



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ARUBA AIRWAVEN KÄYTTÖÖNOTTO

TEKIJÄ/T: Toni Niemelä

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Tietotekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Toni Niemelä			
Työn nimi Aruba AirWaven käyttöönotto			
Päiväys	4.12.2018	Sivumäärä/Liitteet	40/0
Ohjaaja(t) Laboratorioinsinööri Pekka Vedenpää, lehtori Pekka Granroth			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Siilinjärven kunta / Teemu Pesonen			
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutustua Aruba AirWaven ominaisuuksiin ja toimintoihin keskittyen tukiasemien ja langattoman verkon hallintaan sekä monitorointiin. Työssä pyrittiin käymään läpi jokainen AirWaven ominaisuus ja dokumentoida jokainen toiminto mitä siitä löytyy. Dokumentin on tarkoitus toimia ohjeena, jossa käydään järjestelmällisesti läpi, miten AirWavea käytetään ja mistä ominaisuudet löytyvät. Tämän ohjeen avulla AirWaven käyttäminen helpottuu ja nopeutuu.</p> <p>Työ alkoi tuote-esittelyllä, jonka jälkeen päätettiin ostaa AirWave-lisenssejä 50 kappaletta. Näiden avulla pystyttiin lisäämään laitteita järjestelmään ja testaamaan ominaisuuksia. Dokumentoinnissa edettiin järjestelmällisesti ominaisuus kerrallaan ja välillä tehtiin tarvittavia toimenpiteitä laitteisiin, kuten laiteohjelmistopäivityksiä. Työn aikana tehtiin erilaisia testejä, kuten laitteiden asetusten muutoksia ja siirtoa ryhmien välillä. Dokumentin valmistuttua, työ esiteltiin Siilinjärven kunnalle ja kaikki ominaisuudet käytiin läpi.</p> <p>Lopputuloksena saatiin laaja ohje AirWaven käytöstä ja järjestelmän käyttö pilotoitiin ja esiteltiin Siilinjärven kunnalle. AirWave todettiin olevan monipuolinen ja kätevä työkalu verkon hallinnassa ja monitoroinnissa, mutta joidenkin ominaisuuksien käytettävyys on joissain määrin huono ja epäkäytännöllinen. Tämän työn pohjalta Siilinjärven kunta sai tehtyä päätöksen, että AirWave-lisenssejä tullaan ottamaan lisää muihinkin kohteisiin.</p>			
Avainsanat Aruba, AirWave, WLAN, tukiasema			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Information Technology			
Author(s) Toni Niemelä			
Title of Thesis Introduction of Aruba AirWave			
Date	4 December 2018	Pages/Appendices	40/0
Supervisor(s) Mr. Pekka Vedenpää, Laboratory Engineer and Mr. Pekka Granroth, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners The municipality of Siilinjärvi/ Mr. Teemu Pesonen			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to study the features and functions of Aruba AirWave focusing on controlling and monitoring the access points and wireless network. The aim was to review and document every feature and function of AirWave. The document is meant to be used a kind of manual, systematically examining how AirWave works and where to find each feature. Using this manual, it is easier and faster to learn to use AirWave</p> <p>The work was started with a product demo, after which it was decided to purchase 50 AirWave licenses. With the licenses it was possible to add devices in the system and to test the features. The documentation proceeded systematically one feature at the time. Every now and then, necessary actions were made on the devices such as firmware upgrades. Various tests were made during the work, such as changes in device settings and moving devices between groups. When the document was completed, the work was presented to the municipality of Siilinjärvi and all the features were reviewed.</p> <p>As a result, a comprehensive manual on AirWave was made and the usage of the system was piloted and introduced to the municipality of Siilinjärvi. AirWave was found to be a versatile and convenient tool for network management and monitoring, but the usability of some features is somewhat poor and impractical. Based on this study, the municipality of Siilinjärvi decided that more AirWave licenses will be purchased to other destinations.</p>			
Keywords Aruba, AirWave, WLAN, access point			

ESIPUHE

Haluan kiittää Siilinjärven kuntaa opinnäytetyön aiheesta ja erityisesti järjestelmäasiantuntija Ville Toppilaa yhteistyöstä. Lisäksi haluan kiittää myös Pekka Vedenpäättä ja Pekka Granrothia tuesta ja ohjauksesta.

Kuopiossa 4.12.2018

Toni Niemelä

SISÄLTÖ

TYÖSSÄ KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT.....	7
1 JOHDANTO	8
2 LANGATTOMAN VERKON LAITTEET	9
2.1 WLAN-tukiasemat	9
2.2 WLAN-kontrollerit.....	9
2.3 Päätelaitteet	9
3 ARUBA.....	10
3.1 Aruba Airwave	10
3.2 Aruba Instant-tukiasemat	10
4 SIILINJÄRVEN KUNNAN LÄHTÖTILANNE	11
5 TYÖN ALOITUS	12
6 HOME VÄLILEHTI	13
6.1 Overview.....	13
6.2 Traffic Analysis	14
6.3 Rf Performance ja Rf Capacity	14
6.4 Airmatch	15
6.5 Network Deviations	16
6.6 Documentation	17
6.7 Licenses	17
6.8 User info	17
7 GROUPS	18
7.1 List	18
7.2 Monitor	19
7.3 Basic.....	20
7.4 Instant Config.....	20
7.4.1 Networks.....	20
7.4.2 Access Points.....	20
7.4.3 System.....	20
7.4.4 IDS	21
7.4.5 RF.....	21
7.4.6 Security.....	22

7.5	Firmware.....	23
8	APS/DEVICES.....	25
8.1	List	25
8.2	Monitor	26
8.3	New	27
8.4	UP, down ja mismatched	27
9	CLIENTS	28
9.1	Overview ja Connected.....	28
9.2	All ja Rogue clients	28
10	REPORTS.....	30
10.1	Generated ja Definitions	30
11	SYSTEM.....	31
11.1	Triggers ja Alerts	31
11.2	Firmware upgrade jobs.....	31
11.3	Performance.....	31
12	DEVICE SETUP	32
12.1	Discover ja Communication	32
13	AMP SETUP.....	33
13.1	General ja Network	33
13.2	Users ja Roles.....	33
13.3	Authentication	33
13.4	MDM Server.....	34
13.5	Device Type Setup	34
14	RAPIDS.....	35
14.1	Overview ja List	35
14.2	Setup ja Rules	36
15	VISUALRF	37
15.1	Floor Plans	37
15.2	Setup, Import ja Audit Log	38
16	YHTEENVETO.....	39
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	40

TYÖSSÄ KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

AP (Access Point) = Tukiasema

Aruba Networks = Tietoliikenne- ja elektroniikkayritys

Cisco = Tietoliikenne- ja elektroniikkayritys

dBm = Desibelimilliwatti, desibelinmäärä suhteessa milliwattiin

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) = Protokolla, jonka tehtävä on jakaa IP-osoitteita lähiverkkoon kytkeytyville laitteille

Hewlett-Packard = Tietoliikenne- ja elektroniikkayritys

HTTP (Hypertext Transfer Protocol) = hypertekstin siirtoprotokolla, jota käytetään tiedonsiirtoon

IP (Internet Protocol) = Protokolla, jolla IP-tietoliikennepaketit toimitetaan

Kbps = Kilobittiä sekunnissa. Tiedonsiirron nopeuden yksikkö.

Mac-osoite (Media Access Control) = Yksilöity osoite verkkolaitteille

RF = Radiotaajuus

SNMP (Simple Network Management Protocol) = protokolla, jonka avulla voidaan tiedustella verkon laitteiden tilaa.

SNR (Signal to Noise Ratio) = Hyötysignaalin ja kohinasignaalin tehojen suhde

VPN (Virtual Private Network) = Virtuaalinen erillisverkko, jonka avulla voidaan yhdistää yrityksen verkkoja julkisen verkon yli.

WLAN = Langaton lähiverkko

1 JOHDANTO

Langattomien verkkojen määrä ja käyttö on lisääntynyt ja todennäköisesti tulee lisääntymään jatkossakin runsaasti. Käytön lisääntyessä tulee myös langattoman verkon hallinnasta ja monitoroinnista entistä tärkeämpää. Hallinnan tietenkin halutaan olevan monipuolista ja kustannustehokasta. Aruba AirWave on yksi vaihtoehto langattoman verkon hallintaan ja monitorointiin. Sen avulla on mahdollista proaktiivisesti optimoida verkon toimintakykyä, parantaa langattoman verkon turvallisuutta ja parantaa verkon käyttäjän käyttökokemusta.

Tässä opinnäytetyössä tarkoituksena on tutustua Aruba AirWaven ominaisuuksiin ja sekä pilotoida sen käyttöönotto Siilinjärven kunnalle. AirWaven ominaisuuksista ja käytöstä tehdään ohjeen tyylinen kirjoitelma, joka helpottaa AirWaven käyttöönottoa ja nopeuttaa uusiin ominaisuuksiin tutustumista. Tarkoitus on kirjoittaa lähes jokaisesta asiasta mitä AirWavesta löytyy, mutta eniten keskitytään tukiasemien hallintaan ja monitorointiin. Tämän työn perusteella tilaaja päättää, että otetaanko AirWave käyttöön kaikissa tukiasemissa. Pilotointia ja tutkimusta varten AirWave-lisenssejä otetaan käyttöön 50 kappalatta.

2 LANGATTOMAN VERKON LAITTEET

Langaton verkko tehdään jo olemassa olevan kiinteän verkon lisäksi. Kiinteään verkkoon kuuluu monia laitteita, kuten kytkimiä, reitittämiä ja palvelimia. Langaton verkko taas voi koostua vain yhdestä WLAN-tukiasemasta, mutta samassa verkossa voi olla jopa satoja tukiasemia. Langattomaan verkkoon voi myös kuulua WLAN-kontrollereita ja tietysti päätelaitteita, jotka käyttävät langatonta verkkoa.

2.1 WLAN-tukiasemat

Langattoman verkon yksi tärkeimmistä laitteista on tukiasema (access point). Tukiasema toimii kiinteän verkon ja päätelaitteen välillä. Tukiasema siis luo WLAN-verkon, johon päätelaitteen voi langattomasti kytkeä. (Hovatta 2005, 13.)

Tukiasemia on monenlaisiin käyttötarkoituksiin, koska erilaiset olosuhteet vaativat erilaisia ominaisuuksia, kuten kodeissa päätelaitteita on yleensä vähän ja ne ovat lähellä toisiaan, mutta yrityksissä voi olla todella suuria määriä päätelaitteita ja ne voivat olla etäällä toisistaan. (Hovatta 2005, 13.)

2.2 WLAN-kontrollerit

Kontrollerien avulla voidaan keskittää useista tukiasemista koostuvan verkon hallinta. Kontrollereiden käyttö on kustannus tehokasta, koska sen avulla on mahdollista hallita tukiasemien toimintaa ja täten tukiasemien toimintoja voidaan vähentää. Esimerkiksi laiteohjelmiston päivittäminen kaikkiin verkon tukiasemiin onnistuu kontrollerin kautta. Kontrollerin avulla on myös mahdollista ladata uuteen tukiasemaan samat konfiguraatiot kuin muissakin verkon tukiasemissa. (Hovatta 2005, 16-17.)

2.3 Päätelaitteet

Päätelaite (client) voi olla mikä tahansa laite, joka pystyy liittymään langattomasti verkkoon WLANin kautta. Laite voi siis olla esimerkiksi älypuhelin, tablet-tietokone tai kannettava tietokone. Laitteessa täytyy olla langaton-verkkosovitin, joka on vastaava tukiaseman 802.11 -standardin kanssa.

3 ARUBA

Aruba Networks on verkkolaitteisiin erikoistunut yritys, joka on toiminut jo vuodesta 2002. Aruballa työskenteli 4000 ihmistä vuonna 2017. Aruban pääkonttori sijaitsee Kalifornian Santa Clarassa. Aruba valmistuksen pääkohteina ovat tukiasemat, kontrollerit ja verkonhallintasovellukset. (Aruba 2017.)

Aruba on ollut osa Hewlett-Packard yhtiötä vuodesta 2015 lähtien. (Aruba Network 2015.)

3.1 Aruba Airwave

Aruba Airwave on verkonhallintapalvelin, jonka sovellus on erikoistunut langattomien verkkojen monitorointiin ja hallintaan. Airwaven avulla on mahdollista proaktiivisesti optimoida verkon toimintakykyä, parantaa langattoman verkon turvallisuutta ja parantaa verkon käyttäjän käyttökokemusta. Airwave tarjoaa reaaliaikaista monitorointia, hälytyksiä verkon virheistä ja ongelmista, monipuolisia raportteja ja nopeaa ja tehokasta vianetsintää. Ryhmien ja kansioiden avulla AirWavella voi helposti hallita suuriakin määriä laitteita menemättä sekaisin laitemäärästä. Ryhmät helpottavat myös laitteiden konfiguroimista ja asennusta. AirWave toimii laitekohtaisilla lisensseillä. Jokaista fyysistä laitetta vastaan tarvitaan yksi lisenssi. AirWave voidaan hankkia joko fyysisenä laitteena, johon se on esiasennettu tai vaihtoehtoisesti se voidaan asentaa virtuaalikoneelle. (Aruba AirWave 2017.)

3.2 Aruba Instant-tukiasemat

Aruban Instant tyyppiset tukiasemat eivät vaadi erillistä kontrolleria verkon toimintaan ja hallintaan. Riittää kun yksi verkon tukiasemista asetetaan virtuaalikontrolleriksi. Virtuaalikontrolleri toimii kuten normaali fyysinen kontrolleri. Se hallitsee verkkoa ja jakaa asetuksia ja tietoa muille samassa verkossa oleville tukiasemille. Virtuaalikontrolleri ja samassa verkossa olevat tukiasemat muodostavat tukiasemaryhmän. Jos verkossa on monta Instant-tukiasemaa, niin ensimmäisenä käynnistynyt tukiasema aloittaa master-valintaprotokollan (Master Election Protocol), joka dynaamisesti valitsee jonkin Instant-tukiaseman toimimaan virtuaalikontrollerina. Jos virtuaalikontrolleri tippuu pois verkosta tai menee rikki, niin uusi virtuaalikontrolleri valitaan automaattisesti. Vaikka tukiasema on valittuna virtuaalikontrolleriksi, niin se toimii myös normaalina tukiasemana. (Virtual controller.)

4 SIILINJÄRVEN KUNNAN LÄHTÖTILANNE

Kun opinnäytetyö alkoi, niin Siilinjärven kunta oli jo hankkinut 12 kohteeseen uudet Aruban tukiasemat. Kohteet ovat kunnan omistuksessa olevia kiinteistöjä kuten kouluja. Tukiasemia on yhteensä muutama sata kappaletta. Ennen Aruba AirWaven käyttöönottoa verkon ja tukiasemien hallinta tapahtui tukiasemaryhmä kohtaisesti. Käyttöliittymä oli selainpohjainen ja tukiasemaryhmän hallintaan pääsi virtuaalikontrollerin IP-osoitteen avulla. Käyttöliittymä ei ollut kovin käytännöllinen, sillä sivujen nimet olivat vain kyseisen ryhmän virtuaalikontrollerin IP-osoite, joka ei ole kovin kuvaava. Tukiasemien toimintaa täytyy monitoroida ja jokainen tukiasemaryhmä oli omalla selaimen välilehdellä. Tämä oli visuaalisuuden ja käytännöllisyyden kannalta erittäin huono.

Opinnäytetyön alettua päätös siitä, että Aruba AirWave otetaan testikäyttöön, oli jo tehty ja ensimmäinen asia työssä oli AirWaven tuote-esittely. Esittelyn jälkeen päätettiin, että otetaan AirWave-lisenssejä 50 kappaletta pilotointia varten. Pilotoinnin ja AirWavesta tehdyn dokumentoinnin avulla Siilinjärven kunta teki päätöksen siitä, että hankitaanko Aruba AirWave-lisenssit jokaiselle tukiasemalle. AirWave-palvelin asennettiin Siilinjärven kunnan virtuaalikoneelle, jonka jälkeen varsinainen työ voitiin aloittaa.

5 TYÖN ALOITUS

Työ aloitettiin asentamalla AirWave-palvelin Siilinjärven kunnan virtuaalikoneelle. Asennus tehtiin yhdessä Siilinjärven kunnan järjestelmäasiantuntijoiden kanssa. Asennus tapahtui komentokehote ikkunassa.

```

Aruba-Airwave on
File View VM
9) Commit Changes
0) Exit (discard changes)
> 7
Enter new Secondary DNS Server:

--- Network Interface Configuration for eth0 ---
1) IPv4 Address :
2) IPv4 Netmask :
3) IPv4 Gateway :
4) IPv6 Address (optional) :
5) IPv6 Gateway (optional) :
6) Primary DNS Server :
7) Secondary DNS Server :

9) Commit Changes
0) Exit (discard changes)
> 9
Configuration saved.

Restart networking? (y/N)? y
Shutting down interface eth0: [ OK ]
Shutting down loopback interface: [ OK ]
Bringing up loopback interface: [ OK ]
Bringing up interface eth0: Determining if ip address [redacted] is already in use for device eth0
... [ OK ]

If you want to configure a second network interface, please
use AMP's web interface, AMP Setup --> Network Tab

STEP 6: Naming AMP
AMP name is currently set to: AirWave Management Platform
Please enter a name for your AMP: Airwave Management Platform_

```

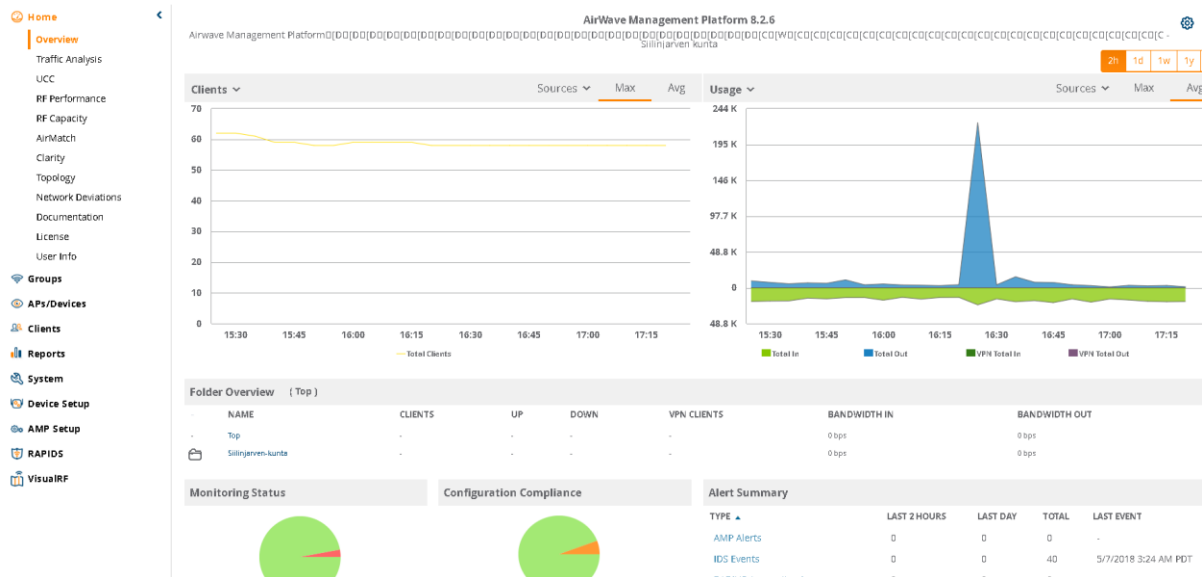
KUVA 1. Asennuksen komentokehote. (Niemelä 2018-04-11.)

Asennuksen jälkeen voitiin käynnistää AirWave ja lisätä ostetut lisenssit laitteita varten. Tämän jälkeen voitiin lisätä laitteita AirWave-järjestelmään. Lisäys tapahtui Aruba Instant -ohjelman kautta, josta lähetettiin tukiasema ryhmän virtuaalikontrolleri AirWaveen. Laite ilmestyi AirWaven uusiin laitteisiin, josta se voitiin siirtää oikeaan kansioon ja ryhmään. Kansion AirWave loi automaattisesti virtuaalikontrollerin mukaan. Ryhmä tehtiin manuaalisesti ja ne nimettiin kohteiden mukaan esimerkiksi Pöljän koulu. Kun Virtuaalikontrolleri oli lisätty, niin hetken odottelun jälkeen loput kyseisen tukiasemaryhmän tukiasemat ilmestyivät AirWaveen. Pilotointia varten AirWaveen lisättiin neljä tukiasemaryhmää, jotka olivat Pöljän koulu, Kuulahden koulu, Kehvon koulu ja kaupungintalo.

Tutkimustyötä varten tehtiin tunnukset, jotta työtä oli mahdollista tehdä etänä VPN-yhteyden avulla. Tutkimustyö aloitettiin käymällä ominaisuuksia läpi järjestyksessä välilehti kerrallaan.

6 HOME VÄLILEHTI

AirWaven valikon ensimmäinen välilehti on Home, jossa on kaikenlaista yleistä näkymää ja taulukoita. Home näkymän alavälilehdillä voidaan monitoroida laitteita ja käyttäjiä. Taulukot ja tilastot ovat yhteenveto kaikista laitteista ja käyttäjistä.

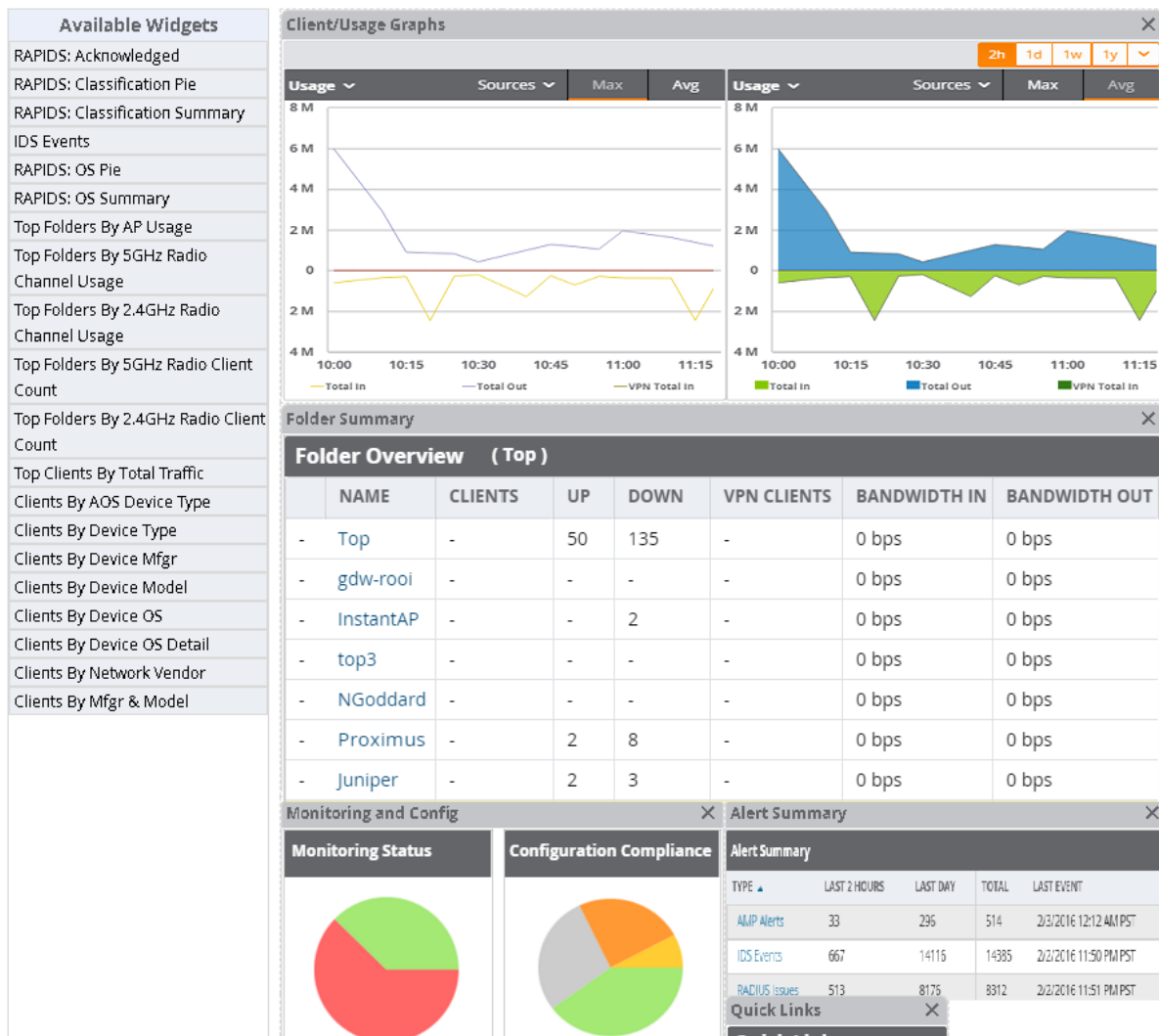


KUVA 2. AirWave Home näkymä. (Niemelä 2018-6-6.)

6.1 Overview

Ensimmäinen alavälilehti Home näkymässä on Overview, josta näkee kaikkien ryhmien verkossa olevien laitteiden määrän aikajanaana sekä niiden datakäytön. Sieltä näkee myös prosentuaalisesti, että montako tukiasemaa on Up- tai Down-tilassa. Tämä on toisaalta turhaa, koska samat tiedot ovat nähtävissä aina myös yläpalkista riippumatta siitä, että millä välilehdellä on. Overview välilehdelle voi asettaa haluamiaan näkymiä, taulukoita ja pikalinkkejä. Oikeasta yläkulmasta löytyvän rattaan kuvakkeesta klikkaamalla pääsee valitsemaan ja asettelemaan overview välilehden sen näköiseksi, kun haluaa. Siihen voi valita lukuisista eri vaihtoehdoista eri pienoishjelmia.

Drag widgets from the Available Widgets list to the canvas on the right.
The title bar of a widget will be green when the layout is valid or red when invalid. Remove widgets by clicking the  icon.



KUVA 3. Overview näkymän muokkaus vaihtoehdot. (Niemelä 2018-6-6.)

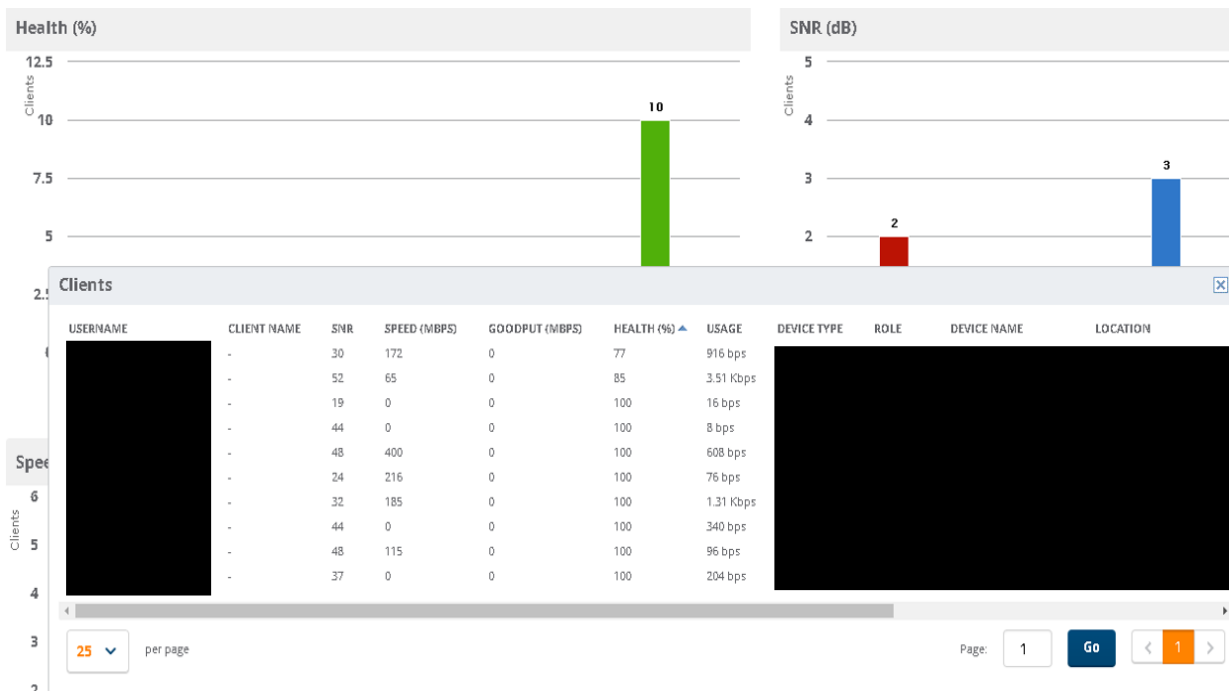
6.2 Traffic Analysis

Traffic Analysis-alavälilehdellä voidaan monitoroida sitä, että minkä tyyppisillä sivuilla ja mitä applikaatioita on käytetty langattomassa verkossa. Nettisivut on kategorioitu erilaisiin ryhmiin, kuten "Shopping", "Social Network" ja "Training and Tools". Täältä näkee myös sen, että minkälaisia laitteita verkossa on ollut ja minkä verran mitäänkin Wlania on käytetty. Piirakkakaavioiden alapuolella on "Details", jota painamalla näkee paljon yksityiskohtaista tietoa.

6.3 Rf Performance ja Rf Capacity

Rf Performance-alavälilehdeltä näkee käyttäjien yhteyden laadun eli "Health" sekä signaali-kohinasuhteen eli SNR. SNR on järjestelmässä olevan hyötysignaalin ja kohinasignaalin tehojen suhde. Mitä suurempi tämä suhde on, niin sitä parempi yhteys on. Mitä pienempi tämä hyötysuhde on, niin sitä enemmän hyöty signaalia häviää kohinan alle. Täältä alavälilehdeltä näkyy myös yhteyksien nopeus ja käytettyjen yhteyksien yhteenveto.

Lähes kaikista taulukoista ja kaavioista on mahdollista saada tarkempaa ja enemmän yksilöityä tietoa klikkaamalla haluamaansa kaavion kohtaa. Esimerkiksi RF performance -välilehdellä käyttäjän "health" palkkia painamalla näkee käyttäjä kohtaista tietoa.

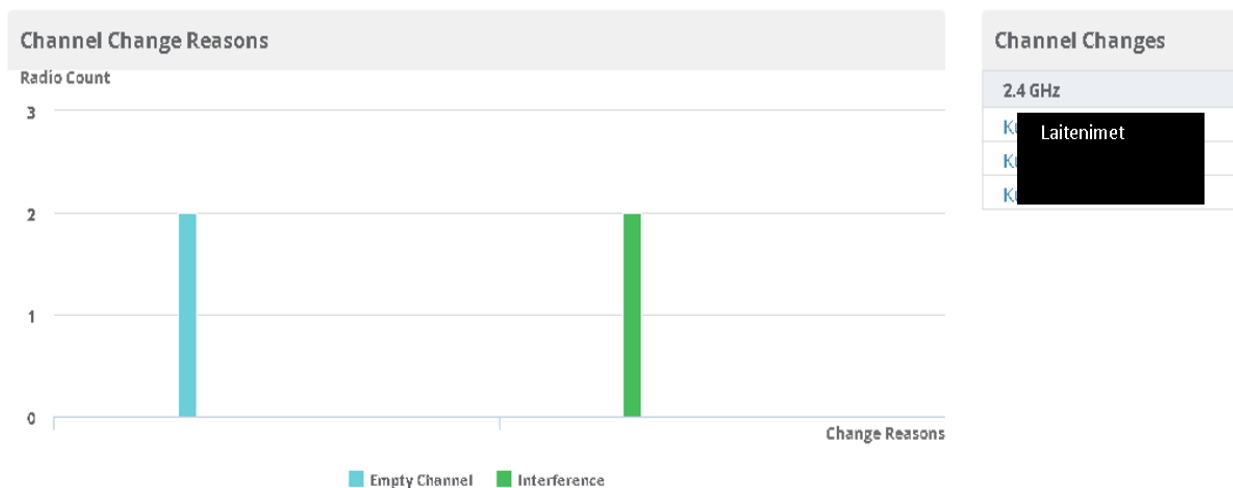


KUVA 4. Health palkin lisätiedot. (Niemelä 2018-6-6.)

Rf Capacity tekee yhteenvedon käyttäjien ja kanavien tiedoista viikon ajalta. Tiedot päivittyvät päivittäin.

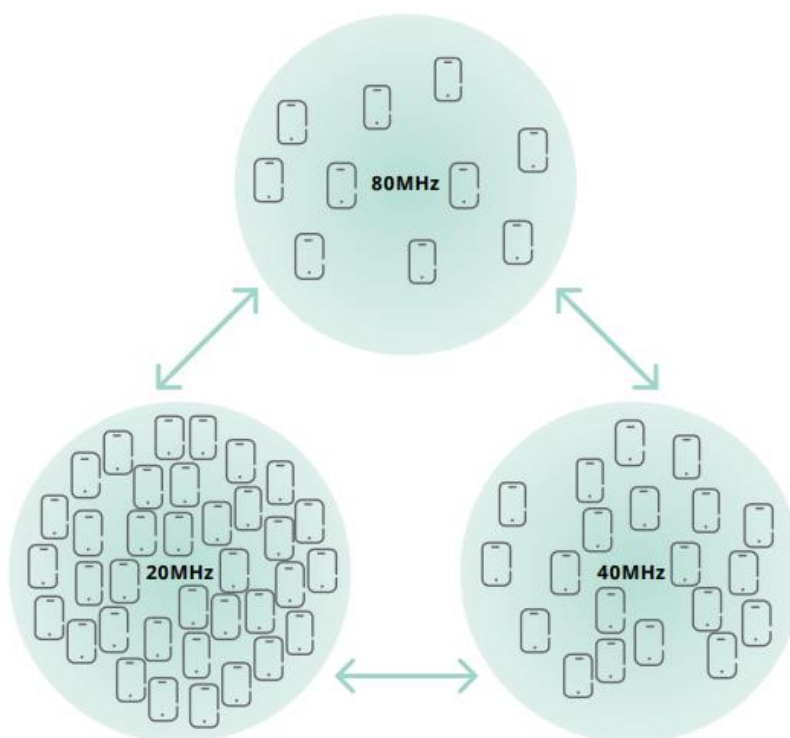
6.4 Airmatch

Airmatch-alavälilehdellä voidaan monitoroida 5 ja 2 GHz kanavien jakoa ja yhteyden voimakkuutta. Yhteyden voimakkuus ilmoitetaan muodossa dBm, joka tarkoittaa desibelimäärää suhteessa milliwattiin. AirWave käyttää taulukoissaan voimakkuuden näyttämiseen lukuja nolasta ylöspäin. Tämä on melko hämäävää, koska yleensä kuvattaessa verkon nopeutta dBm muodossa, on kuvattu negatiivisillä luvuilla. Esimerkiksi -30dBm olisi lähes täydellinen signaali. Voimakkuustaulukon alapuolella on taulukko, josta näkee millä kanavilla laitteet ovat sekä kanava leveyden. Kanavien kohdalla on numero, joka kertoo sen, kuinka monta laitetta käyttää kyseistä kanavaa. Sitä klikkaamalla näkee tarkemmin mitkä laitteet ovat kyseessä. Sivun alareunassa näkyy taulukko kanavan vaihdon syyille. Sieltä näkee mitkä laitteet ovat vaihtaneet kanavaa ja minkä takia vaihto on tapahtunut



KUVA 5. Kanavien vaihtojen syyt. (Niemelä 2018-6-6.)

Airmatch tarkastelee aina koko verkkoa ja sen mahdollisia häiriöitä ja kohinaa ennen kuin se tekee päätöksen siitä, että mitä kanavia käytetään. Airmatch säättää automaattisesti kanavan leveyksiä perustuen siihen, että kuinka paljon laitteita ympäristössä on. Tämä maksimoi kapasiteetin ja parantaa verkon tehokkuutta. (Airmatch 2018.)



KUVA 6. Kanavien leveyden muutos esimerkki. (Airmatch 2018.)

6.5 Network Deviations

Network deviations näyttää verkon käyttäjien sen hetkistä yhteismäärää, sekä vertailuna vieressä käyttäjien keskiarvomäärää vastaavina aikoina. Keskiarvoon laskettavan ajan voi valita 20 ja 40 viikon väliltä. Vieressä näkyy verkon käyttö vastaavanlaisena kaaviona. Käyttö on ilmoitettu muodossa bps (bittejä per sekunti).

6.6 Documentation

Documentation-välilehdeltä löytyy laaja valikoima erilaisia ohjeita Airwaveen liittyen. Ohjeet ovat joko pdf tai html muodoissa. Ohjeita on niin Airwaven asennukseen kuin myös eri laitteiden konfiguraatio ohjeita.

6.7 Licenses

Licenses-alavälilehdellä voidaan tarkastella Airwave-lisenssien määriä ja lisätä uusia lisenssejä, jos sellaisia on käyttämättä. Lisääminen on yksinkertaista. Sivulla on Add-nappi, jota painamalla avautuu ponnahdusikkuna, johon liitetään lisenssin tiedot, jonka jälkeen painetaan uudelleen Add-nappia. Uudet lisenssit tulevat näkyviin tälle sivulle. Voit myös halutessasi laittaa Airwaven muistuttumaan mahdollisesta lisenssien vanhentumisesta. Muistutus on mahdollista saada sähköpostiin.

6.8 User info

User info-alavälilehdellä voi muuttaa admin salasanaansa ja lisätä käyttäjän perustietoja. Täältä on myös mahdollista kustomoida yläpalkin näkymää. Tällä hetkellä yläpalkissa on näkyvissä uudet laitteet, verkossa olevat ja sieltä tippuneet laitteet, mismatched tilassa olevat laitteet, rogue-laitteet, käyttäjien tämän hetkinen yhteismäärä sekä hälytykset.

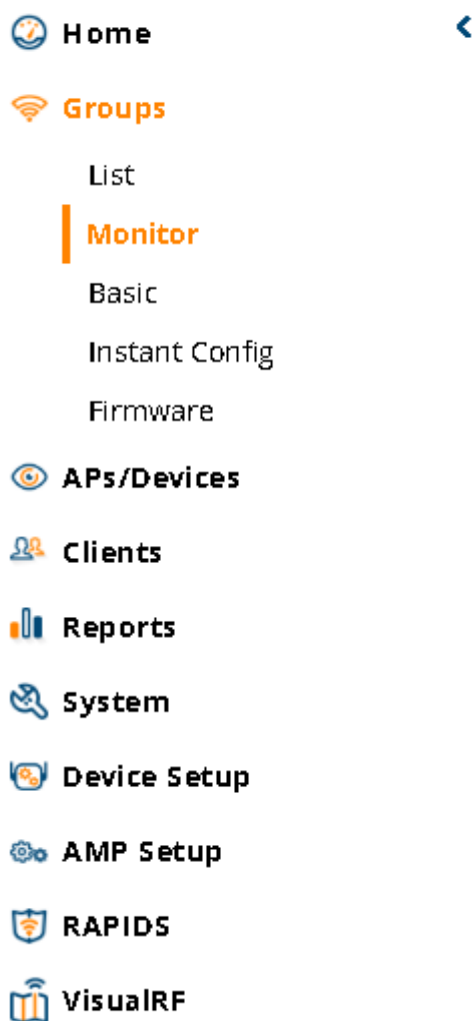
7 GROUPS

Group-välilehteen mennessä avautuu lista tehdyistä ryhmistä. Ryhmien on tarkoitus helpottaa laitteiden hallintaa ja konfigurointia. Ryhmille on mahdollista asettaa esimerkki pohjia, joiden mukaan uudet laitteet saavat automaattisesti samat asetukset, kuin muut ryhmässä olevat laitteet. Ryhmiä kannattaa tehdä esimerkiksi rakennus kohtaisesti ja joissain tapauksissa kohteelle kannattaa tehdä monta ryhmää.

Uuden ryhmän luominen on yksinkertaista. Painetaan add-nappia, jonka jälkeen voit antaa ryhmälle nimen. Tämän jälkeen asetetaan oikeat asetukset ryhmälle. Asetuksia ei juurikaan tarvitse muuttaa paitsi sijainti ja aikavyöhyke on hyvä asettaa oikeiksi. Tilanteesta riippuen kannattaa kiinnittää huomiota Aruba Instant kohdassa olevaan "Enable instant GUI config". Jos tämä asetus on pois päältä, niin ryhmässä olevat laitteet ovat monitor only tilassa. Asetuksen ollessa päällä laitteita voidaan hallita ja konfiguroida. Asetuksia on mahdollista muuttaa jälkikäteen menemällä ryhmien listaus sivulle ja painamalla ryhmän nimen edessä olevaa jakoavaimen kuvaketta.

7.1 List

List-alavälilehdellä näkee listauksen olemassa olevista ryhmistä ja vähän perustietoa niistä, kuten kunkin ryhmän laite- ja käyttäjämäärän. Painamalla jonkin ryhmän nimeä aukeaa vasempaan laitaan neljä uutta alavälilehteä Groupin alle.



KUVA 7. Groups välilehden alavälilehdet. (Niemelä 2018-6-6.)

7.2 Monitor

Monitor-alavälilehdellä nähdään ryhmässä olevien tukiasemien verkon käyttäjät aikajanana sekä datan käyttö. Näiden kaavioiden alla on listaus tukiasemista ja muista verkon laitteista, joista on nähtävillä joitain perustietoja.

DEVICE	STATUS	CONFIGURATION	CONTROLLER	FOLDER	CLIENTS	APS	USAGE	IP ADDRESS	TYPE
Laitenimet	Up	Good	Kontrollerin nimi	Kansio	1	-	13.3 bps	IP-osoite	Aruba AP
	Up	Good			0	-	0 bps		Aruba AP
	Up	Good			0	-	0 bps		Aruba AP
	Up	Good			0	-	0 bps		Aruba AP
	Up	Good			1	-	10.2 bps		Aruba AP
	Up	Good			0	-	0 bps		Aruba AP
	Up	Good			0	-	0 bps		Aruba AP
	Up	Good			2	7	23.6 bps		Aruba Instant Virtual Controller

KUVA 8. Ryhmän laitteiden tietoja. (Niemelä 2018-6-6.)

Jos haluaa laitekohtaista tietoa, niin se onnistuu, painalla laitteen nimeä, joka ohjaa sitten laite kohtaiseen monitorointiin. Laite kohtaista monitorointia ja hallintaa käsitellään myöhemmässä vaiheessa tarkemmin.

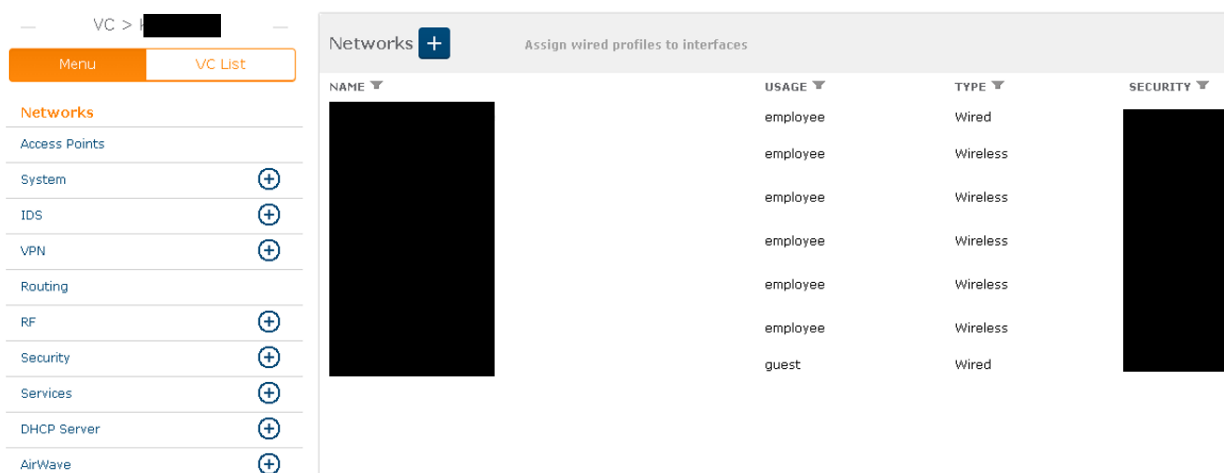
7.3 Basic

Basic-alavälilehdellä voidaan muuttaa laitteen lisäys vaiheessa tehtyjä asetuksia ja esim. muuttaa ryhmässä olevat laitteet monitor only -tilaan.

7.4 Instant Config

Instant config -alavälilehdellä voidaan tehdä ryhmään ja ryhmässä oleviin laitteisiin todella monipuolisesti erilaisia konfiguraatioita. Tätä kautta voidaan myös luoda ja muokata olemassa olevia wlan verkkoja. Instant config on käytettävissä vain silloin kun ryhmän asetuksissa Instant GUI config on käytössä.

Instant Config



KUVA 9. Instant Config valikko. (Niemelä 2018-6-6.)

7.4.1 Networks

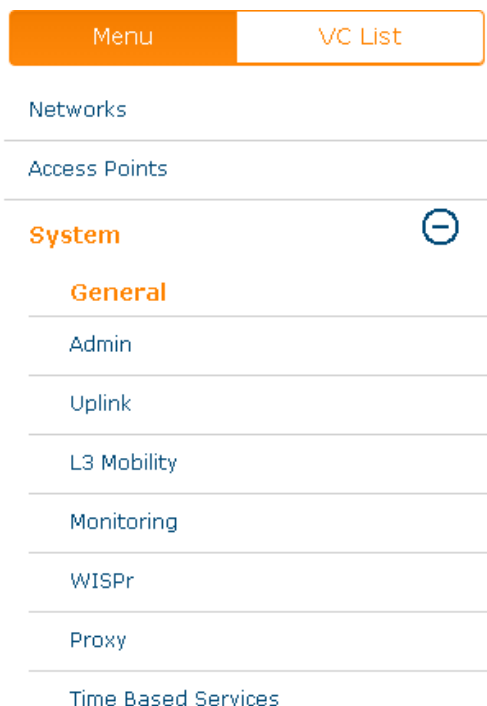
Networks-osiossa näkyy olemassa olevat verkot ja niiden yläpuolella on plus nappi, josta voidaan luoda uusi langallinen tai langaton verkko. Verkon luomiseen Airwave antaa laajat konfiguraatio mahdollisuudet. Perinteisten asetusten lisäksi on mahdollista esim. rajata verkon käyttöä tiettyyn määrään käyttäjää kohti (kbps).

7.4.2 Access Points

Access points -osiossa näkee ryhmässä olevat tukiasemat ja niiden MAC- ja IP-osoitteet. Tukiaseman nimeä painamalla pääsee tekemään muutoksia kyseisen laitteen asetuksiin. Tässä voidaan tehdä vain melko perus muutoksia, kuten nimen muutosta ja säätää kanavia ja taajuuksia.

7.4.3 System

System-osiosta mennessä avautuu 8 alivalikkoa. System aseukset koskevat kyseisen ryhmän virtuaalikontrollerin asetuksia.



KUVA 10. System osion alivalikko. (Niemelä 2018-6-6.)

General-osiossa voidaan muokata nimensä mukaisesti yleisiä asetuksia kuten virtuaalikontrollerin nimeä ja IP-osoitetta, poistaa käytöstä tai ottaa käyttöön Terminal access, Console access ja URL visibility.

Admin-osiossa voidaan muuttaa autentikointi asetuksia kuten käyttäjä tunnusta ja salasanaa. On myös mahdollista lisätä sellaiset tunnukset, jolla on vain katsomisoikeudet eli tällainen käyttäjä ei pysty tekemään muutoksia.

Uplink-osiosta voidaan muokata 3G/4G ja WLAN-asetuksia.

7.4.4 IDS

IDS (Intrusion detection system) eli tunkeilijan havaitsemisjärjestelmä osiossa voidaan asettaa laukaisimia erilaisten hyökkäysten varalta.

7.4.5 RF

RF-osiossa voi muokata taajuuksien asetuksia esimerkiksi tällä hetkellä vc on asetettu suosimaan 5Ghz yhteyttä. Halutessaan voi myös asettaa tukiasemat käyttämään vain tiettyjä kanavia painamalla Customize valid channels -valintaa.

Instant Config

Group > Kuuslahden
Koulu

Menu VC List

Networks

Access Points

System (+)

IDS (+)

VPN (+)

Routing

RF (-)

ARM

Radio

Security (+)

Services (+)

DHCP Server (+)

AirWave (+)

Client Control

Band steering mode: **Prefer 5GHz** ▾
 Disabled
 Prefer 5GHz
 Force 5GHz
 Balance Bands

Airtime fairness mode: Enabled Disabled

Client match: Enabled Disabled

CM calculating interval: seconds

CM neighbor matching %: %

CM threshold:

SLB mode: **Channel** ▾

Access Point Control

Customize valid channels:

Min transmit power: ▾

Max transmit power: **Max** ▾

Client aware: Enabled Disabled

KUVA 11. Taajuus asetukset. (Niemelä 2018-6-6.)

Client match on hyvä olla käytössä, sillä se monitoroi jatkuvasti käyttäjien RF laatua. Se kerää tietoja käyttäjiltä niiden verkon laadusta sekä muilta tukiasemilta. Client match myös ehdottaa käyttäjälle siirtoa tukiasemien välillä, jos löytyy parempi yhteys. Tämä siis ehkäisee niin sanottuja "sticky clients" tapauksia, joissa käyttäjän laite "roikkuu" kaukaisessa tukiasemassa vaikka yhteys olisi huono.

7.4.6 Security

Security-osiosta löytyy 10 ali osiota, joista ensimmäinen on Authentication Server, jossa näkyy tällä hetkellä neljä autentikointi serveriä. Näiden asetusten muokkaaminen on mahdollista valitsemalla ensin haluamasi serveri painamalla sen nimeä ja sen jälkeen painamalla edit nappia aukeaa asetus-sivu.

Blacklisting-osiosta voi laittaa laitteita manuaalisesti mac-osoitteella mustalle listalle. Käyttäjän ollessa mustalla listalla, käyttäjä ei pysty olemaan tekemisissä minkään kyseisen verkon tukiaseman kanssa.

Seuraava osio on Custom blocked page url, joka on melko yksiselitteinen. Eli New-nappia painamalla voi manuaalisesti lisätä URL osoitteita, joihin pääsy halutaan estää.

Firewall settings -osiossa voi säätää ALG (Application Layer Gateway) algoritmeja.

Inbound Firewall mahdollistaa omien palomuurin asetusten tekemisen. Valinnoissa on toiminta esim. Salli tai Estä ja palvelu esim. HTTP tai DHCP ja tätä seuraa toiminnan lähde esim. tietty palvelin tai tietty verkko ja viimeisenä määränpää. Eli voi esimerkiksi estää HTTP liikenteen kaikista lähteistä tiettyyn valittuun verkkoon.

Internal Captive Portal -osiossa voi luoda verkkoon kirjautuessa ilmestyvän palkin, jossa on tervetulo- ja/tai varoitusviesti ja halutessaan voi lisätä uudenohjaus linkin.



KUVA 12. Verkon tervetulo näkymä. (Niemelä 2018-6-6.)

Järjestelmän sisäiseen verkkoon on mahdollista lisätä omia käyttäjiä, kuten Vieras käyttäjän, jolle voi määrittää käyttäjätunnuksen ja salasanan Users for internal server -osiossa.

Firmware-osiossa on mahdollista määrittää ryhmälle minimi vaatimuksen siitä, että mikä laiteohjelmisto versio kyseisen verkon laitteissa on.

7.5 Firmware

Tällä alavälilehdellä voidaan päivittää laitteiden laiteohjelmistot. Ensimmäiseksi kannattaa painaa Update nappia, jotta AirWave hakee päivitysten uusimmat versiot. Sen vieressä on pudotusvalikko, jossa uusin versio on Image server -osion alimpana. Kuitenkin jos olet juuri päivittänyt jonkun toisen ryhmän laitteet, niin sitten uusin versio on ylimpänä Local osiossa. Tämän jälkeen voi määrittää päivityksen asetuksia, kuten antamaan työlle nimen ja määrittää laitteet käynnistymään uudelleen heti päivityksen jälkeen. Tässä osiossa on myös mahdollista laittaa AirWave lähettämään sähköpostia, jos päivityksessä sattuu tulemaan joku ongelma. Kun asetukset on laitettu, niin painetaan vain

upgrade ja kaikki ryhmän laitteet menevät down-tilaan ja päivittyvät. Jos menee APs/Devices -välilehdelle ja valitsee päivittyvän ryhmän listasta virtuaalikontrollerin ja menee sen monitor alavälilehdelle, niin siellä näkyy statuksen kohdalla "Down (Applying new firmware)". Päivitysten jälkeen laitteet käynnistyvät uudelleen, mutta monissa ryhmissä tuli ongelmana, että laitteet menivät mismatched tilaan ja jos katsoi instant configin kautta AirWave valikosta ja mismatched osiosta raportin, niin se väitti muutaman laitteen kanavien olevan poikkeavia. Tällähän ei pitäisi olla merkitystä ja vika lähti itsestään hetken odottelun jälkeen.

8 APS/DEVICES

Tältä välilehdeltä löytyy AirWavessa olevien laitteiden monitorointi ja konfiguraatio palvelut. Laitteita voidaan monitoroida ryhmänä tai laite kohtaisesti. Täältä löytyy myös kussakin laitteessa tai laiteryh-
mässä olevien käyttäjiin kohdistuvia tietoja.

8.1 List

APs/devices-osion ensimmäinen alavälilehti on List, jossa voi tarkastella kansio kohtaisesti laitteita. Näkymän yläreunassa on valinta Go to folder, jossa on pudotusvalikko, josta voi valita kansion, jonka laitteita haluaa monitoroida.



KUVA 13. List alavälilehden näkymä. (Niemelä 2018-06-07.)

Tälle alavälilehdelle voi valita näkyviin kaksi kaavioita kolmesta vaihtoehdosta. Käyttäjien määrä aikajanana, käyttäjien datan käyttö (kbps) ja käyttäjien "health". Health ilmoitetaan prosentteina, joka lasketaan vertaamalla sitä, että mikä on ideaali aika, jossa datapaketti toimitetaan tukiasemalta käyttäjälle verrattuna siihen, että kauanko paketin lähetyksessä oikeasti kuluu aikaa. Ideaali aika olettaa korkeinta tiedonsiirtonopeutta ilman yhtäkään paketin uudelleen lähetystä. Kaavioiden alapuolella on listaus kansion laitteista, joista nähdään niiden perustietoja. Listauksen yläreunassa vasemmalla on kohta Default view: Devices, jonka vieressä on nuoli alaspäin. Nuolta painamalla voi luoda uuden näkymän, johon voi valita listauksen näyttämään vai haluttuja tietoja. Viemällä kursorin laitteen nimen päälle, ilmestyy neljä vaihtoehtoa. Manage ja audit vaihtoehdot vievät takaisin Group osioon ja siellä olevaan instant config-konfiguraatio valikkoon.

DEVICES LIST

Default View: Devices [Total Row Count: 15]

DEVICE	STATUS	CONFIGURATION	CONTROLLER	FOLDER	GROUP	CLIENTS	APs	USAGE	IP ADDRESS	TYPE
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	3	-	0 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	2	-	2.03 Kbps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	4	-	51.2 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	2	-	3.49 Kbps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0	-	0 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	4	-	506 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0	-	0 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	2	-	118 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0	-	0 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	1	-	10.2 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	0	-	0 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	25	-	12.5 Kbps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	24	-	10 Kbps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	1	-	0 bps	[REDACTED]	Aruba AP
[REDACTED]	Up	Good	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	66	14	28.7 Kbps	[REDACTED]	Aruba Instant Virtual Controller

25 per page

Alert Summary updated at 5/28/2018 12:30 AM PDT

TYPE	LAST 2 HOURS	LAST DAY	TOTAL	LAST EVENT
AMP Alerts	0	0	0	-
ITC Events	0	0	0	5/29/2018 7:24 AM PDT

KUVA 14. Listaus ryhmän laitteista. (Niemelä 2018-06-07)

8.2 Monitor

Monitor-alavälilehdellä pääsee monitoroimaan laitekohtaisia tilastoja ja tietoja. Tällä alavälilehdellä sivun ylälaudassa on viisi otsikkoa, joista painamalla näkee erilaisia tietoja valitusta laitteesta. Devices-sivulla laitteesta näkee yksityiskohtaista tietoa esim. Mac-osoitteen ja sarjanumeron. Tietojen alapuolella on Run command -pudotusvalikko, josta voidaan ajaa erilaisia komentoja laitteelle. Valitsemalla jokin komento, aukeaa uusi ikkuna, johon komennon tiedot tulevat. Tässä ikkunassa voi myös ajaa uusia käskyjä ja halutessaan ladata tulokset tekstitiedostoon.

The screenshot shows the 'Monitoring' page for a specific device. The left sidebar contains navigation options: Home, Groups, APs/Devices (List, Monitor, Compliance, New, Up, Down, Mismatched, Ignored, Controller Clusters, Clarity Engine), Clients, Reports, System, Device Setup, AMP Setup, RAPIDS, and VisualRF.

The main content area is titled 'Monitoring [REDACTED] in group [REDACTED] in folder Top > [REDACTED]'. It has tabs for Devices, Clients, Neighbors, RF Neighbors, and Alerts & Events. The 'Device Info' section shows:

- Status: Up (OK)
- Configuration: Good
- Controller: [REDACTED]
- Type: Aruba AP
- LAN MAC Address: [REDACTED]
- IP Address: [REDACTED]
- Notes: [REDACTED]
- Aruba AP Group: [REDACTED]
- Last Contacted: [REDACTED]
- Serial: [REDACTED]
- Clients: 22
- Upstream Device: -
- Uptime: 79 days 18 hrs 54 mins
- Usage: 4.88 Kbps

Below the device info is a 'Run command...' dropdown menu. The 'Radios' section contains a table:

INDEX	NAME	MAC ADDRESS	CLIENTS	USAGE (Kbps)	CHANNEL	TX POWER
1	[REDACTED]	[REDACTED]	2	0.02	[REDACTED]	[REDACTED]
2	[REDACTED]	[REDACTED]	20	4.86	[REDACTED]	[REDACTED]

The 'Wired Interfaces' section contains a table:

INTERFACE NAME	MAC ADDRESS	CLIENTS	ADMIN STATUS	OPERATIONAL STATUS	TYPE	DUPLEX	ARUBA PORT MODE
[REDACTED]	[REDACTED]	0	Up	Up	gigabitEthernet	Auto	Bridge
[REDACTED]	[REDACTED]	0	Up	Down	gigabitEthernet	Auto	Bridge

KUVA 15. Monitor alavälilehden näkymä. (Niemelä 2018-06-07.)

Radios kohdassa näkee langattoman verkon taajuuksista tietoa. Sen alapuolella näkee samantyyppistä tietoa langallisista verkoista. Näiden alapuolelle voi valita näkymään kaksi erilaista kaaviota kyseisen laitteen käyttäjistä ja/tai käytöstä.

Clients-sivulla näkee sen hetkiset käyttäjät, jotka ovat yhteydessä valittuun laitteeseen. Näkymän voi muokata näyttämään tietoja, mitä haluaa käyttäjistä nähdä. Uuden näkymän voi tehdä painamalla oletus listaus näkymän yläpuolella olevaa alaspäin olevaa nuolta.

RF Neighbors -sivulla näkee lähellä olevat naapuri tukiasemat ja muut laitteet. Painamalla laitteen nimeä, pääsee monitoroimaan kyseistä laitetta.

Alerts & Events -sivulla näkee valitussa laitteessa olleet varoitukset ja hälytykset.

8.3 New

Tälle alavälilehdelle ilmestyvät uudet tukiasemat esimerkiksi silloin, kun lisää uuden ryhmän virtuaalikonrolleri tukiaseman. Lisääminen tehdään painamalla ruksi haluttujen uusien laitteiden kohdalle ja valitaan niiden yläpuolella olevasta valikosta, että mihin ryhmään ja kansioon tahtoo uuden laitteen menevän. Tiputusvalikkojen yläpuolella on myös kysymys, että haluaako käyttää tiettyä ryhmää/kansiota laitteille. Jotta laitteet saa siirrettyä pitää valita kyllä. Uudet laitteet ovat erittäin suositeltavaa lisätä aina vain monitorointi tilassa. Jos lisää laitteen hallinta tilassa, niin AirWave vertaa lisättävän laitteen asetuksia ryhmän oletus asetuksiin ja muuttaa laitteen asetukset vastaaviksi. Jos laite taas on monitorointi tilassa, niin AirWave vertaa jälleen laitteen asetuksia ryhmän oletuksiin, mutta ei muuta mitään asetuksia. Ainakin monitorointi tilassa lisättäessä AirWave päivittää laitteen laiteohjelmiston. Lisäämisen sijasta on myös mahdollista joko poistaa laite tai siirtää se Ignored-listaukseen eli laite sivuutetaan eikä oteta huomioon.

8.4 UP, down ja mismatched

Up- ja mismatched-alavälilehdillä näkyvät ryhmä kohtaisesti kaikki ylhäällä- ja mismatched-tilassa olevat laitteet. Näkymät ja toiminnot ovat täysin samat kuin List-välilehdellä. Erona on, että List välilehdelle näkyy kaikki laitteet samassa listauksessa ja näissä toisissa näkyy vain alavälilehden nimen mukaiset laitteet. Down-alavälilehdellä on listaus verkosta tippuneista laitteista, mutta siinä ei luonnollisesti ole samanlaisia kaavioita kuin muissa laitelistauksissa, koska verkosta tippuneissa laitteissa ei ole toimintaa.

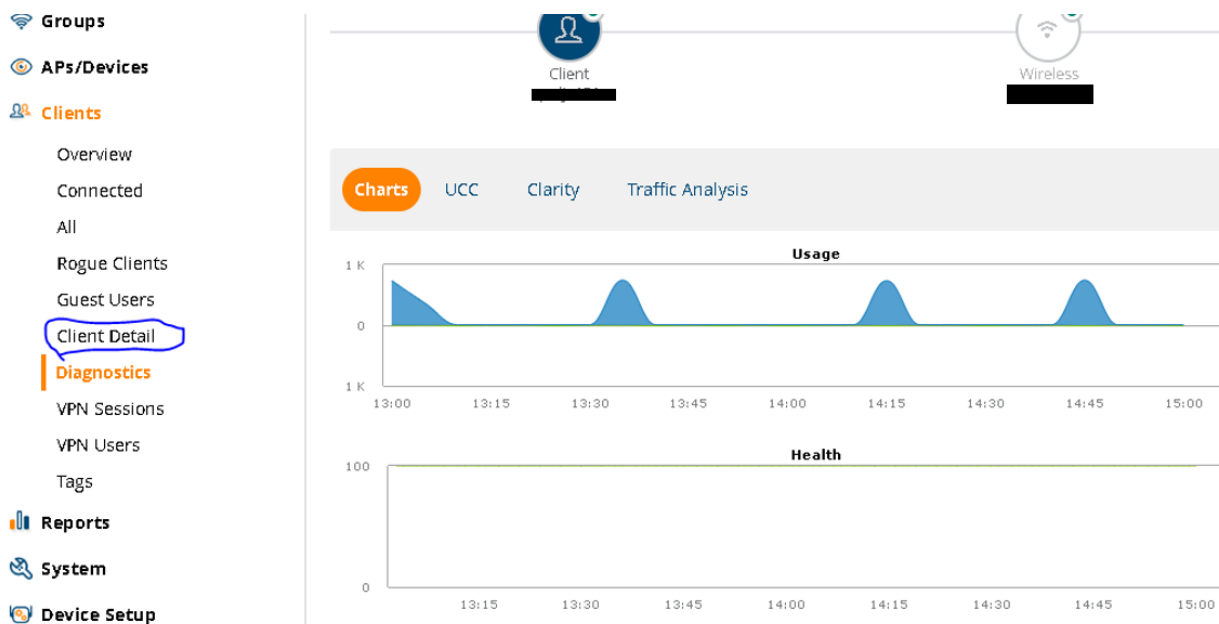
9 CLIENTS

Clients-välilehdellä voi monitoroida käyttäjien määrää ja niiden datan käyttöä ja verkko käyttäytymistä. Tarkoitus on pystyä näkemään käyttäjien yhteyksien laatua ja se, että minkälaista käyttöä verkolla on.

9.1 Overview ja Connected

Overview-alavälilehdellä on yleisesti näkymää kaikkien ryhmien käyttäjistä. Tässä ei siis näe yksilöllisesti, että missä kohteessa on käyttäjiä vaan tässä näkee yhteenlaskettuja tilastoja. Ylimpänä on kahden tunnin trendi käyttäjien määrästä ja niiden datan käytöstä. Niiden alapuolella on näkyvissä piirakkakaavioita siitä, että minkä tyyppisiä laitteita käyttäjillä on ja sen missä verkossa he ovat. Kaavioiden kohtia painamalla nähdään tarkempaa tietoa käyttäjistä. Esimerkiksi painamalla laite tyyppi kaaviosta Android kohtaa, niin näkyviin tulee käyttäjät, joilla on Android-laite ja heidän Mac- ja ip-osoitteet ja sijainti.

Connected-alavälilehdellä voidaan myös monitoroida käyttäjien määrää sekä datan käyttöä aikajanaana, mutta näkymä on kansio kohtainen, joten saadaan yksilöllisempää informaatiota. Kaavioiden alapuolella on listattu käyttäjät, joista nähdään nimi, rooli, MAC-osoite ja mihin tukiasemaan se on yhdistynyt. Käyttäjän MAC-osoitetta painamalla siirrytään Diagnostics-alavälilehdelle, josta nähdään tarkempaa tietoa käyttäjästä ja hänen laitteestaan. Ylimpänä näkyy käyttäjän laitteen nimi, missä verkossa laite on, mihin tukiasemaan laite on yhteydessä ja lopulta mihin kontrolleriin yhteys menee. Yksi asia jää todella helposti huomaamatta tällä sivulla. Nimittäin vain silloin, kun on tällä sivulla, jossa näkee käyttäjästä tarkempia tietoja, niin sivuun ilmestyy uusi alavälilehti Client Detail.



KUVA 16. Diagnostics-alavälilehden näkymä ja pääsy Client Detail sivulle. (Niemelä 2018-6-11.)

9.2 All ja Rogue clients

All-alavälilehdellä on listaus kaikista käyttäjistä, jotka ovat olleet verkkoon yhteydessä. Täältä voidaan siis tarkistaa milloin, joku tietty käyttäjä on ollut yhteydessä verkkoon. Käyttäjien tietoihin pääsee samalla tavalla kuin Connected-näkymässäkin, eli painamalla käyttäjän MAC-osoitetta.

Rogue Clients alavälilehdellä on listaus käyttäjistä, jotka AirWave on luokitellut Rogue laitteiksi, eli käyttäjiksi, jotka eivät kuulu yritykseen, mutta operoivat verkossa siitä huolimatta. Jos tämä lista kasvaa isoksi ja halutaan etsiä tietty käyttäjä, niin listan yläpuolella on palkki, josta voi hakea tiettyä käyttäjää käyttäjänimen perusteella.

10 REPORTS

Reports-välilehdellä on nimensä mukaisesti raportteja. Airwave tekee päivittäin muutamia erilaisia raportteja oletuksena. Raportteja on helppo tehdä lisää ja halutessaan ne voi ajastaa tehtäväksi esimerkiksi päivittäin. Raportit ovat käteviä, jos haluaa saada yksityiskohtaisempia tilastoja ja kaavioita verkon käytöstä ja toimivuudesta, sekä käyttäjistä. Raportteihin mahtuu noin 300 raporttia. Vanhimmat raportit poistetaan automaattisesti.

10.1 Generated ja Definitions

Generated-alavälilehdellä löytyy oletuksena ja itse luodut raportit. Raportteja voi katsella painamalla sen otsikkoa. Otsikon vieressä näkyy, että milloin raportti on tehty. Oletus raportit tehdään päivittäin. Tarvittaessa raportteja voidaan poistaa tai tehdä uudelleen. Molemmat tapahtuvat valitsemalla halutut raportit ja painamalla sivun alalaidassa joko Delete- tai Rerun-nappia.

Definitions-alavälilehdellä taas voidaan muokata olemassa olevien raporttien määrittämiä tai luoda uusia. Raportteja voidaan muokata painamalla sen nimen edessä olevaa kynän kuvaa.

Add New Report Definition

Reports are available on the [Generated Reports](#) page after they have been run.

1-7 of 7 Report Definitions Page 1 of 1 [Reset filters](#) [Choose columns](#) [Export CSV](#)

Report definitions:

TITLE	TYPE	SUBJECT	USER	LATEST REPORT	REPORT START
<input type="checkbox"/> Daily Client Session Report	Client Session		System	Daily Client Session Report	12:00 a.m. yesterday
<input type="checkbox"/> Daily Device Summary Report	Device Summary		System	Daily Device Summary Report	12:00 a.m. yesterday
<input type="checkbox"/> Daily Device Uptime Report	Device Uptime		System	Daily Device Uptime Report	12:00 a.m. yesterday
<input type="checkbox"/> Daily Network Usage Report	Network Usage		System	Daily Network Usage Report	12:00 a.m. yesterday
<input type="checkbox"/> Daily RF Health Report	RF Health		System	Daily RF Health Report	12:00 a.m. yesterday
<input type="checkbox"/> Weekly Aruba License Report	Aruba License		System	Weekly Aruba License Report	-
<input type="checkbox"/> Weekly Inventory Report	Inventory		System	Weekly Inventory Report	-

1-7 of 7 Report Definitions Page 1 of 1 [Reset filters](#)

[Select All](#) - [Unselect All](#)

Clone **Run** **Delete**

No report definitions for other roles found

KUVA 17. AirWaven oletus raportit. (Niemelä 2018-06-11.)

Uuden raporttipohjan voi tehdä painamalla ylhäällä olevaa Add-nappia. AirWaven voi laittaa keräämään monenlaista tietoa verkosta ja käyttäjistä raporttia varten. Raportti voidaan rajoittaa kohdistumaan vain joihinkin tiettyihin ryhmiin tai kansioihin tai halutessaan kaikkiin. Raportti voidaan aikatauluttaa tapahtumaan joko kerran, päivittäin, viikoittain, kuukausittain tai vuosittain. Raportti on mahdollista saada sähköpostiin tai tallennettuna suoraan serverille aina, kun se suoritetaan.

11 SYSTEM

System-osiosta löytyy keskitetysti AirWaven dataa ja asetuksia. System-osiossa voi katsella syslog- viestejä ja AirWaven tapahtumia, asettaa hälytyksiä, vastata hälytyksiin ja monitoroida järjestelmän toimintaa.

11.1 Triggers ja Alerts

Triggers-alavälilehdellä on mahdollista tehdä hälytyksen aiheuttavia toimintoja. Hälytykset näkyvät yläpalkissa alerts kohdassa, jota painamalla pääsee alerts alavälilehdelle. Hälytykset voi kategoroida vakavuuden mukaan. Ne voidaan asettaa näkymään vain AirWavessa tai asettaa AirWave lähettämään sähköpostia hälytyksen sattuessa. Hälytykset voidaan rajoittaa kohdistumaan vain tiettyyn kansioon tai ryhmään tai kaikkiin mitä AirWaveen on liitetty. Hälytykset ovat listattuna Alerts-alavälilehdellä, jossa ne voi muuttaa huomioiduksi, jolloin yläpalkin merkintä häviää.

11.2 Firmware upgrade jobs

Tälle alavälilehdelle on listattu epäonnistuneet ja meneillään olevat päivitystyöt. Jostain syystä kaikki tämän työn aikana tehdyt päivitystyöt ovat listattuna tänne epäonnistuneena, mutta jos tarkastelee laitteita niin niihin on uusimmat päivitykset asennettu onnistuneesti. Jostain syystä AirWave ei ymmärrä, että päivitykset ovat onnistuneet.

11.3 Performance

Performance-alavälilehdeltä näkee AirWaven järjestelmän tietoja, kuten muistin määrän ja prosessorin tiedot. Eli täältä näkee sen kuinka paljon AirWaveen on varattu tehoja. Tietojen alapuolella on laaja valikoima taulukoita ja graafeja kaikesta tehon ja muistin käytöstä. Tässä näkymässä AirWave näyttää tilastoja viimeiseltä kahdelta tunnilta. Jos haluaa nähdä enemmän tietoa pidemmältä aikaväliltä, niin se onnistuu painamalla haluamaansa taulukkoa.

12 DEVICE SETUP

Device setup -osiossa on mahdollista lisätä ja etsiä laitteita. Jo käytössä olevia laitteita voi etsiä verkosta SNMP tai HTTP skannauksella. Uusia laitteita voi lisätä manuaalisesti IP-osoitteen avulla. Device setup -osiosta löytyy myös alavälilehti sertifiikaateille, jossa niiden lisääminen on mahdollista.

12.1 Discover ja Communication

Discover-alavälilehdellä on mahdollista etsiä hallittavia laitteita käyttämällä SNMP- tai HTTP-skannausta. Skannauksen tekemiseksi pitää valita verkko, johon etsintä kohdistuu ja käyttääkö SNMP:tä vai HTTP:tä. Skannaus käyttää esiasetettuja määrittämiä, siitä miten skannaus suoritetaan. Määrittämiä voi muokata Communications-alavälilehdellä.

13 AMP SETUP

Amp setup -osiosta löytyy kaikki AirWaven järjestelmäasetukset. Valikosta löytyy yleisiä asetuksia, kuten AirWaven järjestelmän nimen muuttaminen ja yläpalkissa näkyvien tietojen valinta sekä AirWaven käyttäjien hallinta asetuksia.

13.1 General ja Network

General-alavälilehdeltä löytyy runsaasti asetuksia koskien AirWaven perustietoja ja ulkonäköä. Asetukset on kategorioitu ja painamalla jotain otsikoista, avautuu kyseisen kategorian asetukset. Jos on avannut paljon asetuksia näkyviin, niin voi jäädä helposti huomaamatta, että muutettuaan asetuksia pitää painaa sivun alalaidassa olevaa Save-nappia, jotta asetukset tulevat käyttöön.



KUVA 18. AirWaven asetusvalikko. (Niemelä 2018-6-20.)

13.2 Users ja Roles

Users- ja Roles -alavälilehdillä voidaan luoda uusia käyttäjiä AirWaveen. Tämä ominaisuus on hyödyllinen, jos tahdotaan antaa useammalle käyttäjälle oikeuden AirWaveen. Uusille käyttäjille voidaan asettaa vain luku ja monitorointi oikeudet, jolloin he eivät voi tehdä muutoksia AirWaven asetuksiin. Roles välilehdellä voidaan olemassa oleville käyttäjille tehdä yksilölliset asetukset siihen, että mihin he pääsevät AirWavessa käsiksi. Käyttäjälle voidaan laittaa näkyviin vain jonkin tietyn kansion tai ryhmän asiat.

13.3 Authentication

Oletuksena AirWave käyttää istunto pohjaista autentikointia, mutta tällä alavälilehdellä voi AirWaven asettaa käyttämään ulkoista käyttäjätietokantaa. Tämän ominaisuuden tarkoituksena olisi yksinkertaistaa salasanojen hallintaa, mutta tämän työn ympäristössä sillä ei ole juurikaan mitään merkitystä.

13.4 MDM Server

MDM Server on tarkoitettu mobiili laitteiden hallintaan AirWaven avulla. AirWave käyttää siinä apunaan SOTI MobiControl nimistä alustaa. Tätä ominaisuutta käyttäekseen pitää siis olla Mobile Device Manager server käytettävissä. Tämän ominaisuuksiin kuuluisi paremmat asetukset mobiililaitteiden hallintaan, parempi tietoturva ja mahdollisuus palauttaa hukkunutta dataa.

13.5 Device Type Setup

Tällä alavälilehdellä voi määrittää sen, että miten AirWave päättelee käyttäjän laitteen tyyppin. AirWave saa dataa käyttäjältä ja etsii siitä sääntöjen mukaista dataa. Laitteen tyyppi määräytyy ensimmäisen osuman löytyessä. Tämä ominaisuus käy läpi listaa kohta kerrallaan ylhäältä alaspäin. Listan osioita voi siirtää haluamaansa järjestykseen tai poistaa haku vaihtoehtoja.

Define how the Device Type displayed for Clients is calculated
Change the priority order of rules by dragging and dropping

Device Type Rules

NAME	ENABLED	
Manufacturer+Model	<input checked="" type="checkbox"/>	↕
Model	<input checked="" type="checkbox"/>	↕
Manufacturer	<input checked="" type="checkbox"/>	↕
ADS Device Type	<input checked="" type="checkbox"/>	↕
OS	<input checked="" type="checkbox"/>	↕
OS Detail	<input checked="" type="checkbox"/>	↕
Network Interface Vendor (from DUI)	<input checked="" type="checkbox"/>	↕

Save and Apply
Revert

KUVA 19. Laite tyyppin määrittely säännöt. (Niemelä 2018-6-20.)

14 RAPIDS

RAPIDS on AirWaven rogue-laitteiden tunnistamisohjelma. Tästä osiosta löytyy tilastoja ja kaavioita luvattomista verkon laitteista, sekä täällä voi luoda määrytykset siitä, mitkä lasketaan luvattomiksi laitteiksi.

14.1 Overview ja List

Overview-alavälilehdellä näkyy kaksi piirakkakaaviota rogue-laitteista ja listaus siitä, että miten paljon laitteita AirWave on asettanut eri kategorioihin.

Rogue Data

DEVICE COUNT BY RAPIDS CLASSIFICATION



Suspected Neighbor	73.3%
Suspected Valid	18.5%
Suspected Rogue	8.2%
Rogue	0.1%
Unclassified	0.0%

RAPIDS CLASSIFICATION	DEVICES
Rogue	9
Suspected Rogue	1068
Unclassified	1
Suspected Neighbor	9526
Neighbor	0
Suspected Valid	2400
Valid	0
Total	13004

OPERATING SYSTEM	DEVICES
Not scanned	13004

ACKNOWLEDGED RAPIDS DEVICES



Unacknowledged	100.0%
Acknowledged	0.0%


KUVA 20. RAPIDS overview -sivun näkymä. (Niemelä 2018-6-20.)

List-alavälilehdellä on listaus kaikista rogue-laitteista ja epäilyistä rogue-laitteista. Listasta löytyy jo tässä vaiheessa yli tuhat laitetta, joten kun AirWaveen lisätään muutkin kohteet, niin tämä lista tulee näillä asetuksilla paisumaan moninkertaiseksi. Listausta voi muokata erilaiseksi tai lisätä uuden painamalla Default view tekstin vieressä olevaa nuolta.

14.2 Setup ja Rules













Setup-alavälilehdellä voidaan määrittää RAPIDS-asetuksia alkaen siitä, miten rogue-laitteita käsitellään. Rogue-laitteita voidaan eristää tai halutessaan jättää tietyn tyyppiset roguet huomioimatta kokonaan.

Rules-alavälilehdeltä löytyy määrittäykset, jonka mukaan RAPIDS kategorioi laitteet eri osioihin. Määrittäykset voi asettaa vetämällä haluamaansa tärkeys järjestykseen ja tarvittaessa lisätä tai muokata määrittäyksiä.

Default RAPIDS Classification: Unclassified 

Change the priority order of rules by dragging and dropping rows.

Add New RAPIDS Classification Rule

	RULE NAME	CLASSIFICATION	THREAT LEVEL	ENABLED	
<input type="checkbox"/>	 Detected Wirelessly and on LAN	Rogue	5	Yes	
<input type="checkbox"/>	 Fingerprint scan	Rogue	5	Yes	
<input type="checkbox"/>	 Signal strength > -75 dBm	Suspected Rogue	5	Yes	
<input type="checkbox"/>	 Detected Wirelessly	Suspected Neighbor	5	Yes	
<input type="checkbox"/>	 DUI block contains SDHD or enterprise APs	Suspected Neighbor	5	Yes	
<input type="checkbox"/>	 DUI block does not contain APs	Suspected Valid	5	Yes	

6 RAPIDS Classification Rules

Select All - Unselect All

Delete

Save and Apply **Revert**

KUVA 21. Rogue määrittäyksen säännöt. (Niemelä 2018-6-20.)

15 VISUALRF

VisualRF saattaa olla AirWaven mielenkiintoisin asia. VisualRF:ssä on mahdollista lisätä rakennusten pohjakuvia ja niihin voi asettaa AirWaven lisätyt tukiasemat. Näiden avulla AirWave sijoittaa verkon käyttäjät, ehkä hieman kyseenalaisella tarkkuudella rakennuksen pohjakuvaan. Pohjakuvaan on mahdollista laittaa näkyviin esimerkiksi verkon nopeus lämpökarttana ja kanavien käyttöaste.

15.1 Floor Plans

Floor plans -alavälilehdellä voidaan monitoroida pohjakuviissa olevia laitteita ja käyttäjiä. Taustalle voi lisätä jonkin kuvan kuten kartan. Kartalle voi sitten sijoittaa kampuksia ja niihin rakennuksia. Rakennuksiin voidaan lisätä kerrosten pohjakuvat ja niihin verkon laitteet. Pohja on siis hyvin monikerroksinen ja sen avulla voi tarkasti kuvata ympäristön. VisualRF:ssä on tällä hetkellä lisättyä Siilinjärven kartta ja sinne kaksi kohdetta, jonne on tukiasemat sijoitettu. Uuden kampuksen voi lisätä painamalla kartalla oikeaa hiirennappia ja sieltä new campus tai sitten sivun oikeassa reunassa on Network valikko, josta painetaan Edit ja sieltä New campus. Tämän jälkeen voidaan lisätä uusi rakennus kampukselle, kun ensin kaksoisnapsauttaa uutta kampuksen kuvaketta ja sitten oikealla hiirennapilla New building tai sivun oikeasta laidasta samalla tavalla kuin uuden kampuksen tapauksessa. Kun nämä on tehty, niin voidaan lisätä rakennuksen pohjakuva valitsemalla new floorplan. Pohjakuva toimii ainakin, jos sen tiedostomuoto on png. Kun uusi pohjakuva on lisätty, niin sinne voidaan lisätä tukiasemat oikeille paikoille. Kun ollaan pohjakuva näkymässä, niin olemassa olevat laitteet voidaan lisätä oikeasta reunasta painamalla edit ja sen jälkeen add deployed devices. Tässä voi valita etsiikö laitteita ryhmän vai kansion mukaan. Laitteet lisätään pohja kuvaan vain raahaamalla ne oikeaan kohtaan.



KUVA 22. Esimerkkikuva VisualRF:n pohjakuvan lämpökartasta. (Visual 2018.)

Edit-valikosta voidaan myös lisätä pohjaan kuvaan seinät. Seinille on eri materiaali vaihtoehtoja ja niille on asetettu eri vaimennus voimakkuuksia. Pohjakuvan saa mittakaavaan painamalla oikeasta reunasta properties ja sieltä measure. Tällä piirretään viiva ja asetetaan viivalle pituus.

Kun tukiasemat ovat lisättyinä pohjakuvaan, niin VisualRf näyttää käyttäjien sijainnin tässä kuvassa. Tai ainakin suurpiirteisesti. Testeissä todettiin, että se ei näytä kovinkaan tarkasti sijaintia eikä varsinkaan reaaliaikaisesti. Ideana hyvä ominaisuus on se, että käyttäjistä on mahdollista katsoa historia missä se on liikkunut kartalla. Käytännössä tämä ei toimi niinkään hyvin, koska käyttäjien historiaa, jotka eivät juuri sillä hetkellä ole näkyvissä kartalla, ei voi monitoroida. Muutenkin historia näyttää vain yhden käyttäjän kerrallaan ja siitäkin vain harvoin päivitettyt epätarkat pistemäiset sijainnit.

15.2 Setup, Import ja Audit Log

Setup-alavälilehdellä voidaan muokata VisualRF:n asetuksia alkaen sen palvelin asetuksista. Siinä voidaan määrittää se, että paljonko VisualRF saa käyttää resursseja, kuten muistia. Synchronization Timer asetus säätelee aikaväliä, jolloin AirWave synkronoi tukiasemat VisualRF:n kanssa. Se tarkistaa muun muassa sen, että mitkä laitteet ovat Up- ja Down-tilassa.

16 YHTEENVETO

Tavoitteena oli tutustua AirWaven ominaisuuksiin ja dokumentoida jokainen toiminto mahdollisimman tarkasti. Lopuksi piti myös esitellä AirWaven käyttöä ja ominaisuuksia tilaajalle. Tutkimustyön ohessa välillä tehtiin myös päivityksiä ja asetusten muutoksia laitteisiin. Nämä olivat hyvää käytännön harjoittelua AirWaven käytöstä.

Työn aikana sai tehdä paljon tiedon etsintää, sillä monet termit ja ominaisuuden olivat ennalta täysin tuntemattomia. Joissain tilanteissa tiedon etsintä oli haastavaa, sillä ilmeisesti Airwavessa on ollut lähiaikoina suuri päivitys, jossa sen ulkonäkö ja joidenkin ominaisuuksien sijainti on muuttunut. Tämä aiheutti tiedon etsinnässä sellaisen pulman, kun etsi esimerkkejä toiminnoista, niin ohjeissa ja vinkeissä tiedot ja kuvat olivat aivan erilaiset kuin nykyään.

Lopputuloksena saatiin laaja ohje AirWaven käytöstä ja ominaisuuksista. Järjestelmän käyttöönotto ja käyttö pilotoitiin ja esiteltiin tilaajalle. Tilaaja oli tyytyväinen työhön ja dokumentti luovutettiin heidän käyttöönsä.

AirWave on mielenkiintoinen järjestelmä, jossa on todella monipuolisesti erilaisia ominaisuuksia. AirWave on kätevä työkalu verkon hallintaan ja monitorointiin, mutta olimme tilaajan kanssa samaa mieltä siitä, että jotkin ominaisuudet ovat suorastaan huonosti sijoiteltuja. Huono sijoittelu aiheuttaa käytettävyyden vaikeutumisen ja ominaisuuksien etsiminen vie turhaa aikaa. Myös VisualRf koitui hieman pettymykseksi, sillä saimme tuote-esittelyssä käsityksen, että sillä voi monitoroida käyttäjien sijaintia tarkasti ja reaaliaikaisesti. Todellisuudessa sijainnit päivittyivät melko harvoin ja olivat epätarkkoja. Kokonaisuudessaan olimme tyytyväisiä AirWaveen ja tilaaja teki päätöksen, että AirWave-lisenssejä tullaan hankkimaan lisää muihin Siilinjärven kunnan kohteisiin.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Aruba AirWave 2017. Aruba AirWave data sheet. [Viitattu 2018-11-14.] Saatavissa:
https://www.arubanetworks.com/assets/ds/DS_AW.pdf

Aruba 2017. Corporate overview [Viitattu 2018-11-14.] Saatavissa:
<https://www.arubanetworks.com/assets/eo/CorpOverview.pdf>

Airmatch 2018. Aruba Airmatch Technology. [Viitattu 2018-6-6] Saatavissa:
https://www.arubanetworks.com/assets/tg/TB_AirMatch.pdf

Visual 2018. Aruba Airwave. [Viitattu 2018-11-14] Saatavissa:
<https://www.securewirelessworks.com/AirWave.asp>

Virtual controller. Virtual Controller Overview. [Viitattu 2018-11-17] Saatavissa:
https://www.arubanetworks.com/techdocs/Instant_40_Mobile/Advanced/Content/UG_files/virtual_controller/Master_Election_Protocol.htm

Aruba networks 2015. HP to Acquire Aruba Networks to Create an Industry Leader in Enterprise Mobility [Viitattu 2018-11-14.] Saatavissa:
<https://www.arubanetworks.com/aruba-networks-hp-to-join-forces/>

HOVATTA, T. 2005. WLAN-tekniikat ja -käyttösovellukset toimitilakiinteistössä. Espoo: Sähköinfo Oy.