

IT-omaisuudenhallinnan kehitys

Case: Versowood

LAB-ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK), Tieto- ja viestintäteknikka

2021

Joni Piironen

Tiivistelmä

Tekijä(t) Piironen, Joni	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2021
	Sivumäärä 45	
Työn nimi IT-omaisuudenhallinnan kehitys Case: Versowood		
Tutkinto Insinööri (AMK)		
Toimeksiantajan nimi, titteli ja organisaatio Antti Kari, Tietohallintopäällikkö, Versowood Group Oy		
Tiivistelmä <p>Työ tehtiin toimeksiantona Versowoodille. Sen tavoitteena oli kehittää Versowoodin IT-omaisuudenhallintajärjestelmän hyötykäyttöä, ja saavuttaa parempi näkyvyys verkkoympäristöön. Työn soveltamisala koski Versowoodin verkkoyhteyksiä, sekä tulostin- ja monitoimilaitteita. Teoriaosuudessa käsitellään SNMP-protokollaa, sekä MIB-tietokantoja. Käytössä oleva IT-omaisuudenhallintaan tarkoitettu järjestelmä on Jira Insight Asset Management, jonka ohella käytössä on verkon skannausohjelmaan tarkoitettu Insight Discovery -ohjelmisto.</p> <p>Ohjelmistoista luotiin tuotantoympäristöstä eriytyneet versiot. Laitteille tehty SNMP-kysely toteutettiin Insight Discovery -ohjelmistossa suoritettavilla skannausprofiileilla. Insight Discovery- ja Jira Insight Asset Management -ohjelmistojen välille luotiin tiedonsiirtojärjestelmä, jolla inventaariotiedot siirrettiin ohjelmistosta toiseen.</p> <p>Inventaariotietoja saatiin laajennettua merkittävästi molempien laitetyyppien osalta, ja täten koko IT-omaisuudenhallintajärjestelmää saatiin kehitettyä. Kokonaiskuva verkkoympäristöstä on selkeämpi, ja laitteiden elinkaarien hallintaa voidaan toteuttaa entistä paremmin. Toteutettua järjestelmää ei työn puitteissa saatu valjastettua tuotantokäyttöön ohjelmistoversioiden yhteensopivuusongelmien vuoksi.</p>		
Asiasanat IT-omaisuudenhallinta, ITAM, SNMP, Jira, Insight Asset Management		

Abstract

Author(s) Piironen, Joni	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2021
	Number of Pages 45	
Title of Publication Development of IT Asset Management Case: Versowood		
Name of Degree Engineer (UAS)		
Name, title and organization of the client Antti Kari, Head of Information and Communication Technology, Versowood Group Oy		
Abstract <p>This bachelor's thesis was done as a commission for Versowood. The objective was to improve the operation of the IT asset management system used at Versowood. The scope of this thesis included Versowood's network devices. The scope was delimited to Versowood's network switches and printing devices. The theory part covers Simple Network Management Protocol (SNMP) and Management Information Bases (MIB). The software that is used for IT asset management is Jira Insight Asset Management. Insight Discovery is a software that is used to scan the network and the devices.</p> <p>A separated environment was created, to test the system without affecting or risking the production environment. The SNMP operations were executed with scan patterns that are used in Insight Discovery. A data transmission system had to be created to transfer the gathered information from Insight Discovery to Jira Insight Asset Management.</p> <p>The information collected from the devices was expanded significantly, and the whole IT asset management system was improved. The implementation to the production use was unsuccessful within the framework of the thesis, due to incompatibility issues between Insight Discovery versions.</p>		
Keywords IT asset management, ITAM, SNMP, Jira, Insight Asset Management		

Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Versowood.....	3
2.1	Versowood yleisesti	3
2.2	Versowoodin historia	3
2.3	Versowoodin liiketoiminta	5
3	IT-omaisuudenhallinta.....	6
3.1	IT-omaisuudenhallinta yleisesti.....	6
3.2	IT-omaisuudenhallinta Versowoodilla	7
4	SNMP – Simple Network Management Protocol.....	9
4.1	SNMP yleisesti	9
4.2	MIB – Management Information Base.....	10
4.2.1	SMI (Structure of Management Information)	10
4.2.2	MIB-tietokannan rakenne ja olioiden nimeäminen.....	12
4.3	SNMP-operaatiot	14
4.4	SNMP-protokollan turvallisuus.....	14
5	Jira Service Management	16
5.1	Jira yleisesti	16
5.2	Jira Insight Asset Management.....	16
5.3	Insight Discovery	18
6	IT-omaisuudenhallinnan toteutus.....	21
6.1	SNMP-ympäristön vaatimukset.....	21
6.2	Insight- ja Discovery-ympäristöjen valmistelu.....	21
6.3	Verkkokytkimet	22
6.4	Tulostimet ja monitoimilaitteet.....	29
6.5	Inventaariotietojen tuonti Insight-ympäristöön.....	31
6.6	Käyttöönotto ja lopputulokset.....	35
7	Yhteenveto	40
	Lähteet	43

Lyhenteet

AD	Active Directory – Microsoft Windows toimialueen käyttäjätietokanta ja hakemistopalvelu
C#	C# -ohjelmointikieli – Microsoftin .NET-alustalle kehitetty oliopohjainen ohjelmointikieli
DoD	Department of Defence – Yhdysvaltain puolustusministeriö
HMAC	Hash-based Message Authentication Code – Internet standardien mukainen autentikointimenetelmä
HP	Hewlett Packard – maailmanlaajuinen teknologiayritys
HPE	Hewlett Packard Enterprises – maailmanlaajuinen teknologiayritys, joka vastaa Hewlett Packardin yrityksille tarkoitetuista tuotteista
IAB	Internet Architecture Board – Internet-yhteisön neuvoa-antava elin, joka ohjaa ja valvoo IETF:n toimintaa
IANA	Internet Assigned Numbers Association – järjestö, joka vastaa mm. IP-osoitteiden allokoinnista maailmanlaajuisesti
IETF	The Internet Engineering Task Force – Internet-protokollien standardoinnista vastaava organisaatio
IP	Internet Protocol – protokolla, joka huolehtii IP-tietoliikennepakettien toimittamisesta perille
IQL	Insight Query Language – Jira Insight Asset Management -ympäristössä käytettävä kyselykieli
ITAM	Information Technology Asset Management – IT-omaisuudenhallinta, eli prosessi, jolla ylläpidetään kantaa yrityksen IT-omaisuudesta, sekä hallinnoidaan laitteiden ja ohjelmistojen elinkaaria
ITSM	Information Technology Service Management – IT-palvelunhallinta tarkoittaa prosesseja, joilla yritys tuottaa ja hallinnoi IT-palveluitaan
MIB	Management Information Base – laitteet pitävät reaaliaikaista tietoa tilastaan MIB (Management Information Base) -tietokannassaan

NAS	Network Attached Storage – levytallennuslaitteita, joita hyödynnetään yleisimmin tiedon varastointiin, sekä varmuuskopiointiin
OID	Object Identifier – yksilöintitunnus, jota käytetään tietotekniikassa MIB-tietokantojen olioiden yksilöimiseen
PDU	Protocol Data Unit – PDU-viestejä hyödynnetään SNMP-protokollassa yksinkertaisiin operaatioihin hallinta-aseman ja SNMP-agentin välillä
RFC	Request for Comments – RFC-dokumentit ovat IETF-organisaation julkaisemia Internetiä koskevia standardeja
SCCM	Microsoft System Center Configuration Manager – työasemien ja palvelimien keskitettyyn konfiguraatiohallintaan tarkoitettu työkalu
SFTP	SSH File Transfer Protocol – verkkoprotokolla, jota käytetään salattuun tiedonsiirtoon
SMI	Structure of Management Information – yleinen kehys, jossa esitetään vakioitu rakenne, jossa tietoa esitetään MIB-tietokantojen sisällä
SNMP	Simple Network Management Protocol – verkkojen valvontaan ja hallintaan käytettävä protokolla
SSH	Secure Shell – salattuun tietoliikenteeseen tarkoitettu protokolla
TCP	Transmission Control Protocol – tietoliikenneprotokolla tietokoneiden väliseen luotettavaan tiedonsiirtoon
UDP	User Datagram Protocol – yhteydetön tietoliikenneprotokolla, joka mahdollistaa tiedon siirron, mutta ei vaadi yhteyttä laitteiden välille
UPS	Uninterruptible Power Supply – keskeytymätön virransyöttö
WLAN	Wireless Local Area Network – langaton lähiverkko
XML	Extensible Markup Language – merkintäkielen standardi, joka määrittää loogisen rakenteen, jolla tietoa esitetään

1 Johdanto

IT-omaisuudenhallinnalla tarkoitetaan prosessia, jolla ylläpidetään kantaa yrityksen IT-omaisuudesta, sekä hallinnoidaan laitteiden ja ohjelmistojen elinkaaria. IT-omaisuudenhallinnan merkitys kasvaa, kun verkon koko, ja sen laitteiden määrä kasvaa. IT-omaisuudenhallintaa voidaan toteuttaa erilaisilla, siihen tarkoitetuilla järjestelmillä, jotka mahdollistavat tiedon automatisoidun ja keskitetyn koostamisen. Omaisuudenhallinta voidaan osittain automatisoida verkon oheislaitteiden osalta, hyödyntämällä SNMP-protokollaa, joka on verkkojen hallintaan ja valvontaan tarkoitettu protokolla. Oikein toteutetulla IT-omaisuudenhallintajärjestelmällä saadaan ajantasainen kuva yrityksen laiteinfrastruktuurista, mikä selkeyttää verkon kokonaiskuvaa, sekä laitteiden elinkaarenhallintaa.

Työ toteutetaan Versowood Group Oy:n tietohallinnon toimeksiantona. Toimeksiantajan vastuuhenkilönä toimii Versowoodin tietohallintopäällikkö Antti Kari. Tarvittavilta osin työssä tukee Versowoodilta myös järjestelmäasiantuntija Mikko Parikka. Työn tavoitteena on kehittää Versowoodin IT-omaisuudenhallintajärjestelmän toimintaa siten, että sen keräämää ja tuottamaa inventaariotietoa saadaan nykyistä kattavammaksi, ajantasaisemmaksi ja luotettavammaksi. Lisäksi tavoitteena on, että paranneltu järjestelmä palvelee tietohallinnon sisäistä toiminnanohjausta, ja sitä kautta Versowoodin liiketoimintaa entistä paremmin. IT-omaisuudenhallintajärjestelmä, joka Versowoodilla on käytössä, on Jira Insight Asset Management.

Työn soveltamisala koskee Versowoodin verkkoympäristössä olevia oheislaitteita, joihin luokituu seuraavat laitetypit:

- Verkkokytkimet – tietoteknisiä laitteita, jotka yhdistävät paikallisverkon osia
- Reitittimet – tietoverkkoja yhdistäviä laitteita, joiden tehtävä on välittää tietoa tietoverkon eri osien välillä
- Palomuurit – tietoteknisiä laitteita, joiden tarkoitus on estää asiaton pääsy verkosta toiseen
- IP-kamerat – yleensä aluevalvontaan käytettäviä kameroita, jotka kykenevät kommunikoimaan tietoliikenneverkoissa
- WLAN-kontrollerit – tietoteknisiä laitteita, jotka mahdollistavat keskitetyn hallintaympäristön WLAN-tukiasemien hallintaan
- WLAN-tukiasemat – reitittimenä toimivia tietoteknisiä laitteita, jotka muodostavat langattoman verkon
- Tulostimet ja monitoimilaitteet – lisälaitteita, joilla tulostetaan kuvia sähköisestä muodosta paperille, ja toisinpäin

- Levytallennuslaitteet – ns. NAS-laitteita (Network Attached Storage), joita hyödynnetään yleisimmin tiedon varastointiin, sekä varmuuskopiointiin
- UPS-laitteet – UPS (Uninterruptible Power Supply) tarkoittaa keskeytymätöntä virransyöttöä, ja UPS-laitteiden tehtävä on taata virransyöttö lyhyiden sähkökatkosten aikana
- Palvelinten ohjaukset – palvelinten lisälaitteita, jotka mahdollistavat palvelimien hallintaympäristön, jota voidaan käyttää, vaikka palvelin on sammuksissa

Tämä työn puitteissa soveltamisala on rajattu koskemaan ainoastaan verkkokytkimiä, sekä tulostin- ja monitoimilaitteita. Edellä mainitut laitteet, ja niiden tilatiedot on siis tarkoitus saada lisättyä osaksi Jira Insight Asset Management -omaisuudenhallintajärjestelmää.

Opinnäytetyötä varten tuotetaan käytössä olevan Insight-tuotantoympäristön tarvittavista komponenteista koottu testiversio, jossa tutkimus- ja testaustyötä voidaan tehdä riskittä ilman, että sillä on vaikutusta tuotantoympäristön käyttöön. Työn päätteeksi tekniset muutokset tehdään tuotantoympäristöön, ja ne otetaan käyttöön.

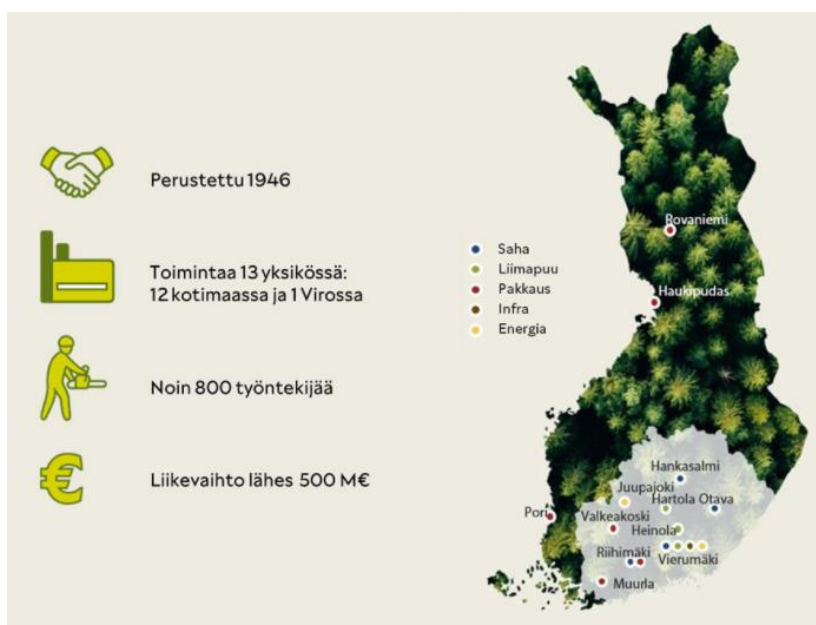
Lopullisena tavoitteena on toimintaympäristö, jota voidaan hyödyntää Versowoodin tietohallinnon toiminnassa siten, että näkyvyys IT-ympäristöön on omaisuudenhallinnan näkökulmasta aiempaa parempi, ja ympäristön laajentamispotentiaalia on kasvatettu. Tällä saadaan tehtyyn investointiin nähden lisäarvoa. Lisäksi pyritään kehittämään Versowoodin henkilöstön sisäistä osaamista ja tietotaitoa siten, että ympäristön toiminnallisuuksia voidaan jatkokehittää ja ylläpitää omatoimisesti.

2 Versowood

2.1 Versowood yleisesti

Versowood on Suomen suurin yksityinen sahatavaran tuottaja ja jalostaja. Versowood konserni koostuu emoyhtiönä toimivasta Versowood Group Oy:stä, sekä Versowood Oy -liiketoimintayhtiöstä. Konsernin liikevaihto on lähes 500 miljoonaa euroa, ja yhtiö työllistää noin 800 henkilöä. Versowoodin toimitusjohtajana toimii Ville Kopra. (Versowood Group 2021b.)

Versowoodin pääkonttori sijaitsee Vierumäellä. Vierumäen lisäksi yksiköitä on Suomessa Riihimäellä, Otavassa, Hankasalmella, Heinolassa, Hartolassa, Haukiputaalla, Rovaniemellä, Porissa, Valkeakoskella sekä Muurlassa. Eri paikkakuntien pääliiketoiminnat on esitetty kuvassa 1. Versowoodilla on yksi tehdastoimipaikka myös Suomen ulkopuolella Virossa. Edellä mainittujen lisäksi Versowoodilla on kolme ulkomailla sijaitsevaa myyntikonttoria: Saksassa, Ranskassa sekä Espanjassa. (Versowood Group 2021b.)



Kuva 1. Versowoodin tunnusluvut (Versowood Group 2021b)

2.2 Versowoodin historia

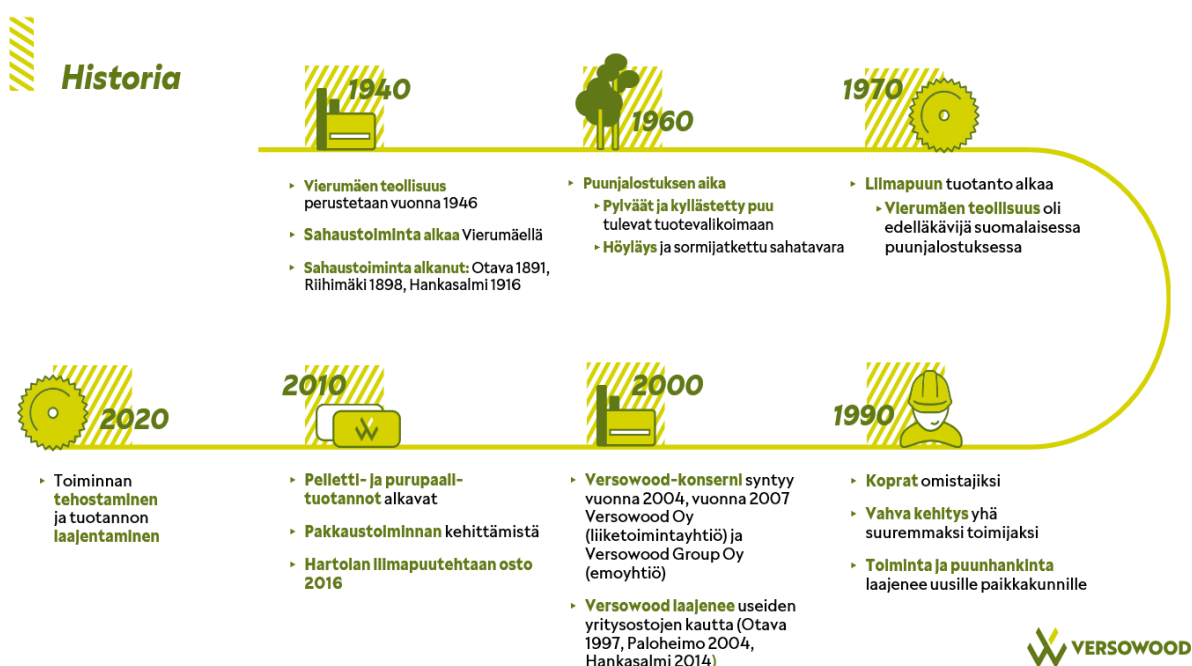
Yritys perustettiin Vierumäelle vuonna 1946, ja se aloitti toimintansa nimellä Vierumäen Teollisuus Oy. Merkittävimpiä virstanpylväitä oli vuonna 1965 aloitettu sahatavaran suolakylästys, sekä liimapuutuotannon käynnistys vuonna 1972. Yritys pysyi Kollin perheen omistuksessa aina vuoteen 1990 saakka, kunnes sahayrittäjäperhe Kopra siirtyi yrityksen omistajaksi, ja johtoon. Vuonna 1997 yli satavuotias Otavan Saha liitettiin Vierumäen Teollisuus Oy:n tytäryhtiöksi. Tällä kaupalla valmistettavan sahatavaran tuotantokapasiteetti saatiin

lähes kaksinkertaistettua. Vierumäen Teollisuus teki 2000-luvun alkupuolella merkittäviä yrityskauppoja, ja Kotka Laminated Lumber Oy, Pentre Finland Oy, sekä Paloheimo Wood Oy liitettiin osaksi konsernia. Vuonna 2004 Vierumäen Teollisuus -konserni yhdenmukaisti yksiköidensä nimet, ja yrityksen ilme uudistettiin. 10.12.2004 yrityksen nimeksi vaihtui Versowood. (Versowood Group 2021c.)

Vuonna 2005 Versowoodin Riihimäen toimipisteellä toimintansa aloitti uusi kuormalavatehdas, mikä laajensi konsernin puupakkausvalikoimaa. Vuonna 2006 Versowoodin johdossa tapahtui sukupolvenvaihdos, ja yhtiö juhli 60-vuotista taivaltaan. 2000-luvun loppupuoli oli Versowoodille vilkasta aikaa. Konsernissa toteutettiin rakenneuudistus, jolla selkeytettiin teollisia ja hallinnollisia toimintoja. Lisäksi Versowood laajeni useiden yrityskauppojen seurauksena. R. Ojala Oy, Torpak Oy, Valkeakosken Laajapuu Oy, sekä Muurlava Yhtiöt Oy liitettiin osaksi Versowoodia. (Versowood Group 2021c.)

2010-luvulla Versowood osti Vapo Timber Oy:n Hankasalmen sahan, ja sen jalostusliiketoiminnan, minkä ansiosta Versowoodin liikevaihto ylitti 350 miljoonan euron rajapyykin. Vuonna 2016 Versowood osti Metsä Woodin Hartolan liimapuutehtaan, minkä johdosta liimapuun tuotantomäärä nousi noin 65000 m³:sta yli 80000 m³:iin. (Versowood Group 2021c.)

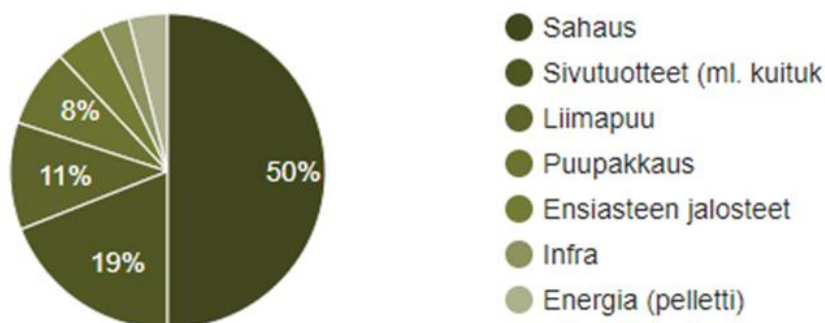
Versowoodin merkittävimmät virstanpylväät on esitetty kuviossa 1. Vuonna 2021 Versowood juhlii 75-vuotista taivaltaan, ja liikevaihto kasvaa lähes 500 miljoonaan euroon. (Versowood Group 2021a.)



Kuvio 1. Versowoodin historia (Versowood Group 2021a)

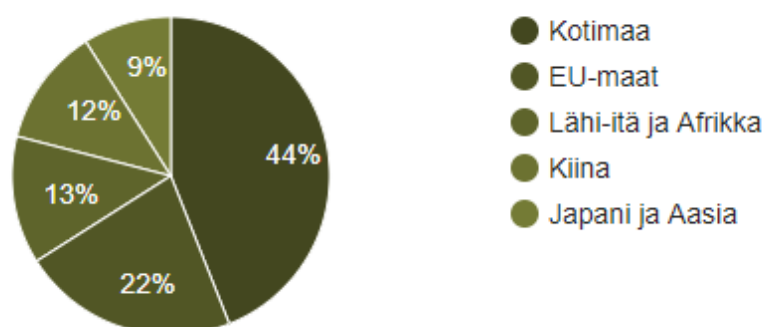
2.3 Versowoodin liiketoiminta

Versowoodin liiketoiminta koostuu viidestä liiketoiminta-alueesta, joihin kuuluu sahatavara, liimapuu, puupakkaukset, maa- ja tierakentaminen sekä energiantuotanto. Kuviosta 2 nähdään, että raakapuusta saatava sahatavara muodostaa valtaosan Versowoodin liikevaihdosta. Sitä tuotetaan vuosittain noin 1,35 miljoonaa kuutiometriä. (Versowood Group 2021d.)



Kuvio 2. Versowoodin liikevaihto liiketoiminnoittain (Versowood Group 2021d)

Kuviosta 3 ilmenee, että Versowood käy kauppaa laajalti myös Suomen ulkopuolella. Liikevaihdosta noin 44 prosenttia koostuu kotimaan kaupasta, eli se on kuitenkin yksittäisistä markkina-alueista merkittävin. Kotimaan jälkeen merkittävimpiä markkina-alueita suuruusjärjestyksessä ovat Euroopan Unioni, Lähi-Itä ja Afrikka, Kiina, Japani sekä muut Aasian maat. (Versowood Group 2021d.)



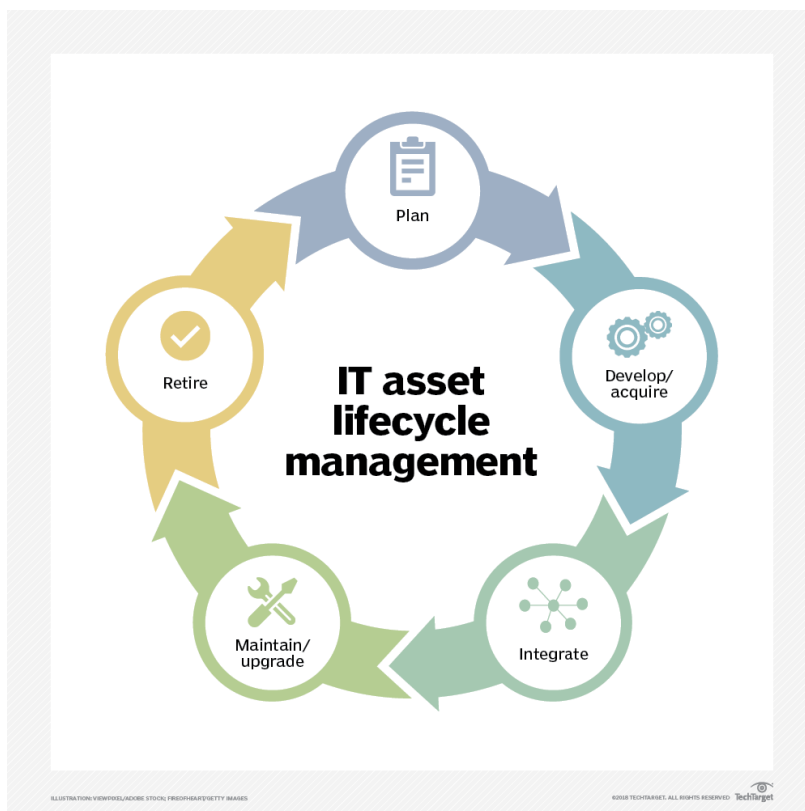
Kuvio 3. Versowoodin liikevaihto markkina-alueittain (Versowood Group 2021d)

3 IT-omaisuudenhallinta

3.1 IT-omaisuudenhallinta yleisesti

IT-omaisuudenhallinta (ITAM) on prosessi, jolla saadaan ylläpidettyä kantaa yrityksen IT-omaisuudesta, sekä hallintoa laitteiden ja ohjelmistojen elinkaaria. Manuaalisesti ylläpidetyt laskentataulukot ovat edelleen yksi yleisimmistä tavoista ylläpitää tietokantaa yrityksen laitteista ja ohjelmistoista. Kun yrityksen laite- ja ohjelmistoympäristö kasvaa, ja muuttuu kompleksisemmaksi, tulee manuaalisesta omaisuudenhallinnasta aina vaikeampaa ja työläämpää. IT-omaisuudenhallintaan tarkoitettut ohjelmistot mahdollistavat IT-omaisuuden tietojen keräämisen automatisoidusti yhteen paikkaan, josta ne ovat helposti tarkasteltavissa, ja kokonaisnäkyvyys yrityksen verkkoympäristöön paranee. (TechTarget 2018.)

IT-omaisuudella tarkoitetaan laitteisto- ja ohjelmistokokonaisuuksia. Näihin lukeutuu esimerkiksi päätelaitteet, verkkolaitteet, ohjelmistot, tietojärjestelmät, tietokannat, liittymät, integraatiot, palvelut, prosessit sekä konfiguraatiot. IT-omaisuuden käyttöikä on rajallinen. Jotta laitteen potentiaali, ja sen tuottama arvo yritykselle saadaan maksimoitua, tulee laitteen elinkaarta seurata aktiivisesti. Laitteiden ja ohjelmistojen elinkaarenhallinta onkin yksi IT-omaisuudenhallintajärjestelmän keskeisimmistä hyödyistä. Yritykset voivat määrittää laitteen elinkaaren vaiheet oman tarpeensa mukaan. Kuvassa 2 on esitetty yleisimmin käytössä oleva elinkaarimalli. Pääasiassa laitteen elinkaari koostuu suunnittelusta, hankinnasta, käyttöönotosta, ylläpidosta, ja lopulta laitteen käytöstä poistosta. Näin saadaan parempi kuva yksittäisen laitteen kokonaiskustannuksista koko elinkaaren ajalta, jolloin laitteen käyttöaika saadaan optimoitua, ja täten sen tuottama arvo maksimoitua. (TechTarget 2018.) Selkeällä elinkaarenhallinnalla voidaan myös pienentää riskejä. Kun laitteiden tiedot on kerätty koostetusti yhteen paikkaan, voidaan niiden joukosta suodattaa esimerkiksi elinkaaren lopussa olevat laitteet, jolloin niiden vaihtotarve voidaan ennakoida, ja mahdolliset laiterikot voidaan välttää. Täten, mahdollisten tuotantokatkosten todennäköisyys pienenee, ja esimerkiksi budjetointi on helpompi toteuttaa.



Kuva 2. Laitteen elinkaaren hallinta (TechTarget 2018)

IT-omaisuudenhallintajärjestelmä tehostaa ja optimoi myös yrityksen tietohallinnon sisäistä toimintaa. Automatisoitu tiedonkeruu säästää aikaa ja resursseja, kun manuaalisen ylläpidon tarve vähenee, tai parhaassa tapauksessa jopa poistuu kokonaan. Aikaa ja resursseja säästetään esimerkiksi tiedonetsinnän osalta. Kun laitteiden ja ohjelmistojen tiedot on koottu yhteen paikkaan, on ne helposti löydettävissä, jolloin myös ongelmiin reagointi on tehokkaampaa ja nopeampaa esimerkiksi vika- ja häiriötilanteissa. Sama pätee myös erilaisiin tietoturvaavaoittuvuuksiin. Kun esimerkiksi tietyssä ohjelmistoversiossa havaitaan haavoittuvuus, voidaan IT-omaisuudenhallintajärjestelmän inventaaritiedoista hakea laitteet, joissa kyseinen ohjelmistoversio on käytössä. Näin säästetään aikaa verrattuna tilanteeseen, jossa laitteet tulisi etsiä yksitellen manuaalisesti, ja tilanteeseen reagointi on nopeampaa.

3.2 IT-omaisuudenhallinta Versowoodilla

IT-omaisuudenhallinta on kiinteä osa Versowoodin tietohallintostrategiaa, jonka toteuttamisesta on vastuussa Versowoodin tietohallintoyksikkö. Versowoodin käytössä olevat IT-omaisuudenhallinnan ratkaisut ovat koostuneet erilaisista ratkaisuista, eikä käytössä ole ollut varsinaista omaisuudenhallintaan tarkoitettua työkalua. (Versowood Group 2018.)

Tietoa on koostettu automaattisesti ja manuaalisesti mm. seuraavilla työkaluilla:

- Microsoft AD
- Microsoft Exchange
- Microsoft SCCM
- Excel
- Word
- Powerpoint
- Outlook
- HP Device Connect
- ManageEngine OpManager
- ManageEngine Network Configuration Manager
- SpiceWorks

Koska IT-omaisuudenhallinta on ollut hajautettua, tietojen kerääminen ja koostaminen selkeästi luettavaksi ja hahmotettavaksi kokonaisuudeksi on ollut haastavaa. Verkon koko ja kompleksisuus aiheuttavat myös sen, että IT-ympäristö elää jatkuvasti. Manuaalisesti ylläpidettävät tiedot voivat vanhentua hyvinkin nopeasti, eikä työkaluja kattavan kokonaiskuvan saamiseksi ole ollut. (Versowood Group 2018.)

Laitte- ja ohjelmistotietojen koostamisen hankaluus on tehnyt myös niiden elinkaaren hallinnasta vaikeaa. Esimerkiksi takuiden ja ylläpitosopimusten seuranta on hankalaa, eikä esimerkiksi takuun päättymisestä ole ollut mahdollista saada hälytyksiä. Tämä on hankaloittanut tilanteiden ennakoimista, sillä eräänntyneiden laitteiden toiminnassa voi esiintyä virheitä, mitkä taas voivat johtaa lisäkustannuksiin. Koska kokonaisvaltainen elinkaariajattelu on puuttunut, esimerkiksi budjetointi sekä kustannusten ennustaminen ja seuraaminen ovat olleet hankalia toteuttaa. (Versowood Group 2018.)

Alkaen elokuusta 2020, Versowoodilla on otettu käyttöön omaisuudenhallintaan tarkoitettu järjestelmä nimeltään Jira Insight Asset Management. Omaisuudenhallintajärjestelmällä pyritään luomaan ympäristö, johon saadaan haettua laitteiden ja ohjelmistojen ajantasaiset tiedot automatisoidusti, ja helposti luettavaan muotoon. Tällä pyritään IT-omaisuuskokonaisuuden ja tilannekuvan parempaan hahmottamiseen, minkä myötä myös toimintaa ja kustannuksia pystytään ennustamaan ja hallitsemaan entistä paremmin.

4 SNMP – Simple Network Management Protocol

4.1 SNMP yleisesti

Simple Network Management Protocol, eli SNMP on vuonna 1990 esitelty TCP/IP-verkkojen hallintaan ja valvontaan käytettävä protokolla. Protokolla mahdollistaa verkossa olevien laitteiden tilan ja tietojen seurannan. (RFC1157 1990.)

SNMP-hallintajärjestelmä koostuu kolmesta osapuolesta. SNMP-hallintajärjestelmään kuuluu ainakin yksi hallinta-asema (manager), jossa ajetaan hallintasovellusta. Hallintajärjestelmään kuuluu myös SNMP-agentteja (SNMP entity), joilla tarkoitetaan verkon solmuja, joissa toimii sovellus, jolla on pääsy hallintavälineistöön. Hallintatietoa siirretään käyttäen SNMP-protokollaa. Hallittavat laitteet taas ovat verkon laitteita, joissa toimii SNMP-agentti. Kullakin hallittavalla laitteella on oma MIB-tietokantansa, jossa tietoja ylläpidetään. MIB-tietokannat koostuvat hallittavista muuttujista, jotka pitävät sisällään tietoja laitteen tilasta. Nykyisin lähes kaikissa verkkoon liitetyissä laitteissa on SNMP-agentti. Kuviossa 4 on esitetty SNMP-hallintaympäristön yleinen rakenne. (RFC1157 1990.) SNMP on merkittävässä roolissa IT-omaisuudenhallinnassa, sillä oheislaitteilta skannattavat tiedot kerätään hyödyntäen SNMP-protokollaa.



Kuvio 4. Yleinen SNMP-hallintaympäristön rakenne (Jaakohuhta 2005, 313)

SNMP toimii UDP (User Datagram Protocol) -protokollan päällä. UDP on yhteydetön tietoliikenneprotokolla, mikä tarkoittaa, että myös SNMP on yhteydetön protokolla. Hallinta-aseman ja agenttien välillä ei siis ylläpidetä yhteyksiä, vaan jokainen SNMP-viesti on erillinen tapahtuma. SNMP-protokolla käyttää UDP-porttia 161 hallinta-aseman ja agentin väliseen kommunikointiin. (Stallings 2007, 762-763.)

SNMP:stä on julkaistu vuosien saatossa kolme versiota. SNMPv1 on protokollan ensimmäinen versio, ja se julkaistiin vuonna 1990. (RFC1157 1990.)

Toinen versio julkaistiin vuonna 1993, ja tunnetaan nimellä SNMPv2 (RFC1441 1993). SNMPv2 toi uusia ominaisuuksia, joista merkittävimpiä on parannetut vikailmoitukset, Get-Bulk-operaatio, jolla saadaan siirrettyä suurempia määriä dataa, sekä tarkemmin määritelty kieli MIB määrittelylle. (Ericsson Ab 2020.)

Protokollan uusin versio on SNMPv3. Se esiteltiin vuonna 1999. SNMPv3 -version uusista ominaisuuksista merkittävimpiä oli salaus- ja autentikaatio-ominaisuudet. (RFC2570 1999; Ericsson Ab 2020.)

4.2 MIB – Management Information Base

Hallittavat laitteet pitävät reaaliaikaista tietoa tilastaan MIB (Management Information Base) -tietokannassaan. Kun laite saa uutta tietoa, se kirjoitetaan vanhan tiedon päälle. (Jaakohuhta 2005, 313.) SNMP:n perushallintatietokannan kuvauksesta on tehty kaksi versiota. Nykyinen käytössä oleva versio on MIB-II, joka julkaistiin vuonna 1991 (RFC1213 1991).

4.2.1 SMI (Structure of Management Information)

MIB-tietokanta koostuu hallittavista muuttujista, joita kutsutaan olioiksi (object). Oliolla kuvataan hallittavia resursseja, jotka kuvaavat hallittavan laitteen jotain ominaisuutta. Yksittäinen olio pitää sisällään yhden resurssin arvon. Oliolla on myös tyyppi, riippuen siitä, minkälaista tietoa se esittää. Jotta olioita voidaan määritellä, on tiedettävä mitä arvoa olio esittää, ja mitä arvoja sille voidaan antaa. Dokumentissa RFC1155 on määritelty yleinen kehys SMI (Structure of Management Information), joka määrittelee mm. tietotyypit, joita voidaan käyttää MIB-olioiden esittämiseen. SMI:n tarkoitus on pitää MIB-tietokantojen rakenne mahdollisimman yksinkertaisena ja täten helposti laajennettavana, minkä takia tietotyypit voivat olla vain yksinkertaisia skalaareita, ja skalaareista muodostuvia kaksiulotteisia taulukoita. Olio, jolla tiettyä resurssia esitetään, tulee olla sama jokaisessa laitteessa. Tiedon esitystavalle täytyy olla vakioitu rakenne, jotta eri valmistajien verkonhallintajärjestelmät voivat toimia ristiin. (RFC1155 1990.)

Dokumentissa RFC1155 (1990) määritellyt tietotyypit olioiden kuvaamiseen ovat:

- Integer
- Octet String
- Null
- Object Identifier

- Sequence
- Sequence of

Edellä mainittujen lisäksi dokumentissa määritellään joukko tietotyyppisiä sovellusten käyttöön:

- NetworkAddress
- IpAddress
- Counter
- Gauge
- TimeTicks
- Opaque

Lisäksi SMI:ssä on määritelty yleinen makro, jota käytetään olioiden määrittelyyn. Makron avulla kullekin oliolle määritellään olion nimi (objectName), sen tyyppi (Syntax), saatavuus (Access) ja tila (Status). Lisäksi olioon voi olla määriteltynä myös kuvaus (Description) ja viittaus (Reference), jolla voidaan viitata johonkin toiseen olioon. (RFC1155 1990.) MIB-tietokantojen tarkasteluun voidaan hyödyntää MIB-selainta. MIB-selaimella tarkoitetaan ohjelmistoa, jolla voidaan tarkastella ja hallita verkkolaitteiden MIB-tietokantojen sisältöä. Kuvassa 3 nähdään olio sysDescr, jonka arvo sisältää laitteen kuvauksen. Olio sysDescr on avattuna MIB-selaimessa. Kuvassa vasemmalla nähdään olion makro, joka sisältää edellä mainitut tiedot. Oikealla nähdään olion nimi, arvo sekä tietotyyppi.

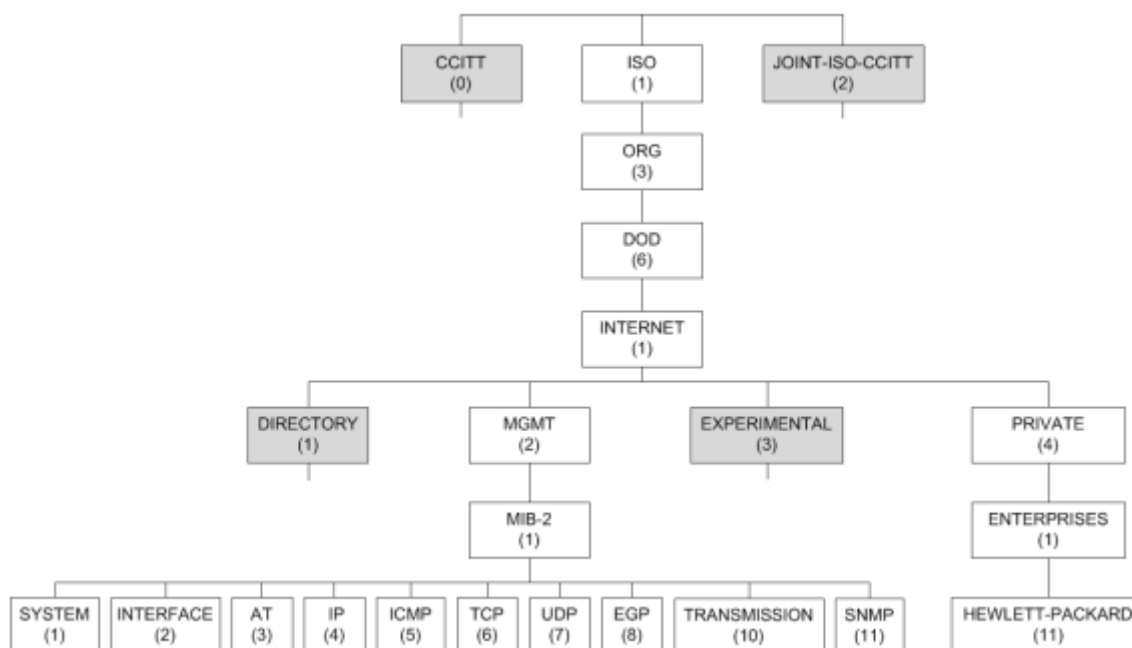
MIB Tree		Name/OID	Value	Type
Name	sysDescr	sysDescr.0	ProCurve J9085A Switch 261...	OctetString
OID	.1.3.6.1.2.1.1.1			
MIB	RFC1213-MIB			
Syntax	DisplayString (OCTET STRING)...			
Access	read-only			
Status	mandatory			
DefVal				
Indexes				
Descr	A textual description of the entity. This value should include the full name and version identification of the system's hardware type, software operating-system, and networking software. It is mandatory that this only contain printable ASCII characters.			

Kuva 3. SysDescr-olio MIB-selaimessa

SNMPv2:en myötä julkaistiin myös uudistettu versio SMI:stä, joka on kuvattu dokumentissa RFC2578. Uusi SMI laajensi olioiden kuvaamista esittelemällä muun muassa uusia tietotyyppisiä. (RFC2578 1999.)

4.2.2 MIB-tietokannan rakenne ja olioiden nimeäminen

Kuviosta 5 nähdään, että MIB-tietokannat muodostavat puumaisen rakenteen, joka noudattelee SMI:ssä määritellyn kehyksen mukaista rakennetta. Useita MIB-hallintatietokannan solmuja hallinnoi eri julkiset tahot. Laitteiden hallintatietojen keräämistä koskevia solmuja ovat iso(1), org(3), dod(6) sekä internet(1). MIB-hallintatietokannan dod-solmun omistaa Yhdysvaltain puolustusministeriö (DoD, Department of Defence). Dokumentissa RFC1155 on oletettu, että puolustusministeriö allokoi yhden haaran IAB:n hallintaan, minkä johdosta se on luovuttanut Internet-haaran IAB:n (Internet Architecture Board) omistukseen. (RFC1155 1990.) Käytännössä Internet-haaraa hallinnoi IANA, eli Internet Assigned Numbers Authority (Haikonen, ym. 2000). Internet-haaran alle on määritelty eri solmuja. Mgmt(2)-solmu on varattu IAB:n hyväksymien standardien mukaisille olioille, joihin myös MIB-II lukeutuu. SNMP-agenteilla voi olla myös valmistaja- tai laitekohtaisia olioita, sekä olioita, jotka eivät noudata standardeja. Nämä oliot on määritelty enterprises(1)-haaran alle. (RFC1213 1991.)



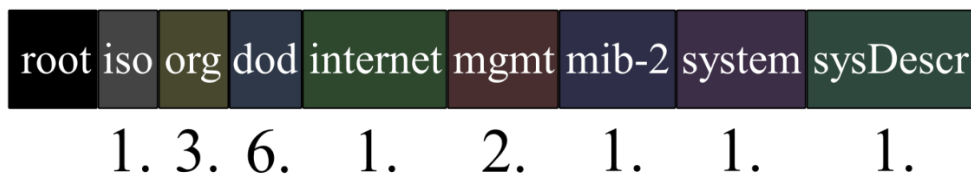
Kuvio 5. MIB-hallintatietokannan rakenne (Virtanen, S. 2011)

Valmistaja- ja mallikohtaisia MIB-olioita voi olla monenlaisia, mutta kaikki SNMP-agentit reagoivat standardin mukaisiin MIB-II-olioihin. Edellä mainittuja käytetään esittämään laitteen yleisiä tietoja. MIB-II:n alle on määritelty ryhmiä, jotka on kuvattu tarkemmin taulukossa 1. (RFC1213 1991.)

Ryhmän nimi	Kuvaus
<i>system</i>	Järjestelmätiedot
<i>interfaces</i>	Verkkoliitännätiedot
<i>at</i>	Osoitteenkäännös (Address Translation)
<i>ip</i>	Internet-protokollatiedot
<i>icmp</i>	ICMP-vikatilat ja pakettien menetys
<i>tcp</i>	TCP-yhteyksien tila
<i>udp</i>	UDP-tilastot
<i>egp</i>	EGP (Exterior Gateway Protocol) -reititys
<i>transmission</i>	Siirtomedia-spesifiset MIB-oliot
<i>snmp</i>	Lähetetyt ja vastaanotetut SNMP-paketit

Taulukko 1. MIB-II ryhmät (RFC1213 1991)

Lukuun ottamatta juuritasoa, kaikille MIB-puun solmuille on määritelty yksilöivä kokonaisluku. Jokainen MIB-tietokannan olio voidaan identifioida, ja nimetä sen sijainnin perusteella MIB-puussa. Oliion identifikaatio muodostuu sarjasta kokonaislukuja, jotka kuvaavat MIB-tietokannan olioiden muodostamaa hierarkkista rakennetta. Kokonaislukujen sarja muodostaa Object Identifierin (OID), eli yksilöintitunnuksen, joka toimii myös oliion nimenä. (RFC1155 1990.) Kuvassa 4 on esitetty, miten sysDescr-olion OID .1.3.6.1.2.1.1.1. muodostuu. Olio sysDescr sijaitsee siis MIB puussa sijainnissa root.iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.



Kuva 4. Oliion nimeäminen

Ensimmäistä kokonaislukua edeltävällä pisteellä viitataan juureen (root). Viimeinen luku 1 taas viittaa oliion sijaintiin system-solmun sisällä. Oliion sysDescr nimi on siis kokonaisuudessaan root.iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system.sysDescr. Tietokantaa hallittaessa

tulee viitata olion sijasta olion ilmentymään, jolloin OID:n perään lisätään nolla. sysDescr-olion ilmentymän OID olisi siis .1.3.6.1.2.1.1.1.0.

4.3 SNMP-operaatiot

SNMP-protokolla perustuu yksinkertaisiin operaatioihin hallinta-aseman ja SNMP-agentin välillä. Näitä operaatioita kutsutaan PDU-viesteiksi (Protocol Data Units). SNMP-operaatiot on kuvattu tarkemmin taulukossa 2. (Stallings 2007, 767-768.)

Viestin nimi	Operaatio
<i>GetRequest</i>	Hallinta-asema pyytää agentilta jonkun muuttujan arvoa. SNMP-agentti vastaa Response-viestillä.
<i>GetNextRequest</i>	Hallinta-asema pyytää agentilta listan olioista, ja niiden arvoista. SNMP-agentti palauttaa mahdollisimman monen olion arvon.
<i>SetRequest</i>	Hallinta-asema pyytää agenttia asettamaan jollekin muuttujalle halutun arvon.
<i>GetBulkRequest</i>	SNMPv2:n määrittelemä operaatio, jonka tarkoituksena on optimoida agentin lähettämien vastausviestien määrää sisällyttämällä yhteen vastausviestiin mahdollisimman paljon informaatiota.
<i>Response</i>	Vastausviesti, jonka SNMP-agentti palauttaa hallinta-asemalle.
<i>Trap</i>	Viesti, jonka SNMP-agentti voi lähettää hallinta-asemalle, kun jotain poikkeavaa tapahtuu. Trap-viesteihin ei vastata.

Taulukko 2. SNMP-operaatiot (Stallings 2007, 768-769)

4.4 SNMP-protokollan turvallisuus

SNMP-protokollaa käytettäessä tulee varmistaa, että operaatioita suoritetaan oikealta hallinta-asemalta. SNMP-protokolla käyttää niin kutsuttuja yhteisötunnuksia. SNMP-yhteisötunnukset (SNMP community) määritellään agentissa paikallisesti, ja tunnusta tarvitaan, kun agentille halutaan tehdä Get- tai Set-operaatioita. Yhteisötunnukset luku- ja kirjoitus-operaatioita varten määritellään usein erikseen. Yhteisötunnukset siis toimivat ikään kuin salasanana hallinta-agenttiin ja sen olioihin. (Haikonen ym. 2000.)

SNMPv1:ssä autentikointiin käytetään yhteisötunnusta, ja lisäksi tarkistetaan lähettäjän IP-osoite. SNMP:n ensimmäistä versiota on kuitenkin kritisoitu puutteellisesta tietoturvasta,

sillä salasana kulkee selkokielisenä, ja IP-osoite on mahdollista väärentää. Tämän takia, etenkin SetRequest-operaatiot ovat harvoin käytössä, ja SNMPv1:tä käytetäänkin enemmän verkon valvontaan, kuin varsinaiseen hallintaan. (Haikonen ym. 2000.)

SNMPv2:en turvallisuutta pyrittiin parantamaan, ja siinä käytetään jonkin asteista autentikointia ja salausta. SNMPv2:sta julkaistiin useita eri versioita, kuten SNMPv2c, SNMPv2u, joissa onnistuttiin toteuttamaan autentikointi ja salaus paremmin, kuin SNMPv2:en ensimmäisessä versiossa. (Haikonen ym. 2000.)

SNMPv3:ssa pyrittiin parantamaan erityisesti autentikointia, yksityisyyttä ja pääsynhallintaa. SNMPv3:ssa määritellään käyttäjäkohtainen (User-based Security model) tietoturvamalli, joka takaa viestisisällön eheyden käyttämällä vahvempaa autentikoinnin menetelmää, eli HMAC-salausta (Hash-based Message Authentication Code), joka on internet standardien mukainen autentikointimenetelmä. (RFC3414 2002; Stallings 2007, 770.)

5 Jira Service Management

5.1 Jira yleisesti

Atlassian on vuonna 2002 perustettu ohjelmistoyritys. Atlassian perustettiin Australiassa Mike Cannon-Brookesin ja Scott Farquharin toimesta. (Atlassian 2021.) Atlassianin tunnetuin tuote on Jira-tehtävähallintaohjelmisto, joka julkaistiin vuonna 2002. Sen päämääränä on tehostaa yrityksen palvelunhallintaa. (Ambientia Group 2021.)

Versowoodilla Jira-ympäristö on otettu käyttöön vuonna 2020. Tuolloin käyttöön otettiin IT-palvelunhallintaan tarkoitettu Jira Service Desk, joka on sittemmin nimetty uudelleen nimellä Jira Service Management, sekä Confluence, joka on Atlassianin organisaatiowikiohjelmisto. Lisäksi Atlassian Jiraa on mahdollista laajentaa useilla eri lisäosilla, joita tarjoaa sekä Atlassian, että kolmannet osapuolet.

5.2 Jira Insight Asset Management

Heinäkuussa 2020 Atlassian osti Mindvillen, joka on omaisuuden ja konfiguraatioiden hallintaan keskittynyt yritys. Sen päätoimipiste sijaitsee Ruotsissa, ja se työllistää yli 1700 henkilöä. Mindvillen päätuote on ollut Jiran lisäosa nimeltään Insight Asset Management, josta käytetään tässä dokumentissa jatkossa nimeä Insight. Insight on omaisuuden- ja konfiguraatioiden hallintaan tarkoitettu ohjelmisto, joka integroituu osaksi Jira-kokonaisuutta. Se mahdollistaa tietotekniikan osalta esimerkiksi päätelaitteiden, palvelimien, verkkolaitteiden, sovellusten, lisenssien ja versioiden hallinnan. Lisäksi yritys voi hallita hallinnollisia tietoja, kuten asiakkuuksia, yhteyshenkilöitä sekä kirjastoa organisaation työntekijöistä. (Kovalainen.) Versowoodilla Jira Insight Asset Management on otettu käyttöön syksyllä 2020.

Insight on laajalti muokattavissa, ja se voidaan määritellä yrityksen tarpeisiin sopivaksi. Kuvassa 5 on esitetty Versowoodin ITSM-skeema, eli IT-palvelunhallinta-skeema. Skeemaan on luotu eri kategorioita, esimerkiksi Windows- ja VMware-laitteita, sekä oheislaitteita varten. Näiden alle taas on luotu alakategorioita, joissa laitetyypit määritellään tarkemmin. Yksittäisen laitetyypin alle kootaan yksittäisiä objekteja, joilla kuvataan esimerkiksi laitetta tai ohjelmistoa. Kuvassa 5 on avattuna objekti, joka kuvaa yksittäistä Versowoodin verkossa olevaa verkkokytintä. Kuvan objekti sijaitsee kategoriassa oheislaitteet, ja kuuluu alakategoriaan verkkokytkimet.

Objektin sisälle on määritelty attribuutteja, joilla kuvataan tietoja, mitä yksittäisestä objektista halutaan esittää. Attribuutit ovat käyttäjän itse määriteltävissä. Laitteelta skannatut tiedot linkitetään objektin attribuutteihin, ja ne päivittyvät uusien verkon skannausten myötä. Kuvassa 5, laitteen attribuutteja ovat esimerkiksi verkkonimi ja laitteen käyttöaika. Lisäksi

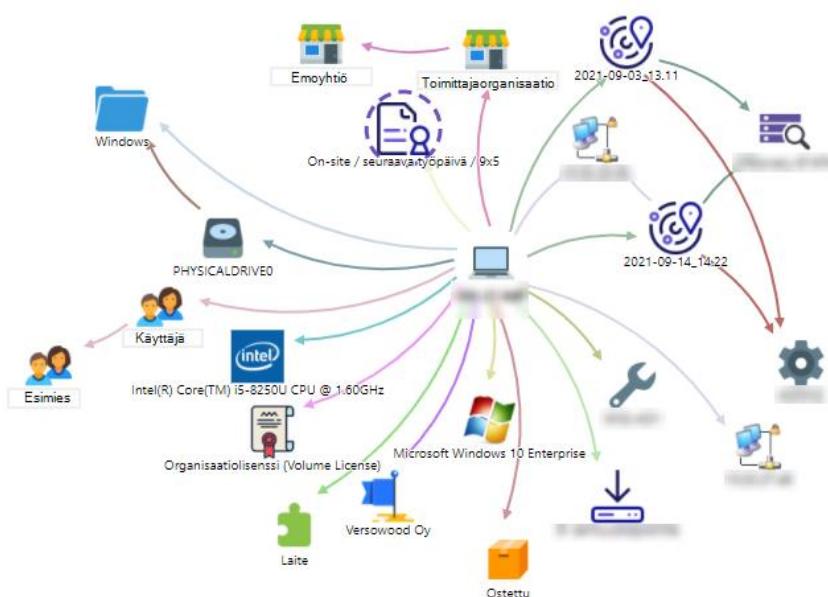
objektin attribuuteiksi voidaan määrittellä myös muita objekteja. Esimerkiksi verkko-osoite voi olla oma objektinsa, ja se linkittyy osaksi sen laitteen attribuutteja, jolle se kuuluu.

The screenshot displays the Versowood ITSM Schema interface. On the left, a navigation pane lists various object types such as 'Windows- ja VMware-laitteet (840)', 'Mobiililaitteet', 'Oheislaitteet (257)', and 'Verkkokytkimet (107)'. The main area shows a list of network devices under the heading 'Verkkokytkimet'. The selected device is 'HAN-SWI-001'. The right-hand pane provides detailed information for this device, including its status ('RUNNING'), name ('HAN-SWI-001'), and various technical specifications like RAM (0) and device uptime (263d 23h 32m).

Kuva 5. Versowood ITSM-skeema

Inisight tarjoaa ominaisuuksia, joilla Attribuuttien arvoja voidaan muokata helpommin luettavaan muotoon, hyödyntämällä sääntöjä ja automatisoituja toimintoja. Insightissa hyödynnetään IQL-kyselykieltä (Insight Query Language). IQL noudattelee tiettyä syntaksia ja rakennetta, joka on kuvattu Atlassianin dokumentaatioissa. Käytännössä sillä voidaan tehdä hakuja, ja luoda erilaisia sääntöjä Insight-ympäristössä, joita voidaan hyödyntää esimerkiksi erilaisten automatisoitujen toimintojen luomiseen. (Atlassian Support, 2021e.)

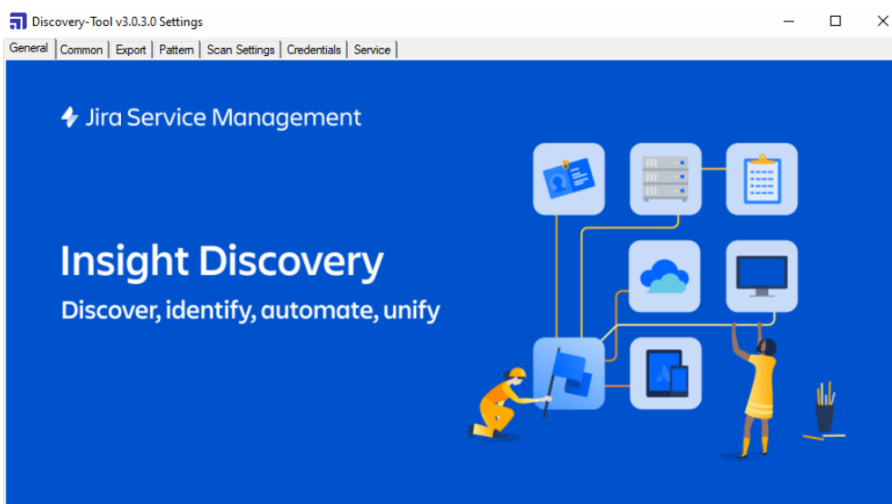
Insight luo objektien välille riippuvuussuhteita. Insightiin voidaan esimerkiksi luoda taustatietoja, kuten käyttäjiä, rakennuksia, verkkoliitäntöjä, tai vaikka toimitusorganisaatioita. Tällöin laitteen attribuutteihin voidaan määrittää esimerkiksi sen pääasiallinen käyttäjä, tai takuun tila ja tyyppi. Tällöin objektien välille syntyy riippuvuussuhde, mikä voidaan esittää Insightissa myös graafisesti. Objektien välisiä riippuvuussuhteita on havainnollistettu kuviossa 6, jossa on esitetty yksittäinen kannettava tietokone, ja sen riippuvuussuhteet. Lisäksi objekteja voidaan linkittää Jira-ympäristön muihin työkaluihin, kuten Jira Service Managementiin. Esimerkiksi tukipyyntöön voidaan linkittää se laite, jota pyyntö koskee.



Kuvio 6. Objektien riippuvuussuhteiden graafinen esitys Insightissa

5.3 Insight Discovery

Versowoodilla Jira Insight -ympäristöön on integroitu myös Insight Discovery -lisäosa. Insight Discovery on Atlassianin kehittämä verkon skannaamisen ja tiedonkeruuseen tarkoitettu työkalu (Atlassian Marketplace 2021). Se mahdollistaa IT-omaisuudenhallinnan automatisoinnin, automaattisen tiedonkeruun osalta. Insight Discovery -ohjelmistosta käytetään tässä dokumentissa jatkossa nimitystä Discovery. Kyseessä on Insightista erillään oleva ohjelmisto, joka toimii Versowoodin tapauksessa erillisellä palvelimella. Kuvassa 6 on esitetty Discovery Tool -käyttöliittymä, jossa ohjelmiston määrittäykset tehdään.



Kuva 6. Discovery Tool -käyttöliittymä

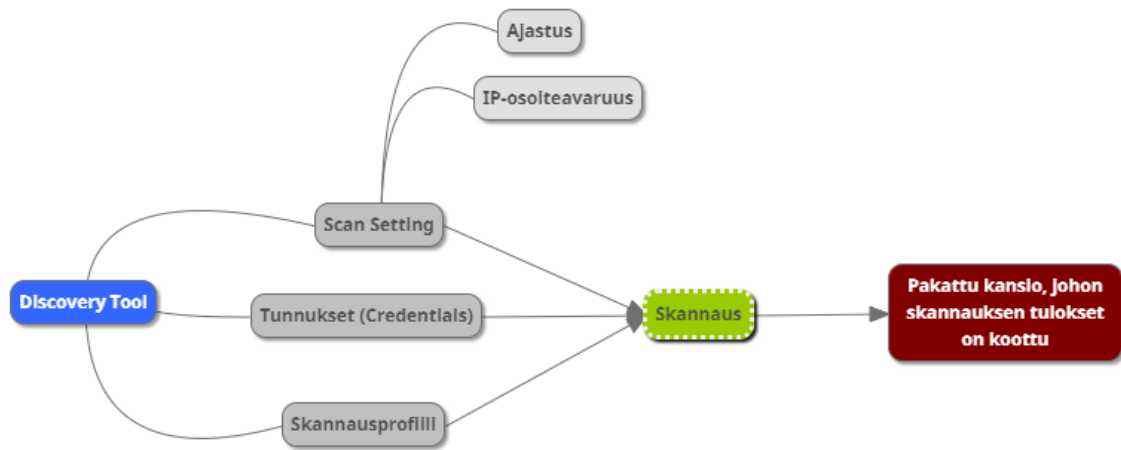
Discovery-ohjelmiston määrittämiset tehdään Discovery Tool -käyttöliittymän kautta. Ohjelmistoon on mahdollista määrittää lukuisia eri asetuksia, kuten skannattavat IP-alueet, SNMP-operaatioihin käytetyt yhteisötunnukset, sekä esimerkiksi tiedonsiirtoasetukset.

Discovery hyödyntää verkon skannauksiin tiettyä kaavaa noudattavia malleja, eli skannausprofiileja (scan pattern). Skannausprofiilit noudattavat kuvassa 7 esitettyä XML-tiedostorakennetta, jonka Atlassian on määrittänyt. (Atlassian Support, 2021d.) XML tulee sanoista Extensible Markup Language. XML on World Wide Web Consortiumin vuonna 1996 kehittämä merkintäkielen standardi, joka määrittää loogisen rakenteen, jolla tietoa esitetään. (W3C 2016.) Itse suoritettava ohjelma on Processing-elementin (node) sisällä. Elementin sisällä käytetään C#-ohjelmointikieltä. Discoveryn mukana tulee useita valmiita malleja, joita voidaan hyödyntää skannauksissa. Erilaisia valmiita malleja on esimerkiksi Windows- ja SNMP-laitteita varten. Lisäksi on mahdollista luoda omia, mukautettuja malleja. Atlassianin dokumentaatioissa on kuvattu mukautetun mallin luonti, ja yksittäisten elementtien määrittämiset. (Atlassian Support, 2021d.)

Node	Mandatory	Description
<Version>	✔	A version string for the pattern.
<PatternID>	✔	A unique string for each pattern.
<AlternativePattern>	✔	A pattern that will be used instead of that one (e.g. used for PowerShell).
<ProcessType>	✔	Describes which type of execution will be proceed by the Discovery-Tool to collect information. See Process types .
<PatternType>	✔	Describes for which type of Discovery-Object the pattern is responsible. See Pattern types .
<OrderNr>	✔	You can have multiple patterns for one Discovery-Object , and here you specify their order.
<Command>	✘	Contains the Command that will be executed on the Remote-System. The command depends on the process type.
<Processing>	✔	Contains the C# SourceCode to processing result data to Discovery-Objects. See Create custom patterns .
<IgnoreCommandCache>	-	If set to true, the CommandProvider will ignore the cache. By default, a command result is stored in the cache and the result of the same command is read from the cache. The scan is persistent for a scan session.
<RegValue>	✘	The Registry Variable that would be read in combination with the Command used by WMIRegValue.
<ApplicationName>	✘	The name of the application that is used to collect extended information for.
<ContextName>	✘	Optional SNMP Walk context name.
<WMI_NAMESPACE>	✘	Define an alternative WMI Namespace for the initial command.

Kuva 7. Skannausprofiilin yleinen rakenne (Atlassian Support, 2021d)

Skannauksessa Discovery suorittaa käyttöön aktivoituja skannausprofileita. Ohjelmisto muodostaa skannauksesta XML-tiedostoja, joihin laitteilta kerätyt tiedot kootaan. Discovery pakkaa edellä mainitut XML-tiedostot ZIP-tiedostoon. Kokonaiskuva Discoveryn toiminnasta on havainnollistettu kuviossa 7.



Kuvio 7. Kokonaiskuva Discovery-ohjelmiston toimintaperiaatteesta

6 IT-omaisuudenhallinnan toteutus

6.1 SNMP-ympäristön vaatimukset

IT-omaisuudenhallintajärjestelmän toteuttaminen asettaa useita vaatimuksia verkkoympäristölle. Työn alussa tulee kartoittaa yrityksen laitekanta siltä osin, mitä omaisuudenhallinnan toteutus koskee. Omaisuudenhallinnan toteutukseen vaikuttaa merkittävästi se, kuinka yhdenmukainen laitekanta on, esimerkiksi laitevalmistajien ja laitemallien osalta. Mikäli laitteita on monelta eri valmistajalta, ja useita eri malleja, voivat laitteiden valmistajakohtaisten MIB-tietokantojen sisällöt vaihdella merkittävästi, mikä hankaloittaa tietojen keruuta.

Laitteiden MIB-tietokannat on suojattu autentikoinnilla, eli yhteisötunnuksilla. Yhteisötunnukset tulee määrittellä myös skannaukseen käytettävään ohjelmistoon silloin, kun skannaukset tehdään SNMP-protokollalla. SNMP-yhteisötunnukset määritellään hallinta-agenteissa paikallisesti, ja ennen työn varsinaista toteutusta tulee huomioida, että laitteiden yhteisötunnukset ovat laitekategorioittain yhdenmukaiset, sillä kaikki käytössä olevat yhteisötunnukset tulee määrittää skannausohjelmistoon erikseen. SNMP-agenteissa tulee olla myös SNMP-palvelu aktiivisena, ja SNMP-lukutapahtuman tulee olla sallittu operaatio. Verkkoympäristössä tulee tehdä myös tarvittavat muutokset palomuriin, jotta SNMP-yhteydet ovat sallittuja.

Lisäksi tulee pohtia, miten laitteet tunnistetaan osaksi tiettyä kategoriaa IT-omaisuudenhallintajärjestelmän sisällä. Versowoodin tapauksessa laitteiden tunnistaminen toteutettiin vakioituilla nimeämiskäytännöllä, ja vakioituilla SNMP-määrittelyillä. Esimerkiksi kaikkien Versowoodin verkkokytkimien nimistä löytyy sama merkkijono, minkä perusteella Insight voi tulkita laitteen olevan verkkokytkin, ja ohjata sen oikeaan kategoriaan.

6.2 Insight- ja Discovery-ympäristöjen valmistelu

Insightista tuli tuottaa työtä varten testiympäristö, jotta tutkimus- ja testaustyötä voitaisiin tehdä ilman, että sillä on vaikutusta tuotantoympäristöön tai sen käyttöön. Testiympäristön tuottaminen onnistui helposti, sillä Insightissa on ominaisuus, jolla skeemasta saadaan luotua identtinen kopio. Tuotantokäytössä olevasta Versowood ITSM-skeemasta tehtiin kopio, joka nimettiin SNMP Test -skeemaksi.

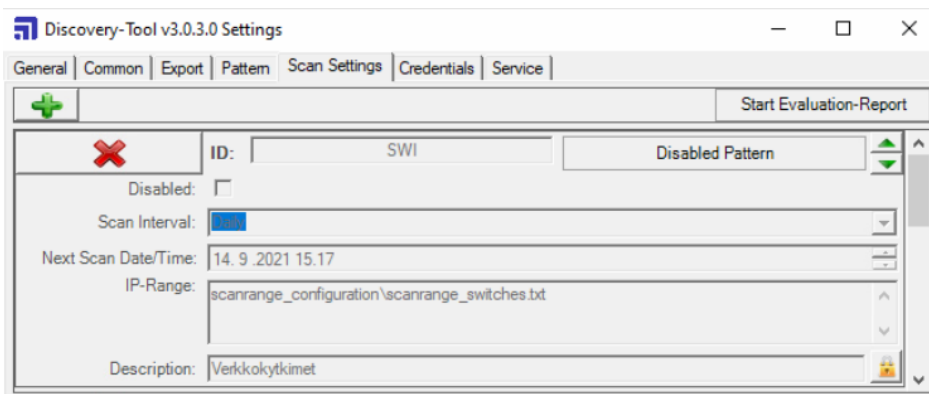
Kopion myötä, suurin osa Versowoodin ITSM -skeemaan määritellyistä asetuksista kopioituvat mukana. Tähän lukeutui esimerkiksi Versowoodin luomat kategoriat, laitetypit, sekä laitetypeille määritellyt attribuutit.

Myös Insight Discoverystä tuli luoda tuotantoympäristöstä eriytetty versio, jotta verkkolaitteiden skannauksia voitaisiin tehdä ilman, että niistä aiheutuu häiriötä olemassa oleville, ajastetuille verkon skannauksille. Työn testikäyttöön valjastettiin Insight Discoveryn beta-versio 3.0.3, joka oli työn toteutushetkellä uusin tarjolla oleva versio.

6.3 Verkkokytkimet

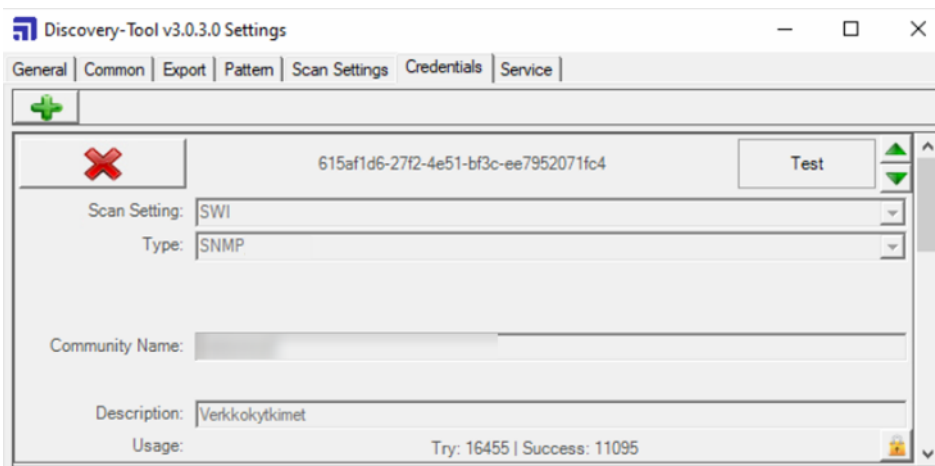
Ympäristöjen valmistelujen jälkeen itse IT-omaisuudenhallinnan kehitys aloitettiin verkkokytkinten tiedonkeruun osalta. Verkkokytkimet valikoituivat ensimmäiseksi laitetypiksi useasta syystä. Verkkokytkimet ovat kriittinen osa Versowoodin verkkoympäristöä, ja niiden häiriötilat tai rikkoutumiset voivat aiheuttaa tuotantokatkoksia, mikä voi johtaa myös negatiivisiin tuotantotaloudellisiin vaikutuksiin. Versowoodin verkkokytkimet ovat olleet verkonvalvonnan piirissä, mutta automatisoitua omaisuudenhallintaa niiden osalta ei ole ollut olemassa. Kun verkkokytkimet saadaan myös omaisuudenhallinnan piiriin, voidaan niiden elinkaaria seurata paremmin, jolloin saadaan selkeä kokonaiskuva esimerkiksi laitekannan iästä. Tämän lisäksi pääosa Versowoodin verkkokytkimistä on HPE:n (Hewlett Packard Enterprises) valmistamia verkkokytkimiä, minkä oletettiin yhdenmukaistavan MIB-tietokantojen rakennetta, ja sen myötä helpottavan kehitystyötä.

Järjestelmän testaaminen aloitettiin tekemällä muutoksia Discovery-ohjelmistoon. Kuvassa 8 on esitetty Discoveryn skannausasetuksiin määritelty asetus verkkokytkimiä varten. Skannausasetukselle tuli määritellä ID, kuvaus sekä IP-osoiteavaruus, jolle skannaus suoritetaan. Eri laitetypyeille määritellään oma asetuksensa, ja kaikille asetuksille määritellään uniikit tunnukset, eli ID:t, jotka Versowood oli määritellyt, ja vakioinut jo etukäteen. Testausta varten haluttiin pienempi otos laitteita, joten IP-osoiteavaruus määriteltiin käsittämään vain yhden paikkakunnan laitteet. Skannausasetukselle voidaan määritellä ajastus, joka määrittelee kuinka usein, ja mihin aikaa skannaus suoritetaan. Lopullisessa ympäristössä jokaiselle skannausasetukselle määritellään oma ajankohtansa, jolloin skannaukset saadaan automatisoitua. Testausvaiheessa ajoitusta ei kuitenkaan määritelty, vaan skannauksia haluttiin tehdä manuaalisesti.



Kuva 8. Skannausasetus Discovery Tool -käyttöliittymässä

Discovery-ohjelmistoon tuli määritellä myös tunnukset (Credentials), joilla skannauksia tehdään. Tunnuksia varten tulee määritellä tunnuksen tyyppi, joka on tämän työn tapauksessa SNMP. Käytännössä tunnukseen määritellään SNMP kyselyissä käytettävä yhteisötunnus, jolla laitteen SNMP-tietojen lukeminen on suojattu. Lisäksi määritellylle tunnuksele annetaan kuvaus. Tunnus linkitetään skannausasetukseen, johon viitataan aikaisemmin määritellyllä ID:llä. Jokaista laitetyyppiä, ja täten myös skannausasetusta kohden, tulee siis luoda oma tunnuksensa. Kuvassa 9 on esimerkki verkkokytkimille luodusta tunnuksesta.

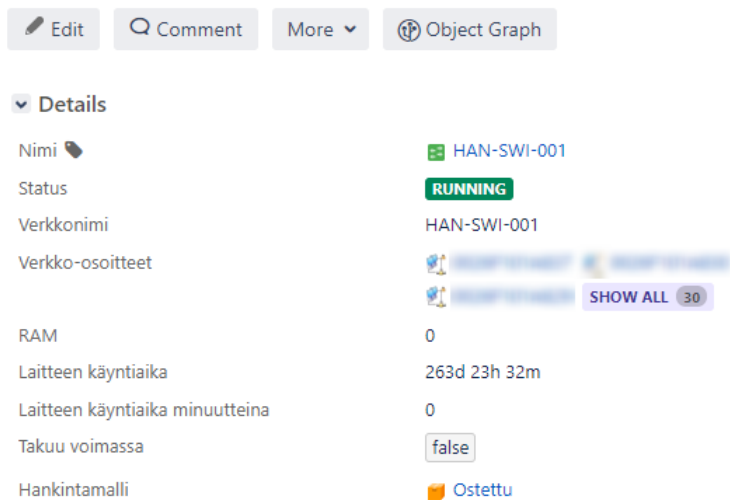


Kuva 9. Discovery Tool -käyttöliittymän Credentials-välilehti

Itse skannaukset perustuvat skannausprofiileihin, joissa määritellään mitä tietoja laitteelta kysytään. Lähtötilanteessa käytettiin Atlassianin, Discoveryn mukana toimittamia oletus-skannausprofiileja. Käytettävät skannausprofiilit ovat .pat-tiedostoja, jotka sijoitetaan Discovery-ohjelmiston asennuskansioon. Discovery-käyttöliittymässä on välilehti, jossa skannausprofiileja voidaan hallita. Välilehdellä voidaan aktivoida tai poistaa tarpeettomia skannausprofiileja käytöstä ilman, että niitä tarvitsee poistaa skannausprofiileille varatusta kansiossa. Testausta varten, skannausprofiileista aktivoitiin käyttöön ainoastaan SNMP-laitteita koskevat skannausprofiilit. Sovelluksen mukana tulevien skannausprofiilien lisäksi

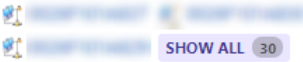
Atlassian tarjoaa niin kutsuttuja mukautettuja skannausprofiileja (custom patterns), joita on ladattavissa Atlassianin verkkosivuilta. Kytkimiä varten testattavaksi otettiin skannausprofiili, jolla oli tarkoitus saada laajennettuja tietoja Versowoodin käyttämistä HPE:n verkkokytkimistä. Discoveryn oletusskannausprofiilit tai mukautetut skannausprofiilit eivät kuitenkaan tuottaneet haluttuja tuloksia. Edellä mainituilla skannausprofiileilla kerätyt yksittäisen verkkokytkimen tiedot on esitetty kuvassa 10.

HAN-SWI-001



Edit Comment More Object Graph

Details

Nimi	HAN-SWI-001
Status	RUNNING
Verkkonimi	HAN-SWI-001
Verkko-osoitteet	 <a>SHOW ALL 30
RAM	0
Laitteen käyntiaika	263d 23h 32m
Laitteen käyntiaika minuutteina	0
Takuu voimassa	false
Hankintamalli	Ostettu

Kuva 10. Laitteilta kerätyt inventaariotiedot lähtötilanteessa

Skannausprofiili päätettiin tehdä alusta asti itse, jolloin sen toiminta tunnettaisiin täysin, ja sillä voitaisiin kysyä mitä tahansa MIB-tietokannan tietoja. Tällöin sitä voitaisiin soveltaa ja laajentaa helposti myös muihin oheislaitekategorioihin. Ennen profiilin luomista tuli määrittellä, mitä inventaariotietoja verkkokytkimistä haluttiin skannata. Tavoitemäärittely skannattavista tiedoista tehtiin sisäisesti Versowoodin tietohallinnon kanssa, jotta tarpeisiin pystyttäisiin vastaamaan mahdollisimman kattavasti. Laitteilta skannattavat oletustiedot on määriteltä jo Atlassianin toimesta. Oletustiedoilla tarkoitetaan tässä tapauksessa pääasiassa MIB-II-standardia noudattelevia tietoja, jotka ovat skannattavissa kaikilta verkkolaitteilta, riippumatta valmistajasta, mallista tai laitetyypistä. Tämän lisäksi laitteilta haluttiin skannata laajennettuja tietoja, joihin viitataan Insightin dokumentaatioissa nimellä Extended Informations (Atlassian Support 2021a). Skannausprofiilin luominen edellytti tutustumista laitteiden MIB-tietokantoihin. Laitteiden MIB-tietokantoja tutkittiin hyödyntämällä MIB-selainta. MIB-tietokannoista pyrittiin löytämään OID:t, jotka sisältävät ne tiedot, jotka tavoitemäärittelyssä oli määriteltä skannattaviksi. Eri laitemallien MIB-tietokantoja tuli myös vertailla keskenään, ja etsiä OID:t, mitkä vastasivat toisiaan myös eri laitemalleissa.

Oman skannausprofiilin luonti edellytti myös tutustumista XML-tiedoston rakenteeseen, sekä sen sisällä olevaan C# -ohjelmaan. Osviittaa skannausprofiilin luomiseen sai

Atlassianin luomista oletusskannausprofiileista, sekä Atlassianin dokumentaatiosta (Atlassian Support 2021c.) Skannausprofiilin alkuun tulee määrittää kuvassa 11 kuvatut asiat. XML-tiedoston aivan alussa on prologi, jossa esitellään käytettävä XML-versio, ja tuettu merkistö (KK Mediat.) PatternID on skannausprofiilille määritelty yksilöivä kuvaus. OrderNr taas on yksilöivä numerointi, jonka täytyy olla keskenään poikkeava muiden käytössä olevien skannausprofiilien kanssa. Se määrittää järjestyksen, jossa skannausprofiilit suoritetaan skannauksessa. Prosessi- ja pattern-tyypit on määritelty Atlassianin dokumentaatiossa, jossa skannausprofiilin rakenne on kuvattu (Atlassian Support 2021d). Käytetty prosessityyppi oli SNMP_GET, mikä käytännössä tarkoittaa, että kysely tehdään SNMP-protokollan GetRequest -sanomalla.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!--
© Versowood
-->
<ScanPattern xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <Version>1.2.0</Version>
  <PatternID>SNMP_Swithoes</PatternID>
  <OrderNr>10000</OrderNr>
  <ProcessType>SNMP_GET</ProcessType>
  <PatternType>Device</PatternType>
</ScanPattern>
```

Kuva 11. Skannausprofiilin prologi

Kuvassa 12 on esitetty skannausprofiilin Command-elementti, jonka sisälle määritellään käytettävä merkkidata. Käytännössä sen sisälle määritellään kaikki ne OID:t, joista tietoja kysytään. Mikäli skannausprofiiliin lisätään uusi kysyttävä tieto, on se määriteltävä myös Command-elementin sisälle.

```
<Command>
  <![CDATA[
    1.3.6.1.2.1.1.5.0;1.3.6.1.2.1.1.1.0;1.3.6.1.2.1.1.6.0;1.3.6.1.2.1.1.4.0;1.3.6.1.2.1.1.3.0;
    1.3.6.1.2.1.2.1.0;1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.2.5.0;1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.2.4.0;
    1.3.6.1.4.1.11.2.14.11.5.1.1.6.0;1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.5.1.1.10.1;
    1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.3.1.1.7.1;1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.5.1.1.11.1
  ]]>
</Command>
```

Kuva 12. Skannausprofiilin Command-elementti

Processing-elementin sisälle tulee C#-ohjelma, jolla itse kysely on toteutettu. Ohjelma pyrittiin pitämään yksinkertaisena, jolloin sen muokkaaminen ja laajentaminen pysyisi mahdollisimman helppona. Kuvassa 13 on esitetty laitteelta kysyttävät, Atlassianin määrittelemät oletustiedot, jotka koskevat jokaista oheislaitetyyppiä.

```

<Processing>
<![CDATA[
using System;
using System.Collections.Generic;
using Insight.Discovery.Tools;
using Insight.Discovery.InfoClasses;
using System.Linq;
using Insight.Discovery.InfoClasses.CommandResult;
using Insight.Discovery.InfoClasses.CommandResult.ResultTypes;

namespace Insight.Discovery {
    public class PatternExec {

        public void PerformAction(object[] parameters)
        {
            DeviceInfo ret = (DeviceInfo)parameters[2];

            ret.ExtendedInformations = new List<ExtendedInformation>();

            try
            {
                SNMPExecuteResult commandResult = (SNMPExecuteResult)parameters[0];
                DictionaryCommandResult input = commandResult;
                commandResult.LogResult();

                ret.Type = "Switch";

                ret.ExtendedInformations = new List<ExtendedInformation>();

                object hostname;
                input.TryGetValue("1.3.6.1.2.1.1.5.0", out hostname);
                ret.Hostname = hostname.ToString();

                object description;
                input.TryGetValue("1.3.6.1.2.1.1.1.0", out description);
                ret.Model = description.ToString().Split(',') [0].Trim();

                object location;
                input.TryGetValue("1.3.6.1.2.1.1.6.0", out location);
                ret.Location = location.ToString();

                object contact;
                input.TryGetValue("1.3.6.1.2.1.1.4.0", out contact);
                ret.Contact = contact.ToString();

                object uptime;
                input.TryGetValue("1.3.6.1.2.1.1.3.0", out uptime);
                ret.SystemUpTime = uptime.ToString();
            }
        }
    }
}

```

Kuva 13. Oletustietojen SNMP-kysely skannausprofiilissa

Oletustietojen lisäksi verkkokytkimiltä haluttiin kerätä myös laajennettuja inventaariotietoja, jotka tulee huomioida erikseen, kun skannausprofiilia luodaan. Kaikille skannattaville tiedoille tuli lisätä omat attribuutit Insightiin. Kuvassa 14 on otos verkkokytkimien attribuuteista Insightissa.

Verkkokytkimet						
Verkkokytkimet						
← → 🌐 Create Object Objects Attributes Graph Object Type ▾						
Id	Name	Description	Type	Type Value	Additional Value	
22785	Key		Default	Text		
22787	Created		Default	DateTime		
22788	Updated		Default	DateTime		
23439	Nimi	Laitteen nimi	Default	Text	⚙️	
23440	Status	Laitteen tilatieto	Status		⚙️	
23441	Valmistaja	Laitteen valmistaja	Default	Text	⚙️	
23442	Malli	Laitteen malli	Default	Text	⚙️	
23940	Tuotekoodi	Laitteen valmistajan tuotekoodi	Default	Text	⚙️	
23443	Verkkonimi	Laitteen verkkonimi	Default	Text	⚙️	
23445	Verkko-osoitteet	Laitteen verkko-osoitteet	Object	Verkkoliitännät	Network Interface ⚙️	
23446	Sarjanumero	Laitteen sarjanumero	Default	Text	⚙️	
23941	MAC-osoite	Laitteen MAC-osoite	Default	Text	⚙️	
23449	Laitteen käyntiaika	Laitteen käyntiaika edellisestä käynnistyksestä	Default	Text	⚙️	
23450	Laitteen käyntiaika minuutteina	Laitteen käyntiaika minuutteina edellisestä käynnistyksestä	Default	Integer	⚙️	
23942	Ensisijainen ohjelmistoversio	Verkkokytkimen käytössä oleva ohjelmistoversio	Default	Text	⚙️	

Kuva 14. Otos verkkokytkimille määritellyistä attribuuteista

Laajennettujen inventaariotietojen kerääminen tarkoitti käytännössä sitä, että skannausprofiiliin tuli lisätä ExtendedInformations -lista, johon tietoja voidaan kysyä. Kysytylle tiedolle tuli määritellä nimi ja arvo, jotka molemmat ovat merkkijonon (string) muodossa. Kuvassa 15 on otos ohjelman osasta, joka kysyy laajennettuja tietoja verkkokytkimiltä.

```

object ports;
input.TryGetValue("1.3.6.1.2.1.2.1.0", out ports); // OID to get the amount of ports
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "Ports", Value = ports.ToString() });

object productcode;
input.TryGetValue("1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.5.1.1.8.1", out productcode); // OID to get product code
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "Product Code", Value = productcode.ToString() });

object manufacturer;
input.TryGetValue("1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.2.4.0", out manufacturer); // OID to get manufacturer
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "Manufacturer", Value = manufacturer.ToString() });

object macaddress;
input.TryGetValue("1.3.6.1.4.1.11.2.14.11.5.1.1.6.0", out macaddress); // OID to get MAC-address
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "MAC Address", Value = macaddress.ToString() });

object serial;
input.TryGetValue("1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.5.1.1.10.1", out serial); // OID to get serial number
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "Serial Number", Value = serial.ToString() });

object ipaddress;
input.TryGetValue("1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.3.1.1.7.1", out ipaddress); // OID to get IP-address
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "IP Address", Value = ipaddress.ToString() });

object version;
input.TryGetValue("1.3.6.1.4.1.11.2.36.1.1.5.1.1.11.1", out version); // OID to get firmware version
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "Firmware Version", Value = version.ToString() });

object romversion;
input.TryGetValue("1.3.6.1.2.1.47.1.1.1.1.9.1", out romversion); // OID to get ROM firmware version
ret.ExtendedInformations.Add(new ExtendedInformation() { Name = "ROM Firmware", Value = romversion.ToString() });

```

Kuva 15. Laajennettujen tietojen SNMP-kysely skannausprofiilissa

Itse luodun skannausprofiiliin lisäksi käytettiin Insightin oletuksena tarjoamaa Network-skannausprofiilia, joka on tarkoitettu laitteiden verkko-osoitteiden skannaamiseen. Lopuksi skannausprofiilit lisätään Discovery-ohjelmiston asennuskansioon, ja aktivoidaan ne käyttöön Discovery-käyttöliittymässä. Skannatessa, Discovery suorittaa skannausprofileissa määritellyjä SNMP-kyselyitä laitteille, jotka ovat Discovery-ohjelmistoon määritellyn IP-osoitevaruuden piirissä. Skannauksen lopputuloksena syntyy pakattu kansio, johon skannauksen tiedot on koottu. Skannauksessa muodostuu skannausasetuksen ID:n perusteella nimetty XML-tiedosto, johon kysytyt tiedot on tallennettu, kaikilta kyseisen skannausasetuksen piirissä olevilta laitteilta. Kuvassa 16 on esitetty yksittäisen laitteen tiedot, muodostetun skannaustiedoston sisältä.

```
- <DeviceInfo>
  <ObjectHash>4622102BF17F82F095F76AEFBD357BDA</ObjectHash>
  - <ExtendedInformations>
    - <ExtendedInformation>
      <Name>Ports</Name>
      <Type>String</Type>
      <Value>32</Value>
    </ExtendedInformation>
    - <ExtendedInformation>
      <Name>Product Code</Name>
      <Type>String</Type>
      <Value>[REDACTED]</Value>
    </ExtendedInformation>
    - <ExtendedInformation>
      <Name>Manufacturer</Name>
      <Type>String</Type>
      <Value>Hewlett Packard</Value>
    </ExtendedInformation>
    - <ExtendedInformation>
      <Name>MAC Address</Name>
      <Type>String</Type>
      <Value>[REDACTED]</Value>
    </ExtendedInformation>
    - <ExtendedInformation>
      <Name>Serial Number</Name>
      <Type>String</Type>
      <Value>[REDACTED]</Value>
    </ExtendedInformation>
    - <ExtendedInformation>
      <Name>Firmware Version</Name>
      <Type>String</Type>
      <Value>[REDACTED]</Value>
    </ExtendedInformation>
    - <ExtendedInformation>
      <Name>ROM Firmware</Name>
      <Type>String</Type>
      <Value>[REDACTED]</Value>
    </ExtendedInformation>
  </ExtendedInformations>
  <Hostname>HAN-SWI-001</Hostname>
  <SystemUpTime>247d 20h 19m</SystemUpTime>
  <Model>[REDACTED]</Model>
  <SystemUpTimeMinutes>0</SystemUpTimeMinutes>
  <RAM>0</RAM>
  - <ScanInfo>
    <ObjectHash>9C18D99FF05AC0D84C9FB78DA261FE3F</ObjectHash>
    <ObjectID>84732a14-cb42-4092-ba97-49e1f237dbcc</ObjectID>
    <UsedCredentialID>615af1d6-27f2-4e51-bf3c-ee7952071fc4</UsedCredentialID>
    - <NetworkInterfaceInfo>
      <ObjectHash>06CA181995735838E6E00564DD6714C4</ObjectHash>
      <DeviceID>noID</DeviceID>
      <IP4>[REDACTED]</IP4>
      <AddressSpace>Private</AddressSpace>
    </NetworkInterfaceInfo>
    <DiscoveryID>F5594</DiscoveryID>
    <ScanSettingID>SWI</ScanSettingID>
    <DiscoveryVersion>3.0.3.0</DiscoveryVersion>
    <ScanTime>2021-09-14_14.00</ScanTime>
    <ScanningTimeElapsed>1.3011028999999998</ScanningTimeElapsed>
  </ScanInfo>
  - <NetworkInterfaces>
    - <NetworkInterfaceInfo>
      <ObjectHash>06CA181995735838E6E00564DD6714C4</ObjectHash>
      <DeviceID>noID</DeviceID>
      <IP4>[REDACTED]</IP4>
      <AddressSpace>Private</AddressSpace>
    </NetworkInterfaceInfo>
  </NetworkInterfaces>
  <Type>Switch</Type>
  <Location>[REDACTED]</Location>
  <Contact>Versowood ICT</Contact>
</DeviceInfo>
```

Kuva 16. Verkkokytkimeltä skannatut tiedot

6.4 Tulostimet ja monitoimilaitteet

Toiseksi oheislaitekategoriaksi valittiin tulostimet ja monitoimilaitteet. Versowoodin kaltaisissa teollisuuden yrityksissä tulostinlaitteet ovat usein kriittinen osa tuotantoketjua. Versowoodin tapauksessa tulostimia käytetään esimerkiksi rahtikirjojen tulostamiseen, sekä puupakettien kylkeen liimattavien tuotetietolappujen tulostamiseen. Yksittäisen tulostimen rikkoutuminen tai häiriö voi siis aiheuttaa haittaa tuotannolle, tai pahimmillaan johtaa tuotannon pysähtymiseen. Lisäksi tulostimia ja monitoimilaitteita on Versowoodilla suuri määrä, ja laitteiden kirjo on laaja. Laitteiden suuren määrän johdosta, myös niiden vaihtuvuus on suurta. Tämä tekee tulostinlaitteiden kannan seurannasta todella haastavaa, minkä takia laitteet on tärkeää saada IT-omaisuudenhallinnan piiriin.

Versowoodin verkkoympäristössä tulostimia ja monitoimilaitteita on laaja kirjo, ja eri valmistajiin kuuluu esimerkiksi HP, Toshiba, Kroko, Zebra sekä Pitney Bowes. Huomattava enemmistö tulostinlaitteista on kuitenkin HP:n (Hewlett Packard) valmistamia laitteita, ja työssä lähdettiin liikkeelle HP:n laitteet etusijalla. Myös HP:n eri laitemalleja oli suuri määrä, mikä edellytti perehtymistä laitteiden MIB-tietokantoihin, ja laitemallien välisiin eroihin. MIB-tietokantojen tarkastelu tehtiin MIB-selaimella.

Valmisteluihin sisältyi vastaavat asiat, jotka tehtiin verkkokytkimille. Discovery-ohjelmistoon määriteltiin omat skannausasetukset ja -tunnukset tulostinlaitteita varten. Myös tulostinlaitteiden skannausta testattiin oletusskannausprofiileilla, mutta lopputulos oli vastaava kuin verkkokytkimien osalta, ja niillä ei saavutettu haluttuja tuloksia. Oletusskannausprofiililla skannatut tiedot on esitetty kuvassa 17.

VHPOJ476-2

Edit Comment More Object Graph

Details

Nimi	VHPOJ476-2
Status	RUNNING
Verkkonimi	VHPOJ476-2
Verkko-osoitteet	
RAM	0
Laitteen käyntiaika	313d 21h 50m
Laitteen käyntiaika minuutteina	0
Takuu voimassa	false
Vastuutaho	VIE keskusvarasto PRINT
Sijainti	VIE ajoneuvot/laite/laite/laite
Skannausinformaatio	2021-10-11_15.04
Object Hash	E7458C4CBA8B86CAE828B198AEBE8F35

Kuva 17. Tulostinlaitteilta skannatut tiedot lähtötilanteessa

Mukautettu skannausprofiili luotiin hyödyntämällä kaavaa, jolla verkkokytkimien skannausprofiili oli toteutettu. Esimerkiksi oletustiedot skannattiin täysin vastaavalla tavalla. Kuvassa 18 esitettyyn skannausprofiiliin prologiin tuli muuttaa PatternID, joka on skannausprofiilin kuvaus, sekä OrderNr, joka määrittää järjestyksen, jossa skannausprofiilit suoritetaan. Näiden tuli olla eriäviä kuin verkkokytkimien skannausprofiilissa.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<!--
© Versowood
-->
<ScanPattern xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <Version>1.2.0</Version>
  <PatternID>SNMP_Printers_new</PatternID>
  <OrderNr>10101</OrderNr>
  <ProcessType>SNMP_GET</ProcessType>
  <PatternType>Device</PatternType>

```

Kuva 18. Tulostinlaitteiden skannausprofiilin prologi

Ongelmia tulostin- ja monitoimilaitteiden skannausprofiilin kehityksessä aiheutti laajennettujen tietojen skannaus. Laitteiden MIB-tietokannoissa oli merkittäviä poikkeamia eri laitemallien välillä. Tiedot, joita laitteilta haluttiin kerätä, löytyivät vain osasta MIB-tietokannoista, mutta osasta puuttuivat. Ongelma olisi ollut ohitettavissa, mikäli kyseiset OID:t olisivat olleet olemassa, mutta arvo tyhjä. OID:t puuttuivat tietokannoista kuitenkin kokonaan, mikä aiheutti virheen skannauksessa, ja kaikki laitteet, joista tieto puuttui, hylättiin. Suurimman ongelman aiheutti laitteiden värikasettien tyypit, sillä mustavalkolaitteiden MIB-tietokannoissa ei ole tietoja värikkäistä kaseteista, joita pyrittiin skannaamaan värilaitteilta. Ongelmaa yritettiin ratkaista skannausprofiiliin sisällä erilaisilla C#-ohjelmointikielen ehtolauseerakenteilla sekä poikkeuskäsittelyillä, mutta ne eivät tuottaneet tulosta. Ratkaisu täytyi toteuttaa useammalla skannausprofiililla. Ensin suoritetaan värilaitteille spesifinen skannausprofiili, jonka jälkeen suoritetaan skannausprofiili, joka kysyy vain tietoja, jotka löytyvät kaikilta HP:n tulostinlaitteilta. Jokainen skannausprofiili vaatii oman skannausasetuksensa, ja siihen linkitetty yhteisötunnukset. Tulostin- ja monitoimilaitteita varten tuli määrittellä erilliset asetukset koskemaan väri- ja mustavalkolaitteita. Edellä mainitut määrittelyt on esitetty kuvassa 19.

✘	ID: PRINT	Disabled Pattern
Disabled:	<input type="checkbox"/>	
Scan Interval:		
Next Scan Date/Time:	23. 9 .2021 10.48	
IP-Range:	scanrange_configuration\scanrange_printers_rfips.txt	
Description:	Väriiset tulostimet ja monitoimilaitteet	
✘	ID: MVPRI	Disabled Pattern
Disabled:	<input type="checkbox"/>	
Scan Interval:		
Next Scan Date/Time:	23. 9 .2021 8.37	
IP-Range:	scanrange_configuration\scanrange_printers_rfips.txt	
Description:	Mustavalko tulostimet ja monitoimilaitteet	

Kuva 19. Skannausasetukset tulostin- ja monitoimilaitteita varten

Koska MIB-tietokantojen erot olivat suuria, luotu skannausprofiili käsittelee vain HP:n tulostinlaitteita. Eri laitevalmistajien tietojen skannaus vaatisi erillisiä valmistajakohtaisia skannausprofiileita, tai nykyisen skannausprofiilin jatkokehitystä.

6.5 Inventaaritietojen tuonti Insight-ympäristöön

Insight Discoveryn ja Insightin välille tuli luoda tiedonsiirtojärjestelmä. Tapa, jolla tiedonsiirto toteutettiin, oli toteutettu jo Versowoodin tietohallinnon toimesta, sillä omaisuudenhallintaa oli toteutettu jo muissa laitekategorioissa. Tiedonsiirto tuli kuitenkin monistaa myös testiympäristöön, ja koskemaan oheislaitteita. Discovery-käyttöliittymä sisältää Export-välilehden, jossa tiedonsiirtoasetukset voidaan määritellä. Asetukset on kuvattu kuvassa 20.

Discovery-Tool v3.0.3.0 Settings

General | Common | Export | Pattern | Scan Settings | Credentials | Service

Export Type: SFTP

Test Export Path

Export Path: [Redacted]

Login: [Redacted]

Password: [Redacted]

Zip Password: [Redacted]

Kuva 20. Tiedonsiirtoasetukset Discovery Tool -käyttöliittymässä

Discoveryn tuottamat inventaaritiedot viedään Discoverystä Insight-palvelimelle käyttäen SFTP-protokollaa, eli SSH File Transfer -protokollaa. SFTP on verkkoprotokolla, jota käytetään salattuun tiedonsiirtoon (Nordea). SSH, eli Secure Shell taas on salattuun tietoliikenteeseen tarkoitettu protokolla (RFC4252 2006). Aluksi inventaaritiedot viedään väliaikaiskansioon, josta ne siirretään lopulliseen Insightin sisäänlukukansioon. Kansioden välinen

tiedonsiirto toteutettiin automatisoiduilla siirtosäännöillä, joiden luomiseen käytettiin erillistä tiedonsiirto-ohjelmistoa.

Insightin tuontiasetuksiin taas on määritelty kansio, josta tiedot tuodaan. Tuontiasetukselle voidaan määritellä ajastus, samaan tapaan kuin Discoveryn skannaukselle, jolloin myös tietojen tuonti saadaan automatisoitua. Testausympäristössä ajastusta ei kuitenkaan luotu, vaan tiedot synkronoitiin Insightiin manuaalisesti. Insightiin luotiin yksi SNMP-tuontiasetus, joka koskee kaikkia SNMP-laitteita. Kuvassa 21 on kuvakaappaus Insight-ympäristöstä, SNMP-laitteiden tuontiasetuksista. Perusmäärittelyt SNMP-laitteiden tuontiasetusta varten oli luotu jo Versowoodin tietohallinnon toimesta, ja asetukset tuli vain monistaa testiympäristöön. Apuna asetuksen luomiseen käytettiin Atlassianin dokumentaatiota (Atlassian Support 2021b).

The screenshot shows the 'SNMP import test' configuration page in the Insight interface. The page title is 'SNMP import test' with a sub-label 'INSIGHT DISCOVERY IMPORT'. The status is 'ENABLED' and the last sync time is '14.09.2021 07:54'. The settings are as follows:

Directory	[Redacted]
Zip Password	No Value
Automatically synchronize	False
Synchronizing Account	Piironen Joni
Empty Values	Ignore
Unknown Values	Ignore
Concatenator	[Dropdown]
Date Format	dd/MM/yyyy
Date/Time Format	dd/MM/yyyy hh:mm

There is a 'Create Object type mapping' button. Below the settings is a list of object types, all of which are enabled:

- Oheislaitteet (ENABLED)
- Skannausinformaatio (ENABLED)
- Verkkoliitännät (ENABLED)
- Configuration (ENABLED)
- Discovery (ENABLED)
- Scan Setting (ENABLED)
- Collector (ENABLED)

Kuva 21. SNMP-laitteita koskeva tuontiasetus Insight-ympäristössä



Lisäksi tuontiasetuksiin tuli määritellä tuotavien tietojen linkitys oheislaitteille määriteltyihin attribuutteihin. Kuvassa 21 on otos linkityksestä. Insight lukee tietoja sisäänlukukansion sisällä olevista skannaustiedostoista, ja Data Locator -kenttään voi valita vain tietoja, jotka ovat luettavissa edellä mainituista XML-tiedostoista. Insight Attribute -kenttään määritellään sen attribuutin nimi, johon kyseinen tieto halutaan linkittää. Kuvan 22 esimerkissä, XML-

tiedostosta löytyvä tieto Location, linkittyä siis oheislaiteobjektien attribuuttiin "Sijainti". Tuontiasetukseen määritelty linkitys toteutuu joka kerta, kun uutta tietoa tuodaan Insightiin.

Identifier	Data Locator	Insight Attribute	Object mapping (IQL)	Description
<input type="checkbox"/>	Name	Nimi		
<input type="checkbox"/>	Status	Status		
<input type="checkbox"/>	Hostname	Verkkonimi		
<input type="checkbox"/>	System Up Time	Laitteen käyntiaika		
<input type="checkbox"/>	Location	Sijainti		
<input type="checkbox"/>	Contact	Vastuutaho		

Kuva 22. Tietojen linkitys Insight-attribuutteihin

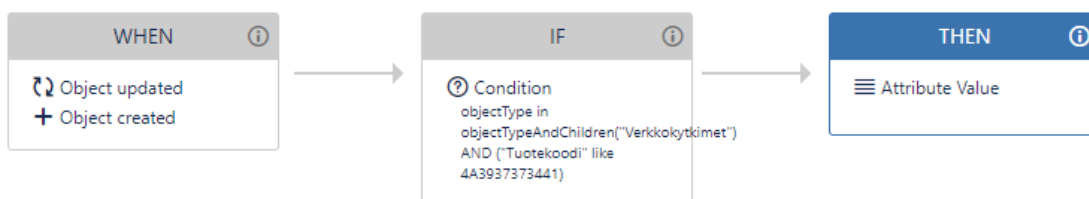
Insightin tuontiasetukseen tuli määrittellä sääntö myös alakategorioita varten, jotta Insight tunnistaa, mihin laitekategoriaan kukin laite kuuluu. SNMP-laitteiden tuontiasetukseen alle luotiin erillinen asetus, jolla laitteet saadaan tunnistettua osaksi oikeaa oheislaitekategoriaa. Versowood on luonut nimeämiskäytännöt ja määrytykset, joiden mukaan laitteet siirretään oikean oheislaitekategorian alle. Tuontiasetukseen luotiin sääntö, jonka mukaan kaikki laitteet, joiden verkkonimi sisältää merkkijonon SWI, kuuluvat alakategoriaan Verkkokytkimet. Vastaavasti kategoriaan tulostimet ja monitoimilaitteet, lisätään kaikki laitteet, joiden vastuutaho-kentästä löytyy merkkijono PRINT. Laitteiden tunnistusta varten luotu asetus on esitetty kuvassa 23.

Create Child Object type mapping			
	Verkkokytkimet	IQL: Nimi like SWI	ENABLED
	Tulostimet ja monitoimilaitteet	IQL: Vastuutaho like PRINT	ENABLED

Kuva 23. Laitteiden tunnistus Insightissa

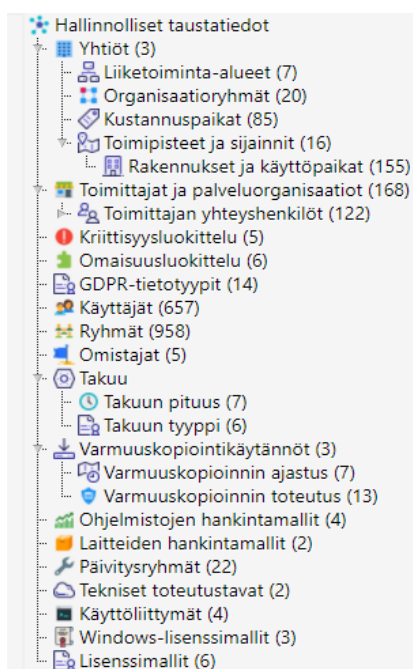
Insight tarjoaa automaatio-ominaisuuksia, joilla voidaan luoda erilaisia automatisoituja toimintoja objekteille, ja niiden attribuuteille. Sääntöjä tehdään Insightin Automation-

välilehdellä, ja niiden luomiseen käytetään Insightin omaa IQL-kieltä. Sääntöjä voidaan hyödyntää esimerkiksi attribuutin arvojen muokkaamiseen. Laitteiden tuotekoodi luettiin laitteelta virheellisessä muodossa, joten Insightilla luotiin jokaista laitemallia kohden sääntö, joka muokkaa tuotekoodin helpommin luettavaan muotoon. Kuvassa 24 on Insightissa luotu sääntö, joka muokkaa verkkokytinmallin tuotekoodin, kun laite luodaan tai päivitetään Insight-järjestelmässä. When-kenttään määritellään, milloin sääntö toteutuu. If-kenttään luodaan IQL-lauseke, joka määrittelee ehdot, joiden tulee täyttyä, että sääntö toteutetaan. Then-kenttään taas määritellään toimenpide, joka toteutetaan, mikäli edellisten kenttien vaatimukset täyttyvät.



Kuva 24. Automaatiosääntö tuotekoodin muuttamiseksi.

Laitteiden tietoja voidaan rikastaa Insightissa erilaisilla teknisillä- ja hallinnollisilla taustatiedoilla. Versowoodin ITSM-skeemaan on luotu kategoria koskemaan hallinnollisia taustatietoja, ja sen alle taas on luotu alakategorioita ja objekteja kuvaamaan esimerkiksi toimittajaorganisaatioita, takuumalleja, hankintamalleja ym. taustatietoja. Automaatiosääntöjä hyödynnettiin myös hallinnollisten taustatietojen lisäämiseen osaksi laitteiden attribuutteja. Kuvassa 25 on Versowood ITSM-skeeman hallinnollisten taustatietojen rakenne.



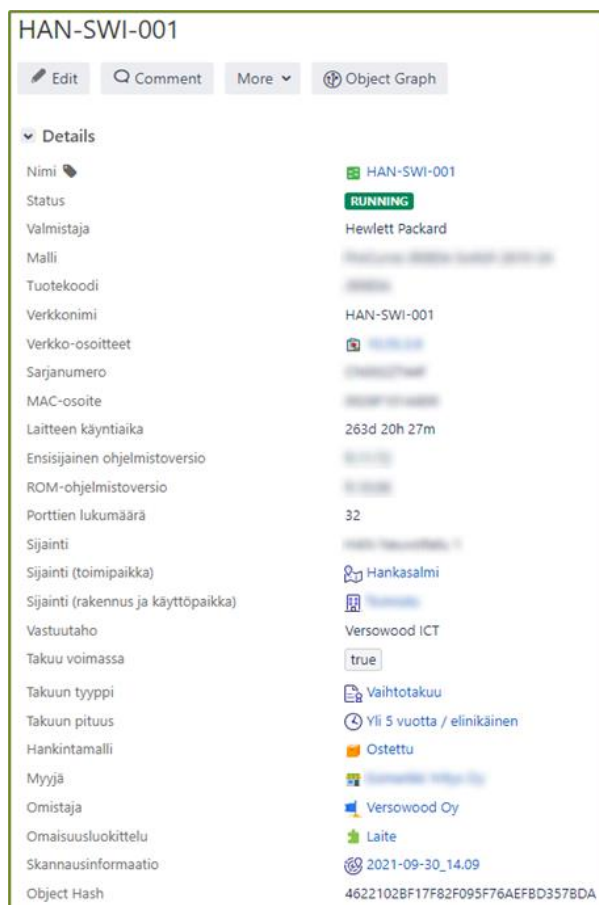
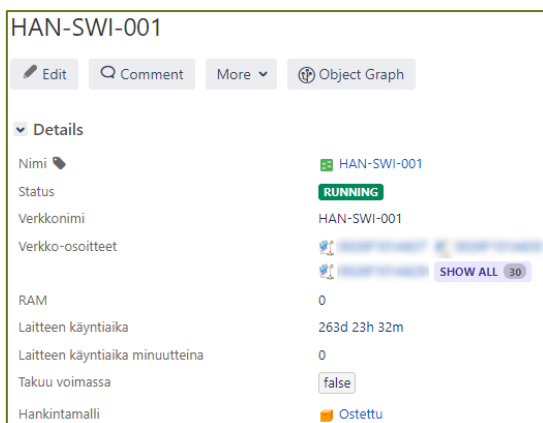
Kuva 25. Hallinnolliset taustatiedot Insightissa

Sääntöjä luotiin esimerkiksi takuutietojen, hankintamallin ja omaisuusluokittelun osalta. Jotta automaattiosääntöjä voidaan luoda isoille massoille, se edellyttää, että tiedot ovat kaikkien laitteiden osalta toisiaan vastaavat. Verkkokytkimien osalta sääntöjä oli helpompi toteuttaa, sillä kaikilla HPE:n kytkimillä on esimerkiksi elinikäiset takuut, ja kaikkien verkkokytkinten omistajuudet ja hankintamallit olivat Versowoodilla toisiaan vastaavat. Sen sijaan tulostinlaitteissa esimerkiksi takuutiedot vaihtelevat laajalti laitemalleittain, jolloin tulee pohdita, toteutetaanko muutoksia esimerkiksi laitemallikohtaisilla automaattiosäännöillä, vai onko tietojen päivittäminen manuaalisesti parempi vaihtoehto. Osa hallinnollisista taustatiedoista ei ole mahdollista päivittää automaattisesti, vaan ne edellyttävät manuaalista työtä. Tästä esimerkkinä on attribuutti, joka kuvaa rakennusta, missä laite sijaitsee. Se on tieto, joka tulee päivittää laitteen attribuutteihin manuaalisesti, kun uusi laite luodaan Insightiin. Vastaavasti, jo tuotantoympäristössä olevien tulostinlaitteiden hankinta-ajankohdat tulee selvittää, ja päivittää laitetietoihin manuaalisesti, jotta takuutiedot saadaan ajan tasalle.

6.6 Käyttöönotto ja lopputulokset

Kun inventaariotiedot sisältävän kansion sisältö lopulta synkronoidaan Insightiin, tuodut tiedot linkittyvät laitteen attribuutteihin. Automaattiosääntöihin on määritelty, että säännöt toteutetaan, kun laite luodaan Insightiin, joten taustatiedot määrittyvät laitteiden tietoihin automaattisesti, ja tekstin muotoilua toteuttavat automaattiosäännöt suoritetaan. Manuaalisesti määriteltävät taustatiedot, ja mahdolliset muut attribuutit tulee määritellä manuaalisesti ensimmäisen kerran, kun laite luodaan, mutta tämän jälkeen niitä ei tarvitse muokata. Tietojen synkronoinnissa päivittyvät vain ne kentät, joissa on tapahtunut muutoksia, ja tieto kirjoitetaan vanhan päälle.

Kuvassa 26 on vertailu lähtötilanteen ja lopputuloksen välillä verkkokytkimien osalta. Verkkokytkimien inventaariotietoja onnistuttiin laajentamaan merkittävästi, ja lopullisessa tilanteessa kaikki oleellisiksi koetut tiedot on saatu skannattua. Konkreettinen esimerkki inventaariotietojen hyödyntämisestä verkkokytkimien osalta, on tieto käytössä olevasta ohjelmistoversiosta. Mikäli jossakin yksittäisessä ohjelmistoversiossa todettaisiin haavoittuvuus, voidaan kaikki kyseisellä ohjelmistoversiolla toimivat laitteet suodattaa Insightin hakutoiminnon avulla, kun ennen omaisuudenhallintajärjestelmää se olisi tullut tehdä manuaalisesti, käymällä jokainen verkkokytkin yksitellen läpi. Skannattujen tietojen lisäksi verkkokytkimille on määritelty hallinnollisia taustatietoja, kuten laitteen sijainti, takuutiedot, sekä hankintaan ja omistajuuteen liittyviä tietoja. Osa taustatiedoista päivittyy automaattisesti ja osa on määritelty manuaalisesti.



Kuva 26. Vertailu lähtötilanteen ja lopputuloksen välillä – verkkokytkimet

Vastaavasti, kuvassa 27 on esitetty tulostin- ja monitoimilaitteilta kerätyt tiedot työn lähtö- ja lopputilanteessa. Myös tulostinlaitteilta kerättyä inventaariotietojen määrää saatiin laajennettua merkittävästi. Tulostinlaitteiden MIB-tietokannat ja niiden epäsäännöllisyys aiheuttivat haasteita, minkä takia tulostinlaitteiden omaisuudenhallinta tarvitsisi vielä jatkokehitystä. Luodut skannausprofiilit koskivat vain HP:n tulostinlaitteita, minkä johdosta kaikkia Versowoodin tulostinlaitteita ei saatu tämän työn puitteissa mukaan omaisuuden hallinnan piiriin. Tulostinlaitteiden omaisuudenhallinnan jatkokehitystä voisikin toteuttaa esimerkiksi valmistaja- tai mallikohtaisilla skannausprofiileilla, jolloin kaikki tulostinlaitteet saataisiin omaisuudenhallinnan piiriin. Toinen vaihtoehto voisi olla skannausprofiili, joka skannaisi oletustiedot kaikilta tulostinlaitteilta, jolloin kaikki laitteet saataisiin IT-omaisuudenhallinnan piiriin. Tämän lisäksi, voitaisiin luoda valmistaja- tai mallikohtaisia skannausprofiileja, jotka keräisivät laajennettuja inventaariotietoja.

VHPOJ476-2

Edit Comment More Object Graph

Details

Nimi	VHPOJ476-2
Status	RUNNING
Verkkonimi	VHPOJ476-2
Verkko-osoitteet	
RAM	0
Laitteen käyntiaika	313d 21h 50m
Laitteen käyntiaika minuutteina	0
Takuu voimassa	false
Vastuutaho	VIE keskusvarasto PRINT
Sijainti	
Skannausinformaatio	2021-10-11_15.04
Object Hash	E7458C4CBA8B86CAE828B198AEBE8F35

VHPOJ476-2

Edit Comment More Object Graph

Details

Nimi	VHPOJ476-2
Status	RUNNING
Valmistaja	Hewlett-Packard
Malli	HP Officejet Pro X476dw MFP
Tuotekoodi	J4812A
Verkkonimi	VHPOJ476-2
Verkko-osoitteet	
Sarjanumero	
MAC-osoite	
Laitteen käyntiaika	302d 21h 11m
Ensisijainen ohjelmistoversio	LWP1CN1829BR
Kokonaistulostusmäärä	36598
Asennettu värikasetti 1	yellow ink HP CN628A
Asennettu värikasetti 2	cyan ink HP CN626A
Asennettu värikasetti 3	magenta ink HP CN627A
Asennettu värikasetti 4	black ink HP CN625A
Sijainti	
Sijainti (toimipaikka)	Vierumäki
Sijainti (rakennus ja käyttöpaikka)	
Vastuutaho	VIE keskusvarasto PRINT
Takuu voimassa	false
Hankintamalli	Ostettu
Myyjä	Esimerkki Yritys Oy
Omistaja	Versowood Oy
Omaisuuksiluokittelu	Laite
Skannausinformaatio	2021-09-30_14.19
Object Hash	E7458C4CBA8B86CAE828B198AEBE8F35

Kuva 27. Vertailu lähtötilanteen ja lopputuloksen välillä – tulostimet ja monitoimilaitteet

IT-omaisuudenhallinnan kehitystyö tehtiin Insight Discoveryn beta-versiossa 3.0.3. Alkuperäisenä suunnitelmana oli, että myös Versowoodin tuotantoympäristössä toimiva Insight Discovery päivitetään vastaavaan versioon, kun kehitys- ja testaustyö on saatu päätökseen. Kehitystyön valmistuttua tuotantoympäristössä toimiva Discovery päivitettiin, mutta jo varhaisessa vaiheessa sen käyttöönottoa, sen toiminnassa huomattiin bugeja, jotka vaikuttivat järjestelmän toimintaan merkittävästi. Insight Discovery palautettiin aikaisemmin käytössä olleeseen 2.29-versioon.

Suurimmat erot versioiden välillä ovat rakenteessa, jota skannausprofiiliin tulisi noudattaa. Luoduissa skannausprofiileissa oli rakenteita ja tietotyyppejä, jotka eivät olleet tuettuja vanhemmassa 2.29-versiossa. Skannausprofiilit eivät siis sellaisenaan toimineet tuotantokäytössä olleessa versiossa. Skannausprofiileja yritettiin muokata yhteensopiviksi vanhan

version kanssa, mutta pienillä muutoksilla siinä ei onnistuttu. Skannausprofiilit olisi tullut toteuttaa eri tavalla, ja toteutus ei työn aikataulun puitteissa olisi ollut mahdollista.

Kehitetyn järjestelmän tuotantokäyttöön valjastaminen siis epäonnistui tämän työn puitteissa. Versioiden väliset rajoitteet ja epäyhteensopivuudet eivät kuitenkaan ole este, vaan pikemminkin hidaste järjestelmän käytön laajentamiselle. Oheislaitteita varten onnistuttiin luomaan toimiva profiili, jolla inventaariotietoja saatiin kerättyä ja laajennettua. Kehitetty järjestelmä voidaan ottaa tuotantokäyttöön, kun Versowood ottaa käyttöönsä virallisen julkaisun Discoveryn 3.0-versiosta. Tuotantokäyttöönotto olisi tarvinnut myös lisätoimenpiteitä ajastusten osalta, jotta järjestelmä saataisiin automatisoitua. Discovery-ohjelmistoon tulee määrittellä ajastus itse verkon skannauksille. Se tulee ajastaa muiden laitekategorioiden skannaukset huomioiden, jotta palvelimen suorituskyky saadaan optimoitua. Ajastukset tulee määrittää myös järjestelmien välistä tiedonsiirtoa varten, sekä Discovery-ohjelmistoon, että Insightiin.

Taulukossa 3 on esitetty vertailu inventaariotietojen välillä lähtötilanteessa, ja lopullisessa tilanteessa. Lähtötilanteessa saadut inventaariotiedot on merkitty sinisellä värillä. Työn tuloksena skannatut laajennetut tiedot on merkitty taulukkoon vihreällä värillä. Taulukosta 3 nähdään, että laitteilta kerättyjä inventaariotietoja on saatu laajennettua merkittävästi. Laajennettuja tietoja voidaan hyödyntää osana Versowoodin tietohallinnon toimintaa. Taulukossa ei ole mukana automaattiosäännöillä, tai manuaalisesti lisättyjä hallinnollisia taustatietoja.

Verkkokytkimet	Tulostin- ja monitoimilaitteet
Nimi	Nimi
Status	Status
Verkkonimi	Verkkonimi
Laitteen käyntiaika	Laitteen käyntiaika
Vastuutaho	Vastuutaho
Sijainti	Sijainti
Valmistaja	Valmistaja
Malli	Malli
Tuotekoodi	Tuotekoodi

Sarjanumero	Sarjanumero
IP-osoite	IP-osoite
MAC-osoite	MAC-osoite
Ensisijainen ohjelmistoversio	Ensisijainen ohjelmistoversio
ROM-ohjelmistoversio	Kokonaistulostusmäärä
Porttien lukumäärä	Asennetut värikasetit

Taulukko 3. Laitteiden inventaariotiedot

7 Yhteenveto

Työn tavoitteena oli kehittää Versowoodin IT-omaisuudenhallintajärjestelmän toimintaa siten, että sen keräämää ja tuottamaa inventaariotietoa saataisiin kattavammaksi, ajantasaisemmaksi ja luotettavammaksi. Lisäksi tavoitteena oli, että paranneltu järjestelmä palvelee tietohallinnon sisäistä toiminnanohjausta, ja sitä kautta Versowoodin liiketoimintaa, entistä paremmin. Lopullisena tavoitteena oli toimintaympäristö, jota voidaan hyödyntää Versowoodin tietohallinnon toiminnassa siten, että näkyvyys IT-ympäristöön on omaisuudenhallinnan näkökulmasta aiempaa parempi, ja ympäristön laajentamispotentiaalia on kasvatettu. Tällä pyrittiin saamaan lisäarvoa tehdylle investoinnille.

Työn soveltamisala käsitti Versowoodin verkkoympäristön oheislaitteet, joihin lukeutui verkkokytkimet, reitittimet, palomuurit, IP-kamerat, WLAN-kontrollerit, WLAN-tukiasemat, tulostimet ja monitoimilaitteet, levytallennuslaitteet, UPS-laitteet sekä palvelinten ohjauksortit. Työn soveltamisala rajattiin koskemaan vain verkkokytkimä sekä tulostin- ja monitoimilaitteita, jolloin järjestelmän kehitys saataisiin vietyä näiden oheislaidekategorioiden osalta pidemmälle. Kyseiset oheislaidekategoriat valittiin osaksi työn soveltamisalaa niiden liiketoimintakriittisyyden takia. Sekä verkkokytkimien, että tulostinlaitteiden osalta laitteet olivat pääasiassa HP:n ja HPE:n valmistamia laitteita, minkä oletettiin selkeyttävän testaustyötä.

Inventaariotietojen kerääminen tämän opinnäytetyön puitteissa perustuu SNMP-protokollaan, joka on verkonhallintaan ja -valvontaan tarkoitettu protokolla. Hallittavat laitteet ylläpitävät reaaliaikaista tietoa tilastaan MIB-tietokannoissaan. SNMP-protokollan käyttö asettaa verkkoympäristölle erilaisia vaatimuksia, mitkä tuli huomioida ennen tutkimus- ja testaustyön aloittamista.

Versowoodilla käytössä oleva IT-omaisuudenhallintaan käytettävä järjestelmä on Jira Insight Asset Management. Järjestelmästä tuotettiin Insight-tuotantoympäristöstä erillinen testiympäristö, jossa tutkimus- ja testaustyötä voitiin tehdä riskittömästi. Insightin ohella käytössä on Insight Discovery lisäosa. Discovery toimii erillään Insightista, ja suorittaa itse inventaariotietojen skannaukset verkon laitteilta. Discoveryn skannaukset perustuvat skannausprofiileihin, jotka hyödyntävät SNMP-protokollaa tietojen keräämiseen laitteilta. Discoveryn oletusskannausprofiilit eivät tuottaneet haluttuja tuloksia, joten skannausprofiili päätettiin luoda itse. Vaatimusmäärittelyt skannattaville tiedoille tehtiin sisäisesti Versowoodin tietohallinnon kanssa. Skannausprofiileille luotiin malli, jota onnistuttiin soveltamaan sekä verkkokytkimien, että tulostinlaitteiden tietojen skannaamiseen. Discoveryn ja Insightin välille määriteltiin tiedonsiirtojärjestelmä. Tiedot siirretään Discovery-sovelluksesta Insight-palvelimelle kansioon, josta ne synkronoidaan Insightiin, määritelyjen tuontiasetusten

perusteella. Oheislaitteilta kerättyjä inventaariotietoja saatiin rikastettua hallinnollisilla taustatiedoilla, sekä erilaisilla automaatisäännöillä.

Järjestelmän tuotantokäyttöönotto epäonnistui järjestelmäversioiden yhteensopivuusongelmien takia. Kehitys- ja testaustyö tehtiin Discoveryn beta-versiossa 3.0.3, ja suunnitelmana oli päivittää myös tuotantokäytössä ollut versio vastaavaksi, kun testaustyö olisi saatu päätökseen. Uuden version epäkohdat pakottivat pysymään vanhassa versiossa, ja työn puitteissa luodut skannausprofiilit eivät olleet yhteensopivia tuotantokäytössä olleen version 2.29 kanssa. Järjestelmän tuotantokäyttöönotto olisi vaatinut vielä lisätoimia esimerkiksi ajastusten osalta.

Lopputuloksena sekä verkkokytkimien, että tulostin- ja monitoimilaitteiden inventaariotietoja saatiin laajennettua merkittävästi, ja näin koko IT-omaisuudenhallintajärjestelmää on saatu kehitettyä. Oheislaitteiden inventaariotietojen skannausta varten onnistuttiin luomaan skannausprofiili, jota voidaan soveltaa myös muihin oheislaitteekategorioihin. Oheislaitteiden tiedot saadaan kerättyä automatisoidusti ja koostetusti yhteen paikkaan, josta ne ovat helposti luettavissa ja hallittavissa. Näkyvyys Versowoodin verkkoympäristöön on aiempaa parempi ja laitteiden elinkaaria voidaan seurata hallitusti ja keskitetysti. Kokonaisvaltainen elinkaariajattelu helpottaa kustannusten ennustamista ja budjetointia, sekä pienentää riskejä, kun elinkaaren lopussa olevat laitteet, sekä tietoturva-aukkoja omaavat laitteet saadaan karsittua verkkoympäristöstä pois. Näin vähennetään ennakoimattomia laiterikkoja ja -häiriöitä, sekä parannetaan reaktioaikaa tietoturvariskeihin puuttumiseen. Voidaan siis katsoa, että työn tavoitteet saavutettiin pääasiallisesti. Ainoa tavoite, joka työn puitteissa epäonnistui, oli järjestelmän valjastaminen osaksi tuotantoympäristöä. Vaikka järjestelmän tuotantokäyttöönotto implementointi ei työn puitteissa onnistunutkaan, on siihen vaadittavat työkalut nyt olemassa, ja järjestelmän tuotantokäyttöönotto odottaa Discoveryn uuden järjestelmäversion käyttöönottoa. Kun järjestelmä saadaan valjastettua tuotantokäyttöön, se tulee vähentämään manuaalisen ylläpidon tarvetta, ja täten tietohallinnon resursseja saadaan hyödynnettyä entistä tehokkaammin, millä on positiivinen vaikutus myös liiketoimintaan. Kokonaisuudessaan, järjestelmän hyötykäytön laajentamispotentiaalia on saatu kasvatettua, ja täten tehdylle investoinnille on saatu lisäarvoa.

Jatkokehityksen mahdollisuuksia työssä on laajalti. Ensimmäisenä todennäköisenä kehityskohteena tulee olemaan käytön laajentaminen myös muihin oheislaitteekategorioihin. Verkkokytkimien osalta skannausprofiili oli varmatoiminen, ja inventaariotiedot saatiin skannattua kaikilta IP-osoiteavaruuteen määritellyiltä laitteilta. Tulostinlaitteiden testausvaiheessa törmättiin kuitenkin haasteisiin, eriävien MIB-tietokantojen osalta, ja sama tilanne tulee todennäköisesti vastaan, kun käyttöä laajennetaan muihin oheislaitteekategorioihin. Jatkossa

järjestelmää tulisi kehittää niin, että myös eri laitevalmistajien laitteet, sekä kaikki laitemallit saataisiin omaisuudenhallinnan piiriin. Toteutus vaatii lisätutkimusta ja pohdintaa, sillä nykyinen, useiden skannausprofiilien päällekkäin suorittaminen ei ole laiteresurssien käytön kannalta tehokasta. Skannausprofiilit voisi toteuttaa esimerkiksi siten, että luotaisiin profiili, joka kerää MIB-II standardin mukaisia perustietoja laitteilta, jolloin kaikki laitteet saataisiin skannattua onnistuneesti, ja ne saataisiin IT-omaisuudenhallinnan piiriin. Tämän jälkeen voitaisiin suorittaa laite- tai mallikohtaisia skannausprofiileita, jotka keräisivät laitteilta laajennettuja tietoja. Tämänkaltaisen järjestelmän luominen vaatisi kuitenkin laajaa lisätutkimusta, ja haasteena olisi esimerkiksi se, että miten laitteilta skannatut perustiedot, ja laajennetut tiedot saataisiin yhdistettyä yhdeksi kokonaisuudeksi. Huomioon täytyy ottaa myös Discovery-ohjelmiston asettamat rajoitteet skannausprofiilin luomisen suhteen. Myös itse Insight tarjoaa alustana merkittävän laajennettavuutensa myötä monia mahdollisuuksia jatkokehitykselle. Taustatietoja, eri attribuuttien ja laitteiden linkityksiä ja erilaisia automaatio-sääntöjä voidaan määrittää juuri omiin tarpeisiin sopiviksi.

Tulevaisuudessa IT-omaisuudenhallinnan merkitys tulee kasvamaan osana yritysten toimintaa. Verkot kasvavat ja muuttuvat aina kompleksisemmiksi, minkä myötä laite- ja ohjelmistokannan manuaalisesta seurannasta tulee aina vaikeampaa. Samaan aikaan verkkolaitteiden vika- ja häiriötiloja pyritään ennakoimaan mahdollisimman tehokkaasti, jotta mahdollisilta tuotantokatkoksilta, ja sen aiheuttamilta liiketappioilta vältyttäisiin. Tämä taas korostaa laitteiden elinkaaren seurannan merkitystä nyt, ja erityisesti tulevaisuudessa. IT-omaisuudenhallinnalla on keskeinen merkitys myös yrityksen tietoturvallisuuden kannalta. Tietoturvallisen toimintaympäristön peruspilareita on se, että tiedetään, mitä laitteita ja ohjelmistoja yrityksen verkkoympäristössä on, jotta ne voidaan suojata asianmukaisesti. Keskitetty ja automatisoitu IT-omaisuudenhallintaan tarkoitettu järjestelmä tulee olemaan tärkeä työkalu osana tietotekniikkaa hyödyntävien yritysten toimintaa.

Lähteet

Ambientia Group Oy. 2021. Jira Service Desk on nyt Jira Service Management. Viitattu 15.6.2021. Saatavissa <https://www.ambientia.fi/atlassian/jira-service-management/>

Atlassian. 2021. Development and Collaboration Software Company. Viitattu 24.9.2021 Saatavissa <https://www.atlassian.com/company>

Atlassian Marketplace. 2021. Insight Discovery. Viitattu 17.6.2021. Saatavissa <https://marketplace.atlassian.com/apps/1214668/insight-discovery?hosting=cloud&tab=overview>

Atlassian Support. 2021a. Add extended information to discovered objects. Viitattu 18.10.2021. Saatavissa <https://confluence.atlassian.com/insightapps/add-extended-information-to-discovered-objects-1085184133.html>

Atlassian Support. 2021b. Create an import configuration. Viitattu 18.10.2021. Saatavissa <https://support.atlassian.com/jira-service-management-cloud/docs/create-an-import-configuration/>

Atlassian Support. 2021c. Create custom patterns. Viitattu 18.10.2021. Saatavissa <https://confluence.atlassian.com/insightapps/create-custom-patterns-1085184120.html>

Atlassian Support. 2021d. Understand the pattern structure. Viitattu 23.9.2021. Saatavissa <https://confluence.atlassian.com/insightapps/understand-the-pattern-structure-1085184118.html>

Atlassian Support. 2021e. Use Insight Query Language. Viitattu 24.9.2021. Saatavissa <https://support.atlassian.com/jira-service-management-cloud/docs/use-insight-query-language-iql/>

Ericsson AB. 2020. Simple Network Management Protocol (SNMP) 5.7. Viitattu 11.2.2021. Saatavissa <https://erlang.org/doc/apps/snmp/snmp.pdf>

Haikonen, J., Hlinovsky, J., Paju, A. 2000. Verkonhallinta – SNMP. Viitattu 4.10.2021. Saatavissa <https://www.netlab.tkk.fi/opetus/s38118/s00/tyot/47/snmp.shtml>

Jaakohuhta, H. 2005. Lähiverkot – Ethernet Ethernet-tekniikan soveltaminen käytännössä. Helsinki: Edita Prima Oy.

KK Mediat. XML. Viitattu 12.10.2021. Saatavissa <https://www.2kmediat.com/xml/syntaksi-2.asp>

Kovalainen, A. Helppoa tiedonhallintaa – Insight Asset Management for Jira. Ambientia-blogi. Viitattu 15.6.2021. Saatavissa <https://www.ambientia.fi/blogi/helppoa-tiedonhallintaa-insight-asset-management-lisaosa-jiraan/>

Nordea. SFTP Connection. Viitattu 27.9.2021. Saatavissa <https://www.nordea.com/en/doc/file-transfer-fact-sheet-sftp.pdf>

RFC1155. 1990. Structure and Identification of Management Information. Viitattu 4.10.2021. Saatavissa <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1155>

RFC1157. 1991. Simple Network Management Protocol (SNMP). Viitattu 12.5.2021. Saatavissa <https://tools.ietf.org/html/rfc1157>

RFC1213. 1991. Management Information Base for Network Management of TCP/IP based internets: MIB-II. Viitattu 4.10.2021. Saatavissa <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1213>

RFC1441. 1993. Introduction to Version 2 of the Internet-standard Network Management Framework. Viitattu 31.10.2021. Saatavissa <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1441>

RFC2570. 1999. Introduction to Version 3 of the Internet-standard Network Management Framework. Viitattu 12.5.2021. Saatavissa <https://tools.ietf.org/html/rfc2570>

RFC2578. 1999. Structure of Management Information Version 2 (SMIv2). Viitattu 31.10.2021. Saatavissa <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc2578>

RFC3414. 2002. User-Based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3). Viitattu 1.11.2021. Saatavissa <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3414>

RFC4252. 2006. The Secure Shell (SSH) Authentication Protocol. Viitattu 27.10.2021. Saatavissa <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc4252>

Stallings, W. 2007. Data and Computer Communications. 8. painos. New Jersey: Pearson Education Inc.

TechTarget. 2018. IT asset management. Viitattu 14.7.2021. Saatavissa <https://searchcio.techtarget.com/definition/IT-asset-management-information-technology-asset-management>

Versowood Group. 2018. IT-omaisuuden hallinta- ja inventointijärjestelmän vaatimusmäärittely. Versowoodin sisäinen dokumentti.

Versowood Group. 2021a. Meidän tarinamme. Powerpoint.

Versowood Group. 2021b. Suomen suurin yksityinen sahatavaran tuottaja ja jalostaja – Versowood. Viitattu 7.9.2021. Saatavissa <https://www.versowood.fi/fi>

Versowood Group. 2021c. Puunjalostusta vuodesta 1946 – Versowood. Viitattu 7.9.2021. Saatavissa <https://www.versowood.fi/konserni/historia>

Versowood Group. 2021d. Versowood tunnusluvut. Viitattu 7.9.2021. Saatavissa <https://www.versowood.fi/fi/konserni/tunnusluvut>

Virtanen, Simon. 2011. Verkonhallintatekniikat ja -työkalut kampusverkkoympäristössä. Viitattu 3.10.2021. Saatavissa https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/28023/Virtanen_Simon.pdf?sequence=1

W3C. 2016. Extensible Markup Language (XML). Viitattu 24.9.2021. Saatavissa <https://www.w3.org/XML/>