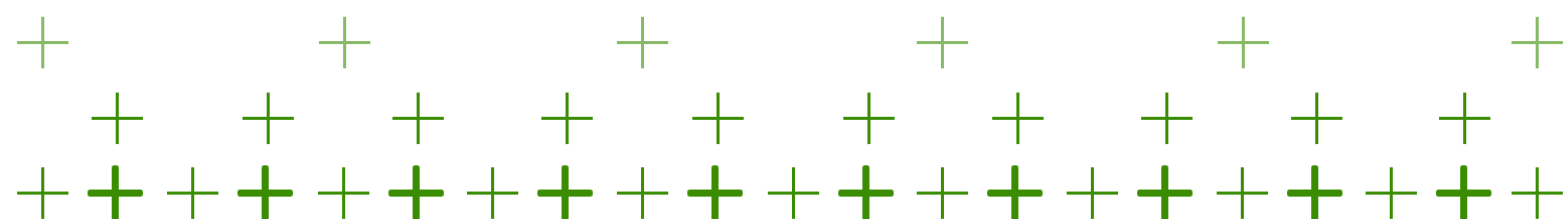


Bring Your Own Device (BYOD) – Minimale Specificaties en Beheereisen

1. Inleiding en uitgangspunten	2
2. Minimale Hardware Specificaties	3
2.1 Processor (CPU)	3
2.2 Werkgeheugen (RAM)	3
Optie A – DDR5	3
Optie B – DDR4 (ouder apparaat toegestaan)	3
2.3 Opslag (SSD)	3
2.4 Beeldscherm	4
2.5 Netwerk & Connectiviteit	4
Wi-Fi	4
Bluetooth	4
2.6 Poorten	4
2.7 Batterij	4
3. Besturingssysteem (OS) – Verplicht	4
4. Beveiligings- en Beheereisen (BYOD-specifiek)	5
4.1 Versleuteling	5
4.2 Accountstructuur	5
4.3 Updates & Patchmanagement	5
4.4 Antivirus & Endpointbeveiliging	5
4.5 Netwerkbeleid	5
5. Gelijkwaardigheid en Onderwijskundige Integriteit	6
6. Fysieke uitstraling en visuele neutraliteit	6
6.1 RGB-verlichting en visuele hardware-elementen	6
6.3 Behuizing en fysieke modificaties	6
6.4 Digitale visuele presentatie	6
7. Professionele Ondersteuning	7
8. Conclusie	7
9. Voorbeelden van veelgekochte apparaten die niet voldoen aan de BYOD-eisen	7
9.1 Acer Aspire 3 A315-24	7
Specifieke eisen waarop dit apparaat faalt	7
9.2 HP Pavilion 15-cs0xxx	8
Specifieke eisen waarop dit apparaat faalt	8
9.3 ASUS VivoBook E203MA	8
Specifieke eisen waarop dit apparaat faalt	8
9.4 Conclusie bij deze voorbeelden	9



1. Inleiding en uitgangspunten

Het Rudolf Steiner College stelt expliciete minimale specificaties en beheereisen aan apparaten die binnen het onderwijs worden ingezet. Deze eisen zijn niet vrijblijvend en zijn inhoudelijk afgestemd op de gekozen CYOD-modellen (Choose Your Own Device) die via The Rent Company worden aangeboden.

De reden hiervoor is tweeledig:

- **Didactische continuïteit en gelijkwaardigheid:** er mag géén verschil ontstaan in onderwijsdeelname, functionaliteit of prestaties tussen leerlingen op basis van hun apparaat keuze.
- **Technische en juridische borging:** de apparaten moeten aantoonbaar geschikt zijn voor:
 - De software die binnen het curriculum wordt gebruikt;
 - Integratie met de netwerk- en cloudinfrastructuur van het Rudolf Steiner College;
 - Naleving van de geldende Nederlandse wetgeving, met name de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG), en het daaruit voortvloeiende IBP-normenkader.

De gekozen CYOD-modellen zijn geselecteerd op basis van deze randvoorwaarden. Dit betekent dat BYOD-apparatuur **minimaal technisch en functioneel gelijkwaardig** moet zijn aan het CYOD-basismodel (Ryzen 3-configuratie).

Uit de personeelsenquête 2025 blijkt nadrukkelijk het belang van technische randvoorwaarden en professionele ondersteuning:

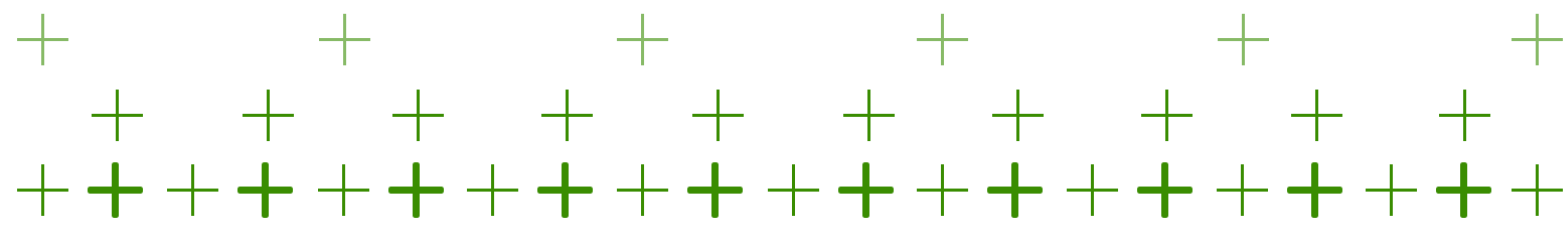
“In opmerkingen over de huidige situatie en toekomst worden veel randvoorwaarden genoemd: de techniek moet op orde zijn, laptopgebruik moet pedagogisch verantwoord blijven, een gedeelde visie is noodzakelijk, bewustwording en professionele ondersteuning zijn belangrijk en fraude, controle en ongelijkheid vragen om duidelijke keuzes.”

— <PLACEHOLDER ICT BELEID, Bijlage 1>

Het is daarom van wezenlijk belang te benadrukken dat BYOD nadrukkelijk niet inhoudt dat het aanschaffen van een apparaat dat ogenschijnlijk aan de minimale specificaties voldoet voldoende is om zonder verdere verplichtingen deel te nemen aan het onderwijsproces. De keuze voor BYOD impliceert dat ouders en/of verzorgers integraal verantwoordelijk zijn voor:

- het technisch functioneren;
- het structureel onderhoud;
- de informatiebeveiliging;
- het tijdig en correct uitvoeren van systeem- en beveiligingsupdates;
- het handhaven van de vereiste beveiligingsconfiguraties;
- alsmede het waarborgen van een blijvend stabiele en compatibele werking binnen de digitale infrastructuur van het Rudolf Steiner College.

Waar bij CYOD deze verantwoordelijkheden professioneel en centraal worden uitgevoerd en gemonitord door de schoolorganisatie, rust deze volledige zorgplicht bij BYOD uitsluitend bij de ouders/verzorgers.



2. Minimale Hardware Specificaties

Alle hieronder genoemde waarden zijn **minimumvereisten**.

2.1 Processor (CPU)

Het apparaat dient te beschikken over een 64-bit x86-architectuur processor met:

- Minimaal **4 fysieke cores**
- Minimaal **8 threads**
- Basiskloksnelheid ≥ 2.5 GHz
- Boostfrequentie ≥ 4.0 GHz
- Minimaal 8MB L3-cache
- PassMark CPU Mark score ≥ 10.000
- Ondersteuning voor:
 - SSE4.2
 - AVX2
 - Virtualization Extensions (AMD-V of Intel VT-x)
 - TPM 2.0 ondersteuning

Indicatief prestatieniveau:

- AMD Ryzen 3 210 (referentie)
- Intel Core i3 (12e generatie of nieuwer, 4c/8t configuratie)

Let op: Oudere generaties (bijv. 7e/8e generatie i3) zijn doorgaans niet gelijkwaardig, ongeacht naamgeving.

2.2 Werkgeheugen (RAM)

Optie A – DDR5

- Minimaal 16GB DDR5
- Kloksnelheid ≥ 4800 MT/s
- Geheugenbandbreedte ≥ 38 GB/s
- Dual-channel configuratie verplicht

Optie B – DDR4 (ouder apparaat toegestaan)

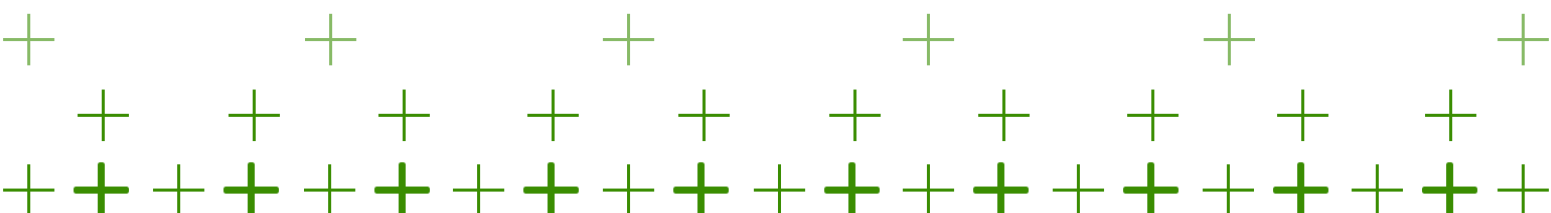
- Minimaal 16GB DDR4
- Kloksnelheid ≥ 3200 MT/s
- Geheugenbandbreedte ≥ 25 GB/s
- Dual-channel configuratie verplicht

Systemen met minder dan 16GB RAM of met single-channel geheugenconfiguraties zijn niet toegestaan.

2.3 Opslag (SSD)

- Minimale capaciteit: 256GB
- Type: NVMe PCIe SSD (SATA SSD niet toegestaan)
- Interface: PCIe Gen 3 x4 of hoger
- Minimale prestaties:
 - Sequential Read ≥ 3000 MB/s
 - Sequential Write ≥ 1500 MB/s
- Random 4K read ≥ 200.000 IOPS

Schijf moet hardwarematig compatibel zijn met volledige BitLocker-versleuteling zonder prestatieverlies.



2.4 Beeldscherm

- Formaat: 14 inch aanbevolen (13.5 – 15.6 inch toegestaan mits gewicht ≤ 1.6kg)
- Resolutie: minimaal 1920 x 1080 (FHD). 1920 x 1200 (WUXGA) of hoger aanbevolen
- Aspect ratio: 16:10 of 16:9
- Paneeltype: IPS of gelijkwaardig
- Helderheid ≥ 300 nits
- Refresh rate ≥ 60Hz

Een ontspiegeld (anti-glare / matte) display wordt sterk aanbevolen in verband met de lichtomstandigheden in klaslokalen. Apparaten zonder ontspiegelde coating zijn toegestaan, mits de leesbaarheid onder normale onderwijsomstandigheden — inclusief invallend daglicht — aantoonbaar voldoende is.

2.5 Netwerk & Connectiviteit

Wi-Fi

- Wi-Fi 6 (802.11ax) verplicht
- Dual-band ondersteuning:
 - 2.4 GHz
 - 5 GHz
- Ondersteuning voor:
 - WPA2-Enterprise (802.1X)
 - PEAP-MSCHAPv2
- MIMO 2x2 configuratie minimaal

Bluetooth

- Bluetooth 5.0 of hoger

2.6 Poorten

Verplicht aanwezig:

- Minimaal 1x USB-A 3.2 Gen 1
- 1x HDMI 2.0 of hoger (HDMI 2.1 aanbevolen)
- 1x 3.5mm audio jack (combo headset aansluiting)

2.7 Batterij

- Minimale batterijcapaciteit: 55 Wh
- Minimale praktische accuduur: 8 uur regulier schoolgebruik

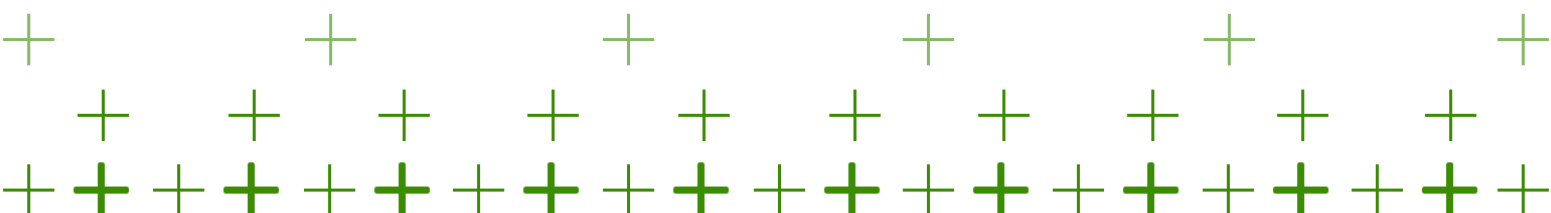
3. Besturingssysteem (OS) – Verplicht

Het apparaat moet draaien op:

- Windows
- Versie: 11
- Architectuur: 64-bit
- Editie: Pro of Education

Windows 10 is niet toegestaan (einde support).

Andere besturingssystemen (macOS, ChromeOS, Linux) zijn niet toegestaan.



4. Beveiligings- en Beheereisen (BYOD-specifiek)

Dit onderdeel is essentieel.

Bij CYOD worden onderstaande zaken centraal beheerd door de ICT-afdeling.

Bij BYOD rust deze verantwoordelijkheid volledig bij ouders/verzorgers.

4.1 Versleuteling

- Volledige schijfversleuteling via BitLocker verplicht
- TPM 2.0 actief
- Herstelsleutel veilig extern opgeslagen

4.2 Accountstructuur

- Geen lokaal administratiegebruik door leerling
- Standaardgebruikersaccount voor dagelijks gebruik
- Wachtwoordbeleid:
 - Minimaal 12 tekens
 - Complexiteit vereist
 - Automatische vergrendeling na 5 minuten inactiviteit

4.3 Updates & Patchmanagement

- Windows Update volledig automatisch ingeschakeld
- Geen uitstel van security-updates langer dan 7 dagen
- Feature updates maximaal 60 dagen uitstel
- Firmware/BIOS updates tijdig uitgevoerd
- Drivers actueel

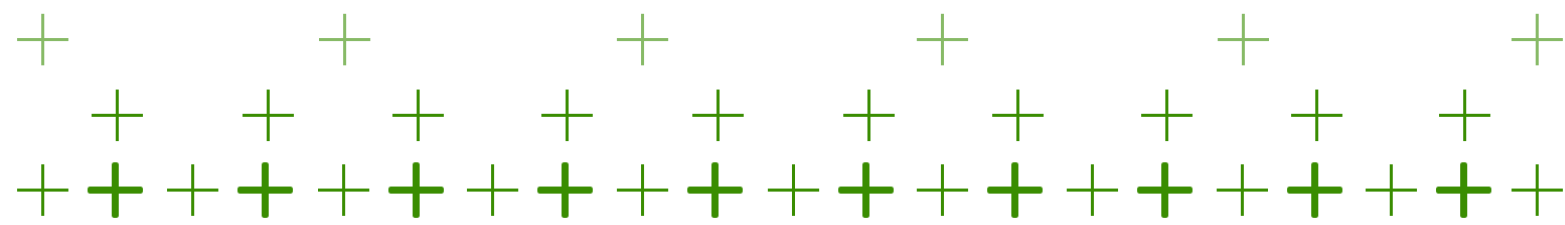
Niet voldoen aan deze eisen draagt het risico op netwerkblokkade.

4.4 Antivirus & Endpointbeveiliging

- Microsoft Defender actief
- Real-time protection ingeschakeld
- Cloud-based protection ingeschakeld
- Tamper Protection actief
- SmartScreen actief
- Geen third-party antivirus die Defender uitschakelt

4.5 Netwerkbeleid

- Geen VPN-omleidingen tijdens schoolgebruik
- Geen MAC-adres randomization op schoolnetwerk
- Geen netwerkmanipulatie of packet filtering software



5. Gelijkwaardigheid en Onderwijskundige Integriteit

Er mag geen ongelijkheid ontstaan door:

- Tragere hardware
- Incompatibele Wi-Fi chips
- Onvoldoende RAM
- Verouderde CPU-architectuur
- Slechte batterijduur
- Onvoldoende schermkwaliteit

Apparaten die aantoonbaar tekortschieten kunnen worden uitgesloten van gebruik binnen de lessen.

6. Fysieke uitstraling en visuele neutraliteit

Het apparaat mag geen visueel afleidend karakter hebben binnen de onderwijsomgeving. De uiterlijke presentatie van het device dient ondersteunend te zijn aan het leerproces en mag niet dominant, verstorend of aandachtstrekend zijn.

6.1 RGB-verlichting en visuele hardware-elementen

- Apparaten met RGB-verlichting (toetsenbord, light bars, logo-verlichting of vergelijkbare visuele elementen) zijn uitsluitend toegestaan indien:
 - Verlichting permanent is uitgeschakeld, **of**
 - Is ingesteld op één statische, niet-dynamische kleur.
- De volgende instellingen zijn niet toegestaan binnen het schoolgebouw:
 - Spectrum- of rainbow-modi
 - Pulserende effecten
 - Kleurwisselende animaties
 - Reactieve of audio-gestuurde verlichting
- Externe accessoires met dynamische verlichting (bijv. gaming-muizen) vallen onder dezelfde beperking.

6.3 Behuizing en fysieke modificaties

- De behuizing mag geen afbeeldingen, teksten of symbolen bevatten die:
 - Aanstootgevend zijn;
 - Grof taalgebruik bevatten;
 - Seksueel getint zijn;
 - Gewelddadige of expliciete inhoud tonen;
 - Politiek polariserend of provocerend van aard zijn;
 - Commercieel promotioneel of overdreven ludiek-afleidend zijn.

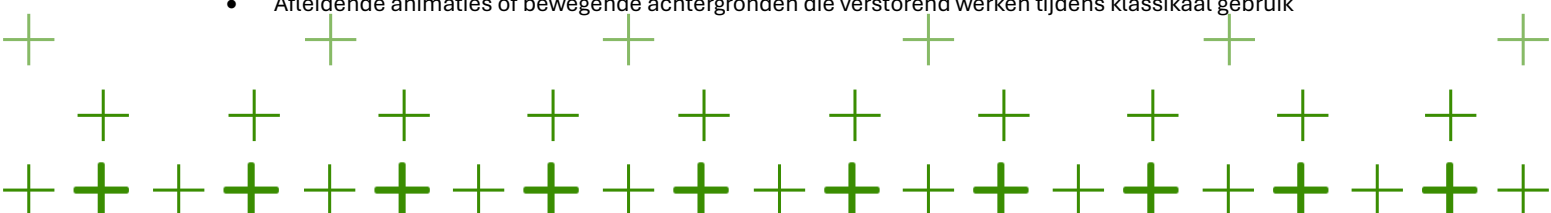
6.4 Digitale visuele presentatie

De volgende onderdelen vallen onder dezelfde gedragsnormen:

- Desktopachtergrond (wallpaper)
- Lockscreen
- Screensaver
- Accountafbeelding
- Thema-instellingen

Niet toegestaan zijn:

- NSFW-inhoud
- Expliciete of gewelddadige afbeeldingen
- Discriminerende of polariserende uitingen
- Afleidende animaties of bewegende achtergronden die verstorend werken tijdens klassikaal gebruik



7. Professionele Ondersteuning

Het Rudolf Steiner College biedt bij BYOD:

- Beperkte netwerkondersteuning
- Geen hardware-ondersteuning
- Geen OS-herinstallaties
- Geen dataverliesherstel
- Geen uitgebreide troubleshooting

Bij CYOD wordt dit volledig professioneel beheerd.

8. Conclusie

BYOD is toegestaan, mits:

- Het apparaat technisch volledig gelijkwaardig is aan het CYOD-referentiemodel.
- Het apparaat aantoonbaar voldoet aan alle beveiligings- en beheereisen.
- Ouders/verzorgers actief zorgdragen voor structureel onderhoud en compliance.

9. Voorbeelden van veelgekochte apparaten die niet voldoen aan de BYOD-eisen

Dit hoofdstuk bevat enkele voorbeelden van populaire laptops uit de afgelopen jaren die in de praktijk regelmatig worden aangeschaft door ouders of reeds in bezit zijn, maar die niet voldoen aan de in dit document gestelde minimale eisen.

De voorbeelden zijn **illustratief bedoeld. Het gaat niet om merkvoorkeur of kwaliteitsbeoordeling**, maar om technische en beleidsmatige geschiktheid binnen de onderwijsomgeving van het Rudolf Steiner College.

9.1 Acer Aspire 3 A315-24

Categorie: Budget en veel verkocht, maar technisch onvoldoende

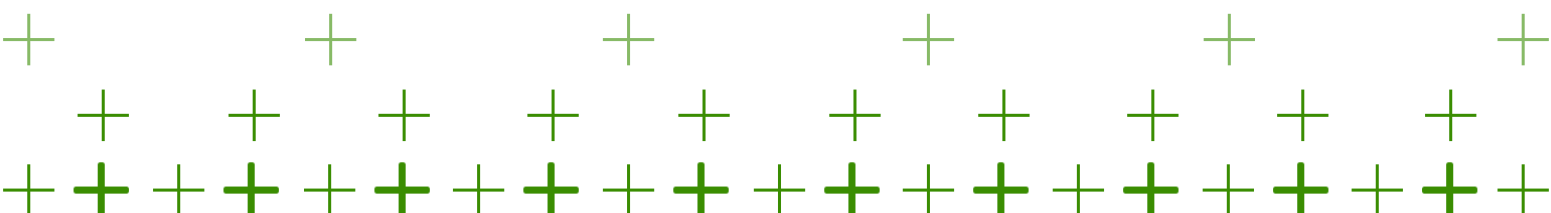


Deze laptop wordt veel gekocht vanwege de lage prijs en wordt vaak aangeprezen als “prima voor school en thuisgebruik”. Voor basisgebruik zoals internetten en tekstverwerken is dat in een thuissituatie vaak voldoende.

Binnen onze onderwijscontext, waarin meerdere applicaties gelijktijdig draaien en beveiligingsmaatregelen actief zijn, is deze configuratie echter structureel te beperkt.

Specifieke eisen waarop dit apparaat faalt

- **Werkgeheugen:**
 - Minimaal 16GB RAM vereist
 - Veelvoorkomende configuratie: 8GB DDR4 → **niet conform**
- **Processor:**
 - Minimaal 4 cores / 8 threads en prestatieniveau \geq PassMark 10.000
 - Veelvoorkomende instap Ryzen 3 U-series varianten → **regelmatig onder vereiste prestatiedrempel**
- **Opslag:**
 - NVMe PCIe SSD met minimale read/write prestaties vereist
 - Budgetconfiguraties bevatten soms tragere NVMe- of zelfs SATA-SSD → **niet conform**
- **Beveiliging:**
 - TPM 2.0 vereist voor BitLocker
 - Niet in alle configuraties hardwarematig volledig ondersteund → **niet gegarandeerd conform**



9.2 HP Pavilion 15-cs0xxx

Categorie: Lijkt krachtig (i7 / 16–32GB RAM), maar generatie technisch verouderd



niet

Dit type laptop werd enkele jaren geleden verkocht met configuraties zoals een Intel Core i7 en 16GB of zelfs 32GB RAM. Op papier oogt dit zeer krachtig. Veel ouders gaan ervan uit dat “i7” automatisch beter is dan een moderne Ryzen 3 of i3.

In werkelijkheid betreft dit vaak een 8e generatie U-serie processor met lagere IPC-prestaties, beperkte core-architectuur en een oudere energie- en beveiligingsarchitectuur. Ondanks het hogere modelnummer is deze in de praktijk gelijkwaardig aan het huidige prestatieniveau dat wij eisen.

Specifieke eisen waarop dit apparaat faalt

- **Processorarchitectuur:**
 - Minimaal 4 cores / 8 threads én modern prestatieniveau vereist
 - 8e generatie U-series CPU's → **structureel onder huidige prestatienorm**
- **TPM 2.0 / beveiligingsarchitectuur:**
 - Volledige ondersteuning vereist
 - Oudere firmware-implementaties → **niet altijd compliant**
- **Wi-Fi:**
 - Wi-Fi 6 (802.11ax) verplicht
 - Veel modellen uitgerust met Wi-Fi 5 (802.11ac) → **niet conform**
- **Opslagprestaties:**
 - NVMe PCIe Gen 3 x4 met minimale snelheden vereist
 - Oudere NVMe- of SATA-configuraties → **niet conform**

9.3 ASUS VivoBook E203MA

Categorie: Werkt technisch niet binnen onze infrastructuur



Dit type apparaat is compact, licht en goedkoop, en werd veel verkocht als “schoollaptop”. Het betreft echter een zeer beperkt platform met een Intel Celeron-processor, vaak 4GB RAM en eMMC-opslag.

Dit apparaat is in de praktijk niet geschikt voor onze onderwijsomgeving en kan problemen ondervinden bij beveiligde netwerkverbindingen en moderne Windows-vereisten.

Specifieke eisen waarop dit apparaat faalt

- **Werkgeheugen:**
 - Minimaal 16GB vereist
 - 4GB of 8GB → **niet conform**
- **Opslagtype:**
 - NVMe PCIe SSD vereist
 - eMMC-opslag → **niet conform**
- **Processor:**
 - Minimaal 4 cores / 8 threads en prestatieniveau ≥ 10.000 PassMark
 - Intel Celeron dual-core → **ruimschoots onder norm**
- **Besturingssysteem:**
 - Windows 11 Pro/Education 64-bit vereist
 - Niet altijd compatibel met Windows 11 → **niet conform**
- **Netwerkvereisten:**
 - WPA2-Enterprise (802.1X) ondersteuning vereist
 - Instap Wi-Fi chips geven in de praktijk authenticatieproblemen → **niet betrouwbaar inzetbaar**



9.4 Conclusie bij deze voorbeelden

Deze voorbeelden illustreren dat:

- Een lage aanschafprijs vrijwel altijd gepaard gaat met technische beperkingen.
- Een “hoog” processornummer (zoals i7) zonder generatie- en architectuurcontext misleidend kan zijn.
- Niet elk apparaat dat “voor schoolgebruik” wordt verkocht, geschikt is voor een beveiligde en professioneel beheerde onderwijsinfrastructuur.

Ouders/verzorgers die twifelen of een bestaand apparaat voldoet, wordt nadrukkelijk geadviseerd de volledige technische specificaties te toetsen aan hoofdstuk 2 t/m 4 van dit document, inclusief generatie, architectuur, netwerkchip en beveiligingsondersteuning.

