Tööstus IT turvalisus

Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

Eesti
tuleviku heaks

I osa

Küberturvalisuse sissejuhatus

Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

Eesti
tuleviku heaks

Mõiste ja olulisus

Tehnoloogiad: Hõlmavad turvatarkvara ja -seadmeid, nagu tulemüürid, sissetungide tuvastamise süsteemid (IDS/IPS), krüptograafia ja viirusetõrjeprogrammid.

Protsessid: Sisaldavad turvaprotokolle, riskihindamist ja intsidentide haldust.

Kontrollid: Hõlmavad juurdepääsukontrolli, autentimist ja auditeerimist.

Põhielemendid

KONFIDENTSIAALSUS

- **Konfidentsiaalsus** tähendab, et ainult volitatud isikud saavad juurdepääsu tundlikule teabele. See on üks küberturvalisuse põhielementidest, mis tagab andmete privaatsuse ja kaitse volitamata juurdepääsu eest.
  - **Tehnoloogiad:** Krüptimine (SSL/TLS, AES), juurdepääsukontrollid (ACL-id), kahefaktoriline autentimine (2FA).
  - **Protsessid:** Andmete klassifitseerimine, kasutajate autentimise protsessid.
  - **Kontrollid:** Ligipääsu õiguste haldamine, paroolipoliitikad.

Põhielemendid

TERVIKLIKKUS

- **Terviklikkus** tähendab, et andmed ja süsteemid on täpsed ja muutumatud volitamata isikute poolt. See element tagab, et andmed ei ole rikutud või muudetud ilma loata.
  - **Tehnoloogiad:** Hash-funktsioonid (SHA-256), digitaalallkirjad, versioonihaldus.
  - **Protsessid:** Andmete valideerimine, muutuste logimine ja jälgimine.
  - **Kontrollid:** Auditeerimislogid, juurdepääsukontroll, versioonikontrollisüsteemid.

Põhielemendid

KÄTTESAADAVUS

- **Kättesaadavus** tagab, et volitatud isikutel on juurdepääs süsteemidele ja andmetele alati, kui see on vajalik. See element on kriitilise tähtsusega, et süsteemid oleksid töövalmis ja andmed kättesaadavad.
  - **Tehnoloogiad:** Koondamine ja varukoopiad, üleküllus (redundancy), DDoS kaitse.
  - **Protsessid:** Katastroofitaaste plaanid, varukoopia haldus.
  - **Kontrollid:** Süsteemide jälgimine, kõrge töökindlusega (HA) lahendused, jõudluse jälgimine.

Küberrünnakud

Küberrünnakud on pahatahtlikud tegevused, mille eesmärk on kahjustada, häirida või hankida volitamata juurdepääs süsteemidele, võrkudele või andmetele. Mõistmine, kuidas need rünnakud toimivad ja millised on nende tüübid, aitab organisatsioonidel paremini valmistuda ja kaitsta end võimalike ohtude eest.

Pahavara

Pahavara (malware) on katusmõiste, mis hõlmab mitmesuguseid pahatahtlikke tarkvarasid, mis kahjustavad või võtavad üle arvutisüsteeme.

- **Viirused:** Levivad nakatunud failide või programmide kaudu, paljunevad ja levivad teistesse süsteemidesse.
- **Ussid:** Iseseisvalt paljunev pahavara, mis levib võrgu kaudu, ilma kasutaja sekkumiseta.
- **Troojalased:** Pahavara, mis maskeerub legitiimse tarkvarana, kuid täidab pahatahtlikke ülesandeid.
- **Lunavara:** Krüpteerib kasutaja andmed ja nõuab lunaraha nende vabastamise eest.
-

Andmepüük

- **Andmepüük** (phishing) on rünne, kus ründaja püüab petta ohvrit, et saada konfidentsiaalset teavet, näiteks paroole või krediitkaardiandmeid.
- **E-kirjad ja Sõnumid:** Ründaja saadab petlikke e-kirju või sõnumeid, mis näivad olevat pärit usaldusväärsest allikast, suunates ohvrit sisestama tundlikku teavet.

Teenusetõkestus rünnakud (ddos)

- **Teenusetõkestusrünnakud** (Distributed Denial of Service, DDoS) on rünnakud, mille eesmärk on muuta süsteem kättesaamatuks, ülekoormates selle liiklusega.
- **Ülekoormus:** Ründaja kasutab suurt hulka kompromiteeritud seadmeid, et saata ohvri süsteemile tohutu hulk päringuid, tekitades ülekoormust ja süsteemi krahhi.

Nuhkvara

- **Nuhkvara** (spyware) on tarkvara, mis kogub kasutajate teadmata teavet nende tegevuste kohta.
- **Andmete Kogumine:** Nuhkvara võib koguda kasutaja veebisirvimise ajalugu, paroole, krediitkaardiandmeid ja muud tundlikku teavet.

Lunavara (ransomware)

- **Lunavara** (ransomware) on tarkvara, mis krüpteerib kasutaja andmed ja nõuab lunaraha nende vabastamise eest.
- **Andmete Krüpteerimine:** Ründaja kasutab krüptimist, et muuta andmed kättesaamatuks, ning nõuab lunaraha vastutasuks dekrüpteerimisvõtme eest.

Küberrünnakute mõistmine ja toimetulek

Küberrünnakutega tõhus toimetulek nõuab nende varajast tuvastamist, kiiret reageerimist ja ennetusmeetmete rakendamist.

Vaatame peamisi strateegiad ja meetodid küberrünnakute tuvastamiseks, neile reageerimiseks ja nende ennetamiseks.

Tuvastamine

ANOMAALIATE TUVASTAMINE - **Anomaaliate tuvastamine** hõlmab ebahariliku tegevuse jälgimist võrgus ja süsteemides. See võimaldab tuvastada potentsiaalseid küberrünnakuid enne, kui need jõuavad põhjustada kahju.

- **Normaalne käitumine:** Määrake, mis on süsteemi või võrgu normaalne käitumine, sealhulgas liiklusmustrid, kasutajate tegevused ja süsteemide ressursikasutus.
- **Anomaaliate tuvastus:** Kasutage tööriistu ja algoritme, et tuvastada kõrvalekaldeid normaalsest käitumisest, mis võivad viidata võimalikule rünnakule.

TURVAMONITOORING - **Turvamonitooring** tähendab pidevat jälgimist turvatarkvarade ja seadmete abil, et avastada ja reageerida turvaintsidentidele reaalajas.

- **Reaalajas monitooring:** Kasutage turvamonitooringu lahendusi, nagu SIEM (Security Information and Event Management) süsteemid, mis koguvad ja analüüsivad turvaandmeid reaalajas.
- **Automatiseeritud häired:** Seadistage automaatsed teavitussüsteemid, mis hoiavad turvameeskonda kursis võimalike turvaintsidentidega kohe, kui need avastatakse.

Reageerimine

INTSIDENTIDE HALDUSE PROTOKOLLID - **Intsidentide halduse protokollid** on samm-sammulised juhised küberrünnakutele reageerimiseks, tagades koordineeritud ja tõhusa vastuse.

- **Intsidentide klassifitseerimine:** Määratlege erinevate intsidentide tüübid ja raskusastmed, et prioriseerida reageerimisvõimalusi.
- **Reageerimisprotokollid:** Koostage üksikasjalikud juhised konkreetsete ründetüüpide käsitlemiseks, sealhulgas esialgsed vastused, tõrje meetmed ja taastamistegevused.

KRIISIJUHTIMINE - **Kriisijuhtimine** hõlmab hädaolukorra meeskonna koostamist ja tegevusplaanide loomist, et tulla toime tõsiste küberintsidentidega.

- **Hädaolukorra meeskond:** Koostage meeskond, kuhu kuuluvad turvaeksperdid, IT-spetsialistid ja juhtkonna esindajad, kes vastutavad kriisi ajal.
- **Tegevusplaanid:** Arendage välja tegevusplaanid, mis kirjeldavad hädaolukorra protseduure, suhtluskanaleid ja kriitiliste süsteemide kaitsmise meetmeid.

Ennetamine

KAITSEMEETMED - **Kaitsemeetmed** hõlmavad tehnoloogiaid ja meetodeid, mis aitavad vältida küberrünnakuid ja kaitsta süsteeme ja andmeid.

- **Tulemüürid:** Kasutage tulemüüre, et kontrollida ja filtreerida võrguliiklust, vältides volitamata juurdepääsu.
- **IDS/IPS:** Rakendage sissetungide tuvastamise ja ennetamise süsteeme, et tuvastada ja blokeerida kahtlane tegevus reaalajas.
- **Krüptimine:** Krüpteerige andmed, et kaitsta neid volitamata juurdepääsu eest nii liikumisel kui ka salvestamisel.
- **Turvaplaastrid:** Hoidke tarkvara ja süsteemid ajakohasena, rakendades regulaarselt turvapaikasid ja uuendusi.

Ennetamine

INTSIDENTIDE HALDUSE PROTOKOLLID - **Intsidentide halduse protokollid** on samm-sammulised juhised küberrünnakutele reageerimiseks, tagades koordineeritud ja tõhusa vastuse.

- **Intsidentide klassifitseerimine:** Määratlege erinevate intsidentide tüübid ja raskusastmed, et prioriseerida reageerimisvõimalusi.
- **Reageerimisprotokollid:** Koostage üksikasjalikud juhised konkreetsete ründetüüpide käsitlemiseks, sealhulgas esialgsed vastused, tõrje meetmed ja taastamistegevused.

KRIISIJUHTIMINE - **Kriisijuhtimine** hõlmab hädaolukorra meeskonna koostamist ja tegevusplaanide loomist, et tulla toime tõsiste küberintsidentidega.

- **Hädaolukorra meeskond:** Koostage meeskond, kuhu kuuluvad turvaeksperdid, IT-spetsialistid ja juhtkonna esindajad, kes vastutavad kriisi ajal.
- **Tegevusplaanid:** Arendage välja tegevusplaanid, mis kirjeldavad hädaolukorra protseduure, suhtluskanaleid ja kriitiliste süsteemide kaitsmise meetmeid.

Kokkuvõte

- Küberrünnakute mõistmine ja tõhus toimetulek nõuab varajast tuvastamist, kiiret reageerimist ja ennetusmeetmete rakendamist. Anomaaliate tuvastamine ja turvamonitooring võimaldavad avastada rünnakuid varases staadiumis, samas kui intsidentide halduse protokollid ning kriisijuhtimine tagavad koordineeritud ja tõhusa reageerimise.
- Kaitsemeetmed, nagu tulemüürid, IDS/IPS, krüptimine ja turvaplaastrid. Parimad praktikad on regulaarne koolitus, tugevad paroolid, kahefaktoriline autentimine ja varukoopiate tegemine, mis aitavad ennetada küberrünnakuid ning kaitsta organisatsiooni vara.

Andmeside turvalisus

ANDMESIDE TURVALISUSE OLULISUS

Andmete kaitse: Tagab, et andmeid edastatakse turvaliselt ja kaitstult, ennetades volitamata juurdepääsu ja andmepüügirünnakuid.

Andmeside turvalisuse meetodid

Krüpteerimine: TLS/SSL ja VPN-tehnoloogiate kasutamine andmeside turvamiseks.

Tunneldamine: And meliikluse tunneldamine läbi turvaliste kanalite, et vältida volitamata ligipääsu.

TLS/SSL krüpteerimine:

Funktsioon: Tagab andmeside konfidentsiaalsuse ja terviklikkuse, krüpteerides andmed enne nende edastamist.

VPN (Virtuaalsed privaatvõrgud):

Funktsioon: Loob turvalise ja krüpteeritud ühenduse üle avaliku võrgu, kaitstes andmete konfidentsiaalsust ja terviklikkust.

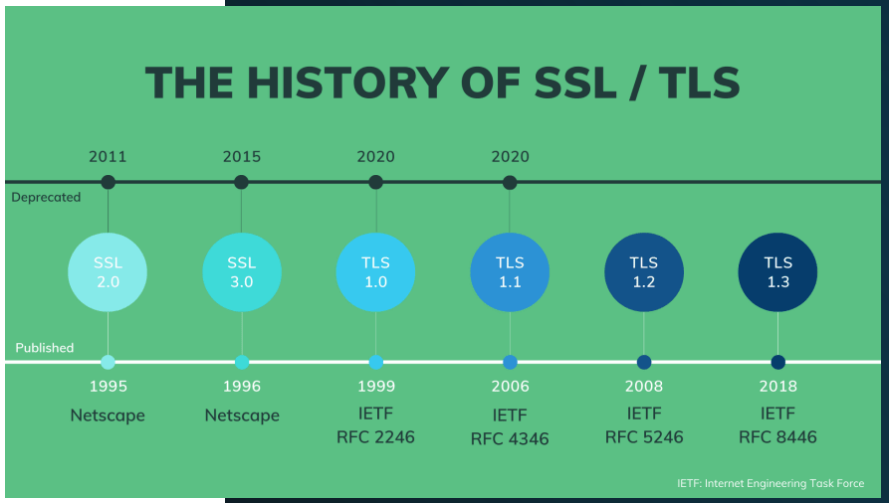
Funktsioon: Edastab andmed turvalises tunnelis, kaitstes neid pealtkuulamise ja rünnakute eest.

TLS/SSL krüpteerimine

Transport Layer Security (TLS) ja Secure Sockets Layer (SSL) on krüptograafilised protokollid, mis tagavad andmeside konfidentsiaalsuse ja terviklikkuse internetis.

SSL-i algse versiooni töötas välja Netscape Communications Corporation 1994. aastal, mille eesmärk oli turvata veebibrausereid ja servereid turvalise andmevahetuse tagamiseks.

TLS on SSL-i uuem ja turvalisem versioon, mille esmakordne avaldamine toimus 1999. aastal.

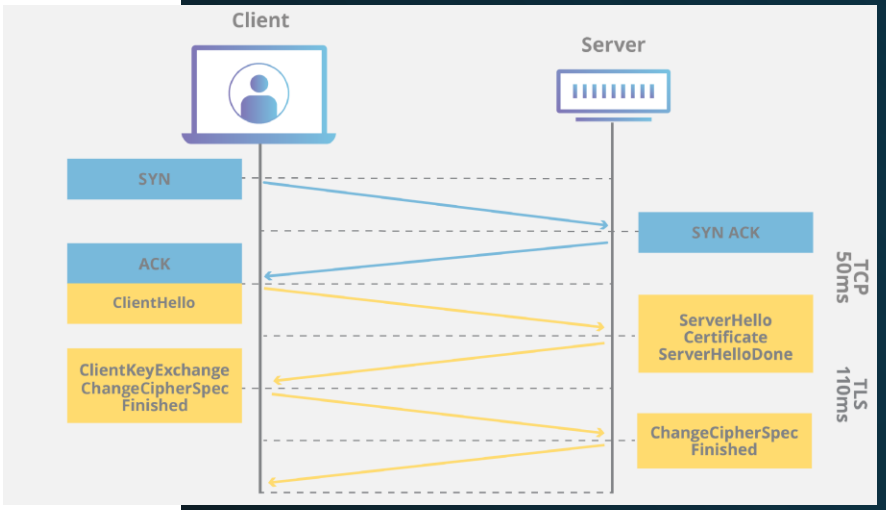


Funktsioonid ja eesmärk

TLS/SSL “KÄEPIGISTUS”

- TLS/SSL-protokoll algab “käepigistus” (handshake) protsessiga, mille käigus toimub järgmine:

1. **Algus**: Kliendi ja serveri vahel luuakse ühendus, kus klient algatab turvalise ühenduse, saates “hello” sõnumi, mis sisaldab krüpteerimismeetodite ja -algoritmide loetelu, mida klient toetab.
2. **Sertifikaadi vahetus**: Server vastab, valides sobiva krüpteerimismeetodi ja saates oma digitaalsertifikaadi kliendile. See sertifikaat sisaldab serveri avalikku võtit ja on allkirjastatud usaldusväärse sertifitseerimisasutuse (CA) poolt.
3. **Sümmeetrilise võtme loomine**: Klient kasutab serveri avalikku võtit, et krüpteerida sümmeetriline võti, mida kasutatakse andmeedastuse krüpteerimiseks. Seejärel saadetakse see krüpteeritud võti serverile.
4. **Krüpteerituds side**: Pärast võtmete vahetust algab krüpteeritud andmeedastus, kus mõlemad pooled kasutavad sümmeetrilist võtit andmete krüpteerimiseks ja dekrüpteerimiseks.



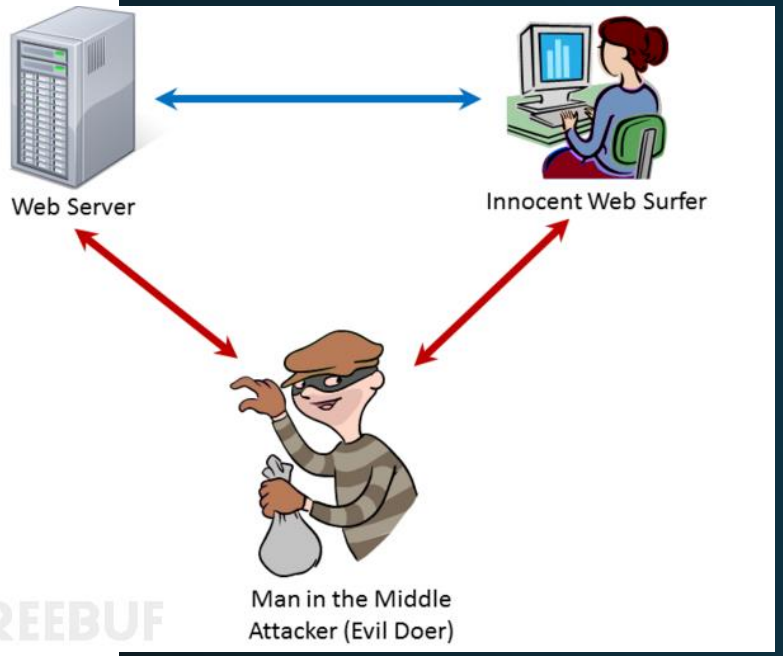
TLS/ssl-i RAKENDUSED JA KASUTUSALAD

TLS/SSL-i kasutatakse laialdaselt erinevates rakendustes, sealhulgas:

- **HTTPS**: Veebibrauserite ja veebiserverite vahelise turvalise ühenduse tagamine.
- **E-post**: E-posti serverite ja klientide vahelise turvalise andmevahetuse tagamine (nt IMAP, POP3 ja SMTP).
- **VPN**: VPN-ühenduste turvamiseks, mis tagavad turvalise kaugühenduse ettevõtte võrguga.

Turvafunktsioonid ja kasutegurid

- **Konfidentsiaalsus**: Krüpteerib andmed, et tagada nende loetamatuks muutumine volitamata isikutele.
- **Terviklikkus**: Kasutab andmeverifitseerimise algoritme, et tagada andmete muutumatuna püsimine edastamise ajal.
- **Autentimine**: Kinnitab poolte identiteeti digitaalsete sertifikaatide abil, vähendades man-in-the-middle (MITM) rünnakute riski.



VPN (VIRTUAALSED PRIVAATVÕRGUD)

- **Virtuaalne privaatvõrk (VPN)** on tehnoloogia, mis võimaldab luua turvalise ja krüpteeritud ühenduse üle avaliku võrgu, tavaliselt interneti. VPN-i kasutamine võimaldab turvaliselt edastada andmeid, varjates kasutaja IP-aadressi ja krüpteerides kogu andmeside.

VPN-I tüübid

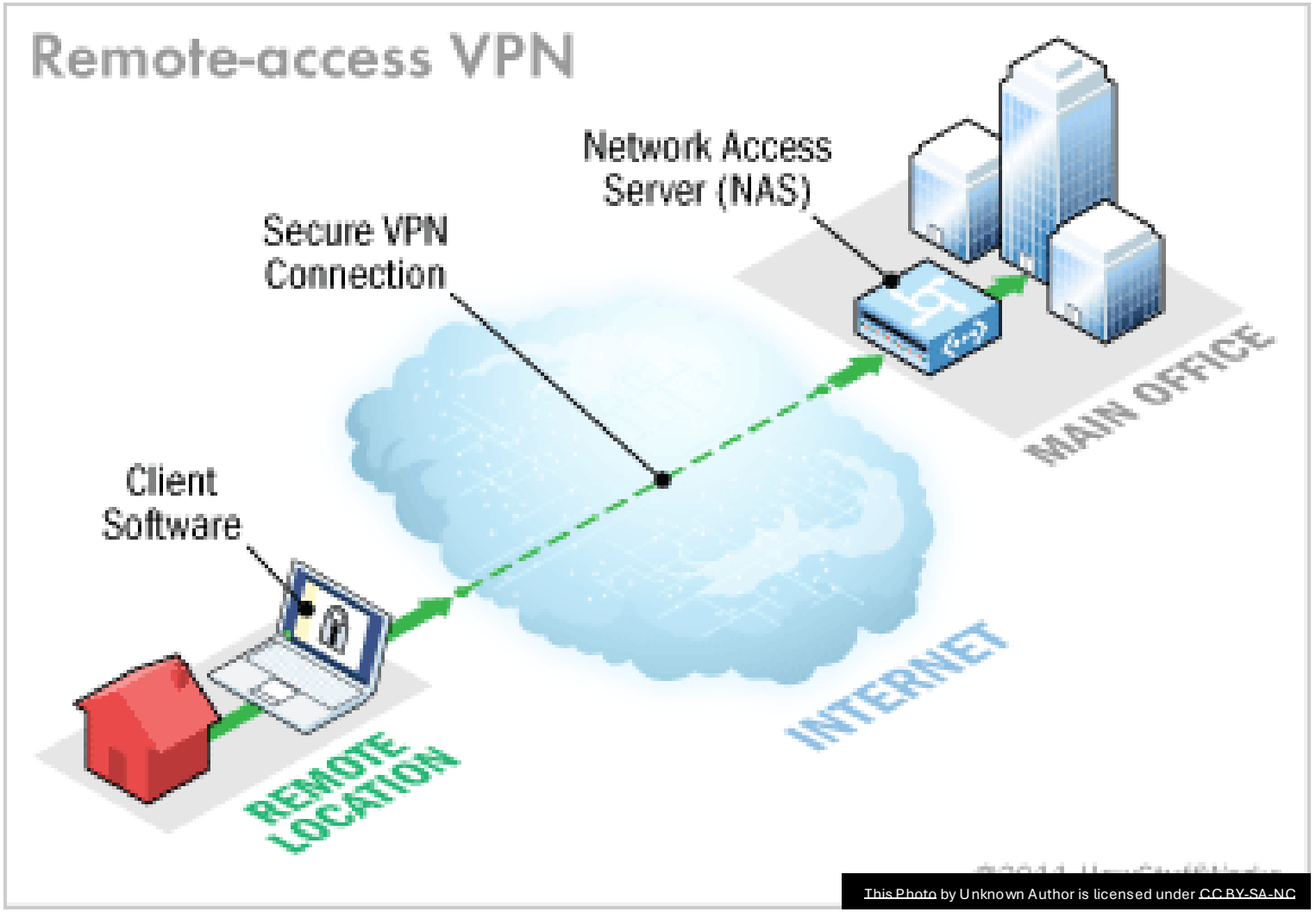
Remote Access VPN: Kasutatakse kaugkasutajate ühendamiseks ettevõtte võrguga. See on eriti kasulik töötajatele, kes töötavad kodust või reisivad.

Site-to-Site VPN: Kasutatakse kahe või enama võrgu ühendamiseks üle interneti. See on levinud ettevõtetes, millel on mitu kontorit erinevates geograafilistes asukohtades.

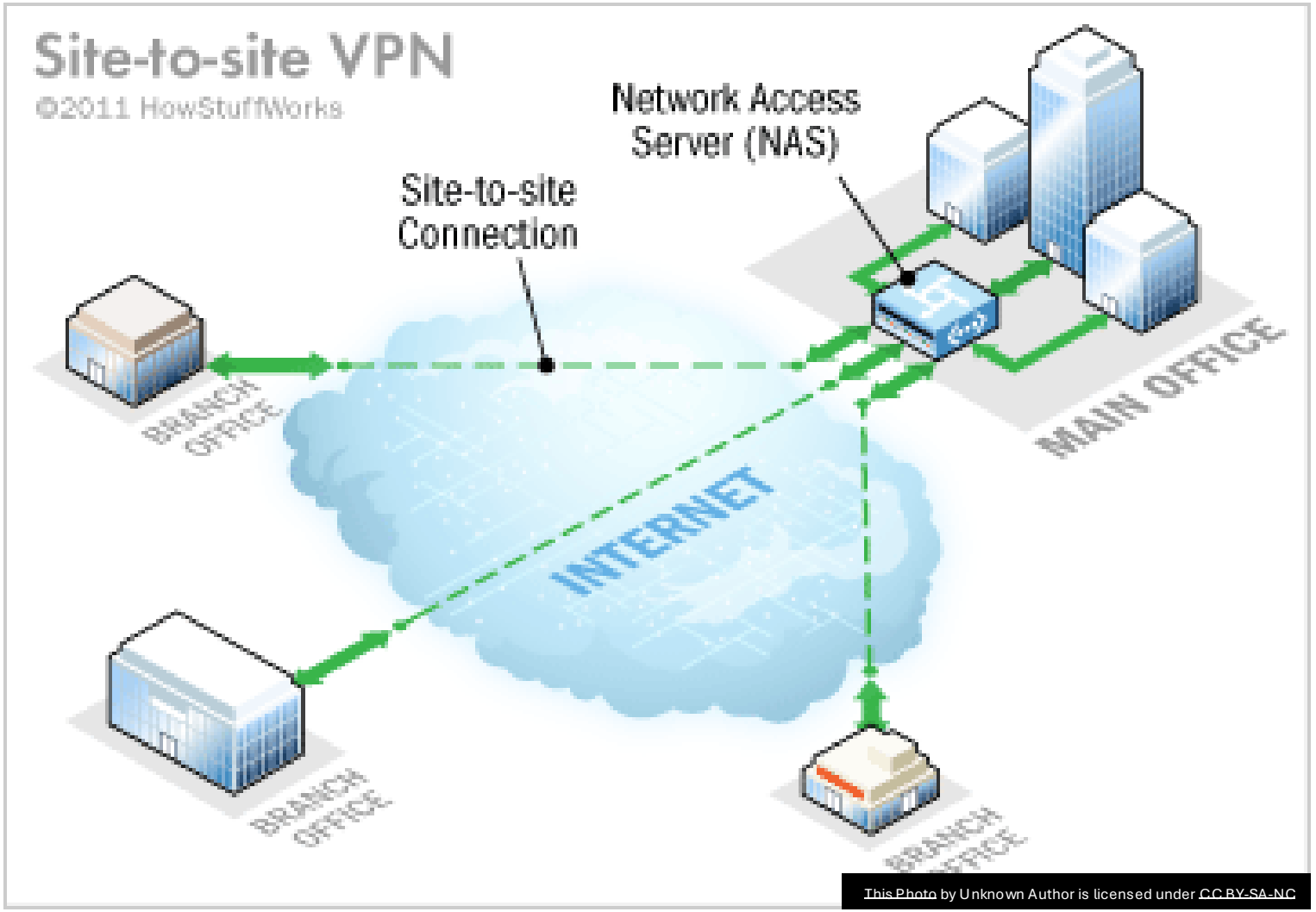
Intranet VPN: Kasutatakse ettevõtte sisevõrkude turvaliseks ühendamiseks.

Extranet VPN: Kasutatakse ettevõtte ja selle partnerite või klientide võrkude ühendamiseks.

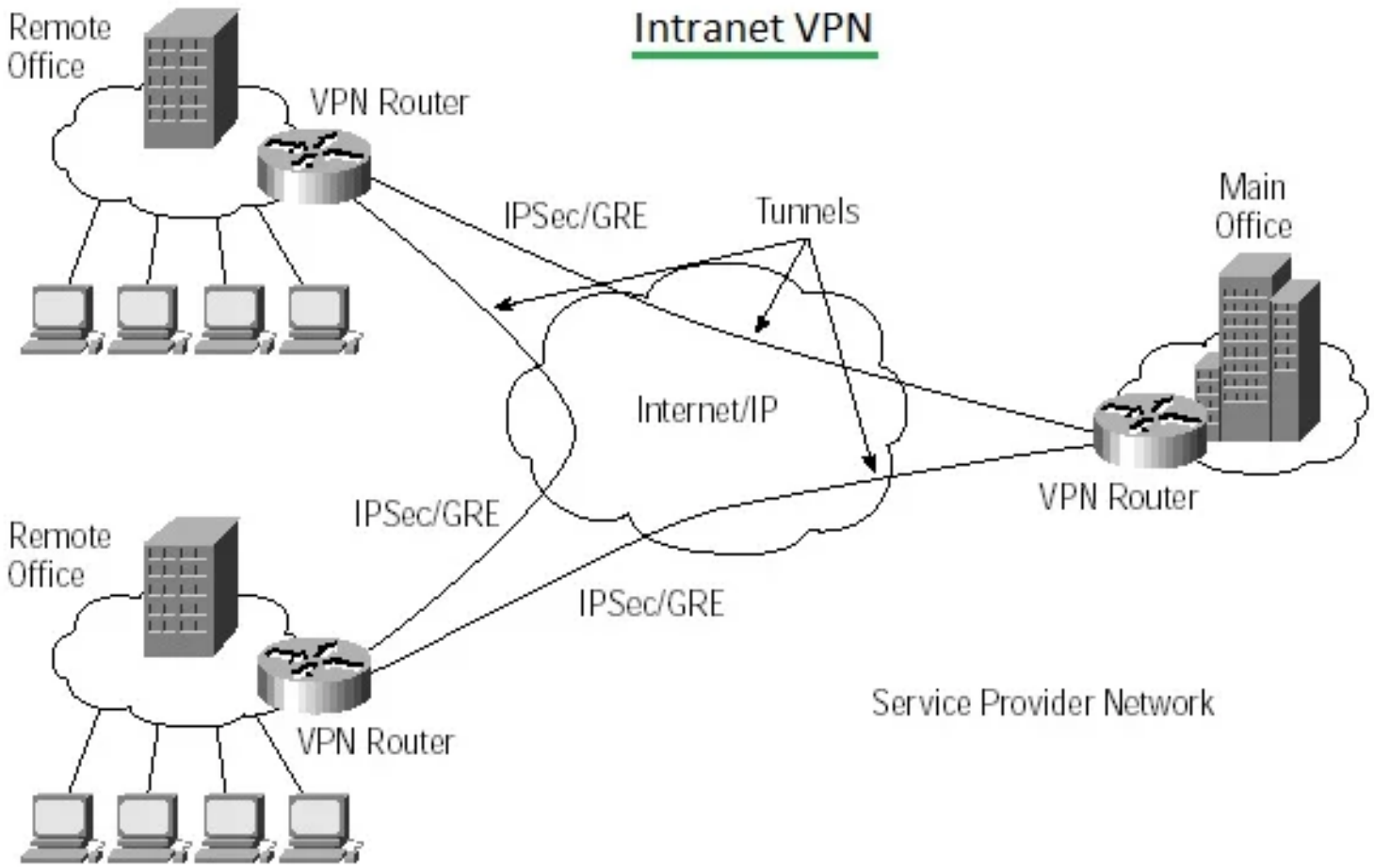
Remote Access VPN



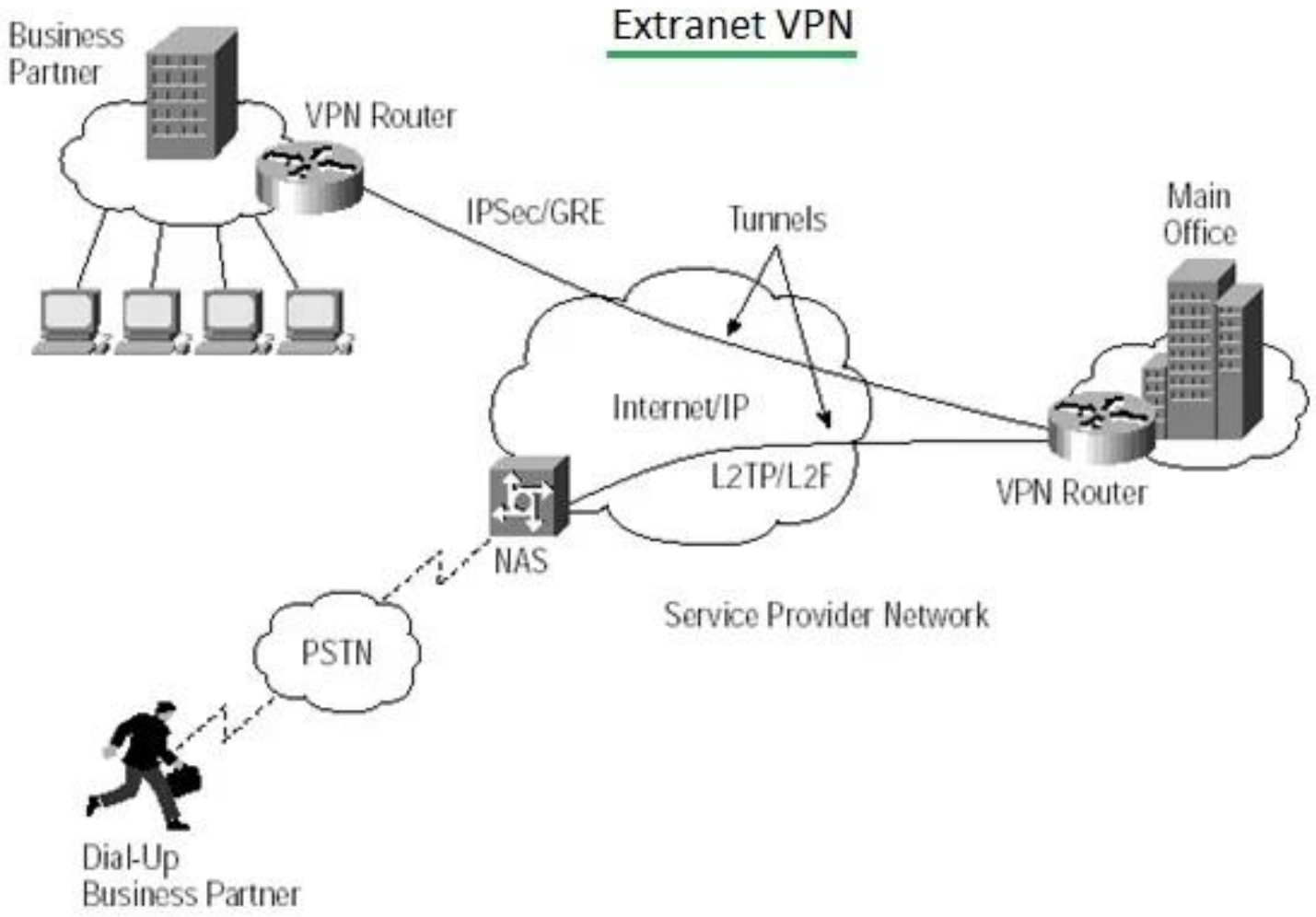
Site-to-Site VPN



Intranet VPN



Extranet VPN



Erinevad VPN-liigid

1. VPN kaugjuurdepääsuks	• Kaugjuurdepääsuga VPN võimaldab kasutajatel ühenduda privaatvõrguga ja pääseda kaugjuurdepääsu kaudu kõigile selle teenustele ja ressurssidele. Kasutaja ja privaatvõrgu vaheline ühendus toimub interneti kaudu, tagades turvalise ja konfidentsiaalse ühenduse. Kaugjuurdepääsuga VPN on kasulik nii kodu- kui ka ärikasutajatele.
2. VPN saitidevahelisteks ühendusteks	• Saitidevaheline VPN, tuntud ka kui ruuteri-ruuteri VPN, on tavaliselt kasutusel suurtes ettevõtetes. Ettevõtted või organisatsioonid, millel on harukontorid erinevates asukohtades, kasutavad saitidevahelisi VPN-e, et ühendada ühe kontori võrku teise kontori võrguga..
3. Pilvepõhine VPN	• Pilvepõhine VPN on virtuaalne privaatvõrk, mis turvaliselt ühendab kasutajad pilvepõhise infrastruktuuri või teenusega. See kasutab internetti esmase transpordikeskkonnana, et ühendada kaugkasutajad pilvepõhiste ressurssidega..
4. VPN mobiilseadmetele	• Mobiilne VPN on virtuaalne privaatvõrk, mis võimaldab mobiilikasutajatel turvaliselt ühendada privaatvõrguga, tavaliselt mobiilsidevõrgu kaudu. See loob turvalise ja krüpteeritud ühenduse mobiilseadme ja VPN-serveri vahel, kaitstes edastatud andmeid.

Erinevad VPN-liigid

5. SSL-põhine VPN	• SSL VPN (Secure Sockets Layer Virtual Private Network) kasutab SSL-protokolli, et turvata ühendus kasutaja ja VPN-serveri vahel. See võimaldab kaugkasutajatel turvaliselt pääseda privaatvõrku, luues krüpteeritud tunneli kasutaja seadme ja VPN-serveri vahel.
6. PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) VPN	• PPTP on VPN-liik, mis kasutab lihtsat ja kiiret meetodit VPN-ide juurutamiseks. See loob turvalise ühenduse kahe arvuti vahel, kapseldades nende andmepaketid.
7. L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) VPN	• L2TP on VPN, mis loob turvalise ühenduse, kapseldades andmepakette kahe arvuti vahel. L2TP on PPTP laiendus, mis lisab VPN-ühendusele rohkem turvalisust, kombineerides PPTP ja L2F (Layer 2 Forwarding Protocol) ning kasutades tugevamat krüpteerimisalgoritmi.
8. OpenVPN	• OpenVPN on avatud lähtekoodiga tarkvararakendus, mis kasutab SSL-i ja on väga konfigureeritav ning turvaline. See loob turvalise ja krüpteeritud ühenduse kahe arvuti vahel, kapseldades andmepaketid.

VPN-I "Käepigistus"

VPN-i käepigistus protsess hõlmab:

1. **Autentimine**: Kasutaja ja server autentivad üksteist, kasutades kasutajanime/parooli, sertifikaate või teisi autentimismeetodeid.
2. **Tunneli loomine**: Pärast autentimist luuakse turvaline tunnel, kasutades krüpteerimisprotokolle nagu IPsec või SSL/TLS.
3. **Andmete edastamine**: Andmed krüpteeritakse ja edastatakse läbi turvalise tunneli.

TUNNELDAMINE

Tunneldamine on tehnika, mis võimaldab andmete edastamist läbi turvaliste kanalite, pakkudes kaitset volitamata ligipääsu ja pealtkuulamise eest. Tunneldamine tähendab andmete pakendamist ühe võrgu protokolli sisse ja nende edastamist teise protokolli kaudu, tagades sellega andmete konfidentsiaalsuse ja terviklikkuse.

- **FUNKTSIOONID JA EESMÄRK**
- Tunneldamise põhieesmärk on pakkuda turvalist ja kaitstud andmeedastust läbi vähem turvalise võrgu, nagu internet. Tunneldamine loob “tunneli”, mis võimaldab andmete krüpteerimist ja turvalist ülekandmist, hoides andmed turvaliselt ja kaitstult kogu edastamise ajal.

Tunneldamise protokollide tüübid

1

Punkt-punkt-tunneldamine (PPTP): PPTP on üks vanimaid ja lihtsamaid tunneldamisprotokolle, mida kasutatakse peamiselt kaugjuurdepääsu VPN-ides. PPTP loob tunneli PPP (Point-to-Point Protocol) ühenduse kaudu ja pakub autentimis- ja krüpteerimisvõimalusi. Kuigi PPTP on lihtne ja kiire, peetakse seda vähem turvaliseks võrreldes uuemate tunneldamisprotokollidega.

2

Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP): L2TP on tunneldamisprotokoll, mida sageli kombineeritakse IPsec-iga (L2TP/IPsec) täiendava turvalisuse ja autentimise tagamiseks. L2TP tagab andmete terviklikkuse ja konfidentsiaalsuse, kasutades tugevat krüpteerimist ja autentimist. L2TP/IPsec on populaarne valik ettevõtete VPN-ides, kuna see pakub tugevat kaitset ja on laialdaselt toetatud.

3

IPsec (Internet Protocol Security): IPsec on komplekt protokolle, mis pakuvad turvalisust IP-võrkudes. IPsec töötab transportkihi ja võrgukihi vahel, pakkudes krüpteerimist, autentimist ja andmete terviklikkust. IPsec-i kasutatakse sageli VPN-ides, pakkudes tugevat turvalisust ja paindlikkust.

4

Secure Socket Tunneling Protocol (SSTP): SSTP on tunneldamisprotokoll, mis kasutab SSL/TLS-i, pakkudes tugevat krüpteerimist ja autentimist. SSTP on eriti kasulik, kui PPTP ja L2TP ei ole saadaval või blokeeritud, kuna see töötab HTTPS-porti (443) kaudu, mida on raske blokeerida.

5

GRE (Generic Routing Encapsulation): GRE on tunneldamisprotokoll, mida kasutatakse mitme protokolli kapseldamiseks ja edastamiseks üle IP-võrgu. GRE ei paku ise turvalisust, kuid seda saab kombineerida IPsec-iga, et pakkuda krüpteerimist ja autentimist.

Eesti Infoturbestandard

Infoturbestandardid on reeglite ja juhiste kogumid, mis on loodud organisatsioonide andmete ja süsteemide kaitsmiseks. Eestis kasutatakse nii riiklikke kui ka rahvusvahelisi infoturbestandardeid, et tagada infovarade kaitse ja vastavus regulatiivsetele nõuetele.

Eesti infoturbestandard

Eesti Riiklikud Infoturbestandardid

- **ISKE (Infosüsteemide Kolmeastmeline Etalonturbe Süsteem):** ISKE on Eesti riiklik infoturbestandard, mis on loodud tagama infosüsteemide turvalisust avalikus sektoris. ISKE põhineb Saksa infoturbestandardil IT-Grundschutz ja jaguneb kolmeks turbeklassiks (T1, T2, T3), mis määravad, milliseid turvameetmeid tuleb rakendada.
- **T1 (Põhiturve):** Rakendatakse kõikides süsteemides, mis vajavad baas-turvameetmeid.
- **T2 (Keskmine turve):** Rakendatakse süsteemides, mis sisaldavad tundlikke andmeid ja vajavad kõrgemat turvataset.
- **T3 (Kõrge turve):** Rakendatakse süsteemides, mis sisaldavad väga tundlikke andmeid ja vajavad kõige kõrgemat turvataset.

Rahvusvahelised standardid

ISO/IEC 27001: Rahvusvaheline standard, mis määrab infoturbe juhtimissüsteemi (ISMS) nõuded. See hõlmab riskihindamist, turvapoliitikaid, protseduure ja kontrollmehhanisme, et tagada infoturbe juhtimine organisatsioonis.

- **Põhielemendid:** Riskihindamine, turvapoliitikad, turvameetmed, pidev jälgimine ja parendamine.
- **Sertifitseerimine:** Organisatsioonid saavad taotleda ISO/IEC 27001 sertifikaati, mis tõendab nende vastavust standardile.

Vastavus ja järelevalve

- **Vastavus ja Järelevalve**
- **Regulatiivsed Nõuded**
- **Seadused ja Regulatsioonid:** Organisatsioonid peavad järgima mitmesuguseid seadusi ja regulatsioone, mis nõuavad teatud infoturbe meetmete rakendamist. Näiteks:
- **GDPR (General Data Protection Regulation):** Euroopa Liidu määrus, mis nõuab isikuandmete kaitset ja sätestab karmid nõuded andmetöötlusele ja -kaitsele.
- **Riigi Infosüsteemide Haldus:** Kohalikud seadused ja määrused, mis reguleerivad avaliku sektori infosüsteemide haldamist ja turvamist.

Vastavus ja järelevalve

Auditid ja Järelevalve

- **Auditid:** Regulaarne auditite läbiviimine aitab tagada, et organisatsioon vastab kehtivatele standarditele ja regulatsioonidele. Auditid võivad olla siseauditid (teostatud organisatsiooni sees) või välishindajad (kolmandate osapoolte teostatud).
  - **Siseauditid:** Organisatsiooni enda töötajad või sõltumatud siseaudiitorid hindavad vastavust ja tuvastavad võimalikke puudujääke.
  - **Välisauditid:** Kolmandate osapoolte audiitorid hindavad organisatsiooni vastavust standarditele ja seadustele, pakkudes sõltumatut hinnangut ja soovitusi parendamiseks.
- **Järelevalve:** Pidev jälgimine ja hindamine tagavad, et turvameetmeid rakendatakse tõhusalt ja kooskõlas kehtivate nõuetega.
- **Kontrollimeetmed:** Kasutatakse turvameetmeid, nagu tulemüürid, IDS/IPS, logimine ja jälgimissüsteemid, et pidevalt jälgida ja hinnata süsteemide turvalisust.
- **Raporteerimine:** Regulaarne turvaraportite koostamine ja esitamine juhtkonnale ning vastavatele reguleerivatele asutustele, et dokumenteerida turvaseisundit ja vastavust nõuetele.

IND. Tööstuse IT

Tööstuslikud IT-süsteemid mängivad kriitilist rolli kaasaegses tööstuses, võimaldades reaalajas jälgimist, juhtimist ja andmete kogumist. Need süsteemid on tihti integreeritud füüsiliste protsessidega, mis teeb neist kriitilise tähtsusega osad, mida tuleb kaitsta küberohtude eest.

Tööstuslikud IT-süsteemid

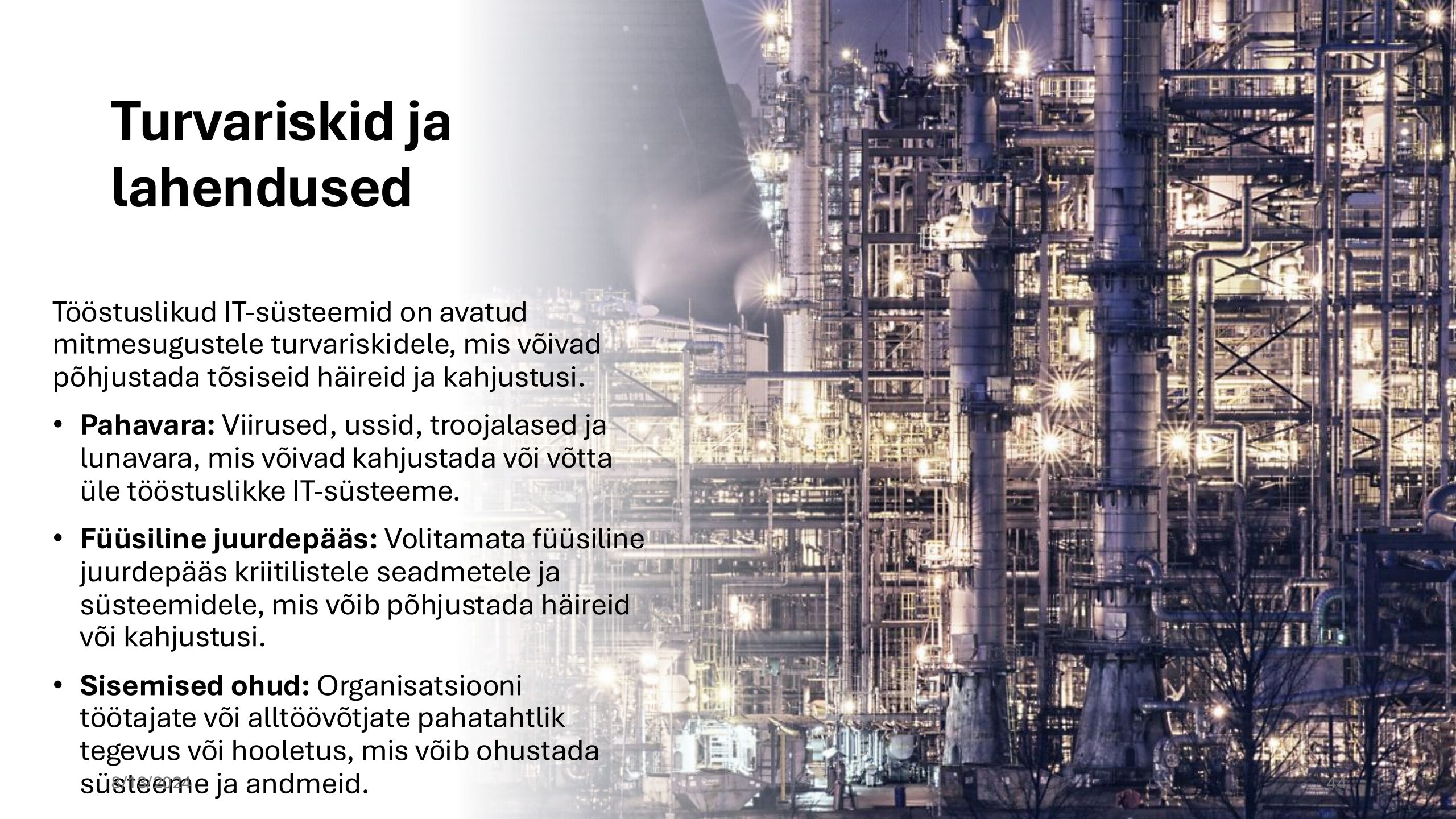
SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

- **SCADA** on süsteem, mis võimaldab järelevalvet ja andmete kogumist tööstuslikes ja infrastruktuuri protsessides. SCADA-süsteemid koguvad andmeid kaugseadmetest ja võimaldavad operaatoreil juhtida protsesse reaalajas.
- **Komponendid:**
- **HMI (Human-Machine Interface):** Liides, mille kaudu operaatorid suhtlevad SCADA-süsteemiga.
- **RTU-d (Remote Terminal Units):** Seadmed, mis koguvad andmeid ja saadavad need SCADA-süsteemile.
- **PLC-d (Programmable Logic Controllers):** Programmeeritavad kontrollerid, mis juhivad protsesse ja suhtlevad SCADA-süsteemiga.
- **Kommunikatsioonivõrk:** Võrk, mis ühendab erinevad SCADA-komponendid ja võimaldab andmeedastust.

ICS (Industrial Control Systems)

- **ICS** hõlmab mitmesuguseid juhtimissüsteeme, mida kasutatakse tööstuslikes tootmisprotsessides. ICS-süsteemid hõlmavad SCADA-süsteeme, DCS (Distributed Control Systems) ja muude automatiseeritud juhtimissüsteemide kombinatsiooni.
- **Komponendid:**
- **Andurid ja täiturid:** Seadmed, mis koguvad andmeid ja rakendavad juhtimissignaale füüsilistele protsessidele.
- **Kontrollerid:** Seadmed, nagu PLC-d ja DCS-id, mis töötlevad andmeid ja juhivad protsesse.
- **HMI:** Operatsiooniliidesed, mis võimaldavad operaatoritel jälgida ja juhtida protsesse.

Turvariskid ja lahendused



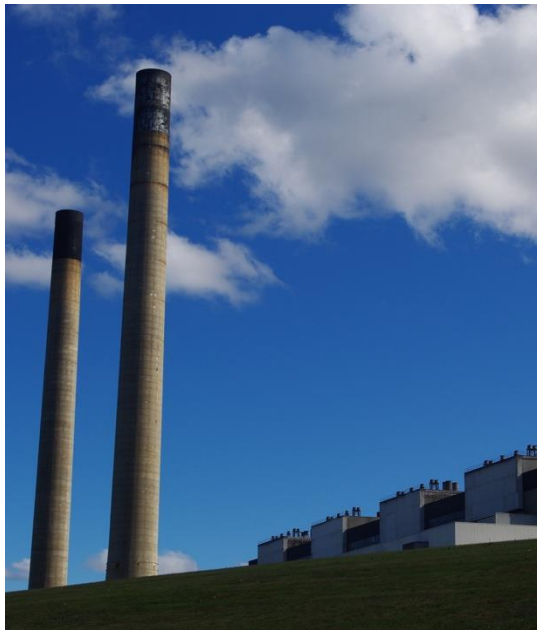
Tööstuslikud IT-süsteemid on avatud mitmesugustele turvariskidele, mis võivad põhjustada tõsiseid häireid ja kahjustusi.

- **Pahavara:** Viirused, ussid, troojalased ja lunavara, mis võivad kahjustada või võtta üle tööstuslikke IT-süsteeme.
- **Füüsiline juurdepääs:** Volitamata füüsiline juurdepääs kriitilistele seadmetele ja süsteemidele, mis võib põhjustada häireid või kahjustusi.
- **Sisemised ohud:** Organisatsiooni töötajate või alltöövõtjate pahatahtlik tegevus või hooletus, mis võib ohustada süsteeme ja andmeid.

Turvalahendused

Tööstuslikud IT-süsteemid on avatud mitmesugustele turvariskidele, mis võivad põhjustada tõsiseid häireid ja kahjustusi.

- **Pahavara:** Viirused, ussid, troojalased ja lunavara, mis võivad kahjustada või võtta üle tööstuslikke IT-süsteeme.
- **Füüsiline juurdepääs:** Volitamata füüsiline juurdepääs kriitilistele seadmetele ja süsteemidele, mis võib põhjustada häireid või kahjustusi.
- **Sisemised ohud:** Organisatsiooni töötajate või alltöövõtjate pahatahtlik tegevus või hooletus, mis võib ohustada süsteeme ja andmeid.



Tööstuslikud IT-süsteemid, nagu SCADA ja ICS, on kriitilise tähtsusega kaasaegses tööstuses, võimaldades tõhusat ja turvalist protsesside juhtimist. Need süsteemid on aga avatud mitmesugustele turvariskidele, sealhulgas pahavara, füüsiline juurdepääs ja sisemised ohud. Turvalahendused, nagu eraldatud võrgud, tulemüürid ja regulaarsed turvaauditid, on vajalikud nende riskide vähendamiseks ja süsteemide kaitsmiseks. Tööstuslike IT-süsteemide turvalisuse tagamine nõuab pidevat valvsust ja pidevat parendamist, et kaitsta kriitilisi infrastruktuure ning tagada nende töökindlus.

II osa

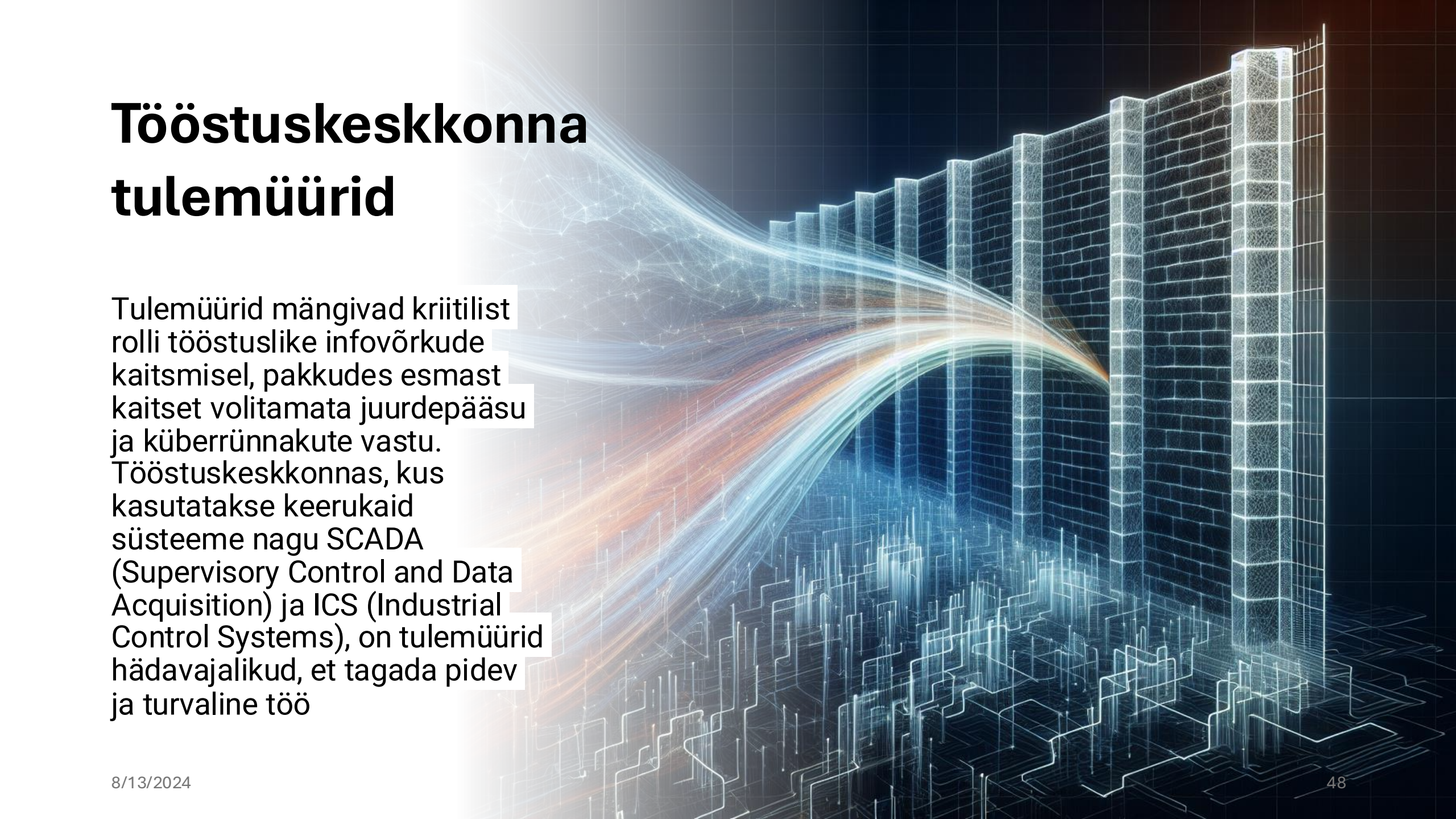
Tööstuskeskkonna tulemüürid

Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

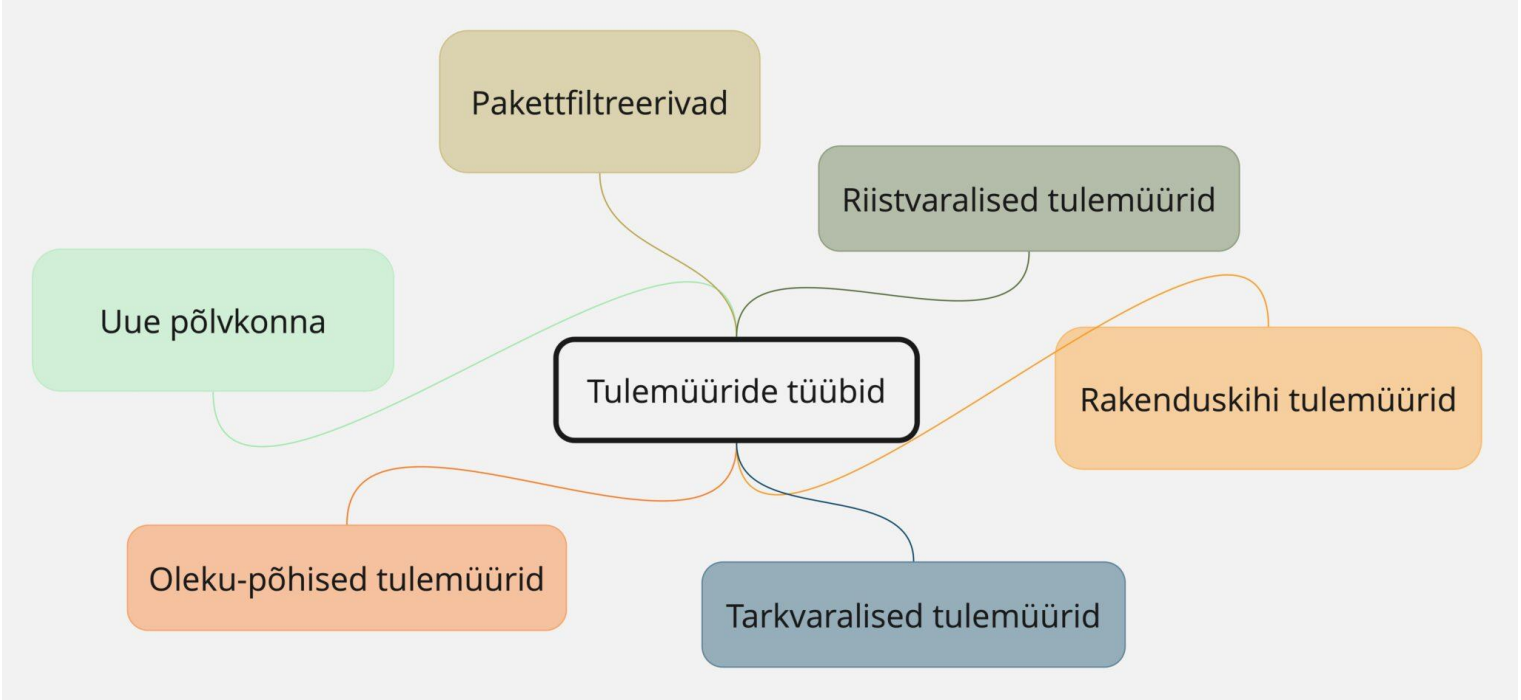
Eesti
tuleviku heaks

Tööstuskeskkonna tulemüürid

Tulemüürid mängivad kriitilist rolli tööstuslike infovõrkude kaitsmisel, pakkudes esmast kaitset volitamata juurdepääsu ja küberrünnakute vastu. Tööstuskeskkonnas, kus kasutatakse keerukaid süsteeme nagu SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ja ICS (Industrial Control Systems), on tulemüürid hädavajalikud, et tagada pidev ja turvaline töö

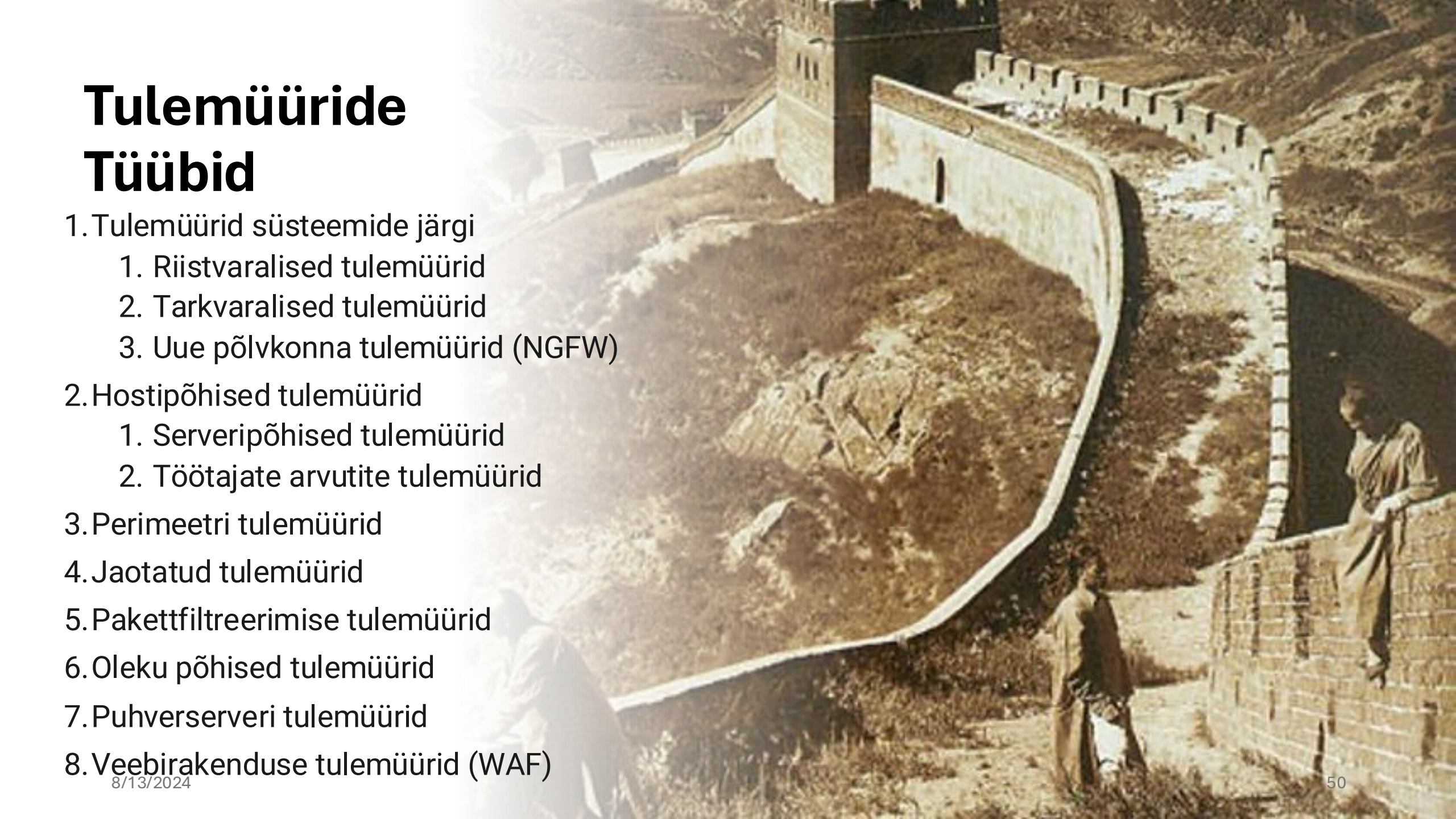


Mis on tulemüür?



Tulemüüride Tüübid

1. Tulemüürid süsteemide järgi
    1. Riistvaralised tulemüürid
    2. Tarkvaralised tulemüürid
    3. Uue põlvkonna tulemüürid (NGFW)
2. Hostipõhised tulemüürid
    1. Serveripõhised tulemüürid
    2. Töötajate arvutite tulemüürid
3. Perimeetri tulemüürid
4. Jaotatud tulemüürid
5. Pakettfiltreerimise tulemüürid
6. Oleku põhised tulemüürid
7. Puhverserveri tulemüürid
8. Veebirakenduse tulemüürid (WAF)



Tulemüüride tüübid

Tulemüürid süsteemide järgi

1. Riistvaralised tulemüürid
2. Tarkvaralised tulemüürid
3. Uue põlvkonna tulemüürid (NGFW)

Hostipõhised tulemüürid

1. Serveripõhised tulemüürid
2. Töötajate arvutite tulemüürid

Perimeetri tulemüürid

Jaotatud tulemüürid

Pakettfiltreerimise tulemüürid

Oleku põhised tulemüürid

Puhverserveri tulemüürid

Veebirakenduse tulemüürid (WAF)

1.Riistvara-lised tulemüürid

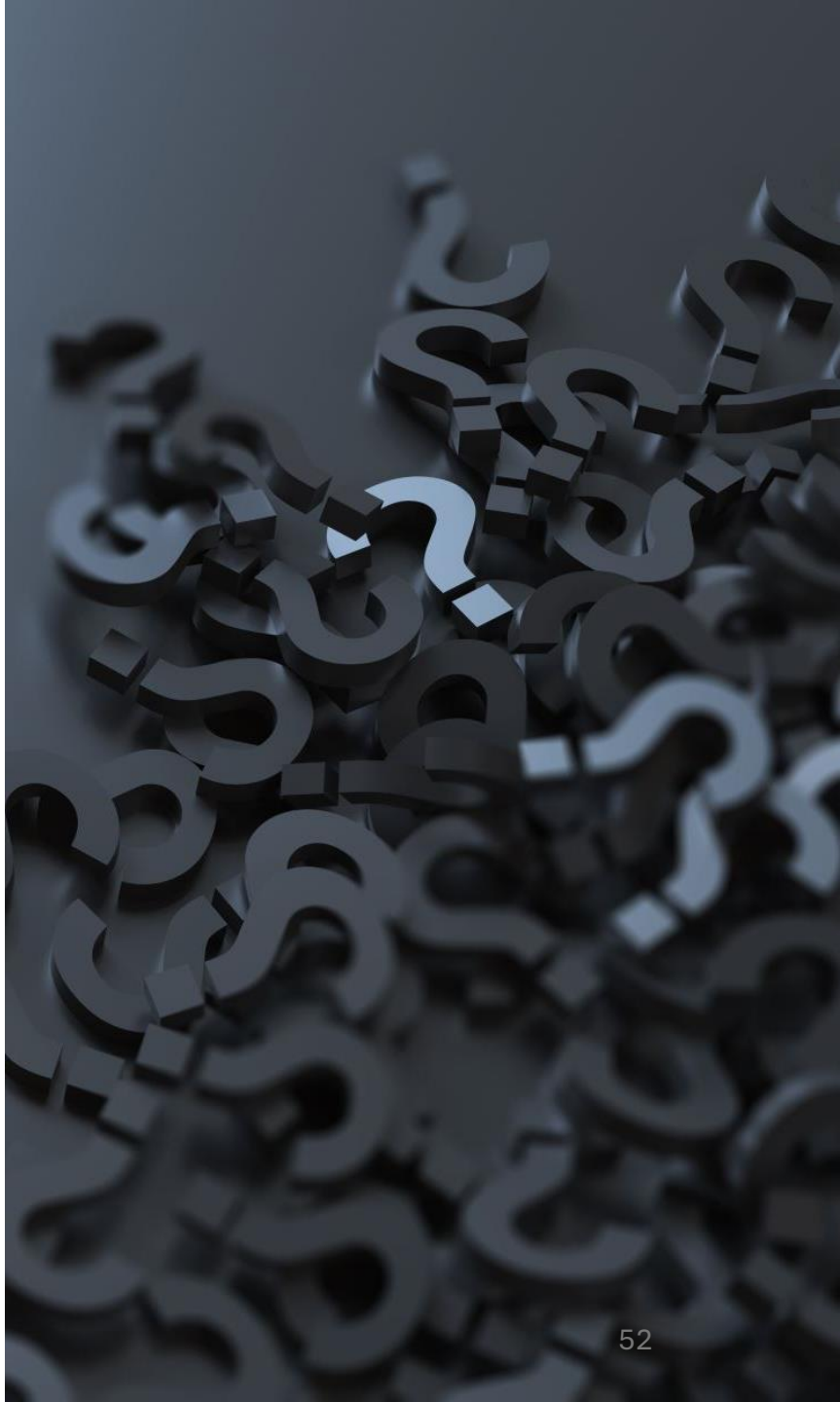
Riistvaralised tulemüürid on spetsiaalsed seadmed, mis paiknevad tavaliselt tööstusvõrkude ja väliste võrkude vahel. Need pakuvad võimsat ja usaldusväärset kaitset, mida on tööstuskeskkondades sageli vaja.

Eelised:

- **Kõrge jõudlus**: Suudavad töödelda suurt andmemahtu ilma võrgu jõudlust oluliselt mõjutamata.
- **Usaldusväärsus**: Eraldiseisvad seadmed, mis on vähem vastuvõtlikud viirustele ja tarkvaravigadele.

Puudused:

- **Kõrgem hind**: Võivad olla kulukamad nii ostmisel kui hooldamisel.
- **Paindlikkuse puudumine**: Võib olla raskem kohandada ja uuendada võrreldes tarkvaraliste tulemüüridega.



Tarkvaralised tulemüürid

Tarkvaralised tulemüürid on programmipõhised lahendused, mis töötavad serverites või virtuaalmasinates. Need pakuvad sama turvalisust nagu riistvaralised tulemüürid, kuid on paindlikumad ja hõlpsamini kohandatavad.

Eelised:

- **Paindlikkus**: Hõlpsasti kohandatavad ja uuendatavad.
- **Madalam hind**: Tavaliselt odavamad ja võivad olla tasuta kättesaadavad.

Puudused:

- **Madalam jõudlus**: Võivad võrgu jõudlust vähendada, eriti suure liikluse korral.
- **Vähem turvalised**: Kuna töötavad samal süsteemil, mida kaitsevad, võivad olla vastuvõtlikumad rünnakutele.
- **Näiteks** Microsoft Azure ja AWS pakuvad tarkvaralisi tulemüüre pilvekeskkondade jaoks.

Uue põlvkonna tulemüürid (NGFW)

Uue põlvkonna tulemüürid (Next-Generation Firewalls ehk NGFW) on võrguturbe seadmed, mis pakuvad täiustatud ja tänapäevast kaitset

NGFW EELISED

1. **Terviklik turvalisus**:.
2. **Parema nähtavuse ja kontrolli tagamine**:
3. **Proaktiivne turvajuhtimine**:
4. **Skaleeritavus ja paindlikkus**:

PUUDUSED:

- **Kõrgem hind**: Kallimad kui traditsioonilised tulemüürid.
- **Keerukus**: Keerulisem seadistada ja hallata.

2.Hostipõhised tulemüürid

Hostipõhised tulemüürid paigaldatakse individuaalsetele seadmetele, pakkudes kaitset konkreetsel masinal. Need on eriti kasulikud, kui seadmed töötavad tundlikke andmeid või on otseses kontaktis välise võrguga

HOSTIPÕHISTE TULEMÜÜRIDE EELISED:

1. **Individuaalne kaitse**:
2. **Sissetuleva ja väljamineva liikluse kontroll**.
3. **Lihtne konfigureerida**:
4. **Täiendav kaitse**

Isiklikud arvutid: Kodukasutajad paigaldavad hostipõhised tulemüürid, et kaitsta oma arvuteid ja andmeid internetis surfamise ajal.

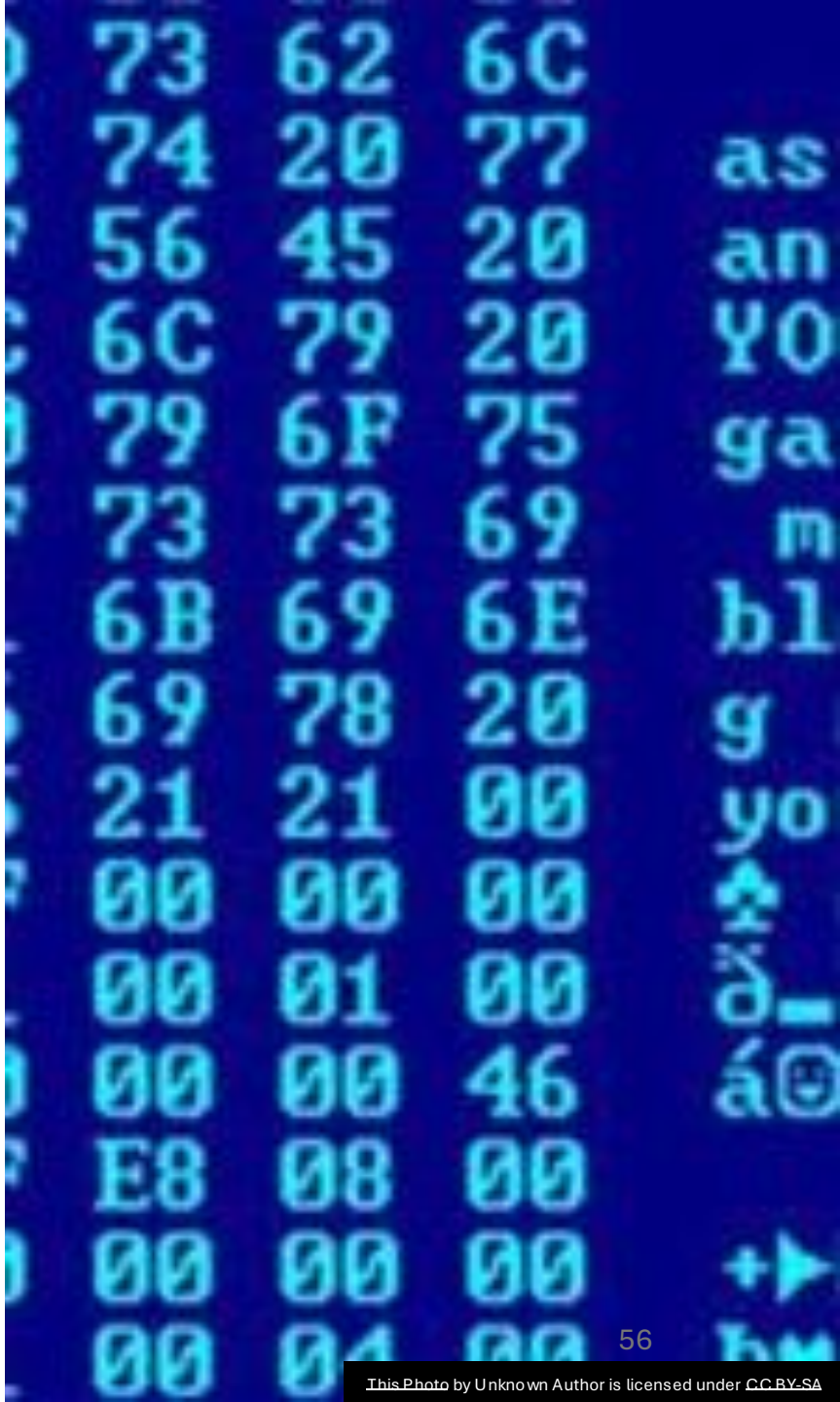
Jne.

3. Perimeetri tulemüürid

Perimeetri tulemüürid paiknevad ettevõtte sisevõrgu ja välise võrgu piiril, kontrollides kogu sissetulevat ja väljaminevat liiklust. Need pakuvad esmast kaitset väliste rünnakute eest, blokeerides volitamata juurdepääsu ja turvades ettevõtte sisevõrku.

NÄITED:

1. **SonicWall**: SonicWall pakub laia valikut perimeetri tulemüüre, mis on mõeldud väikestest ettevõtetest kuni suurte korporatsioonideni.
2. **Juniper Networks**: Juniper Networks pakub perimeetri tulemüüre, mis on loodud ettevõtete ja andmekeskuste turvamiseks.



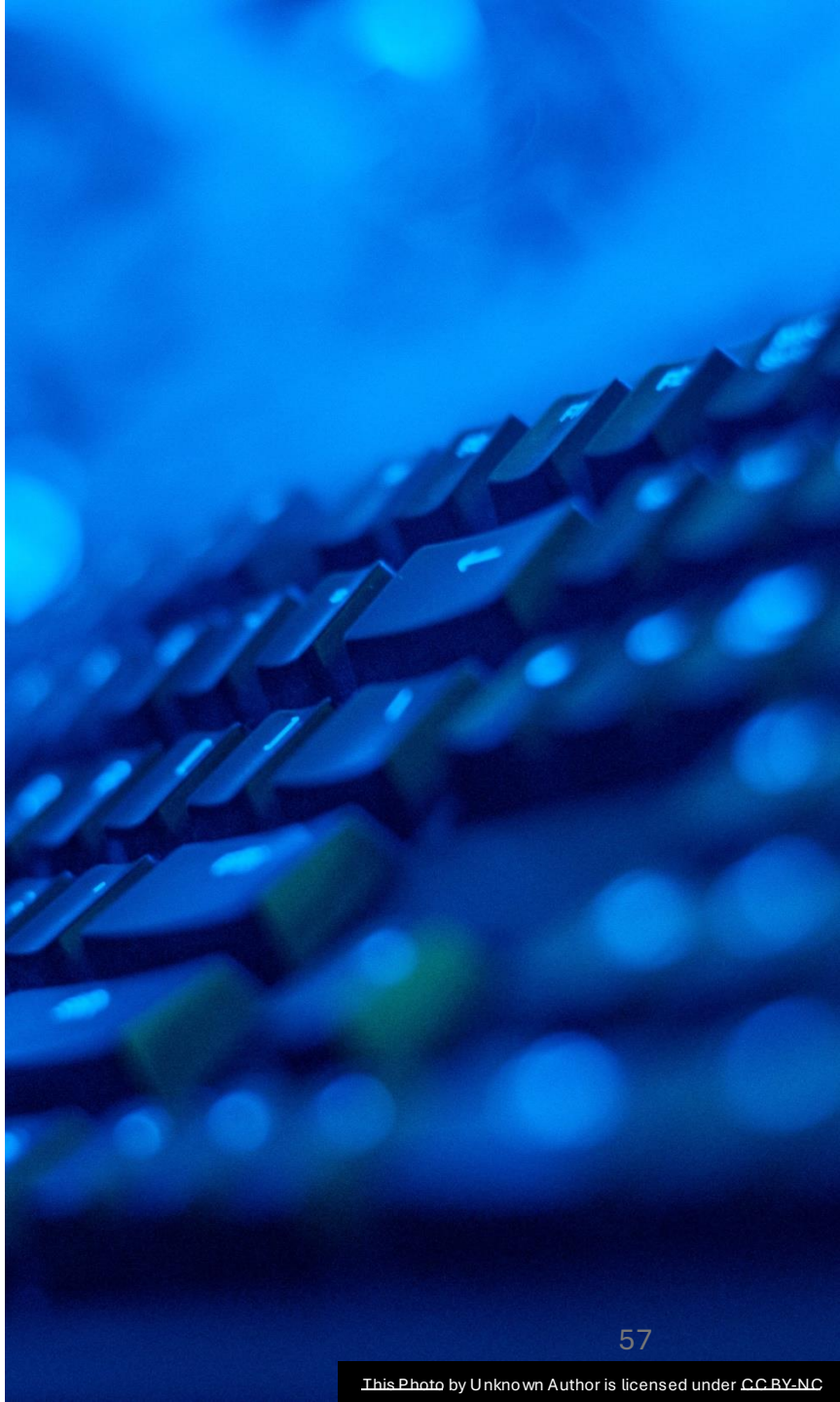
4. Jaotatud tulemüürid.

Jaotatud tulemüürid on võrguturbe mehhanismid, mis toimivad kogu ettevõtte infrastruktuuris, jälgides ja reguleerides liiklust mitme seadme vahel. Need tulemüürid pakuvad paremat kaitset sisemiste ohtude eest, kuna nad suudavad jälgida ja kontrollida liiklust otse seadmete tasemel, mitte ainult perimeetril.

NÄITED:

VMware NSX: VMware NSX on virtualiseeritud võrgulahendus, mis pakub jaotatud tulemüüri funktsioone.

Cisco ACI: Cisco Application Centric Infrastructure (ACI) on lahendus, mis ühendab võrgutöötluse ja turvalisuse.



5. Pakettfiltreerimise tulemüürid

Pakettfiltreerimise tulemüürid töötavad võrgukihi tasemel, kontrollides andmepakette eelnevalt määratletud reeglite alusel. Nad kontrollivad andmepakettide päiseid ja filtreerivad liiklust vastavalt määratud reeglitele. NÄITED:

IPTables: IPTables on populaarne pakettfiltreerimise tulemüür Linuxi süsteemides. See võimaldab kasutajatel määrata reegleid, mis kontrollivad, millised andmepaketid võivad võrgus liikuda.

pfSense: pfSense on avatud lähtekoodiga tulemüür, mis pakub pakettfiltreerimise ja NAT (Network Address Translation) funktsioone. pfSense on tuntud oma paindlikkuse ja konfigureeritavuse poolest.

6. Oleku (seisundi) põhised tulemüürid

Oleku-põhised tulemüürid (Stateful Inspection Firewalls) kuuluvad OSI (Open Systems Interconnection) mudeli järgi Layer 3 ja Layer 4 klassi tulemüüride alla. Oleku-põhised tulemüürid toimivad järgmiselt:

1. **Töötavad võrgu- ja transpordikihis**: Oleku-põhised tulemüürid analüüsivad ja filtreerivad liiklust võrgu- ja transpordikihi tasemel.
2. **Oleku jälgimine**: Erinevalt staatilistest tulemüüridest, mis kontrollivad iga paketti eraldi, jälgivad oleku-põhised tulemüürid kogu ühenduse olekut.
3. **Paketisisu analüüs**: Oleku-põhised tulemüürid analüüsivad pakette sügavamalt kui staatilised tulemüürid, kontrollides, kas pakett on osa kehtivast ja lubatud seansist.
4. **Tugev turvalisus**: Oleku-põhised tulemüürid pakuvad kõrgemat turvalisust võrreldes staatiliste tulemüüridega, kuna nad suudavad tuvastada ja blokeerida rünnakuid, mis püüavad ära kasutada üksikute pakettide lubamise loogikat.

7. Puhverserveri tulemüürid

Puhverserveri tulemüürid (proxy tulemüürid) Puhverserveri tulemüürid, tuntud ka kui rakenduskihi tulemüürid, toimivad vahendajatena klientide ja sihtserverite vahel. EELISED

1. **Sügav liikluse kontroll**: Puhverserveri tulemüürid saavad liiklust uurida detailsemalt, sealhulgas
2. **Kasutajapõhine turvalisus**: Need tulemüürid saavad autentida kasutajaid ja rakendada erinevaid turvapoliitikaid sõltuvalt kasutaja identiteedist.
3. **Logimine ja jälgimine**: Võimaldavad põhjalikku logimist ja kasutajate tegevuste jälgimist.
4. **Andmete kaitse**: Kaitsevad ettevõtte sisevõrku, filtreerides välja pahatahtliku liikluse ja ennetades tundliku teabe lekkimist.
5. **Vahemällu salvestamine (caching) -** Võimaldavad vahemällu salvestamist, mis parandab jõudlust.

8. Veebirakenduse (rakenduskihi) tulemüürid (waf)

Veebirakenduse tulemüürid kaitsevad veebirakendusi.

Rakenduskihi tulemüürid toimivad järgmiselt:

1. **Töötavad rakenduskihis**: Nad analüüsivad ja filtreerivad liiklust rakenduse tasemel. See võimaldab neil mõista ja kontrollida spetsiifilisi rakenduse protokolle, nagu HTTP, FTP, ja DNS.
2. **Paketisisu analüüs**: See võimaldab neil tuvastada ja blokeerida keerukamaid rünnakuid, nagu SQL injektsioonid ja XSS (cross-site scripting).
3. **Kasutavad proxy meetodit**: Samuti võtavad nad vastu serveri vastuse, kontrollivad seda, ja edastavad kliendile.
4. **Tugev turvalisus**: Nad suudavad tuvastada ja peatada spetsiifilisi rakenduse taseme rünnakuid.

Tulemüüride integreerimine tööstuskeskkonda

Tööstuskeskkonnas on oluline integreerida tulemüürid nii võrgutasemel kui ka individuaalsetes seadmetes. See hõlmab tulemüüride paigaldamist SCADA süsteemidesse, PLC-dele ja muudele kriitilistele infrastruktuuridele, tagamaks, et kõik andmevood on turvalised ja kaitstud.

- **Näiteks** võib tööstusettevõte kasutada Fortineti või Palo Alto tulemüüre, et kaitsta oma tootmisliine ja andmevooge

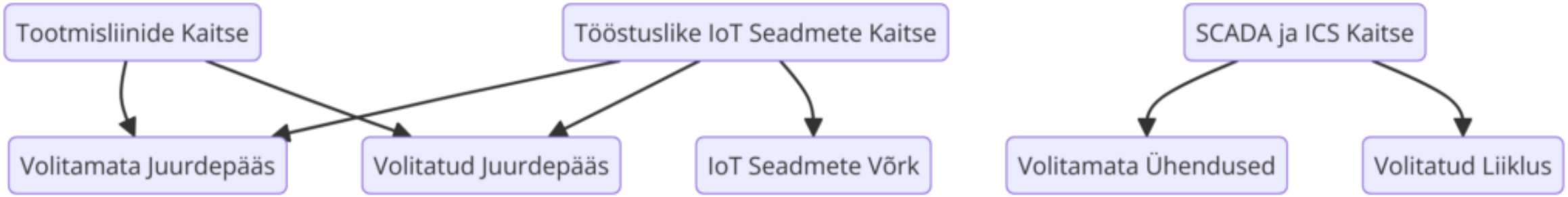
Tulemüüride seadistamine ja halduse parimad tavad tööstuskeskkonnas

REEGLITE DEFINEERIMINE:REGULAARNE AUDIT.

DOKUMENTEERIMINE.

UUENDUSED.

KOOLITUS.



Tulemüüride rakendamine tööstuslikus kontekstis

- **1. Tootmisliinide Kaitse**
- Tootmisliinide kaitsmine on kriitilise tähtsusega, kuna igasugune rünnak või volitamata juurdepääs võib põhjustada tootmise seiskumise ja märkimisväärseid rahalisi kahjusid. Tulemüürid aitavad piirata juurdepääsu ainult volitatud kasutajatele ja seadmetele.
- **2. SCADA ja ICS Kaitse**
- SCADA ja ICS süsteemid on sageli küberrünnakute sihtmärgid, kuna need kontrollivad ja jälgivad olulisi tootmis- ja infrastruktuuriprotsesse. Tulemüürid kaitsevad neid süsteeme, võimaldades ainult volitatud liikluse ja blokeerides kõik volitamata ühendused.
- **3. Tööstuslike IoT Seadmete Kaitse**
- Tööstuslikud IoT seadmed on üha sagedamini kasutusel, kuid nende turvalisus on sageli nõrk. Tulemüürid kaitsevad IoT seadmeid, filtreerides liiklust ja tagades, et ainult volitatud seadmed saavad võrku ühenduda.

Tulemüüride juhtumiuuringud tööstuskeskkonnas

Tööstuskeskkondades on tulemüüride kasutamine kriitilise tähtsusega, kuna need kaitsevad olulisi süsteeme ja andmeid küberohtude eest. Järgnevalt on esitatud põhjalikud juhtumiuuringud tööstustulemüüride rakendamisest.

Juhtumiuuring 1: Siemens Scalance S Tulemüürid

- **Taust**
- Üks juhtiv autoosade tootja seisis silmitsi kasvavate küberohtudega. Ettevõ tootmisliinid ja SCADA süsteemid olid ühendatud laiaulatusliku võrgu kaud mis muutis need haavatavaks volitamata juurdepääsu ja rünnakute suhtes. Tootmise peatamine või andmete vargus võinuks põhjustada märkimisväär rahalisi kahjusid ja mainekahju.
- **Lahendus**
- Ettevõte otsustas rakendada Siemens Scalance S seeria tulemüüre, et taga oma tööstusvõrkude turvalisus. Scalance S seeria tulemüürid pakuvad tug kaitset ja võimaldavad võrgu segmentimist, mis on kriitilise tähtsusega, et piirata juurdepääsu ainult volitatud kasutajatele ja seadmetele.

JUHTUMIUURING 2: ABB TÖÖSTUSLIKU IOT KAITSE

TAUST

ABB, juhtiv energia ja automaatikatehnoloogia ettevõte, seisis silmitsi vajadusega kaitsta oma tööstuslikke IoT seadmeid, mis olid ühendatud globaalse võrguga. IoT seadmed olid kriitilised erinevate tööstusprotsesside jälgimisel ja juhtimisel, kuid nende turvalisus oli sageli nõrk.

LAHENDUS

ABB rakendas oma võrkudes uue põlvkonna tulemüüre (NGFW), et tagada IoT seadmete turvalisus. NGFW-d ühendavad traditsiooniliste tulemüüride funktsioonid täiendavate turvafunktsioonidega nagu sissetungimise tuvastamise ja ennetamise süsteemid (IDS/IPS), rakenduste teadlikkus ja viirusetõrje.

JUHTUMIUURING 3: ENERGIASEKTORI KAITSE

TAUST

Energiasektoris tegutsev ettevõte, mis haldab suuri elektrivõrke ja jaotussüsteeme, seisab silmitsi suurenenud küberohtudega. Elektrivõrkude kaitse on kriitilise tähtsusega, kuna igasugune rünnak võib põhjustada ulatuslikke katkestusi ja kahjustada infrastruktuuri.

LAHENDUS

Ettevõte rakendas riistvaralisi tulemüüre, mis olid spetsiaalselt projekteeritud tööstuslike juhtimissüsteemide (ICS) kaitsmiseks. Need tulemüürid pakkusid tugevat kaitset ja võimaldasid keerukate turvameetmete rakendamist.

TULEMÜÜRI FUNKTSIOONID

- Tulemüürid on kriitilise tähtsusega seadmed, mis aitavad kaitsta võrke ja süsteeme volitamata juurdepääsu, pahavara ja muude küberohtude eest. Tulemüürid täidavad mitmeid olulisi funktsioone, sealhulgas liikluse filtreerimine ja võrgu segmenteerimine.

Liikluse filtreerimine

Tulemüürid filtreerivad võrguliiklust, otsustades, millised paketid lubatakse läbi ja millised blokeeritakse. See aitab kaitsta võrku volitamata juurdepääsu ja pahatahtliku tegevuse eest.

Pakettfiltreerimine

- **Pakettfiltreerimine** on tehnika, kus tulemüür kontrollib iga andmepaketi päiseid, et teha otsus selle lubamise või blokeerimise kohta. Pakettfiltreerimine toimub võrgukihi (Layer 3) tasandil.
- **Rakenduskihi** tehnika puhul kontrollib tulemüür rakenduste andmevahetust, et avastada ja blokeerida pahatahtlikku tegevust. Rakenduskiht-filtreerimine toimub rakenduskiht (Layer 7) tasandil ja võimaldab süvitsi vaadata rakenduste liiklust.

Pakettfiltreerimine

.IP-aadresside **kontroll:** Tulemüür kontrollib andmepaketi lähte- ja siht-IP-aadresse ning otsustab, kas lubada pakett läbi.	**Pordinumbrite kontroll:** Tulemüür kontrollib andmepaketi lähte- ja sihtpordi numbreid, et määrata, millised teenused on lubatud.	**Protokolli kontroll:** Tulemüür kontrollib, millist protokolli pakett kasutab (nt TCP, UDP, ICMP) ja teeb otsuse selle põhjal.
• **Näide:** Lubada liiklus ainult usaldusväärsetest IP-aadressidest ja blokeerida kõik teised.	• **Näide:** Lubada liiklus ainult HTTP (port 80) ja HTTPS (port 443) portidest ning blokeerida kõik teised.	• **Näide:** Lubada ainult TCP-liiklus ja blokeerida kõik UDP-põhised päringud.

Pakettfiltreerimine on tehnika, kus tulemüür kontrollib iga andmepaketi päiseid, et teha otsus selle lubamise või blokeerimise kohta. Pakettfiltreerimine toimub võrgukihi (Layer 3) tasandil

Rakenduskihi tehnika

.HTTP ja HTTPS Filtreerimine: Kontrollib veebiliiklust, et tuvastada ja blokeerida pahatahtlikud veebilehed ja skriptid.

- **Näide:** Blokeerida juurdepääs tuntud pahatahtlikele veebilehtedele või filtreerida sisu, nagu pahatahtlik JavaScript.

E-posti Filtreerimine: Kontrollib e-posti liiklust (nt SMTP, IMAP), et avastada ja blokeerida rämpspost ja pahatahtlikud manused.

- **Näide:** Kasutada viirusetõrjet ja rämpsposti filtreid e-posti süsteemides.

Rakenduste Spetsiifilised Reeglid: Määrab reeglid konkreetsetele rakendustele ja protokollidele, et tagada, et ainult volitatud rakendused saavad võrguressursse kasutada.

- **Näide:** Lubada juurdepääs andmebaasiserverile ainult volitatud rakendustel

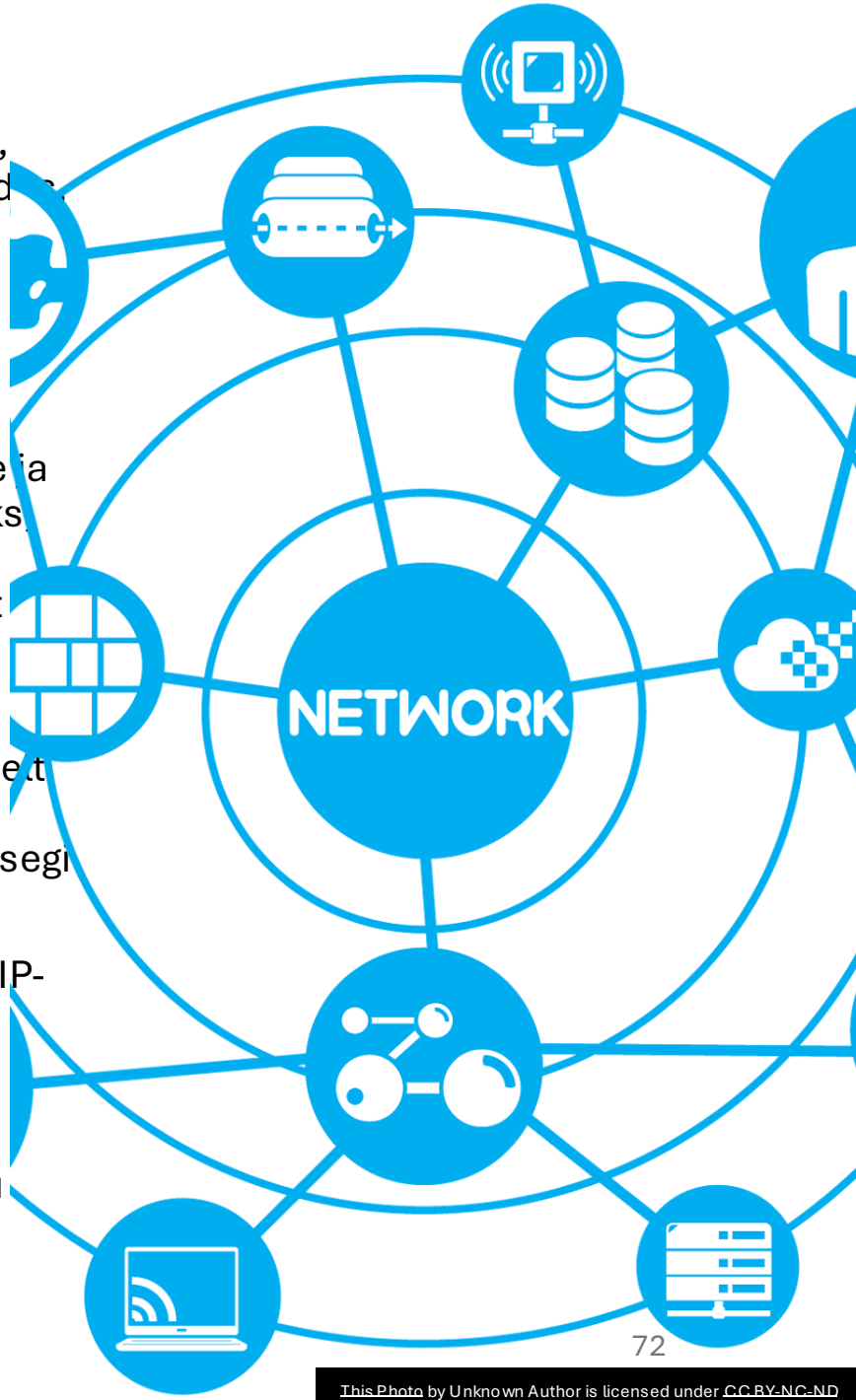
Rakenduskihi tehnika puhul kontrollib tulemüür rakenduste andmevahetust, et avastada ja blokeerida pahatahtlikku tegevust. Rakenduskiht-filtreerimine toimub rakenduskiht (Layer 7) tasandil ja võimaldab süvitsi vaadata rakenduste liiklust

Võrgu segmenteerimine

Tulemüürid aitavad võrgu segmenteerimisel, eraldades erinevad võrgusegmendid ja tagad[a], et liiklus nende vahel on kontrollitud ja turvaline.

Eraldavad võrgud

- **Eraldavad Võrgud** on võrgusegmentide loomise meetod, kus kasutatakse VLAN-e ja alavõrke, et jagada suur võrk väiksemateks, eraldatud osadeks. See aitab piirata ründevektorite levikut ja suurendab üldist turvalisust.
- **VLAN-id (Virtual Local Area Networks):** VLAN-id võimaldavad loogiliselt jagada füüsilist võrku väiksemateks segmentideks, mis võivad olla eraldatud isegi füüsiliselt samas võrgus.
- **Alavõrgud (Subnets):** Alavõrgud jagavad IP-võrgu väiksemateks osadeks, mis võivad omada erinevaid turvapoliitikaid ja juurdepääsukontrolle.
- **DMZ (Demilitarized Zone):** DMZ on võrgu segment, mis eraldab avaliku võrgu ja privaatvõrgu, vähendades turvariske.



IP Reeglid

IP reeglid on olulised komponendid tulemüürides, mis määravad, milline võrguliiklus on lubatud ja milline on blokeeritud. Need reeglid aitavad hallata ja kontrollida juurdepääsu võrgule ja selle ressurssidele, tagades võrgu turvalisuse ja töökindluse.

- **Reeglite Määratlemine**
- IP reeglite määratlemine on protsess, mille käigus määratakse kindlaks, milline liiklus on lubatud või blokeeritud. Reeglid võivad põhineda mitmetel parameetritel, sealhulgas lähte- ja siht-IP-aadressid, portnumbrid ja protokollid.

Sissetuleva ja väljamineva liikluse reeglid

Sissetuleva liikluse reeglid: Määravad, milline sissetulev liiklus on lubatud võrku ja milline tuleb blokeerida. Need reeglid on olulised volitamata juurdepääsu ennetamiseks ja turvalisuse tagamiseks.

- **Näide:** Lubada ainult HTTP (port 80) ja HTTPS (port 443) liiklus veebiserverile ja blokeerida kõik teised sissetulevad päringud.
- **Näide:** Lubada SSH (port 22) ühendused ainult kindlate IP-aadresside vahemikust ja blokeerida kõik teised sissetulevad SSH ühendused.

Väljamineva liikluse reeglid: Määravad, milline väljaminev liiklus on lubatud võrku ja milline tuleb blokeerida. Need reeglid aitavad hallata võrguressursside kasutamist ja piirata volitamata ühendusi.

- **Näide:** Lubada töötajatel pääseda internetti ainult kindlate portide kaudu (nt HTTP, HTTPS) ja blokeerida kõik muud väljaminevad ühendused.
- **Näide:** Lubada serveritel suhelda andmebaasidega ainult kindlate IP-aadresside ja portide kaudu.

Reeglite tüübid

IP reeglid võivad olla kas lubavad (allow) või keelavad (deny). Need kaks tüüpi reegleid võimaldavad tulemüüril täpselt määrata, milline liiklus on lubatud ja milline on blokeeritud.

- **Luba (Allow)**
- **Luba (Allow):** Reegel, mis määrab, et kindel liiklus on lubatud võrku läbima. Lubavad reeglid võimaldavad volitatud liiklusel jõuda oma sihtkohta ja kasutavad turvaliselt võrgu ressursse.
- **Näide:** Lubada kõik HTTPS liiklus (port 443) lähte- ja siht-IP-aadresside vahemikust.
- **Näide:** Lubada sissetulev ja väljaminev liiklus kindlast IP-aadressist andmebaasi serverile (port 3306).

Keela (Deny)

- **Keela (Deny):** Reegel, mis määrab, et kindel liiklus tuleb blokeerida ja see ei ole lubatud võrku läbima. Keelavad reeglid on olulised volitamata juurdepääsu ennetamiseks ja võrgu turvalisuse tagamiseks.
- **Näide:** Keelata kõik SSH (port 22) ühendused, välja arvatud need, mis pärinevad kindlast IP-aadresside vahemikust.
- **Näide:** Blokeerida kõik sissetulevad ICMP (ping) päringud, et vältida võrgu kaardistamist ja potentsiaalseid rünnakuid.

SISSETULEVA LIIKLUSE REEGLID

Reegel: Luba HTTPS liiklus (port 443) kõigilt IP-aadressidelt veebiserverile.

Tüüp: Allow

Lähteaadress: Kõik

Sihtaadress: Veebiserveri IP

Protokoll: TCP

Port: 443

Reegel: Keelata kõik sissetulevad SSH ühendused (port 22), välja arvatud need, mis pärinevad IT-osakonna IP-aadresside vahemikust.

Tüüp: Deny

Lähteaadress: Kõik (v.a IT-osakonna IP vahemik)

Sihtaadress: Kõik

Protokoll: TCP

Port: 22

VÄLJAMINEVA LIIKLUSE REEGLID

Reegel: Lubada kõik HTTP ja HTTPS liiklus (port 80 ja 443) töötajate tööarvutitest internetti.

Tüüp: Allow

Lähteaadress: Töötajate tööarvutite IP vahemik

Sihtaadress: Kõik

Protokoll: TCP

Port: 80, 443

Reegel: Keelata kõik väljaminevad ühendused andmebaasiserverilt, välja arvatud need, mis suunduvad varundusserverile.

- **Tüüp:** Deny
- **Lähteaadress:** Andmebaasiserveri IP
- **Sihtaadress:** Kõik (v.a varundusserveri IP)
- **Protokoll:** Kõik
- **Port:** Kõik

Näited reeglitest

Hindamise järjekord

Tulemüüri reeglite hindamise järjekord määrab, kuidas ja millises järjekorras reegleid rakendatakse, et kontrollida võrguliiklust. Reeglite hindamise protsess ja prioriteetide seadmine on kriitilise tähtsusega, et tagada liikluse täpne ja turvaline kontroll.

- **REEGLITE HINDAMINE**
- Reeglite hindamine on protsess, mille käigus tulemüür kontrollib liikluse vastu määratud reegleid ja otsustab, milline reegel kehtib iga konkreetse paketi suhtes. Tulemüür hindab reegleid kindlas järjekorras, mis on oluline, et vältida konflikte ja tagada reeglite täpne rakendamine.

Prioriteetide seadmine

Prioriteetide seadmine: Tulemüür hindab reegleid kindlas järjekorras, alustades kõige täpsematest. See tähendab, et kõige spetsiifilisemad reeglid, mis vastavad konkreetsetele kriteeriumidele, hindavad enne üldisemaid reegleid, mis võivad hõlmata suuremat liiklusmahtu.

- **Näide:** Kui on olemas spetsiifiline reegel, mis lubab ainult teatud IP-aadressilt tuleva liikluse, siis see reegel hindab enne üldist reeglit, mis võib lubada kogu sissetuleva HTTP liikluse.
- **Eelis:** Prioriteetide seadmine tagab, et kriitilised ja spetsiifilised reeglid rakenduvad esmalt, pakkudes täpsemat kontrolli liikluse üle.

Esmatähtsad ja üldised reeglid

SPETSIIFILISED REEGLID

- **Spetsiifilised reeglid:** Need on reeglid, mis on määratletud konkreetsete kriteeriumide alusel, nagu kindel IP-aadress, port või protokoll. Spetsiifilised reeglid rakenduvad enne üldiseid reegleid, et tagada täpne kontroll ja suurem turvalisus.
- **Rakendamine:** Tulemüür kontrollib esimesena spetsiifilisi reegleid, et kindlaks teha, kas liiklus vastab täpselt määratletud tingimustele.
  - **Näide:** Reegel, mis lubab liikluse ainult teatud IP-aadressilt ja ainult kindlale portile.

Esmatähtsad ja üldised reeglid

ÜLDISED REEGLID

- **Üldised reeglid:** Need on reeglid, mis katavad laiemat liiklusmahtu ja on vähem spetsiifilised. Üldised reeglid hindavad pärast spetsiifilisi reegleid ja neid kasutatakse üldise liikluse kontrollimiseks ja haldamiseks.
- **Rakendamine:** Pärast seda, kui kõik spetsiifilised reeglid on hinnatud ja ükski neist ei kehti, hindab tulemüür üldisi reegleid, et teha otsus liikluse kohta.
    - **Näide:** Reegel, mis lubab kõik sissetulevad HTTP ühendused sõltumata lähte-IP-aadressist.

Näited hindamise järjekorrast

PRIORITEETIDE SEADMINE

Reegel: Lubada HTTPS liiklus (port 443) ainult IT-osakonna IP-aadressilt.

Tüüp: Allow

Lähteaadress: IT-osakonna IP

Sihtaadress: Veebiserveri IP

Protokoll: TCP

Port: 443

Prioriteet: Kõrge

Reegel: Keelata kõik sissetulevad SSH ühendused (port 22), välja arvatud need, mis pärinevad turvalisest VPN-i IP-aadressist.

Tüüp: Deny

Lähteaadress: Kõik (v.a VPN-i IP)

Sihtaadress: Kõik

Protokoll: TCP

Port: 22

Prioriteet: Kõrge

ESMATÄHTSAD JA ÜLDISED REEGLID

Spetsiifiline reegel: Lubada sissetulev liiklus veebiserverile ainult kindlalt IP-aadressilt (administraatori tööarvuti).

Tüüp: Allow

Lähteaadress: Administraatori tööarvuti IP

Sihtaadress: Veebiserveri IP

Protokoll: TCP

Port: 80, 443

Prioriteet: Kõrge

Üldine reegel: Lubada kõik sissetulevad HTTP ja HTTPS ühendused sõltumata lähte-IP-aadressist.

Tüüp: Allow

Lähteaadress: Kõik

Sihtaadress: Veebiserveri IP

Protokoll: TCP

Port: 80, 443

Prioriteet: Madal

Eelnevalt kindlaks määratud reeglid

Tulemüürides kasutatakse sageli eelnevalt kindlaks määratud reegleid, mis on süsteemi tootjate poolt ette nähtud. Need reeglid pakuvad baaskaitset ja aitavad järgida parimaid turvapraktikaid. Lisaks tagavad need süsteemi esialgse turvalisuse, enne kui kohandatud reeglid rakendatakse.

Tootjapoolsed reeglid

Tootjapoolsed Reeglid on süsteemi tootjate poolt määratud reeglid, mis on loodud tagama baasturvalisuse ja järgima parimaid praktikaid. Need reeglid on sageli eelkonfigureeritud ja integreeritud süsteemi osana.

SÜSTEEMI TOOTJATE POOLT MÄÄRATUD REEGLID

- Tootjapoolsed reeglid on ette nähtud, et pakkuda algset turvataset ja kaitset kohe pärast süsteemi paigaldamist.
- **Standardne konfiguratsioon:** Paljud tulemüürid tulevad eelkonfigureeritud reeglitega, mis pakuvad üldist kaitset levinud rünnakute ja ohtude vastu.
- **Parimad praktikad:** Need reeglid põhinevad parimatel praktikatel, mis on välja töötatud tootjate kogemuste ja teadusuuringute põhjal.
- **Üldine kaitse:** Eelnevalt määratud reeglid pakuvad laiapõhjalist kaitset ja võivad sisaldada reegleid, mis blokeerivad teadaolevaid pahatahtlikke IP-aadresse, kontrollivad teatud protokolle ja piiravad juurdepääsu tundlikele portidele

Baasturvalisus

Baasturvalisus viitab süsteemi algsele kaitsetasemele, mida pakutakse eelnevalt määratud reeglite abil. Need reeglid tagavad, et süsteem on kaitstud kohe pärast paigaldamist, enne kui administreerijad saavad kohandatud reeglid rakendada.

EELNEVALT MÄÄRATUD REEGLITE ROLL

Eelnevalt kindlaks määratud reeglid mängivad olulist rolli süsteemi baasturvalisuse tagamisel.

- **Esialgne kaitse:** Pakuvad kohest kaitset ja turvalisust, ilma et oleks vaja keerulist konfiguratsiooni.
- **Minimaalne turvalisustase:** Tagavad, et süsteem vastab vähemalt miinimumtasemele turvanõuetest, kaitstes seda levinud ohtude ja rünnakute eest.
- **Kiire seadistamine:** Võimaldavad süsteemi kiiret kasutuselevõttu, kuna eelnevalt määratud reeglid on juba paigaldatud ja aktiveeritud.
- **Parandused ja uuendused:** Tootjad uuendavad regulaarselt eelnevalt määratud reegleid, et kohaneda uute ohtude ja turvaaukudega.

Näited eelnevalt kindlaks määratud reeglitest

- NÄIDE 1: TOOTJAPOOLNE REEGEL

1. **Reegel:** Blokeerida kõik sissetulevad ühendused teadaolevatest pahatahtlikest IP-aadressidest.
- **Tüüp:** Deny
- **Lähteaadress:** Musta nimekirja kantud IP-aadressid
- **Sihtaadress:** Kõik
- **Protokoll:** Kõik
- **Port:** Kõik
- **Kirjeldus:** See reegel aitab kaitsta võrku levinud pahatahtlike IP-aadresside eest, mis on teadaolevalt seotud küberrünnakutega.

- NÄIDE 2: BAASTURVALISUSE REEGEL

2. **Reegel:** Lubada ainult HTTPS liiklus (port 443) veebiserverile ja blokeerida kõik muud ühendused.
- **Tüüp:** Allow
- **Lähteaadress:** Kõik
- **Sihtaadress:** Veebiserveri IP
- **Protokoll:** TCP
- **Port:** 443
- **Kirjeldus:** Tagab, et veebiserver saab vastu võtta ainult turvalisi HTTPS ühendusi, vähendades rünnakute pinda.

Tulemüüri funktsionaalsed põhimõtted

Tulemüürid mängivad olulist rolli võrgu turvalisuse tagamisel ja erinevad funktsionaalsed põhimõtted määravad nende tööviisi ja tõhususe. Allpool on toodud peamised funktsionaalsed põhimõtted, mis hõlmavad staatilist ja dünaamilist filtreerimist, riistvaralisi ja tarkvaralisi tulemüüre, samuti läbilaskevõimet ja jõudlust.

- **STAATILINE JA DÜNAAMILINE FILTREERIMINE**
- Tulemüürid kasutavad liikluse filtreerimiseks kahte põhilist meetodit: staatilist ja dünaamilist filtreerimist. Mõlemal lähenemisel on oma eelised ja puudused ning neid kasutatakse erinevates olukordades.

Staatiline ja dünaamiline filtreerimine

- STAATILINE FILTREERIMINE
- **Staatiline filtreerimine:** Kasutab eelnevalt määratud reegleid, mida administraator on konfigureerinud. Need reeglid jäävad muutumatuks, kuni neid käsitsi muudetakse.
- **Eelised:** Lihtne seadistada ja hallata, reeglid on selged ja ettearvatavad.
- **Puudused:** Ei kohandu automaatselt muutuvate turvaolukordadega, võib olla vähem tõhus uute ja ootamatute rünnakute vastu.
    - **Näide:** Reegel, mis lubab või blokeerib liikluse kindlatelt IP-aadressidelt ja portidelt, näiteks lubada ainult HTTPS liiklus (port 443).

- DÜNAAMILINE FILTREERIMINE
- **Dünaamiline filtreerimine:** Kohandub liikluse mustrite ja turvaolukorra järgi. Kasutab intelligentseid algoritme ja reaalajas analüüsi, et määrata liikluse lubatavus.
- **Eelised:** Võimaldab kiiret reageerimist muutuvatele turvaohtudele, suudab tuvastada ja blokeerida uusi ründevektoreid.
- **Puudused:** Võib olla keerulisem seadistada ja hallata, nõuab suuremat arvutusvõimsust ja võib põhjustada valepositiivseid tulemusi.
    - **Näide:** IDS/IPS süsteemid, mis analüüsivad reaalajas liiklust ja kohandavad reegleid, et blokeerida kahtlane tegevus.

Tulemüüride läbilaskevõime ja jõudlus

LÄBILASKEVÕIME

- **Läbilaskevõime:** Tulemüüri võime käsitleda teatud hulka liiklust ilma märkimisväärsete viivitusteta. Läbilaskevõime mõõdetakse tavaliselt andmemahtudes (Mbps või Gbps), mida tulemüür suudab töödelda.
- **Eelised:** Suur läbilaskevõime võimaldab tulemüüril hallata suurt liiklusmahtu ja tagada võrgu tõrgeteta toimimine.
- **Puudused:** Piiratud läbilaskevõime võib põhjustada kitsaskohti ja viivitusi, eriti kõrge liikluse korral.
  - **Näide:** Tulemüür, mis suudab töödelda 10 Gbps liiklust, sobib suure liiklusmahuga andmekeskustele.

Tulemüüride läbilaskevõime ja jõudlus

JÕUDLUS

- **Jõudlus:** Mõõdetakse tulemüüri tõhusust ja kiirust liikluse töötlemisel. Jõudlust võivad mõjutada mitmed tegurid, sealhulgas riistvara spetsifikatsioonid, konfigureeritud reeglid ja süsteemi koormus.
- **Eelised:** Kõrge jõudlus tagab kiire ja tõhusa liikluse töötlemise, vähendades viivitusi ja suurendades turvalisust.
- **Puudused:** Madal jõudlus võib põhjustada liikluse aeglustumist ja süsteemi ülekoormust, vähendades turvalisust ja kasutajakogemust.
  - **Näide:** Tulemüür, mis suudab reaalajas töödelda ja analüüsida sadu tuhandeid pakette sekundis.

III osa

VLAN-I tehnoloogia põhimõtted ja omadused

Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

Eesti
tuleviku heaks

MIS ON VLAN?

VLAN ehk virtuaalne kohalik võrk (Virtual Local Area Network) on tehnoloogia, mis võimaldab jagada füüsilist võrku loogilisteks segmentideks. Iga segment ehk VLAN toimib nagu eraldi füüsiline võrk, kuigi kõik VLAN-id võivad eksisteerida sama füüsilise infrastruktuuri (näiteks samade kommutaatorite ja kaablite) peal. VLAN-ide abil saab võrgu liiklust loogiliselt eraldada ja hallata sõltumata füüsilisest asukohast.

Vlan-i eesmärk ja eelised

Turvalisus:

- VLAN-id eraldavad tundlikku liiklust, takistades volitamata juurdepääsu ja vähendades turvariske. Näiteks saab kontoritöötajate ja tootmisseadmete võrgu liikluse eraldada, et tagada kriitiliste süsteemide turvalisus.

Liiklusjuhtimine:

- VLAN-id aitavad vähendada liiklusummikuid, suunates liikluse konkreetsetesse segmentidesse ja vähendades liikluskoormust kogu võrgus.

Paindlikkus:

- VLAN-id võimaldavad seadmeid kergesti ümber konfigureerida ja ümber paigutada ilma füüsiliste kaablite muutmiseta. Näiteks saab uusi tööjaamu lisada olemasolevasse VLAN-i lihtsalt tarkvara kaudu.

Jõudlus:

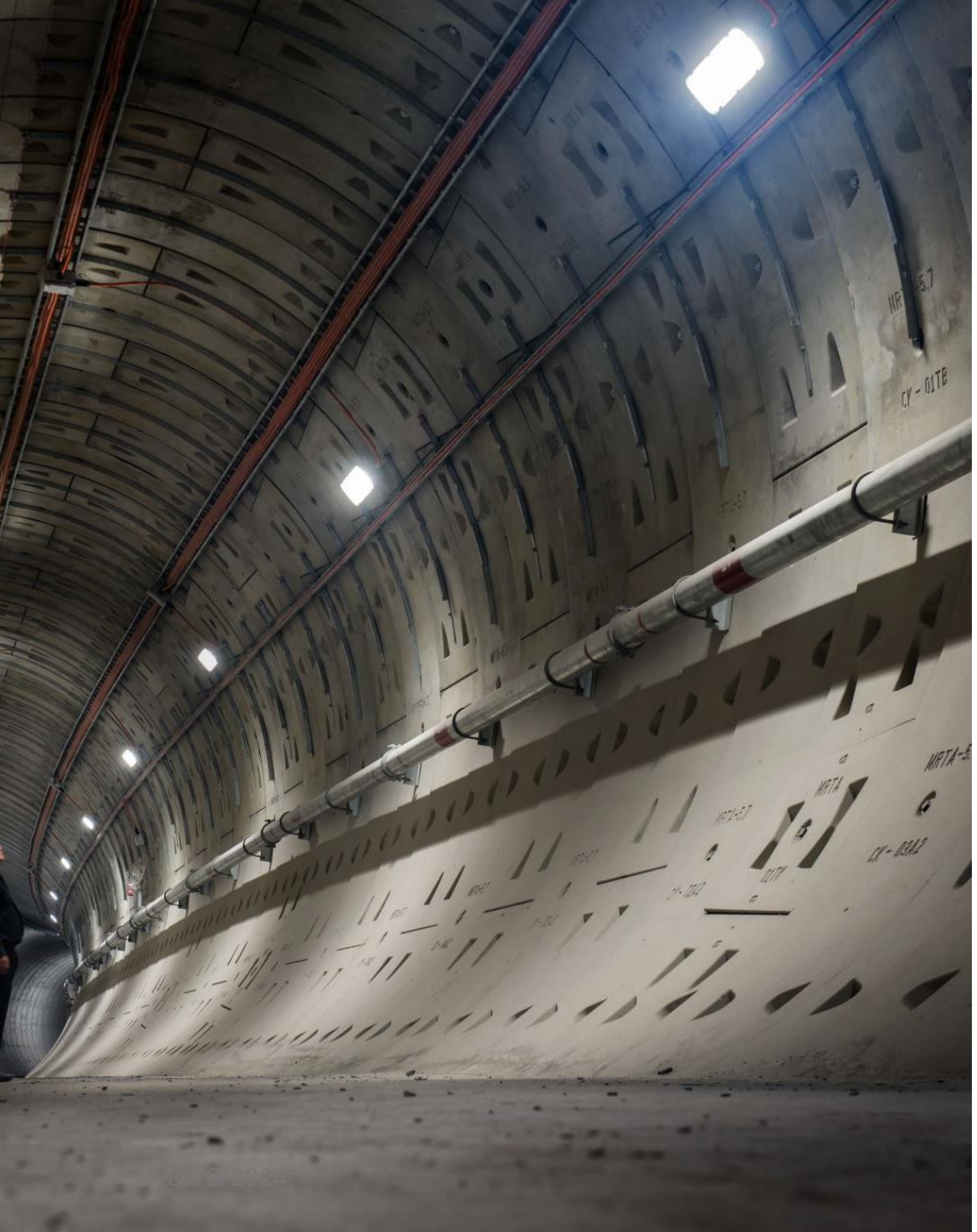
- Eraldades võrguliikluse VLAN-ideks, vähenevad kollisioonid ja suurendatakse võrgujõudlust.

Näide:

VLAN tehnika võimaldab ühel füüsilisel infrastruktuuril moodustada mitmeid loogilisi etherneti segmente, selliste võimalustega:

- *lokaliseerida liiklust (on vaieldav kas tegu on ranges mõttes turvalisuse instrumendiga, vt nt VLAN Hopping)*
- *lahendada topoloogilisi küsimusi ISO level 2 kihis, st kiht allpool ruuterid*

VLAN ilises andmevahetuses osalevatel ethernet frame'idel on lisaks juures spetsiaalne VLAN silt (ingl. k. tag), mis sisaldab andmeid selle kohta, millisesse VLANi frame kuulub. VLAN siltide abil saavad võrgus osalevad seadmed kontrollida kõnealuse frame'i liikumist. Kasutaja jaoks esinevad VLAN sildid positiivsete täisarvude kujul, mida nimetatakse VLAN ID'deks.



Näide:

Tavaliselt kõneldaks VLAN võimest seoses switchidega, kahes tähenduses

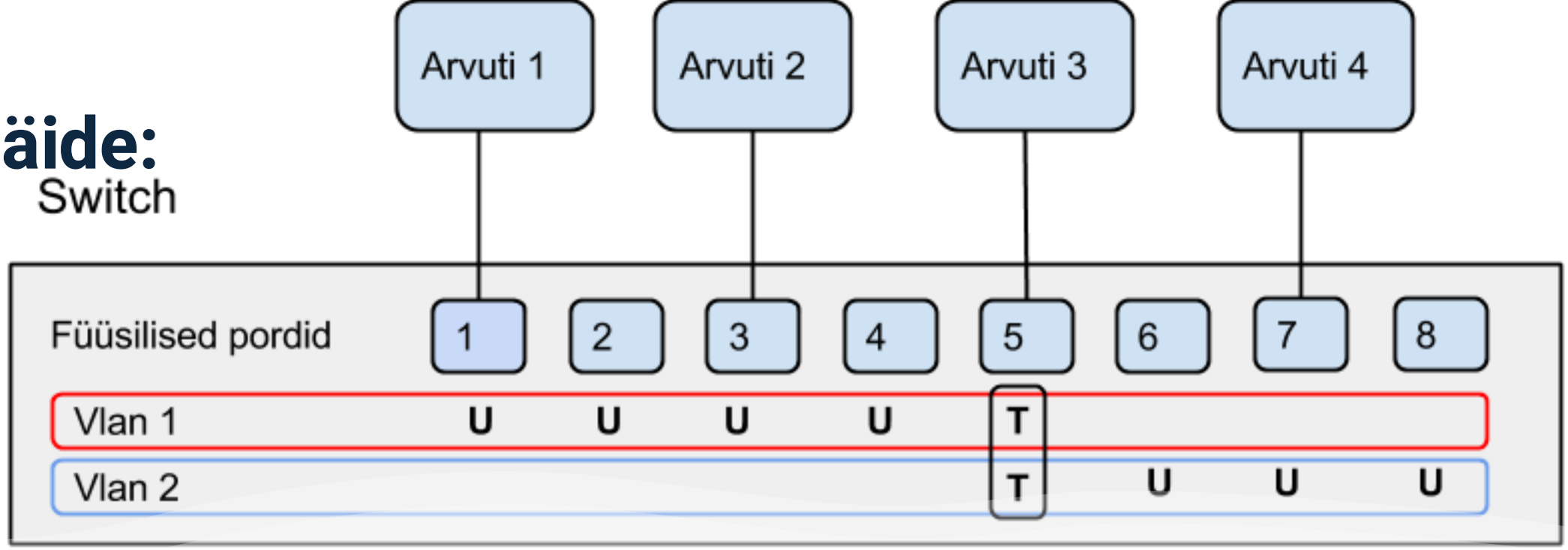
- *mode access - füüsilise switchi igale pordile on öeldud, millisesse VLANi ta kuulub ning ühendades selliselt seadistatud switchi portidesse arvutid nö näevad üksteist ethernetis ainult samasse VLANi kuuluvad arvutid.*
- *mode trunk - selleks, et mode access režiimis saaks kasutada sama VLANi nii, et see ulatub üle mitme switchi peab olema VLAN siltidega frame'idel võimalus liikuda switchide vahel nii, et need märgid säilivad.*

Näide:

Mode access või mode trunk režiimis olek on üksiku pordi mitte switchi omadus.

- *Switchis ehk kommutaatoris on igal vlani paigutatud pordil kaks asendit taged ja untaged ehk märgitud ja mittemärgitu.*
- *Switchi(kommutaatori) poolselt näeb asi välja selline, et tekitatakse kaks Vlani. Sageli on esimene default vlan juba isegi olemas ja kõik pordid on sinna sisse untaged. Kui nüüd tekitada uus vlan ja lisada poole kommutaatori pordid sinna ümber ja untagida tekib meil virtuaalselt kaks teineteisest eraldatud kommutaatorit-võrku mis omavahel suhelda ei saa.*

Näide:
Switch



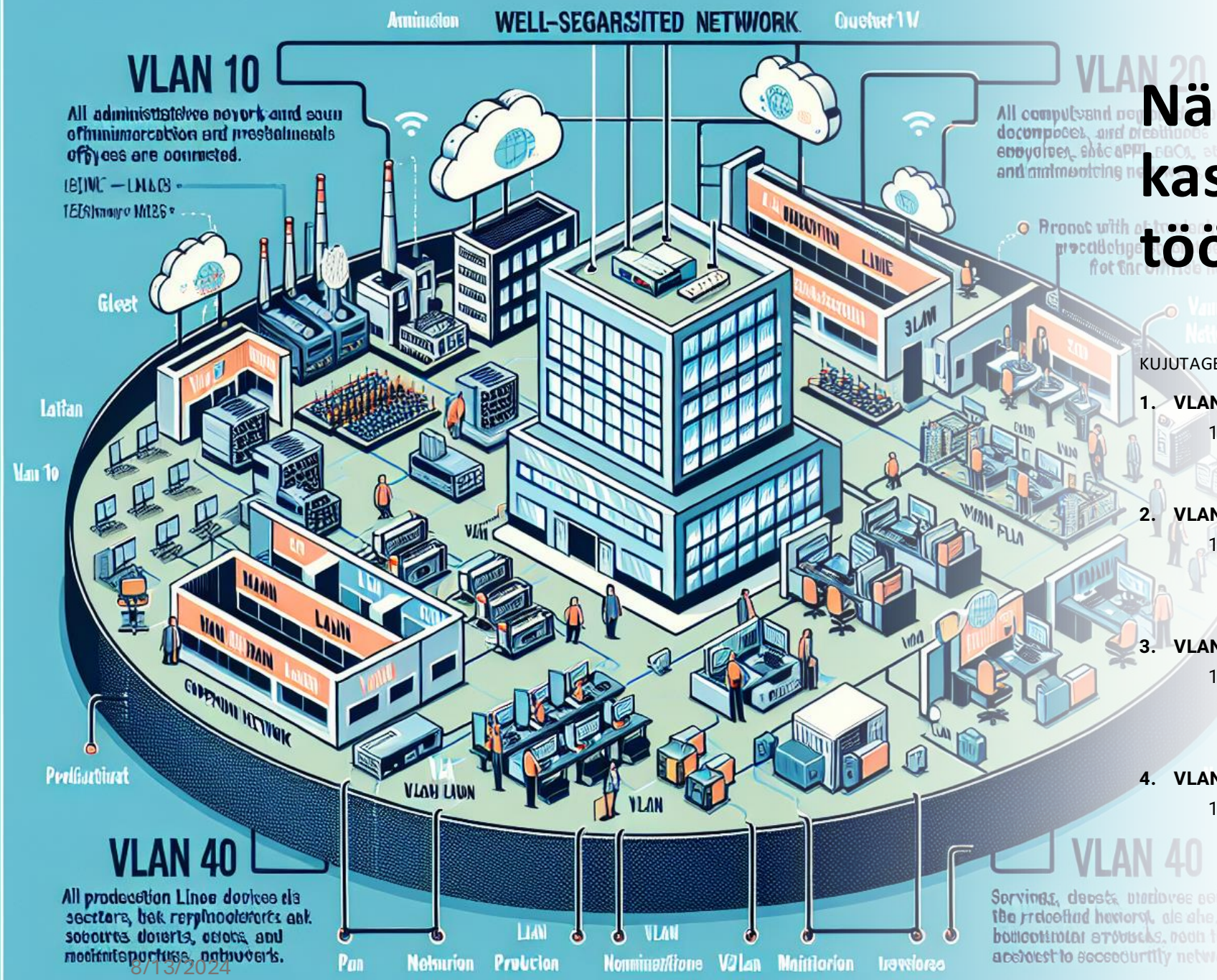
- *Juhul kui aga tahame, et üks kommutaatori port oleks nii vlanis 1 kui ka vlanis 2 tuleb see port tagida ehk märkida. Samuti tuleb vlani tagid lisada võrguseadmele Linuxi/Unixi poolselt siis eraldab juba võrgukaart tagide kaudu neid võrke edasi.*
- *Tagimine ehk märkimine toimub IEEE 802.1q standardi alusel, mille käigus lisatakse tagitavatele pakettidele lisainfot. Hiljem see info eemaldatakse võrgukaardi poolt.*

Ülaloleval skeemil on pordid 1-4 untagitud vlani 1 ja 6-7 vlani 2. Port viis on aga tagitud mõlemasse vlani ning saab ligipääsu kõigile seal portidesse ühendatud seadmetele. Täpsemalt siis
•Arvuti üks omab ligipääsu masinale arvuti2 ja arvuti3 aga mitte masinale arvuti4.
•Arvuti4 pääseb ligi masinale arvuti3 aga mitte masinatele arvuti1 ja arvuti2.
•Arvuti3 pääseb ligi kõigile kolmele masinale.
Seejuures ei vaja arvutid 1, 2 ja 4 mitte mingit täiendavat võrguseadistust. Küll aga vajab seda arvuti3, kuhu on vaja tekitada samuti vlani seadistused

Kuidas VLAN-e kasutatakse tööstuses ja tootmises?

- Tööstuslikus keskkonnas kasutatakse VLAN-e mitmete oluliste ülesannete täitmiseks:

1. **Tootmisliinide segmentimine**:
    1. Tootmisettevõtetes on sageli vaja eraldada erinevate tootmisliinide ja masinate võrguliiklus. VLAN-id võimaldavad iga tootmisliini või osakonna jaoks eraldi võrgu, mis tagab stabiilse ja turvalise andmeedastuse.
2. **Kriitiliste süsteemide Kaitse**:
    1. Kriitilisi juhtimissüsteeme, nagu SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ja PLC (Programmable Logic Controller) süsteemid, kaitstakse, eraldades nende võrguliikluse muudest võrgusegmentidest. See vähendab riski, et volitamata isikud pääsevad juurde tundlikule andmevoole.
3. **Külalisvõrgud ja kaugühendused**:
    1. Tööstusettevõtted võivad luua VLAN-e külalisvõrkude jaoks, kus ajutised töötajad või tarnijad saavad ligipääsu ilma, et see mõjutaks peavõrku. See tagab, et külaliste tegevus ei häiri tootmisvõrgu toimimist.
4. **Tootmisandmete kogumine ja jälgimine**:
    1. VLAN-id võimaldavad tõhusat andmete kogumist ja jälgimist erinevatest tootmisüksustest. Näiteks saab andureid ja jälgimisseadmeid ühendada spetsiaalsetesse VLAN-idesse, et kogutud andmed oleksid eraldatud ja turvaliselt hallatud.



Näide VLAN-i kasutamisest tööstuskeskkonnas

KUJUTAGE ETTE TEHAST, KUS KASUTATAKSE VLAN-E JÄRGMISELT:

1. **VLAN 10: Administratiivvõrk**
    1. Kõik kontoritöötajad ja administratiivsed seadmed on ühendatud VLAN 10-sse. See hõlmab arvuteid, printereid ja muid kontoriseadmeid.
2. **VLAN 20: Tootmisliini võrk**
    1. Kõik tootmisliiniga seotud seadmed, nagu PLC-d, andurid ja robottöötajad, on ühendatud VLAN 20-sse. See eraldab tootmisliini liikluse kontorivõrgust, tagades stabiilse ja kiire andmevahetuse.
3. **VLAN 30: Külalisvõrk**
    1. Külalistele, tarnijatele ja ajutistele töötajatele luuakse VLAN 30, mis võimaldab neil ligipääsu Internetile ja teatud ressurssidele, kuid mitte tootmis- või administratiivvõrkudele.
4. **VLAN 40: Jälgimis- ja Kontrollvõrk**
    1. Turvakaamerad, jälgimisseadmed ja muud turvasüsteemid on ühendatud VLAN 40-sse. See tagab, et turvaseadmete andmed on eraldatud ja turvaliselt hallatud.

VLAN-ide konfigureerimine

VLAN-ide seadistamine ja haldamine hõlmab mitmeid samme, sealhulgas:

1. VLAN-ide Määramine:

1. VLAN-id määratakse kommutaatoritele (switch) ja ruuteritele (router), kasutades nende haldustarkvara. Igal VLAN-il on unikaalne identifikaator (ID), mida kasutatakse liikluse eraldamiseks.

2. Pordide Konfigureerimine:

1. kommutaatori portide seadistamine VLAN-idesse. Näiteks võib port 1-10 kuuluda VLAN 10-sse, port 11-20 VLAN 20-sse jne.

3. VLAN-i Liiklust Labeldamine (Tagging):

1. IEEE 802.1Q standardi järgi märgistatakse VLAN liiklus, et kommutaatorid ja ruuterid teaksid, millisele VLAN-ile konkreetne pakett kuulub.

4. Trunk-portide Kasutamine:

1. Trunk-pordid kannavad liiklust mitmest VLAN-ist ja neid kasutatakse kommutaatorite ja ruuterite vaheliseks ühendamiseks, võimaldades mitme VLAN-i liiklust ühe kaabli kaudu.

VLAN-I TEHNOLOOGIA ALUSMEHHANISM

- VLAN-i tehnoloogia võimaldab võrkude loogilist segmentimist, eraldades võrgusegmendid loogiliselt, sõltumata nende füüsilisest paigutusest. See suurendab võrgu turvalisust ja tõhusust, võimaldades paremat haldamist ja liikluse suunamist.
- VLAN-id kasutavad sildamist ja marsruutimist liikluse eraldamiseks ja suunamiseks, pakkudes suuremat kontrolli ja paindlikkust võrgu arhitektuuris.

Loogiline segmentimine

VIRTUAALSED KOHALIKUD VÕRGUD (VLAN-ID)

Virtuaalsed kohalikud võrgud (VLAN-id) on loogilised võrgusegmendid, mis eraldavad erinevad seadmed ja liikluse ühes füüsilises võrgus. VLAN-id võimaldavad hallata ja turvata võrku, jagades selle väiksemateks segmentideks.

- **Kasutusjuhud:** Võimaldavad eri osakondade, meeskondade või projektide liikluse eraldamist samas füüsilises võrgus.
    - **Näide:** Suures ettevõttes on erinevatel osakondadel, nagu turundus, IT ja finants, oma VLAN-id, mis tagavad, et nende liiklus on eraldatud ja turvaline.

VLAN-I KONFIGURATSIOON

Pordi põhine VLAN: Iga kommutaatori port on konfigureeritud kuuluma kindlasse VLAN-i.

- **Näide:** kommutaatori port 1-10 kuuluvad VLAN 10 (turundus), port 11-20 kuuluvad VLAN 20 (IT), port 21-30 kuuluvad VLAN 30 (finants).

Tagimine (Tagging): VLAN-i identifikaatori (VID) lisamine andmepaketi päisesse (IEEE 802.1Q standard), mis võimaldab VLAN-ide andmepakettide liikumist üle mitme kommutaatori ja ruuteri.

- **Näide:** Andmepakett, mis liigub VLAN 10 sees, on märgistatud VLAN 10 ID-ga, tagades, et see jääb samasse VLAN-i ka üle mitme kommutaatori liikudes.

Sildamine ja marsruutimine

SILDAMINE (BRIDGING)

Sildamine võimaldab VLAN-i liiklusel liikuda sama VLAN-i sees ilma vajaduseta marsruutimise järele. Sildamine toimub kommutaatori tasandil ja tagab, et andmepaketid liiguvad VLAN-i sees kiiresti ja tõhusalt.

- **L2 sildamine:** kommutaatori kontrollib MAC-aadresside tabelit, et suunata liiklus õigele pordile sama VLAN-i sees.
    - **Näide:** Arvuti A (MAC 00:11:22:33:44:55) VLAN 10-s saadab andmepaketi arvutile B (MAC 00:66:77:88:99:AA) VLAN 10-s. kommutaatori kontrollib MAC-aadresside tabelit ja suunab paketi õigele pordile VLAN 10 sees

MARSRUUTIMINE (ROUTING)

Marsruutimine võimaldab liikluse suunamist erinevate VLAN-ide vahel. See toimub L3 kommutaatorite või ruuterite abil, mis suudavad teha otsuseid IP-aadresside alusel.

- **L3 marsruutimine:** Ruuter või L3 kommutaatori kontrollib IP-aadresside tabelit, et suunata liiklus erinevate VLAN-ide vahel.
    - **Näide:** Arvuti A VLAN 10-s (IP 192.168.10.2) saadab andmepaketi arvutile C VLAN 20-s (IP 192.168.20.2). Ruuter kontrollib IP-aadresside tabelit ja suunab paketi VLAN 20-le.

Näide VLAN-i kasutamisest ettevõtte võrgus

Ettevõtte Võrgustruktuur:

- **Turundus VLAN 10:** IP vahemik 192.168.10.0/24, kommutaatori port 1-10
- **IT VLAN 20:** IP vahemik 192.168.20.0/24, kommutaatori port 11-20
- **Finants VLAN 30:** IP vahemik 192.168.30.0/24, kommutaatori port 21-30

Liikluse Suunamine:

- **Sildamine VLAN-i Sees:** Turundus VLAN 10 sees liigub liiklus otse läbi L2 sildamise, näiteks arvuti A saadab paketi arvutile B, mis on sama VLAN-i sees.
- **Marsruutimine VLAN-ide Vahel:** IT VLAN 20 liiklus suunatakse finants VLAN 30-le läbi L3 marsruutimise, näiteks arvuti C (VLAN 20) saadab paketi serverile D (VLAN 30).

VÕRGU ERALDAMISE KAITSEMEEDE

VLAN-id on tõhusad vahendid võrgu segmentimiseks, mis suurendab turvalisust ja jõudlust. Eraldades võrguliiklust, piiravad VLAN-id potentsiaalseid turvariske ja optimeerivad võrguressursside kasutamist. Allpool on põhjalik ülevaade VLAN-ide kasutamise eelistest turvalisuse ja jõudluse seisukohalt.

Turvalisus ja jõudlus

ERALDAB LIIKLUST

VLAN-id piiravad liikluse levikut ja vähendavad turvariske. VLAN-id loovad eraldatud võrgusegmendid, mis tagavad, et andmed liiguvad ainult määratud segmentides ja ei saa suvaliselt levida üle kogu võrgu.

- **Liikluse eraldamine:** VLAN-id jagavad võrgu väiksemateks osadeks, kus iga osa võib sisaldada konkreetseid seadmeid ja kasutajaid. See eraldab tundliku teabe ja kriitilised süsteemid muudest võrgusegmentidest.
    - **Näide:** Ettevõtte võrgus on eraldatud VLAN-id, nagu turundus, IT ja finants. Iga VLAN sisaldab ainult vastavate osakondade seadmeid, tagades, et finantsandmed ei ole kättesaadavad turundusosakonna seadmetele.
- **Turvariskide vähendamine:** VLAN-id aitavad piirata ründajate liikumisvõimalusi võrgu sees. Kui ründaja saab juurdepääsu ühele VLAN-ile, ei tähenda see, et tal on automaatne juurdepääs teistele VLAN-idele.
    - **Näide:** Kui ründaja saab ligipääsu turundusosakonna VLAN-ile, jäävad IT- ja finantsosakonna VLAN-id turvaliseks ja ründaja ei pääse neile ligi ilma täiendavate turvameetmete rikkumiseta.

Turvalisus ja jõudlus

PARANDAB JÕUDLUST

VLAN-id vähendavad ülekoormust ja optimeerivad võrguliiklust. Loogiline segmentimine aitab paremini hallata ja optimeerida võrguressursside kasutamist, mis omakorda suurendab võrgu üldist jõudlust.

- **Vähendatud ülekoormus:** VLAN-id piiravad ülekandevõimekuse kasutamist, vähendades vajadust kogu võrgu kaudu liikluse edastamiseks. See vähendab võrguliikluse ülekoormust ja suurendab töökindlust.
  - **Näide:** Kui kogu ettevõtte võrk oleks ühes VLAN-is, saaks kõikide osakondade liiklus liigelda läbi kogu võrgu, põhjustades suurema liikluskoormuse. VLAN-ide kasutamine jagab liikluse väiksemateks, hallatavateks osadeks.
- **Optimeeritud võrguliiklus:** VLAN-id suunavad liikluse optimaalselt, tagades, et andmed liiguvad ainult vajalike sihtkohtadeni. See optimeerib võrguressursside kasutamist ja vähendab tarbetut liiklust.
  - **Näide:** Turundusosakonna seadmete vaheline liiklus liigub ainult VLAN 10 sees, ilma et see mõjutaks IT- või finantsosakonna võrgu segmente.

Näide VLAN-ide kasutamisest ettevõtte võrgus

Ettevõtte Võrgustruktuur:

- **Turundus VLAN 10:** IP vahemik 192.168.10.0/24, kommutaatori port 1-10
- **IT VLAN 20:** IP vahemik 192.168.20.0/24, kommutaatori port 11-20
- **Finants VLAN 30:** IP vahemik 192.168.30.0/24, kommutaatori port 21-30

Turvalisuse Näide:

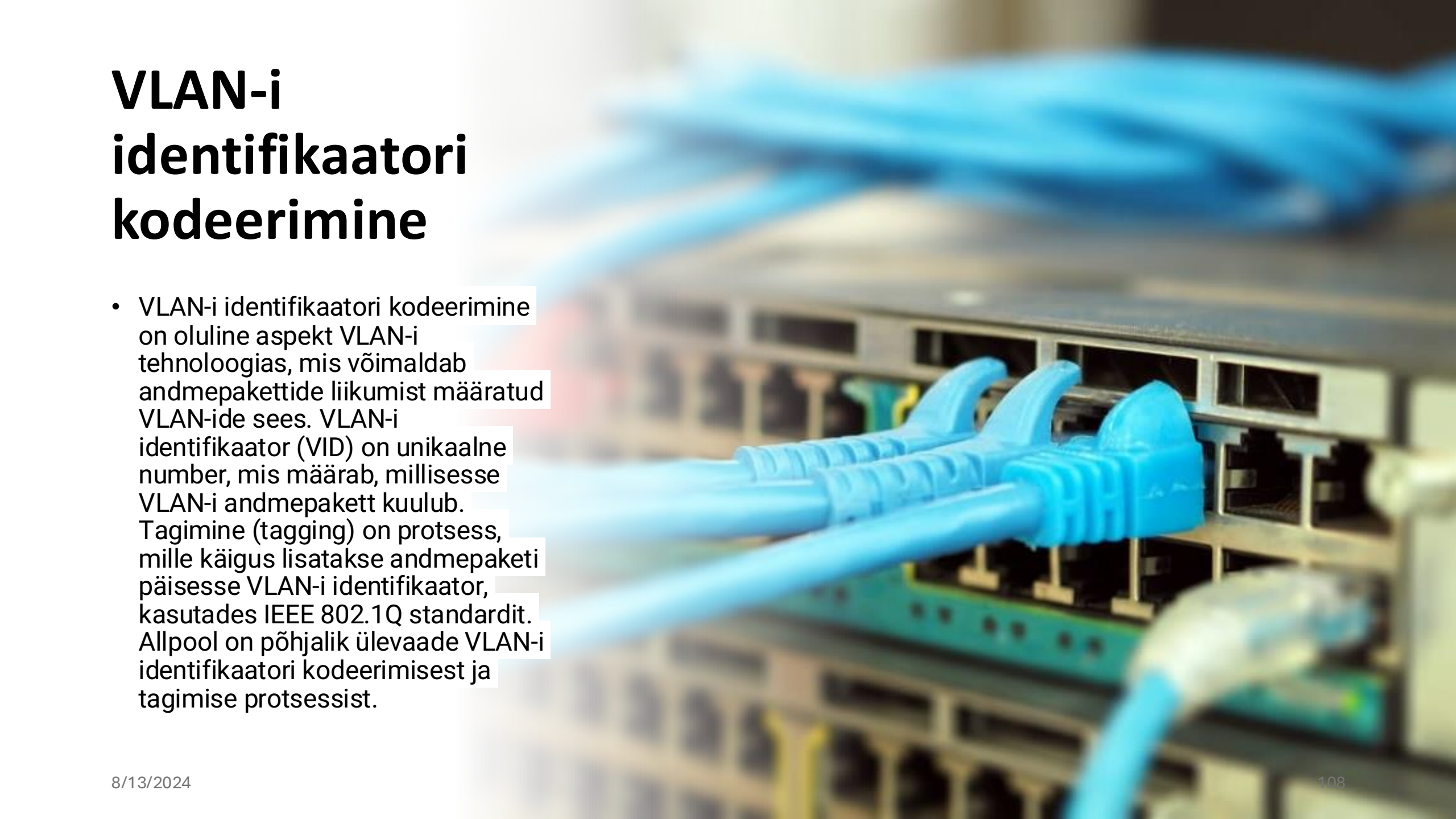
- **Turundus VLAN 10:** Kõik turundusosakonna seadmed asuvad VLAN 10-s. Kui seadmel tekib turvarikkumine, jäävad IT ja finants VLAN-id puutumata.
- **IT VLAN 20:** IT-osakond hoiab kriitilisi süsteeme ja servereid VLAN 20-s, mis on eraldatud muudest VLAN-idest, vähendades riske.

Jõudluse Näide:

- **Turundus VLAN 10:** Turundusosakonna seadmete vaheline liiklus liigub ainult VLAN 10 sees, vähendades ülekoormust ja optimeerides liiklust.
- **Finants VLAN 30:** Finantsosakonna seadmete vaheline liiklus on optimeeritud VLAN 30 sees, tagades, et finantsandmed liiguvad tõhusalt ja turvaliselt.

VLAN-i identifikaatori kodeerimine

- VLAN-i identifikaatori kodeerimine on oluline aspekt VLAN-i tehnoloogias, mis võimaldab andmepakettide liikumist määratud VLAN-ide sees. VLAN-i identifikaator (VID) on unikaalne number, mis määrab, millisesse VLAN-i andmepakett kuulub. Tagimine (tagging) on protsess, mille käigus lisatakse andmepaketi päisesse VLAN-i identifikaator, kasutades IEEE 802.1Q standardit. Allpool on põhjalik ülevaade VLAN-i identifikaatori kodeerimisest ja tagimise protsessist.



VID (VLAN Identifier)

UNIKAALNE IDENTIFIKAATOR

VLAN Identifier (VID) on unikaalne number, mis määrab, millisesse VLAN-i andmepakett kuulub. Igal VLAN-il on oma unikaalne identifikaator, mis eristab seda teistest VLAN-idest samas füüsilises võrgus.

- **VID vahemik:** IEEE 802.1Q standard määrab VLAN-ID vahemikuks 0 kuni 4095. Praktikas kasutatakse VID-e vahemikus 1 kuni 4094, kus 0 ja 4095 on reserveeritud spetsiaalseteks eesmärkideks.
  - **Näide:** Turundus VLAN võib olla määratud VID-iga 10, IT VLAN VID-iga 20 ja finants VLAN VID-iga 30.
- **Kasutusjuhud:** VID võimaldab võrguseadmetel, nagu kommutaatorid ja ruuterid, eristada liiklust erinevate VLAN-ide vahel ja suunata see õigesti määratud sihtkohtadele.
  - **Näide:** Kui kommutaator saab andmepaketi VID-iga 10, teab see, et pakett kuulub turundus VLAN-ile ja suunab selle vastavalt.

Tagimine (TAGGING)

VLAN-I IDENTIFIKAATORI LISAMINE ANDMEPAKETI PÄISESSE

Tagimine (Tagging) on protsess, mille käigus lisatakse andmepaketi päisesse VLAN-i identifikaator (VID), kasutades IEEE 802.1Q standardit. See tagab, et andmepakett jääb samasse VLAN-i ka siis, kui see liigub läbi mitme kommutaatori või ruuteri.

- **IEEE 802.1Q standard:** See standard määrab VLAN-tagimise protsessi, lisades 4-baidise sildi (tag) andmepaketi päisesse. Silt sisaldab VLAN-i identifikaatorit (VID), prioriteedi informatsiooni ja muid olulisi parameetreid.
    - **Näide:** Andmepakett, mis liigub VLAN 10 sees, saab 802.1Q sildi, mis sisaldab VID 10 ja muid vajalikke parameetreid.
- **Tagitud ja mittetagitud liiklus:** VLAN-id toetavad nii tagitud kui ka mittetagitud liiklust. Mittetagitud liiklus kuulub tavaliselt vaikimisi VLAN-i (native VLAN), samas kui tagitud liiklus sisaldab VLAN-i identifikaatorit.
    - **Näide:** kommutaatoril võib port 1 kuuluda vaikimisi VLAN 1-le (mittetagitud liiklus), samas kui port 2 kasutab VLAN 10 (tagitud liiklus).

Näide VLAN-I Identifikaatori kodeerimisest ja tagimisest

Ettevõtte Võrgustruktuur:

- **Turundus VLAN 10:** IP vahemik 192.168.10.0/24, VID 10
- **IT VLAN 20:** IP vahemik 192.168.20.0/24, VID 20
- **Finants VLAN 30:** IP vahemik 192.168.30.0/24, VID 30

Tagimise Näide:

- **Andmepaketi liikumine:** Arvuti A (VID 10) turundus VLAN-is saadab andmepaketi kommutaatori kaudu arvutile B (VID 10). Andmepakett saab sildi, mis sisaldab VID 10, tagades, et pakett liigub ainult VLAN 10 sees.
- **802.1Q silt:** Andmepaketi päisesse lisatakse 4-baidine 802.1Q silt, mis sisaldab VID 10 ja muid vajalikke parameetreid. Kui pakett jõuab sihtkommutaatorile, eemaldatakse silt ja pakett suunatakse õigesse porti

Pordi VID

- VLAN-ide konfiguratsioonis on oluline mõista, kuidas pordid on määratud erinevatele VLAN-idele. Pordi VLAN ID (PVID) määrab, millisesse VLAN-i port vaikimisi kuulub. PVID määramine ja haldamine on oluline osa VLAN-ide seadistamisest ja võrgu liikluse eraldamisest.

PVID (PORT VLAN ID)

VAIKIMISI VLAN

PVID (Port VLAN ID) on identifikaator, mis määrab, millisesse VLAN-i port vaikimisi kuulub. PVID määrab, kuidas kommutaatori käsitleb sissetulevat liiklust konkreetsel pordil, kui liiklus ei ole märgistatud (untagged).

- **Vaikimisi VLAN:** Kui porti siseneb mittetagitud liiklus, määratakse sellele liiklusele PVID-i põhjal vastav VLAN. See tagab, et kõik seadmed, mis ei toeta VLAN-tagimist, saavad ikkagi õigesse VLAN-i määratud.
    - **Näide:** Kui PVID on määratud 10-ks, siis kõik mittetagitud pakettid, mis sisenevad sellesse porti, määratakse VLAN 10-le.

VID (VLAN Identifier)

PORDI SEADISTAMINE

Pordi seadistamine: PVID määramine ja haldamine on oluline osa kommutaatori konfiguratsioonist. See võimaldab võrguadministraatoritel kontrollida, kuidas liiklus liigub läbi võrgu ja kuidas see on eraldatud erinevatesse VLAN-idesse.

- **PVID määramine:** Iga kommutaatori porti saab määrata PVID, mis määrab, millisesse VLAN-i mittetagitud liiklus kuulub.
  - **Näide:** kommutaatori port 1 võib olla määratud PVID 10-ks, mis tähendab, et kõik mittetagitud pakettid, mis sisenevad porti 1, kuuluvad VLAN 10-le.
- **PVID halduse tööriistad:** Kaasaegsed kommutaatorid võimaldavad administraatoritel konfigureerida PVID-i käsurealiidese (CLI), veebipõhise graafilise kasutajaliidese (GUI) või võrgu haldusprotokollide (nt SNMP) kaudu.
  - **Näide:** Administraator võib kasutada CLI-d, et määrata kommutaatori port 2 PVID 20-ks järgmise käsuga: plaintext switchport access vlan 20
- **PVID ja tagitud liiklus:** Kuigi PVID määrab, millisesse VLAN-i mittetagitud liiklus kuulub, võivad pordid ka käsitleda tagitud liiklust. See tähendab, et port võib samaaegselt käsitleda mitut VLAN-i liiklust, sõltuvalt pakettide siltidest.
  - **Näide:** Port võib olla määratud PVID 10-ks (vaikimisi VLAN), kuid see võib ka käsitleda tagitud liiklust VLAN 20 ja VLAN 30 jaoks.

Näide PVID-I kasutamisest ettevõtte võrgus

Ettevõtte võrgustruktuur:

- **Turundus VLAN 10:** IP vahemik 192.168.10.0/24, PVID 10
- **IT VLAN 20:** IP vahemik 192.168.20.0/24, PVID 20
- **Finants VLAN 30:** IP vahemik 192.168.30.0/24, PVID 30

Pordi seadistamise näide:

- **Port 1 (Turundus VLAN 10):** PVID määratud 10-ks. Kõik mittetagitud liiklus, mis sisenevad porti 1, määratakse VLAN 10-le.
- **Port 2 (IT VLAN 20):** PVID määratud 20-ks. Kõik mittetagatud liiklus, mis sisenevad porti 2, määratakse VLAN 20-le.
- **Port 3 (Trunk Port):** PVID määratud 30-ks, kuid see port käsitleb ka tagitud liiklust VLAN 10 ja VLAN 20 jaoks. Mittetagatud liiklus määratakse VLAN 30-le.

Konfiguratsioon:

```
interface ethernet 1
switchport access vlan 10

interface ethernet 2
switchport access vlan 20

interface ethernet 3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 10,20,30
switchport access vlan 30
```

https://ikt.tthk.ee/vlan-i-tehnoloogia-pohimotted-ja-omadused-2/#CLI

Staatilised ja õpitud VID-id

VLAN-i konfigureerimine hõlmab staatiliste ja õpitud VID-ide kasutamist. Staatilised VID-id on administraatori poolt käsitsi määratud, samas kui õpitud VID-id on dünaamiliselt määratud seadmete poolt, kasutades liikluse analüüsi ja protokolle, nagu GVRP (GARP VLAN Registration Protocol).

Staatilised VID

ADMINISTRAATORI POOLT MÄÄRATUD

Staatilised VID-id on käsitsi määratud administraatori poolt vastavalt võrgu vajadustele ja turvapoliitikatele. Need määramised on püsivad, kuni administraator neid muudab.

- **Eelised:** Annab täieliku kontrolli võrguadministraatorile VLAN-ide seadistamisel ja tagab, et võrguliiklus on täpselt eraldatud vastavalt organisatsiooni nõuetele.
  - **Näide:** Võrgus on mitu osakonda (nt turundus, IT, finants) ja iga osakond vajab oma VLAN-i. Administraator määrab käsitsi iga osakonna jaoks unikaalse VID-i:
- **Turundus VLAN:** VID 10
- **IT VLAN:** VID 20
- **Finants VLAN:** VID 30

https://ikt.tthk.ee/vlan-i-tehnoloogia-pohimotted-ja-omadused-2/ - 6

ÕPITUD VID-ID

DÜNAAMILISELT ÕPITUD

Õpitud VID-id on dünaamiliselt määratud seadmete poolt, kasutades liikluse analüüsi ja protokolle nagu GVRP (GARP VLAN Registration Protocol). Need määramised võivad muutuda vastavalt võrgu liiklusele ja seadmetele.

- **Eelised:** Vähem manuaalset konfiguratsiooni ja paindlikkus võrgu dünaamiliste muutuste haldamisel. Seadmed saavad automaatselt määrata ja hallata VLAN-e, vähendades administraatori koormust.
- **Protokollid:** GVRP võimaldab seadmetel dünaamiliselt registreerida ja õppida VLAN-e, mis tagab, et uued seadmed saavad automaatselt vajaliku VLAN-i liikluse.
- **Näide:**
  - **GVRP kasutamine:** Kui uued seadmed ühenduvad võrku, kasutab kommutaatori GVRP-d, et määrata seadmete VID-id dünaamiliselt vastavalt olemasolevatele VLAN-idele.
  - **Seadme ühendamine:** Uus seade ühendub võrku ja saadab GVRP päringu. kommutaatori vastab ja määrab seadmele sobiva VID-i.

https://ikt.tthk.ee/vlan-i-tehnoloogia-pohimotted-ja-omadused-2/ - 6

Näide staatiliste ja õpitud VID-ide kasutamisest ettevõtte võrgus

Ettevõtte võrgustruktuur:	Staatiliste VID-ide näide	Õpitud VID-ide näide
• **Turundus VLAN 10:** IP vahemik 192.168.10.0/24, staatiline VID 10 • **IT VLAN 20:** IP vahemik 192.168.20.0/24, staatiline VID 20 • **Finants VLAN 30:** IP vahemik 192.168.30.0/24, staatiline VID 30	• **Port 1 (Turundus VLAN 10):** Administraator määrab port 1-le käsitsi VID 10, tagades, et kõik ühendused selle pordi kaudu kuuluvad turundus VLAN-i. • **Port 2 (IT VLAN 20):** Administraator määrab port 2-le käsitsi VID 20, tagades, et kõik ühendused selle pordi kaudu kuuluvad IT VLAN-i.	• **Uue seadme ühendamine:** Uus seade ühendub porti 4, mis ei ole staatiliselt konfigureeritud. kommutaatori kasutab GVRP-d, et määrata seadmele dünaamiliselt sobiv VID, vastavalt võrgu konfiguratsioonile ja liiklusele. • **GVRP päring ja vastus:** Seade saadab GVRP päringu ja kommutaatori määrab seadmele dünaamiliselt VID 10, kuna see kuulub turundus VLAN-i.

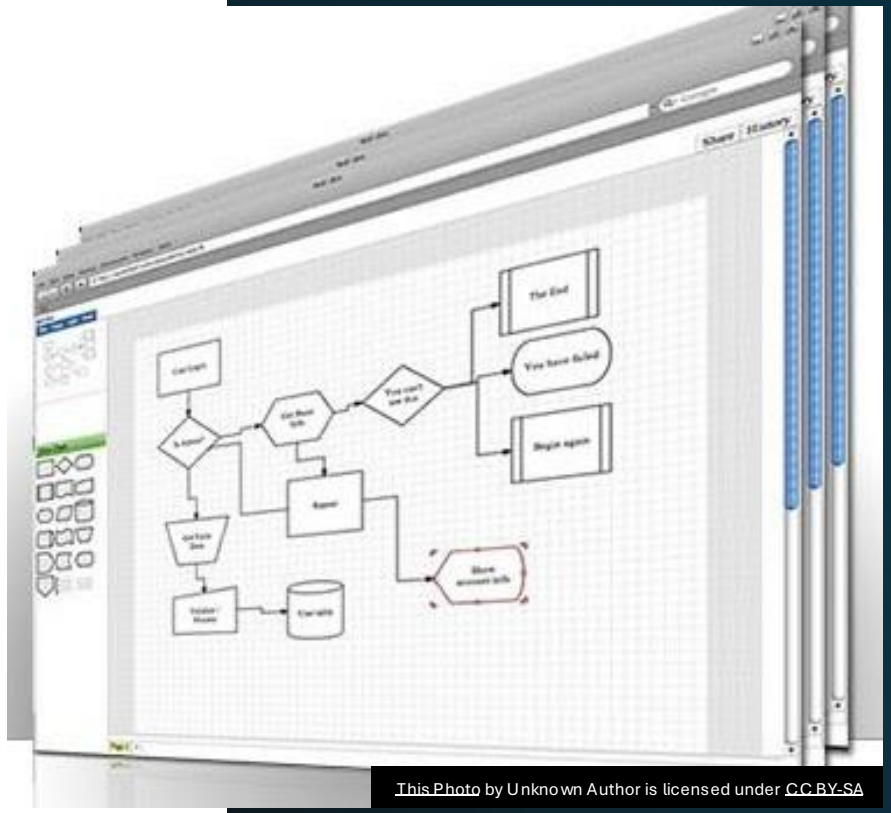
https://ikt.tthk.ee/vlan-i-tehnoloogia-pohimotted-ja-omadused-2/#CLI

VLAN-ide graafiline kujutamine

- VLAN-ide graafiline kujutamine on oluline, et mõista võrgu struktuuri ja ühendusi visuaalselt. Diagrammid ja võrgukaardid aitavad võrguadministraatoritel ja inseneridel paremini planeerida, hallata ja tõrkeotsingut teha. Allpool on üksikasjalik ülevaade VLAN-ide graafilisest kujutamisest ja tööriistadest, mida saab selleks kasutada

Diagrammid ja võrkude kaardid

- GRAAFILINE ESITAMINE
- **Graafiline esitamine** võimaldab võrgu struktuuri ja ühendusi visualiseerida, muutes keerulised võrgutopoloogiad hõlpsamini arusaadavaks. Diagrammid ja võrgukaardid võivad näidata erinevate VLAN-ide ühendusi, seadmeid ja nende vahelisi linke.
- **Topoloogia diagrammid:** Need näitavad võrgu struktuuri, sealhulgas lüliteid, ruutereid, servereid ja muid võrgu komponente, samuti nendevahelisi ühendusi.
  - **Näide:** Diagramm, mis näitab, kuidas turundus VLAN 10 on ühendatud erinevate kommutaatorite ja ruuteritega, samuti selle ühendust IT VLAN 20 ja finants VLAN 30-ga.
- **VLAN-i ühendused:** Diagrammid, mis näitavad, kuidas erinevad VLAN-id on ühendatud ja kuidas liiklus liigub nende vahel.
  - **Näide:** Diagramm, mis näitab, kuidas VLAN 10 ja VLAN 20 vaheline liiklus suunatakse läbi L3 ruuteri.



Graafilised tööriistad VLAN-ide kujutamiseks

Microsoft Visio: Võimas tööriist, mis võimaldab luua üksikasjalikke võrgudiagramme ja topoloogia kaarte.

- **Eelised**: Lai valik kujundeid ja šabloone, mis on spetsiaalselt loodud võrkude ja IT-infrastruktuuride jaoks.
- **Link**: Microsoft Visio

Lucidchart: Veebipõhine diagrammitööriist, mis võimaldab koostööd ja jagamist reaalajas.

- **Eelised**: Lihtne kasutada, koostöövõimalused, integratsioonid teiste tööriistadega nagu Google Drive ja Confluence.
- **Link**: Lucidchart

Draw.io: Tasuta ja avatud lähtekoodiga diagrammitööriist, mis pakub laia valikut funktsioone ja šabloone võrgudiagrammide loomiseks.

- **Eelised**: Tasuta kasutamine, lihtne liides, integratsioonid mitme platvormiga.
- **Link**: Draw.io

Näide VLAN-ide graafilisest kujutamisest

Ettevõtte võrgustruktuur:

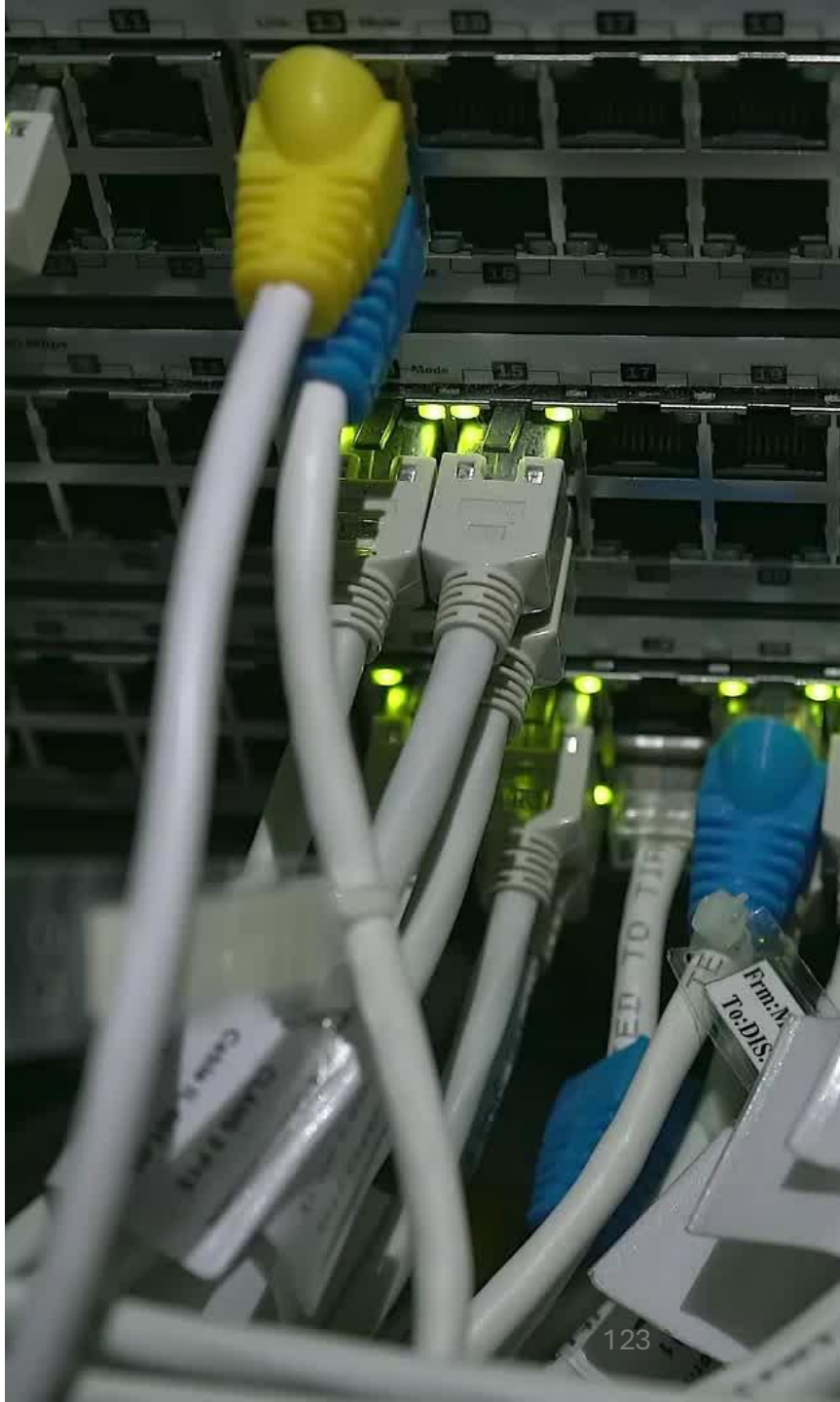
- **Turundus VLAN 10:** IP vahemik 192.168.10.0/24
- **IT VLAN 20:** IP vahemik 192.168.20.0/24
- **Finants VLAN 30:** IP vahemik 192.168.30.0/24
- **VLAN-ide diagrammi näide Microsoft Visio-s:**

kommutaatorid ja Ruuterid:

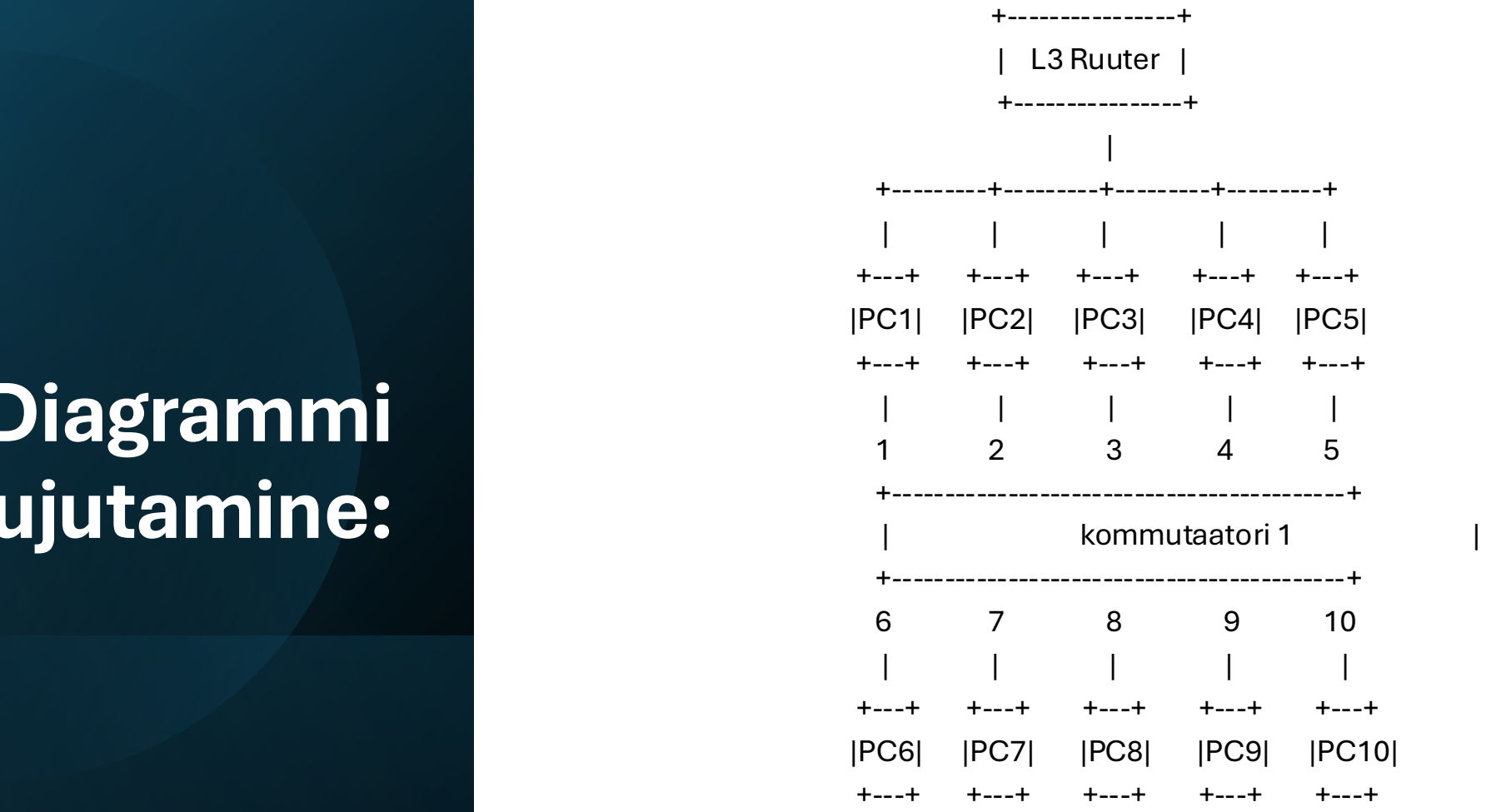
- kommutaatori 1: Port 1-10 (VLAN 10), Port 11-20 (VLAN 20), Port 21-30 (VLAN 30)
- L3 Ruuter: Ühendab VLAN 10, VLAN 20 ja VLAN 30

VLAN-ide Ühendused:

- Turundus VLAN 10 on ühendatud kommutaatori 1 portidega 1-10.
- IT VLAN 20 on ühendatud kommutaatori 1 portidega 11-20.
- Finants VLAN 30 on ühendatud kommutaatori 1 portidega 21-30.
- L3 Ruuter suunab liiklust VLAN 10, VLAN 20 ja VLAN 30 vahel.



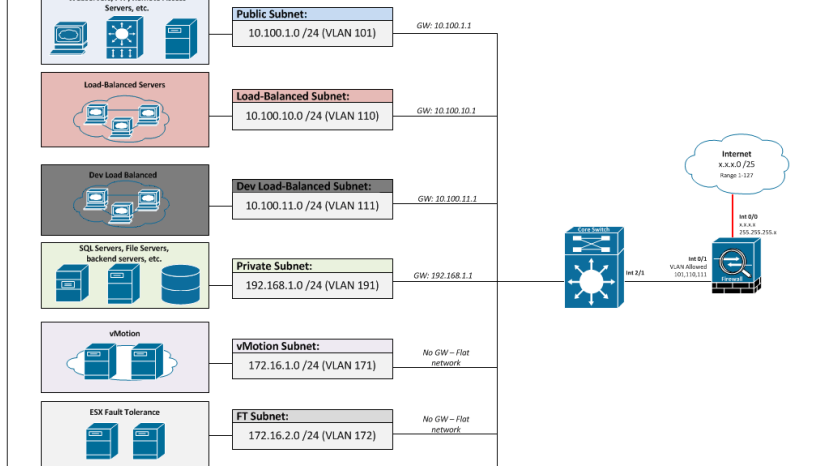
Diagrammi kujutamine:

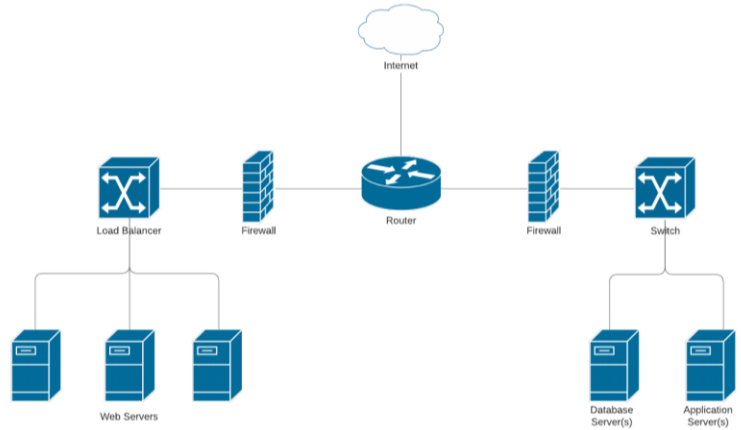


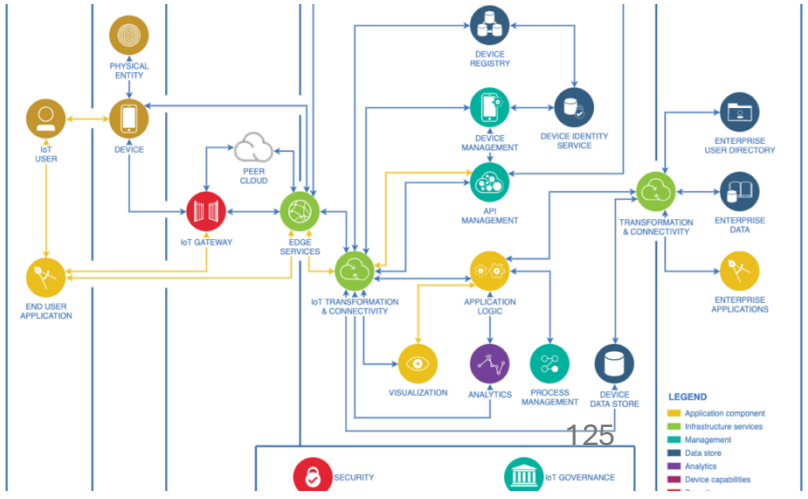
VLAN 10 - Ports 1-10 (Turundus)
VLAN 20 - Ports 11-20 (IT)
VLAN 30 - Ports 21-30 (Finants)

Tööriistade kasutamine vlan-ide kujutamiseks

VLAN-ide graafiline kujutamine diagrammide ja võrgukaartide abil on oluline võrgu struktuuri ja ühenduste mõistmiseks. Graafiline esitamine aitab võrguadministraatoritel planeerida, hallata ja tõrkeotsingut teha. Tööriistad nagu Microsoft Visio, Lucidchart ja Draw.io pakuvad tõhusaid vahendeid VLAN-ide ning võrgutopoloogiate kujutamiseks. Näited VLAN-ide graafilisest kujutamisest ja tööriistade kasutamisest illustreerivad, kuidas loogilist segmentimist ja liikluse eraldamist saab visuaalselt esitada, parandades võrgu haldamist ja turvalisust.







VLAN-sisene marsruutimine

- https://ikt.tthk.ee/vlan-i-tehnoloogia-pohimotted-ja-omadused-2/ - 8

INTER-VLAN MARSRUUTIMINE

- **Inter-VLAN Marsruutimine** võimaldab liikluse liikumist erinevate VLAN-ide vahel, kasutades L3 ruutereid või L3 lüliteid. See protsess on vajalik, kuna VLAN-id töötavad L2 tasandil ja ilma L3 seadmeteta ei saa liiklus erinevate VLAN-ide vahel liikuda.
- **L3 marsruuterid:** Traditsioonilised ruuterid, mis toimivad L3 tasandil ja võimaldavad liikluse suunamist erinevate VLAN-ide vahel, kasutades alalisi marsruute ja marsruutimistabeleid.
  - **Näide:** Ettevõtte võrgus on VLAN 10 (turundus) ja VLAN 20 (IT). Liiklus nende vahel suunatakse läbi L3 ruuteri, mis ühendab need kaks VLAN-i.
- **L3 kommutaatorid:** kommutaatorid, mis sisaldavad L3 marsruutimisfunktsioone, võimaldades neil toimida nii L2 kui ka L3 tasandil. Need seadmed suudavad kiiresti ja tõhusalt suunata liiklust erinevate VLAN-ide vahel.
  - **Näide:** L3 kommutaatori suudab suunata liiklust VLAN 10 (turundus) ja VLAN 20 (IT) vahel ilma vajaduseta eraldi ruuteri järele.

Näide VLAN-sisese marsruutimise kasutamisest ettevõtte võrgus

Ettevõtte võrgustruktuur:

- **Turundus VLAN 10:** IP vahemik 192.168.10.0/24
- **IT VLAN 20:** IP vahemik 192.168.20.0/24
- **Finants VLAN 30:** IP vahemik 192.168.30.0/24

L3 Marsruuteri kasutamine:

- **Alamliidesed VLAN 10 ja VLAN 20 jaoks:** L3 ruuteril on alamliidesed VLAN 10 ja VLAN 20 jaoks, mis võimaldavad liiklust nende VLAN-ide vahel.
- **Turundus ja IT suhtlus:** Kui turundusosakonna arvuti (IP 192.168.10.2) soovib suhelda IT osakonna serveriga (IP 192.168.20.2), suunab L3 ruuter liikluse vastavate alamliideste kaudu.

L3 Switch (Kommutaator/kommutaatori) kasutamine:

- **SVI VLAN 10 ja VLAN 20 jaoks:** L3 Switch (Kommutaator/kommutaatori)l on SVI-d VLAN 10 ja VLAN 20 jaoks, mis võimaldavad kiiret ja tõhusat liikluse suunamist VLAN-ide vahel.
- **Turundus ja IT suhtlus:** Kui turundusosakonna arvuti (IP 192.168.10.2) soovib suhelda IT osakonna serveriga (IP 192.168.20.2), suunab L3 iKommutaatori liikluse otse SVI-de kaudu, ilma et oleks vaja eraldi ruuterit.

IV osa

Suurte kohtvõrkudega seotud probleemi

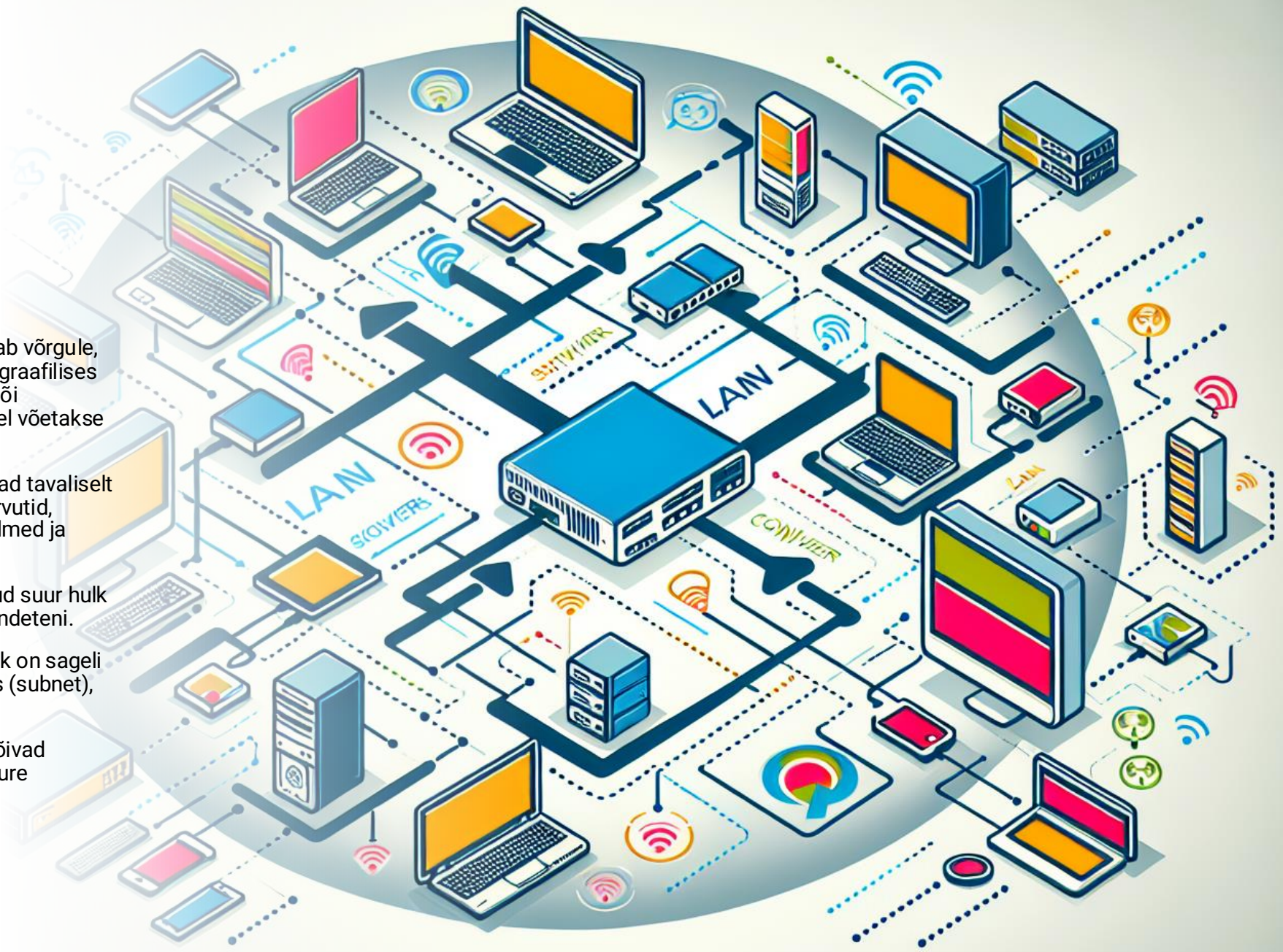
Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

Eesti
tuleviku heaks

Mis on suur kohtvõrk?

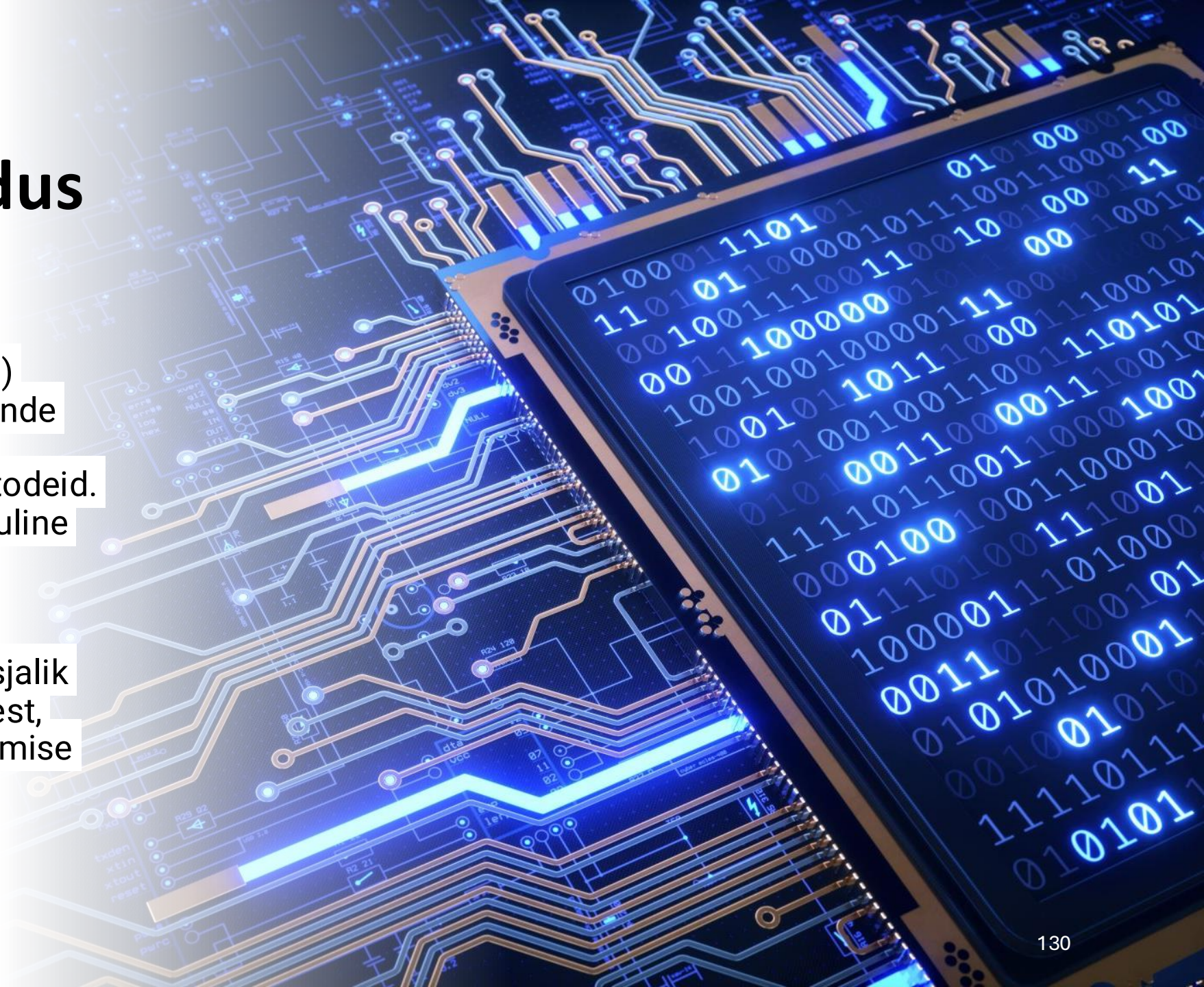
Suur kohtvõrk (LAN – Local Area Network) viitab võrgule, mis ühendab suurt arvu seadmeid piiratud geograafilises piirkonnas, näiteks ettevõtte hoones, tehases või ülikoolilinnakus. Suure kohtvõrgu määratlemisel võetakse arvesse järgmisi tegureid:

1. **Seadmete arv**: Suure kohtvõrgu alla kuuluvad tavaliselt sajad või tuhanded seadmed, sealhulgas arvutid, printerid, serverid, turvakaamerad, nutiseadmed ja tootmisseadmed.
2. **Kasutajate arv**: Suure võrguga on ühendatud suur hulk kasutajaid, mis võib ulatuda sadadest tuhandeteni.
3. **Võrgusegmendid ja subnetid**: Suur kohtvõrk on sageli jagatud mitmeks segmendiks ja alavõrguks (subnet), et hallata liiklust ja parandada jõudlust.
4. **Geograafiline ulatus**: Suured kohtvõrgud võivad hõlmata mitut hoonet või osakonda ühe suure territooriumi piires.



Segmendihaldus

Suured kohtvõrgud (LAN-id) võivad olla keerulised ja nende haldamine nõuab hoolikat planeerimist ja haldusmeetodeid. Segmendihaldus on eriti oluline VLAN-ide puhul, kus võrgu segmenteerimine aitab suurendada turvalisust ja jõudlust. Allpool on üksikasjalik ülevaade segmendihaldusest, sealhulgas VLAN-ide haldamise keerukusest ja parimatest praktikatest.

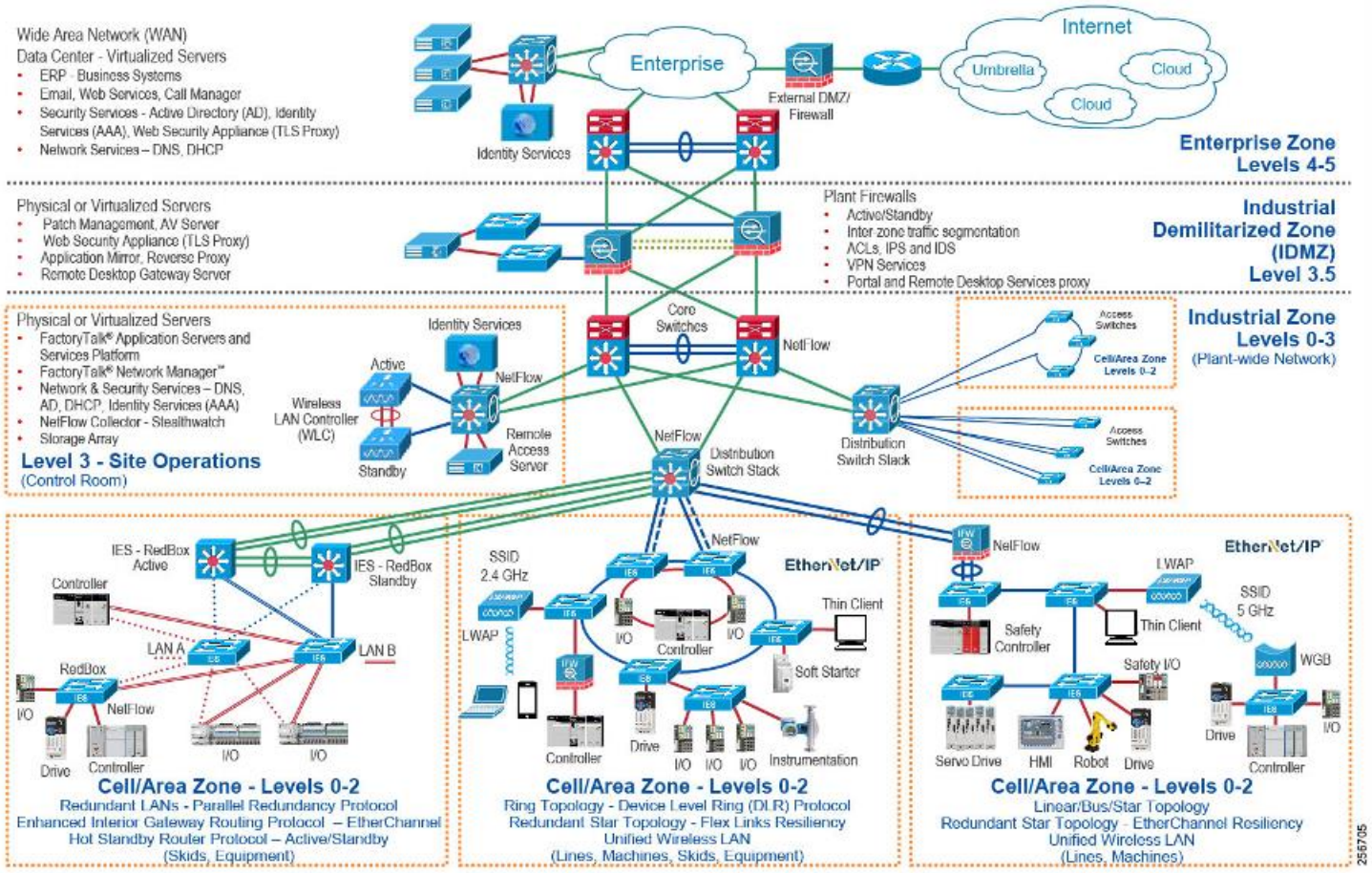


Vlan-ide haldamine - KEERUKUS

VLAN-ide haldamine suures võrgus võib olla keeruline, kuna see nõuab täpset konfiguratsiooni, pidevat järelevalvet ja kiiret reageerimist muutustele. Suure võrguga kaasnevad mitmed väljakutsed, sealhulgas konfiguratsiooni keerukus, vigade oht ja halduskulud.

Konfiguratsiooni keerukus: Suurtes võrkudes on palju VLAN-e, seadmeid ja ühendusi, mis muudavad konfiguratsiooni keerukaks ja ajamahukaks.	• **Näide:** Ettevõttes, kus on sadu lüliteid ja tuhandeid porte, võib VLAN-ide konfiguratsioon ja haldamine nõuda palju aega ja ressursse.
Vigade oht: VLAN-ide vale konfiguratsioon võib põhjustada turvariske, jõudlusprobleeme ja võrguliikluse häireid.	• **Näide:** Vale VID-i määramine või unustatud konfiguratsioon võib põhjustada andmelekkeid või võrguliikluse suunamise probleeme.
Halduskulud: VLAN-ide haldamine nõuab pidevat järelevalvet ja auditit, mis võib suurendada halduskulusid.	• **Näide:** Regulaarne konfiguratsiooni kontrollimine ja uuendamine nõuab kvalifitseeritud personali ja ajakulu

VLAN-ide haldamine - KEERUKUS



Näide VLAN-ide haldamisest suures võrgus

Ettevõtte Võrgustruktuur:

- **VLAN 10 (Turundus):** IP vahemik 192.168.10.0/24, VID 10
- **VLAN 20 (IT):** IP vahemik 192.168.20.0/24, VID 20
- **VLAN 30 (Finants):** IP vahemik 192.168.30.0/24, VID 30

Dokumentatsioon:

- **VLAN konfiguratsioon:** VLAN 10 on määratud portidele 1-10 kommutaatoril 1, VLAN 20 on määratud portidele 11-20 ja VLAN 30 on määratud portidele 21-30. Kõik need konfiguratsioonid on dokumenteeritud keskandmebaasis.
- **Seadmed:** Iga VLAN-i seadmed on loetletud koos vastavate IP-aadresside ja füüsiliste asukohtadega.

Auditiprotsess:

- **Regulaarsed kontrollid:** Iga kvartali järel teostatakse audit, et kontrollida VLAN-ide konfiguratsiooni ja turvalisust. Audit hõlmab konfiguratsioonifailide kontrollimist, seadmete ja ühenduste ülevaatamist ning turvavigade tuvastamist.
- **Automatiseerimine:** Kasutatakse võrgu haldustarkvara, mis toetab automaatset VLAN-ide konfigureerimist ja seiret. See vähendab manuaalse töö mahtu ja vigade ohtu.

JÕUDLUS

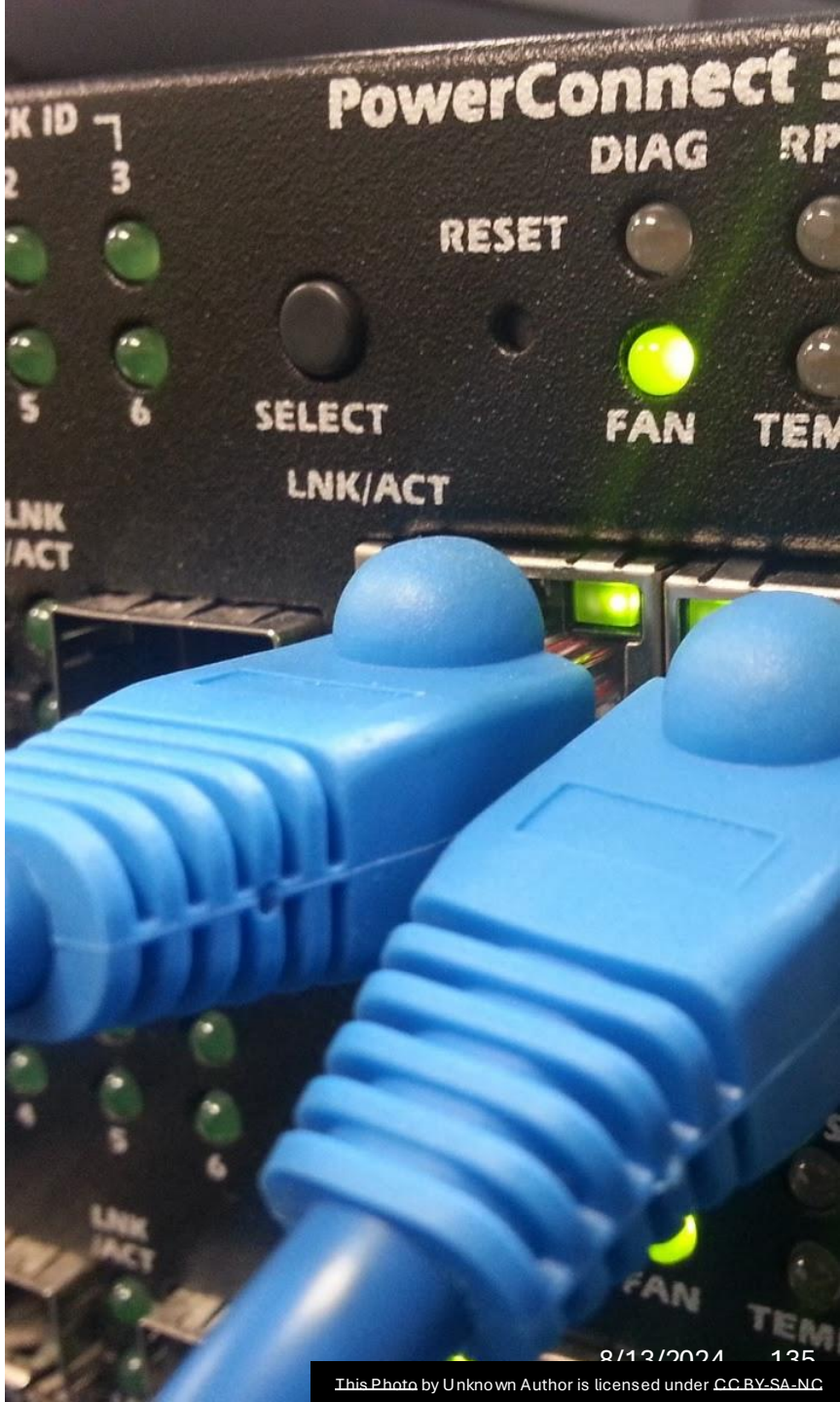
VLAN-id mängivad olulist rolli võrgu liikluse optimeerimisel ja ülekoormuse vähendamisel. Samas võivad VLAN-sisene marsruutimine ja suur võrgu segmentatsioon tekitada täiendavat koormust marsruuteritele ja kommutaatoritele. Allpool on üksikasjalik ülevaade jõudlusprobleemidest ja nende lahendamisest suurtes kohtvõrkudes.

LIIKLUSE OPTIMEERIMINE

VLAN-ID JA JÕUDLUS

VLAN-id aitavad optimeerida liiklust ja vähendada ülekoormust, luues loogilisi võrgusegmente, mis piiravad liikluse levikut ja vähendavad ülekoormust. VLAN-ide abil saab võrguadministraatorid paremini hallata liikluse suunamist ja tagada, et liiklus liigub ainult vajalike sihtkohtadeni.

- **Piiratud liiklus:** VLAN-id piiravad liikluse levikut, võimaldades liikluse liikuda ainult määratud VLAN-i sees, vähendades nii kogu võrgu ülekoormust.
- **Vähendatud ülekoormus:** VLAN-id võimaldavad liikluse segmentatsiooni, mis vähendab kommutaatorite ja ruuterite ülekoormust.



Marsruutimise koormus

KOORMUS MARSRUUTERITELE JA KOMMUTAATORITELE

VLAN-sisene marsruutimine võib tekitada täiendavat koormust marsruuteritele ja kommutaatoritele, eriti suurtes võrkudes, kus on palju VLAN-e ja seadmeid. Marsruuterid ja L3 kommutaatorid peavad suutma kiiresti ja tõhusalt suunata liiklust erinevate VLAN-ide vahel, säilitades samal ajal võrgu jõudluse ja usaldusväärsuse.

- **Marsruutimise koormus:** L3 marsruuterid ja kommutaatorid peavad töötlema suurtes võrkudes palju liiklust, mis võib tekitada täiendavat koormust ja vähendada jõudlust.
- **Optimeerimismeetodid:** VLAN-ide ja marsruutimise optimeerimiseks saab kasutada mitmeid meetodeid, sealhulgas liikluse prioriseerimist, koondamist ja jõudluse jälgimist.

Näide vlan-ide jõudluse optimeerimisest suures võrgus

Ettevõtte võrgustruktuur:

- **VLAN 10 (Turundus):** IP vahemik 192.168.10.0/24, VID 10
- **VLAN 20 (IT):** IP vahemik 192.168.20.0/24, VID 20
- **VLAN 30 (Finants):** IP vahemik 192.168.30.0/24, VID 30

Liikluse optimeerimine:

- **Liikluse piiramine:** Turundusosakonna seadmete liiklus on piiratud VLAN 10 sees, vähendades kommutaatorite ja ruuterite ülekoormust.
- **Jõudluse parandamine:** Liiklus IT-osakonna ja finantsosakonna vahel suunatakse vastavalt vajadusele läbi L3 kommutaatori või marsruuteri, mis tagab kiire ning tõhusa suunamise.

Marsruutimise koormuse halduse näide:

- **QoS poliitikad:** Kasutades QoS poliitikaid, määratakse kriitiline liiklus (nt finantsandmed) kõrgema prioriteediga, tagades, et see liiklus saab vajalikud ressursid ja prioriteedi.
- **Koondamine:** Kasutades kommutaatorite ja ruuterite koondamist (aggregation), saab vähendada üksikute seadmete koormust ning parandada üldist võrgu jõudlust.
- **Jõudluse jälgimine:** Regulaarne jõudluse jälgimine ja analüüs aitab tuvastada võimalikke kitsaskohti ning optimeerida võrguressursse.

Abiks: *QoS (Quality of Service) Tööstuses*

V osa

Võrguanalüsaator WIRESHARK

Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

Eesti
tuleviku heaks

Sissejuhatus

- Wireshark on tasuta ja avatud lähtekoodiga võrguanalüüsitarkvara, mis võimaldab jälgida ja analüüsida võrgu liiklust. See on kasulik tööriist mehhatroonikutele, elektrikutele ja külmatehnika spetsialistidele, kes vajavad süvitsi mõistmist võrguühenduste ja andmeside protokollide toimimisest.
- Wireshark on vabavara, avatud lähtekoodiga ning üks parimaid täna saadaolevaid paketianalüsaatoreid.

Miks Wireshark

Siin on mõned põhjused, miks inimesed Wiresharki kasutavad:

- Võrguadministraatorid kasutavad seda võrguprobleemide tõrkeotsinguks.
- Võrguturbeinsenerid kasutavad seda turvaprobleemide uurimiseks.
- QA insenerid kasutavad seda võrgurakenduste kontrollimiseks.
- Arendajad kasutavad seda protokolli rakenduste silumiseks.
- Õppurid kasutavad seda võrguprotokollide õppimiseks.
- Wireshark võib olla abiks ka paljudes muudes olukordades.

Wiresharki funktsioonid:

- Saadaval UNIXi ja Windowsi jaoks.
- Jäädvustage reaalajas pakettandmeid võrguliidese kaudu.
- Avage failid, mis sisaldavad pakettandmeid, mis on jäädvustatud tcpdump/WinDump, Wiresharki ja paljude teiste pakettide püüdmise programmidega.
- Importige pakette tekstifailidest, mis sisaldavad pakettandmete hex dumps.
- Kuva paketid väga üksikasjaliku protokolliteabega.
- Salvestage jäädvustatud pakettandmed.
- Eksportige mõned või kõik paketid mitmes püüdmisfailivormingus.
- Filtreerige pakette paljude kriteeriumide alusel.
- Otsige pakette paljude kriteeriumide alusel.
- Värvige pakettkuva filtrite põhjal.
- Looge erinevat statistikat.
- … ja palju muud!

Juhend Wiresharki paigaldamiseks ja esmaseks konfiguratsiooniks

1.1 Laadige alla Wireshark:

- **Minge Wiresharki ametlikule veebisaidile:**
- Aadress: [Wireshark Download]
- **Valige oma operatsioonisüsteemile sobiv versioon:**
- **Windows:** Valige .exe fail.
- **macOS:** Valige .dmg fail.
- **Linux:** Valige sobiv pakett oma Linuxi distributsioonile (nt .deb Debian/Ubuntu jaoks, .rpm Fedora/Red Hat jaoks).

Juhend Wiresharki paigaldamiseks ja esmaseks konfiguratsiooniks

1.2 Installige Wireshark:

- **Käivitage allalaaditud installatsioonifail ja järgige ekraanil kuvatavaid juhiseid:**
- **Windows:**
  - Käivitage .exe fail.
  - Järgige installiviisardi juhiseid.
  - Installi käigus küsitakse teilt WinPcap või NPCap paigaldamist. Need on vajalikud võrgupakettide püüdmiseks.
- **macOS:**
  - Käivitage .dmg fail.
  - Lohistage Wireshark rakenduste kausta.
- **Linux:**
  - Ubuntu/Debian: Avage terminal ja kasutage käsku sudo apt install wireshark.
  - Fedora: Avage terminal ja kasutage käsku sudo dnf install wireshark.

Juhend Wiresharki esmaseks konfiguratsiooniks

Käivitage Wireshark:

- **Avage Wireshark pärast installatsiooni lõpetamist:**
- **Windows ja macOS:** Topeltklõpsake Wireshark ikoonil või avage see Start menüüst (Windows) või rakenduste kaustast (macOS).
- **Linux:** Käivitage Wireshark menüüst või kasutage terminalis käsku wireshark.

Juhend Wiresharki esmaseks konfiguratsiooniks

Käivitage Wireshark:

- **Avage Wireshark pärast installatsiooni lõpetamist:**
- **Windows ja macOS:** Topeltklõpsake Wireshark ikoonil või avage see Start menüüst (Windows) või rakenduste kaustast (macOS).
- **Linux:** Käivitage Wireshark menüüst või kasutage terminalis käsku wireshark

Valige võrguliides:

- **Avakuval näete nimekirja võrguadapteritest:**
- Wiresharki avamisel kuvatakse teile nimekiri saadaolevatest võrguadapteritest.
- Iga adapteri kõrval on reaalajas graafik, mis näitab liikluse aktiivsust.
- **Valige adapter, mille kaudu soovite liiklust jälgida (nt Ethernet või Wi-Fi):**
- Klõpsake adapteril, mida soovite kasutada liikluse jälgimiseks.
- Kui te pole kindel, millist adapterit valida, vaadake, milline neist näitab aktiivset liiklust.

Juhend Wiresharki esmaseks konfiguratsiooniks

Jäädvustamise alustamine:

- **Alustage liikluse jäädvustamist:**
- Klõpsake valitud adapteri kõrval asuvat sinist haakristi (Start capturing packets) või kasutage klaviatuuri otseteed Ctrl+E.
- Wireshark hakkab nüüd püüdma kõiki pakette, mis liiguvad läbi valitud adapteri.
- **Lõpetage liikluse jäädvustamine:**
- Jäädvustamise peatamiseks klõpsake punasel ruudul (Stop capturing packets) või kasutage klaviatuuri otseteed Ctrl+E uuesti.

- **Liikluse filtreerimine ja analüüs:**
- **Filtreerige püütud liiklust:**
- Kasutage Wiresharki ülemises osas asuvat filtri riba, et sisestada filtreerimiskriteeriumid (nt ip.addr == 192.168.1.1).
- Filtrid aitavad teil keskenduda konkreetsetele liiklusvoogudele või protokollidele.
- **Analüüsige püütud pakette:**
- Wireshark pakub väga detailset vaadet igale püütud paketile, võimaldades teil näha paketi sisu, päiseid ja muud.
- Kasutage Wiresharki tööriistu ja funktsioone, et uurida ja analüüsida võrguliiklust.

Juhend Wiresharki esmaseks konfiguratsiooniks

Pakettide salvestamine ja eksportimine:

- **Salvestage püütud liiklus:**
- Wireshark võimaldab teil salvestada püütud pakette erinevates failivormingutes (nt .pcap).
- Pakettide salvestamiseks valige File > Save As ja määrake salvestuskoht ja failinimi.
- **Eksportige pakettandmed:**
- Wireshark võimaldab eksportida pakette erinevates formaatides (nt XML, CSV).
- Pakettide eksportimiseks valige File > Export Specified Packets ja määrake eksportimise valikud.

Lisafunktsioonid:

- **Statistika ja graafikud:**
- Wireshark pakub erinevaid statistika tööriistu, et analüüsida võrguliikluse mustreid ja mahtusid.
- Kasutage tööriistu nagu Protocol Hierarchy, Conversations ja Endpoints, et saada ülevaade võrguliiklusest.
- **Värvikoodide kasutamine:**
- Wireshark kasutab värvikoodide süsteemi, et aidata tuvastada erinevaid liiklustüüpe ja anomaaliaid.
- Kohandage värvikoodide reegleid vastavalt oma vajadustele, valides View > Coloring Rules.

Esmased harjutused Wiresharki kasutamiseks:

Pakettide Püük

1. **Alustage püü**ki:

- Valige sobiv võrguliides ja klõpsake sinisel haakristil (shark fin icon) akna vasakus ülanurgas.
- Wireshark hakkab nüüd püüdma kõiki võrgu kaudu liiklevaid pakette.

2. **Peatage püük**:

- Kui olete piisavalt liiklust püüdnud, peatage püük punase ruudu ikooniga (stop button).

Püütud Andmete Analüüs

1. **Filtreerimine**:

- Wireshark võimaldab filtreerida konkreetseid pakette, kasutades filtrivälja akna ülaosas.
- Näited:
  - ip.addr == 192.168.1.1 (filtreerib kogu liikluse, mis on seotud konkreetse IP-aadressiga)
  - tcp.port == 80 (filtreerib kogu TCP liikluse, mis kasutab porti 80)

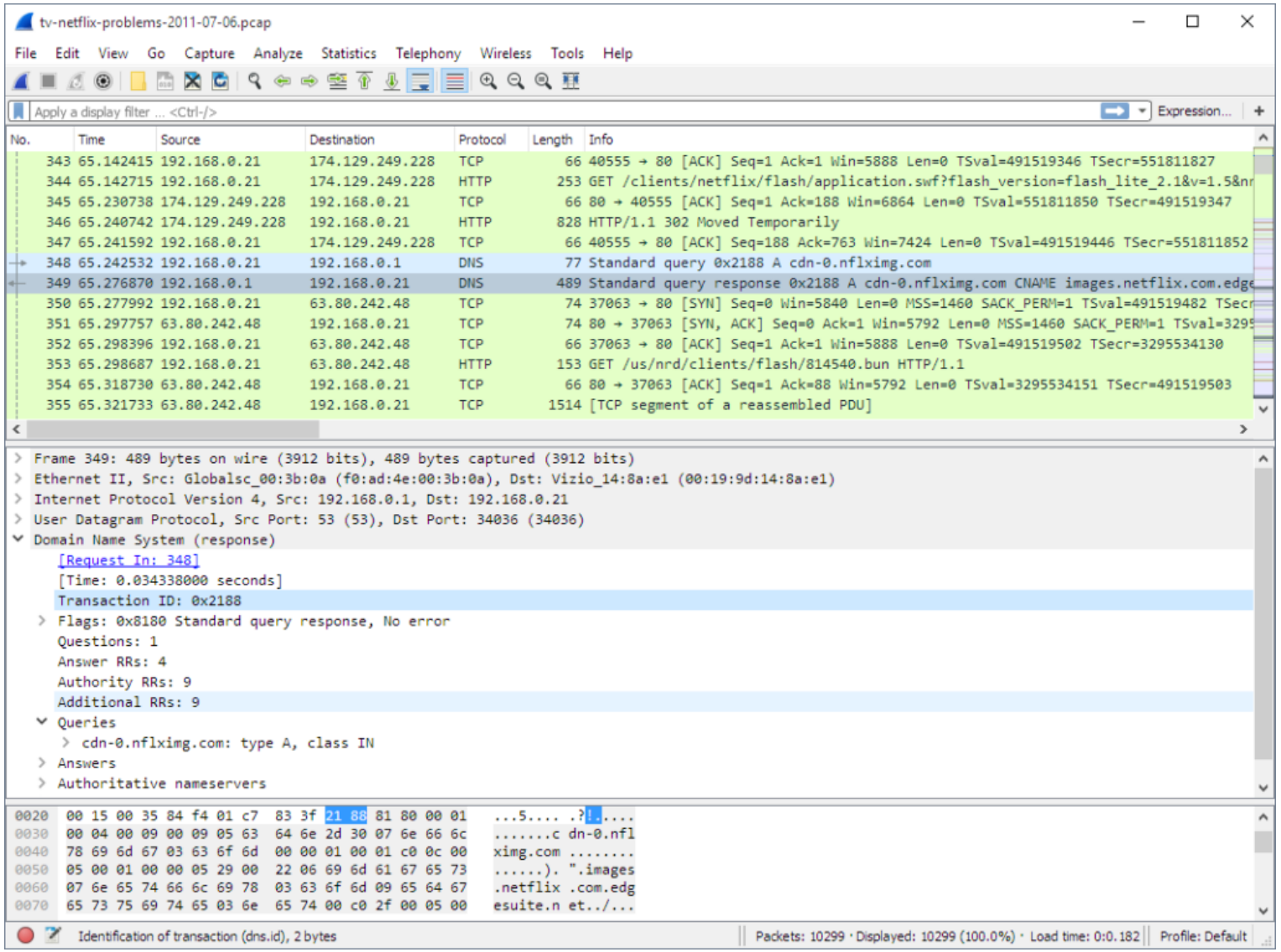
2. **Protokolli dekodeerimine**:

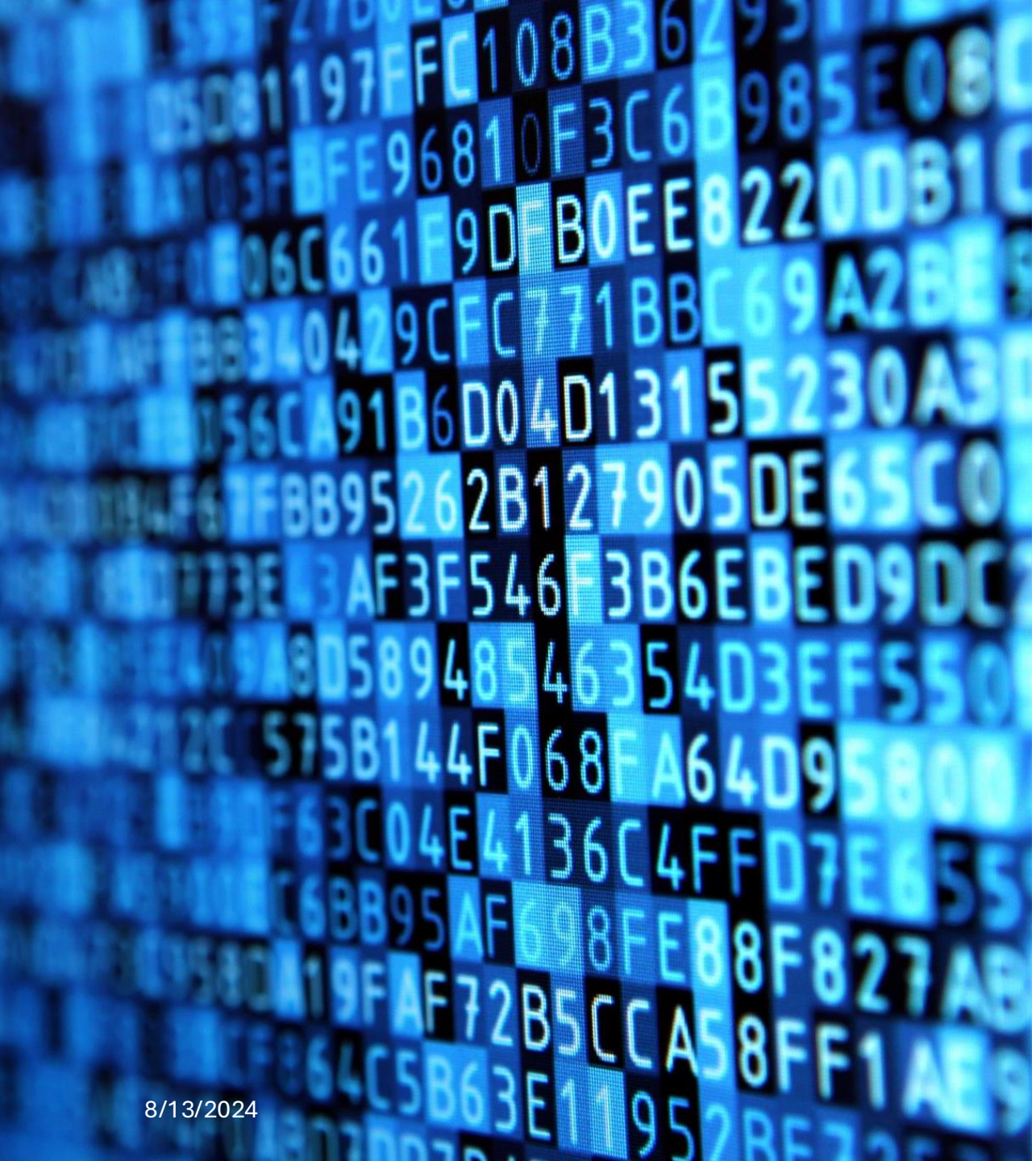
- Iga püüdmise ajal püütud pakett kuvatakse Wiresharki aknas koos üksikasjaliku protokollianalüüsiga.
- Klõpsake paketi peal, et näha selle üksikasju ja struktureeritud dekodeeringut.

3. **Statistika ja graafikud**:

- Wireshark pakub mitmeid tööriistu statistika ja graafikute loomiseks.
- Menüüst valige **Statistics** ja seejärel soovitud alammenüü (nt **Protocol Hierarchy**, **Conversations**, **IO Graphs**).

Kuvafiltrid wiresharkile





IP-AADRESSI FILTREERIMINE

FILTREERIMINE IP-AADRESSI ALUSEL

Filtreerimine IP-aadressi alusel võimaldab kasutajatel jälgida ja analüüsida liiklust, mis on seotud konkreetsete IP-aadressidega. See on kasulik võrgutõrgete diagnoosimisel, turvalisuse jälgimisel ja võrguliikluse analüüsimisel.

- **IP-aadressi põhine filtreerimine:** Wireshark võimaldab filtreerida pakette, mis on saadetud kindlast IP-aadressist või saadud kindlale IP-aadressile.
- **Näide:** Jälgida kogu liiklust, mis on saadetud IP-aadressilt 192.168.1.1.
- **Filtrikäsud:**
  - ip.addr == 192.168.1.1 (filtreerib kõik paketid, kus lähte- või sihtaadress on 192.168.1.1)
  - ip.src == 192.168.1.1 (filtreerib paketid, kus lähteaadress on 192.168.1.1)
  - ip.dst == 192.168.1.1 (filtreerib paketid, kus sihtaadress on 192.168.1.1

IP-AADRESSI FILTREERIMINE

- KUIDAS JÄLGIDA JA FILTREERIDA LIIKLUST KONKREETSETE IP-AADRESSIDE PÕHJAL
- **Lähte- ja sihtaadressi filtreerimine:** Wiresharkis saab määrata filtreid, mis põhinevad kas lähte- või sihtaadressil. See võimaldab jälgida, kuidas konkreetne seade suhtleb võrgus.
  - **Näide:** Kui soovite jälgida kõiki pakette, mis on saadetud IP-aadressilt 10.0.0.1 teisele IP-aadressile, võite kasutada filtrit ip.src == 10.0.0.1.
- **Mitme IP-aadressi filtreerimine:** Võimalik on ka jälgida liiklust mitme IP-aadressi vahel, kasutades loogilisi operaatorid nagu and ja or.
  - **Näide:** Filtreerimiseks, mis hõlmab pakette kahest IP-aadressist (192.168.1.1 ja 10.0.0.1), kasutage filtrit ip.addr == 192.168.1.1 or ip.addr == 10.0.0.1.

NÄIDE IP-AADRESSI FILTREERIMISEST WIRESHARKIS

- **Ettevõtte Võrgustruktuur:**
- **Server:** 192.168.1.100
- **Tööjaam 1:** 192.168.1.101
- **Tööjaam 2:** 192.168.1.102
- **Jälgimine ja Filtreerimine:**
- **Serveri liiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis läheb serverisse ja serverist (192.168.1.100).
- **Filtrikäsk:** ip.addr == 192.168.1.100
- **Tööjaamadevaheline liiklus:** Jälgida tööjaamadevahelist liiklust (192.168.1.101 ja 192.168.1.102).
- **Filtrikäsk:** ip.addr == 192.168.1.101 and ip.addr == 192.168.1.102

KUIDAS LUUA JA KASUTADA KUVAFILTREID WIRESHARKIS

1. **Wiresharki avamine ja liikluse jälgimine:**
- Käivitage Wireshark ja valige võrguliides, mida soovite jälgida.
- Vajutage nuppu “Start” liikluse jälgimiseks.
2. **Filtri määramine:**
- Sisestage filtrikäsud Wiresharki filtripaneelile ja vajutage “Enter”.
- Näiteks, sisestage ip.addr == 192.168.1.1 kogu liikluse filtreerimiseks, mis on seotud IP-aadressiga 192.168.1.1.
3. **Filtri rrakendamine ja analüüs:**
- Wireshark kuvab ainult need paketid, mis vastavad määratud filtrile.
- Analüüsige filtreeritud liiklust, et tuvastada probleemid või jälgida võrguaktiivsust.

PORTIDE FILTREERIMINE

- Wireshark võimaldab filtreerida võrgu liiklust mitte ainult IP-aadresside, vaid ka portide alusel. Portide filtreerimine on kasulik, et jälgida liiklust, mis on seotud konkreetsete rakenduste või teenustega, kuna paljud protokollid ja teenused kasutavad kindlaid portnumbrei

FILTREERIMINE PORTNUMBRITE ALUSEL

Filtreerimine portnumbrite alusel võimaldab kasutajatel jälgida ja analüüsida liiklust, mis liigub kindlate portide kaudu. See on kasulik rakenduste ja teenuste analüüsimisel, turvalisuse jälgimisel ning võrgutõrgete diagnoosimisel.

- **Portide põhine filtreerimine:** Wireshark võimaldab filtreerida pakette, mis on seotud kindlate pordi numbritega. Seda saab teha nii lähte- kui ka sihtportide alusel.
- **Näide:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab porti 80 (HTTP).
- **Filtrikäsud:**
  - tcp.port == 80 (filtreerib kõik TCP paketid, mis kasutavad porti 80)
  - udp.port == 53 (filtreerib kõik UDP paketid, mis kasutavad porti 53)
  - tcp.srcport == 443 (filtreerib TCP paketid, kus lähteport on 443)
  - udp.dstport == 67 (filtreerib UDP paketid, kus sihtport on 67)

KUIDAS JÄLGIDA JA FILTREERIDA LIIKLUST KINDLATE PORTIDE JÄRGI

- **Lähte- ja sihtportide filtreerimine:** Wiresharkis saab määrata filtreid, mis põhinevad kas lähte- või sihtportidel. See võimaldab jälgida, kuidas konkreetsed teenused või rakendused suhtlevad võrgus.
  - **Näide:** Kui soovite jälgida kõiki pakette, mis on saadetud lähteporti 22 kaudu (SSH), võite kasutada filtrit tcp.srcport == 22.
- **Mitme pordi filtreerimine:** Võimalik on ka jälgida liiklust mitme pordi vahel, kasutades loogilisi operaatorid nagu and ja or.
  - **Näide:** Filtreerimiseks, mis hõlmab liiklust portide 80 ja 443 vahel, kasutage filtrit tcp.port == 80 or tcp.port == 443.

NÄIDE PORTIDE FILTREERIMISEST WIRESHARKIS

Ettevõtte võrgustruktuur:

- **Veebiserver:** Port 80 (HTTP)
- **Turvaprotsess:** Port 443 (HTTPS)
- **DNS-server:** Port 53 (UDP)

Jälgimine ja filtreerimine:

- **Veebiliiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab HTTP porti (80).
- **Filtrikäsk:** tcp.port == 80
- **Turvaline veebiliiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab HTTPS porti (443).
- **Filtrikäsk:** tcp.port == 443
- **DNS Liiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab DNS porti (53).
- **Filtrikäsk:** udp.port == 53

KUIDAS LUUA JA KASUTADA KUVAFILTREID WIRESHARKIS

1. Wiresharki avamine ja liikluse Jälgimine:

- Käivitage Wireshark ja valige võrguliides, mida soovite jälgida.
- Vajutage nuppu “Start” liikluse jälgimiseks.

2. Filtri määramine:

- Sisestage filtrikäsud Wiresharki filtripaneelile ja vajutage “Enter”.
- Näiteks, sisestage tcp.port == 80 kogu liikluse filtreerimiseks, mis on seotud portiga 80.

3. Filtri rakendamine ja analüüs:

- Wireshark kuvab ainult need paketid, mis vastavad määratud filtrile.
- Analüüsige filtreeritud liiklust, et tuvastada probleemid või jälgida võrguaktiivsust.

PROTOKOLLI FILTREERIMINE

Wireshark võimaldab filtreerida võrgu liiklust mitte ainult IP-aadresside ja portide, vaid ka protokollide alusel. Protokolli filtreerimine on kasulik, et jälgida ja analüüsida liiklust, mis kasutab kindlaid protokolle, nagu TCP, UDP või ICMP. See võimaldab sügavamat ülevaadet võrgu toimimisest ja aitab tõrkeotsingul ning turvalisuse jälgimisel.

FILTREERIMINE PROTOKOLLIDE ALUSEL

- **Filtreerimine protokollide alusel** võimaldab kasutajatel jälgida ja analüüsida liiklust, mis kasutab kindlaid protokolle. See on kasulik võrgu toimimise mõistmiseks, turvalisuse jälgimiseks ja võrgutõrgete diagnoosimiseks.
- **Protokollipõhine filtreerimine:** Wireshark võimaldab filtreerida pakette, mis on seotud kindlate protokollidega, nagu TCP, UDP, ICMP jt.
  - **Näide:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab TCP protokolli.
  - **Filtrikäsud:**
    - tcp (filtreerib kõik TCP paketid)
    - udp (filtreerib kõik UDP paketid)
    - icmp (filtreerib kõik ICMP paketid)
    - http (filtreerib kõik HTTP paketid)
    - dns (filtreerib kõik DNS paketid)

KUIDAS JÄLGIDA JA FILTREERIDA LIIKLUST KONKREETSETE PROTOKOLLIDE JÄRGI

- **TCP ja UDP filtreerimine:** Wiresharkis saab määrata filtreid, mis põhinevad TCP või UDP protokollidel. See võimaldab jälgida, kuidas andmeedastus toimub võrgu erinevate osade vahel.
  - **Näide:** Kui soovite jälgida kõiki pakette, mis kasutavad TCP protokolli, võite kasutada filtrit tcp.
- **ICMP filtreerimine:** ICMP protokolli filtreerimine on kasulik võrgudiagnostikas, näiteks ping-käskude ja vastuste jälgimisel.
  - **Näide:** Jälgida kõiki ping-päringuid ja vastuseid, kasutades filtrit icmp.

NÄIDE PROTOKOLLI FILTREERIMISEST WIRESHARKIS

Ettevõtte Võrgustruktuur:

- **Veebiserver:** Kasutab HTTP (port 80) ja HTTPS (port 443) protokolle
- **DNS-server:** Kasutab DNS protokolli (port 53)
- **Tööjaamad:** Kasutavad erinevaid protokolle suhtlemiseks ja andmevahetuseks

Jälgimine ja Filtreerimine:

- **HTTP liiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab HTTP protokolli.
- **Filtrikäsk:** http
- **DNS liiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab DNS protokolli.
- **Filtrikäsk:** dns
- **ICMP liiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis kasutab ICMP protokolli.
- **Filtrikäsk:** icmp

KUIDAS LUUA JA KASUTADA KUVAFILTREID WIRESHARKIS

1. **Wiresharki avamine ja liikluse jälgimine:**
   - Käivitage Wireshark ja valige võrguliides, mida soovite jälgida.
   - Vajutage nuppu “Start” liikluse jälgimiseks.
2. **Filtri määramine:**
   - Sisestage filtrikäsud Wiresharki filtripaneelile ja vajutage “Enter”.
   - Näiteks, sisestage tcp kogu TCP liikluse filtreerimiseks.
3. **Filtri rakendamine ja analüüs:**
   - Wireshark kuvab ainult need paketid, mis vastavad määratud filtrile.
   - Analüüsige filtreeritud liiklust, et tuvastada probleemid või jälgida võrguaktiivsust.

VOO FILTREERIMINE

Wireshark võimaldab mitte ainult IP-aadressi, pordi ja protokolli alusel filtreerida liiklust, vaid ka konkreetsete andmevoogude alusel. Voo filtreerimine on kasulik, et jälgida ja analüüsida konkreetseid andmevooge, mis liiguvad seadmete vahel, võimaldades detailset liikluse analüüsi ja tõrkeotsingut.

VOO JÄLGIMINE JA FILTREERIMINE

Voo jälgimine ja filtreerimine võimaldab kasutajatel keskenduda konkreetsetele andmevoogudele, mis liiguvad seadmete vahel. Andmevoog koosneb seotud andmepakettidest, mis liiguvad lähteaadressilt sihtaadressile läbi kindla protokolli ja portide.

- **Voo põhine filtreerimine:** Wireshark võimaldab filtreerida konkreetseid andmevooge, kasutades erinevaid parameetreid, nagu IP-aadressid, portnumbrid ja protokollid.
- **Näide:** Jälgida kõiki pakette, mis liiguvad IP-aadressilt 192.168.1.1 IP-aadressile 192.168.1.2, kasutades TCP protokolli ja porti 80.
- **Filtrikäsud:**
  - ip.src == 192.168.1.1 and ip.dst == 192.168.1.2 and tcp.port == 80
  - tcp.stream eq 1 (filtreerib konkreetse TCP voo, mille voonumber on 1)

KUIDAS JÄLGIDA JA FILTREERIDA KONKREETSEID ANDMEVOOGEKUIDAS JÄLGIDA JA FILTREERIDA KONKREETSEID ANDMEVOOGE

- **Spetsiifiliste voogude filtreerimine:** Wireshark võimaldab filtreerida ja jälgida andmevooge, kasutades täpseid parameetreid, nagu lähteaadress, sihtaadress, portnumbrid ja protokollid.
  - **Näide:** Kui soovite jälgida kõiki pakette, mis liiguvad lähteaadressilt 10.0.0.1 sihtaadressile 10.0.0.2, kasutage filtrit ip.src == 10.0.0.1 and ip.dst == 10.0.0.2.
- **Voonumbrite kasutamine:** Wireshark määrab igale TCP voole unikaalse voonumbri, mida saab kasutada konkreetse voo filtreerimiseks ja analüüsimiseks.
  - **Näide:** Konkreetse TCP voo jälgimiseks, mille voonumber on 5, kasutage filtrit tcp.stream eq 5.

NÄIDE VOO FILTREERIMISEST WIRESHARKIS

Ettevõtte võrgustruktuur:

- **Veebiserver:** 192.168.1.100 (kasutab porti 80)
- **Tööjaam 1:** 192.168.1.101
- **Tööjaam 2:** 192.168.1.102
- **Jälgimine ja Filtreerimine:**
- **Tööjaam 1 ja veebiserver:** Jälgida kogu liiklust, mis liigub tööjaamast 1 (192.168.1.101) veebiserverisse (192.168.1.100) läbi TCP protokolli ja porti 80.
- **Filtrikäsk:** ip.src == 192.168.1.101 and ip.dst == 192.168.1.100 and tcp.port == 80
- **Konkreetne TCP voo jälgimine:** Jälgida konkreetset TCP voogu, mille voonumber on 3.
- **Filtrikäsk:** tcp.stream eq 3

KUIDAS LUUA JA KASUTADA KUVAFILTREID WIRESHARKIS

1. **Wiresharki avamine ja liikluse jälgimine:**
- Käivitage Wireshark ja valige võrguliides, mida soovite jälgida.
- Vajutage nuppu “Start” liikluse jälgimiseks.
2. **Filtri määramine:**
- Sisestage filtrikäsud Wiresharki filtripaneelile ja vajutage “Enter”.
- Näiteks, sisestage ip.src == 192.168.1.101 and ip.dst == 192.168.1.100 and tcp.port == 80 konkreetse voo filtreerimiseks.
3. **Filtri rakendamine ja analüüs:**
- Wireshark kuvab ainult need paketid, mis vastavad määratud filtrile.
- Analüüsige filtreeritud liiklust, et tuvastada probleemid või jälgida võrguaktiivsust.

HOSTINIME FILTREERIMINE

Wireshark võimaldab filtreerida võrgu liiklust ka hostinimede alusel, mis on eriti kasulik, kui soovite jälgida liiklust konkreetsete seadmete vahel ilma IP-aadresse meelde jätmata. Hostinime filtreerimine võib lihtsustada võrguadministraatorite ja analüütikute tööd, pakkudes lihtsamat ja intuitiivsemat viisi võrguliikluse jälgimiseks ja analüüsimiseks.

FILTREERIMINE HOSTINIMEDE ALUSEL

Filtreerimine hostinimede alusel võimaldab kasutajatel jälgida ja analüüsida liiklust, kasutades seadmete hostinimesid. See on kasulik, kui IP-aadresse on raske meeles pidada või kui seadmete IP-aadressid võivad muutuda, kuid hostinimed jäävad samaks.

- **Hostinime põhine filtreerimine:** Wireshark võimaldab filtreerida pakette, mis on seotud kindlate hostinimedega. See toimub läbi DNS päringute, kus hostinimed tõlgitakse IP-aadressideks.
- **Näide:** Jälgida kogu liiklust, mis on seotud hostinimega “server.example.com”.
- **Filtrikäsud:**
  - host server.example.com (filtreerib kõik paketid, mis on seotud hostinimega “server.example.com”)

KUIDAS KASUTADA HOSTINIMESID LIIKLUSE FILTREERIMISEKS

- **DNS päringud ja vastused:** Wireshark saab kasutada DNS päringuid ja vastuseid hostinimede tõlkimiseks IP-aadressideks, võimaldades filtreerida liiklust hostinimede alusel.
  - **Näide:** Kui soovite jälgida kogu liiklust hostinime “www.google.com” põhjal, teeb Wireshark DNS päringu, et tuvastada vastav IP-aadress, ja filtreerib liiklust selle IP-aadressi alusel.
- **Hostinime filtreerimise kombinatsioon:** Wireshark võimaldab kombineerida hostinime filtreid teiste filtritega, nagu portnumbrid ja protokollid, et saada täpsem ülevaade liiklusest.
  - **Näide:** Filtreerida kogu HTTPS liiklust, mis on seotud hostinimega “secure.example.com”.
    - **Filtrikäsk:** host secure.example.com and tcp.port == 443

NÄIDE HOSTINIME FILTREERIMISEST WIRESHARKIS

Ettevõtte Võrgustruktuur:

- **Veebiserver:** Hostinimi “webserver.company.com”
- **Tööjaam 1:** Hostinimi “workstation1.company.com”
- **Tööjaam 2:** Hostinimi “workstation2.company.com”

Jälgimine ja Filtreerimine:

- **Veebiserveri liiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis on seotud veebiserveri hostinimega “webserver.company.com”.
- **Filtrikäsk:** host webserver.company.com
- **Tööjaama liiklus:** Jälgida kogu liiklust, mis on seotud tööjaama 1 hostinimega “workstation1.company.com”.
- **Filtrikäsk:** host workstation1.company.com

KUIDAS LUUA JA KASUTADA HOSTINIME KUVAFILTREID WIRESHARKIS

1. **Wiresharki avamine ja liikluse jälgimine:**

- Käivitage Wireshark ja valige võrguliides, mida soovite jälgida.
- Vajutage nuppu “Start” liikluse jälgimiseks.

2. **DNS päringud ja hostinime tuvastamine:**

- Veenduge, et Wireshark suudab lahendada DNS päringud ja vastused, et tuvastada hostinimed ja nende vastavad IP-aadressid.

3. **Filtri määramine:**

- Sisestage filtrikäsud Wiresharki filtripaneelile ja vajutage “Enter”.
- Näiteks, sisestage host webserver.company.com kogu liikluse filtreerimiseks, mis on seotud hostinimega “webserver.company.com”.

4. **Filtri rakendamine ja analüüs:**

- Wireshark kuvab ainult need paketid, mis vastavad määratud filtrile.
- Analüüsige filtreeritud liiklust, et tuvastada probleemid või jälgida võrguaktiivsust.

Tööstus IT turvalisus

Rahastanud Euroopa Liit
NextGenerationEU

Eesti
tuleviku heaks