele machines	IV-5
2.1 Testen in alle veiligheid	IV-5
2.2 Samenvatting van dit hoofdstuk	IV-5
2.3 Voor- en nadelen van virtualisatie	IV-7
2.4 Theoretische achtergrond	IV-8
2.4.1 Containers als alternatief	IV-8
2.4.2 Baisonderscheidl native/bare-metal of hosted	IV-8
2.4.3 Virtualisatie in een breder kader	IV-9
2.4.3.1 Geheugen virtualisatie	IV-9
2.4.3.2 Netwerkvirtualisatie	IV-9
2.4.3.3 Opslagvirtualisatie	IV-9

2.4.3.4 Werkstation virtualisatie	IV-10
2.4.3.5 Servervirtualisatie	IV-10
2.4.4 De virtualisaties van een computersysteem	IV-10
2.4.4.1 Native virtualisatie	IV-10
2.4.4.2 Emulatie	IV-10
2.4.4.3 Paravirtualisatie	IV-10
2.4.4.4 Besturingssysteemvirtualisatie	IV-10
2.4.4.5 Applicatievirtualisatie	IV-11
2.4.5 Besluit	IV-11
2.5 Praktijkervaring met VMWare	IV-12
2.5.1 Virtualisatie in BIOS activeren	IV-13
2.5.1.1 Bij Intel processoren	IV-13
2.5.1.2 Bij AMD processoren	IV-13
2.5.2 Het configuratiebestand in een notendop	IV-13
2.5.3 Own or be owned	IV-16
2.5.4 Welke bestanden heb je minimaal nodig?	IV-17
2.5.5 Move or copy?	IV-18
2.5.6 Verder werken aan een virtuele machine op een andere locatie	IV-18
2.5.7 Werken met de grafische interface van VMware	IV-19
2.5.7.1 De netwerkomgeving aanpassen	IV-20
2.5.7.2 Een harde schijf aanpassen of toevoegen aan de virtuele machine	IV-21
2.5.7.3 Het toegewezen geheugen via grafische interface aanpassen	IV-21
2.5.7.4 USB apparatuur aankoppelen en veilig verwijderen	IV-22
2.5.8 Wat moet je kennen en kunnen	IV-22
2.6 Verkingsopdracht	IV-22
3 De virtuele omgeving ook thuis uitbouwen	IV-23
3.1 Situering van de opdracht	IV-23
3.2 De basiskenmerken van de opdracht	IV-23
3.3 De opdracht in het kort	IV-24
3.4 De installatie van VMware player	IV-24
3.5 De installatie van het virtueel besturingssysteem	IV-25
3.5.1 De nodige installatiebestanden voor Windows 10	IV-25
3.5.2 De nodige installatiebestanden voor Windows 11	IV-25
3.5.3 De nodige installatiebestanden voor Windows server 2019	IV-26
3.5.4 De nodige installatiebestanden voor Linux distributies	IV-26
3.5.5 De installatiesleutel	IV-26
3.5.6 Installatieparameters	IV-26
3.5.7 Het einddoel	IV-27
3.6 De evaluatie	IV-27
3.6.1 De vorm	IV-27
3.6.2 De inhoud	IV-27
3.7 Samenvatting	IV-29
4 Oud computermateriaal: vernieuwen of upgraden	IV-31
4.1 Toelichting bij dit cursusdeel	IV-31
4.2 De doelstellingen van dit cursusdeel	IV-31
4.3 De levensduur van een computertoestel	IV-31
4.4 Uitbreidingsanalyse	IV-32
4.4.1 De voorbereidende taak	IV-32
4.4.2 De systeemanalyse	IV-33
4.4.3 De behoefte analyse	IV-33

4.4.4 De uitbreidingsanalyse	IV-34
4.5 Het tweede leven voor de pc	IV-35
4.5.1 Inleiding	IV-35
4.5.2 De opdracht	IV-35
4.6 De recyclage van je computertoestel	IV-36
4.7 Wat moet je weten en/of kunnen?	IV-37
5 Lokaal 911 als laboklas	IV-39
5.1 Situering van deze opdracht	IV-39
5.2 Doelstellingen	IV-39
5.3 Het nut van oudere computertoestellen	IV-39
5.3.1 Welke hardware heb je?	IV-40
5.3.2 Bruikbaar voor Windows 10/11?	IV-40
5.4 Microsoft's installatiebestanden vinden	IV-41
5.5 De installatie in de laboklas lokaal 911	IV-41
5.5.1 Het bootmenu oproepen	IV-41
5.5.2 De installatieparameters	IV-42
5.5.3 Bijkomende tools op de labocomputers installeren	IV-42
5.5.4 Afronding van de installatie	IV-43
5.6 Eindversie	IV-44
5.7 Wat moet je weten en/of kunnen?	IV-44
6 Een dual boot labopc maken	IV-45
6.1 Toelichting bij dit hoofdstuk	IV-45
6.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk	IV-45
6.3 Wat is Linux?	IV-45
6.4 Welke keuzes zijn reeds gemaakt?	IV-46
6.4.1 De GUI	IV-47
6.4.2 De mogelijke Linuxdistributies	IV-48
6.4.2.1 Het basisidee bij de selectie van een distributie	IV-48
6.4.2.2 De procedure bij een vorige installatieronden	IV-48
6.4.2.3 Een overzicht van mogelijke distributies	IV-49
6.4.2.4 Andere mogelijkheden	IV-50
6.5 Het huidig labo	IV-50
6.5.1 Welke linux versie gebruiken we?	IV-50
6.5.2 Het overzicht per computer	IV-51
6.5.3 De nodige aanpassingen	IV-51
6.6 Al doende leert men	IV-53
6.7 Wat moet je weten en/of kunnen?	IV-53
7 Het zwitsers zakmes	IV-55
7.1 Situering van het onderwerp	IV-55
7.2 De doelstellingen van dit cursusdeel	IV-55
7.3 Samenvatting van deze opdracht	IV-56
7.4 Beschrijving van de opdracht	IV-57
7.5 Wat zijn de mogelijkheden voor een bootable USB?	IV-57
7.5.1 Win PE	IV-57
7.5.2 BartPE	IV-57
7.5.3 AOMEI builder	IV-58
7.5.4 Rufus	IV-60
7.5.5 Win 2 USB	IV-62
7.5.6 Wat gekozen?	IV-62

7.6	De tools	IV-62
7.6.1	Bruikbare programma's vinden	IV-63
7.6.2	Het stappenplan	IV-63
7.7	Quotering	IV-64
7.8	Wat moet je weten en/of kunnen?	IV-64
8	Het vergeten wachtwoord terugvinden	IV-65
8.1	Situering van de cursusdeel	IV-65
8.1.1	Wat leert een internetzoektocht ons?	IV-66
8.1.2	Het stappenplan	IV-66
8.1.2.1	Opstarten via Installatiemedium op USB stick	IV-66
8.1.2.2	Manipulatie van systeembestanden	IV-67
8.2	Linux @school	IV-68
8.3	Wat moet je weten en/of kunnen?	IV-69

V Bijlagen**V-1**

Deel I

De kennismaking met besturingssystemen

1 Algemene inleiding over besturingssystemen

In deze **module Besturingssystemen** vind je in het **eerste deel** een **algemene inleiding** over besturingssystemen. Het **tweede** gedeelte gaat over **Windows 10**. In het laatste jaar start je met het vervolg : **Windows server 2019** en ten slotte **Linux met Debian 10**.

1.1 Basisbegrippen over besturingssystemen

 <https://www.youtube.com/watch?v=6gS1TH6xTAY> voor een algemene inleiding over besturingssystemen

 https://www.youtube.com/watch?v=o_JCGR_9HRs om het verschil tussen kernel modus en gebruikersmodus uit te leggen.

 <https://www.youtube.com/watch?v=Q3B8St1snyM> voor het onderscheid tussen monolitische en microkernel besturingssystemen

Opdracht 1

Voor je verder leest, moet je de bovenstaande video's bekijken en noteer je eventuele commentaar of opmerkingen. Ook als je iets niet snapt, is het voldoende dat je het noteert. In de cursustekst hieronder krijg je meer uitleg over de verschillende begrippen.

Tijdens de lessen hebben je misschien vragen bij bepaalde onderdelen. Ook hier volstaat het dit te noteren, na eventueel zelf de vermelde bronnen als documentatie te bekijken.

Na de inleiding over besturingssystemen, moet je opzoek gaan naar documentatiemateriaal (bijvoorbeeld YouTube filmpjes) dat voor jou dit hoofdstuk *beter* uitlegt. Noteer de **gevonden url's** samen met je **opmerkingen** hieronder, want mogelijk heb je dit nodig als in te dienen voorbereiding bij je komend **examen**.

Opdracht 1: Kennismaken met de leerstof

Pagina voor eigen notities.

1.2 Wat is een besturingssysteem?

In de module 'computerbeheer' leerde je de diverse bouwstenen (onderdelen) van een computersysteem kennen. Om 'iets' met die computer te kunnen doen, heb je minimaal een **besturingssysteem** of in het Engels **operating system**, kortweg **OS** geheten. Soms wordt de term **systemsoftware** als synoniem voor besturingssysteem gebruikt.

Een besturingssysteem is het computerprogramma dat na het opstarten van de pc, actief wordt en de hardware beheert. Hieronder (hoofdstuk 1.5 op pagina I-8) vind je de verschillende functies van een besturingssysteem verder uitgewerkt.

1.3 Het onderscheid tussen besturingssysteem en toepassingssoftware



2.1.1 *Het onderscheid tussen systeemprogrammatuur en toepassingsprogrammatuur toelichten.*

1.3.1 Situering

Een **toepassingsprogramma** heeft een besturingssysteem nodig om uitgevoerd te worden. Het kan **niet** op **zichzelf** bestaan.

Het **verschil** tussen een **toepassingsprogramma** en een **besturingssysteem** kan je best illustreren met een **voorbeeld**.

Neem nu een computerprogramma **tekstverwerker** zoals **Open Office**.

- het is **geen besturingssysteem** want het is **niet** in staat om een **computer** op te **starten**
- het is **wel een toepassingsprogramma** want je kan het **programma** pas gebruiken **na-dat** de **computer** zelf **opgestart** is, hetzij in Linux , hetzij in Windows.

De versie van het toepassingsprogramma moet geschikt zijn voor het gekozen besturingssysteem. OpenOffice bestand , geldig voor Linux , kan je niet gebruiken op een MS Windows toestel.

1.3.2 Het onderscheid uitgediept

In het onderstaand schema, tabel 1.1 , vind je het verschil tussen een **besturingssysteem** en **toepassingssoftware** verder uitgediept.

Criterium	Besturingssysteem	Toepassingssoftware
Type software	Systeemsoftware die de computerhardware en systeembronnen beheert en diensten verleent aan computerprogramma's	Software die taken vervuld, ten voordele en/of op vraag van de gebruiker
Taak	Is een interface tussen de gebruiker en de hardware en verantwoordelijk voor onder andere taakbeheer, geheugenbeheer	Voert een specifieke taak uit
Gebruikte computertaal	C, C++, Assembly	Java, Visual Basic,C, C++,
Actief	Vanaf het opstarten tot het afsluiten van de computer	Alleen als en zolang als de gebruiker dat wilt
Noodzaak	Noodzakelijk voor de werking van de computer	Kan niet werken zonder een geïnstalleerd besturingssysteem
Voorbeelden	MS DOS, Windows 10, Windows Server 2019, Debian, Ubuntu,...	MS Word, Discord, MySQL,...

1

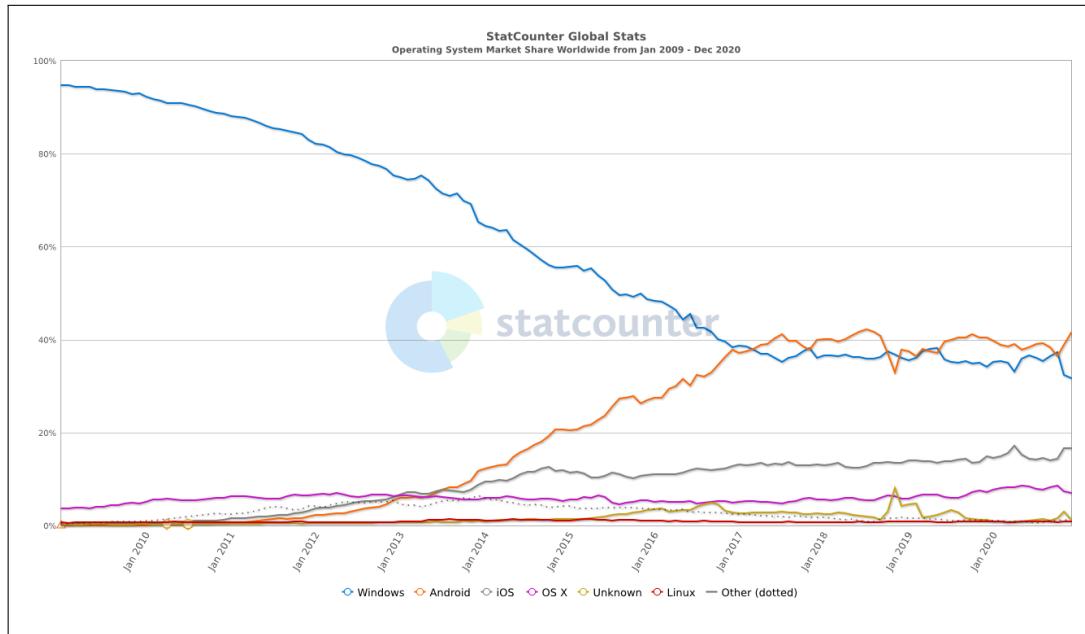
Tabel 1.1: Het **verschil** tussen **besturingssysteem** en **toepassingssoftware**

- ? Bespreek 4 verschillen tussen een besturingssysteem en toepassingssoftware
- ? Motiveer waarom een programma een onderdeel van een besturingssysteem of een toepassingssoftware is

¹<https://pediaa.com/difference-between-operating-system-and-application-software/>, geconsulteerd op 2021-01-30

1.4 De verschillende besturingssystemen

Op de onderstaande figuur 1.1 hieronder vind je de evolutie van marktaandeel van de verschillende courante besturingssystemen. Het overzicht toont je de evolutie van de laatste tien jaar.



Figuur 1.1: De evolutie van het marktaandeel van de besturingssystemen

a

^a<https://gs.statcounter.com/os-market-share#monthly-200901-202012>

Je leert uit de figuur 1.1 :

- Het marktaandeel van **Microsoft Windows** is teruggevallen tot **circa 40 %**
- het marktaandeel van **Android** heeft een sterke klim gemaakt tot ongeveer **40 %**, net iets meer dan Microsoft
- het marktaandeel van **iOS** schommelt ongeveer rond **20 %**.
- Het marktaandeel van **Linux** blijft constant op enkele procenten.

Opdracht 2

Het overzicht op figuur 1.1 is slechts een momentopname en afhankelijk van de gebruikte criteria.

Zoek een **actueel overzicht** en **beperk** je tot **desktopcomputers**. Het aandeel van de mobiele toestellen, waaronder de smartphone en de servers voor naverwerking vergeet je even.

Noteer hieronder je bevindingen en gebruikte url.

Opdracht 2: Actualiseer het overzicht van marktaandeel van de verschillende besturingssystemen

1.5 De functies van een besturingssysteem

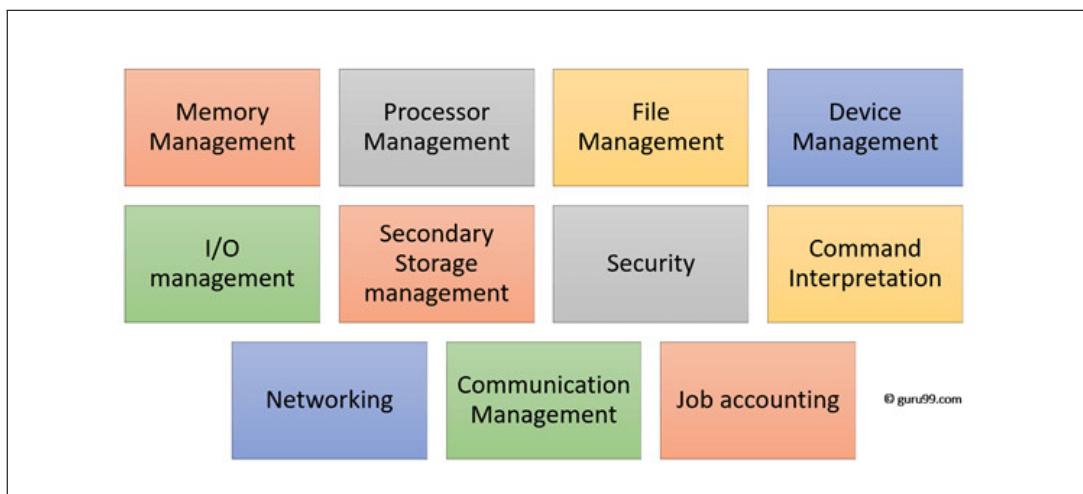


2.1.2 De functies van een besturingssysteem toelichten.

Een besturingsysteem heeft volgende **basisfuncties**²:

- Het **opstarten** van een computersysteem, nadat de BIOS de noodzakelijke voorafgaande stappen vanaf het booten van de pc tot het opstarten van het besturingssysteem uitgevoerd heeft
- het **starten** van een **toepassingsprogramma** en het **beheren** van de **systeembronnen** voor dat programma. Bijvoorbeeld het besturingssysteem Windows 10 laat toe om de toepassingssoftware 'MS Word' te gebruiken.
- het beheer van de **toegang** tot **systeembronnen** voor de actieve programma's. Voorbeelden van **systeembronnen** zijn het **geheugen**, **opslag** op bv de harde schijf, **I/O** met onder andere **netwerktoegang**, IRQ's,...
- Het beheer van **gebruikers** en hun **toegangsrechten**
- het **aanbieden** van een **gebruikersinterface**, al dan niet grafisch (dit is bijvoorbeeld een *terminalvenster*).

Deze verschillende functies vind je ook op de onderstaande figuur 1.2 terug. De groepering / oplijsting verschilt van de opsomming hierboven.



Figuur 1.2: De functies van het besturingssysteem

a

^a<https://www.guru99.com/operating-system-tutorial.html>, geconsulteerd op 2021-02-14

- ? Noteer drie voldoende verschillende functies van het besturingssysteem

²https://nl.wikibooks.org/wiki/Ubuntu:_Linux_voor_mensen/Wat_is_Linux%3F/De_taken_van_een_besturingssysteem

1.6 Het verschil tussen een server- en clientbesturingsstee

2.1.3 *Het onderscheid tussen een clientbesturingssysteem en een server-besturingssysteem toelichten en illustreren met enkele actuele besturingssystemen.*

In de cursus **module Netwerken** leer je het verschil tussen een **client** en een **server**, vanuit het standpunt van de **computer** en vanuit het standpunt van het **computerprogramma**. In dit gedeelte focussen we ons op het **besturingssysteem**, alhoewel de verschillende invalshoeken gemeenschappelijke kenmerken hebben.

Je kan de **besturingssystemen** op verschillende manieren indelen. In deze cursus beperken we ons tot **client** en **server besturingssystemen**, vanuit een **netwerkstandpunt**.

Een **clientbesturingssysteem** is een **besturingssysteem** dat vooral door een **eindgebruiker** voor **kantoortoepassingen** gebruikt wordt. Het computertoestel kan niet verbonden zijn (**stand alone**) of in een netwerk met gelijke toestellen (**peer to peer** of **evenknie netwerk**). Voorbeelden zijn **Windows 10**, zowel de **home** als de **professional** editie.

Een **serverbesturingssysteem** is een **besturingssysteem** dat op een computer met **krachtiger hardware** draait en **diensten** aan het **netwerk** kan aanbieden. Voorbeelden zijn **Windows server 2019** en diverse Linux besturingssystemen.

Mogelijke diensten zijn bijvoorbeeld:

- **centrale aanmelding** zodat je met **één loginnaam** en **hetzelfde wachtwoord** op **elk verbonden toestel** kan aanloggen. Het verbonden toestel is een **client toestel** met daarop bij voorbeeld **windows 10 professional**.
- **bestandsserver**, vertaald als **file server** zodat de verbonden toestellen bestanden kunnen afhalen en op de server zetten.
- **proxyserver** zodat de verbonden toestellen via één centraal punt het Internet kunnen consulteren. De **proxyserver** regelt de toegang (*welke websites mag je al dan niet bezoeken*) en houdt een lijst bij van de recent opgehaalde bestanden in een cache om die vlugger opnieuw aan te bieden.

In het bovenstaand overzicht vind je de uitdrukking **verbonden toestel** terug. Dit zijn toestellen die in hetzelfde netwerk zitten als het toestel met het serverbesturingssysteem, de **server**.

- ? Bespreek het verschil tussen een server en een clientbesturingssysteem

Pagina voor eigen notities.

1.7 Het overzicht van de computersystemen

Bij het overzicht van de besturingssystemen, is gekozen voor de **invalshoek** van het **netwerk** en ons beperken tot de gekende **computertoestellen**.

Een alternatieve invalshoek is vertrekken van een **historische benadering** en spreken over **mainframe**, **mini computer** en tenslotte de **PC** en uiteindelijk de **IoT**, voluit **Internet of Thing**, toestellen. Niettemin dit waardevol is, is het niet uitgewerkt en willen we ons meer concentreren op de gekende computeromgeving.

1.7.1 De indeling volgens verbinding

1.7.1.1 De standalone pc

Begrip	Omschrijving
Definitie	Een standalone computertoestel is een computer die geen verbinding met andere toestellen heeft.
Bestandsuitwisseling	Bestandsuitwisseling gebeurt via USB stick of andere verwisselbare media.
Gebruikersaccounts	Gebruikersaccounts zijn uniek per toestel . Het is geen probleem om op meerdere toestellen een gebruiksaccount te hebben; alleen zal elke computer een eigen wachtwoordbeleid hebben. Een aanpassing van je wachtwoord op een computer heeft geen gevolgen voor je eventueel wachtwoord op een ander toestel.
Serverdiensten	Serverdiensten, zoals webserver zijn enkel mogelijk als zowel het clientprogramma als het serverprogramma op hetzelfde toestel werken.
Besturingssysteem	Voornamelijk Windows 10 maar ook Linux en elk ander besturingssysteem voor eindgebruikers.

Tabel 1.2: De kenmerken van een standalone pc

- ? Bespreek de kenmerken van de standalone pc

1.7.1.2 De computer in een werkgroep

De kenmerken van een computer in een **werkgroep** komen sterk overeen met een **standalone** computer, alleen dat er nu wel een bestandsuitwisseling mogelijk is via het netwerk.

Begrip	Omschrijving
Definitie	Een computer in een werkgroep , is een computertoestel dat met andere computers in een netwerk verbonden is zonder een onderlinge hiërarchie tussen de computertoestellen. Een dergelijk netwerk heet evenknienetwerk , in het Engels peer to peer network .
Bestandsuitwisseling	De bestandsuitwisseling gebeurt via het netwerk . Mogelijkheden zijn het gebruik van ee gedeelde map
Gebruikersaccounts	Gebruikersaccounts zijn uniek per toestel . Het is geen probleem om op meerdere toestellen een gebruiksaccount te hebben; alleen zal elke computer een eigen wachtwoordbeleid hebben. Een aanpassing van je wachtwoord op een computer heeft geen gevolgen voor je eventueel wachtwoord op een ander toestel.
Serverdiensten	Serverdiensten, zoals webserver zijn mogelijk. Het clientprogramma en het serverprogramma kunnen zowel op hetzelfde toestel als op een ander toestel van hetzelfde netwerk. Voor bestandsdeling kan je gebruik maken van het delen van mappen . Zie ook de onderstaande opdracht.
Besturingssysteem	Voornamelijk Windows 10 maar ook Linux en elk ander besturingssysteem voor eindgebruikers.

Tabel 1.3: De kenmerken van de computer in een werkgroep

Opdracht 3

Kan je een **map delen** tussen twee computers die **wel** tot hetzelfde **IP netwerk** behoren maar deel uitmaken van verschillende werkgroepen?

De bovenstaande stelling moet je onderzoeken door minimaal **twee virtuele machines** met **Windows 10** als besturingssysteem.

- Neem **twee** virtuele machines, A en B, met **Windows 10** als besturingssysteem.
- De virtuele machines behoren tot andere werkgroepen.
 - **Virtuele machine A** behoort tot werkgroep **Schoolnet**
 - **Virtuele machine B** behoort tot werkgroep **Room911**
- Deel op virtuele machine A een map **c:\GROEPSWERK** met lezen en schrijven voor iedereen. De naam van de gedeelde map is **GROEPSWERK**

Controleer of je vanaf virtuele machine B toegang hebt tot de gedeelde map

Bovenstaande opdracht zal je wellicht uitvoeren na de lessenreeks over **het delen van mappen en bestanden** over enkele weken. Je mag zeker nu al thuis zelf proberen en de leerkracht informeel feedback geven.

Opdracht 3: Lokaal netwerken of zelfde werkgroep

- ? Bespreek de kenmerken van de computer in een werkgroep

1.7.1.3 De computer in een servergestuurd netwerk

Het **grote verschil** tussen een computer in een **werkgroep** en een computer in een **servergestuurd netwerk**, is het al dan niet beschikken over een **centrale aanmelding**.

Begrip	Omschrijving
Definitie	Een computer in een servergestuurd netwerk , is een computertoestel dat met andere computers in een netwerk verbonden is en waarbij een of meerdere computertoestellen de centrale aanmelding mogelijk maken.
Bestandsuitwisseling	De bestandsuitwisseling gebeurt via het netwerk . Mogelijkheden zijn het gebruik van ee gedeelde map , zoals bij een peer to peer netwerk. Alleen zal de server waarop die gedeelde mappen beschikbaar staan, een groter aantal gelijktijdige verbindingen toestaan. Hier zal je weinig verschil merken met de situatie bij peer to peer netwerken , alleen zijn de gedeelde mappen in de praktijk niet meer verspreid over meerdere computers maar gegroepeerd op één computer.
Gebruikersaccounts	Bij servergestuurde netwerken heb je niet alleen gebruikersaccounts op het lokaal toestel (zoals bij peer to peer netwerken) maar je hebt ook de mogelijkheid om de gebruikersaccounts te gebruiken die op de server gedefinieerd zijn en waarmee je op elk clienttoestel dat aan de server gekoppeld is, gebruik maken. ³ In de praktijk gebruik je enkel de gebruikersaccounts die op de server gedefinieerd zijn. ⁴
Serverdiensten	Serverdiensten blijven op het eigen toestel mogelijk. In de praktijk zal je de serverdiensten op een of meerdere servers groeperen , om zo een beter beheer toe te laten.

vervolg op volgende pagina

³In een servergestuurd netwerk is het mogelijk om de centrale aanmelding met meer dan één toestel te verzekeren. Het gebruik van een tweede (of zelfs derde) server verhoogt de betrouwbaarheid van de dienstverlening.

⁴Bij Windows server gebruik je **active directory** en moet het client toestel gekoppeld zijn aan de server; bij **Linux** gebruik je **LDAP** en moet op het clienttoestel enkele aanpassingen gebeuren zodat het clienttoestel de LDAP serverdienst kan contacteren.

Begrip	Omschrijving
Besturingssysteem	Het besturingssysteem voor de client is voornamelijk Windows 10 professional maar ook Linux is mogelijk . Het besturingssysteem voor de server is Windows server 2019 voor Windows netwerken. Voor Linux volstaat het om LDAP of soortelijk programma te configureren.

Tabel 1.4: De kenmerken van de computer in een servergestuurd netwerk

Er zijn verschillende niveaus van **servergebruik** door de client. Het **minimaal servergebruik** dient om de **centrale aanmelding** mogelijk te maken en wellicht ook op de belangrijke **bestanden** op de **centrale server te bewaren**.

In het ander geval gebeurt de **volledige verwerking** op de server, en dient de client alleen voor beheer van toetsenbord, muis en beeldscherm. Het opstarten, aanmelden, gebruik van toepassingsprogramma's gebeurt volledig op de server terwijl op de server geen tot een beperkt aantal bestanden staan. Een dergelijke clientcomputer noemt men ook wel **thin client**.

- ? Bespreek de kenmerken van de computer in een servergestuurd netwerk
- ? Bespreek het begrip 'thin client pc'

1.7.1.4 De computer als server in een netwerk

Het **besturingssysteem** voor een **server** kan zowel **dedicated** als **non-dedicated** zijn.

Begrip	Omschrijving
dedicated	<p>Een dedicated besturingssysteem is een besturingssysteem die alleen één hoofdtaak uitvoert.</p> <p>Bij de beginjaren van netwerkbeheer, was Novell Netware een voorbeeld van een besturingssysteem om centrale aanmelding toe te laten en waarbij op de server enkel netwerkbeheer kon.</p> <p>Nu zie je dedicated besturingssystemen vooral op toestellen zoals routers en managed switchen</p>
non-dedicated	<p>Een non-dedicated besturingssysteem is een besturingssysteem die niet alleen instaat voor het netwerkbeheer maar ook toelaat dat gewone toepassingsprogramma's uitgevoerd worden.</p> <p>Een concreet voorbeeld is het gebruik van een tekstverwerker zoals MS Word. Je kan MS Word gebruiken op een non-dedicated besturingssysteem, zoals Windows server 2019. Analoog geldt dit voor Linux servers.</p>

Tabel 1.5: Het verschil tussen dedicated en non-dedicated besturingssystemen

- ? Bespreek de kenmerken van de server in een servergestuurd netwerk

1.7.2 Andere indeling van de besturingssystemen

Je kan de besturingssystemen ook op een **alternatieve manier** indelen. Ter volledigheid vind je die hier verderop.⁵

1.7.2.1 Batch besturingssystemen

Bij het gebruik op een **mainframe** computer, van het midden tot de tweede helft van de vorige eeuw, bestonden computerprogramma's uit **ponskaarten** die je aan de **operator** afgaf. Jouw ponskaarten, samen met die van de anderen werden door de operator ingelezen. De computer voerde elk van die programma's na elkaar uit, zonder enige tussenkomst van de gebruiker. Na afloop kreeg je de uitvoer als een listing en je kon eventuele fouten verbeteren, je ponskaarten aanpassen en opnieuw afgeven om te laten uitvoeren.

Deze term wordt ook gebruikt om programma's, die tijdens zijn uitvoering aan dataverwerking doen, aan te duiden.

- ? Bespreek het begrip 'batch besturingssysteem'

1.7.2.2 Het multi tasking - time sharing besturingssysteem

Een besturingssysteem dat **multi tasking - time sharing** is, is eveneens een **besturingssysteem** van een **mainframe** en een **opvolger** van de **batch besturingssystemen**. De gebruiker voert de **programmacode** via een **terminal** in. Het gebruik van ponskaarten is op dat ogenblik verouderd.

De computer **verwerkt de input** en geeft aan **elke gebruiker** een **deel** van de **computerrektijd** om telkens (een deel van) zijn programma afwisseld uit te voeren.

- ? Bespreek het multi tasking - time sharing besturingssysteem

1.7.2.3 Het real time besturingssysteem

Bij **bedrijfskritische** processen waarbij er niet kan gewacht worden tot een vorig programma (deels) uitgevoerd is, maken gebruik van een **real time** computersysteem. Deze besturingssystemen reageren zo snel mogelijk de nieuwe input.

Deze besturingssystemen worden bij militaire en ruimtevaarttoepassingen gebruikt.

- ? Bespreek het real time besturingssysteem

1.7.2.4 Het gedistribueerd besturingssysteem

Een **gedistribueerd besturingssysteem**, in het Engels **distributed operating system**, is een **besturingssysteem** dat de **samenwerking** van **meerdere processoren** op **meerdere computers** bij het uitvoeren van een opdracht, zo **optimaal** mogelijk **beheert**.

⁵<https://www.guru99.com/operating-system-tutorial.html>, geconsulteerd op 2021-02-14

Deze besturingssystemen zijn nog actueel. Een van de toepassingen is het uitvoeren van complexe bewerkingen op goedkope hardware.⁶

Als je zelf wilt experimenteren, dan kan je best eens met **Beowulf** werken.⁷⁸.

- ? Bespreek het gedistribueerd besturingssysteem

1.7.2.5 Het netwerkbesturingssysteem

Een **netwerkbesturingssysteem** is een **besturingssysteem** voor een **servercomputer** dat netwerkdiensten aanbiedt zoals bestandsserver, centraal beheer van gebruikers en groepen, beveiliging, netwerkversies van toepassingen⁹

Het netwerkbesturingssysteem is hierboven ook al bij **1.7.1.4 De computer als server in een netwerk** op pagina I-16 besproken.

- ? Bespreek het netwerkbesturingssysteem

1.7.2.6 Het mobiel besturingssysteem

Een **mobiel besturingssysteem** is een **besturingssysteem** dat speciaal ontworpen is voor het gebruik op smartphone, tablets en draagbare toestellen (*wearable devices*).



<https://www.zdnet.com/article/small-business-servers-why-and-how-you-can-say-no-to-t> bespreekt voor- en nadelen van het gebruik van de **cloud** voor KMO toepassingen. Het is een aanrader en wordt later nog in deze cursustekst verwerkt.

- ? Bespreek het mobiel besturingssysteem

⁶<https://blog.acolyer.org/2018/10/22/legoos-a-disseminated-distributed-os-for-hardware-resource-disaggregation/>, geconsulteerd op 2021-02-14

⁷https://en.wikipedia.org/wiki/Beowulf_cluster, geconsulteerd op 2021-02-14

⁸<https://www.linux.com/training-tutorials/building-beowulf-cluster-just-13-steps/>, geconsulteerd op 2021-02-14

⁹Een eenvoudig experiment is het opzetten van een netwerkversie van het kantoorpakket OpenOffice. Documentatie vind je op https://www.openoffice.org/docs/setup_guide/mu_install.html. Het is vanzelfsprekend dat ook andere voorbeelden mogelijk zijn.

1.8 De architectuur van een besturingssysteem



2.1.4 Aan de hand van een eenvoudig didactisch model de modulaire architectuur van een actueel besturingssysteem toelichten.

Op de figuur 1.3 hieronder op pagina I-25, zie je een aantal begrippen die hieronder verder toegelicht worden.

Begrip	Omschrijving
user mode	<p>user mode, vertaald als gebruikersmodus en ook als gebruikersniveau is een toestand van de processor waarbij de programmacode, en daarmee verbonden processen draaien in een beperkt deel van het werkgeheugen, systeembronnen. De toegang tot de hardware is geregeld via een oproep van een systeem API.</p> <p>Deze modus is voorbehouden voor toepassingsprogramma's en soms een aantal onderdelen van het besturingssysteem. Een fout zal zelden de werking van het computertoestel stoppen. Vaak volstaat het om het programma af te sluiten en opnieuw op te starten.</p> <p>Een programma dat in gebruikersmodus draait, kiest voor maximale stabiliteit</p>
kernel mode	<p>kernel mode, vertaald als kernel modus en ook als kernel niveau is een toestand van de processor waarbij de programmacode en daarmee verbonden processen toegang hebben tot het volledig werkgeheugen, alle systeembronnen en de volledige hardware. De eigen programmacode wordt in een afgeschermd gedeelte van het werkgeheugen uitgevoerd.¹⁰ In deze modus kan elke CPU instructie uitgevoerd worden.</p> <p>Deze modus is voorbehouden voor besturingssysteem. Een fout, vaak de keuze van een verkeerd geheugenadres, stopt de werking van het computertoestel onmiddellijk. Bij Windows krijg je dan het bekende BSOD, voluit blue screen of death.¹¹</p> <p>Een programma dat in de kernelmodus draait, kiest voor maximale performantie</p>

vervolg op volgende pagina

¹⁰<https://dut.kagutech.com/4273980-windows-architecture-description-views-structure>, geconsulteerd op 2021-02-14

¹¹<https://www2.computerworld.nl/software/94213-wat-veroorzaakt-een-bsod-in-windows-10>

Begrip	Omschrijving
VFS	<p>VFS, voluit Virtual File System, ook wel Virtual Filesystem Switch geheten, is een abstracte laag boven een of meer concrete bestandsbeheersystemen.</p> <p>VFS zorgt ervoor dat een toepassingsprogramma de verschillende bestandsbeheersystemen op eenzelfde manier kan beheren. Het is van geen belang voor het toepassingsprogramma of het bestandsbeheersysteem waarop bijvoorbeeld de werkbestanden opgeslagen worden bijvoorbeeld FAT, NTFS, EXT4, NFS of een ander bestandsbeheersysteem. In de lessen over bestandsbeheersysteem krijg je hierover meer uitleg.</p>
IPC	<p>IPC, voluit Inter-Process communication is de techniek die het besturingssysteem gebruikt en dat de processen, onderdelen van computerprogramma's, data kunnen uitwisselen. ¹²</p> <p>In de lessenreeks over bestandsbeheer zal je zien dat bij de shares ook vaak IPC\$ staat. Deze techniek zorgt voor het gebruik van de bestanden door de clientcomputer op een gedeelde map op een andere computer, vaak de (bestands-)server.</p>
Scheduler	<p>De scheduler is een computerprogramma, onderdeel van het besturingssysteem, dat zorgt voor het toewijzen van de systeembronnen aan de diverse processen van de programma's.</p> <p>De scheduler is verantwoordelijk zowel dat de CPU niet nodeloos wacht op input maar ondertussen andere taken kan uitvoeren als dat geen programma de CPU volledig kan blokkeren voor lange tijd. Men kent zowel preemptieve als niet preemptieve schedulers. ¹³</p>
process	<p>Een process is een computerprogramma dat samen met de nodige systeembronnen in het werkgeheugen geladen is. De nodige bronnen zijn onder meer de registers, een program counter en een stack</p> <p>¹⁴</p>

vervolg op volgende pagina

¹²https://en.wikipedia.org/wiki/Inter-process_communication, geconsulteerd op 2021-02-15

¹³<https://nl.wikipedia.org/wiki/Scheduling>, geconsulteerd op 2021-02-15

¹⁴<https://www.backblaze.com/blog/whats-the-diff-programs-processes-and-threads>, geconsulteerd op 2021-02-14

Begrip	Omschrijving
register	Het register is een onderdeel van de processor en bevat bijvoorbeeld een uitvoerbare instructie , het adres van een geheugen locatie . Zie voor meer uitleg bij het hoofdstuk over de processor en zijn werking.
programm counter	De program counter , ook wel instruction counter is een onderdeel van de processor en bevat de geheugenlocatie van de volgende uit te voeren instructie
stack	<p>De stack is een datastructuur in het werkgeheugen waar onder andere de tijdelijke (lokale) variabelen van een functie of routine tijdens de uitvoering van het programma gedeclareerd, geïnitialiseerd en opgeslagen worden. Na uitvoering van de routine wordt de stack vrijgegeven.¹⁵</p> <p>Een praktische toepassing van de stack is de functie undo ([CNTRL][Z]) / redo ([CNTRL][Y])</p>
heap	De heap is een datastructuur in het werkgeheugen waar onder de globale variabelen beheerd worden. Dit staat in tegenstelling tot de stack , waar de lokale variabelen beheerd worden.
preëemptief besturingssysteem	<p>Een preëemptief besturingssysteem is een besturingssysteem met een scheduler die de processen (en programma's) tijdens hun uitvoer kan onderbreken zodat de scheduler ondertussen een nieuw process kan starten.</p> <p>Het besturingssysteem gebruikt hardware-interrupts om een draaiend programma te onderbreken en zo de controle over het computersysteem terug te krijgen. Op een later moment kan het besturingssysteem de controle weer teruggeven aan de taak die op precies dezelfde plek weer verdergaat als waar hij onderbroken werd. Dit vormt de basis van multitasking. Voorbeelden van besturingssystemen zijn Linux en Windows 10</p>

vervolg op volgende pagina

¹⁵<https://www.guru99.com/stack-vs-heap.html>, geconsulteerd op 2021-02-15

Begrip	Omschrijving
coöperatief besturingssysteem	Een coöperatief , ook wel niet-preemptief geheten, besturingssysteem is een besturingssysteem waarvan de scheduler pas een ander process kan starten als het vorige volledig gedaan uit. Deze besturingssystemen zijn bijvoorbeeld Windows 95 , en zijn verouderd . Een slecht ontworpen programma kan het volledig besturingssysteem blokkeren. ¹⁶
bibliotheek	Een bibliotheek , in het Engels library , is een verzameling van functies , vooraf gecompileerde routines en van code voor bepaalde algemene bewerking, zoals het opvragen van een bestand, die door programmeurs herbruikt kan worden. Ook een API kan van de bibliotheek gebruik maken.
API	API , voluit Application Programming Interface is een verzameling van hulpmiddelen en protocollen die door het besturingssysteem of door een ander programma beschreven zijn en die door een programmeur bij de werking van zijn of haar programma kunnen opgeroepen worden. Een API beschrijft dus de interface tussen twee werkende computerprogramma's en kan beroep doen op één of meerdere bibliotheken bij het uitwerken van de interface .
SDK	Een SDK , voluit Software development kit is een verzameling van verschillende ontwikkelingstools en bibliotheken voor een bepaald platform . Een voorbeeld vind je op https://developer.android.com/studio voor de ontwikkeling van apps voor Android . ¹⁷
platform	Een platform is de omgeving waarin een programma wordt uitgevoerd. Het is de combinatie van besturingssysteem en hardware. Je kan nu drie belangrijke mogelijkheden voor desktopcomputers onderscheiden: Windows , Linux en MacOS . ¹⁸

Tabel 1.6: Toelichting bij de begrippen van figuur 1.3

Het is niet altijd éénduidig dat een **toepassingsprogramma** volledig in **gebruikersmodus** draait. Neem nu bijvoorbeeld de **TUX webserver**. Deze webserver draait deels in **gebruiker-**

¹⁶[https://nl.wikipedia.org/wiki/Multitasking_\(computer\)](https://nl.wikipedia.org/wiki/Multitasking_(computer)), geconsulteerd op 2021-02-15

¹⁷<https://code.tutsplus.com/tutorials/the-android-sdk-tutorial--cms-34623>, geconsulteerd op 2021-02-15

¹⁸<https://www.zdnet.com/article/windows-mac-or-linux-we-compare-the-pros-and-cons-of-these-computing-platforms/> geconsulteerd op 2021-02-15

kersmodus en deels in **kernelmodus** en bereikt hiermee een **betere performantie** bij het beschikbaar maken van **statische webpagina's**. Het volstaat voor deze cursus te weten dat verder optimalisatie mogelijk is.¹⁹ ²⁰

In de tekst hieronder worden de verschillende mogelijkheden verder toegelicht.

- ? Bespreek het verschil tussen kernel modus en gebruikersmodus bij de uitvoering van een programma

¹⁹https://en.wikipedia.org/wiki/TUX_web_server, geconsulteerd op 2021-02-15

²⁰<https://blog.codinghorror.com/understanding-user-and-kernel-mode/>, geconsulteerd op 2021-02-14

1.8.1 De verschillende mogelijkheden

De onderstaande figuur 1.3 toont de **twee basis** versies van de **architectuur** van een besturingssysteem.

Begrip	Monolitische kernel	Micro kernel
Grootte	Groter bestand	Kleiner bestand
Uitvoering	Snellere uitvoering	Tragere uitvoering
Uitbreidbaarheid	Moeilijker	Gemakkelijker
Code uitvoering	Enkel in kernelmodus	Zo weinig mogelijk in kernelmodus , de rest in gebruikersmodus
Beveiliging	Volledig systeem blokkeert bij fout in een service	Een fout in een service is niet automatisch een blokkering van het systeem.
Code	Minder codelijnen nodig	Meer codelijnen nodig
Modules	Modules kunnen dynamisch tijdens runtime geladen worden	Modules moeten dynamisch geladen worden, die elk in het werkgeheugen in afzonderlijke adresruimte uitgevoerd worden
Voorbeeld	Unix, BSD	Minix 3 ^{21 22}

23

Tabel 1.7: Verschillen tussen monolitische en microkernel

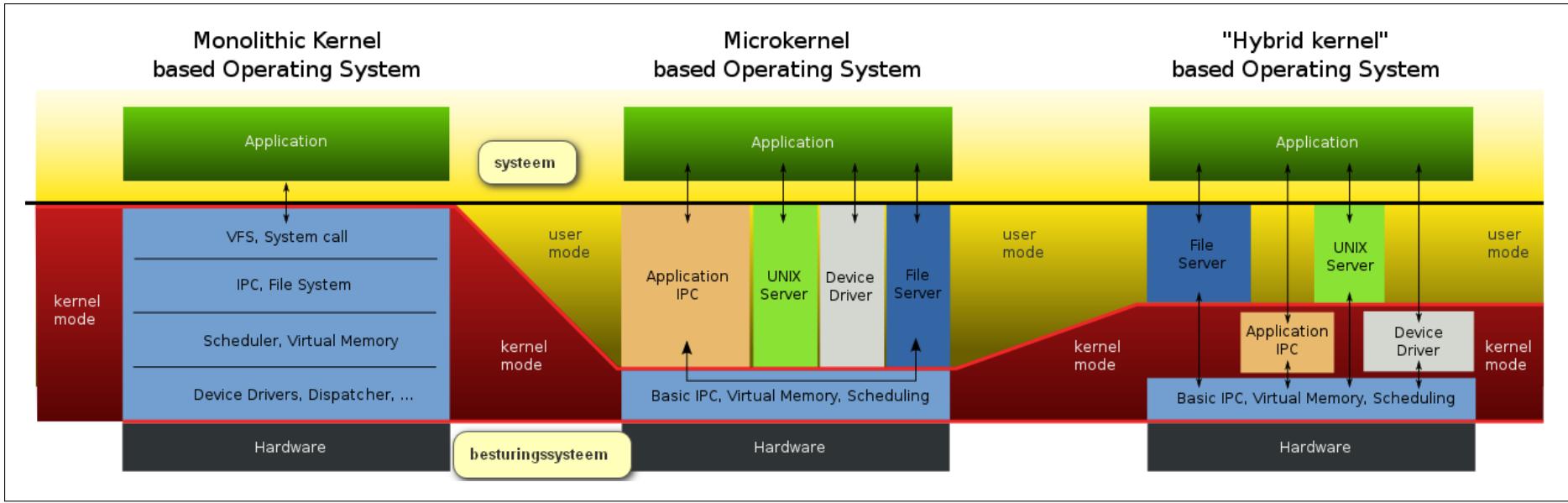
In het bovenstaand schema vind je **Windows 10** noch **MacOS** terug. Dit zijn voorbeeld van **besturingssystemen met hybride kernels**.

- ?
- Bespreek een zestal verschillen tussen de monolitische en de micro kernel

²¹Minix heeft slechts 12.000 lijnen code <https://en.wikipedia.org/wiki/Microkernel>

²²https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Microkernel-based_operating_systems, geconsulteerd op 2021-02-14

²³<https://www.geeksforgeeks.org/monolithic-kernel-and-key-differences-from-microkernel/>, geconsulteerd op 2021-02-15



Figuur 1.3: De architectuur van een besturingssysteem

a

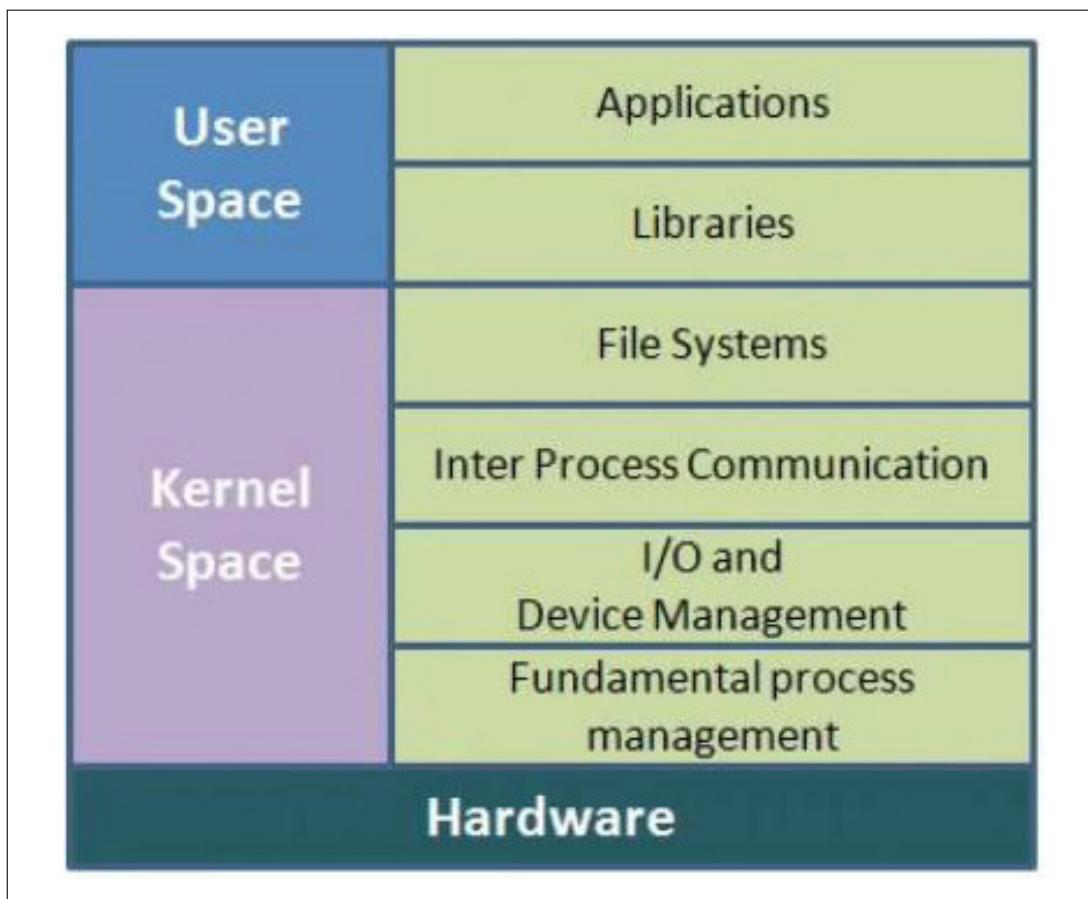
^a<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/OS-structure2.svg>, geconsulteerd op 2021-02-14

1.8.2 Het monolitische besturingssysteem

Een monolitische besturingssysteem bestaat uit **één gecompileerd bestand (image)** dat in zijn **geheel** uitgevoerd wordt. Als je een onderdeel ervan wilt aanpassen, dan moet je het volledige computersysteem stoppen, aanpassen en herstarten.²⁴

Het **besturingssysteem** werkt **volledig in kernel modus**. De **gebruikersmodus** is beperkt tot toepassingsprogramma's en de nodige bibliotheken.

Op dee figuur 1.4 zie je andere voorstelling van de monolitische kernel. Het komt overeen met de figuur 1.3 op pagina I-25.



Figuur 1.4: De monolitische kernel

a

^a<https://www.itrelease.com/2018/07/what-is-a-monolithic-operating-system/>, geconsulteerd op 2021-02-15

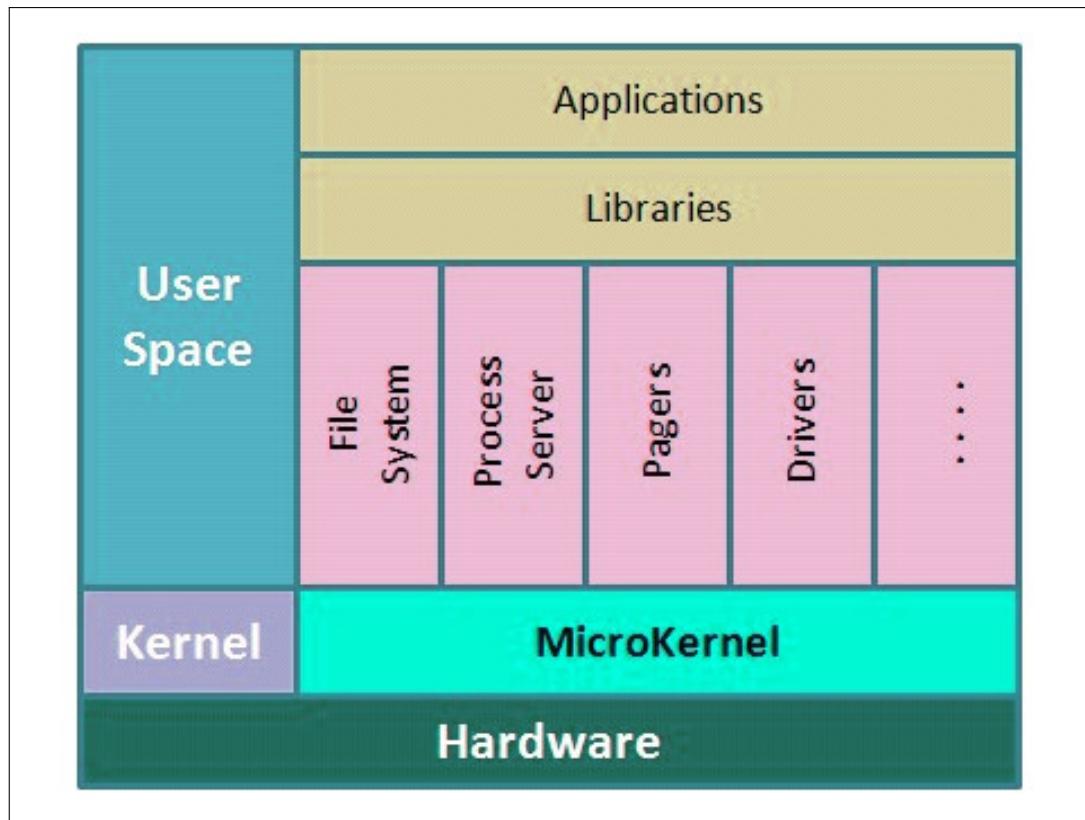
Bij een **monolitische kernel** zijn de verschillende taken van het besturingssysteem integraal in de **kernelmodus** uit te voeren. Bij de recentere besturingssystemen is het mogelijk om **dynamisch** bepaalde **onderdelen**, modules, **tijdens de werking van het besturingssysteem** in te laden.

- ?
- Bespreek het begrip 'monolitisch besturingssysteem'

²⁴<https://susedefines.suse.com/definition/modular-operating-system/>, geconsulteerd op 2019/08/13

1.8.3 Het microkernel besturingssysteem

Een besturingssysteem met een **microkernel**, zoals je op de onderstaande figuur 1.5 kan zien, is een besturingssysteem dat slechts een **zeer klein deel** in **kernelmodus** laat werken. De rest van de onderdelen van het besturingssysteem wordt in **user modus** uitgevoerd. Een **microkernel** besturingssysteem **moet** modular zijn en **moet** onderdelen tijdens de uitvoering ervan dynamisch kunnen inladen.²⁵



Figuur 1.5: De microkernel

a

^a<https://www.geekboots.com/story/difference-between-monolithic-and-micro-kernel>, geconsulteerd op 2021-02-15

Voorbeelden van dergelijke besturingssystemen zijn onder andere **Minix v3**.

- ? Bespreek het begrip 'micro kernel besturingssysteem'

1.8.4 Het modulaire besturingssysteem

Een **modulair besturingssysteem**, ook wel **hybrid besturingssysteem** geheten en ook **ge-laagd besturingssysteem**, bestaat uit een **kernel** en een aantal **dynamisch laadbare toe-passingen** met elk een **eigen afgeschermd deel** van het **werkgeheugen**.²⁶ ²⁷

²⁵Bij een actuele monolitische kernel kan je dezelfde zin gebruiken met het werkwoord 'moeten' vervangen door 'mogelijk zijn in bepaalde gevallen'

²⁶<https://susedefines.suse.com/definition/modular-operating-system/>, geconsulteerd op 2019/08/13

²⁷Bij een modulair besturingssysteem zijn de verschillende functies opgesplitst in diverse processen, elk met een eigen interface. Elke functie kan onafhankelijk van de andere uitgevoerd worden, en dus ook gestopt en vervangen als er een update nodig is. Deze interventie vereist niet dat je het volledig computersys-

- ? Bespreek het begrip 'modulair besturingssysteem'

1.8.5 Wat zijn Linux en Windows nu?

Afhankelijk van de bron worden **Linux** en **Windows** als monolitisch dan wel als modulair bestempeld. Belangrijk is om te weten dat de actuele besturingssystemen allen **modulair** zijn.
28

Een **module** is een **afzonderlijk deel** van een **besturingssysteem** met een eigen **interface**

Een **modulair besturingssysteem** is een **besturingssysteem** dat onderdelen zoals een **stuurprogramma** dat onafhankelijk van de kernel kan ontwikkeld en **ingeladen** worden, zelfs **zonder** de computer te **stoppen**. Los van de discussie of **Linux** al dan niet een **monolitisch besturingssysteem** is, het is in elk geval een **modulair besturingssysteem** zoals Windows 10 trouwens er ook een voorbeeld van is.

teem stopt en heeft ook niet als gevolg dat andere functies beïnvloed worden. <https://www.quora.com/What-is-a-modular-operating-system>, geconsulteerd op 2019/08/13.

²⁸<https://stackoverflow.com/questions/46410886/modular-kernel-vs-micro-kernel-monolithic-kernel>, geconsulteerd op 2021-02-15

1.9 Het gebruik van multitasking en multithreading



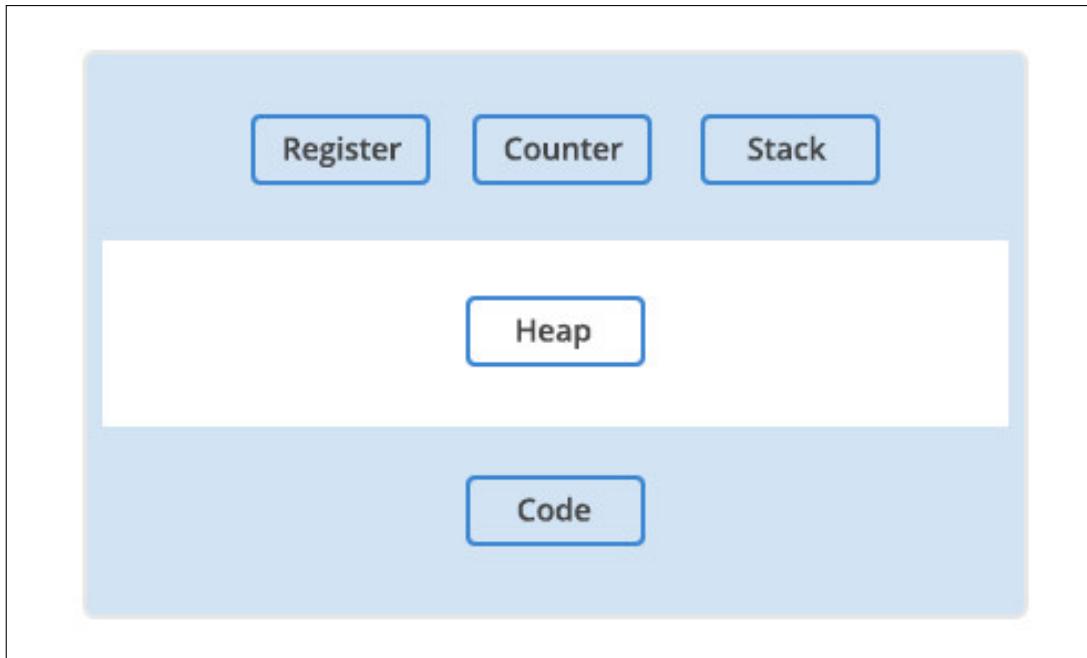
2.1.5 *Het principe en de voordelen van multitasking en multithreading toelichten.*

Begrip	Omschrijving
multi tasking	<p>multitasking is de techniek waarbij de processor meerdere taken schijnbaar terzelfder tijd kan uitvoeren door zeer snel van actieve processen te wisselen. De wisseling kan zowel door het toepassingsprogramma zelf als door de processor (via hardwareinterrupts) geregeld worden.</p> <p>Je maakt het onderscheid tussen coöperatieve en preëmtieve multitasking.</p>
multithreading	<p>multi threading is de techniek waarbij de processor terzelfdetijd meerdere threads kan uitvoeren.</p>
thread	<p>Een thread is een zelfstandig onderdeel van een computerprogramma dat dezelfde systeembronnen als het computerprogramma deelt.</p>
Context switching	<p>context switch is de techniek om de huidige toestand van een process of een thread opgeslagen wordt zodat de uitvoering op een later tijdstip verder kan gezet worden. Op die manier kan één CPU toch verschillende processen terzelfder tijd uitvoeren. Deze techniek is een essentieel onderdeel van een multitasking besturingssysteem. Het uitvoeren van deze switch vraagt tijd want de CPU moet zorgen dat zowel de nodige registers, programm counters, en andere bronnen van het process of thread moet opgeslagen en daarna opgehaald worden.²⁹</p>

Tabel 1.8: Basisbegrippen bij multi tasking en multi threading

Op de onderstaande figuur 1.6 zie je het schematisch overzicht van een **process** en de bronnen die ervoor nodig zijn. Bij de uitvoering van de code is minimaal één thread nodig.

²⁹https://en.wikipedia.org/wiki/Context_switch, geconsulteerd op 2021-02-14

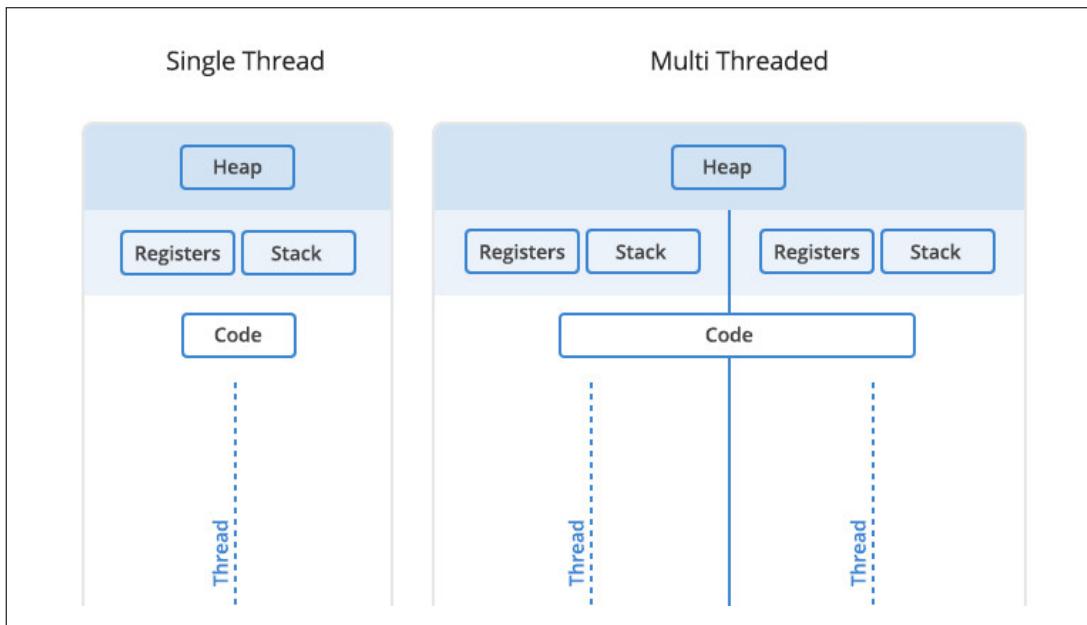


Figuur 1.6: De werking van een computerprocess

a

^a<https://www.backblaze.com/blog/whats-the-diff-programs-processes-and-threads>, geconsulteerd op 2021-02-15

Dit moet je vergelijken met de onderstaande figuur 1.7, waar je een systeem met één tot meerdere **threads** ziet.



Figuur 1.7: De werking van een threads

a

^a<https://www.backblaze.com/blog/whats-the-diff-programs-processes-and-threads>, geconsulteerd op 2021-02-15

Je merkt op dat de **heap** gemeenschappelijk is tussen de verschillende **threads**. Zoals je hoger kon lezen, bevat de **heap** de **globale variabelen** van een computerprogramma.

Ook op dezelfde reden heeft elke **thread** een verschillende **stack** en eigen registers.

In de onderstaande tabel zie je het onderscheid tussen een process en een thread.

Begrip	Process	Thread
Onderdeel van	Programma	Process
Geheugengebruik	Elk process heeft eigen geheugenruimte	Een thread gebruikt het geheugen van het process.
Onderlinge communicatie	De communicatie tussen de processen van zelfde programma is trager want elk process gebruikt eigen geheugenruimte	De communicatie tussen threads van hetzelfde process verloopt vlotter want ze delen gemeenschappelijke geheugenruimte
Context switching	Tussen twee processen is dit tijdrovender en complexer	Tussen twee threads van zelfde process is dat relatief eenvoudig

30

Tabel 1.9: Onderscheid tussen process en threads op aantal vlakken

Opdracht 4

Bij de lessen van Windows 10 zal je op zoek gaan naar het **taakoverzicht**.

Merk op dat je voor het programma **Chrome** enorm veel processen met elk vele **threads** heb.

Opdracht 4: Opzoek naar processen en threads

- ? Bespreek de verschillen tussen 'heap' en 'stack'
- ? Bespreek het begrip 'multi user'
- ? Bespreek het begrip 'multi tasking'
- ? Bespreek de verschillen tussen 'thread' en 'process'

³⁰<https://www.backblaze.com/blog/whats-the-diff-programs-processes-and-threads>, geconsulteerd op 2021-02-15

1.10 Wat is multi-user?

Spontaan denk je bij **multi-user** aan de mogelijkheid om met meerdere gebruikers op één computer te werken en is voor jou **Windows 10** een multi-user systeem. Je kan bijvoorbeeld op **school** op één computer met meerdere gebruikers werken, die elk hun **sporen** nalaten in de map {textbfc:\users en in de r:\. Zoals je uit de les weet, is **windows 10** toch **geen multi user systeem**.

Om te mogen spreken van een multi-user systeem volstaat het niet dat je meerdere gebruikers kan definiëren. Een **besturingssysteem** is slechts **multi-user** als je **terzelfder tijd** met meerdere gebruikers kan aanloggen en elk onafhankelijk van elkaar kan werken. Bij **Windows 10** kan je wel met meerdere gebruikers aangelogd zijn, er zal slechts één gebruiker actief zijn. Ook als je programma's zoals **remote desktop** of **vnc** gebruikt, zal er slechts één persoon terzelfder tijd aangelogd zijn en/of op eenzelfde scherm werken met twee muizen en toetsenborden.

Linux is **wel** een **multi-user systeem** want je kan met **meerdere gebruikers onafhankelijk** van elkaar **werken**. Bij de desktopversie kan je aanloggen met verschillende gebruikers door elk op een afzonderlijke terminal te werken (functietoets [CTRL] [F1] tot [CTRL][F6]). De **grafische interface** bereik je met **[CTRL][F7]**. Ook kan je met programma's zoals **VNC** verschillende **onafhankelijke GUI** opstarten, elk voor een eigen gebruiker onafhankelijk van elkaar.

- ? Bespreek het begrip 'multi user'

1.11 Het gebruik van virtueel geheugen



2.1.6 De betekenis en het nut van virtueel geheugen toelichten.



<https://slideplayer.nl/slide/2235288/>

<https://nl.gadget-info.com/difference-between-paging>

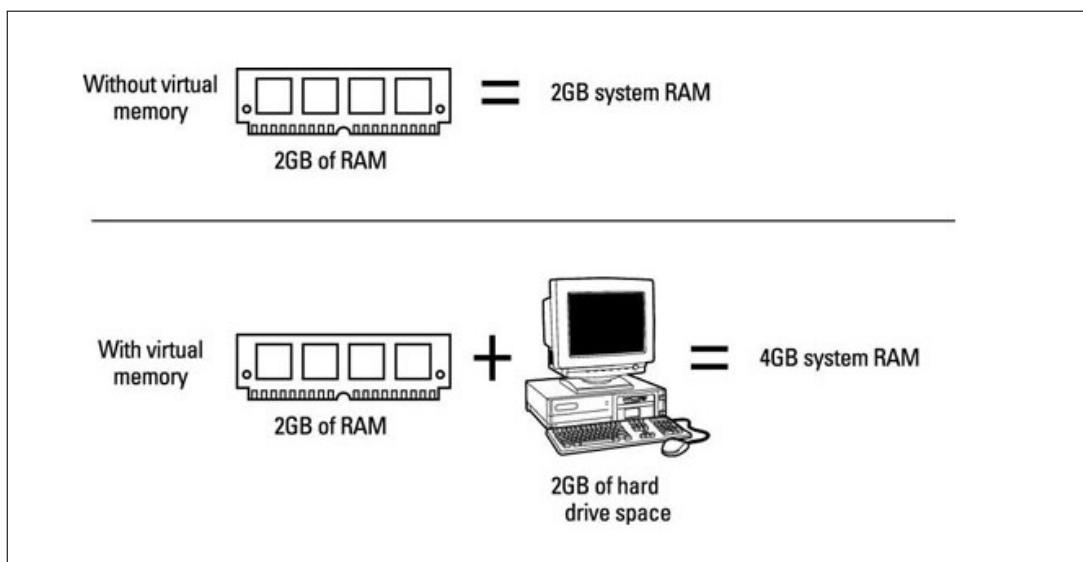
Het **virtueel geheugen** is een uitbreiding van het fysisch geheugen.

Het hedendaags **besturingssysteem** is misschien **multiuser** maar zeker **multitasking**. **Meerdere programma's** kan je dus **terzelfder tijd** opstarten. Elke **programma** dat je wilt uitvoeren, moet in het **werkgeheugen** opgeladen worden. Vervolgens wordt het **instructie per instructie** opgehaald en naar de **cache** en uiteindelijk de nodige **registers** in de CPU gevoerd.

Het werken met meerdere **programma's** terzelfder tijd kan **meer geheugen** nodig hebben dan er **fysisch geheugen aanwezig** is. De oplossing hiervoor is het gebruik van **virtueel geheugen**.

Dit **virtueel geheugen** kan zowel een **afzonderlijke partitie** zijn zoals bij **Linux** als een **bestand**, de **swappage** zoals bij **Windows 10**. In **beide gevallen** is het een **onderdeel** van de **harde schijf**.

Op de figuur 1.8 hieronder vind je een **eenvoudige** figuur die je **uitlegt** wat virtueel geheugen is.



Figuur 1.8: Het virtueel geheugen

a

^a<https://www.dummies.com/computers/pcs/how-virtual-memory-works-on-your-pc/>, geconsulteerd op 2021-02-07

Het virtueel geheugen is een uitbreiding van het werkelijk geheugen van je computertoestel.

In de tabel hieronder vind je een overzicht van de voor- en nadelen van het gebruik van virtueel

geheugen.³¹

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> • Meer toepassingen kunnen terzelfder tijd actief zijn • Computerprogramma's die meer geheugen nodig hebben dan het beschikbare fysisch geheugen, kan je toch uitvoeren. • Je kan meer geheugen gebruiken dan wat maximaal mogelijk is door de beperkingen van het besturingssysteem en de hardware. Bijvoorbeeld bij een 32 bits versie van Windows 10 kan je maximaal afgerond 4 GB geheugen adresseren. 	<ul style="list-style-type: none"> • het virtueel geheugen is trager dan het fysisch geheugen • de totale prestaties van het computertoestel kunnen merkbaar negatief beoordeeld worden. • Neemt opslagruimte van de harde schijf in beslag.

Tabel 1.10: Overzicht van de voor- en nadelen van het gebruik van virtueel geheugen

Bij het **gebruik** van virtueel geheugen, werkt de computer met **virtuele** en met **fysische geheugenadressen**.

Een **virtueel geheugenadres** heeft volgende kenmerken:

- Het adres wordt gebruikt door de **toepassingsprogramma's**
- het is de **identificatie** van een **geheugenadres** van een **welbepaald programma**
- Het adres is **onafhankelijk** van volgende elementen:
 - de **grootte** van het **fysisch geheugen**
 - de **andere** processen die terzelfder tijd lopen
- Het **adres** bestaat uit een **virtueel pagina nummer** en een **offset**

Het **fysisch geheugenadres** heeft volgende kenmerken

- Het **adres** wordt alleen door het **besturingssysteem** en de **hardware** gebruikt
- Het adres is de **identificatie** van een **geheugenadres** in het **fysisch** geheugen
- Het adres is opgebouwd uit een **fysisch pagina nummer** en een **offset** waarbij de **offset gelijk** is bij zowel **fysisch** als **virtueel** geheugenadres.

³¹<https://www.enterprisestorageforum.com/storage-hardware/virtual-memory.html>, geconsulteerd op 2021-02-07

In de bespreking van **Windows10** en van **Linux - Debian** zal je werken met virtueel geheugen en de specifieke manier van installeren leren.

- ? Bespreek het begrip 'virtueel geheugen'
- ? Bespreek voordelen en nadelen van het gebruik van virtueel geheugen
- ? Bespreek het verschil tussen een **virtueel** en een **fysisch geheugenadres**

1.12 Wat na dit hoofdstuk?

In een volgend hoofdstuk vind je de **kennismakingstaak** die de module van **besturingssystemen** hielp **voorbereiden** samen met een hoofdstuk met het **draaiboek** om in lokaal 911 een **multibootsysteem** op een vlotte manier te organiseren. Voor jou kan het handig zijn als je op **stage of werkomgeving** een analoge installatie wilt uitvoeren.

Pagina voor eigen notities.

2 De installatie voorbereiden

2.1 De computerconfiguratie controleren

-  1.5.4 *De performantie en stabiliteit van een bestaande computer analyseren met gebruik van tools.*
-  2.2.1 *De compatibiliteit van een computer met een specifiek besturingssysteem controleren.*

2.1.1 Situering van dit cursusdeel

Om een besturingssysteem te installeren, moet je computer over de nodige hardware beschikken. De vuistregel '*een modern besturingssysteem kan je op een moderne computer installeren*' klopt ongetwijfeld, alleen is er teveel onduidelijkheid wat '*modern*' **kwantitatief** betekent. Je moet dus op zoek gaan naar de **systeemvereisten** van het gewenste **besturingssysteem**.

Vaak beperken die eisen tot een **bepaald type** van de **processor**, een **minimale** en vaak ook **gewenste grootte** van het **werkgeheugen** en een **minimale grootte** aan **opslagcapaciteit**.

Als opdracht heb je klassikaal dit al opgezocht (zie het project ?? ?? op pagina ??).

De vraag blijft of de **computer** voldoet aan deze **minimale eisen**. Hiervoor gebruiken we **tools**. Hieronder worden een aantal tools vermeld. Een selectie zal nadien als **project** besproken worden.

2.1.2 De verschillende soorten tools voor hardware detectie

Bij de selectie van de tools, maken we onderscheid tussen de tools die je rechtstreeks kan opstarten (bootable USB bijvoorbeeld) en de tools die een onderliggend besturingssysteem (zoals Windows en Linux) hebben.

-  <https://www.ubuntupit.com/best-linux-hardware-and-system-info-tools/>
-  <https://www.hdt-project.org/hardware-detection-tools/>
-  <https://www.itechtics.com/check-hardware-details-windows/>

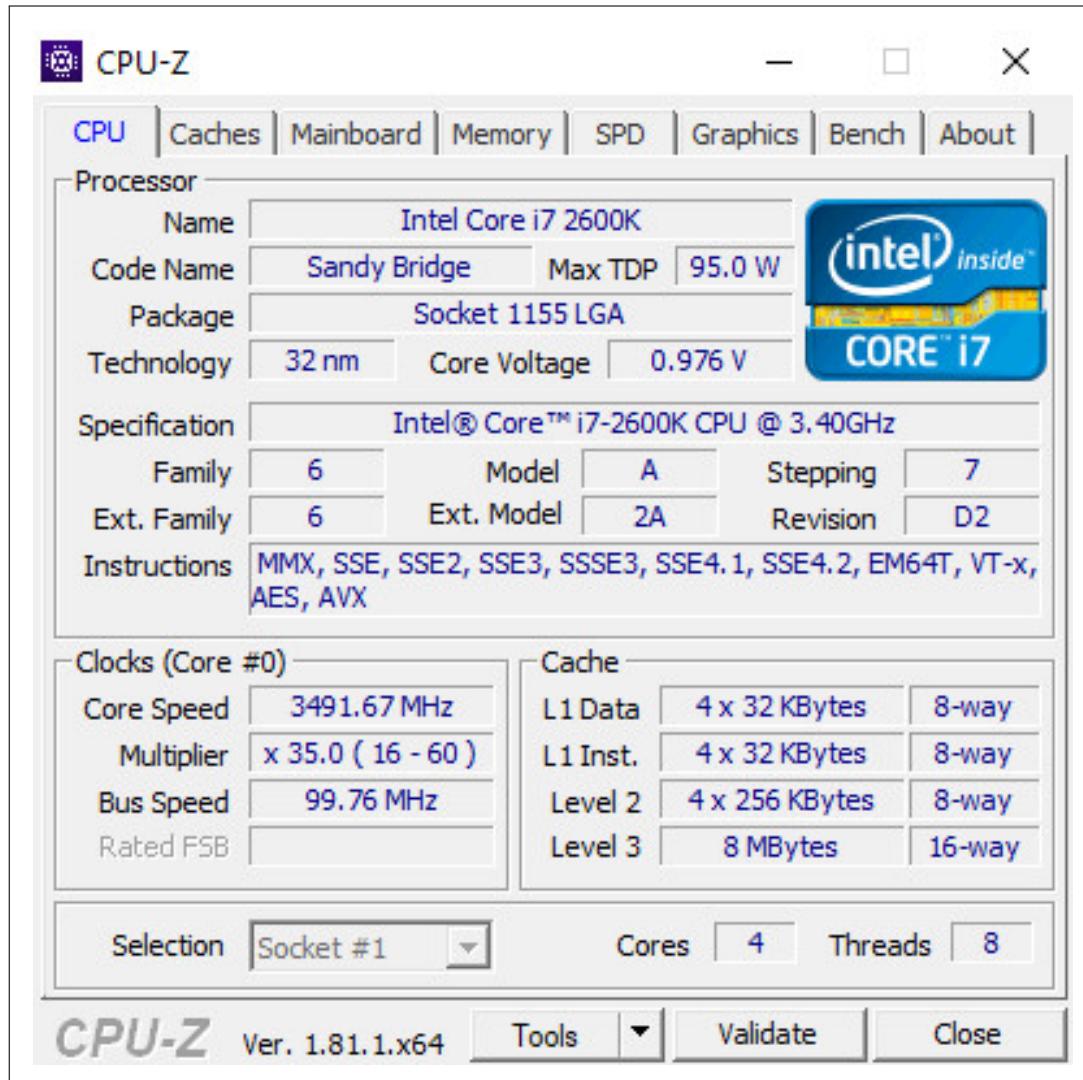
Uit bovenstaande lijstje en op basis van de ervaring door de klaspraktijk, zijn onderstaande tools geselecteerd.

OS	Naam	Beschrijving
Geen	Core 3HDT	Het programma Core 3 - Hardware detection tool bestaat uit een img bestand dat je converteert naar een ISO bestand en vervolgens op een USB stick of CD-ROM moet branden. Nabespreking: bij het uittesten op virtuele machine is het niet gelukt. http://www.serverelements.com/?target=Hardware_Detection_Tool
	HDT	Het programma HDT , voluit hardware detection tool is een open source programma dat je als ISO bestand kunt downloaden en gebruiken op USB en dat je toelaat om de hardware van een gegeven computer te analyseren. Alleen is het op de website niet meer te vinden bij de laatste controle op 22 februari 2021. https://www.hdt-project.org/
Window	CPU-Z	Dit programma is een eenvoudig programma dat je toch de belangrijkste informatie geeft. Je hoeft geen beheerder te zijn om de gegevens op te vragen. https://www.cpuid.com/softwares/cpu-z.html
	Speccy-Z	Dit programma laat je ook toe om de resultaten op Internet op te slaan. Je kan nadien met de link terug opvragen. https://www.ccleaner.com/speccy/download/standard
	Belarc Adviser	Dit programma heeft als meerwaarde dat je ook de licentiesleutels van bijvoorbeeld MS Windows en MS Office kunt achterhalen. https://www.belarc.com/products_belarc_advisor
Linux	CPU-X	Dit eenvoudig programma is de port naar Linux van CPU-Z https://x0rg.github.io/CPU-X/

Tabel 2.1: Tools voor hardware detectie

2.1.3 CPU-Z

Als voorbeeld vind je hieronder schermafbeelding van CPU-Z



Figuur 2.1: Het overzicht van de computerkenmerken met CPU-Z

2.1.4 Speccy

Als voorbeeld vind je hieronder een stukje van het rapport dat **Speccy** je kan leveren.

Summary		
Operating System	Windows 10 Pro 64-bit	
CPU	Intel Core i7 2600K @ 3.40GHz	31 °C
	Sandy Bridge 32nm Technology	
RAM	16,0GB Dual-Channel DDR3 @ 665MHz (9-9-9-24)	
Motherboard	MSI Z68A-G45 (B3) (MS-7750) (SOCKET 0)	34 °C
Graphics	MD 20122 (1680x1050@59Hz)	
	Intel HD Graphics 3000 (MSI)	
Storage	232GB Samsung SSD 850 EVO 250GB (SSD)	30 °C
	1863GB Western Digital WDC WD20EZRX-00DC0B0 (SATA)	26
	1863GB Western Digital WDC WD20EARX-00PASB0 (SATA)	26
	3726GB Western Digital WDC WD40EZRZ-00WN9B0 (SATA)	27
	931GB Western Digital WD My Passport 0820 USB Device (SSD)	30
°C		

Figuur 2.2: Het overzicht van de computerkenmerken met Speccy

2.1.5 Belarc Advisor

Als voorbeeld vind je hieronder de eerste van vijf pagina's van het rapport dat **Belarc advisor** je kan leveren.

The screenshot shows the Belarc Advisor software interface. At the top, there is a red swoosh logo and the text "BELARC Advisor". Below this, a message states: "The license associated with the Belarc Advisor product allows for **free personal use only**. Use on computers in a corporate, educational, military or government installation is prohibited. See the license agreement for details. The information on this page was created locally on your computer by the Belarc Advisor. Your computer profile was not sent to a web server. Click here for more info." Below the message, there are four status boxes:

- System Security Status**: Available only for Windows 7, Vista, and XP Pro
- Security Benchmark Score**: Not available
- Virus Protection**: Last virus scan more than 30 days ago
- Security Updates**: 10 missing

Below these boxes is a section titled "Computer Profile Summary" with the following details:

- Computer Name: Asus-Eee-PC (in HUISNET)
- Profile Date: zondag 11 februari 2018 13:13:12
- Advisor Version: 8.6
- Windows Logon: peter

A call-to-action button says "Try Be|Manage, the Enterprise version of the Belarc Advisor".

The main content area is divided into several sections:

- Operating System**: Windows 10 Professional Version 1511 (build 10586.679)
Install Language: Nederlands (Nederland)
System Locale: Nederlands (België)
Installed: 24-2-2016 01:03:34
Servicing Branch: Current Branch (CB)
Boot Mode: BIOS (Secure Boot not supported)
- Processor**: 1,67 gigahertz Intel Atom N280
56 kilobyte primary memory cache
512 kilobyte secondary memory cache
Hyper-threaded (2 total)
- Drives**: 73,65 Gigabytes Usable Hard Drive Capacity
23,13 Gigabytes Hard Drive Free Space
ST9160310AS [Hard drive] (160,04 GB) — drive 0, s/n 5SV5ACEF, rev 0303, SMART Status: Healthy
- System Model**: ASUSTeK Computer INC. 1000HE
System Serial Number: 930AAQ365147
Enclosure Type: Notebook
- Main Circuit Board**: Board: ASUSTeK Computer INC. 1000HE
Bus Clock: 167 megahertz
BIOS: American Megatrends Inc. 0607 03/05/2009
- Memory Modules**: 2040 Megabytes Usable Installed Memory
Slot 'DIMM0' has 2048 MB
- Local Drive Volumes**: c: (NTFS on drive 0) 73,65 23,13 GB
GB free
- Network Drives**: None detected
- Printers**: Microsoft Office Document on Microsoft Document
Image Writer Driver Imaging Writer Port:
Microsoft Print To PDF on PORTPROMPT:
Microsoft Shared Fax Driver on SHRFAX:
Microsoft XPS Document on PORTPROMPT:
Writer v4 PDFCreator on pdfcomn
- Users**: local user accounts (mouse over user name for details)

local user accounts	last logon	
peter	11-2-2018 12:48:49	(admin)
Administrator	14-7-2009 06:53:58	(admin)
DefaultAccount	never	
Gast	never	
HomeGroupUser\$	never	

X Marks a disabled account;
■ Marks a locked account
- Controllers**: ATA Channel 0 [Controller]
ATA Channel 1 [Controller]
Intel(R) 82801GBM/GHM [ICH7-M Family] Serial ATA Storage Controller - 27C4
- Bus Adapters**: Controlefunctie voor opslagruimten van Microsoft
Intel(R) 82801G (ICH7 Family) USB Universal Host
- Display**: Mobile Intel(R) 945 Express Chipset Family (Microsoft Corporation - WDDM 1.0) [Display adapter] (2x)
Digitaal LCD-scherm (1024x768 60Hz) [Monitor] (10,1"vis, s/n 3)
- Multimedia**: High Definition Audio-apparaat

Figuur 2.3: Het overzicht van de computerkenmerken met Belarc Advisor

2.1.6 Nabespreking

Bij de herwerking van dit cursusdeel, valt op dat de beschikbare ISO bestanden voor hardwa-redetectie, niet meer vindbaar zijn.

De gekende oplossingen, met name tools zoals **Belarc Advisor**, **CPU-Z** en andere gelijkaardige tools blijven de beste keuze om de inhoud van de computer te analyseren.

Heb je **geen administrator rechten**, dan blijft de optie om te werken met **bootable USB met WIN 2 GO** en met daarop dan de verschillende tools. Ook bij Linux kan je analoog werken: je gebruikt een **live versie**, bijvoorbeeld op DVD of op USB-stick en eenmaal opgestart, kan je het Linuxtool tot de volgende reboot installeren (in het werkgeheugen - niet op harde schijf) en de nodige vaststellingen doen.

2.1.7 Wat moet je weten en/of kunnen

Dit hoofdstuk is een 'doe hoofdstuk' waarbij een de computerspecificaties moet achterhalen door gebruik van een tool.

- ? Gebruik een tool, gegeven of opgezocht, om de specificaties van een computertoestel te achterhalen.
- ? Rapporteer je bevindingen na gebruik van een tool om de specificaties van een computertoestel te achterhalen
- ? Rapporteer de verschillen tussen twee tools om de specificaties van een gegeven computertoestel te achterhalen.

2.2 Installeren en uittesten via bootable USB



1.5.4 *De performantie en stabiliteit van een bestaande computer analyseren met gebruik van tools.*

2.2.1 De situering

Om een besturingssysteem te installeren en /of om tools uit te testen, moet je vaak beschikken over een bootable USB. Je vindt zelden nog een installatieprogramma op CD-ROM. Vaker vind je een **iso bestand** dat je vervolgens op een CD-ROM maar meestal op een **USB stick** moet plaatsen. Je kan ook een **PXE server** hiervoor gebruiken, zie hiervoor de bespreking van de **PXE server 4** PXE-server: installatie voor gevorderden op pagina I-91

Afhankelijk van je besturingssysteem, zijn hiervoor er verschillende programma's beschikbaar. Voor **MS Windows** volstaat **Rufus** zeker. Alternatieve programma's zijn UNetBootIN op <http://unetbootin.github.io/> en sz **Universal USB installer** op <https://www.pendrivelinux.com/universal-usb-installer-easy-as-1-2-3/>.

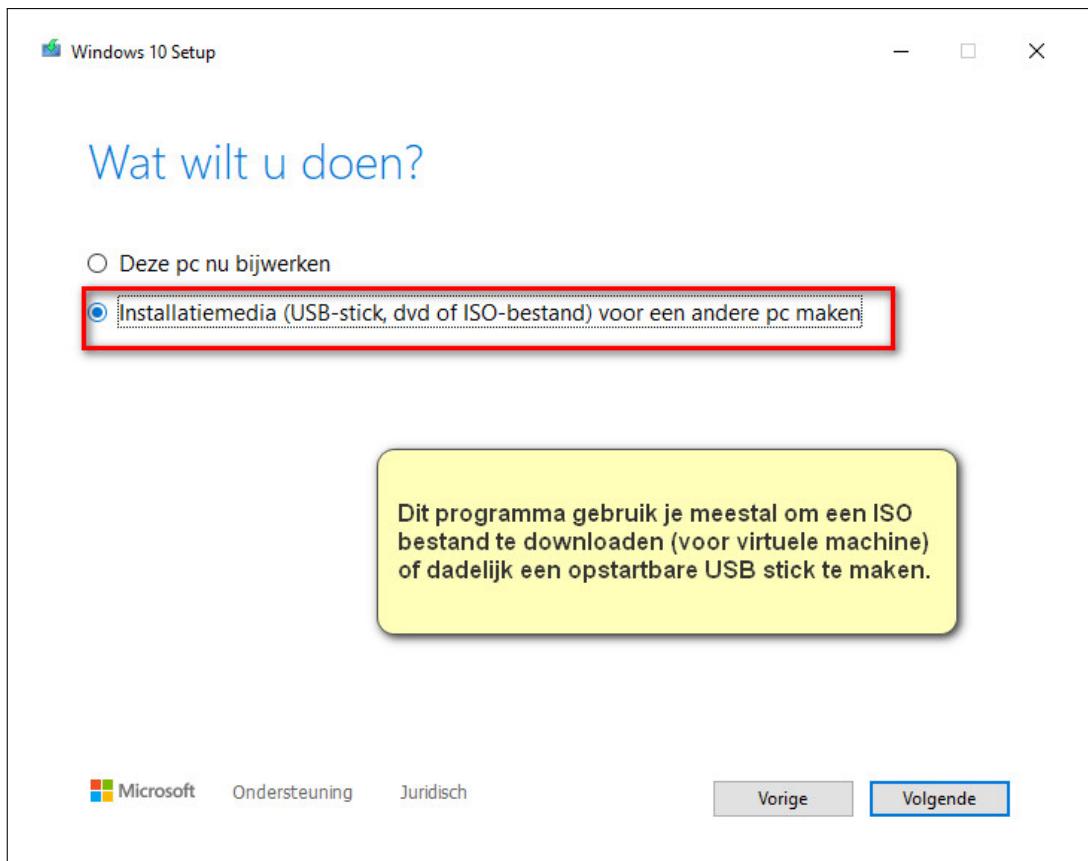
2.2.2 Windows media creator

De meest eenvoudige manier om Windows installatie USB te maken, is het gebruik van de **Windows media creator**. De huidige versie van het programma is **MediaCreationTool20H2.exe** en vind je op <https://www.microsoft.com/nl-nl/software-download/windows10>

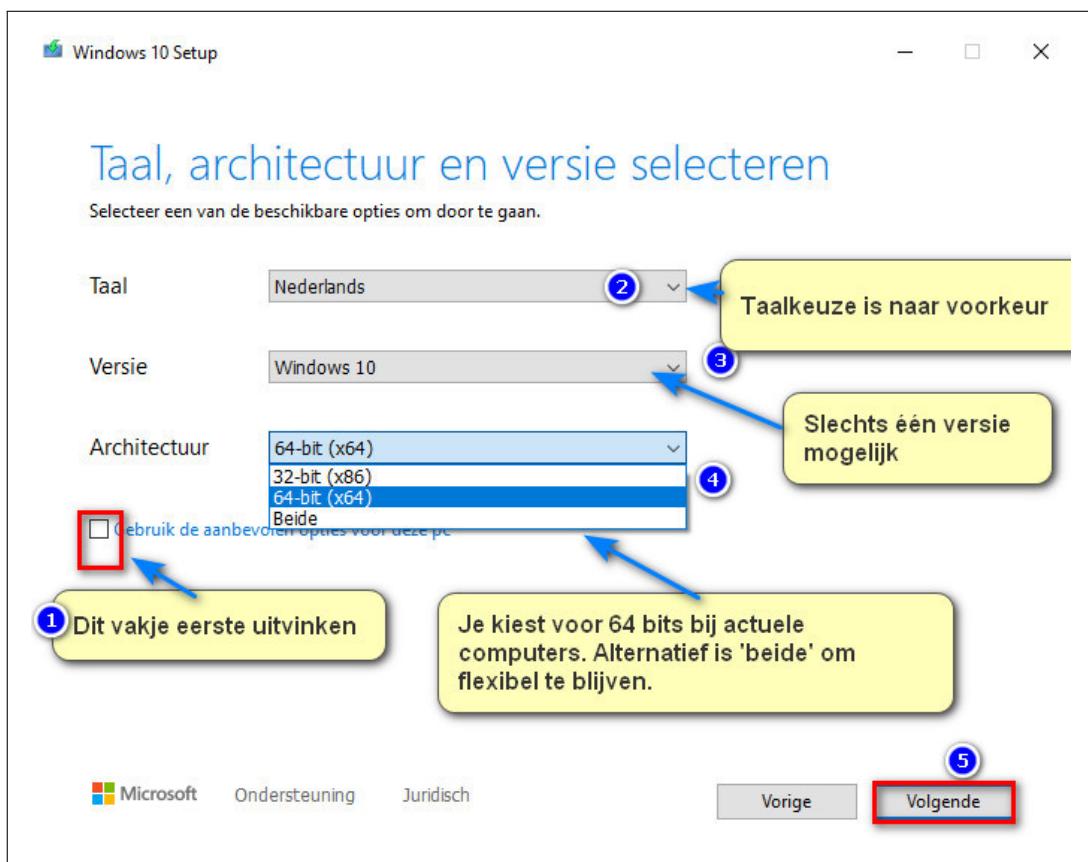


Figuur 2.4: Windows media creation tool downloaden

Bij het starten van **Windows Media Creation tool** moet je de licentievooraarden aanvaarden. Vervolgens krijg je de onderstaande schermen.



Figuur 2.5: Je kiest voor een installatiebestand

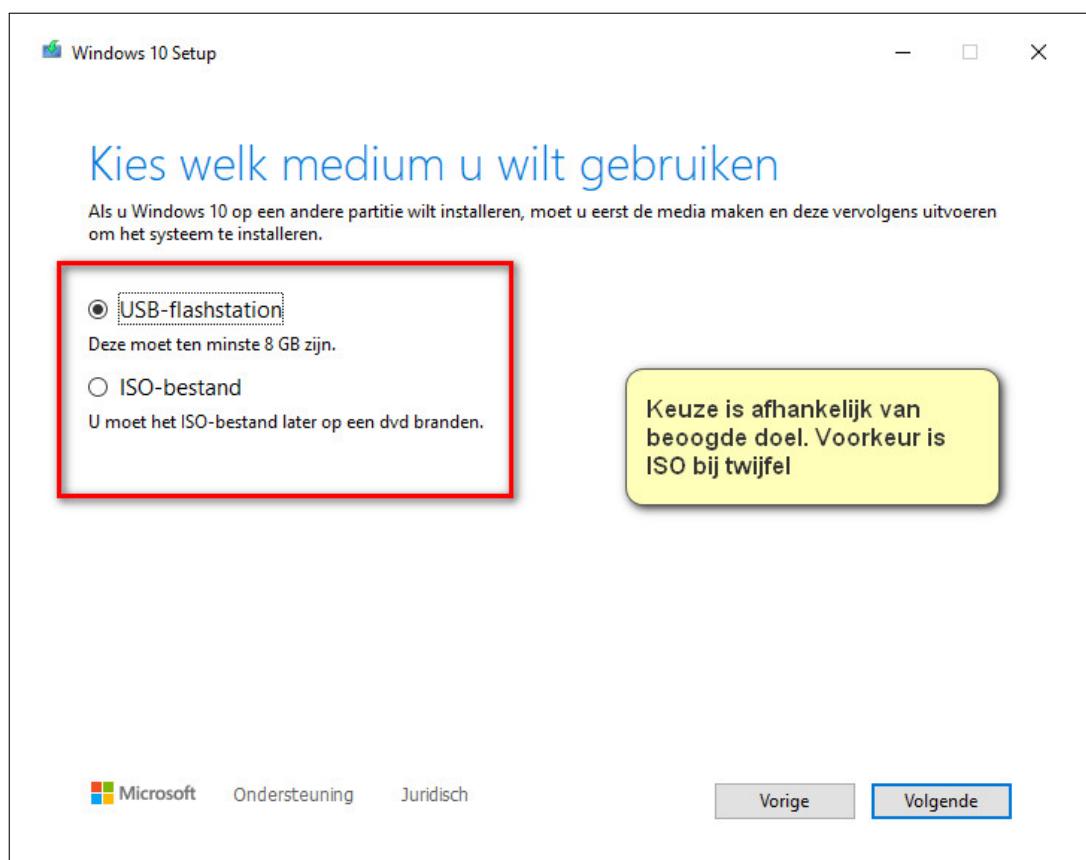


Figuur 2.6: Windows media creation tool downloaden

Op de figuur 2.6 hierboven heb je de keuze tussen taal, architectuur en versie. De **default** waarden zijn gebaseerd op je huidige installatie. Je moet (**stap 1**) eerst het selectievakje leegmaken en dan pas kan je selecteren: **stap 2** : de taalkeuze. De versie kan je niet veranderen. Het blijft Windows 10 (**stap 3**). Je kan wel de architectuur aanpassen (**stap 4**). De eerste voorkeur is 'beiden' voor flexibiliteit en '64 bits' voor actuele pc's . Tenslotte kan je de **volgende stap** zetten.

In de figuur 2.7 hieronder , vind je de laatste keuze. Het downloaden van een **iso bestand** is het meest flexibel. Dit kan je nadien nog op een **USB stick** plaatsen met bv **Rufus** en kan je zonder enige aanpassing bij **virtuele machines** gebruiken.

De keuze van USB stick zorgt dat je dadelijk de installatie kan uitvoeren en geen andere programma's (zoals Rufus) moet gebruiken.



Figuur 2.7: Windows media creation tool downloaden

2.2.3 Het gebruik van RUFUS

Als je eerder reeds een ISO bestand hebt gedownload, hoef je niet meer de laatste versie te downloaden maar kan je verder werken met dat ISO bestand. Als je versie verouderd zou zijn, zal het besturingssysteem de nodige updates bij het opstarten zelf uitvoeren.

Je vindt de laatste versie, zowel als **installatieversie** en als **portable versie** van het programma op <http://rufus.ie/>. Op de figuur 2.8 hieronder, vind je een schermafbeelding van het programma. Hier is de **portable versie** 3.13.1730 gebruikt.

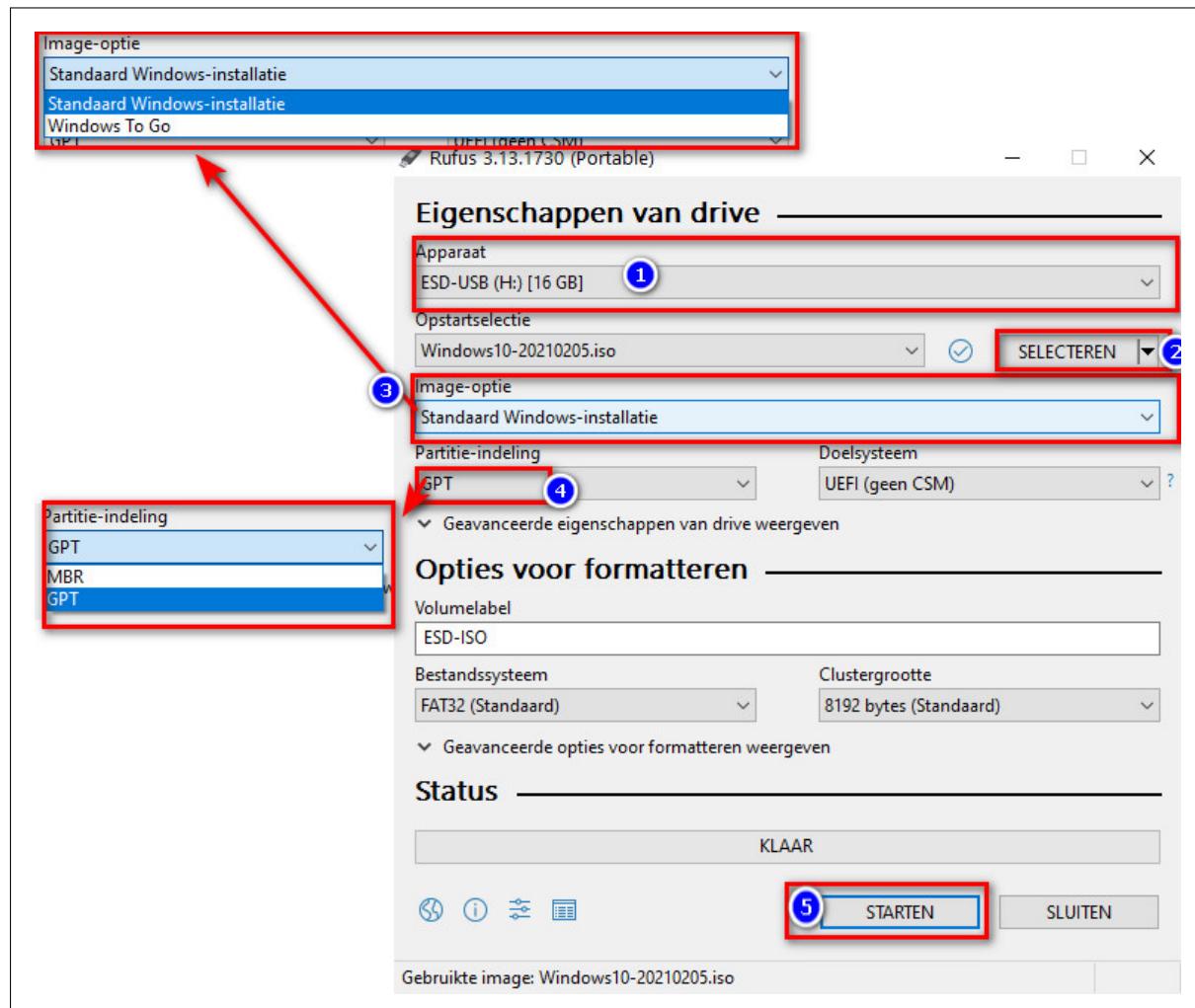
Het programma detecteert automatisch de beschikbare **USB** opslagtoestellen (**stap 1**). Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker om bij de keuze niet te missen. Standaard komen in deze lijst geen harde schijven voor. Toch opletten voor externe harde schijven. Per ongeluk deze schijven selecteren, zorgt wellicht voor ongewenst gegevensverlies.

Vervolgens **stap 2** kies je het ISO bestand, hier een **Windows 10** installatiebestand.

Bij **MS Windows** heb je de keuze of je het ISO bestand gebruikt als **installatiebestand** of als je er een **bootable USB met bruikbare Windows installatie** op gebruikt (**Win 2 Go** optie). (**Stap 3**) De Win2Go installatie duurt bij **Rufus** lang en het gebruik nadien als Windows was te traag om bruikbaar te zijn. Verderop in de cursus leer je hier een betere techniek voor.

De voorgestelde keuze in **Stap 4** behoud je: je kiest voor UEFI opstart.

Bij **Stap 5** maak je de installatie USB klaar. Je kan deze uittesten op je eigen computer: het volstaat te starten van USB en te kijken of je het beginscherm van de installatie hebt. Het is evident dat je niet verder gaat maar je pc uitschakeld eenmaal je hier geraakt bent.



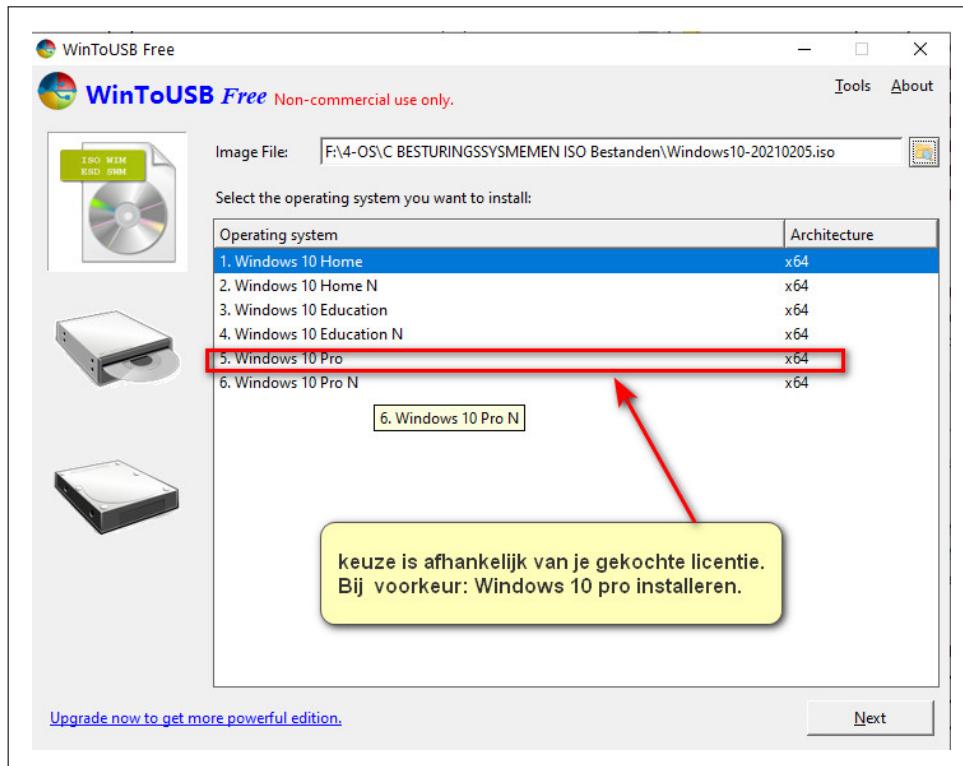
Figuur 2.8: Het programma Rufus gebruiken om een installatie USB te maken

2.2.4 Het programma 'Win To USB' om een USB met Win2GO te maken.

Om een **Win to GO** -USB te maken, kan je **Rufus** gebruiken (zie hierboven). Andere tools blijken uit de ervaringen van het schooljaar 2019-2020 beter en sneller te zijn. Het programma **WinToUSB** was uiteindelijk de voorkeur van de klas.

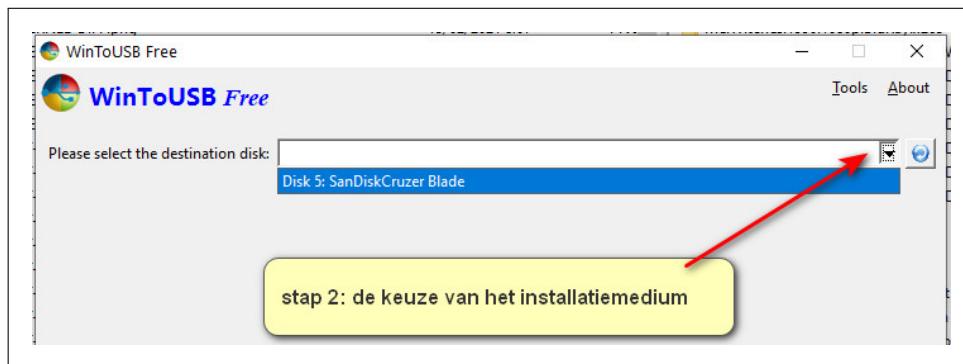
Je vindt het programma **Win to USB** op <https://www.techspot.com/downloads/6475-wintousb.html>

Op de figuur 2.9 hieronder vind je het eerste scherm met de keuze van de versie van Windows, op basis van het installatie medium.



Figuur 2.9: Het gebruik van Win To USB

Vervolgens kies je het correcte installatiemedium, en kan de installatie starten.



Figuur 2.10: De keuze van het correcte bootmedium

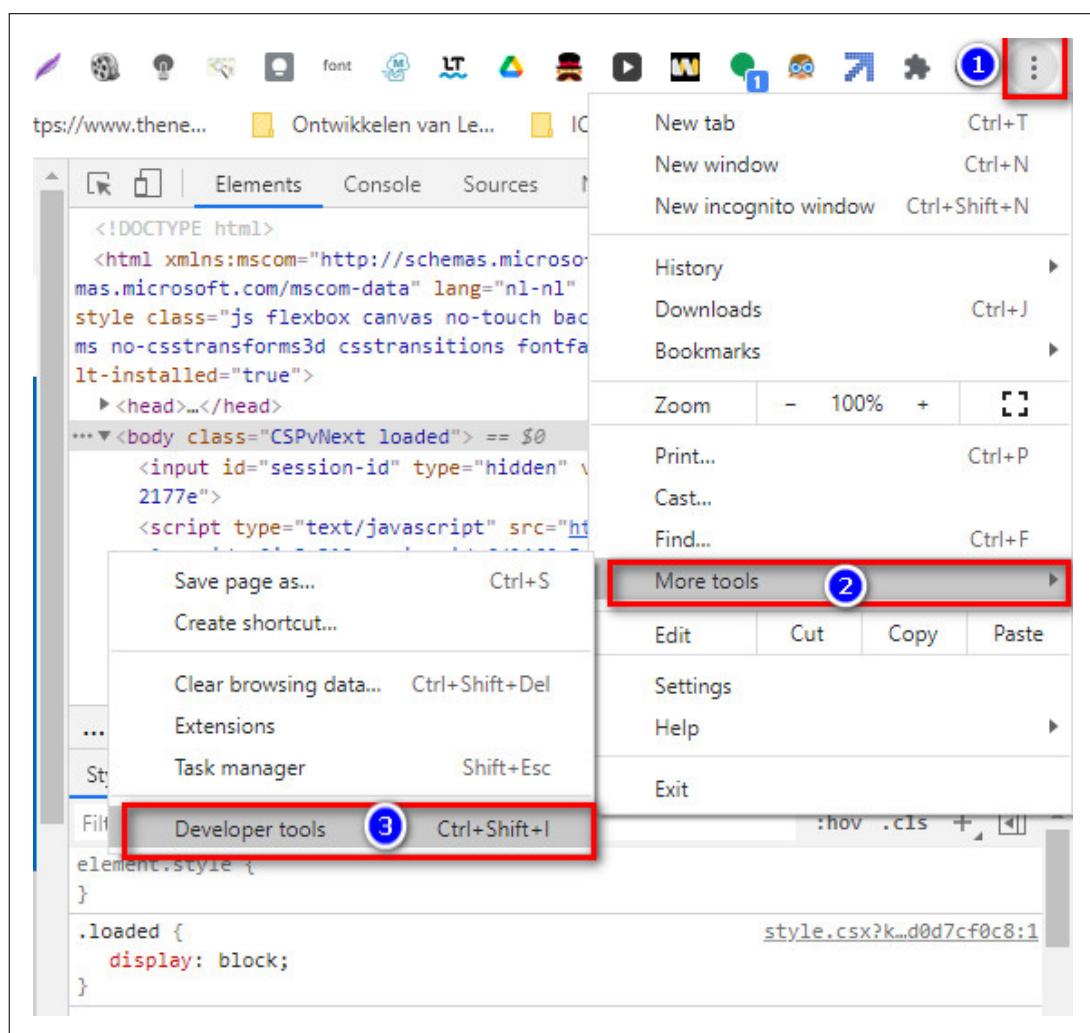
2.2.5 Downloaden van Windows10 ISO voor gevorderden

Hierboven, op pagina I-43 heb je leren werken met Windows Media Creator. Je kan op een **eenvoudigere** manier het gewenste ISO bestand binnentrekken.¹

Microsoft detecteert het besturingssysteem op je computer en zal je de keuze van 'update' of 'installatiemedium' geven. Als Microsoft merkt dat je niet op een **Windows toestel** werkt, dan krijg je dadelijk de mogelijkheid om Windows 10 Iso bestand te downloaden. De truuk is om Microsoft dit te kunnen wijsmaken.

Hoe ga je hiervoor te werk? De voorbeelden hieronder is via een **Chrome browser** gemaakt.

Op de figuur 2.11 hieronder kies je voor de **Ontwikkeltools**, in het Engels **Developer tools**. Je kan de snelkoppeling **[CTRL] [SHIFT] [I]** gebruiken. De letter **i** wijst naar **Inspect**.



Figuur 2.11: Netwerk kenmerken van Chrome gebruiken

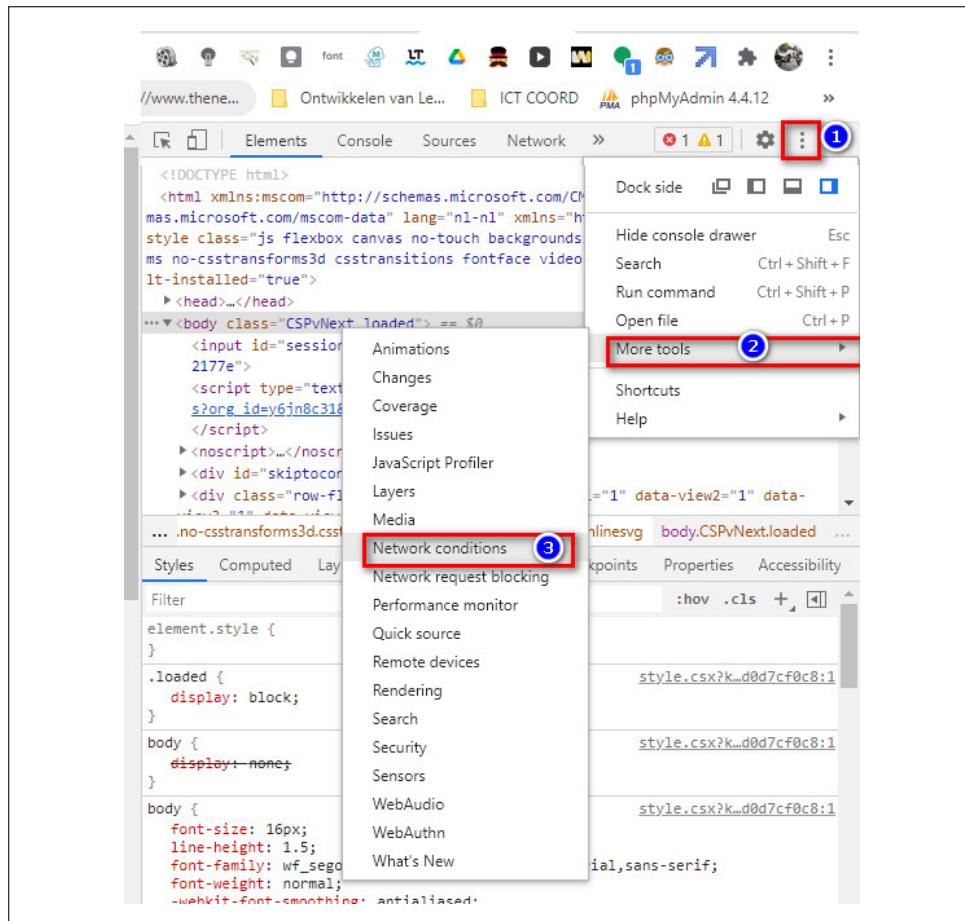
Vervolgens zie je op de figuur 2.12 hieronder hoe je naar de **Network conditions** ga (stap 3). Merk op dat je nu de instellingen kiest waar het **cijfer 1** bij staat.

De laatste stap is het veranderen van de **User agent**. Die mag niet meer naar **Windows**

¹Met dank aan Quinten Dyckmans, leerling in 5NIT in het schooljaar 2020-2021 voor deze tip.

verwijzen maar naar een ander type toestel met ander besturingssysteem , zoals **Blackberry BB10** op de figuur hieronder.

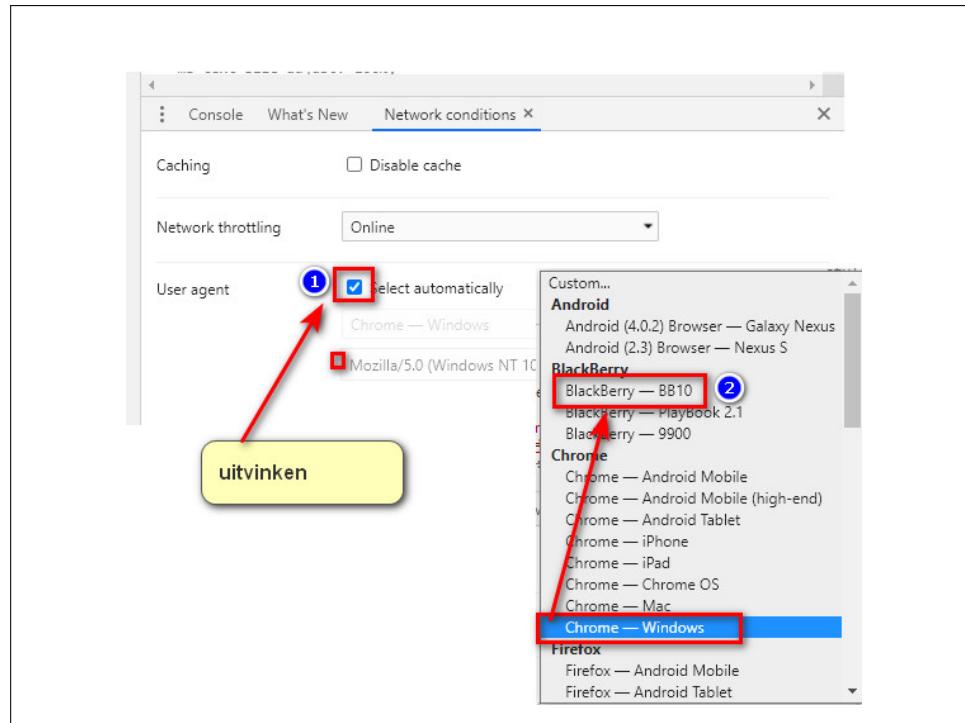
Vergeet niet om eerst het selectievakje 'detecteer automatisch' uit te vinken.



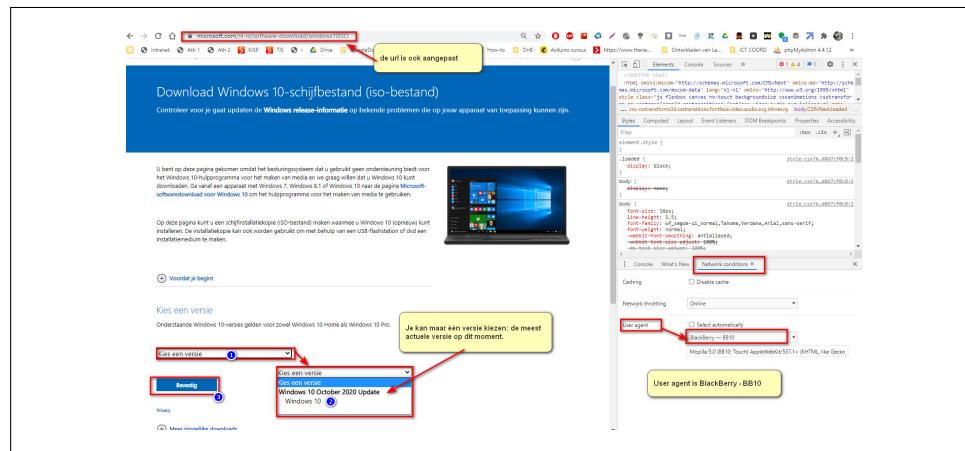
Figuur 2.12: Ontwikkeltools van Chrome gebruiken

Na deze aanpassing mag je niet vergeten om je gegevens van je browser te hernieuwen. Je gebruikt hiervoor niet [F5] maar wel de toetsencombinatie [**SHIFT**] [**F5**]. Op die manier haal je de *nieuwe* gegevens van de **webserver** in plaats van een (lokale) cache.

Je merkt op de figuur 2.13 hieronder dat de **url** veranderd is en nu <https://www.microsoft.com/nl-nl/software-download/windows10ISO> is.

Figuur 2.13: De aanpassing van de **user agent**

Tenslotte kies je zoals op de figuur 2.14 hieronder voor het **ISO bestand**.



Figuur 2.14: Dadelijk het ISO bestand selecteren en downloaden

Je hebt nu het ISO bestand en kan de installatie uitvoeren.

2.2.6 Wat moet je weten of kennen?

- ? Verwoord de procedure om een bootable USB te maken
- ? Maak een bootable USB als je over een ISO bestand beschikt
- ? Bespreek wat een Win2GO versie is
- ? Maak een Win2GO USB stick aan
- ? Bespreek Windows media creator

Pagina voor eigen notities.

3 Het opstarten van de computer

3.1 Inleiding

In dit gedeelte van de cursus ligt de nadruk op het opstarten van de computer, zo onafhankelijk mogelijk van het besturingssysteem. In volgende cursusdelen vind je meer informatie over het opstarten bij Windows en Linux. Het gedeelte over BIOS behoort zowel tot de module **computerbeheer** als de module **besturingssystemen**.

-  2.2.10 *Het opstartproces van een pc interpreteren en toelichten.*
 -  2.2.11 *Bij probleemsituaties tijdens het opstartproces gericht ingrijpen.*
 -  2.2.12 *Belangrijke waarden in bios interpreteren en eventueel wijzigen bij voorbeeld opstartvolgorde, in- en uitschakelen van on board apparatuur, wachtwoord instellen.*
 -  3.2.5 *De opstartprocedure van een server interpreteren en toelichten.*
-  Het is mogelijk dat bij een herwerking van deze tekst, een aantal cursusdelen die specifiek over Windows spreken, verhuizen van het 'algemeen deel' naar 'het MS Windows gedeelte' verderop deze cursus. De te kennen leerstof verandert niet, alleen de plaats.

3.2 Multimedia

Je vindt diverse goede YouTube filmpjes die je een overzicht van de verschillende mogelijkheden geven en inzicht in de verschillen tussen het **BIOS** en het **UEFI** opstartproces.

-  https://www.youtube.com/watch?v=ezubjT07rRI&ab_channel=ExplainingComputers Dit filmpje is een goed inleiding tot de verschillende mogelijkheden van de BIOS en UEFI.
-  https://www.youtube.com/watch?v=_tLTMj-asCU
-  https://www.youtube.com/watch?v=LGz0Io_dh_I&ab_channel=PowerCertAnimatedVideos
-  https://www.youtube.com/watch?v=AibS5Gg1XjU&ab_channel=ASATechnical om een Windows 10 installatie van BIOS (legacy boot) naar UEFI om te vormen.
-  https://www.youtube.com/watch?v=RYYoCXh2gtw&ab_channel=JayzTwoCents
-  <https://www.maketecheasier.com/differences-between-uefi-and-bios/> Geen filmpje maar een goede inleiding

 <https://sourcedaddy.com/windows-7/initial-startup-phase-for-efi-computers.html>. Deze webpagina is wat verouderd maar geeft nog altijd bruikbare achtergrondinformatie en bevat veel links. Het actuele besturingssysteem Windows 10 is wel verder gebouwd op Windows 7 maar tussen Windows 7 en de Windows 8 zijn er al merkbare veranderingen aangebracht.

 https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows8_1-security-winsec/uefi-secure-boot-in-windows-81/65d74e19-9572-4a91-85aa-57fa783f0759 Deze webpagina, met Windows 8.1 recenter dan de hiervoor vermelde link en geeft ook een goede uitleg over UEFI. In de rest van dit hoofdstuk komt je deze link nog een aantal keer tegen.

Opdracht 5

Bekijk de bovenstaande filmpjes en noteer je evaluatie. Je beantwoordt hiervoor volgende deelvragen:

- Welke inzichten heb ik van dat filmpje bijgeleerd?
- Kan ik het filmpje aanraden ?
- Vind ik een filmpje dat duidelijker en/of meer geschikt is om de nodige inzichten te verwerven?

Opdracht 5: Evaluatie van multimedia

- ? Bespreek een gegeven multimediestand
- ? Bespreek een zelf gevonden multimediestand en motiveer je keuze

3.3 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
PWS-ON	PWS-ON , voluit Power supply on is het elektrisch signaal door de processor naar de voeding gestuurd om de voeding te laten opstarten . Zie module computerbeheer
PWR-OK	PWR-OK , voluit Power OK , ook wel PG geheten is het elektrisch signaal door de voeding naar de processor gestuurd als de uitgangsspanningen van de voeding stabiel en dus bruikbaar voor het verder opstarten van de computer zijn. Zie module computerbeheer
WOL	WOL , voluit Wakeup on LAN is de techniek die toelaat om de computer vanaf het netwerk op te starten. De netwerkkaart moet dit ondersteunen
BIOS	BIOS , voluit Basic input/output system
POST	POST , voluit Power on self test controleert de beschikbaarheid van de hardware, inzonderheid de grafische kaart en het werkgeheugen. Bij het uitvoeren van de POST wordt de werking van elk hardware-onderdeel dat aanwezig was bij de vorige boot door het versturen van een elektrisch signaal. Een reactie van dat toestel, is een teken dat het toestel beschikbaar is en blijft op de lijst behouden . Als er geen reactie komt, wordt het toestel van de lijst verwijderd en beschouwd als verwijderd of stuk. Ook nieuwe hardware wordt op die manier ontdekt en toegevoegd aan de lijst van de bruikbare hardware.

vervolg op volgende pagina

Begrip	Omschrijving
MBR	<p>MBR, voluit Master Boot Record is de oude standaard voor de indeling van de harde schijven tot een maximale capaciteit van 2 TB. De MBR is te vinden op de eerste sector van het eerste spoor van de eerste platter van de harde schijf.</p> <p>Het bevat de primary boot loader code, 446 bytes groot, de partitietabel, 64 bytes groot en een controle getal, het magic number, 2 bytes groot en gelijk aan de hexadecimale waarde AA55, soms ook in een hexadecimale editor voorgesteld als 55 AA.</p> <p>De partitietabel bevat 2 bytes voor het aantal partities; daarom zijn er maximaal 4 primaire partities, of 3 primaire partities met één uitgebreide partitie mogelijk. Partition table information(64 Bytes).</p> <p>De disk signature, vertaald als handtekening van de schijf, is bepaald door de byte op positie 440. Deze handtekening zorgt dat het Windows een stationsletter aan de schijf toekent en laat ook een correcte identificatie van het station toe.¹</p>
GPT	<p>GPT, voluit GUID Partition Table, is de nieuwe standaard voor de indeling van de harde schijf. Het is verplicht bij harde schijven groter dan 2 TB.</p> <p>Het moederbord moet UEFI ondersteunen als de schijf met GPT opstartbaar moet zijn en het besturingssysteem Windows is. Bij Linux geldt deze beperking niet.</p>
GUID	<p>GUID, voluit Globally unique identifier, is een willekeurig getal van 128 bits waarvan je mag veronderstellen dat het wereldwijd uniek is. Het wordt gebruikt om bijvoorbeeld een harde schijf of een computer aan te duiden.</p>
VBL	<p>VBL, voluit volume boot loader en ook gekend als volume boot sector, partition boot record (afgekort als VBR), en partition boot sector. Je vindt het VBL als de eerste sector van de bootable partitie, als er een indeling in verschillende partities is en anders als eerste sector van het opslagmedium. Het bevat de code die nodig is om het besturingssysteem op te starten.</p>

vervolg op volgende pagina

¹<http://mbrwizard.com/thembr.php>, geconsulteerd op 2021-02-16

Begrip	Omschrijving
VBR	Zie VBL
GRUB	GRUB , voluit Grand Unified Bootloader , is een bootloader die je terugvindt direct na het MBR en die 30 KB groot is. Met GRUB kan je meerdere besturingssystemen opstarten op dezelfde computer. De huidige versie is GRUB 2 .
chainloading	chainloading is de techniek waarbij een een opgestart programma het volgende opstarbaar programma lanceert. Een concreet voorbeeld is het opstarten van het VBL van de bootable partitie van het bootable opslagmedium na het opstarten van het MBR .
INIT	INIT , voluit vertaald als initialisatiefase is de centrale stap bij het opstarten van een Linux besturingssysteem. Het bevat standaard 6 run-levels , die elk een eigen betekenis hebben in de levensloop van het werken met een Linux besturingssysteem.
HAL	HAL , voluit Hardware abstraction layer is het onderdeel van het Windows besturingssysteem dat de koppeling tussen de hardware en de kernel verzorgt. Het is ook dit onderdeel dat MS Windows toelaat zowel met AMD als met Intel processoren te werken. ²
hibernate	hibernate , vertaald als sluimerstand , is een toestand van het Windows besturingssysteem die minder energie vraagt dan de slaapstand . ³
EFI	EFI , voluit Extensible Firmware Interface is de opvolger van BIOS . De huidige versie is UEFI .
UEFI	UEFI ; voluit Unified Extensible Firmware Interface definieert de software interface tussen de hardware en het besturingssysteem en is een standaard die door meerdere fabrikanten ondersteund wordt.

vervolg op volgende pagina

²<https://appuals.com/what-is-hal-dll-and-what-is-used-for/>, geconsulteerd op 2021-02-16

³<https://computertotaal.nl/artikelen/pc/in-3-stappen-optimaal-energiebeheer-in-windows-10-69647/>, geconsulteerd op 2021-02-16

Begrip	Omschrijving
ESP	ESP , voluit EFI system partition is een afzonderlijke partitie op een opslagmedium waarop bestanden staan die tijdens de boot van de besturingssystemen gebruikt worden, zoals de bootloaders en de kernele s voor de geïnstalleerde besturingssystemen, logfiles , stuurprogramma's , diverse programma's voor systeembeheer voor de start van het besturingssysteem. ⁴
Assemblier	assemblier , ook assembly geheten, en afgekort als asm is een lagere programmeertaal die sterk aanleunt bij beschikbare basisinstructies voor een bepaalde computerarchitectuur. De code kan de processor zonder verdere aanpassingen, uitvoeren . ⁵
NVRAM	NVRAM , voluit non-volatile random access memory , is een vorm van computergeheugen dat de informatie ook bij stroomuitval behoudt. Je kent al SRAM die zijn informatie behoudt als het door een batterij continu onder spanning wordt gehouden en EEPROM dat de BIOS informatie bevat. Je vindt vaak de term NVRAM als algemenere term dan ROM .
BCD	BCD , voluit Boot Configuration Data is een databank en bevat de configuratiegegevens die nodig zijn voor het opstarten van een computer met windows besturingssysteem .
ACPI	ACPI , voluit Advanced Configuration and Power Interface is een open standaard voor besturingssystemen voor het beheer van systeemhardware, specifiek voor energiebeheer. Met ACPI wordt via de zogenaamde Hardware Abstraction Layer een tussenlaag gecreëerd tussen het systeem (BIOS of UEFI) en het besturingssysteem . ⁶
efibootmgr	efibootmgr is een Linux tool dat toelaat om de bootgegevens van een UEFi bootomgeving aan te passen . Je kan bij Windows analoge programma's vinden zoals EasyBCD

Tabel 3.2: De basisbegrepen

⁴https://en.wikipedia.org/wiki/EFI_system_partition, geconsulteerd op 2021-02-16⁵https://en.wikipedia.org/wiki/Assembly_language, geconsulteerd op 2021-02-17⁶https://nl.wikipedia.org/wiki/Advanced_Configuration_and_Power_Interface, geconsulteerd op 2021-02-

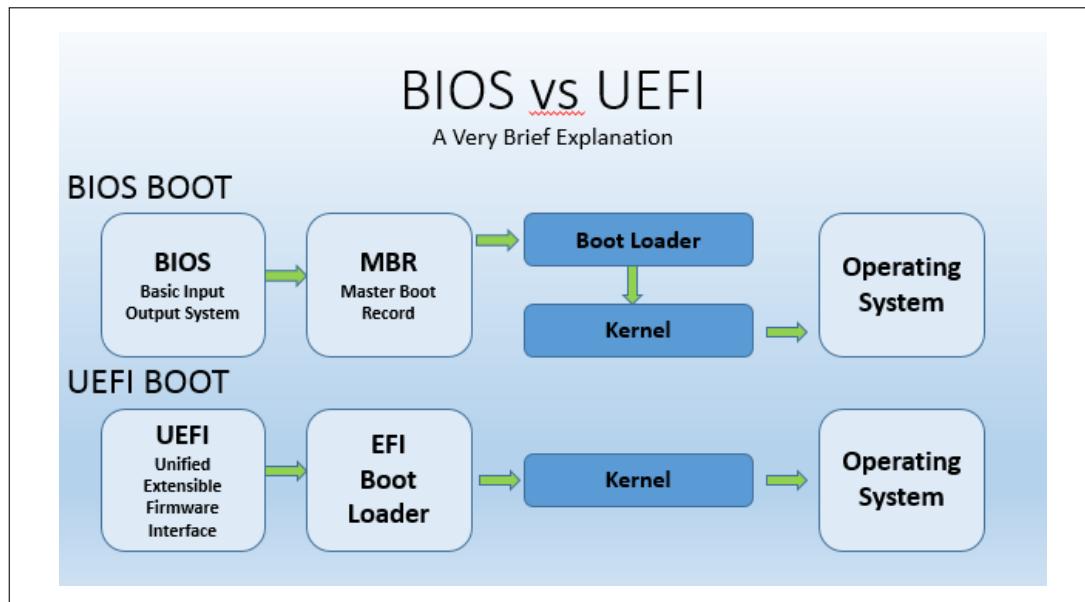
3.4 Het opstartproces

 2.2.10 *Het opstartproces van een pc interpreteren en toelichten.*

Bij de bespreking van het opstartproces, zijn er twee verschillende opstartmechanismen: de **BIOS**, ook **legacy boot** geheten en de **UEFI**, opvolger van de BIOS als bootmechanisme.

3.4.1 De verschillen tussen BIOS en UEFI

In de verdere cursusdelen wordt dieper ingegaan op de verschillen. De onderstaande figuur 3.1 toont je alvast een **algemeen overzicht** van de verschillen tussen **BIOS** en **UEFI** boot.



Figuur 3.1: De verschillen tussen BIOS en UEFI vereenvoudigd uitgelegd

a

^a<http://grehaxs.com/bios-end-or-just-the-beginning-with-efi-uefi/>, geconsulteerd op 2021-02-16

De figuur 3.1 hierboven duidt al een belangrijk verschil tussen **BIOS** en **UEFI** aan: **UEFI is zelf een mini besturingssysteem** bovenop je hardware en vind je terug in de mappen \EFI\.⁷

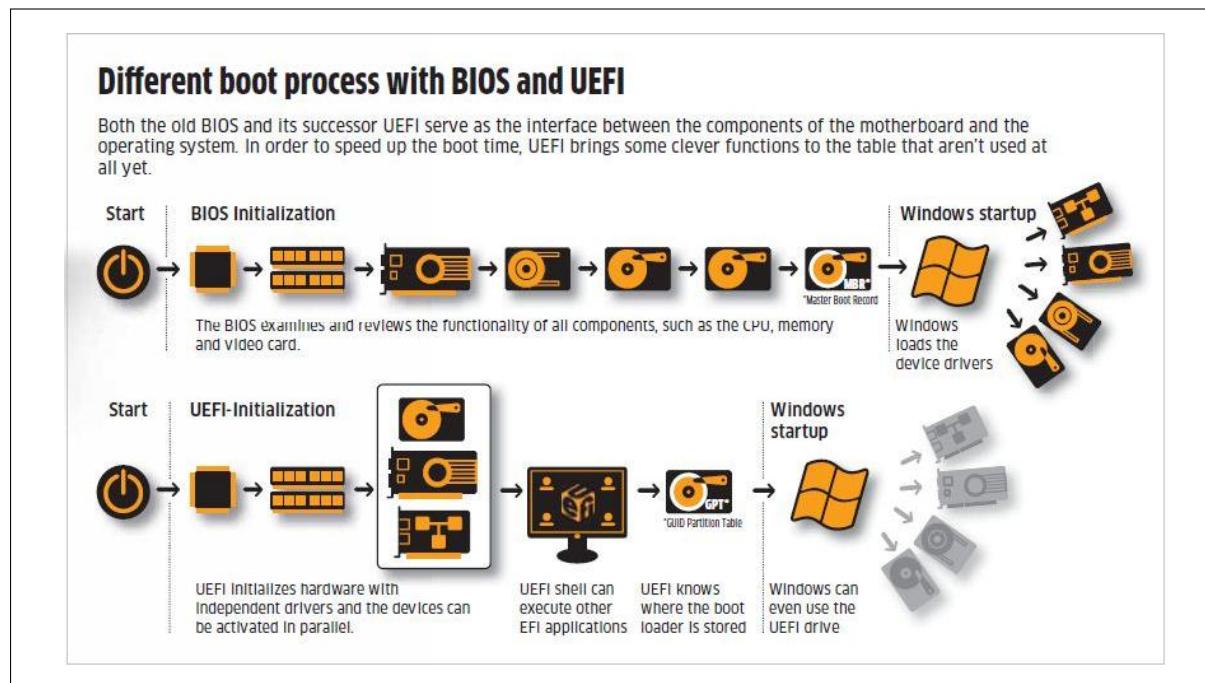
Opdracht 6

Ga op zoek naar figuren, analoog aan 3.2 hierboven om het verschil voor jou duidelijk te maken.

Opdracht 6: Het verschil tussen BIOS en UEFI boot

⁷<https://www.computerworld.com/article/2826910/goodbye-bios--hello-uefi.html>, geconsulteerd op 2021-02-16

Tijdens je zoektocht bij opdracht 6 hierboven kan je onderstaande figuur 3.2 gevonden hebben.



Figuur 3.2: Het verschil tussen BIOS boot en UEFI

a

^a<https://lakkireddymadhu.files.wordpress.com/2011/07/uefi-2.jpg>, geconsulteerd op 2021-02-14

Je merkt tussen de beide bootprocessen onder andere volgende verschillen op:

- UEFI kan de verschillende stuurprogramma's van de randapparaten terzelfder tijd laden.
- UEFI kan zelf aantal hulpprogramma's draaien
- Het besturingssysteem heeft toegang tot de EFI partitie.

In de cursusdelen hieronder vind je meer informatie over de werkwijze en de verschillen ertussen.

<https://n4cd4ddy.wordpress.com/2015/06/03/>

 [efi-system-partition-esp-explained/](#) met diepgaandere informatie over UEFI en de systeempartitie. Deze tekst is te diepgaan om verder in de cursus te verwerken maar wel belangrijk om de nodige achtergrondinformatie te verwerven.

 Vergelijk het opstartproces van een computer met BIOS (MBR) en UEFI (*tip: gebruik ook tabel 3.3 op pagina I-61*)

Ook de onderstaande tabel helpt je om een eerste verschil tussen beide bootsystemen te ontdekken.

Begrip	legacy boot (BIOS)	UEFI
Bootproces	Bios code	Andere en uitgebreidere procedures dan wat met BIOS mogelijk is
Werkwijze	Code	Mini besturingssysteem
Efficientie en beveiliging	Beperkt	Uitgebreid
Gebruiksvriendelijkheid	Beperkt, bv geen muisgebruik	Hoog, muisgebruik is wel mogelijk
Partitietabel	MBR partitieschema	GUID Partition Table (GPT partitieschema)
maximaal aantal partities	4 primaire partities (of 3 primaire en één uitgebreide partitie)	128 partities
Toepassing	Ondertussen verouderd maar nog altijd ondersteund	Sinds 2005 gedefinieerd en nu de norm geworden
LBA	32 bits adressen	64 bits adressen
Maximale schijfgrootte	$2.2 \text{ TB} = 2^{32} * 512 \text{ B}$	Praktisch onbeperkt ($2^{64} * 512 \text{ B} = 9.4 \text{ ZB}$ (zabytes))
Onderhoud	Alleen rechtstreeks op de computer (on site)	Kan vanop afstand via het netwerk
Code	16 bits assembler	64 bits C-programma
Windows besturingssystemen op 64 bit processor	32 en 64 bit besturingssystemen	Alleen 64 bits besturingssystemen
Netwerkboot	Soms afhankelijk van BIOS versie	Altijd ondersteund

89

Tabel 3.3: Onderscheid tussen UEFI en BIOS bij opstartproces op aantal vlakken

Bij het gebruik van **UEFI** zal je vaak ook **secure boot** ontmoeten. Deze **optie** in het BIOS

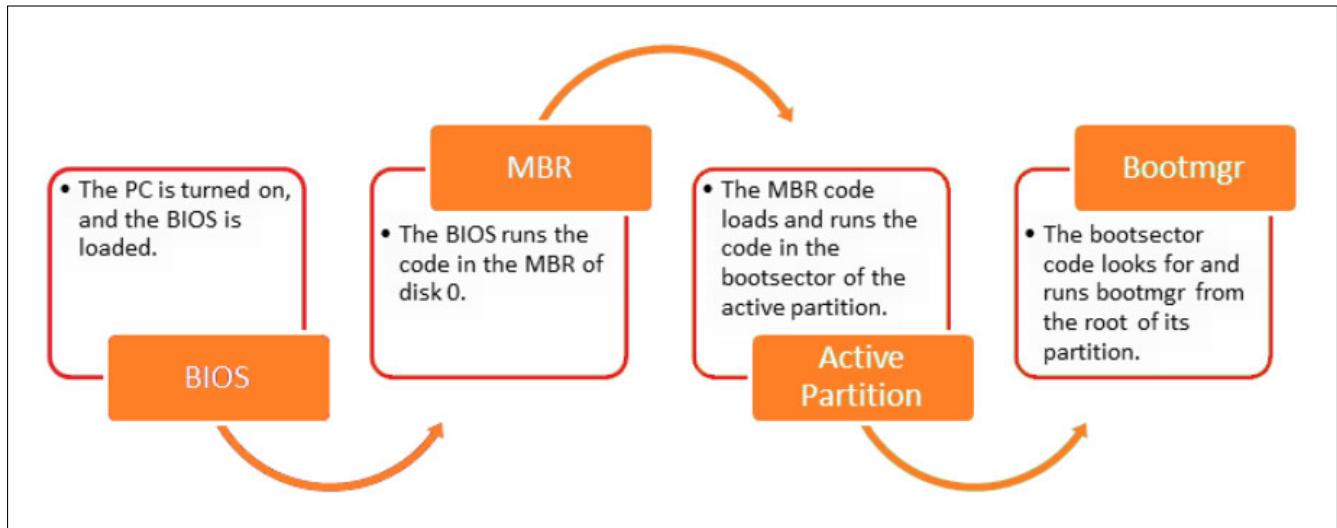
In de volgende cursusdelen wordt hier dieper op ingegaan.

⁸<https://pediaa.com/difference-between-uefi-and-legacy-boot/>, geconsulteerd op 2021-02-16

⁹<https://www.computerworld.com/article/2826910/goodbye-bios--hello-uefi.html>, geconsulteerd op 2021-02-16

3.4.2 Bij gebruik van de BIOS en MBR

De figuur 3.3 hieronder, vind je op een aantal Internetlocaties. Het oorspronkelijk werk vaststellen, is niet evident. Uiteindelijk is de onderstaande referentie behouden.¹⁰



Figuur 3.3: Het bootproces onder de BIOS

a

¹⁰<https://www.deskdecode.com/what-is-boot-booting-and-bootable-devices/>, geconsulteerd op 2021-02-16

3.4.2.1 Stap1: de systeemstart

Dit is de eerste stap die start met de pc op te starten, vaak door 'een druk op de aan/uit knop' maar kan je ook realiseren door een **netwerkboot** als je netwerkkaart **WOL** ondersteunt.

Je leerde eerder dat **de processor** het **PWS-ON** signaal naar de **voeding** stuurt. Eenmaal de uitgangsspanningen stabiel zijn, stuurt de **voeding** het **PWR-OK** signaal terug waarop de processor het opstartproces verder zet.

De volgende stap is de controle aan het **BIOS** doorgeven.

Het BIOS programma is in **assembly** geschreven. De uitvoering ervan kan door de processor uitgevoerd worden. Gezien de BIOS al vanaf 1970 ontwikkeld is, is het beperkt tot de **16 bits** omgeving van de processor die in **real modus** werkt en beperkt is tot 1 MB adresseerbaar geheugen.¹¹¹²

Als eerste computerprogramma na de start, controleert de BIOS de verschillende hardwareonderdelen tot het uiteindelijk de bootloader kan uitvoeren.

Hieronder merk je de drie fasen op: de initialisatie van de hardware, toelaten dat de gebruiker

¹⁰<https://www.deskdecode.com/what-is-boot-booting-and-bootable-devices/>, geconsulteerd op 2021-02-16

¹¹De hedendaagse processoren werken met 32 bits of nu met 64 bits in **protected modus**. Voor het werken met de BIOS instructies, moet de procesor de **real modus** nabootsen.

¹²https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows8_1-security/uefi-secure-boot-in-windows-81/65d74e19-9572-4a91-85aa-57fa783f0759, geconsulteerd op 2021-02-17

bepaalde aanpassingen aan de BIOS gegevens doet (via bootmenu) en het opstarten van de bootloader van harde schijf of andere opstartbaar medium.

Zoals je uit de lessen van computerbeheer weet, is de BIOS-code in ROM opgeslagen en is aanpasbaar door **flashen** van de BIOS. De BIOS veranderlijke gegevens, zoals de bootvolgorde en de systeemdataum, is in CMOS geheugen opgeslagen en onder spanning gehouden met een batterij (CR2031).

Bij het opstarten van de pc, zal de processor de **eerste coderegels rechtstreeks** in het **ROM** aanspreken.¹³.

De **BIOS** zorgt dan voor de **POST** en de **initialisatie** van de **hardware**, waaronder het **werkgeheugen**

Pas daarna kunnen de BIOS instructies van het **ROM** naar het **RAM** gekopieerd worden. In de cursus **computerbeheer** leerde je dat deze kopie **shadow RAM** heet.¹⁴

De **processor** voert een tweede **JUMP** instructie uit naar het gedeelte van de BIOS, nu in RAM, dat de randapparaten voor I/O, waar onder toetsenbord, harde schijf, cd-rom en grafische kaart, **initialiseert**. **Niet alleen** in de **BIOS** zelf kunnen **opstartinstructies** zitten; ook **diverse randapparaten** hebben **eigen drivers** in hun **NVRAM** met data., die **zo nodig** eveneens naar RAM kunnen gekopieerd worden of in eigen NVRAM blijven en daar aangesproken worden.

De **BIOS** maakt gebruik van **logische geheugenadressen** die ook door de **processor** uitgevoerd worden. De **omzetting** van het **logisch adres** naar een **fysisch geheugenadres** in het **RAM** of naar de **NVRAM** van het **randapparaat** gebeurt door een **geheugenmap**.

Op dit ogenblik is het **toetsenbord beschikbaar** voor de **gebruiker**, die een door een **gekende toetsencombinatie**, bijvoorbeeld **[F2]**, het signaal geeft om de **grafische interface** van de **BIOS** op te starten en zo nodig aanpassingen, bijvoorbeeld de **bootvolgorde** kan aanbrengen. De **computer herstart** dan met de **nieuwe instellingen**.

In de loop van de jaren heeft het BIOS programma verschillende aanpassingen ondergaan. Op de onderstaande figuur zie je het gebruik het geheugen en de verschillende geheugenadressen die daarbij een rol spelen. De inhoud van de tabel is - vanzelfsprekend- ter illustratie en is geen examenleerstof.

¹³De processor zal een **JUMP** instructie uitvoeren naar geheugenadres **FFFF0** in de ROM

¹⁴De toegang tot instructies in **shadow RAM** is grootte-orde 60-100 nanosec (ns) en in **ROM** grootte-orde **125-250 ns**.

Physical Memory	Platform Data: IVT (ROM) + BCD (NVRAM) + MBR (HDD)	Legacy DOS Program in HDD	VGA display memory (Run time)	Video BIOS program in GPU	Device drivers in Option ROMs	System BIOS program in ROM
Execution Location	RAM	RAM	RAM	ROM	ROM	RAM
Logical Address (Hex)	0x00000 0x9FFF	0xA0000 0xBFFF	0xC0000 0xC7FFF	0xC8000 0xEFFFF	0xF0000 0xFFFFF	0xFFFFF
Memory Size	1.75 KB 638.25 KB	128 KB	32 KB	160 KB	64 KB	
Memory Area	DOS 640KB			BIOS 384KB		
	Real Mode Processor Address Space = 1 MB (1024KB)					

Figuur 3.4: Het gebruik van de geheugenadressen door de BIOS

a

^ahttps://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows8_1-security-winsec/uefi-secure-boot-in-windows-81/65d74e19-9572-4a91-85aa-57fa783f0759, geconsulteerd op 2021-02-16

Na de **POST** overloopt de **BIOS** de lijst van **opstartbare toestellen** na, te beginnen met de bovenste. Als er een **opstartbaar medium** gevonden is, gaat de controle terug naar de processor voor de volgende stap. Als er in de lijst geen enkel opstartbaar medium gevonden wordt, dan stopt het bootproces met de boodschap '*no boot device found*'. Het opstartproces stopt dan.

3.4.2.2 Stap 2: Bootloader - MBR

In deze stap zal de **CPU** het **MBR** van het eerste opstartbaar toestel aanspreken, in de volgorde zoals in de BIOS vermeld.

Het **MBR** vind de **BIOS** op de 1^{ste} sector van elk opstartbaar toestel ¹⁵. ¹⁶.

De **primaire boot loader code** leert de processor waar de boot loader code op de harde schijf kan gevonden worden. De processor gebruikt die informatie in de volgende stap van het opstartproces.

De **partitietabel** bevat de start- en eindsector van elke partitie op de harde schijf, de **grootte** van de partie en het **type** van de partitie, zoals primair, uitgebreid, logisch. Elke **partitie** kan in **16 bytes** beschreven worden. Met een maximum van 4 partities, is de totale ruimte dus **64 bytes**.

3.4.2.3 Stap 3: Bootloader - VBL

Nadat het **MBR** het opstartvolume bepaald heeft, zal de processor het **VBR** van de active partitie op het aangewezen medium opstarten. In het **VBR** staan verwijzingen naar de bestanden, te starten met de **bootloader** die hiervoor moeten ingeladen worden.

¹⁵Cilinder 0, kop 0, sector 1

¹⁶Die sector wordt gekopieerd naar het geheugenadres 0000:7c00 gekopieerd en de instructies op dat adres worden uitgevoerd, de actieve bootpartitie wordt gezocht en de bootloader van het besturingssysteem, bijvoorbeeld **NTLDR** op die bootpartitie wordt uitgevoerd

De bootloader, bijvoorbeeld het bestand **NTLDR**, zal op zijn beurt andere bestanden opstarten. Dit noemt met **chain loading**. Dit zijn bijvoorbeeld **winload.exe**, de kernel en de diverse drivers. Eenmaal deze programma gestart zijn, begint stap 4 hieronder.

3.4.2.4 Stap 4: De start van het besturingssysteem

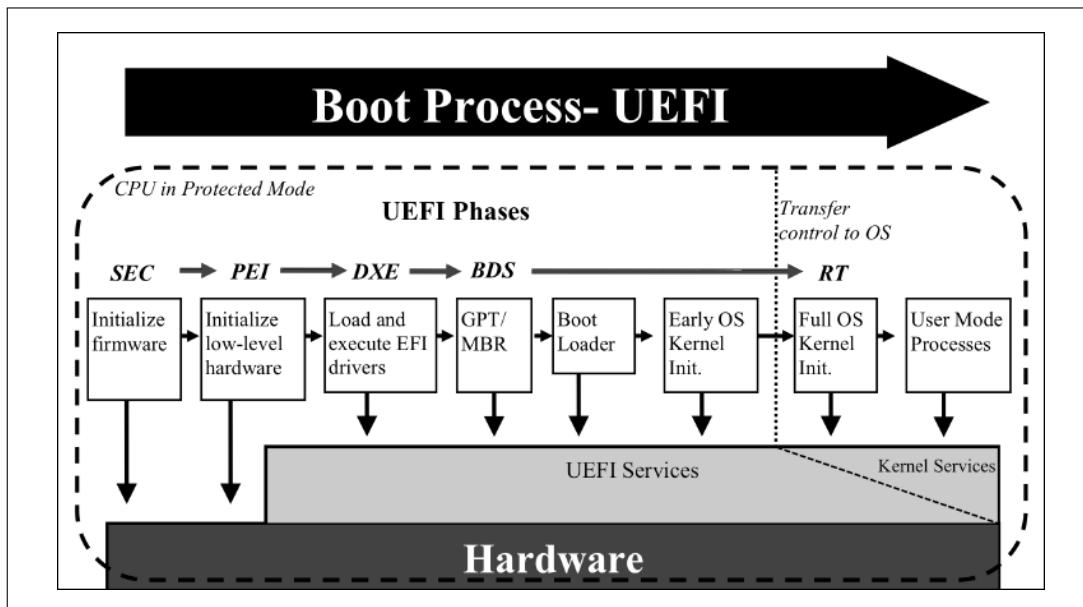
Tenslotte start het besturingssysteem en krijgt de gebruiker een aanlogscherf te zien.

- ? Bespreek de **vier stappen** bij het **opstarten** van een computer die gebruik maakt van **BIOS en MBR**

3.4.3 Bij gebruik van UEFI

3.4.3.1 De verschillende stappen bij UEFI

De onderstaande figuur 3.5 is er een uit velen die het **UEFI bootproces** visueel proberen voor te stellen. Bij de bespreking zullen ongetwijfeld analoge stappen als hierboven weerkeren.



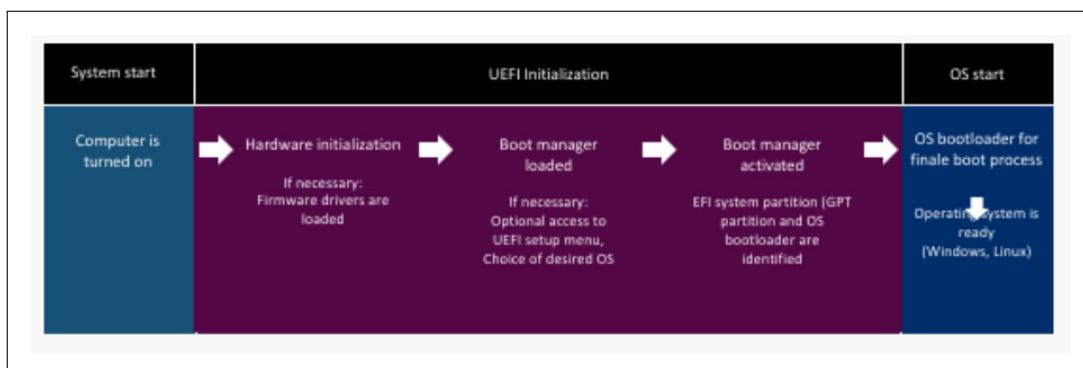
Figuur 3.5: Het bootproces bij UEFI

a

^ahttps://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows8_1-security-winsec/uefi-secure-boot-in-windows-81/65d74e19-9572-4a91-85aa-57fa783f0759, geconsulteerd op 2021-02-16

Een aantal van de fasen uit de figuur 3.5 hierboven, herken je uit de figuur 3.3 op pagina I-62 hierboven over de BIOS boot.

De figuur hieronder 3.6 toont je het **UEFI-bootproces** op een eenvoudigere manier.



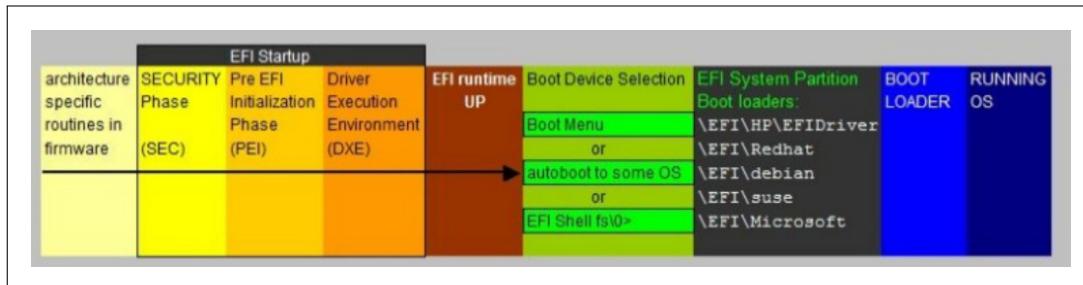
Figuur 3.6: Het bootproces bij UEFI - eenvoudigere voorstelling

a

^a<https://www.ionos.ca/digitalguide/server/know-how/uefi-unified-extensible-firmware-interface/>, geconsulteerd op 2021-02-18

Of is de figuur 3.7 hieronder duidelijker? Die figuur komt uit een Slideshare presentatie en is

niet elders op Internet teruggevonden. Het bekijkt de werking van UEFI vanuit Linux, wat de aangehaalde voorbeelden verklaart.



Figuur 3.7: Het bootproces bij UEFI - eenvoudigere voorstelling

a

^a<https://www.slideshare.net/bifer/boot-process-bios-vs-uefi/>, geconsulteerd op 2021-02-18

De UEFI boot telt officieel drie stappen, die hieronder verder uitgewerkt worden.¹⁷

3.4.3.2 Stap 1: SEC

SEC (SECurity fase). Deze stap bevat de initialisatie code voor de CPU bij een koude start (dit is een volledig start van je systeem met alle controles van de hardware). Op het einde start het de volgende stap.

3.4.3.3 Stap 2: PEI

PEI (Pre-EFI Initialization fase). Deze stap configueert de volledige hardware van je computersysteem. Op het einde start het de volgende stap.

3.4.3.4 Stap 3: DXE

DXE (Driver eXecution Environment). In deze stap zal **UEFI** de drivers voor de randapparatuur inladen en zo nodig de bootcode uitvoeren.

Na deze stap kan het besturingssysteem opstarten en blijft de **DXE-runtime** omgeving **actief** als interface tussen het besturingssysteem en UEFI.

3.4.3.5 Stap 4: BDS

UEFI gebruikt **niet** het **MBR** maar wel de eigen **EFI systeem partitie** van een harde schijf.

Sinds **Windows 7** is er ondersteuning voor UEFI. Je vindt deze systeempartitie met de bootloader terug als een partitie van 100 MB met als label '**System reserved**'.¹⁸

¹⁷<https://blog.hansenpartnership.com/anatomy-of-the-uefi-boot-sequence-on-the-intel-galileo/>, geconsulteerd op 2021-02-19

¹⁸Het opstartproces van Windows 8 is op drie vlakken beveiligd: secure boot, trusted boot en ELAM: early launch anti malware, die het anti-virus pakket start (Defender of een ander) vooraleer elk ander programma of driver gestart wordt. Trusted boot is het opstarten van de verschillende onderdelen zoals bootloader, kernel en windows componenten die allen digitaal ondertekend zijn

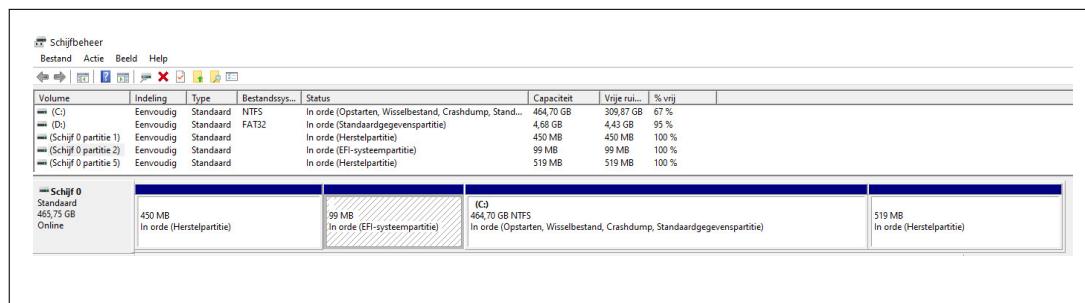
Bij de ontwikkeling van UEFI is gekozen voor een **open source** model voor de *firmware* van het **moederbord**, zodat het veel eenvoudiger is voor de **fabrikanten** van **randapparatuur** om hun eigen **UEFI firmware** (vaak gesloten source code) als uitbreiding van die code te integreren. Hun **code** moet wel voldoen aan bepaalde **veiligheidseisen**, door de **Secure boot** opgelegd.

Secure boot is via een instelling in het BIOS uit te schakelen. Vroeger werd bijvoorbeeld bij de installatie van Linux vaak problemen ondervonden als de optie **Secure boot** aan stond. Dit probleem zou ondertussen opgelost zijn.

3.4.3.6 De gebruikte partities bij Windows

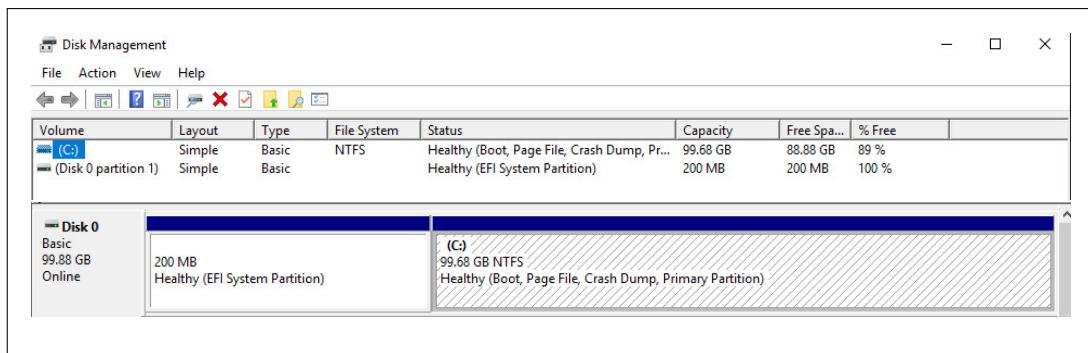
Op de figuur 3.8 hieronder vind je een overzicht van twee extra partities aan het begin van de harde schijf

- de **1^{ste} partitie** met een groote van **450 MB** is de default **Windows recovery partitie**, afgekort **WinRE** dat een mini-windows besturingssysteem bevat met de nodige tools voor herstel. . Meer informatie vind je in <https://www.cio.com/article/3185433/how-to-create-a-repair-recovery-partition-in-windows-10.html>
- de **2^{de} paritie** is de **EFI partitie** met een grootte van afgerond **100 MB** en bevat een kopie van de **bootloader**, **BCD**, logfiles en andere bestanden voor het opstarten van de computer en het Windows besturingssysteem.
- de **3^{de} paritie** is de partitie van afgerond **465 GB** en waarop het besturingssysteem geinstalleerd is.
- De laatste partitie is eveneens een herstelpartitie en wellicht een back-up of een restant van een eerdere installatie.



Figuur 3.8: De extra partities bij Windows 10

Op de figuur 3.9 hieronder vind je een voorbeeld van een **Windows server 2019**, waarbij de recoverypartition niet aanwezig is.



Figuur 3.9: De extra partities bij Windows server 2019

Opdracht 7

Herhaal het bovenstaand voorbeeld op je eigen computer en ga na welke 'extra partities' je hebt.

Opdracht 7: De systeempartities op jouw pc

- ?
- Bespreek het opstartproces van een computer met UEFI

3.5 De mogelijke probleemsituatie tijdens het opstarten



2.2.11 Bij probleemsituaties tijdens het opstartproces gericht ingrijpen.

3.5.1 Het herstel van de bootpartitie

Een uitgebreid, recent **stappenplan** om je **bootpartitie** te herstellen, vind je op <https://www.antapex.org/bootrepair6.htm>. Dit stappenplan is te diepgaand om in deze cursus op te nemen maar het kan je zeker helpen bij problemen om gericht te kunnen ingrijpen.

3.5.2 Het gebruik van de herstelpartitie bij Windows

Op de figuur 3.8 De extra partities bij Windows 10 op pagina I-68 zag je de aanwezigheid van een speciale partitie voor hersteloperaties.



<https://www.cio.com/article/3185433/how-to-create-a-repair-recovery-partition-in-windows-10.html> leert je meer over de verschillende mogelijkheden op de herstelpartitie zelf of een alternatieve mogelijkheid te gebruiken.

3.5.3 De computer boot niet

Zelfs zonder een besturingssysteem, moet je in staat zijn om de **computer** op te **starten**. Je zal, als je niet naar BIOS of UEFI gaat, een foutbericht krijgen dat er geen besturingssysteem gevonden is.

Als er echter tijdens de **POST** een fout wordt vastgesteld, dan zal je ook niet verder kunnen gaan. Je krijgt een codebericht onder de vorm van een **code van letters en cijfers** op het scherm en/of je hoort een bepaald geluidssignaal die op zich ook een code is. Deze code is wel afhankelijk van je BIOS.

De oplossing is dat je de informatie uit deze code gebruikt om gericht te zoeken. Vind je niets terug, gebruik dan de verschillende stappenplannen uit het hoofdstuk over **troubleshooting** van de module **besturingssystemen**.

In de praktijk ga je vaak als volgt te werk:

- Je koppelt de **stroomverbruikers**, zoals harde schijven en optische stations, los en ga na of je nu kan booten. Zo ja, dan heb je een probleem met je voeding.
- Je controleert of je 'iets' op het **scherm** ziet, als teken dat de grafische kaart 'voldoende' werkt.
- Je haalt alle **geheugenlatjes** eruit en steekt het minimum in de computer (vaak is dat één latje) in het slot dat aangewezen wordt volgens de handleiding. Je probeert op te starten en wisselt met de latjes.



Bespreek het stappenplan als een computer niet opstart

3.5.4 Secure boot

Een **klassiek probleem** bij het gebruik van **UEFI** is dat de optie **Secure boot** vaak aanstaat. Bij de installatie van **Windows 10**, 64 bits versie , zal je geen probleem ondervinden. Echter als je een **32 bits versie** van **Windows** wilt installeren, zal je de **installatie niet kunnen opstarten**. Ook bij de installatie van **Linux** is dit probleem soms gerapporteerd, alhoewel **Linux** voldoende overweg kan met secure boot.¹⁹

De oplossing is het uitschakelen van **secure boot** in de **BIOS**.

- ? Bespreek het begrip 'secure boot'
- ? Bespreek hoe je secure boot uitschakelt
- ? Schakel secure boot uit op een gegeven computertoestel

3.5.5 De virtualisatie is uitgeschakeld

Bij het gebruik van **virtuele machines** zoals **Windows server 2019** in **VMWare** kan je soms wel **VMware workstation** installeren maar **geen virtuele machines** gebruiken.

De oplossing is dat je de virtualisatie in je bios toelaat. Afhankelijk van je computer, zal je bijvoorbeeld **Enable hypervisor applications** moet aanzetten. In de lessenreeks over het **gebruik van virtuele machines** leer je hier meer over.

3.5.6 Overstappen van BIOS naar UEFI boot

Bij **systeeminformatie**, zoals op de figuur 3.10 hieronder, kan je nagaan of je pc onder BIOS dan wel onder UEFI opstart.²⁰

Processor	Intel(R) Core(TM) i7-2600K CPU @ 3.40GHz, 3401 MHz, 4 core('s), 8 logische ...
BIOS-versie/datum	American Megatrends Inc. V10.0, 25/07/2011
SMBIOS-versie	2.7
Versie van ingesloten controller	255.255
BIOS-modus	Verouderd
Basisbordfabrikant	MSI
Basisbordproduct	Z68A-G45 (B3) (MS-7750)
Basisbordversie	2.0
Platformfunctie	Desktop
Status beveiligd opstarten	Niet ondersteund

Figuur 3.10: De opstartinformatie bij **systeeminformatie**

Je kan het bootsysteem veranderen door het programma **AOMEI partition assistant**. Voorwaarde is natuurlijk dat je hardware ook **UEFI** ondersteunt.²¹

¹⁹<https://www.computerworld.com/article/2826910/goodbye-bios--hello-uefi.html>, geconsulteerd op 2021-02-16

²⁰<https://www.youtube.com/watch?v=AibS5Gg1XjU>, geconsulteerd op 2021-02-16

²¹<https://www.diskpart.com/free-partition-manager.html>, geconsulteerd op 2021-02-16

3.6 Het beheer van de BIOS

- 2.2.12 *Belangrijke waarden in bios interpreteren en eventueel wijzigen bij voorbeeld opstartvolgorde, in- en uitschakelen van on board apparatuur, wachtwoord instellen.*

3.6.1 De thuissituatie opzoeken

Bij de uitwerking van dit cursusdeel, is voor een BIOS als voorbeeld genomen. Je moet de concrete **situatie** op je **eigen** computer, zowel op school als thuis, **nagaan**.

Opdracht 8

Welke toetsencombinatie je moet gebruiken om in je **BIOS** aanpassingen aan te brengen, hangt af van **pc** tot pc, vaak van **computerfabrikant** tot computerfabrikant.

Noteer hiernaast de **referenties** van je computer, samen met de **naam** van de **fabrikant** van je moederbord en/of computer.

Vul de onderstaande tabel verder aan met vermelding van de toetsenbordcombinatie.

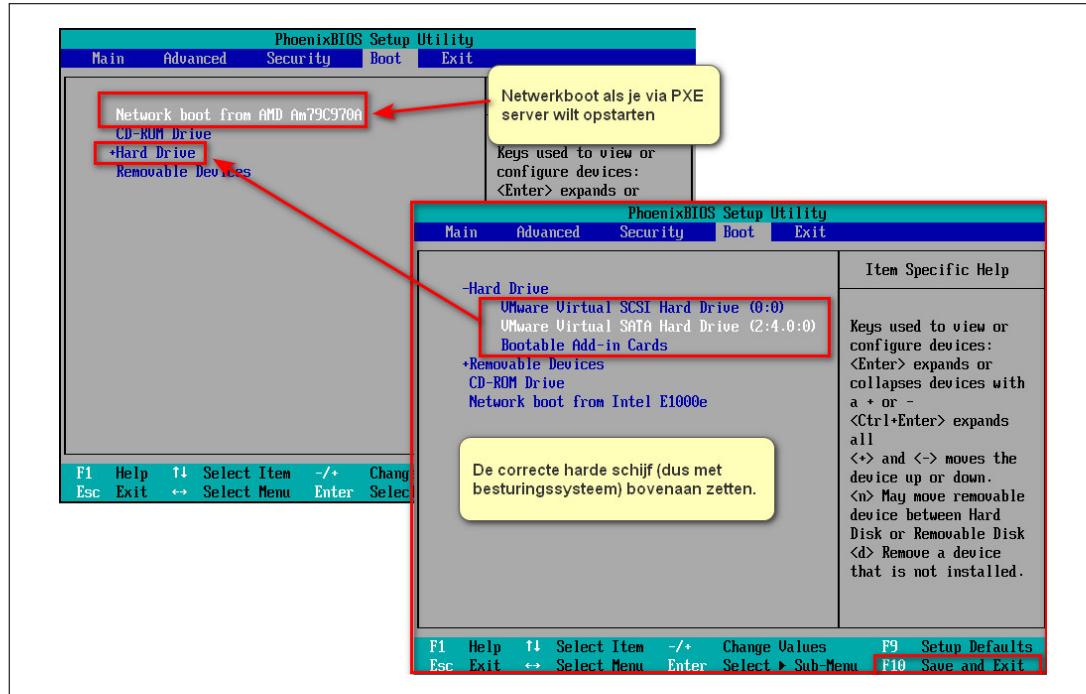
Actie	Toetsencombinatie
Opstarten van BIOS	
Eenmalig bootmenu oproepen	

Opdracht 8: Je eigen BIOS ontdekken, zowel thuis als op school

- ? Zoek de **toetsencombinatie** om in de setup (bios of uefi) van een computer toestel te geraken

3.6.2 Het veranderen van de bootvolgorde

Dit is een van de eerste aanpassingen die je aan je BIOS / UEFI zult aanbrengen. De schermafdrukken zijn van de virtuele omgeving met **VMware**. De BIOS roep je op door de functietoets **[F2]** te gebruiken.



Figuur 3.11: Het aanpassen van de bootvolgorde bij VMware

Voor de labo's met een **PXE server** moet je zorgen dat **Netwerk boot** de eerste optie wordt. Voor de installatie van het besturingssysteem met een **USB stick**, moet je zorgen dat **removable devices** als eerste staat.

Je kan ook een **one time bootmenu** kiezen. Bij **DELL** computers is dat vaak de functietoets **[F12]**, soms **[F10]** of **[F8]**

Opdracht 9

Ga in je eigen BIOS en maak een schermafdruk van de bootvolgorde.

Noteer de stappen die je moet zetten om dat onderdeel te bereiken

Opdracht 9: Je eigen BIOS verkennen - de bootvolgorde

- ? Verander de bootvolgorde van een gegeven computertoestel volgens instructies

3.7 Het opstartproces bij servers



3.2.5 De opstartprocedure van een server interpreteren en toelichten.

3.7.1 Bij Windows servers

Je vindt bruikbare achtergrondinformatie op de url https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_NT_startup_pro. De belangrijkste zaken zijn in de tekst verder uitgewerkt; de rest dient als achtergrondinformatie.

3.7.1.1 De beveiliging van het opstarten

Sinds **Windows 2012** gebruikt Windows **UEFI** als opstartmechanisme dat zoals bij de client-besturingssystemen vanaf Windows 8 is op drie vlakken beveiligd: secure boot (zie hoger), trusted boot en ELAM: early launch anti malware, die het anti-virus pakket start (Defender of een ander) vooraleer elk ander programma of driver gestart wordt. Trusted boot is het opstarten van de verschillende onderdelen zoals bootloader, kernel en windows componenten die allen digitaal ondertekend zijn.

3.7.1.2 De toegang tot de opstartpartitie

Toegang tot de EFI partitie is mogelijk via een mountcommando op regel 2 hieronder. De verbinding verbreek je met het commando op regel 4.²²

```
1 mountvol b: /s
2
3 mountvol b: /d
```

Listing 3.1: De toegang tot de EFI bootpartitie via code

Je kan ook met **diskpart** werken en onderstaand stappenplan volgen.

```
1 diskpart
2   list disk
3   select disk 0
4   list partition
5   select partition 1
6   assign letter=b
7   exit
8
9 taskkill /im explorer.exe /f
10 explorer.exe
```

Listing 3.2: De toegang tot de EFI bootpartitie via **diskpart**

Bij het bovenstaand codevoorbeeld voer je de instructies van regel 2 tot regel 7 in **diskpart** zelf uit. Je merkt dit aan de insprong in de layout.

²²<https://superuser.com/questions/662823/how-do-i-mount-the-efi-partition-on-windows-8-1-so-that-it-is-readable> geconsulteerd op 2021-02-17

Je moet de code wellicht aanpassen volgens de eigen situatie. In dit voorbeeld staat de **EFI partitie** als **eerste** partitie (cijfer 1) op de **eerste schijf** (cijfer 0) en krijgt het de stationsletter **b** toegewezen. Bij de zoektocht je eigen situatie, helpt het als je weet dat je op zoek gaat naar een **partitie van enkele tientallen MB** in het bestandsbeheersysteem **FAT32**.

De **coderegels 9 tot 10** zorgen ervoor dat je **verkenner stopt** en met **administratorrechten** terug **start**. Enkel op die manier kan je **toegang** krijgen tot de **systeempartitie** met de **EFI bestanden**. Als alternatief kan je ook een toepassingsprogramma zoals **Explorer++** gebruiken dat je wel moet opstarten met **administrator rechten**.²³²⁴

De **bootmanager** vind je terug in de map \EFI\Microsoft\BOOT\

3.7.1.3 Het gebruik van bcdedit

Opdracht 10

In lokaal 911 zal je een multi bootomgeving met Windows 10 en Linux installeren.

Bekijk de opstartinformatie via BCDEDIT. Vind je analoge informatie als hoger? Bekijk deze informatie **vooraleer** je **Linux installeert** en vergelijk ook met de situatie **na** de installatie van **Linux**. Noteer wat je observeert en probeer een verklaring te vinden.

Je start best met de informatie op figuur 3.12 te vergelijken met wat je op je eigen computer thuis vindt.

Opdracht 10: Het opvragen van de bootgegevens bij multi boot systemen

```
1 bcdedit /?
2 bcdedit /? TOPICS
3 bcdedit
4 bcdedit /s
```

Listing 3.3: Opstartinformatie bekijken en aanpassen

Met het commando **bcdedit** in een **CLI**, zoals **PowerShell** of **cmd**, krijg je de informatie zoals op figuur 3.12 hieronder. De code in regel 1 en 2 hierboven toont je helpinformatie over dit commando. De instructie op regel 4 laat je toe om aanpassingen aan te brengen. De voorkeur (zie verder) is om daar voorzichtig mee te zijn. Bij **voorkeur** breng je **aanpassingen** via een **grafische interface** aan.²⁵

Op de figuur 3.12 hieronder, vind je de opstartinformatie. Het gebruikte commando is **bcdedit** in een **PowerShell** van Windows server 2019. Je kan op dezelfde manier de **huidige situatie** op je **eigen pc** opvragen.

²³<https://explorerplusplus.com/>, geconsulteerd op 2021-02-18

²⁴<https://www.bettertechtips.com/windows/file-explorer-alternatives-windows-10>, geconsulteerd op 2021-02-17

²⁵<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/devtest/editing-boot-options>, geconsulteerd op 2021-02-19

```

Administrator: Windows PowerShell
PS C:\Users\Administrator> bcdedit

Windows Boot Manager
-----
identifier {bootmgr}
device partition=\Device\HarddiskVolume1
path \EFI\Microsoft\Boot\bootmgfw.efi
description Windows Boot Manager
locale en-US
inherit {globalsettings}
bootshutdowndisabled Yes
default {current}
resumeobject {60900434-1189-11ea-9dad-cb6ba3be70f4}
displayorder {current}
toolsdisplayorder {memdiag}
timeout 30

Windows Boot Loader
-----
identifier {current}
device partition=C:
path \Windows\system32\winload.efi
description Windows Server
locale en-US
inherit {bootloadersettings}
recoverysequence {60900436-1189-11ea-9dad-cb6ba3be70f4}
displaymessageoverride Recovery
recoveryenabled Yes
isolatedcontext Yes
allowedinmemorysettings 0x15000075
osdevice partition=C:
systemroot \Windows
resumeobject {60900434-1189-11ea-9dad-cb6ba3be70f4}
nx OptOut
PS C:\Users\Administrator>

```

Figuur 3.12: De opstartinformatie via BCDEDIT

Het overlopen van de betekenis van de verschillende kenmerken zal ons te ver leiden en valt buiten het doel van de cursus.²⁶.

Om bijkomende informatie over BCD te krijgen, consulteer je volgende pagina's:

- https://www.boyans.net/VisualBCD_doc.htm geeft je meer informatie over BCD - parameters.
- <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-hardware/drivers/devtest/bcd-boot-options-refer>

Het programma **Visual BCD editor** geeft je een grafische interface om de verschillende gegevens aan te passen.²⁷. Via Google vind je diverse alternatieven zoals **EasyBCD**²⁸²⁹

?

Bespreek volgende begrippen: bcd, bcdeedit

²⁶Vereenvoudigd gezet: Het verklaren van de verschillende parameters is geen examenleerstof.

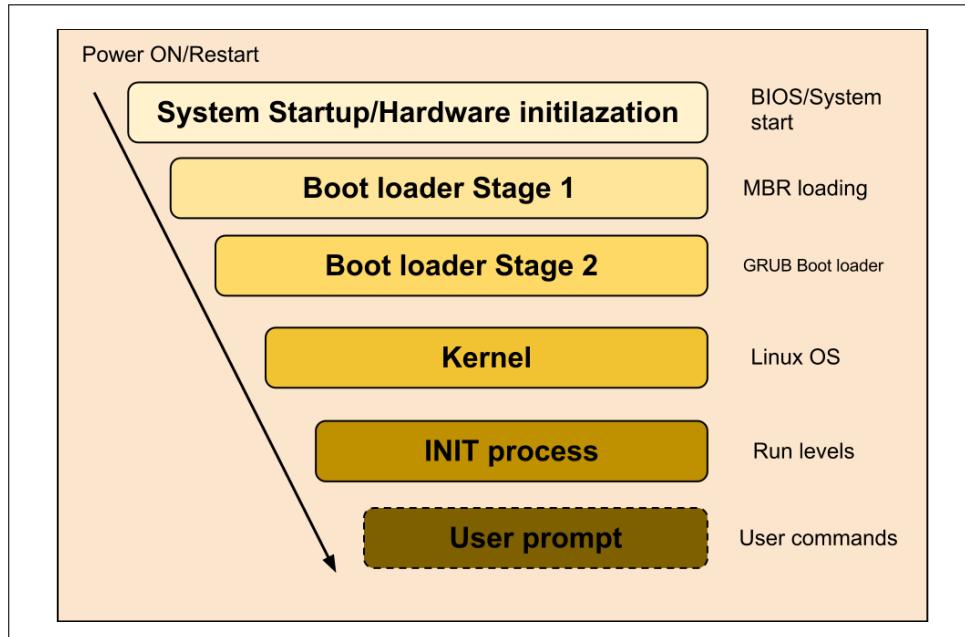
²⁷https://www.majorgeeks.com/files/details/visual_bcd_editor.html, geconsulteerd op 2021-02-17

²⁸<https://neosmart.net/EasyBCD/>, geconsulteerd op 2021-02-19

²⁹https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_NT_6_startup_process, geconsulteerd op 2021-02-19

3.7.2 Bij Linux servers

Het opstartproces bij Linux servers vind je op de onderstaande figuur 3.13 waar je de zes verschillende stappen ziet. Je herkent een aantal algemene stappen zoals hierboven besproken.



Figuur 3.13: Het bootproces bij Linux

a

^a<https://www.linuxnix.com/linux-booting-process-explained/>, geconsulteerd op 2021-02-16

Hieronder vind je de verschillende stappen bij het opstarten van het Linux besturingssysteem.
30

3.7.2.1 Stap1: de systeemstart

Deze stap verloopt zoals hoger beschreven bij 3.4.2.1 *Stap1: de systeemstart* op pagina I-62.

3.7.2.2 Stap 2: Bootloader - MBR

Deze stap verloopt zoals hoger beschreven bij 3.4.2.2 *Stap 2: Bootloader - MBR* op pagina I-64.

³⁰<https://www.linuxnix.com/linux-booting-process-explained/>, geconsulteerd op 2021-02-16

3.7.2.3 Stap 3: Bootloader - GRUB

De processor zal nu het **volume boot record** (VBR) op de opstartbare schijf aanspreken. Het **VBR** is bij een Linux besturingssysteem vaan **GRUB**, meestal **GRUB v2** en zelden nog **LILO**. **GRUB** is in staat om **meerdere besturingssystemen**, waaronder ook **Windows 10**, op te starten en biedt de gebruiker een keuzemenu aan. Na een **wachttijd** start **GRUB** het default besturingssysteem op.

Bij een keuze voor **Linux** zal **GRUB** de kernel in het **geheugen laden** en verdere uitvoering van het opstarten aan de **kernel** overdragen.

GRUB is **30 KB** groot en je vindt **GRUB** aan het begin van de schijf of partitie, direct na het **MBR** (als dit van toepassing is).

De verschillende **bootbestanden** van **Linux** , waaronder **GRUB**, **initrd** en de **kernel** bevinden zich standaard in de map **/boot**.

3.7.2.4 Stap 4: De kernel

Zoals je hoger al leerde, is de **kernel** het centraal gedeelte van het besturingssysteem. De kernel wordt in het werkgeheugen geladen tot het afsluiten van de computer.

Als eerste taak zal de **kernel** het **INIT proces** uitvoeren.

3.7.2.5 Stap 5: INIT

Deze fase is de centrale fase bij het opstartproces van het Linuxtoestel. Je kan scripts op elk niveau bij de start en het afsluiten van een fase, laten uitvoeren.

Het **eerste proces** dat deze fase uitvoert is het script op **/etc/rc.d/rc.sysinit** en **controleert** onder anddere alle **systeemeigenschappen**, **hardware**, **scherm**, het **bestandsbeheersysteem** en voert de koppeling (*mount*) uit van de verschillende gekoppelde bestandsbeheersystemen op verschillende opslagmedia.

Vervolgens lees **INIT** het bestand **/etc/inittab** en **start** de nodige **systeemprogramma's**.

Zonder verder in detail te gaan en hiervoor te verwijzen naar de cursus over Linux in het laatste jaar, volstaat het om te weten dat er in totaal 7 runlevels zijn, van **runlevel 0** tot en met **runlevel 6**, waarbij telkens een bepaalde stap in de levenloop van het besturingssysteem mee overeenkomt en waar je kan ingrijpen met scripts bij de aanvang of einde van het runlevel.

- **runlevel 0:** de start- en stopscripts vind je in de map **/etc/rc0.d/**
- **runlevel 1:** de start- en stopscripts vind je in de map **/etc/rc1.d/**
-
- **runlevel 5:** de start- en stopscripts vind je in de map **/etc/rc5.d/**. Deze stap zorgt voor de multi-user werking van het besturingssysteem.

- **runlevel 6:** de start- en stopscripts vind je in de map **/etc/rc6.d/**. Deze stap zorgt voor het **afsluiten** van de computer.

3.7.2.6 Stap 6: De aanlogprompt

Deze stap is de laatste stap van het opstartproces en zorgt dat de gebruiker zich kan aanmelden. De **kernel** start hiervoor verschillende keren het programma **Getty**.

Pagina voor eigen notities.

3.8 De opstartbestanden bij de verschillende Windows versies

Als synthese vind je in de tabel hieronder een overzicht van de verschillende Windows versies en hun opstartbestanden. De kennis van deze bestanden (en verderop de bestanden die voor Linux nodig zijn), helpen bij de voorbereiding van een **PXE server** (zie het cursusdeel 4 *PXE-server: installatie voor gevorderden* op pagina I-91)

3.8.1 De oudere versies van Windows

Versie	Bestandsnaam	Opmerking
MS DOS	io.sys	Dit bestand beheert de device drivers en laadt vervolgens MSDOS.SYS in. Dit is het allereerste bestand op de schijf.
	msdos.sys	Dit bestand bevat de kernel van het besturingssysteem. Dit bestand is het tweede bestand op de schijf.
	command.com	Dit bestand is de shell van het besturings-systeem
	Config.sys	Dit bestand bevat de nodige configuratie-informatie voor toetsenbord, muis en andere randapparatuur.
	autoexec.bat	Dit bestand bevatte de diverse programma's die na het booten moeten opgestart worden
Windows 95 en 98	io.sys	Zie hoger
	msdos.sys	Zie hoger
	win.com	Dit bestand start de grafische interface en wordt vanaf deze versies van Windows automatisch opgestart door io.sys
	Config.sys	Behouden om compatibel met MS Dos te blijven
	autoexec.bat	
Windows 2000 en NT	boot.ini	Dit bestand bevat de verwijzing naar de bootloader en de opsomming van de verschillende opstartbare partities
	bootsect.dos	Dit is de bootsector van MS DOS door NTLDR ingeladen
	hal.dll	Middleware tussen de kernel en de hardware
	ntdetect.com	Dit bestand wordt gestart door ntldr en detecteert de aanwezige hardware

vervolg op volgende pagina

Versie	Bestandsnaam	Opmerking
	ntbootdd.sys	Dit bestand is het stuurprogramma voor de controller van de SCSI harde schijven. Het bestand is alleen in die situatie aanwezig.
	ntldr	Dit bestand wordt gestart door de bootloader en start op zijn beurt ntdetect.com op.
	ntoskrnl.exe	Dit bestand is de kernel van het besturingssysteem
Windows 7 en Vista	bootmgr	Dit bestand is de opvolger van ntldr en laadt het besturingssysteem in
	Boot Configuration Database (BCD)	Dit bestand, aanpasbaar met het commando bcdedit , is de opvolger van boot.ini en bevat de lijst met opstartbare besturingssystemen op je pc.
	winload.exe	Dit bestand is de opvolger van HAL en laadt het besturingssysteem in.
	winresume.exe	Dit bestand herneemt het besturingssysteem na terugkeer uit sluimerstand , in het Engels hibernate

Tabel 3.4: De opstartbestanden bij oudere Windows-versies

3.8.2 De opstart bij Windows 10

In de tabel 3.5 hieronder vind je de belangrijkste bestanden die een rol spelen bij het opstarten van de computer met Windows 10.³¹ ³²³³

Versie	Bestandsnaam	Opmerking
Windows 10	bootmgr	Dit bestand laadt het besturingssysteem in. Het start met het uitvoeren van Winload.exe . Je vindt het in %System-drive%\bootmgr
	winload.exe	Dit bestand is laadt de essentiële device drivers en start nadien ntoskrnl.exe . Je vindt het bestand in %System-Root%\system32\winload.exe . Het bestand wordt echter niet altijd als essentieel beschouwd en een mogelijke ingang voor malware, zeker als het bestand niet op de hierboven vermelde map zit. ³⁴
	ntoskrnl.exe	Dit bestand laadt de kernel van het besturingssysteem. Je vindt het bestand in %SystemRoot%\system32\ntoskrnl.exe.
	register	De kernel laadt nu het onderdeel van het register , HKLM/SYSTEM , in het geheugen en start de drivers die BOOT_START als parameter hebben. Tenslotte wordt de session manager gestart
	smss.exe	Dit bestand is de session manager subsystem en verzorgt het beheer van de gebruikerssessies. Je vindt het bestand in %SystemRoot%\system32\smss.exe. ³⁵
	winlogon.exe	Dit bestand beheert de gebruikerssessie en is onder andere verantwoordelijk voor het inladen van je gebruikersprofiel uit het register . ³⁶

Tabel 3.5: De opstartbestanden bij Windows 10

³¹https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_NT_startup_process, geconsulteerd op 2021-02-16

³²<https://www.ajsnetworking.com/understanding-the-windows-10-boot-process/>, geconsulteerd op 2021-02-16

³³<https://www.thewindowsclub.com/how-does-windows-10-boot>, geconsulteerd op 2021-02-16

³⁴<https://www.file.net/process/winload.exe.html>, geconsulteerd op 2021-02-16

³⁵<https://www.bestanden.nl/proces/smss.exe.html>, geconsulteerd op 2021-02-16

³⁶<https://www.howtogeek.com/322411/what-is-windows-logon-application-winlogon.exe-and-why-is-it-running-on-my-pc/>, geconsulteerd op 2021-02-16

- ? Bespreek de betekenis van een gegeven bestand bij de opstart van Windows 10

3.8.3 De actuele bootbestanden bij Windows

In het overzicht hierboven (tabel 3.5 hierboven vind je de bestanden terug die door BIOS gebruikt worden. De onderstaande tabel leert je de overeenkomstige bestanden bij **UEFI**.³⁷

Bestand bij BIOS	Bestand bij UEFI
bootmgr	bootmgfw.efi
winload.exe	winload.efi
winresume.exe	winresume.efi

vindplaats : \windows\system32\ of \windows\system32\boot\

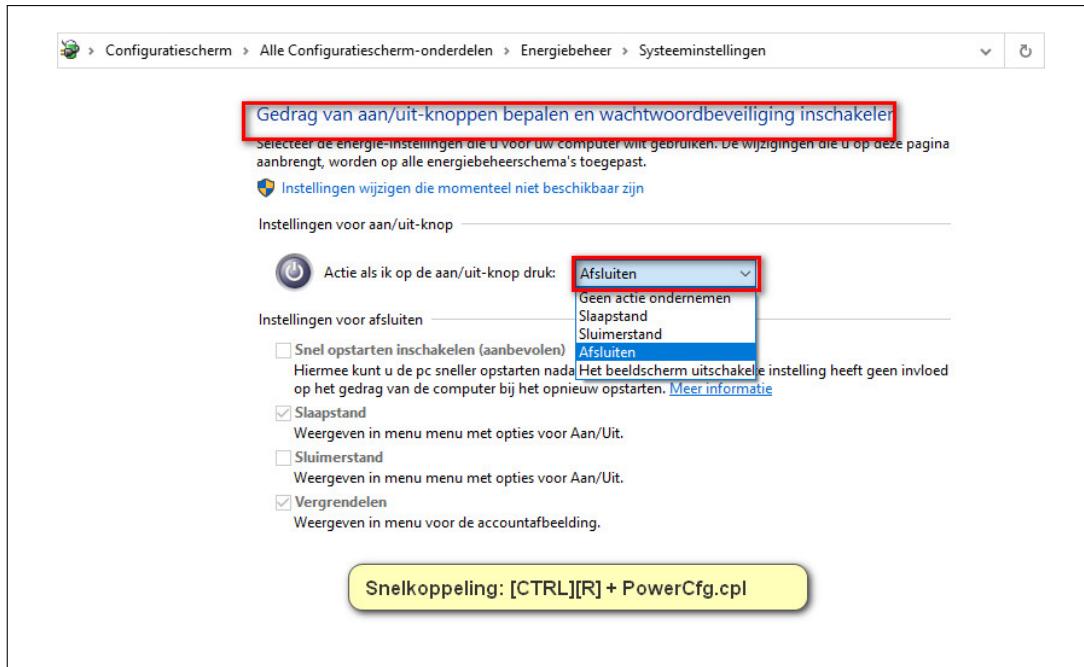
Tabel 3.6: De overeenkomstige bestanden voor het bootproces met UEFI ipv BIOS

- ? Bespreek de betekenis van een gegeven bestand bij de opstart van Windows 10

3.8.4 De fast boot uitschakelen?

Op de figuur 3.14 hieronder zie je de verschillende mogelijkheden van het **gedrag van de aan/uitknop**, als onderdeel **Energiebeheer** (In het Engels *Power Options*) van het **configuratievenster**. De beste keuze is **afsluiten**.

³⁷https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_NT_6_startup_process, geconsulteerd op 2021-02-18



Figuur 3.14: Het beheer van de aan/uit knop (*power bottom*)

Dit scherm roep je ook op met het commando `powercfg.cpl` in een **run venster ([CTRL][R])**

Opdracht 11

Controleer op je eigen pc de actie bij indrukken van de aan/uitknop.

Motiveer of je een andere waarde verkiest.

Controleer na een grotere halfjaarlijkse update van Windows 10 of je aangepaste optie niet 'per default' aangepast is. Soms blijkt dat de gebeuren volgens internetreferenties.

Opdracht 11: Het gedrag van de eigen aan/uitknop controleren

Als je een **SSD** schijf als bootmedium gebruikt, heb je geen fast boot nodig en mag je het bestand **hiberfil.sys** verwijderen via volgende procedure.³⁸

- 1 `powercfg -h off`
- 2 `powercfg -h on`

Listing 3.4: Fastboot uit- / inschakelen

De code op **regel 1** schakelt de **sluimerstand uit** De code op **regel 2** schakelt de **sluimerstand terug in**.

Na het uitschakelen van de sluimerstand, en dus fast boot, mag je het bestand **hiberfil.sys** verwijderen. Je moet **systeembestanden** zichtbaar maken en met **beheersrechten** werken.

³⁸<https://www.windowscorner.nl/handleidingen/windows/wat-is-hiberfil-sys-en-hoe-verwijder-je-het.php>, geconsulteerd op 2021-02-21

Als je dieper op deze situatie ingaat, is er toch een **verschil** tussen **fast boot** en **sluimerstand**. Bij **Fast boot** ga je de **sluimerstand na het uitloggen van de gebruiker** activeren. Het bestand **hiberfil.sys** is dan ook kleiner.

Als je deze **fast boot** niet wil, kan je dit uitschakelen (zie hoger). Je kan bij het afsluiten ook de functietoets **[SHIFT]** ingedrukt houden. De computer zou nu volledig moeten afsluiten **zonder sluimerstandbestand**. Deze manier van **volledig** de computer **afsluiten** wordt aangeraden bij WOL en bij een multi boottomgeving met Linux en Windows³⁹

- ? Bespreek het begrip 'fast boot'
- ? Bespreek hoe je de instelling 'fast boot' kunt in- en/of uitschakelen

3.9 De 'slaap-' en 'sluimer-' mogelijkheden van Windows



2.2.13 *Maatregelen om het verbruik van een computersysteem te beperken toelichten en uitvoeren.*

Ongetwijfeld heb je de situatie al meegeemaakt dat je door een lege batterij van je smartphone '*off grid*' geraakt bent. Of die toestand van onbereikbaarheid nu positief of negatief is, is op een *ander moment* wel een klasgesprek waard. Trouwens een **doelbewuste onbereikbaarheid** bekom je ook met de **vliegtuigstand** van je smartphone.

De focus in dit deel is eerder op een **energiezuinig omgaan** met je computertoestellen. Je zal al gemerkt hebben dat je op school na enig tijd inactiviteit je opnieuw moet aanloggen, met mogelijks ook een 'zwart scherm'. De bespreking van de verschillende mogelijkheden op de figuur 3.14 op pagina I-85 vind je hieronder.

Op de figuur 3.15 vind je een overzicht van de **drie bestanden**, met name **pagefile.sys** met **swapfile.sys** en **hyperfil.sys** die een rol spelen bij de verschillende mogelijkheden van **energiezuinig** werken.

	hiberfil.sys	18/02/2021 8:13	Systeembestand 6 698 600 kB
	pagefile.sys	18/02/2021 8:13	Systeembestand 4 456 448 kB
	swapfile.sys	18/02/2021 8:13	Systeembestand 16 384 kB

Figuur 3.15: De systeembestanden voor energiezuinig werken en het virtueel geheugen

3.9.1 Overzichtstabel

³⁹<https://www.wpxbox.com/disable-fast-startup-in-windows-10-reasons/>, geconsulteerd op 2021-02-18

Begrip	slaapstand	Sluimerstand
Energieverbruik	Beperkt	Geen
Gegevens	op RAM bewaard	Op harde schijf bewaard
Opstarttijd	Korter	Langer
Default voor	Laptop	Desktop
Bestandsnaam	onrechtstreeks via virtueel geheugen: pagefile.sys en swapfile.sys	hiberfil.sys

Tabel 3.7: Onderscheid tussen slaapstand en sluimerstand

3.9.2 Wat gebeurt er bij slaapstand?

Als je een tijdje niet met je computer werkt, dan worden de **open vensters** en hun toestand in het **RAM** bewaard. Rechtstreeks vind je geen sporen op harde schijf terug, maar mogelijk wel in de beide bestanden die voor het **virtueel geheugen** gebruikt worden.

Het volstaat om een toets aan te raken of de muis te bewegen om terug normaal met de computer te kunnen werken in één tot twee seconden.



Gebruik bij voorkeur een 'ongevaarlijke toets' zoals [ALT GR] om je pc te reanimeren. Deze toetsen hebben op zich geen betekenis maar worden altijd samen met een andere toets gebruikt.

Deze stand zorgt vooral voor **verminderd energieverbruik**. Je gebruikt het als je korte tijd afwezig bent en er geen risico is op stroomonderbreking.

3.9.3 Wat gebeurt er bij sluimerstand?

Als je iets meer zekerheid wilt, of als je batterij van laptop bijna leeg is, zal het systeem de **sluimerstand**, in het Engels **hibernate mode** gebruiken om je **gegevens** op **harde schijf** en niet in RAM te **bewaren**.

In **sluimerstand** verbruikt de computer **geen stroom**. Het **opstarten** duurt langer dan bij slaapstand. Afhankelijk van de **specifieke computerconfiguratie**, zal er toch een **minimale stroom** aan randapparaten, zoals het toetsenbord, geleverd worden om de **gebruiker** snel op te starten door een 'druk op de knop'. Ook een netwerkboot (via WOL) is in deze fase nog mogelijk.

3.9.4 Wat is hybride slaap?

Een **hybride stand** is een combinatie van **slaapstand** en **sluimerstand**. Hierbij worden de gegevens zoals de **openstaande vensters zowel in RAM** als op **harde schijf** bewaard. Dit is de **default stand** bij een desktop computer.

Deze werkwijze zorgt ervoor dat je bij een reboot openstaande browservensters terugvindt en zo verder kan werken.

3.9.5 Wanneer schakel je best de computer volledig uit?

Je schakelt best de pc volledig uit, zonder slaap- of sluimerstand als je langere periode niet met je computer werkt en bij aanpassingen aan bios of opstartopties.⁴⁰

3.9.6 diepgaande kennis: de overzichtstabel met de ACPI niveau's

In de onderstaande tabel vind je een aantal **niveau's van ACPI**, een open standaard voor besturingssystemen voor het beheer van systeemhardware, specifiek voor energiebeheer, die actuele **Windows-besturingssystemen** gebruiken.

Globaal	Betekenis	Slaap	Omschrijving
G0	Werkend	S0	De computer werkt normaal en reageert op input
G1	Slaap	S1	Power On Suspended
		S2	De CPU is uitgeschakeld.
		S3	De computer is in slaapstand .
		S4	De computer is in sluimerstand .
G2	Soft off	S5	De computer is uitgeschakeld; er is geen sluimerbestand noch bewaarde gegevens. Stroom is beperkt voorzien bv voor WOL.
G3	Volledig uit		De computer is volledig afgesloten en verbruikt helemaal geen stroom meer.

41

Tabel 3.8: De verschillende niveau's van ACPI - vereenvoudigd

? Bespreek het begrip 'sluimerstand'

⁴⁰<https://www.windowscentral.com/hibernate-sleep-or-shut-down-whats-best-your-pc>, geconsulteerd op 2021-02-16

⁴¹https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Configuration_and_Power_Interface, geconsulteerd op 2021-02-18

- ? Bespreek het begrip 'slaapstand'
- ? Bespreek het begrip 'hybride slaap'
- ? Bespreek de verschillen tussen 'slaap-' en 'sluimerstand'

Pagina voor eigen notities.

4 PXE-server: installatie voor gevorderden

4.1 De bedoeling van dit onderdeel

Na de inleiding over de werking van het **bootmechanisme** bij onder andere **Windows** en **Linux**, gaan we dit toepassen in **lokaal 911**. Bij een vorig labo werden de harde schijven vervangen en elk toestel heeft nu **1TB** harde schijf.

Het labo bestaat uit twee delen

- de **indeling** van de **harde schijf** door **GParted**. Indien nodig, kan dit onderdeel overgeslagen worden en kan je dadelijk starten met de installatie van het besturingssysteem. Ook tijdens de installatie kan je de harde schijf indelen.
- de **installatie** van het **besturingssysteem**
 - Voor de lessen in **5NIT** installeren we **Windows 10 professional** op de **eerste primaire partitie** die **500 GB groot** is
 - Voor de lessen in **6NIT** installeren we **Debian 10** op de **eerste logische partitie** die **200 GB** groot is

De installatie kan je via een **USB stick** uitvoeren. Je plaatst er het ISO bestand op, zoals uitgelegd in het cursusdeel 2.2 **Installeren en uittesten via bootable USB** op pagina I-43.

Dit onderdeel gaat dieper op een alternatieve techniek in. Het zoekt een antwoord op de vraag *Hoe kan je een nieuw besturingssysteem in een volledige computerklas zo efficiënt mogelijk installeren?*.

In een eerste deel worden een **aantal tools** voorgesteld. In een tweede deel wordt op **één bepaalde tool** dieper ingegaan.

4.2 Een mogelijke oplossing: de PxE server

4.2.1 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
PXE	PXE , voluit Preboot Execution Environment) is een techniek waarbij een client pc opstart zonder voorafgaande installatie van een besturingssysteem op de computer of de beschikbaarheid van een opstartbaar medium zoals een USB stick of DVD.
Live versie	Een live versie van besturingssysteem is een versie van het besturingssysteem dat niet op de harde schijf wordt geïnstalleerd maar volledig in het werkgeheugen draait. Het wordt bijvoorbeeld gebruikt om virussen te verwijderen of een nieuw besturingssysteem even uit te testen. Ook andere toepassingen zijn mogelijk.
Debian	Debian is een voorbeeld van een Linux besturingssysteem . Dit zie je volgend jaar in 6NIT meer in detail.
Knoppix	Knoppix is een voorbeeld van een Linux besturingssysteem dat je specifiek voor onderhoud en andere interventies wanneer het gewone besturingssysteem niet meer beschikbaar is, gebruikt.
ISO bestand	Een ISO bestand is een bestand met als extensie ISO . Het zijn samengestelde bestanden die je hetzij moet uitpakken, bijvoorbeeld door een programma zoals Winrar of met een programma zoals Rufus op een CD-rom of op een USB Stick moet plaatsen. Het gewoon kopiëren zorgt dat je enkel het samengesteld bestand gekopieerd hebt en niet de onderliggende bestanden. Vaak kan je deze bestanden gebruiken om de computer op te starten en /of een besturingssysteem te installeren. Een variant zijn bestanden met extensie img .

Tabel 4.1: De basisbegrippen over PxE server

4.2.2 Wat is een PxE server?

Een **PxE server** gebruiken is een van de mogelijke antwoorden op een efficiënte installatie van een besturingssysteem op meerdere pc's terzelfder tijd. De alternatieven komen niet aan bod, één ervan zal je volgend jaar in de lessenreeks **Module Windows server 2019, hoofdstuk 8 'Windows WDS** aantreffen. Om meerdere pc's in een netwerk terzelfder tijd te installeren, maak je bijvoorbeeld gebruik van een **PxE server** in je netwerk. De **client pc** zal bij booten een connectie met die **PxE server** via de LAN maken.

Ook kan je op die manier het **besturingssysteem** op een willekeurige pc van je netwerk installeren. Je kan ook een **live versie** van een besturingssysteem, bijvoorbeeld **Debian live** of **Knoppix** gebruiken.

De voorbereiding en testen zal op in een **virtuele omgeving** gebeuren. Het uitvoeren zal in lokaal **911** door de leerlingen van **5NIT** gebeuren.

4.2.3 De keuze van de software

Je vindt via een gerichte zoektoch op Goolge diverse programma's, zowel voor Windows als voor Linux. Mogelijke voorbeelden zijn:

- <https://www.vercot.com/~serva/default.html>
- <https://www.ubackup.com/help/pxe-boot.html>
- <http://domoticx.com/boot-vanaf-een-netwerk-pxe-boot/>
- <https://www.instructables.com/PXE-Network-Boot/>
- <https://community.spiceworks.com/topic/611139-pxe-boot-server-at-home>
- <https://www.easeus.com/backup-recovery/pxe-boot-server.html>
- <https://supportishere.com/running-pxe-server-in-windows-10-in-less-than-10-minutes/>
- https://www.youtube.com/watch?v=qHHGahJYAvw&ab_channel=AdamsTechGuide voor de installatie met AIO boot (<https://www.aioboot.com/en/download/>)

Een aantal van deze programma's wordt in dit cursusdeel overlopen.

Bij de uitwerking is er geen diepgaande studie naar de verschillen tussen de verschillende programma's gebeurd. De voorkeur werd gegeven aan een **eenvoudig** op te zetten **demo-omgeving**. Zoals hoger al vermeld, zie je volgend jaar in de lessenreeks Windows server 2019 een variant van de PxE server.

Ook andere mogelijkheden werden onderzocht. In de volgende cursusdelen vind je de beschrijving van een aantal mogelijkheden, waarvan uiteindelijk één in de laboklas op dinsdag 23 februari 2021 werd uitgetest met gemengd resultaat.

4.3 Het gebruik van AIO

4.3.1 De voorbereiding

 <https://www.aioboot.com/en/download/>

 <https://www.aioboot.com/en/how-to-use/>

Voor de demo waarbij er twee clientcomputers geïnstalleerd werden, is deze tool gebruikt. Ook in de klas heb je er kennis mee gemaakt.¹.

Om deze tool te kunnen gebruiken, heb je onder andere het volgende nodig:

- De ISO bestanden van Windows 10 (home en professional editie zaten samen), bijvoorkeur de laatste versie **Windows 10 - versie 20H2**
- De ISO bestanden van bijkomende software, in dit geval **Gparted** en **Debian Live**
- De tool **AIO Boot extractor** op de website <https://www.aioboot.com/en/download/>
- een **afzonderlijke partitie**, een **afzonderlijke partitie op een extra harde schijf** of een **USB stick of harde schijf** waarop je bootrecords kan plaatsen.

Je hebt op de computer een **vrije partitie** nodig. Een **externe harde schijf of USB stick** zijn ook voldoende. Je moet **in de root** van deze partitie de bestanden laten kopiëren door het tooltje (zie verder).

4.3.2 Het overzicht van de beschikbare bestanden.

Tijdens het labo werd de tool **AIO Boot extractor** op het leraartoestel geïnstalleerd. Er werden vrije partities bijgemaakt op de enige inwendige harde schijf. Hierop werden de ISO bestanden geplaatst. Op de figuur 4.1 hieronder vind je een overzicht van de verschillende bestanden die voor het labo gebruikt zijn.

Naam	Gewijzigd op	Type	Grootte
 AIO_Boot_Extractor.exe	23-2-2021 08:02	Toepassing	37.494 kB
 AIOCreator.exe	15-2-2021 16:23	Toepassing	930 kB
 debian-10.7.0-amd64-netinst.iso	27-1-2021 07:19	Schijfkopiebestand	344.064 kB
 debian-live-10.8.0-amd64-xfce.iso	23-2-2021 07:53	Schijfkopiebestand	2.410.624 kB
 debian-live-10.8.0-i386-xfce.iso	23-2-2021 07:52	Schijfkopiebestand	2.532.080 kB
 gparted-live-1.1.0-8-amd64.iso	27-1-2021 07:20	Schijfkopiebestand	391.168 kB
 gparted-live-1.2.0-1-i686.iso	23-2-2021 07:48	Schijfkopiebestand	377.856 kB
 Win10_20H2_v2_Dutch_x32.iso	23-2-2021 00:47	Schijfkopiebestand	4.285.074 kB
 WinPE_All_Apps.iso	23-2-2021 08:05	Schijfkopiebestand	54.822 kB
 XP_for_LAN.iso	23-2-2021 08:06	Schijfkopiebestand	66.412 kB

Figuur 4.1: De verschillende nodige bestanden voor dit labo

Het belangrijkste zijn de bestanden die beginnen met **AIO**, van het programma zelf en de ISO bestanden. Niet alle ISO bestanden konden gekoppeld worden. Voor de goede werking moet je de **map met deze bestanden delen via het netwerk**.

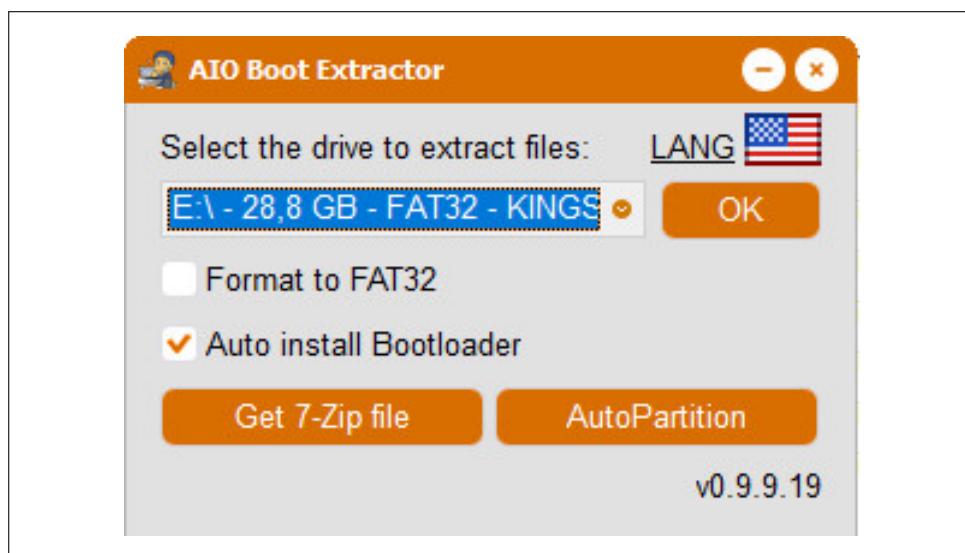
¹De laboles van dinsdag 23 maart 2021

Uiteindelijk werden de bestanden uitgepakt op de **root** van een externe harde schijf of **USB stick**. Er werden **geen** bestaande bestanden gewist noch verplaatst. Er komen enkel bestanden bij. Dit is in tegenstelling tot andere tools, zoals bij **Rufus** waarbij het extern medium volledig geformatteerd wordt vooral het in gebruik genomen is. Verderop in dit cursusdeel zal je wel een situatie zien waarbij een partitie gewist moet worden.

4.3.3 Het gebruik van AIO boot Extractor

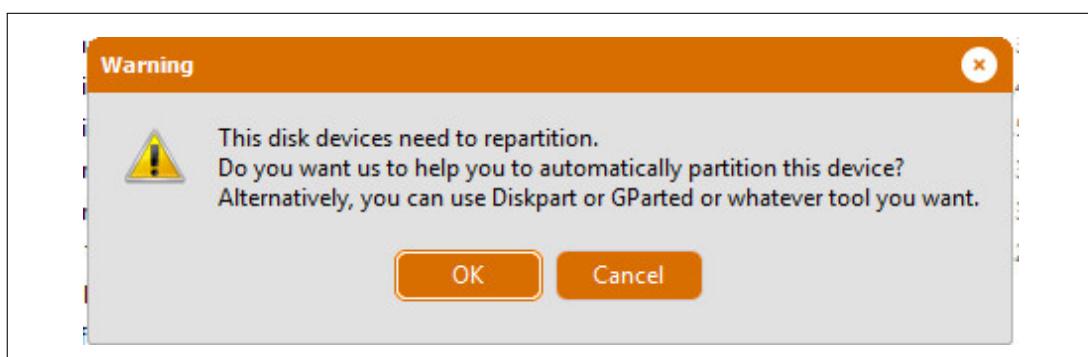
Je start het programma **AIO_Boot_Extractor**, zoals je op de figuur 4.2 hieronder ziet. Je kiest best een **extern opslagmedia** zoals de vermelde **Kingston USB stick**. Ook een **externe harde schijf** is mogelijk, evenals een afzonderlijke partitie op een **inwendige harde schijf**. Mogelijk heb je ook eerst de **taal** naar **Engels** veranderd.

Je klikt op **OK** en laat bij voorkeur de andere instellingen ongemoeid.



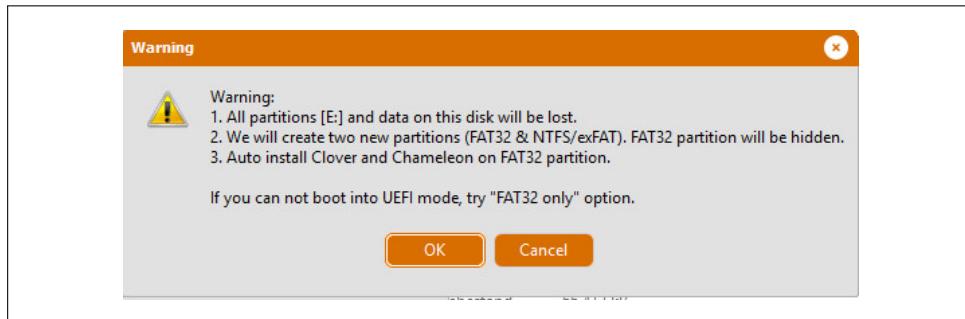
Figuur 4.2: Het programma **AIO_Boot_Extractor**

Het programma raadt je aan om de schijf opnieuw in te delen, zowel in een **FAT** als een partitie met **NTFS** (of exFAT) te maken. Zie hiervoor figuur 4.3. We kiezen voor **NTFS** als tweede partitie. Deze partitie is ook nodig voor de ISO bestanden , groter dan 4 GB die je niet op een FAT-partitie kan opslaan.



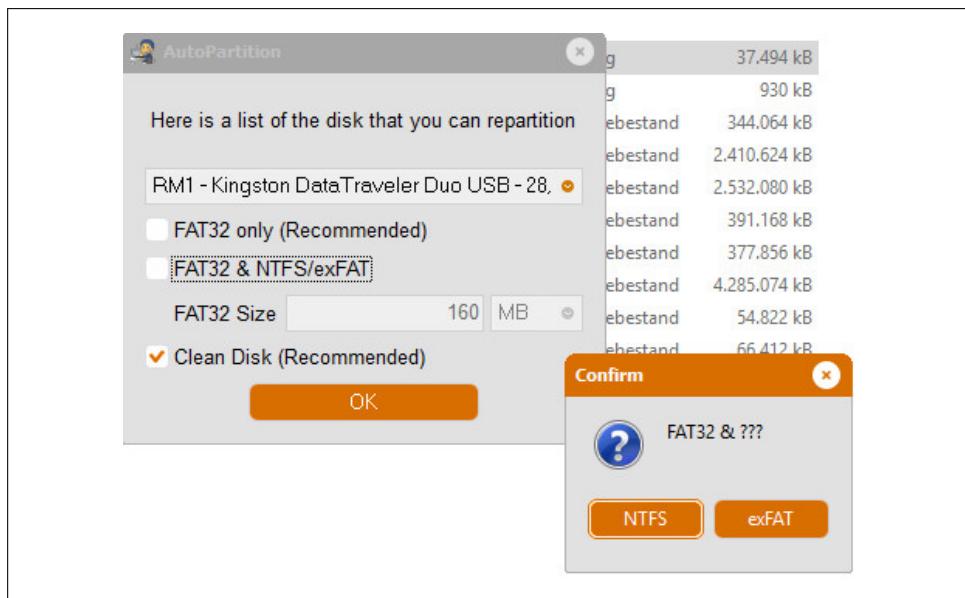
Figuur 4.3: De USB stick moet extra partities krijgen.

Op de figuur 4.4 hieronder, zie je dat je **expliciet moet bevestigen** dat je akkoord gaat met het verwijderen van die partities en dus met mogelijks **gegevensverlies**.



Figuur 4.4: Je moet je **akkoord** met het verlies van data bevestigen

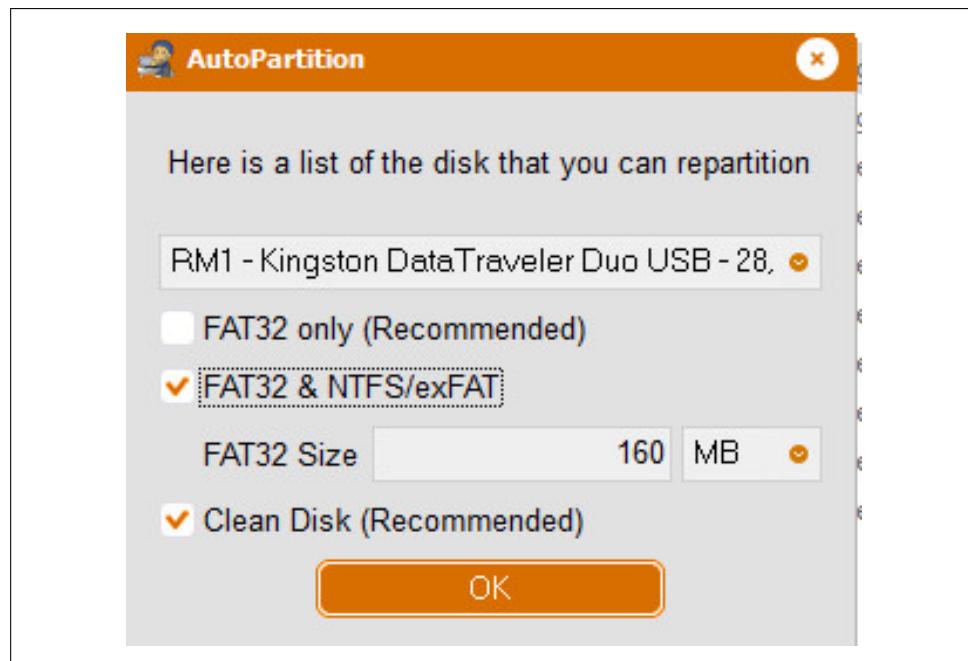
Op de figuur 4.5 hieronder moet je kiezen tussen **NTFS** of **exFAT** als bestandsbeheersysteem voor de tweede partitie op de USB stick. Wij kozen voor **NTFS**. Het zal op deze partitie zijn dat de bestanden van meer dan 4 GB verplicht zullen geplaatst worden. Op een **FAT** partitie kan bestanden met maximale grootte van ongeveer **4 GB** plaatsen, zelfs als de totale beschikbare grootte van de schijf groter is.



Figuur 4.5: De keuze voor **NTFS** of **exFAT**

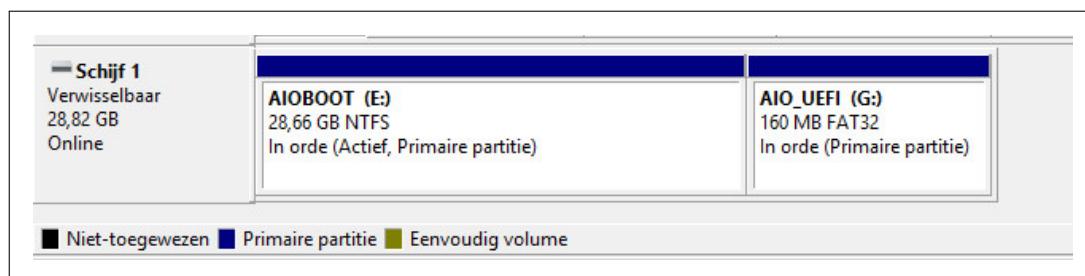
Ook bij de keuze van **exFAT** blijft het mogelijk om grotere bestanden te plaatsen. Onze voorkeur blijft **NTFS**.

Op de figuur 4.5 hierboven, zie je ook de andere mogelijkheden. De grootte van de **FAT 32** partitie is per default **160 MB** en de default waarde is behouden, maar aanpasbaar zoals je ziet op de figuur 4.6 hieronder met de verschillende keuzes.



Figuur 4.6: De verschillende alternatieven voor de indeling van de USB stick

Op de figuur 4.7 hieronder zie je het overzicht met de indeling van de **USB stick** in twee partities: **FAT32** en **NTFS** waarop je bestanden groter dan 4 GB kan plaatsen. De toekenning van de stationsletters gebeurt automatisch maar kan je in **schijfbeheer** aanpassen.



Figuur 4.7: De indeling van de USB stick

4.3.4 Het toevoegen van de verschillende bootmedia

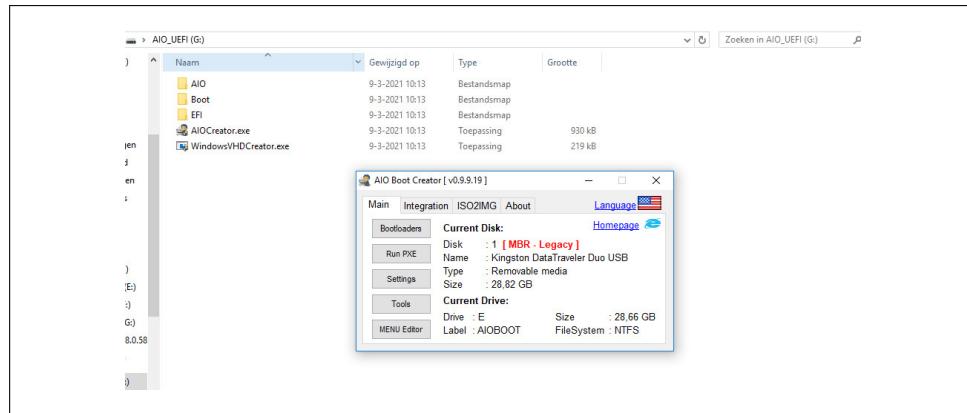
De voorbereiding van de USB stick is gedaan en nu kunnen we starten met het toevoegen van de verschillende bootmedia.

Op de figuur 4.8 hieronder vallen twee zaken op. Je ziet de verschillende mappen **AIO**, **BOOT** en **EFI** en centraal zie je het **scherm** voor de verdere verwerking van de bootmedia.

Opdracht 12

Controleer de bestanden en submappen in de map **AIO**, **Boot** en **EFI**

Opdracht 12: Mapinhoud AIO, Boot en EFI controleren



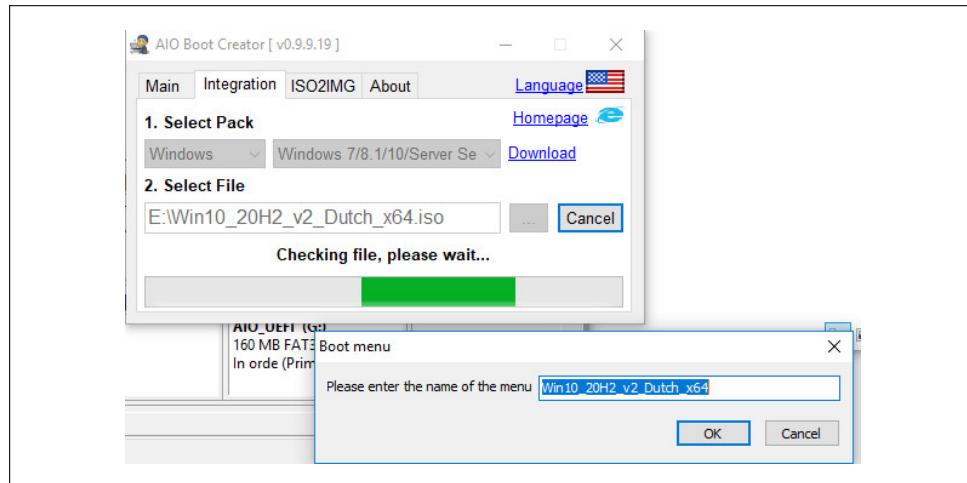
Figuur 4.8: Stap 2: Na de voorbereiding van de USB stick

In dit gedeelte werken we vooral met tabblad **integration**. De andere tabbladen komen minder aan bod.

Op de figuur 4.9 hieronder zie je het **tabblad Integration** waarmee je een **ISO bestand** aan het **bootmenu** kunt toevoegen. Op de figuur is gekozen voor de meest recente)**Windows 10** versie, Nederlandstalige versie en 64 bits die in februari 2021 beschikbaar was.

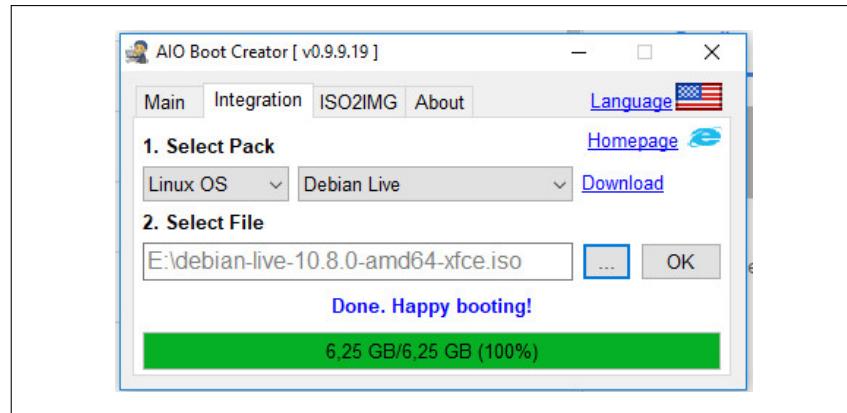
Het onderste detailvenster toont je de **naam** die dit **ISO bestand** in het **menu** zal krijgen.

Op figuur 4.11 op pagina I-99 krijg je een vollediger overzicht krijgt.



Figuur 4.9: De naam waaronder je deze ISO versie terugvindt in het boot-menu

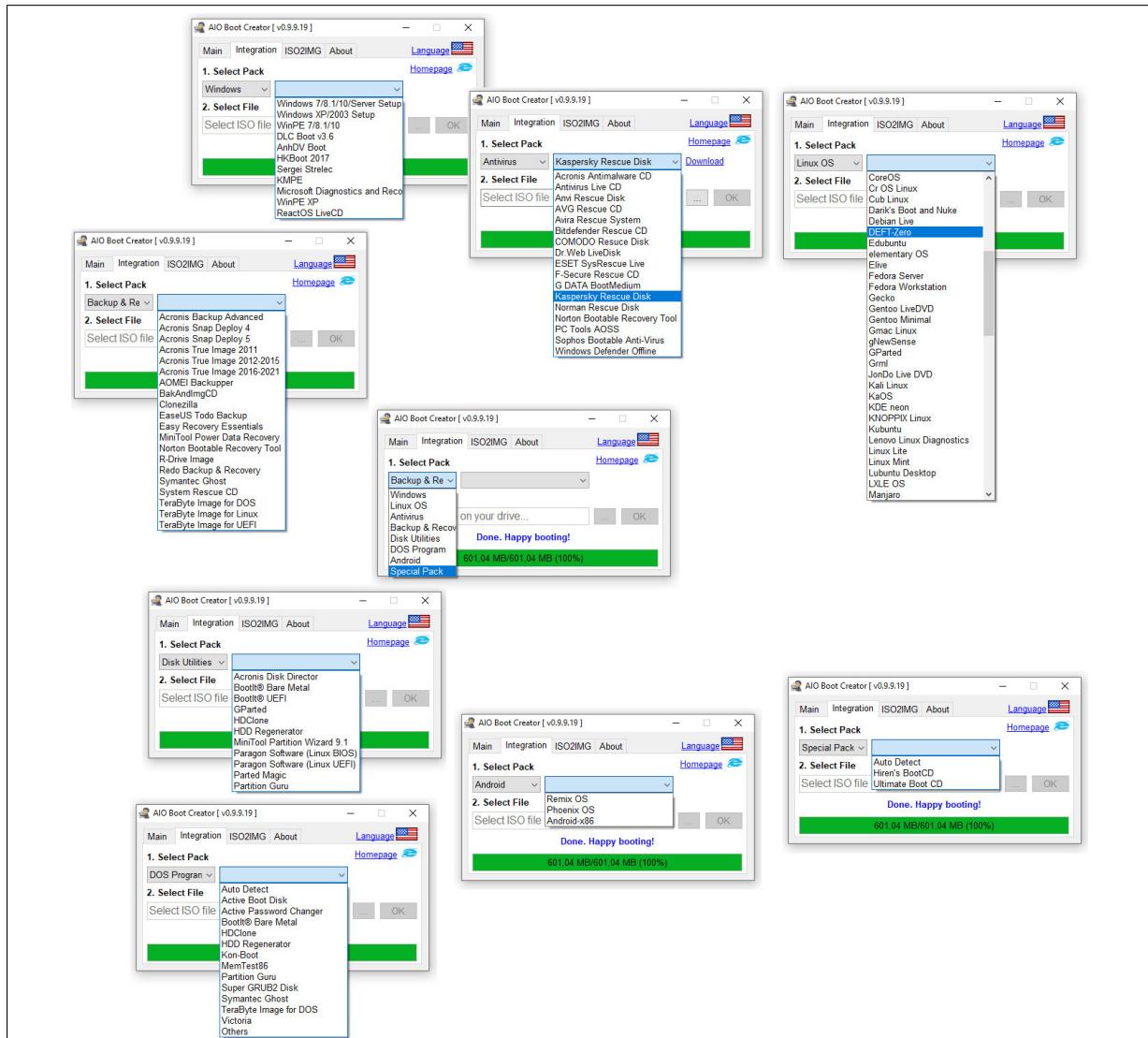
Op de figuur 4.10 hieronder zie je hoe bijvoorbeeld **Debian Live 64 bits versie** in het bootmenu opgenomen wordt



Figuur 4.10: Linux Debian Live voeg je toe

4.3.5 Overzicht van de verschillende mogelijkheden

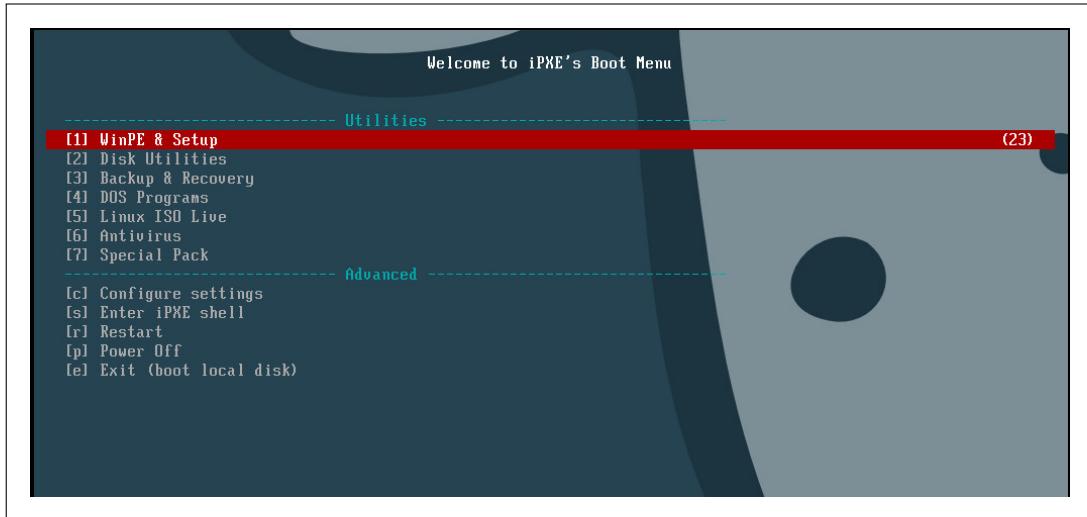
Op de figuur 4.11 op pagina I-99 zie je het overzicht van alle mogelijkheden van dit programma. Je kan de ISO bestanden downloaden, klikt hiervoor op de knop 'download'.



Figuur 4.11: Overzicht van alle mogelijkheden

4.3.6 Overzichtsmenu op de client

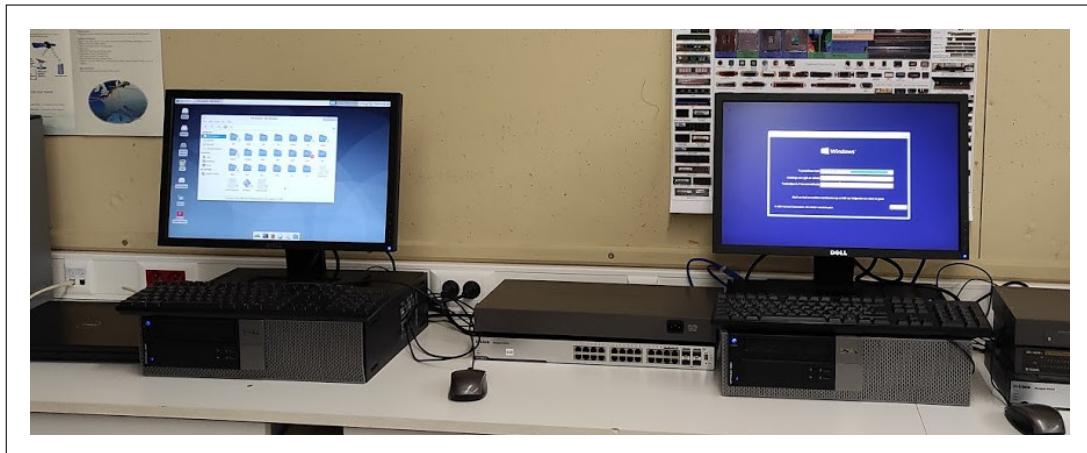
Op de figuur 4.12 hieronder, zie je het overzicht van het bootmenu op het clienttoestel.



Figuur 4.12: het bootmenu op het clienttoestel

4.3.7 Bij het begin van de les

Bij het begin van de les waren twee pc's al opgestart en zagen de leerlingen de situatie, voorgesteld op de figuur 4.13 hieronder. Op de linkerpc was het **bureaublad** van **Debian Live** te zien. Op de rechter computer was het beginscherm van de **Windows 10 installatie**. Beide computers hebben de nodige bestanden via de **PXE server** opgehaald.



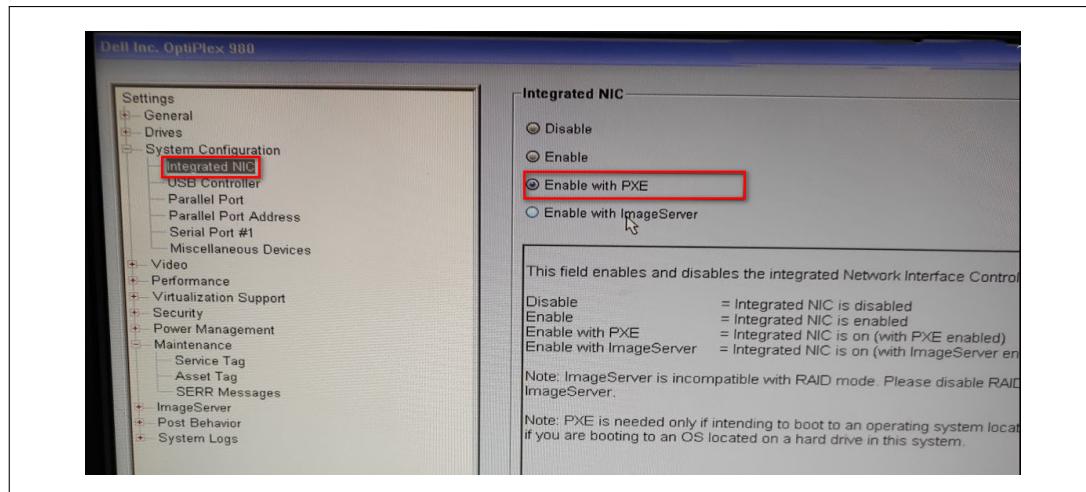
Figuur 4.13: De laboklas bij de start van het labo - 2 pc's opgestart

4.3.8 Noodzakelijk aanpassing aan de Dell netwerkkaart

Je moet de **bootvolgorde** op het **clienttoestel** aanpassen, zodat de **netwerkkaart** bovenaan staat. Op school moest je in het bootmenu bijkomend nog zorgen dat de netwerkkaart **PXE boot** aankan.

Om deze situatie te verrijgen, moeten de leerlingen de eigenschappen van de netwerkkaart aanpassen. Op de figuur 4.14 zie je de **noodzakelijke aanpassing** aan het newerkkaartinstel-

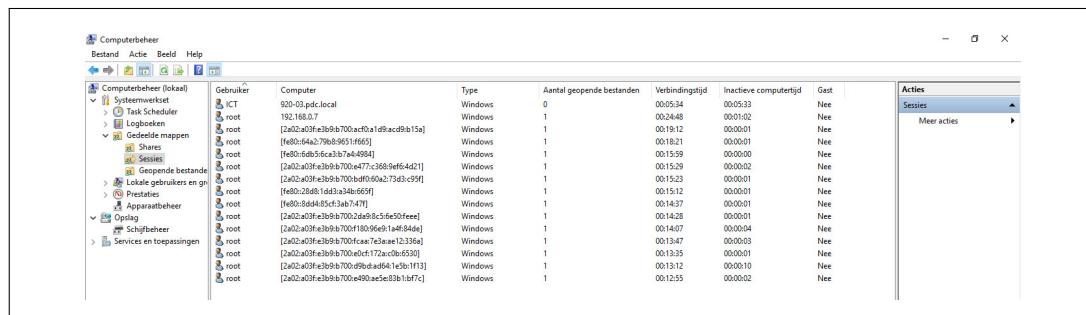
lingen van de Dell computers in de laboklas. Dit laat toe dat de netwerkkaart het **PXE protocol** herkent.



Figuur 4.14: De aanpassing aan de netwerkkaart eigenschappen (bootmenu)

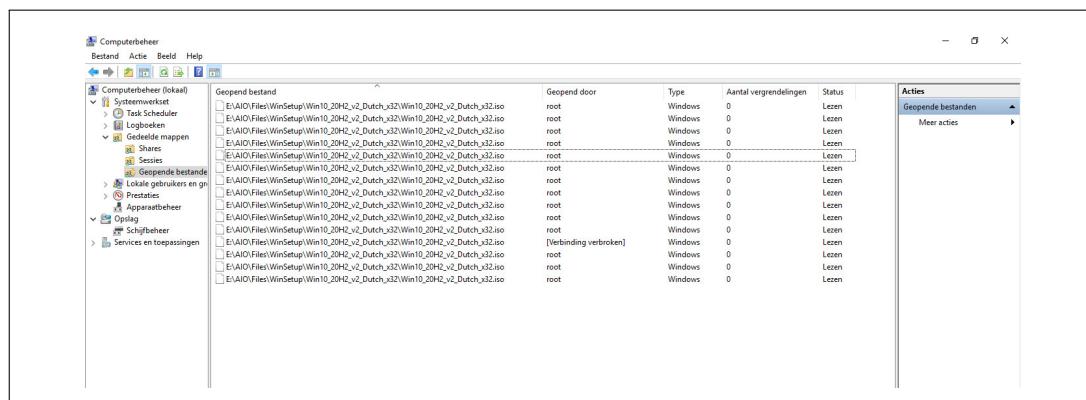
4.3.9 Het gebruik van de gedeelde mappen

Op de onderstaande figuur 4.15 zie je de **verschillende sessies** tijdens het labo waarbij de leerlingen van 5 NIT met deze tool op elke pc **Windows 10** installeerden.



Figuur 4.15: De verschillende sessies bij het gebruik van de tool AIO

Op de figuur 4.16 hieronder, zie je het overzicht van de **geopende bestanden** tijdens dit labo. Het is normaal dat telkens hetzelfde bestand is.



Figuur 4.16: De open bestanden tijdens het labo

Op de bovenstaande figuur zie je al dat het eerste probleem merkbaar is: een verbinding met een bestand wordt verbroken. Uiteindelijk zullen alle verbindingen verdwijnen en valt de installatie van het besturingssysteem stil.

Op de onderstaande figuur 4.17 zie je de verschillende **gedeelde mappen (shares)** tijdens het labo waarbij de leerlingen van 5 NIT met deze tool **AIO** op elke pc **Windows 10** installeerden.

Naam van gedeelde map	Pad naar map	Type	Aantal clientverbindingen	Beschrijving	Acties
1	F:\	Windows	0		
2	E:\	Windows	15		
ADMIN\$	C:\Windows	Windows	0	Extern behe...	
CS	C:\	Windows	0	Standaard\$	
DS	D:\	Windows	0	Standaard\$	
ES	E:\	Windows	0	Standaard\$	
FS	F:\	Windows	0	Standaard\$	
IPC\$	F:\	Windows	0	Externe IPC	
PXE	E:\AIO	Windows	0		
RS	R:\	Windows	0	Standaard\$	

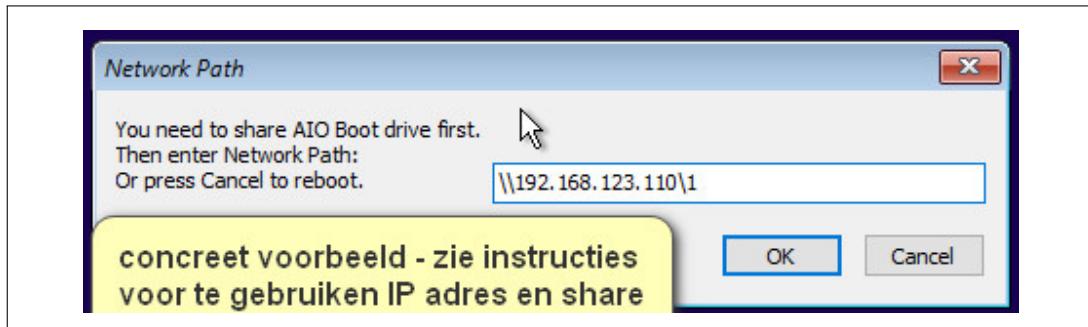
Figuur 4.17: De gedeelde mappen bij het gebruik van de tool AIO

4.3.10 De stapsgewijze installatie van Windows 10

Op de figuur 4.18 hieronder zie je de eerste vraag, met name de **url** naar de gedeelde map. Je moet dus **USB stick delen**, hier met als **share naam** gelijk aan het cijfer **1** voor de eenvoud.

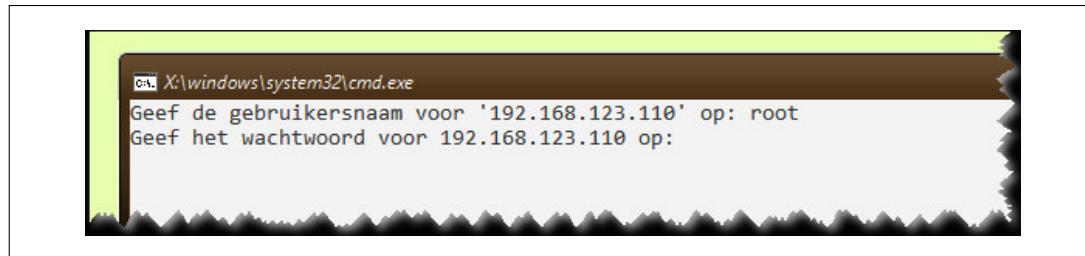
De **UNC** benaming naar de gedeelde map, in het voorbeeld **het ip adres van de AIO PXE server**, gevuld door de naam van de gedeelde map, hier **1**.

Bij het invullen van de gegevens, moet je rekening houden met het **Querty** toetsenbord. De sneltoets voor \ is [ALT][92].



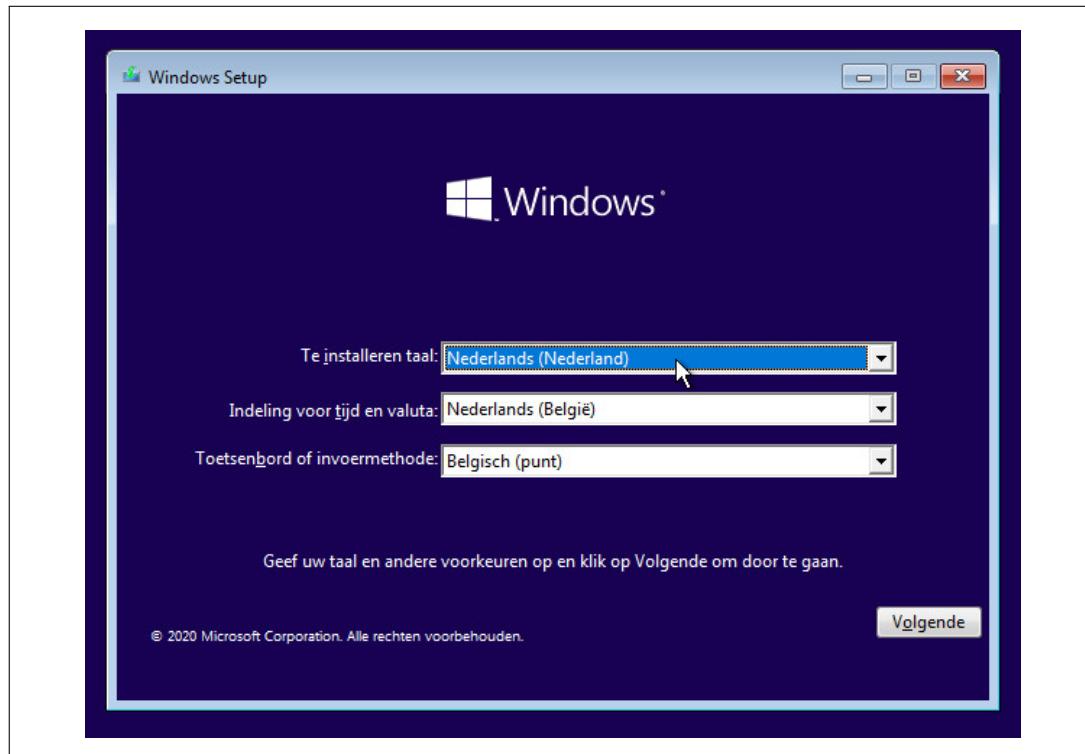
Figuur 4.18: De naam van het pad opgeven

Mogelijk moet je de bovenstaande stap enkele keren herhalen, een typfout is vlug gemaakt. Daarna moet je de naam van een gebruiker van de server vermelden. Op de figuur ?? werd de gebruiker **root** gebruikt met gekend wachtwoord **School99**. Ook die benamingen zijn **Querty veilig**.



Figuur 4.19: Het ingeven van een gebruiker (Root) met wachtwoord.

Als alles goed verloopt, krijg je de figuur 4.20 te zien. Je moet wel nog de nodige aanpassingen maken bij de 'indeling van tijd en valuta', waar je **Nederlands (België)** ingeeft.



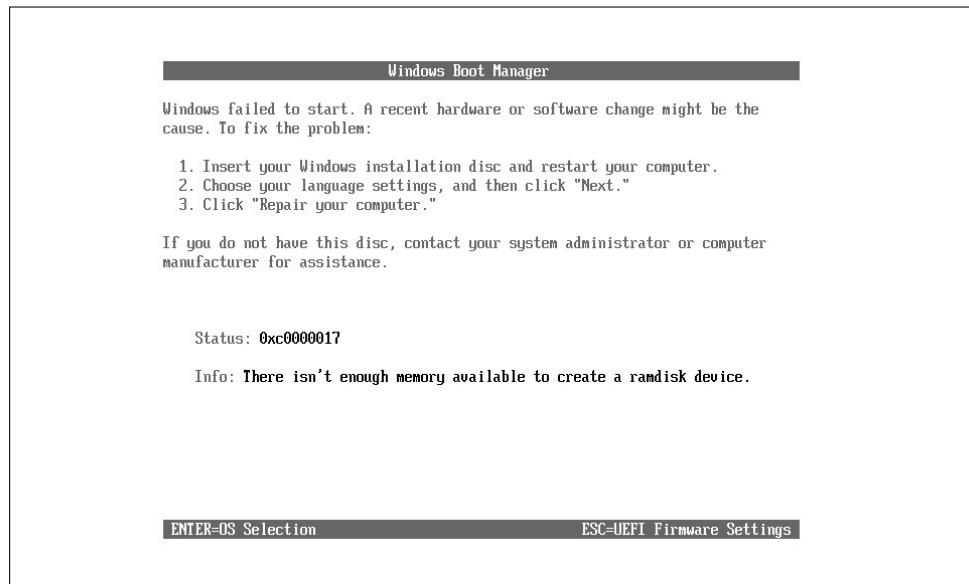
Figuur 4.20: De installatie kan eindelijk starten

De andere schermen tijdens de installatie zijn in de les overlopen en vind je op het beschikbaar beeldmateriaal (zie Smartschool) terug. Dit valt ook buiten het doel van dit cursusdeel maar vind je verderop bij het deel dat specifiek over **Windows 10** handelt.

4.3.11 De andere testen met bootable tools

4.3.11.1 Hiren's boot cd: niet gelukt

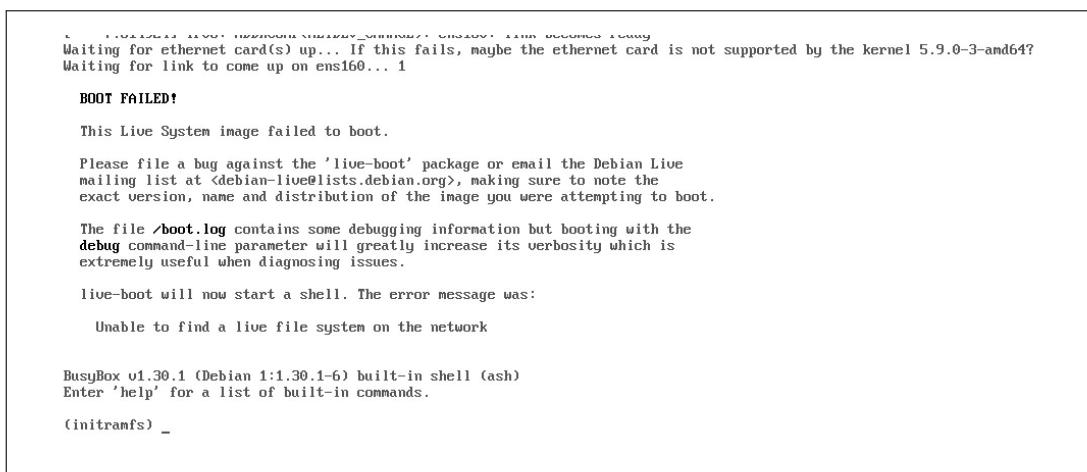
Op de onderstaande figuur 4.21 zie je dat **Hiren's boot cd** niet opstart. Ook deze fout wordt hier niet verder onderzocht. Mogelijks volstaat het verhogen van het geheugen van het client-toestel. Dit verder uitproberen, valt buiten het doel van de cursus in eerste instantie.



Figuur 4.21: Hiren's boot cd

4.3.11.2 Gparted: niet gelukt

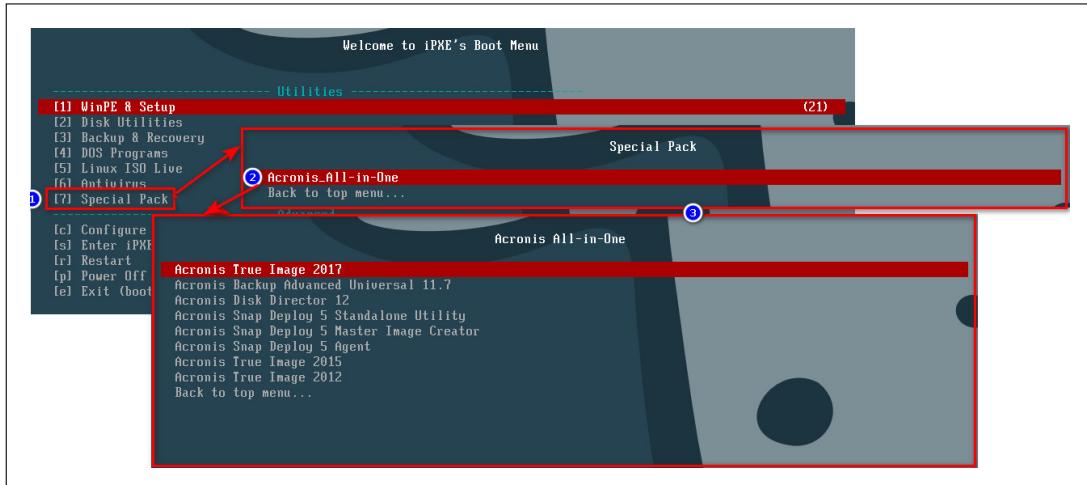
Op de onderstaande figuur 4.22 zie je dat de poging om **Gparted** via **PXE server** op te starten, niet gelukt is. Het valt buiten het bestek van deze cursus om dieper op oorzaak en remedie in te gaan. Je zoekt een andere tool of start Gparted rechtstreeks op.



Figuur 4.22: De test met Gparted is niet gelukt

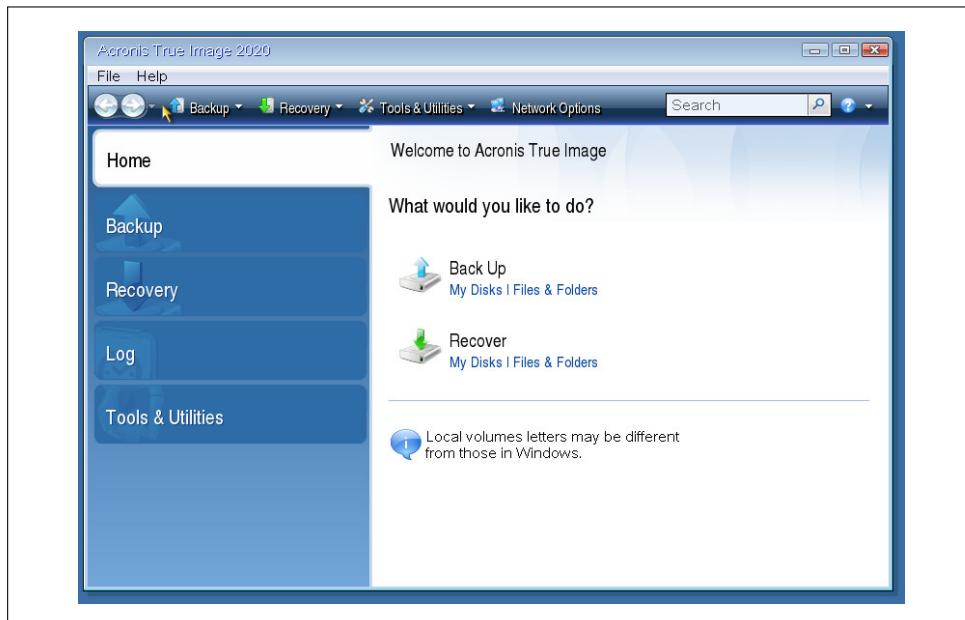
4.3.11.3 Acronis -All in one

Op de onderstaande samengestelde figuur 4.23 zie je de verschillende mogelijkheden van het programma **Acronis**.



Figuur 4.23: Acronis - overzichtsmenu

Op de onderstaande figuur 4.24 zie je dat het programma **Acronis** wel start. Als voorbeeld is hier **true image** gekozen. Ook de andere programma's mag je uittesten.



Figuur 4.24: Acronis true image, gestart via PXE server

4.3.12 Conclusie

Het uittesten van deze tool kan je zowel op de virtuele machine als op een *echt* computernetwerk. Je moet met twee aandachtspunten rekening houden

- een **tool** die wel werkt op een **virtuele machine** kan falen op een gewone computer. Het omgekeerde, met name een tool die werkt op een gewone computer kan falen op een virtuele machine, komt eveneens voor. .
- Ook de versie van **32 bits** en **64 bits** verschillen van elkaar. Soms werkt de ene versie niet en de andere wel.

Analoge taken zijn een goede graadmeter van het doorzettingsvermogen.

4.4 Alternatieve mogelijkheden voor een PxE server

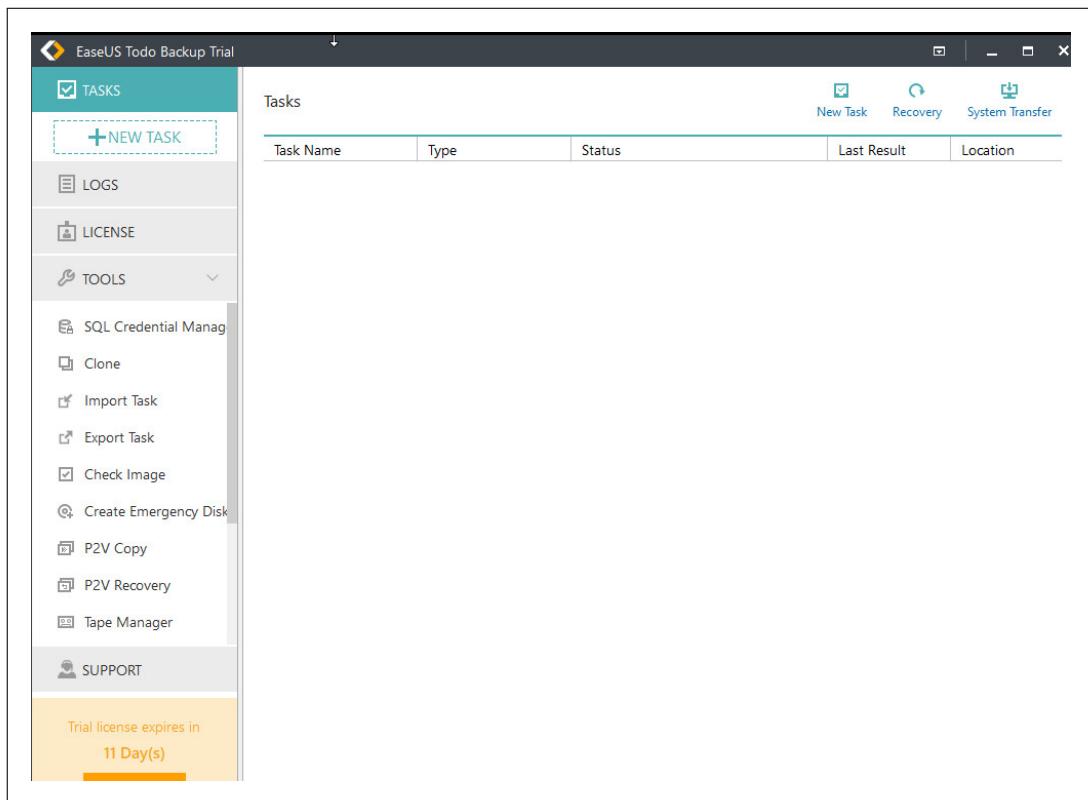
In dit cursusdeel worden een aantal andere tools besproken.

4.4.1 Het programma EaseUS back-up



<https://www.easeus.com/backup-recovery/pxe-boot-server.html>

Een ander, beloftevol programma is **Easeus Back-up** dat ook een gratis **PXE server** heeft. Het programma werd uitgetest. Je vindt hieronder een figuur (figuur 4.25).



Figuur 4.25: Het programma EaseUS

Bij gebruik , blijkt het programma een **trialversie** van **30 dagen** te zijn zonder veel configuratiemogelijkheden voor **PXE** servers. Het programma is niet verder uitgetest.

4.4.2 Het gebruik van FOG

-  <https://fogproject.org/>
-  <https://www.klascement.net/ict/artikels/85240/fogproject-installatietool>
-  https://community.spiceworks.com/how_to/373-fog-server-install-free-opensource-ghost
-  <https://opensource.com/business/16/2/creating-disk-images-with-fog>

FOG is een **Linux** gebaseerde oplossing en een **open source** variant van het bekende programma **Ghost**.²

Op de onderstaande figuur 4.26 zie je het Linux commandline na installatie van het programma.

```
* Setting up FOG Services.....OK
* Starting FOGMulticastManager.service Service.....OK
* Starting FOGImageReplicator.service Service.....OK
* Starting FOGSnapinReplicator.service Service.....OK
* Starting FOGScheduler.service Service.....OK
* Starting FOGPingHosts.service Service.....OK
* Starting FOGSnapinHash.service Service.....OK
* Starting FOGImageSize.service Service.....OK
* Setting up exports file.....OK
* Setting up and starting RPCBind.....OK
* Setting up and starting NFS Server.....OK
* Linking FOG Logs to Linux Logs.....OK
* Linking FOG Service config /etc.....OK
* Ensuring node username and passwords match.....Done

* Setup complete

You can now login to the FOG Management Portal using
the information listed below. The login information
is only if this is the first install.

This can be done by opening a web browser and going to:
http://192.168.3.8/fog/management

Default User Information
Username: fog
Password: password

root@Debian-Server00:/usr/local/fogproject-1.5.9/bin# * Changed configurations:

The FOG installer changed configuration files and created the
following backup files from your original files:
* /etc/vsftpd.conf <=> /etc/vsftpd.conf.1613728917
* /etc/exports <=> /etc/exports.1613728917
```

Figuur 4.26: Het programma FOG (Linux server)

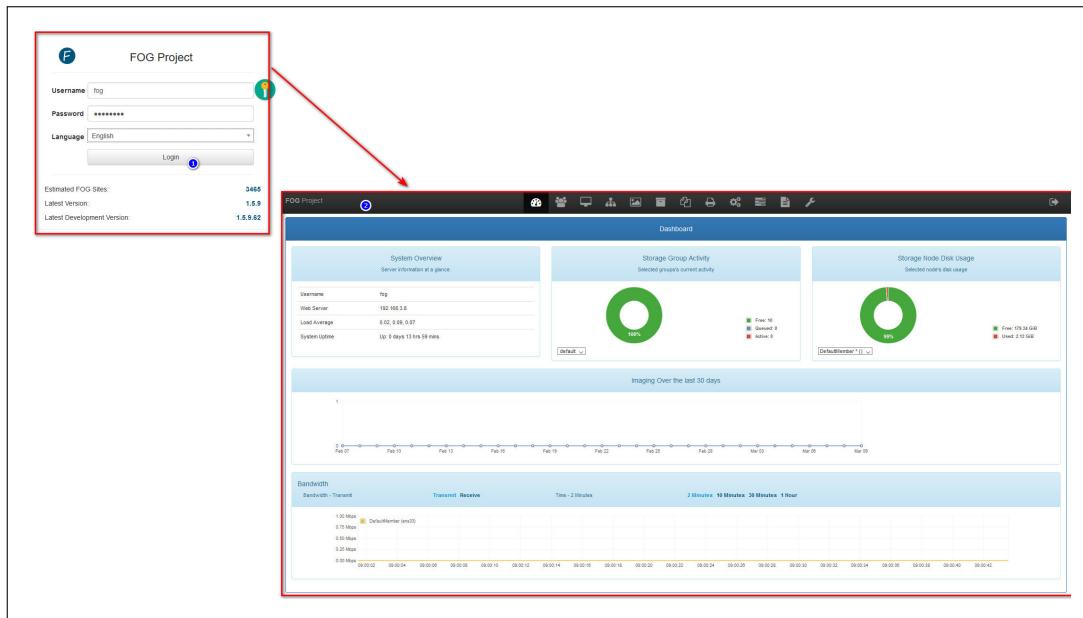
²Ghost was een van de bekendste programma's voor het klonen van een harde schijf waarbij je ook individuele partities kon klonen en terugzetten. Nu is het enkel nog op de bedrijvenmarkt actief, niet meer voor particulieren.

Op school wordt na de herinstallatie van besturingssysteem en alle toepassingssoftware per toestel een individuele kloon van de c:\ genomen en in een afzonderlijke verborgen partitie gezet. Vroeger werd na de avondschool de partitie op de c:\ teruggezet met niet altijd een succesvol einde de ochtend nadien. Nu gebeurt het terugzetten manueel en enkel bij problemen.

Ook voor thuisgebruik is een dergelijke beveiliging van je partitie met het besturingssysteem aangewezen. Hiervoor wordt bijvoorbeeld het Open Source programma **Macrium Reflect** aanbevolen.

Op de figuur 4.27 hieronder vind je een samengestelde tekening met de login (bovenaan links) en het **dashboard / Overzichtscherm** met alle mogelijkheden.

Het beheer gebeurt via een webbrowser.



Figuur 4.27: Het gebruik van FOG via een browser

Niettegenstaande **FOG** ook vermeld is op de lijst van de tools die voor een PXE installatie in aanmerking komen, is dit onderdeel niet verder uitgewerkt. Immers bij de zoektocht naar mogelijke oplossingen, probeer je simultaan een aantal oplossingen in de zoektocht naar een stabiele, reproduceerbare maar toch eenvoudige oplossing.

Fog is wel een tool die later zal verder uitgetest worden. De mogelijkheid om op een vlotte manier de images van de partities na installatie te bewaren op een afzonderlijke schijf in het netwerk, is te handig voor het beheer van grotere computerinstallaties om dit niet te behandelen. Alleen valt het buiten het doel van dit hoofdstuk.

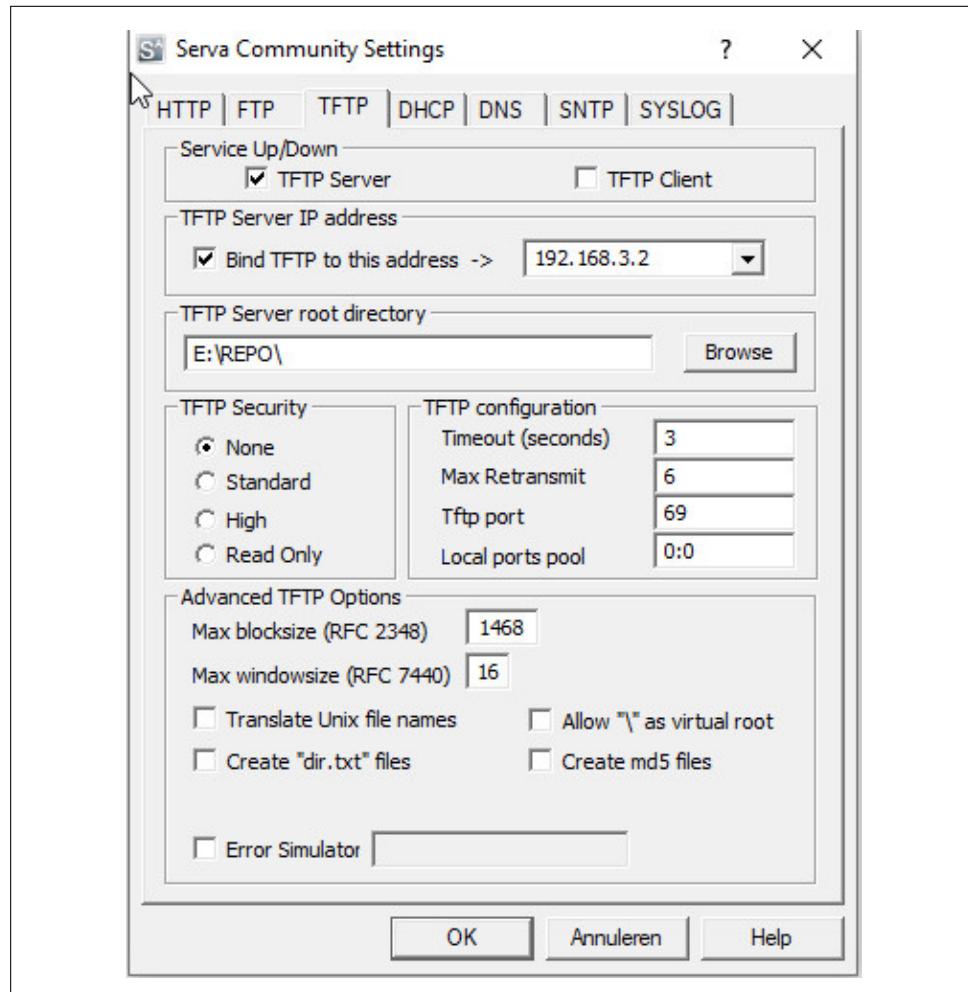
4.4.3 Het programma Serva



<https://www.vercot.com/~serva/>

Een van de veelbelovende tools is **Serva** op de website van <https://www.vercot.com>. De versie die we uitgetest hebben, is de gratis *community* versie, die **maximaal 50 minuten** werkt en dan automatisch stopt en **maximaal 2 clienttoestellen** terzelfder tijd kan doen booten. Deze beperking speelt bij de testen geen rol, bij het implementeren in klasverband is dat blokkerend.

Op de figuur 4.28 hieronder vind je een deel van de verschillende configuratiemogelijkheden van deze tool.



Figuur 4.28: De verschillende mogelijkheden van **Serva**

Op de figuur 4.29 hieronder vind je een deel van de logfile tijdens het uittesten van deze tool.

Serva Community	
10.0 - For personal, non-commercial use only	
HTTP	FTP
	TFTP DHCP BINL SYSLOG LOG
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot SPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot SkuPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot SkuPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot SkuPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot ATPSPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot ATPSPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot ATPSPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot SkuPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot SkuPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot SkuPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot WinSPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot WinSPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot WinSPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot WinSPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot ATPSPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: Read file <[EFT Microsoft Boot ATPSPolicy.p>b> : Mode octet	
[02/19 16:29:41.752] TFTP Err: File <[EFT Microsoft Boot ATPSPolicy.p>b> : error 3 in CreateFile; Het systeem kan het opgegeven pad niet vinden.	
[02/19 16:29:41.878] TFTP Err: Return peers ERROR <[FTFP Aborted-> aborting transfer	
[02/19 16:29:42.424] TFTP Inf: <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootmgfw.efi> : sent bks=1070 blkSz=1456, Total 1557816 bytes in 1s, err recovery=0	
[02/19 16:29:42.424] TFTP Inf: <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootSrvBoot.wim> : Mode octet	
[02/19 16:29:42.424] TFTP Err: Peer returns ERROR <[FTFP Aborted-> aborting transfer	
[02/19 16:29:42.424] TFTP Err: <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootmgfw.efi> : sent bks=1070 blkSz=1456, Total 1557816 bytes in 1s, err recovery=0	
[02/19 16:29:42.424] TFTP Err: Peer returns ERROR <[FTFP Aborted-> aborting transfer	
[02/19 16:29:42.674] TFTP Err: Peer returns ERROR <[FTFP Aborted-> aborting transfer	
[02/19 16:29:42.674] TFTP Err: Read file <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootFonts\wq4_boot.ttf> : Mode octet	
[02/19 16:29:42.799] TFTP Err: Peer returns ERROR <[FTFP Aborted-> aborting transfer	
[02/19 16:29:42.799] TFTP Err: Read file <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootFonts\wq4_boot.ttf> : Mode octet	
[02/19 16:29:42.824] TFTP Err: Peer returns ERROR <[FTFP Aborted-> aborting transfer	
[02/19 16:29:42.824] TFTP Err: Read file <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootFonts\wq4_boot.ttf> : Mode octet	
[02/19 16:29:43.299] TFTP Err: <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootFont.sdr> : sent bks=2178 blkSz=1456 winSz=16, Total 3170304 bytes in 1s, err recovery=0	
[02/19 16:29:43.315] TFTP Err: Read file <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootSrvBoot.wim> : Mode octet	
[02/16:30:10.080] TFTP Inf: <[WIA_WDS WIB10_64]_SERVA_ bootSrvBoot.wim> : sent bks=279357 blkSz=1456 winSz=16, Total 406742568 bytes in 27s, err recovery=0	
[02/16:30:10.174] TFTP Inf: Read file <[EFT Microsoft Boot Policies UnlockToken.pol> : Mode octet	
[02/16:30:21.893] DHCP Inf: Rcvd DHCPDISCOVER from IP 0.0.0.0, MAC VMware/00:00:29:9F:99:E7, ClassID "MSFT 5.0"	
[02/16:30:21.893] DHCP Inf: Address 192.168.3.211 is being OFFERED	
[02/16:30:21.893] DHCP Inf: Broadcasting through local interface [192.168.3.2]	
[02/16:30:21.956] DHCP Inf: Rcvd DHCPREQUEST from IP 0.0.0.0, MAC VMware/00:00:29:9F:99:E7, ClassID "MSFT 5.0"	
[02/16:30:21.956] DHCP Inf: Address 192.168.3.211 is being ACKED	
[02/16:30:21.956] DHCP Inf: Broadcasting through local interface [192.168.3.2]	
[02/19 17:09:07.909] KRN1 Inf: Serva Community timeout; Stopping all services	

Figuur 4.29: Het gebruik van Serva, community versie

Bij het gebruik van deze tool in **community** versie, verloopt het toevoegen van **Windows ISO bestanden** vlot; de ISO bestanden van andere distributies, verloopt minder vlot want je moet zelf een configuratiebestand, zoals hieronder (figuur 4.30) schrijven. Bij **AIO** gebeurde dit automatisch.

```
█ ServaAsset.inf - Kladblok
Bestand Bewerken Opmak Beeld Help
; -Serva v3.0 Non-Windows Asset Information File
; -Boot/Install:
; SUSE Linux Enterprise / openSUSE Linux
; -Tested on:
; SLE-12-SP2-Server-DVD-x86_64-GM-DVD1.iso
; SLE-12-SP2-Desktop-DVD-x86_64-GM-DVD1.iso
;
; openSUSE-13.2-DVD-x86_64.iso
; openSUSE-13.2-DVD-i586.iso
;-Require:
; \SERVA_REPO\ offered as HTTP root
;-Notes:
; -
[PXESERVA_MENU_ENTRY]
asset      = GPArted
platform   = x86_64

;kernel_bios    = /NWA_PXE/$HEAD_DIR$/boot/x86_64/loader/linux
kernel_bios    = /NWA_PXE/$HEAD_DIR$/live/vmlinuz
;append_bios    = initrd=/NWA_PXE/$HEAD_DIR$/boot/x86_64/loader/initrd splash=silent vga=0x314 showopts netdevice=bootif inst
append_bios    = initrd=/NWA_PXE/$HEAD_DIR$/live/initrd.img splash=silent vga=0x314 showopts netdevice=bootif install=http:
c
ipappend_bios = 2

;kernel_efi64   = /NWA_PXE/$HEAD_DIR$/boot/x86_64/loader/linux
kernel_efi64   = /NWA_PXE/$HEAD_DIR$/live/vmlinuz
;append_efi64   = initrd=/NWA_PXE/$HEAD_DIR$/boot/x86_64/loader/initrd splash=silent vga=0x314 showopts netdevice=bootif inst
append_efi64   = initrd=/NWA_PXE/$HEAD_DIR$/live/initrd.img boot-live config components unionoverlay username=leerling no
ipappend_efi64 = 2
```

Figuur 4.30: Een voorbeeld van configuratiebestand **ServaAsset.inf**

Het bestand **ServaAsset.inf** zoals in figuur 4.30 hierboven, geldt als voorbeeld. Uiteindelijk is deze techniek ook niet verder uitgetest.

4.5 Nabespreking

In dit cursusdeel zijn vele tools besproken, en niet allemaal met een werkbaar resultaat. Wat je uit dit hoofdstuk kan leren, is de ervaring dat het niet altijd evident is om een beloftevolle tool in je eigen werkomgeving bruikbaar te maken.

Ook als een tool niet lukt, is het waardevol om die te bespreken. Best worden dan ook de randvoorwaarden vermeld. Mits veel meer tijd kan elke tool aangepast worden en toch werkbaar zijn, alleen ontbreekt die tijd te vaak.

4.6 Wat moet je kennen en/of kunnen?

- ? Bespreek een gegeven of gevonden tool om de pc vanuit het netwerk te starten
- ? Noteer een stappenplan om AIO te gebruiken bij de installatie van Windows 10 in één volledige computerklassen

Deel II

Windows 10: de basis

1 Het besturingssysteem Microsoft Windows 10

1.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk leer je de kennis van het vorig deel toepassen op **Windows 10**. Volgend jaar leer je werken met het **serverbesturingssprogramma Windows server 2019**.

Een **belangrijk deel** van de **doelstellingen** zijn in het **eerste deel van de cursus, onafhankelijk** van het gekozen **besturingssysteem, beantwoord**. We beperken ons in de deel over **Windows 10** tot wat specifiek ervoor is.

1.2 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.



https://www.youtube.com/watch?v=9GDX-IyZ_C8



[https://www.youtube.com/watch?v=Xjq0k1jBZnY&ab_channel=](https://www.youtube.com/watch?v=Xjq0k1jBZnY&ab_channel=JackChapple)

JackChapple Dit is een van de vele video's over de geschiedenis van Microsoft.

Opdracht 13

Bekijk de video <https://www.youtube.com/watch?v=Xjq0k1jBZnY> over de geschiedenis van Microsoft. Daarna voer je volgende taken uit:

- Bespreek deze film, vooral in termen van *nuttig/overbodig, saai/interessant*, en wat je bijgeleerd hebt
- Zoek een andere **video** (of online **document**) over de **geschiedenis** van **Microsoft**. De **url** en **bespreking** noteer je **hieronder**.
- Zoek een **video** (of online **document**) over de geschiedenis van **Windows**. De **url** en **bespreking** noteer je **hieronder**

Opdracht 13: De geschiedenis van Microsoft en Windows

1.3 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
BitLocker	BitLocker is een ingebouwde tool om harde schijven te versleutelen . Het is beschikbaar op Windows 10 professional maar niet op Windows 10 home editie
AppLocker	AppLocker is een ingebouwde tool om de toegang tot softwareprogramma's op de computer te beheren. Het wordt in grottere bedrijfsnetwerken gebruikt.
LTSC	LTSC , voluit Long-Term Service Channel , is een versie van Windows met langere ondersteuning en beveiligingsupdates dan de gewone versies.
IoT	IoT , voluit Internet of Things , is een verzamelnaam van (kleinere) netwerkcomponenten die met andere toestellen in verbinding staan en data uitwisselen . Deze netwerkcomponent bestaat voornamelijk uit sensoren , bijvoorbeeld een temperatuurssensor , en de nodige onderdelen om de verbinding met het netwerk te realiseren. Voorbeelden zijn de internetcamera's, fijnstofmeettoestellen van https://hoemeetiklucht.eu/ , smartware,... ¹
whiteboard	In deze context is een whiteboard , soms ook smartboard genoemd, een digitaal, interactief bord dat bij presentaties en opleidingen kan gebruikt worden. Het is niet de bedoeling dat je op dat bordoppervlak met gewone, uitwisbare stiften schrijft. Je gebruikt enkel speciale aanwijstoestellen. Een voorbeeld van dergelijk bord is het Microsoft Surface Hub . In de algemene, klassieke betekenis is een whiteboard een wit bordoppervlak waarop je met uitwisbare stiften kan schrijven. Er is geen interactie noch verbinding met een computertoestel .

vervolg op volgende pagina

¹<https://pcmweb.nl/artikelen/nieuws/2do-lijst-voor-het-iot-security-en-nieuwe-wifi>, geconsulteerd op 2021-04-11

Begrip	Omschrijving
OEM	<p>OEM, voluit maar niet te kennen original equipment manufacturer, wordt in twee betekenissen gebruikt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • OEM is een fabrikant die onderdelen maakt die door een andere fabrikant in het eindproduct verwerkt worden en zo aan de klant verkocht. • OEM verwijst naar het type licentie die verbonden is met het toestel en niet naar een ander computertoestel mag getransfereerd worden.
MAK	<p>MAK, voluit Multiple activation key is een volume licentiesleutel voor een voorafbepaald aantal licenties. De teller wordt door Microsoft zelf bijgehouden. Bij buitengebruikstelling of vervanging van een computer zal er geen licentie kan je geen licentie recupereren.</p>
KMS	<p>KMS, voluit Key Management System, is een volume licentiesleutel voor een voorafbepaald aantal licenties. De teller wordt door een eigen server, die in verbinding staat met Microsoft bijgehouden. De licentie geldt maar voor een beperkt aantal dagen (stel 180 dagen) en vervalt daarna. De vervallen licentie is echter opnieuw toekenbaar aan het toestel voor een nieuwe beperkte periode. De licenties van buitendienstgestelde computers worden met dit systeem na de geldigheidsduur van de licentie wel gerecupereerd.</p>
build	<p>build is een term uit de software-ontwikkeling. Het slaat zowel op het compileerproces van broncode tot uitvoerbaar computerprogramma als op het eindresultaat, het computerprogramma. In deze cursus wordt build gebruikt voor de versienummer van het Windows 10 besturingssysteem</p>
SoHo	<p>SoHo, ook wel soho en SOHO geschreven en voluit Small office Home Office is de omschrijving een kleinere KMO van 1 tot 10 personen en (in deze context) de informaticaconfiguratie die hiervoor geschikt is.</p>

vervolg op volgende pagina

Begrip	Omschrijving
KMO	<p>KMO, voluit kleine en middelgrote onderneming is Een KMO is een zelfstandig bedrijf met minder dan 250 werknemers én met een jaaromzet van maximum € 50 miljoen óf een balanstotaal van maximum € 43 miljoen.</p> <p>Een kleine onderneming (ko) is een zelfstandig bedrijf met minder dan 50 werknemers én met een jaaromzet van maximum € 10 miljoen of een balanstotaal van maximum € 10 miljoen.²³</p> <p>In Nederlands gebruikt men niet de term KMO maar wel de term MKB, met name Midden en Klein bedrijf⁴</p>

Tabel 1.2: Overzicht van de basisbegrippen

1.4 Het doel van een besturingssysteem

 2.1.2 *De functies van een besturingssysteem toelichten.*

in de vorige module over **computerbeheer** leerde je een pc samen te stellen in functie van de noden van de gebruiker. De keuze van moederbord met je voorkeur voor een bepaalde chipset, de gekozen processor en type geheugen, zijn niet volledig onafhankelijk te kiezen.

Echter na het samenstellen van je pc, gemonteerd in een case met geschikte voeding, volstaat niet om bv je muziek op Spotify af te spelen. Er ontbreekt nog een belangrijke component: het **besturingssysteem**. In deze lessenreeks leren we **Windows 10** gebruiken. In vervolgopleidingen volgend jaar, komen **Windows server 2019** en **Debian Linux** aan bod.

Het **doel** van het **besturingssysteem** kan je samenvatten als een combinatie van twee zaken

- de **hardware** van de computer **beheren**
- het **gebruik** van **toepassingsprogramma's** mogelijk maken.

Deze twee **kerntaken** zijn **niet de enige taken** van een besturingssysteem. In de vorige hoofdstukken vind je er meer diepgaande studie van de taken en functies van het besturingssysteem. Zie bijvoorbeeld de oplijsting en verdere bespreking van de functies van het besturingssysteem in het cursusdeel 1.5 **De functies van een besturingssysteem** op pagina I-8⁵

²Deze grensbedragen moet je voor **dit vak niet van buitenkennen** voor dit vak, maar mogelijks wel voor bedrijfseconomie.

³<https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/kmo-portefeuille/voorwaarden/de-europese-kmo-definitie>, geconsulteerd op 2021-04-08

⁴De verklaring van KMO staat hier ter volledigheid en is geen leerstof voor het examen.

⁵In deze tekst zijn de begrippen **doel**, **functie** en **taken** van een besturingssysteem als **synoniemen** te beschouwen. Taalkundig is er een onderscheid, ook zal je bij de formulering van doelstellingen voor andere opleidingsniveau's wel het onderscheid tussen **doel** en **functie** terugvinden.

1.5 Microsoft en Windows

Het zou geen evidente opgave zijn als je iemand moest vinden 'ergens op deze planeet' die **Microsoft** of **Windows** niet **kent** als **begrip**. Ook als je een overtuigd **Apple** of **Linux** **gebruiker** bent, zal je wellicht al met **Microsoft producten** gewerkt hebben.

Microsoft is al zo'n 40 jaar bezig met het verder ontwikkelen van het besturingssysteem **Windows**, vertrekkend van de eerste versies van **MS DOS** en van de grafische interface erboven zoals **Win 3.0**.

De geschiedenis van Microsoft en zijn producten zoals **Windows 10** en **MS Office** beschrijven, valt buiten het bereik van deze cursus. Je vindt op https://nl.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows de nodige achtergrondinformatie. Dit heb je reeds als een verwerkingstaak gekregen (zie 13 **Achtergrondinformatie en voorkennis** pagina II-3)

De cursus focust op het **gebruik** van **Windows 10** is thuis- en KMO-omgeving (**SoHo**)

1.6 De verschillende versies van Windows 10

1.6.1 Tot nader bericht : altijd Windows 10

Zoals je bij de verkenning leerde, heeft Microsoft ervoor gekozen om het **besturingssysteem** tot nader bericht **Windows 10** te heten en niet meer na enkele jaren te veranderen zoals met eerdere versies zoals Windows Me (en Windows 2000), Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 en 8.1 en vervolgens Windows 10 maar geregeld aanpassingen te doen en te werken met **build numbers**.

De **eerste versie** van **Windows 10** kwam uit in **2015**. De huidige **build** is **20H2** sinds oktober 2020.⁶. De computer met een eerdere build wordt automatisch aangepast naar de laatste versie.⁷

1.6.2 Welke versies zijn er?

Hieronder vind je de verschillende Windows 10 versies verder uitgewerkt. De **eerste twee versies**, met name de **Home** en de **professional** editie, zijn de meest courante die je ook vlot in de handel aantreft. De **andere** versies zijn **speciale** edities voor een **welbepaalde werkomgeving** en vaak enkel via **speciale licenties** te verkrijgen.⁸⁹¹⁰

⁶https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_10_version_history, geconsulteerd op 2021-04-08

⁷Bij de installatie van het besturingssysteem in de laboklas in februari-maart 2021, kon je opmerken dat de computers gemiddeld één lesuur niet bruikbaar waren door de installatie van de laatste versie die volledig op de achtergrond doorgaat. Je kan dit beperken door een ISO installatiebestand te gebruiken die zelf al de laatste versie bevat.

⁸<https://computingwhich.co.uk/hc/en-gb/articles/115004450029-Windows-10-which-version-is-right-for-you->, geconsulteerd op 2021-04-10

⁹<https://www.techradar.com/news/windows-10-pro-vs-windows-10-home-all-the-differences-explained>, geconsulteerd op 2021-04-11

¹⁰De termen **versie** en **editie** worden in deze tekst als **synoniem** beschouwd.

1.6.2.1 Windows 10 Home editie

De **Windows 10 home editie** mag je beschouwen als de **standaard editie** van Windows 10. De computer die je in de handel als privé-persoon koopt, heeft standaard deze versie.

De verschillende systeem-updates worden automatisch geïnstalleerd. Je systeem is via een ingebouwde firewall en anti-virusprogramma beschermd.

1.6.2.2 Windows 10 Professional editie

De **Windows 10 professional editie** is de versie voor **bedrijfscomputers**. Het heeft dezelfde mogelijkheden als Windows 10 **Home**, uitgebreid met onder andere de mogelijkheid om de computer deel te laten uitmaken van een **servergestuurd netwerk** (met Active directory en **centrale aanmelding**), met **BitLocker** en met de mogelijkheid tot beheer op afstand via de tool '**verbinding**' met een **extern bureaublad**' van een willekeurig clienttoestel.¹¹.

1.6.2.3 Windows 10 Enterprise editie

De **Windows 10 enterprise editie** is de versie voor **bedrijfscomputers** in grotere netwerken en focust op een **betere beveiliging** dan met Windows 10 prof. Je kan bijvoorbeeld gebruik maken van **AppLocker**.

Om deze Windows versie te gebruiken, moet elk toestel zelf al een **Windows 10 pro** licentie hebben en moet je bovendien een **volume licentie** kopen om van de extra mogelijkheden gebruik te maken.

1.6.2.4 Windows 10 Enterprise LTSC editie

De **Windows 10 Enterprise LTSC editie** is een speciale versie van Windows 10 Enterprise met een langere ondersteuning tot 10 jaar extra voor de veiligheidsupdates.

1.6.2.5 Windows 10 Mobile editie

De **Windows 10 mobile editie** is de versie voor **draagbare toestellen** zoals **smartphones** en **tablets**.

1.6.2.6 Windows 10 Mobile Enterprise editie

De **Windows 10 Mobile Enterprise** is de versie voor **tablets** en **Smartphones** bij grotere **bedrijfsnetwerken**.

1.6.2.7 Windows 10 S editie

De **Windows 10 S editie** is de versie, initieel bedoeld voor **schoolnetwerken**. Het is een **uitgeklede** versie die **beperktere systeemeisen** en dus bruikbaar voor oudere computerhardware en tablets.

¹¹Op de clientcomputer moet je niet verplicht met een Windows 10 prof. editie werken. Je kan op de **client ook** met **Windows 10 home** en zelfs met een **Linux** en de correcte tools werken.

Het **belangrijkste verschil** met een **andere Windows 10 editie**, is de verplichting om uitsluitend software uit de **Microsoft store** te installeren. Uit veiligheidsoverweging kan je geen andere software installeren, dus ook niet **Google Chrome** of **Firefox** want deze programma's vind je **niet** in de **Microsoft store**.

Deze versie zou **Windows 10 Mobile editie** in de toekomst vervangen.¹²

1.6.2.8 Windows 10 Pro for workstations

De **Windows 10 Pro for workstations** is een speciale versie van **Windows 10 pro** waarbij de nadruk ligt op het streven naar een **maximale performantie** bij het uitvoeren **arbeidsintensieve taken**.

Je hebt **ondersteuning** voor maximaal **4 processoren**, maximaal **6 TB werkgeheugen**, het gebruik van **ReFS** bestandsbeheersysteem en permanent werkgeheugen.

Het permanent werkgeheugen laat je bijvoorbeeld toe om bestanden te gebruiken, zelfs als de computer afgesloten is.¹³.

1.6.2.9 Windows 10 Education

De **Windows 10 Education editie** is een speciale versie, **aangeleid** van **Windows 10 Enterprise** en bestemd voor grotere schoolnetwerken. Het heeft de **beveiligingsmogelijkheden** zoals de **Enterprise editie**.

In tegenstelling tot de Enterprise editie, kan je deze versie ook installeren als **upgrade** van een computer met **Windows 10 Home editie**.

1.6.2.10 Windows 10 Pro Education

De **Windows 10 Pro Education editie** is een speciale versie, **aangeleid** van **Windows 10 Education** waarbij een aantal mogelijkheden uitgeschakeld zijn.

1.6.2.11 Windows 10 core IoT

De **Windows 10 core IoT editie** is een speciale versie, ontwikkeld voor **IoT randapparatuur**. Je kan deze versie **gratis** downloaden en gebruiken.¹⁴

1.6.2.12 Windows 10 Team

De **Windows 10 Team editie** is een **speciale versie**, ontwikkeld voor een **Microsoft Surface hub**, de **Microsoftversie** van een interactief **whiteboard**.

¹²<https://computing.which.co.uk/hc/en-gb/articles/115004450029-Windows-10-which-version-is-right-for-you->, geconsulteerd op 2021-04-10

¹³<https://www.techradar.com/news/windows-10-pro-vs-windows-10-home-all-the-differences-explained>, geconsulteerd op 2021-04-10

¹⁴<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/iot-core/downloads>, geconsulteerd op 2021-04-11

1.6.2.13 Andere versies

De bovenstaande lijst is zo volledig mogelijk gemaakt, maar zal wellicht na verloop van tijd onvolledig zijn. Andere afgeleide versies zal je dan kunnen vinden.

1.6.3 De Europese N-versies van Microsoft Windows 10

Bij de **installatie** van het **besturingssysteem** zal je wellicht een keuze moeten maken tussen de **N-versie** en de gewone versie. Deze keuze heb je alleen in **Europa** en is een gevolg van een **veroordeling** van Microsoft in **2004** na een **Klacht** door de **Europese commissie** op basis van **anti-monopolie wetgeving**. De directe aanleiding was de vaststelling van de **koppelverkoop** waardoor je bij aankoop van het Microsoft besturingssysteem (toen Windows XP) ook automatisch koos voor **Windows mediaplayer**. Microsoft werd veroordeeld tot het betalen van afgerond **500 miljoen EUR** en het aanbrengen van de nodige aanpassingen.

Microsoft bracht dan een **variant** van de **bestaande versies** van het besturingssysteem uit, aangeduid met **de letter N** en zonder onderdelen zoals **Windows mediaplayer**, en verwante tools. De **prijs** is **dezelfde** als die van de gewone versies.

Een **tweede soortgelijke procedure** enkele jaren later viseerde de **browser Internet Explorer** die ingebouwd in het besturingssysteem zelf was zodat je het niet kon verwijderen van je systeem en een andere browser gebruiken. Microsoft werd in 2009 veroordeeld tot het betalen van een boete van afgerond **730 miljoen EUR**. Sindsdien krijg je bij installatie van de besturingssysteem **expliciet** de vraag welke browser je wilt installeren. Je hebt keuze uit de klassieke browsers, waaronder Firefox en Chrome.

In de **praktijk** zal je wellicht de gewone versie met **Windows media player** kiezen. Je kan trouwens via een Microsofttool (url: <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=48231>) de ontbrekende mediacomponenten installeren en de **N-versie** upgraden tot de **gewone versie**.¹⁵¹⁶¹⁷

¹⁵<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:62004TJ0201&from=EN>, geconsulteerd op 2021-04-11

¹⁶https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Corp._v._Commission, geconsulteerd op 2021-04-10

¹⁷<https://www.dw.com/en/microsoft-slapped-with-biggest-fine-in-eu-history/a-1149932>, geconsulteerd op 2021-04-09

1.6.4 Welke versies vind je te koop?

Bij de aankoop van **Windows 10** moet je een aantal keuzes maken. Op de figuur 1.1 hieronder vind je een aantal voorbeelden van het antwoord op de Googlevraag *Windows 10 buy* op 9 april 2021.



Figuur 1.1: Een voorbeeld van de verschillende Windows 10 versies

De figuur 1.1 hierboven leert ons een aantal verschillen:

- de **prijs** verschilt sterk tussen enkele euro's en enkele honderden euro's.
- bij een aantal staat de vermelding **OEM**
- de vermelding **32 of 64 bits**
- de vermelding **home** en **professional**, soms afgekort tot **pro**.

Tenzij voor oudere computersystemen, koop je altijd die **64 bits** versie. Dit geeft je de beste performantie.

Als **student in hoger onderwijs** en als je **hogeschool of universiteit** aangesloten is, kan je **gratis licenties** van bijna alle **Microsoft producten** krijgen via **MSDNAA** op <https://www.academicshop.be/msdnaa/>. Circa tien jaar geleden was het ook mogelijk voor scholieren in IT opleidingen zoals **informaticabeheer** en **netwerken & IT** en **cursisten** in soortgelijke **CVO-opleidingen** om aan te sluiten. Microsoft heeft die samenwerkingsverbanden gestopt en focust zich enkel nog op het hoger onderwijs.

1.6.5 Het gebruik van een OEM versie

Een **OEM** licentie voor bv **Windows 10** of **MS Office** mag niet op een ander toestel geïnstalleerd en gebruikt worden, zelfs niet als het oorspronkelijk toestel buiten dienst wordt genomen. De ondersteuning van MS Windows zal ook niet door Microsoft maar door de fabrikant van het computertoestel moeten gebeuren.¹⁸

Bij de **aankoop** van een nieuw computertoestel, zal vaak **Windows** vooraf geïnstalleerd zijn en dat zal meestal een **OEM versie** zijn. Stel je zelf een pc samen, kan je in de webwinkel

¹⁸In de praktijk is het wel zo dat je zelfs voor een retailvenster moeilijk naar Microsoft kan bellen voor ondersteuning. Ter herinnering, als Microsoft je zelf opbelt voor een computerprobleem op jouw computer, ben je eerder het slachtoffer van spam, tijdverlies of erger zoals een oplichting, dan een dankbare klant met computerprobleem.

dan ook zelf een OEM versie aankopen. In principe kan je dit enkel aankopen samen met de aankoop van een nieuwe computer (of belangrijke computeronderdelen). In de praktijk is het wel zo dat er geen strenge controle is en dat je voor een oudere computer nog altijd een **MS Office** in goedkopere OEM versie kan aankopen.

Een standaardlicentie, ook wel **retail versie** geheten mag wel op een andere computer overgedragen worden. Het is evident dat je de oorspronkelijke licentie op het oorspronkelijk toestel niet meer (kan) gebruiken.

Opdracht 14

Je hebt voor een nieuwe samengestelde computer een nieuwe licentie nodig.

Kies je voor een OEM of voor een retailversie? Zoek de nodige argumenten voor rollenspel en/of klasgesprek.

Deze vraag beantwoordt je eerst individueel om nadien in groep te overleggen.

Opdracht 14: Kies je voor een OEM of een retailversie

1.6.6 Licentiebeheer in grotere netwerken

Op de **eerste plaats** kan je gebruiken van **merkpc's** met **voorafgeïnstalleerd** besturingssysteem. Je zorgt voor een **back-up** van de **installatiepartities**, bijvoorbeeld met **Macrium Reflect** en kan op die manier een herinstallatie van het besturingssysteem zonder licentiezorgen uitvoeren.

In de meeste gevallen ga je de licenties **actiever opvolgen** en maak je gebruik van een **volume licentie** al dan niet met een **eigen licentieserver**.

Volumelicenties kan je in twee versies aantreffen:¹⁹²⁰

- **MAK** of voluit **multiple activation key**. Dit is vooral geschikt voor **bedrijfsnetwerken** met computers die zelden op het bedrijfsnetwerk aangesloten zijn.
- **KMS**, of voluit **Key management system**. Dit systeem is vooral geschikt voor **bedrijfsnetwerken** met **computers** die **(bijna)** altijd op het bedrijfsnetwerk **aangesloten** zijn.

¹⁹<https://licensingapps.microsoft.com/product-activation>, geconsulteerd op 2021-04-10

²⁰https://medium.com/@breich_84283/the-difference-between-mak-and-kms-keys-928c3db1c056, geconsulteerd op 2021-04-20

1.6.7 De verklaring van de prijsverschillen

Bekijk volgende referenties die de goedkopere licenties van nabij bespreken:



<https://www.gratissoftwaresite.nl/tips-hulp-zijn-goedkope-windows-10-licenties-legaal>



https://www.ouderalleen.nl/praktisch/grijze-licentie-apple/ond_742505.oa?5060



<https://www.howtogeek.com/392080/cheap-windows-10-keys-do-they-work/>



<https://www.thewindowsclub.com/is-it-legal-to-use-the-cheap-windows-10-keys-available>

Bij de bespreking van de prijs en prijsverschillen, starten we met een zoektocht op de website van Microsoft zelf. Op de figuur 1.2 hieronder leer je het bestaan van een derde versie en de Microsoftprijs.

Windows 10 Home	Windows 10 Pro	Windows 10 Pro for Workstations
Van 145,00 €	Van 259,00 €	439,00 €
Nu winkelen	Nu winkelen	Nu winkelen
Het best voor persoonlijk gebruik of voor het hele huishouden. Licentie voor 1 pc.	Het best voor kleine bedrijven of gebruikers die verbeterde functionaliteit nodig hebben. Licentie voor 1 pc.	Het best voor gevanceerde gebruikers en kleine bedrijven die uitgebreide functionaliteit willen met de mogelijkheid voor intensieve workloads. Licentie voor 1 pc.

Figuur 1.2: De officiële prijzen van Microsoft zelf

a

^a<https://www.microsoft.com/nl-be/store/b/windows>, geconsulteerd op 2021-04-09

De prijzen die je op de figuur 1.2 hierboven vindt, zoals **145 EUR** voor een **home editie** vindt en geldig op **9 april 2021**, zijn **retailprijzen** en geen **OEM prijzen**.

Er blijft echter nog een **groot** verschil met de **prijzen** die je aantreft op figuur 1.1 op pagina II-11.

Hier speelt het begrip van **grijze licenties**. Dit zijn **licenties** die **bruikbaar** zijn maar die **niet** voor **deze markt** bestemd zijn. Dit kunnen bijvoorbeeld:

- goedkopere, geldige **licenties** bestemd voor **derdewereldlanden** maar in **Europa verkocht** worden.
- Geldige licenties voor oudere versies van Windows besturingssystemen, zoals Windows 7 en Windows 8. De gratis upgrade van Windows 7 en later is nog altijd mogelijk.²¹

²¹<https://be.hardware.info/artikel/9909/goedkope-windows-10-keys-vanaf-5-euro-hoe-kan-dat-a-mag-dat>, geconsulteerd op 2021-04-10

- **volume licenties** die door een bedrijf in één keer gekocht worden maar overschat zijn. Deze licenties verkoopt het bedrijf door, vaak echter zonder toestemming van de licentiehouder, in dit verband Microsoft.²²
- OEM licenties die verkocht worden zonder de samenaankoop van een nieuwe computer

Bij de bovenstaande voorbeeld loop je in **België** weinig risico. De aangekochte licentie schaadt een of meerdere bepalingen van de oorspronkelijke licentieovereenkomst maar verwacht wordt dat de software blijft werken.

Je hebt echter wel een **probleem** als de **aangekochte** licentiesleutel door een **illegale key-generator** werd aangemaakt. Dit zijn **licenties** die de softwarefabrikanten **actief** proberen te **blokkeren**.

Ook heeft elk land zijn eigen handhavingsbeleid. Zo is er in **Duitsland** een veel **actiever vervolgingsbeleid** voor illegaal downloaden.²³ Ook voor de grijze licenties zou er een actievere handhaving en vervolgingsbeleid zijn.²⁴

Europese rechtspraak laat toe dat je **eerder gebruikte software** geldig mag doorverkopen, als je het van je eigen computer verwijderd. De fabrikant mag de (vernieuwde) installatie niet blokkeren. Bij uitbreiding geldt dit ook voor computerspelletje²⁵

Tot slot kan je **besluiten** dat je de **goedkopere** licenties mag **gebruiken** tot nader bericht en niet altijd in overeenstemming met de eindgebruikersovereenkomst.

1.6.8 Koop je een home of een pro editie?

Als je de vrije keuze hebt, koop een **professional** editie. Deze Windows versie bevat enkele tools en extra **mogelijkheden** die je niet aantreft bij de **home editie**. Er is een prijsverschil maar vermoedelijk niet blokkerend om toch de Windows pro te kopen. Voor ons van belang zijn de volgende twee extra mogelijkheden:

- Beheer vanop afstand vanaf een **willekeurige windows 10** computer. De clientcomputer waarvan je de verbinding maakt mag **home zijn**, de **servercomputer** waarmee je een verbinding maakt **moet professional zijn**.
- **Gebruikersbeheer** is het gemakkelijkste via het configuratiescherm-> Systeembeheer –>Computerbeheer –> lokale gebruikers en groepen. In de les heb je ook een eigen **MMC**

²²Een variant van bovenstaande situatie heb je als je bv van **Kaspersky** een groep van **10 licenties** koopt, er zelf vijf van gebruikt en de rest verkoopt. De vijf 'overbodige' licenties kunnen door de kopers gebruikt worden en dit doe je best zo snel mogelijkBij aankoop van een grijze licentie kan je vaak wel klagen en geld terugvragen aan de verkopende tussenpersoon zoals bij de website <https://www.gamivo.com/> na aankoop van vijf licenties van **Kaspersky** die twee weken na de aankoop niet meer installeerbaar bleken.

²³Dus zet je best nooit je VPN op Duitsland als je via torrents actuele films en series zou downloaden en ga je in Duitsland ook geen series en films downloaden. Politie en vooral gespecialiseerde advocatenfirma's kunnen vlot de identiteit en adresgegevens bekomen op basis van het IP adres en de minnelijke schikkingen voor het illegaal downloaden zijn zeer hoog.

²⁴<https://www.techpowerup.com/forums/threads/german-police-are-chasing-buyers-of-cheap-windows-10-licenses.279158/>, geconsulteerd op 2021-04-09

²⁵<https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?docid=124564&doclang=NL>, geconsulteerd op 2021-04-09

hiervoor aangemaakt.

Opdracht 15

Hierboven vind je twee voorbeelden van de verschillen tussen een **Windows 10 home** en een **windows 10 professional** editie. Er zijn er echter meer.

Werk het volgend stappen plan uit

- zoek **verschillen** tussen de **Windows 10 home** en de **Windows 10 professional**
- Noteer de gebruikte **bron**
- Motiveer de twee voor jou belangrijkste verschillen (en die verschillend zijn van wat je hoger in de cursus vindt).

Opdracht 15: De verschillen tussen een home en een professional editie

1.7 Wat moet je weten en/of kunnen?

Van dit hoofdstuk moet je de basisbegrippen kennen.

- ? Bespreek de basisbegrippen. *tip: dit zijn vragen die je op examen en/of toets terugvindt bij 'algemene begrippen/ basiskennis'*
- ? Bespreek de verschillende versies van Windows 10
- ? Bespreek de mogelijkheden om de licenties in een groter bedrijfsnetwerk te vereenvoudigen.
- ? Bespreek de prijsverschillen bij aankoop van bruikbare Windows 10 licentie
- ? Motiveer je keuze voor een Windows 10 home of een Windows 10 professional editie.
- ? Som de belangrijkste kenmerken op van een gegeven versie van een Windows 10 besturingssysteem
- ? Noteer de verschillen tussen een gewone Windows versie en de N-versie van dat besturingssysteem.

Pagina voor eigen notities.

2 De installatie van Windows 10

2.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk voer je de **installatie van Windows 10** uit. **Thuis** en in de **lesklas** doe je dat op een **virtuele machine**. In de **laboklas lokaal 911** voer je een **installatie** en verdere **configuratie** op een **labopc** uit.

In bijlage vind je de verschillende **PowerPoint** en de **werkblaadjes** in pdf versie, zoals in het schooljaar 2020-2021 gebruikt werd, terug.

2.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

-  2.2.1 *De compatibiliteit van een computer met een specifiek besturingssysteem controleren.*
-  2.2.2 *Een client besturingssysteem installeren en configureren volgens opgelegde vereisten.*
-  2.2.3 *Het belang van en de mogelijkheden om het client besturingssysteem up-to-date te houden toelichten.*

2.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.

-  <https://www.youtube.com/watch?v=19GnWYKyyYo>
-  <https://www.youtube.com/watch?v=zL9HDw1kU28>
-  <https://www.coolblue.be/nl/advies/windows-10-installeren.html>
-  <https://www.youtube.com/watch?v=N4EN79anqsI>
-  <https://www.youtube.com/watch?v=L2r-VV9X2Hc>



<https://www.youtube.com/watch?v=R0yJOQRSMhI>

Opdracht 16

Hierboven vind je verschillende url's van **YouTube** filmpjes om de **installatie** en verdere **configuratie** van **Windows 10** te illustreren.

Je voert volgend stappenplan uit:

- **Bekijk deze filmpjes en bespreek** ze
- **Zoek analoge filmpjes** en motiveer je keuze.
- Je **bespreekt** meer in detail **twee** filmpjes, **maximaal één hierboven** opgelist en **minimaal één zelfgevonden**, In je document **bespreek** je **minimaal twee schermafbeeldingen**, genomen uit het filmpje. De schermafbeelding zelf voeg je ook toe.^a

^aDeze verwerking is gelijkaardig aan de opdracht voorafgaand het mondeling examen van het eerste trimester in het schooljaar 2020-2021.

Opdracht 16: de voorbereiding van de installatie en verdere configuratie

2.4 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
DirectX	DirectX is een verzameling API's die het voor programmeurs eenvoudiger maakt computerspellen te programmeren op Windows.
WDDM	WDDM , voluit Windows Display Driver Model beschrijft de architectuur van stuurprogramma's voor videokaarten onder Windows .

Tabel 2.2: Overzicht van de basisbegrippen

2.5 De vereiste hardware voor de installatie



2.2.1 De compatibiliteit van een computer met een specifiek besturingssysteem controleren.

Computers met een ouder besturingssysteem, zoals Windows 7 en Windows 8, kunnen gebruik maken van een Microsofttool om na te gaan of de pc geschikt is voor Windows 10. Deze pc's kunnen nog altijd gratis geupdated worden naar de laatste versie van Windows 10.¹

Het is positief dat dit nog mogelijk is, maar in de **praktijk** zal je zelden nog computers met een

¹<https://www.zdnet.com/article/will-your-pc-run-windows-10-use-this-well-hidden-compatibility-checker-to-find-out/>
geconsulteerd op 2021-04-10

ouder besturingssysteem tegenkomen en de hardware-eisen voor **Windows 7** verschillen niet van die van **Windows 10**.

Je zal dus **bijna altijd** vertrekken van **actuele hardware** waarom je de versie van **Windows 10** op installeert..

In voorgaande hoofdstukken heb je met **diverse tools** voor **hardware-analyse** kennis gemaakt.

Microsoft raadt je volgende systeemeisen aan ²

Begrip	Omschrijving	Commentaar
Besturingssysteem	Minimaal Windows 7	Voor gratis upgrade
Processor	Minimaal 1 GHz	
Werkgeheugen	2 GB	1 GB voor 32 bits versies
Opslagmedia	20 GB	Voor oudere 32 bits versies is slechts 16 GB nodig. .
Grafische kaart	DirectX 9 of recentere met WDDM 1.0 driver	
Scherm	800*600	Zal wellicht altijd voldaan zijn

Tabel 2.3: De systeemeisen voor Windows 10

De bovenstaande hardware-eisen vormen geen probleem. Het zijn echter **minimum grenzen**.

De vermelde **opslagcapaciteit** is echter een **minimum** om de installatie mogelijk te maken, niet om er actief mee te werken. Uit praktijkervaring leer je dat je voor de partitie met het besturingssysteem best een **SSD schijfje** met een capaciteit van **512 GB tot 1 TB** neemt. ³

Het enige **aandachtspunt** is het gebruik van **virtuele machines** die ook een deel van het werkgeheugen gebruiken. Uit praktijkervaring met virtuele machines **Windows server 2019** zal je leren dat je ook met **minder dan 2 GB** kunt werken, het systeem zal wel merkbaar trager

²<https://support.microsoft.com/en-us/windows/windows-10-system-requirements-6d4e9a79-66bf-7950-467c-795cf038671>
geconsulteerd op 2021-04-10

³Uit eigen ervaring leerde ik dat 128 GB na verloop van tijd te klein is en dat 256 GB je na verloop van tijd verplicht om de installatie van grote bestanden zoals swapfile en virtuele machines en de bestanden van bepaalde softwarepakketten, bijvoorbeeld van **Steam** beter op een andere schijf plaatst.

zijn.

Opdracht 17

Ga voor een gegeven computertoestel na wat de systeemkenmerken zijn. Je mag hiervoor tools gebruiken.

Motiveer of je al dan niet Windows 10 op dat computertoestel kunt installeren.

Opdracht 17: De controle van de hardware-eisen met het beschikbaar computersysteem

2.6 De keuze van een besturingssysteem

Bij deze installatie kies je bij **voorkeur** voor **Windows 10 professional**.

2.7 Het vinden van de licentiesleutel

Bij de **installatie** van het besturingssysteem, kan je de **licentiesleutel** ingeven. Op basis van die **sleutel** leidt het **installatieprogramma** de **specifieke versie** van **Windows 10** af.

Je moet echter geen licentiesleutel ingeven om de installatie zelf uit te voeren. Dit kan je **nadien** nog doen bij de **activatie** van het besturingssysteem.

Op internet vind je websites die je gratis licentiesleutels aanbieden⁴. Het gebruik van deze **tools** is niet aan te raden en volledig op **eigen risico**.

Wel kan je bij **installatie** gebruik maken van licentiesleutels die je bijvoorbeeld op <https://www.tenforums.com/tutorials/95922-generic-product-keys-install-windows-10-editions.html> vindt. Deze licentiesleutels laten een **installatie** toe maar **niet** de daaropvolgende **activatie** van het besturingssysteem.

2.8 Het vinden van de installatiesoftware

2.8.1 Het gebruik van Windows media creator

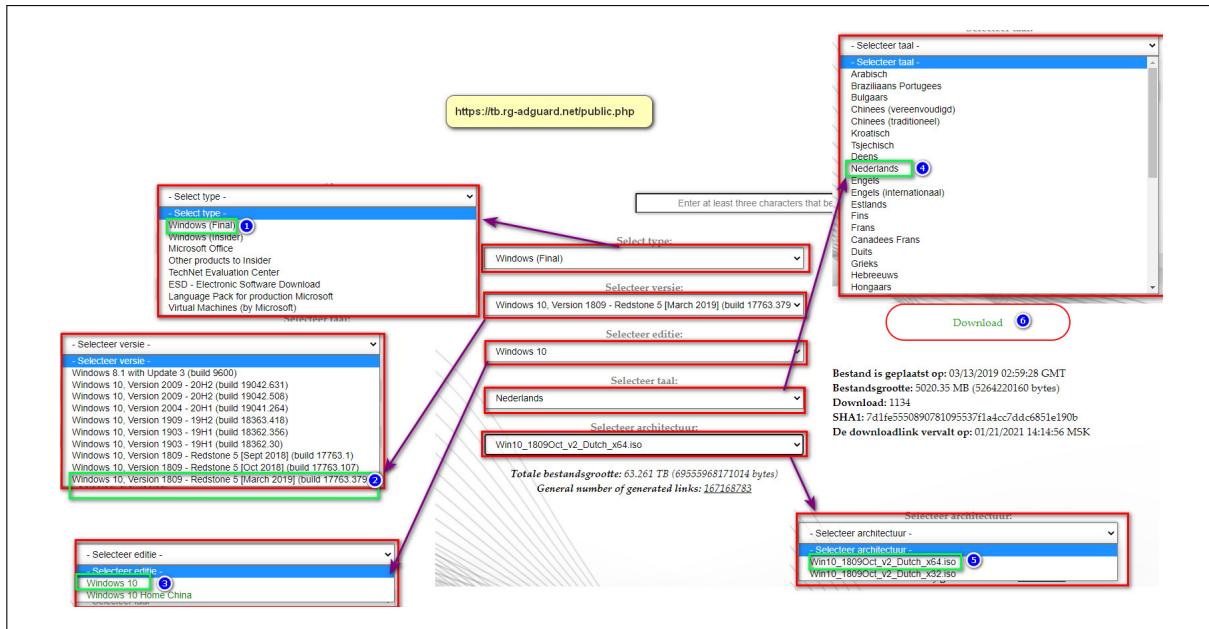
Het programma voor het besturingssysteem kan je downloaden, zowel van Microsoftsite als van de website van derden.

Je vindt in eerdere cursusdelen, waaronder 2.2.2 **Windows media creator** op pagina I-43 een uitgewerkt stappenplan om de nodige software te downloaden.

2.8.2 Software via derde partners

Een van de mogelijkheden om de software te downloaden, is de website <https://tb.rg-adguard.net/public.php>, zoals je op de onderstaande samengestelde figuur 2.1 ziet.

⁴<https://www.win10productkeys.com/>, geconsulteerd op 2021-04-10



Figuur 2.1: Downloadsite voor besturingssystemen

a

^a<https://tb.rg-adguard.net/public.php>

De volgende keuzes zijn gemaakt:

- **stap 1:** We zoeken een besturingssysteem dat alle testfasen doorlopen heeft. Dus we kiezen daarom **geen insiders** downloads. Het staat je vrij om hiermee zelf te experimenteren.
- **Stap 2:** We kiezen voor de laatste beschikbare versie van Windows 10
- **Stap 3:** We kiezen voor de **gewone versie**, niet de chineze.
- **Stap 4:** We kiezen de **Nederlandse** taal. Alternatieven zijn mogelijk en hangen af van de eigen voorkeur
- **Stap 5: De architectuur.** De huidige pc's hebben een **64 bits** processor. Bij oudere pc's kan je enkel met de **32 bits** versie werken.

Het bovenstaand lijst je is volledig op één belangrijk detail na. De **versie** van Windows moet de **professional** versie zijn en **niet** de **home** editie.

Ook andere websites bieden je de mogelijkheid om de gewenste versie van MS Windows 10 te downloaden.

2.9 Labo: de installatie van Windows 10 pro in de laboklas



2.2.2 Een client besturingssysteem installeren en configureren volgens opgelegde vereisten.

Op pagina ?? vind je de **elektronische voorstelling** en op pagina ?? vind je de **werkblaadjes** voor dit labo. Je voert dit labo in de laboklas klassikaal uit.

Welke **aandachtspunten** zijn er?

- **Vergelijk** met de **installatieprocedure** bij je **buur** links en rechts. De computerhardware is dezelfde maar het installatiemedium kan verschillend zijn.
- **Vergelijk** twee verschillende **installatieprocedures**, met name **via PXE server** en via een **bootable USB stick**.
- In de laboklas zijn er **versieverschillen** van **Windows 10**.
 - **niet iedereen** gebruikt de **meest recente build**
 - **Enkele leerlingen** gebruiken de **32 bits versie**, de andere leerlingen de **64 bits versie**
- **Vergelijk de snelheid.** De **hardware** is **identiek** maar via **andere systeemininstellingen** kan het op bepaalde **computertoestellen sneller** gaan.

Na afloop van het labo en de aanvulling tijdens de volgende les, hebben de lesgevers alle computers uitgerust met identieke versies van Windows 10 en zijn de laatst beschikbare updates uitgevoerd. *Controleer dit op jouw computer.*

Na afloop van dit labo moet je in staat zijn om

- een **clientbesturingssysteem** te **installeren**
- de **installatieprocedure** met **PXE boot** te vergelijken met **USB stick**. Volgend jaar zal je een derde installatiemethode via een **Windows server 2019** gebruiken

Opdracht 18

Voer de installatie van **Windows 10** volgens de richtlijnen uit.

Noteer hieronder **wat** jou tijdens en na de installatie **opgevallen** is.

Opdracht 18: Reflectietakaan na installatie van het besturingssysteem

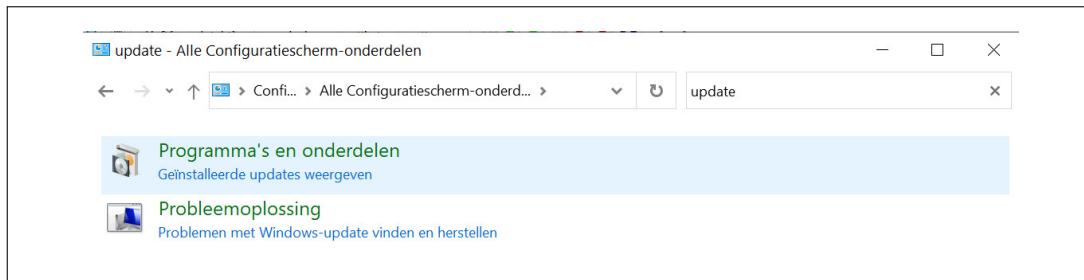
2.10 Labotaak: het besturingssysteem up to date houden



2.2.3 *Het belang van en de mogelijkheden om het client besturingssysteem up-to-date te houden toelichten.*

2.10.1 Updates in het configuratiescherm

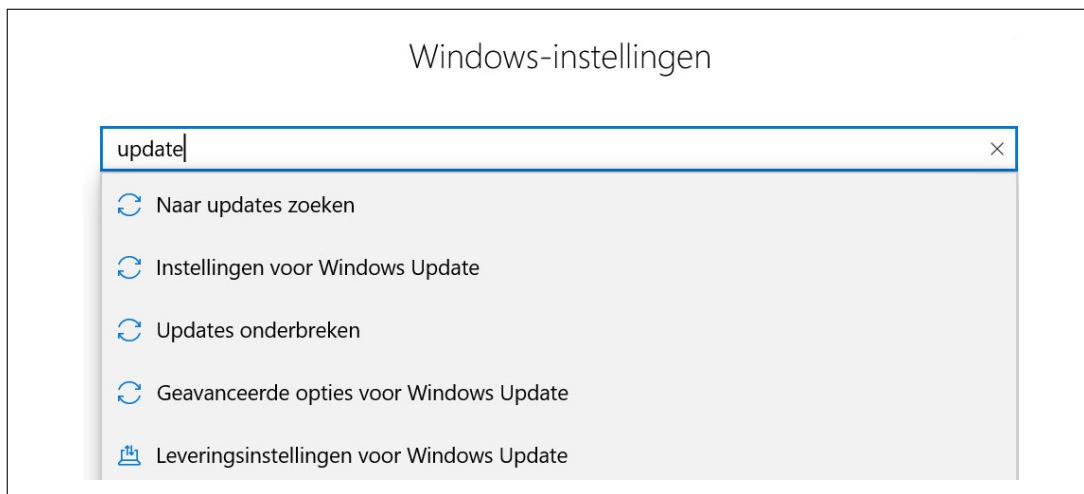
Het **beheer** van de **update**, was vroeger een **afzonderlijk onderdeel** van het **configuratie-scherm**. Op de figuur 2.2 hieronder vind je nog **twee verwijzingen** naar het **beheer** van de updates via het **configuratiescherm**.



Figuur 2.2: Update in het **configuratiescherm**

2.10.2 Updates via 'Windows-instellingen'

Microsoft is al geruime tijd bezig om de verschillende **onderdelen** van het **configuratie-scherm** naar het gedeelte **Windows-instellingen** te verhuizen. Bij **instellingen** vind je wel nog de **mogelijkheid** tot **beheer** van de **updates**. Op de onderstaande figuur 2.3 zie je de verschillende mogelijkheden als je zoekt op 'update' bij **Windows-instellingen**.



Figuur 2.3: Update bij het beheer van de **Instellingen**

Op pagina ?? vind je de elektronische voorstelling en op pagina ?? de tekst van het labo.



Figuur 2.4: Alle updates zijn uitgevoerd

2.10.3 De verschillende updates bij Windows 10

Tijdens de les van donderdag **25 februari 2021** heb je na de les over de **installatie** de verschillende instellingen voor **updates** overlopen en toegepast. Je vindt de PowerPoint op pagina ??.

De onderstaande figuur 2.5, afkomstig uit deze PowerPoint, toont je de verschillende mogelijkheden.

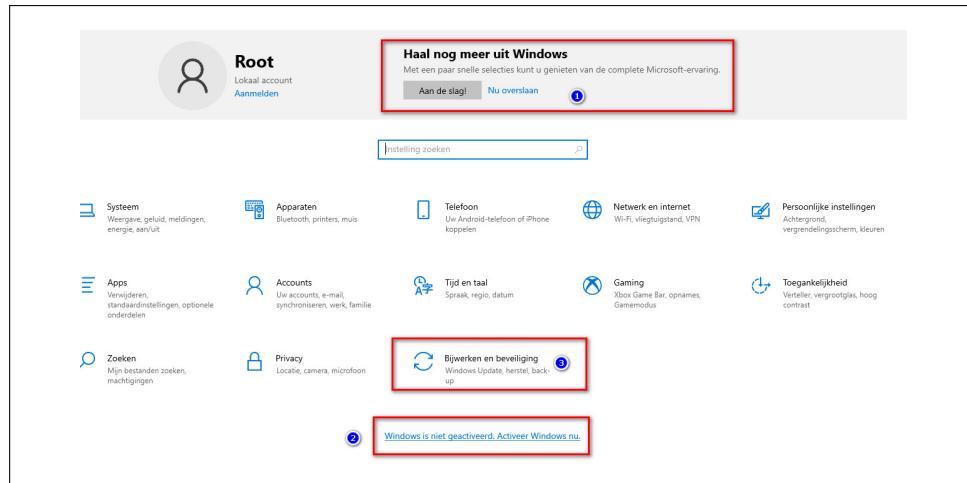
	Functie/Feature	2x/jaar bv. Slim opslaan/Storage sense, Dark Mode, ...
	Kwaliteit/Quality (Cumulatief)	B - Maandelijks (Patch Tuesday)
	Preview	C - 3 ^e week D - 4 ^e week
	Kritieke updates (Wanneer nodig)	
	Updates voor Microsoft programma's	Bv. Office
	Drivers	

Figuur 2.5: De verschillende updates van Windows 10

2.10.4 De Windows-instellingen na installatie

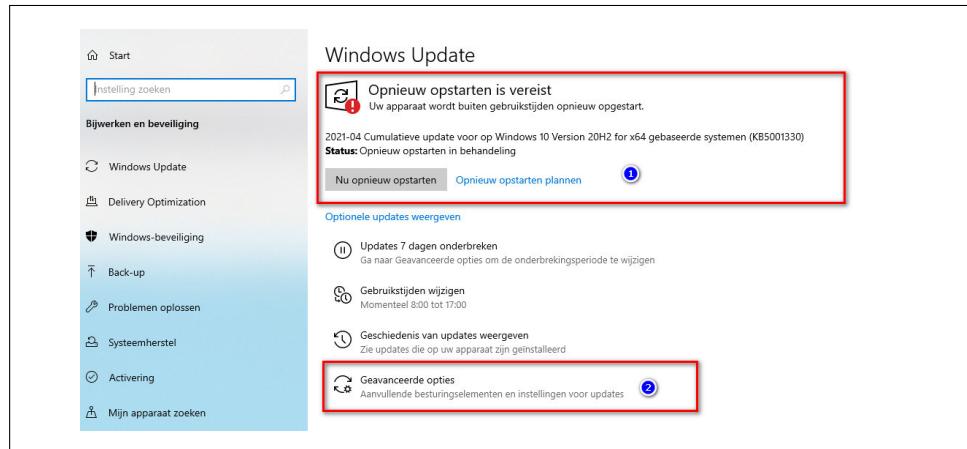
Op de onderstaande figuur 2.6 zie je de situatie van het scherm **Windows-instellingen** na een grote update, zoals je voorgesteld ziet bovenaan de opsomming op figuur 2.5. Bij het opstarten kon je bepaalde instellingen aanpassen of ze ook uitstellen tot later.

Cijfer 2 toont dat de **activatie opnieuw** moet gebeuren. De toestellen in lokaal **911** werden na het labo **automatisch voorzien** van een **digitale licentie**. De toestellen waren voordien al geactiveerd. De herinstallatie van het besturingssysteem zonder aanpassing van de hardware, anders dan de verandering van de harde schijf, zorgde voor de herkenning van de toestellen bij de activatieserver van Microsoft.



Figuur 2.6: Windows-Instellingen na installatie of grote update

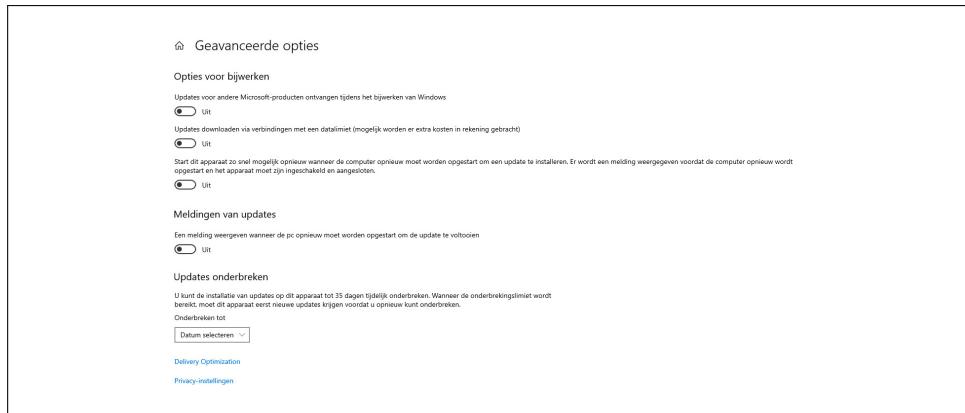
Het **cijfer 3** bij het menuoptie **Bijwerken en beveiliging** op de figuur 2.6 hierboven, toont je de verschillende **mogelijkheden** om je systeem bij te werken. Bij **klikken** krijg je de figuur 2.7 hieronder te zien.



Figuur 2.7: De instellingen bij Windows Update

Bij **cijfer 1** bovenaan op de figuur 2.7 zie je dat een recente update geïnstalleerd is en dat je het **heropstarten** van je toestel kan plannen.

We focussen op de **Geavanceerde opties**, te zien bij **cijfer 2** op de figuur 2.7 hierboven en waarvan je het detailscherm op figuur 2.8 hieronder, terugvindt.



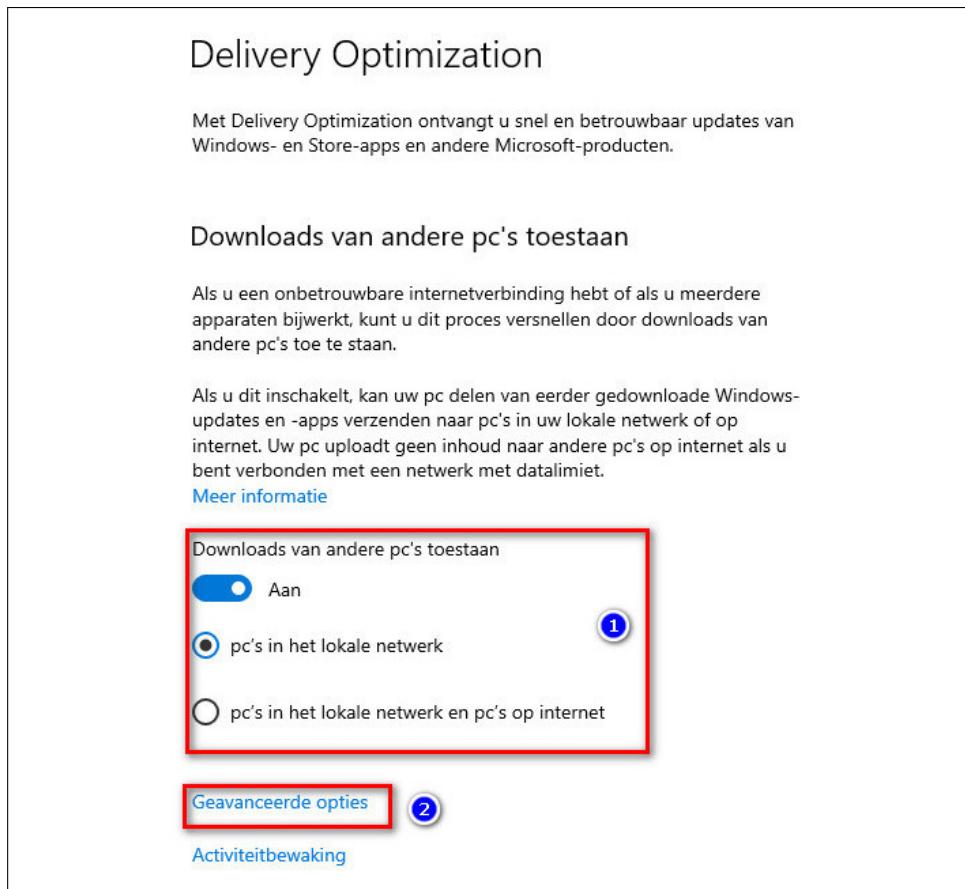
Figuur 2.8: De geavanceerde opties bij Windows Update

De verschillende **defaultwaarden** op figuur 2.8 hierboven mag je behouden.

We focussen ons op de **delivery optimization** bij **cijfer 1**.

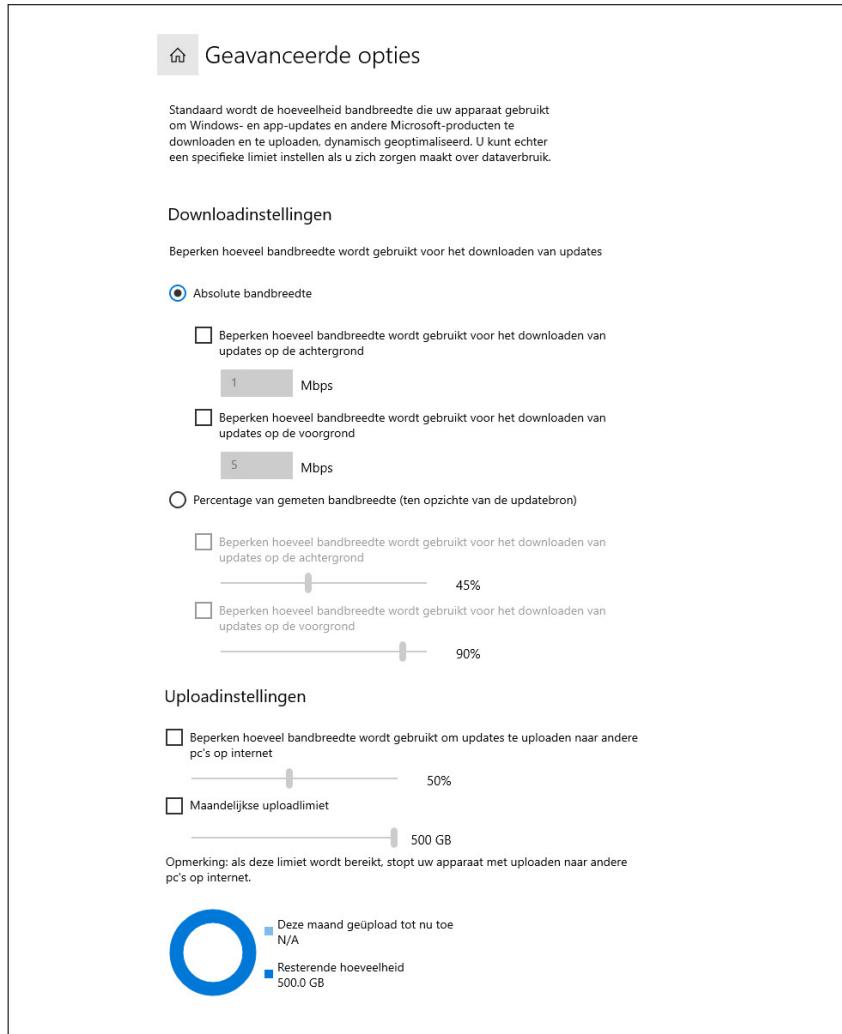
Je krijgt na klikken op **delivery optimization** de schermafdruk figuur 2.9 hieronder.

De waarden bij **cijfer 1** mag je behouden. Je ziet dat de verschillende computers van lokaal netwerk elkaar updatebestanden kunnen doorgeven. Zo spaar je bandbreedte met het Internet en zie je dat Microsoft Windows via een soort *torrentsysteem* bestanden met elkaar uitwisseld.



Figuur 2.9: De delivery optimization bij Windows Update

Opnieuw kan je dieper graven in de instellingen en vind je bij **cijfer 2 de geavanceerde opties** die je toelaten om het datagebruik verder te verfijnen. Op de figuur 2.10 hieronder vind je een overzichtsfiguur met de verschillende mogelijkheden.



Figuur 2.10: De geavanceerde opties bij Windows Update

De verschillende defaultwaarden mag je laten staan, tenzij je andere instructies tijdens het labo-opdracht krijgt.

2.10.5 Het labo

Opdracht 19

Overloop de verschillende mogelijkheden van Windows 10:

- Controleer of de **schermafdrukken** nog altijd **overeenstemmen** met de huidige versie van Windows 10. Taalverschillen zijn normaal. Mogelijks zijn er verschillen tussen de schermafdrukken van een Windows 10 pro met een Windows 10 Home editie.
- Overloop de verschillende mogelijkheden en instellingen
- Bespreek welke instellingen moeten aangepast worden en wat de gevolgen van die instelling zijn.
- Controleer wat je over die verschillende mogelijkheden als 'good practice' op internet vindt.
- Bij voldoende tijd kan je de aanpassing ook uitproberen en/of vergelijken met een klasgenoot.

Opdracht 19: De verschillende mogelijkheden van Windows 10 onderzoeken

De verschillende mogelijkheden spreken voor zich, eenmaal de bovenstaande opdracht vervuld. Hieronder staat een specifieke opdracht, die je na installatie mag uitvoeren.⁵

De volgende opdracht is:

Opdracht 20

Je voert volgende opdracht uit, terwijl je de nodige schermafdrukken maakt:

- Open 'Windows Update'
- Open 'Geavanceerde opties'
- Schakel automatisch herstarten uit
- Klik op 'Delivery Optimization'
- Schakel 'downloaden van andere pc's toestaan' in
- Kies voor "pc's in het lokale netwerk"
- Ga terug en zoek naar updates

Opdracht 20: De instellingen voor updates aanpassen

⁵Tijdens de les van donderdag **25 februari 2021** heb je na de les over de **installatie** de verschillende instellingen voor updates overlopen en toegepast. Je vindt de PowerPoint op pagina ??.

2.11 Wat moet je weten en/of kunnen?

- ? Installeer Windows 10 op een computertoestel volgens gegeven instructies met motivatie van de verschillende keuzes
- ? Voer een update van Windows 10 uit volgens gegeven instructies en met motivatie van de eventuele keuzes en instellingen

Pagina voor eigen notities.

3 Het systeembeheer

3.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

Het **systeembeheer** van **Windows 10** komt in veel meer hoofdstukken dan enkel dit hoofdstuk aan bod. Zo heb je in het vorig hoofdstuk, na de installatie van Windows 10, de eerste update al uitgevoerd. Zeker als je toen **niet** met de meest recente installatiemedium van **Windows 10** werkte, zal je je computer tijdens een eerste update naar de laatste versie gemakkelijk een **lesuur** moeten missen.

In dit hoofdstuk zet de verkenning van de **mogelijkheden** van het **configuratiescherm** en de **Windows Instellingen** verder. Windows 10 blijft een **dynamisch** product en best mogelijk dat de schermafbeeldingen niet meer kloppen met de dan geldende versie van Windows 10. Hou er rekening mee dat Microsoft bezig is met systematisch de instellingen van het **configuratiescherm** over te zetten naar **Windows Instellingen**. Ook zijn er merkbare verschillen tussen de mogelijkheden van een **Windows 10 home** en een **Windows 10 pro**. De schermafbeeldingen zijn Windows 10 pro, tenzij anders vermeld.

3.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

- 🎯 2.2.4 *De betekenis van de belangrijkste instellingen van het besturingssysteem toelichten en hun draagwijdte correct inschatten.*
- 🎯 2.2.9 *Een aantal belangrijke bestanden en mappen lokaliseren onder meer systeem- en gebruikersmappen.*

3.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.



<https://www.howtogeek.com/howto/8711/stupid-geek-tricks-enable-the-secret-how-to-gee>



<https://www.windows10help.nl/mbr/index.html> als startpagina voor diverse Windows 10 technische informatie

3.4 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
MMC	MMC , voluit Microsoft Management console is een toepassing waarmee je het beheer van Windows onderdelen op een eenvoudigere manier kan uitvoeren.
msc	msc , voluit Microsoft configuration is de bestandsextensie van een Microsoft management console .
Godmode	Godmode is de naam de oorspronkelijk map waarmee diverse systeeminstellingen van Windows kunnen aangepast worden. Godmode verwijst naar de gamewereld. Er is zowel een computerspel met die naam als de naam van een <i>cheat</i> .
Register	Het register is een databank met de verschillende instellingen van het besturingssysteem Windows 10 en van diverse toepassingsprogramma's . Er zijn zowel toestel- als gebruikerseigen instellingen.

Tabel 3.2: Overzicht van de basisbegrippen

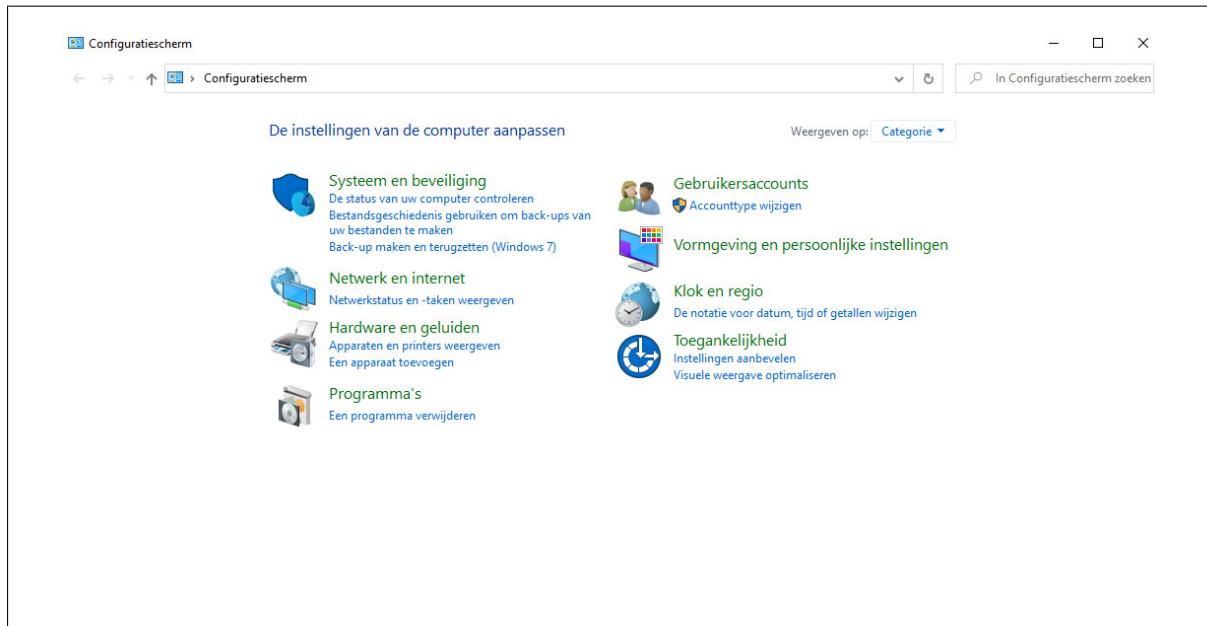
3.5 Verkenning van het configuratiescherm en de Instellingen

3.5.1 Het configuratiescherm

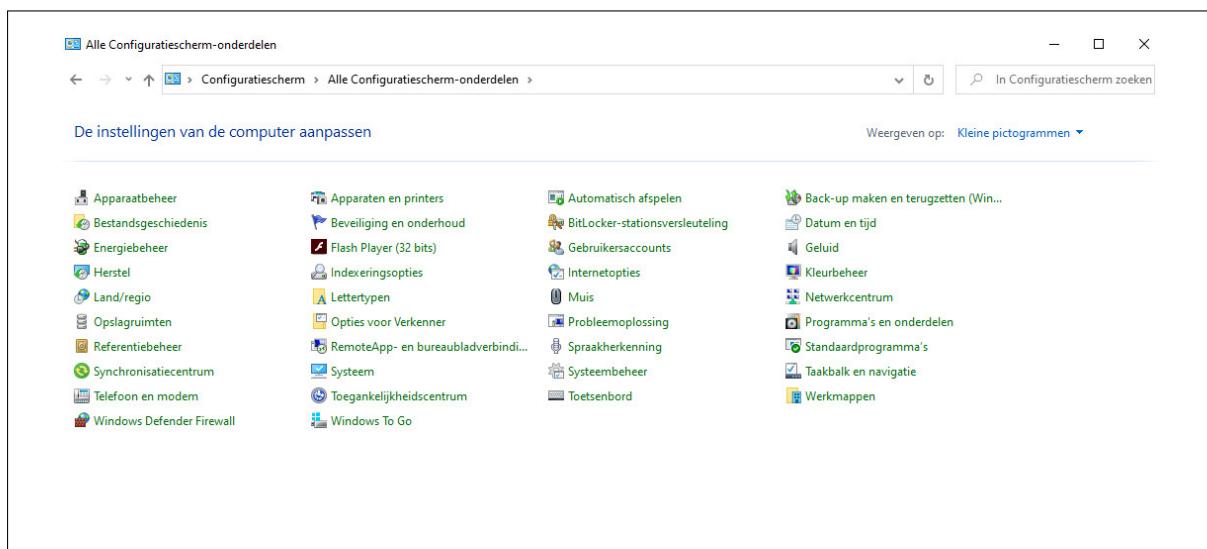
Het **configuratiescherm** kan je in **twee weergaves** aantreffen:

- figuur 3.1 volgens **categorie**, met een analoge indeling zoals bij **Windows -Instellingen**
- figuur 3.2 volgens **pictogram**, waarbij je de verschillende mogelijkheden ziet.

Mijn voorkeur is om de **weergave** altijd per **pictogram** te tonen. De weergave per **categorie** toont je minder alle mogelijkheden.



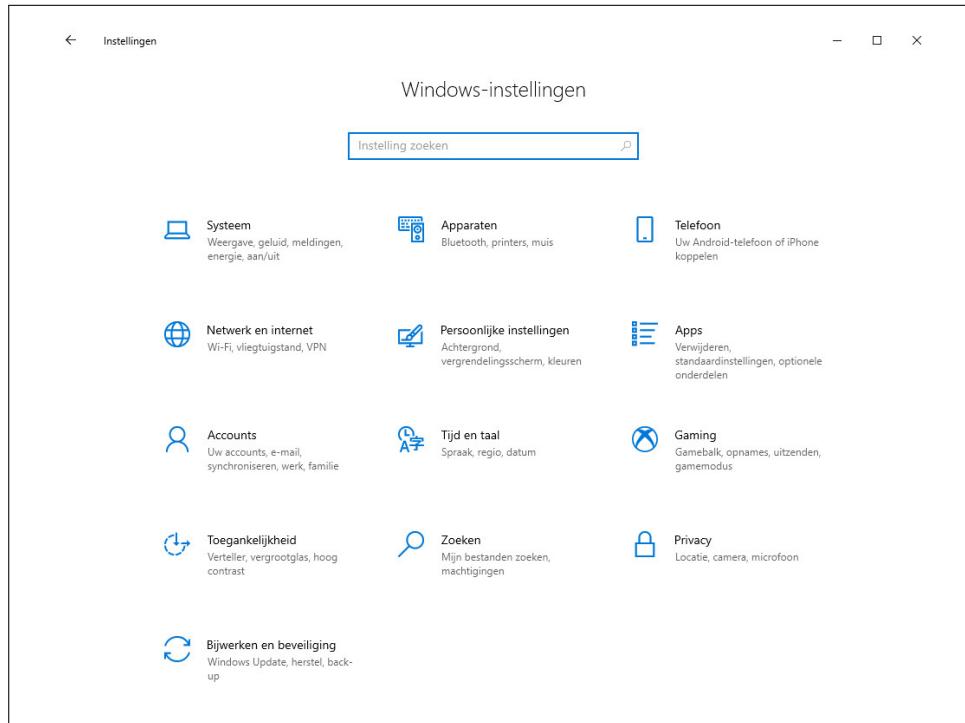
Figuur 3.1: Het configuratiescherm: indeling in categorie



Figuur 3.2: Het configuratiescherm: indeling in pictogrammen

3.5.2 De Windows instellingen

Zoals eerder beschreven, migreert Microsoft alle instellingen stapsgewijs naar het onderdeel **Windows Instellingen**, waarvan je de hieronder op figuur 3.3 een schermafbeelding ziet.

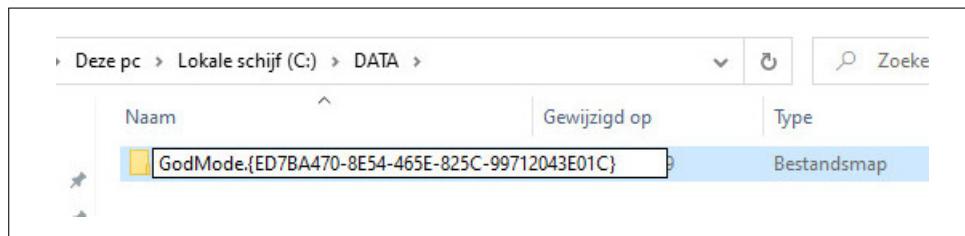


Figuur 3.3: De Windows Instellingen

In de verschillende hoofdstukken komen de verschillende mogelijkheden verder aan bod.

3.6 Alternatieve mogelijkheid via Godmode

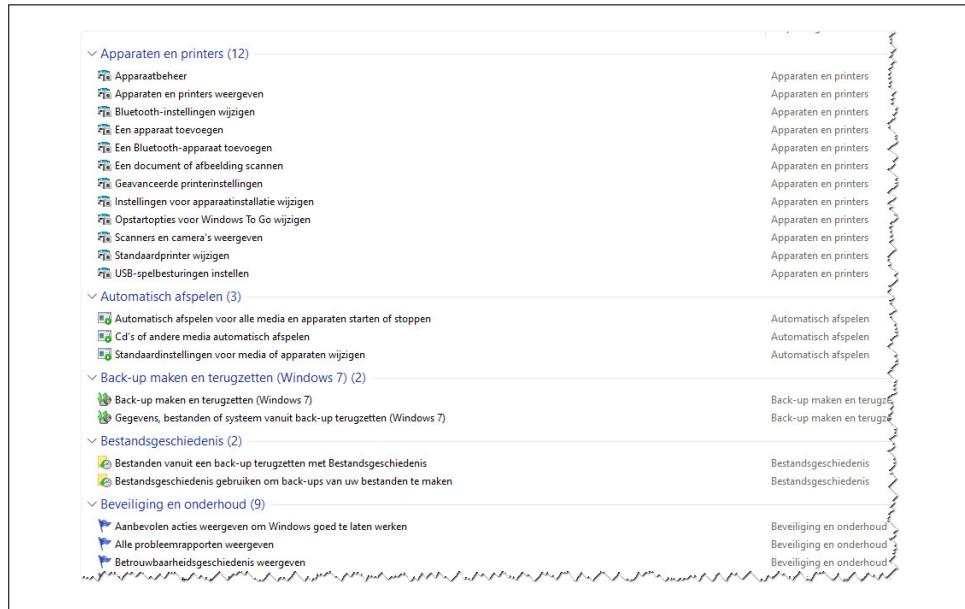
Een van de **verborgen schatten** van Windows 10 is het gebruik van een **speciale map** met de naam **Godmode**, zoals je op de figuur 3.4 ziet. De naam **GodMode.{ED7BA470-8E54-465E-825C-99712043E01C}** moet je niet van buiten kennen. Het volstaat op een USB stick een map met die naam aan te maken.



Figuur 3.4: De Godmode als benaming van een map

Als je deze map aanmaakt, merk je dat het **pictogram verandert** van het pictogram van een **map** naar dat van een **onderdeel van het configuratie-scherms**.

Op de figuur 3.5 zie je een **deel** van de vele mogelijkheden.

Figuur 3.5: De mogelijkheden van **Godmode****Opdracht 21**

In deze opdracht ga je zelf de verschillende mogelijkheden van Godmode onderzoeken:

- Je gebruikt een virtuele machine voor de eerste testen
- Maak een **Map** met de correcte benaming voor **Godmode** aan
- **Verken** de verschillende mogelijkheden van **Godmode**.

Opdracht 21: De mogelijkheden van Godmode onderzoeken

Analoog aan **Godmode** kan je ook andere mappen maken met speciale functies.

Opdracht 22

Het artikel uit **ZDNet** toont je het bestaan van verschillende andere speciale mogelijkheden.^a

- Lees het artikel
- Probeer de mogelijkheden uit
- Selecteer één tot drie toepassingen die je zelf later nog wilt gebruiken
- Vergelijk jouw lijst met die van een klasgenoot
- Zoek op Internet voor analoge artikels als dat van **ZDNet**

^a<https://www.zdnet.com/article/the-ultimate-god-mode-list-39-secret-windows-7-shortcuts/>, geconsulteerd op 2021-04-16

Opdracht 22: Andere speciale mappen onderzoeken

3.7 Het maken van een Microsoft Management Console

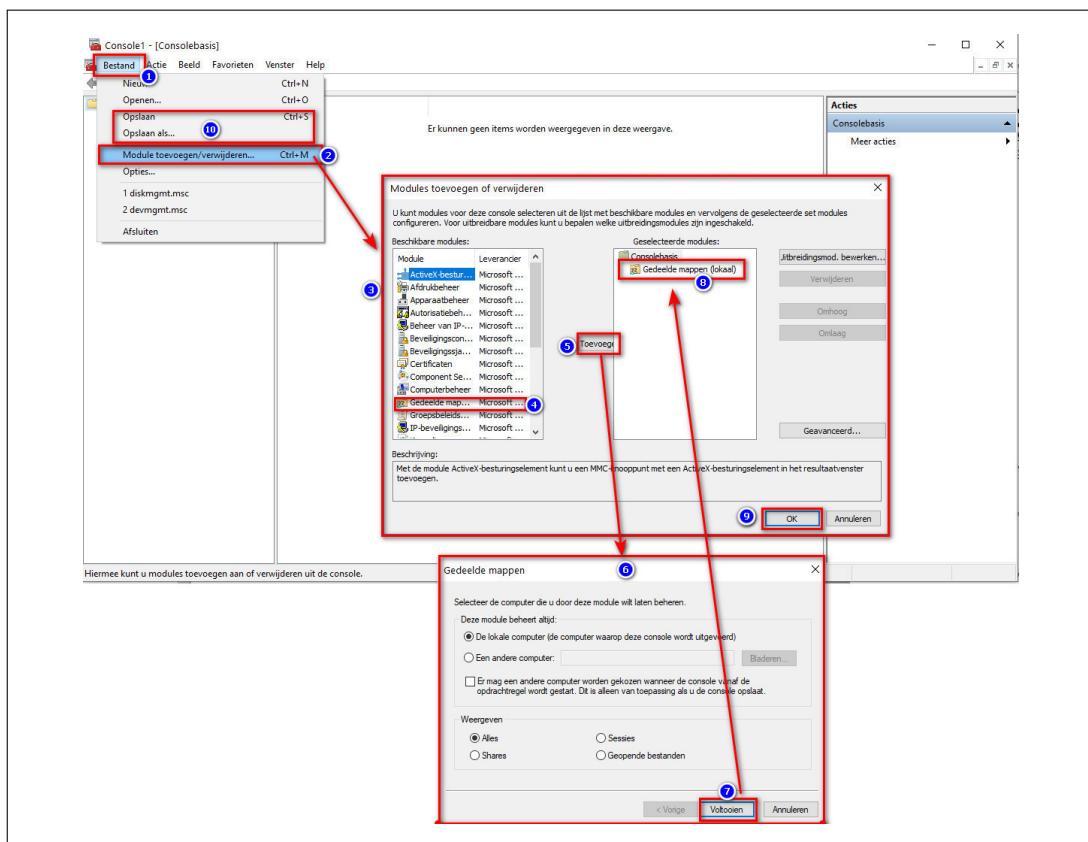
3.7.1 Wat is een MMC?

Een **Microsoft Management console**, verkort **MMC** gebruik je om beheerstaken te vereenvoudigen. Je voert hiervoor het commando `mmc.exe` uit.¹

1 `mmc.exe`

Listing 3.1: Een **MMC** aanmaken

Na het uitvoeren van bovenstaande code, verkrijg je de figuur 3.6 die een samengestelde figuur is, zoals verderop uitgelegd wordt.



Figuur 3.6: Het gebruik van **MMC**

Vanuit een lege console kies je **cijfer 1** het menupunt **Bestand** en vervolgens **cijfer 2: Module toevoegen/verwijderen**. Je verkrijgt een **nieuw venster**, voorgesteld door **cijfer 3** waar je een of meerdere **modules** kan **kiezen** om toe te voegen en/of nadien te verwijderen. In dit voorbeeld is bij **cijfer 4** de module **Gedeelde mappen** gekozen. Vervolgens klik je op **toevoegen**(cijfer 5) .

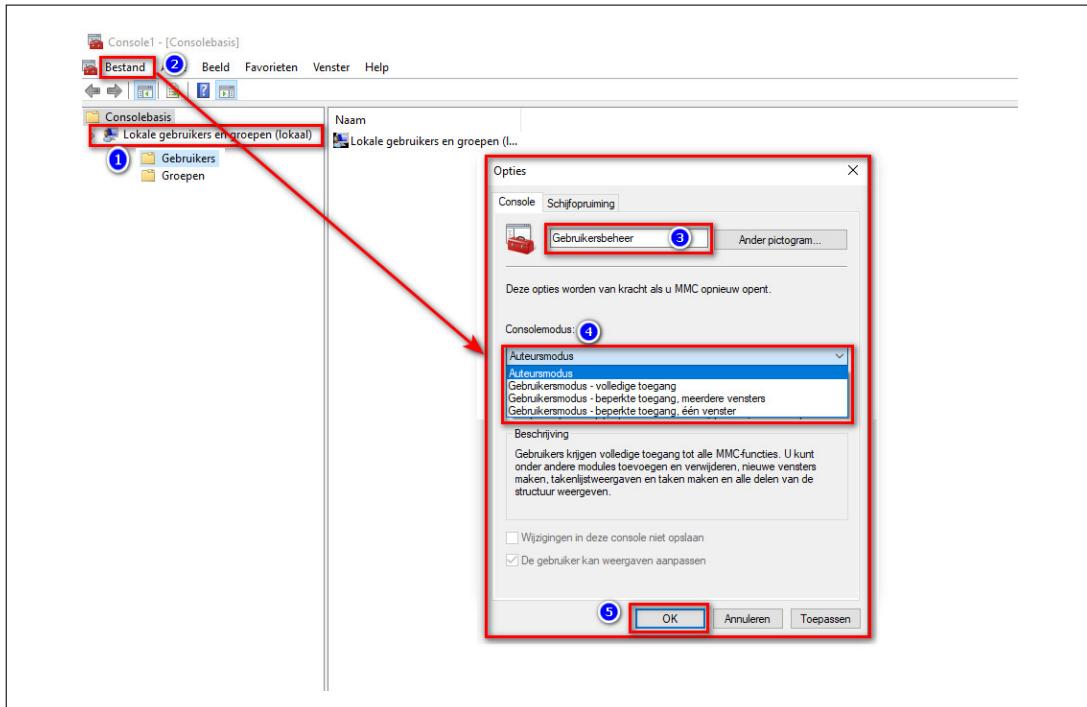
Afhankelijk van de gekozen module, krijg je een **nieuw scherm**, op de figuur 3.6 voorgesteld door **cijfer 6**. Je past aan waar nodig en drukt op **Voltooien**, **cijfer 7**, en komt terug op het vorig scherm waar je de nieuwe module**Gedeelte mappen (lokaal)**, **cijfer 8**, ziet. Je klikt op

¹Het uitvoeren van een **instructie** kan op verschillende manieren, waaronder **PowerShell**, de klassieke **CLI** en als invoer in het venster **Run ([]Windows] [R])**.

OK (cijfer 9) en kan zo nodig nog bijkomende modules toevoegen. Tenslotte ga je terug naar het **menupunt Bestand** (cijfer 1) en de **optie 'opslaan'** of **'opslaan als bij cijfer 10**.

3.7.2 MMC voor gebruikersbeheer

Op de figuur 3.7 hieronder, vind je de uitwerking van een concreet voorbeeld, met name het aanmaken van een **MMC voor lokaal gebruikersbeheer**.



Figuur 3.7: Gebruikersbeheer via MMC

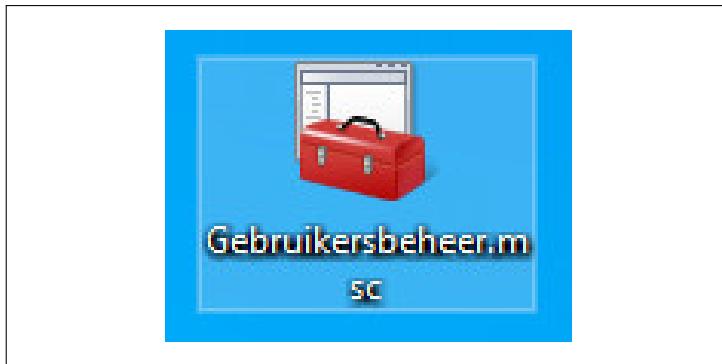
Bij de **uitwerking** van dit voorbeeld volg je het stappenplan van figuur 3.6 hierboven. Zo kies je voor **Module Lokale gebruikers en groepen (lokaal)** zoals je ziet bij **cijfer 1**.

Via het **menupunt Bestand** bij **cijfer 2** kies je voor **opties**. Deze opties in een afzonderlijk venster, laten toe om een **eigen naam** aan de console te geven (zie **cijfer 3**).

Ook heb je de mogelijkheid om de **consolemodus** (zie **cijfer4**) te bepalen. Je ziet in het kader de verschillende mogelijkheden, gaande van **auteursmodus** waarbij je nog alle instellingen kan aanpassen tot helemaal onderaan **Gebruikersmodus - beperkte toegang - één venster** waarbij je enkel de **MMC** kan **gebruiken** zonder beheersaanpassingen te doen. Vervolgens klik je op **OK** (zie **cijfer 5**).

Je slaat deze **MMC** op via **menupunt Bestand** (zie **cijfer 2**).

Bij het bekijken van het eindresultaat zoals op figuur 3.8 hieronder, in dit voorbeeld op **het bureaublad** opgeslagen, merk je op dat **de bestandsextensie** gelijk is aan **msc**.



Figuur 3.8: Het eindresultaat

Deze manier van werken lukt **ook** op een **Windows 10 home editie**, waarbij op het **configuratie-scherm**, onderdeel **systeembeheer** → **computerbeheer** de optie **lokale gebruikers en groepen niet terug te vinden is**.² Het gebruik van een managementconsole is dan een handige 'work around'.

3.7.3 De labo-opdracht

In de loop van de lessenreeks '**Module Windows 10**' zal je met diverse management console leren werken. Voor de onderstaande opdracht zal je de verschillende mogelijkheden en beperking van de console uittesten.

Opdracht 23

Voor deze oefening maak je diverse consoles aan, met telkens beperkte aanpassingen.

Je test de verschillende consoles uit en maakt hierover een verslag.

Je gaat als volgt te werk:

- Maak een **managementconsole** voor het **beheer** van de **lokale gebruikers en groepen**
- Maak telkens een **variatie** met een andere waarde van de **consolemodus**: Je bespreekt **4 situaties**, gaande van **auteursmodus** tot **gebruikersmodus** met **één scherm**.
- Noteer je ervaringen en bespreek die met een klasgenoot
- Zo nodig maak je een schriftelijk verslag.

Opdracht 23: Het uittesten van de Microsoft Management Console

²Bij de **Windows 10 Home editie** is het beheer van de **lokale gebruikers en groepen** niet voorzien als onderdeel van computerbeheer, zelf een onderdeel van systeembeheer. Je vindt ook nog analoge onderdelen die niet in **Windows 10 Home editie** te vinden zijn.

3.8 Het virtueel geheugen



2.1.6 *De betekenis en het nut van virtueel geheugen toelichten.*

3.8.1 Wat is het virtueel geheugen?

Je hebt reeds in het eerste deel van deze cursus met **virtueel geheugen** kennis gemaakt, meer bepaald in het gedeelte 1.11 **Het gebruik van virtueel geheugen** op pagina I-33.

Het **virtueel geheugen** is een **uitbreiding** van het **fysisch geheugen**. Samen vormen ze het **werkgeheugen** van de computer. Elk programma dat je wilt uitvoeren, moet in het **fysische geheugen** geplaatst worden. Als **fysisch geheugen niet groot genoeg** is om de **nodige gegevens** in te **laden**, moet een deel van het fysisch geheugen naar het **virtueel geheugen** weggeschreven worden.

3.8.2 Welke bestanden spelen een rol?

Het virtueel geheugen bij **Windows 10** vind je terug als twee bestanden, zoals je op figuur 3.15 De systeembestanden voor energiezuinig werken en het virtueel geheugen op pagina I-86 kan terug vinden.³

- **pagefile.sys** : dit bestand bevat de gegevens van de **inactieve processen**, per pagina van 4 KB,
- **swapfile.sys**: In dit bestand vind je de gegevens van de **actuele apps**, gedownload uit de Windows store, die een **sluimertoestand** tijdelijk niet meer gebruikt worden.

Beide bestanden werken samen.

Het uitschakelen van deze bestanden is mogelijk. Zie bijvoorbeeld het stappenplan op <https://www.windowscentral.com/what-swapfilesys-and-do-i-need-it-my-windows-10-pc>. Tenzij je **zeer veel werkgeheugen** hebt, wordt het uitschakelen van het virtueel geheugen afgeraden. Moderne apps vragen veel geheugen. Als een **programma niet volledig in het werkgeheugen** kan geladen worden, zal je **pc** tamelijk snel **falen**.



Bespreek de twee bestanden voor virtueel geheugen bij Windows 10

3.8.3 De locatie van de bestanden voor het virtueel geheugen verplaatsen.



2.2.9 *Een aantal belangrijke bestanden en mappen lokaliseren onder meer systeem- en gebruikersmappen.*

Als je **c:** een **SSD** schijf is, dan beperk je best de schrijfoperaties. Het verplaatsen van **pagefile.sys** is eenvoudiger dan het verplaatsen van **swapfile.sys**.

Het stappenplan vind je op onder andere <https://www.download3k.com/articles/How-to-move-Pagefile.sys-and-Swapfile.sys-to-another-drive-in-Windows-8-8.1-or-10-00430>.

³<https://www.windowscentral.com/what-swapfilesys-and-do-i-need-it-my-windows-10-pc>, geconsulteerd op 2021-02-18

Samengevat : de **locatie** van de volgende bestanden moet je **veranderen**

- **pagefile.sys**
- **swap file.sys**

Opdracht 24

Je voert onderstaande stappen uit op een computer met een Windows 10 besturingssysteem.

- **localiseer** de verschillende bestanden voor het virtueel geheugen
- **Controleer** de instellingen van het virtueel geheugen
- **Verplaats** zo nodig de bestanden naar een **andere schijf**.
- Zoek op Internet naar de **aanbevolen grootte** van het virtueel geheugen voor jouw computerconfiguratie. Noteer ook de **url**.

Opdracht 24: Verkenning van het virtueel geheugen

3.9 Kennismaking met het register

 2.2.9 *Een aantal belangrijke bestanden en mappen lokaliseren onder meer systeem- en gebruikersmappen.*

In het gedeelte **uitdieping** vind je meer informatie over het beheer van het register, 3.1 **Toelichting bij dit hoofdstuk over het registergebruik** op pagina III-27.

In de figuur 3.9 hieronder vind je de verschillende registersleutels met de overeenkomstige **bestandsextensies**. De **machine**-bestanden vind je in de map **%SystemRoot%\System32\Config**. De **gebruikersbestanden** vind je in de map **c:\Users\\$Username%**

Registry hive	Supporting files
HKEY_CURRENT_CONFIG	System, System.alt, System.log, System.sav
HKEY_CURRENT_USER	Ntuser.dat, Ntuser.dat.log
HKEY_LOCAL_MACHINE\SAM	Sam, Sam.log, Sam.sav
HKEY_LOCAL_MACHINE\Security	Security, Security.log, Security.sav
HKEY_LOCAL_MACHINE\Software	Software, Software.log, Software.sav
HKEY_LOCAL_MACHINE\System	System, System.alt, System.log, System.sav
HKEY_USERS\DEFAULT	Default, Default.log, Default.sav

Figuur 3.9: De verschillende onderdelen van het register

a

^a<https://docs.microsoft.com/nl-nl/windows/win32/sysinfo/registry-hives?redirectedfrom=MSDN>, geconsulteerd op 2021-04-14

3.10 Wat moet je weten en/of kunnen?

- ? Bespreek het virtueel geheugen
- ? Ontwerp een MMC met opgelegde modules
- ? Bespreek een onderdeel van **Windows Instellingen**
- ? Bespreek een onderdeel van het **configuratie-scherm**

Pagina voor eigen notities.

4 Schijfbeheer

4.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk leer je hoe je een **harde schijf** gebruikt bij **Windows 10** besturingssysteem.

4.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

-  2.2.5 *De verschillende niveaus van formatteren toelichten en de draagwijdte van deze operaties correct inschatten.*
-  2.2.6 *Een gegeven systeem formatteren, het partitioneren en partities aanpassen.*

4.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.

-  <https://www.youtube.com/watch?v=VEd8QkSL3Uk>
-  <https://www.coursera.org/lecture/os-power-user/windows-disk-partitioning-and-formatting-a-filesystem-Tq7qF>
-  https://www.youtube.com/watch?v=Aoq438oaZX8&ab_channel=DigitalTrends

Opdracht 25

Zoek een YouTube of ander videofilmpje over **schijfindeling**. Motiveer wat je bijgeleerd hebt aan de hand van minimaal twee schermafdrukken (met tijdvermelding) en beschrijving.

Opdracht 25: Bespreking van multimedia

4.4 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
sweep	sweep , afgeleid van het werkwoord to sweep is de handeling om de harde schijf leeg te maken. Alle mappen en bestanden worden verwijderd.
wipe	wipe , afgeleid van het werkwoord to wipe is de handeling om alle data op de harde schijf op een niet recupererbare manier te wissen.
remanent magnetisme	remanent magnetisme is een eigenschap van ferromagnetisch materiaal , waarbij zelfs na verwijderen van de magnetisatie, een klein deel van de magnetisatie behouden blijft. Bij het gebruik van harde schijven kan je met speciale technieken , ook na het wissen van bestanden, de oorspronkelijke data recupereren. ¹
stripe	Een stripe is een indeling van een dynamische harde schijf . Een stripe maakt deel uit van een volume .
volume	Een volume is een benaming voor een combinatie van één of meerdere stripes die één geheel vormen en één stationsletter kunnen krijgen
stationsletter	Een stationsletter is een letter die aan een volume (bij dynamische harde schijven) of aan een partitie (bij standaard harde schijven) gegeven wordt. De letters a en b zijn historisch voorbehouden voor floppy schijven en worden bij voorkeur niet gebruikt . De letter c wordt standaard voorbehouden voor de eerste partitie (of volume) waarop het besturingssysteem geïnstalleerd wordt

Tabel 4.2: Overzicht van de basisbegrippen

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Data_remanence, geconsulteerd op 2021-04-20

4.5 Een harde schijf in gebruik nemen



2.2.5 De verschillende niveaus van formatteren toelichten en de draagwijdte van deze operaties correct inschatten.

Je moet drie stappen doorlopen om een harde schijf klaar te maken vooraleer je er gegevens op kan plaatsen:

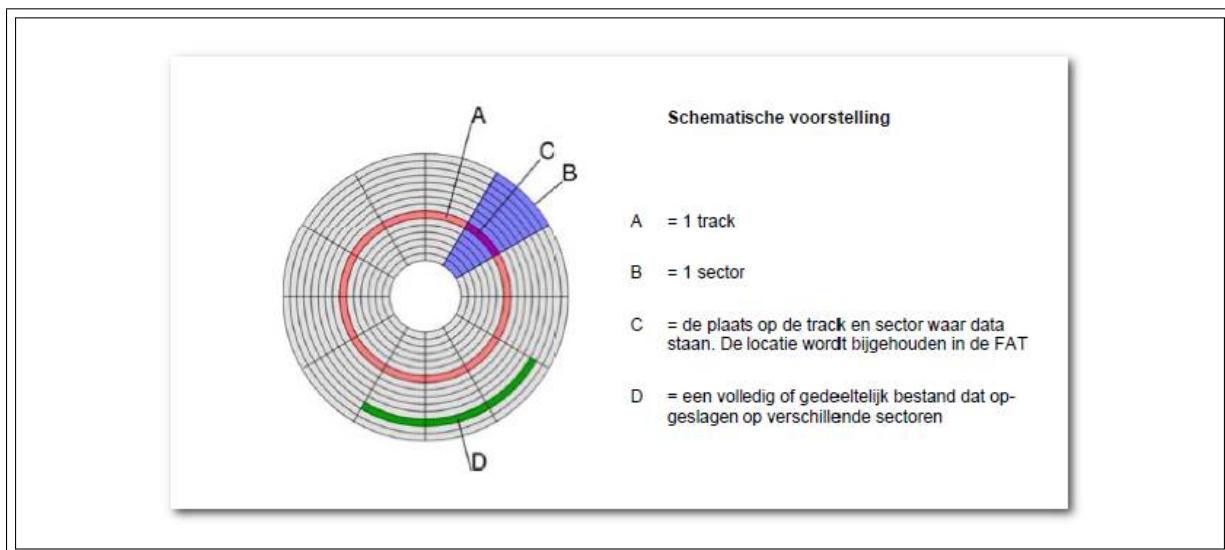
- low-level formatteren
- partitioneren
- high-level formatteren

4.5.1 Het low level formatteren

Bij **low level formatteren** ga je op een magnetische harde schijf **orde scheppen in magnetische gebieden** en ga je een **patroon voor de sporen en sectoren** aanbrengen. Het eindresultaat is een harde schijf die ingedeeld is in cilinders (en sporen), sectoren en clusters.

Eventuele **slechte clusters** (vertaald **bad clusters**) worden ook opgespoord en aangeduid.

Deze stap zal je nadien niet meer zelf uitvoeren. De fabrikant van de harde schijf heeft dit voor jou op een zo optimaal mogelijke manier al gedaan.



Figuur 4.1: Indeling van de harde schijf in sporen en sectoren

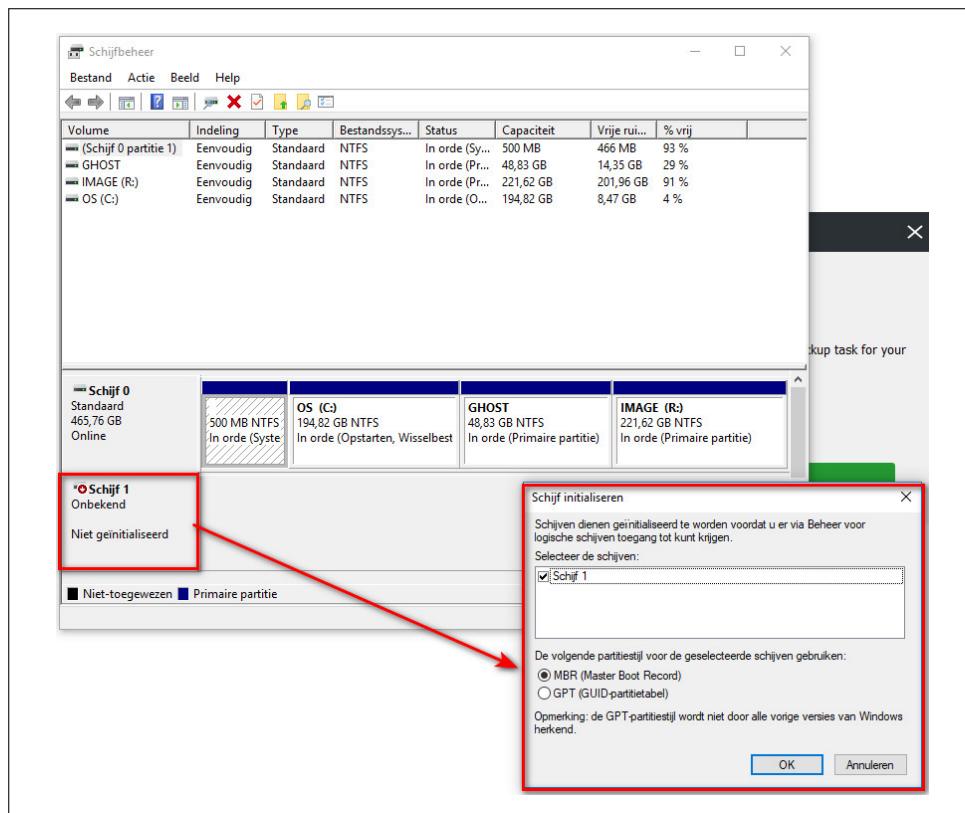
4.5.2 Het partitioneren

Het **partitioneren** is het indelen van de harde schijf in **partities**, waaraan je bij Windows een **letter** kan toekennen.

Vaak gebeurt het partitioneren en het (high level) formatteren in dezelfde stap.

Op de figuur 4.2 hieronder, vind je een afbeelding van een harde schijf die je moet **initialiseren** in **Schijfbeheer**.

Na het toevoegen van een harde schijf in je computer, of via de **instellingen** van de **virtuele machine**, moet je de schijf nog activeren zoals je op de figuur 4.2 ziet.



Figuur 4.2: Het initialiseren van de externe harde schijf

Merk ook op dat de schijf in diverse partities ingedeeld is en dat de eerste harde schijf de status **standaard** heeft.

4.5.3 Het high level formatteren

Het **high level formatteren**, vaak kortweg ook **formatteren** genoemd, is het aanbrengen van een **bestandsbeheersysteem**, ook **bestandssysteem** in de partitie.

Een **bestandsbeheersysteem** bepaalt de wijze van opslag van mappen en bestanden in de diverse clusters (en dus onderliggend ook sectoren) van de partitie.

Verderop vind je de uitleg over de meest voorkomende bestandsbeheersystemen, waaronder **NTFS** en **FAT**.

4.6 De verschillende mogelijke partities

Na initialisatie, is de harde schijf in een **standaard** situatie. In het Engels heet dit **basic**. Je kan de harde schijf indelen in **partities**. Zoals je reeds eerder leerde, zijn er maximaal **4 primaire partities**, of **3 primaire** en aangevuld met één **uitgebreide partitie**. De **uitgebreide partitie** kan op haar beurt ingedeeld worden in één of **meerdere logische partities**.

Je kan ook de harde schijf *evolueren* naar een **dynamische toestand**. Je spreekt dan niet meer van **partities** maar van **stripes** en **volumes**.

4.7 Wat doen bij het einde van de levensduur van een harde schijf?

4.7.1 Wat is het probleem?

Zelden zijn de gegevens op een harde schijf zonder waarde. Het zijn brieven, verslagen, video's, tekstfragmenten, foto's, en dus vaak vertrouwelijke gegeven. Niet alleen jouw privacy is in gevaar, vaak ook vertrouwelijke bedrijfsinformatie.

Je kan nooit uitsluiten dat een (interne of externe) harde schijven, USB sticks verloren geraken. Af en toe haalt zo'n verlies de pers.²³

Ook bij afgeschreven computers die een tweede leven krijgen in de non-profit sector of die je op het containpark dumpt, is er vaak nog een harde schijf aanwezig mét leesbare of recupererbare gegevens.

Hoe kan je nu voorbereiden op een correct verwijderen van alle data? Hieronder vind je een viertal mogelijkheden, met telkens ook de beoordeling hoe veilig de techniek is.⁴⁵

- bij het **gebruiken** van de opslagmedia, werk je met **versleutelingssoftware**. Bij verlies kan de dief niets doen met de harde schijf.
- bij **buiten gebruik stellen** van de harde schijf, zorg je dat de gegevens niet langer toegankelijk zijn.
 - de schijf **fysisch vernietigen** met hamer, boormachine,... Is goed want je beschadigt het magnetisch oppervlakte zo erg dat er niets meer te lezen valt. Deze techniek is echter voor iedereen weggelegd.
 - de schijf **formatteren** is een oplossing maar de gegevens staan nog altijd op de harde schijf in de verschillende sectoren, alleen is de bestandsbeheertabel gewist en daarmee ook de verwijzing van het bestandsbeheersysteem naar de individuele mappen en bestanden. Met speciale tools kan je oude gegevens terughalen.
 - de schijf **partitioneren**. Het verwijderen van de oude partities helpt zoals bij formatteren ook om schijnbaar de gegevens te verwijderen. Echter ook hier kan je met speciale tools de oorspronkelijke gegevens terughalen.
 - de schijf **wipen**. Hierbij zal je de harde schijf (of de betrokken partities) **overschrijven** met willekeurige tekens. Er bestaan verschillende technieken hiervoor.

²<https://www.capitalsecurity.org/your-hard-drive-and-identity-theft/>, geconsulteerd op 2021-04-19

³http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/7449927.stm, geconsulteerd op 2021-04-20

⁴<https://it.brown.edu/computing-policies/electronic-equipment-disposition-policy/data-removal-recommendations#41>, geconsulteerd op 2021-04-21

⁵<https://quantumlifecycle.com/blog/is-data-wiping-different-from-hard-drive-reformatting/>, geconsulteerd op 2021-04-22

- 🎯 2.4.5 *Gewiste mappen herstellen.*
- 🎯 2.4.6 *Gewiste of beschadigde bestanden herstellen.*

Het **wissen** van mappen en bestanden is **onvoldoende** want in een eerste stap werk je met tools zoals **Easus undelete**⁶ en soortgelijke.

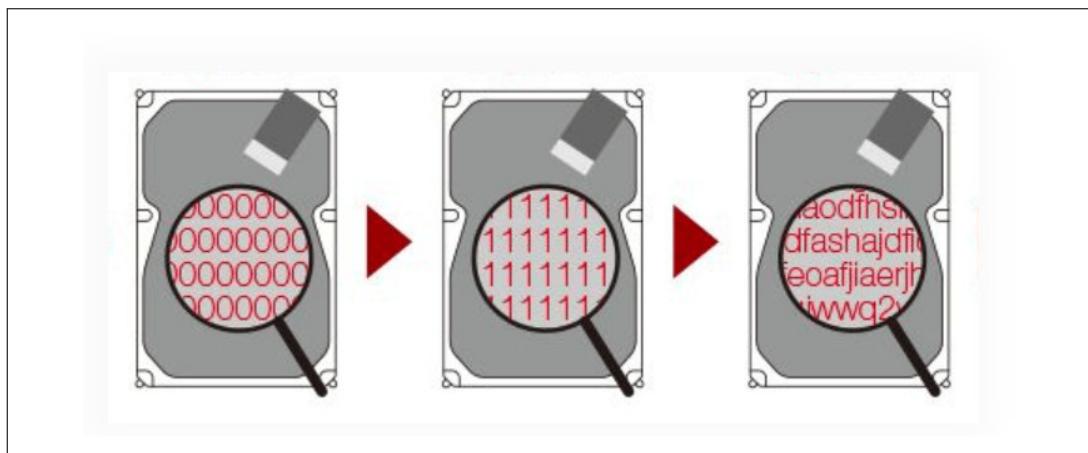
In een tweede stap werk je diepgaander met tools uit de **forensische analyse** en slaagt men er vaak in om de oorspronkelijke gegevens te recupereren. De techniek steunt op de eigenschap van magnetisch materiaal: **remanent magnetisme**⁷.

- ? Bespreek een aantal/ een gegeven techniek om mappen en bestanden te wissen
- ? Bespreek een techniek om mappen en/of bestanden te recupereren na wissen

4.7.2 De harde schijf wipen

- 🎯 2.4.4 *De verschillende gradaties van wissen toelichten.*

Op de figuur 4.3 zie je de drie stappen die nodig zijn volgens een standaard van het Amerikaanse leger (DoD) om op een veilige manier de schijf uit dienst te nemen.



Figuur 4.3: Techniek om een schijf te wipen

a

^a<https://www.diskpart.com/articles/dod-hard-drive-wipe-1984.html>, geconsulteerd op 2021-04-21

De techniek bestaat uit drie stappen

- de volledige schijf met binair waarde **0** volschrijven
- de volledige schijf met binair waarde **1** volschrijven
- de volledige schijf met een willeurige waarde volschrijven

⁶<https://nl.easeus.com/data-recovery-software/data-recovery-wizard.html>, geconsulteerd op 2021-04-21

⁷<https://www.security.nl/posting/585547/US-CERT%3A+fysiek+vernietigen+harde+schijs+is+beste+wismethode>, geconsulteerd op 2021-04-20

4.7. WAT DOEN BIJ HET EINDE VAN DE LEVENSDUUR VAN EEN HARDE SCHIJF? II-49

Van deze standaard bestaan ook varianten, waarbij bv eerst alle bytes met **01010101** en vervolgens met **10101010** worden beschreven en vervolgens met een willekeurige waarde.

- ? Noteer de betekenis van het begrip ' *wipen* '

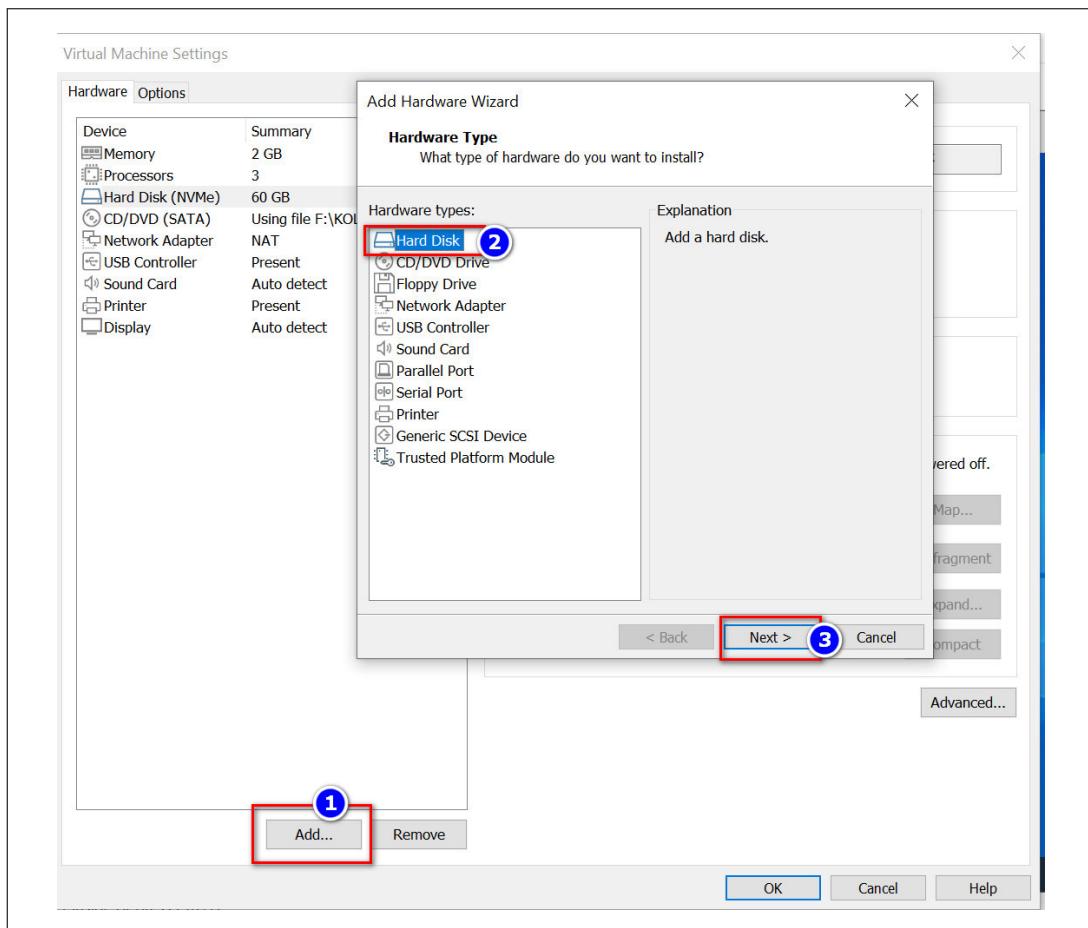
4.8 De labotaken

4.8.1 Een harde schijf toevoegen op een virtuele machine

In een *gewone computer* heb je wellicht al een harde schijf toegevoegd. Je monteert de harde schijf in de behuizing en sluit zowel voedingskabel als de SATA-kabel aan. In dit cursusdeel wordt het toevoegen van de harde schijf aan de virtuele machine besproken.

Op de figuur 4.4 hieronder vind je de verschillende stappen.

- stap 1: je kiest **Add**
- stap 2: je kiest **hard disk**
- stap 3: je kiest voor verder. Je doorloopt nu de wizard op figuur 4.5



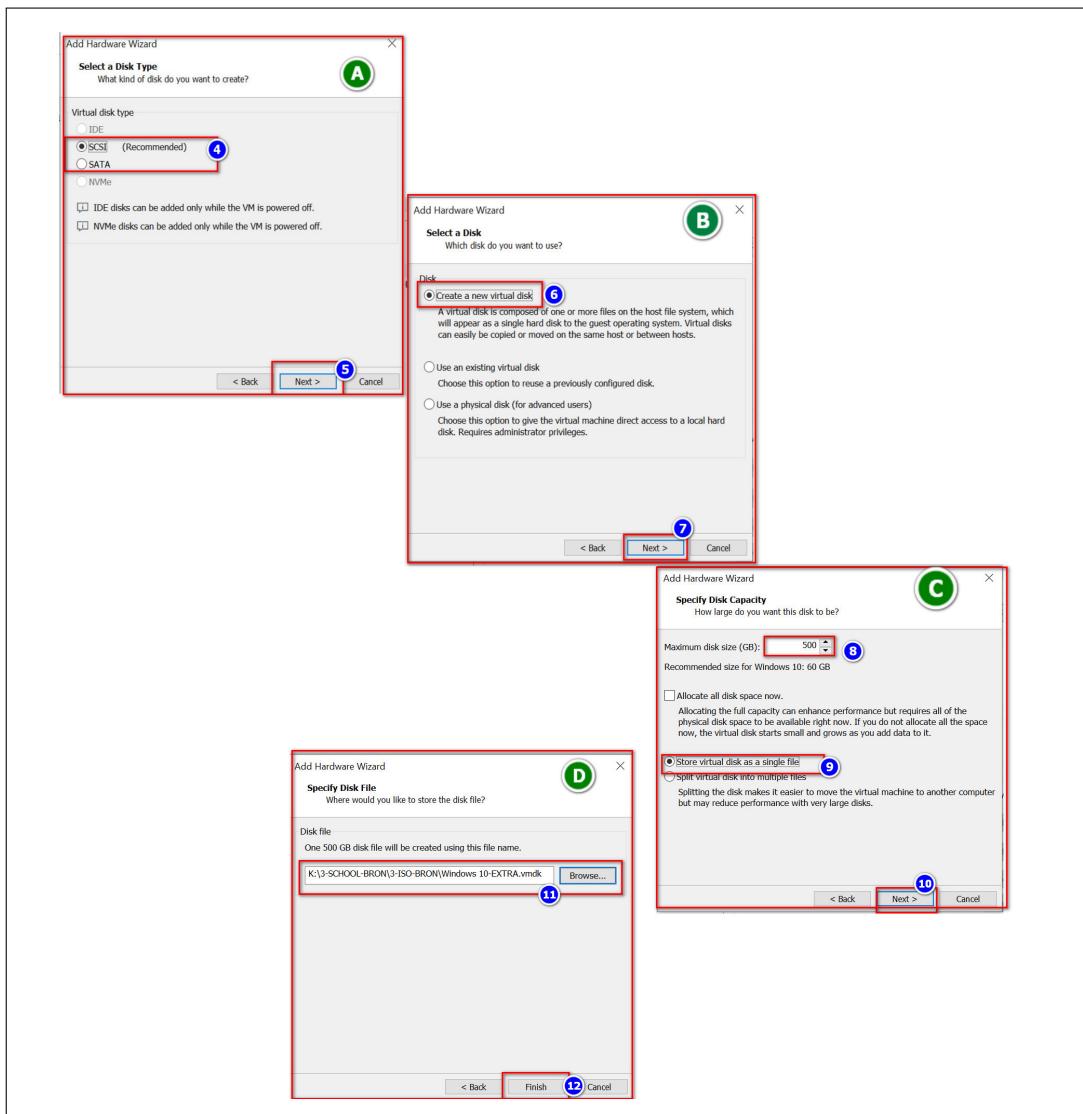
Figuur 4.4: Het toevoegen van een nieuwe harde schijf op de virtuele machine

Op de samengestelde figuur 4.5 hieronder vind je de verschillende stappen. De letters helpen je om de verschillende stappen van de wizard te kunnen volgen. De cijfers verwijzen naar je keuzes.

Je volgt het volgend stappenplan:

- **Letter A:** je kiest het type van de harde schijf.
 - Als je virtuele machine **niet gestopt** is, dan kan je enkel een **SATA** of een **SCSI** harde schijf toevoegen, zoals je ziet bij het **cijfer 1**. Je bent hier vrij in je keuze.
 - Als je virtuele machine afgesloten is, dan kan je de vier mogelijkheden gebruiken

Je gaat het volgend scherm door op **next**, zie **cijfer 5** te drukken



Figuur 4.5: Het stappenplan bij het toevoegen van een virtuele harde schijf

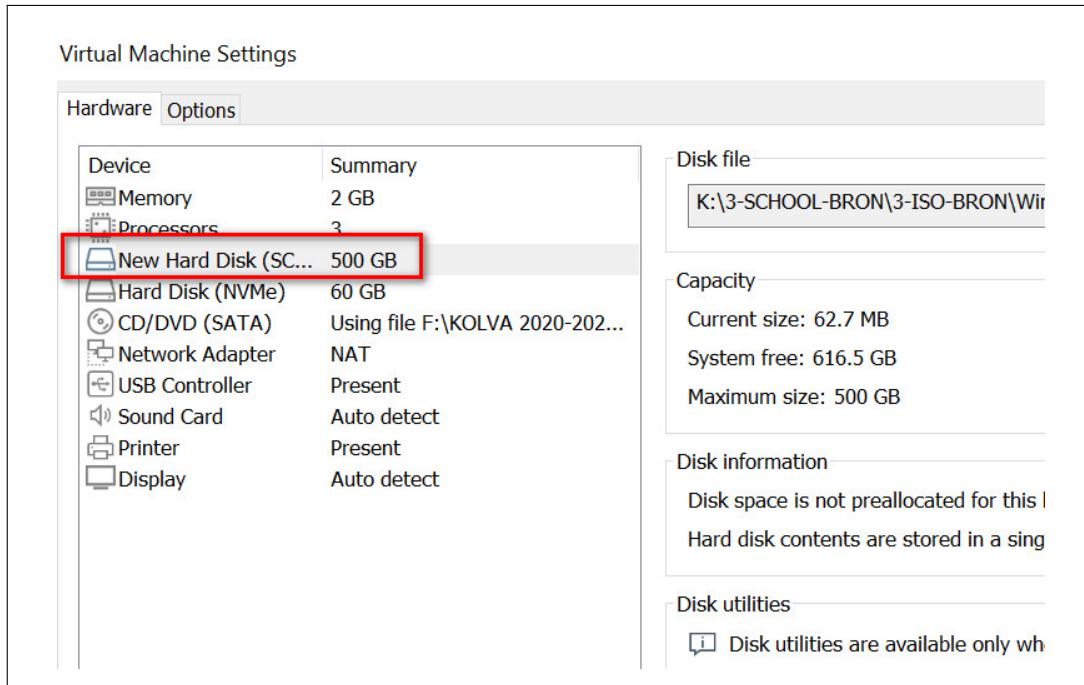
- **letter B:** op dit scherm bepaal je of je een **nieuwe harde schijf** wilt maken (zie **cijfer 6**) of een reeds eerder aangemaakte harde schijf wil gebruiken.⁸ Je kan ook een **bestaande partitie** koppelen aan de virtuele machine. Je gaat verder met **next** (zie **cijfer**)
- **letter C** op dit scherm kies je de **grootte** van de nieuwe harde schijf (zie **cijfer 8**)⁹.

⁸Deze laatste optie gebruik je bv in het labo over **RAID**. Na het verwijderen van een harde schijf van de virtuele machine en het vaststellen dat bepaalde RAID vormen niet meer werken, wil je wellicht de beginsituatie herstellen en de verwijderde harde schijf terug toevoegen.

⁹De grootte wordt je vaak opgelegd en kan je nadien nog aanpassen (zowel kleiner als groter). Als richtwaarde

bepaal je of je de nieuwe harde schijf als **één bestand** of gesplitst in meerdere bestanden wilt. (zie **cijfer 9**). Beide mogelijkheden hebben hun voor- en nadelen. Uit ervaring krijg je het advies om altijd **één bestand** te kiezen. Zo is er minder gevaar dat je een verplicht onderdeel van de harde schijf vergeet te kopiëren in het gevraagde **ZIP-bestand**

- **letter D** : je bepaalt nu de plaats waar de **nieuwe virtuele harde schijf** bewaard wordt.
10
- Je hebt een nieuwe harde schijf aangemaakt, zoals je kan zien op figuur 4.6 hieronder.



Figuur 4.6: De nieuwe harde schijf is nu toegevoegd

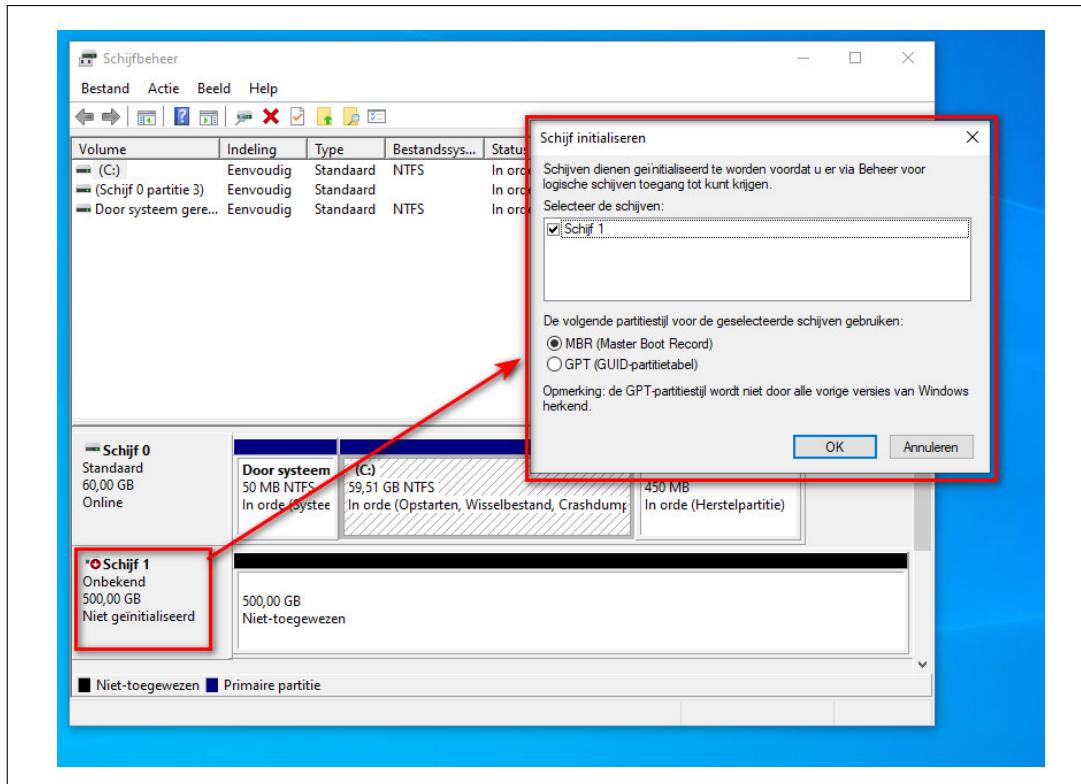
4.8.2 Een harde schijf activeren binnen het besturingssysteem

Om een nieuwe harde schijf in gebruik te nemen, doorloop je volgende stappen:

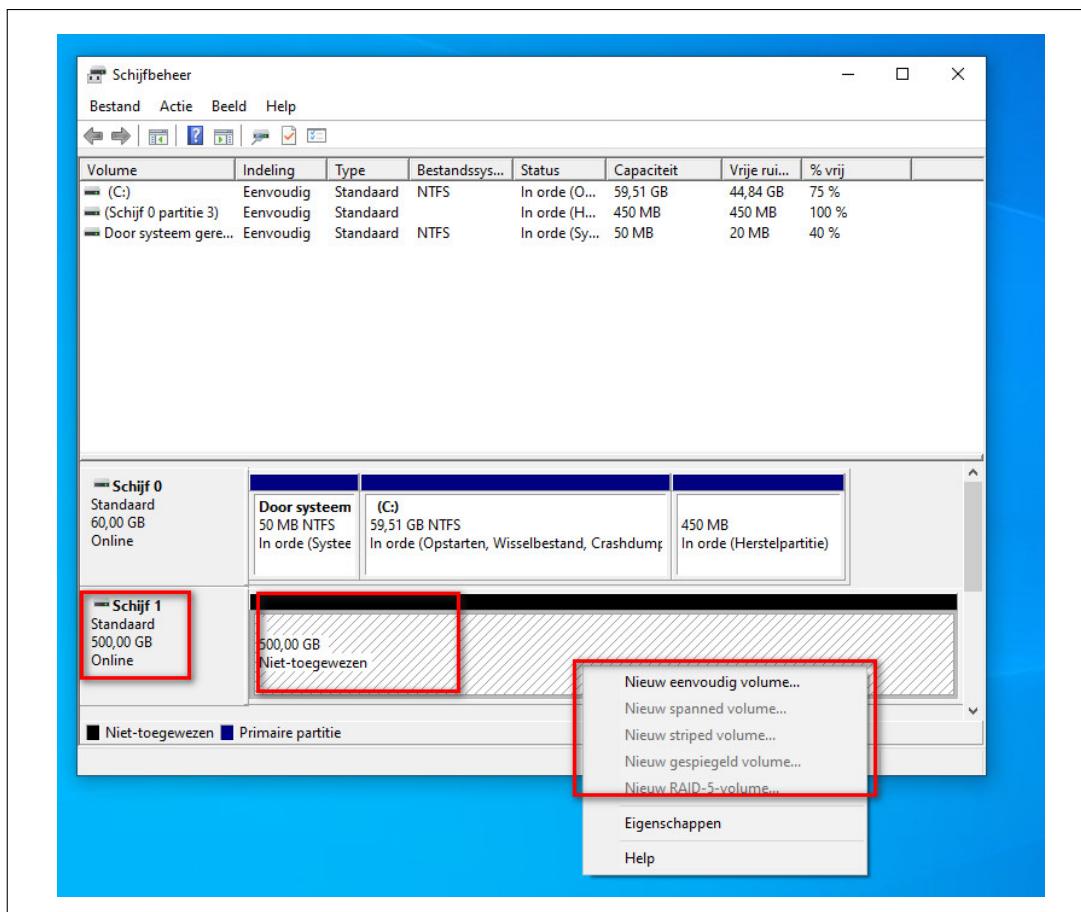
- je gaat naar **schijfbeheer**, in het Engels **diskmanagement**.
- Je moet de **partitiestijl** voor de harde schijf kiezen, zoals je ziet op de figuur 4.7 hieronder. Bij kleinere harde schijven heb je nog de keuze tussen **MBR** en **GPT**. Je kiest dan **MBR**. de andere keuze is ook goed. Heb je meerdere harde schijven toegevoegd, zoals bij het labo **RAID** dan moet je ook voor die andere schijven deze keuze maken.
- Als je een nieuw volume wil aanmaken, zoals je op figuur 4.8 kan zien, dan start je met een **rechtermuisklik** ergens op de nieuwe harde schijf en kies je dan uit het keuzemenu.

wordt vaak **500 GB** voorgesteld. Het belangrijkste is dat je **nooit** de volledige voorziening ruimte voor de harde schijf laat innemen. Dit zorgt voor onnodig ruimteverlies op je echte harde schijf

¹⁰Op school is het belangrijk dat je **nooit** de map **Mijn Documenten** of een andere map van je K:\ kiest. Deze gedeelde map wordt op de server bewaard en is beperkt in beschikbare grootte. Indien je toch er je virtuele machine zou plaatsen zal je in het beste geval zeer lang moeten wachten eer je je gewone computer op school kan starten en kan afsluiten. Je volgt de instructies van de leerkracht en bewaart de volledige virtuele machine, inclusief harde schijven, in de opgelegde submap van de R:\-schijf.



Figuur 4.7: Schijfbeheer met een nieuwe harde schijf



Figuur 4.8: De mogelijkheden bij het aanmaken van een nieuw volume

4.9 Wat moet je weten en/of kunnen?

Hieronder vind je de typevragen bij dit cursusdeel.

- ? Beschrijf hoe je een nieuwe harde schijf op een virtuele machine toevoegt.
- ? Voeg een nieuwe harde schijf op een virtuele machine toe.
- ? Activeer een toegevoegd volume.
- ? Bespreek de volgende begrippen: het wipen van een harde schijf, low level formatteren, high level formatteren, partitioneren, de verschillende partities
- ? Bespreek de geziene RAID vormen
- ? Vergelijk de verschillende soorten RAID met elkaar.
- ? labo-opdracht: een RAID-vorm, stel RAID 1 toepassen op een situatie in de virtuele machine.

5 RAID

in de zoektocht naar efficiëntie en/of veilige computersystemen, wordt vaak **RAID** technieken gebruikt. In dit cursusdeel vind je een inleiding op het gebruik van RAID en voer je ook een labo-opdracht op virtuele machine uit.

5.1 Basisbegrippen

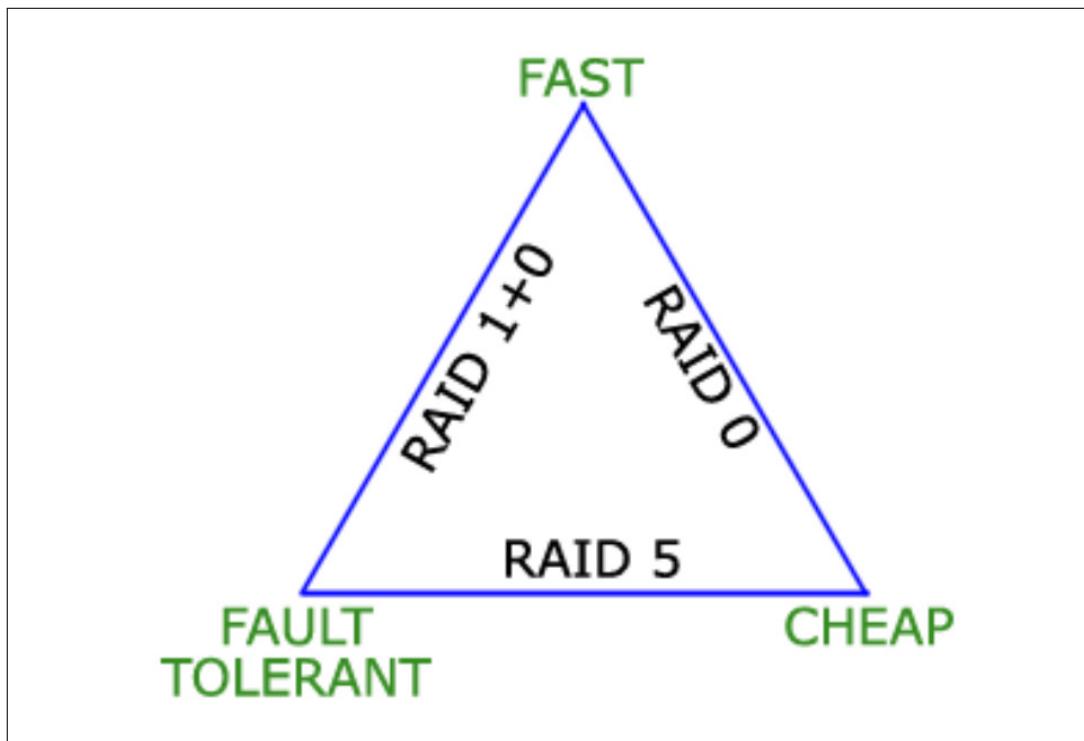
Begrip	Omschrijving
RAID	RAID , voluit redundant array of independent disks ¹ is een techniek om harde schijven te laten samenwerken tot een volume waarbij ofwel snelheid ofwel betrouwbaarheid een rol speelt.
spanning	spanning is een opslagtechniek om schijfruimte van meerdere harde schijven als één groot volume te laten samenwerken.
striping	striping is een opslagtechniek waarbij de data in kleinere datablokken gesplitst wordt en over twee of meer harde schijven verdeeld wordt.
JBOD	JBOD en voluit Just a Bunch of Disks of Just a Bunch of Drives , is een algemene benaming voor een opslagtechniek waarbij meerdere harde schijven in één opslagtoestel zitten. Afankelijk van de instellingen kan je de verschillende harde schijven elk individueel gebruiken en/of kan je een aantal harde schijven combineren in een logisch volume zoals door spanning .

Tabel 5.2: Overzicht van de basisbegrippen bij RAID gebruik

¹Vroeger werd de benaming **redundant arry of inexpensive disks** gebruikt, toen harde schijven met een grote capaciteit veel duurder waren dan een verzameling van harde schijven met een kleinere capaciteit.

5.2 Algemeen

Op de figuur 5.1 hieronder zie je het gemaakte compromis tussen **prijs**, **lees-** en **schrijfsnelheid** en **redundantie**.



Figuur 5.1: De mogelijkheden van RAID

5.3 RAID 0

RAID 0 gebruikt **striping** om de data over verschillende harde schijven te verdelen. Op de figuur 5.2 hieronder zie je hoe een **datablok** (het rode bolletje onder het woord 'DATA') door de **controller** gesplitst wordt in (hier) vier delen die elk op een andere harde schijf geplaatst worden.²

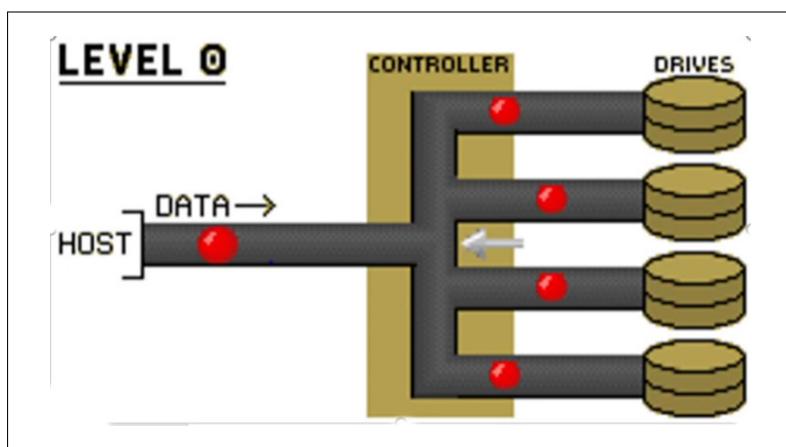
Voor **RAID 0** heb je **minimaal 2** harde schijven nodig. Het voorbeeld in figuur 5.2 telt **4** harde schijven. Het voorbeeld in figuur 5.3 telt er twee.

Op elke harde schijf maak je een **stripe** aan. De totale opslagcapaciteit is dan de som van de opslagcapaciteiten van de verschillende stripes. Er is echter geen gegevensbescherming, zoals hoger al vermeld.

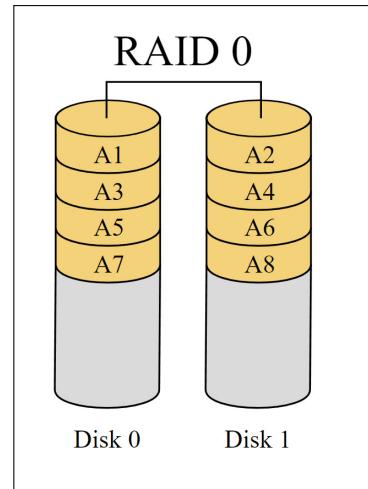
De figuur 5.3³ toont het eindresultaat van het splitsen van de data over twee harde schijven. Je merkt dat de data afwisselend op de ene en dan op de andere schijf wordt weggeschreven. De vermelding **A1, A2,...** verwijst naar het datablokje dat weggeschreven wordt.

²Deze figuur samen met de gelijkaardige figuren bij de andere RAID-vormen, komen uit een navorming door het VVKSO gegeven. Een specifieker bronvermelding is echter niet mogelijk.

³https://nl.wikipedia.org/wiki/Redundant_array_of_independent_disks, geconsulteerd op 2022-03-11



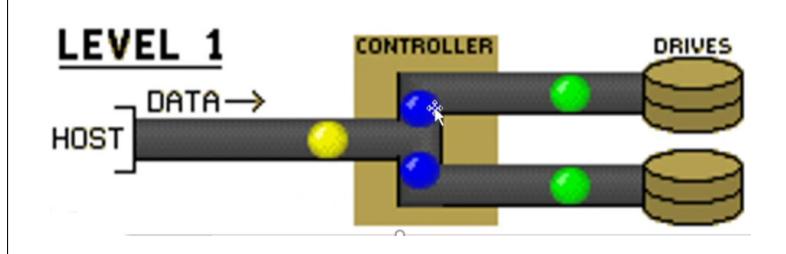
Figuur 5.2: RAID 0



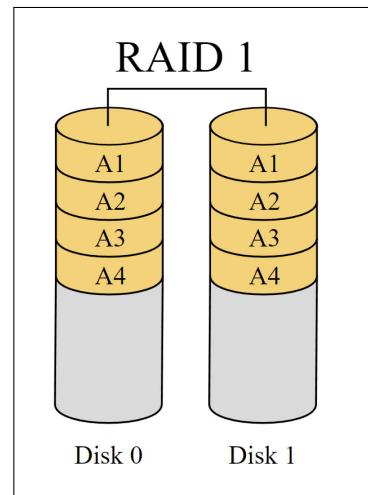
Figuur 5.3: RAID 0

5.4 RAID 1

RAID 1 gebruikt **2 harde schijven**. Op elke schijf maak je een **stripe** van dezelfde grootte.⁴ Beide stripes vormen één volume. Als een van de harde schijven waarop een stripe staat, niet beschikbaar is, blijven de data toch bestaan. De totale opslagcapaciteit is wel beperkt de grootte van één stripe. Zo leveren 2 stripes van bv **1 GB** je een totale nuttige opslagcapaciteit van **1 GB** op. De rest (1GB) wordt gebruikt voor deze vorm van gegevensbescherming. De efficiëntie van deze vorm van gegevensbescherming is **50%**.



Figuur 5.4: RAID 1



Figuur 5.5: RAID 1

5.5 RAID 5

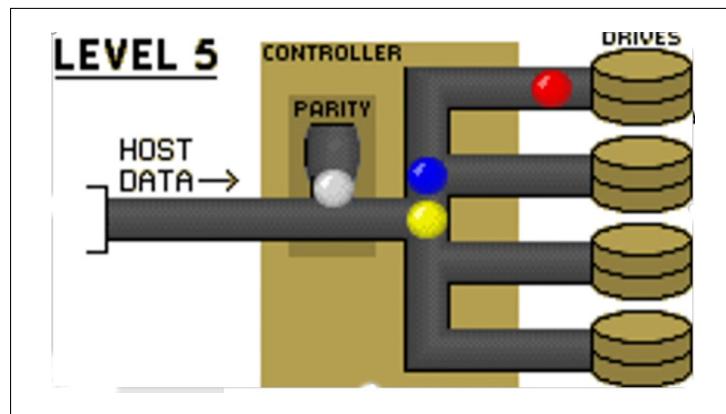
RAID 5 gebruikt minimaal **drie** harde schijven waarop je telkens één stripe neemt. Deze drie stripes werken samen tot één volume. Het verlies van één van de harde schijven met bijhorende stripe zorgt niet voor gegevensverlies.

⁴De maximale grootte van de stripe is de grootte van de schijf met de kleinste opslagcapaciteit van beide schijven.

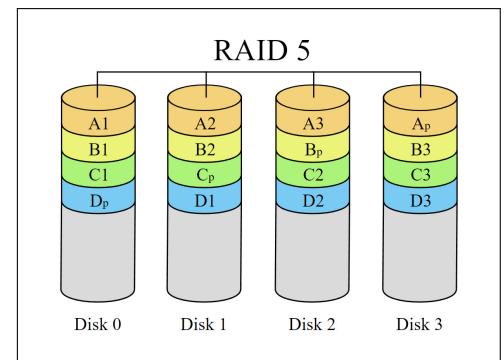
De totale nuttige opslagcapaciteit bij **N-harde schijven** bereken je als volgt:

- **N-1** harde schijven worden gebruikt voor data-opslag
- **1** harde schijf wordt gebruikt voor de databescherming

Als je terug het voorbeeld gebruikt van **3 harde schijven** met elk een **stripe** van **één GB**, dan beschik je over **2TB** opslagcapaciteit en wordt er één TB gebruikt voor de gegevensbescherming. De efficiëntie is dan **75%**



Figuur 5.6: RAID 5



Figuur 5.7: RAID 5

Op de figuur 5.4 hierboven zie je de werking van **RAID 1** uitgelegd:

- de data (het gele bolletje) wordt naar de controller gestuurd
- de **controller** kopieert de data (voorgesteld door de twee blauwe bolletjes)
- de data wordt op stripe van elke harde schijf weggeschreven (voorgesteld door het groene bolletje)

Op de figuur 5.5 zie je hoe dezelfde datablokjes, bijvoorbeeld **A1** op beide harde schijven wordt weggeschreven.

Op de figuur 5.6 zie je de werking van **RAID 5**:

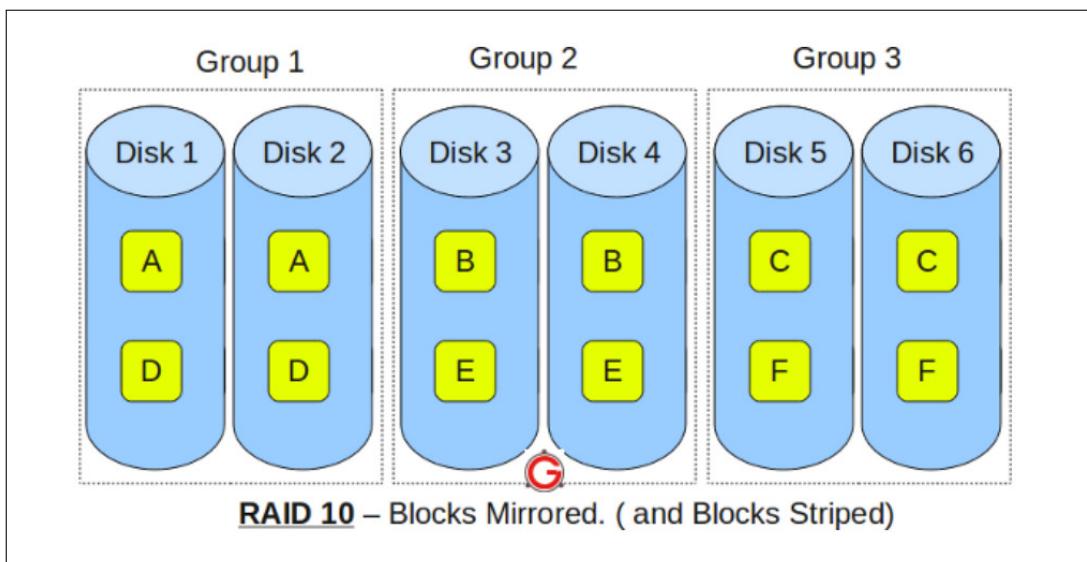
- **Drie opeenvolgende datablokje** gaan voorbij de **controller**. Op de figuur 5.6 zijn dat het rode, blauwe en gele blokje. Op de figuur 5.7 zijn dat de blokjes A_1 , A_2 en A_3 .
- De **controller** berekent een **pariteitsblokje** op basis van de drie voorgaande **datablokjes**. Op de figuur 5.6 is dat het witte blokje. Op de figuur 5.7 is dat het blokje A_p .
- De **datablokjes** worden op de overeenkomende stripes van de drie bovenste harde schijven weggeschreven. Het **pariteitsblokje** wordt op de vierde, onderste harde schijf weggeschreven.
- Deze **cyclus** wordt herhaald, het pariteitsblokje wordt nu op een **andere harde schijf** weggeschreven. Dit merk je vooral op de figuur 5.7 aan de positie van de blokjes A_p , B_p , C_p en D_p .

5.6 RAID 10

Zowel **RAID 10** als **RAID 01** maken gebruik van twee RAID-vormen. De volgorde is anders en ook de betrouwbaarheid tegen dataverlies, zoals je in dit cursusdeel leert.

RAID 10 onthoudt je als **RAID 1 na RAID 0**

- **Stap 1: striping:** de data op de harde schijf verdelen over drie harde schijven. Dit levert op figuur 5.8 bijvoorbeeld **Disk 1**, **Disk 3** en **Disk 5** op.
- **Stap 2: mirroring:** elke schijf ontdubbelen. Op figuur 5.8 wordt op die manier **Disk 1** gekopieerd naar **Disk 2**, en zo verder.



Figuur 5.8: RAID 10

a

^a<https://www.thegeekstuff.com/2011/10/raid10-vs-raid01/>, geconsulteerd op 2022-03-11

Om te bepalen of dit systeem goed is voor gegevensbescherming, gaan we na wat de gevolgen zijn bij verlies van één of meerdere harde schijven.

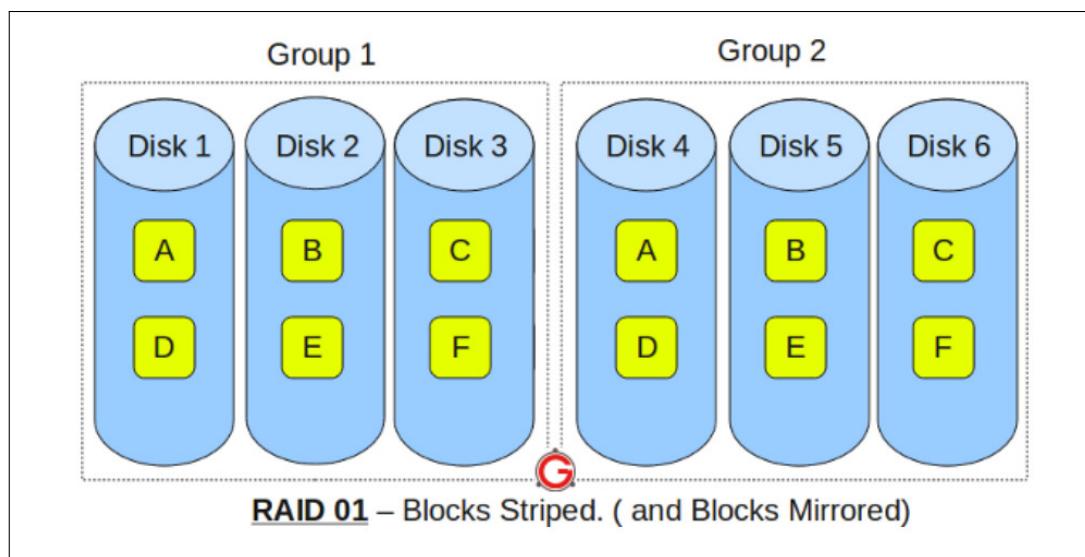
- Stel dat er één harde schijf uitvalt, bijvoorbeeld **Disk 1**. De data blijft behouden want je kan met de data van schijf 2, schijf 3 (of schijf 4) en schijf 5 (of schijf 6) de oorspronkelijke data herstellen
- Stel dat er een **tweede harde schijf** uitvalt. **Schijf 1** is al uitgevallen in dit voorbeeld. We moeten dan volgende twee scenario's overlopen:
 - de tweede schijf die uitvalt, is **schijf 2**. In dit geval zijn alle gegevens verloren want dat datablokken **A** en **D** op de figuur 5.8 zijn beiden niet beschikbaar. De **kans** dat dit voorkomt, is **a priori** gelijk aan $\frac{1}{5} = 20\%$
 - de **tweede schijf** die uitvalt is een willekeurige schijf met als mogelijkheid: **Disk 3** tot **Disk 6**. De **kans** dat dit voorkomt, is **a priori** gelijk aan $\frac{4}{5} = 80\%$

5.7 RAID 01

RAID 01 is een andere manier om **mirror** en **striping** toe te passen.

RAID 01 onthoudt je als RAID 0 na RAID 1

- **Stap 1: mirroring:** elke schijf ontdubbelen. Op figuur 5.9 zie je deze stap enkel door het bestaan van **Group 1** en **Group 2**. Dit zijn beiden oorspronkelijk **één harde schijf** met dezelfde inhoud.
- **Stap 2: striping:** de data op de harde schijf in **Group 1**, zowel als in **Group 2** worden over drie harde schijven verdeeld. Dit levert op figuur 5.9 bijvoorbeeld **Disk 1** dezelfde data heeft als **Disk 4**, **Disk 2** dezelfde data als **Disk 5** en **Disk 3** dezelfde data als **Disk 6**.



Figuur 5.9: RAID01

a

^a<https://www.thegeekstuff.com/2011/10/raid10-vs-raid01/>, geconsulteerd op 2022-03-11

Om te bepalen of dit systeem goed is voor gegevensbescherming, gaan we na wat de gevolgen zijn bij verlies van één of meerdere harde schijven.

- Stel dat er één harde schijf uitvalt, bijvoorbeeld **Disk 1**. De data blijft behouden want je beschikt over de **Group 2** met de schijven **Disk 4**, **Disk 5** en **Disk 6**. De verzameling van de drie schijven uit **groep 1**, is volledig verloren
- Stel dat er een **tweede harde schijf** uitvalt. **Schijf 1** is al uitgevallen in dit voorbeeld. We moeten dan volgende twee scenario's overlopen:
 - de **tweede schijf die uitvalt**, is **schijf 2 of schijf 3**. In dit geval beschik je nog altijd over de data in **group 2** met schijven **4,5 en 6**. Hierdoor blijven de data behouden. De kans dat dit gebeurd is $\frac{2}{5} = 40\%$.
 - de **tweede schijf** die uitvalt is een willekeurige schijf uit de tweede dataset (schijf 4 tot en met schijf 6). Als de tweede schijf uit de tweede set komt en de eerste uit de

eerste set; dan zijn de gegevens verloren: je beschikt niet meer over een volledige set van de data na striping. De **kans** dat dit voorkomt, is **a priori** gelijk aan $\frac{3}{5} = 60\%$

Dezelfde redenering kan je uitwerken bij het inschatten van de gevolgen als er een derde schijf uitvalt.

- **RAID 10** heeft 80% kans om twee defecte harde schijven te overleven.

Als de data moeten beschikbaar blijven na uitvallen van een derde schijf, betekent dit dat je enkel een van de twee harde schijven kunt laten 'falen' als die beiden dezelfde data (na mirroring) hebben. Van de **vier harde schijven** die na twee defecte nog overblijven, kan je maar uit **twee** schijven kiezen. De kans op een werkend systeem is dus gelijk aan $\frac{2}{4} = 50\%$.

De totale kans dat je met **drie defecte harde schijven** toch nog altijd je gegevens kan behouden is dan gelijk aan het product van beide: $80\% * 50\% = 40\% \text{ kans}$.

- **RAID 01** heeft (zie hoger) 40 % kans om het falen van 2 harde schijven te overleven.

Als de data eveneens in deze constructie moeten beschikbaar blijven bij het uitvallen van **3 harde schijven**, mag die derde schijf enkel uit de **eerste group** komen, waar ook al de twee voorgaande defecte harde schijven in zitten. De ander drie harde schijven vormen samen het **RAID 0** volume en moeten alle drie functioneren om de data te behouden. Deze kans is dus $\frac{1}{4} = 25\%$.

De totale kans om met drie harde schijven toch nog over de gegevens te beschikken, is het product van de beide kansen. Dus de totale kans is $40\% * 25\% = 10\% \text{ kans}$ dat je zonder problemen drie defecte harde schijven mag hebben.

Uit bovenstaande berekeningen blijkt dat **RAID 10** veel betrouwbaarder is dan **RAID 01**. De opslagcapaciteit met de (in dit voorbeeld) zes harde schijven is identiek. Ook bij de snelheid van lezen en schrijven wordt geen verschil vastgesteld. Enkel de betrouwbaarheid verschilt.

5.8 Spanning

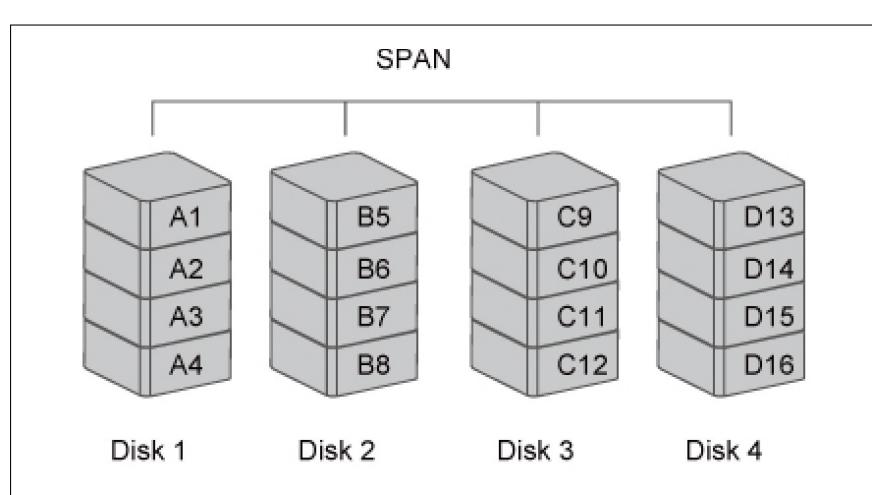
Spanning is een opslagtechniek die geen **RAID codering** heeft. Ook bij **spanning** werk je met een aantal harde schijven samen. Op elk van die schijven maak je één stripe aan en deze voeg je samen tot een groter volume.

De data wordt op dat volume opgeslagen. Eerst wordt de eerste stripe gevuld en dan de volgende. Ook bestanden die groter zijn dan een afzonderlijke stripe kunnen zonder problemen opgeslagen worden, als ze maar kleiner zijn dan het totaal opslagvolume.

Er is **geen gegevensbescherming** want het verlies van een willekeurige stripe, zelfs als er geen gegevens op staan, zorgt voor het verlies van alle data in dat volume.

Deze techniek is ook **trager** dan **RAID 0**. Er is namelijk veel minder snelheidswinst mogelijk door de data tezelfdertijd op twee harde schijven te lezen en/of te schrijven.

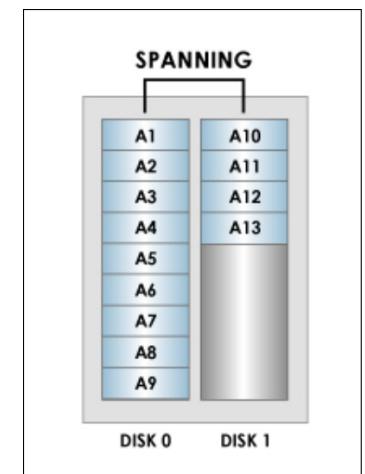
Op de figuur 5.10 zie je een voorbeeld met vier harde schijven. De data wordt per schijf weggeschreven, zoals je kan afleiden uit de **cijfers**. De **letters** wijzen naar de harde schijf zelf.



Figuur 5.10: Spanning

a

^ahttp://www.datawatchtech.com/teach_contain.asp?id=20, geconsulteerd op 2022-03-11



Figuur 5.11: Spanning

a

^a<https://www.gsnet.com.vn/solutiondetail.php?id=30&cid=16>, geconsulteerd op 2022-03-11

Op de figuur 5.11 zie je voorbeeld met **twee harde schijven**. Hier zie je duidelijk dat de data eerst volledig op de eerste harde schijf wordt weggeschreven. Als de stripe van de linker harde schijf vol is, dan pas wordt de data op de stripe van de volgende harde schijf weggeschreven.

5.9 Synthesetabel over RAID

In de onderstaande tabel zie je een overzicht van de kenmerken van de verschillende RAID systemen.⁵ ⁶

Begrip	Spanning	RAID 0	RAID1	RAID 5	RAID10
Minimaal aantal schijven	2	2	2	3	4
Bescherming tegen dataverlies	Neen	Neen	Ja	Ja	Ja
Leessnelheid	Traag	Hoog	Gemiddeld	Traag	Hoog
Schrijfsnelheid	Gewoon	Hoog	Gewoon	Traag	Gewoon
Capaciteit	Maximaal	Maximaal	50%	>50% en <100%	50%

Tabel 5.4: Synthesetabel over RAID

⁵<https://www.dataplugs.com/en/raid-level-comparison-raid-0-raid-1-raid-5-raid-6-raid-10/>, geconsulteerd op 2022-03-11

⁶<https://www.datarecovery.net/articles/raid-level-comparison.aspx>, geconsulteerd op 2022-03-12

5.10 Labo-opdracht RAID op virtuele machine

-  3.3.8 *Het nut van back-ups en enkele back-upstrategieën toelichten en met elkaar vergelijken.*
-  2.4.6 *Gewiste of beschadigde bestanden herstellen.*

In dit labo zal je enkele **technieken** om **gegevens** te **beschermen** die het besturingssysteem **Windows 10** softwarematig ondersteunt, **uittesten**.

In dit labo maak je verschillende **volumes** aan waaronder een **enkelvoudig volume, RAID 1, RAID 0 en spanning**. Hiervoor heb je dus extra harde schijven nodig. In elk van die volumes plaatsen we een bestand. Vervolgens verwijderen we één harde schijf uit de (virtuele) computer en stellen vast welke volumes nog beschikbaar zijn en welke verdwenen zijn. Na het terugplaatsen van de verwijderde harde schijf, controleren we opnieuw of nu wel alle gegevens teruggekregen hebben.

RAID 5 wordt enkel door **Windows server** ondersteund en niet door een werkstation zoals Windows 10.

5.10.1 Samenvatting van de opdracht

Onderdeel	Omschrijving
Vak Smartschool	BEH5NIT
Uploadmap	HW8-Labo-RAID
Quotering	BEHR5NIT
Maken	Individueel
Indienen	Individueel
Opgavedatum	15 maart 2022
Indiendatum	dinsdag 22 maart 2022, voor middernacht
Naam PowerPoint ⁷	HW8-RAID-familienaam.pptx
Naam PDF bestand	HW8-RAID-familienaam.pdf

Tabel 5.5: Synthese van de opdracht over project ICT-actua.

De nodige bestanden vind je ook op Smartschool, bij het vak **BEHR5NIT** waar je kijkt bij **Taken**.



De **PDF-versie** is de **afdruk** van je PowerPointpresentatie met **twee dia's per blad**. Zorg ervoor dat de achtergrond lichtgekleurd is.

⁷Je mag een ander pakket dan PowerPoint gebruiken. De extensie verandert dan ook naar de standaardextensie van je gebruikt programma.

5.10.2 De opdracht

5.10.2.1 De voorbereiding

Je volgt het volgend stappenplan:

- je voegt aan de virtuele machine **2 nieuwe harde schijven** van elk circa **1 GB** toe.⁸
- Je neemt de nieuwe harde schijven in gebruik (zie schijfbeheer)
- je maakt de volgende volumes aan:
 - een **enkelvoudig volume** van 100 MB op elke harde schijf. Het bestandsbeheersysteem is **NTFS**. Het label is **ENKEL-x**, met **x** het nummer van de harde schijf.
 - één volume van het type **spanning** van 2 stripes van elk 100 MB. Het bestandsbeheersysteem is **NTFS**. Het label is **SPAN**.
 - RAID 0 met 2 stripes van elk 100 MB. Het label van het volume is **RAID 0**. Het bestandsbeheersysteem is **NTFS**.
 - RAID 1 met twee stripes van elk 100 MB. Het label van het volume is **RAID 1**. Het bestandsbeheersysteem is **NTFS**.
- je plaatst in **elk volume** een klein **tekstbestand** als controle voor de volgende stap.

Maak nu een **schermafbeelding** van **schijfbeheer** waarop de verschillende toegevoegde **harde schijven** en de **aangemaakte volumes** zichtbaar zijn. Deze schermafbeelding neem je op in je presentatie.

5.10.2.2 Het verwijderen van een harde schijf

Bij het beheer van de virtuele machine verwijder je één harde schijf. De schijf wordt enkel maar logisch verwijderd. Het overeenkomend bestand op je computer blijf je behouden.

Een variant op deze stap is het afsluiten van de virtuele machine, gevolgd door het verplaatsen of hernoemen van het bestand van de harde schijf.

5.10.2.3 Het controleren van de volumes

Nu controleer je de verschillende volumes. Een aantal ben je kwijt en kan je geen bestanden recupereren; bij anderen vind je nog altijd het bestand in het volume terug.

Vat je ervaring samen in één dia van je presentatie. Gebruik een telegramstijl in plaats van volzinnen.

5.10.2.4 Het terugverbinden van de verloren harde schijf

In deze stap verbind je opnieuw de losgekoppelde harde schijf met je virtuele machine.

⁸De totale grootte van de nieuwe harde schijven is niet zo relevant. Het moet groot genoeg zijn om de verschillende volume met telkens een eigen stripe, aan te maken. Ook is het type harde schijf minder van belang. Als je in een werkend systeem een harde schijf wilt toevoegen, dan moet je je beperken tot SATA en SCSI.

5.10.2.5 Het opnieuw controleren van de volumes

Nu controleer je opnieuw de verschillende volumes. Je mag verwachten dat je nu alle gegevens terug hebt.

Vat je ervaring samen in één nieuwe dia van je presentatie. Gebruik een telegramstijl in plaats van volzinnen.

5.10.2.6 Het afronden van je verslag

Zoals bij de eerdere opdrachten, is de presentatie als volgt opgebouwd:

- een **titeldia** met je voornaam en familienaam, klas, klasnummer en titel.
- een **overzichtsdia** met de onderdelen van je presentatie.
- de **gevraagde dia's** zoals **hierboven beschreven**.
- een **besluit** over het uittesten van een aantal RAID-vormen en andere technieken om een volume te maken op de virtuele machine.
- een **nabespreking** met je ervaringen en/of bedenkingen bij het maken van deze presentatie.

Voor vragen en/of opmerkingen contacteer je gerust de vakleerkracht.

Pagina voor eigen notities.

6 Bestandsbeheer

6.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk vind je een antwoord op diverse vragen die met bestandsbeheer te maken hebben. Twee vragen springen er wat uit: de vraag '*welk bestandsbeheer moet ik nu kiezen?*' als de vraag *Hoe kan ik op een veilige manier een bestand via het netwerk beschikbaar maken?*'.

6.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

- 🎯 2.4.1 *Toelichten waarom sommige gegevens centraal en andere lokaal bewaard worden.*
- 🎯 2.4.2 *Mappen en bestanden vlot en efficiënt creëren, kopiëren, verplaatsen, zoeken, hernoemen en verwijderen zowel in een grafische omgeving als aan de opdrachtprompt.*
- 🎯 2.4.3 *De begrippen comprimeren, decomprimeren toelichten en toepassen.*
- 🎯 2.4.4 *De verschillende gradaties van wissen toelichten.*
- 🎯 2.4.5 *Gewiste mappen herstellen.*
- 🎯 2.4.6 *Gewiste of beschadigde bestanden herstellen.*
- 🎯 2.4.7 *Offline en online synchronisatie van mappen of bestanden toelichten en toepassen.*
- 🎯 3.3.3 *Bronnen beschikbaar stellen op een netwerk.*

6.3 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
NAS	<p>NAS, voluit Network Attached storage is een computertoestel waarop elke gebruiker van een lokaal netwerk zijn of haar bestanden op kan plaatsen.</p> <p>Voor deze toestellen is er vaak een specifiek besturingssysteem en meestal op Linux gebaseerd.</p>
compressietechniek	Een compressietechniek is een methode waarbij de schijfruimte die een map of een bestand inneemt, verkleint wordt.

vervolg op volgende pagina

Begrip	Omschrijving
lossless compressie	lossless compressie is een compressietechniek waarbij de oorspronkelijke gegevens kunnen teruggehaald worden
lossy compressie	lossy compressie is een compressietechniek waarbij het na de compressie niet meer mogelijk is om het oorspronkelijk bestand te recupereren. Er zal altijd gegevensverlies blijven.

Tabel 6.2: Overzicht van de basisbegrippen

6.4 De bestandsbeheersystemen



2.2.6 Een gegeven systeem formatteren, het partitioneren en partities aanpassen.

Na het indelen van de harde schijf in volumes, moet je een **bestandsbeheersysteem**, ook wel **bestandssytem** kiezen. In de praktijk kies je voor **NTFS** maar soms kan je nog voor **FAT** en varianten kiezen. In dit cursusdeel worden de verschillende mogelijkheden overlopen.

Een volledig overzicht vind je op https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems. In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste kenmerken hernoemd.¹ ²

Naam	ACL	Max. lengte		Max. grootte		OS
		Bestand	Pad	Bestand	Volume	
FAT32	N	van 8.3 tot 255 tekens	2 ¹⁵ UNI-CODE tekens met elk onderdeel van het pad maximaal 255 tekens	4 GB	512 MB tot 16 TB	Windows
exFAT	N	255 tekens		16 EB	64 ZB	Windows
NTFS	Y	255 tekens		16 EB	16 EB	Windows
ReFS	Y	255 tekens		16 EB	16 EB	Windows
ReiserFS	Y	255 tekens	-	8 TB	16 TB	Linux
EXT3	?	255 tekens	-	16 GB tot 2 TB	2 TB tot 32 TB	Linux
Joliet (CDFS)	N	64 tekens	-	8 TB	8 TB	CD-rom

Tabel 6.3: Overzicht van een aantal bestandsbeheersystemen

Het belangrijkste doel van deze tabel is inzien dat de verschillende bestandsbeheersystemen in verschillende omgevingen en/of besturingssystemen gebruikt kunnen worden en de maximale grootte van bestand en van partitie. De maximale lengte van het pad zal zelden een probleem zijn. De bestandsnaam met 255 tekens is ook geen beletsel om een significante naam te gebruiken.

¹<https://docs.microsoft.com/nl-nl/windows/win32/fileio/filesystem-functionality-comparison>, geconsulteerd op 2022-04-05

²https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_file_systems, geconsulteerd op 2022-04-05

6.4.1 Waarom een bestandssysteem?

Een **bestandssysteem** laat toe om je bestanden te beheren op een medium zoals een harde schijf, SSD-schijf, een optisch medium zoals een cd-rom. Het is van belang voor de **opslag** van je bestanden maar ook voor **bestandsattributen** en **bestandsrechten**.

6.4.2 Wat is een bestandsattribuut?

Een **bestandsattribuut** is een **kenmerk** van een bestand. In de onderstaande tabel 6.4 vind je de voornaamste kenmerken terug.

Kenmerk	code	Omschrijving	Binaire waarde
Alleen lezen	R	Je kan het bestand niet bewerken. Je kan het bestand wel wissen.	00000001
Verborgen	H	Je vindt het bestand met verkenner niet terug in gewone weergave . Je kan er voor kiezen om verborgen bestanden toch weer te geven.	00000010
Systeem	S	Een systeembestand kan niet worden gewijzigd of gewist. De configuratiebestanden zijn systeembestanden.	00000100
Directory (map)	D	Een map en submap onderscheiden zich van een bestand door dit kenmerk	00001000
Archief	A	De archiefbit van een bestand dat je gewijzigd hebt, zal op aan gezet worden. Bepaalde back-ups (zoals de volledige en de incrementele back-up) zal de archiefbit op 'uit' zetten na archivering van het bestand.	00100000
Niet indexeren	I	De bestanden met de bit ' niet indexeren ' op aan zullen niet in het overzicht met Windows zoeken opgenomen worden.	

3

Tabel 6.4: De bestandsattributen

Je mag de binaire waarde optellen als er meer dan één bestandskenmerk gebruikt wordt. Zo is de binaire code **00001110** de kenmerken van een **map** dat een **verborgen systeemmap** is.



<https://www.2brightsparks.com/resources/articles/understanding-file-attributes.htm>

³<https://nl.joecomp.com/how-to-add-file-attributes-options-to-context-menu-in-windows-10-8-7v>, geconsulteerd op 2022-04-05

Via **CLI** kan je de attributen bewerken met het commando **attrib**.

Opdracht 26

Maak een bestand aan. De naam is **test.txt**.

Pas de attributen aan via CLI. Je gebruikt het commando **attrib**

Controleer via **verkenner** of je de aanpassingen terugvindt.

Opdracht 26: Het gebruik van de bestandskenmerken via CLI

6.4.3 Fouten bij bestandsbeheersystemen opsporen en herstellen



2.2.8 *Mogelijke fouten in het bestandsbeheersysteem opsporen en deze zo nodig herstellen.*

Bij het bespreken van mogelijke fouten en eventuele oplossingen, moeten we een onderscheid maken tussen de verschillende bestandsbeheersystemen. Als **basisregel** geldt dat je de **tools** van het **besturingssysteem** als eerste gebruikt om je bestandsbeheersysteem te controleren en waar nodig te herstellen.



<https://www.addictivetips.com/windows-tips/file-system-error/>

Op de figuur 6.1 hieronder zie je het gebruik van het commando **chkdsk**. Je merkt aan de **prompt** dat je **beheersrechten nodig** hebt om dit commando toe te passen op een station. De afbeelding is niet volledig, het volledig proces op de harde schijf van 4 TB duurt lang. Tijdens de werking van het commando kan je de schijf **niet meer gebruiken**. De schijf is ontkoppeld van je bestandsbeheersysteem. Je ziet ze nog in **Verkenner** maar zolang dat **chkdsk** controleert, is de toegang geblokkeerd.

```
C:\ Administrator: Opdrachtprompt - chkdsk g:/f/r
Microsoft Windows [Version 10.0.19043.1586]
(c) Microsoft Corporation. Alle rechten voorbehouden.

C:\WINDOWS\system32>chkdsk g: /f /r
The type of the file system is NTFS.
Volume label is MultiMedia.

Stage 1: Examining basic file system structure ...
  803840 file records processed.
File verification completed.
Phase duration (File record verification): 7.72 seconds.
  10633 large file records processed.
Phase duration (Orphan file record recovery): 0.00 milliseconds.
  0 bad file records processed.
Phase duration (Bad file record checking): 0.27 milliseconds.

Stage 2: Examining file name linkage ...
  1023 reparse records processed.
  807616 index entries processed.
Index verification completed.
Phase duration (Index verification): 4.31 seconds.
  0 unindexed files scanned.
Phase duration (Orphan reconnection): 87.84 milliseconds.
  0 unindexed files recovered to lost and found.
Phase duration (Orphan recovery to lost and found): 0.77 milliseconds.
  1023 reparse records processed.
Phase duration (Reparse point and Object ID verification): 12.19 milliseconds.

Stage 3: Examining security descriptors ...
Security descriptor verification completed.
Phase duration (Security descriptor verification): 14.65 milliseconds.
  1889 data files processed.
Phase duration (Data attribute verification): 1.11 milliseconds.
CHKDSK is verifying Usn Journal...
  41426864 USN bytes processed.
Usn Journal verification completed.
Phase duration (USN journal verification): 274.87 milliseconds.

Stage 4: Looking for bad clusters in user file data ...
Progress: 47 of 803824 done; Stage: 0%; Total: 0%; ETA: 8:13:12 ...
```

Figuur 6.1: het commando **chkdsk** toepassen

Je past de letter **G** aan **je eigen bestandsbeheersysteem** aan. Als je het station wil controleren waar het besturingssysteem op geïnstalleerd is, moet je de pc heropstarten.

In de tabel 6.1 hieronder vind je de betekenis van enkele parameters bij het commando **chkdsk**.

Optie	Betekenis
/f	Fouten oplossen. De harde schijf moet in tussentijd geblokkeerd zijn.
/r	Slechte sectoren localiseren en de leesbare inhoud recupereren.
/x	Het volume moet losgekoppeld worden. Dit gebeurt automatisch ook bij de keuze voor optie /f.
/?	Deze optie toont een help-boodschap . Je vindt er ook de andere opties terug.

Tabel 6.5: Belangrijkste opties van het commando **chkdsk**

In de oudere versies van deze cursus werden de verschillende mogelijke fouten bij FAT besproken. Omdat FAT enkel in bepaalde omstandigheden nog aangewezen is en door de mogelijkheden van **chkdsk**, valt dit stuk cursus weg.

De interne werking van **NTFS** maakt ook geen deel meer uit van deze cursus.

6.4.4 Wat moet je weten en/of kunnen?

Hieronder vind je de typevragen bij dit cursusdeel

- ? Soms bestandsbeheersystemen zonder ACI op, (*tip: FAT32 en exFAT*)
- ? Vermeld de maximale grootte van een bestand op een FAT volume
- ? Vermeld twee bestandsbeheersystemen voor Linux (*tip: ReiserFS en EXT3*)
- ? Vul een blanco tabel aan met de bestandskenmerken, code en omschrijving.
tip: je moet niet de binaire code kennen.
- ? Noteer de betekenis van het commando **chkdsk x: /f /r**
- ? Labo: controleer een gegeven volume van een harde schijf op fouten en corrigeer die

Pagina voor eigen notities.

6.5 Het opslaan van bestanden



2.4.1 *Toelichten waarom sommige gegevens centraal en andere lokaal bewaard worden.*

6.5.1 Op een stand alone pc

Op een **standalone pc** en op de meeste computers in een **werkgroep**, zullen de bestanden **lokaal** bewaard worden. Eventueel gebruik je een **externe harde schijf** om gegevens te back-uppen.

6.5.2 In een lokaal netwerk

In een (peer to peer) werkgroep, kan je een **centraal opslagsysteem** gebruiken. Dit zal een **NAS systeem** zijn of in het meest eenvoudige geval een **computer** die blijft **aanstaan** en die over een **gedeelde map** beschikt. (zie verder in het cursusdeel ?? ?? op pagina ??).

Opdracht 27

Als voorbereiding op een GIP-opdracht volgend jaar, ga je nu al op zoek naar een passend **NAS-opslagsysteem** voor een lokaal netwerk met een tiental computers.

Vergeet niet je voorkeur te motiveren, de totaalprijs en de gebruikte bronnen te vermelden. Bij de prijs moet je nagaan of de nodige harde schijven inbegrepen zijn of niet.

Opdracht 27: Opslag via een NAS systeem

6.5.3 Het servergestuurde netwerk

Bij een **servergestuurde netwerk** bv door **Windows server 2019** beheerd, zal je bijna altijd de bestanden op de server opslaan. Je basismap wordt dan ook best op de server bewaard.

6.5.4 In de cloud

Je kan ook gebruik maken van een **cloud-oplossing**, waaronder **DropBox**, **One Drive** of **Google Drive** om je bestanden centraal te bewaren.

De **voordelen** zijn de **bereikbaarheid** vanaf meerdere computertoestellen, ook buiten je lokaal netwerk en hun **back-upsysteem**.

Als **nadelen** is de **verplichting** om over een werkende **internetverbinding** met een **goede bandbreedte** te beschikken en het gevaar voor hacking waarbij de opgeslagen gegevens niet meer privé blijven en zelfs kunnen verwijderd worden. Dus ook in dit geval, zorg je best voor een lokale back-up.

6.5.5 Synthese

Opslagvorm	Voordelen	Nadelen
lokale opslag	Data altijd beschikbaar	Back-up op externe gegevensdrager blijft nodig
LAN in NAS	Bereikbaar voor alle toestellen in LAN	Afzonderlijk toestel dat continu moet bereikbaar zijn
server	Bereikbaar voor alle toestellen die met de server verbonden zijn	Voor omvangrijke bestanden, bijvoorbeeld een virtuele machine, is een performant lokaal netwerk nodig
Cloud	- de bestanden zijn ook beschikbaar buiten het lokale netwerk - de cloudbeheerder zorgt voor back-up en beveiliging	Performante internetverbinding nodig

Tabel 6.6: Vergelijking van de opslagtechnieken

?

De voor- en nadelen van opslagvormen met elkaar vergelijken

6.6 Het beheer van mappen en bestanden

 2.4.2 *Mappen en bestanden vlot en efficiënt creëren, kopiëren, verplaatsen, zoeken, hernoemen en verwijderen zowel in een grafische omgeving als aan de opdrachtprompt.*

Het gebruik van **Verkenner** om op een vlotte manier mappen en bestanden te beheren zoals ze aan te maken, te verplaatsen en hernoemen, zijn vaardigheden die reeds eerder verworven zijn.

Het gebruik van de commando's wordt expliciet in een afzonderlijk hoofdstuk toegelicht. De voornaamste commando's worden in de onderstaande tabel vermeld. Je gebruikt best de vermelde bron om meer details over de nodige opties te krijgen.⁴

In de lessenreeks over **Linux** volgend jaar, zal de nadruk vooral op het gebruik van de commando's liggen en krijg je dan de nodige praktijkervaring.

Commando	Betekenis
mkdir	Een map (directory) maken
rmdir	Een map verwijderen
move	Verplaatsen van mappen en/of bestanden
copy	Kopiëren van mappen en/of bestanden
cd	Veranderen van map (directory)
del	Een bestand verwijderen
ren	Een bestand hernoemen
dir	De inhoud van een map tonen
more	De inhoud van een bestand tonen

Tabel 6.7: Enkele commando's voor het beheer van mappen en bestanden

In een later hoofdstuk zal je hier enkele labo's over uitvoeren.

- ? De betekenis van een gegeven commando verklaren

⁴<https://www.thewindowsclub.com/commands-to-manage-files-and-folders-through-cmd>, geconsulteerd op 2022-03-13

6.7 Mappen en bestanden comprimeren en uitpakken



2.4.3 *De begrippen comprimeren, decomprimeren toelichten en toepassen.*

Bij het comprimeren van een map of een bestand, kan je de verschillende programma's in twee groepen onderverdelen:

- lossy technieken
- lossless technieken

6.7.1 Synthese

Criterium	Lossless	Lossy
Gegevensverlies	Oorspronkelijk bestand kan volledig terug hersteld worden	Er is blijvend dataverlies, dus het oorspronkelijk bestand kan niet meer hersteld worden
Grootte van bestand na compressie	Groter	Kleiner
Bestandsextensie	rar, zip, tar	mp3, jpeg,
Het gebruik na compressie	Enkel met speciale programma, en na uitpakken, te gebruiken	Is dadelijk zonder bijkomende programma's te gebruiken
Gebruik	Vooral voor teksdocumenten en archiefbestanden	Vooral voor multimedia bestanden zoals foto's, muziek, video
Programma	Winzip, Winrar, 7zip, tar die maken gebruik van technieken zoals LZ77	Programma's zoals Handbrake (voor videofragmenten), Image resizer (foto's)
Technieken	Woordenboek-techniek, waarbij terugkerende delen in het bestand door eenzelfde kortere verwijscode worden vervangen	Verwijderen van onmerkbare data, zoals beperkte kleurverschillen of toonhoogteverschillen

Tabel 6.8: Vergelijking van de lossy en de lossless compressietechnieken

Het gebruik van dergelijke programma's valt buiten de lessenreeks en is al verworven in voorgaande jaren, zowel in de eerste als in de tweede graad.



Vergelijk lossy en lossless compressietechnieken

6.8 Het herstel van gewiste mappen en bestanden



2.4.5 *Gewiste mappen herstellen.*



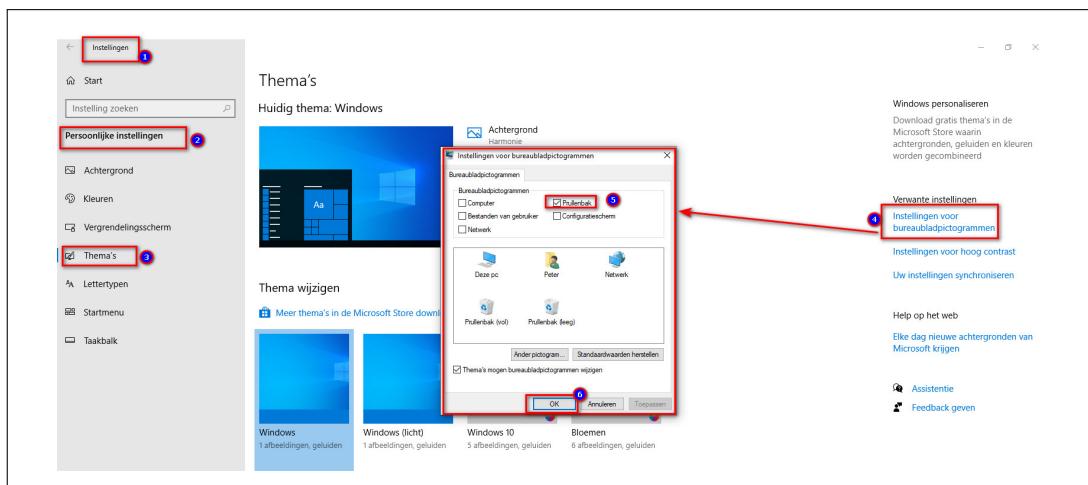
2.4.6 *Gewiste of beschadigde bestanden herstellen.*

Een van de belangrijkste zaken als je een bestand of map of zelfs een volledig volume verloren hebt, is het station (of de USB-stick) niet meer gebruiken, en zeker niet om er bestanden naar toe te schrijven.

6.8.1 De prullenbak gebruiken

Voor mappen en bestanden die je net gewist hebt, kan je op de eerste plaats in de prullenbak kijken en vandaar uit de bestanden terugzetten.

Op de samengestelde figuur 6.2 hieronder zie je de verschillende stappen om de **prullenbak** op je bureaublad zichtbaar te maken



Figuur 6.2: De prullenbak zichtbaar maken op het bureaublad

a

^a<https://support.microsoft.com/nl-nl/windows/de-prullenbak-zoeken-885cf298-0f98-a548-9427-a1248fce4315>, geconsulteerd op 2022-04-05

In de prullenbak vind je vaak je verloren bestand. Echter dit lukt niet altijd.

6.8.2 Het programma chkdsk gebruiken

In 6.5 **Belangrijkste opties van het commando chkdsk** op pagina II-73 vind je de voorname parameters van het commando **chkdsk**. In bepaalde gevallen kan je op die manier een verloren USB-stick of verloren map en/of bestand proberen terug te halen. Dit is vooral nuttig als de **indextabel** van het bestandsbeheersysteem stuk is en opnieuw moet worden samengesteld.

6.8.3 Externe programma's gebruiken

Je vindt diverse programma om verloren mappen en bestanden te localiseren en terug te halen. Vaak kan je een **testversie** met beperkte mogelijkheden gebruiken om na te gaan of het programma *letterlijk* zijn geld wel waard is.

Zelf heb ik al meermaals het programma **EaseUS** (<https://www.easeus.com/datarecoverywizard/free-data-recovery-software.htm>) gebruikt. De gratis versie laat je toe om tot 2 GB te recupereren. Dit kan voldoende zijn voor één USB-stick. De betalende versie heeft iets meer mogelijkheden.⁵

Ook andere tools zijn bruikbaar. Je vindt er meerdere op bv. <https://portableapps.com/apps/utilities/wise-data-recovery-portable> als een voorbeeld van niet te installeren software (*portable software*).

6.8.4 Wat moet je weten en/of kunnen?

- ? Labo: plaats de prullenbak terug op het bureaublad
- ? Labo: gewiste mappen en bestanden uit de prullenbak terughalen
- ? labo: externe programma's zoeken en toepassen om gewiste mappen en bestanden te herstellen

⁵Bij aankoop van het programma moet je nakijken wat het actueel aanbod is en hoe de prijzen zich verhouden. Voor een eenmalige recuperatie is 70 EUR voor één maand licentie gebruik veel maar het vermindert dat je al het werk om de bestanden opnieuw samen te stellen, moet herhalen. Anderzijds voor ± 200 EUR heb je een versie die je levenslang op één pc mag gebruiken. Bij vervanging van de pc kan je de licentie opnieuw activeren. Wat jij zelf kiest, bepaal je zelf.

6.9 Het synchroniseren van mappen en bestanden



2.4.7 *Offline en online synchronisatie van mappen of bestanden toelichten en toepassen.*

6.9.1 De basismap en de profielmap van de gebruiker

Bij het gebruik van een **zwervend profiel** (in het Engels **roaming profile**) zal het gebruikersprofiel van de server naar de lokale clientpc gekopieerd worden. Na afmelden van de gebruiker, wordt op de lokale pc een kopie bewaard en wordt het profiel ook op de server bewaard. Kies je voor een lokaal profiel, dan wordt er geen kopie op de server bewaard. Het is de **profielmap** waar het **zwervend profiel** bewaard wordt.

Je vindt hierover meer in het cursusdeel over **gebruikersbeheer**.

6.9.2 Cloudgebruik

Een andere manier om mappen en bestanden **online te synchroniseren**, is het gebruik van **cloudopslag**. De talrijke mogelijkheden ken je: **Google Drive**, **Dropbox**, **Microsoft OneDrive**. Hierbij moet je ook rekening houden met **privacy** en de **vertrouwelijkheid** van je bestanden op de cloudomgeving.

Vaak kan je ze op twee manieren gebruiken, zoals bij Google Drive:

- als **offline kopie**, ook **mirror** geheten: op je **harde schijf** bewaar je een **exacte kopie** van de **bestanden** en **mappenstructuur** op de **cloudopslag**. Zelfs zonder internetverbinding kan je verder werken. Heb je terug internet, dan worden de bestanden gesynchroniseerd. Je kan ook op meerdere computers een **offline kopie** bewaren. Het beheersysteem past een versienummer toe op bestanden die tezelfdertijd op meer dan één plaats aangepast werden.

Het **voordeel** van deze manier van werken, is de mogelijkheid om ook offline en zonder internetverbinding met je bestanden te kunnen werken. Het **nadeel** van deze manier van werken is de benodigde ruimte op je harde schijf.

- **streaming**: op je computer wordt een stationsletter toegekend aan je Google Drive map maar er wordt geen ruimte ingenomen. Telkens je een bestand gebruikt, wordt het gedownload en nadien terug op de server geplaatst. Er blijft geen kopie op je computer achter. Deze manier van werken heeft het voordeel dat je op een laptop met beperkte opslagcapaciteit toch met je cloudbestanden kan werken. Het nadeel is de tragere verwerkingstijd (door het down- en uploaden) en de eis om een performante internetverbinding te hebben.

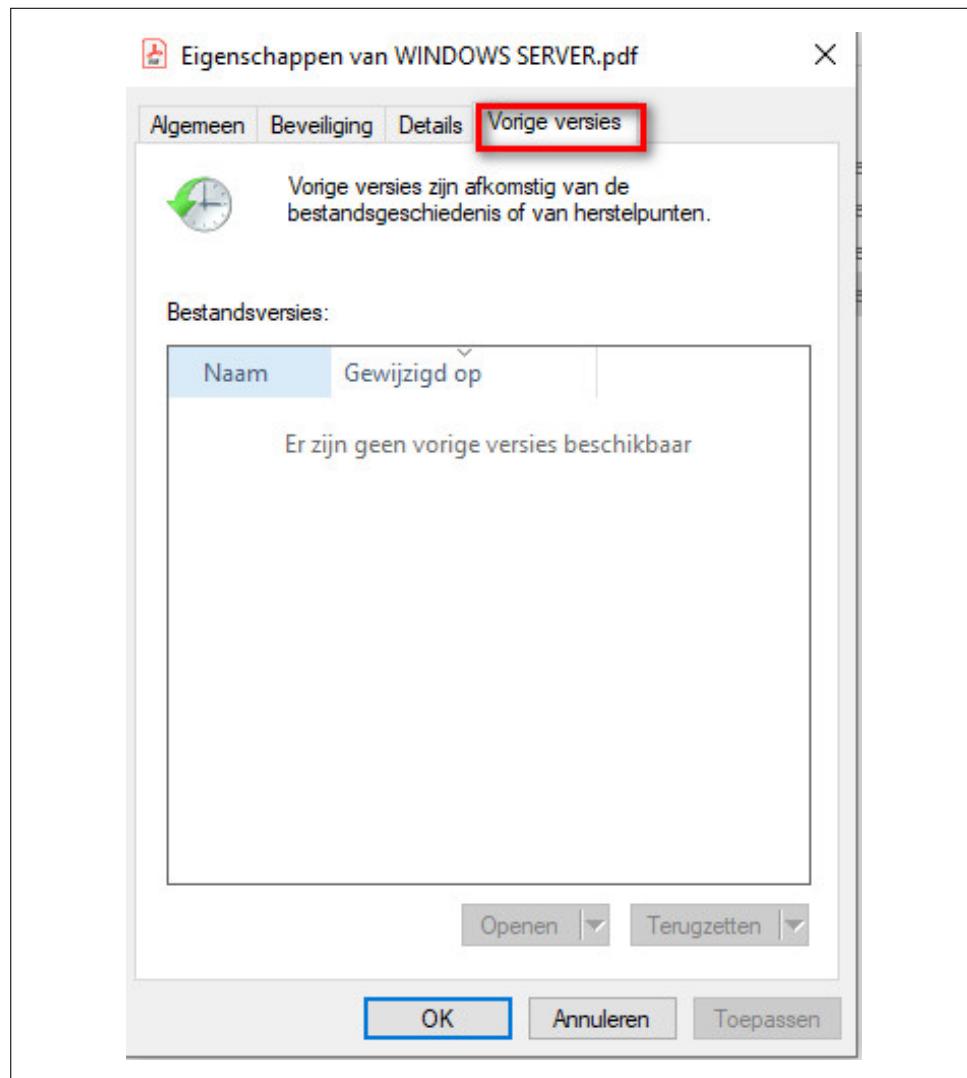
Alternatieven ken je vanuit de lessen **software**: **GitHub**(<https://github.com/>)

Je kan ook een **eigen cloudbeheer opstarten** met programma's zoals **OwnCloud** (<https://owncloud.com/>) en varianten zoals **NextCloud** (<https://nextcloud.com/>)

6.9.3 Schaduwkopieën

Bij de Windows besturingssystemen, zowel de clientversies als **Windows 10 pro** en **Windows 11 pro** als de server besturingssystemen als **Windows server 2019**, kan je gebruik maken van **Shadow copy**, ook wel **Volume shadow copy**, afgekort **VSS**.

Zo kan je ook een oudere versie van een bestand terugzetten. Op de figuur 6.3 hieronder, vind je een voorbeeld hoe je een oudere versie *zou kunnen* terugzetten. Je gaat hiervoor naar de **eigenschappen** van een **bestand**.



Figuur 6.3: Het terugzetten van vorige versies

Zoals je ziet, zijn er geen vorige versies van het bestand beschikbaar. Voor het gebruik van **VSS** raadpleeg je bv <https://www.backup.com/windows-10/volume-shadow-copy-windows-10.html>

Via **CLI** kan je het commando **vssadmin list shadows** uitvoeren. Je moet beheersrechten hebben voor dit programma.

6.9.4 Het gebruik van back-ups

Je kan ook back-ups gebruiken. Dit wordt later in een afzonderlijk hoofdstuk besproken.

6.10 Het delen van mappen en bestanden



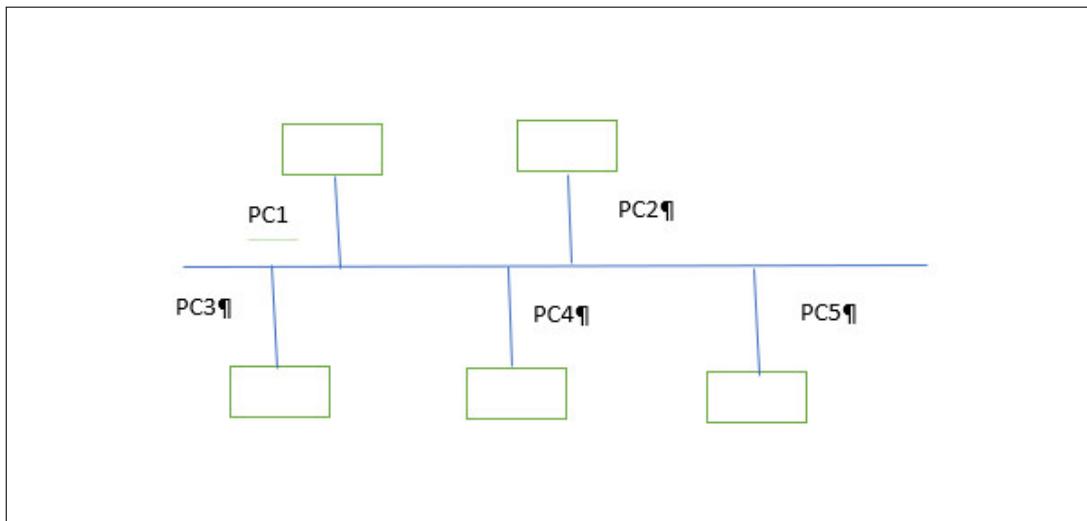
3.3.3 Bronnen beschikbaar stellen op een netwerk.

Om een **bestand** via het **netwerk** op een andere computer beschikbaar te stellen, moet je **de map** waarin het **bestand** zit, **delen**. Strikt genomen kan je geen bestand delen, je moet de map (over hogerliggende map) delen.

Basisregels bij delen van mappen en bestanden

- je kan **alleen een map** delen, geen bestand
- het **delen** via het netwerk door een "**share**" moet
- **lokale rechten** met **NTFS** instellen **mag**

Op de figuur 6.4 zie je een schematische voorstelling van een netwerkomgeving met 5 toestellen. De horizontale lijn stelt je netwerk voor. Boven en onder de horizontale lijn worden de computertoestellen voorgesteld. De toestellen boven de horizontale lijn stellen de toestellen voor die serverdiensten aanbieden, de toestellen eronder de clienttoestellen. ⁶



Figuur 6.4: Een schematische voorstelling van een netwerk

In de voorstelling van het netwerk zoals op figuur 6.4 hierboven, stelt **PC1** het toestel voor waarop een map staat die via het netwerk door een toestel zoals **PC3** wordt gebruikt.

Voor het uittesten van het delen van een map, hoe je niet over meerdere computers te beschikken. Je kan een **map delen** en die map door **dezelfde computer** via **netwerkomgeving** van **Verkenner** gebruiken, **alsof** de **map** op een **andere computer** zou staan.

Bij het uitwerken van de voorbeelden, moet je ook over meerdere gebruikers beschikken. Als je

⁶De figuur stelt een Ethernet segment voor die vroeger fysiek met thicknet-coaxkabel werd gemaakt. De toestellen werden met een drop-downkabel verbonden met het netwerk. Deze vorm van fysieke uitvoering is verouderd. Je gebruikt nu WiFi verbindingen of ethernetkabel cat 5 of beter. Ook het toestel om het netwerk uit te bouwen is niet langer een hub maar een switch. Meer technische details krijg je in de cursus over netwerken, later het derde trimester.

niet in een servergestuurd netwerk met centraal beheerde gebruikers beschikt, is het handiger om op één toestel te werken.

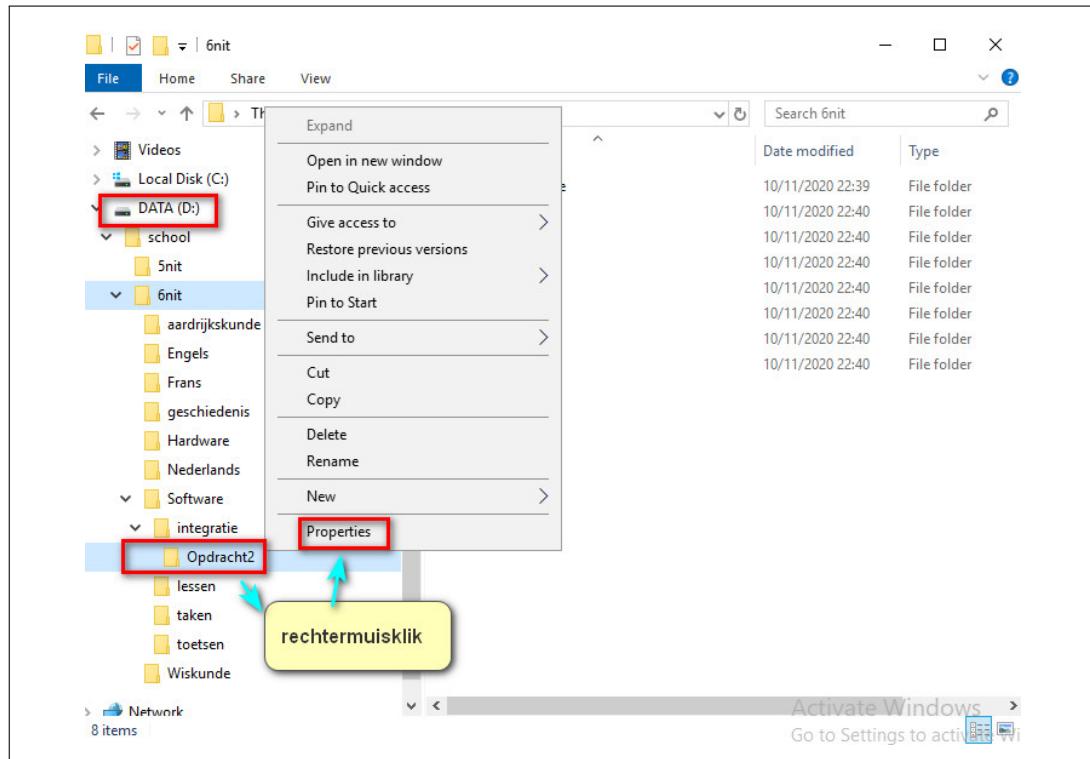
Werk je met meerdere gebruikers op verschillende toestellen, dan moet je met een **gebruikersaccount** van het **toestel** met **de gedeelde map werken** om via het netwerk **toegang** tot de gedeelde map kunt krijgen.

Handig, maar niet verplicht, is om dezelfde gebruikers zowel op het toestel met de gedeelde map als op het lokale clienttoestel te definiëren en bij voorkeur met hetzelfde wachtwoord. Dit is wel een **veiligheidsrisico** en enkel voor je **thuisnetwerk** of **testnetwerk** toelaatbaar. Zorgt dat je dit in een professionele omgeving niet doet. Daar werk je trouwens met een domeincontroller zoals Active Directory om een centraal gebruikersbeheer mogelijk te maken.

6.10.1 Het maken van een gedeelde map

6.10.1.1 Het enkelvoudig delen

Je opent **Verkenner** en je ziet de bestaande mappen structuur op de computer. Op de figuur 6.5 hieronder vind je een voorbeeld.



Figuur 6.5: De mappenstructuur - voorbeeld

Zoals je op figuur 6.5 kunt zien, gebruik je de **eigenschappen** van een map via **rechtermuis-klik** op de naam van de **map**.

Je kiest voor het **tweede tabblad, Sharing** in de Engelse versie en **Delen** in de Nederlandstalige versie van **Verkenner**.

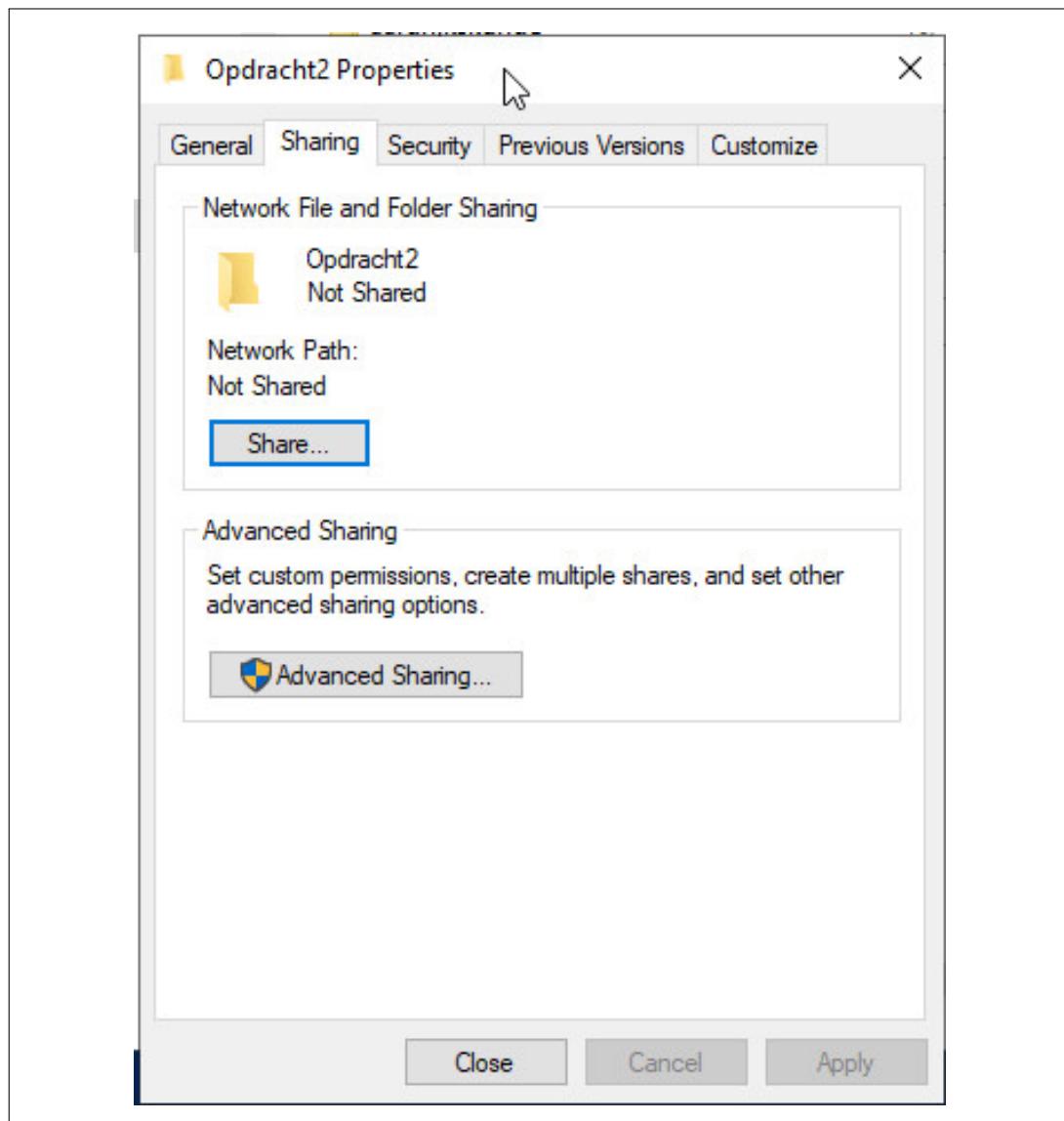
Je hebt twee mogelijke technieken om een map te delen:

- **Share**, in het Nederlands **Delen** voor eenvoudig delen. Hierbij heb je minder keuzemogelijkheden.
- **Advanced Sharing**, in het Nederlands **Geavanceerd delen** waarbij je meer mogelijkheden hebt bij het delen van een map.

Opdracht 28

Zoek op Internet wat de verschillen tussen de verschillende vormen van delen zijn.
Motiveer wat jij zou gebruiken om een map te delen. Maak zo nodig een onderscheid tussen verschillende situaties

Opdracht 28: Onderzoeken welke mogelijkheden het delen heeft

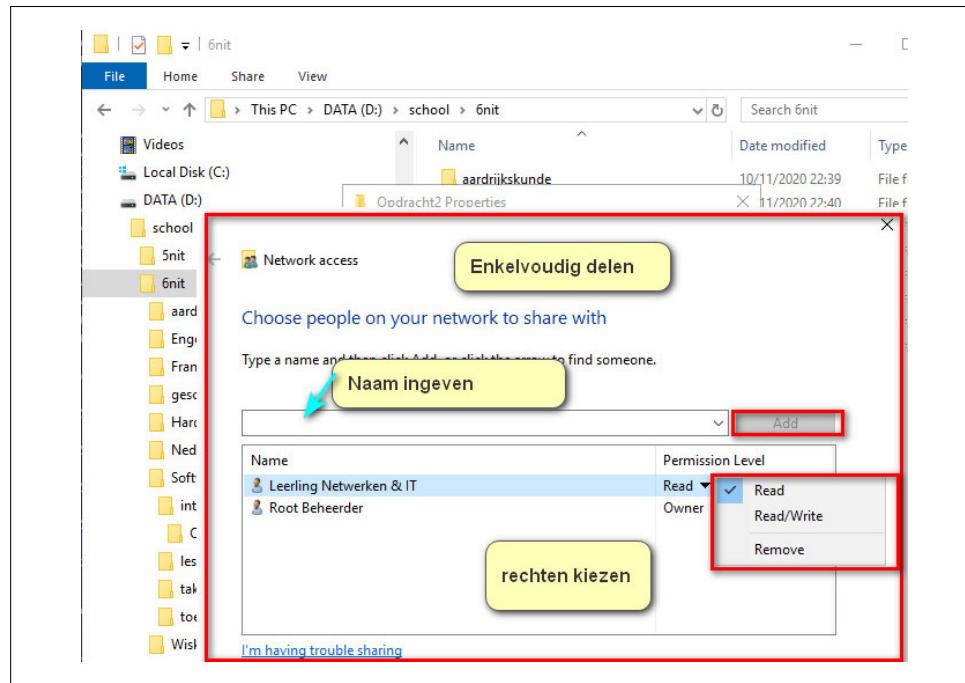


Figuur 6.6: Twee mogelijkheden

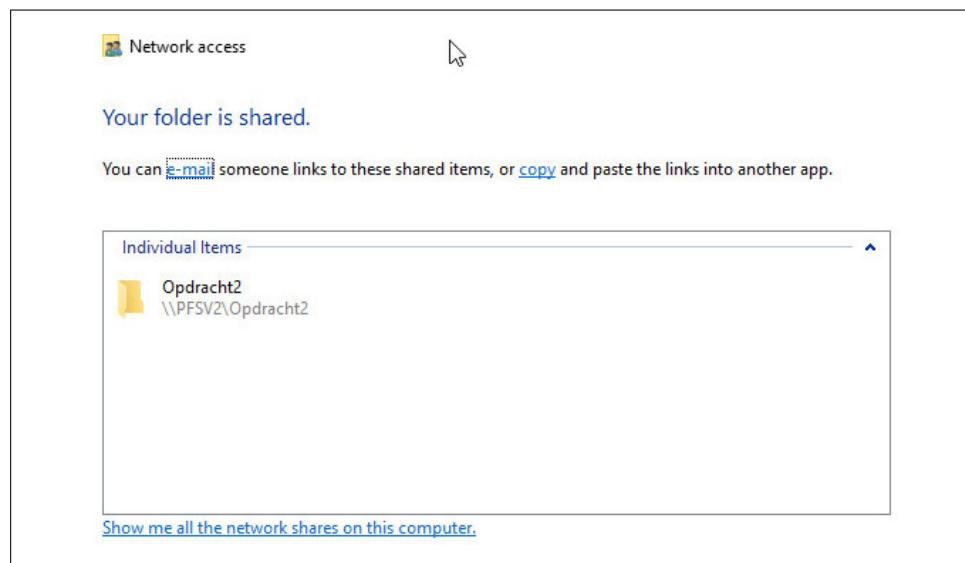
Je gaat naar een bepaalde map, en ga naar **Eigenschappen**, het tabblad 'Delen / share'. Je hebt twee mogelijkheden:

- **Share** wat een eenvoudig / enkelvoudig delen mogelijk maakt
- **Advanced sharing** waar speciale rechten voor nodig zijn en die meer mogelijkheden geeft, waaronder het opleggen van de naam van de gedeelde map.

Op de figuur 6.7 hieronder vind je een voorbeeld van de mogelijkheden van **Enkelvoudig delen**, of kortweg **Delen**.



Figuur 6.7: Eenvoudig delen



Figuur 6.8: Eenvoudig delen

Zoals je bij het uitvoeren van de opdracht 28 op pagina II-85 leerde en kan afleiden van figuur 6.7 en figuur 6.8, zijn de kenmerken van een **enkelvoudig delen** als volgt:

- Je kan de **Naam van de share** niet kiezen. De naam van de **share** is **gelijk** aan de **naam**

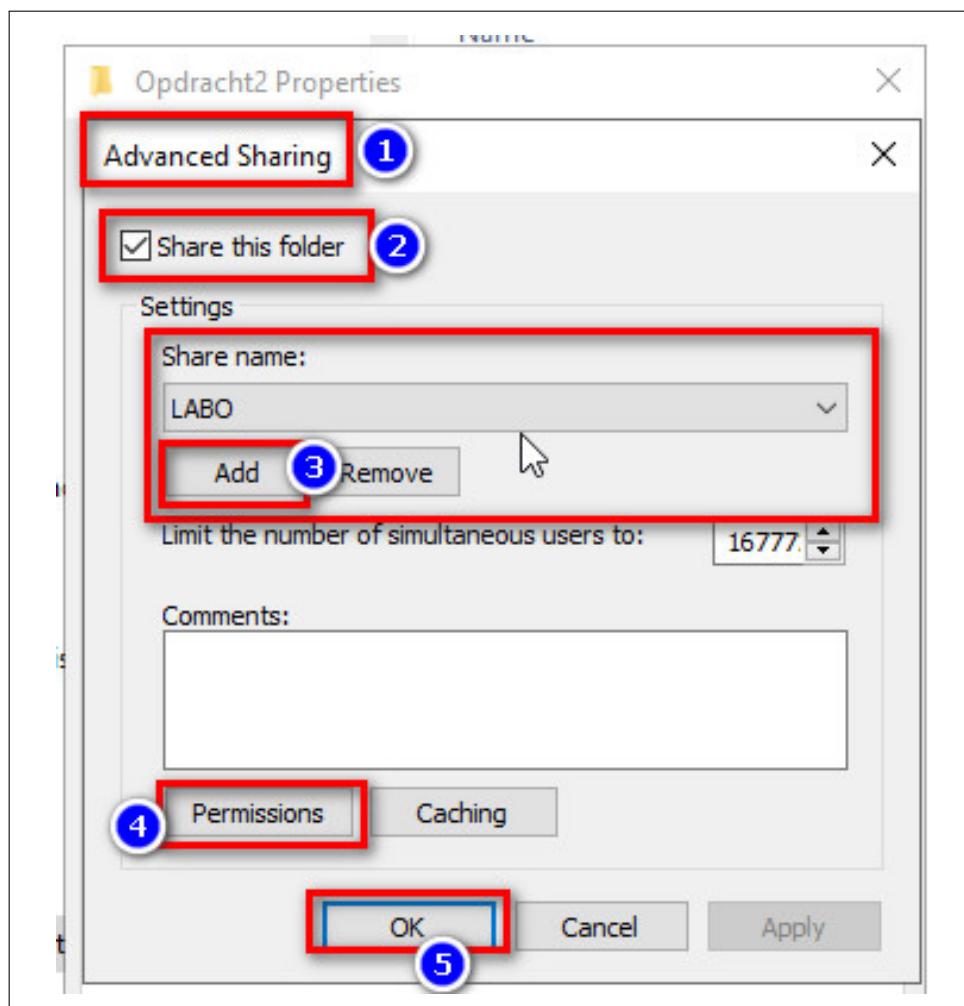
van de gedeelde **map** zelf.

- Je kan de sharerechten toekennen aan gebruikers en groepen
- Je hebt voor de rechten de keuze tussen **lezen (Read)**, **Lezen en schrijven (Read/Write)**. De **Maker-eigenaar, ()Owner** is een afzonderlijk kenmerk van een map. Deze persoon kan de sharerechten beheren.

6.10.1.2 Het geavanceerd delen

Het menupunt **delen** is niet moeilijk om te gebruiken maar beperkt ons in de mogelijkheden. Zoals je op de figuur 6.8 kunt zien, is de map gedeeld onder dezelfde naam als de naam van de map.

Dit kan voldoende zijn, maar voor deze oefening willen we een **specifieke naam** opleggen. We moet de tweede mogelijkheid van delen gebruiken. Hiervoor gebruik je **geavanceerd delen** zoals je op figuur 6.9 op pagina II-87 ziet.



Figuur 6.9: Geavanceerd delen

Stap 1 : controleer het correcte tabblad

Stap 2 : Controleer of **delen aanstaat**

Stap 3 : Voeg een **gedeelde map** toe, je kan **zelf** een naam kiezen.

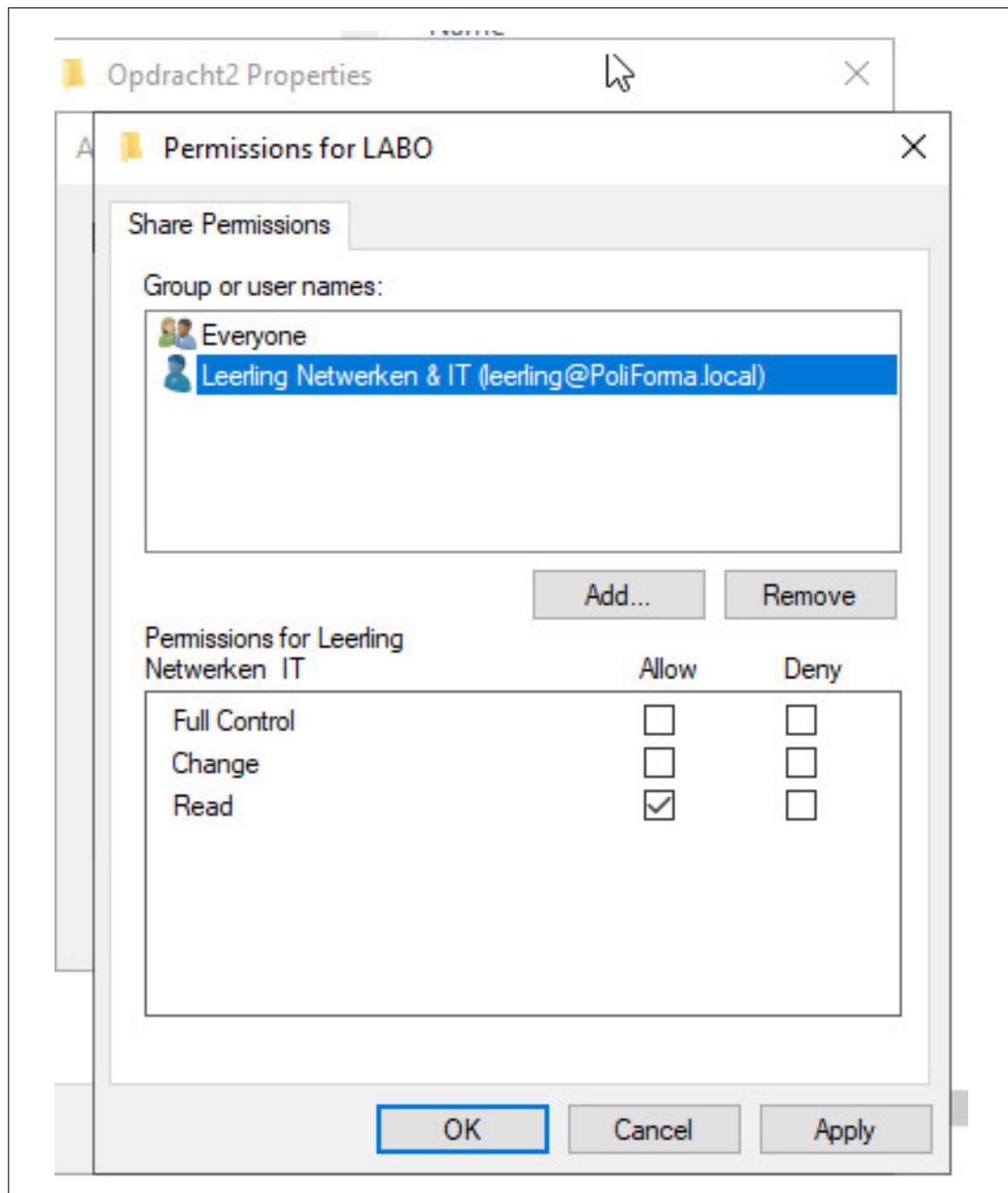
Stap 4 : Klik op 'Permissions' en voeg de nodige gebruikers en/of groepen toe met de correcte rechten

Stap 5 Aanvaard alles en de gedeelde map kan gebruikt worden

Vervolgens ken je de **sharerechten** toe aan **gebruikers** en/of **groepen**, zoals je op de figuur 6.10 hieronder ziet.

Je kunt het vakje **allow**, in het Nederlands **Toestaan**, aanvinken of leeglaten.

- **aanvinken** betekent het **recht expliciet toekennen**
- **niet aanvinken** en dus **leeg laten** betekent dat je het **recht niet expliciet** toekent. De gebruiker kan wel door zijn lidmaatschap van een of meerdere groepen wel op die manier rechten verwerven (zie verder)



Figuur 6.10: Geavanceerd delen

6.10.2 De combinatie van sharerechten

SHARE + SHARE = UNIE

Op figuur 6.10 op pagina II-89 zie je dat er enkel de gebruiker **leerling** en de groep **Everyone** vermeld zijn. Ook merk je dat je zowel rechten kunt **geven** als **ontnemen**.

Uit de les onthoud je :

- de groep **Everyone** bevat iedereen, ook de **Administrator** (beheerder) en de gebruiker **root**.
- Je hoeft niet een gebruiker expliciet te vermelden. Het volstaat dat de gebruiker tot minstens een groep behoort die wel expliciet bepaalde rechten gekregen heeft.
- Deze **combinatie van gebruikersrechten** betekent dat de resulterende rechten van een gebruiker gelijk is aan de rechten die die gebruiker toegekend kreeg, samen met de rechten die aan één of meerdere groepen gegeven is waartoe die gebruiker behoort.

Dit betekent **SHARE + SHARE = UNIE**

- als je iemand het recht **ontneemt** (te vertalen als **Deny**) dan zal die persoon dat recht nooit krijgen, zelfs niet als die persoon dat recht rechtstreeks of ergens via een groep zou gekregen hebben. Het recht **deny** heeft voorrang op de combinatie van rechten.

6.10.3 Lokale machtigingen beheren

NTFS + NTFS = UNIE

Je hebt niet alleen de rechten op een gedeelde map (**share**) maar je kan ook de nodige **mappen en bestanden** op de **lokale pc beveiligen**.

Je vermijdt zo dat een gebruiker, die **geen share rechten** heeft toch aan de nodige mappen en bestanden kan geraken door **zelf aan te loggen** op het **computertoestel** waar **die mappen** zich bevinden. Dan gelden de **share rechten** niet meer.

Je kan **lokale rechten** geven **zowel** aan **mappen** als aan **bestanden**.

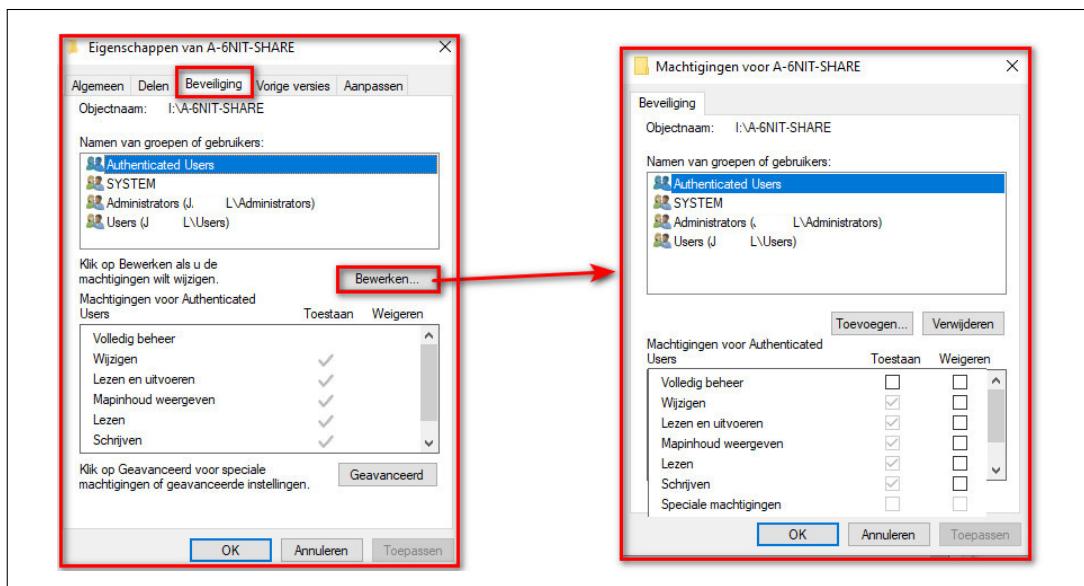
Als het bestandsbeheersysteem **NTFS** en *geen FAT32* is, dan kan je ook lokale rechten instellen. Analoog aan de redenering bij **Share**, geldt ook hier de regel dat de uiteindelijke rechten van de gebruiker op een map of een bestand is de combinatie van alle rechten die de gebruiker rechtstreeks kreeg, samen met alles wat aan een of meerdere groepen waarin de gebruiker zit, gegevens is. Dit betekent **NTFS + NTFS = UNIE**

Op de samengestelde figuur 6.11 hieronder vind je een schermafbeelding **links** van de **eigen-schappen** van een map. We gebruiken het **derde tabblad "Beveiliging"** voor het instellen

van de **lokale machtigingen**.

In het **bovenste deel** van het scherm vind je de **namen** van de **gebruikers** en **groepen** terug. De groep **authenticated users** staat voor de **aangemelde gebruikers**. De **aangemelde gebruikers** staat voor alle gebruikers die met een gebruikers naam en wachtwoord aangemeld zijn.

Je vindt ook de groep **Users** terug. Dat zijn alle gebruikers, dus niet alleen de **aangemelde gebruikers** maar ook de **gebruikers zonder wachtwoord** zoals de **gastaccount** en de andere systeemeigen gebruikers.



Figuur 6.11: Het instellen van NTFS-machtigingen.

In het **onderste deel** van **het scherm** vind je de **lokale machtigingen** voor de hoger geselecteerde gebruiker of groep. Je kan op dit scherm niets aanpassen. Je moet hiervoor de **knop Bewerken** indrukken en dan bekom je het rechterdeel van de figuur 6.11.

De **knop Toevoegen** laat je toe om gebruikers en groep te selecteren. Voor de geselecteerde gebruiker of groep kan je onderaan de rechten aanpassen.

Er zijn **drie mogelijkheden**:

- een **grijs aangevinkt vakje**: dit recht is op een **ander niveau geplaatst**. Vaak is dat een **hogerliggende map**. Je kan hier niets aanpassen tenzij **Weigeren** aanvinken (dan is het recht afgenoem) of zo laten. Aanpassingen moet je op de hogerliggende map doen. Soms moet je meerdere mappen aflopen eer je iets kan aanpassen.
- Een **leeg vakje** in de kolom **Toestaan** aanvinken. Je geeft het betreffende recht dan aan de geselecteerde gebruiker of groep. Het gegeven recht zal door de onderliggende mappen overgeërfd worden.
- Een **leeg vakje** in de kolom **Weigeren**. De geselecteerde gebruiker of groep zal dat het recht niet kunnen uitoefenen. **Ook niet als hij het recht via een andere groep waartoe hij behoort, zou verwerven**

Het recht **volledig beheer** zorgt niet alleen voor het recht om te kunnen **lezen** en **schrijven** maar **bovendien** kan je hiermee ook aan **andere gebruikers en groepen** de gewenste **rechten** geven.

De lokale rechten op een map verschillen van die op een bestand.

Opdracht 29

Voor deze oefening speel je met één gebruiker en met verschillende rechten op een map en op een bestand.

Voor deze opdracht maak je de gebruiker **Piet Piraat** met loginnaam **Piet** en met wachtwoord **School11** aan. De naam van de **map** is **Ontvangst**. De naam van het **bestand** is **april 2022**

Bespreek de volgende situatie:

- op een map **ontvangst** geef enkel leesrecht
- op het bestand **april 2022** geef je lees en schrijfrecht

Kan **Piet** het bestand **bewerken**? Kan het bestand **verwijderd** worden?

Een **tweede situatie** keert de rollen van map en bestand om:

- op een map **ontvangst** geef lees- en schrijfrecht
- op het bestand **april 2022** geef je enkel lees

Kan **Piet** het bestand **bewerken**? Kan het bestand **verwijderd** worden?

Opdracht 29: De combinatie van rechten op mappen en bestanden voor eenzelfde gebruiker

6.10.4 De combinatie van Share en NTFS

SHARE + NTFS = DOORSNEDE

In de eerdere cursusdelen heb je bepaald wat het **resulterend recht** is als je zowel **share rechten** aan een gebruiker **en share rechten** aan een of meerdere **groepen** geeft waartoe de gebruiker behoort. Het is de **unie**.

Je hebt analoog het **resulterende machtingen** behaald als je zowel aan een gebruikers als aan minstens één groep waartoe de gebruiker behoort **NTFS-machtingen** gegeven hebt. Het is de **unie**.

In dit cursusdeel kijken we hoe de combinatie van die resulterende **share** en de resulterende **NTFS-machtingen** de **toegang tot de gedeelde map** bepalen.

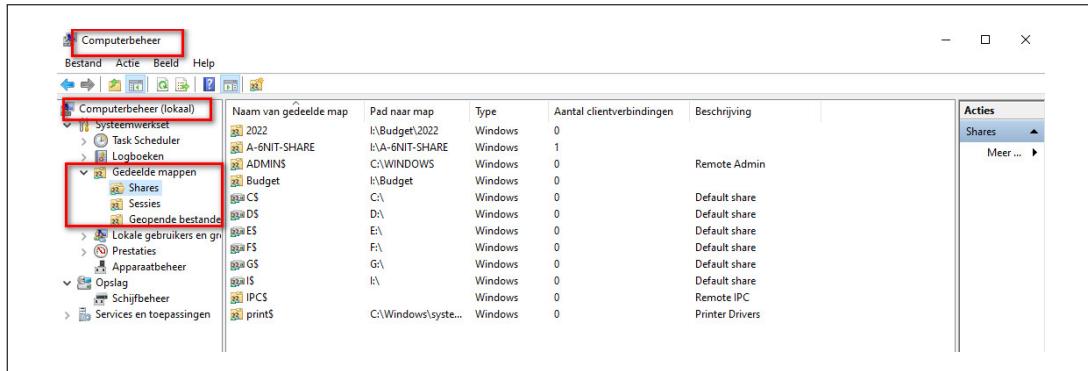
Als je zowel **share** als **NTFS** gebruikt, dan is de combinatie van rechten de **doorsnede**: Dit betekent **SHARE + NTFS = DOORSNEDE**.

Om bv een bestand te kunnen **bewerken**, moet je zowel op de **gedeelde map lezen en schrijven** hebben alsook **lokaal** de **nodige** rechten hebben om het bestand te kunnen **lezen en**

schrijven. Als een van beiden slechts lezen is, dan kan je de inhoud van het bestand alleen maar lezen.

6.10.5 Het overzicht van de gedeelde mappen

Op de figuur 6.12 hieronder vind je het overzicht van de gedeelde mappen. Je gaat hiervoor naar het **configuratiescherm** en kiest voor **pictogrammen**. Vervolgens kies je voor **Systeembeheer**, in het Engels **Administrative tools**. Daarna kies je voor **Computerbeheer** en het onderdeel **Gedeelde mappen**.



The screenshot shows the Windows Computer Management console window. The title bar says 'Computerbeheer'. The left navigation pane has 'Computerbeheer (lokale)' selected, with 'Gedeelde mappen' expanded, showing 'Shares' and 'Sessies'. The main table lists shared folders:

Naam van gedeelde map	Pad naar map	Type	Aantal clientverbindingen	Beschrijving	Acties
2022	\Budget\2022	Windows	0		
A-6NIT-SHARE	\A-6NIT-SHARE	Windows	1		
ADMIN\$	C:\WINDOWS	Windows	0	Remote Admin	
Budget	\Budget	Windows	0		
CS	C:\	Windows	0	Default share	
DS	D:\	Windows	0	Default share	
ES	E:\	Windows	0	Default share	
FS	F:\	Windows	0	Default share	
GS	G:\	Windows	0	Default share	
IS	I:\	Windows	0	Default share	
IPCS	\IPC\$	Windows	0	Remote IPC	
printS	C:\Windows\System32\print	Windows	0	Printer Drivers	

Figuur 6.12: Het overzicht van de gedeelde mappen

In het overzicht op figuur 6.12 zie je zowel de **naam van de gedeelde map** als de **map waar-naar** het verwijst.

Het symbool \$ zorgt dat de **map niet zichtbaar** is bij het **netwerkoverzicht** in **verkenner**.

De **namen van de mappen** die met \$ eindigen, zijn heel vaak **administratieve shares**. Het besturingssysteem deelt **automatisch** elk station dat **NTFS** als bestandsbeheersysteem heeft. De naam van de share is de letter van de map. Ook een aantal **speciale systeemmappen** zijn zo gedeeld.

Ook jij kan afzonderlijke mappen onzichtbaar maken door de naam van de map te laten eindigen met \$.

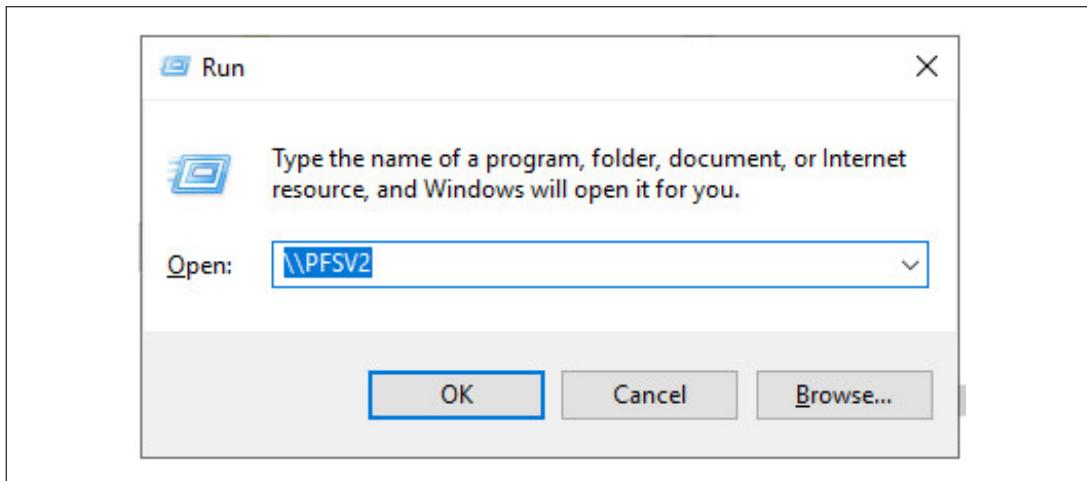
6.11 Het gebruiken van een gedeelde map

In de cursus 'Module besturingssystemen: MS Windows 10' vind je de uitleg hoe je via **CLI** een gedeelde map kan maken en gebruiken.

In deze opdracht beperken we tot het gebruik van de **grafische interface** om gedeelde mappen te gebruiken.

Je gebruikt hiervoor **Verkenner** en ga onderaan naar **Netwerkomgeving**. Het is mogelijk dat je de eigen computer niet ziet, dan moet je zoals in het venster op figuur 6.13 op pagina II-94 de naam van de computer ingegeven. Je kan ook het **IP adres** van de computer ingegeven. De twee schuine strepen waren vroeger nodig, maar nu kan je de pc ook zonder die schuine

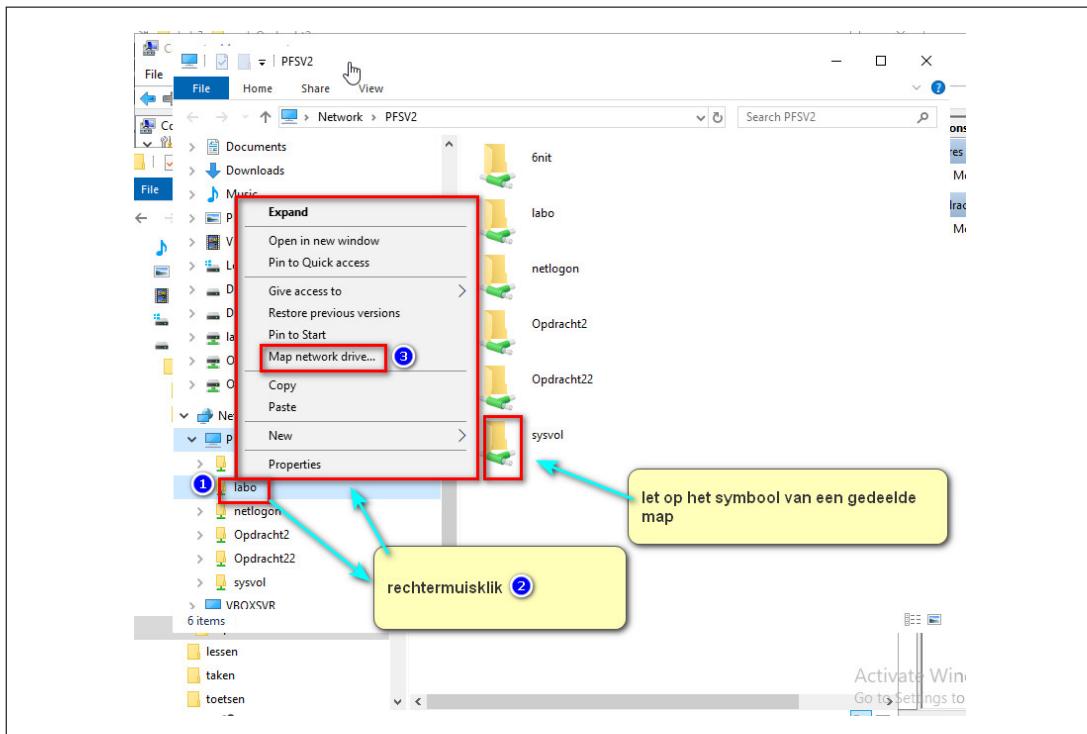
strepen vinden. In de figuur werden ze gebruikt om het verband met de **UNC** (Universal naming convention) te kunnen leggen.



Figuur 6.13: Venster 'run'

In de figuur 6.14 hierboven kan je de **naam** van de server ook vervangen door zijn **IP-adres** zoals je hierboven kon lezen.

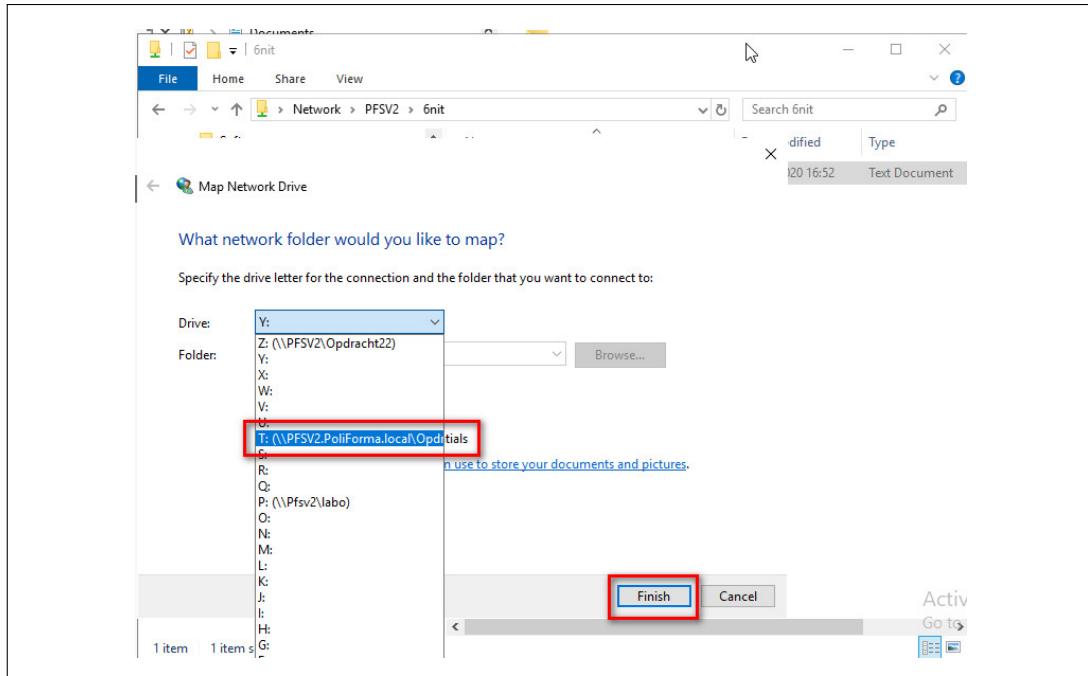
Je kan ook de naam van de gedeelde map, de **share naam** vermelden in het vak op figuur 6.14.



Figuur 6.14: De gedeelde mappen

Je merkt dat er op de figuur meerdere gedeelde mappen te zien zijn. Bepaalde zoals **sysvol** zijn door het besturingssysteem zelf gedeeld. Anderen, zoals **Labo** en **Oefening2** zijn als wijze van voorbeeld gedeeld en mogelijk tijdens de les gebruikt.

Op de figuur 6.15 hieronder zie je de **toekenning** van een **stationsletter** aan de **gedeelde map**. Dit vindt je in het **netwerkoverzicht** onderaan **Verkenner**. Mogelijk moet je hiervoor eerst de **netwerkdetectie** op **aan** zetten. Je kan je dan beperken tot **lokale netwerken**.



Figuur 6.15: De netwerkverbinding

Via **CLI** maak je een verbinding met een **gedeelde map** door het onderstaande commando

```

1 net use e: \\192.168.0.1\6NIT /p:yes
2 net use * \\192.168.0.2\Taak
3 net use d: /delete
4

```

Listing 6.1: Een verbinding met een gedeelde map

Regel 1 maakt een verbinding met de share **6NIT** op de computer met gegeven IP-adres. De **stationsletter** is **e** en de verbinding blijft bestaan na herstarten door de optie **p** van **persistent**.

Regel 2 maakt een verbinding met de map met sharenaam **Taak** die op de computer met IP-adres **192.168.0.2** gedeeld is. De stationsletter zal het systeem toekennen in functie van de nog beschikbare letters. Bij herstarten is deze netwerkverbinding niet meer actief.

Regel 3 wist de netwerkverbinding met de stationsletter **d:**.

Op de figuur 6.16 hieronder zie je een belangrijk overzicht:

- bovenaan zie je de map zoals je die op de computer in verkenner ziet. Deze map is gedeeld. Hierop gelden geen share rechten als je aan de computer rechtstreeks werkt. De sharerechten gelden alleen bij **netwerkverbindingen**
- onderaan zie je de map **Opdracht2** die een **gedeelde map** is, afkomstig van het computertoestel met naam **PFSV2**. Op die gedeelde map zijn de **share rechten** wel van toepassing.



Figuur 6.16: Het overzicht bij Verkenner

Uiteindelijk heb je nu toegang tot die map, zowel via de oude plaats in de lokale mappenstructuur, als via de netwerkomgeving (en hier ook de letter T). Belangrijk is om te onthouden dat bij toegang via de netwerkomgeving, de **share rechten** een rol spelen. Bij rechtstreekse lokale toegang is dit niet het geval.

6.12 De labotaken

Je maakt hiervoor een afzonderlijk labo waarbij je zowel gebruikers en groepen aanmaakt , als rechten (share en NTFS) op mappen en bestanden toepast.

6.13 Wat moet je weten en/of kunnen?

Bij dit cursusdeel vind je een aantal typevragen. Je kan ook de typevragen zelf afleiden uit de vermelde doelstellingen.

Dit cursusdeel moet je zowel theoretisch als praktisch beheersen.

- Tijdens een **labo-examen** moet je in staat zijn om sharerechten en NFTS-machtigingen toe te passen op zowel gebruikers als groepen en op zowel mappen als bestanden (enkel voor NTFS).
- Bij een **schriftelijk examen** moet je de **figuren** kunnen verklaren en de werking van een labo toelichten. Ook moet je de algemene principes kunnen toelichten. Je krijgt sowieso een vraag over de combinatie van de rechten.

Pagina voor eigen notities.

7 Gebruikersbeheer

7.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk over **gebruikersbeheer** leer je hoe je **gebruikers** en **groepen** beheert. Je past die kennis op een labo (zie volgend hoofdstuk) toe.

7.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

-  2.2.9 *Een aantal belangrijke bestanden en mappen lokaliseren onder meer systeem- en gebruikersmappen.*
-  2.3.1 *Gebruikersprofielen toelichten, instellen, aanpassen en verwijderen.*
-  3.3.2 *Gebruikersprofielen instellen en wijzigen, rekening houdend met de gemaakte afspraken.*

7.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.

-  <https://www.youtube.com/watch?v=9T3BxGxX3Ck>
-  <https://www.youtube.com/watch?v=25YKRPTgWsk>
-  <https://frameboxxindore.com/windows/how-do-i-set-a-default-profile-in-windows-10.html>
-  https://www.schoonepc.nl/windows10/gebruikersaccountbeheer_beheerrechten.html
-  <https://www.pcleek.com/tips/tips-voor-windows/1942-windows-10-wijzig-de-instellingen-voor-het-gebruikersaccountbeheer-uac>

7.4 Basisbegrippen

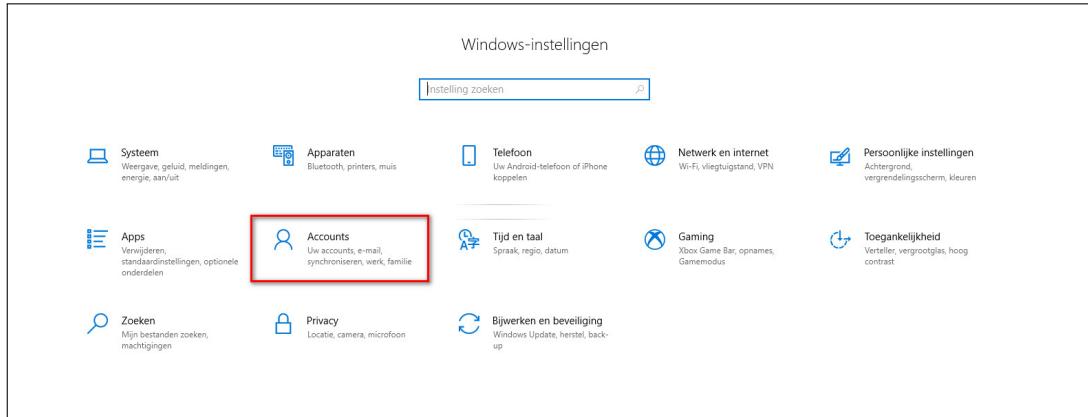
Begrip	Omschrijving
profielpad	Het profielpad is het pad naar de map waar er per gebruiker de specifieke mappen zoals Downloads en Documenten en bestanden zoals voor de gebruikersinstellingen in het register bewaard worden.
basismap	De basismap , in het Engels homedirectory is die map per gebruiker waar de persoonlijke mappen en bestanden bewaard worden. De basismap kan verschillend zijn van het profielpad .
loginscript	Het loginscript is een uitvoerbaar bestand (bv login.bat) met instructies die bij het aanmelden van de gebruiker uitgevoerd worden. Het loginscript plaats je in een verplichte map, met name %SystemRoot%\System32\Repl\Imports\Scripts\ . Je deelt deze map met verplichte sharenaam netlogon . Mogelijks moet je deze map nog aanmaken .
netlogon	netlogon is de opgelegde sharenaam van de map waarin je de loginscripts van de gebruikers plaatst. De sharenaam verwijst naar de map %SystemRoot%\System32\Repl\Imports\Scripts\ .
%SystemRoot%	%SystemRoot% is een verwijzing naar de map waar de Windows-installatie beheerd wordt. Vaak is het c:\Windows\
lusrmgr.msc	lusrmgr.msc is het uitvoerbaar commando om rechtstreeks een Microsoft management console (afgekort MMC) te starten en zo het beheer van de lokale gebruikers en groepen mogelijk te maken. Dit werkt alleen op een Windows 10 professional versie.
netplwiz	netplwiz is het commando om een grafische interface op te roepen om de gebruikersinstellingen te beheren. Het tabblad Algemeen is verschillend dan wat je ziet via Instellingen . Het tabblad geavanceerd geeft toegang tot het beheer van lokale gebruikers en groepen op het configuratiescherm .
UAC	UAC , voluit User account control en vertaalt als gebruiksaccount-beheer , is een beveiliging van je computer. Je werkt als een gewone gebruiker zonder beheersrechten . Bij het uitvoeren van een bepaalde handeling (bv de installatie van een toepassingsprogramma) en afhankelijk van de ingestelde gevoeligheidsniveau (van laag tot zeer hoog), krijg je een waarschuwing en mogelijk moet je dan het wachtwoord van de systeembeheerder invullen eer je verder kan gaan.

Tabel 7.2: Overzicht van de basisbegrippen

7.5 Gebruikersbeheer starten via de grafische interface

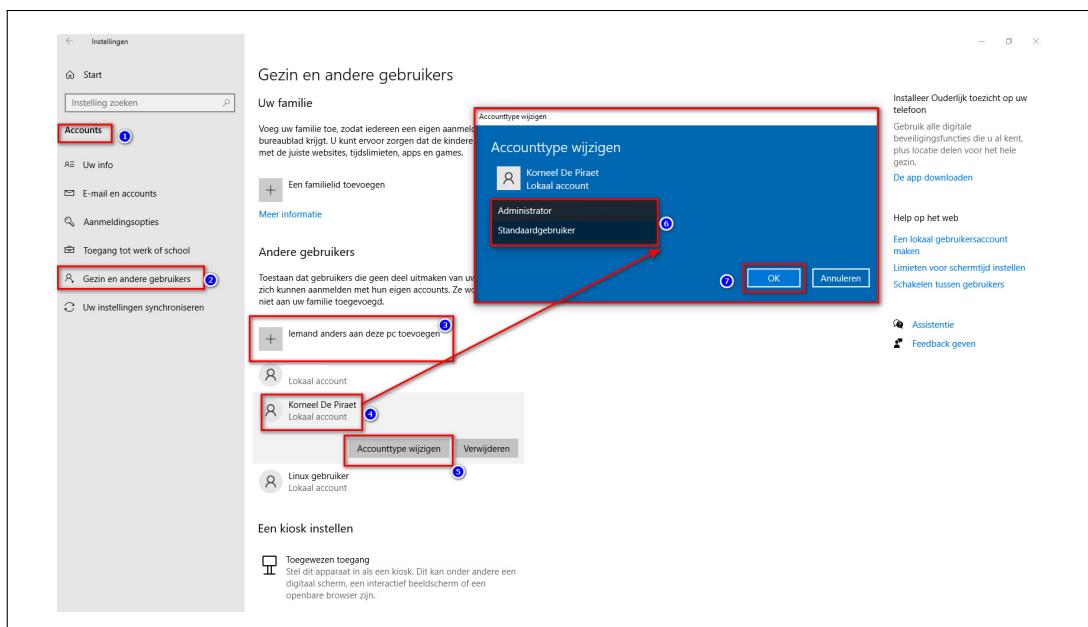
7.5.1 Het beheer via Instellingen

Op de figuur 7.1 hieronder zie je de mogelijkheden van "Instellingen". Voor het beheer van de **gebruikers** kies je voor **Accounts**.



Figuur 7.1: Het gebruikersbeheer via 'Instellingen'

Als je klikt op **Accounts** zoals je ziet op figuur 7.1, dan vind je het **overzicht** van de **gebruikers** zoals op de figuur 7.2 hieronder.



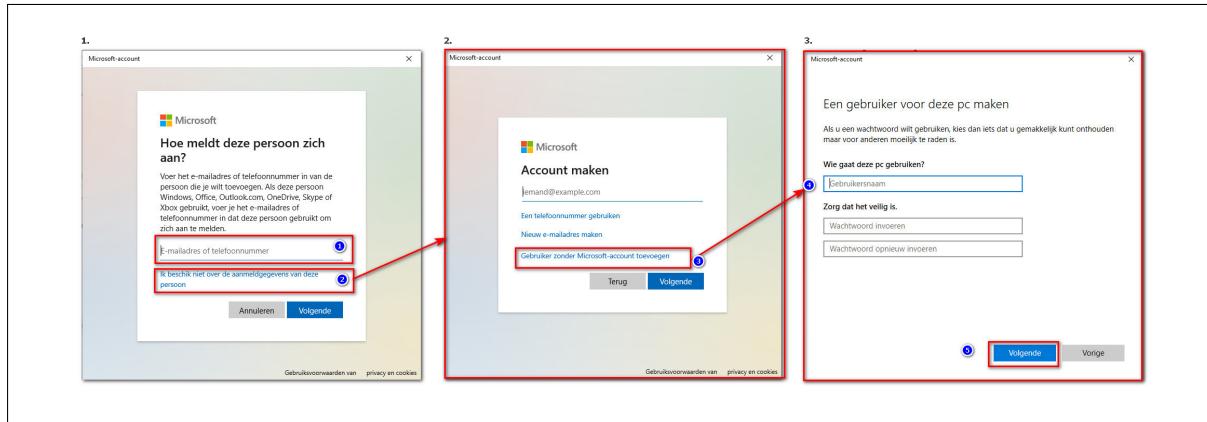
Figuur 7.2: Het gebruikersbeheer via 'Instellingen'

Op de samengestelde figuur 7.2 hierboven, zie je de keuze voor **Accounts** (zie **cijfer 1**). Om de gebruikers te **beheren**, kies je de optie **gezin en andere gebruikers** (zie **cijfer 2**). Je ziet een overzicht van de bestaande gebruikers. Je kan nu:

- **cijfer 3**: een **nieuwe gebruiker aanmaken**
- **cijfer 5**: het **accounttype** veranderen voor een bestaande gebruiker (zie **cijfer 4**). Je hebt keuze tussen **Beheerde** en **gewone gebruiker** (zie **cijfer 6**) en **cijfer 7**

Voeg je iemand anders aan de pc toe (zie **cijfer 3** op de figuur 7.2) dan vind je onderstaande schermen.

Het **linkerscherm** op figuur 7.3 krijg je als **eerste** te zien. Je kan een **bestaande Microsoft-account gebruiken** (zie **cijfer 1**) . Als je **geen Microsoftaccount** hebt, dan kies je de optie bij **cijfer 2**. Na klikken op **volgende**, bekom je de middelste schermafbeelding op figuur 7.3.



Figuur 7.3: Het aanmaken van een nieuwe gebruiker

Mijn voorkeur gaat uit om **geen nieuwe account** te maken maar **een gebruiker zonder Microsoft account toevoegen** (zie **cijfer 3**).

De laatste stap (rechts op figuur 7.3) is de creatie van de gebruiker met vermelden van **gebruikersnaam** en **wachtwoord** (zie **cijfer 4**). Na **volgende** (zie **cijfer 5**) heb je een nieuwe gebruiker toegevoegd. Je moet wel nog **drie beveiligingsvragen** kiezen en je **antwoorden onthouden**.

Opdracht 30

In dit cursusdeel is maar één deel van de verschillende mogelijkheden belicht.

Overloop de andere mogelijkheden van het beheer van gebruikers via 'accounts' bij Instellingen.

Opdracht 30: Het verkennen van de mogelijkheden van Account bij Instellingen

- ?
- Bespreek de mogelijkheden van het **gebruikersbeheer** via **Instellingen**
- ?
- Labo: beheer de gebruikers via **Instellingen** volgens gegeven instructies

7.5.2 Het beheer via het 'Configuratiescherm'

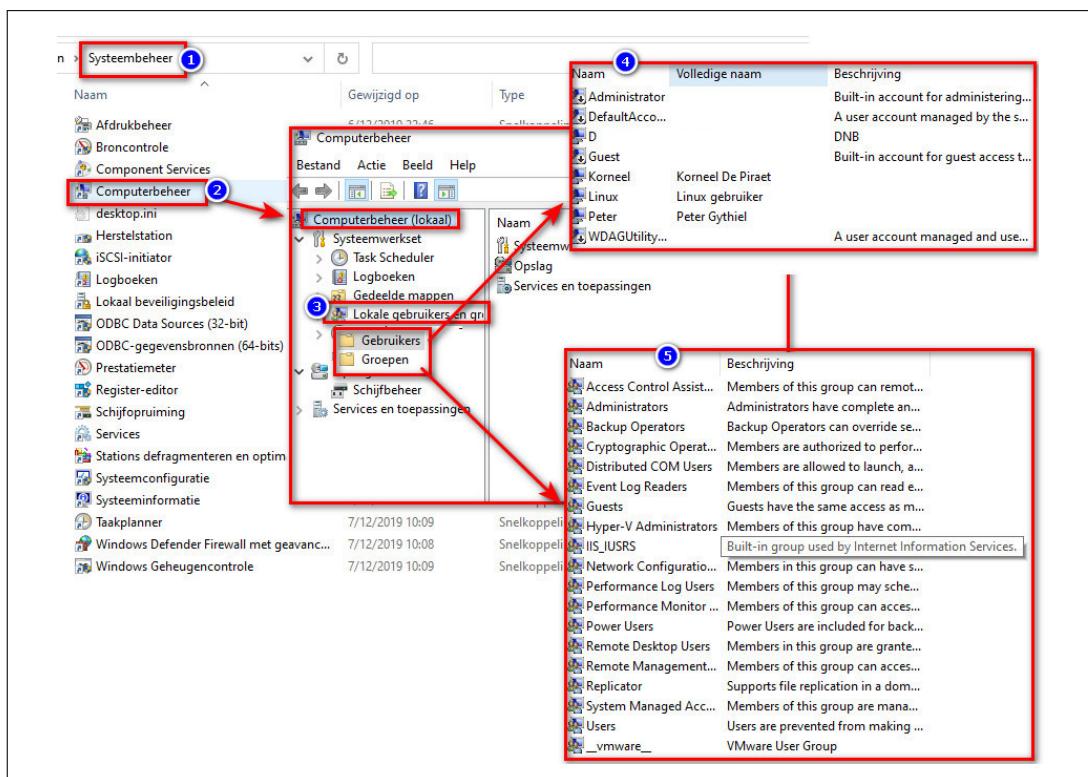
Het beheer via het **configuratiescherm** is mogelijk op twee plaatsen, zoals je ziet op figuur 7.4 hieronder.



Figuur 7.4: Het gebruikersbeheer via het configuratiescherm

De **gebruikersaccount** (zie **cijfer 1**) zijn gelijkend op het beheer via **Instellingen** (zie hoger). Diepgaander maar enkel mogelijk bij een **Windows pro** is het gebruikersbeheer als onderdeel van **systeembeheer**, in het Engels **Administrative tools**.

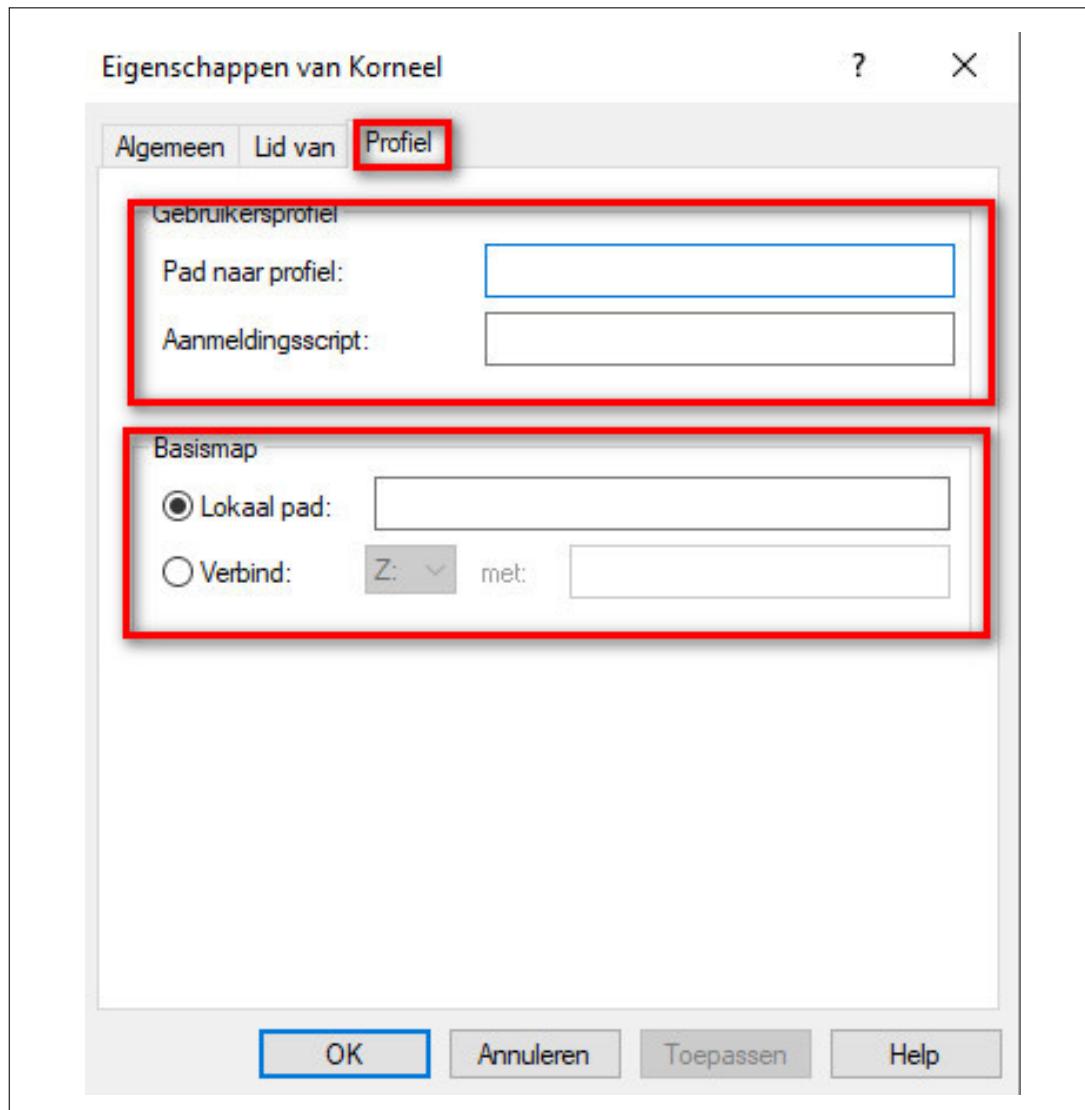
Op de samengestelde figuur 7.5 hieronder vind je de verschillende stappen.



Figuur 7.5: Beheer van lokale gebruikers en groepen

Je kiest voor de optie **systeembeheer** (zie **cijfer 1**) en vervolgens voor **computerbeheer** (zie **cijfer 2**). Je kiest vervolgens voor **lokale gebruikers en groepen** (zie **cijfer 3**). De bestaande gebruikers zie je op het scherm 'gebruikers' (zie **cijfer 4**) en **groepen** (zie **cijfer 5**)..

Op de figuur 7.6 hieronder vind je het **derde tabblad, Profiel**, van de eigenschappen van een gebruiker.



Figuur 7.6: Het gebruikersprofiel

Op de figuur 7.6 zijn er drie elementen die hun belang hebben:

- Het **gebruikersprofiel** is de verwijzing waar de gebruikersprofielen opgeslagen worden. Dit is vaak een lokale map, maar voor domeingecontroleerde netwerken is dat een **share** op de server
- Het **aanmeldingsscript** is een bestand (extensie **.bat**) dat bij aanmelden van de gebruiker uitgevoerd wordt. Op school wordt een analoge procedure gebruikt om alle netwerkmappen zoals de **I-schijf** toe te kennen.
- de **basismap** van de gebruiker. Je kan hiervoor een lokaal pad (bv C:\HOME\Korneel) gebruiken maar ook een **netwerkpad** zoals \\192.168.3.3\SHARE\Korneel gebruiken die je verbindt met een beschikbaar **stationsletter**, zoals **letter Z** op de figuur 7.6.

7.6 Het gebruikersbeheer via CLI

Voor het **gebruikersbeheer** met **CLI** heb je meerdere mogelijkheden. Twee ervan worden in dit cursusdeel uitgewerkt.

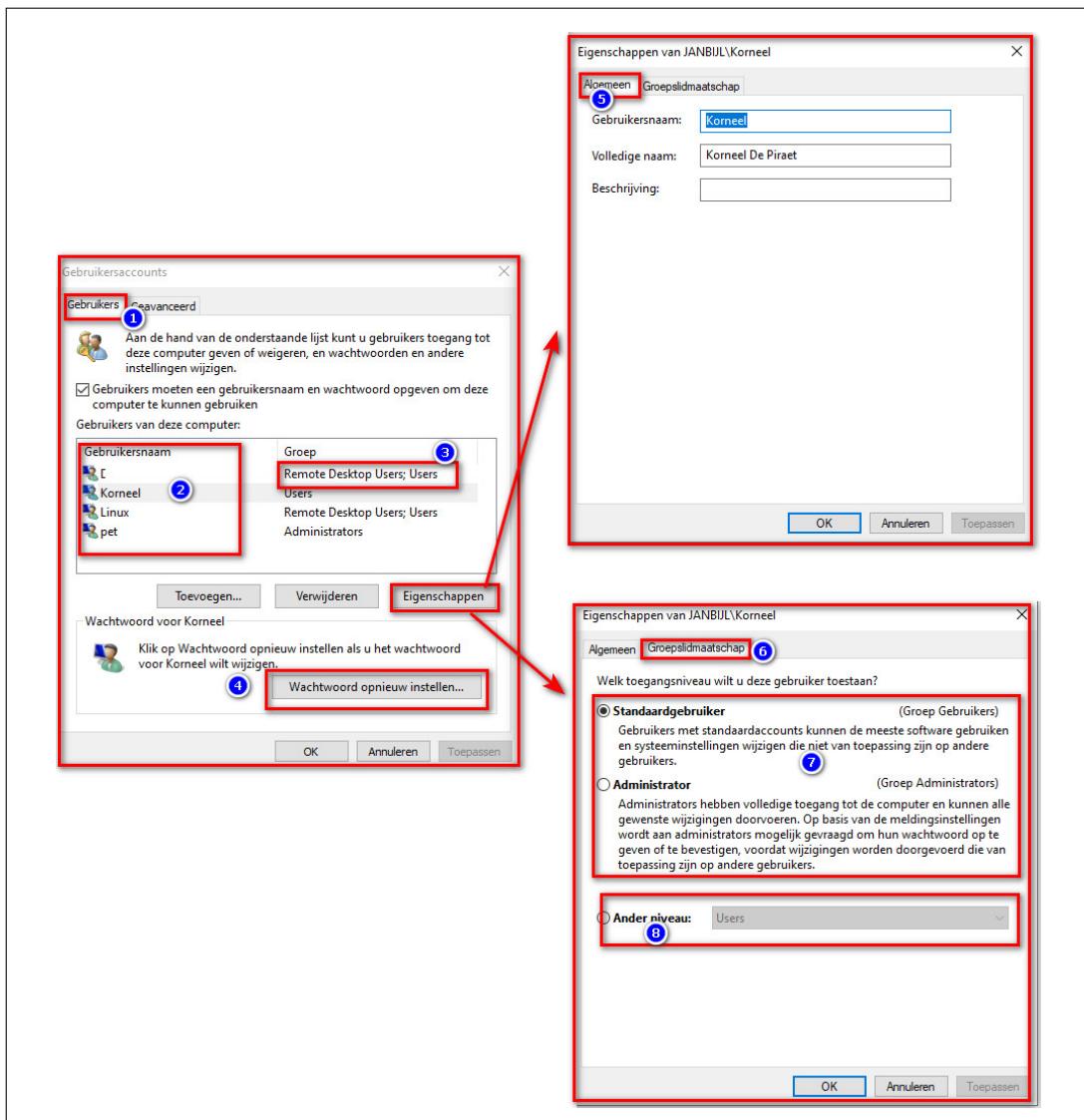
7.6.1 Het commando 'netplwiz'

Je start **gebruikersbeheer** via **CLI** met het onderstaand commando. Je kan dit commando ingeven in het **zoekvenster** of als commando in het **[WIN][R]**

```
1 netplwiz
```

Listing 7.1: Het commando voor gebruikersbeheer

Met het commando **netplwiz** krijg je een analoge figuur zoals op de samengestelde figuur 7.7 hieronder en verschillend van de figuur 7.2



Figuur 7.7: De gebruikersinstellingen

Op de bovenstaande figuur 7.7 merk je het bestaan van twee tabbladen, waarvan de eerste

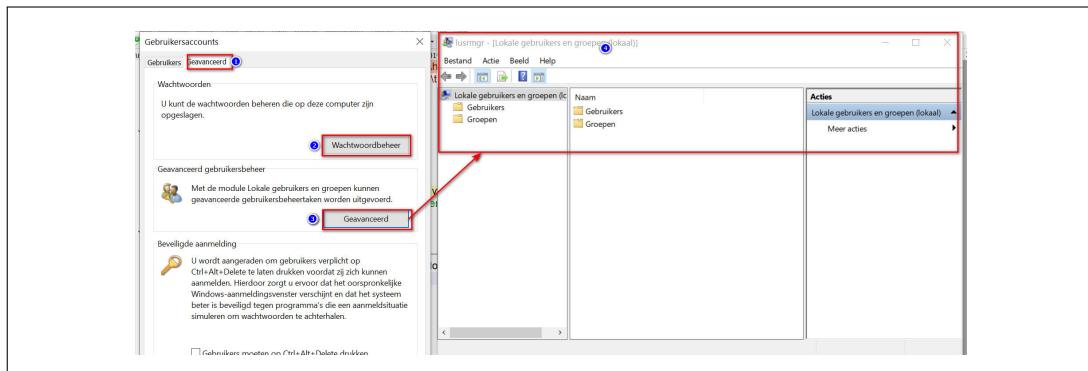
'gebruikers' (zie **cijfer 1**) op de figuur te zien is. Je vind er het overzicht van de gebruikers (zie **cijfer 2**), maar **niet van de systeemgebruikers**. Je kan gebruikers toevoegen en verwijderen.

De **groepen** waartoe een gebruiker behoort, zie je bij het **cijfer 3**. Op de figuur zie je bijvoorbeeld dat gebruiker die **Remote Desktop** willen gebruiken, ook tot een specifieke groep moeten behoren. Je kan eveneens het **wachtwoord** van een gebruiker veranderen (zie **cijfer 4**)

Kijk je naar de **eigenschappen** van een gebruiker, dan heb je twee nieuwe tabbladen. Bij het **cijfer 5** vind je de algemene gegevens met **volledige naam** en **beschrijving** voor elke gebruikersaccount.

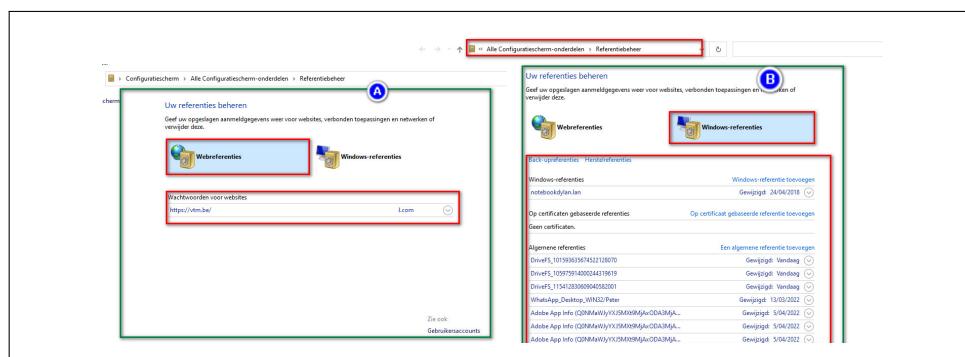
Het **tweede tabblad, groepslidmaatschap** Zie **cijfer 6**, toont je de verschillende groepen waartoe een gebruiker behoort (en kan behoren). (zie **cijfer 8.**) Je kan ook het **type vabn** gebruikersaccount veranderen: van **standaardgebruiker** naar **administrator** en omgekeerd. (zie **cijfer 7**)

De figuur 7.8 hieronder toont je tabblad **geavanceerd** (zie **cijfer 1**) met rechts het **beheer van lokale gebruikers en groepen** (zie **cijfer 4**) na **klikken** op **Geavanceerd** (zie **cijfer 3**). De lokale gebruikers en groepen zijn besproken bij 7.5.2 **Het beheer via het 'Configuratiescherm'** op pagina II-104.



Figuur 7.8: geavanceerde gebruikersinstellingen

Op de samengestelde figuur 7.9 hieronder vind de mogelijkheden als je op figuur 7.8 klikt op **wachtwoordbeleid** (zie **cijfer 2**).



Figuur 7.9: Referentiebeheer bij het gebruikersbeheer

Bij **webreferenties** vind je de **opgeslagen wachtwoorden** voor websites (zie **letter A**) en de **Windows referenties** (zie **letter B**).

7.6.2 Het commando 'net user'

Met de onderstaande bevelen kan je diverse taken van het gebruikersbeheer automatiseren via een script.¹

```
1 net user
2 net user piraat
3 net user administrator /active:yes
4 net user 5nit27 School11 /add /logonpasswordchg:yes
5 net user piraat /delete
6
```

Listing 7.2: Gebruikersbeheer via CLI

De betekenis is als volgt:

- **Regel 1:** dit commando toont een overzicht van alle gebruikers
- **Regel 2:** dit commando toont een overzicht van alle kenmerken van de vermelde gebruiker **piraat**
- **Regel 3:** dit commando **activeert** een gebruiker. Bij de gebruiker **administrator** moet dit gebeuren omdat de gebruiker niet automatisch actief is.
- **Regel 4:** met dit commando kan je een gebruiker **aanmaken**. De gebruikersnaam is **5nit27** met als initieel wachtwoord **School11**. Het wachtwoord moet bij eerste aanmelding veranderd worden.

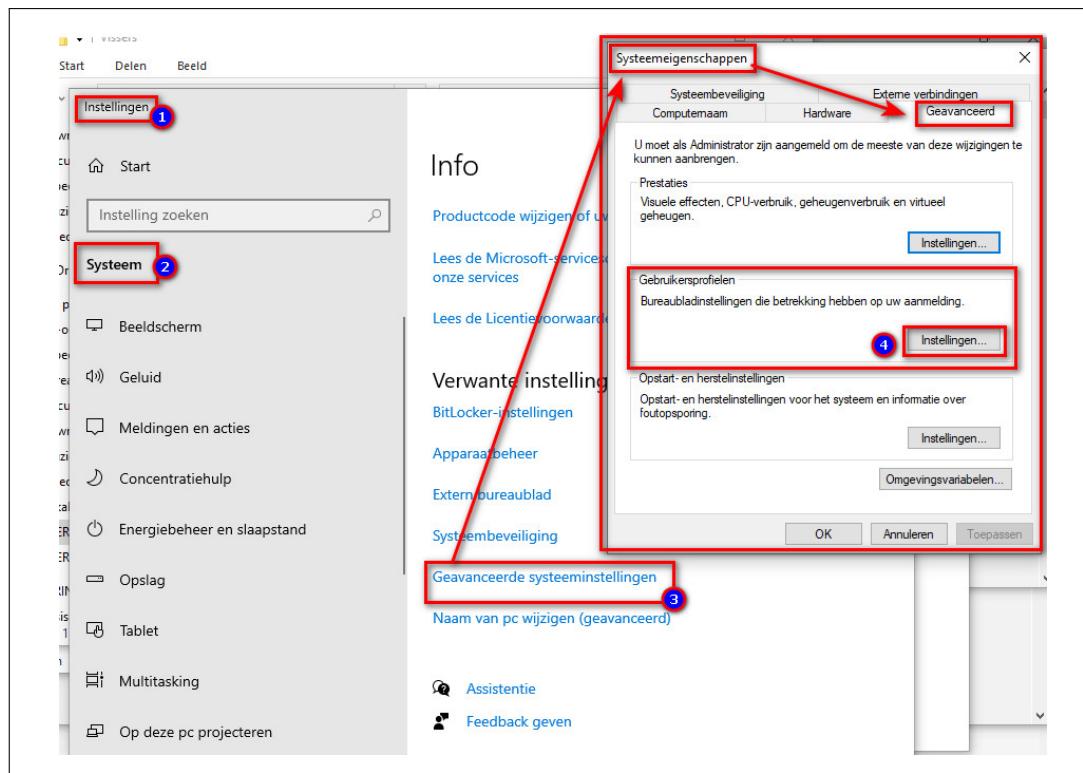
Er zijn nog diverse andere opties mogelijk.

7.7 Het verwijderen van een gebruikersprofiel

Op de samengestelde figuur 7.10 hieronder, zie je hoe je de **geavanceerde systeemininstellingen** kan oproepen. Bij de **huidige versie** van Windows 10/11 gebruik je hiervoor **Instellingen** (zie **cijfer 1**). Je kiest vervolgens bij **Systeem** (zie **cijfer 2**) de **optie geavanceerde systeemininstellingen** (zie **cijfer 3**).

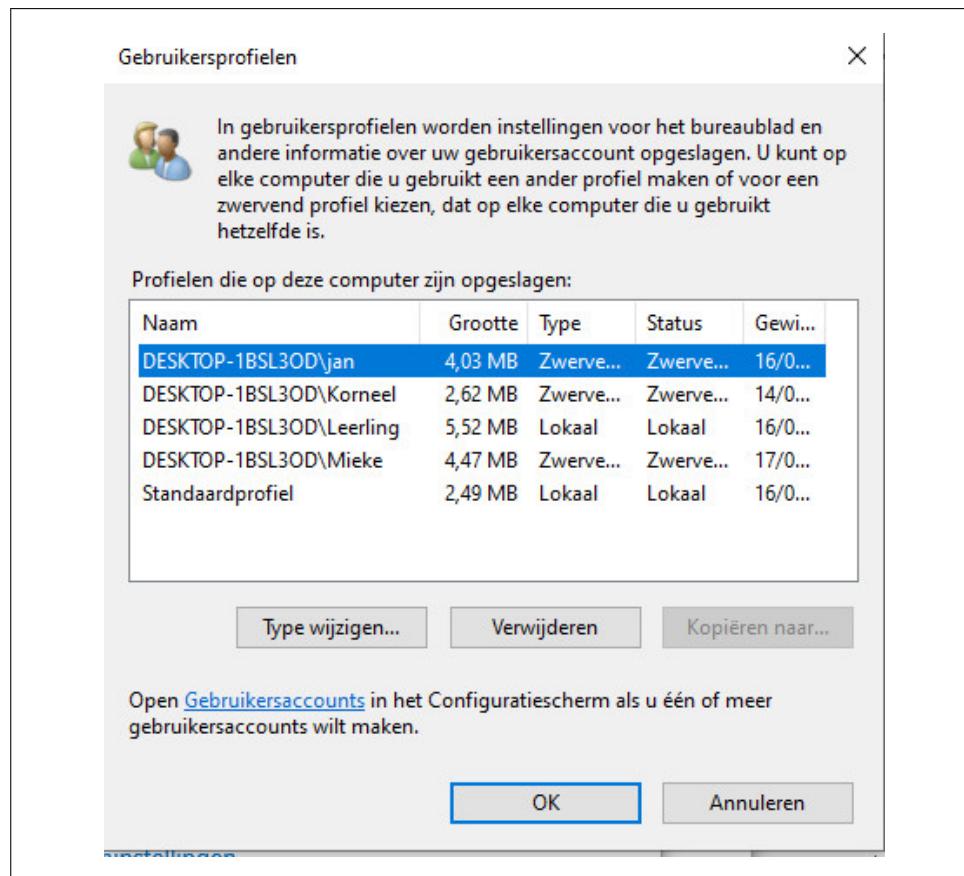
Vervolgens kom je op een nieuw scherm **Systeemeigenschappen** terecht met het **tabblad Geavanceerd** voorgeselecteerd. In het midden klik je op de **knop instellingen** (zie **cijfer 4**)

¹<https://www.lifewire.com/net-user-command-2618097>, geconsulteerd op 2022-04-07



Figuur 7.10: Het verwijderen van een gebruikersprofiel: voorbereiding

Op de figuur 7.11 hieronder zie je een **overzicht** van de beschikbare **gebruikersprofielen**.

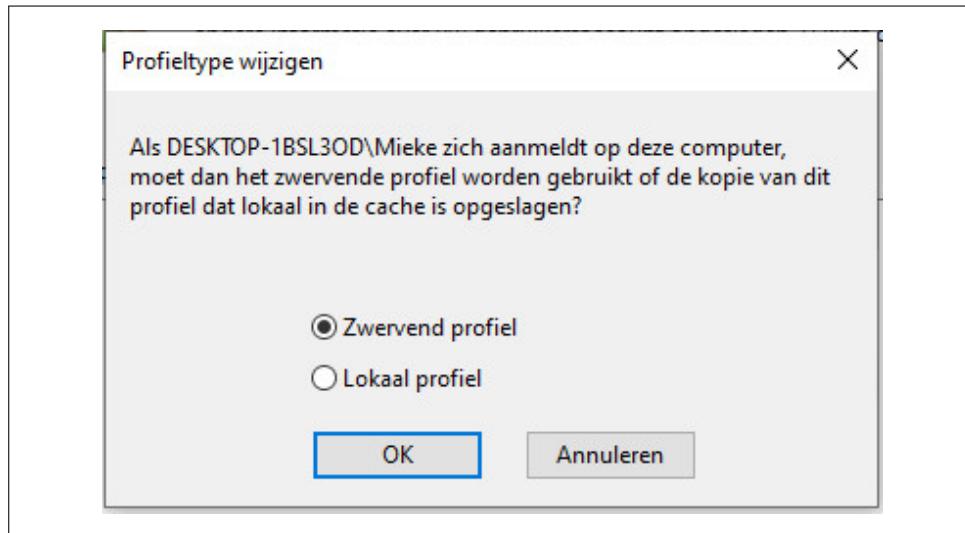


Figuur 7.11: Het verwijderen of aanpassen van een gebruikersprofiel

Enkel voor de **gebruikers** die zich **reeds eerder aangemeld** hebben, **vind** je hier een **verwijzing**. Je merkt op dat er zowel gebruikers zijn met een **lokaal** als met een **zwervend profiel**. Er zijn **geen gebruikers** met een **verplicht** profiel.

Het **standaardprofiel** is een **lokaal profiel** dat als **sjabloon** gebruikt wordt bij de **creatie** van een nieuwe gebruiker.

Als je een bestaandprofiel wilt wijzigen, kan krijg je een analoge figuur als de figuur 7.12 hieronder.



Figuur 7.12: Het aanpassen van het type profiel

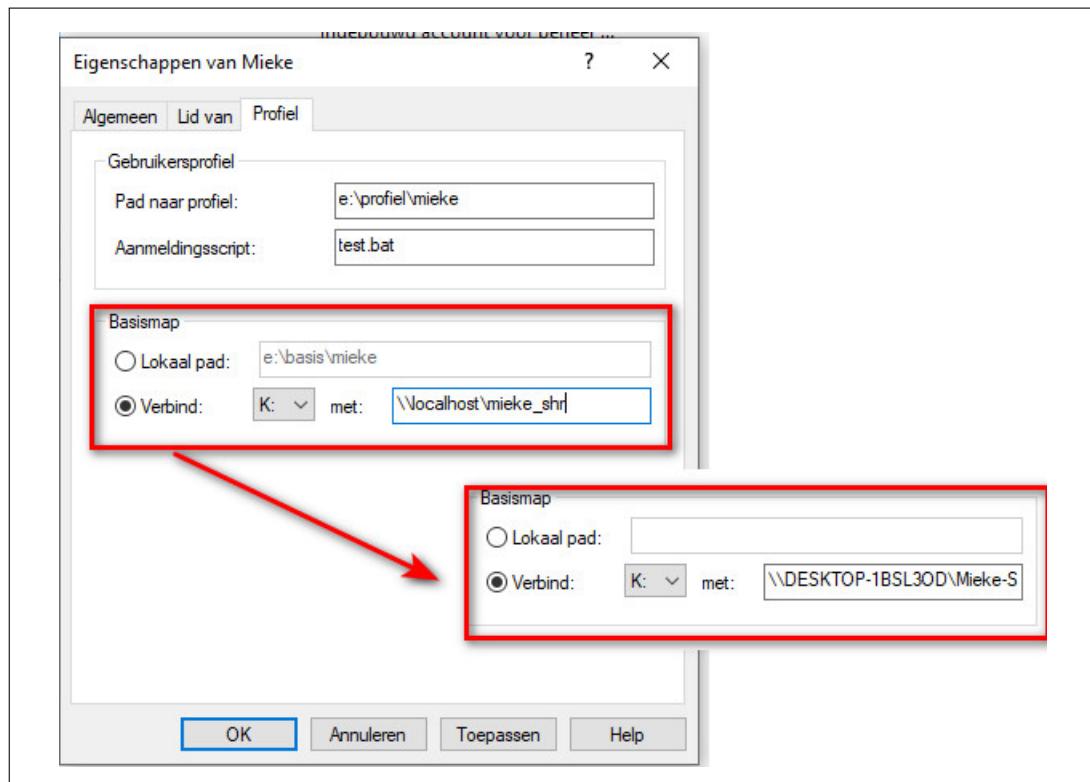
- ? Verander het profieltype van een gegeven gebruikersprofiel
- ? Verwijder het profieltype van een gegeven gebruikersprofiel

7.8 De gebruikersinstellingen verder uitgediept

In dit cursusdeel gaan we even dieper in op de **verschillende gebruikersinstellingen** die je bij de **eigenschappen** van een **gebruiker** kunt instellen.

7.8.1 De verschillende mogelijkheden voor een gebruiker

Op de figuur 7.13 hieronder zie je de verschillende **mogelijkheden** van de **gebruikersinstellingen** op het derde tabblad. De verschillende mogelijkheden worden verder op overlopen.



Figuur 7.13: Het instellen van de basismap via een netwerkshare

Op de figuur 7.13 hierboven zie je dat je vier parameters kan invullen:

- een **pad** naar het **profiel** waar de **gebruikersinstellingen** zoals de achtergrond van het bureaublad bij het **afmelden** worden **weggeschreven**
- een **aanmeldingsscript** dat uitgevoerd wordt bij het **aanmelden** van de **gebruiker**
- een **basismap**, die je kan opgeven op **twee manieren**:
 - als een **lokale map** of
 - als een **netwerkshare**, bijvoorbeeld op de lokale computer

Bij de vermelding van de **netwerkshare** kan je (zoals op de figuur 7.13 hierboven) de **computernaam** gebruiken. Zo nodig moet je **op voorhand** de **computernaam** conform de opgelegde huisregels **aanpassen**. Je kan ook het **IP-adres** van de computer gebruiken. Je eigen computer kan je aanspreken met **127.0.0.1**, het **IP-adres** voor **localhost**. Je kan ook het **IP-adres**

gebruiken zoals je **computer** in het **netwerk** gekend is. Dit wordt in de **module netwerken** verder uitgewerkt.

- ? Bespreek de verschillende mogelijkheden van de gebruikersinstellingen
- ? Bespreek de volgende begrippen: pad naar profiel, aanmeldingsscript, basismap (lokaal pad), basismap (netwerk)
- ? Bespreek de beide mogelijkheden voor het instellen van een basismap

7.8.2 De basismap

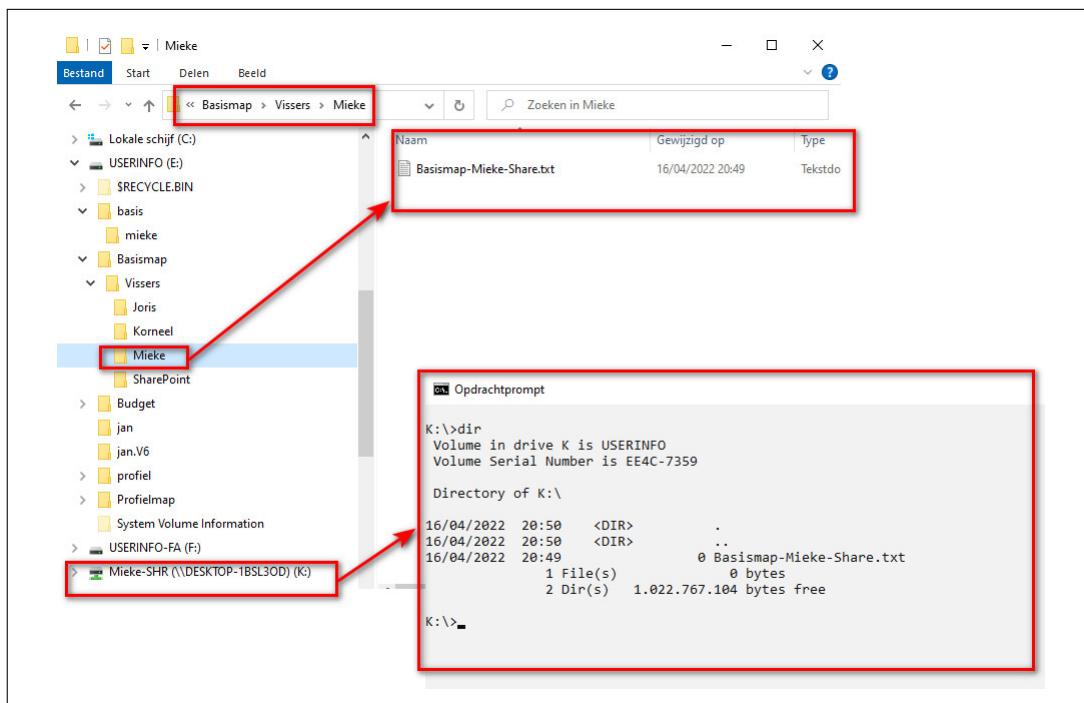
Op school is de basismap toegankelijk via de stationsletter **k** en zo beschik je over een **k:\-schijf** waarop je je eigen documenten kan plaatsen. De **k:\-schijf** is een **gedeelde map** op de server en op die manier voor je toegankelijk vanaf elke computer in het schoolnetwerk.

Bij je thuis heb je **geen domeincontroller** maar een **evenknenetwerk** (ook **peer-to-peer** geheten) en moet je dus op **elke** computer **afzonderlijk** de **gebruikers** met hun instellingen **definiëren**.

Op de figuur 7.14 hieronder vind je de beide mogelijkheden in de samengestelde figuur. Je ziet een schermafbeelding van **verkenner**. De mappenstructuur bestaat uit :

- **e:\Basis\Mieke** die een lokale map is op een **NTFS-partitie**
- de **k:\-schijf** die een gedeelde map is op dezelfde computer en verwijst naar de map **e:\Basismap\Vissers\Mieke** en dus verschillend van de map hierboven

Op de figuur 7.14 zie je dat een bestand in de map **e:\Basismap\Vissers\Mieke**, ook terug te vinden is in de gedeelde map zoals je op het **commandoventster** kan zien.



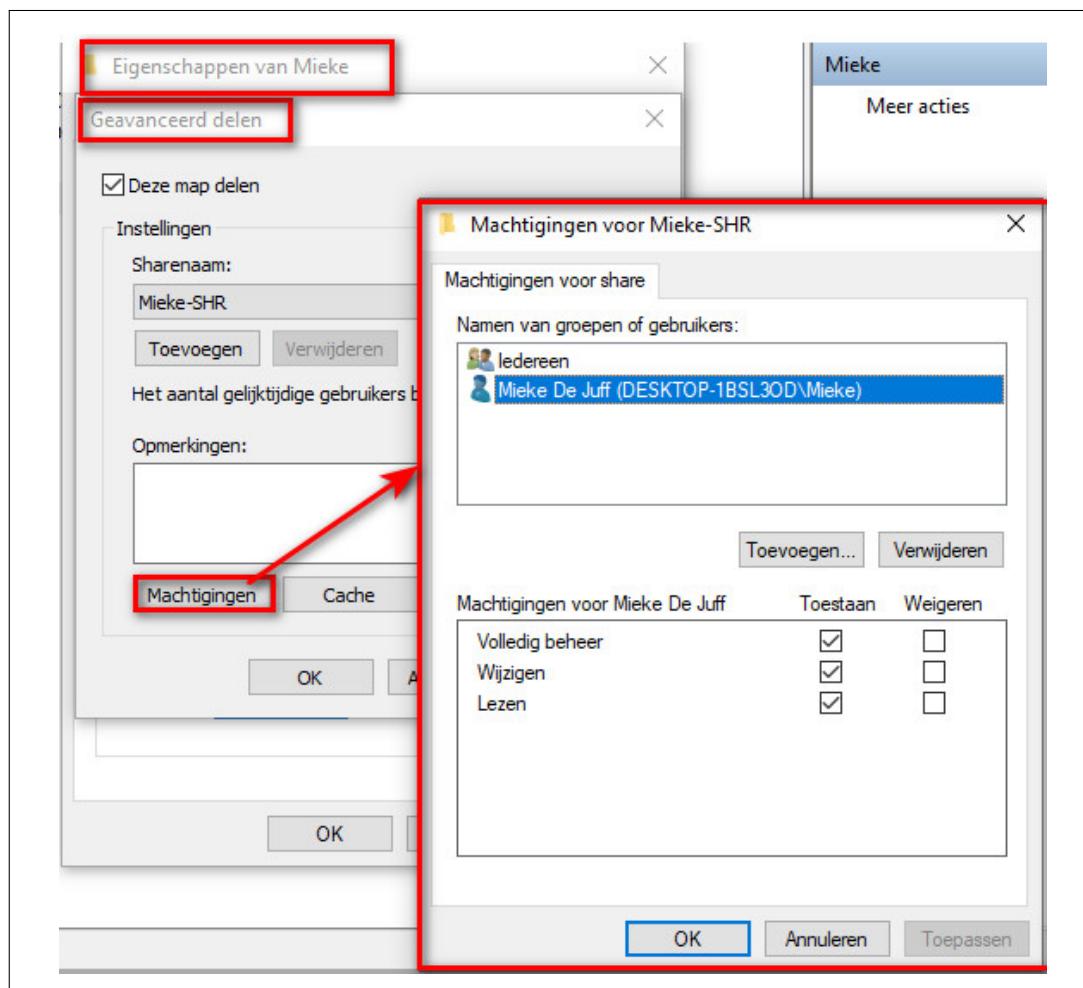
Figuur 7.14: De basismap via een lokale share

Het **delen** van een **map** heb je al eerder gedaan. Je ziet op de samengestelde figuur 7.15 hieronder dat:

- de **map gedeeld** is met de naam **MIEKE-SHR** die een zelf gekozen (of opgelegde) naam is. Doordat de naam verschillend is van de naam van de map, weet je dat het een voorbeeld van **geavanceerd delen** is
- de **machtigingen** van de gedeelde map minstens voor de gebruiker **Mieke** de machtigingen **lezen en schrijven** nodig zijn. In dit voorbeeld heeft de gebruiker volledig beheer, wat betekent dat de gebruiker ook **machtigingen** aan **andere gebruikers** kan geven zonder tussenkomst van de systeembeheerder.

Het is vaak voldoende om **lezen en schrijven** toe te kennen aan de eigenaar van de map. Je kan kiezen om de vermelding van **iedereen** te **wissen**.

Let op dat je voor **iedereen** niet **weigeren** gebruikt voor bv lezen en/of schrijven. Zoals je weet betekent dit dat **niemand** nog kan het betreffende recht gebruiken, ook niet als je aan de gebruiker **Mieke** explicet het recht zou toekennen. **Weigeren** heeft **voorrang** bij **toekenning** van de **rechten** en het **bepalen** van het **resulterend recht** voor een willekeurige gebruiker.

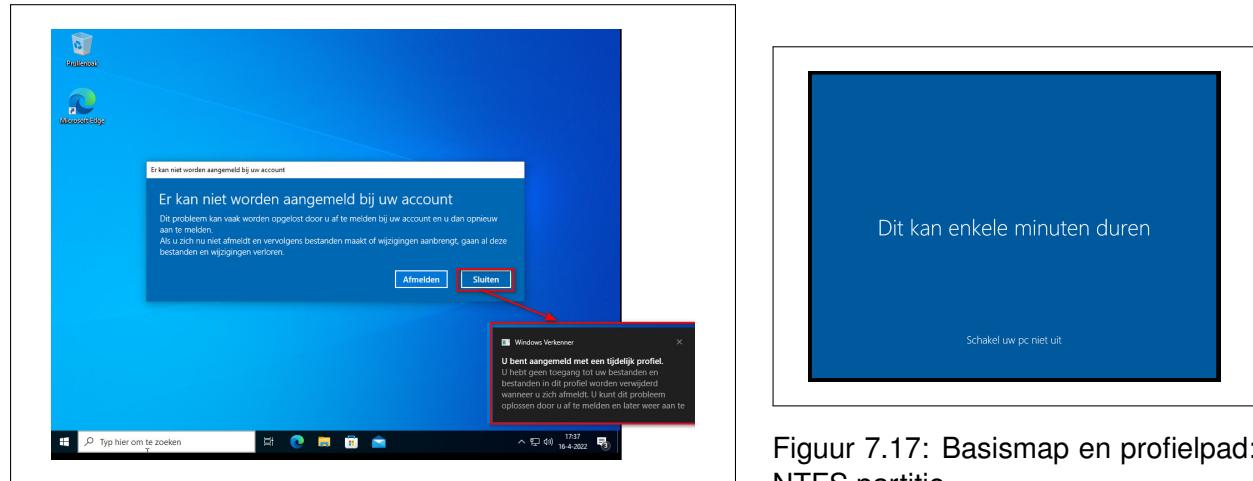


Figuur 7.15: De machtigingen op de gedeelde map

7.8.2.1 Geen FAT-partitie gebruiken

Als oefening werd een **tweede volume** met **FAT** als bestandssysteem en de stationsletter **F:**, aangemaakt. De instellingen zoals **basismap** en **profielpad** werden gekoppeld aan dat volume.

De figuur 7.17 hieronder **rechts** toont het **klassieke scherm** van de **eerste aanmelding** van een **gebruiker** met een basismap en een **profielpad** die verwijzen naar een **NTFS** volume.

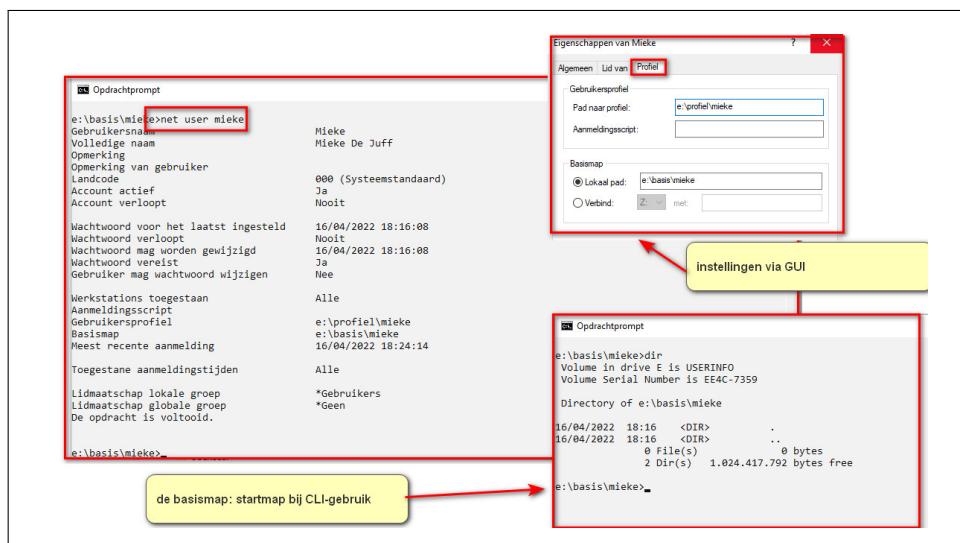


Figuur 7.17: Basismap en profielpad: NTFS partitie

Figuur 7.16: Basismap en profielpad: FAT-partitie

Koos je echter voor een **volume** met een **FAT-bestandsbeheersysteem**, dan krijg je bij het **eerste aanmelden** de booschap links op figuur 7.16 hierboven. Je ziet dat je kan kiezen voor:

- **afbreken**: je belandt dan opnieuw op het aanlogscherm
- **sluiten**: je krijgt dan het waarschuwingsvenster met de boodschap dat je aanlogt met een **tijdelijk profiel**. Aanpassingen aan je gebruikersinstellingen zoals de keuze van een andere achtergrond voor je bureaublad kan je uitvoeren maar worden bij afsluiten niet bewaard. Bij opnieuw aanmelden krijg je terug dezelfde beginsituatie.



Figuur 7.18: De rol van de basismap

Op de figuur 7.18 hierboven, zie je de verschillende eigenschappen nog eens.

Je merkt op:

- Je herkent **bovenaan rechts** de verschillende instellingen voor de gebruiker in **GUI**.
- je herkent **onderaan rechts** op de figuur dat je **basismap** ook de map is waarin je start in **CLI**.
- je herkent **links** de verschillende kenmerken van de gebruiker **mieke**

7.8.3 Het gebruikersprofiel

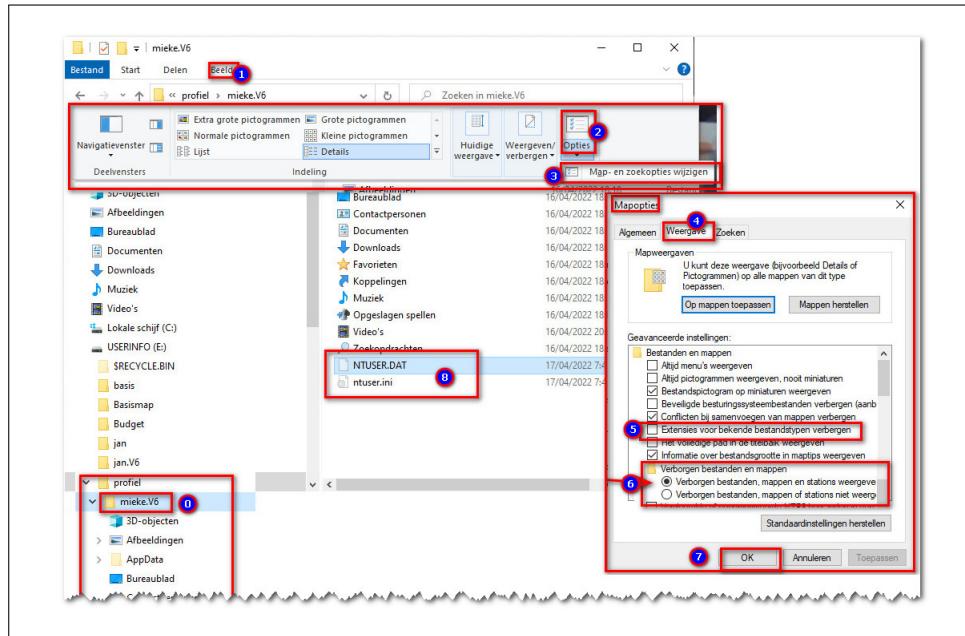
Als gebruikersprofiel heb je drie mogelijkheden:

- **lokaal gebruikersprofiel:** je instellingen worden bewaard in een map **c:\gebruikers**. Op elke computer waar je kan aanmelden, moet je hierover beschikken. De bestanden worden niet gesynchroniseerd noch centraal bewaard / beheerd.
- een **zwervend gebruikersprofiel:** Je maakt gebruik van de bestanden in **c:\gebruikers** zoals bij de lokale profielen. Echter bij het afmelden worden de **gebruikersinstellingen** op een ander locatie (dan hierboven) bewaard. Bij het **aanmelden** worden deze instellingen terug herschreven in de map **c:\gebruikers**.
- een **verplicht gebruikersprofiel**. Je maakt gebruik van de bestanden in **c:\gebruikers** zoals bij de lokale profielen. Bij het **aanmelden** wordt een kopie van de bestanden gekopieerd naar **c:\gebruikers**. Bij het **afmelden** wordt **niets meer weggeschreven** als back-up.

Het verschil tussen een **zwervend** en een **verplicht** profiel, is de **extensie** van de bestanden **ntuser.dat** en **ntuser.man**.

- ? Bespreek de verschillende gebruikersprofielen
- ? Bespreek de volgende termen: lokaal gebruikersprofiel, zwervend gebruikersprofiel, verplicht gebruikersprofiel

Op de samengestelde figuur 7.19 hieronder, zie je hoe je de **verborgen mappen en bestanden** zichtbaar kunt maken.



Figuur 7.19: Het zichtbaar maken van verborgen bestanden

- ? Noteer hoe je een verborgen map of bestand zichtbaar kunt maken
- ? Maak een verborgen map zichtbaar

Bij **cijfer 0** kies je een **map**. Bij **verkenner** klik je op het menupunt **Beeld** (zie **cijfer 1**) en je kiest voor **Opties** (zie **cijfer 2**) en vervolgens voor **Map- en zoekopties wijzigen** (zie **cijfer 3**). Je kiest voor **weergave** (zie **cijfer 4**) en past twee zaken aan : altijd de bestandsextensies weergeven (zie **cijfer 5**) en de **verborgen** mappen en bestanden **tonen** (zie **cijfer 6**). Je **bevestigt** met **OK** (zie **cijfer 7**).

Je vindt nu het **bestand ntuser.dat** (zie **cijfer 8**) terug. Dit bestand is een **onderdeel** van het **register** (zie later). Op een **verplicht gebruikersprofiel** te maken, moet je de **bestandsextensie** veranderen in **man**.²

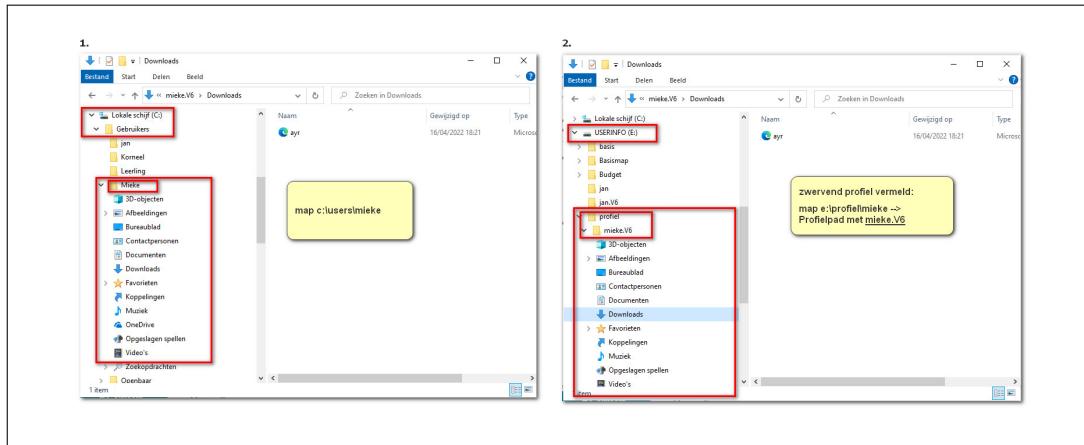
Op de onderstaande figuur 7.20 zie je **links** de **inhoud** van de map **c:\Gebruikers\mieke**. In **CLI** vind je deze map terug als **c:\Users\mieke**. Werk je met een andere taalversie, bv de **Frans**, dan zal de naam **Gebruikers** ook veranderd worden.

Deze map wordt standaard altijd aangemaakt en bevat de werkomgeving van de gebruiker. Hier vind je **mappen** zoals **Bureaublad**, **Documenten** en **Downloads**. Deze namen zijn ook versieafhankelijk.

Op de onderstaande figuur 7.20 zie je **rechts** de inhoud van een andere map: **e:\profiel\mieke.V6**. Deze bevat dezelfde mappen (en bestanden) als in de map **c:\Gebruikers\mieke**. Bij het af-

²bij het uittesten van het labo hierover, bleek dat het veranderen niet werkte. Het bestand **ntuser.man** werd gewist en het bestand **ntuser.dat** bewees dat we terug met een zwervend profiel werkten. Dit onderdeel van gebruikersbeheer wordt niet verder uitgediept.

melden van de gebruiker, wordt het profiel bewaard en een kopie weggeschreven in de vermelde profielmap, zoals bv. **e:\profiel\mieke.V6**.



Figuur 7.20: De rol van het profielpad

Op de figuur 7.20 **De rol van het profielpad** op pagina II-117 vind je bij de profielmappen de code **V6** die achteraan de naam toegevoegd wordt. De uitleg vind je op <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/client-management/mandatory-user-profile>. Afhankelijk van de versie van het gebruikte besturingssysteem, is het **beheer** van het **zwervend profiel** anders. De verklaring en de verschillende mogelijkheden vind je op de figuur 7.21 hieronder.

Client operating system version	Server operating system version	Profile extension
Windows XP	Windows Server 2003 Windows Server 2003 R2	none
Windows Vista Windows 7	Windows Server 2008 Windows Server 2008 R2	v2
Windows 8	Windows Server 2012	v3
Windows 8.1	Windows Server 2012 R2	v4
Windows 10, versions 1507 and 1511	N/A	v5
Windows 10, versions 1607, 1703, 1709, 1803, 1809, 1903 and 1909	Windows Server 2016 and Windows Server 2019	v6

Figuur 7.21: De verklaring voor de versie van het profielpad

a

^a<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/client-management/mandatory-user-profile>, geconsulteerd op 2022-04-17

Je moet die **code niet zelf** vermelden. Het besturingssysteem doet dit automatisch.

```

1 net user Korneel /homedir:e:\basismap\vissers\korneel \profilepath:e:\profielmap\
2   vissers\korneel
3
4 net user Joris \profilepath:e:\profielmap\vissers\Joris
5
6 net user

```

Listing 7.3: instellen van de basismap bij gebruikersbeheer via CLI (voorbeelden)

7.8.4 De logonscript map

Bij het aanmelden van een gebruiker kan je ook een **bash-bestand** laten uitvoeren. Op school zorgt deze techniek ervoor dat je beschikt over de verschillende netwerkverbindingen.

Het **bestand** moet je plaatsen in een map met de opgelegde share naam **Netlogon**. Dit is vooral bij het werken met een servergestuurd netwerk van belang. Dit wordt volgend jaar verder uitgewerkt.³

4 5

```

1
2 net user Korneel \scriptdir:Korneel.bat
3
4 net user Joris \scriptdir:Joris.bat
5
6 net user

```

Listing 7.4: instellen van het profielpad bij gebruikersbeheer via CLI (voorbeelden)

The screenshot shows two separate Command Prompt windows. The top window displays the output of several 'net' commands:

```

1. Selecteren C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\WINDOWS\system32>net user
Gebruikersaccounts voor \\DESKTOP-1BSL30D
-----
Administrator          DefaultAccount      Gast
jan                   Joris                Korneel
Leerling              Mieke               WDAGUtilityAccount
De opdracht is voltooid.

C:\WINDOWS\system32>net use
Nieuwe verbindingen worden opgeslagen.

Status     Lokaal     Extern     Netwerk
-----
OK           K: \\DESKTOP-1BSL30D\mieke-SHR Microsoft Windows Network
De opdracht is voltooid.

```

The bottom window shows the results of the 'net user mieke' command:

```

2. Selecteren C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\WINDOWS\system32>net user mieke
Gebruikersnaam          Mieke
Volledige naam          Mieke De Juff
Onderkoning
Oppening van gebruiker
Landcode                000 (Systeemstandaard)
Account actief          Ja
Account verloopt        Nooit
Wachtwoord voor het laatst ingesteld 16/04/2022 18:16:08
Wachtwoord mag worden gewijzigd 16/04/2022 18:16:08
Wachtwoord vereist      Ja
Gebruiker mag wachtwoord wijzigen Nee
Werkstations toegestaan  Alle
Aanmeldingsscript        test.bat
Gebruikersprofiel        e:\profiel\mieke
Basismap                 \\DESKTOP-1BSL30D\mieke-SHR
Meest recente aanmelding 17/04/2022 7:48:33
Toegestane aanmeldingstijden    Alle
Lidmaatschap lokale groep *Gebruikers
Lidmaatschap globale groep *Geen
De opdracht is voltooid.

C:\WINDOWS\system32>pause

```

Figuur 7.22: Het loginscript met rechten van beheerder

³De map is %SystemRoot%\System32\Repl\Imports\Scripts\ met sharenaam **netlogon**

⁴<http://batcmd.com/windows/10/services/netlogon/>, geconsulteerd op 2022-04-14

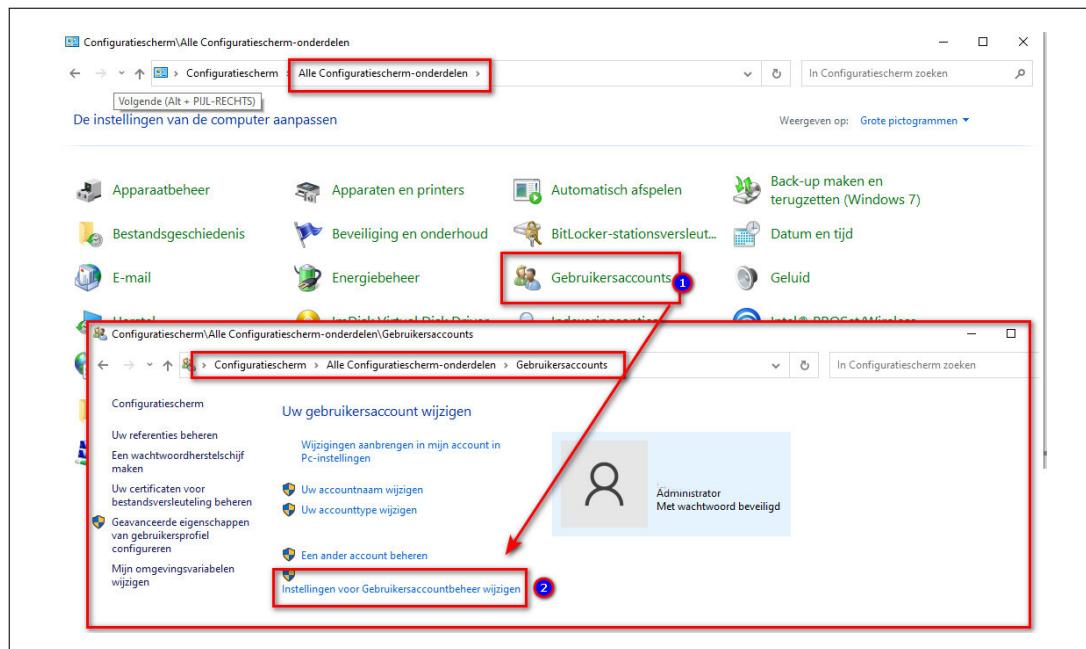
⁵<https://www.megamerel.nl/how-to-find-auto-startup-folder-in-windows-10/>, geconsulteerd op 2022-04-14

7.9 Het gebruikersaccountbeheer (UAC)

Bij de installatie van een nieuw programma, krijg je vaak een **waarschuwingsscherm**. Afhankelijk van de systeeminstellingen moet je dan zelfs het wachtwoord van de **beheerder** invullen om verder te kunnen gaan.

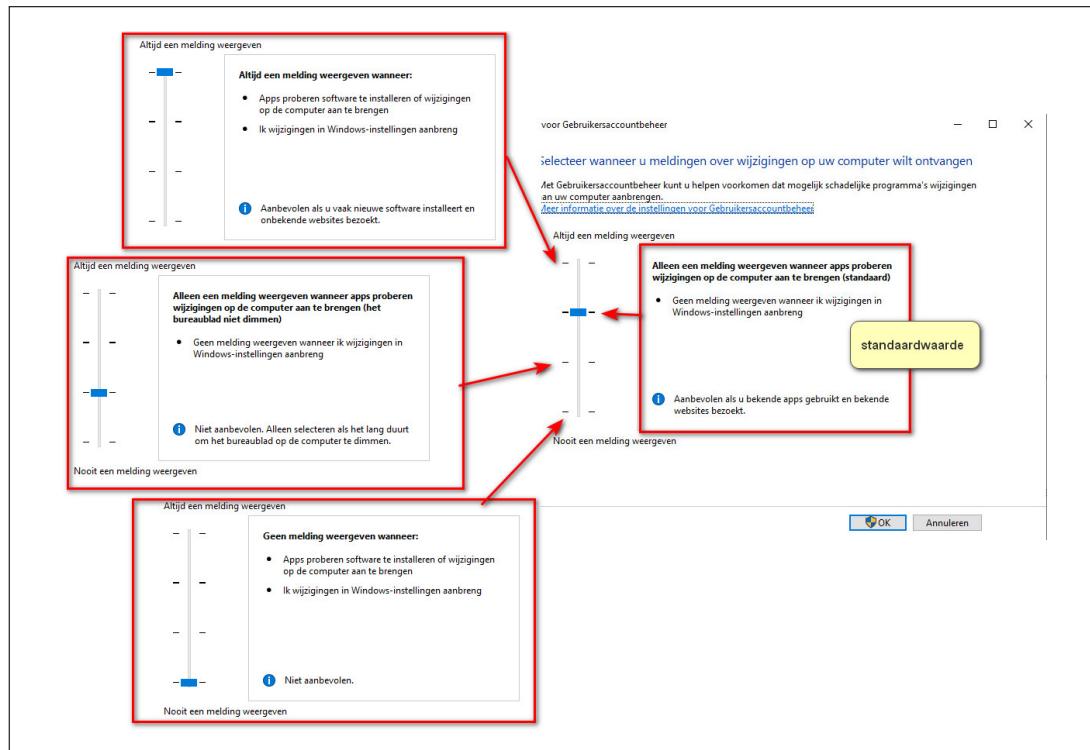
Je **beheert** het **gebruikersaccountbeheer** via het **configuratiescherm**, zoals je op de samengestelde figuur 7.23 hieronder ziet.

Je kiest voor **gebruikersaccounts** (zie **cijfer 1**). Vervolgens kies je voor **Instellingen voor gebruikersaccountbeheer wijzigen** (zie **cijfer 2**).



Figuur 7.23: De vindplaats van het **gebruikersaccountbeheer**

Op de samengestelde figuur 7.24 hieronder zie je de verschillende **mogelijkheden** en de **gevolgen** van de gemaakte keuzes. De **standaardwaarde** is meestal een **werkbaar compromis** tussen vlot werken en veilig werken.



Figuur 7.24: Het gebruikersaccountbeheer

- ? Bespreek de rol van het gebruikersaccountbeheer
- ? De instellingen van het gebruikersaccountbeheer (in algemene termen) bespreken
- ? labo: de instellingen van het gebruikersaccountbeheer aanpassen volgens ontvangen instructies.

7.10 De labotaken

Je voert een labo uit waarbij zowel kenmerken van **schijfbeheer**, onderdeel delen van mappen als van gebruikersbeheer toegepast worden. (zie verder).

De theorie die je in het labo meekrijgt om het te kunnen uitvoeren, behoort **ook** tot de leerstof

7.11 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na dit hoofdstuk en na het uitvoeren van het labo, waar je ook bijkomende uitleg krijgt, moet je in staat zijn om een **gebruiker** en een **groep te beheren**: aan te maken, aan te passen en te wissen, zowel in de grafische interface als via CLI-commando's.

Je kent de verschillen tussen het werken met **Instellingen** en **het configuratiescherm**, en kan je keuze maken in functie van doel en het gebruikte besturingssysteem

Je moet in staat zijn om e

- ? maak een nieuwe gebruiker aan, op basis van de gegeven instructies
- ? Bespreek de verschillen tussen het gebruikersbeheer via Instellingen, configuratiescherm en CLI
- ? De instellingen van het gebruikersaccountbeheer (in algemene termen) bespreken
- ? labo: de instellingen van het gebruikersaccountbeheer aanpassen volgens ontvangen instructies.

Pagina voor eigen notities.

8 Labo schijfbeheer - gebruikersbeheer

8.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit labo combineren we de theorie van het hoofdstuk over schijfbeheer met die van het hoofdstuk over gebruikersbeheer.

8.2 Samenvatting van deze opdracht

Hieronder vind je de samenvatting van hoe deze taak moet gemaakt en ingediend worden en geldig in het schooljaar 2021-2022.

Onderdeel	Omschrijving
Vak Smartschool	BEHR5NIT
Uploadmap	HW9-LABO-Gebruikersbeheer
Quotering	BEHR5NIT
Maken	Individueel
Indienen	Individueel
Opgavedatum	19 april 2022
Indiendatum	donderdag 28 april 2022, voor middernacht
Naam PowerPoint ¹	HW09-familienaam.pptx
Naam PDF bestand	HW09-familienaam.pdf

Tabel 8.1: Synthese van de het labo over gebruikersbeheer en schijfbeheer.

De nodige bestanden vind je ook op Smartschool, bij het vak **BEHR5NIT** waar je kijkt bij **Taken**.



De **PDF-versie** is de **afdruk** van je PowerPointpresentatie met **twee dia's per blad**. Zorg ervoor dat de **achtergrond lichtgekleurd** of **wit** is.

8.3 De doelstellingen van dit labo



3.3.3 *Bronnen beschikbaar stellen op een netwerk.*

¹Je mag een ander pakket dan PowerPoint gebruiken. De extensie verandert dan ook naar de standaardextensie van je gebruikt programma.



3.4.3 *Taken binnen een netwerkomgeving automatiseren, bijvoorbeeld bestandsbeheer, profielen, aanmeldingsscripts, het beheer van gebruikers, gebruikersgroepen, toegangs- en gebruikersrechten.*



2.3.1 *Gebruikersprofielen toelichten, instellen, aanpassen en verwijderen.*



3.3.2 *Gebruikersprofielen instellen en wijzigen, rekening houdend met de gemaakte afspraken.*



3.3.1 *Toegangs- en gebruikersrechten instellen, wijzigen en beheren.*



2.3.2 *De elementen van de grafische gebruikersinterface aanpassen aan de wensen van de gebruiker.*

8.4 De beginsituatie van dit labo: de virtuele machine

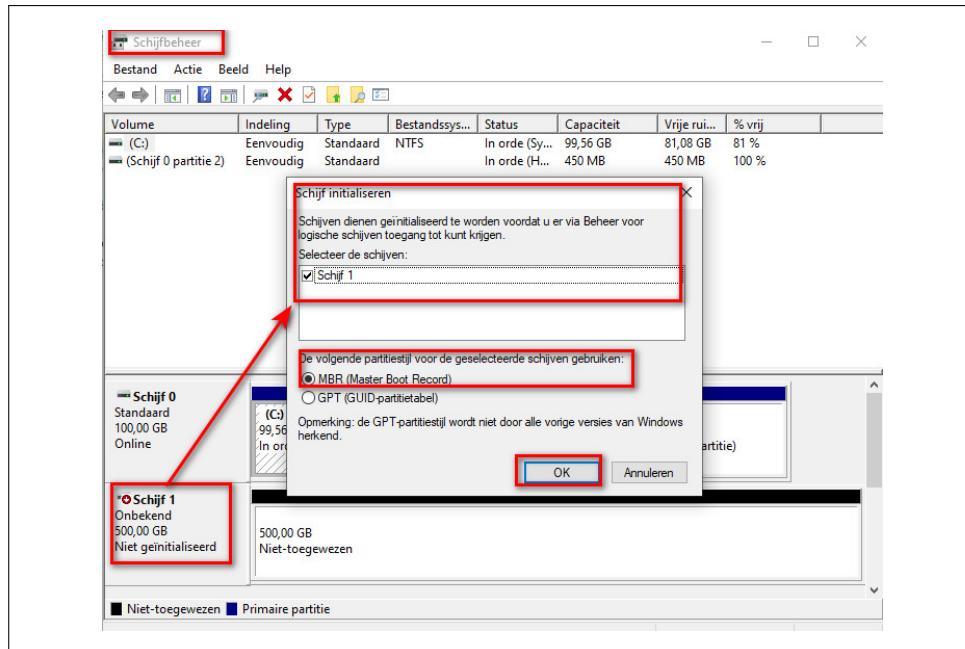
8.4.1 De virtuele machine aanpassen

Je gebruikt voor dit labo een Windows 10 virtuele machine. Je voegt één extra schijf toe:

- grootte= **500 GB**
- **één bestand** - niet opsplitsen
- type **SCSI** of SATA (om geen herstarten van de virtuele machine nodig te hebben)
- naam (bestand van de harde schijf) **Windows 10-0.vmdk** (de default waarde mag je behouden)
- naam (label) **USERINFO**

8.4.2 Schijfbeheer gebruiken

Deze nieuwe harde schijf moet je **initialiseren**. Neem gerust **MBR** als beheersysteem.



Figuur 8.1: Het initialiseren van de nieuwe harde schijf

Vervolgens maak je op deze **nieuwe schijf** een **enkelvoudig volume** aan met een **grootte van 1.000 MB**. Je kent de **stationsletter E:** toe.

8.5 Schijfbeheer: aanmaak van mappenstructuur

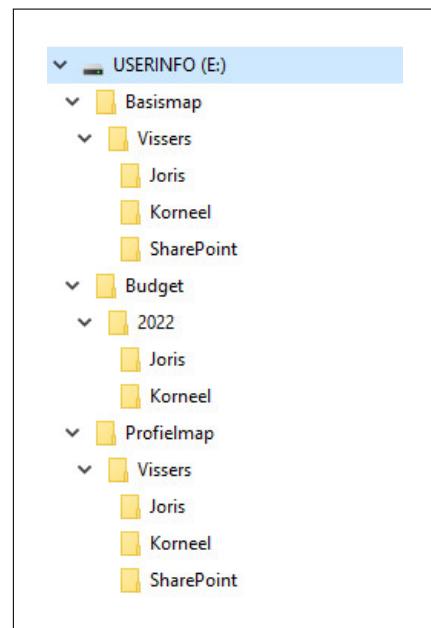
Op deze nieuwe harde schijf maak je een mappenstructuur aan, zoals je op de figuur hieronder ziet .

```

1 e:
2 cd e:\
3
4 mkdir Budget\2022\Korneel
5 md     Budget\2022\Joris
6
7 mkdir Basismap\Vissers\Joris
8 mkdir Basismap\Vissers\Korneel
9 mkdir Basismap\Vissers\SharePoint
10
11 mkdir Profielmap\Vissers\Joris
12 mkdir Profielmap\Vissers\Korneel
13 mkdir Profielmap\Vissers\SharePoint

```

Listing 8.1: Het aanmaken van de mappenstructuur



Figuur 8.2: De nieuwe mappenstructuur

Het commando **md** is gelijk aan het commando **mkdir**. Een aantal van deze mappen ga je

delen. Het toevoegen van de gebruikers gebeurd na het aanmaken van de gebruikers en groepen.

Opdracht 31

Maak de mappenstructuur aan zoals je voorgesteld ziet op figuur 8.2 hierboven. Je maakt dit zowel door de grafische interface (**verkenner**) als door **CLI-commando's** zoals in figuur 8.1 te gebruiken.

Neem een schermafbeelding zoals figuur 8.2 voor je verslag in PowerPoint.

Opdracht 31: Het aanmaken van de mappenstructuur

- ? Labo: maak een map aan via de grafische interface
- ? Labo: maak een map aan via CLI-commando's

8.6 Gebruikersbeheer: aanmaken van de verschillende gebruikers

8.6.1 De opdracht

Je maakt, zoals in de PowerPoint van de vorige les, de volgende gebruikers aan. Afhankelijk van je **versie** van het **Windows besturingssysteem** (home of professional) kan je elke techniek gebruiken.

Naam	Loginnaam	Wachtwoord	Groepen
Joris De Caeper	Joris	School11	Vissers
Korneel De Piraet	Korneel	School11	Vissers

Tabel 8.2: De gebruikers voor dit labo

Opdracht 32

Maak de gebruikers en groep aan die je in de tabel 8.2 hierboven vindt. Je gebruikt:

- het configuratiescherm (**lokale gebruikers en groepen** als onderdeel van **computerbeheer** binnen **systeembeheer**). Dit kan alleen voor een professional editie van Windows 10/11
- **gebruikersaccounts** bij **instellingen**, soms ook bij het **configuratiescherm** rechtstreeks te vinden.

De verschillende schermen zie je tijdens de demo en labo in de klas.^a

^aIn het schooljaar 2021-2022 werd dit in de les van donderdag 31 maart 2022 uitgewerkt.

Opdracht 32: Aanmaken van de gebruikers en de groep

8.6.2 Gebruikersbeheer via CLI

Hieronder vind je de instructies in **CLI** met verhoogde rechten (als administrator).

```

1 net user Joris School11 /add /FULLNAME:"Joris De Caeper" /PASSWORDCHG:NO /Expires:
2   Never
3 net user Korneel School11 /add /fullname :"Korneel De Piraet" /PasswordChg:NO    /
4   Expires:Never
5 net localgroup Vissers /add
6 net localgroup Vissers Joris /add
7 net localgroup Vissers Korneel /add
8
9 net user

```

Listing 8.2: Gebruikersbeheer via CLI (voorbeelden)

Het **scriptpath** is een relatief pad ten op zichte van **%systemroot%\System32\Repl\Import\Scripts**. Bij het uittesten van deze mogelijkheid, gaan we in de vermelde map de bestanden plaatsen.

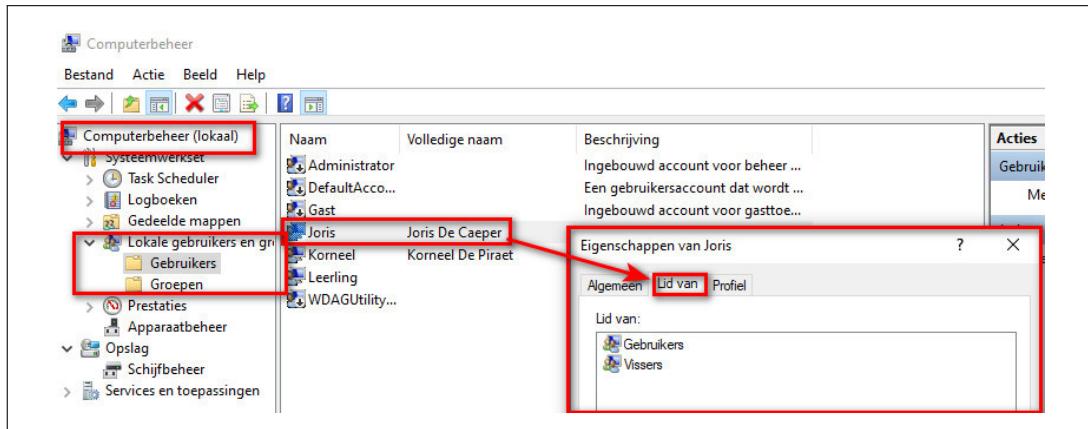
Je kan deze code in een bestand **cli.bat** schrijven. Dit bestand moet je vervolgens op de virtuele machine krijgen. Soms lukt het om het bestand zonder problemen naar het **bureau-blad** van de virtuele machine te slepen. Als het niet lukt op die manier, kan je werken met een **USB-stick** die je koppelt aan het basissysteem, en vervolgens aan de virtuele machine. Een derde manier is om te werken met het commando **curl**⁴ op de virtuele machine en een eenvoudige **webserver** op je basissysteem. Een tip is het programma **HFS** dat je vindt op <https://www.rejetto.com/hfs/>.

```
1 curl -o cli.bat http://192.168.1.25/cli.bat
```

Listing 8.3: via CLI een bestand importeren

In dit bovenstaand voorbeeld is **192.168.1.25** het IP-adres van de server en is de **netwerkkaart** van de **virtuele machine** in **bridged** modus in plaats van **NAT**. In functie van de concrete situatie moet je een ander IP-adres en/of andere bestandsnaam gebruiken.

De figuur 8.3 hieronder zie je dat de beide **gebruikers** aangemaakt zijn en behoren tot de groep **Vissers**.



Figuur 8.3: Overzicht van de gebruikers en hun groepen

8.6.3 Wat moet je weten/kunnen?

- ? Labo: download een bestand via **curl**
- ? Een **curl**-commando verklaren
- ? Labo: Een gebruiker en een groep via CLI/GUI aanmaken

²<https://www.windows-commandline.com/add-user-to-group-from-command-line/>, geconsulteerd op 2022-04-14

³[https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-r2-and-2012/cc754051\(v=ws.11\)](https://docs.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/it-pro/windows-server-2012-r2-and-2012/cc754051(v=ws.11)), geconsulteerd op 2022-04-22

⁴<https://reqbin.com/req/c-egazzayq/curl-download-file>, geconsulteerd op 2022-04-14

8.7 Het aanpassen van de naam van de computer

Verderop in deze opdracht vind je de instructies om de naam van de computer aan te passen.

Opdracht 33

Verander de **computernaam** in PC-xx met xx je klasnummer (van 01 tot 17). Gebruik hiervoor **Instellingen** → **Systeem**. Maak een **schermafbeelding** waarmee je deze aanpassing bewijst. Je voegt deze figuur aan het PowerPointverslag van deze opdracht toe.

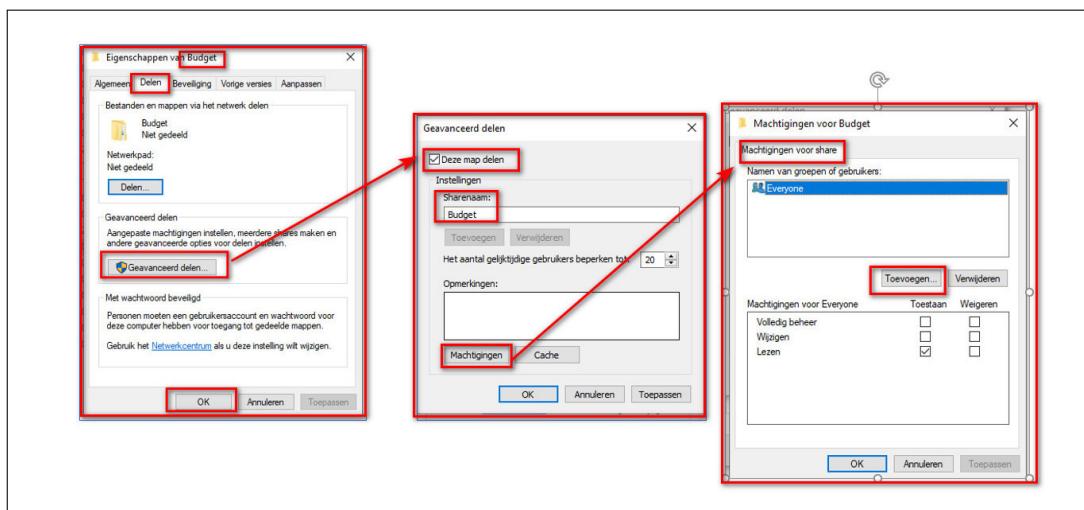
Opdracht 33: De computernaam veranderen

- ? Verwoorden hoe je de naam van een computer aanpast en vervolgens uitvoert.

8.8 Het delen van mappen voor bepaalde gebruikers en groepen

8.8.1 Uit de vorige les

Uit de PowerPoint van de les herken je de onderstaande figuur 8.4.



Figuur 8.4: Het delen van een map

8.8.2 Herhaling van de theorie

Uit de les weet je dat je een map op twee manieren kan delen:

- (**eenvoudig**) **delen** waarbij de mogelijkheden beperkt zijn: zo kan je geen eigen naam aan de netwerkshare geven en zijn de **toekenbare rechten** ook beperkt tot **eigenaar, lezen en bewerken**
- **geavanceerd delen** waarbij je meer mogelijkheden hebt: je hebt de vrije keuze van de naam van de netwerkshare en hebt ook uitgebreidere rechten.

We gebruiken **geavanceerd delen**.

8.8.3 De opdracht: het aanmaken van netwerkshares

Je werkt de onderstaande opdracht af, waarbij je opgelegde mappen gaat delen. De rechten verschillen volgens gebruiker en/of groep.

Opdracht 34

Je maakt de volgende **netwerkshares** aan, waarbij je de naam van de map mag behouden als naam van de netwerkshare:

- **Deel** de map **Budget** met recht **lezen** voor
 - Gebruiker **Joris**
 - Groep **Vissers**
- **Deel** de map **2022** met recht **lezen en schrijven** de gebruiker **Korneel**

Vervolgens bereid je ook het gedeelte van de gebruikersinstellingen voor met de volgende gedeelde mappen:

- **deel** de map **Joris** als submap van **Profielmap\Vissers** met **lezen en schrijven** voor de gebruiker **Joris**. Dit is de **profielmap** van **Joris**.
- **deel** de map **Korneel** als submap van **Profielmap\Vissers** met **lezen en schrijven** voor de gebruiker **Korneel**. Dit is de **profielmap** voor **Korneel**
- **deel** de map **SharePoint** als submap van **Profielmap\Vissers** met **lezen en schrijven** voor de groep **Vissers**. Dit is de gedeelde gemeenschappelijke map.
- **deel** de map **Joris** als submap van **Basismap\Vissers** met **lezen en schrijven** voor de gebruiker **Joris**. Dit is de basismap van Joris
- **deel** de map **Korneel** als submap van **Basismap\Vissers** met **lezen en schrijven** voor de gebruiker **Korneel**. Dit is de basismap van Korneel
- **deel** de map **SharePoint** als submap van **Basismap\Vissers** met **lezen en schrijven** voor de groep **Vissers**. Dit is de gemeenschappelijke map.

Opdracht 34: het aanmaken van de verschillende netwerkshares

Je voert deze opdracht uit, zowel via de grafische interface als via CLI. Hieronder krijg je bijkomende uitleg over het gebruik van CLI.

8.8.4 Het beheer van gedeelde mappen via CLI

De verschillende netwerkshares kan je via de grafische interface aanmaken, analoog aan het stappenplan op figuur 8.4 hierboven. Je kan ook met **commando's** werken zoals je hieronder ziet.

```

1 e:
2 cd e:\budget
3
4 net share Budget=e:\budget /grant:joris ,read

```

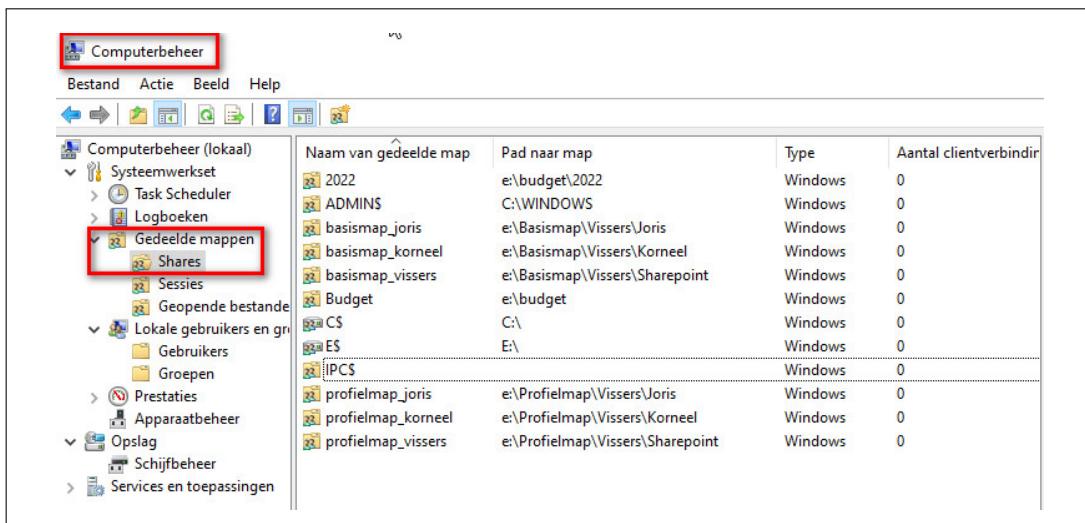
```

5 net share Budget=e:\budget /grant:vissers ,read
6 net share 2022=e:\budget\2022 /grant:korneel ,change
7
8 net share basismap_joris /delete
9 net share basismap_korneel /delete
10 net share basismap_vissers /delete
11
12 net share profielmap_joris /delete
13 net share profielmap_korneel /delete
14 net share profielmap_vissers /delete
15
16 net share basismap_korneel=e:\Basismap\Vissers\Korneel /grant:Korneel ,change
17 net share basismap_joris=e:\Basismap\Vissers\Joris /grant:Joris ,change
18 net share basismap_vissers=e:\Basismap\Vissers\Sharepoint /grant:Vissers ,change
19
20 net share profielmap_korneel=e:\Profielmap\Vissers\Korneel /grant:Korneel ,change
21 net share profielmap_joris=e:\Profielmap\Vissers\Joris /grant:Joris ,change
22 net share profielmap_vissers=e:\Profielmap\Vissers\Sharepoint /grant:Vissers ,change
23
24 net share netlogon=%SystemRoot%\System32\Repl\Imports\Scripts
25
26 net share

```

Listing 8.4: Het aanmaken van de netwerkshares via commando's.

Het eindresultaat vind je op de figuur 8.5 hieronder. Het overzicht is een onderdeel van het **configuratiescherm**. Je selecteert **Systeembeheer** en vervolgens **Computerbeheer**.



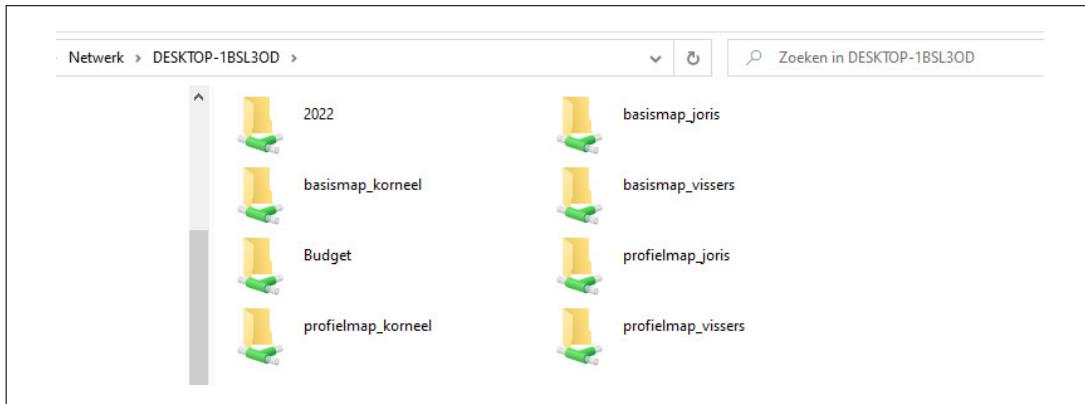
Figuur 8.5: De aangemaakte netwerkshares via **Computerbeheer**

Opdracht 35

Maak een schermafbeelding van de situatie op jouw computer, gelijkaardig aan de figuur 8.5 hierboven. Je voegt deze figuur aan het PowerPointverslag van deze opdracht toe.

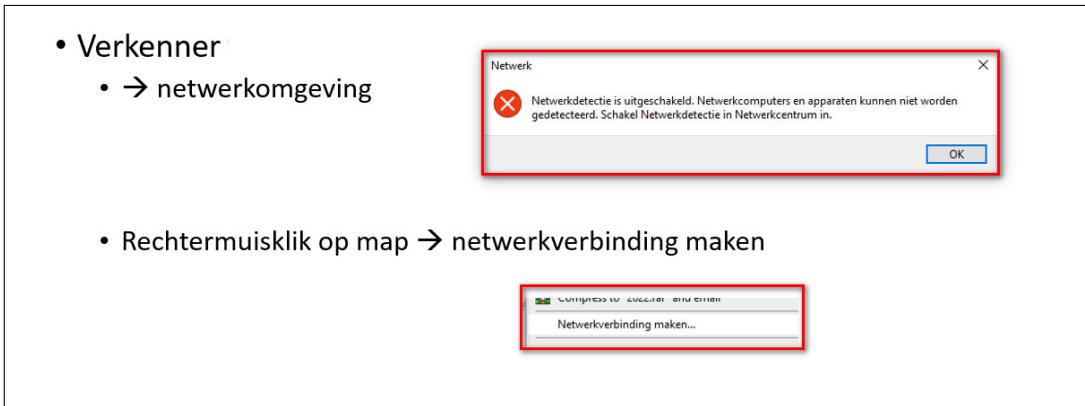
Opdracht 35: De aangemaakte netwerkshares

Bij **Verkenner** zie je onderaan bij **Netwerkomgeving** ook de **beschikbare shares**. Je klikt op de **naam** van het **computertoestel**. Op de figuur 8.6 hieronder vind je de beschikbare gedeelde mappen van de computer **DESKTOP-1BSL30D**. Bij een vervolgopdracht zal je eerst de **naam** van het **computertoestel** veranderen naar een **opgelegde naam**. Dit doe je bij voorbeeld bij **Instellingen -> Systeem**.



Figuur 8.6: De aangemaakte netwerkshares via **Verkenner**

Mogelijk krijg je niet het netwerkoverzicht. In de PowerPoint leerde je hoe je dit oplost. Als herhaling vind je hieronder figuur 8.7 hoe je dit probleem oplost.



Figuur 8.7: Netwerkomgeving activeren

8.9 Het gebruik van een gedeelde map

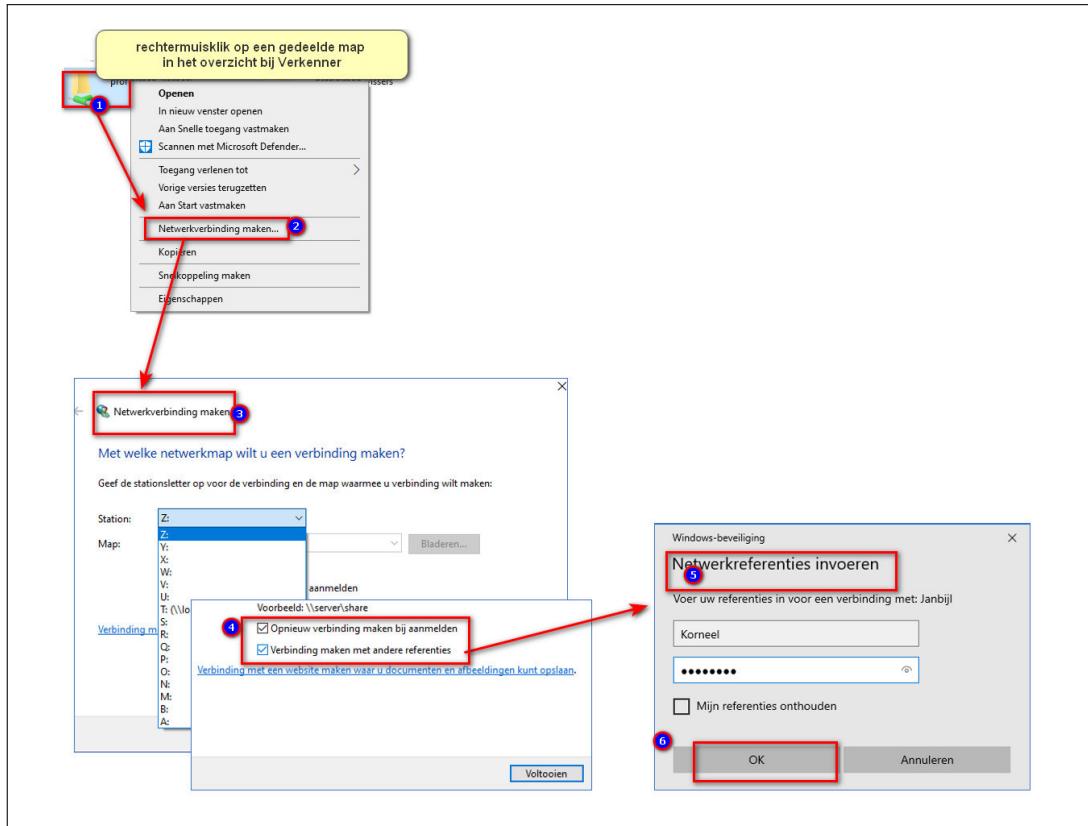
In de voorgaande stappen heb je verschillende gedeelde mappen aangemaakt, maar **nog niet gebruikt**. Je **gebruikt** een **gedeelde map** door er een **stationsletter** aan te koppelen. Dit geldt **per gebruiker**. Dit kan zowel **in CLI** als met **GUI**.

Naar analogie met de situatie op school, zal je

- **k:\-schijf** voor je eigen basismap bv **e:\Basismap\Vissers\Korneel** voor Korneel
- **i:\-schijf** voor de gemeenschappelijke schijf: **e:\Basismap\Vissers\SharePoint**
- **x:\-schijf** voor de gedeelde map : **e:\Budget**

- **y:\-schijf** voor de gedeelde map : **e:\Budget\2022** via de gedeelde map van **2022**
- **z:\-schijf** voor de gedeelde map : **e:\Budget\2022** via de gedeelde map **Budget** en vervolgens de **submap 2022**

Op de figuur 8.8 hieronder vind je het stappenplan om een **netwerkverbinding** te maken. Je gebruikt een **rechtermuisklik** op de **naam van een gedeelde map** onderaan in **Verkenner**. Vervolgens kies je een beschikbare **stationsletter**. Let op dat je *zo nodig* de netwerkverbinding maakt met andere logingegevens dan de jouwe (in dit geval de gebruiker **leerling**).



Figuur 8.8: Netwerkverbinding maken

8.9.1 De gedeelde mappen voor de gebruiker Korneel

We beperken ons hier tot het script dat nodig is voor de gebruiker **Korneel**⁵

```

1 net use k: \\127.0.0.1\basismap_korneel /home /user:Korneel /persistent:no
2 net use i: \\127.0.0.1\basismap_vissers /user:Korneel /persistent:no
3 net use x: \\127.0.0.1\Budget /user:Korneel /persistent:no
4 net use y: \\127.0.0.1\2022 /user:Korneel /persistent:no
5 net use z: \\127.0.0.1\Budget\2022 /user:Korneel /p:no

```

Listing 8.5: Het gebruik van de gedeelde mappen door de gebruiker Korneel

8.9.2 De gedeelde mappen voor de gebruiker Joris

Je werkt voor de gebruiker **Joris** analoog aan hierboven.

⁵<https://www.lifewire.com/net-use-command-2618096>, geconsulteerd op 2022-04-14

8.9.3 De deelopdracht over het aanmaken van gedeelde mappen

Opdracht 36

Maak voor de gebruikers **Joris** en **Korneel** de mappen aan:

- als je een **gebruiker** met **beheersrechten**, zoals **leerling** bent en verschillend van **Joris** of **Korneel**
- als je aangemeld bent als **Joris** of **Korneel**
 - de gedeelde mappen na het aanmelden aanmaken
 - de gedeelde mappen via een **loginscript** aanmaken

Merk je een verschil? Kan je bijvoorbeeld :

- als **beheerder** de **gedeelde mappen van Joris** aanmaken
- vervolgens als **Joris** aanloggen en de gedeelde mappen gebruiken?
- wat is de invloed van de parameter **/persistent:no**. Wat gebeurt er bijvoorbeeld als je **yes** kiest.

Bespreek in je PowerPoint verslag de bovenstaand scenario's.

Opdracht 36: Het aanmaken van de gedeelde mappen

8.10 De testen

Bij de **deelopdracht 8.8.3 De opdracht: het aanmaken van netwerkshares** op pagina II-131, merk je een verschil in de rechten van de gedeelde map **budget** en **2022**. We gaan dit verschil in deze vervolgopdracht gebruiken.

Opdracht 37

Je meldt je aan als **de gebruiker Korneel** en zorgt dat de instellingen correct staan.

Ga na wat je rechten (share) zouden zijn op de volgende netwerkshares:

- **x:**, wat verwijst naar de gedeelde map **Budget**
- **y:**, wat verwijst naar de gedeelde map **2022**
- **z:**, wat verwijst naar de gedeelde map **Budget\2022**

Je merkt op dat **y:** en **z:** naar dezelfde map **2022** verwijzen.

Je plaatst / bewerkt een **bestand** in de volgend **stations**:

- **x:**: kan je hier het bestand **test-Korneel.txt** plaatsen / bewerken?
- **y:**: kan je hier het bestand **test-Korneel.txt** plaatsen / bewerken?
- **z:**: kan je hier het bestand **test-Korneel.txt**

Neem de nodige schermafbeeldingen en toelichting in je PowerPoint-verslag op.

Opdracht 37: De combinatie van rechten voor de gebruiker Korneel

Herhaal de bovenstaande **opdracht** volledig voor de gebruiker **Joris**

Opdracht 38

Herhaal de vorige opdracht volledig voor de gebruiker **Joris**

Neem de nodige schermafbeeldingen en toelichting in je PowerPoint-verslag op.

Opdracht 38: De combinatie van rechten voor de gebruiker Korneel

8.11 Hoe pas je de combinatie van rechten in de praktijk toe

Tijdens dit labo heb je de combinatie van rechten toegepast op **SHARE + SHARE = UNIE**. Analoog geldt dezelfde redenering voor **NTFS: NTFS + NTFS = UNIE**.

Als je een netwerkomgeving met een **NTFS**-bestandsbeheersysteem hebt, dan is de beste werkwijze als volgt:

- het delen van een netwerkshare doe je met **Lezen en schrijven** voor **iedereen**
- het **beheren**, lees het **beperken** van de toegangsrechten doe je **lokaal** via de **NTFS-machtigingen**.

Op die manier verhinder je ook dat een gebruiker die geen toegang via de netwerkshare zou mogen hebben, toch door lokaal op de computer aan te loggen toch aan de diverse afgeschermde bestanden kan geraken.

Als je de bovenstaande werkwijze toepast, dan weet je als **systeembeheerder** dat het **voldoende** is om de **lokale rechten correct** te zetten. Het resulterend recht voor een willekeurige gebruiker is dan **SHARE + NTFS = DOORSNEDE**. Als de **share-rechten lezen en schrijven** is en de **NTFS machtigingen** alleen **lezen is**, dan zal de gebruiker op die gedeelde map (en alle submappen) alleen kunnen lezen.

Opdracht 39

Voer de volgende testen uit:

- als gebruiker **met beheersrechten**: op de map **e:\Budget**, gedeeld als alleen lezen voor de gebruiker **Joris**, geef je **lezen en schrijven** als **NTFS-machtigingen**
- als gebruiker **Joris**: Kan **Joris** nu wel **schrijven** in de **gedeelde** map **budget** via de netwerkshare **x:\?**

Neem de nodige schermafbeeldingen en toelichting in je PowerPoint-verslag op.

*Opdracht 39: De combinatie van rechten SHARE en NTFS voor de gebruiker **Joris***

Opdracht 40

Voer de volgende testen uit:

- als gebruiker **met beheersrechten**
 - op de map **e:\2022**, gedeeld als lezen en schrijven voor de gebruiker **Korneel**, geef je **alleen lezen** als **NTFS-machtigingen**
- als gebruiker **Korneel**
 - Kan **Korneel** nu nog altijd **schrijven** in de **gedeelde** map **2022** via de **netwerkshare y:\?**

Neem de nodige schermafbeeldingen en toelichting in je PowerPoint-verslag op.

*Opdracht 40: De combinatie van rechten SHARE en NTFS voor de gebruiker **Korneel***

8.12 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na afloop van dit labo en de bijhorende cursusdelen,

- heb je **inzicht** in het **delen** van mappen en bestanden
- ken je het **resultaat** van de **verschillende mogelijke combinaties** van **share** en **NTFS** rechten voor gebruikers en groepen
- kan je de correcte rechten aan gebruikers en groepen geven door een combinatie van share en NTFS toe te passen.
- **kan je gebruikers en groepen beheren**
- **kan je gebruikersinstellingen personaliseren**
-

8.13 Evaluatiecriteria

Hieronder vind je een samenvatting van de reeds eerder gekende evaluatiecriteria:

- wanneer krijg je een **nulscore**
 - Als je werkje niet ingediend is op de **evaluatiedag**. De evaluatiedag is **ten vroegste één minuut** na het **afluiten** van de **gewone** uploadzone en valt samen met het openstellen van de uploadzone voor achterstallige taken.
Bij beperkt **laattijdig indienen** via de **uploadzone voor achterstallige taken** na de eerdere **evaluatiedag**, wordt je een **nieuwe score** op de **helft** van de originele punten toegekend maar **enkel** voor de **leerlingen** die **nadien** hun taak **indienen**.⁶

⁶De andere leerlingen krijgen hier **geen score** en dit telt dan dus niet mee voor hun dagelijks werk. Hierbij wordt

- als je werkje in de **verkeerde uploadzone** geplaatst is, of per Smartschool of andere weg aan de leerkracht bezorgd is (tenzij met expliciete toestemming van de leerkracht)
- Wanneer scoor ik **sterk onvoldoende** (ongeveer tussen 0.5 en 4 op 10)
 - wanneer je werkje **niet origineel is**, zowel voor de **kopie** als voor de **originele maker**. Dit is een correctie voor **plagiaat** en het **laten plagiëren**.
 - als er **meerdere opmerkingen**, ±zoals er hierna volgen, op je werkje van **toepassing** zijn.
- Wanneer scoor ik **grens voldoende** (ongeveer tussen 4 en 5.5 op 10)
 - als de **PDF-versie ontbreekt**
 - als de **bron-versie** (voor deze taak een **PowerPointbestand**)**ontbreekt**
 - de **naam** van een van de bestanden **foutief** is
 - bij **laatijdig** indienen
 - als er **meerdere opmerking** zoals je **hierna** leest, op je werkje van toepassing zijn
- Wanneer scoor ik maar **voldoende** (meer dan 5.5 op 10)
 - als de **schermafbeeldingen onduidelijk** zijn, bv te klein of te donker
 - als ik gewone tekst en dus **geen telegram-stijl** gebruik voor mijn toelichting
 - als gebruikte **sjabloon** bij **afdrukken teveel inkt** (bv dondere achtergrondfoto) verbruikt
 - bij **ontbreken** van een verplicht onderdeel zoals **titelblad met opgelegde inhoud, inleiding, besluit of nabespreking**
 - als een **onderdeel** van de opdracht **niet besproken** werd
 - ..

Contacteer tijdig de vakleerkracht bij opmerkingen en/of onduidelijkheden.

9 Het opstarten van de computer

9.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk leer je hoe het **bootproces** van de computer precies verloopt en hoe je kan ingrijpen, bijvoorbeeld om in **veilige modus** op te starten.

9.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

-  2.2.10 *Het opstartproces van een pc interpreteren en toelichten.*
-  2.2.11 *Bij probleemsituaties tijdens het opstartproces gericht ingrijpen.*

9.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's die onder andere ook gebruikt werden bij het opstellen van deze cursustekst (versie februari 2020):

-  <https://nl.wikipedia.org/wiki/Opstarten>
-  <http://home.hccnet.nl/h.dalmolen/Computer/Boot.htm>
-  https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_NT_6_startup_process

9.4 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
ABO	ABO , voluit Advanced Boot Options is het bootmenu van Windows zelf dat je toelaat om bijvoorbeeld naar veilige modus te gaan. De functietoets [F8] zorgde voor dat menu. Hiervoor moet je fast boot uitschakelen.
Msconfig.exe	msconfig.exe is het commando om de Systeemconfiguratie te beheren.

Tabel 9.2: Overzicht van de basisbegrippen

9.5 Het Windows bootmenu

Als je de **fast boot** optie bij Windows 8 en verder, dus ook bij **Windows 10** uitschakelt, dan kan je terug met de functietoets **[F8]** het **Windows bootmenu** oproepen. Dit noemt men het **Advanced Boot Options**, afgekort **ABO**.

De mogelijkheden zijn onder andere:

- Systeemherstel: *Repair Your Computer - Boots Windows Recovery Environment* (WinRE or Windows RE)
- Veilig modus (in het Engels *Safe mode*). In deze modus start je de computer met minimale stuurprogramma's en met de nodige systeembronnen om malware te verwijderen en verkeerde stuurprogramma's te veranderen/ verwijderen.
- Veilige modus met command prompt
- Veilige modus met netwerktoegang
- Starten met VGA stuurprogramma voor de grafische kaart
- Laatst gebruikte goede hardware configuratie.
- Normaal starten

Zoals hierboven beschreven, zijn er nog meer mogelijkheden want alleen de voornaamste zijn opgesomd.¹

¹https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_NT_6_startup_process, geconsulteerd op 2021-02-18

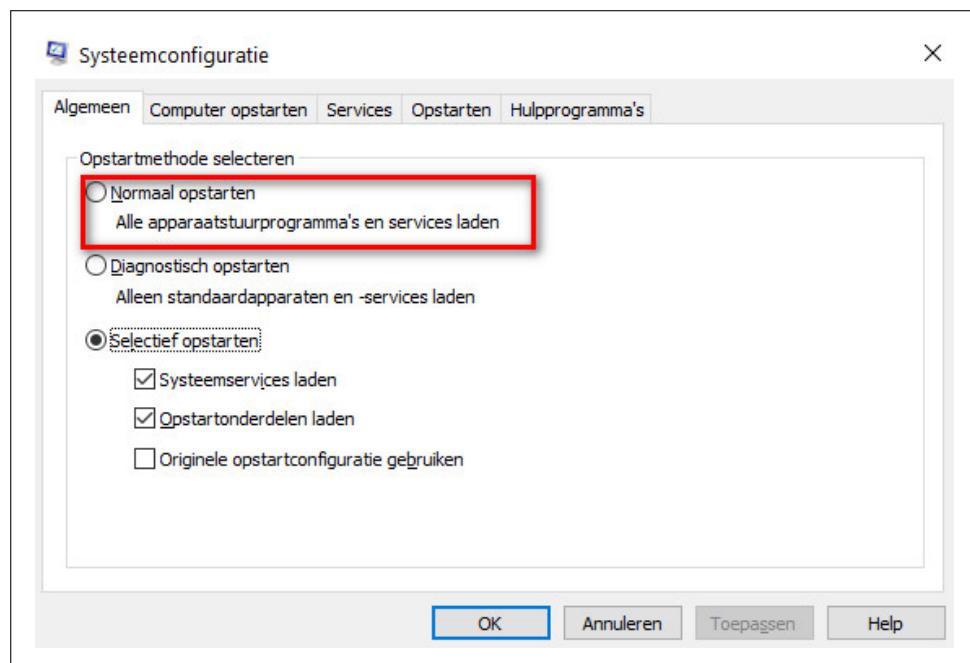
9.6 Aanpassingen aan het opstarten van Windows

In een vorig hoofdstuk leerde je om aanpassingen aan het opstartproces via **bcdedit** uit te voeren. Via **systeemconfiguatie**, in het Engels **systemconfiguration** kan je ook diverse aanpassingen aanbrengen.

Je kan dit programma oproepen via het commando `msconfig.exe` of te zoeken op **Systeemconfiguratie**

Op de verschillende figuren hieronder vind je de vijf verschillende tabpagina's.

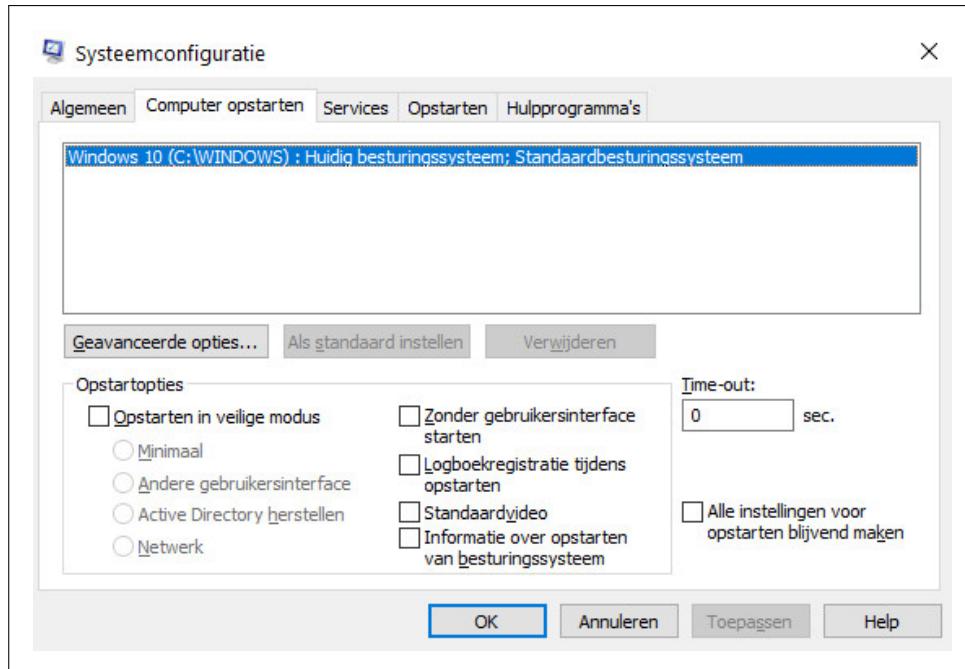
9.6.1 De algemene informatie



Figuur 9.1: De bootinformatie: algemeen

9.6.2 De computer opstarten

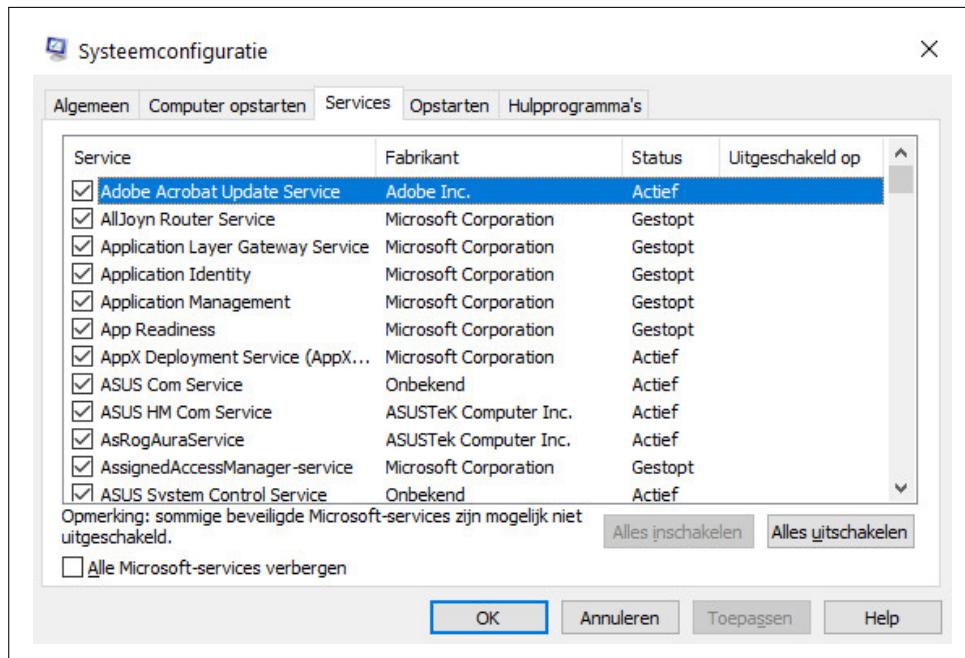
Op de figuur 9.2 hieronder vind je de informatie over het besturingssysteem die je kan opstarten vanaf deze computer. In de lijst zal je enkel Windowsversies aantreffen. Op de meeste pc's zal je maar één besturingssysteem aantreffen. Bij een **multiboot** situatie vind je hier de verschillende mogelijkheden.



Figuur 9.2: De bootinformatie: het opstarten van de computer

9.6.3 De services bekijken

Op de figuur 9.3 hieronder vind je de lijst van de verschillende services die automatisch opstarten. Je kan deze lijst aanpassen en bepaalde services uitschakelen.

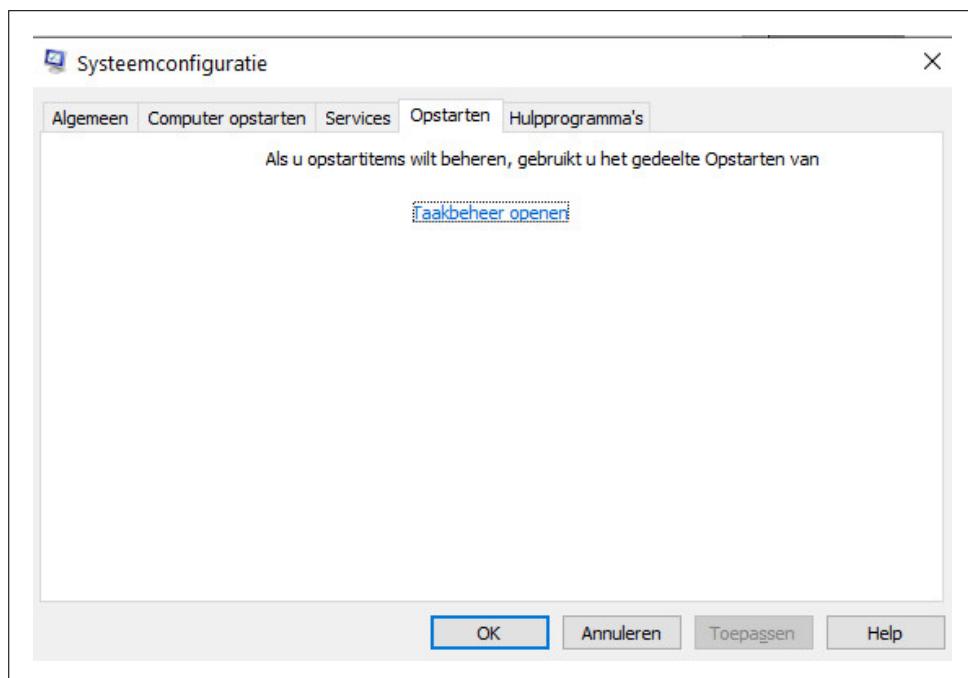


Figuur 9.3: De bootinformatie: de services

9.6.4 De lijst van opstartbare programma's aanpassen

9.6.4.1 Niet via de optie 'opstarten'

Op de onderstaande figuur 9.4 vind je een verwijzing naar de verschillende programma's die bij het opstarten van je computer ook opgestart worden. Terwijl bij de vorige besturingssystemen van Windows deze lijst hier aan te passen was, is het nu vervangen door een verwijzing naar een tabblad van **taakbeheer**. Om volledig te zijn, vind je een voorbeeld hieronder (figuur 9.5)



Figuur 9.4: De bootinformatie: de opstartbare programmalijst

Opdracht 41

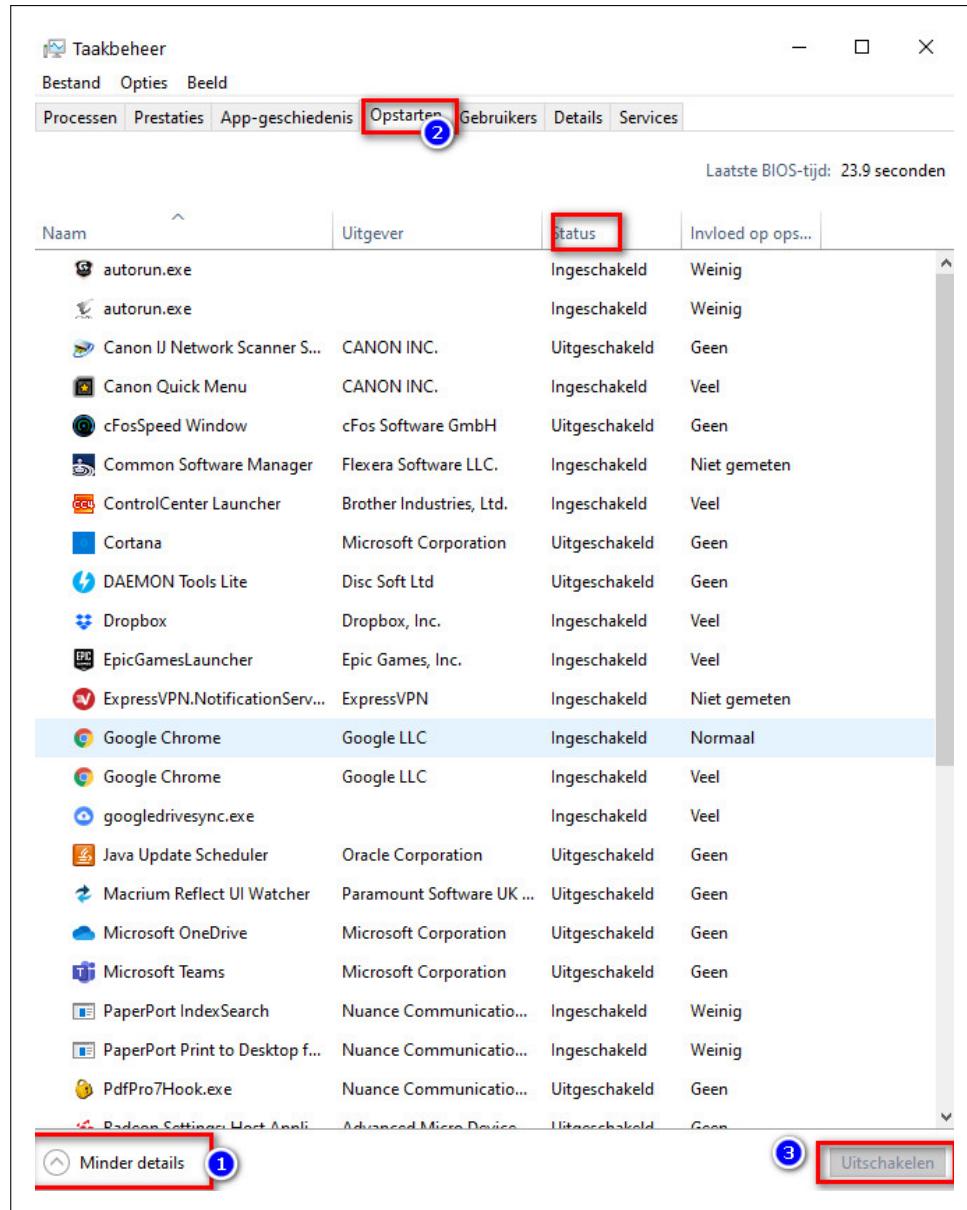
Open taakbeheer en controleer welke programma's automatisch opstarten.

Zijn er programma's die je gerust niet automatisch kan laten opstarten en zo tijd winnen bij het booten?

Opdracht 41: Taakbeheer - controleer de programma's die automatisch opstarten

9.6.4.2 Mogelijkheid 1: bij taakbeheer

Bij **taakbeheer** moet je wellicht de optie **meer details** onderaan links kiezen. Vervolgens selecteer je het tabblad **opstarten**. Je krijgt een overzicht van de verschillende programma's die samen met je computer opstarten. Je kan tijd winnen tijdens dat opstartproces uit te schakelen **onderaan rechts** of een uitgeschakeld programma terug **inschakelen**.

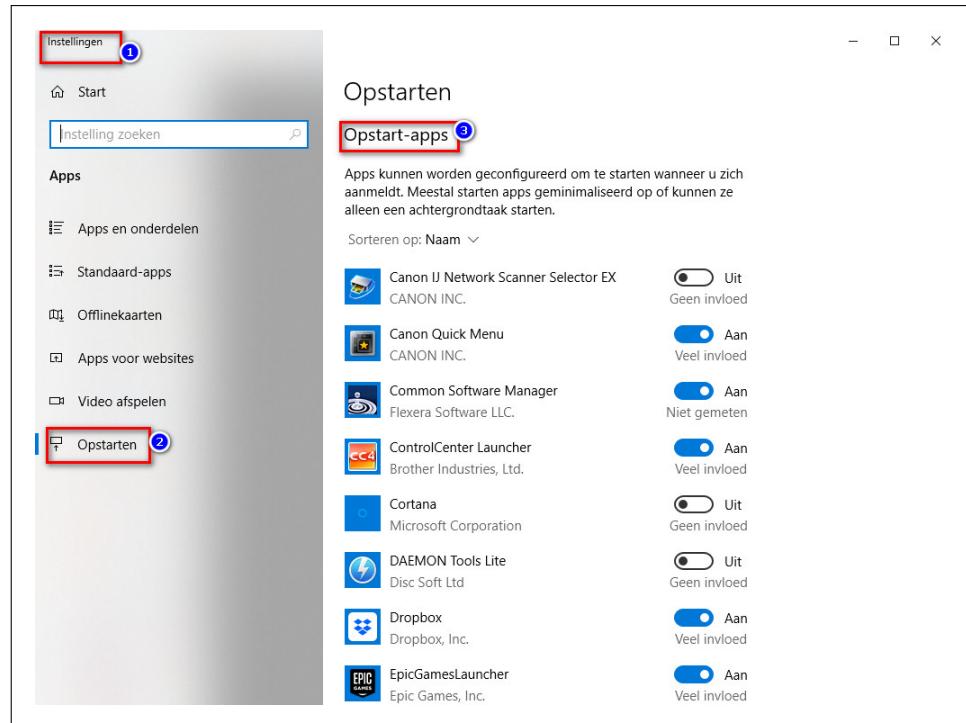


Figuur 9.5: De bootinformatie: taakbeheer

Het spreekt vanzelf dat je de programma's van je **anti-virussoftware** niet uitschakelt. Het is jouw keuze of je een programma zoals die van **Epic** uitschakeld of niet. Een programma dat je uitgeschakeld hebt, blijft werken. Alleen zal het bij opstarten van je computer niet automatisch meer **ook opgestart** worden. Je wint tijd mee bij het opstarten. Het zoeken naar updates van je programma, zal dan ook niet meer automatisch gebeuren maar pas als je het programma manueel opstart en gebruikt.

9.6.4.3 Mogelijkheid 2: bij instellingen

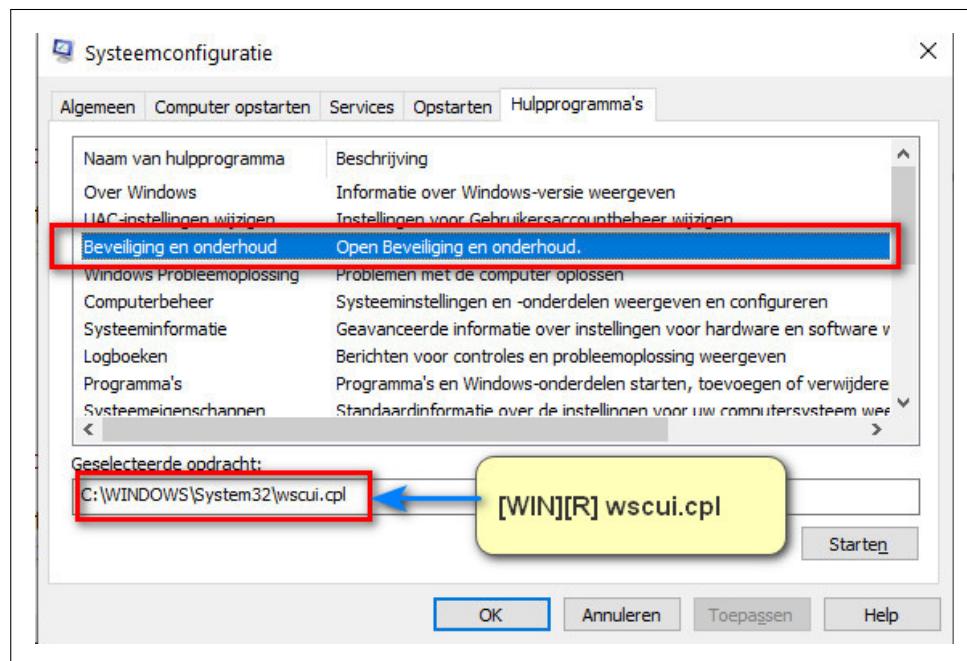
Zoals eerder beschreven vind je ook in **instellingen** de mogelijkheid om het opstarten van bepaalde programma's te regelen. Je vindt, zoals je ziet op de figuur hieronder, informatie op de impact van het programma op de belasting van je computer.



Figuur 9.6: Het opstarten van programma's beheren via **Instellingen**

9.6.5 De hulpprogramma's

Op de onderstaande figuur 9.7 vind je de diverse hulpprogramma's. Je vindt er onderaan ook de locatie van het bestand en daardoor ook de naam van het commando dat je in **run venster** moet ingeven.



Figuur 9.7: De bootinformatie: hulpprogramma's
De verschillende mogelijkheden worden -indien relevant- verderop in de cursus uitgelegd.

9.7 De verschillende fasen van het opstartproces

Hieronder vind je de vier verschillende fasen als je de aan-uitknop indrukt.

Fase 1 De firmware: BIOS of UEFI

Fase 2 Het MBR of UEFI

Fase 3 Het bootrecord

Fase 4 Het besturingssysteem neemt over

9.7.1 Fase 1: de firmware

9.7.2 Fase 2: MBR of UEFI

9.7.3 Fase 3: Het bootrecord

9.7.4 Fase 4: De rol van het besturingssysteem

9.8 De opstartinformatie zichtbaar maken

Bij **Windows 10** krijg je standaard geen opstartinformatie meer te zien. Je krijgt een *zwart scherm* tot het aanmeldingsscherm zichtbaar is. Bij de eerdere Windowsversies zag je bij het opstarten wel de verschillende stappen in het opstartproces.

Je kan deze informatie wel terug zichtbaar maken.² Je gaat hiervoor naar het **Configuratie-scherm** en kiest voor **Systeembeheer**, vervolgens voor **Systeemconfiguratie**. Op het nieuwe scherm kies je voor **Computer opstarten** en vink je de optie **informatie over opstarten besturingssysteem** aan. Deze stappen vind je terug op de figuur 9.8 op pagina II-147.

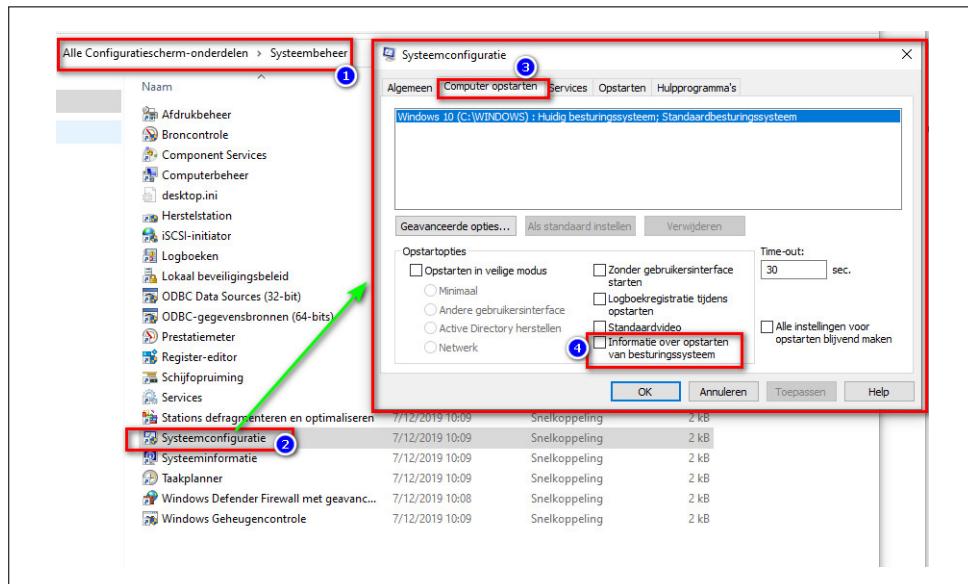
Opdracht 42

Voer de volgende stappen uit:

- Lees de bovenstaande instructies om de opstartinformatie zichtbaar te maken
- Pas deze stappen toe, eerste op de virtuele machine, zo nodig later op de gewone machine
- Test uit en noteer je bevindingen. *kan je inderdaad de opstartinformatie zien?*
- Zoek gericht op Internet waarom je niet te zien krijgt en wat mogelijke alternatieven kunnen zijn.

Opdracht 42: De opstartinformatie zichtbaar maken

²<https://superuser.com/questions/1006850/how-to-boot-in-verbose-boot-for-windows-10>, geconsulteerd op 2020-12-26



Figuur 9.8: Bootinformatie zichtbaar maken

Opdracht 43**Op een virtuele machine**

- voer je de aanpassingen uit die je vindt op de figuur 9.8 op pagina II-147.
- Noteer je bevinden.
- Bij voorkeur pas je deze aanpassen ook op je eigen pc thuis toe

Opdracht 43: Bootinformatie zichtbaar maken

Deze aanpassing kan je ook via een aanpassing in het **Register** realiseren.³

```

1 HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Policies\System
2
3 DWORD (32 bit) Value:
4   VerboseStatus = 1 (hexadecimale waarde)
5

```

Listing 9.1: registeraanpassing om de opstartinformatie zichtbaar te maken

In het codevoorbeeld hiervoor staat de aanpassing beknopt voorgesteld. Na het hoofdstuk over het gebruik van het **Register**, op pagina III-27, ken je voldoende om met de informatie in het bovenstaand codevoorbeeld aan de slag te kunnen.

³<https://www.techrepublic.com/article/how-to-turn-on-verbose-booting-mode-in-windows-10-with-a-registry-edit/>, geconsulteerd op 2020-12-26

9.9 Welke processen starten mee op?

Het Microsoft programma **Autorun**, te vinden op <https://docs.microsoft.com/nl-nl/sysinternals/downloads/autoruns>⁴ leert je de onderlinge afhankelijkheid.

Met het standaardprogramma **Opstarten**, te bereiken via **rechtermuisklik** op de **Startknop** en dan de optie **Taakbeheer** kiezen, vind je de programmatie die opgestart worden en kan je het **automatisch** opstarten ervan in **handmatig** veranderen. Dit vind je ook verderop dit hoofdstuk terug.

9.10 De labotaken

9.11 Wat moet je weten en/of kunnen?

⁴<https://computertotaal.nl/artikelen/apps-software/autoruns-weet-wat-er-start-in-windows/>, geconsulteerd op 2020-12-26

10 Het gebruik van scripting

10.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk leer je hoe je de basiscommando's in **command line (CLI)** of in **PowerShell**, kan uitvoeren.

In een eerste versie van de cursus werd gekozen om de verschillende onderdelen hier niet te centraliseren maar in de verschillende andere cursusdelen telkens voldoende aandacht te besteden aan de werking via CLI en scripting.

Je zal ondertussen ook al het **gebruiksbeheer** en **bestandsbeheer** via **scripting** onder de knie hebben. Ook in de hoofdstukken van **netwerkbeheer** vind je voldoende handvaten hiervoor.

In een latere versie van de cursus kan je hier dan een samenvatting van de diverse commando's vinden, per categorie gegroepeerd.

10.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

- 🎯 3.4.1 *Toelichten in welke context het gebruik van scripts aangewezen is.*
- 🎯 3.4.2 *Belangrijke objecten toelichten en in een script gebruiken.*
- 🎯 3.4.3 *Taken binnen een netwerkomgeving automatiseren, bijvoorbeeld bestandsbeheer, profielen, aanmeldingsscripts, het beheer van gebruikers, gebruikersgroepen, toegangs- en gebruikersrechten.*
- 🎯 3.4.4 *Taken voor het beheer van serverdiensten op bepaalde tijdstippen automatisch laten uitvoeren.*

10.3 De labotaken

Zie de afzonderlijke opdrachten die scripting en **CLI** gebruiken, bij de verschillende andere hoofdstukken

10.4 Wat moet je weten en/of kunnen?

Als voorbereiding op het werken in de consoleomgeving van Linux (Debian), bouw je in dit cursusdeel voldoende ervaring op.

Pagina voor eigen notities.

Deel III

Windows 10: de uitdieping

1 Het gebruik van tools

1.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk worden aantal **tools** en **websites** besproken die je **helpen** bij het **beheer** van het . Een aantal van hen zijn reeds in eerdere hoofdstukken besproken. Naarmate de cursus vordert, komen er in dit hoofdstuk **extra tools** bij.

1.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

-  2.5.1 *Toepassingssoftware installeren, configureren en de-installeren.*

1.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.

-  <https://ninite.com/>
-  <https://www.nirsoft.net/>
-  <https://www.macrium.com/reflectfree>

1.4 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
image	Een image is een bestand gemaakt als back-up van een of meerdere partities of van een volledige harde schijf . Je maakt een image na de installatie van het besturingssysteem en de belangrijkste softwaretoepassingen. Bij problemen kan je door het terugzetten van het image dadelijk de startsituatie opnieuw bekomen. Dit bewijst zijn nut bij virusaanvallen. Alle aanpassingen aan software en aan bestanden sinds het maken van de image zijn verloren
Ninite.com	Ninite.com is een website waarop je diverse tools kan aanduiden om nadien op de computer te installeren.

vervolg op volgende pagina

Begrip	Omschrijving
NirSoft	NirSoft (https://www.nirsoft.net) is een website waarop je diverse tools terugvindt.
Macrium Reflect	Macrium Reflect is een tool om een image te maken van partities en schijven en nadien terug te zetten.

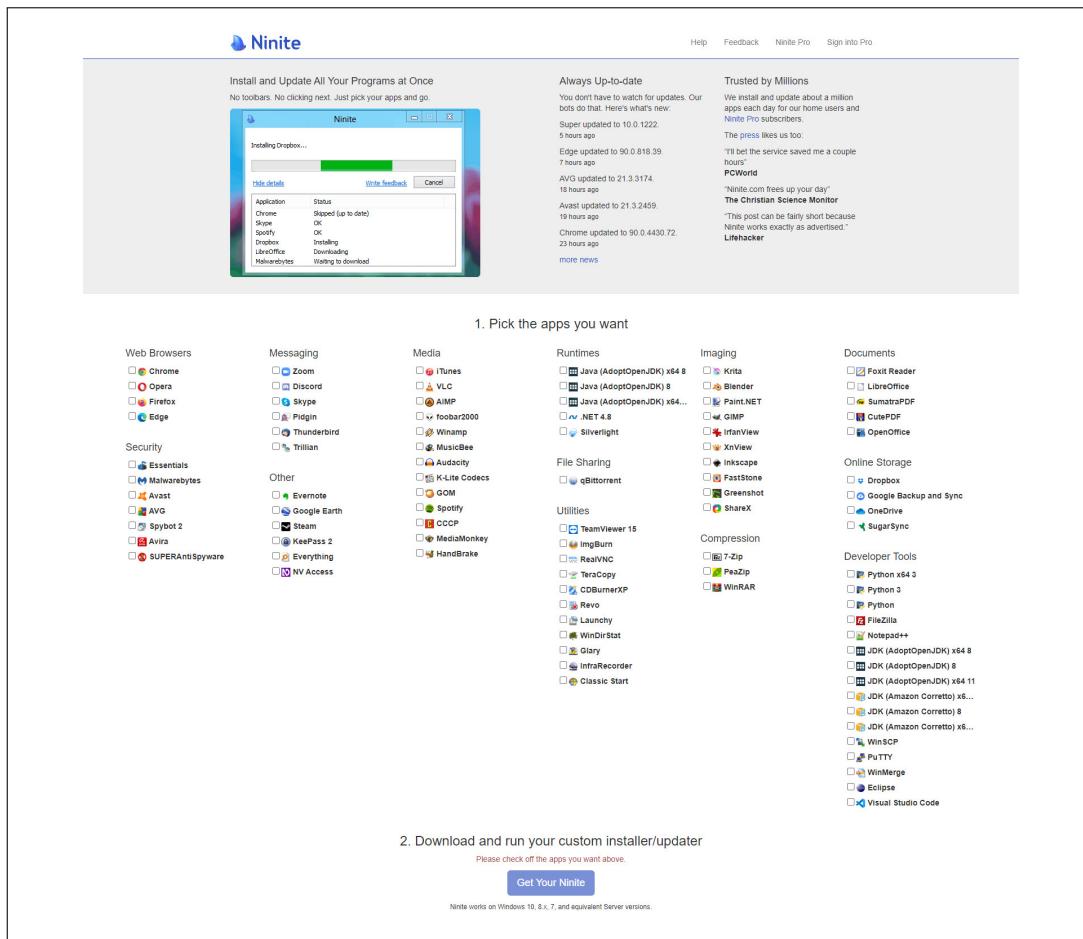
Tabel 1.2: Overzicht van de basisbegrippen

1.5 Na installatie van het besturingssysteem

1.5.1 Ninite

Na de **installatie** van het **besturingssysteem**, zal je diverse **tools** en andere **toepassingsprogramma's** willen **installeren**. Vaak heb je een lijstje met de meest gebruikte tools. Je kan elke tool afzonderlijk installeren, vaak na een zoekopdracht op Google. Je kan ook een **gespecialiseerde website**, zoals die van **Ninite** gebruiken om in één bestand de laatste versie van alle tools te downloaden en nadien te installeren.

Op figuur 1.1 hieronder vind je het beginscherm van **Ninite**.



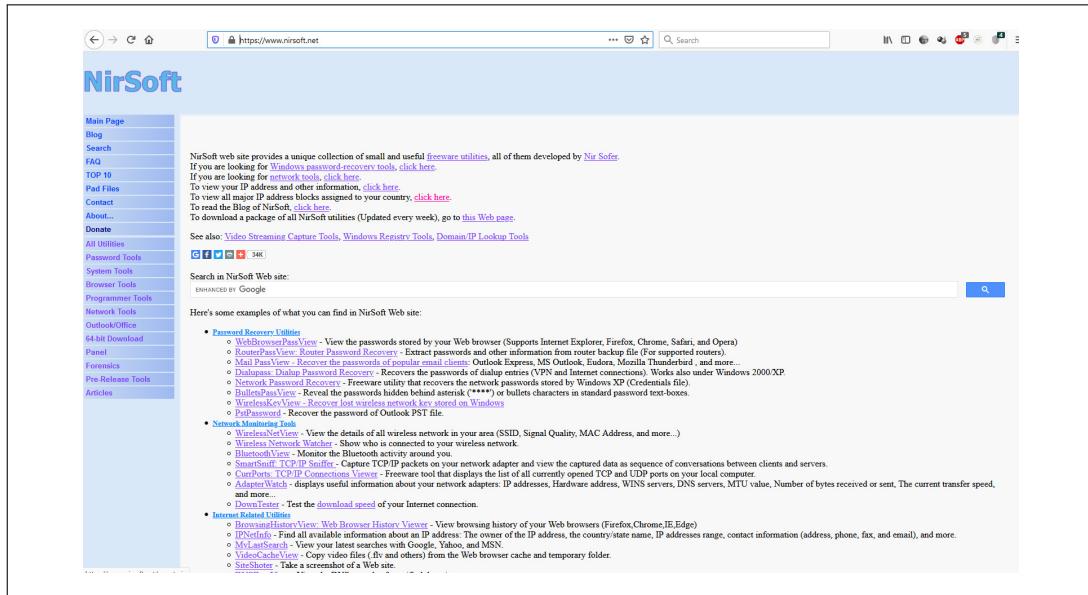
Figuur 1.1: Het startscherm van de website **Ninite**

a

^a<https://ninite.com/>, geconsulteerd op 2021-04-16

1.5.2 NirSoft

Op de website <https://www.nirsoft.net/> vind je diverse **tools** om het **beheer** van Windows 10 te vereenvoudigen. De figuur 1.2 hieronder toont je het beginscherm.



Figuur 1.2: Het beginscherm van de website www.nirsoft.net

a

^a<https://www.nirsoft.net/>, geconsulteerd op 2021-04-16

Hieronder vind je een opdracht als kennismaking met de website van Nirsoft.

Opdracht 44

Je voert volgende opdracht uit:

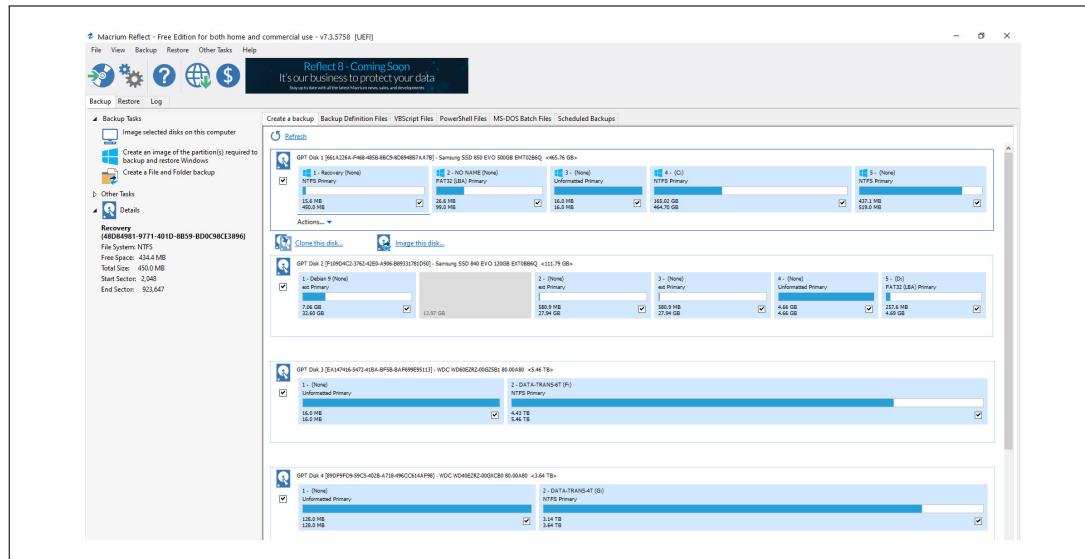
- je downloadt het programma **ProduKey** van Nirsoft
- Je test dit programma uit op je eigen computer, terwijl je noteert en /of de nodige schermafbeeldingen maakt
- Vergelijk de bekomen waarde met dat van je klasgenoot.

Opdracht 44: Het gebruik van Produkey van Nirsoft

1.5.3 Macrium Reflect

Het programma **Macrium Reflect** laat je toe om een **image** te maken van de installatiepartities. Je vindt het programma op <https://www.macrium.com/reflectfree>. Het is **gratis** voor thuisgebruik. **Controleer** de laatste **licentievoorwaarden** bij gebruik in **non-profit sector** en in het **onderwijs**.

De figuur 1.3 hieronder toont je een startscherm bij het maken van een **image** van een of meerdere partities of van een volledige schijf. Je vindt er ook de mogelijkheid om een volledige schijf te clonen, bijvoorbeeld bij **verwisseling** van een **SSD** met 128 GB opslagcapaciteit voor een SSD met 512 GB opslagcapaciteit.



Figuur 1.3: Het beginscherm van het programma **Macrium Reflect**

Opdracht 45

Maak een **image** van de **installatiepartities** na de installatie van Windows 10 in de laboklas. Het **imagebestand** sla je op

- op een partitie waarvan je geen image maakt (als je bijvoorbeeld maar één schijf hebt)
- op een afzonderlijke harde schijf (al dan niet intern) of op een USB stick
- op een **gedeelte map** op het **netwerk**

Opdracht 45: Het gebruik van Macrium Reflect

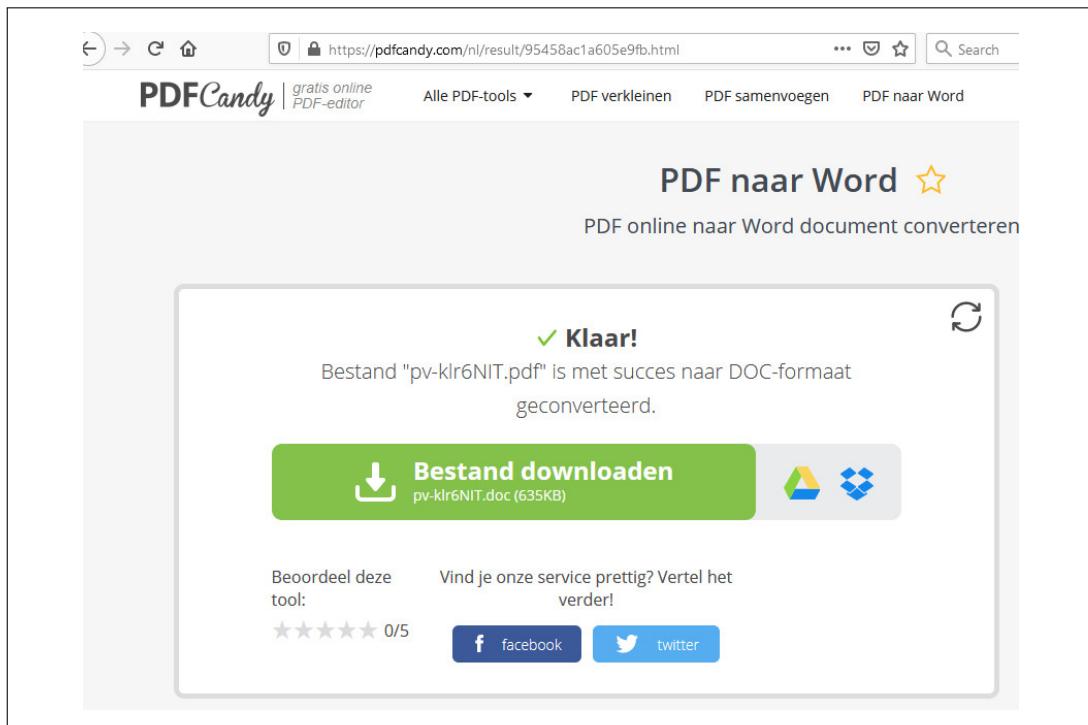
1.6 Bestandsconversie

1.6.1 Van PDF naar MS Word: pdf Candy

Een bestand in pdf-formaat, zoals bijvoorbeeld voor de studiekeuzedossiers, bewerken is zelden eenvoudig.

De **beste keuze** is **Acrobat** maar betalend. De **gratis alternatieven** zullen vaak een pdf document als een verzameling van **grafische objecten** naar MS Word vertalen. De bruikbaarheid is zeer beperkt.

Het programma **Pdf candy** is een goed en bruikbaar programma.¹



Figuur 1.4: Conversie naar MS Word

a

^a<https://pdfcandy.com/>, geconsulteerd op 2021-05-16

1.7 Wat moet je weten en/of kunnen?

- ? Voor een gegeven tool de licentievooraarden opzoeken
- ? Een gegeven tool kunnen installeren, configureren en toepassen volgens gegeven instructies

¹De kennismaking met dit programma is een tip van collega dhr Bart Van der Straeten.

2 Het personaliseren van het besturingssysteem

2.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk leer je hoe je het besturingssysteem kunt **personaliseren** en **aanpassen** volgens **eigen wensen** of **opgelegde bedrijfshuisstijl**.

De leerstof over het **beheer van de gebruikers**, zie 7 **Gebruikersbeheer** op pagina II-99, beheers je eer je met dit hoofdstuk begint.

2.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

- 🎯 2.3.1 *Gebruikersprofielen toelichten, instellen, aanpassen en verwijderen.*
- 🎯 2.3.2 *De elementen van de grafische gebruikersinterface aanpassen aan de wensen van de gebruiker.*
- 🎯 2.3.3 *De koppeling maken of verbreken tussen bestandstypes en de toepassing waarmee ze geopend worden.*
- 🎯 2.3.4 *De toegang tot het gebruik van softwarepakketten voor sommige gebruikers wel en voor anderen niet toelaten.*
- 🎯 2.3.7 *Bepalen welke gebeurtenissen op een netwerk automatisch geregistreerd worden in een logboek en een logboek raadplegen en interpreteren.*

2.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.

- 💡 https://www.schoonepc.nl/install/persoonlijke_mappen_en_bestanden_verplaatsen.html#gebruikers_verplaatsen
- 💡 <https://www.tenforums.com/tutorials/89060-change-name-user-profile-folder-windows-10.html>
- 💡 <https://www.windows-helpdesk.nl/profiel-verplaatsen/>
- 💡 <https://james-rankin.com/features/the-history-of-the-windows-user-profile-in-euc-env/>

2.4 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
Gebruikersprofiel	Een gebruikersprofiel is de verzameling van alle instellingen , mappen en bestanden die aan bepaalde gebruiker verbonden zijn. Bij Windows 10 vind je die gegevens in de map c:\Users\%UserName%\ . De naam van de map Users is taalafhankelijk en wordt in Nederlands-talige versies door gebruikers voorgesteld. Je blijft in CLI de benaming Users gebruiken, onafhankelijk van de taalinstellingen. ¹
contextmenu	Het contextmenu is het menu dat je via een rechtermuisklik kan oproepen.
basisnaam	De basisnaam van een bestand is het gedeelte van de naam van een bestand aan de linkerkant van het meest rechtste punt in de bestandsnaam .
bestandstype	Het bestandstype , ook vaak extensie of bestandsextensie geheten, is het gedeelte van de naam van een bestand aan de rechterkant van het meest rechtste punt in de bestandsnaam

Tabel 2.2: Overzicht van de basisbegrippen

¹De mappen en bestanden die de gebruiker zelf aanmaakt of waarop hij of zij bepaalde rechten heeft, maken geen deel uit van het gebruikersprofiel

2.5 Het werken met gebruikersprofielen



2.3.1 Gebruikersprofielen toelichten, instellen, aanpassen en verwijderen.



<https://james-rankin.com/features/the-history-of-the-windows-user-profile-in-euc-env/>



<http://windowsbulletin.com/nl/how-to-delete-a-user-profile-in-windows-10/>

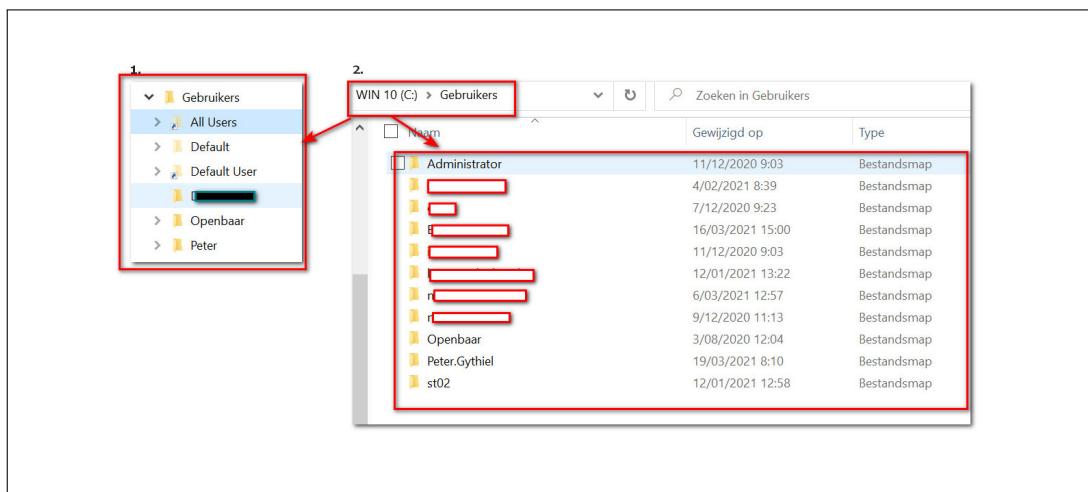


<https://nl.athowto.com/how-transfer-user-profiles-windows-10>

Voor een beter **beheer** van de **gebruikersprofielen**, zorg je dat de systeem- en verborgen bestanden zichtbaar worden.

2.5.1 Waar vind je de gebruikersprofielen?

De gebruikersprofielen vind je in de map **c:\Users**. Op de figuur 2.1 hieronder, vind je twee voorbeelden van de submappen, één per gebruikersaccount. De verschillende loginamen zijn overplakt omwille van privacy. Beide voorbeelden zijn afkomstig van een Windows 10 pro computer. Het **linkeroverzicht** is van een toestel dat **niet** en het **rechteroverzicht** is van een toestel dat **wel** op het **domein** is **toegevoegd**.



Figuur 2.1: De map C:\Gebruikers

Volgende zaken vallen op :

- er is niet altijd een gebruiker **Administrator**. Je weet uit vorige hoofdstukken dat deze account op voorhand eerst expliciet moet worden geactiveerd.
- de gebruiker **default** en **default user**
- de gebruiker **Openbaar**, in het Engels **public**

2.5.2 Het beheer van gebruikersprofielen

Het gebruikersprofiel **default** dient als een **sjabloon** voor alle **nieuw te maken** gebruikers.²

het gebruikersprofiel **Openbaar** laat je toe om **bestanden** en **mappen** te **delen** met **alle gebruikers** van het systeem, ook via het netwerk, zonder het beheer van toegangsrechten. Het is voldoende om het **te delen bestand te kopiëren** of te **verplaatsen** naar dit gebruikersprofiel.

2.5.3 Het verplaatsen van een gebruikersprofiel

Je kan twee technieken gebruiken om een gebruikersprofiel te verplaatsen

- de **officiële methode** via het **tabblad Locatie**. Zo nodig moet je verborgen mappen en bestanden en systeembestanden expliciet weergeven
- **Knippen en verplaatsen** van de betrokken mappen.

2.5.4 Het wissen van een gebruikersprofiel

Het wissen van een gebruikerprofiel gebeurt in twee stappen:

- het verwijderen van de gebruikersaccount
- zo nodig, het **verwijderen** van de verschillende **mappen** van het **gebruikersprofiel** die overgebleven zouden zijn.

2.5.5 Wat moet je weten en/of kunnen?

- ? Noteer waar je gebruikersprofielen vindt
- ? Labo: maak een schermafbeelding van het overzicht van de gebruikersprofielen op een gegeven computer

²<https://social.technet.microsoft.com/Forums/windows/en-US/dbb36882-8552-4d18-af95-c73a9a40a0d3/what-are-the-quotdefaultquot-and-quotpublicquot-folders-in-cusers-for?forum=w7itprogeneral>,
geconsulteerd op 2021-04-17

2.6 De grafische gebruikersinterface zelf beheren

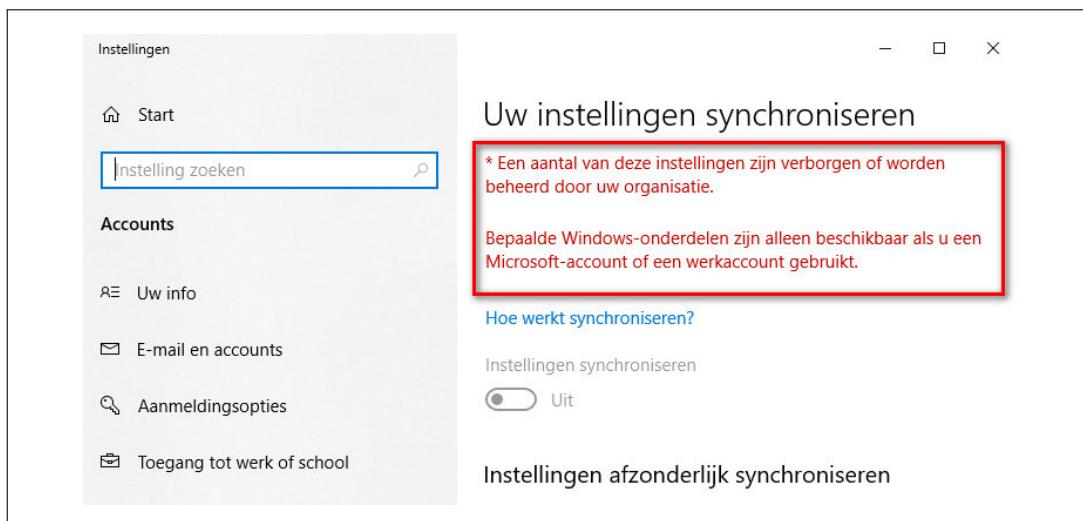


2.3.2 *De elementen van de grafische gebruikersinterface aanpassen aan de wensen van de gebruiker.*

Verderop in dit hoofdstuk leer je om de **GUI** aan te passen. In een aantal gevallen zal dit echter niet zonder meer kunnen.

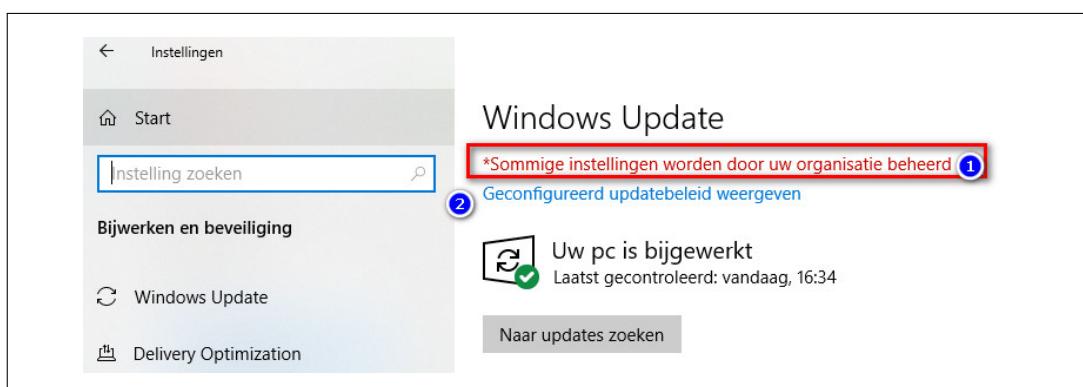
2.6.1 Geen eigen beheer mogelijk

Op de onderstaande figuur 2.2 zie je een gekende boodschap, die je ook als **leerling** krijgt na een connectie via **Teams vergadering** met school.



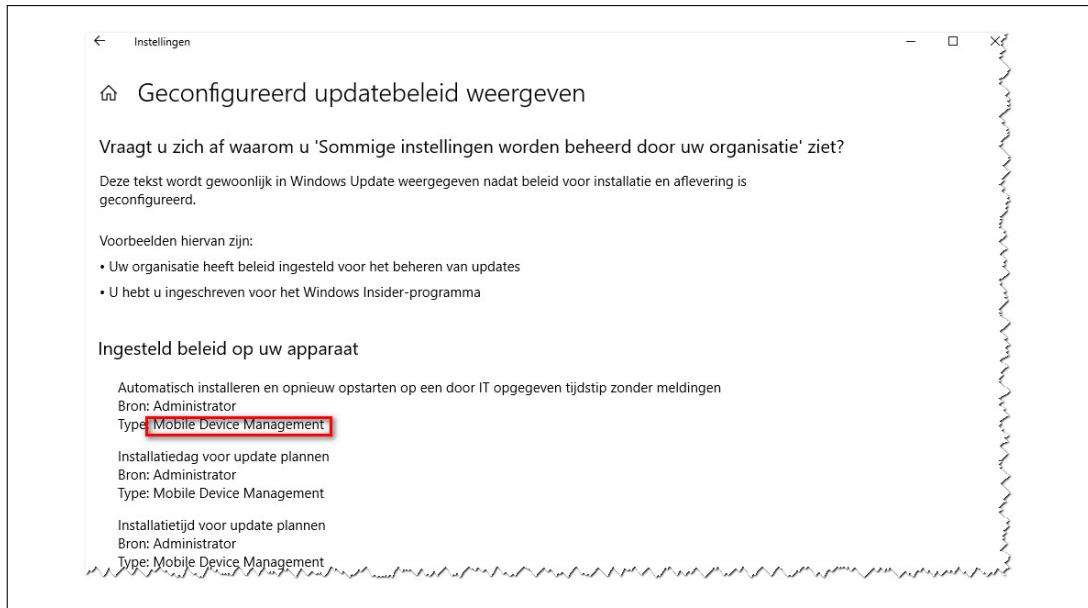
Figuur 2.2: Jouw computer wordt door een externe organisatie beheerd

Ook bij **Windows updates** vind je soortgelijke boodschappen, zoals je ziet op figuur 2.3 hieronder bij **cijfer 1**.



Figuur 2.3: Ook bij Windows update vind je verwijzing naar externe organisatie

Het **cijfer 2** op de figuur 2.3 hierboven verwijst naar **Geconfigureerd updatebeleid weergeven**. Bij **klikken** op die link, krijg je de figuur 2.4 hieronder.



Figuur 2.4: Ook bij Windows update vind je verwijzing naar externe organisatie

Je zoektocht gaat verder, want nu vind je de verwijzing naar **Mobile Device Management**. Dit levert volgende zoekresultaten op: <https://docs.microsoft.com/nl-nl/windows/client-management/mdm/device-update-management> zonder dadelijk een oplossing te voorzien.

2.6.2 Multimidiazoektocht

Een korte zoektocht levert je volgende tips op:



https://www.schoonepc.nl/vragen/nb94-07_door_uw_organisatie_beheerd_ontoegankelijke_instellingen.html



https://answers.microsoft.com/nl-nl/windows/forum/windows_10-other_settings-winpc/sommige-instellingen-zijn-verborgen-of-worden/05a5caa0-26fa-4a43-9830-6e59d23822e5



https://answers.microsoft.com/nl-nl/windows/forum/windows_10-other_settings-winpc/sommige-instellingen-zijn-verborgen-of-worden/05a5caa0-26fa-4a43-9830-6e59d23822e5



<https://www.nationaalcomputerforum.nl/threads/een-aantal-van-deze-instellingen-zijn-verborgen-of-worden-beheerd-door-uw-organisatie/136993/>

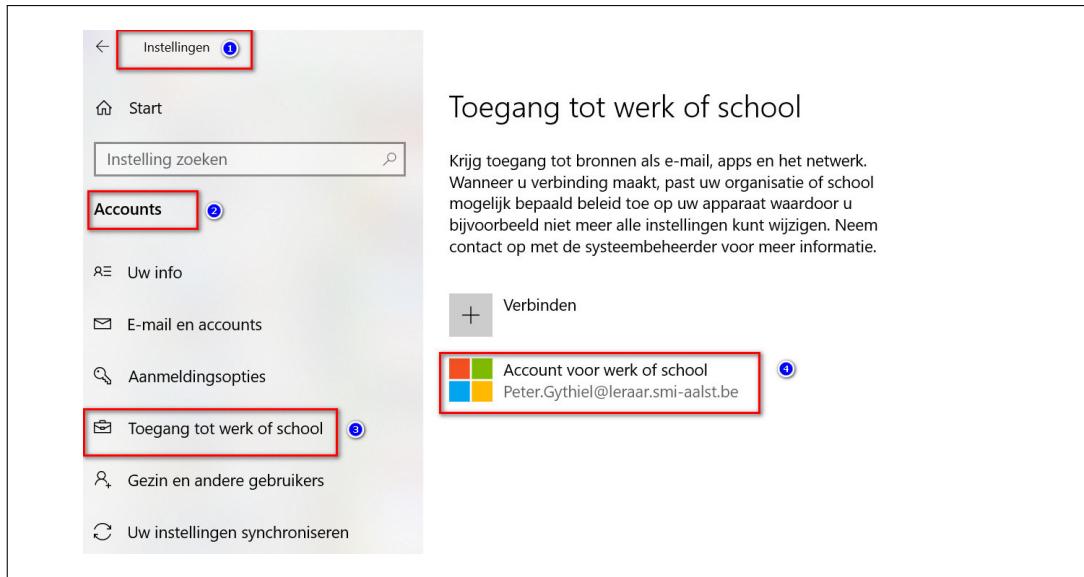


<https://www.thewindowsclub.com/some-settings-are-managed-by-your-organization>

De meeste van deze tips zullen hieronder verder toegelicht worden.

2.6.3 Meest voor de hand liggend: via Accountbeheer

De meest voor de hand liggende oorzaak, is een **instelling** (zie **cijfer 1**) bij **Accounts** (zie **cijfer 2**), zoals je op de figuur 2.5 hieronder ziet.



Figuur 2.5

De **toegang tot werk of school**, zie **cijfer3** toont je het overzicht dat nu alleen de **schoolaccount** (zie **cijfer 4**) bevat.

Bij problemen kan je deze verwijzing verwijderen en de pc nadien terug op starten. Controleer of het probleem op gelost is en controleer ook of de verwijzing er na de reboot niet automatisch terug gekomen is.

2.6.4 Een oplossing via het groepsbeleid

Je gebruikt het **groepsbeleid** zoals je op de figuur 2.6 hieronder terug vindt (**cijfer 1**). Eerst controleer je de **computerconfiguratie**, nadien analog de **gebruikersconfiguratie**.³

In het onderdeel **Computerconfiguratie** (zie **cijfer 2**), kies je het onderdeel **Beheersjablonen** (zie **cijfer 3**), met onderdeel **Alle instellingen** (zie **cijfer 4**). Je sorteert volgens **Status** (waar **cijfer 5** bijstaat). Bovenaan krijg je een **overzicht** van de **ingeschakelde instellingen**. **Controleer de instellingen en bij twijfel noteer** je wat je aanpast en door **dubbelklikken** op die **status** kan je ze in **Niet geconfigureerd** veranderen.

Daarna doe je hetzelfde voor de **Gebruikersconfiguratie**. Je herstart de computer en **controleert** of het **probleem** hiermee **opgelost** is.

Instelling	Status	Opmerking	Pad
Ervaringen voor Microsoft-consumenten uitschakelen	Ingeschakeld	Nee	\Windows-onderdeel\Inhoud van de cloud
Reclame-id uitschakelen	Ingeschakeld	Nee	\System\Gebruikersprofielen
Tips voor Microsoft weergeven	Ingeschakeld	Nee	\Windows-onderdeel\Inhoud van de cloud
"Incompatibiliteit van NetLogon-share" instellen	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Compatibiliteit van Sympo-shares" instellen	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"DNS-records voor DC-locator niet geregistreerd door de DC-locator"...	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"Dynamische registratie van de DNS-records voor de DC-locator..."	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"Gevoeligheid in de DNS-SRV-records voor de DC-locator"...	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Maximale grootte van het logboekbestand" opgeven	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Negatieve cache-instelling DC-detectie" opgeven	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Niveau van foutopsporingstuiver naar logboekbestand"...	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Opgehaald adresstype van domeincontrollers" retourneren	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"Optimalisatieinterval" instellen	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Positieve periodieke DC-cachevernieuwing voor achtergrond..."	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Positieve periodieke DC-cachevernieuwing voor niet-schatt..."	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Prioriteit in de DNS SRV-records voor DC-locator" instellen	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"Sitemaan gegeven"	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"Sites gedekt door de DNS-SRV-records voor de GC-locator"...	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"Sites waarvoor de DNS-SRV-records voor de partitie locator"...	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"TTL in de DNS-records van de DC-locator" instellen	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"Vertraging in de registratie van DNS-records voor de DC-locator"...	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling\DNS-records voor DC-locator
"Verwijze inbedertagging tijdens aanmelding" opgeven	Niet geconfig...	Nee	\Systeem\Netwerk\mededeling
"3G-kosten instellen"	Niet geconfig...	Nee	\Netwerk\WWAN-service\WWAN-mediekosten
"4G-kosten instellen"	Niet geconfig...	Nee	\Netwerk\WWAN-service\WWAN-mediekosten

Figuur 2.6: Het groepsbeleid controleren

Op de figuur 2.7 hierboven is de aanbevolen optie niet te zien.

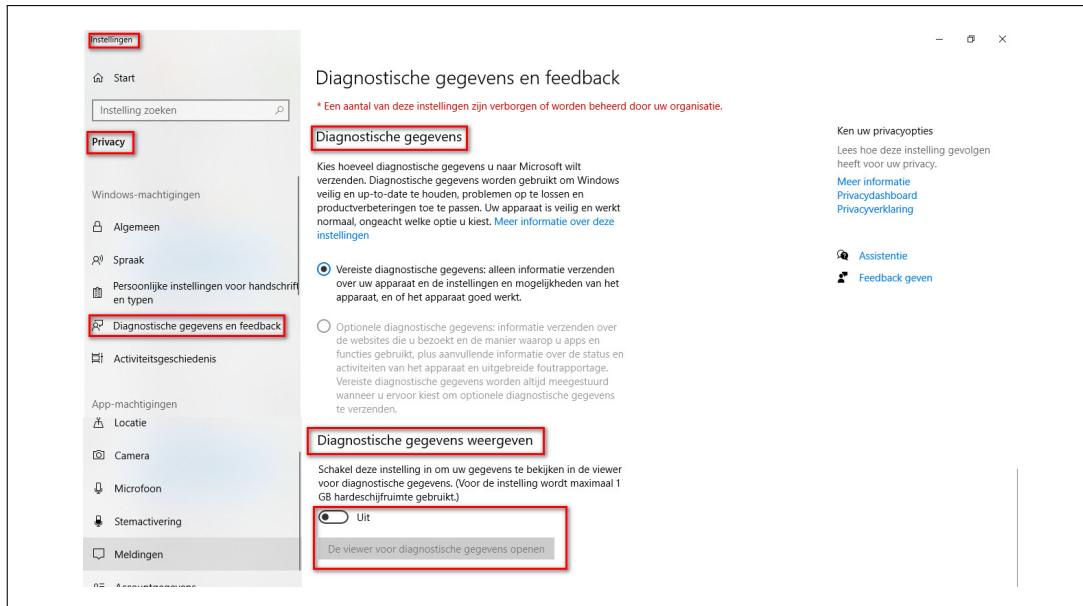
2.6.5 Een oplossing via de privacy settings

Een andere oplossing wilt de **privacy instellingen** aanpassen. aanpassen⁴

Zo moet je bij **Instellingen**, het onderdeel **Privacy** kiezen. Je bekijkt het **detailscherm Diagnostische gegevens en feedback**. De optie **Diagnostische gegevens** zou op **volledig** moeten gezet worden.

³<https://www.nationaalcomputerforum.nl/threads/een-aantal-van-deze-instellingen-zijn-verborgen-of-worden-beheerd-136993/>, geconsulteerd op 2021-04-16

⁴https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows_10-start-winpc/some-settings-are-hidden-or-managed-by-your/27c525e1-8402-4344-8a3b-9e8c3703a1a5, geconsulteerd op 2021-04-15



Figuur 2.7: Het gebruik van het register

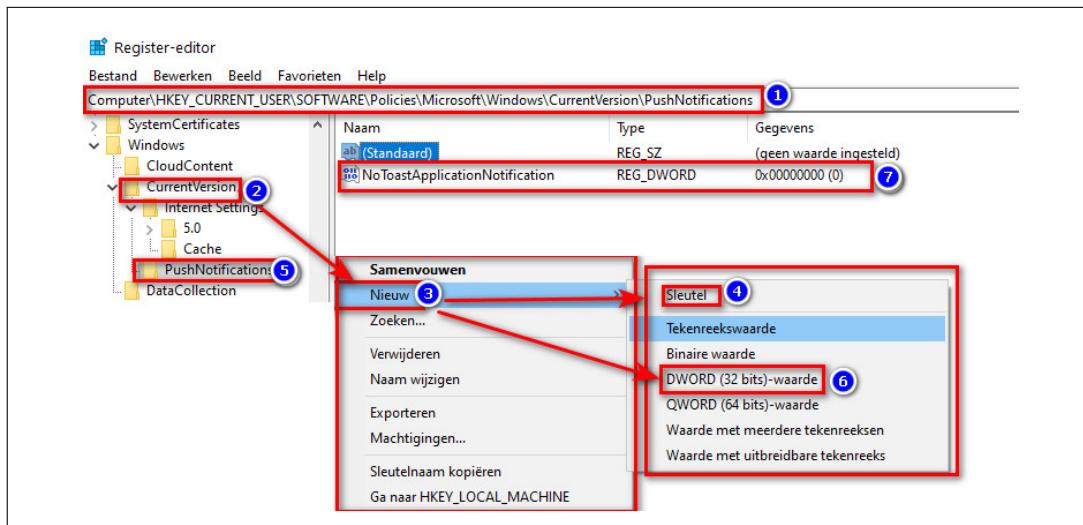
Op de bovenstaande figuur 2.7 is de besproken optie, met name **Diagnose- en verbruiksgegevens** die je op **Uitgebred** moet zetten, niet te zien.

Er is wel een andere optie, met name **diagnostische gegevens weergeven** die op de bovenstaande figuur **niet ingeschakeld is**. Schakel deze wel **in** en bekijk de **beschikbare gegevens**.

2.6.6 Een oplossing via het register

Gelijkwaardig is de oplossing om in het **register** de registersleutel **HKCU_SOFTWARE_Policies_Microsoft_Windows_CurrentVersion_PushNotifications** aan te passen. Het gegeven **NoToastApplicationNotification** moet de waarde **0** krijgen. Het gegevenstype is **DWORD**.

Je ziet de verschillende stappen op de figuur 2.8 hieronder.

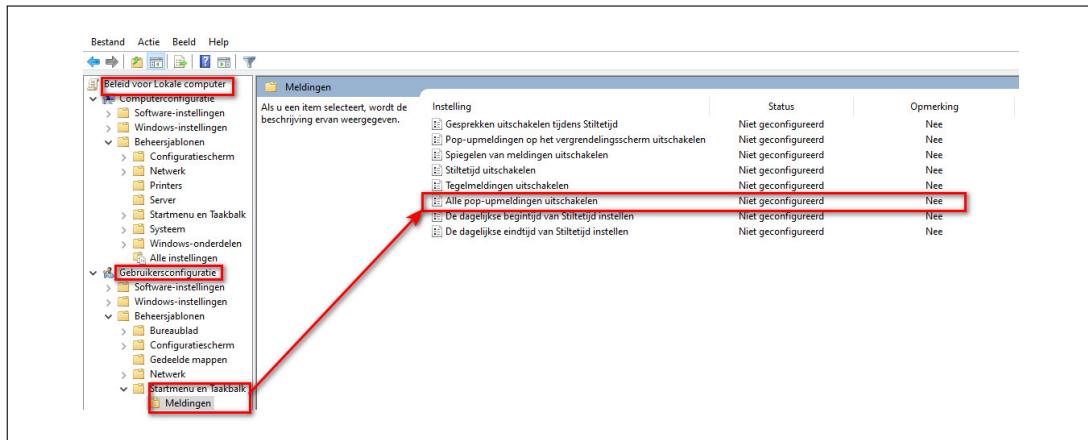


Figuur 2.8: Het gebruik van het register

Het **cijfer 1** verwijst naar de **volledige sleutel**. In dit geval is de registersleutel **PushNotifications** nog niet aangemaakt. Je zoekt daarvoor de bovenliggende sleutel, **CurrentVersion**, zie **cijfer 2**, en gebruikt het **contextmenu** om de optie **nieuw** (zie **cijfer 3**) te kiezen. Nu kies je de optie **sleutel** zoals je ziet bij **cijfer 4**. Je gebruikt de naam **PushNotifications**, zoals je ziet bij **cijfer 5**. Opnieuw kies je **nieuw** in het contextmenu maar nu om een **DWORD** (zie **cijfer 6**) aan te maken.

Dezelfde oplossing kan je bekomen via het **register**.⁵

De figuur 2.9 hieronder toont je de overeenkomende stappen.



Figuur 2.9: Het gebruik van het register

Op de bovenstaande figuur 2.9 en door vergelijking met de schermafdruk in de hoger vermelde Engelstalige bron, leer je dat de vertaling voor **PushNotifications** gelijk is aan **popup notifications**.

Op <https://www.thewindowsclub.com/some-settings-are-managed-by-your-organization> vind je nog andere **registerinstellingen** die je kan aanpassen om dit probleem op te lossen.

⁵https://answers.microsoft.com/en-us/windows/forum/windows_10-start-winpc/some-settings-are-hidden-or-managed-by-your/27c525e1-8402-4344-8a3b-9e8c3703a1a5, geconsulteerd op 2021-04-16

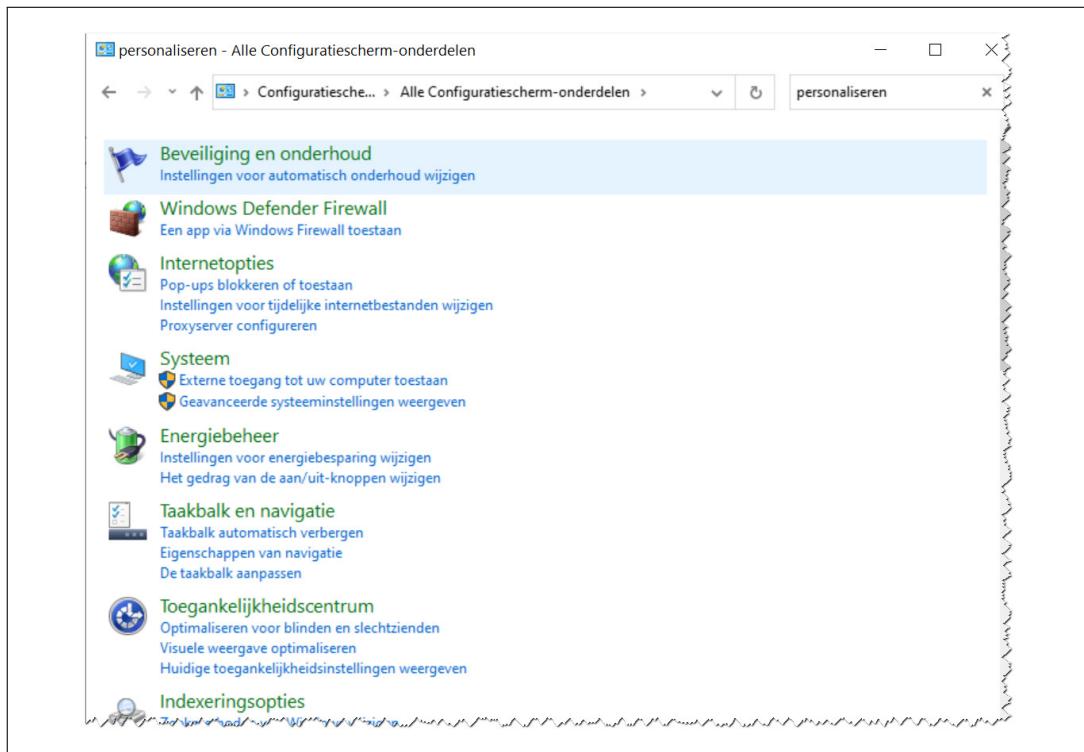
2.7 De grafische gebruikersinterface aanpassen

 2.3.2 *De elementen van de grafische gebruikersinterface aanpassen aan de wensen van de gebruiker.*

Het **aanpassen** van de **GUI** is de manier om je werkomgeving een **persoonlijk tintje** te geven en/of om **aan te sluiten** bij de **bedrijfshuisstijl**.

Deze aanpassingen kan je **enkel** op een toestel met **Windows 10** na correcte activatie van het besturingssysteem.

Een zoektocht naar het begrip '**personaliseren**' bij **Windows Instellingen** en bij **het configuratiescherm**, levert de figuur 2.10 op. Je ziet er een **deel** van de verschillende **mogelijkheden**.



Figuur 2.10: Het personaliseren van de userinterface: de eventuele mogelijkheden

Opdracht 46

Werk volgende opdracht uit:

- zoek **documentatie** over een **huisstijl** bij het **beheer** van **gebruikersaccount**. Hierbij zal je minstens zorgen voor overal dezelfde bureaubladachtergrondfiguur.
- Werk samen met een klasgenoot een **voorstel** uit
- Per klas wordt één huisstijl ontwikkeld
- Pas deze *huisstijl* in de laboklas toe.

Opdracht 46: Het personaliseren van de gebruikersaccount

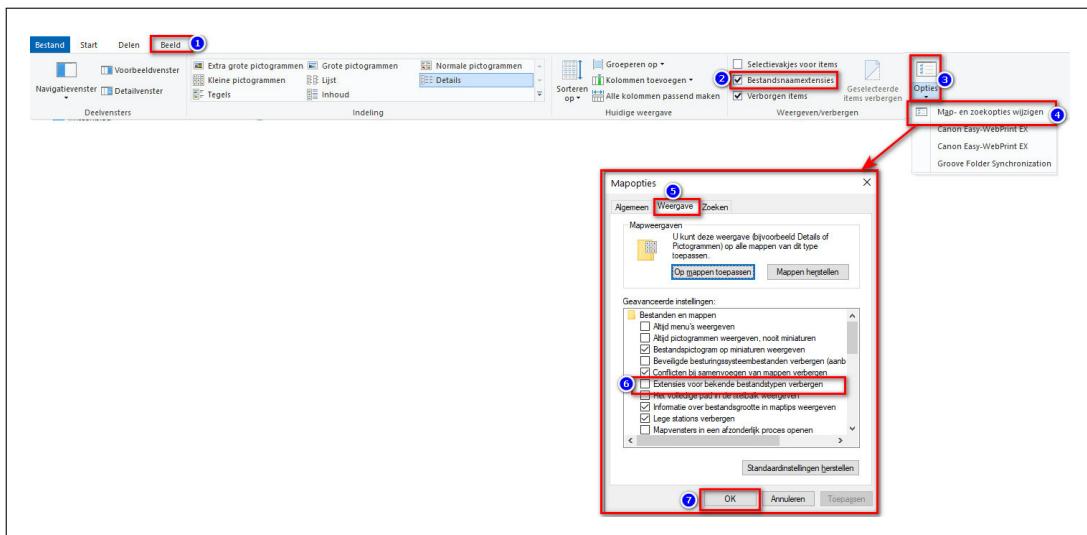
2.8 De verborgen bestandstypes zichtbaar maken



2.3.3 *De koppeling maken of verbreken tussen bestandstypes en de toepassing waarmee ze geopend worden.*

Om een **bestand** te openen, kan je vaak **dubbelklikken** op een bestand. Maar soms wil je een **bestand** met een **ander programma** openen. Je kan dan gebruik maken van **openen als** in het **contextmenu** van Verkenner.

Je moet dan wel zorgen dat je de **bestandsextensies** zichtbaar maakt. Op de figuur 2.11 hieronder zie je hoe je dit zichtbaar maakt.



Figuur 2.11: De bekende bestandsextensies toch tonen

Je kiest dus voor de optie **beeld** (zie **cijfer 1**) en dan vink je **bestandsextensies** aan (zie **cijfer 2**).

Je kan ook de **opties**, zie **cijfer 3**, aanpassen. Je kiest vervolgens voor **Map en zoekopties wijzigen** (zie **cijfer 4**). Je krijgt dan een **nieuw venster** waarop je het **tabblad Weergave** (zie **cijfer 5**) kiest. Je overloopt de verschillende opties en zorgt dat de optie **extensies voor bekende bestandstypes verbergen** niet aangevinkt is. Je kan ook **andere extra opties** kiezen. Vervolgens keer je terug (zie **cijfer 7**).

Deze stap is belangrijk want het voorkomt misverstanden en probleemsituaties waarbij je enkel de basisnaam ziet. Het zou niet de eerste keer zijn dat een tekstbestand **instellingen.txt.txt** heet, of erger **opwinding.jpg.vbs** waarbij **zonder** het **zichtbaar** maken van de **correcte** bestandsextensie je bijvoorbeeld de **afbeelding** van een **gamecomputer verwacht**, of iets gelijkaardigs.

2.9 De koppeling tussen bestandstype en programma



2.3.3 *De koppeling maken of verbreken tussen bestandstypes en de toepassing waarmee ze geopend worden.*

2.9.1 De opdracht

Opdracht 47

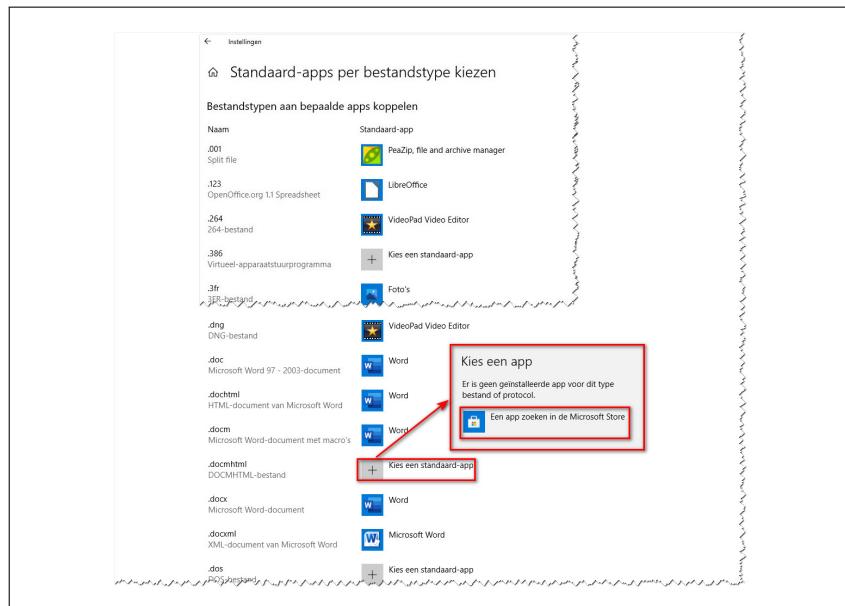
Op de computer vind je een bestand **examenvraag.xyz**. Het bestand moet je openen met **kladblok** zonder dat je de benaming van het bestand mag veranderen.

Opdracht 47: De koppeling tussen een bestandstype en programma beheren

2.9.2 Het beheer via de Windows-instellingen

Om de koppeling tussen een bestandstype en een programma duurzaam te maken, maak je gebruik van systeeminstellingen.

Om het onderstaand scherm , figuur 2.12, te bekomen, zoek je op **Standaard-apps per bestandtype kiezen**

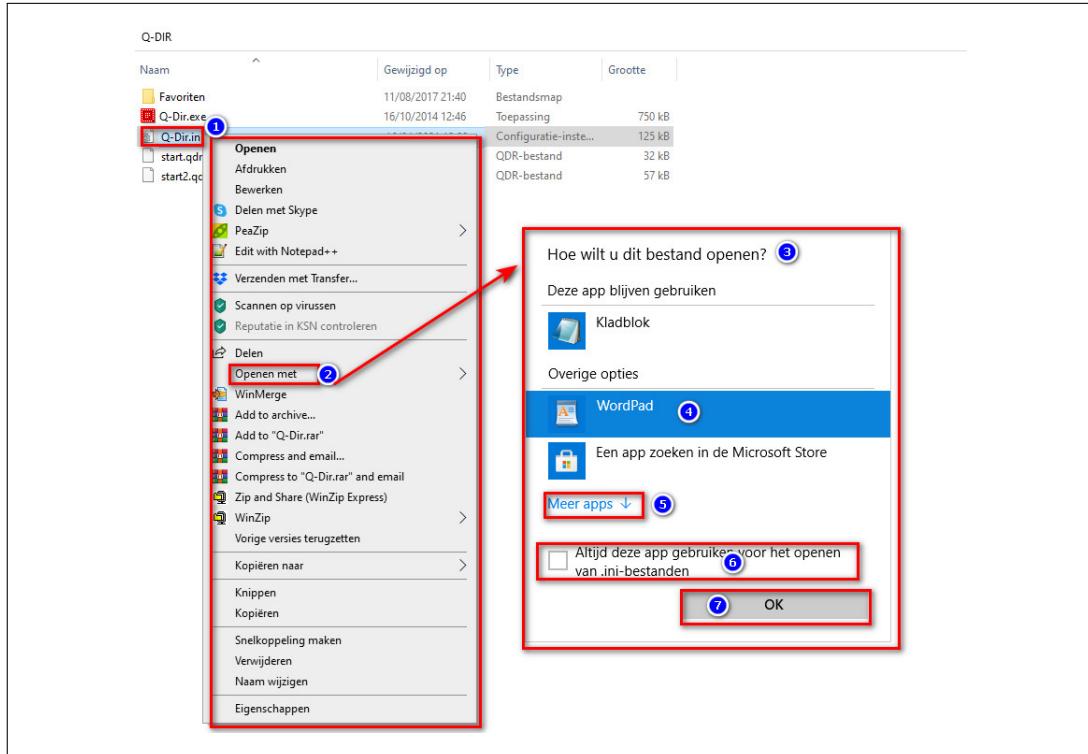


Figuur 2.12: De bekende bestandsextensies toch tonen

Je kan een **bestandsextensie** dat nog niet gekoppeld is, **verbinden** met een programma zoals je ook onderaan figuur 2.12 ziet. Je kan enkel uit de Windows store kiezen.

2.9.3 Het beheer via Verkenner

Een alternatieve methode is via het gebruik van het **contextmenu** van Windows verkenner bij een **bestand**, zoals je ziet op de onderstaande figuur 2.13 voor het bestand **q-dir.ini** (zie **cijfer 1**).



Figuur 2.13: De bekende bestandsextenissen toch tonen

Je maakt gebruik van de optie **Openen met** (zie **cijfer 2**) dat een afzonderlijk scherm opent (zie **cijfer 3**) waar je in de plaats van de bestaande app een **andere app** kan kiezen. In het lijstje, zoals je ziet bij het **cijfer 4**, staan de apps (in dit geval **Wordpad**) die je reeds eerder hiervoor gebruikte. Je kan ook een andere app kiezen, al dan niet uit de **store**, (zie **cijfer 5**).

Om de koppling te behouden, vink je het vakje aan bij **cijfer 6**. Je sluit dit scherm via **OK**, zie **cijfer 7**.

2.9.4 Besluit

Op die manier kan je de **koppeling** tussen een **toepassingsprogramma** en een **bestandsextenzie** beheren.

2.10 De toegang tot softwarepakketten beheren



2.3.4 *De toegang tot het gebruik van softwarepakketten voor sommige gebruikers wel en voor anderen niet toelaten.*

2.10.1 De verschillende mogelijkheden



<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/software-restriction-policies/software-restriction-policies>



<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/software-restriction-policies/software-restriction-policies-technical-overview>

Het **beperken** van de **toegang** en/of het gebruik van **softwarepakketten**, kan je op **diverse manieren** beheren:

- Via het gebruik van **group policy**. Hierboven vind je een tweetal tips die deze oplossing voorstellen en uitwerken. Dit onderwerp vind je in deze cursus terug bij 4 **Het gebruik van een policy bij beheerstaken** op pagina III-33 en wordt hier verder niet meer besproken.
- Via de **rechten** van **gebruikers** en **groepen**. Deze werkwijze is tijdens de lessen gedemonstreerd en hieronder verder toegelicht.

2.10.2 De toegangsbeperking via bestandsrechten

De eenvoudigste manier om de **toegang** tot een **softwarepakket** te beperken, is te werken met **gebruikersrechten** zoals je op de onderstaande figuur 2.14 ziet.

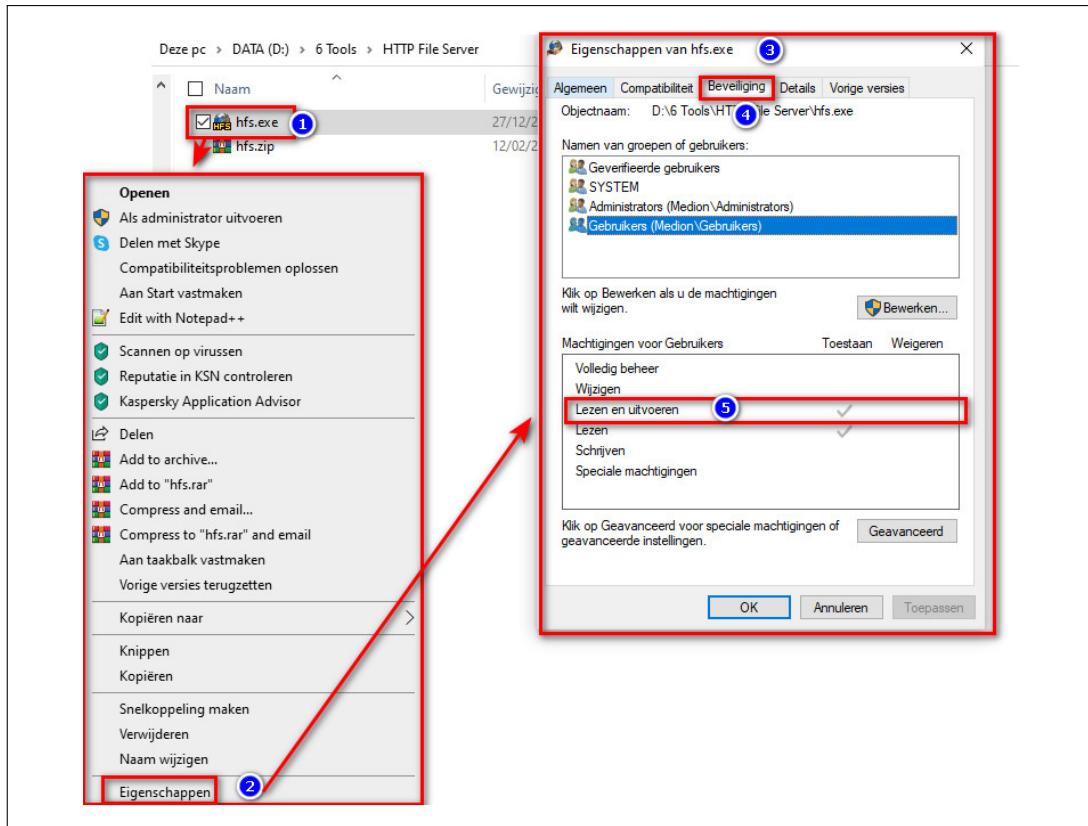
Als **voorbeeld** vind je het programma **hfs.exe** (zie **cijfer 1**). Je maakt gebruik van het **context-menu** en klikt op **Eigenschappen** (zie **cijfer 2**). Een nieuw venster wordt geopend, zoals je ziet bij **cijfer 3**.

Je kiest het tabblad **Beveiliging** (zie **cijfer 4**) en je krijgt een overzicht van de verschillende **gebruikers** en **groepen** en hun rechten op de bestanden.

We zijn in het bijzonder geïnteresseerd in het recht **lezen en uitvoeren**. In het **grijs** staat een **vinkje** bij **toestaan** (zie **cijfer 5**).

Zoals je in eerdere hoofdstukken reeds leerde, is jouw uiteindelijk recht het **resultaat** van de **rechten** die aan **jouzelf** en aan de **groepen** waar je **lid van bent**, gegeven zijn. Heb je ergens het recht **lezen en uitvoeren** gekregen, dan is dat je resulterend recht en kan je het programma **uitvoeren**.

Je herinnert je wellicht ook dat een **vinkje** bij **weigeren** betekent dat je het **recht** (in dit geval om uit te voeren) **niet** hebt, ook niet als je het recht via een of meerdere groepen zou gekregen hebben.



Figuur 2.14: Toegangsbeheer via bestandsrechten

Maak je gebruik van **FAT** dan is het **niet mogelijk** om de **toegang** tot **uitvoerbare programma's** op **deze manier** te regelen.

2.10.3 Het labo

In de klas heb je een analoog labo uitgevoerd.

Opdracht 48

Als **beginsituatie** zorg je voor **minstens 2** gebruikers en een **uitvoerbaar bestand**.

Via het beheer van de rechten zorg je ervoor dat de ene gebruiker wel en de andere gebruiker niet het recht heeft om het bestand uit te voeren.

Vergeet niet dat de groep **iedereen** ook echt **iedereen** bevat, dus ook de twee gebruikers van dit voorbeeld. Je mag ook niet vergeten dat je **lezen en uitvoeren** voor de groep **iedereen niet** mag **weigeren** omdat **niemand** dan nog het bestand kan uitvoeren.

Opdracht 48: Toegangsbeheer via de rechten op bestanden

2.11 Het gebruik van het logboek



3.3.7 *Bepalen welke gebeurtenissen op een netwerk automatisch geregistreerd worden in een logboek en een logboek raadplegen en interpreteren.*



<https://www.ct.nl/workshops/logboeken-de-indicator-voor-problemen-met-windows/>



<https://pcmweb.nl/artikelen/windows-10/windows-troubleshooting-met-logboeken/>



<https://www.windows-helpdesk.nl/logboeken/>

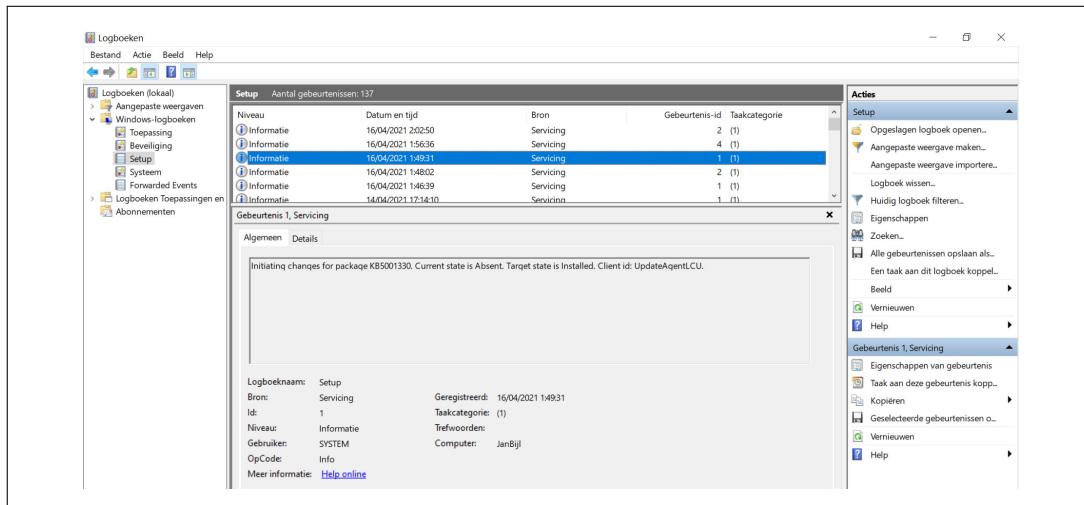
2.11.1 Het openen van de logboeken

Je **opent** het **logboek** met het commando `logb`, zoals je hieronder ziet:

1 `logb`

Listing 2.1: Het commando om het logboek te openen. Je gebruikt **CLI**

Je bekomt dan onderstaand figuur 2.15



Figuur 2.15: Het logboek

2.11.2 Zoeken naar fouten in de diverse logboeken

Je zoekt naar **gebeurtenissen** van het **type: Kritiek** en **Fout**. Je zoekt in de eerste plaats bij **Windowslogboeken / Systeem'**



<http://www.eventid.net/> kan je helpen bij het beheer van alle fouten

2.12 Wat moet je weten en/of kunnen?

- ? Open een gegeven Windows Logboek
- ? Controleer of je computer door een externe onderneming wordt beheerd
- ? Verander de locatie van een of meerdere onderdelen van het gebruikersprofiel

3 Het register

3.1 Toelichting bij dit hoofdstuk over het registergebruik

In dit cursusdeel over het gebruik van het **register** leer je hoe je op een vlotte manier de registerbestanden kan back-uppen en terugzetten, en hoe je aanpassingen op een veilige manier aanbrengt. Ook op andere plaatsen in deze cursus vind je instructies over registeraanpassingen.

3.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

-  2.2.4 *De betekenis van de belangrijkste instellingen van het besturingssysteem toelichten en hun draagwijdte correct inschatten.*
-  2.2.9 *Een aantal belangrijke bestanden en mappen lokaliseren onder meer systeem- en gebruikersmappen.*

3.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.

-  <https://www.schoonepc.nl/optim/register.html>
-  <https://home.hccnet.nl/h.dalmolen/Computer/Registry.htm>
-  <https://support.microsoft.com/nl-nl/topic/registersubsleutels-en-waarden-toevoegen-wijzigen-of-verwijderen-met-behulp-van-een>
-  <https://ss64.com/nt/syntax-variables.html>
-  <https://superuser.com/questions/111311/where-are-registry-files-stored-in-windows>

3.4 Basisbegrippen

Begrip	Omschrijving
ini-bestand	Een ini-bestand is een bestand met extensie ini waarin programma-instellingen bewaard worden. Deze manier van werken is nu bijna uitsluitend bij portable programma's
portable programma	Een portable programma is een programma dat je niet moet installeren maar enkel uitpakken in een voorafgekozen map. Het programma brengt geen aanpassingen aan het register aan. Voor een aantal portable programma's moet je beheersrechten hebben om ze te kunnen gebruiken.
SZ	SZ , voluit zero string is tekenreeks die bij C# altijd op 0 eindigt. Dit begrip wordt gebruikt bij registervariabelen (zie verder)

Tabel 3.2: Overzicht van de basisbegrippen

3.5 De onderdelen van het register

Terwijl vroeger vooral via **ini-bestanden instellingen** bewaard worden, is dat nu enkel nog het geval bij **portable programma's**.

3.5.1 De verschillende registerhives

In de onderstaande tabel 3.3 vind je de verschillende onderdelen van het register.¹

Hive	Voluit	Omschrijving
HKCR	HKEY_CLASSES_ROOT	Deze registersleutels koppelen bestandstypen aan de juiste programma's . Deze registersleutel, HKCR, is een van de subsleutels HKLM_SOFTWARE_Classes en HKCU_SOFTWARE_Classes . Uiteindelijk is deze sleutel een onderdeel van HKEY_LOCAL_MACHINE
HKCU	HKEY_CURRENT_USER	Deze registersleutel bevat de configuratiegegevens van de ingelogde gebruiker . Deze registersleutel is een onderdeel van HKEY_USERS .
HKLM	HKEY_LOCAL_MACHINE	Deze registersleutel bevat algemene gegevens voor de configuratie van de computer, onafhankelijk van het ingelogde gebruikersaccount. Deze registersleutels zijn de meest gebruikte. Deze registersleutel is een van de twee basis-sleutels .
HKU	HKEY_USERS	Deze registersleutel bevat de informatie over alle gebruikers van het computersysteem, al dan niet reeds eerder aangelogd. Deze registersleutel is een van de twee basissleutels
HKCC	HKEY_CURRENT_CONFIG	Deze registersleutel bevat de gegevens van het gebruikte hardwareprofiel . Er is er maar één terzelfder tijd actief . Deze registersleutel is een kopie van HKLM_SYSTEM_CurrentControlSet_Hardware Profiles_Current .

Tabel 3.3: De onderdelen van het register

¹<https://www.computerhope.com/jargon/r/registry.htm>, geconsulteerd op 2021-04-16

3.5.2 De gegevenstypes van het register

Hieronder vind je een overzicht van de verschillende gegevenstypes in het register.

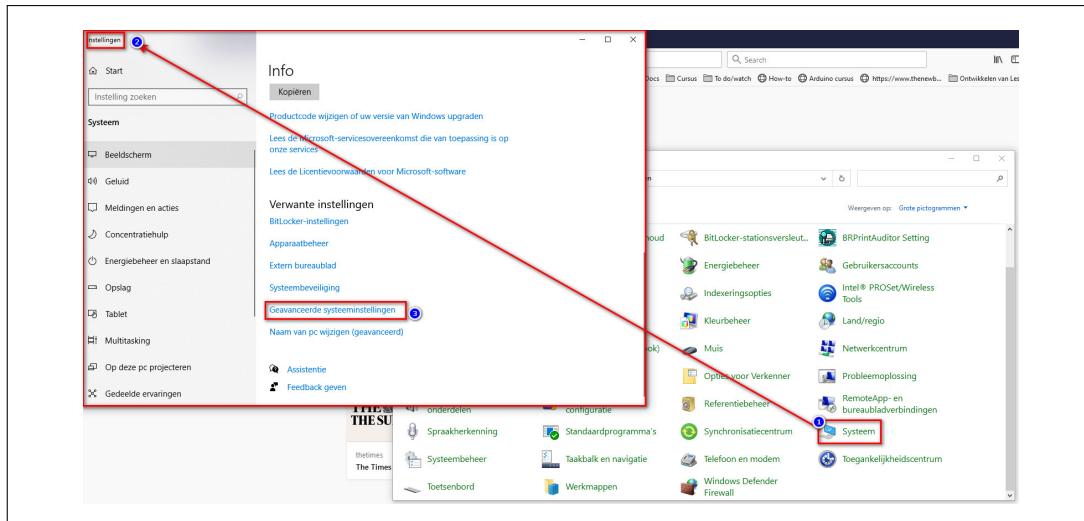
Naam	Type	Omschrijving
REG_SZ	String	Tekst voor de opslag van een tekenreeks , waaronder een pad naar een map of bestand. Dit gegevenstype komt het meest voor
REG_MULTI_SZ	Array van string	Een reeks met telkens een tekenreeks in elke cel.
REG_EXPAND_SZ	Expanded string	Een tekenreeks met een systeem- of omgevingsvariabele dat door de actuele waarde vervangen wordt. Zie verder voor een overzichtslijst..
REG_BINARY	Bit	Binaire waarden, 0 en 1
REG_DWORD	DWORD waarde	Een 32 bits tekenreeks , om te vormen tot decimale of hexadecimale waarde.
REG_QWORD	QWORD waarde	Een 64 bits tekenreeks , om te vormen tot decimale of hexadecimale waarde.

Tabel 3.4: De verschillende gegevenstypes van het register

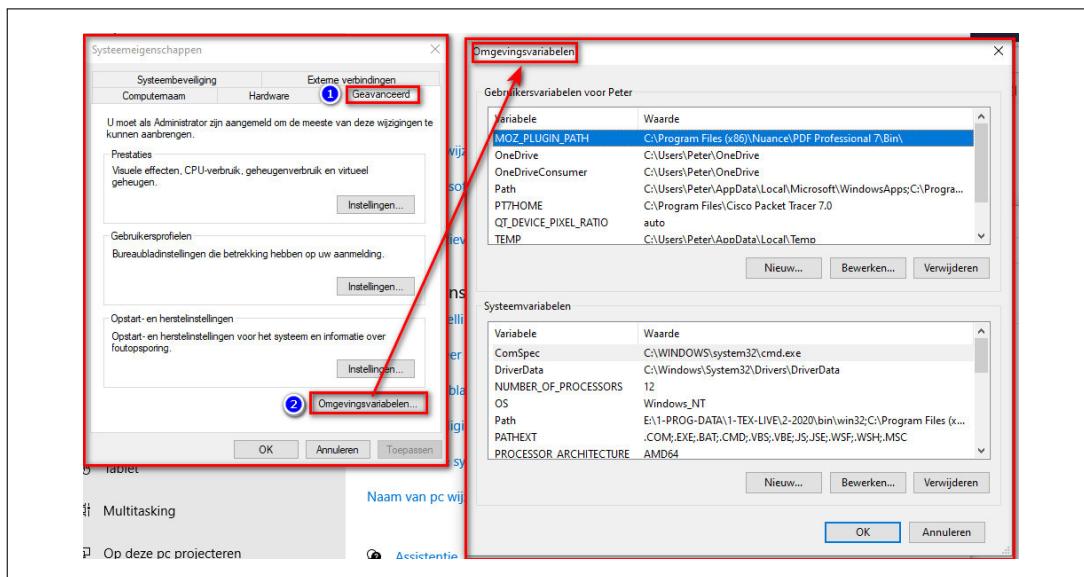
3.5.3 De omgevingsvariabelen

De **omgevingsvariabelen** vind je bij bij **Windows instellingen**. Ga je via het **configuratie-scherm** wordt je doorgestuurd naar de **Windows Instellingen**, zoals je ziet op figuur 3.1 hieronder bij het **cijfer 1**.

Je kiest voor **Geavanceerde systeemininstellingen**, bij het **cijfer 2**. Je bekomt dan een **detaillscherm** voor de **systeemeigenschappen**. We kiezen het tabblad **geavanceerd** (zie **cijfer 1**) en vervolgens **omgevingsvariabelen** (zie **cijfer 2**).



Figuur 3.1: De syteemininstellingen



Figuur 3.2: de verschillende mogelijkheden

Op de rechterkant van de bovenstaande figuur 3.2 zie je dan de verschillende variabelen. Je kan je eigen variabelen toevoegen en verwijderen.

3.5.4 De systeemvariabelen

Een overzichtslijst van de **systeemvariabelen** vind je onder andere op <https://ss64.com/nt/syntax-variables.html>. Hieronder zijn een aantal van de **belangrijkste systeemvariabelen** opgeliist.

Sleutel	Betekenis
%SYSTEM%	De installatiemap binnen de Windows installatie waar systeembestanden te vinden zijn.
%windir%	De gebruikersvariable gelijk aan de installatiemap van Windows, maar door de gebruiker te veranderen.
%SystemRoot%	De installatiemap van Windows en vaak gelijk aan c:\Windows? . Deze variabele is niet wijzigbaar.
%username%	De gebruikersaccount van de aangemelde gebruiker

Tabel 3.5: Overzicht met aantal systeemvariabelen bij Windows

3.6 De labotaken

Bij het werken met het register maak je best eerst een **backup** van het register.

Welke tools kan je gebruiken?

- <http://www.nirsoft.net/utils/regscanner.html> om het register te onderzoeken
- `regedit.exe` om het register te onderzoeken en zo nodig te bewerken
- <https://home.hccnet.nl/h.dalmolen/Computer/File-management.htm#winmerge> met het programma **winmerge** om **twee tekstbestanden** met elkaar te vergelijken, bijvoorbeeld de back-up van het register, voor en na een aanpassing
- <https://www.mindgems.com/products/Folder-Size/Folder-Size-Download.htm> om de grootte van mappen en bestanden te controleren.

3.7 Wat moet je weten en/of kunnen?

Dit deel wordt nog verder aangevuld met concrete labo-opdrachten.

- ? zoek een **omgevingsvariabele** op en zo nodig pas de omgevingsvariabele aan of voeg een omgevingsvariabele toe
- ? Noteer de betekenis van een registerhoofsleutel
- ? Noteer de betekenis van een bepaald gegevenstype in het register

4 Het gebruik van een policy bij beheerstaken

4.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

Dit hoofdstuk bespreekt het gebruik van **policy** voor het beheer van **gebruikersgebonden** en/of **machinegebonden instellingen**.

4.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

- 🎯 2.2.3 *Het belang van en de mogelijkheden om het client besturingssysteem up-to-date te houden toelichten.*
- 🎯 2.2.4 *De betekenis van de belangrijkste instellingen van het besturingssysteem toelichten en hun draagwijdte correct inschatten.*

4.3 Het groepsbeleid op een Windows 10 Home editie

Op een **Windows 10 Home editie** kan je normaal gesproken **geen groepsbeleid** beheren. Er is wel een oplossing, door **Menno Schoone** uitgelegd en door **Itechtics** ontwikkelde tool.¹

Op <https://www.schoonepc.nl/windows10/gpedit-activieren.zip> vind je een bestand dat je moet uitvoeren om op een **home** editie toch met **groepsbeleid** te kunnen werken.

4.4 Het groepsbeleid starten

Je start de **editor** van het **groepsbeleid**, bijvoorbeeld door de toetsencombinatie **[WINDOWS][R]** en dan het bevel **gpedit.msc**. Vergeet de extensie **msc** niet, want anders lukt dit commando niet.

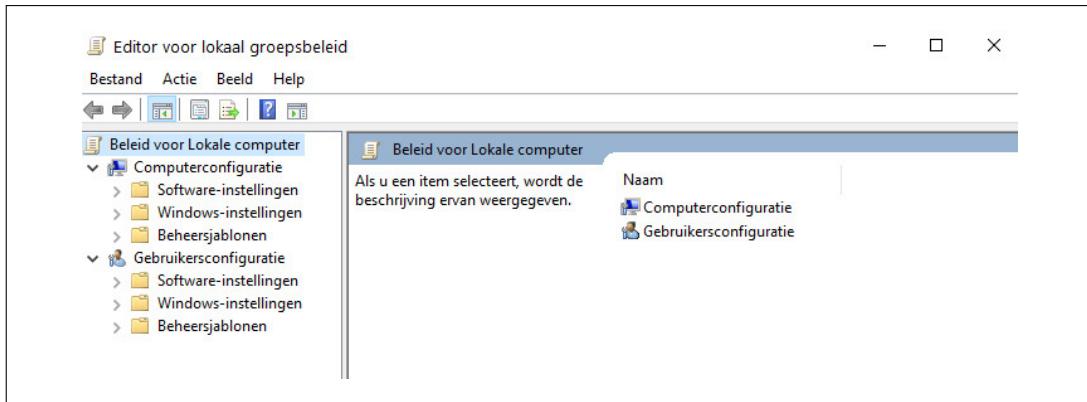
¹ `gpedit.msc`

Listing 4.1: Het groepsbeleid starten via CLI

Je bekomt vervolgens de figuur 4.1 hieronder, waar je duidelijk twee delen in ziet:

- **Computerconfiguratie**
- **Gebruikersconfiguratie**

¹<https://www.itechtics.com/easily-enable-group-policy-editor-gpedit-msc-in-windows-10-home-edition/>, geconsulteerd op 2021-04-16



Figuur 4.1: Het beginscherm van het groepsbeleid

4.5 De labotaken

In andere hoofdstukken vind je diverse aanpassingen.

4.6 Wat moet je weten en/of kunnen?

- ? De editor voor het groepsbeleid kunnen gebruiken voor een gegeven aanpassing door te voeren

5 De architectuur van Windows 10

5.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

In dit hoofdstuk over de **architectuur** leer je meer wat er 'onder de motorkap' van Windows 10 gebeurd. Je hebt in een vorig deel van deze cursus, meer bepaald bij 1.8 **De architectuur van een besturingssysteem** op pagina I-19 reeds een eerste **inleiding** gehad op de **architectuur van een besturingssysteem**

5.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

-  2.1.4 Aan de hand van een eenvoudig didactisch model de modulaire architectuur van een actueel besturingssysteem toelichten.

5.3 Achtergrondinformatie en voorkennis

Om je in deze leerstof in te werken, vind je hieronder de verwijzing naar een aantal YouTube filmpjes en/of internetpagina's.

-  https://www.youtube.com/watch?v=9GDX-IyZ_C8
 -  http://cis2.oc.ctc.edu/oc_apps/Westlund/xbook/xbook.php?unit=04&proc=page&numb=9
 -  <https://medium.com/@songchai.d01/basics-of-windows-shellcode-writing-7465f329cf19>
 -  <https://www.world-today-news.com/anatomy-of-windows-10x-the-most-detailed-analysis-c>
 -  https://en.wikipedia.org/wiki/Architecture_of_Windows_NT
 -  <https://www.youtube.com/watch?v=XXPB120J22w> om de verschillen in structuur vlot te begrijpen
 -  <https://www.groovypost.com/howto/windows-10-edition-architecture-build-your-install/>
 -  <https://www.slideshare.net/Stacksol/windows-architecture-explained-by-stacksol>

5.4 De architectuur van Windows 10

Je hebt reeds in vorige hoofdstukken, zie pagina I-19 en verder, over de **architectuur** van **besturingssystemen** geleerd. In dit hoofdstuk wordt die kennis nu op **Windows** toegepast.

Bij het uitwerken van dit cursusdeel is gekozen voor een vereenvoudiging. Meer details krijg je in het hoger onderwijs, wanneer nodig.

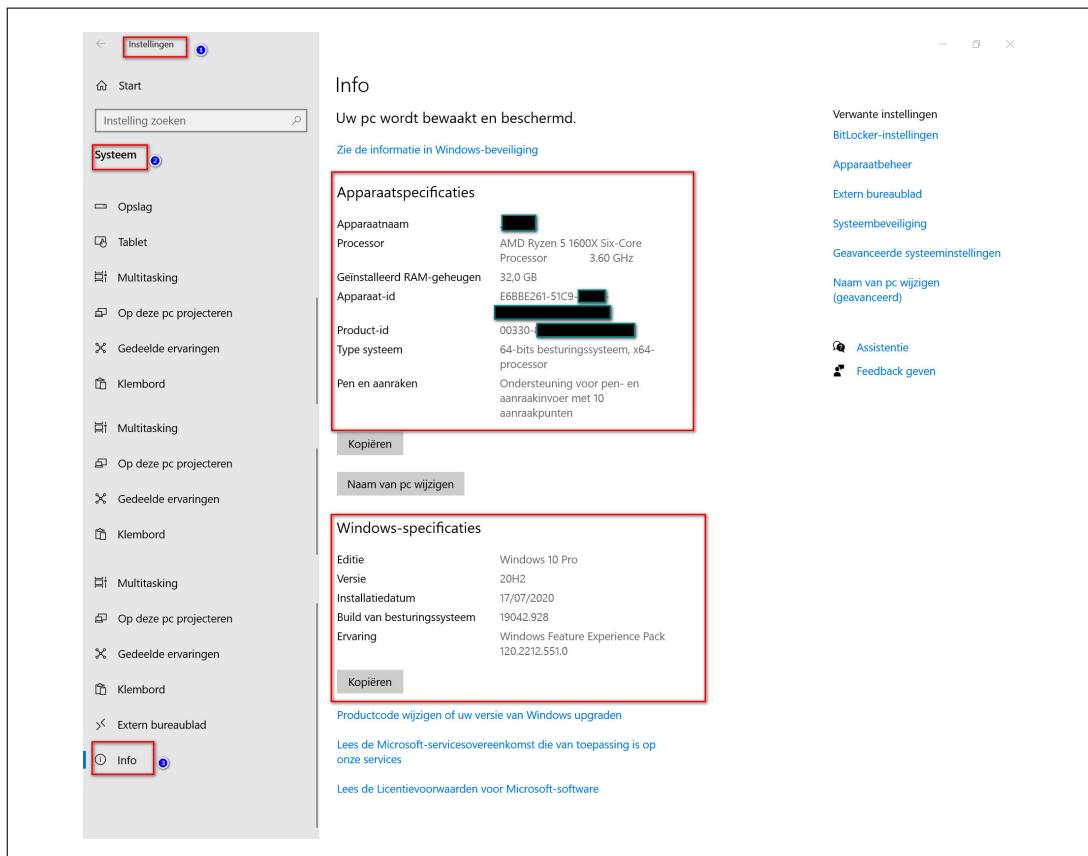
5.4.1 De gebruikte Windows versie controleren

De **windows versie** kan je controleren met het commando `winver`, zoals je hieronder kan zien. Je kan het analoog via het menu

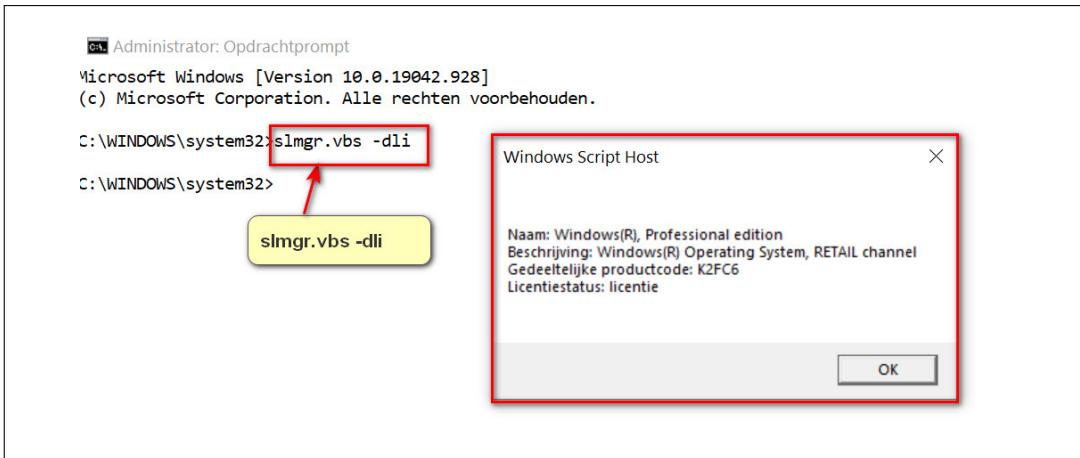
1 `winver`

Listing 5.1: De gebruikte Windows versie controleren via CLI

Via de **Windows instellingen** (zie cijfer 1) -> **Systeem** (zie)Cijfer 2) ->**info** (zie cijfer 3) krijg je de informatie zoals je op de figuur 5.1 hieronder kan zien.



Figuur 5.1: Systeeminformatie



Figuur 5.2: Systeeminformatie

5.5 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na afloop van dit cursusdeel moet je volgende vragen kunnen beantwoorden:

- labo: controleer de windows versie *tip: je gebruikt het commando winver*
- Bespreek de betekenis van de volgende commando's **winver**, **slmgr.vbs**

Pagina voor eigen notities.

Deel IV

Projecten en taken

1 Het overzicht van taken en toetsen

1.1 Overzicht van taken en toetsen in 5 NIT (Beheer)

In de onderstaande tabel vind je het overzicht van de taken en toetsen. Dit blad, aangevuld met je klasnummer, naam en behaalde quatering, dien je samen met de taken en toetsen in. De behaalde quatering vul je zelf aan. Minimaal zet je een kruisje in de correcte kolom.

- **OV** : onvoldoende - niet geslaagd voor deze evaluatie.
- **OK** : voldoende

Nr. Naam:

Nr	Indienen op	Onderwerp	Toelichting	Taak	Toets	Max.	OV	OK

Pagina voor eigen notities.

2 Het gebruik van virtuele machines

2.1 Testen in alle veiligheid

Op school leer je werken met een nieuw besturingssysteem zoals Linux of Windows server 2019 of wil je experimenteren met bepaalde Windows 10 of 11 instellingen. Thuis moet je ook kunnen oefenen maar zonder risico voor eigen computerapparatuur. Je kan dit bereiken door bv een oudere computer speciaal voor dergelijke experimenten te reserveren maar niet iedereen heeft die luxe.

Op school zal je leren werken met een **virtuele machine**: dat is een 'computer binnen een andere computer (*de gastheer*)'. Een virtuele machine is een fictieve computer die dank zij een computerprogramma zoals Virtual Box of VMware draait op een fysische computer. De virtuele machine gebruikt bronnen (zoals processor, harde schijf ruimte, geheugen) van de fysieke computer en bestaat uit een of meerdere bestanden op de harde schijf van de fysieke computer. Op school gebruiken we hiervoor de gratis versie **VMware Workstation Player**)

Een **virtuele machine** is een afzonderlijke werkomgeving waarbinnen een eigen besturingssysteem of een toepassingsprogramma kan functioneren.¹. Er zijn drie accenten bij het gebruik:

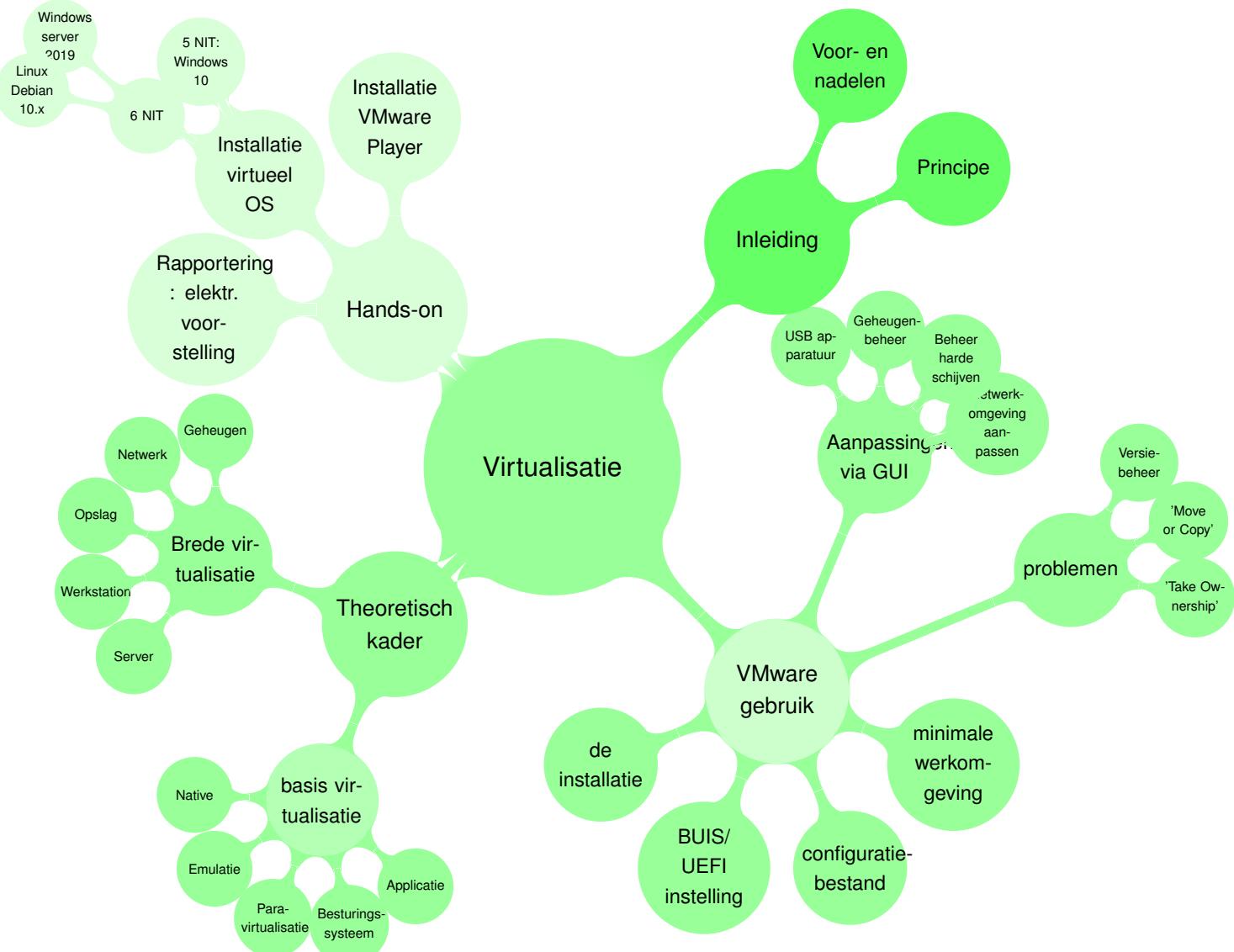
- zo efficiënt mogelijk gebruik maken van systeembronnen door bijvoorbeeld een of meerdere fysieke computers te vervangen door virtuele machines op eenzelfde gastheer
- het minimaliseren van gebruikskosten zoals de stroomkosten
- het optimaliseren van systeembeheer en beveiliging

2.2 Samenvatting van dit hoofdstuk

Na een **inleiding**, krijg je een **theoretisch kader** over het **principe van virtualisatie**, zowel in de **brede** betekenis van het woord als toegepast op virtualisatie van een **besturingssysteem**. Daarna krijg je een overzicht van het **gebruik** van **VMware** met de meest voorkomende problemen. Het cursusdeel sluit af met een **thuisinstallatie** van VMware en een besturingssysteem zoals Windows 10 of Windows server 2019.

De figuur hieronder toont je de structuur van dit hoofdstuk.

¹http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/129483/12/12_chapter%207.pdf



2.3 Voor- en nadelen van virtualisatie



3.1.19 *De voor- en nadelen van virtualisatie van clients en servers toelichten.*

Het gebruik van virtualisatie heeft zowel voor- als nadelen. Tracht de tabel aan te vullen via een gerichte Internetzoektocht. Vergeet niet de correcte bronvermelding.^{2 3}

Voordelen	Nadelen
Flexibel en dus efficiënter gebruik van systeembronnen, zoals CPU, geheugen en opslagcapaciteit	Wildgroei aan te beheren servers want door de eenvoud om een virtuele server op te starten, is er gevaar dat er teveel virtuele servers draaien om het geheel nog efficient te overzien
Vereenvoudigd beheer van verschillende servers vanop één computertoestel	Performant netwerk is nodig. Je werkt immers niet meer lokaal maar via het netwerk op een virtuele server, of bij uitbreiding, in de cloud
Automatisatie van routinetaken	Licentiebeleid bij virtualisatie is niet altijd vanzelfsprekend.

Tabel 2.1: Overzicht van de voor- en nadelen van het gebruik van virtualisatie



Noteer zowel twee voordelen als twee nadelen van het werken met virtualisatie. Vul aan met je eigen ervaring

²<https://nl.mobbybusiness.com/2423pros-and-cons-of-virtualization>, geconsulteerd op 2019/07/09

³<https://www.techzine.be/blogs/33101/de-voor-en-nadelen-van-virtualisatie.html>, geconsulteerd op 2019/07/09

2.4 Theoretische achtergrond

Er zijn verschillende soorten virtualisatie, elk met een eigen invalshoek. In dit cursusdeel worden verschillende soorten van virtualisatie toegelicht.

2.4.1 Containers als alternatief

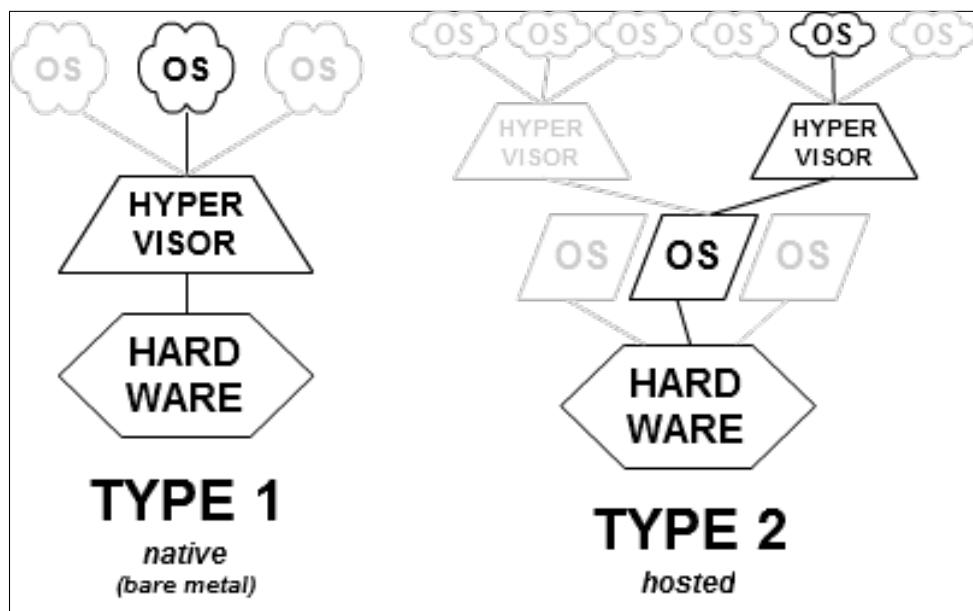
Virtualisatie is een vlag (*eine term*) die verschillende ladingen dekt. Onlangs spreekt met ook van **containers** zoals **Dockers**⁴. Het uittesten van containers wordt een project voor 6 NIT, gepland in de loop van het tweede semester.

2.4.2 Baisonderscheidl native/bare-metal of hosted

Wikipedia^a maakt een hoofdonderscheid tussen twee types van virtualisatie:

- type 1: **native or bare-metal hypervisors** Deze hypervisors grijpen dadelijk op de hardware van de gastheer voor het beheer van de virutele machine. Een voorbeeld van Microsoft is Hyper-V.
- type 2: **hosted hypervisors** . Deze hypervisors zijn niets meer dan een toepassingsprogramma dat op een klassiek besturingssysteem draait zoals elk ander programma. De virtuele machine is niets meer dan een draaiend proces op de gastcomputer. Voorbeelden zijn: VMware Workstation, VMware Player, VirtualBox voor Linux en MS Windows. Parallels Desktop is voor Mac.

^a<https://en.wikipedia.org/wiki/Hypervisor>



Figuur 2.1: Twee types van virtualisatie

Wij gebruiken type 2 van virtualisatie.

⁴<https://www.docker.com/>

⁵<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15873551>, geconsulteerd op 2019-07-09

In de praktijk is het niet altijd eenvoudig om een zuiver onderscheid tussen beide types te maken en merkt men mengvormen op: zo werkt de Kernelbased virtual machine (KVM) onder Linux als een type 1 hypervisor omdat van het rechtstreeks inbouwen van deze modules in de kernel maar anderzijds draaien ook andere toepassingsprogramma's op de gastcomputer en is er zo competitie bij het gebruik van de systeembronnen van de gastcomputer. Om die laatste reden is deze vorm van virtualisatie dan eerder een type twee.

2.4.3 Virtualisatie in een breder kader

Naast het gebruik van virtuele machines, zijn er ook andere onderdelen van de computerinfrastructuur die je virtueel kan maken. Hieronder volgt een opsomming van diverse accenten bij virtualisaties, die ruimer is dan alleen maar de 'virtuele computer'. De opsomming is genomen uit het projectwerk van **Michel Van Scharen en Wouter Van den Bossche**.⁶

2.4.3.1 Geheugen virtualisatie

In een hedendaagse pc is de grootte van het werkgeheugen meestal tussen de 4 GB en de 16 GB. Vaak is dit onvoldoende en wordt een deel van de harde schijf als bestand (bij Windows) of een afzonderlijke partitie (bij Linux) als wisselbestand of swapfile / swappartition gebruikt. De toegang tot dit virtueel geheugen is trager dan de toegang tot het werkgeheugen (RAM) maar het vermindert dat de computer faalt als het fysisch geheugen onvoldoende is.

Als je met meer dan één virtuele machine op eenzelfde gastheer werkt, dan kan je dat fysisch geheugen ook virtualiseren zodat het door de verschillende virtuele machines als reeel geheugen kan gebruikt worden in functie van de noden.

2.4.3.2 Netwerkvirtualisatie

In de module **netwerken** leren we wat Virtuele Lokale netwerken (**VLAN**) zijn. Dit zijn voorbeelden van externe netwerkvirtualisatie.

Bij het gebruik van virtuele machines, passen we de techniek van **interne netwerkvirtualisatie**. Bij de keuze van 'Local host' of 'LAN' als instelling van de netwerkkaart, dan ontstaat geen echt verkeer op het netwerk maar blijft alle netwerkcommunicatie beperkt tot de lokale communicatie tussen virtuele machine(s) onderling en met het gastbesturingssysteem.

2.4.3.3 Opslagvirtualisatie

Bij **opslagvirtualisatie** is er een laag tussen het fysieke opslagmedium (bv de harde schijf) en het besturingssysteem. Het is niet meer nodig dat het opslagmedium fysisch verbonden is met de computer (zoals bij Direct Attached Storage of **DAS**) maar kan op een andere locatie fysisch opgeslagen worden, zoals bij Storage Area Network (**SAN**)

⁶Michel Van Scharen Module en Wouter Van den Bossche , *Uitwisselbaarheid van Virtuele Machines tussen de Servervirtualisatieplatformen Xenserver (Citrix) en Hyper-V (Microsoft)*, projectwerk voor opleiding HBO5 Informatica cvo VTI schooljaar 2010-2011

2.4.3.4 Werkstation virtualisatie

De **werkstation virtualisatie** is de klassieke vorm van virtualisatie. Hierbij is het mogelijk om op een gastcomputer meer dan één besturingssysteem terzelfde tijd laten functioneren. (Het besturingssysteem van) de virtuele machine communiceert niet rechtstreeks met de hardware van de gastcomputer maar via de software.

2.4.3.5 Servervirtualisatie

De **servervirtualisatie** is een virtualisatie waarbij diverse serverdiensten op een virtuele machine uitgevoerd worden, en vaak ook afzonderlijk: één serverdienst per virtuele machine.

2.4.4 De virtualisaties van een computersysteem

In het sleutelboek [48] maakt Marc Goris het onderstaand onderscheid.

2.4.4.1 Native virtualisatie

Bij **native virtualisatie** maakt de virtuele machine rechtstreeks gebruik van de processor van de gastheer. Het levert goede prestaties op maar het virtueel besturingssysteem moet geschikt zijn voor die processor. Dit betekent bv dat een besturingssysteem zoals voor een mainframe niet overweg kan met de processorinstructies van een gewone pc en dus niet op die manier kan geïnstalleerd worden op de virtuele machine.

2.4.4.2 Emulatie

Bij **emulatie** wordt een volledige computer, inclusief processor, na gebootst (*geëmuleerd*). Op die manier kan je gelijk welk besturingssysteem virtueel gebruiken maar het is erg belastend voor de gastheer. Een voorbeeld is **Bochs** <http://bochs.sourceforge.net/>.

Strikt genomen is emulatie geen vorm van virtualisatie maar staat er los van.

2.4.4.3 Paravirtualisatie

Bij **paravirtualisatie** maakt de virtuele machine rechtstreeks gebruik van niet alleen de processor, zoals bij native virtualisatie, maar ook van geheugen en harde schijfruimte. Het besturingssysteem voor zowel de virtuele machine als de gastheer moeten voor dezelfde hardware ontwikkeld zijn. Een bijkomende eis is dat de broncode van het besturingssysteem moet vrijgegeven zijn. In de praktijk kan je deze virtualisatie met Linuxbesturingssystemen uitvoeren.

Paravirtualisatie is een speciaal geval van bare-metal virtualisatie.

2.4.4.4 Besturingssysteemvirtualisatie

Bij **besturingssysteemvirtualisatie** delen het besturingssysteem van virtuele machine en van gastheer dezelfde kernel. Voor deze virtualisatie kan je , zoals bij paravirtualisatie, Linux gebruiken maar met bijkomende eis dat het besturingssysteem van virtuele machine én van gastheer dezelfde (Linux-)kernelversie gebruiken.

2.4.4.5 Applicatievirtualisatie

Bij **applicatievirtualisatie** draait de gebruikte toepassing in een virtuele, afgeschermd omgeving. Deze techniek wordt onder de naam van **sandbox** toegepast bij anti-malwareprogramma's om mogelijks schadelijke software in een afzonderlijke omgeving uit te voeren en alle niet expliciet toegewezen systeembronnen zijn dan niet toegankelijk voor het uitgevoerde programma.

2.4.5 Besluit

In functie van de context waarin je werkt, heeft de term **virtualisatie** verschillende betekenissen. De voornaamste staan hierboven. In het vervolg van de cursus beperken we ons tot het praktisch gebruik van **VMWare player**.

2.5 Praktijkervaring met VMWare

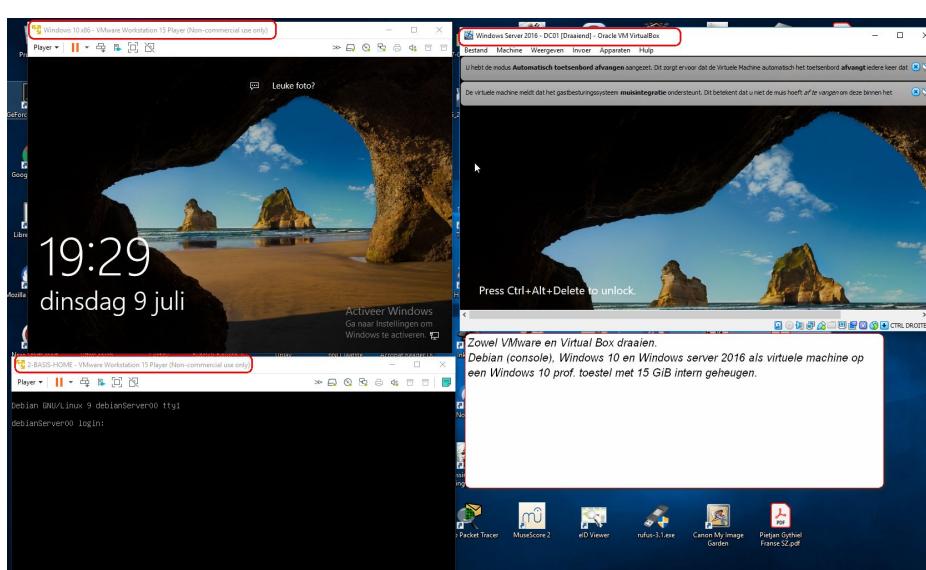
De voor- en nadelen van virtualisatie van clients en servers, kan je het best ervaren door de praktijk. We gebruiken tijdens de lessen in het 5^{de} jaar een virtuele omgeving met Windows 10. In het 6^{de} jaar gebruik je de virtualisatie voor de server (Windows server 2019 en Linux Debian 10.0, en bij voldoende systeembronnen, samen met de virtualisatie van de client. Ook in de laboklas proberen we met een Linux host de virtualisatie uit.

Er wordt van de leerling een actieve kennis verwacht van de basisconfiguratie van VMware. De installatie zelf voer je thuis uit en eventueel in de laboklas.

Een vergelijking tussen de diverse virtuele omgevingen vind je bijvoorbeeld bij <http://heather.cs.ucdavis.edu/~matloff/vm.html>

Op school hebben we de keuze gemaakt om VMware (workstation) Player te gebruiken. De discussie **Virtual box** of **VMware** is in het voordeel van **VMware** geëindigd. De installatie van beide programma's levert performantieverlies of mogelijk conflicten op. Dit is de ervaring van ICT op school en de hoofdreden van slechts een van beide te gebruiken.

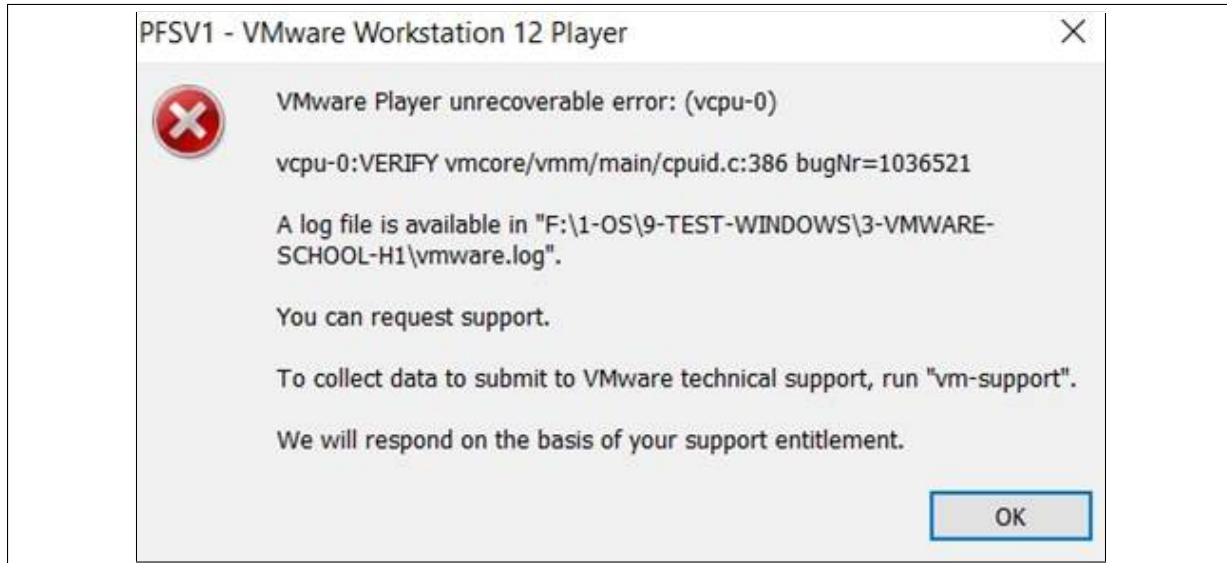
Op de pc van de lesgever thuis staan zowel VMWare Workstation Player als Virtual Box en het werkt zonder problemen, zij het dat zelden of nooit beide programma's terzelfder tijd gebruikt worden. Als leerling heb je ook de keuze maar voor een vlotte uitwisselbaarheid van virtuele machines tussen school en thuis, wordt je toch sterk aangeraden om **VMware** te gebruiken.



Figuur 2.2: Drie draaiende virtuele machine, VMware zowel als Virtual Box

2.5.1 Virtualisatie in BIOS activeren

Om zelf met virtuele machines te kunnen werken, moet je eerst in je BIOS een instelling actief zetten. Zonder deze instelling kan je wel programma's zoals VMware Workstation Player installeren maar je kan geen virtuele machines gebruiken. De figuur hieronder toont je de foutbericht.



Figuur 2.3: De foutbericht bij VMware

Afhankelijk van de processor (Intel of AMD) moet je een andere instructie in de BIOS activeren.

2.5.1.1 Bij Intel processoren

Je moet de instructie **Intel VT-x** activeren.

2.5.1.2 Bij AMD processoren

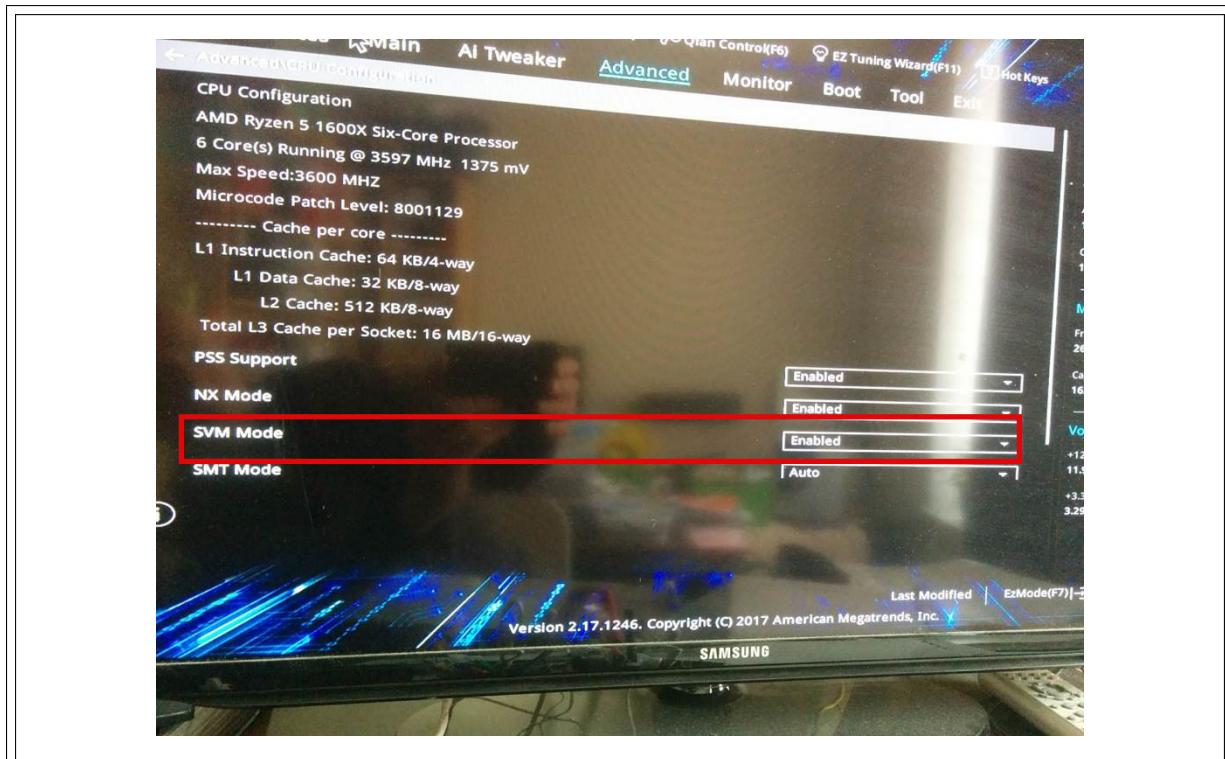
Je moet de instructie **AMD-V** of **SVM** activeren.

Hieronder vind je de schermafbeelding met de nodige aanpassing van de waarde **SVM modus enabled** in de Bios van een AMD computer.

2.5.2 Het configuratiebestand in een notendop

- 🎯 2.2.10 *Het opstartproces van een pc interpreteren en toelichten.*
- 🎯 2.2.11 *Bij probleemsituaties tijdens het opstartproces gericht ingrijpen.*
- 🎯 2.2.12 *Belangrijke waarden in bios interpreteren en eventueel wijzigen bij voorbeeld opstartvolgorde, in- en uitschakelen van on board apparatuur, wachtwoord instellen.*

Als leidraad bij een aantal vragen, vind je hieronder een uittreksel uit het configuratiebestand. Je moet de betekenis van de voornaamste regels kennen. Hiervoor heb je de nodige witruimte. Belangrijk zijn de begrippen: **bootdelay**, **bootvolgorde** en de displaynaam. Let ook op de



Figuur 2.4: De oplossing bij AMD processor (Ryzen):enable SVM

versies van de virtuele machine. Je vindt informatie in onderstaande bronnen <http://www.sanbarrow.com/vmx/vmx-minimal.html>,

lijn 2 : Deze parameter verwijst naar de VMware workstations versies 5 en 5.5. Normaal zal je deze waarde niet moet aanpassen en volstaat het om de volgende parameter wel aan te passen.

lijn 3 : Dit verwijst naar de versie van VMWare. ⁷ De huidige waarde is 16; vroegere waarden zijn 14, 12, 11 en 10. Bij gebruik van een virtuele machine, gemaakt met een recentere versie dan waarop je die wil afspelen, moet je deze parameter veranderen tot bv 12 of 10.

lijn 4 : Deze parameter verwijst naar de **boot vertraging**, uitgerukt in milliseconden.

lijn 5 : Deze parameter verwijst naar de **bootvolgorde**. In dit voorbeeld zal eerst de harde schijf opgestart worden.

lijn 6 : Deze parameter verwijst naar de volgorde waarin de harde schijven moeten afgelopen worden. Dit is vooral van belang bij die virtuele machines met meer dan één harde schijf, zoals in het labo over RAID. Met het gebruik van deze parameter kan je vermijden

⁷<https://kb.vmware.com/s/article/1003746>, geconsulteerd op 2019/07/09

```
1 .encoding = "windows-1252"
2 config.version = "8"
3 virtualHW.version = "14"
4 bios.bootdelay = "20000"
5 bios.bootOrder = "hdd,cdrom,floppy,ethernet5,ethernet2"
6 bios.hddOrder = "scsi0:0,sata0:0,scsi2:2,scsi0:1,ide1:0"
7
8 displayName = "Windows Server 2016-groep12"
9 guestOS = "windows9srv-64"
10 nvram = "Windows Server 2016.nvram"
11 virtualHW.productCompatibility = "hosted"
12 gui.exitOnCLIHLT = "FALSE"
13
14 sound.present = "TRUE"
15 vcpu.hotadd = "TRUE"
16 memsize = "2048"
17 mem.hotadd = "TRUE"
18 scsi0.virtualDev = "lsisas1068"
19 scsi0.present = "TRUE"
20 sata0.present = "TRUE"
21 scsi0:0.fileName = "Windows Server 2016.vmdk"
22 scsi0:0.present = "TRUE"
23 sata0:1.deviceType = "cdrom-image"
24
25 scsi0:1.fileName = "Windows Server 2016-SCSI2-vmdk.vmdk"
26 scsi0:1.present = "TRUE"
27 sata0:0.fileName = "Windows Server 2016-SATA.vmdk"
28 sata0:0.present = "TRUE"
29 ide0:0.fileName = "Windows Server 2016-IDE.vmdk"
30 ide0:0.present = "TRUE"
31 ide0:0.redo = ""
32 sata0:0.redo = ""
33 scsi0:1.redo = ""
34 usb.present = "TRUE"
35 ehci.present = "TRUE"
36 usb_xhci.present = "TRUE"
37 ethernet0.connectionType = "nat"
```

dat het computersysteem wil opstarten van een harde schijf waarop geen bootomgeving geïnstalleerd is.

Lijn 8 : De **displayname** is de vrij te kiezen naam waarmee je virtuele machine in het overzichtslijstje staat. Bij groepsverken zoals de GIP krijg je een verplichte naam.

Lijn 9 : Deze parameter houdt verband met de versie van VMware. Elke versie van VMware heeft een beperkte lijst van 'ondersteunde besturingssystemen'. Je kan echter perfect een besturingssysteem, zoals de laatste Debian 10.0 installeren op een oudere installatie van VMware, alleen zal je niet de keuze hebben om 'Debian 10' te kiezen maar moet je 'Debian 9' selecteren. Op zich heeft dat geen invloed want de keuze zorgt alleen voor dat bepaalde default waarden, zoals de grootte van het werkgeheugen van de virtuele machine. Je kan de waarden zelf nog tijdens de installatie aanpassen.

Als je een virtuele machine, gemaakt op een recentere versie van VMware, afspeelt op een oudere installatie, zal je mogelijk deze waarde moeten aanpassen (*downgraden*). De gemaakte virtuele machine zal dan op die oudere installatie bruikbaar zijn.

Lijn 10 : Deze parameter verwijst naar de naam van het bestand met de **non-volatile random-access memory** en bevat de BIOS instructies. Dit bestand mag je wissen, het wordt automatisch bij de start van de virtuele machine terug aangemaakt.

Lijn 16 : Deze parameter verwijst naar de grootte van het intern geheugen en kan je in blokken van 4KB ook manueel aanpassen. Op school kan het gebeuren dat je deze waarde moet verlagen als er te weinig systeembronnen zijn bij het opstarten van je computersysteem.

Lijn 19 : Deze parameter leert ons dat de SCSI controller nr 0 actief is. Deze parameter op **false** zetten, zorgt ervoor dat alle verbonden harde schijven (bv lijn 21) offline zijn.

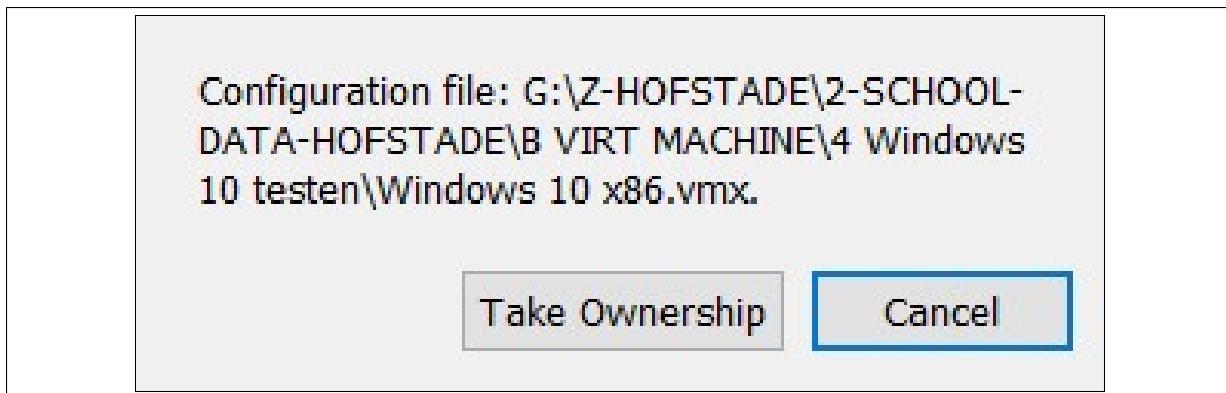
Lijn 21-22 : Deze twee parameters zorgen ervoor dat de virtuele harde schijf **Windows Server 2016.vmdk**, verbonden met controller SCSI:0, actief is.

Lijn 37 : Deze parameter leert ons dat de netwerkkaartinstellingen op **NAT** staan en dus niet op **bridge or host only**. De aanpassing kan via de GUI of rechstreeks in dit bestand.

2.5.3 Own or be owned

Het werken in een virtuele omgeving verloopt niet altijd foutloos. Je vindt hieronder een aantal situaties waarbij je moet beschrijven wat die fout/opmerking betekent. Je motiveert ook je keuze

Bij het opstarten van de virtuele machine krijg je in een welbepaalde situatie onderstaand scherm. Noteer hieronder in welke situatie je dit scherm kan tegenkomen en wat de eventuele aanpassing is die je moet doen.



Oorzaak Er zijn twee mogelijke oorzaken:

- een foutief afgesloten virtuele machine zorgt dat er een aantal mappen en bestanden niet verwijderd zijn. Een voorbeeld is de map met extensie **Ick**
- de gekozen virtuele machine is al actief en per ongeluk wil je die een tweede keer opstarten. Dit kan niet

Remedie Je controleert of de gekozen virtuele machine al opgestart is. Is dit niet opgestart, dan verplaats je de mappen en bestanden met extensie **Ick** naar een map **Archief**.^a

^aHet is veiliger om overbodige bestanden te verplaatsen naar een map zoals 'Archief' dan die bestanden te verwijderen. Als je het verkeerde bestand zou wissen, bestaat immers het gevaar dat je de volledige installatie opnieuw moet doen.

2.5.4 Welke bestanden heb je minimaal nodig?



2.2.9 *Een aantal belangrijke bestanden en mappen lokaliseren onder meer systeem- en gebruikersmappen.*

Hieronder vind je een figuur van de verschillende bestanden voor een virtuele machine van Windows 10 client. Door plaatsgebrek moet je de overbodige bestanden wissen en enkel de noodzakelijke bestanden overhouden.

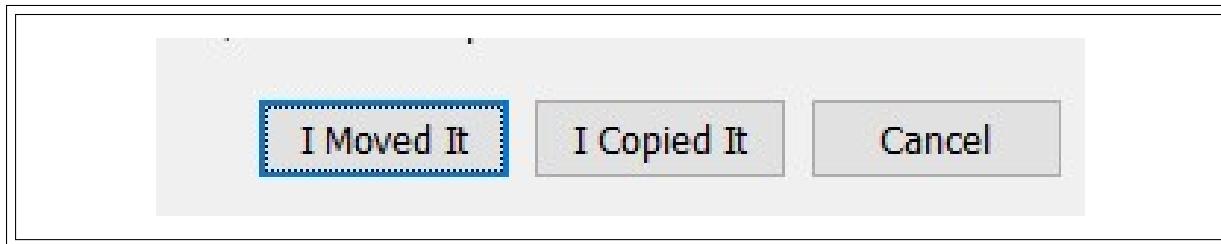
Doorstreep op de onderstaande figuur de overtollige bestanden. Zet aan linkerkant van de noodzakelijke bestanden een pijltje om er de aandacht op te vestigen. In de ruimte onder de figuur noteer je hoeveel bestanden je wilt overhouden. Dat cijfer plaats je in een kader (of omcirkel dat getal). Vervolgens motiveert je eventuele keuzes.

Oplossing: Alle bestanden mogen doorstreept worden, behalve **vmx = controle bestand** en **vmdk=harde schijf bestanden**. Indien de harde schijf gesplitst is en uit meerdere bestanden bestaat, moet je die allemaal ook behouden.

Name	Date modified	Type	Size
caches	07/01/2018 18:34	File folder	
Windows 10 x86.vmx.lck	10/06/2018 20:30	File folder	
vmware.log	05/08/2017 19:28	Text Document	278 KB
vmware-0.log	01/05/2017 15:55	Text Document	309 KB
vmware-1.log	01/05/2017 11:42	Text Document	329 KB
vmware-2.log	31/05/2016 21:49	Text Document	386 KB
Windows 10 x86.nvram	05/08/2017 19:28	NVRAM File	9 KB
Windows 10 x86.vmdk	05/08/2017 19:28	Virtual Machine Di...	28.961.728
Windows 10 x86.vmsd	22/05/2016 17:22	VMSD File	0 KB
Windows 10 x86.vmx	05/08/2017 19:28	VMware virtual ma...	4 KB
Windows 10 x86.vmxn	22/05/2016 21:43	VMXF File	5 KB
Windows 10 x86-f60ce3ad.vmem	31/05/2016 21:15	VMEM File	1.482.752
Windows 10 x86-f60ce3ad.vmss	05/08/2017 19:28	VMware suspende...	258.962 KB

2.5.5 Move or copy?

Bij het werken in een virtuele omgeving, kreeg je af en toe de onderstaande boodschap. Je kan kiezen uit 'move', 'copy' en 'cancel'. Noteer hieronder de onderliggende oorzaak van die keuze.



Noteer hieronder je **motivatie voor een bepaalde keuze**. **wat kies je en waarom kies je dit?**

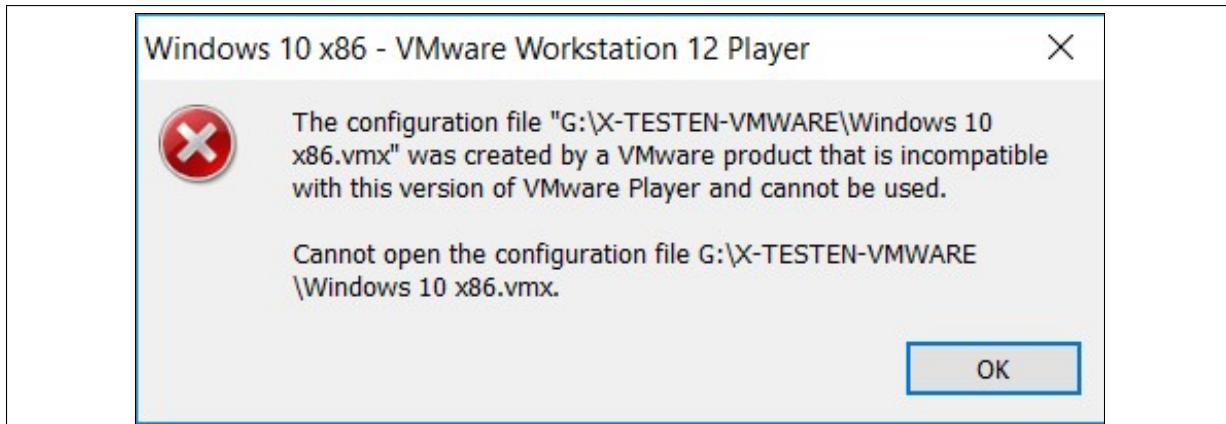
Bij 'copy' krijg je andere netwerkkaartinstellingen dan het oorspronkelijk bestand omdat men wil vermijden dat er twee virtuele machines metzelfde parameters in het netwerk actief zijn.

Kies alleen voor 'move' als je de bestanden verplaatst hebt en dat er geen gevaar bestaat dat een gekopieerde versie ervan op een andere plaats wordt herstart.

2.5.6 Verder werken aan een virtuele machine op een andere locatie

Bij een aantal GIP groepjes vorig jaar lukte het niet om een virtuele machine, thuis gemaakt, op school te gebruiken. Je kreeg onderstaande foutbericht.

Noteer hieronder hoe je dit probleem als nog kon oplossen.

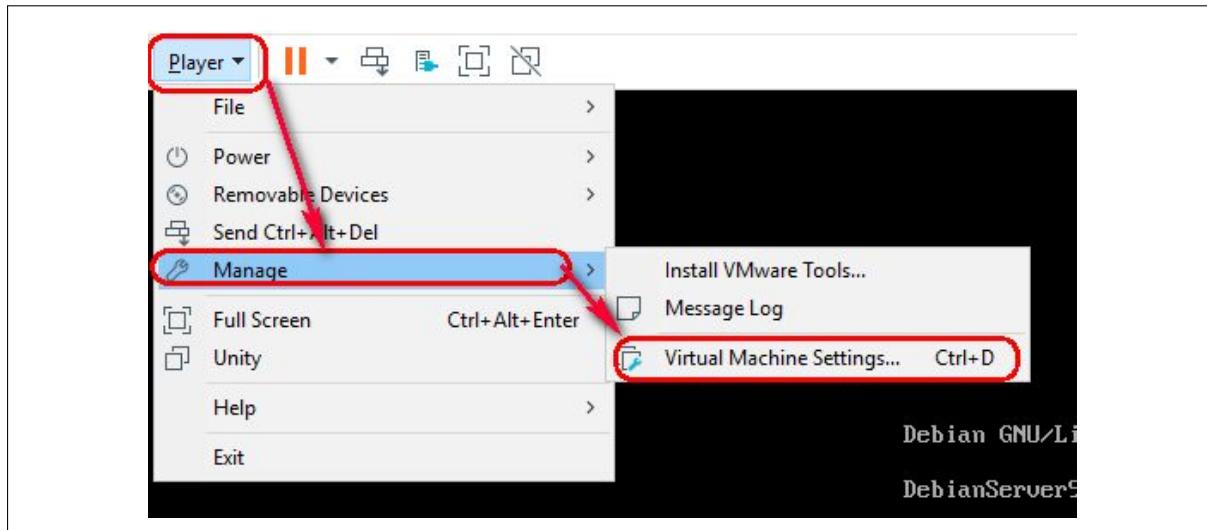


Er moeten in het configuratiebestand een of twee parameters aangepast worden: config.version = '8' en/of virtualHW.version = '10'. Het volstaat om de vermelde getallen over te nemen en opnieuw te proberen.

2.5.7 Werken met de grafische interface van VMware

Een aantal handelingen moet je niet noodzakelijk via het vmx-bestand uitvoeren maar kan je via de grafische interface.

De nodige aanpassing kan je doorvoeren, door de grafische interface te gebruiken.

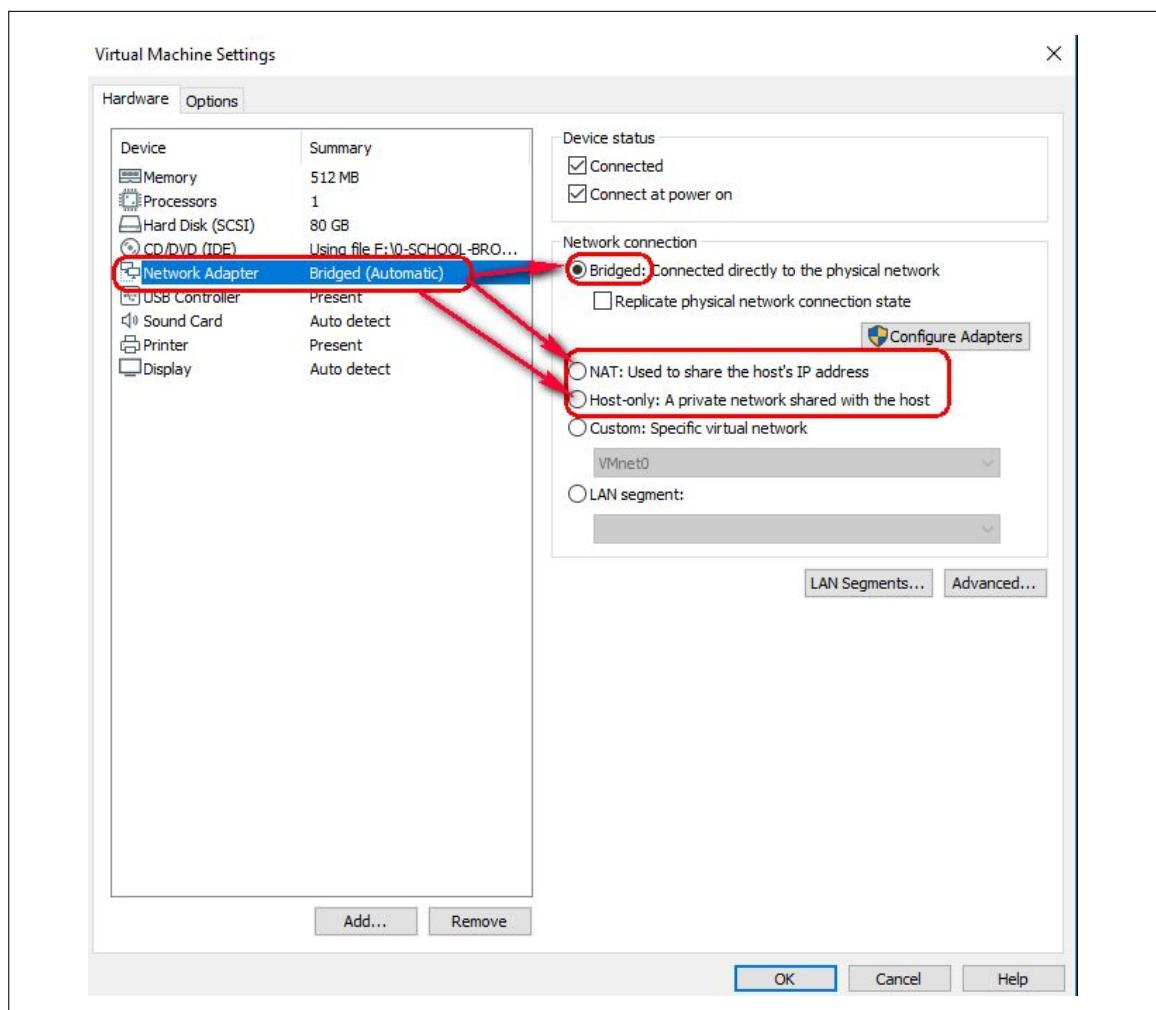


Figuur 2.5: Aanpassen van de instellingen via GUI

2.5.7.1 De netwerkomgeving aanpassen

Je kan voor de **netwerkomgeving** van de **virtuele** machine **4 mogelijkheden** gebruiken:

- **bridge**: de virtuele machine wordt als een gewone computer in het computernetwerk opgenomen. Je merkt niet dat het een virtuele machine is. In de lesklas op school is deze instelling niet toegelaten. Thuis is dit de voorkeurinstelling. In de laboklas hangt het van de opdracht af.
- **NAT**: de virtuele machine is verborgen achter een router en maakt via de omweg van de router, deel uit van het gewone computernetwerk. Er is een verbinding tussen de gastheer en de gast pc: beide toestellen hebben een IP v4 adres in hetzelfde netwerk.
- **Host Only**: de virtuele machine is verborgen achter een router en maakt geen deel uit van het gewone computernetwerk. Er is wel een verbinding tussen de gastheer en de gast pc: beide toestellen hebben een IP v4 adres in hetzelfde netwerk.
- **LAN-segment**: de virtuele machine maakt deel uit van volledig afzonderlijk netwerk met eventueel andere computers op dat netwerkdeel. Er is geen enkele serverdienst, zelfs geen DHCP, voorzien.

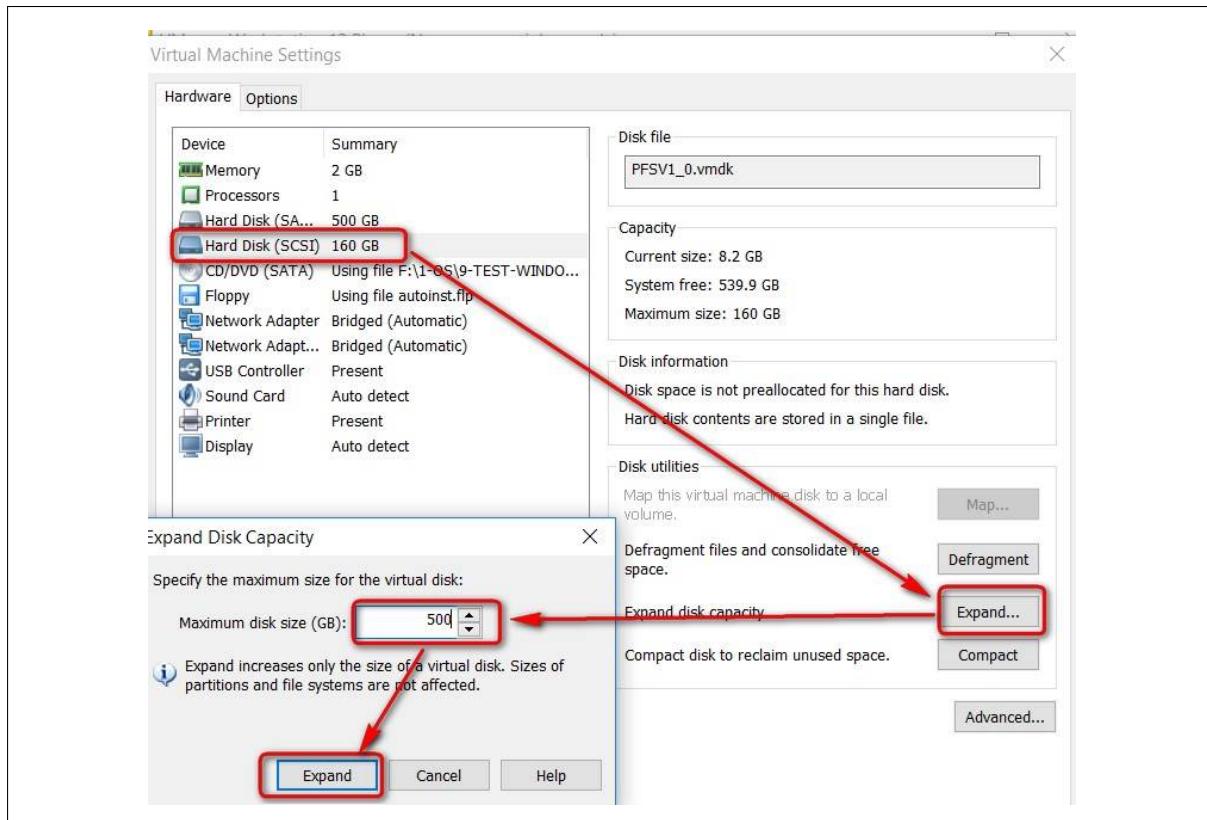


Figuur 2.6: Het aanpassen van de netwerkomgeving

2.5.7.2 Een harde schijf aanpassen of toevoegen aan de virtuele machine

Je kan op een eenvoudige manier de aanwezige harde schijven aanpassen en zelfs uitbreiden.

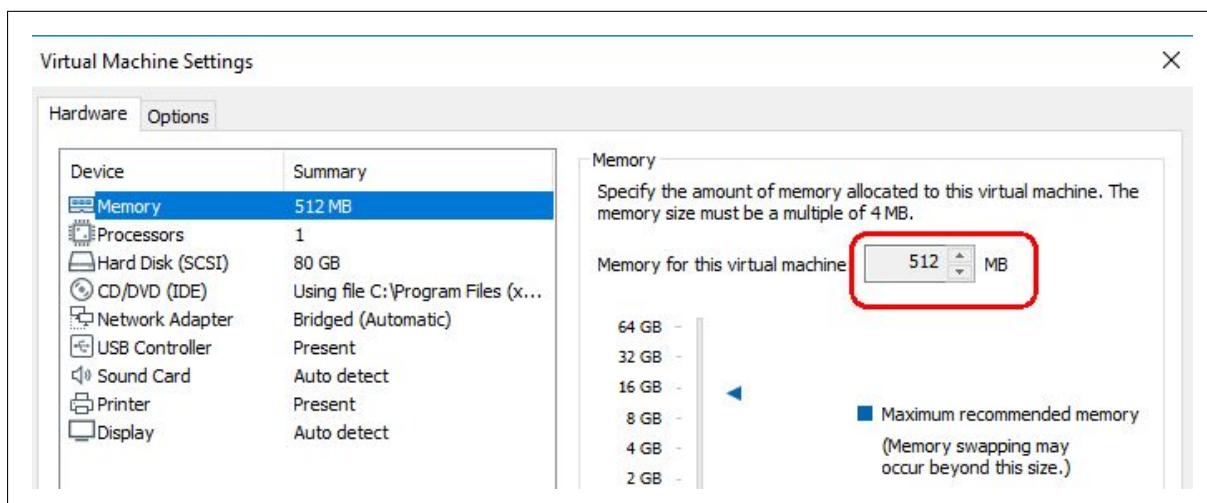
Analoog voeg je een nieuwe harde schijf toe. Je volgt de wizard zonder veel problemen.



Figuur 2.7: Aanpassingen aan de harde schijf

2.5.7.3 Het toegewezen geheugen via grafische interface aanpassen

Op een eenvoudige manier kan je de grootte van het werkgeheugen van de virtuele machine aanpassen. De waarde kan je aanpassen per 4 KB.



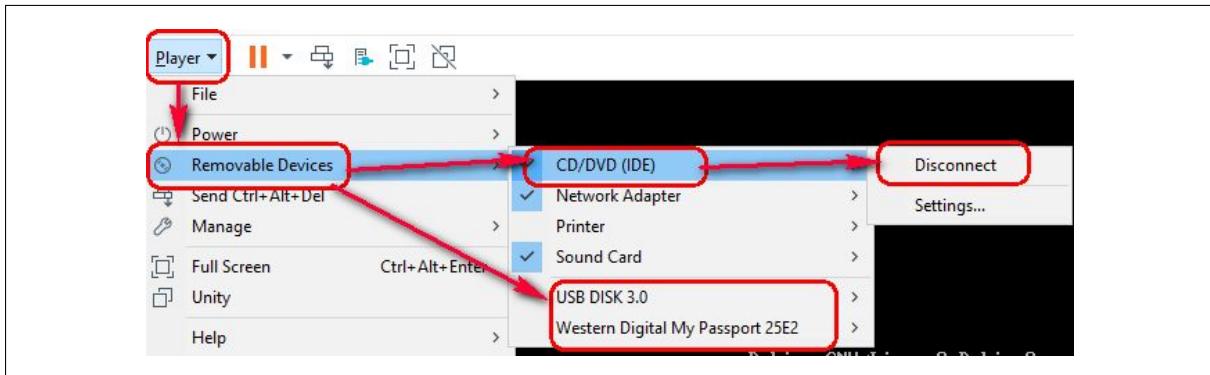
Figuur 2.8: Het aanpassen van het werkgeheugen van de virtuele machine

2.5.7.4 USB apparatuur aankoppelen en veilig verwijderen

Op de figuur hiernaast zie je hoe je een DVD station kan verwijderen van de virtuele machine. Je merkt dat de DVD gekoppeld is aan de virtuele machine en hoe je dit veilig kan verwijderen..

Je ziet ook dat de externe harde schijf (MyPassport) en de USB-stick niet aangesloten zijn.

Om deze te gebruiken moet je ze eerst 'connecten' met de virtuele machine..



Figuur 2.9: Randapparatuur koppelen en ontkoppelen

2.5.8 Wat moet je kennen en kunnen

- ? Bespreek een schermafdruk van een melding van VMware, zoals '*I copied it / I moved it*'. Verklaar waarom je die boodschap krijgt, en welke keuze de meest aangewezen keuze is.
- ? Bespreek de betekenis van bepaalde opties uit het configuratiebestand van VMware
- ? Bespreek de betekenis van de voornaamste bestanden van een virtuele machine

2.6 Verkingsopdracht

In het onderdeel **Projecten** vind je de opdracht om thuis een correcte virtuele werkomgeving voor te bereiden.

3 De virtuele omgeving ook thuis uitbouwen

3.1 Situering van de opdracht

-  2.2.2 *Een client besturingssysteem installeren en configureren volgens opgelegde vereisten.*
-  2.2.11 *Bij probleemsituaties tijdens het opstartproces gericht ingrijpen.*
-  3.1.19 *De voor- en nadelen van virtualisatie van clients en servers toelichten.*

Het ervaren van de eventuele voor- en nadelen van virtualisatie van bv een clienttoestel met Windows 10, kan je het best bereiken door het thuis te installeren en te gebruiken. De testen van je software tool voor het beheer van je computer zal je eveneens bij voorkeur op de virtuele machine uitvoeren.

3.2 De basiskenmerken van de opdracht

Onderdeel	Omschrijving
Vak Smartschool	BEHR5NIT
Uploadmap	HW05-Virtualisatie-Thuis
Quotering	Toegepaste informatica (beheer/hardware)
Maken	Individueel
Indienen	Individueel - zowel MS Word document als Pdf document
Opgavedatum	19 januari 2023
Indiendatum	7 februari 2023 middernacht
Naam PowerPoint	HW05-je-FamilieNaam.pptx ¹
Naam PDF	HW05-je-FamilieNaam.pdf

Tabel 3.1: Synthese van de opdracht over virtualisatie

¹Vergeet niet om *je-FamilieNaam* te vervangen door je eigen familienaam

3.3 De opdracht in het kort

Deze opdracht bestaat uit volgende deelopdrachten

- installeer de laatste versie van **VMware player** of van VMware Workstation pro
- installeer een virtuele machine met volgend besturingssysteem:
 - voor **5 NIT** Windows 10 of Windows 11 versie (bij voorkeur **pro** versie)
 - voor **6 NIT** Windows server 2019 en Linux Debian 11
- maak een elektronische presentatie volgens onderstaande instructies

Je contacteert de leerkracht als je in onderstaande situatie zit:

- je beschikt niet over een Windows toestel maar enkel over een MAC
- je beschikt wel over een Windows toestel maar mag er zelf geen software op installeren.

3.4 De installatie van VMware player

Je voert de volgende opdracht , stapsgewijze uit:

- Installeer bij je thuis VMware. Je kiest voor de laatste versie.² Heb je al VMWare staan ouder dan de versie 16, dan moet je de upgrade naar de laatste versie. De link is <https://www.vmware.com/be/products/workstation-player/workstation-player-evaluation.html> en blijft ook voor de volgende versies geldig. Je kiest de correcte versie voor je eigen hostsysteem: Windows of Linux. Deze keuze is onbelangrijk voor de virtuele machine die je installeert binnen VMware omgeving.

Heb je de VMware versie 16 bv met een gekochte licentie, dan kan je die versie blijven gebruiken voor deze opdracht.

- Zoals je hoger leerde, moet je zo nodig instellingen in je BIOS aanpassen om de virtualisatie toe te laten.
- Neem de nodige schermafdrukken om ze te verwerken in een elektronische presentatie (zie verder).

De moeilijkheidsgraad van de bovenstaande opdracht zit in de configuratie van de virtuele omgeving in je BIOS. Bij een analoge opdracht vorig jaar, hebben twee leerlingen een oudere versie van VMware moeten gebruiken. Op hun pc was het anders niet mogelijk om de virtuele werkomgeving te installeren.

Werk je thuis met een clientpc onder Linux, dan gebruik je de Linuxversie van VMware Workstation Player. Werk je met een Mac, dan contacteer je de vakleerkracht: er is geen versie van VMware Workstation Player beschikbaar. De enige versie is VMware Fusion. Wellicht zal je dan beter de OpenSource variant **Virtual Box** voor **OS-X** installeren en gebruiken.

²Op 19 januari 2023 was VMware Workstation Player 17.0.0 de laatste versie.

3.5 De installatie van het virtueel besturingssysteem

Op je computer thuis heb je ondertussen al VMware werkend gekregen.

Vervolgens installeer je een virtuele machine binnen de VMWare omgeving.

- Voor **5 NIT** kies je voor **Windows 10 of 11** als besturingssysteem. Het staat je vrij om ook een Linux distributie (Bv Ubuntu, Debian, ...) te installeren.
- Voor **6 NIT** kies je voor **Windows server 2019** als besturingssysteem. In het tweede trimester moet je Debian 11 installeren. Je mag dan vertrekken van een voorbereide versie die je van de leerkracht krijgt.

Je neemt de nodige schermafdrukken voor de elektronische presentatie (zie volgend onderdeel van de opgave).

3.5.1 De nodige installatiebestanden voor Windows 10

Het meest eenvoudig is als je al beschikt over een DVD met de installatiebestanden van Windows 10, wellicht meegekregen bij de aankoop van een nieuwe computer. Je mag die DVD ook gebruiken voor de installatie van Windows 10 op de virtuele machine.

Meestal heb je geen DVD met de nodige bestanden om Windows 10 te installeren. Je moet dan zo'n DVD maken of bootable USB-stick maken of toch op zijn minst het benodigd bestand downloaden. Je maakt dan een ISO bestand volgens de procedure uit <https://www.microsoft.com/en-us/software-download/windows10>. Je neemt bij voorkeur de versie **professional**.

Als eindbestand kan je zowel het **ISO bestand** gebruiken, die je koppelt aan de virtuele machine als een fictief DVD-station. Je kan dat ISO bestand ook branden op een **DVD** als 'image' *beeld* zodat de DVD zelf bootable is en via de koppeling van je DVD brander aan de virtuele machine kan gebruiken.

Als je een ISO bestand rechtstreeks op een DVD schrijft, dan heb je een DVD met één bestand dat verder onbruikbaar is. Je moet het ISO bestand 'uitpakken' op de DVD zodat je alle mappen en bestanden kan zien en de verborgen bootpartitie correct aangemaakt is. De inhoud van een ISO bestand kan je bekijken met WinRAR of analoge programma's.

Een bootable USB-stick is op een virtuele machine niet dadelijk bruikbaar. Bij Virtual Box kan je via een omweg booten van USB, bij VMware is dat nog niet mogelijk.

3.5.2 De nodige installatiebestanden voor Windows 11

De URL voor deze versie is <https://www.microsoft.com/en-us/software-download/windows11>. De uitleg van hierboven voor Windows 10 blijft ook voor deze versie van toepassing.

3.5.3 De nodige installatiebestanden voor Windows server 2019

Via een Google- zoekopdracht vind je dat de installatiebestanden voor Windows server 2019 te vinden zijn op <https://www.microsoft.com/nl-be/cloud-platform/windows-server-trial>. Mogelijk vind je ook nog alternatieve locaties. De proefversie is 180 dagen bruikbaar. Dit is voldoende om je GIP voor te bereiden.³

3.5.4 De nodige installatiebestanden voor Linux distributies

Ook deze bestanden vind je eenvoudig via een Google zoekopdracht. De installatie van Linux (Debian) leer je in het tweede trimester van het laatste jaar en staat beschreven in de cursus voor 6 NIT.

3.5.5 De installatiesleutel

Afhankelijk van de windows versie moet je al dan niet bij installatie een licentiesleutel ingeven. Voor de installatie kan je een sleutel gebruiken die je op Internet vindt met de zoektermen *Generic Product Keys to Install Windows 10 Editions*. Zo vind je dat voor **Windows 10 Pro** de licentiesleutel **VK7JG-NPHTM-C97JM-9MPGT-3V66T** bruikbaar is voor de **installatie**.

Deze sleutels kan je uiteraard voor de **activatie** van Windows 10 **niet gebruiken**. Daarvoor moet je een licentie aankopen. Dit hoeft niet duur te zijn: zoals in de klas gedemonstreerd vind je al een geldige Windows 10 licentie voor 12,95 EUR bij <https://www.gamekeydiscounter.nl>. Koop je eerst deze licentie, dan kan je ze ook gebruiken voor de **installatie**.

Op Internet , bijvoorbeeld op <https://www.thewindowsclub.com/legally-use-windows-without-activating> vind je een geldige manier om Windows langer te gebruiken zonder geldige licentiesleutel. Je gebruikt hiervoor als beheerder het DOS commando `srmgr -rearm`.

3.5.6 Installatieparameters

Bij de installatie van een virtuele machine moet je nog een aantal keuze maken:

- **locatie** van de bestanden:
 - op school : op de r: schijf onder je eigen accountnaam en zeker niet in de map 'mijn documenten', die op de server bewaard wordt.
 - thuis: waar je wilt, hier is geen voorkeur
- de **grootte** van de harde schijf. Je kiest voor een grootte van 512 GB. Je zal echter enkel die ruimte in gebruik nemen die echt nodig is.
- het **al dan niet splitsen** van de bestanden: je kiest voor **één bestand**. Dit vergemakkelijkt het beheer van de virtuele machines. Je hebt dan wel als nadeel dat je de bestanden niet kan kopiëren op een USB-stick die als FAT (ipv NTFS) geformateerd is. De bovenlimiet van de grootte van een bestand is 4GB, ongeacht de grootte van de USB stick zelf. De

³Als je een versie wilt gebruiken die niet beperkt is tot 180 dagen, dan gebruik je de virtuele machines die de auteur van het handboek beschikbaar stelt. Je krijgt die in de klas via de vakleerkracht.

beperking van 4 GB valt weg als de USB-stick als NTFS geformateerd of geconverteerd wordt.

Op een USB stick die in het **station k:** zit te **converteren** van FAT naar NTFS, gebruik je het volgende commando: `convert.exe k: \fs:ntfs`

- de **netwerkinstellingen** regel je als volgt:
 - op **school : NAT** of volledig lokaal
 - **thuis**: vrije keuze met voorkeur voor **bridged**.

Je kan zeker andere instellingen kiezen. Alleen zal je dan niet altijd optimaal kunnen werken en/of nadien nog bepaalde aanpassingen (zoals de grootte van de harde schijf) moeten uitvoeren.

3.5.7 Het einddoel

Het opstartscherms van Windows 10 of Windows server 2019 kunnen zien is het einddoel van deze opdracht vooraleer je het verslag kan afwerken.

3.6 De evaluatie

De evaluatie gebeurt op basis van volgende kenmerken:

3.6.1 De vorm

Je levert tijdig een elektronische presentatie (PowerPoint of gelijkaardig) af met duidelijk twee delen: de installatie van VMware en de installatie van Windows besturingssysteem. Je plaatst het op Smartschool in de correcte uploadzone bij het vak **BHR5NIT** of **BEHR6NIT**.

De elektronische presentatie bevat enkel tekst in telegramstijl, de nodige schermafdrukken zoals gevraagd. Je **start** met een **titeldia** met **je naam en klas** en met de **titel** van het onderwerp. De **tweede** dia is een overzicht van de **structuur** van je elektronische presentatie. Vergeet geen inleidingsdia (*waarover gaat deze presentatie*, noch besluit en nabespreking).

Je bezorgt **ook** een **PDF-versie** van je presentatie. Je kiest het menupunt **afdrukken** voor **hand-outs** met **twee dia's per blad** in het formaat **rechtstaand (portretmodus)**. Je gebruikt de printer **Microsoft Print to PDF**. Het ontbreken van deze versie kost je puntenverlies.⁴

3.6.2 De inhoud

In het optimale geval blijkt uit de elektronische presentatie dat

- de installatie van VMware gelukt is, zo nodig na aanpassing van de BIOS. Alles is in de presentatie te volgen.
- de installatie van Windows besturingssysteem binnen die virtuele omgeving is gelukt.

⁴Het puntenverlies is ongeveer 4 punten op 10 als compensatie voor het werk die de leerkracht moet doen om je presentatie te openen, zelf als PDF af te drukken en vervolgens naar de printer te sturen.

Niet elk labo heeft een positief resultaat. In dat geval is het alsnog belangrijk om een elektronische presentatie in te dienen waarin je beschrijft wat je allemaal uit kon voeren, en met de foutbericht(en) en waarin ook je zoekwerk op bv Google beschreven staat.

Als er iets onduidelijk zou zijn, vraag tijdig uitleg aan de leerkracht!

3.7 Samenvatting

Hieronder vind je het stappenplan

- Installeer thuis VMware Player (laatste versie)
- Download het ISO bestand van het besturingssysteem bv Windows 10.
- Installeer Windows 10 of Windows 11 op de virtuele machine
- Maak een elektronische voorstelling (PowerPoint of gelijkaardig) met duidelijke figuren en tekst in telegramstijl
 - dia 1: je naam, klas en onderwerp
 - dia 2: samenvatting
 - dia : beeld van je netwerkverbindingen op je *echte* computer (verschillende adapters)
 - dia: beeld van resultaat van **ipconfig /all** in command line ingegeven op de virtuele machine
 - voorlaatste dia: besluit
 - laatste dia: nabespreking
- upload op Smartschool, zoals je hoger op pagina 1 ziet.
 - het oorspronkelijk document
 - een PDF versie, met twee dia's per blad
- Bij problemen: tijdig uitleg vragen aan de vakleerkracht
- Bij problemen: ook verslag indienen met o.a. probleemmelding en je zoektocht

Pagina voor eigen notities.

4 Oud computermateriaal: vernieuwen of upgraden

4.1 Toelichting bij dit cursusdeel

In de meeste bedrijven werden de computers na drie tot vijf jaar vervangen. Soms kon het personeel voor een gering bedrag die computers overkopen, soms werden de computers verkocht voor recyclage of gratis aan non-profitbedrijven geschenken.

Deze computers zijn vaak niet krachtig genoeg voor veeleisende taken, maar kunnen wel nog voor bepaalde toepassingen nuttig zijn.

De laboklas **Iokaal 911** is zo'n klas die met oudere computers uitgerust is en dient als voorbeeld bij dit cursusdeel.

4.2 De doelstellingen van dit cursusdeel

In dit cursusdeel worden een of meerdere doelstellingen voorbereid, toelicht en/of afgewerkt, meer bepaald:

- 1.4.7 *Rekening houdend met het beoogde gebruik, kostprijs en performance, een voorstel formuleren om een computer samen te stellen of te actualiseren.*
- 1.4.1 *Van een computer de systeemspecificaties vaststellen, onder meer type processor, capaciteit van opslagmedia en intern geheugen, aangesloten componenten en uitbreidingsmogelijkheden.*
- 2.2.1 *De compatibiliteit van een computer met een specifiek besturingssysteem controleren.*

4.3 De levensduur van een computertoestel

Op de vraag *hoe lang is een pc bruikbaar?* is **geen eenduidig antwoord** op te geven. De inhoud van het begrip *bruikbaar* is heel variabel. Voor een bedrijf is een pc (fiscaal en boekhoudkundig) na **drie jaar afgeschreven**, en vaak na **vijf jaar** aan vervanging toe. In een schoolomgeving zal een computer vaak langer meegaan.

De basisreden waarom een pc vervangen wordt is omdat de gebruiker klaagt dat de pc *te traag geworden is* of dat bepaalde programma's niet meer behoorlijk werken op die computertoestellen. Als ICT-verantwoordelijke, ben je dan blij als met standaardregelen zoals extra werkgeheugen de performantie van de pc voor die eindgebruiker terug aanvaardbaar is. Dit is echter *trial and error, een meer gestructureerde aanpak* is beter.

Deze aanpak, de **uitbreidingsanalyse** telt drie fasen.

4.4 Uitbreidingsanalyse

4.4.1 De voorbereidende taak

Opdracht 49

Als voorbereidingstaak, moet je de systeemanalyse in een computer in lokaal 911 uitvoeren. Je gebruikt hiervoor een standaardtool zoals **CPU-Z** of kan (als er al een besturingssysteem geïnstalleerd is) gebruik maken van **Systeeminfo** van het besturingssysteem. Noteer hieronder de belangrijkste **kenmerken**:

- **het type en merk van de computer**

- **de processorkenmerken**
- **het moederbord met de chipset.** Voor een merkcomputer of voor een laptop zal je niet altijd de correcte referenties van het moederbord vinden. De gegevens van de chipset zijn dan voldoende

- **de grootte en het type van het intern geheugen**

- **de grootte en de indeling van de harde schijf**

- **de aanwezigheid van een TPM-chip versie 2.0 om de installatie van Windows 11 toe te laten**^a

- **de naam van de computer** (als er al een besturingssysteem geïnstalleerd is)

- **de naam van de werkgroep.** (als er al een besturingssysteem geïnstalleerd is)

^azie <https://support.microsoft.com/nl-nl/windows/tpm-2-0-inschakelen-op-uw-pc-1fd5a332-360d-4f46-a1e7-ae6b0c9>

Opdracht 49: Een systeemanalyse van de computer in lokaal 911

4.4.2 De systeemanalyse

Je beschrijft de kenmerken van je computer. Zoals in het labo noteer je hiervoor

- type **processor**
- type en grootte van het **intern geheugen**
- types en groottes van de beschikbare vaste **harde schijven**

Om de beschikbare hardware te documenteren, gebruik je best een tool zoals **Belarc Adviser** (https://www.belarc.com/products_belarc_advisor) of **CPU-Z** (op https://www.cpuid.com/downloads/cpu-z/cpu-z_2.03-en.exe vind je de laatste versie).¹

? Voer de systeemanalyse uit, al dan niet met behulp van specifieke tools, op een gegeven (labo-) computer.

4.4.3 De behoeften analyse

Je neemt hiervoor de systeemeisen het besturingssysteem en van het programma dat de meeste systeembronnen nodig heeft.

Als **werkgeheugen** neem je:

- **minimaal** de som van het werkgeheugen dat nodig is voor het besturingssysteem en het werkgeheugen voor het programma dat het meeste werkgeheugen nodig heeft.
- **optimaal** het dubbele van de minimale waarde voor het werkgeheugen

Voor de nodige **opslagruimte** neem je

- **minimaal** de som van de nodige ruimte voor alle programma's
- **optimaal** het dubbele van de minimale waarde

De waarden hierboven zijn maar richtgetallen maar vormen een goede leiddraad.

Let ook op de minimale en optimale vereisten voor de processorkenmerken, zoals kloksnelheid.

Voor het besturingssysteem **Windows 10** zijn de minimale eisen

- **Processor** van **1 GHz** met ondersteuning voor PAE, NX en SSE2,
- **Werkgeheugen** **2 GB RAM** (32-bits), **4 GB RAM** (64-bits),
- **Opslagmedia:** **16 GB** (32-bits) en **20GB** (64-bits) beschikbare ruimte.

¹Deze link was geldig op 21 januari 2023. Zoek je later de recente URL, let er dan op dat je de Engelstalige in plaats van de Chinese versie download.

- Voer de behoefte analyse uit voor een basiscomputersysteem met Windows 10 en een gegeven toepassingsprogramma zoals Photoshop of Dreamweaver. *Je mag internet gebruiken om het nodige op te zoeken.*

Opdracht 50

Vergelijk de **gegevens** van de systeemanalyse op de computers in lokaal 911 (zie opdracht 49 **De voorbereidende taak** op pagina IV-32) met de minimale systeemeisen voor Windows 10.

Beantwoord volgende vragen:

- Kan **Windows 10** op de computer in de laboklas geïnstalleerd worden?

- Kan **Windows 11** op de computer in de laboklas geïnstalleerd worden, al dan niet na haalbare aanpassingen? Indien nodig moet je die aanpassingen ook hieronder beschrijven.

Opdracht 50: Evaluatie van de mogelijkheden van de laboklaspc

4.4.4 De uitbreidingsanalyse

Bij dit onderdeel vergelijk je de resultaten van de behoefteanalyse met die van de systeemanalyse.

Als de behoefteanalyse aantoont dat de beschikbare systeembronnen meer dan voldoende aanwezig zijn, kan je dat programma / die programma's zonder problemen gebruiken.

In het andere geval leer je waar je huidige computer te kort schiet. Je moet dan de afweging maken of je die computer zal **uitbreiden** met extra materiaal **of** dat je de computer in zijn geheel **vervangt**. Waar denk je aan? Je houdt best rekening met volgende argumenten in voor- en nadeel.

- Een doorslaggevende factor is de **kostprijs** van de uitbreiding die je moet afwegen tegen de kost van een nieuwe pc.
- De **leeftijd** van de pc speelt ook een rol in de eindbeslissing.
- Bij de vervanging van een oudere pc door een nieuwere pc, kan je niet altijd de oude **licenties** behouden. Een **OEM (Original equipment manufacture)** licentie is licentie die tegen een verminderde prijs wordt geleverd door de software producent aan hardwarefabrikant en die verbonden met het aangekochte toestel. Deze licentie kan je dus niet overdragen aan een nieuwe computer, zelfs als ze niet meer gebruikt (kan) worden op de

oude computer. Een gewone 'retail' licentie die je online of in de winkel aankoopt, kan je wel overdragen.

Als de pc enkele jaren oud is, is de kans echter wel reeël dat de oude software niet meer up to date genoeg is en dat je sowieso een nieuwe versie van je programma met nieuwe licentie nodig hebt.

- ? Bespreek het begrip OEM. Noteer ook het letterwoord voluit.
- Voer de uitbreidingsanalyse uit voor een gegeven computer en een gegeven toepassing. *tip: indien nodig mag je Internet gebruiken voor het nodige opzoekwerk.*

4.5 Het tweede leven voor de pc

4.5.1 Inleiding

Een 'oude' pc kan nog altijd best bruikbaar zijn voor specifieke toepassingen. Het kan bijvoorbeeld een **starterspc** zijn die Windows 10 of Linux als besturingssysteem heeft met beperkte aantal programma's zoals kantoorprogramma's (MS Office of Libre/Open Office).

Ook op Internet vind je diverse projecten met oudere pc's die op die manier een '*second life*' krijgen. Zie <https://computertotaal.nl/artikelen/pc/tips-voor-tweede-leven-van-oude-laptop-66917/>²

Kies je voor een computerprogramma als project, dan hou je rekening met de behoefteanalyse hierboven (pagina IV-32).

4.5.2 De opdracht

Deze opdracht kan je voorbereiden maar zal -zo nodig- pas later gegeven worden.

Beschouw jezelf als **projectleider** van een ICT-project om oudere pc's nuttig te hergebruiken. Voor de aanvraag en nadien de eventuele uitvoering van je project, moet een dossier indienen. Enkel met een degelijk dossier kan je de selectiejury overtuigen. *Denk aan deze achtergrond-informatie bij het uitschrijven van jouw oplossing.*

Deze opdracht voer je alleen uit of in groepjes van twee.

Je werkt een **voorstel** uit om oudere pc's te **(her-)gebruiken**. Je mag hiervoor op het internet inspiratie zoeken. Je zorgt er wel voor dat **maximaal twee mensen per klas** aan dezelfde project werken.

Motiveer je keuze. **Beschrijf** ook hoe je te werk moet gaan om je project te realiseren.

²<https://id.nl/huis-en-entertainment/computer-en-gaming/laptops-en-ultrabooks/tips-voor-tweede-leven-van-oude-laptop-66917> is de huidige locatie (controle op 21 januari 2023)

De **grootte** van het document is **minimaal** één bladzijde. Met twee bladzijden heb je normaal gesproken genoeg ruimte om je voorstel uit te werken.

Het voorstel verwerk je volgens het standaardsjabloon en plaats je in de uploadzone op Smartschool ten laatste op **dinsdag 5 februari 2019**. Tijdens de les van maandag 4 februari krijg je een eerste stand van zaken en richtlijnen voor onder andere de leerlingen die op donderdag 31 januari afwezig zijn.

4.6 De recyclage van je computertoestel

Een korte zoektocht op Google en chat.openai.com/chat leert ons hoe er in Vlaanderen computers kunnen gerecycleerd worden.

Vele organisaties en bedrijven bieden voor het inzamelen en recycelen van oude computers hun diensten aan. Er zijn ook specifieke **inzamelpunten** voor elektronisch afval waar computers kunnen worden afgegeven. Denk hierbij aan het **recyclagepark/containerpark** in je stad of gemeente. Daarnaast zijn er organisaties die zich specifiek richten op het **hergebruiken** van oude computers en ze -na reparatie en nodig onderhoud- opnieuw verkopen of weggeven aan mensen die ze nodig hebben.

Bij **recyclage** van oud IT-materiaal zoals computers (en smartphones) moet je met twee belangrijke zaken rekening houden:

- bewaak je **privacy** en zorg dat er **geen persoonlijke informatie** op een **harde schijf** kan gevonden worden
- **recyclage** door een **erkende firma** zorgt er (normaal gesproken) voor dat het zo milieuvriendelijk kan gebeuren zonder dat er schadelijke stoffen in het **milieu** terechtkomen.

Met wat hulp van **ChatGPT** werd volgende lijst van **recyclagebedrijven**, die oude computers recycleren en vervolgens verkopen, samengesteld:

- **ECO PC** ([URL: http://www.ecopc.be/](http://www.ecopc.be/)): In dit bedrijf in de sociale sector stond collega Patrick Henckes aan de wieg en het bedrijf houdt zich nog altijd bezig met de verwerking van oude computertoestellen en de verkoop van bruikbare toestellen na in orde zetten *refurbish*.
- **E-Waste**: Dit bedrijf recycleert en hergebruikt elektronische apparaten, waaronder computers. Ze bieden ook datavernietiging aan en verkopen geteste en opgeknapte apparaten.
- **PC-Recycling**: Dit bedrijf biedt een afvalverwerkingservice voor computers en andere elektronische apparaten, en verkoopt ook opgeknapte computers.
- **Green IT**: Dit bedrijf recycelt oude computers en andere elektronische apparaten en biedt ook datavernietiging aan. Ze verkopen ook opgeknapte computers en laptops.
- **Recupel**: is een organisatie die zich inzet voor de verantwoorde verwerking van elektrische en elektronische apparaten. Deze organisatie is verantwoordelijk voor de verwer-

king van deze materialen in België en zorgt voor een verantwoorde verwerking van deze materialen.

4.7 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na afloop van dit cursusdeel moet je volgende zaken beheersen:

- de **drie fasen van uitbreidingsanalyse** kunnen opsommen en toelichten
- de **kenmerken** van een gegeven computer onderzoeken
- de **mogelijkheden** van een gegeven computertoestel bespreken.

Pagina voor eigen notities.

5 Lokaal 911 als laboklas

5.1 Situering van deze opdracht

Dit cursusdeel is een stappenplan om de **computertoestellen** in lokaal **911** te herinstalleren. Voor de vaste computers in de lesklassen zoals **913** gebeurt dat elk jaar in de grote vakantie. Lokaal **911** wordt samen met de leerlingen beheert en zal tijdens lestijden gebeuren.

De opdrachts start met de **verkenning** van de **bestaande situatie**, gevolgd door de **installatie** van Windows 10.¹

5.2 Doelstellingen

In dit cursusdeel worden een of meerdere doelstellingen voorbereid, toelicht en/of afgewerkt, meer bepaald:

- 🎯 2.2.1 *De compatibiliteit van een computer met een specifiek besturingssysteem controleren.*
- 🎯 1.4.1 *Van een computer de systeemspecificaties vaststellen, onder meer type processor, capaciteit van opslagmedia en intern geheugen, aangesloten componenten en uitbreidingsmogelijkheden.*
- 🎯 1.4.7 *Rekening houdend met het beoogde gebruik, kostprijs en performance, een voorstel formuleren om een computer samen te stellen of te actualiseren.*
- 🎯 1.5.2 *Bij de installatie van nieuwe componenten, rekening houden met compatibiliteit, standaardisering en bedrijfszekerheid.*

5.3 Het nut van oudere computertoestellen

Oudere hardware is prima voor oudere software.

Welke software wil je op het ouder toestel uitvoeren?

Op een oudere pc mag je niet verwachten dat je vlot alle hedendaagse software kunt gebruiken, anderzijds zijn er nog voldoende programma's die je wel kunt gebruiken op een ouder toestel.

Je past hier de technieken toe van uitbreidings- en behoefteanalyse (zie pagina IV-31).

¹Je zal ook **controleren** dat die computers te oud zijn om **Windows 11** te kunnen installeren.

5.3.1 Welke hardware heb je?

Werk je met een **merkpc**, zoals Dell, dan kan je dank zij het type van de computer vlot de verschillende hardwarespecificaties terugvinden. Kleine verschillen, zoals de grootte van het werkgeheugen of van de harde schijf blijven mogelijk en moet je nagaan door bv de pc op te starten en/of speciale tools te gebruiken.

In de andere gevallen ben je aangewezen op tools.

Opdracht 51

- Zoek een tool voor systeemanalyse, die niet door een klasgenoot gekozen is.
- Bespreek aan de hand deze tool een pc of laptop bij je thuis, bij voorkeur je eigen computertoestel.
- Verwerk in tabel vorm: volgende onderdelen:
 - merk en type van computer bv Dell Optiplex 520
 - processor: merk en type bv Intel i5 3000GHz
 - werkgeheugen: type en grootte bv DDR3
 - opslagmedia: type en grootte: bv 512 GB SSD , 4 TB Western Digital
 - speciale kenmerken
- Je bespreekt niet alleen je pc maar ook het gebruikte tooltje met vermelding van :
 - url waar het kan gedownload worden
 - systeemeisen: minimaal en optimaal
 - licentie: freeware/ commercieel/ open source/...
 - administrator rechten nodig : ja/neen
 - evaluatie: bespreking van het gebruik
- Het eindresultaat verwerk je in een tekst van maximaal twee pagina's (één blad) met standaard hoofding.

Opdracht 51: Gebruik van tools voor systeemanalyse

5.3.2 Bruikbaar voor Windows 10/11?

De computers in de laboklas zijn verouderd maar voldoende voor de installatie van **Windows 10**. We kiezen de **pro** versie.

5.4 Microsoft's installatiebestanden vinden

Voor zowel het **besturingssysteem** als **officepakketten** kan je de tool gebruiken die **tweakers.net** aanbeveelt op² <https://tweakers.net/downloads/40099/microsoft-windows-and-office-iso-downloader.html>. De tool zelf vind je op <https://heidoc.net/php/Windows%20ISO%20Downloader.exe>. Controleer wel of deze link nog altijd de meest recente versie bevat.

Opdracht 52

Download de installatiebestanden van **Windows** 10 of Windows 11. Je neemt de **pro** versie voor de nodige labo's én de home versie (voor interventies bij je thuis).

Download de **Officebestanden** voor Office 2019 (of recenter) en voor de versie bij je thuis (indien je in de laboklas ook Office zal installeren).

Gebruik het **stappenplan** voor het gebruik van **Windows media creator** dat je elders in de cursus op **pagina I-43** terugvindt. Uiteindelijk heb je een USB-stick waarmee je Windows 10 pro kan installeren.

Opdracht 52: De nodige installatiebestanden terugvinden

De bestanden voor Windows server 2019 kan je vinden op <https://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/evaluate-windows-server-2019?filetype=ISO> of op <https://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=2195167&clcid=0x409&culture=en-us&country=US>.

Tijdens een ander labo zal je op een virtuele machine Windows 10 professional installeren.

5.5 De installatie in de laboklas lokaal 911

5.5.1 Het bootmenu oproepen

Je krijgt/kiest elk een beschikbare pc. Je start de pc op via de USB stick.

Opdracht 53

Noteer hieronder welke functieknop je toelaat om het eenmalig bootmenu te selecteren en zo de computer via de USB-stick op te starten.

Opdracht 53: Het bootmenu van de laboklaspc

²geldig op 18 augustus 2018

5.5.2 De installatieparameters

Vervolgens voer je de installatieprocedure op. Hieronder vind je de basisgegevens

Begrip	Omschrijving
Versie	Windows 10 pro Nederlandstalige versie
Landinstellingen	Belgisch toetsenbord met 'punt'.
harde schijfindeling	<p>primaire partitie: 1 partitie voor Windows met 500 GB. Het bestandsbeheersysteem is NTFS</p> <p>een uitgebreide partitie met daarin de volgende partities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een logische partitie van 450 GB met label linux • een logische partitie van 20 GB afgerond met label swap.
Gebruikers	<p>installatie met account Room911-SMI en te valideren door de Authenticatorapp bij de leerkracht. Je maakt vervolgens de volgende PIN-code met letters aan: School99</p> <p>root met wachtwoord School99 en de rechten van administrator</p> <p>leerling met wachtwoord School11 en de rechten van een gewone gebruiker</p>
Computernaam	911PCxx met xx van 01 tot 17. Zie ook de naamklever op de computer.
Werkgroep	Room911

Tabel 5.1: De instellingen op de laboklaspc's

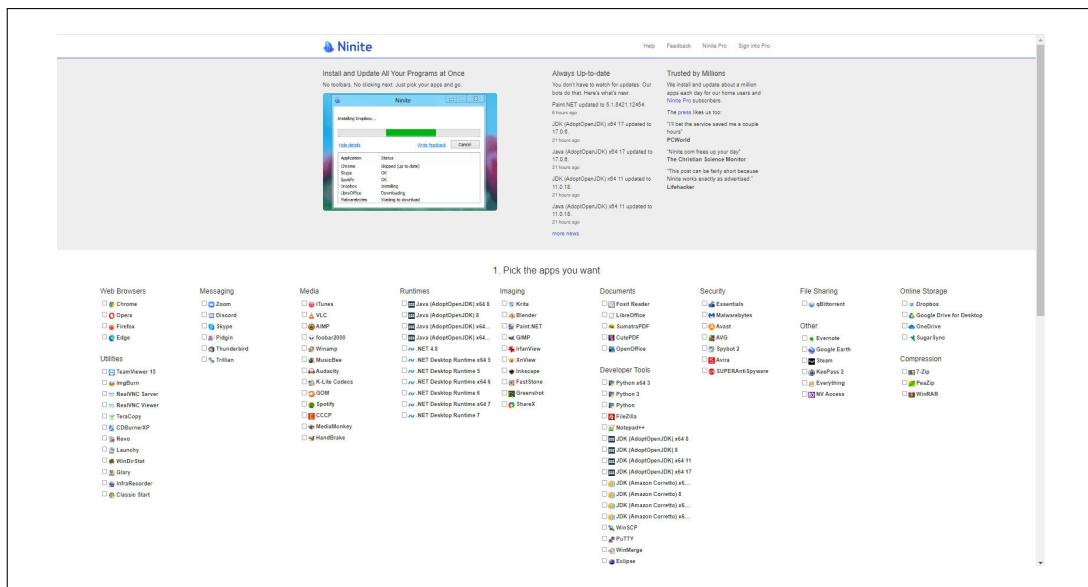
5.5.3 Bijkomende tools op de labocomputers installeren

De laboklaspc's zal je hoofdzakelijk gebruiken voor systeembeheer. Een aantal tools zijn belangrijk, zoals PDF-lezers en ZIP-programma's.

Op de figuur 5.1 hieronder vind je het startscherm van <https://ninite.com/> waar je een installatiebestand met voorkeursprogramma's kan samenstellen. Het eindbestand download en vervolgens installeer je.

Je kiest voor de volgende tools:

- browsers: **Chrome** en **Firefox**
- media: **VLC**
- Documents: **Sumatra PDF** en **Libre Office**
- Developer tools: **Notepad ++**
- compression: **Winrar**



Figuur 5.1: De startpagina van Ninite

a

^a<https://ninite.com/>, geconsulteerd op 2023-01-22

Je installeert ook het programma **Macrium Reflect 8 Free**. Zie hiervoor op pagina III-7 en op <https://www.macrium.com/reflectfree#>

Andere tools kunnen later nog bijgeplaatst worden.

5.5.4 Afronding van de installatie

Je maakt en **netwerkverbinding** met een **map** die de leerkracht voor elke pc afzonderlijk deelt. De naam van de pc is ook de naam van de map, bv **911PC01**. Je kan op deze map lezen en schrijven. Zorg dat je de correcte map selecteert.

Hieronder vind je de code, samengesteld via Excel en de functie **Afdruk samenvoegen**, om de gedeelde mappen aan te maken. De vertrekpositie is de map f:\9-TEST\ waarin de verschillende submappen, worden aangemaakt.

```
1 mkdir 911PC01  
2 mkdir 911PC02  
3 mkdir 911PC03  
4 mkdir 911PC04  
5 mkdir 911PC05  
6 mkdir 911PC06  
7 mkdir 911PC07  
8 mkdir 911PC08  
9 mkdir 911PC09  
10 mkdir 911PC10  
11 mkdir 911PC11  
12 mkdir 911PC12  
13 mkdir 911PC13  
14 mkdir 911PC14  
15 mkdir 911PC15  
16 mkdir 911PC16
```

```

17 net share 911PC01=F:\9-TEST\911PC01 /grant:iedereen,change
18 net share 911PC02=F:\9-TEST\911PC02 /grant:iedereen,change
19 net share 911PC03=F:\9-TEST\911PC03 /grant:iedereen,change
20 net share 911PC04=F:\9-TEST\911PC04 /grant:iedereen,change
21 net share 911PC05=F:\9-TEST\911PC05 /grant:iedereen,change
22 net share 911PC06=F:\9-TEST\911PC06 /grant:iedereen,change
23 net share 911PC07=F:\9-TEST\911PC07 /grant:iedereen,change
24 net share 911PC08=F:\9-TEST\911PC08 /grant:iedereen,change
25 net share 911PC09=F:\9-TEST\911PC09 /grant:iedereen,change
26 net share 911PC10=F:\9-TEST\911PC10 /grant:iedereen,change
27 net share 911PC11=F:\9-TEST\911PC11 /grant:iedereen,change
28 net share 911PC12=F:\9-TEST\911PC12 /grant:iedereen,change
29 net share 911PC13=F:\9-TEST\911PC13 /grant:iedereen,change
30 net share 911PC14=F:\9-TEST\911PC14 /grant:iedereen,change
31 net share 911PC15=F:\9-TEST\911PC15 /grant:iedereen,change
32 net share 911PC16=F:\9-TEST\911PC16 /grant:iedereen,change
33

```

Listing 5.1: De code om de map aan te maken en te delen

Bij **gebruik** van de bovenstaande **code** moet je de **vertrekmap** nog **aanpassen**.

Na afloop van de installatie van het besturingssysteem, de nodige aanpassingen aan de **gebruikers** en de installatie van de nodige tools, maak je een **image** met het programma **Macrium Reflect** zoals beschreven staat op pagina III-7. Het imagebestand moet je op de gedeelde map van jouw pc plaatsen. De leerkracht geeft hiervoor de nodige instructies.

5.6 Eindversie

Na afloop van dit labo heb je in de laboklas **Windows 10 pro** op een werkend toestel samen met enkele tools geïnstalleerd. Je hebt ook een **image** gemaakt van de c-schijf om later deze versie zonder problemen terug te zetten.

De multibootomgeving met de installatie van Linux is onderdeel van een andere taak.

5.7 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na afloop van dit cursusdeel moet je volgende zaken beheersen:

- labo: installeer Windows 10 pro met gegeven installatieparameters op een toestel in de laboklas
- labo: installeer tools met behulp van het programma **Ninite** op een gegeven toestel
- labo: maak een verbinding met een gedeelte map (via de grafische interface is hier voldoende)
- labo: maak een **image** na de installatie en basisconfiguratie van een pc, te plaatsen op een **gedeelde map**

6 Een dual boot labopc maken

6.1 Toelichting bij dit hoofdstuk

Met dit labo zorg je ervoor dat de computers in lokaal 911 niet alleen Windows 10 als besturingssysteem hebben maar dat je er ook met een **grafische Linux-distributie** kunt kennismaken.

We bouwen verder op de bestaande situatie na het labo op pagina IV-39 en kiezen voor een Linuxdistributie met een beperkte nood aan systeembronnen. Stapsgewijs zal je met verschillende Linuxversies vertrouwd worden. Als afsluiting maak je in het laatste jaar gebruik van Linux als serverbesturingssysteem.

6.2 De doelstellingen van dit hoofdstuk

In dit cursusdeel worden een of meerdere doelstellingen voorbereid, toelicht en/of afgewerkt, meer bepaald:

- 🎯 2.2.2 *Een client besturingssysteem installeren en configureren volgens opgelegde vereisten.*
- 🎯 2.2.11 *Bij probleemsituaties tijdens het opstartproces gericht ingrijpen.*
- 🎯 2.2.12 *Belangrijke waarden in bios interpreteren en eventueel wijzigen bijvoorbeeld opstartvolgorde, in- en uitschakelen van on board apparatuur, wachtwoord instellen.*
- 🎯 2.3.2 *De elementen van de grafische gebruikersinterface aanpassen aan de wensen van de gebruiker.*

6.3 Wat is Linux?

Linux is een besturingssysteem dat op verschillende types van computerhardware kan draaien: gaande van specifieke versies van Linux voor een router of een NAS tot een algemene versie voor desktopgebruik. Voor deze jaaropdracht beperken we ons tot **desktopbesturingssystemversies** van Linux.

Linux gebruiken doe je 'hands on'. Er zijn talrijke cursussen te vinden, zoals https://www.netdevgroup.com/online/courses/ndg_linux_essentials.html die de leerlingen in het laatste jaar als zelfleerstysteem kunnen gebruiken.

Bij het gebruik op een desktop moet je twee verschillende keuzes die niet volledig onafhankelijk zijn:

- **GUI:** de keuze van de **grafische interface**
- **distro:** de keuze van de **Linux distributie**

Een grafische interface (GUI) is de 'frontend' waarmee je als eerste in contact komt. Met het onderliggend besturingssysteem (de 'backend') kom je niet rechtstreeks in contact. Je ziet amper verschil tussen een Debian, Ubuntu of een Suse toestel als ze alledrie KDE als GUI zouden gebruiken. Werk je in commandline interface (**CLI**) dan is het verschil tussen de distro's wel duidelijk merkbaar aan de hand van de commando's die je voor beheerstaken doet en door de naam en locatie van systeembestanden

Een **distributie** is een combinatie van :

- de **kernel** : de kern van het besturingssysteem die gemeenschappelijk is met alle Linux-versies. Je kan de kernel downloaden op <https://www.kernel.org>. Op 22 januari 2023 was de meest recente versie 6.1.7
- software die zowel
 - **vrije software** . Dit is software waarvan de broncode en het gebruikrecht vrij beschikbaar zijn. Voorbeelden zijn Open/Libre Office, Pdf Creator,... Bij het gebruik van bepaalde tools zal je bij voorkeur werken met OpenSourcepakketten zoals je op <https://sourceforge.net/> vindt.
 - **Proprietary software** of **fabrikantseigen software** of **eigendomsmatige software** is software die niet vrij beschikbaar is maar waarvan broncode en/of gebruiksrechten voorbehouden zijn.

Bij de geschiedenis van Linux zal je leren dat er een aantal 'basisdistributies' zijn waarvan andere distributies afgetakt zijn.¹ Als basisdistributie heb je **Debian**, **Slackware** met **S.u.S.E.**, **Red Hat**. Bekende distro's zoals **Ubuntu**, **Knoppix**, **Lindows** stammen van **Debian** af en hebben dus dezelfde manier van werken bij bv installatie van nieuwe software (programma **apt**.) Suse gebruikt **YaST** en Red Hat **rpm** of **yum**. Bij gebruik van een grafische interface kom je minder met de onderliggende commando's en programma's in contact.

Als eindgebruiker kom je op de eerste plaats in aanraking met een grafische interface (GUI) die kan verschillen tussen de verschillende distro-installaties.

6.4 Welke keuzes zijn reeds gemaakt?

De keuze is deels gebaseerd op de ervaring van de lesgever, deels op populariteitslijstje die je op internet aantreft.

¹https://nl.wikipedia.org/wiki/Lijst_van_Linuxdistributies

6.4.1 De GUI

Als GUI is gekozen voor² ³ ⁴

- **KDE** (versie Plasma 5)⁵
 - **GNOME** 3 Desktop. De GUI **Cinnamon** is een afsplitsing van Gnome en is standaard een van de mogelijke GUI's bij Mint. De GUI **Mate** is eveneens een afsplitsing van Gnome en in gebruik als tweede keuzemogelijkheid bij Mint.⁶
- Ook **Unity**, in gebruik bij Ubuntu, is een verderzetting van Gnome.
- **Xfce** is een GUI die slechts een beperkt aantal systeembronnen nodig heeft en dus aangewezen bij oudere computertoestellen.⁷
 - **LXQt** is eveneens een GUI die gekozen wordt voor cloudservers en oudere computerhardwaretoestellen. Het is de laatste versie van **LXDE**⁸ die je terugvindt op distro's zoals Knoppix, Raspbian, Lubuntu. Het zou nog minder systeembronnen nodig hebben dan Xfce.⁹
 - **Pantheon** is de standaard GUI is van **Elementary OS** een afsplitsing van Ubuntu met de reputatie van een van de mooiste Linux distro's te zijn.¹⁰ ¹¹

Elk van de GUI's heeft een eigen invulling van softwaretools voor basishandelingen:

Programma	Bespreking
Xfwm	window manager.
Thunar	File manager, die op het programma Nautilus lijkt maar efficienter en dus sneller is.
Orage	Standaard kalenderprogramma voor Xfce.
Mousepad	Bestandseditor, oorspronkelijk afkomstig van Leafpad
Parole	Media speler, die steunt op Gstreamer framework vor Xfce.
Xfburn	CD/DVD brander voor Xfce.

Tabel 6.1: Overzicht van de onderdelen van Xfce

²<https://www.tecmint.com/best-linux-desktop-environments/>

³<https://fossbytes.com/best-linux-desktop-environments/>

⁴<https://www.howtogeek.com/163154/linux-users-have-a-choice-8-linux-desktop-environments/>

⁵<https://www.kde.org/>

⁶<https://www.gnome.org/>

⁷<https://xfce.org/>

⁸<https://lxde.org/>

⁹<https://lxqt.org/>

¹⁰<https://fossbytes.com/best-linux-desktop-environments/>

¹¹<https://elementary.io/>

Tip: de gegevens van tabel 6.1 moet je niet van buiten kennen maar kunnen terugvinden, wanneer nodig.¹²

Opdracht 54

Voor elke verschillende GUI in lokaal 911 vul je een tabel met de overeenkomende informatie in.

Je bespreekt dit ook en vergelijkt deze GUI met je Windows ervaring en (na een eerste rotatie) je ervaring met de andere GUI's.

Opdracht 54: Kenmerken van GUI

6.4.2 De mogelijke Linuxdistributies

6.4.2.1 Het basisidee bij de selectie van een distributie

Er bestaat niet zoiets als 'de' ideale Linux distro. Dit is afhankelijk van je eigen voorkeuren en wat je verlangt van deze distro. Bij de keuze zijn termen als 'eenvoudig' en 'goed voor oudere toestellen' doorslaggevend. Uit de vermelde bronnen zijn onderstaande distro's gekozen.^{13 14 15 16 17}

6.4.2.2 De procedure bij een vorige installatieronden

Bij installatie werd altijd dezelfde procedure gevuld:

- keuze voor Nederlands als taal en Belgisch toetsenbord
- keuze voor **ook niet-vrije software** te installeren, vaak drivers voor bepaalde randapparatuur
- manuele indeling van de harde schijf waarbij de twee bestaande Windows partities (/dev/sda1 met 500 MB voor systeembestanden en /dev/sda2 met 150.000MB¹⁸ voor het besturingssysteem Windows 10).

Beide partities zijn gewist en drie nieuwe zijn aangemaakt:

- /dev/sda1 : 100.000MB met als koppelpunt / en bestandsbeheersysteem **ext4** als eerste primaire partitie
- /dev/sda5 : 10.000MB als swappartitie in de eerste logische partitie
- /dev/sda6: 40.000 MB (afgerond) met als koppelpunt /mnt/data en bestandsbeheersysteem **fat32** of **vfat** bij die besturingssystemen waar fat32 niet kon gekozen wor-

¹²<https://www.tecmint.com/best-linux-desktop-environments/>, geconsulteerd op 2023-01-23

¹³<https://haydenjames.io/best-linux-distro/>

¹⁴<https://fossbytes.com/best-linux-distros-choosing-guide/>

¹⁵<https://www.techradar.com/news/best-linux-distro>

¹⁶<https://www.techradar.com/news/best-lightweight-linux-distro>

¹⁷<https://www.lifewire.com/choose-best-linux-distro-for-needs-2201172>

¹⁸Op een drietal toestellen is er een grotere harde schijf gebruikt. Daar is een extra partitie /dev/home van ca 50.000 MB aangemaakt.

den.

- /dev/sda7 : 50.000 MB (afgerond) met als koppelpunt /mnt/home en bestandbeheersysteem **ext4** bij die drietal toestellen met voldoende grote harde schijf.
- toestelnummer is *lokaalnummerPCpnummer*, bv 911PC05
- startgebruiker: Dit is de gebruiker bij installatie. Dit is overal de leerkracht.

Tijdens vorige schooljaren was de startgebruiker (of ook de primaire gebruiker) de gebruiker **leerling**. Iedereen gebruikte toen die account. Opvolging '**wie deed wat wanneer**' was niet mogelijk, ook niet wie bv het wachtwoord al dan niet 'per ongeluk' herzette. Ook is bij een aantal distributies de eerst aangemaakte gebruiker ook een gebruiker met 'root' rechten en kan aan systeembeheer doen, wat voor deze opdracht niet gewenst is. Bij een aantal distro's, zoals CentOS, is ook expliciet om het wachtwoord van **root** gevraagd. Nadien worden de verschillende leerlingaccounts aangemaakt, zowel lokaal als later centraal.

- de keuze van software was altijd 'desktopgebruik met meer dan de minimale installatiemogelijkheden'. Bijna alles van de opties bij desktop is bij **CentOS** gekozen. Bij anderen zoals Mint, kan je alleen maar aanduiden dat je meer wilt dan de minimale basisinstallatie.

6.4.2.3 Een overzicht van mogelijke distributies

Linux Mint Deze distro¹⁹ is ideaal voor beginnende gebruikers met bij voorkeur Cinnanom als GUI.

Ubuntu Mate Deze distro²⁰ is een populaire linuxdistributie die zowel voor client als server als voor cloud en iot (internet of things) bruikbaar is. De versie **Ubuntu Mate**²¹ is aanbevolen bij oudere hardware. Minimaal is er slechts 512 MB geheugen nodig.

CentOS Deze distro²² is een afgeleide van **Red Hat** en is als stabiel besturingssysteem vooral voor servergebruik bestemd.

Suse Deze distro²³ is een van de bekende distro's waarvoor ook veel handboeken bestaan.

Vector Linux Deze distro²⁴ gebruikt IceWM als grafische interface is een eenvoudige maar breed inzetbare distro die ook mikt op snelheid. De installatie zonder bijkomende aanpassing lukte niet in lokaal 911 en is na deze test eveneens niet weerhouden.

Manjaro linux Deze distro²⁵ is een afgeleide van **Arch** linux en geen afstammeling van Debian. Het is ook een eenvoudig te gebruiken distro. Alleen lukt het niet in twee pogingen om deze distro op de toestellen te installeren. Wellicht met het nodige zoek- en probeerwerk zou

¹⁹<https://www.linuxmint.com/>

²⁰<https://www.ubuntu.com>

²¹<https://ubuntu-mate.org/>

²²<https://www.centos.org/>

²³<https://www.suse.com/>

²⁴:

²⁵<https://manjaro.org/>

ons dit wel gelukt zijn, alleen is dit in tegenspraak met de randvoorwaarde om enkel die distro's te kiezen die op een eenvoudige manier en ook door onervaren gebruikers, op te zetten zijn.

6.4.2.4 Andere mogelijkheden

De hogerstaande lijst is een selectie uit diverse internetbronnen. Nadien, en wellicht virtueel zal je ook kennismaken met andere distro's zoals **Tails**,²⁶ bekend voor doorgedreven privacy, **Kali Linux**²⁷ voor *ethisch* hacken.

Bij de versie met minimaal gebruik van systeembronnen moet je zeker kennismaken met **damm small linux dsl**,²⁸ die slechts met 16 MB intern geheugen reeds functioneert maar nu wat verouderd is.

Doorgedreven studie van **Debian** (bijna uitsluitend in **CLI**) staat gepland voor het tweede semester van het laatste jaar in deze richting.

6.5 Het huidig labo

6.5.1 Welke linux versie gebruiken we?

Op basis van de ervaringen van vorige schooljaren en het resultaat van een huidige zoektocht, vind je in de onderstaande tabel het overzicht van de distributies per computertoestel. Merk op:²⁹

- er zijn **negental linuxdistributies** weerhouden om uit te testen. Nadien worden de vier beste distro's geselecteerd en op de overblijvende pc's geïnstalleerd.
- de installatie gebeurt via **beurtol** op elke pc zodat elke leerling met minstens drie verschillende distributies kan kennismaken (pc links, eigen pc en pc rechts)

Opdracht 55

In de onderstaande tabel vind je de voorgestelde Linuxdistro voor elke computer. Je voert het volgend stappenplan uit:

- download de versie van Linux. Bij keuze ga je voor **64 bits versies**.
- installeer die versie op een USB-stick. Bij testen op een virtuele machine, mag je het recent gedownloade ISO-bestand blijven gebruiken.
- je vult de onderstaande tabel verder in met de gebruikte *lightweight* desktopversie en met je eventueel commentaar.

Opdracht 55: Linux installeren op de labocomputers

²⁶<https://tails.boum.org/>

²⁷<https://www.kali.org/>

²⁸<http://www.damnsmalllinux.org/download.html>

²⁹<https://itsfoss.com/lightweight-linux-beginners/>, geconsulteerd op 2022-01-22

6.5.2 Het overzicht per computer

In de onderstaande tabel vind je de gegevens van de pc's in lokaal 911. Je vult de ontbrekende gegevens aan.

Nr PC	Linuxversie	Desktopversie	Commentaar
911PC01	Linux Mint	Xfce	
911PC02	Porteus Linux		
911PC03	PCLinuxOS	LXDE	
911PC04	Puppy Linux		
911PC05	SliTaz		
911PC06	Zorin	Xfce	
911PC07	Arch Linux		
911PC08	Absolute Linux		
911PC09	Lightweight Portable Security		
911PC10	Linux Mint	Xfce	
911PC11	Porteus Linux		
911PC12	PCLinuxOS	LXDE	
911PC13	Puppy Linux		
911PC14	SliTaz		
911PC15	Zorin	Xfce	
911PC16	Arch Linux		
911PC17	Absolute Linux		

Tabel 6.2: Overzicht van de Linuxversie in lokaal 911

6.5.3 De nodige aanpassingen

Bij de installatie zal je **handmatige installatie** of **expertmodus** moeten selecteren. Je moet zorgen dat **basis van bestandsbeheersysteem**, de **root** en voorgesteld door / op de **eerste**

logische partitie gekoppeld wordt.

De **tweede logische partitie** is bestemd voor de **swap**.

Begrip	Omschrijving
Distroversie	zie tabel 6.2
Grafische interface	zie tabel 6.2. Indien niet vermeld, selecteer Xfce of Ixde
Landinstellingen	Belgisch toetsenbord met 'punt'.
harde schijfindeling	<p>Je werkt verder met de harde schijf van vorig labo</p> <p>een uitgebreide partitie met daarin de volgende partities:</p> <ul style="list-style-type: none"> • op de 1^{ste} logische partitie: het bestandsbeheersysteem / • op de 2^{de} logische partitie: de swap
Gebruikers	<p>root met wachtwoord School99 en de rechten van administrator</p> <p>leerling met wachtwoord School11 en de rechten van een gewone gebruiker</p>
Computernaam	911PCxx met xx van 01 tot 17. Zie ook de naamklever op de computer.

Tabel 6.3: De instellingen op de laboklaspc's voor Linux

6.6 Al doende leert men



2.2.7 *De functie en de werking van de mogelijke bestandsbeheersystemen toelichten.*

Je leert het besturingssysteem aan de hand van enkele vervolgopdrachten onder begeleiding kennen. In het ideale geval heb je op elke computer een eigen gebruikersaccount en werkt dus niet met de algemene login 'leerling' met klassiek wachtwoord 'School11'.

Er is op dit moment geen centrale aanmeldingsserver in dit lokaal waar je een beroep op kan doen: je werkt in een werkgroep met een wachtwoordbeleid per computer. Een aanpassing van het wachtwoord op de ene computer heeft niet tot gevolg dat je ook met datzelfde nieuw wachtwoord op een andere computer in dit lokaal kan werken.

Dit 'tussendoorlabo' leert je hoe je je aanmeldt op een Linuxcomputer , hoe je deze computer uitschakelt, hoe je de basishandelingen van bestandsbeheer uitvoert, waaronder het terugvinden en kopiëren van een bestand op harde schijf en/of USB stick naar een opgelegde mapstructuur, hoe je het besturingssysteem beheert bv door de toetsenbordindeling op Azerty te zetten,....

Tijdens het gebruik van de toestellen vul je de steekkaarten (zie deel over logboek) in.

6.7 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na afloop van dit cursusdeel moet je volgende zaken beheersen:

- je kan Linux op een clientpc installeren
- je kan de basishandeling met het besturingssysteem uitvoeren
- na afloop van de diverse labo's, kan jede gelijkenissen en de verschillen tussen twee verschillende Linuxdistributies benoemen

Pagina voor eigen notities.

7 Het zwitser zakmes

7.1 Situering van het onderwerp

Je kent zeker en vast al het klassiek probleem: het **besturingssysteem** van een **pc** is (tijdelijk) **corrupt**, bijvoorbeeld **na een virusaanval** en de pc kan je niet meer gebruiken. Als er geen hardwareprobleem , zoals een defecte voeding is, kan je met een **rescue bootmedium** de nodige interventies, zoals het afhalen van bestanden van de harde schijf, uit te voeren.

Op internet vind je diverse oplossing zoals <https://www.system-rescue.org/>. In de lessen reeks "Linux@home" zal je werken met een bootable USB versie van een zelfgekozen distributie, die je kunt starten zonder enige installatie op de harde schijf. Een van de bekende rescue versies is **Knoppix**¹.

Onder Windows bestaan er ook mogelijkheden om een bootable medium te maken met daarop een MS Windows installatie. Op Hiren's bootcd²³ vind je zeer veel tooljes en ook een MS Windows XP mini omgeving.

Na het doorlopen van deze case studie heb je een bootable USB met daarop de nodige tools voor basispc interventies. In dit cursusdeel wordt een oplossing met een **bootable USB-stick** met daarop het besturingssysteem Windows 10 en diverse (portable) tools.

7.2 De doelstellingen van dit cursusdeel

In dit cursusdeel worden een of meerdere doelstellingen voorbereid, toelicht en/of afgewerkt, meer bepaald:

- 1.5.4 *De performantie en stabiliteit van een bestaande computer analyseren met gebruik van tools.*
- 2.2.2 *Een client besturingssysteem installeren en configureren volgens opgelegde vereisten.*
- 2.2.8 *Mogelijke fouten in het bestandsbeheersysteem opsporen en deze zo nodig herstellen.*
- 2.2.12 *Belangrijke waarden in bios interpreteren en eventueel wijzigen bij voorbeeld opstartvolgorde, in- en uitschakelen van on board apparatuur, wachtwoord instellen.*
- 2.4.5 *Gewiste mappen herstellen.*

¹<http://www.knoppix.org/>

²<http://www.hirensbootcd.org/>

³<http://www.hiren.info/pages/bootcd>

-  2.4.6 *Gewiste of beschadigde bestanden herstellen.*
-  2.5.1 *Toepassingssoftware installeren, configureren en de-installeren.*
-  3.3.9 *Een eenvoudige back-up uitvoeren en terugplaatsen.*

Deze opsomming van de doelstellingen helpt je ook bij de selectie van de portable apps die je op de USB-stick moet integreren.

7.3 Samenvatting van deze opdracht

Hieronder vind je de kenmerken van de opdracht

Onderdeel	Omschrijving
Vak Smartschool	BEHR5NIT
Uploadmap	HW06-USB-RESCUE
Quotering	BEHR5NIT
Bestanden	Taken → HW06-USB-RESCUE
Maken	individueel
Indienen	Individueel
Opgavedatum	24 januari 2023
Indiendatum	maandag 13 februari 2023, voor middernacht
Naam PowerPoint	HW06-familienaam.docx
Naam PDF bestand	HW06-familienaam.pdf

Tabel 7.1: Synthese van de opdracht "Zwitsers zakmes"

Deze opdracht zal je uitvoeren na de herinstallatie van Windows 10/11 in de laboklas lokaal 911. Je mag **dezelfde USB-stick** hergebruiken voor deze opdracht. Ook het ISO-bestand dat je via Windows mediacreator hebt gedownload, kan je voor deze opdracht gebruiken.

7.4 Beschrijving van de opdracht

Je maakt een **bootable USB-stick** dat een **windows besturingssytem** bevat en waarop **diverse tools** geïnstalleerd zijn.

7.5 Wat zijn de mogelijkheden voor een bootable USB?

7.5.1 Win PE

WinPE is een mini besturingssysteem dat kan gebruikt worden om een bestaande MS Windows omgeving (zoals Windows 10) te installeren, te verspreiden en te herstellen. Het is geschikt voor verschillende edities (Home, Pro, Enterprise en Education). Het is zo zonder meer mogelijk om:

- de configuratie van de harde schijf met indeling in partities te realiseren vooraleer je MS Windows installeert op die harde schijf
- installatie van MS Windows door gebruik van apps en/of scripts vanaf een lokale schijf of vanaf een netwerklocatie af te werken
- aanpassingen aan een bestaande MS Windows installatie uit te voeren, terwijl het besturingssysteem niet opgestart is.
- afhalen van data van een interne hard schijf, die niet meer opstart. Dit laatste is niet altijd mogelijk en hangt af van de concrete toestand van de harde schijf.
- configuratie van automatische recovery tools
- het toevoegen van een eigen shell of GUI om deze taken te vergemakkelijken

Het laatste kenmerk is een van de belangrijkste verschillen, vanuit praktisch standpunt bekennen. BartPE was een versie die voort bouwde op Win PE(toen nog op Vista en XP) en die wel eigen grafische interface had. Hieronder vind je meer info over BartPE.

7.5.2 BartPE

BartPE was een tool die je toeliet een bootable medium (op DVD en nadien ook op USB) te maken met daarop diverse tools. Het belangrijkste voordeel was de grafische interface en het gemak om tools toe te voegen aan een eigen menustructuur. Bart's Preinstalled Environment (PE) mag je beschouwen als een LiveCD versie van Microsoft Windows XP of van Microsoft Windows Server 2003 en is ontwikkeld door Bart Lagerweij.

BartPE maakt het mogelijk om een uitgeklede Windows rechtstreeks van een cd-rom, dvd-rom of usb-stick op te starten. Dit is dus onafhankelijk van het reeds geïnstalleerde systeem op de computer. Op deze manier kunnen bijvoorbeeld gegevens van een bestaande Windows-installatie bekijken of hersteld worden. Ook kan de harde schijf gescand worden op virussen, spyware of rootkits.

Om een BartPE te kunnen maken moet de gebruiker beschikken over een installatie-cd van

Windows XP (of Server 2003) en het freeware programma PE Builder. Ondertussen wordt BartPE niet meer ondersteund⁴ maar er zijn nog voldoende sporen van terug te vinden, bijvoorbeeld op Major Geeks⁵. Een handleiding vind je op de site van www.schoonepc.nl⁶⁷ Het is het proberen waard.

Vista als Windows besturingssysteem is volledig verouderd maar de variant van BartPE is nog downloadbaar.⁸ ⁹. Het is ondersteund door *Nightman*. Ook dit project heeft geen vervolg naar MS Windows 10 maar mogelijks door de lezer zelf te doen.

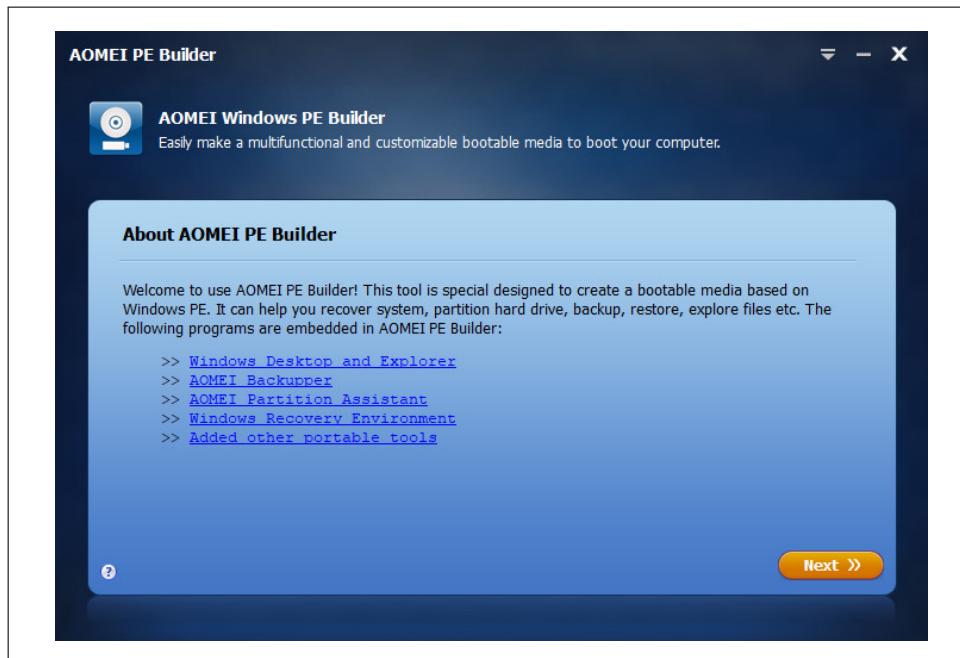
Een stappenplan is ontwikkeld door een Telenetgebruiker.¹⁰ ¹¹

Lukt het ons om een alternatief te maken?

7.5.3 AOMEI builder

Een alternatief, gratis voor privegebruik voor BartPE, is de AOMEI builder. Via Google vind je de URL <https://www.ubackup.com/pe-builder.html>¹²

Op de figuur 7.1 hieronder vind je de inhoud van de AOMEI programma.



Figuur 7.1: AOMEI als tool voor een bootable USB-stick te maken

Op de figuur 7.3 hieronder zie je de beide versies. We kiezen voor een **64 bits versie**.

⁴<http://www.nu2.nu/pebuilder/>

⁵http://www.majorgeeks.com/files/details/barts_pe_builder.html

⁶https://www.schoonepc.nl/nieuwsbrief/handleiding_bartpe.html

⁷https://www.schoonepc.nl/tools/handleiding_vistape.html

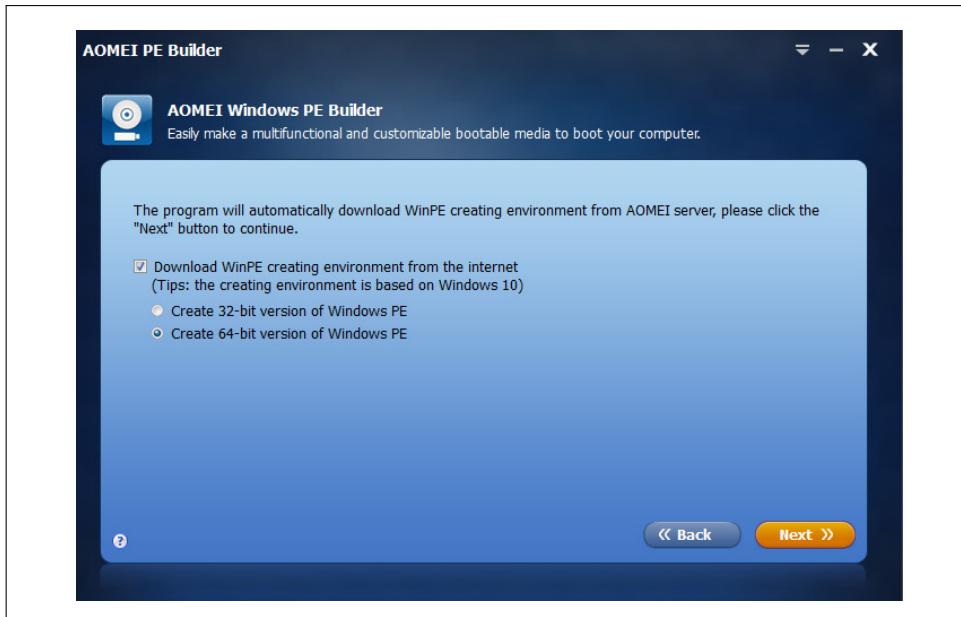
⁸<http://www.pc-magazin.de/download/vista-pe-winbuilder-555523.html>

⁹<http://vistape-capi.cwcodes.net/>

¹⁰http://users.telenet.be/Robvdb/BootPEUSB_UK.htm

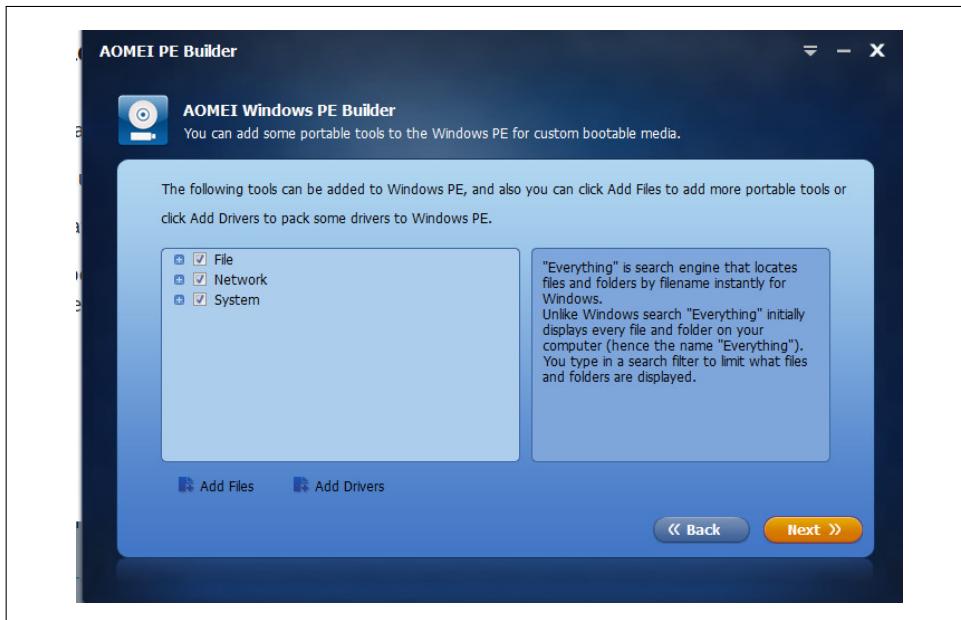
¹¹<http://users.telenet.be/Robvdb/index.htm>

¹²<http://www.aomeitech.com/pe-builder.html>



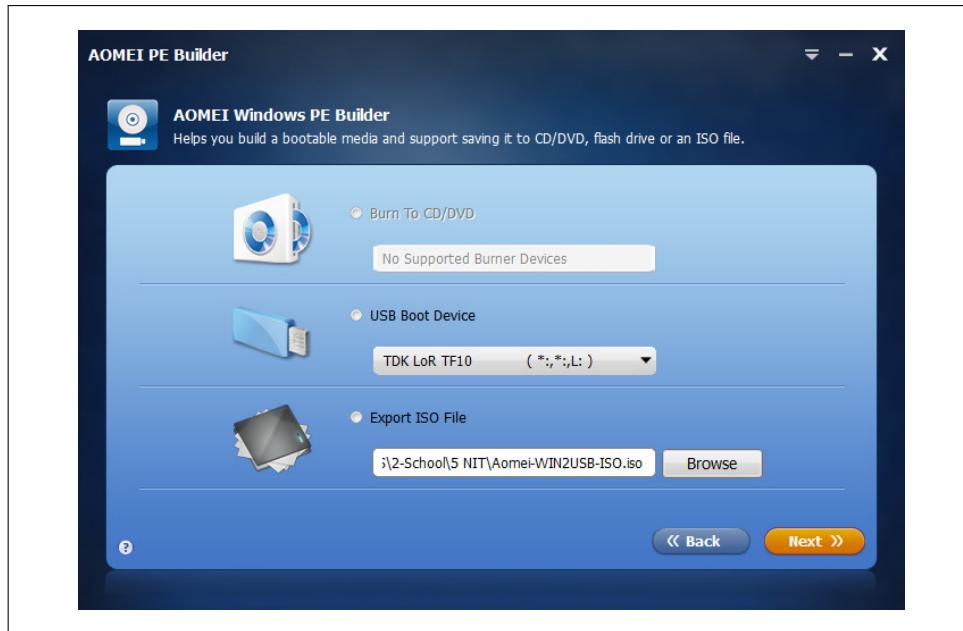
Figuur 7.2: Je kiest voor de 64 bits versie

Op de figuur 7.3 hieronder selecteer je het aantal pakketten dat je wil meenemen. Je kiest bij voorkeur alle aangeboden pakketten. Ook kan je nog eigen tools mee opnemen in de eind-versie.



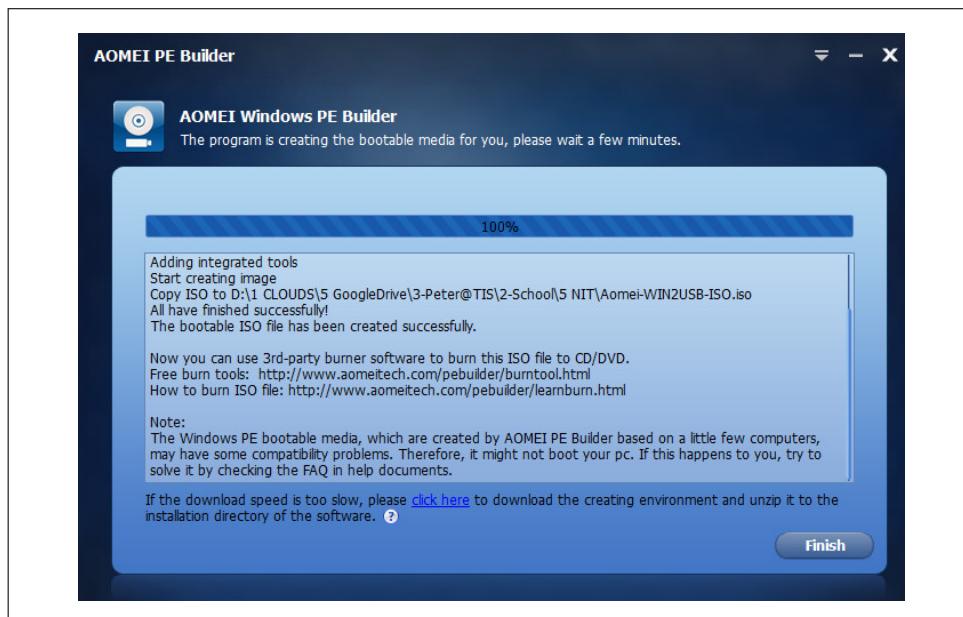
Figuur 7.3: Je selecteert het maximaal aantal pakketten

Tenslotte kies je het eindproduct zoals je ziet op de figuur 7.4: je kan kiezen voor een **bootable USB-stick** maar kan ook een **ISO-bestand** aanmaken dat je later kan inladen of gebruiken bij een virtuele machine. Een **bootable USB-stick** kan je **niet rechtstreeks** in een virtuele machine gebruiken.



Figuur 7.4: Het eindproduct als USB-stick of als ISO-bestand

Op de figuur 7.5 hieronder vind je het eindresultaat van de keuze 'export ISO file'.

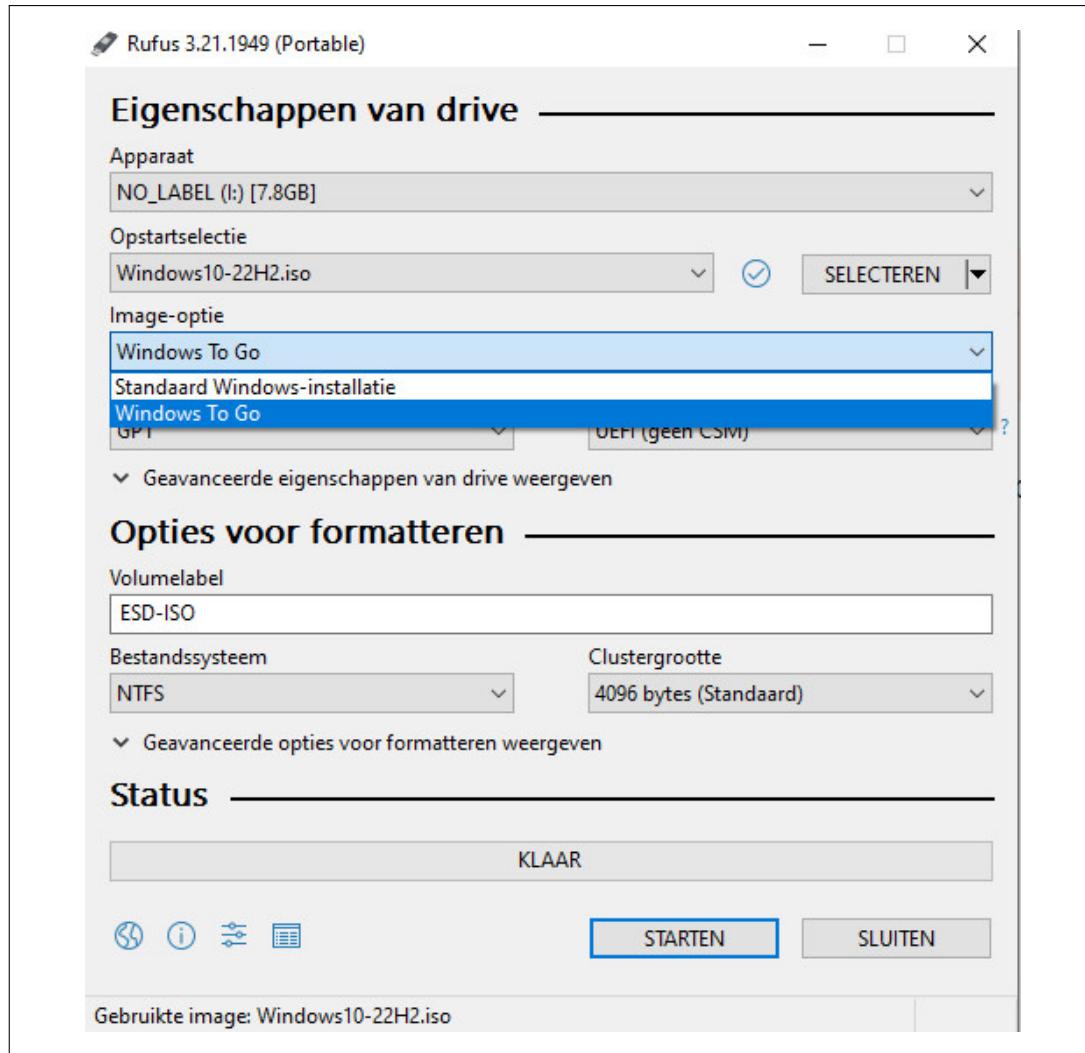


Figuur 7.5: Het eindproduct als ISO-bestand

7.5.4 Rufus

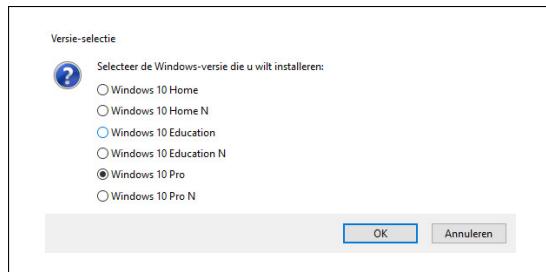
Je kan het programma **Rufus** gebruiken om een bootable USB stick te maken. Je kent **Rufus** uit een ander cursusdeel waarbij het werd gebruikt om een **Windows installatie ISO bestand** op een USB-stick te plaatsen om vervolgens **Windows te installeren op de computer**.

Een **andere optie** van **Rufus** laat toe om een **bootable USB-stick** te maken waarbij je **Windows** met hetzelfde gedownloade **Windows installatie ISO bestand** op de **USB-stick** zelf **installeert**. Zie hiervoor het stappenplan op pagina I-45

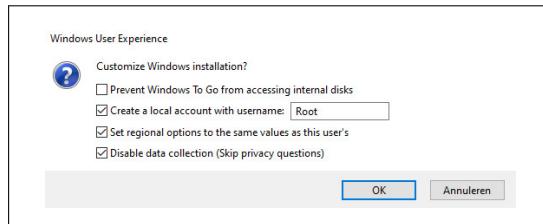


Figuur 7.6: Rufus met selectie Windows To Go

Op de figuur 7.7 vind je de verschillende Windows versie die op het ISO-bestand beschikbaar zijn. Op de figuur 7.8 vind je de **opties** om een vlotte werking toe te laten. Je mag hier je eigen keuzes laten primeren.



Figuur 7.7: De Windows versie



Figuur 7.8: De opties

7.5.5 Win 2 USB

Zoals eerder in de cursus beschreven (zie pagina I-47) kan je ook **Win 2 USB** gebruiken om een bootable USB stick te maken. Je kan het programma onder andere via <https://www.easyuefi.com/wintousb/index.html> downloaden.

Bij eerdere experimenten is het programma **Win 2 USB** beter gebleken dan **Rufus** om volgende redenen:

- bij **Rufus** mis je vaak tussen de optie 'installatie USB voor Windows 10/11 (dit is de meest gebruikte toepassing van Rufus) en de optie '**bootable USB-stick maken**' via de optie **Win2GO**.
- **Rufus is trager dan Win 2 USB**



Figuur 7.9: Win2 USB

Bij de experimenten met de laatste versie van **Win 2 USB** was de grootte van de USB stick (nochtans 8 GB) te klein om een MBR of een GPT te installeren. Dezelfde USB-stick werd zonder problemen bij Rufus gebruikt. w

7.5.6 Wat gekozen?

De voorkeur is om **Win 2 USB** te gebruiken. Mogelijks zijn er nog andere bruikbare tools die je na uittesten vond. Vermeld dit zeker in je verslag.¹³.

7.6 De tools

De USB stick bootable maken is maar één stap in dit verhaal. Je moet die USB stick nog aanvullen met de nodige softwaretools. De lijst van doelstellingen in het begin van dit cursusdeel leidt je ook wat op weg bij de selectie van de nodige tools.

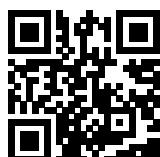
¹³tekst of PowerPoint volgens de opgave

7.6.1 Bruikbare programma's vinden

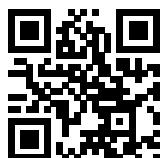
Je gebruikt diverse portable apps voor deze oefening. Hieronder vind je een aantal URL's om je hierbij op weg te zetten.



<https://id.nl/zekerheid-en-gemak/veilig-online/beveiligingssoftware/de-14-besten-portable-apps-69345> is een website met diverse verwijzingen naar andere websites waar je bruikbare tools vindt.



<https://portableapps.com/> is de website waar je diverse tools kan downloaden. Je kan zowel individuele programma's als een volledige werkomgeving installeren.



<https://portapps.io/> is een andere verzamelwebsite voor tools



<https://www.portablefreeware.com/> is ander voorbeeld van bruikbare website met tools

Als je een tool gebruikt, is het aan te raden om door te klikken naar de website van de maker van de tool en daar ook de laatste versie van de tool te downloaden en/of bijkomende informatie te vinden. Als je download vanop de website van de maker moet je opletten dat je de portable versie download en niet de installeerbare versie.

7.6.2 Het stappenplan

Je voert de volgende stappen uit:

- Je zoekt tools in diverse categorieën. Bij voorkeur moet je tools nemen die portable zijn.
Minimaal heb je tools nodig voor :
 - Kantoorpakket zoals Libre Office
 - Tekstverwerker om tekstbestanden aan te passen
 - Fotobewerking om bv schermafbeeldingen op een eenvoudige manier bij te werken
 - Netwerk: om netwerk in kaart te brengen, om te gebruiken als browser, programma zoals putty

- Malware bescherming zoals anti-virusprogramma, tools voor verwijderen van spyware,
- Systeembeheer zoals tools voor inventaris van hardware en software van een pc, voor compressie, voor schijfbeheer, voor beheer vanop afstand
- Back-up zoals tools voor nemen van back-ups, beheer van images

Het is evident dat de bovenstaande lijst niet volledig is. Je vult ze aan met bijkomende categorieën en programma's. Normaal gesproken moet je toch zeker tien verschillende tools aan je zakmes toevoegen.

- Je test deze tools uit op je eigen pc , al dan niet in een virtuele omgeving. Je noteert wat je ziet en voegt schermafbeeldingen toe.

7.7 Quotering

Als output van deze taak lever je volgende zaken in:

- **bootable USB stick** met de nodige tools. Deze USB-stick krijg je na evaluatie terug.
- **een PowerPoint presentatie** met de bespreking van het **installatieproces** en de selectie van de **gebruikte tools**.
 - dia 1: je naam, klas en onderwerp
 - dia 2: samenvatting
 - dia : beschrijving van de gebruikte tool om WIN to Go te maken
 - dia: beschrijving /opsomming van de belangrijkste tools op de USB stick
 - voorlaatste dia: besluit
 - laatste dia: nabespreking

Vraag tijdig uitleg aan de begeleidende leerkracht.

7.8 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na afloop van dit cursusdeel moet je volgende zaken beheersen:

- het **stappenplan** om een bootable USB stick met diverse tools te maken, **uitleggen**
- een **bootable** USB-stick met diverse tools **maken**
- de **zoektocht** naar bruikbare **tools bespreken** met **vergelijking** van een aantal **websites**

8 Het vergeten wachtwoord terugvinden

8.1 Situering van de cursusdeel

Het vergeten van een wachtwoord is een klassiek probleem. Mogelijke oplossingen (al dan niet veilig) ken je zoals het wachtwoord ergens noteren, overal hetzelfde wachtwoord gebruiken,...

Als je het wachtwoord niet meer terugvindt, hoeft dat geen ramp met een verplicht herformuleren te zijn. Het belangrijkst is om een **tool** te vinden die je wachtwoord kan herzetten.

Je zal **niet** het wachtwoord **achterhalen** (Dit kost je te veel tijd en moeite)

Je zal **wel** het wachtwoord **herzetten** naar gewenste waarde

Deze cursustekst zal later nog toegepast worden. Op dit moment is het interessante documentatie voor jou, een systeembeheerder in wording.

Hoe veilig is je Windowswachtwoord? Deze vraag heeft twee invalshoeken, jij als gebruiker wil zo zeker mogelijk zijn dat niemand kan aanloggen met jouw accountgegevens (gebruikersnaam en wachtwoord). ¹ anderzijds kan het handig zijn na een vakantieperiode om een vergeten wachtwoord te recupereren of opnieuw initialiseren.

De vertrekken van de volgende randvoorwaarden:

- we werken op een **echte pc**, dus niet op een virtuele machine
- we hebben **fysische toegang** tot de pc en kunnen de pc herstarten, indien nodig
- de **USB poorten** zijn niet uitgeschakeld
- we weten hoe we de **bootvolgorde** moeten aanpassen en zo nodig een USB stick gebruiken als bootmedium
- we werken met **Windows 10** als besturingssysteem
- we herzettent het wachtwoord van de **beheerder (administrator)**. Het wachtwoord van een gewone gebruiker kan immers altijd door de beheerder herzet worden ².

¹In veel ICT-reglementen is expliciet opgenomen dat zelfs met je toestemming een andere persoon, bijvoorbeeld collega, je toch niet aanmelden op het computersysteem.

²De beheerder kan een wachtwoord nooit achterhalen. Het wordt versleuteld opgeslagen. Wel kan hij voor elke gebruiker een nieuw wachtwoord (bv *school*) instellen dat de gebruiker nadien dadelijk zelf moet veranderen.

8.1.1 Wat leert een internetzoektocht ons?

De oplossingen die we zoeken, vertrekken van het installeren van een specifiek programma op een bootable USB stick.

Opdracht 56

Zoek op internet een aantal technieken ^a op om het vergeten beheerderswachtwoord te recupereren. Vervolgens pas je die toe op een aangewezen toestel en noteert wat je observeert.

^a<https://www.reneelab.com/reset-windows-10-password-without-reset-disk.html> is een een mogelijkheid

Opdracht 56: Vergeten Windows 10 administrator wachtwoord recupereren

Je past het volgend **stappenplan** toe:

In team/alleen? je voert deze taak alleen uit maar spreekt wel onderling af

Zoektocht je zoekt op internet naar een aantal technieken. Zijn er meerdere? Wellicht wel

Afspraken maken Je spreekt af met klasgenoten zodat iedereen een andere techniek gebruikt

Uittesten Je probeert uit wat je gevonden hebt en noteert wat je observeert. Neem ook schermfotografieën.

Rapporteren Je brengt verslag uit via een elektronische presentatie (bv PowerPoint)

- eerste dia bevat je naam, klas en onderwerp als titel
- vermeld de gebruikte bronnen (aanklikbare link en url volledig. Bij Googlezoekopdrachten vermeld je ook je gebruikte zoekwoorden.
- voorlaatste dia's zijn voor het besluit (*in één zin of het al dan niet gelukt is*)
- de laatste dia's zijn voor de nabespreking (*wat vond jij van dit labo: gemakkelijk/moeilijk, leuk/saai, hoe lang ben je er mee bezig geweest?....*)

Publiceren De presentatie plaats je in de toegewezen uploadzone van Smartschool.

Hierna wordt één oplossing uitgewerkt, gelijkaardig aan wat je vond. ³

8.1.2 Het stappenplan

8.1.2.1 Opstarten via Installatiemedium op USB stick

Je maakt een USB stick met daarop het installatiebestand van Windows 10. Je neemt best de pro-versie en zowel de 32 als 64 bits versie. Bron: <https://support.microsoft.com/nl-be/>

³<https://www.youtube.com/watch?v=S4DQiPR0LII>

[help/15088/windows-create-installation-media](https://www.microsoft.com/nl-nl/help/15088/windows-create-installation-media). Kies je voor Windows 10, dan zal je uiteindelijk het MediaCreationTool downloaden, bv het bestand **MediaCreationTool1803.exe**. Bij uitvoeren kies je voor het ISO bestand als je virtueel gaat werken en/of geen USB stick bij de hand hebt; je kiest voor een bootable USB als je op gewone computertoestellen via USB poort zal werken.

Je zoekt op (bv bij aandacht toekijken bij het opstarten van de pc, op Internet of bij de handleiding van je computertoestel) hoe je de bootvolgorde kan veranderen. Dit kan via **F12**, **DEL**, **ESC**

8.1.2.2 Manipulatie van systeembestanden

Je start de USB stick op en je krijgt het eerste scherm van de installatieprocedure van Windows 10. Druk nu **SHIFT F10** en je krijgt een **commandoscherm**.

Je voert nu volgende code uit

```

1 diskpart
2 list volume
3 exit
4
5 d:
6 cd windows
7 cd system32
8 cp utilman.exe utilman-bck.exe
9 cp cmd.exe utilman.exe

```

Listing 8.1: Instructies na booten met USB stick

De betekenis van **utilman.exe** vind je in <https://www.file.net/process/utilman.exe.html>. Het laat je toe om **systeemininstellingen** aan te passen.

```

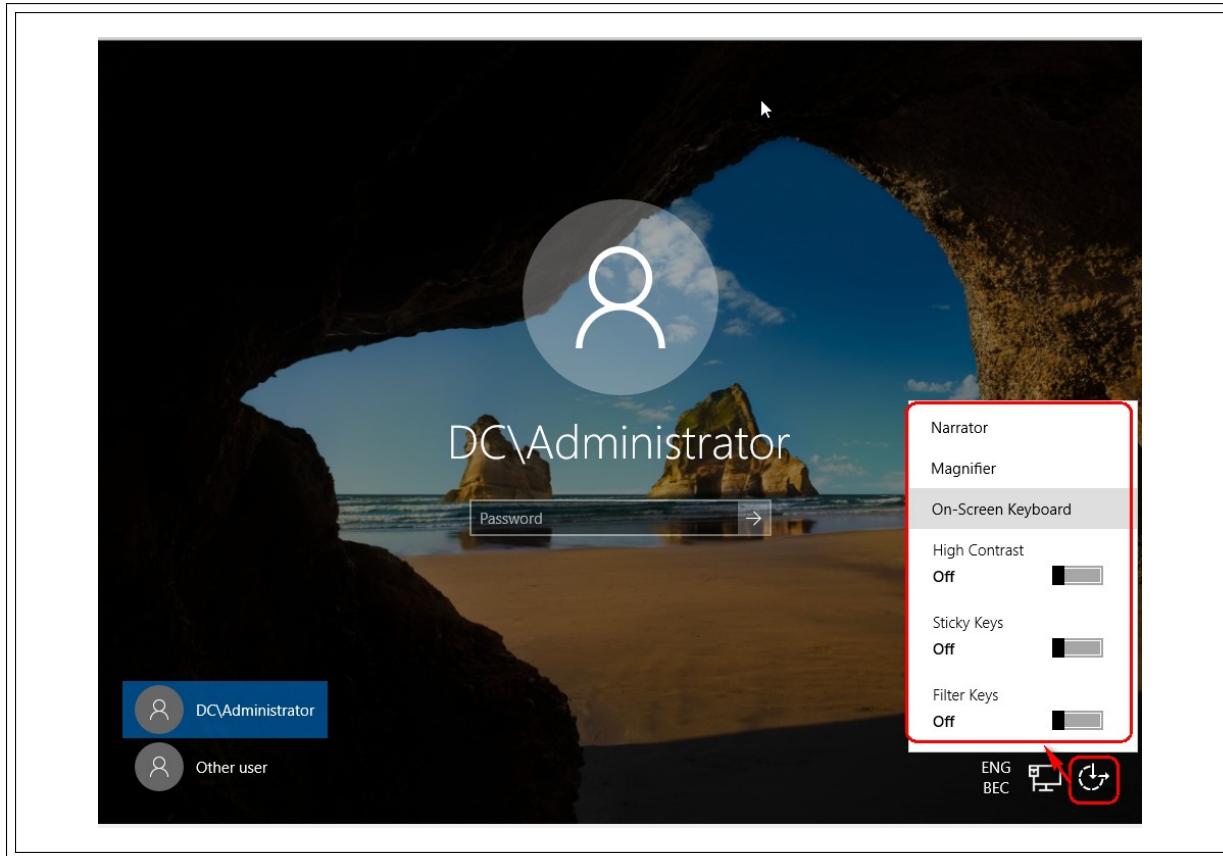
1 control userpasswords2
2 netplwiz

```

Listing 8.2: Instructies na booten van pc op gewone manier

Het commando **control** zonder parameters start het configuratiescherm op. (zie hieronder links) Het volledig commando **control userpasswords2** toont je een scherm met alle gebruikers en onderaan de knop om het wachtwoord te herzettten. (zie hieronder rechts) Het vakje 'wachtwoord opnieuw instellen' is alleen actief als je een gebruikersaccount kiest, verschillend van de account waarmee je nu bent aangelogd.

Hetzelfde scherm krijg je met het commando **netplwiz**. Je voert dus ofwel **netplwiz** ofwel **control userpasswords2** in.⁴



Je start de pc op via deze USB stick.

8.2 Linux @school

In lokaal 911 staan de pc's niet verbonden met het schoolnetwerk **PDC**. Ze zijn onderling verbonden (werkgroep) via de switch (in het lokaal) en via de router (buiten het lokaal) met de buitenwereld verbonden .

8.3 Wat moet je weten en/of kunnen?

Na afloop van dit cursusdeel moet je volgende zaken beheersen:

- het hoger beschreven stappenplan kunnen toepassen om een wachtwoord te kunnen herzetten
- het hoger beschreven stappenplan kunnen verklaren, instructie per instructie
- met ene gerichte zoektocht op internet de nodige instructies en tools vinden om een wachtwoord te herzetten.

Pagina voor eigen notities.

Deel V

Bijlagen

Index

- %SystemRoot%, II-100
- ABO, II-139
- ACPI, I-58, I-88
- Advanced Boot Options, II-139
- Advanced Configuration and Power Interface, I-58
- API, I-22
- applicatievirtualisatie, IV-11
- Application Programming Interface, I-22
- AppLocker, II-4
- Arch, IV-49
- architectuur, III-35
- asm, I-58
- assembler, I-58
- assembly, I-58
- Autorun, II-148
- bad clusters, II-45
- bare-metal hypervisors, IV-8
- Basic input/output system, I-55
- basismap, II-100
- basisnaam, III-10
- BCD, I-58
- bcdedit, I-75
- bestandsbeheersysteem, II-69
- bestandsextensie, III-10
- bestandssytem, II-69
- bestandstype, III-10
- besturingssysteem, I-5, II-6
- besturingssysteemvirtualisatie, IV-10
- BIOS, I-55
- BitLocker, II-4
- Bochs, IV-10
- Boot Configuration Data, I-58
- build, II-5
- chainloading, I-57
- Cinnamon, IV-47
- CLI, II-149, IV-46
- clientbesturingssysteem, I-9
- combinatie van gebruikersrechten, II-90
- compressietechniek, II-67
- Computer opstarten, II-146
- Configuratiescherm, II-146
- configuratiescherm, II-33
- containers, IV-8
- context switch, I-29
- contextmenu, III-10, III-20
- control, IV-67
- control userpasswords2, IV-67
- coöperatief, I-22
- damm small linux, IV-50
- DAS, IV-9
- Debian, I-92, IV-50
- dedicated besturingssysteem, I-16
- DirectX, II-18
- disk signature, I-56
- distributed perating system, I-17
- distributie, IV-46
- Dockers, IV-8
- dsl, IV-50
- EFI, I-57
- EFI system partition, I-58
- efibootmgr, I-58
- eigendomsmatige software, IV-46
- Elementary OS, IV-47
- emulatie, IV-10
- ESP, I-58
- evenknie netwerk, I-9
- evenknienetwerk, I-12
- Extensible Firmware Interface, I-57
- extensie, III-10

- fabrikantseigen software, IV-46
 formatteren, II-46
 fysisch geheugenadres, I-34
- geavanceerd delen, II-87
 gebruikersbeheer, II-99
 gebruikersmodus, I-19
 gebruikersniveau, I-19
 gebruikersprofiel, III-10
 gebruiksaccountbeheer, II-100
 gedistribueerd besturingssysteem, I-17
 gelaagd besturingssysteem, I-27
 Globally unique identifier, I-56
 GNOME, IV-47
 Godmode, II-32
 GPT, I-56
 Grand Unified Bootloader, I-57
 GRUB, I-57
 GUID, I-56
 GUID Partition Table, I-56
- HAL, I-57
 Hardware abstraction layer, I-57
 heap, I-21
 hibernate, I-57
 hibernate mode, I-87
 homedirectory, II-100
 hosted hypervisors, IV-8
 hybrid besturingssysteem, I-27
- image, III-3, III-7
 ini-bestand, III-28
 INIT, I-57
 initialisatiefase, I-57
 instruction counter, I-21
 Inter-Process communication, I-20
 interne netwerkvirtualisatie, IV-9
 Internet of Things, II-4
 IoT, II-4
 IPC, I-20
 ISO bestand, I-92
- JBOD, II-55
 Just a Bunch of Disks, II-55
- Just a Bunch of Drives, II-55
 Kali Linux, IV-50
 KDE, IV-47
 kernel, I-27, IV-46
 kernel mode, I-19
 kernel modus, I-19
 kernel niveau, I-19
 Key Management System, II-5
 KMO, II-6
 KMS, II-5, II-12
 Knoppix, I-92, IV-55
- library, I-22
 live versie, I-92
 loginscript, II-100
 Long-Term Service Channel, II-4
 lossless compressie, II-68
 lossy compressie, II-68
 low level formatteren, II-45
 LTSC, II-4
 lusrmgr.msc, II-100
 LXDE, IV-47
 LXQt, IV-47
- Macrium Reflect, III-4, III-7
 mainframe, I-17
 MAK, II-5, II-12
 Master Boot Record, I-56
 Mate, IV-47
 MBR, I-56
 Microsoft configuration, II-32
 Microsoft Management console, II-32
 MMC, II-32, II-36
 mobiel besturingssysteem, I-18
 modulair besturingssysteem, I-28
 module, I-28
 msc, II-32
 msconfig.exe, II-139
 multi threading, I-29
 Multiple activation key, II-5
 multitasking, I-29
- NAS, II-67

- native, IV-8
native virtualisatie, IV-10
netlogon, II-100
netplwiz, II-100, IV-67
netwerkbesturingssysteem, I-18
Network Attached storage, II-67
niet-preëmtief , I-22
Ninite, III-5
Ninite.com, III-3
NirSoft, III-4
non-dedicated besturingssysteem, I-16
non-volatile random access memory , I-58
NTFS + NTFS = UNIE, II-90
NVRAM, I-58
- OEM, II-5, IV-34
operating system, I-5
opslagvirtualisatie, IV-9
Opstarten, II-148
Original equipment manufacture, IV-34
OS, I-5
- Pantheon, IV-47
paravirtualisatie, IV-10
partition boot record, I-56
partition boot sector, I-56
peer to peer, I-9
peer to peer network, I-12
PG, I-55
platform, I-22
portable programma, III-28
POST, I-55
Power OK, I-55
Power on self test, I-55
Power supply on, I-55
PowerShell, II-149
Preboot Execution Environment), I-92
preëmtief, I-21
process, I-20
profielpad, II-100
program counter, I-21
Proprietary software, IV-46
PWR-OK, I-55
- PWS-ON, I-55
PXE, I-92
PXE server, I-43
PxE server, I-92
- RAID, II-55
RAID 0, II-56
RAID 01, II-60
RAID 1, II-57
RAID 5, II-57
real time, I-17
redundant array of independent disks, II-55
Register, II-147
register, I-21, II-32, III-27
remanent magnetisme, II-44
Rufus, IV-60
- SAN, IV-9
sandbox, IV-11
scheduler, I-20
SDK, I-22
serverbesturingssysteem, I-9
servervirtualisatie, IV-10
SHARE + NTFS = DOORSNEDE, II-92
SHARE + SHARE = UNIE, II-90
slechte clusters, II-45
sluimerstand, I-57
Small office Home Office, II-5
Software development kit, I-22
SoHo, II-5
Spanning, II-61
spanning, II-55
stack, I-21
stand alone, I-9
standalone, I-11
stationsletter, II-44
stripe, II-44
striping, II-55
Systeembeheer, II-146
systeemconfiguatie, II-141
Systeemconfiguratie, II-146
systeemsoftware, I-5
systemconfiguration, II-141

- sysvol, II-94
SZ, III-28

Taakbeheer, II-148
Tails, IV-50
thread, I-29
to sweep, II-44
to wipe, II-44
toepassingsprogramma, I-5

UAC, II-100
UEFI, I-57
uitbreidingsanalyse, IV-31
Unified Extensible Firmware Interface, I-57
Unity, IV-47
User account control, II-100
user mode, I-19
utilman.exe, IV-67

VBL, I-56, I-57
VBR, I-56
veilige modus, II-139
VFS, I-20
Virtual File System, I-20
Virtual Filesystem Switch, I-20
virtueel geheugen, I-33
virtueel geheugenadres, I-34

VLAN, IV-9
volume, II-44
volume boot loader, I-56
volume boot sector, I-56
Volume shadow copy, II-82
vrije software, IV-46
VSS, II-82

Wakeup on LAN, I-55
WDDM, II-18
werkstation virtualisatie, IV-10
whiteboard, II-4
Win 2 Go, I-46
Win 2 USB, IV-62
Win to GO , I-47
Windows 10, II-6
Windows Display Driver Model, II-18
Windows media creator, I-43
Windows recovery partitie, I-68
WinRE, I-68
wipe, II-44
WOL, I-55

Xfce, IV-47

zero string, III-28

Leerplandoelstellingen

- [1] 1.4.1. *Van een computer de systeemspecificaties vaststellen, onder meer type processor, capaciteit van opslagmedia en intern geheugen, aangesloten componenten en uitbreidingsmogelijkheden.* (Zie pag. IV-31, IV-39).
- [2] 1.4.7. *Rekening houdend met het beoogde gebruik, kostprijs en performantie, een voorstel formuleren om een computer samen te stellen of te actualiseren.* (Zie pag. IV-31, IV-39).
- [3] 1.5.2. *Bij de installatie van nieuwe componenten, rekening houden met compatibiliteit, standaardisering en bedrijfszekerheid.* (Zie pag. IV-39).
- [4] 1.5.4. *De performantie en stabiliteit van een bestaande computer analyseren met gebruik van tools.* (Zie pag. I-37, I-43, IV-55).
- [5] 2.1.1. *Het onderscheid tussen systeemprogrammatuur en toepassingsprogrammatuur toelichten.* (Zie pag. I-5).
- [6] 2.1.2. *De functies van een besturingssysteem toelichten.* (Zie pag. I-8, II-6).
- [7] 2.1.3. *Het onderscheid tussen een clientbesturingssysteem en een serverbesturingssysteem toelichten en illustreren met enkele actuele besturingssystemen.* (Zie pag. I-9).
- [8] 2.1.4. *Aan de hand van een eenvoudig didactisch model de modulaire architectuur van een actueel besturingssysteem toelichten.* (Zie pag. I-19, III-35).
- [9] 2.1.5. *Het principe en de voordelen van multitasking en multithreading toelichten.* (Zie pag. I-29).
- [10] 2.1.6. *De betekenis en het nut van virtueel geheugen toelichten.* (Zie pag. I-33, II-39).
- [11] 2.2.1. *De compatibiliteit van een computer met een specifiek besturingssysteem controleren.* (Zie pag. I-37, II-17, II-18, IV-31, IV-39).
- [12] 2.2.10. *Het opstartproces van een pc interpreteren en toelichten.* (Zie pag. I-53, I-59, II-139, IV-13).
- [13] 2.2.11. *Bij probleemsituaties tijdens het opstartproces gericht ingrijpen.* (Zie pag. I-53, I-70, II-139, IV-13, IV-23, IV-45).
- [14] 2.2.12. *Belangrijke waarden in bios interpreteren en eventueel wijzigen bijvoorbeeld opstartvolgorde, in- en uitschakelen van on board apparatuur, wachtwoord instellen.* (Zie pag. I-53, I-72, IV-13, IV-45, IV-55).
- [15] 2.2.13. *Maatregelen om het verbruik van een computersysteem te beperken toelichten en uitvoeren.* (Zie pag. I-86).
- [16] 2.2.2. *Een client besturingssysteem installeren en configureren volgens opgelegde vereisten.* (Zie pag. II-17, II-22, IV-23, IV-45, IV-55).

- [17] 2.2.3. *Het belang van en de mogelijkheden om het client besturingssysteem up-to-date te houden toelichten.* (Zie pag. II-17, II-23, III-33).
- [18] 2.2.4. *De betekenis van de belangrijkste instellingen van het besturingssysteem toelichten en hun draagwijdte correct inschatten.* (Zie pag. II-31, III-27, III-33).
- [19] 2.2.5. *De verschillende niveaus van formatteren toelichten en de draagwijdte van deze operaties correct inschatten.* (Zie pag. II-43, II-45).
- [20] 2.2.6. *Een gegeven systeem formatteren, het partitioneren en partities aanpassen.* (Zie pag. II-43, II-69).
- [21] 2.2.7. *De functie en de werking van de mogelijke bestandsbeheersystemen toelichten.* (Zie pag. IV-53).
- [22] 2.2.8. *Mogelijke fouten in het bestandsbeheersysteem opsporen en deze zo nodig herstellen.* (Zie pag. II-71, IV-55).
- [23] 2.2.9. *Een aantal belangrijke bestanden en mappen lokaliseren onder meer systeem- en gebruikersmappen.* (Zie pag. II-31, II-39, II-40, II-99, III-27, IV-17).
- [24] 2.3.1. *Gebruikersprofielen toelichten, instellen, aanpassen en verwijderen.* (Zie pag. II-99, II-124, III-9, III-11).
- [25] 2.3.2. *De elementen van de grafische gebruikersinterface aanpassen aan de wensen van de gebruiker.* (Zie pag. II-124, III-9, III-13, III-19, IV-45).
- [26] 2.3.3. *De koppeling maken of verbreken tussen bestandstypes en de toepassing waarmee ze geopend worden.* (Zie pag. III-9, III-20, III-21).
- [27] 2.3.4. *De toegang tot het gebruik van softwarepakketten voor sommige gebruikers wel en voor anderen niet toelaten.* (Zie pag. III-9, III-23).
- [28] 2.4.1. *Toelichten waarom sommige gegevens centraal en andere lokaal bewaard worden.* (Zie pag. II-67, II-75).
- [29] 2.4.2. *Mappen en bestanden vlot en efficiënt creëren, kopiëren, verplaatsen, zoeken, hernoemen en verwijderen zowel in een grafische omgeving als aan de opdrachtprompt.* (Zie pag. II-67, II-77).
- [30] 2.4.3. *De begrippen comprimeren, decomprimeren toelichten en toepassen.* (Zie pag. II-67, II-78).
- [31] 2.4.4. *De verschillende gradaties van wissen toelichten.* (Zie pag. II-48, II-67).
- [32] 2.4.5. *Gewiste mappen herstellen.* (Zie pag. II-48, II-67, II-79, IV-55).
- [33] 2.4.6. *Gewiste of beschadigde bestanden herstellen.* (Zie pag. II-48, II-63, II-67, II-79, IV-56).
- [34] 2.4.7. *Offline en online synchronisatie van mappen of bestanden toelichten en toepassen.* (Zie pag. II-67, II-81).
- [35] 2.5.1. *Toepassingssoftware installeren, configureren en de-installeren.* (Zie pag. III-3, IV-56).

- [36] 3.1.19. *De voor- en nadelen van virtualisatie van clients en servers toelichten.* (Zie pag. IV-7, IV-23).
- [37] 3.2.5. *De opstartprocedure van een server interpreteren en toelichten.* (Zie pag. I-53, I-74).
- [38] 3.3.1. *Toegangs- en gebruikersrechten instellen, wijzigen en beheren.* (Zie pag. II-124).
- [39] 3.3.2. *Gebruikersprofielen instellen en wijzigen, rekening houdend met de gemaakte afspraken.* (Zie pag. II-99, II-124).
- [40] 3.3.3. *Bronnen beschikbaar stellen op een netwerk.* (Zie pag. II-67, II-83, II-123).
- [41] 3.3.7. *Bepalen welke gebeurtenissen op een netwerk automatisch geregistreerd worden in een logboek en een logboek raadplegen en interpreteren.* (Zie pag. III-9, III-25).
- [42] 3.3.8. *Het nut van back-ups en enkele back-upstrategieën toelichten en met elkaar vergelijken.* (Zie pag. II-63).
- [43] 3.3.9. *Een eenvoudige back-up uitvoeren en terugplaatsen.* (Zie pag. IV-56).
- [44] 3.4.1. *Toelichten in welke context het gebruik van scripts aangewezen is.* (Zie pag. II-149).
- [45] 3.4.2. *Belangrijke objecten toelichten en in een script gebruiken.* (Zie pag. II-149).
- [46] 3.4.3. *Taken binnen een netwerkomgeving automatiseren, bijvoorbeeld bestandsbeheer, profielen, aanmeldingsscripts, het beheer van gebruikers, gebruikersgroepen, toegangs- en gebruikersrechten.* (Zie pag. II-124, II-149).
- [47] 3.4.4. *Taken voor het beheer van serverdiensten op bepaalde tijdstippen automatisch laten uitvoeren.* (Zie pag. II-149).

Pagina voor eigen notities.

Bronvermelding

- [48] Marc Goris. *Sleutelboek Computerhardware 2.0*. ISBN Kleur : 978 16 1627 169 5; ISBN Zwart-Wit : 978 16 1627 168 8. Eigen beheer. URL: <http://www.sleutelboek.eu/> (zie pag. IV-10).

Pagina voor eigen notities.

Lijst met typevragen

1.1	Bespreek 4 verschillen tussen een besturingssysteem en toepassingssoftware	I-6
1.2	Motiveer waarom een programma een onderdeel van een besturingssysteem of een toepassingssoftware is	I-6
1.3	Noteer drie voldoende verschillende functies van het besturingssysteem	I-8
1.4	Bespreek het verschil tussen een server en een clientbesturingssysteem	I-9
1.5	Bespreek de kenmerken van de standalone pc	I-11
1.6	Bespreek de kenmerken van de computer in een werkgroep	I-13
1.7	Bespreek de kenmerken van de computer in een servergestuurd netwerk	I-15
1.8	Bespreek het begrip 'thin client pc'	I-15
1.9	Bespreek de kenmerken van de server in een servergestuurd netwerk	I-16
1.10	Bespreek het begrip 'batch besturingssysteem'	I-17
1.11	Bespreek het multi tasking - time sharing besturingssysteem	I-17
1.12	Bespreek het real time besturingssysteem	I-17
1.13	Bespreek het gedistribueerd besturingssysteem	I-18
1.14	Bespreek het netwerkbesturingssysteem	I-18
1.15	Bespreek het mobiel besturingssysteem	I-18
1.16	Bespreek het verschil tussen kernel modus en gebruikersmodus bij de uitvoering van een programma	I-23
1.17	Bespreek een zestal verschillen tussen de monolitische en de micro kernel	I-24
1.18	Bespreek het begrip 'monolitisch besturingssysteem'	I-26
1.19	Bespreek het begrip 'micro kernel besturingssysteem'	I-27
1.20	Bespreek het begrip 'modulair besturingssysteem'	I-27
1.21	Bespreek de verschillen tussen 'heap' en 'stack'	I-31
1.22	Bespreek het begrip 'multi user'	I-31
1.23	Bespreek het begrip 'multi tasking'	I-31
1.24	Bespreek de verschillen tussen 'thread' en 'process'	I-31
1.25	Bespreek het begrip 'multi user'	I-32
1.26	Bespreek het begrip 'virtueel geheugen'	I-35
1.27	Bespreek voordelen en nadelen van het gebruik van virtueel geheugen	I-35
1.28	Bespreek het verschil tussen een virtueel en een fysisch geheugenadres	I-35
2.29	Gebruik een tool, gegeven of opgezocht, om de specificaties van een computertoestel te achterhalen.	I-42
2.30	Rapporteer je bevindingen na gebruik van een tool om de specificaties van een computertoestel te achterhalen	I-42
2.31	Rapporteer de verschillen tussen twee tools om de specificaties van een gegeven computertoestel te achterhalen.	I-42
2.32	Verwoord de procedure om een bootable USB te maken	I-51

2.33	Maak een bootable USB als je over een ISO bestand beschikt	I-51
2.34	Bespreek wat een Win2GO versie is	I-51
2.35	Maak een Win2GO USB stick aan	I-51
2.36	Bespreek Windows media creator	I-51
3.37	Bespreek een gegeven multimediacbestand	I-54
3.38	Bespreek een zelf gevonden multimediacbestand en motiveer je keuze	I-54
3.39	Vergelijk het opstartproces van een computer met BIOS (MBR) en UEFI (<i>tip: gebruik ook tabel 3.3 op pagina I-61</i>)	I-60
3.40	Bespreek de vier stappen bij het opstarten van een computer die gebruik maakt van BIOS en MBR	I-65
3.41	Bespreek het opstartproces van een computer met UEFI	I-69
3.42	Bespreek het stappenplan als een computer niet opstart	I-70
3.43	Bespreek het begrip 'secure boot'	I-71
3.44	Bespreek hoe je secure boot uitschakelt	I-71
3.45	Schakel secure boot uit op een gegeven computertoestel	I-71
3.46	Zoek de toetsencombinatie om in de setup (bios of uefi) van een computertoestel te geraken	I-72
3.47	Verander de bootvolgorde van een gegeven computertoestel volgens instructies	I-73
3.48	Bespreek volgende begrippen: bcd, bcddedit	I-76
3.49	Bespreek de betekenis van een gegeven bestand bij de opstart van Windows 10	I-83
3.50	Bespreek de betekenis van een gegeven bestand bij de opstart van Windows 10	I-84
3.51	Bespreek het begrip 'fast boot'	I-86
3.52	Bespreek hoe je de instelling 'fast boot' kunt in- en/of uitschakelen	I-86
3.53	Bespreek het begrip 'sluimerstand'	I-88
3.54	Bespreek het begrip 'slaapstand'	I-88
3.55	Bespreek het begrip 'hybride slaap'	I-89
3.56	Bespreek de verschillen tussen 'slaap-' en 'sluimerstand'	I-89
4.57	Bespreek een gegeven of gevonden tool om de pc vanuit het netwerk te starten	I-112
4.58	Noteer een stappenplan om AIO te gebruiken bij de installatie van Windows 10 in één volledige computerklassen	I-112
1.59	Bespreek de basisbegrippen. <i>tip: dit zijn vragen die je op examen en/of toets terugvindt bij 'algemene begrippen/ basiskennis'</i>	II-15
1.60	Bespreek de verschillende versies van Windows 10	II-15
1.61	Bespreek de mogelijkheden om de licenties in een groter bedrijfsnetwerk te vereenvoudigen.	II-15
1.62	Bespreek de prijsverschillen bij aankoop van bruikbare Windows 10 licentie	II-15
1.63	Motiveer je keuze voor een Windows 10 home of een Windows 10 professional editie.	II-15
1.64	Som de belangrijkste kenmerken op van een gegeven versie van een Windows 10 besturingssysteem	II-15
1.65	Noteer de verschillen tussen een gewone Windows versie en de N-versie van dat besturingssysteem.	II-15

2.66	Installeer Windows 10 op een computertoestel volgens gegeven instructies met motivatie van de verschillende keuzes	II-29
2.67	Voer een update van Windows 10 uit volgens gegeven instructies en met motivatie van de eventuele keuzes en instellingen	II-29
3.68	Bespreek de twee bestanden voor virtueel geheugen bij Windows 10	II-39
3.69	Bespreek het virtueel geheugen	II-41
3.70	Ontwerp een MMC met opgelegde modules	II-41
3.71	Bespreek een onderdeel van Windows Instellingen	II-41
3.72	Bespreek een onderdeel van het configuratie-schermer	II-41
4.73	Bespreek een aantal/ een gegeven techniek om mappen en bestanden te wissen	II-48
4.74	Bespreek een techniek om mappen en/of bestanden te recupereren na wissen	II-48
4.75	Noteer de betekenis van het begrip 'wipen'	II-49
4.76	Beschrijf hoe je een nieuwe harde schijf op een virtuele machine toevoegt.	II-54
4.77	Voeg een nieuwe harde schijf op een virtuele machine toe.	II-54
4.78	Activeer een toegevoegd volume.	II-54
4.79	Bespreek de volgende begrippen: het wipen van een harde schijf, low level formatteren, high level formatteren, partitioneren, de verschillende partities	II-54
4.80	Bespreek de geziene RAID vormen	II-54
4.81	Vergelijk de verschillende soorten RAID met elkaar.	II-54
4.82	Labo-opdracht: een RAID-vorm, stel RAID 1 toepassen op een situatie in de virtuele machine.	II-54
6.83	Soms bestandsbeheersystemen zonder ACI op, (<i>tip: FAT32 en exFAT</i>)	II-73
6.84	Vermeld de maximale grootte van een bestand op een FAT volume	II-73
6.85	Vermeld twee bestandsbeheersystemen voor Linux (<i>tip: ReiserFS en EXT3</i>)	II-73
6.86	Vul een blanco tabel aan met de bestandskenmerken, code en omschrijving. <i>tip: je moet niet de binaire code kennen.</i>	II-73
6.87	Noteer de betekenis van het commando chkdsk x: /f /r	II-73
6.88	Labo: controleer een gegeven volume van een harde schijf op fouten en corrigeer die	II-73
6.89	De voor- en nadelen van opslagvormen met elkaar vergelijken	II-76
6.90	De betekenis van een gegeven commando verklaren	II-77
6.91	Vergelijk lossy en lossless compressietechnieken	II-78
6.92	Labo: plaats de prullenbak terug op het bureaublad	II-80
6.93	Labo: gewiste mappen en bestanden uit de prullenbak terughalen	II-80
6.94	Labo: externe programma's zoeken en toepassen om gewiste mappen en bestanden te herstellen	II-80
7.95	Bespreek de mogelijkheden van het gebruikersbeheer via Instellingen	II-103
7.96	Labo: beheer de gebruikers via Instellingen volgens gegeven instructies	II-103
7.97	Verander het profieltype van een gegeven gebruikersprofiel	II-110
7.98	Verwijder het profieltype van een gegeven gebruikersprofiel	II-110
7.99	Bespreek de verschillende mogelijkheden van de gebruikersinstellingen	II-112

7.100	Bespreek de volgende begrippen: pad naar profiel, aanmeldingsscript, basismap (lokaal pad), basismap (netwerk)	II-112
7.101	Bespreek de beide mogelijkheden voor het instellen van een basismap	II-112
7.102	Bespreek de verschillende gebruikersprofielen	II-115
7.103	Bespreek de volgende termen: lokaal gebruikersprofiel, zwervend gebruikersprofiel, verplicht gebruikersprofiel	II-115
7.104	Noteer hoe je een verborgen map of bestand zichtbaar kunt maken	II-116
7.105	Maak een verborgen map zichtbaar	II-116
7.106	Bespreek de rol van het gebruikersaccountbeheer	II-120
7.107	De instellingen van het gebruikersaccountbeheer (in algemene termen) bespreken	II-120
7.108	labo: de instellingen van het gebruikersaccountbeheer aanpassen volgens ontvangen instructies.	II-120
7.109	maak een nieuwe gebruiker aan, op basis van de gegeven instructies	II-121
7.110	Bespreek de verschillen tussen het gebruikersbeheer via Instellingen, configuratie-scherm en CLI	II-121
7.111	De instellingen van het gebruikersaccountbeheer (in algemene termen) bespreken	II-121
7.112	labo: de instellingen van het gebruikersaccountbeheer aanpassen volgens ontvangen instructies.	II-121
8.113	Labo: maak een map aan via de grafische interface	II-126
8.114	Labo: maak een map aan via CLI-commando's	II-126
8.115	Labo: download een bestand via curl	II-128
8.116	Een curl -commando verklaren	II-128
8.117	Labo: Een gebruiker en een groep via CLI/GUI aanmaken	II-128
8.118	Verwoorden hoe je de naam van een computer aanpast en vervolgens uitvoert.	II-129
1.119	Voor een gegeven tool de licentievoorwaarden opzoeken	III-8
1.120	Een gegeven tool kunnen installeren, configureren en toepassen volgens gegeven instructies	III-8
2.121	Noteer waar je gebruikersprofielen vindt	III-12
2.122	Labo: maak een schermafbeelding van het overzicht van de gebruikersprofielen op een gegeven computer	III-12
2.123	Open een gegeven Windows Logboek	III-26
2.124	Controleer of je computer door een externe onderneming wordt beheerd	III-26
2.125	Verander de locatie van een of meerdere onderdelen van het gebruikersprofiel	III-26
3.126	zoek een omgevingsvariabele op en zo nodig pas de omgevingsvariabele aan of voeg een omgevingsvariabele toe	III-32
3.127	Noteer de betekenis van een registerhoofsleutel	III-32
3.128	Noteer de betekenis van een bepaald gegevenstype in het register	III-32
4.129	De editor voor het groepsbeleid kunnen gebruiken voor een gegeven aanpassing door te voeren	III-34
2.130	Noteer zowel twee voordelen als twee nadelen van het werken met virtualisatie. Vul aan met je eigen ervaring	IV-7

2.131	Bespreek een schermafdruk van een melding van VMware, zoals ' <i>I copied it / i moved it</i> '. Verklaar waarom je die boodschap krijgt, en welke keuze de meest aangewezen keuze is.	IV-22
2.132	Bespreek de betekenis van bepaalde opties uit het configuratiebestand van VM-ware	IV-22
2.133	Bespreek de betekenis van de voornaamste bestanden van een virtuele machine	V-22
4.134	Voer de systeemanalyse uit, al dan niet met behulp van specifieke tools, op een gegeven (labo-) computer.	IV-33
4.135	Voer de behoeft analyse uit voor een basiscomputersysteem met Windows 10 en een gegeven toepassingsprogramma zoals Photoshop of Dreamweaver. <i>Je mag internet gebruiken om het nodige op te zoeken.</i>	IV-33
4.136	Bespreek het begrip OEM. Noteer ook het letterwoord voluit.	IV-35
4.137	Voer de uitbreidingsanalyse uit voor een gegeven computer en een gegeven toepassing. <i>tip: indien nodig mag je Internet gebruiken voor het nodige opzoekwerk</i>	IV-35

Pagina voor eigen notities.

Lijst van figuren

1.1	De evolutie van het marktaandeel van de besturingssystemen	I-7
1.2	De functies van het besturingssysteem	I-8
1.3	De architectuur van een besturingssysteem	I-25
1.4	De monolitische kernel	I-26
1.5	De microkernel	I-27
1.6	De werking van een computerprocess	I-30
1.7	De werking van een threads	I-30
1.8	Het virtueel geheugen	I-33
2.1	Het overzicht van de computerkenmerken met CPU-Z	I-39
2.2	Het overzicht van de computerkenmerken met Speccy	I-40
2.3	Het overzicht van de computerkenmerken met Belarc Advisor	I-41
2.4	Windows media creation tool downloaden	I-43
2.5	Je kiest voor een installatiebestand	I-44
2.6	Windows media creation tool downloaden	I-44
2.7	Windows media creation tool downloaden	I-45
2.8	Het programma Rufus gebruiken om een installatie USB te maken	I-46
2.9	Het gebruik van Win To USB	I-47
2.10	De keuze van het correcte bootmedium	I-47
2.11	Netwerk kenmerken van Chrome gebruiken	I-48
2.12	Ontwikkeltools van Chrome gebruiken	I-49
2.13	De aanpassing van de user agent	I-50
2.14	Dadelijk het ISO bestand selecteren en downloaden	I-50
3.1	De verschillen tussen BIOS en UEFI -vereenvoudigd- uitgelegd	I-59
3.2	Het verschil tussen BIOS boot en UEFI	I-60
3.3	Het bootproces onder de BIOS	I-62
3.4	Het gebruik van de geheugenadressen door de BIOS	I-64
3.5	Het bootproces bij UEFI	I-66
3.6	Het bootproces bij UEFI - eenvoudigere voorstelling	I-66
3.7	Het bootproces bij UEFI - eenvoudigere voorstelling	I-67
3.8	De extra partities bij Windows 10	I-68
3.9	De extra partities bij Windows server 2019	I-69
3.10	De opstartinformatie bij systeeminformatie	I-71
3.11	Het aanpassen van de bootvolgorde bij VMware	I-73
3.12	De opstartinformatie via BCDEDIT	I-76
3.13	Het bootproces bij Linux	I-77
3.14	Het beheer van de aan/uit knop (<i>power bottom</i>)	I-85

3.15	De systeembestanden voor energiezuinig werken en het virtueel geheugen	I-86
4.1	De verschillende nodige bestanden voor dit labo	I-94
4.2	Het programma AIO_Boot_Extractor	I-95
4.3	De USB stick moet extra partities krijgen.	I-95
4.4	Je moet je akkoord met het verlies van data bevestigen	I-96
4.5	De keuze voor NTFS of exFAT	I-96
4.6	De verschillende alternatieven voor de indeling van de USB stick	I-97
4.7	De indeling van de USB stick	I-97
4.8	Stap 2: Na de voorbereiding van de USB stick	I-98
4.9	De naam waaronder je deze ISO versie terugvindt in het bootmenu	I-98
4.10	Linux Debian Live voeg je toe	I-99
4.11	Overzicht van alle mogelijkheden	I-99
4.12	het bootmenu op het clienttoestel	I-100
4.13	De laboklas bij de start van het labo - 2 pc's opgestart	I-100
4.14	De aanpassing aan de netwerkkaart eigenschappen (bootmenu)	I-101
4.15	De verschillende sessies bij het gebruik van de tool AIO	I-101
4.16	De open bestanden tijdens het labo	I-101
4.17	De gedeelde mappen bij het gebruik van de tool AIO	I-102
4.18	De naam van het pad opgeven	I-102
4.19	Het ingeven van een gebruiker (Root) met wachtwoord.	I-103
4.20	De installatie kan eindelijk starten	I-103
4.21	Hirens' boot cd	I-104
4.22	De test met Gparted is niet gelukt	I-104
4.23	Acronis - overzichtsmenu	I-105
4.24	Acronis true image, gestart via PXE server	I-105
4.25	Het programma EaseUS	I-107
4.26	Het programma FOG (Linux server)	I-108
4.27	Het gebruik van FOG via een browser	I-109
4.28	De verschillende mogelijkheden van Serva	I-110
4.29	Het gebruik van Serva, community versie	I-111
4.30	Een voorbeeld van configuratiebestand ServaAsset.inf	I-111
1.1	Een voorbeeld van de verschillend Windows 10 versies	II-11
1.2	De officiële prijzen van Microsoft zelf	II-13
2.1	Downloadsite voor besturingssystemen	II-21
2.2	Update in het configuratiescherm	II-23
2.3	Update bij het beheer van de Instellingen	II-23
2.4	Alle updates zijn uitgevoerd	II-24
2.5	De verschillende updates van Windows 10	II-24
2.6	Windows-Instellingen na installatie of grote update	II-25
2.7	De instellingen bij Windows Update	II-25
2.8	De geavanceerde opties bij Windows Update	II-26

2.9	De delivery optimization bij Windows Update	II-26
2.10	De geavanceerde opties bij Windows Update	II-27
3.1	Het configuratiescherm: indeling in categorie	II-33
3.2	Het configuratiescherm: indeling in pictogrammen	II-33
3.3	De Windows Instellingen	II-34
3.4	De Godmode als benaming van een map	II-34
3.5	De mogelijkheden van Godmode	II-35
3.6	Het gebruik van MMC	II-36
3.7	Gebruikersbeheer via MMC	II-37
3.8	Het eindresultaat	II-38
3.9	De verschillende onderdelen van het register	II-40
4.1	Indeling van de harde schijf in sporen en sectoren	II-45
4.2	Het initialiseren van de externe harde schijf	II-46
4.3	Techniek om een schijf te wipen	II-48
4.4	Het toevoegen van een nieuwe harde schijf op de virtuele machine	II-50
4.5	Het stappenplan bij het toevoegen van een virtuele harde schijf	II-51
4.6	De nieuwe harde schijf is nu toegevoegd	II-52
4.7	Schijfbeheer met een nieuwe harde schijf	II-53
4.8	De mogelijkheden bij het aanmaken van een nieuw volume	II-53
5.1	De mogelijkheden van RAID	II-56
5.2	RAID 0	II-57
5.3	RAID 0	II-57
5.4	RAID 1	II-57
5.5	RAID 1	II-57
5.6	RAID 5	II-58
5.7	RAID 5	II-58
5.8	RAID 10	II-59
5.9	RAID01	II-60
5.10	Spanning	II-62
5.11	Spanning	II-62
6.1	het commando chkdsk toepassen	II-72
6.2	De prullenbak zichtbaar maken op het bureaublad	II-79
6.3	Het terugzetten van vorige versies	II-82
6.4	Een schematische voorstelling van een netwerk	II-83
6.5	De mappenstructuur - voorbeeld	II-84
6.6	Twee mogelijkheden	II-85
6.7	Eenvoudig delen	II-86
6.8	Eenvoudig delen	II-86
6.9	Geavanceerd delen	II-87
6.10	Geavanceerd delen	II-89

6.11	Het instellen van NTFS-machtigingen	II-91
6.12	Het overzicht van de gedeelde mappen	II-93
6.13	Venster 'run'	II-94
6.14	De gedeelde mappen	II-94
6.15	De netwerkverbinding	II-95
6.16	Het overzicht bij Verkenner	II-96
7.1	Het gebruikersbeheer via 'Instellingen'	II-102
7.2	Het gebruikersbeheer via 'Instellingen'	II-102
7.3	Het aanmaken van een nieuwe gebruiker	II-103
7.4	Het gebruikersbeheer via het configuratiescherm	II-104
7.5	Beheer van lokale gebruikers en groepen	II-104
7.6	Het gebruikersprofiel	II-105
7.7	De gebruikersinstellingen	II-106
7.8	geavanceerde gebruikersinstellingen	II-107
7.9	Referentiebeheer bij het gebruikersbeheer	II-107
7.10	Het verwijderen van een gebruikersprofiel: voorbereiding	II-109
7.11	Het verwijderen of aanpassen van een gebruikersprofiel	II-109
7.12	Het aanpassen van het type profiel	II-110
7.13	Het instellen van de basismap via een netwerkshare	II-111
7.14	De basismap via een lokale share	II-112
7.15	De machtigingen op de gedeelde map	II-113
7.16	Basismap en profielpad: FAT-partitie	II-114
7.17	Basismap en profielpad: NTFS partitie	II-114
7.18	De rol van de basismap	II-114
7.19	Het zichtbaar maken van verborgen bestanden	II-116
7.20	De rol van het profielpad	II-117
7.21	De verklaring voor de versie van het profielpad	II-117
7.22	Het loginscript met rechten van beheerder	II-118
7.23	De vindplaats van het gebruikersaccountbeheer	II-119
7.24	Het gebruikersaccountbeheer	II-120
8.1	Het initialiseren van de nieuwe harde schijf	II-125
8.2	De nieuwe mappenstructuur	II-125
8.3	Overzicht van de gebruikers en hun groepen	II-128
8.4	Het delen van een map	II-129
8.5	De aangemaakte netwerkshares via Computerbeheer	II-132
8.6	De aangemaakte netwerkshares via Verkenner	II-133
8.7	Netwerkomgeving activeren	II-133
8.8	Netwerkverbinding maken	II-134
9.1	De bootinformatie: algemeen	II-141
9.2	De bootinformatie: het opstarten van de computer	II-142
9.3	De bootinformatie: de services	II-142

9.4	De bootinformatie: de opstartbare programmalijst	II-143
9.5	De bootinformatie: taakbeheer	II-144
9.6	Het opstarten van programma's beheren via Instellingen	II-145
9.7	De bootinformatie: hulpprogramma's	II-145
9.8	Bootinformatie zichtbaar maken	II-147
1.1	Het startscherm van de website Ninite	III-5
1.2	Het beginscherm van de website www.nirsoft.net	III-6
1.3	Het beginscherm van het programma Macrium Reflect	III-7
1.4	Conversie naar MS Word	III-8
2.1	De map C:\Gebruikers	III-11
2.2	Jouw computer wordt door een externe organisatie beheerd	III-13
2.3	Ook bij Windows update vind je verwijzing naar externe organisatie	III-13
2.4	Ook bij Windows update vind je verwijzing naar externe organisatie	III-14
2.5	III-15
2.6	Het groepsbeleid controleren	III-16
2.7	Het gebruik van het register	III-17
2.8	Het gebruik van het register	III-17
2.9	Het gebruik van het register	III-18
2.10	Het personaliseren van de userinterface: de eventuele mogelijkheden	III-19
2.11	De bekende bestandsextensies toch tonen	III-20
2.12	De bekende bestandsextensies toch tonen	III-21
2.13	De bekende bestandsextensies toch tonen	III-22
2.14	Toegangsbeheer via bestandsrechten	III-24
2.15	Het logboek	III-25
3.1	De systeeminstellingen	III-31
3.2	de verschillende mogelijkheden	III-31
4.1	Het beginscherm van het groepsbeleid	III-34
5.1	Systeeminformatie	III-36
5.2	Systeeminformatie	III-37
2.1	Twee types van virtualisatie	IV-8
2.2	Drie draaiende virtuele machine, VMware zowel als Virtual Box	IV-12
2.3	De foutbericht bij VMware	IV-13
2.4	De oplossing bij AMD processor (Ryzen):enable SVM	IV-14
2.5	Aanpassen van de instellingen via GUI	IV-19
2.6	Het aanpassen van de netwerkomgeving	IV-20
2.7	Aanpassingen aan de harde schijf	IV-21
2.8	Het aanpassen van het werkgeheugen van de virtuele machine	IV-21
2.9	Randapparatuur koppelen en ontkoppelen	IV-22

5.1	De startpagina van Ninite	IV-43
7.1	AOMEI als tool voor een bootable USB-stick te maken	IV-58
7.2	Je kiest voor de 64 bits versie	IV-59
7.3	Je selecteert het maximaal aantal pakketten	IV-59
7.4	Het eindproduct als USB-stick of als ISO-bestand	IV-60
7.5	Het eindproduct als ISO-bestand	IV-60
7.6	Rufus met selectie Windows to Go	IV-61
7.7	De Windows versie	IV-61
7.8	De opties	IV-61
7.9	Win2 USB	IV-62

Lijst van tabellen

1.1	Het verschil tussen besturingssysteem en toepassingssoftware	I-6
1.2	De kenmerken van een standalone pc	I-11
1.3	De kenmerken van de computer in een werkgroep	I-12
1.4	De kenmerken van de computer in een servergestuurd netwerk	I-15
1.5	Het verschil tussen dedicated en non-dedicated besturingssystemen	I-16
1.6	Toelichting bij de begrippen van figuur 1.3	I-22
1.7	Verschillen tussen monolitische en microkernel	I-24
1.8	Basisbegrippen bij multi tasking en multi threading	I-29
1.9	Onderscheid tussen process en threads op aantal vlakken	I-31
1.10	Overzicht van de voor- en nadelen van het gebruik van virtueel geheugen	I-34
2.1	Tools voor hardware detectie	I-38
3.2	De basisbegrippen	I-58
3.3	Onderscheid tussen UEFI en BIOS bij opstartproces op aantal vlakken	I-61
3.4	De opstartbestanden bij oudere Windows-versies	I-82
3.5	De opstartbestanden bij Windows 10	I-83
3.6	De overeenkomstige bestanden voor het bootproces met UEFI ipv BIOS	I-84
3.7	Onderscheid tussen slaapstand en sluimerstand	I-87
3.8	De verschillende niveau's van ACPI - vereenvoudigd	I-88
4.1	De basisbegrippen over PxE server	I-92
1.2	Overzicht van de basisbegrippen	II-6
2.2	Overzicht van de basisbegrippen	II-18
2.3	De systeemeisen voor Windows 10	II-19
3.2	Overzicht van de basisbegrippen	II-32
4.2	Overzicht van de basisbegrippen	II-44
5.2	Overzicht van de basisbegrippen bij RAID gebruik	II-55
5.4	Synthesetabel over RAID	II-62
5.5	Synthese van de opdracht over project ICT-actua.	II-63
6.2	Overzicht van de basisbegrippen	II-68
6.3	Overzicht van een aantal bestandsbeheersystemen	II-69
6.4	De bestandsattributen	II-70
6.5	Belangrijkste opties van het commando chkdsk	II-73

6.6	Vergelijking van de opslagtechnieken	II-76
6.7	Enkele commando's voor het beheer van mappen en bestanden	II-77
6.8	Vergelijking van de lossy en de lossless compressietechnieken	II-78
7.2	Overzicht van de basisbegrippen	II-100
8.1	Synthese van de het labo over gebruikersbeheer en schijfbeheer.	II-123
8.2	De gebruikers voor dit labo	II-127
9.2	Overzicht van de basisbegrippen	II-139
1.2	Overzicht van de basisbegrippen	III-4
2.2	Overzicht van de basisbegrippen	III-10
3.2	Overzicht van de basisbegrippen	III-28
3.3	De onderdelen van het register	III-29
3.4	De verschillende gegevenstypes van het register	III-30
3.5	Overzicht met aantal systeemvariabelen bij Windows	III-32
2.1	Overzicht van de voor- en nadelen van het gebruik van virtualisatie	IV-7
3.1	Synthese van de opdracht over virtualisatie	IV-23
5.1	De instellingen op de laboklaspc's	IV-42
6.1	Overzicht van de onderdelen van Xfce	IV-47
6.2	Overzicht van de Linuxversie in lokaal 911	IV-51
6.3	De instellingen op de laboklaspc's voor Linux	IV-52
7.1	Synthese van de opdracht "Zwitsers zakmes"	IV-56

Listings

3.1 De toegang tot de EFI bootpartitie via code	I-74
3.2 De toegang tot de EFI bootpartitie via diskpart	I-74
3.3 Opstartinformatie bekijken en aanpassen	I-75
3.4 Fastboot uit- / inschakelen	I-85
3.1 Een MMC aanmaken	II-36
6.1 Een verbinding met een gedeelde map	II-95
7.1 Het commando voor gebruikersbeheer	II-106
7.2 Gebruikersbeheer via CLI	II-108
7.3 instellen van de basismap bij gebruikersbeheer via CLI (voorbeelden)	II-117
7.4 instellen van het profielpad bij gebruikersbeheer via CLI (voorbeelden)	II-118
8.1 Het aanmaken van de mappenstructuur	II-125
8.2 Gebruikersbeheer via CLI (voorbeelden)	II-127
8.3 via CLI een bestand importeren	II-128
8.4 Het aanmaken van de netwerkshares via commando's.	II-131
8.5 Het gebruik van de gedeelde mappen door de gebruiker Korneel	II-134
9.1 registeraanpassing om de opstartinformatie zichtbaar te maken	II-147
2.1 Het commando om het logboek te openen. Je gebruikt CLI	III-25
4.1 Het groepsbeleid starten via CLI	III-33
5.1 De gebruikte Windows versie controleren via CLI	III-36
5.1 De code om de map aan te maken en te delen	IV-43
8.1 Instructies na booten met USB stick	IV-67
8.2 Instructies na booten van pc op gewone manier	IV-67