



**TAL
TECH**

ICA0012

**SISSEJUHATUS INFOTEHNOLOOGIASSE
JA RIISTVARASSE**

Edmund Laugasson

**TALLINNA
TEHNIKAÜLIKOO**

AINE KAART
TUVASTA · VÕRDLE ·
TESTI · PÕHJENDA

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline töönd → põhjendatud valik

1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning töönd

2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Hinde kujunemine

Kaitsmine A 20 p

Kaitsmine B 20 p

XR/VR 10 p

VPÕ projekt 50 p

Kõik neli osalävendit + kokku vähemalt 51 punkti

Siduvad kuupäevad ja kaitsmisaknad paiknevad kehtivas laiendatud ainekavas ning Moodle'i kalendris.

KESKNE VÄLJAKUTSE

- Leia konkreetne IT-vajadus.
Võrdle realistlikke tehnilisi alternatiive.
Tee praktiline test või prototüüp.
- Põhjenda tulemus, piirangud ja oma panus.

AINE LÄBIMINE

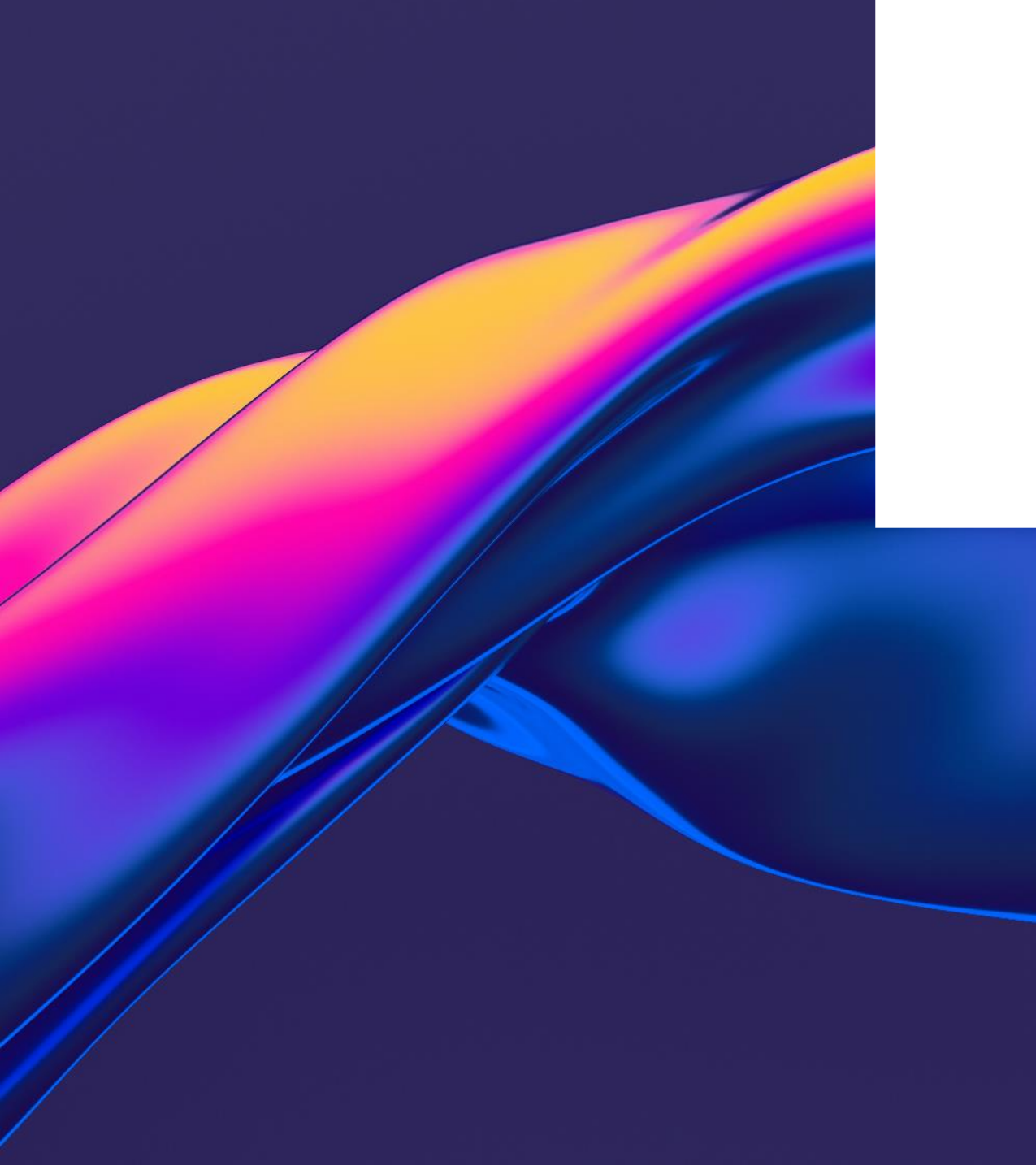
- Riistvarakaitsmine A: 20 p · lävend 10.
Riistvarakaitsmine B: 20 p · lävend 10.
XR/VR: 10 p · lävend 5.
- VPÕ projekt: 50 p · lävend 26; kokku vähemalt 51.

OS PRAKTIKUMIDES

- Riistvara inventuur ja praktiline töö toimub eelkõige Linuxis.
Windowsi minimaalne võrdlus kuulub kaitsmisse B.
Muu Windows ja Raspberry Pi on LISAKS.
- Valikuline materjal ei tohi varjata kohustuslikku tegevust.

TUNNI RÜTM

- Eesmärk ja kontrollküsimused.
Lühiselgitus.
Demo lõpuni – vaatamine ja tegemine eraldi.
- Iseseisev/paaristöö → kontroll → tõend → kokkuvõte.



VÄLJAKUTSEPÕHINE ÕPE
PÄRIS PROBLEEM ·
TÕENDUSPÕHINE OTSUS
· INDIVIDUAALNE
KAITSMINE

MIS VPÕ ON?

- Algas on kasutaja või süsteemi vajadus.
Lahendus pole ette määratud.
Alternatiivid on võrreldavad samade kriteeriumidega.
- Praktiline katse vähendab otsuse suurimat ebakindlust.

HEA VÄLJAKUTSE

- Kelle probleem ja milline lähteolukord?
Mis muutub mõõdetavalt paremaks?
Millised piirangud: aeg, raha, ühilduvus, ohutus?
- Mis jääb projekti ulatusest välja?

ALTERNATIIVIDE VÕRDLUS

- Sobivus ja ühilduvus.
Kogukulu ning tööaeg.
Tugi, turvalisus ja elutsükel.
- Parandatavus, energiakasutus ja tootjalukustus.
Määra kaalud enne tulemuse nägemist.

PRAKTILINE KATSE

- Hüpotees ja mõõdetav tulemus.
Keskkond, versioon ja kontrolljuht.
Üks muutuja korraga.
- Negatiivne tulemus ja piirang on lubatud.
Järeldus peab muutma või kinnitama otsust.

RÜHMATÖÖ JA PANUS

- 2–3 õppijat, selged rollid.

Esimesed 40 projektipunkti võivad olla ühise tulemuse põhised.

Panus peab olema tööjaotuses ja tõendites nähtav.

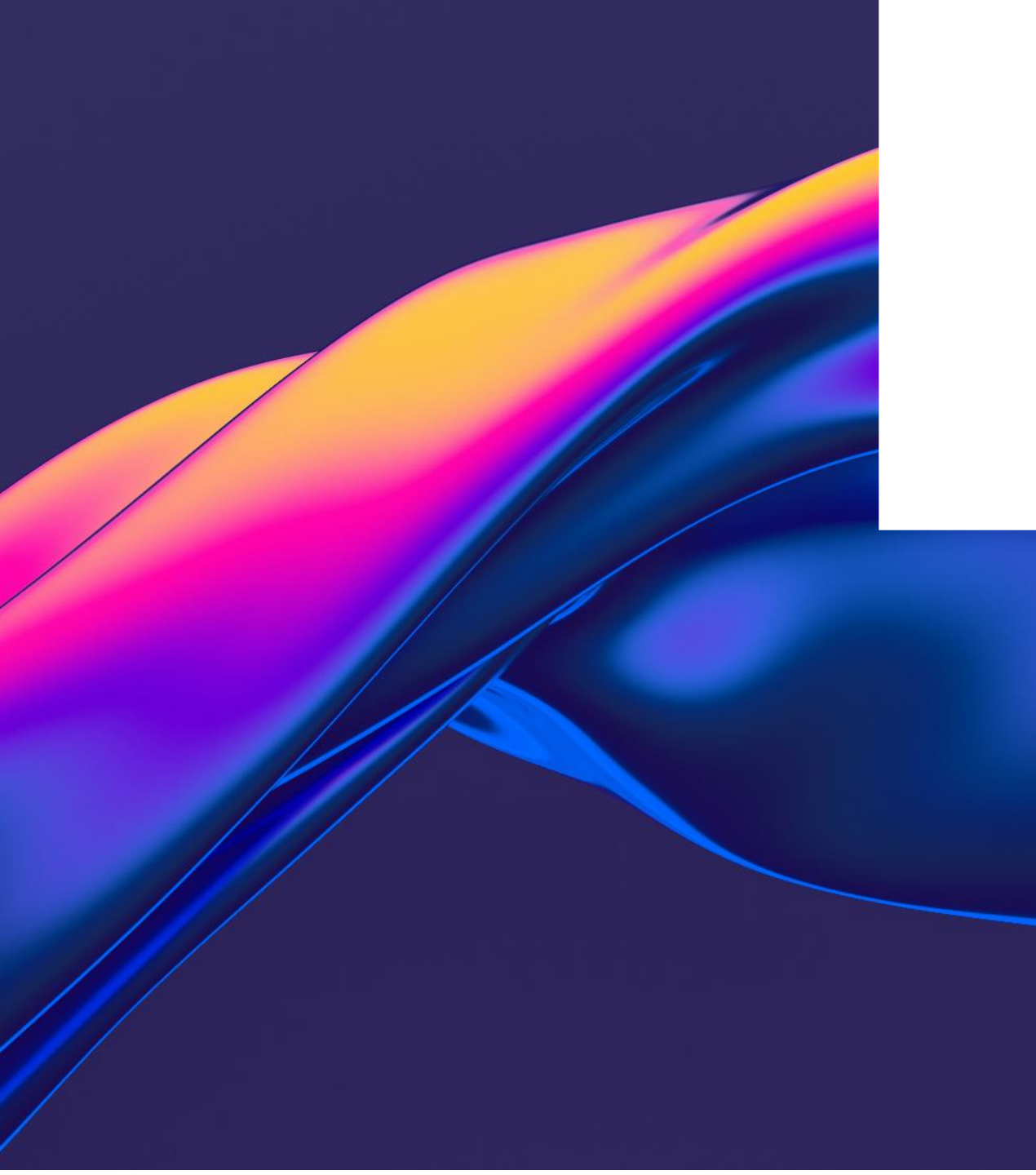
- 10 punkti individuaalse kaitsmise eest.

MIDA ME TEADA SAIME?

- VPÕ on juhitud otsustusprotsess.
Tõend on olulisem kui ladus üldtekst.
Ebaõnnestunud katse võib vähendada ebakindlust.
- Rühma tulemus ei asenda individuaalset pädevust.

Kontrolli, kas VPÕ mõte on selge

- Kuidas eristad probleemi soovitud tootest?
- Miks kuulub võrdlusse ka nullalternatiiv?
- Milline katse vähendab otsuse suurimat ebakindlust?
- Kuidas muudab ebaõnnestunud katse sinu järeldust?
- Kuidas on iga rühmaliikme isiklik panus tõendatav?



OHUTUS
ENNE TÖÖD TULEB
KONTROLLIDA OHUTUST

Selle ploki koht tervikus

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline tõend → põhjendatud valik

1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning tõend

2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Esile tõstetud osa paikneb aine tervikprotsessis; eelnev loob sisendi ja järgnev kasutab selle tõendit.

OHUTUSE LÄVEND

- Lülita süsteem välja ja eemalda toide.
Kasuta ESD-töökohta ja hoia komponenti servadest.
Ära ava toiteplokki ega kahjustatud akut.
- Peatu, kui seade, juhised või tööriist ei ole selge.

TÕENDI NELI OSA

- Mida kontrollisid?
Millise vahendi ja tingimusega?
Mis tulemuse said?
- Mida tulemus otsuse jaoks tähendab?

Näidistõend: ESD-turvaline töökoht

- Kontroll: toide eemaldatud, tööpind korrastatud ja sobiv ESD-kaitse kasutusel.
- Vahend: visuaalne kontroll ning juhendi nõuetele vastav töövõte.
- Tulemus: komponenti käsitleti servadest ja riskiallikad eemaldati.
- Järeldus: komponenti võib ohutult paigaldada; toiteplokki ega akut ei avata.
- Piirang: foto ei tõenda nähtamatut elektrilist seisundit ega asenda töövõtte vaatlust.

Mida me teada saime: ohutus ja tõend

- Toide, ESD, tööala ja tööriist kontrollitakse enne komponenti.
- Kahtlase aku või toiteploki juures töö peatub.
- Tõend kirjeldab tingimust, tulemust, tähendust ja piirangut.
- Isikuinfo ning tarbetud seerianumbrid eemaldatakse.

Kontrollküsimused: ohutus ja tõend

- Millal tuleb töö kohe katkestada?
- Mida ESD-kaitse vähendab ja mida see ei tõenda?
- Miks ei tohi õppija toiteplokki avada?
- Millised neli osa muudavad tehnilise tõendi kasutatavaks?
- Milline tõend sobib praktilise töö kaitsmiseks paremini kui üksik foto?

**TÖÖJAAM JA SERVER
KOMPONENT ON OSA
TERVIKUST**

Selle ploki koht tervikus

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline tõend → põhjendatud valik

1 1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning tõend

2 2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3 3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4 4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5 5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6 6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7 7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Esile tõstetud osa paikneb aine tervikprotsessis; eelnev loob sisendi ja järgnev kasutab selle tõendit.

CPU JA TÖÖKOORMUS

- Arhitektuur, tuumad/lõimed ja käsustik.
Ühe lõime ja paralleelse töö erinevus.
Võimsuspiir, jahutus ja pidev jõudlus.
- Serveris võivad hallatavus ja töökindlus olla tähtsamad kui tippkiirus.

MÄLU

- Maht, tüüp, kanalid, kiirus ja latentsus.
CPU ja emaplaadi toetus määrab sobivuse.
ECC võib vähendada märkamatu vea riski.
- Tegelik töökoormus määrab vajaliku mahu.

SALVESTUS

- HDD, SATA SSD ja NVMe SSD teenivad eri profiili.
Läbilase, IOPS, latentsus ja vastupidavus.
PCIe versioon/radade arv mõjutab NVMe lage.
- RAID ei ole varukoopia; taastamisproov on eraldi.

GPU JA KIIRENDID

- Integreeritud või eraldiseisev GPU.
Graafika, video, XR ja paralleelarvutus.
VRAM, draiver, tarkvaraökosüsteem ja energiatarve.
- AI-kiirendi sobivus sõltub mudelist, täpsusest ja töövoost.

TOIDE JA JAHUTUS

- Ühendused, võimsusvaru ja efektiivsus.
Õhuvool ning tolmu mõjutavad stabiilsust.
Kõrge temperatuur võib vähendada jõudlust või eluiga.
- Toiteploki sisemust õppija ei ava.

LIIDES EI OLE AINULT PISTIK

- USB-C kuju võib kanda eri protokolle ja võimsust.
PCIe füüsiline pesa ja elektrilised rajad võivad erineda.
Kontrolli kaablit, kontrolleri, seadet ja läbiräägitud režiimi.
- USB4 80 Gbit/s klass on silmaring – labori tugi tuleb tuvastada.

TÖÖJAAM VS SERVER

- Tööjaam optimeerib kasutaja töövoogu.
Server optimeerib teenust, hallatavust ja töökindlust.
ECC, kaugjuhtimine, kuumvahetus ja redundantsus võivad olla määravad.
- Valik peab sisaldama kogukulu ja elutsüklit.

Ühilduvuse kontrolljärjekord

- Töökoormus: mida süsteem peab tegelikult tegema?
- Elektriline ja protokolliline sobivus: sokkel, mälu, PCIe, toide, kaabel.
- Füüsiline sobivus: mõõdud, pesa, jahutus ja õhuvool.
- Tarkvaratugi: püsivara, draiver, operatsioonisüsteem ja rakendus.
- Elutsükkel: tugi, parandatavus, energiakulu ja taastatavus.

Kontekst: virtualiseerimine, pilv ja AI-riistvara

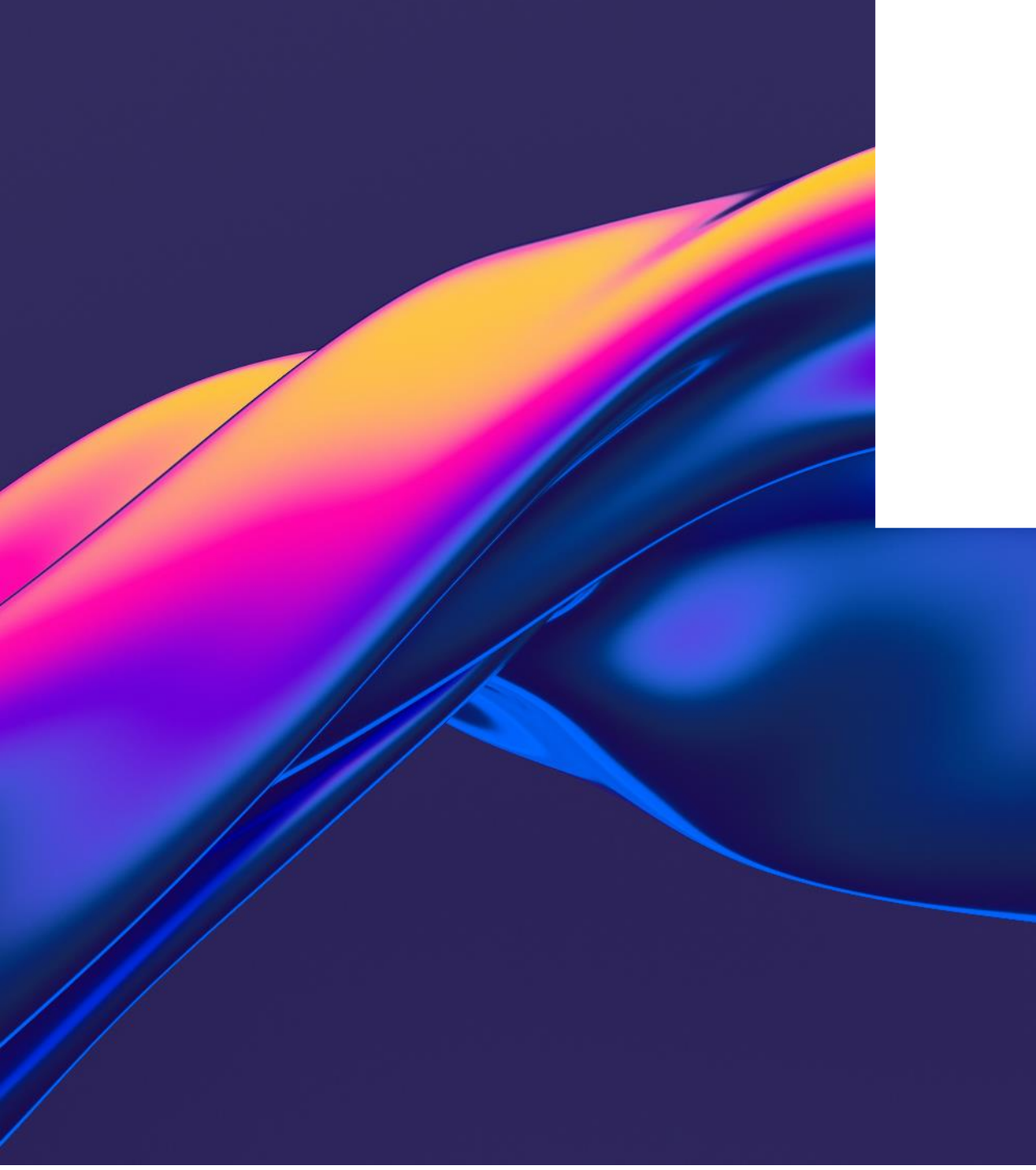
- Virtualiseerimine jagab füüsilise ressursi mitme eraldatud töökoormuse vahel.
- Pilv muudab omandamise teenuseks, kuid ei kaota riistvara, võrgu ega kulude piiranguid.
- GPU või NPU sobivus sõltub mudelist, täpsusest, mälust ja tarkvaraökosüsteemist.
- Need teemad annavad valikule konteksti, kuid ei ole eraldi hindamisobjekt.
- Alati küsi: millist probleemi see kiht lahendab ja millise sõltuvuse lisab?

Mida me teada saime: tööjaam ja server

- Üks turundusnumber ei kirjelda süsteemi sobivust.
- CPU, mälu, salvestus, GPU, toide, jahutus ja liidesed mõjutavad üksteist.
- Serveris võivad hallatavus, ECC ja redundantsus olla tippkiirusest tähtsamad.
- Valik hõlmab ka tarkvaratuge, parandatavust, energiakulu ja elutsüklit.

Kontrollküsimused: tööjaam ja server

- Miks ei saa protsessoreid võrrelda ainult taktsageduse järgi?
- Millal on ECC mälu põhjendatud?
- Miks ei ole RAID varukoopia?
- Kuidas kontrollid USB-C või PCIe tegelikku töörežiimi?
- Milline elutsükli näitaja võib muuta odavaima lahenduse kallimaks?



**RIISTVARA
TUVASTAMINE
IDENTITEET ·
JUHTPROGRAMM ·
TÖÖOLEK**

Selle ploki koht tervikus

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline tõend → põhjendatud valik

1 1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning tõend

2 2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3 3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4 4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5 5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6 6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7 7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Esile tõstetud osa paikneb aine tervikprotsessis; eelnev loob sisendi ja järgnev kasutab selle tõendit.

LINUXI PÕHIVAHENDID

- `lscpu`, `free -h`, `lsblk`.
`lspci -nnk`, `lsusb`.
`ip -br link`, `ethtool`.
- `dmidecode` ja kernelilogid – ainult vajalik väljavõte.

KOLM ERI KÜSIMUST

- Mis seade see on? – mudel või ID.
Milline draiver/moodul seda haldab?
Kas seade töötab selles kasutusjuhus?
- Inventuur ei asenda funktsionaalset testi.

WINDOWSİ VÕRDLUS

- Device Manager või PowerShell/CIM.
Võrdle sama seadme identiteeti ja olekut.
Hinda väljundi sobivust automatiseerimiseks.
- Ära paigalda Windowsit ainult võrdluse pärast, kui juhised ei nõua.

TÜÜPVIGA: DRAIVERI UUENDAJA

- Kolmanda osapoole tööriist võib soovitada valet paketti.
See lisab tarneahela ja usaldusriski.
Eelista OS-i, seadmetootja ja standardi ametlikku kanalit.
- Kontrolli päris sümptomit pärast muudatust.

Linux'i riistvara tõendikimp

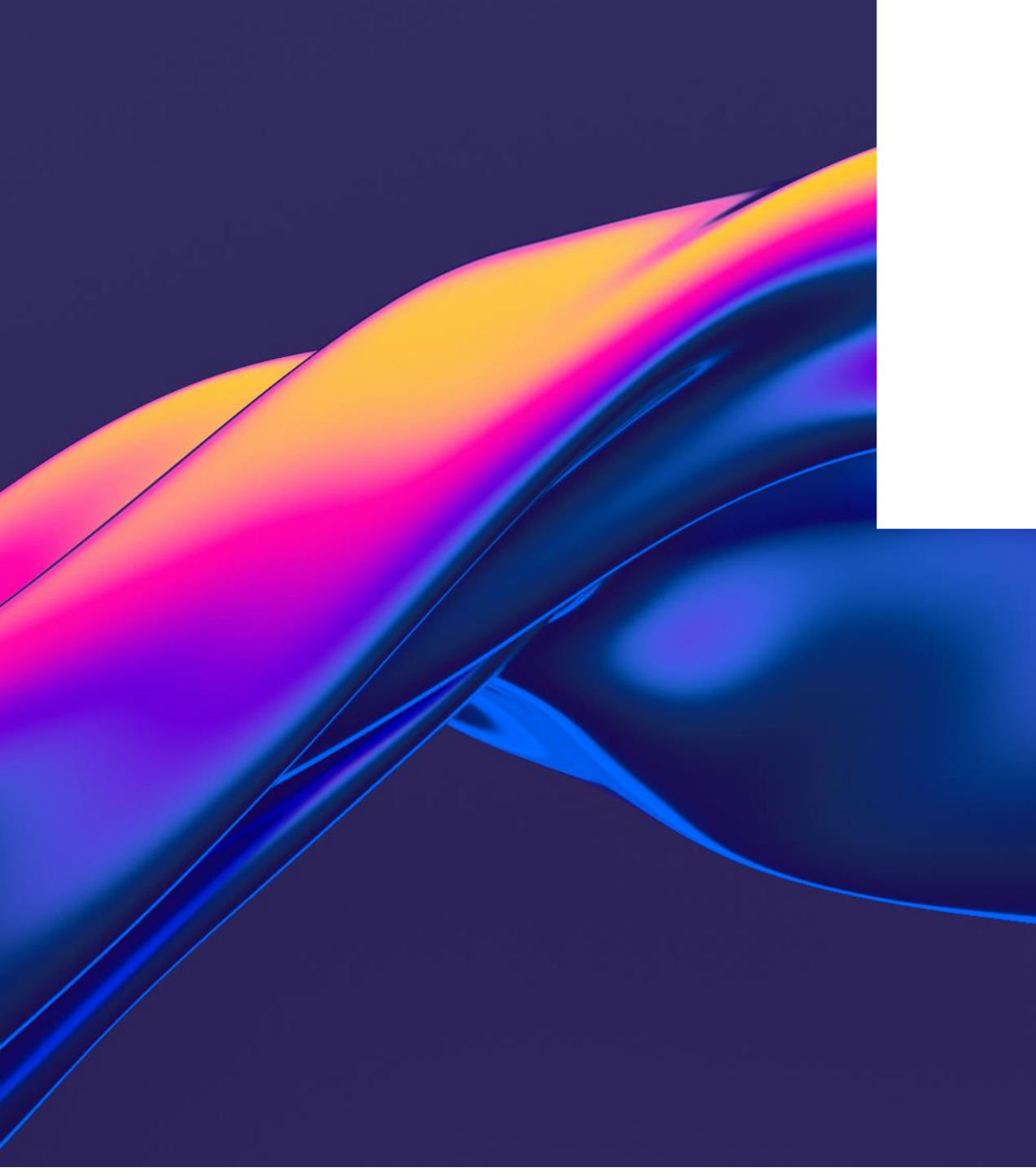
- `lscpu` ja `free -h` kirjeldavad arvutus- ning mälu konteksti.
- `lsblk -o NAME,MODEL,SIZE,TYPE,FSTYPE,MOUNTPOINTS` kirjeldab salvestust.
- `lspci -nnk` seob PCI seadme kerneli draiveriga.
- `lsusb` ja vajadusel kernelilogid aitavad USB probleemi piirata.
- Funktsionaalne test vastab, kas seade töötab kokkulepitud kasutusjuhul.

Mida me teada saime: riistvara tuvastamine

- Seadme identiteet, draiver ja tegelik tööolek on kolm eri küsimust.
- Linux on põhitee; Windowsis tehakse nõutud minimaalne võrdlus.
- VM-is puuduv füüsilise seadme info on dokumenteeritav piirang.
- Kolmanda osapoole draiveriuuendaja lisab tarneahela riski.

Kontrollküsimused: riistvara tuvastamine

- Milline käsk seob PCI seadme kasutatava kerneli mooduliga?
- Miks ei tõenda inventuur seadme töökorras olekut?
- Kuidas võrdled sama seadet Linuxis ja Windowsis?
- Millal on `dmidecode` väljund piiratud või ebatäpne?
- Miks eelistad OS-i ja tootja ametlikku draiverikanalit?



UEFI, KÄIVITUS JA PÜSIVARA TUNDLIK PROTSESS

Selle ploki koht tervikus

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline tõend → põhjendatud valik

1 1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning tõend

2 2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3 3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4 4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5 5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6 6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7 7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Esile tõstetud osa paikneb aine tervikprotsessis; eelnev loob sisendi ja järgnev kasutab selle tõendit.

KÄIVITUSAHEL

- Toide ja riistvara algseis.
UEFI/POST ja seadistus.
Käivitusvalik ja alglaadur.
- Kernel, init ja kasutajaruum.
Leia, millises etapis sümptom tekib.

SECURE BOOT JA TPM

- Secure Boot kontrollib käivitusahela allkirju.
TPM pakub võtmete ja mõõtmiste usaldusankrut.
Need ei asenda uuendusi, õigusi ega varundust.
- Seadistuse muutus võib mõjutada kettakrüpteerimist.

KAS PÜSIVARA UUENDADA?

- Täpne mudel ja praegune versioon.
Ametliku muudatuse mõju sellele süsteemile.
Stabiilne toide ja õige fail/kanal.
- Seadistuste koopia, taastevõti ja tootja taastamisviis.
Pärast: versioon, käivitus ja põhifunktsioonid.

Käivitusvea kontrolljärjekord

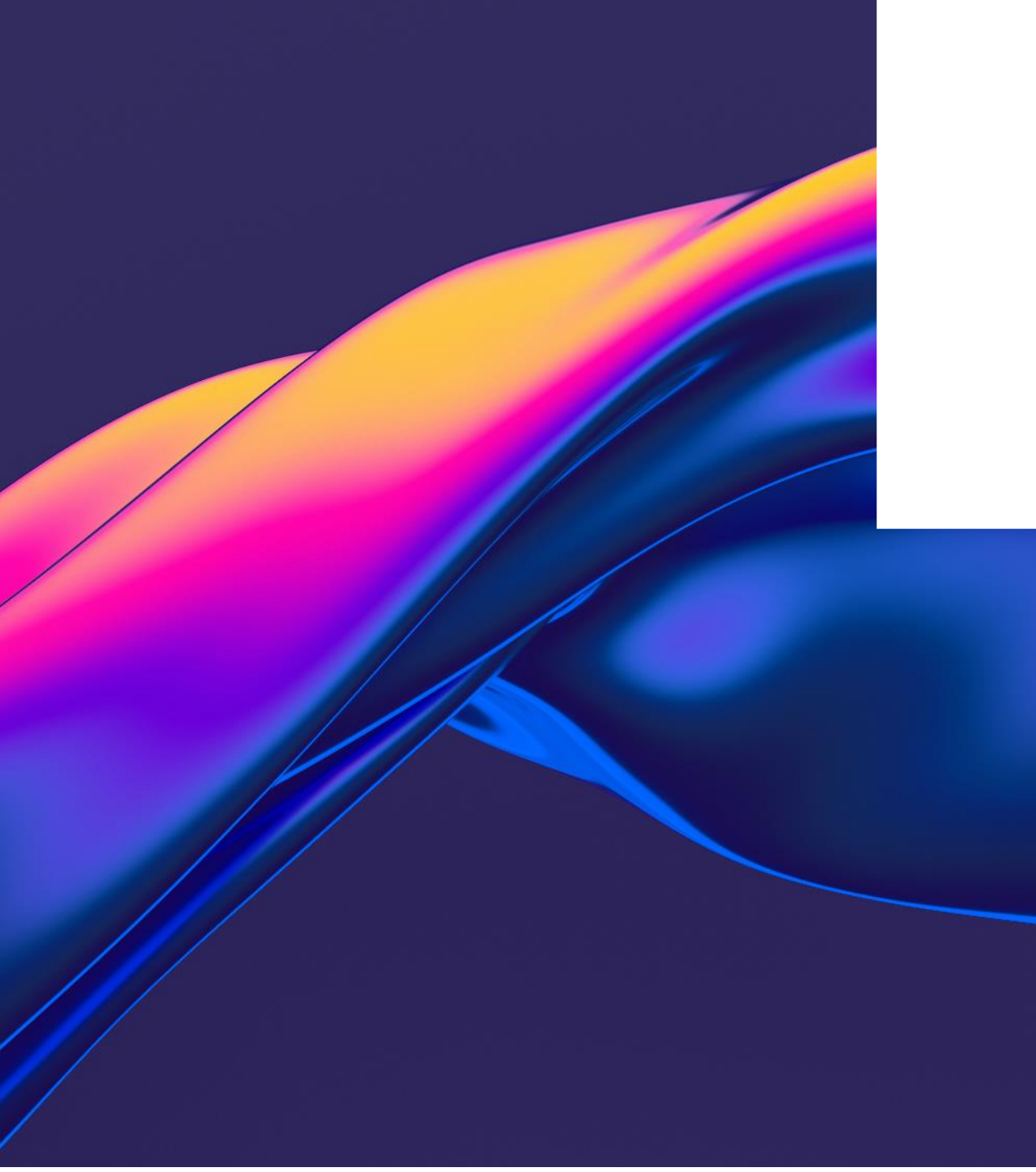
- Kas seade saab toite ja läbib POST-i?
- Kas UEFI näeb õiget ketast ja kasutab kavandatud käivitusrežiimi?
- Kas Secure Boot, TPM või kettakrüpteerimine muudab tingimust?
- Kas alglaadur leiab kerneli ja init-keskkonna?
- Muuda ainult tuvastatud etappi ning kontrolli pärast kogu käivitusahelat.

Mida me teada saime: UEFI ja püsivara

- Käivitusahelal on eristatavad riistvara-, püsivara-, alglaaduri- ja OS-etapid.
- Secure Boot kontrollib allkirju; TPM annab võtmete ja mõõtmiste usaldusankru.
- Püsivara uuendus peab lahendama konkreetse vajaduse.
- Taastevõti, stabiilne toide ja tootja taastamisviis valmistatakse ette enne muudatust.

Kontrollküsimused: UEFI ja püsivara

- Millises käivitusetapis sümptom tekib?
- Mida Secure Boot kontrollib ja mida mitte?
- Kuidas võib TPM olla seotud kettakrüpteerimise taastevõtmega?
- Millal on püsivara uuendus põhjendatud?
- Millised järelkontrollid teed kohe pärast uuendust?



FÜÜSILINE VÕRK

Selle ploki koht tervikus

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline tõend → põhjendatud valik

1 1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning tõend

2 2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3 3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4 4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5 5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6 6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7 7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Esile tõstetud osa paikneb aine tervikprotsessis; eelnev loob sisendi ja järgnev kasutab selle tõendit.

KEERDPAAR JA STANDARD

- T568A või T568B – vali enne alustamist.
Sirge kaabli mõlemad otsad kasutavad sama skeemi.
Hoia paaride keerd pistiku lähedale.
- Kest peab ulatuma tõmbetõkke alla.

MIDA TESTER NÄITAB?

- Katkestus, lühis ja vale järjestus.
Split pair võib rikkuda signaalikvaliteeti.
Liigutamisel muutuv viga viitab halvale ühendusele.
- Lihtne tester ei mõõda alati ribalaiust või häirevaru.

LINGI JÄRELKONTROLL

- Kas liides on UP?
Milline kiirus ja dupleks lepiti kokku?
Kas vealoendurid kasvavad?
- Kas probleem on füüsiline, IP-, DNS- või rakenduskihis?

Kaabli tõendikimp

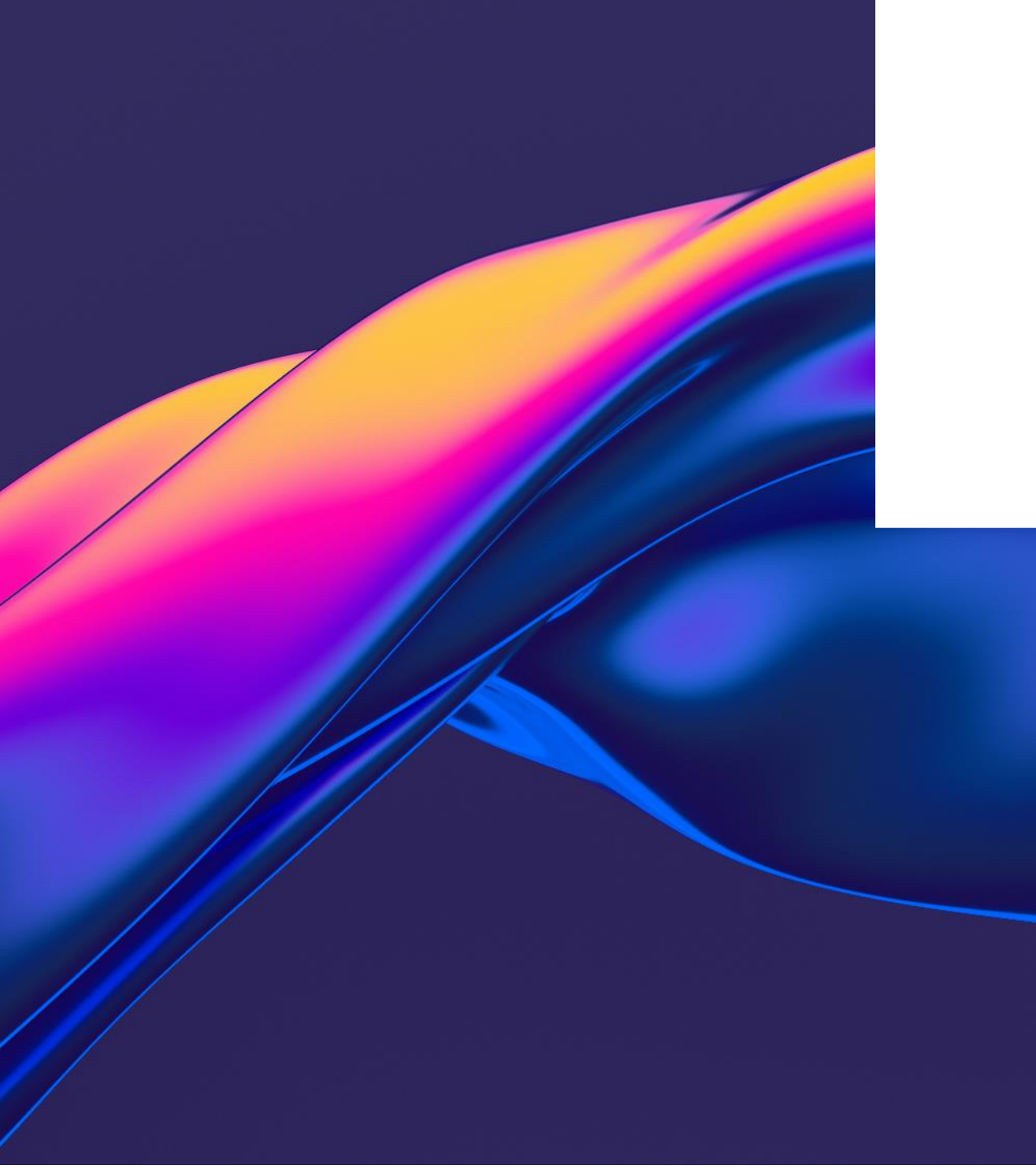
- Märgi kasutatud skeem ja kontrolli mõlema otsa juhtmejärjestus.
- Tester: katkestus, lühis, vahetus või split pair ning selle tähendus.
- Liigutustest aitab leida ebakindlat pressit või kontakti.
- **ethtool** näitab läbiräägitud kiirust ja dupleksit.
- Järeldus eristab füüsilise, IP-, DNS- ja rakenduskihi probleemi.

Mida me teada saime: füüsiline võrk

- Sirge kaabli mõlemas otsas kasutatakse sama skeemi.
- Paari keerd ja tõmbetõke mõjutavad signaali ning mehaanilist töökindlust.
- Testeriväljund vajab tõlgendust, mitte ainult PASS/FAIL märget.
- Link-tuli ei tõenda IP-, DNS- ega rakenduskihi toimimist.

Kontrollküsimused: füüsiline võrk

- Mis vahe on T568A ja T568B kasutusel?
- Miks peab paari keerd ulatuma pistiku lähedale?
- Mida tähendab split pair?
- Millist piirangut lihtne kaablitester tavaliselt ei mõõda?
- Kuidas eristad halva kaabli IP-seadistuse veast?



OPERATSIOONISÜSTEEM, FLOSS JA DIGISUVERÄÄNSUS

**TARKVARAVALIK · AVATUD
STANDARD · ELUTSÜKKEL ·
SÕLTUMATUS**

Selle ploki koht tervikus

- Riistvara määrab võimalused; operatsioonisüsteem ja draiverid teevad need kasutatavaks.
- Tarkvaravalik mõjutab ühilduvust, andmevorminguid, turvet ja elutsüklit.
- Avatud standardid ning FLOSS võivad vähendada vahetuskulu ja sõltuvust.
- VPÕ projektis võrreldakse vähemalt üht asjakohast FLOSS-alternatiivi.

OS-i valik on töövoos otsus

- Rakendused, failivormingud, välisseadmed ja kasutaja oskused on eeltingimused.
- Kontrolli turvauuenduste perioodi, riistvaratuge ja taastamisvõimalust.
- Võrdle migreerimise tööaega ning ühilduvusriski, mitte ainult litsentsihinda.
- Pilve- või veebirakendus võib vähendada OS-sõltuvust, kuid lisada teenusepakkuja sõltuvuse.
- Valik peab säilitama kasutaja andmed ning realistliku tagasitee.

FLOSS ja avatud standardid

- FLOSS annab õiguse tarkvara kasutada, uurida, muuta ja jagada litsentsi tingimustel.
- Avatud standard kirjeldab koostalitluseks dokumenteeritud liidest või vormingut.
- Avatud lähtekood ei taga automaatselt kasutusmugavust, tuge ega turvalisust.
- Suletud lahendus ei ole automaatselt halb; otsust määravad vajadus ja tõendid.
- Küsi, kas andmed ning töövoog on teise lahendusse mõistlikult teisaldatavad.

Tootjalukustuse kontrollküsimused

- Kas andmed saab täielikult ja dokumenteeritud vormingus eksportida?
- Kas teine rakendus saab sama vormingut lugeda ning muuta?
- Kas identiteet, litsents, pilv või riistvara seob lahenduse ühe tarnijaga?
- Mis maksab üleminek rahas, tööajas, koolituses ja kaotatud funktsioonides?
- Kas teenuse lõppemisel säilib ligipääs andmetele ja töövõime?

Digisuveräänsus on praktiline valikuvõime

- Organisatsioon saab mõista ja kontrollida oma kriitilisi andmeid ning sõltuvusi.
- Asendatavus vajab avatud vorminguid, dokumentatsiooni, oskusi ja realistlikku migreerimisteed.
- Kohalik või Euroopa teenus ei ole iseenesest suveräänne; kontrolli lepingut ja tehnilist arhitektuuri.
- Varukoopia ilma taastamisproovita ei taga teenusepakkujust sõltumatust.
- Hea otsus teeb sõltuvuse nähtavaks ja valib selle teadlikult.

Elutsükkel ja energiakasutus

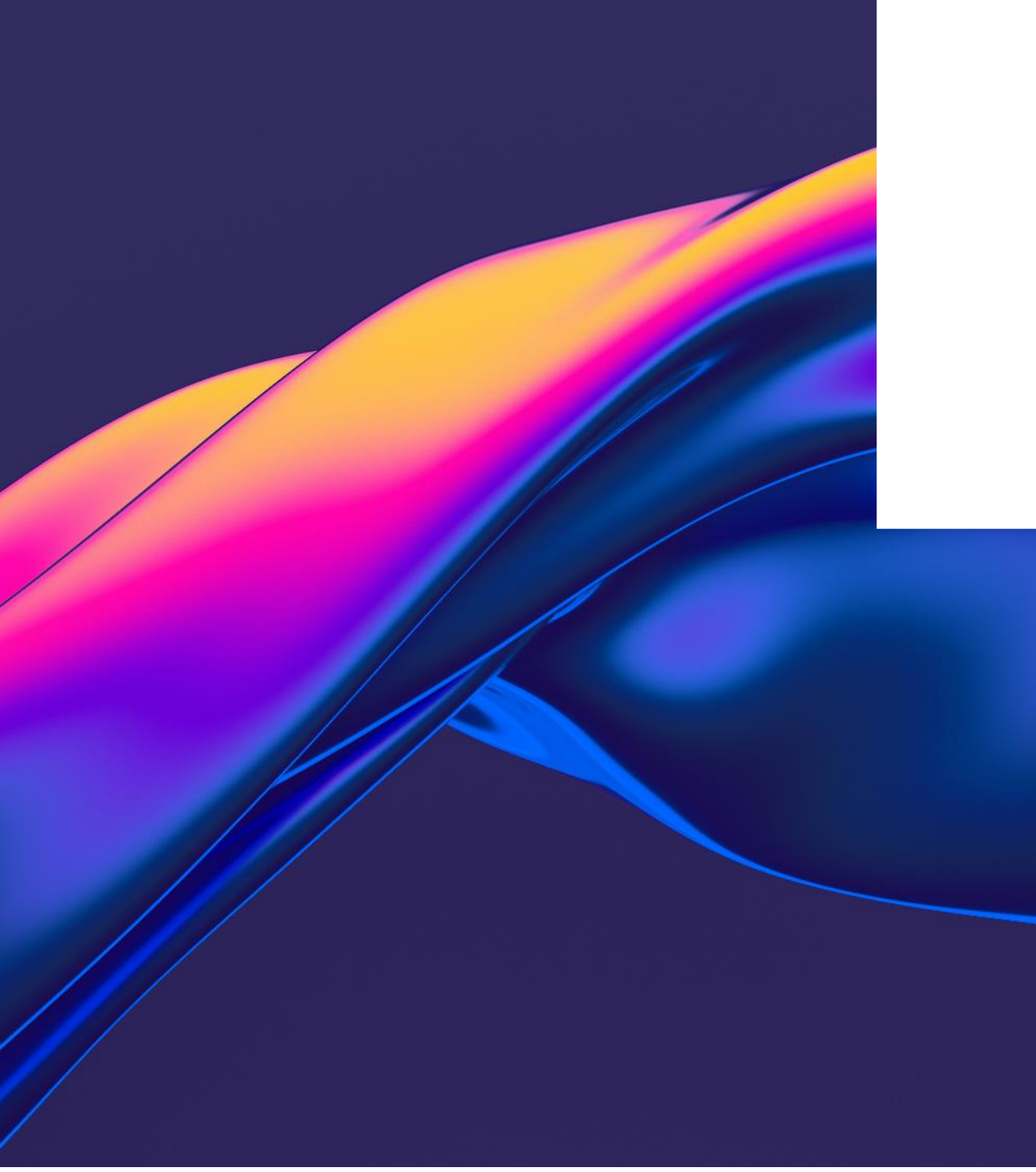
- Pikem turva- ja varuosatugi võib olla odavam kui sage väljavahetamine.
- Modulaarne ning dokumenteeritud seade on lihtsamini parandatav ja uuendatav.
- Energiakulu hinnatakse tegeliku koormuse ning kasutusaja, mitte ainult nimivõimsuse järgi.
- Kasutatud riistvara väärtus sõltub testitavast seisust, toest ja sobivast töökoormusest.
- Projektis põhjenda, millal remont, uuendus või asendamine on parim valik.

Kokkuvõte: FLOSS ja suveräänsus

- Operatsioonisüsteem on osa töövoost, mitte eraldiseisev toode.
- FLOSS, avatud standard ja avatud failivorming on seotud, kuid eri mõisted.
- Tootjalukustus muutub nähtavaks andmete, liideste ja vahetuskulu kaudu.
- Digisuveräänsus tähendab kontrollitavat valikuvõimet ning taastatavat töövoogu.
- Elutsükli otsus hõlmab tuge, parandatavust, energiat ja kogukulu.

Kontrollküsimused: FLOSS

- Mis vahe on FLOSS-litsentsil ja avatud standardil?
- Milline tõend näitab, et andmed on teisaldatavad?
- Kuidas arvutada tarkvaravahetuse kogukulu?
- Millal võib pilverakendus tootjalukustust suurendada?
- Kuidas seostad parandatavuse ja energiakulu riistvara elutsükliga?



XR / VR
VIRTUAALREAALSUS,
LIITREAALSUS

Selle ploki koht tervikus

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline tõend → põhjendatud valik

1 1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning tõend

2 2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3 3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4 4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5 5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6 6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7 7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Esile tõstetud osa paikneb aine tervikprotsessis; eelnev loob sisendi ja järgnev kasutab selle tõendit.

XR SÜSTEEMIKIHTIDENA

- Peakomplekt, kontrollerid ja jälgimine.
Käituskeskkond ja draiver.
OpenXR standardliides.
- Mootor/rakendus ja sisu.
Tõrke koht võib olla eri kihis.

XR OHUTUS

- Vaba mänguala, korras kaabel ja randmerihm.
Hügieen ja seadme seis.
Peata iivelduse, pearingluse või silmavalu korral.
- Pealtvaataja ei puuduta kasutajat ootamatult.

HEA XR SOORITUS

- Ohutu seadmekasutus.
Üks toimiv kasutaja interaktsioon.
Kasutusjuhu ja mõõdetava eelise selgitus.
- Üks tehniline, kasutatavuse või ligipääsetavuse piirang.

Unreal Engine'i minimaalne töövoog

- Ava kokkulepitud projekt ja kontrolli, et VR-vaade ning teleport töötavad.
- Lisa objekt ning materjal; nimeta see arusaadavalt.
- Loo animatsioon ja testi seda esmalt lihtsas stseenis.
- Lisa interaktsioon ning üks füüsikaga seotud reaktsioon puldi liikumisele.
- Käivita VR-seadmes, kontrolli kõik elemendid ja salvesta tõend.

XR tõrke kontrolljärjekord

- Seade: toide, kaabel/ühendus, jälgimine ja mänguala.
- Käituskeskkond: kas OpenXR ja valitud käituskeskkond töötavad?
- Projekt: kas õige kaart, sisendseadistus ja VR pawn käivituvad?
- Interaktsioon: sündmus, sihtobjekt, collision ja füüsika omadused.
- Testi üks muutus korraga nii vaates kui päris VR-seadmes.

XR hindamine: 10 punkti

- Käivitub, VR-is vaadeldav ja teleport-liikumine toimib – 1 p.
- Vähemalt 5 uut geomeetrilist kujundit – 1 p; 2 animeeritud objekti – 2 p.
- Vähemalt 3 interaktsiooni – 3 p.
- Üks interaktsioon kasutab füüsikat ja reageerib puldi liikumisele – 2 p.
- Kõik animatsioonid ning interaktsioonid töötavad VR-is – 1 p.
- Lävend 5 p + kohustuslik kasutusjuhu, sobivuse ja piirangu suuline põhjendus.

Mida me teada saime: XR / VR

- XR süsteemil on seadme, käituskeskkonna, standardi, mootori ja sisu kihid.
- Ohutus ning kasutaja heaolu on tehnilise soorituse eeltingimus.
- Toimiv interaktsioon peab olema kontrollitud päris VR-seadmes.
- Kasutusjuht, sobivus ja piirang on osa pädevusest.

Kontrollküsimused: XR / VR

- Millised kihid moodustavad XR lahenduse?
- Millal tuleb VR kasutamine kohe peatada?
- Mida OpenXR standardiseerib?
- Kuidas kontrollid, et interaktsioon töötab päris seadmes?
- Millised täpsed elemendid annavad XR praktikumis 10 punkti?

**PROJEKT JA HINDAMINE
TÕENDUSPÕHINE OTSUS
+ INDIVIDUAALNE
KAITSMINE**

Selle ploki koht tervikus

ICA0012 - aine suur pilt

Vajadus → riistvara ja platvorm → praktiline tõend → põhjendatud valik

1 1. Ohutus ja ESD

Ohutu töö ning tõend

2 2. Tööjaam ja server

Komponendid ja sobivus

3 3. Tuvastamine

Linux + minimaalne Windows

4 4. UEFI ja püsivara

Uuendus- ja taasteotsus

5 5. Füüsiline võrk

Kaabel, tester ja link

6 6. XR/VR

Interaktsioon ja kasutusjuht

7 7. VPÕ projekt

Probleemist kaitsmiseni

Esile tõstetud osa paikneb aine tervikprotsessis; eelnev loob sisendi ja järgnev kasutab selle tõendit.

PROJEKTI VIIS KRITEERIUMI

- Probleem ja kasutusvajadus – 10.
Alternatiivide võrdlus – 10.
Praktiline katse/prototüüp – 10.
- Dokumentatsioon, allikad, elutsükkel ja turvalisus – 10.
Individuaalne panus ja kaitsmine – 10.

VPÕ näide: vana arvuti lähteolukord

- Probleem: kasutaja tööjaam käivitub aeglaselt ja veebikoosolek katkeb.
- Piirangud: väike eelarve, olemasolev seade, avatud vormingud ja vähene halduskoormus.
- Lähteandmed: riistvarainventuur, kettatervis, käivitusaeg, mälu- ning CPU koormus.
- Valmiskriteerium: kokkulepitud töövoog toimib, andmed säilivad ja taastamistee on proovitud.
- Ulatusest väljas: emaplaadi remont ja tootjapoolse toe pikendamine.

VPÕ näide: võrreldavad alternatiivid

- A – nullalternatiiv: jätkata muutmata kujul ja leppida piirangutega.
- B – SSD ning mälu uuendus, puhastatud jahutus ja Linuxi LTS.
- C – taastatud tööjaam koos Linuxi LTS-i ning avatud rakendustega.
- D – uus seade; suurem algkulu, kuid pikem tugi ja parem energiatõhusus.
- Kõiki hinnatakse samade kaalutud kriteeriumidega; kaalud määratakse enne tulemust.

VPÕ näide: praktiline katse

- Hüpotees: salvestuse vahetus vähendab käivitusaega ja rakenduste ooteaega.
- Kontrolljuht: sama seade, töövoog, võrguühendus ja mõõtmisviis.
- Mõõda algseis, tee üks muudatus, korda mõõtmist mitu korda.
- Kui tulemus ei parane, uuri mälu-, termilist või võrgupiirangut; ära peida ebaõnnestumist.
- Järeldus ütleb, millise alternatiivi ebakindlus vähenes ja mida veel ei teata.

VPÕ näide: otsus ja tõendikogu

- Probleemilause ning lähteolukorra mõõtmised.
- Alternatiivide tabel, kaalud ja tundlikkuse kontroll.
- Katseplaan, toorandmed, ebaõnnestunud iteratsioon ning parandatud test.
- Valitud lahendus, paigaldus, funktsionaalne kontroll ja taastamisproov.
- Allikad, AI kasutuse märke, rühmaliikmete panus, piirangud ja järgmine samm.

KAITSMINE A – 20 P

- Komponentid ja otstarve.
Liidesed ning sobivus.
Ohutus ja koostamise töövõte.
- Tüüpvigade diagnostika.

KAITSMINE B – 20 P

- Linuxi riistvarainfo ja Windowsi minimaalne võrdlus.
UEFI, käivitus ja püsivara.
Füüsiline võrk ja kaabli kontroll.
- Tõend, põhjendus ja veaotsing.

XR – 10 P

- Järgi kehtiva ainekava täpset hindamismatriksit.
Näita ohutust, toimivat interaktsiooni ja suulist põhjendust.
Ütle kasutusjuht, sobivus ja piirang.
- Lävend on 5 punkti.

RIISTVARAKAITSMISE RÜTM

- Nimeta ja näita komponenti või väljundit.
Selgita roll, liides ja sobivus.
Näita ohutus või kontrollmeetod.
- Lahenda üks tüüpviga või piirjuht.
Kokkuvõte: mida tulemus tõendab?

PROJEKTI KAITSMINE

- 30 s: probleem ja valmiskriteerium.
60 s: alternatiivid ja otsus.
90 s: katse, tulemus ja piirang.
- 60 s: sinu panus.
Küsimus: mis muutuks teise tingimuse korral?

Mida me teada saime: projekt ja hindamine

- Projekt algab kontrollitavast vajadusest, mitte lemmiktootest.
- Alternatiive võrreldakse samade kriteeriumidega ning vähemalt üks on FLOSS-põhine.
- Praktiline katse peab otsust muutma või kinnitama.
- Rühma ühine tulemus ei asenda individuaalset panust ja kaitsmist.
- Iga projektikriteeriumi lävend tuleb eraldi täita.

Kontrollküsimused: VPÕ projekt

- Mis on sinu probleemi lähteolukorra tugevaim tõend?
- Miks on sinu alternatiivid samadel alustel võrreldavad?
- Milline kaalumuutus muudaks lõppotsust?
- Mida praktiline katse tõendas ja mida mitte?
- Milline osa lahendusest on sinu isiklik panus ja kuidas seda kontrollida?

**AI, LIGIPÄÄSETAVUS JA
LISAKS
ÕPIABI EI ASENDA
TÕENDIT**

AI ÕPIKAASLASENA

- Küsi üks järgmine samm.
Lase koostada kontrollküsimus või alternatiivne hüpotees.
Kontrolli tehniline väide ametlikust allikast või katsest.
- Ära jaga saladusi, isikuandmeid ega tarbetut seerianumbrit.

ÜKS SAMM KORRAGA

- Üks tööetapp korraga.
Demo ja tegemine eri ajal.
Paaris tegutseja + kontrollija, siis rollivahetus.
- Iga ploki lõpus: kolm põhipunkti ja üks kasutuskoht.

LISAKS: WINDOWS JA PI

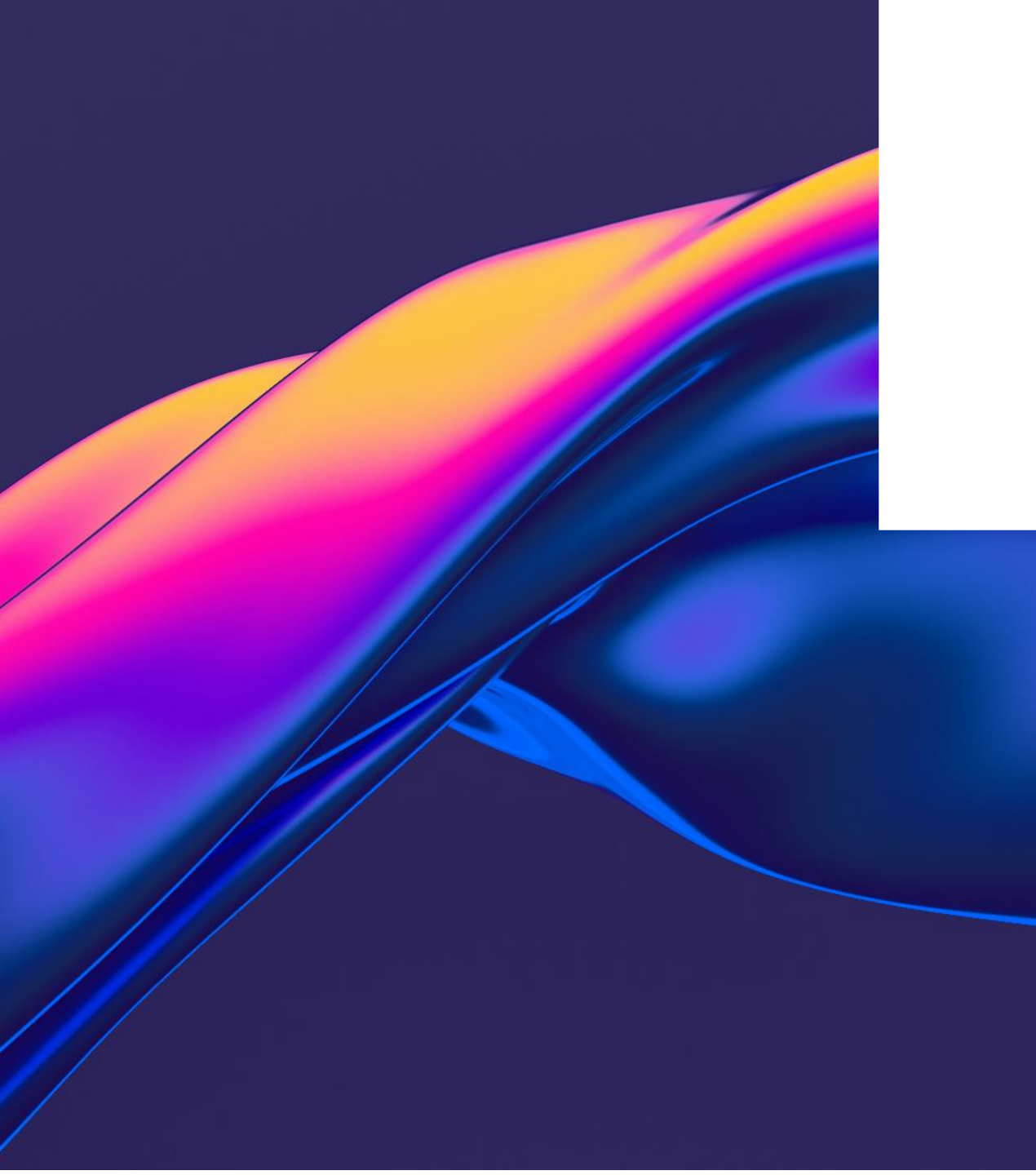
- Windowsi süvadiagnostika ja haldus.
Raspberry Pi, ARM, GPIO ja peata server.
Ajaloolised liidesed ja platvormid.
- Kasuta projekti ainult kooskõlastatult ja samade tõendinõuetega.

AJAKOHASED TRENDID

- Parandatavus ja remondiõigus mõjutavad elutsükli valikuid.
Avatud standardid ja FLOSS mõjutavad teisaldatavust ning digisuveräänsust.
USB4/PCIe/OpenXR versioonid arenevad – kontrolli tegelikku süsteemi.
- Uus trend muutub kohustuslikuks ainult sisulise mõju korral.

Abi, AI ja lisamaterjali kontrollküsimused

- Kuidas kontrollid AI pakutud riistvaraväidet ametlikust allikast või katsest?
- Millist seadme-, isiku- või siseinfot ei tohi avalikku assistenti saata?
- Kuidas märgid sisulise AI kasutuse projektiraportis?
- Miks ei loo valikuline Windowsi või Raspberry Pi materjal uut hindamisnõuet?
- Millal muutub uus tehniline trend aine põhisisu jaoks oluliseks?



ALUSTA NÜÜD
PROBLEEM ENNE
TOODET · OHUTUS ENNE
KOMPONENTI

ESIMENE TÖÖPLOKK

- Ava kehtiv ainekava ja õppija käsiraamat.
Loe ohutus ning tee labori riskikontroll.
Sõnasta üks projektiprobleem ja valmiskriteerium.
- Kogu esimene lähteolukorra tõend.
Küsi: milline väike katse vähendab suurimat ebakindlust?

KOKKUVÕTE

- Riistvara väärtus sõltub töökoormusest ja tervikust.
Inventuur, draiver ja funktsionaalne test on eri asjad.
VPÕ projekt vajab alternatiivi ja praktilist tõendit.
- AI toetab; õppija näitab ohutust, otsust ja panust.