



# NetBox tietoverkon dokumentointityökaluna

Petri Heiskari

OPINNÄYTETYÖ  
Huhtikuu 2024

Tietotekniikan tutkinto-ohjelma  
Tietoliikennetekniikka ja tietoverkot

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tietotekniikan tutkinto-ohjelma  
Tietoliikennetekniikka ja tietoverkot

HEISKARI, PETRI:  
NetBox tietoverkon dokumentointityökaluna

Opinnäytetyö 70 sivua, joista liitteitä 36 sivua  
Huhtikuu 2024

---

Opinnäytetyön tehtävänä oli perehtyä avoimen lähdekoodin tietoverkon dokumentointiohjelmistoon nimeltä NetBox ja sen ominaisuuksiin sekä selvittää, miten se voitaisiin ottaa käyttöön.

Työssä tutustuttiin perusteellisesti NetBoxiin ja miten sitä voidaan käyttää tietoverkon dokumentoinnissa. Opinnäytetyön aikana toteutettiin NetBox-ohjelmiston asennus manuaalisesti NetBoxin verkkosivuilta saatujen ohjeiden avulla. Työssä toteutettiin suomenkielinen käyttöönotto-ohjeistus NetBoxista, joka jaoteltiin viiteen eri aihealueeseen liittyvään liitteeseen. Liitteet kattavat vaihteelliset ohjeet asennuksesta aina varmuuskopiointiin saakka, tarjoten tukea NetBoxin käyttöönottoon. Työssä käsiteltiin myös NetBoxin perusteita ja käyttömahdollisuuksia.

NetBox osoittautui erittäin monipuoliseksi dokumentointityökaluksi, jolla voidaan kerätä yrityksen tai kodin tietotekninen dokumentaatio yhteen paikkaan kaikkien asianosaisten saataville. NetBox avoimen lähdekoodin ohjelmistona tarjoaa laajan valikoiman valmiita lisäosia sekä mahdollisuuden tehdä lisäosia itse tarpeen mukaan. NetBox yllätti positiivisesti dokumentoinnin helppoudellaan, tiedon ajantasaisuuden ja saatavuuden parantamisen mahdollistamisella sekä laajoilla mahdollisuuksilla tuoda tietoja NetBoxiin ja NetBoxista pois.

---

Asiasanat: netbox, ipam, tietoverkon dokumentointi

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in ICT Engineering  
Telecommunication and Networks

HEISKARI, PETRI:  
NetBox as a Network Documentation Tool

Bachelor's thesis 70 pages, appendices 36 pages  
April 2024

---

The task of the thesis was to learn about the open-source network documentation software NetBox, its features and how it could be implemented.

The thesis provided an in-depth look at NetBox and how it could be used for network documentation. The thesis was done by manually installing the NetBox software. The thesis included the implementation of setting up NetBox manual in Finnish which was split into five different topics related attachments. The attachments covered step-by-step instructions from installation to backup, offering support for the setting up NetBox. The thesis also covered the basics of NetBox and how to use it.

NetBox proved to be a very useful documentation tool which could be used to collect IT documentation for a company or a home in one place and make it available to all relevant parties. As an open-source software, NetBox offers a huge range of ready-to-use plugins as well as the possibility to create plugins based on the user's needs. NetBox surprised positively with its ease of documentation, its ability to improve the timeliness and accessibility of information, and its extended possibilities for importing and exporting information.

---

Key words: netbox, ipam, network documentation

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
2	NETBOX - MIKÄ SE ON? .....	8
2.1	Käyttöliittymä .....	8
2.2	Ominaisuudet .....	10
2.2.1	IPAM (IP-osoitteiden hallinta) .....	11
2.2.2	Laitehallinta.....	11
2.2.3	Virtuaaliset resurssit .....	11
2.2.4	Mukautettavuus ja Laajennettavuus .....	11
2.2.5	Käyttöoikeudet ja Autentikointi.....	12
2.3	Räätälöinti .....	12
2.3.1	Tunnisteet (Tags) .....	12
2.3.2	Kirjanmerkit (Bookmarks).....	12
2.3.3	Mukautetut kentät (Custom Fields).....	12
2.3.4	Mukautetut linkit (Custom Links).....	13
2.3.5	Mukautettu validointi (Custom Validation) .....	13
2.3.6	Vientimallit (Export Templates) .....	14
2.3.7	Raportit (Reports) .....	14
2.3.8	Mukautetut komentosarjat (Custom Scripts) .....	15
2.4	Käyttövaltuushallinta .....	15
2.5	Tietokannan suojaus .....	16
2.6	Varmuuskopiointi .....	17
2.7	Kustannukset ja lisensointi.....	17
3	NETBOX- MILLAISIA RAJAPINTOJA JA MITEN NIITÄ VOIDAAN KÄYTTÄÄ? .....	19
3.1	Pluginit .....	19
3.1.1	Ominaisuudet .....	19
3.1.2	Rajoitukset .....	20
3.1.3	Esimerkkejä olemassa olevista plugineista .....	20
3.2	Lähtödatan valmistelu ja tuonti NetBoxiin .....	21
3.3	Tietojen vienti .....	23
3.4	Tietojen ajantasaisuuden hallinta .....	23
4	KÄYTTÖÖNOTTO.....	24
4.1	ASENNUS .....	24
4.2	KONFIGUROINTI.....	25
5	PÄIVITETTÄVYYS .....	26

6	POHDINTA .....	27
7	LÄHTEET .....	29
8	LIITTEET .....	34
	Liite 1. ASENNUS 1(22) .....	34
	PostgreSQL .....	34
	Redis 42	
	NetBox .....	43
	Gunicorn .....	47
	HTTP Server Setup .....	49
	Liite 2. KONFIGUROIINTI 1(3).....	56
	Liite 3. PLUGIN 1(2) .....	59
	Liite 4. PÄIVITYSPROSESSI 1(6).....	61
	Liite 5. VARMUUSKOPIOINTI 1(4).....	67

## LYHENTEET JA TERMIT

Apache 2	Yleinen www-palvelinohjelmisto
CLI	Command Line Interface (komentorivi)
CSV	Tiedostoformaatti taulukkomuotoisen tiedon tallentamiseen tekstimuodossa
DCIM	Data Center Infrastructure Management
DigitalOcean	Yritys
Django	Avoimen lähdekoodin python-verkkokehitys
Django-sovellus	Ohjelmistokehitystyökalu graafiseen ympäristöön
dm-crypt	Salaa tietoa blokki kerrallaan
eCryptfs	Salaa kokonaisen tiedostojärjestelmän
EncFS	Salaa yksittäisiä tiedostoja
HASH	Algoritmi tietorakenteen indeksointiin käyttäen avaimina merkkijonoja
IPAM	IP Address Management
Jinja2	Pythonin templating-kieli
LUKS	Kovalevyn salausstandardi Linux-ympäristöön
NetBox	Avoimen lähdekoodin verkondokumentointi ratkaisu
Orkestrointi sovellus	Automaattisten prosessien hallintaa ja koordinoitua
pg_dump	Työkalu PostgreSQL-kannan varmuuskopiointiin
pgcrypto-moduuli	Tarjoaa kryptografisia toimintoja PostgreSQL-kannalle
Renderöinti	Muokkaus esitettävään muotoon
REST API	REST-arkkitehtuurityylin sovellusohjelmointirajapinta
SSH	Secure Shell
Validointi	Oikeellisuuden tarkastaminen
VLAN	Virtuaalinen lähiverkko
Widget	Graafinen objekti, jolla välitetään tietoa käyttäjän ja sovelluksen välillä
WSGI	Web Server Gateway Interface
YAML	Ain't Markup Language™ - tietojen serialisointi kieli ohjelmointikielille.

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee tietoverkon dokumentointia. Dokumentoinnin tavoitteena on saada tieto kootusti sekä helposti saataville ja näin mahdollistaa, että tietoliikenneasiantuntijoilla on ajantasainen sekä luotettava tieto käytettävissä. Työssä tutustutaan dokumentointi työkaluun ja pyritään tuomaan ilmi mielenkiintoisia asioita tietoverkoista, voidaan dokumentoida ja onko dokumentointia mahdollista saada jotenkin automatisoitua ratkaisujen rajapintoja hyödyntämällä.

Tietoverkkojen dokumentointi on kriittinen osa modernia IT-infrastruktuuria ja sen hallintaa. Organisaatioiden kasvaessa sekä verkkojen monimutkaistuessa on tärkeää, että verkon dokumentointiin kiinnitetään huomiota ja varmistetaan toiminnan tehokkuus sekä järjestelmällisyys. Tietoverkkojen dokumentointi ei tarkoita pelkästään laitteiden ja kaapeleiden dokumentointia vaan myös IP-osoitteiden hallintaa. IPAM (IP Address Management) ratkaisulla voidaan hallita kokonaisvaltaisesti yrityksen verkon IP-osoiteavaruutta ja tämä on myös tärkeä työkalu verkkojen suunnitteluun, turvallisuuden parantamiseen sekä verkkojen toiminnan optimoimiseen.

Tässä opinnäytetyössä syvennyttään NetBox nimiseen avoimen lähdekoodin dokumentointi ratkaisuun. Selvitetään mitä toiminnallisuuksia siitä löytyy, miten ratkaisua voidaan laajennuksien ja rajapintojen avulla räätälöidä käyttäjien tarpeisiin sekä tehdään ohjeistus käyttöönotosta.

## 2 NETBOX - MIKÄ SE ON?

NetBox on nykyaikainen verkon dokumentointi ratkaisu. Sen avulla voidaan dokumentoida yrityksen tietoverkko, joka käsittää esimerkiksi IP-osoitteiden hallinnan (IPAM) sekä datakeskus infrastruktuuri hallinnan (DCIM). (NetBox-Community n.d.)

NetBoxin kehitti sen pääylläpitäjä Jeremy Stretch 2015 työskennellessään DigitalOceanilla tietoliikenneinsinöörinä. Hänen tarkoituksenaan oli automatisoida verkon provisiointi. DigitalOcean tunnisti Jeremyn kehittämän työkalun potentiaalin ja suostui julkaisemaan sen avoimen lähdekoodin projektina kesäkuussa 2016. Nykyään avoimenlähdekoodin projektia johtaa NetBox Labs ja vapaaehtoisten ylläpitäjien tiimi. NetBox yhteisö tarjoaa monia laajennuksia, joilla voidaan lisätä ratkaisun toimintoja ja räätälöidä niitä käyttäjien omiin tarpeisiin. (Origin Story n.d.)

### 2.1 Käyttöliittymä

Käyttöliittymä NetBoxissa on web-pohjainen, joka on suunniteltu selkeäksi ja helposti ymmärrettäväksi. Käyttöliittymän vasemmassa reunassa on navigointipaneeli, joka sisältää useita osioita (Kuva 1). Osiot tarjoavat pääsyn erilaisiin toiminnallisuuksiin ja dataryhmiin kuten esimerkiksi navigointipaneelin IPAM kohtaa laajentamalla saadaan näkyviin Prefixes osio (Kuva 2).

The screenshot shows the NetBox web interface. On the left is a navigation sidebar with categories like Organization, Devices, Connections, Wireless, IPAM, VPN, Virtualization, Circuits, Power, Provisioning, Customization, Operations, and Admin. The main content area features several widgets: Bookmarks (empty), Organization (Sites: 24, Tenants: 11, Contacts: 3), Circuits (Providers: 9, Circuits: 31, Provider Networks: 1, Provider Aggregates: 0), DCIM (Sites: 24, Racks: 43, Device Types: 14, Devices: 76, Cables: 109), IPAM (VRFs: 6, Aggregates: 4, Prefixes: 90, IP Ranges: 4, IP Addresses: 180, VLANs: 64), and Virtualization (Virtual Machines: 181). A 'Welcome!' widget provides instructions on customizing the dashboard. A 'NetBox News' widget lists recent releases (v3.7.0, v3.6.9, v3.6.8, v3.6.7, v3.6.6). At the bottom is a 'Change Log' table with columns for ID, Time, Username, Full Name, Action, Type, Object, and Request ID.

ID	Time	Username	Full Name	Action	Type	Object	Request ID
273	2024-01-14 19:05	toby2	—	Updated	Virtual Machine	vm1	d04be3f0-66c4-487b-b110-7c60b988a510

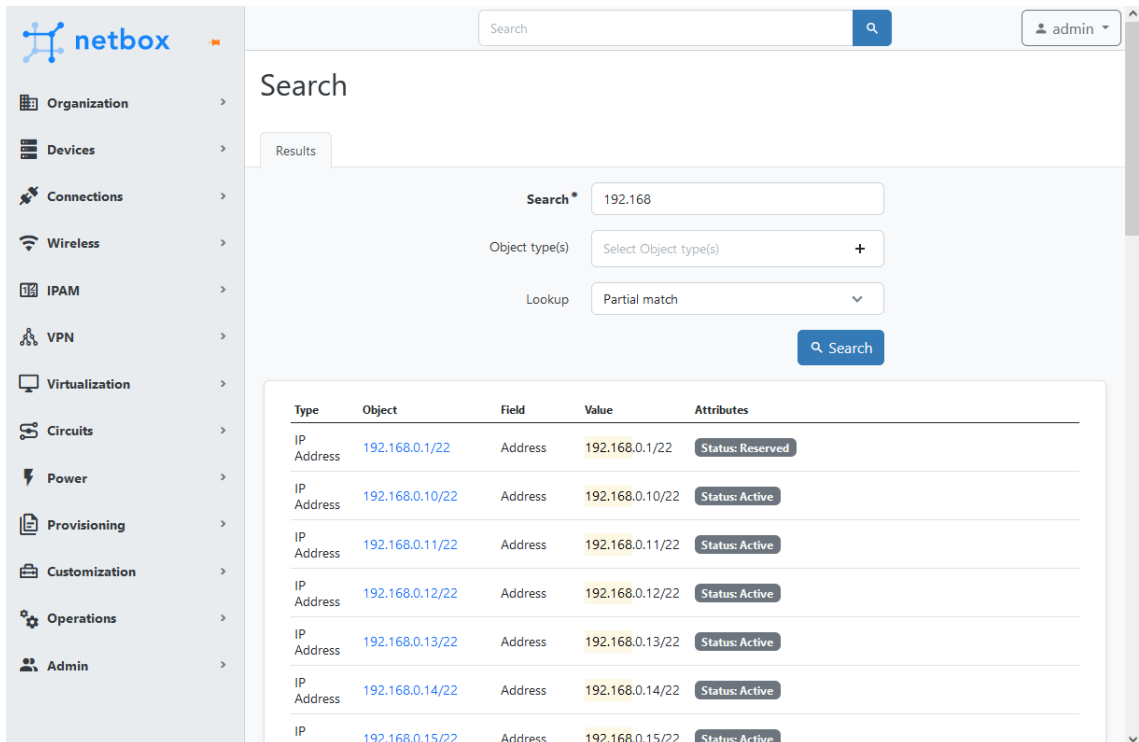
Kuva 1. NetBox web-käyttöliittymä. (Demo NetBox 2024)

NetBoxin käyttöliittymä on hyvin muokattavissa oleva kokonaisuus. Voit valita minkälaista tietoa käyttöliittymässä säilytetään, muokata pääsivua lisäämällä, poistamalla, asettelemalla erilaisia widgettejä ja näin valita mitä tietoa etusivulla näytetään.

The screenshot shows the NetBox web interface in the IPAM section, specifically the 'Prefixes' view. The left sidebar is expanded to show IPAM-related options: IP ADDRESSES (IP Addresses, IP Ranges), PREFIXES (Prefixes, Prefix & VLAN Roles), ASNS (ASN Ranges, ASNs), AGGREGATES (Aggregates, RIRs), VRFs (VRFs, Route Targets), VLANS (VLANs, VLAN Groups), and OTHER (FHRP Groups, Service Templates, Services). The main content area displays a table of Prefixes with columns for Prefix, Status, Children, VRF, Tenant, Site, VLAN, Role, and Description. The table shows several prefixes, including 10.112.0.0/15, 10.112.0.0/17, 10.112.128.0/17, 10.112.128.0/22, 10.112.128.0/28, 10.112.129.0/24, and 10.112.130.0/24. Each row has a checkbox, a status indicator (Container or Active), and action icons (copy, edit, delete).

Prefix	Status	Children	VRF	Tenant	Site	VLAN	Role	Description
<input type="checkbox"/> 10.112.0.0/15	Container	67	Global	Dunder-Mifflin, Inc.	—	—	—	—
<input type="checkbox"/> * 10.112.0.0/17	Container	0	Global	Dunder-Mifflin, Inc.	—	—	—	DM HQ
<input type="checkbox"/> * 10.112.128.0/17	Container	65	Global	Dunder-Mifflin, Inc.	—	—	—	DM branch offices
<input type="checkbox"/> * * 10.112.128.0/22	Container	4	Global	Dunder-Mifflin, Inc.	DM-Akron	—	—	—
<input type="checkbox"/> * * * 10.112.128.0/28	Active	0	Global	Dunder-Mifflin, Inc.	DM-Akron	—	Management	—
<input type="checkbox"/> * * * 10.112.129.0/24	Active	0	Global	Dunder-Mifflin, Inc.	DM-Akron	Data (100)	Access - Data	—
<input type="checkbox"/> * * * 10.112.130.0/24	Active	0	Global	Dunder-Mifflin, Inc.	DM-Akron	Voice (200)	Access - Voice	—

Kuva 2. NetBox web-käyttöliittymä IPAM laajennettuna. (Demo NetBox 2024)



The screenshot shows the NetBox web interface. On the left is a navigation sidebar with categories like Organization, Devices, Connections, Wireless, IPAM, VPN, Virtualization, Circuits, Power, Provisioning, Customization, Operations, and Admin. The main content area is titled 'Search' and contains a search form with the following fields:

- Search \***: A text input field containing '192.168'.
- Object type(s)**: A dropdown menu with the text 'Select Object type(s)' and a plus sign.
- Lookup**: A dropdown menu with 'Partial match' selected.
- Search**: A blue button with a magnifying glass icon.

Below the search form is a table of search results:

Type	Object	Field	Value	Attributes
IP Address	192.168.0.1/22	Address	192.168.0.1/22	Status: Reserved
IP Address	192.168.0.10/22	Address	192.168.0.10/22	Status: Active
IP Address	192.168.0.11/22	Address	192.168.0.11/22	Status: Active
IP Address	192.168.0.12/22	Address	192.168.0.12/22	Status: Active
IP Address	192.168.0.13/22	Address	192.168.0.13/22	Status: Active
IP Address	192.168.0.14/22	Address	192.168.0.14/22	Status: Active
IP Address	192.168.0.15/22	Address	192.168.0.15/22	Status: Active

Kuva 3. NetBox hakutoiminnon käyttäminen IP-osoitealueen hakemiseen (Demo NetBox 2024)

Netboxin käyttöliittymässä keskellä yläreunassa on hakukenttä (Search), jonka kautta voidaan hakea NetBoxiin tallennettua tietoa. Esimerkiksi hakutoiminnolla voidaan etsiä jotakin tiettyä IP-osoitetta tai osoite aluetta (Kuva 3). Vastaavasti hakutoiminnolla voidaan etsiä jotain tiettyä laitetta tai objektiryhmää.

## 2.2 Ominaisuudet

NetBoxin tärkeimpiin ominaisuuksiin lukeutuu suuri joukko tietoliikenneammattilaisten tarpeisiin rakennettuja toimintoja, jotka voidaan jakaa viiden toiminnallisuusotsikon alle. (Key Features n.d.)

### **2.2.1 IPAM (IP-osoitteiden hallinta)**

- Täysi IPv4/IPv6-tuki
- Automaattinen seuraavan käytettävissä olevan prefixin/IP:n varaaminen
- VRF:t tuonti- ja vientireitteineen
- VLAN-ryhmät vaihtelevilla sopeutusalueilla
- AS-numeron (ASN) hallinta
- Yleinen hakukone

### **2.2.2 Laittehallinta**

- Räkkin visualisointi SVG-muodossa
- Laitemallit ennalta määritettyjen laitetyyppien mukaan
- Virtuaalirungot ja laiteyhteydet
- Verkko-, virta- ja konsolikaapelointi SVG-jäljityksillä
- Sähkönjakelun mallinnus
- Tietoliikennepiirit ja palveluntarjoajien seuranta
- WLAN-yhteydet ja pisteestä pisteeseen -linkit
- Layer 2 VPN päällekkäisyydet
- Ensisijaisen reitityksen ryhmät (kuten VRRP, HSRP)

### **2.2.3 Virtuaaliset resurssit**

- Virtuaalikoneet ja klusterit
- Sovelluspalvelusidonnaisuudet
- Laajennettava sivustojen ja sijaintien hierarkia
- Omistajuuden määrittäminen
- Laite- ja VM-konfiguraatiokontekstit edistyneeseen konfigurointiin

### **2.2.4 Mukautettavuus ja Laajennettavuus**

- Mukautetut kentät datamallin laajentamiseen
- Mukautetut kelpoisuussäännöt
- Mukautetut raportit ja skriptit, jotka voidaan suorittaa suoraan käyttöliittymästä
- Laaja laajennuskehys mukautettujen toimintojen lisäämiseksi

### **2.2.5 Käyttöoikeudet ja Autentikointi**

- Kertakirjautumisen (SSO) autentikointi
- Vahva objektipohjainen käyttöoikeuksien hallinta
- Yksityiskohtainen automaattinen muutosloki.

## **2.3 Räätelöinti**

NetBox on rakennettu siten, että jokainen voi tehdä NetBoxista omiin käyttötarkoituksiinsa parhaiten sopivan. Muokattavia asioita NetBoxissa ovat tunnisteet, kirjanmerkit, mukautetut kentät, mukautetut linkit, mukautettu validointi, mallien vienti, raportit sekä mukautetut komentosarjat. (Customization n.d.)

### **2.3.1 Tunnisteet (Tags)**

NetBoxissa pystyy luomaan tunnisteita, joiden avulla on mahdollista suodattaa ja järjestellä objekteja helpommin. Tunnisteille voi myös antaa erilaisia värejä, jotta niiden lajittelu ja tunnistaminen käyttöliittymässä olisi nopeampaa. (Tags n.d.)

### **2.3.2 Kirjanmerkit (Bookmarks)**

NetBoxiin käyttäjät voivat luoda usein käytettyjä kohteitaan kirjanmerkkeihin ja näin pääsee helposti ja nopeasti näkemään juuri niitä objekteja mitä aiemmin on käytetty. Kirjanmerkit löytyvät käyttäjän profiilin alta ja ne voidaan näyttää mukautetulla järjestyksellä tai suodatuksella käyttäjän omassa hallintapaneelissa. (Bookmarks n.d.)

### **2.3.3 Mukautetut kentät (Custom Fields)**

NetBox tarjoaa melko laajan vakiotietomallin NetBoxin objekteille, mutta ei välttämättä kaikkea mitä organisaatio voi tarvita. Tämän takia NetBox mahdollistaa mukautettujen kenttien luomisen, jotta objekteihin voidaan lisätä omia spesifejä lisätietoja, kuten esimerkiksi verkkolaitteiden hankinta päivämäärät ja takuu tiedot. (Custom Fields n.d.)

### 2.3.4 Mukautetut linkit (Custom Links)

Mukautetut linkit NetBoxissa mahdollistavat ulkoisten resurssien helpon viittamisen NetBox-käyttöliittymästä käsin. Jos esimerkiksi hallinnoidaan virtuaalikoneita NetBoxissa, voidaan tällöin luoda linkki, joka vie käyttäjät suoraan kyseisen virtuaalikoneen tietoihin toisessa järjestelmässä, kuten orkestrintisovelluksessa. (Custom-Links n.d.)

Linkki voidaan tehdä luomalla mukautettu linkki ja asetetaan sen URL-osoitteeksi mallipohjainen osoite, kuten:

```
http://server.local/vms/?name={{ object.name }}
```

Esimerkin URL-osoitteessa "*object.name*" toimii paikkamerkinä joka korvataan dynaamisesti katseltavan virtuaalikoneen nimellä. Kun käyttäjät tarkastelevat NetBoxissa virtuaalikonetta, he näkevät selkeästi nimetyn painikkeen, joka sisältää mukautetun otsikon sekä suoran linkin kyseiseen virtuaalikoneeseen ulkoisessa järjestelmässä. Tämän ominaisuuden avulla voidaan helpottaa käyttäjien navigointia ja tarjota nopeampi pääsy tietoihin. Mukautettujen linkkien sekä URL-osoitetta voidaan muokata tällä tavoin ja mukautetut linkit voidaan ryhmitellä pudotusvalikoihin tehokkaampaa näyttöä varten. (Custom-Links n.d.)

### 2.3.5 Mukautettu validointi (Custom Validation)

Vaikka NetBox käyttää vankkaa sisäänrakennettua objektien validointia tietokantansa eheyden varmistamiseksi, voit haluta käyttää lisäsääntöjä joidenkin tiettyjen objektien luomista ja muuttamista varten. Esimerkiksi saatat haluta, että jokaisen NetBoxissa määritellyn laitteen on noudatettava tiettyä nimeämiskäytäntöä sekä, että se sisältää ominaisuustunnisteen. NetBoxissa voi määrittää mukautetun kelpoisuussäännön, jolla nämä laitemallia koskevat vaatimukset laiteaan täytäntöön seuraavasti:

```
CUSTOM_VALIDATORS = {
  "dcim.device": [
    {
      "name": {
        "regex": "[a-z]+\d{3}"
      },
      "asset_tag": {
        "required": True
      }
    }
  ]
}
```

Lisätietoja tästä muokkautetusta validoinnista löytyy NetBoxin tarjoamasta dokumentaatiosta. (Custom Validation n.d.)

### **2.3.6 Vientimallit (Export Templates)**

Suurinta osaa NetBox-objekteista on mahdollista viedä joukkona kahdessa sisäänrakennetussa CSV-muodossa kuten nykyinen näkymä (mitä käyttäjä näkee tällä hetkellä objektiluettelossa) tai kaikki käytettävissä olevat tiedot. NetBox tarjoaa myös mahdollisuuden luoda omia mukautettuja datan vientimuotoja vientimallien avulla. Vientimalli on käytännössä Jinja2-mallikoodi, joka liittyy tiettyyn objektityyppiin. NetBoxin käyttäjä voi valita käyttöliittymän objektilistassa minkä tahansa luoduista vientimalleista ja viedä objektit tämän mallin logiikan mukaisesti. (Export Templates n.d.)

Vientimallin ei tarvitse renderöidä CSV-tietoja. Sen tuloste voi olla missä tahansa merkkipohjaisessa muodossa. Esimerkiksi jos haluttaisiin renderöidä tietoja käyttämällä välilehtiä erottimina tai jopa luoda suoraan DNS-osoitetietueita IP-osoitelistasta. Vientimallit ovat hyvä tapa saada tarvittut tiedot nopeasti halutussa muodossa. (Export Templates n.d.)

### **2.3.7 Raportit (Reports)**

NetBoxin ylläpitäjät voivat halutessaan asentaa mukautettuja Python-skriptejä, joita kutsutaan raporteiksi. Nämä skriptit toimivat NetBoxin sisällä ja niitä voidaan suorittaa sekä analysoida suoraan NetBoxin käyttöliittymässä. Raportit mahdollistavat tehokkaan tavan arvioida NetBox-objekteja tiettyjen sääntöjen perusteella. Esimerkiksi voit kirjoittaa raportin tarkistamaan, että jokaisella reitittimellä on loopback-liitäntä, jolle on määritetty IP-osoite tai, että jokaisella laitteella on määriteltä vähimmäismäärä VLAN-verkkoja. (Reports n.d.)

Raportin suorituksen aikana se kirjaa lokiin viestejä suoritettavista toiminnoista ja sen lopputulos on joko hyväksytty tai hylätty. Raportteja voidaan suorittaa käyttöliittymän, REST API:n tai CLI:n (komentorivin) kautta. Ne voidaan suorittaa heti tai ajoittaa suoritettavaksi myöhemmin. (Reports n.d.)

### 2.3.8 Mukautetut komentosarjat (Custom Scripts)

Mukautetut komentosarjat ovat monessa suhteessa samankaltaisia kuin raportit, mutta tehokkaampia. Mukautettu komentosarja voi pyytää käyttäjää syöttämään tietoja lomakkeen (tai API-tietojen) kautta ja se on suunniteltu tekemään paljon muutakin kuin pelkkä raportointi. Mukautettuja komentosarjoja käytetään yleensä tehtävien automatisoimiseen kuten uusien objektien lisäämiseen NetBoxiin tai tietojen vaihtoon ulkoisten järjestelmien kanssa. Aivan kuin raportit, ne voidaan suorittaa käyttöliittymän, REST API:n tai CLI:n (komentorivin) kautta sekä ne voidaan myös ajoittaa suoritettavaksi myöhemmin. (Features Custom Scripts n.d.)

Mukautettu komentosarja pääsee hyödyntämään koko Python-ympäristöä mukaan lukien kaikki NetBoxin sisäiset mekanismit. Komentosarjan tekemiseen ei ole keinotekoisia rajoituksia toimintansa suhteen. Tämän takia mukautettua komentosarjaa pidetään edistyneenä ominaisuutena ja se edellyttää Pythonin sekä NetBoxin tietomallin riittävää tuntemusta käyttäjältään. (Features Custom Scripts n.d.)

## 2.4 Käyttövaltuushallinta

NetBoxin käyttövaltuushallinta on toteutettu käyttämällä objektipohjaista käyttöoikeuskehystä, joka eroaa Django:n sisäänrakennetusta käyttöoikeusmallista. Objektipohjaisten käyttöoikeuksien avulla järjestelmänvalvoja voi määrittää yksilöidyt käyttöoikeudet käyttäjille tai käyttäjäryhmille tietyille NetBoxin objekteille tai niiden osajoukoille sen sijaan, että käyttöoikeudet olisivat samat kaikille objektityypeille. Käyttäjälle voidaan määrittää oikeus tarkastella vain tietyn alueen toimipaikkoja tai muokata vain tiettyihin numeroihin perustuvia VLANeja. (Permissions n.d.)

NetBoxin käyttövaltuushallinta koostuu neljästä pääkomponentista:

- Objektityypit (Object type)
- Käyttäjät ja ryhmät (User / Group)
- Toiminnot (Action)
- Rajoitteet (Constraints)

**Objektityypit** määrittelevät millaisiin NetBox objekteihin käyttöoikeus kohdistuu. Käyttöoikeus voi kattaa yhden tai useamman objektityypin. (Permissions n.d.)

**Käyttäjät ja ryhmät** määrittelevät mitkä käyttäjät tai ryhmät voivat käyttää määritettyjä toimintoja. Käyttöoikeus voi olla myös myönnetty vain tietyille käyttäjille tai käyttäjäryhmille. (Permissions n.d.)

**Toiminnot** kuvaavat minkälaisia toimintoja objekteille voidaan suorittaa kuten objektien tarkastelu (**View**), lisääminen (**Add**), muuttaminen (**Change**) tai poistaminen (**Delete**). (Permissions n.d.)

**Rajoitteet** mahdollistavat toimintojen rajoittamisen tiettyjen objektien aliryhmään käyttämällä suodattimia. Rajoitteiden asettaminen on valinnaista ja ilman rajoitteiden määritystä käyttöoikeudet koskevat kaikkia valitun mallin tai mallien esiintymiä. (Permissions n.d.)

Käyttöoikeuksia määrittäessä on valittava vähintään yksi objektityyppi kuten esimerkiksi "IPAM > VLAN", yksi käyttäjä jolle käyttöoikeus myönnetään ja yksi toiminto esimerkiksi "Can view". Valinnaisesti voidaan vielä rajoittaa käyttöoikeutta lisäämällä rajoite, mikäli ei haluta käyttäjän tai käyttäjien näkevän kaikkia olemassa olevia VLAN:eja voidaan määrittää mitkä VLAN:it on mahdollista nähdä. (Permissions n.d.)

## 2.5 Tietokannan suojaus

NetBoxissa käytettävissä oleva PostgreSQL tietokanta on suojattu käyttäjätunnuksella ja salasanalla, jotka suojaavat pääsyä tietokantaan. Salasanat tietokannassa tallennetaan hash muodossa mikä estää niiden näkemisen selkokielenä. Tietokanta tarjoaa mahdollisuuksia erilaisille salausvaihtoehdoille kuten tiettyjen sarakkeiden salaaminen pgcrypto-moduulin avulla sekä verkon yli kulkevan datan SSL-salauksen, joka suojaa arkaluonteiset tiedot ja yhteyden. Lisäksi on mahdollista osittain salata tietokannan tallennus tiedostojärjestelmän tai lohkotason salauksella. Esimerkiksi Linuxissa lohkotason tai kokolevyn salaus voidaan

suorittaa dm-crypt + LUKS vaihtoehdoilla tai tiedostojärjestelmien salausvaihtoehtoina on eCryptfs ja EncFS. (PostgreSQL, Encryption Options n.d.)

## 2.6 Varmuuskopiointi

Varmuuskopiointi on suositeltavaa tehdä säännöllisin väliajoin ja etenkin silloin kun ollaan tekemässä isompia muutoksia kuten versiopäivitys. NetBox voidaan varmuuskopioida kopioimalla PostgreSQL-tietokanta. Lisäksi on mahdollista varmuuskopioida NetBoxiin liittyviä konfiguraatio tiedostoja ja myös mahdolliset mediatiedostot kuten NetBoxiin tallennetut dokumentit tai laitteista otetut valokuvat.

Varmuuskopiointiin löytyy muutamia tapoja, miten se voidaan toteuttaa kuten yksinkertaisesti syöttämällä Linux terminaalissa esimerkiksi PostgreSQL tietokannan varmuuskopiointi komento *pg\_dump* ja tallentamalla tämä haluttuun tiedostomuotoon kuten *.sql* tiedostoksi. On myös mahdollista tehdä skripti, jonka avulla voi olla helpompi automatisoida varmuuskopiointia sekä sisällyttää useampi komento yhden komennon taakse.

Varmuuskopiointi ja varmuuskopiosta palauttaminen on esitelty tarkemmin ja vaiheittain varmuuskopiointi liitteessä (Liite 5).

## 2.7 Kustannukset ja lisensointi

NetBox on avoimenlähdekoodin ohjelmisto, joten se on täysin maksuton ottaa käyttöön ja ylläpitää omassa ympäristössä. Se on lisensoitu Apache 2 lisenssillä, joten sen koko koodipohja on täysin loppukäyttäjän käytettävissä eikä myyjäsidonnaisuuden riskiä ole olemassa. NetBoxin kehitys on julkinen yhteisölähtöinen prosessi, johon kaikki halukkaat voivat antaa panoksensa NetBoxin kehittämiseen. (Always Open n.d.)

NetBoxista on myös saatavilla maksullinen versio, jonka tarjoaa NetBox Labs. NetBox Labsin tarjoama NetBox on heidän palvelimillaan pyörivä pilvipalvelu ratkaisu, jossa asiakkaan ei tarvitse itse asentaa NetBoxia omalle alustalleen eikä

huolehtia erikseen esimerkiksi NetBoxin varmuuskopioinnista, versiopäivityksistä. NetBox Labs tarjoaa kolmea erilaista hinnoittelu mallia kuten Starter, Professional ja Enterprise. Näiden mallien erot käytännössä muodostuvat siitä, kuinka suuri laite ja IP-osoite kanta asiakkaalla on ja minkälaisia palveluja asiakas haluaa. Esimerkiksi Starter hinnoittelumalliin sisältyy 2000/kpl laitetta ja IP-osoitetta, kun taas Professional malliin 8000/kpl ja Enterprise hinnoittelu mallin laite sekä IP-osoite määrä on muokattavissa asiakkaan tarpeisiin sopivaksi. (NetBox Labs n.d.)



Kuva 4. NetBox Labs desired architecture. (NetBox Labs n.d.)

### 3 NETBOX- MILLAISIA RAJAPINTOJA JA MITEN NIITÄ VOIDAAN KÄYTTÄÄ?

Tässä kappaleessa käsitellään NetBoxissa käytettävissä olevia rajapintoja ja kuinka niitä on mahdollista hyödyntää.

#### 3.1 Pluginit

NetBoxiin on mahdollista asentaa lisäosia (plugin). Lisäosat ovat pakattuja Django-sovelluksia, jotka voidaan asentaa NetBoxin rinnalle tarjoamaan mukautettuja toimintoja. Lisäosat voivat ottaa käyttöön omia malleja ja näkymiä häiritsemättä olemassa olevia komponentteja. Käyttäjä voi halutessaan asentaa NetBox-yhteisön tarjoamia lisäosia tai rakentaa omia lisäosiaan. (Using Plugins n.d.)

##### 3.1.1 Ominaisuudet

NetBox lisäosan arkkitehtuuri mahdollistaa useita ominaisuuksia, jotka ovat esiteltynä seuraavaksi. (Capabilities n.d.)

- **Uusien tietomallien lisäys:** Lisäosa voi tuoda käyttöön yhden tai useampia malleja datan tallentamiseksi. (Malli on käytännössä taulu SQL-tietokannassa.)
- **Uusien URL-osoitteiden ja näkymien lisäys:** Lisäosa voi rekisteröidä URL-osoitteita `/plugins`-juuripolun alle tarjotakseen selattavia näkymiä käyttäjille.
- **Sisällön lisäys olemassa oleviin mallipohjiin:** Mallipohjan sisältöluokkaa voidaan käyttää räätälöidyn HTML-sisällön lisäämiseen NetBoxin ydintietomallin näkymään. Tämä sisältö voi ilmestyä sivun vasemmalle, oikealle puolelle tai alaosaan.
- **Navigointivalikon kohteiden lisäys:** Jokainen lisäosa voi rekisteröidä uusia linkkejä navigointivalikkoon. Jokaisella linkillä voi olla joukko painikkeita tiettyihin toimintoihin, samankaltaisesti kuin sisäänrakennetuissa navigointikohteissa.

- **Mukautetun väliohjelmiston lisäys:** Jokainen lisäosa voi rekisteröidä mukautetun Django-väliohjelmiston.
- **Asetusparametrien määrittäminen:** Jokainen lisäosa voi määrittää pakolliset, valinnaiset ja oletusasetusparametrit omassa nimiavaruudessaan. Lisäosan konfiguraatioparametrit määritellään käyttäjän toimesta `PLUGINS\_CONFIG`-osiossa `configuration.py`-tiedostossa.
- **Asennuksen rajoittaminen NetBox version mukaan:** Lisäosa voi määrittää vähimmäis- ja/tai enimmäisversion NetBoxista, johon se on yhteensopiva.

### 3.1.2 Rajoitukset

Joko käytännön tai teknisten rajoitusten vuoksi lisäosien vuorovaikutus NetBox-ytimen kanssa on rajoitettu tietyillä tavoilla. Seuraavaksi on esiteltynä mitä lisäosa ei saa tehdä. (Limitations n.d.)

- **Muokata ydintietomalleja:** Lisäosa ei saa muuttaa, poistaa tai ohittaa NetBoxin ydintietomalleja millään tavalla. Tämä sääntö on asetettu ydintietomallin eheyden varmistamiseksi.
- **Rekisteröidä URL-osoitteita `/plugins`-juuren ulkopuolelle:** Kaikki lisäosien URL-osoitteet on rajoitettu tähän polkuun, jotta estetään polkujen päällekkäisyyksiä ytimen tai muiden lisäosien kanssa.
- **Ohittaa ydinmalleja:** Lisäosa voi lisätä lisäsisältöä tuettuihin paikkoihin, mutta ei saa manipuloida tai poistaa ydinsisältöä.
- **Muokata ydinasetuksia:** Lisäosille on tarjolla asetusrekisteri, mutta ne eivät saa muuttaa tai poistaa ydinkonfiguraatiota.
- **Poistaa käytöstä ydinkomponentteja:** Lisäosilla ei ole oikeutta poistaa käytöstä tai piilottaa NetBoxin ydinkomponentteja.

### 3.1.3 Esimerkkejä olemassa olevista plugineista

NetBox on monipuolinen työkalu, jossa voidaan käyttää valmiina olevia lisäosia (plugineja) tai luoda niitä itse. Plugineja löytyy esimerkiksi seuraavia:

#### Netbox Topology Views

Muodostaa visuaalisen kuvan NetBoxiin syötetystä datasta.

### **NetBox Config Backup**

Hakee ja tallentaa verkkolaitteiden konfiguraatioita.

### **NetBox-scanner**

Voidaan skannata verkkoa ja päivittää laitetietokantaa.

### **NetBox-ipv4-tools**

IPv4-osoite työkalu.

### **Netbox QR Code**

Lisäosa QR-koodien luomiseen objekteille.

## **3.2 Lähtödatan valmistelu ja tuonti NetBoxiin**

Ennen NetBoxin käyttöönottoa on hyvä ymmärtää missä nykyinen tieto sijaitsee. On myös tärkeää määritellä mikä tieto on sellaista, joka olisi hyödyllistä tallentaa ja mikä sellaista, joka ei tuo lisäarvoa. Lisäksi ennen NetBoxin käyttöönottoa on ensiarvoisen tärkeää, että kaikki sitoutuvat käyttämään ja ylläpitämään NetBoxia tietojen ensisijaisena säilytyspaikkana. (Planning n.d.)

NetBox tietokannan rakentaminen aloitetaan keräämällä lähtödata ja määrittämällä mitä ja miten se halutaan tuoda NetBoxiin. Lähtödatan tuominen NetBoxiin on mahdollista toteuttaa useammalla eri tavalla, yksinkertaisin ja suurin tapa on lisätä tiedot **käsin syöttämällä** objektien luontilomakkeiden avulla. Tämä tapa ei ole kuitenkaan ihanteellisin tapa eikä skaalaudu hyvin, jos on tarve tuoda suuria määriä tietoa NetBoxiin. (Manual Object Creation n.d.)

**Massatuonti (CSV tai YAML)** tiedostossa on yksitapa tuoda uutta dataa tai päivittää olemassa olevia tietoja. Menetelmä on hyödyllinen, etenkin silloin kun lähtödata on ollut laskentataulukko muodossa, jolloin tiedon muuntaminen .CSV-tiedostoon on helppoa. CSV-muodossa oleva data voidaan tuoda esimerkiksi raa-katekstinä käyttämällä lomakekenttää tai lataamalla NetBoxin käyttöliittymästä käsin oikein muotoiltu CSV-tiedosto. Jotkin laitetypit ja moduulityypit tukevat CSV-tiedoston sijaan YAML-muotoista dataa, mikä helpottaa pääobjektien sekä

alikomponenttien tuontia samassa tiedostossa. Hyvä esimerkki YAML-tiedoston hyödyistä voisi olla, kun halutaan tuoda uusi reititin, joka on varsinainen pääobjekti. Lisäksi halutaan tuoda reitittimen tuonnin yhteydessä alikomponentteja kuten reitittimen liittimet ja portit. Tämä ei olisi suoraan mahdollista CSV-tiedostona vaan se voisi vaatia useiden erillisten CSV-tiedostojen luomista ja importoimista eri osille. (Bulk Import CSV/YAML n.d.)

Tietojen luominen NetBoxiin **skriptin** avulla voi olla hyvä tapa silloin kun täytettävät tiedot voidaan helposti pelkistää malliksi. Esimerkiksi jos on sata (100) sivutoimipaikkaa ja jokaiselle toimipaikalle halutaan lisätä viisi (5) VLAN:ia numeroiden 101-105 välillä. Vaikka näiden jokaisen viidensadan (500) VLAN:in määrittäminen on mahdollista toteuttaa käsin tai erikseen CSV-tiedostosta tuonnin avulla, voi olla kuitenkin järkevämpää ja nopeampaa laatia yksinkertainen skripti, joka luo nämä VLAN:it automaattisesti mallin mukaisesti. Kun käytetään skriptiä VLAN:ien luontiin voidaan samalla vähentää riskiä tietojen virheellisyydestä, koska skripti seuraa tarkasti ennalta määrättyä mallia ja se eliminoi inhimillisen virheen mahdollisuuden, kuten VLAN:in mahdollisen unohtamisen. (Scripting n.d.)

NetBoxiin tietojen tallentamiseen on mahdollista käyttää **REST API**:a. REST API tarjoaa täyden ohjelmallisen hallinnan objektien luomiseen, johon sovelletaan samoja validointisääntöjä, joita käytetään myös käyttöliittymälomakkeissa. Lisäksi REST API tukee useiden objektien joukkoluontia yhdellä pyynnöllä. (Populating Data REST API n.d.)

NetBox tukee lisäosien (plugin) asentamista. Tämä mahdollistaa, että NetBoxiin voidaan asentaa esimerkiksi NetBox-scanner niminen lisäosa, joka tuo mahdollisuuden skannata olemassa olevaa verkkoa ja päivittää laitetietokantaa tuomalla NetBoxiin skannattuja tietoja. Automaattisessa verkon skannauksessa ja päivittämisessä tulisi huomioida tiedonhallinnan paikkansa pitävyyden haasteet. NetBoxiin tietojen tuonti skannaamalla verkkoa voi olla hyödyllinen tapa esimerkiksi silloin kun aloitetaan verkon dokumentointi ja ei ole olemassa jo valmista dokumentaatiota olemassa olevasta verkosta.

### 3.3 Tietojen vienti

Tietojen vienti NetBoxista voi tulla kysymykseen esimerkiksi silloin kun halutaan varmuuskopioida olemassa oleva dokumentaatio tai halutaan luoda järjestelmien välisiä integraatioita. Tietojen vienti on mahdollista tehdä manuaalisesti tai automatisoidusti. NetBox tukee erilaisia tapoja tietojen vientiin kuten PostgreSQL-tietokannan varmuuskopiointia *pg\_dump*-komennolla txt-tiedostoksi. NetBoxissa on mahdollista viedä tietoja CSV-tiedostona. Jos halutaan lista esimerkiksi kaikista IP-osoitteista niin se saadaan helposti vietyä käyttöliittymästä CSV-tiedostoksi. Käyttöliittymästä on myös mahdollista suodattaa mitä tietoja halutaan viedä CSV-tiedostoon.

NetBoxista tietojen vieminen toisiin järjestelmiin onnistuu REST API:n, webhoo- kien ja mukautettujen komentosarjojen avulla. REST API:n kautta tietojen vienti tapahtuu tekemällä HTTP-pyyntöjä, jotka hakevat tai muokkaavat tietoja ohjel- mallisesti (Integrations, REST API n.d.). Webhookit mahdollistavat reaaliaikaiset ilmoitukset tietojen muutoksista, lähettäen ne suoraan ulkoisiin järjestelmiin (In- tegrations, Webhooks n.d.). Mukautetut komentosarjat mahdollistavat tietojen au- tomaattisen siirron ja käsittelyn ulkoisiin järjestelmiin tarjoten käyttäjille mahdolli- suuden tehdä kustomoituja datanvaihtoprosesseja (Customization, Custom Scripts n.d.).

### 3.4 Tietojen ajantasaisuuden hallinta

NetBoxissa ajantasaisuuden hallinta on toteutettu käyttämällä status-tilakenttää, joka on määriteltävä aina uutta objektia lisättäessä. Tilakentässä olevat valmiit vaihtoehdot auttavat määrittämään, mikä kuvaa parhaiten kunkin objektin sen hetkistä tilaa. Tämän tilakentän ansiosta tietojen ajantasaisuuden hallinta on tehty mahdollisimman helpoksi käyttäjilleen.

Mikäli jokin valinta tilakentästä puuttuu tai mikään vaihtoehtoista ei vastaisi omaa käyttötarkoitusta, on mahdollista luoda kokonaan omat tilavaihtoehdot tai lisätä jo olemassa oleviin vaihtoehtoihin omia tila valintoja niihin mallikenttiin, jotka ovat tuettuja. (Field Choices n.d.)

## 4 KÄYTTÖÖNOTTO

Seuraavaksi käsitellään NetBoxin käyttöönottoa, kuten mitä käyttöönotossa asennetaan ja mitä asioita konfiguroidaan. Yksityiskohtaisemmin asennuksen kulku sekä asennuksen aikana tehtävät konfiguroinnit löytyvät liitteissä (Liite 1, Liite 2).

### 4.1 ASENNUS

NetBoxin asennus toteutettiin asentamalla manuaalisesti NetBox-ohjelmisto sekä sen pyörittämiseen tarvittavat palvelut. Vaikka asennus olisi onnistunut myös Dockerin avulla ja näin tarjonnut yksinkertaisemmän, nopeamman sekä vi-  
kasietoisemman tavan asentaa NetBox, valittiin manuaalinen asennus tapa. Ma-  
nuaalinen asennustapa mahdollisti paremman kontrollin asennusprosessiin sekä  
mahdollisuuden arvioida ja vahvistaa järjestelmän tietoturva.

Ennen varsinaisen NetBox asennuksen aloittamista tuli asentaa jokin Linux ympäristö johon NetBox voitiin asentaa ja suorittaa. Työssä päädyttiin asentamaan Rocky Linux virtuaalikoneelle, johon NetBox sekä toimintaansa tarvittavat palvelut kuten PostgreSQL-tietokanta asennettiin. Asennus liitteessä (Liite 1) käytiin läpi, miten NetBox ympäristön pystyttäminen tapahtuu jo valmiiksi asennettuun Linux ympäristöön. Asennus liitteessä (Liite 1) ei käsitelty valinnaista LDAP määrittystä, joka oli saatavilla NetBoxin dokumentaation verkkosivuilla.

Asennus liite (Liite 1) noudattelee NetBoxin omaa dokumentaatiota asennus ohjeista. Poikkeuksena muutama kohta, joihin ei ollut tarjolla käytössä olleeseen Linux versioon suoraan sopivaa komentoa. Esimerkiksi asennus liitteessä (Liite 1) kohta 26 luodessa itse tehtyä varmennetta, NetBox asennuksesta puuttui ”private” niminen kansio, joka piti luoda erikseen.

## 4.2 KONFIGUROINTI

NetBox ympäristön asennuksessa konfiguroidaan (Liite 2) NetBoxin tärkeintä konfiguraatitiedostoa *configuration.py*. Tähän tiedostoon määriteltiin sallitut isäntänimet ja IP-osoitteet, joiden avulla NetBox palveluun voi päästä. Lisäksi konfiguraatio tiedostoon määriteltiin PostgreSQL-tietokantaa koskevat tiedot kuten tietokannan nimi, käyttäjä ja salasana, jotta NetBox ohjelma voi käyttää tietokantaa. Mikäli NetBoxissa otettaisiin lisäosia (plugin) käyttöön tulisi ne myös lisätä ja konfiguroida *configuration.py* tiedostoon.

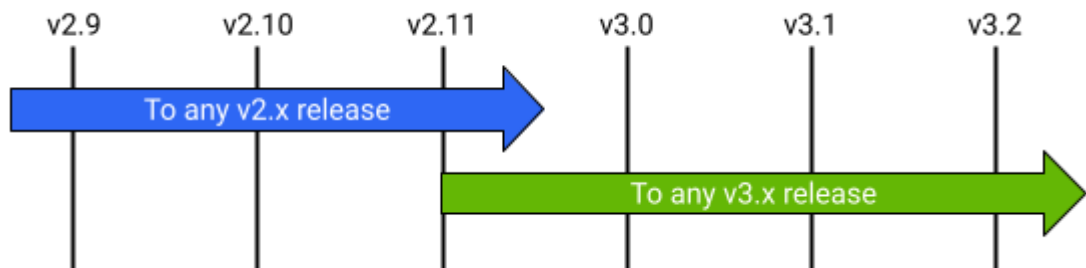
Konfigurointia muokatessa tuli varmistua, että oli vähintään järjestelmänvalvoja tason (*sudo*) käyttöoikeudet. Muuten tehtyjä muutoksia ei olisi ollut mahdollista tallentaa. Lisäksi oli myös tärkeää huomioida, että konfiguroidessa sisennykset ovat tehty oikein. Tällä on merkitystä ohjelman toiminnan kannalta. Jos esimerkiksi sisennykset olisi tehty väärin ei ohjelmisto välttämättä toimisi oikein. Sisennyksien tarkastamista varten on olemassa myös ohjelmia, joiden avulla voidaan tehdä asettelu oikein.

## 5 PÄIVITETTÄVYYS

NetBoxin päivitys uuteen versioon on tehty melko yksinkertaiseksi, mutta on suositeltavaa aina tarkistaa uuden version julkaisutiedot ja lisäksi tallentaa varmuuskopio nykyisestä NetBox versiosta ennen päivityksen aloittamista. (Upgrading NetBox n.d.)

NetBox voidaan yleensä päivittää suoraan mihinkä tahansa uudempaan versioon ilman välivaiheita, poikkeuksena on pääversioiden lisääminen, jolloin on ensin päivitettävä viimeisimpään aliversioon, jonka jälkeen on mahdollista päivittää uusimpaan pääversioon. (Upgrading NetBox n.d.)

NetBoxin päivittäminen uudempaan versioon on käsitelty päivitysprosessi liitteessä (Liite 4).



Kuva 5. NetBoxin päivityspolut (Upgrade paths n.d.).

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön kirjoittaminen oli pitkä ja työläs prosessi, mutta myös paljon opettava kokemus. Koin tärkeäksi opinnäytetyön alussa määrittää otsikko tasolla mitä asioita opinnäyte tulisi käsittelemään ja huomasinkin tästä olevan paljon apua kirjoittamista aloittaessa ja myöhemmin. Työn aiheeksi valikoitunut tietoverkkojen dokumentointi työkalu NetBox osoittautui hyvin mielenkiintoiseksi ohjelmisto kokonaisuudeksi. NetBox valikoitui dokumentointiratkaisuksi, koska se oli ilmainen avoimen lähdekoodin ohjelmisto, jolla on aktiivinen tukiyhteisö, säännöllisiä päivityksiä sekä laaja mukautettavuus.

Nähdessäni tietoverkon dokumentoinnin konkreettiset hyödyt ja NetBoxin tarjoaman mahdollisuuden tehdä dokumentoinnista helpompaa ja selkeämpää käyttäjille antoi tämä minulle lisä motivaatiota opinnäytetyön tekemiseen.

Opinnäytetyötä tehdessä huomasin, että aihe on mielenkiintoinen ja laaja. Haluessani kirjoittaa mahdollisimman kattavasti jouduin huomaamaan, että työ paisui jatkuvasti. Lopulta oli hyväksyttävä, ettei ole mahdollista tai järkevää saada kaikenkattavaa ohjetta NetBoxista ja sen ominaisuuksista tämän opinnäytetyön puitteissa. Opinnäytetyöstä saatiin kuitenkin mielestäni tarpeeksi kattavan kokonaisuuden, jonka avulla voi saada käsityksen minkälainen ohjelmisto NetBox on ja miten se voidaan ottaa käyttöön.

Tietojen tuominen NetBoxiin oli ehkä haastavin vaihe, kun oli määritettävä mitä tietoa sinne päätetään tuoda ja tämän jälkeen päättää miten tieto käytännössä tullaan NetBoxiin tuomaan. Allekirjoittaneelle REST API:n käyttäminen käytännössä ei ollut itsestään selvää vaan se vaati paljon asian opiskelemista. NetBoxissa määritellyt ”pakolliset tiedot” tietojen lisäämistä varten esimerkiksi verkkolaitteen lisääminen oli välillä ja varsinkin alkuun mielestäni jopa kankeaa. Ensin piti lisätä esimerkiksi laiterooli ja laitemalli sekä paikka ennen kuin oli mahdollista lisätä uusi laite.

Olisi mielestäni helpompaa, jos tarvittavat tiedot voitaisiin lisätä samalta lomakkeelta. Jos niitä ei olisi jo olemassa, kun laitetta ollaan lisäämässä. Tämän niin kutsuttu ongelma oli toki mahdollista ohittaa lisäämällä tietoja REST API:n avulla ja näin lisätä tiedot oikeassa järjestyksessä. Olisi toki hyvä huomioida, että alkuun luotaisiin käytettävät laitetypit ja laiteroolit niin ei välttämättä tarvitsisi jatkossa tehdä niitä uudelleen, ellei sitten tulisi uusia laitemalleja tai uusia laiterooleja. NetBoxin yhteisölle olisi mahdollista antaa kehitysehdotuksia tähän toimintaan liittyen ja tällainen toiminnallisuuden lisäys voisi tulevaisuudessa olla jopa mahdollista.

Opinnäytetyössä käsitelty NetBox ohjelmisto on hyvin monipuolinen dokumentointi työkalu. Uskon sen tarjoavan hieman kaikille jotain, jotka haluavat saada koostettua yrityksensä tai kotinsa tietoteknisen dokumentaation yhteen paikkaan kaikkien asianosaisten saataville. NetBox on avoimenlähdekoodin ohjelmana mahdollistanut sen, että jokainen saa muokattua sitä vastaamaan kunkin omia tarpeita laajojen lisäosien tarjonnan vuoksi ja mahdollisuuden tehdä lisäosia itse. Lisäksi NetBoxissa on paljon ominaisuuksia itsessään, joista saa räätälöityä oman näköisensä dokumentaation hallinnan lähteen. Olen yllätynyt siitä, kuinka monia erilaisia toiminnallisuuksia NetBox tarjoaa ja siitä, miten helppokäyttöinen se loppujen lopuksi on.

## 7 LÄHTEET

Administration, Housekeeping n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 4.12.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/administration/housekeeping/>

Administrator, Permissions. n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 15.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/administration/permissions/>

Always Open n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 9.2.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/#always-open>

Bulk Import CSV/YAML n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 3.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/getting-started/populating-data/#bulk-import-csvyaml>

Customization, Bookmarks n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 29.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#bookmarks>

Customization, Custom Fields n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 29.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#custom-fields>

Customization, Custom Scripts n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 24.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/customization/custom-scripts/>

Customization, Custom Validation n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 12.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#custom-validation>

Customization, Custom-Links n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 29.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#custom-links>

Customization, Export Templates n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 12.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#export-templates>

Customization, Reports n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 12.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#reports>

Customization, Tags n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 29.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#tags>

Data & Validation, Field Choices n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 7.3.2024 [https://docs.netbox.dev/en/stable/configuration/data-validation/#field\\_choices](https://docs.netbox.dev/en/stable/configuration/data-validation/#field_choices) ja <https://www.youtube.com/watch?v=0EBJYz6lkrQ>

Demo NetBox 2024. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 14.1.2024 <https://demo.netbox.dev/>

Domantas G. 2023. How to Install and Use Nano Text Editor: A Beginner's Tutorial. Verkkosivu. Viitattu 8.11.2023 <https://www.hostinger.com/tutorials/how-to-install-and-use-nano-text-editor>

Features, Custom Scripts n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 12.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/#custom-scripts>

Features, Customization n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 3.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/features/customization/>

Getting Started, Planning n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 3.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/getting-started/planning/>

GitHub, PieterL75 2023. How to backup all data on netbox? #9681 Verkkosivu. Viitattu 20.2.2024 <https://github.com/netbox-community/netbox/discussions/9681#discussioncomment-6392234>

HTTP Server, Troubleshooting n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 14.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/5-http-server/#troubleshooting>

Installation & Upgrade, 1. PostgreSQL n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 8.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/1-postgresql/>

Installation & Upgrade, 1. PostgreSQL, Database Creation n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 8.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/1-postgresql/#database-creation>

Installation & Upgrade, 2. Redis n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 8.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/2-redis/>

Installation & Upgrade, 3. NetBox n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 22.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/3-netbox/>

Installation & Upgrade, 3. NetBox, Optional Requirements n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 22.11.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/3-netbox/#optional-requirements>

Installation & Upgrade, 4. Gunicorn n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 8.12.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/4-gunicorn/>

Installation & Upgrade, 5. HTTP Server n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 8.12.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/5-http-server/>

Integrations, REST API n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 24.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/integrations/rest-api/>

Integrations, Webhooks n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 24.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/integrations/webhooks/>

Introduction, Key Features n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 9.10.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/introduction/#key-features>

Introduction, Origin Story n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 20.9.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/introduction/#origin-story>

Manual Object Creation n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 3.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/getting-started/populating-data/#manual-object-creation>

NetBox Labs n.d. Pricing. Verkkosivu. Viitattu 9.2.2024 <https://netbox-labs.com/pricing/>

b.Viitattu 9.2.2024 [https://netboxlabs.com/wp-content/uploads/2024/02/nbl\\_marketecture-v3-white-background-1.png](https://netboxlabs.com/wp-content/uploads/2024/02/nbl_marketecture-v3-white-background-1.png)

NetBox-Community n.d. NetBox Documentation. Verkkosivu. Viitattu 20.9.2023 <https://docs.netbox.dev/en/stable/>

Plugins, Using Plugins n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 12.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/plugins/>

Populating Data, REST API n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 7.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/getting-started/populating-data/#rest-api>

PostgreSQL, Encryption Options n.d. PostgreSQL. Verkkosivu. Viitattu 8.3.2024 <https://www.postgresql.org/docs/13/encryption-options.html>

Replicating NetBox n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 20.2.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/administration/replicating-netbox/>

Scripting n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 7.3.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/getting-started/populating-data/#scripting>

StackExchange n.d. Database Administrators, How to drop all connections to a specific database without stopping the server? Verkkosivu. Viitattu 20.2.2024 <https://dba.stackexchange.com/questions/16426/how-to-drop-all-connections-to-a-specific-database-without-stopping-the-server>

Upgrading NetBox, Upgrading to a New NetBox Release n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 5.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/upgrading/>

Upgrading paths n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 18.1.2024 [https://docs.netbox.dev/en/stable/media/installation/upgrade\\_paths.png](https://docs.netbox.dev/en/stable/media/installation/upgrade_paths.png)

Upgrading, Install the Latest Release n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 18.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/upgrading/#3-install-the-latest-release>

Upgrading, Review the Release Notes n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 18.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/upgrading/#1-review-the-release-notes>

Upgrading, Update Dependencies to Required Versions n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 18.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/installation/upgrading/#2-update-dependencies-to-required-versions>

Using Plugins, Capabilities n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 12.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/plugins/#capabilities>

Using Plugins, Limitations n.d. NetBox-Community. Verkkosivu. Viitattu 12.1.2024 <https://docs.netbox.dev/en/stable/plugins/#limitations>

## 8 LIITTEET

### Liite 1. ASENNUS

1(22)

Huomioitavaa, että asennus on tehty käyttäen käyttäjätunnusta, jolla on järjestelmänvalvoja tason käyttöoikeudet. Linux termein sudo/root käyttöoikeuksilla.

#### **PostgreSQL**

Ennen varsinaisen NetBoxin asennusta pitää asentaa PostgreSQL-tietokanta. PostgreSQL-tietokannan asentamiseen löytyy NetBoxin virallisesta dokumentaatioista asennusohje Ubuntu ja Centos Linux käyttöjärjestelmille. (PostgreSQL n.d.)

## 1. Asennetaan PostgreSQL-server:

```
[root@localhost ~]# sudo yum install -y postgresql-server
Last metadata expiration check: 2:18:44 ago on Wed 08 Nov 2023 08:12:18 AM EET.
Dependencies resolved.
=====
Package                Arch      Version      Repository    Size
=====
Installing:
postgresql-server      x86_64    13.11-1.el9_2  appstream    5.7 M
Installing dependencies:
postgresql              x86_64    13.11-1.el9_2  appstream    1.5 M
postgresql-private-libs x86_64    13.11-1.el9_2  appstream    134 k
=====
Transaction Summary
=====
Install 3 Packages

Total download size: 7.3 M
Installed size: 29 M
Downloading Packages:
(1/3): postgresql-private-libs-13.11-1.el9_2.x8  1.1 MB/s | 134 kB    00:00
(2/3): postgresql-13.11-1.el9_2.x86_64.rpm      7.2 MB/s | 1.5 MB    00:00
(3/3): postgresql-server-13.11-1.el9_2.x86_64.r  18 MB/s | 5.7 MB    00:00
-----
Total                                           11 MB/s | 7.3 MB    00:00
Running transaction check
Transaction check succeeded.
Running transaction test
Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing      :                                1/1
  Installing     : postgresql-private-libs-13.11-1.el9_2.x86_64 1/3
  Installing     : postgresql-13.11-1.el9_2.x86_64             2/3
  Running scriptlet: postgresql-server-13.11-1.el9_2.x86_64     3/3
  Installing     : postgresql-server-13.11-1.el9_2.x86_64     3/3
  Running scriptlet: postgresql-server-13.11-1.el9_2.x86_64     3/3
  Verifying      : postgresql-server-13.11-1.el9_2.x86_64     1/3
  Verifying      : postgresql-private-libs-13.11-1.el9_2.x86_64 2/3
  Verifying      : postgresql-13.11-1.el9_2.x86_64             3/3

Installed:
postgresql-13.11-1.el9_2.x86_64
postgresql-private-libs-13.11-1.el9_2.x86_64
postgresql-server-13.11-1.el9_2.x86_64

Complete!
```

## 2. Luodaan PostgreSQL tietokantahakemisto, alustetaan tietokanta ja asetetaan oletusasetukset:

```
[root@localhost ~]# sudo postgresql-setup --initdb
* Initializing database in '/var/lib/pgsql/data'
* Initialized, logs are in /var/lib/pgsql/initdb_postgresql.log
```

## 3. Seuraavaksi tulee muokata PostgreSQL tietokannan autentikaatio asetuksia. Oletuksena CentOS pohjaisissa Linuxeissa on käytössä "ident" tunnistautuminen. Tietokantaan on pääsy oletuksena niillä tunnuksilla, joilla on kirjaututtu Linux koneelle.

3(22)

Nyt halutaan muuttaa autentikoinnin PostgreSQL-tietokantaan siten, että käytetään md5 tunnistautumista jotta, jokaisella tietokantaa käyttävällä on omat tunnukset ja näin ollen myös NetBoxin käyttäjillä on erikseen valtuutetut käyttäjätunnukset.

PostgreSQL autentikaatio tiedoston muokkaus tehdään suoraan tiedostoon Linuxin nano-tekstieditorilla seuraavasti.

### 3.1. Kirjoitetaan Linux terminaaliin komento:

```
[root@localhost ~]# sudo nano /var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf
```

### 3.2. Saadaan auki konfiguraatio tiedosto nano tekstieditorissa.

```
GNU nano 5.6.1 /var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf
# PostgreSQL Client Authentication Configuration File
#
# Refer to the "Client Authentication" section in the PostgreSQL
# documentation for a complete description of this file. A short
# synopsis follows.
#
# This file controls: which hosts are allowed to connect, how clients
# are authenticated, which PostgreSQL user names they can use, which
# databases they can access. Records take one of these forms:
#
# local      DATABASE USER METHOD [OPTIONS]
# host       DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostssl    DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostnossl  DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostgssenc DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostnogssenc DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
#
# (The uppercase items must be replaced by actual values.)
#
# The first field is the connection type: "local" is a Unix-domain
# socket, "host" is either a plain or SSL-encrypted TCP/IP socket,
# "hostssl" is an SSL-encrypted TCP/IP socket, and "hostnossl" is a
# non-SSL TCP/IP socket. Similarly, "hostgssenc" uses a
# GSSAPI-encrypted TCP/IP socket, while "hostnogssenc" uses a
# non-GSSAPI socket.
#
# DATABASE can be "all", "sameuser", "samerole", "replication", a
# database name, or a comma-separated list thereof. The "all"
# keyword does not match "replication". Access to replication
# must be enabled in a separate record (see example below).
#
# USER can be "all", a user name, a group name prefixed with "+", or a
# comma-separated list thereof. In both the DATABASE and USER fields
# you can also write a file name prefixed with "@" to include names
# from a separate file.
#
# ADDRESS specifies the set of hosts the record matches. It can be a
# host name, or it is made up of an IP address and a CIDR mask that is
# an integer (between 0 and 32 (IPv4) or 128 (IPv6) inclusive) that
# specifies the number of significant bits in the mask. A host name
# that starts with a dot (.) matches a suffix of the actual host name.
# Alternatively, you can write an IP address and netmask in separate
# fields separated by a slash (/), like in:
# host 192.168.1.0/24 host=192.168.1.1
#
# Read 93 lines
^G Help      ^O Write Out  ^W Where Is   ^X Cut        ^T Execute    ^C Location
^X Exit      ^R Read File  ^S Replace    ^U Paste      ^D Justify    ^G Go To Line
^M Undo      ^- Set Mark   ^- To Bracket
^M Redo      ^- Copy      ^_ Where Was
```

Kuva 6. PostgreSQL autentikaatio tiedosto avattuna Nano-editorilla.

## Alla konfiguraatio tiedosto kokonaisuudessaan:

```

# PostgreSQL Client Authentication Configuration File
# =====
#
# Refer to the "Client Authentication" section in the PostgreSQL
# documentation for a complete description of this file. A short
# synopsis follows.
#
# This file controls: which hosts are allowed to connect, how clients
# are authenticated, which PostgreSQL user names they can use, which
# databases they can access. Records take one of these forms:
#
# local          DATABASE USER METHOD [OPTIONS]
# host           DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostssl        DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostnossl      DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostgssenc     DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
# hostnogssenc  DATABASE USER ADDRESS METHOD [OPTIONS]
#
# (The uppercase items must be replaced by actual values.)
#
# The first field is the connection type: "local" is a Unix-domain
# socket, "host" is either a plain or SSL-encrypted TCP/IP socket,
# "hostssl" is an SSL-encrypted TCP/IP socket, and "hostnossl" is a
# non-SSL TCP/IP socket. Similarly, "hostgssenc" uses a
# GSSAPI-encrypted TCP/IP socket, while "hostnogssenc" uses a
# non-GSSAPI socket.
#
# DATABASE can be "all", "sameuser", "samerole", "replication", a
# database name, or a comma-separated list thereof. The "all"
# keyword does not match "replication". Access to replication
# must be enabled in a separate record (see example below).
#
# USER can be "all", a user name, a group name prefixed with "+", or a
# comma-separated list thereof. In both the DATABASE and USER fields
# you can also write a file name prefixed with "@" to include names
# from a separate file.
#
# ADDRESS specifies the set of hosts the record matches. It can be a
# host name, or it is made up of an IP address and a CIDR mask that is
# an integer (between 0 and 32 (IPv4) or 128 (IPv6) inclusive) that
# specifies the number of significant bits in the mask. A host name
# that starts with a dot (.) matches a suffix of the actual host name.
# Alternatively, you can write an IP address and netmask in separate
# columns to specify the set of hosts. Instead of a CIDR-address, you
# can write "samehost" to match any of the server's own IP addresses,
# or "samenet" to match any address in any subnet that the server is
# directly connected to.
#
# METHOD can be "trust", "reject", "md5", "password", "scram-sha-256",
# "gss", "sspi", "ident", "peer", "pam", "ldap", "radius" or "cert".
# Note that "password" sends passwords in clear text; "md5" or
# "scram-sha-256" are preferred since they send encrypted passwords.
#
# OPTIONS are a set of options for the authentication in the format
# NAME=VALUE. The available options depend on the different
# authentication methods -- refer to the "Client Authentication"
# section in the documentation for a list of which options are
# available for which authentication methods.
#
# Database and user names containing spaces, commas, quotes and other
# special characters must be quoted. Quoting one of the keywords
# "all", "sameuser", "samerole" or "replication" makes the name lose
# its special character, and just match a database or username with
# that name.
#
# This file is read on server startup and when the server receives a
# SIGHUP signal. If you edit the file on a running system, you have to

```

5(22)

```

# SIGHUP the server for the changes to take effect, run "pg_ctl reload",
# or execute "SELECT pg_reload_conf()".
#
# Put your actual configuration here
# -----
#
# If you want to allow non-local connections, you need to add more
# "host" records. In that case you will also need to make PostgreSQL
# listen on a non-local interface via the listen_addresses
# configuration parameter, or via the -i or -h command line switches.

# TYPE  DATABASE      USER      ADDRESS      METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local  all           all              peer
# IPv4 local connections:
host   all           all            127.0.0.1/32  ident
# IPv6 local connections:
host   all           all            ::1/128       ident
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
local  replication   all              peer
host   replication   all            127.0.0.1/32  ident
host   replication   all            ::1/128       ident

```

### 3.3. Navigoidaan konfiguraatio tiedoston loppuun.

```

# Database and user names containing spaces, commas, quotes and other
# special characters must be quoted. Quoting one of the keywords
# "all", "sameuser", "samerole" or "replication" makes the name lose
# its special character, and just match a database or username with
# that name.
#
# This file is read on server startup and when the server receives a
# SIGHUP signal. If you edit the file on a running system, you have to
# SIGHUP the server for the changes to take effect, run "pg_ctl reload",
# or execute "SELECT pg_reload_conf()".
#
# Put your actual configuration here
# -----
#
# If you want to allow non-local connections, you need to add more
# "host" records. In that case you will also need to make PostgreSQL
# listen on a non-local interface via the listen_addresses
# configuration parameter, or via the -i or -h command line switches.

# TYPE  DATABASE      USER      ADDRESS      METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local  all           all              peer
# IPv4 local connections:
host   all           all            127.0.0.1/32  ident
# IPv6 local connections:
host   all           all            ::1/128       ident
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
local  replication   all              peer
host   replication   all            127.0.0.1/32  ident
host   replication   all            ::1/128       ident

```

6(22)

3.4. Muokataan kaikki "host" rivit, joissa method sarakkeessa lukee ident, ja korvataan ne md5.

#	TYPE	DATABASE	USER	ADDRESS	METHOD
#	"local"	is for Unix domain socket connections only			
local	all		all		peer
#	IPv4	local connections:			
host	all		all	127.0.0.1/32	md5
#	IPv6	local connections:			
host	all		all	:::1/128	md5
#	Allow replication connections from localhost, by a user with the replication privilege.				
local	replication		all		peer
host	replication		all	127.0.0.1/32	md5
host	replication		all	:::1/128	md5

3.5. Kun muutokset ovat tehty voidaan painaa CTRL + O ja näin saadaan tallennettua tehdyt muutokset (Domantas G. 2023). CTRL + O painamisen jälkeen kysytään, millä nimellä tiedosto tallennetaan. Tallennetaan samalla nimellä, joten painetaan vain ENTER

```

GNU nano 5.6.1 /var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf Modified
# "scram-sha-256" are preferred since they send encrypted passwords.
#
# OPTIONS are a set of options for the authentication in the format
# NAME-VALUE. The available options depend on the different
# authentication methods -- refer to the "Client Authentication"
# section in the documentation for a list of which options are
# available for which authentication methods.
#
# Database and user names containing spaces, commas, quotes and other
# special characters must be quoted. Quoting one of the keywords
# "all", "sameuser", "samerole" or "replication" makes the name lose
# its special character, and just match a database or username with
# that name.
#
# This file is read on server startup and when the server receives a
# SIGHUP signal. If you edit the file on a running system, you have to
# SIGHUP the server for the changes to take effect, run "pg_ctl reload",
# or execute "SELECT pg_reload_conf()".
#
# Put your actual configuration here
#
#-----
#
# If you want to allow non-local connections, you need to add more
# "host" records. In that case you will also need to make PostgreSQL
# listen on a non-local interface via the listen_addresses
# configuration parameter, or via the -i or -h command line switches.
#
# TYPE DATABASE USER ADDRESS METHOD
# "local" is for Unix domain socket connections only
local all all peer
# IPv4 local connections:
host all all 127.0.0.1/32 md5
# IPv6 local connections:
host all all :::1/128 md5
# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege.
local replication all peer
host replication all 127.0.0.1/32 md5
host replication all :::1/128 md5
File Name to Write: /var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf
^G Help M-D DOS Format M-A Append M-B Backup File
^C Cancel M-M Mac Format M-P Prepend M-T Browse

```

Kuva 7. PostgreSQL Autentikaatio tiedoston tallennus nano editorissa.

3.6. Lopuksi voidaan sulkea editori CTRL + X painikkeella. (Domantas G. 2023)

7(22)

4. PostgreSQL on nyt asennettu ja seuraavaksi käynnistetään tietokanta komennolla:

```
[root@localhost ~]# sudo systemctl start postgresql
```

5. Syötetään komento, joka antaa PostgreSQL tietokannan käynnistyä automaattisesti aina kun Linux käynnistetään uudelleen:

```
[root@localhost ~]# sudo systemctl enable postgresql  
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/postgresql.service →  
/usr/lib/systemd/system/postgresql.service.
```

6. Tarkistetaan vielä, että on asennettu PostgreSQL 12 tai uudempi ohjelmisto komennolla:

```
[root@localhost ~]# psql -V  
psql (PostgreSQL) 13.11
```

7. Luodaan tietokanta NetBoxia varten ja annetaan sille käyttäjätunnus sekä salasana.

- 7.1. Aloitetaan tietokannan luonti komennolla:

```
sudo -u postgres psql
```

joka käytännössä avaa PostgreSQL komentorivin ytimen, jossa voidaan suorittaa SQL-komentoja.

- 7.2. Komennon syöttämisen yhteydessä tulee ”virheilmoitus” jossa sanotaan, ettei ole oikeutta vaihtaa hakemistoa root käyttäjälle. Tästä ei tarvitse välittää.

```
[root@localhost ~]# sudo -u postgres psql  
Could not change directory to “/root”: Permission denied  
Psql (13.11)  
Type “help” for help.
```

- 7.3. Seuraavaksi syötetään tietokannan luomista varten tarvittavat komennot, joissa luodaan tietokanta, lisätään käyttäjä sekä salasana (Database Creation n.d.). Komennoissa on otettava huomioon se, että salasana on vaihdettava toiseksi kuin alla olevassa esimerkissä.

```

1. CREATE DATABASE netbox;
2. CREATE USER netbox WITH PASSWORD 'J5brHrAXFLQsif0K';
3. ALTER DATABASE netbox OWNER TO netbox;
4. -- the next two commands are needed on PostgreSQL 15 and later
5. \connect netbox;
6. GRANT CREATE ON SCHEMA public TO netbox;

```

Tietokannan luomisessa saattaa tulla seuraava virheilmoitus:

```

invalid integer value "ON" for connection option "port"
Previous connection kept

```

Tämä virheilmoitus liittyyneen käytössä olleeseen PostgreSQL versioon, joka ei pysty käyttämään arvoa ON vaan se tulisi olla numero arvo. Asennuksen aikana yritettiin selvittää mitä tulisi tehdä ongelman korjaamiseksi, mutta päädyttiin kokeilemaan syöttää uudelleen komennot riveiltä 5 ja 6 molemmat yksitellen, jonka jälkeen pystyttiin toteamaan toimivuus seuraavasti:

```

postgres=# \connect netbox;
You are now connected to database "netbox" as user "postgres".
netbox=# GRANT CREATE ON SCHEMA public TO netbox;
GRANT
netbox=#

```

Ja lopuksi poistutaan PostgreSQL komentotulkista komennolla:

```

netbox-# \q
[root@localhost ~]#

```

8. Kun tietokanta on luotu, tarkastetaan palvelun tila komennolla:

```

[root@localhost ~]# psql --username netbox --password --host localhost netbox

```

8.1. Kun tietokantaan on päästy kirjautumaan onnistuneesti, tarkastetaan yhteyden tila netbox tietokantaan komennolla:

```

netbox=> \conninfo
You are connected to database "netbox" as user "netbox" on host "localhost" (address "::1") at port "5432".

```

Ja lopuksi kun yhteyden tila on todettu toimivaksi, voidaan poistua PostgreSQL komentotulkista komennolla:

```

netbox-# \q
[root@localhost ~]#

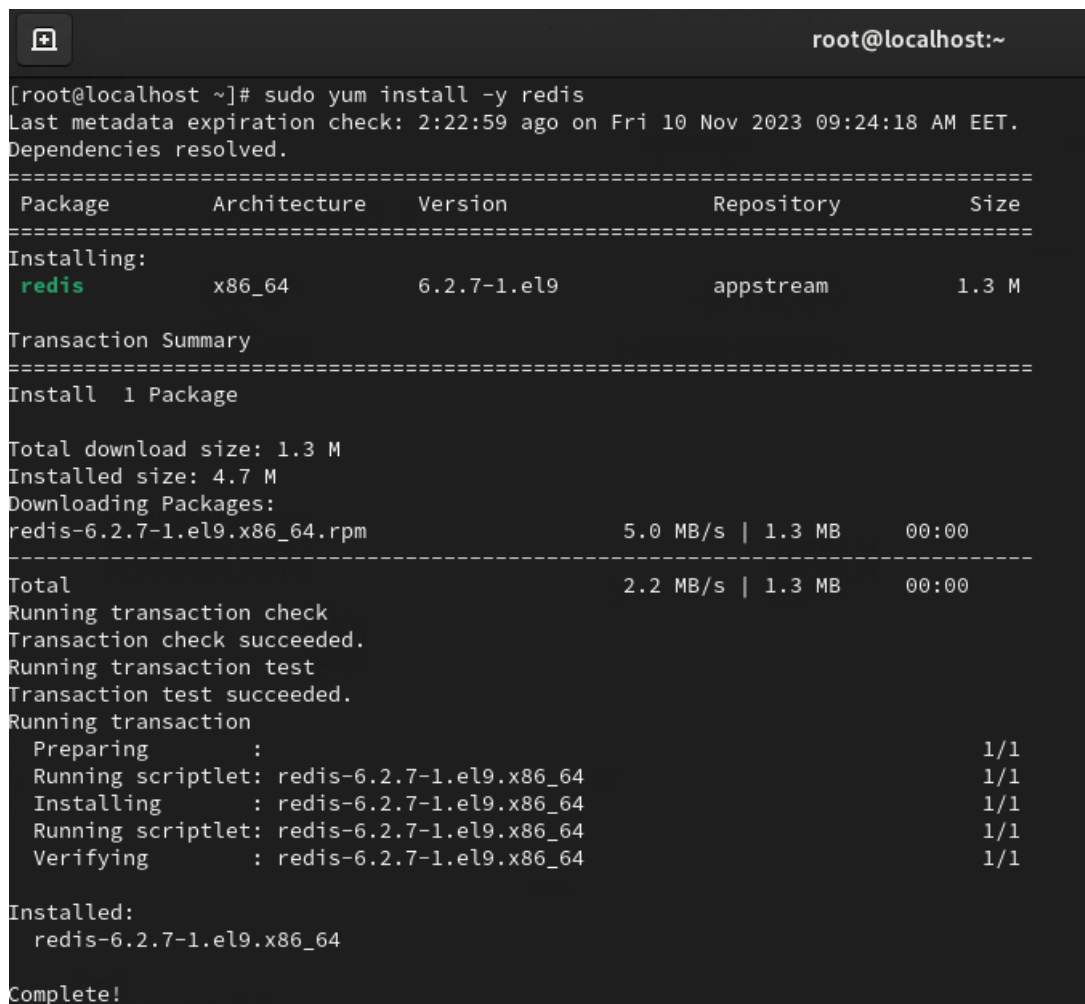
```

## Redis

Redis on NetBoxissa käytettävä muistissa oleva avainarvovarasto, jota käytetään välimuistiin tallentamiseen ja jonottamiseen. Tässä kappaleessa asennetaan Redis Linux koneelle, johon on aiemmin asennettu PostgreSQL-tietokanta. (Redis n.d.)

### 9. Asennetaan Redis-ohjelmisto komennolla:

```
sudo yum install -y redis
```



```

root@localhost:~
[root@localhost ~]# sudo yum install -y redis
Last metadata expiration check: 2:22:59 ago on Fri 10 Nov 2023 09:24:18 AM EET.
Dependencies resolved.
=====
Package           Architecture  Version      Repository      Size
=====
Installing:
redis             x86_64        6.2.7-1.el9  appstream       1.3 M

Transaction Summary
=====
Install 1 Package

Total download size: 1.3 M
Installed size: 4.7 M
Downloading Packages:
redis-6.2.7-1.el9.x86_64.rpm                5.0 MB/s | 1.3 MB    00:00
-----
Total                                         2.2 MB/s | 1.3 MB    00:00
Running transaction check
Transaction check succeeded.
Running transaction test
Transaction test succeeded.
Running transaction
  Preparing      :                                1/1
  Running scriptlet: redis-6.2.7-1.el9.x86_64  1/1
  Installing     : redis-6.2.7-1.el9.x86_64    1/1
  Running scriptlet: redis-6.2.7-1.el9.x86_64  1/1
  Verifying      : redis-6.2.7-1.el9.x86_64    1/1

Installed:
  redis-6.2.7-1.el9.x86_64

Complete!

```

Kuva 8. Redis asennus.

#### 9.1. Käynnistetään Redis palvelu heti komennolla:

```
sudo systemctl start redis
```

10(22)

9.2. Asetetaan Redis ohjelmisto käynnistymään automaattisesti aina kun Linux kone käynnistetään uudelleen:

```
[root@localhost ~]# sudo systemctl enable redis

Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/redis.service →
/usr/lib/systemd/system/redis.service.
```

10. Varmistetaan seuraavaksi, että on asennettu vähintään Redis versio 4.0 ennen asennuksen jatkamista komennolla:

```
[root@localhost ~]# redis-server -v
Redis server v=6.2.7 sha=00000000:0 malloc=jemalloc-5.1.0 bits=64
build=ec192bdd77ecd321
```

11. Halutessaan on mahdollista muokata valmista Redis-kokoonpanoa konfigurointi tiedostossa omiin tarpeisiin sopivaksi, mutta useimmissa tapauksissa oletuskokoonpano on riittävä.

Redis konfiguraatitiedostoon pääsee komennolla:

```
nano /etc/redis/redis.conf
```

12. Tarkistetaan Redis palvelun tila komennolla:

```
[root@localhost ~]# redis-cli ping
PONG
```

jos vastaukseksi tulee PONG, voidaan todeta, että palvelu toimii.

## NetBox

Tässä vaiheessa asennetaan itse NetBox ohjelmisto, jonka asentamista varten on tehty valmisteluita aiemmissa kohdissa (PostgreSQL ja Redis). Asennuksessa käytetty ohjelmistoversio oli netbox-3.6.5. (NetBox n.d.)

13. Aloitetaan asentamalla kaikki NetBoxin ja sen riippuvuuksien vaatimat järjestelmäpaketit komennolla:

```
sudo yum install -y gcc libxml2-devel libxslt-devel libffi-devel libpq-devel openssl-
devel redhat-rpm-config
```

11(22)

14. Tarkistetaan, että on asennettu vähintään Python versio 3.8 ennen asennuksen jatkamista komennolla:

```
[root@localhost ~]# python3 -V  
Python 3.9.18
```

15. Ladataan seuraavaksi NetBox. NetBoxin ohjeista löytyy vaihtoehdot A ja B lataamista varten. Vaihtoehto A on manuaalinen toimenpide, jossa käydään lataamassa viimeisin vakaa ohjelmisto julkaisu NetBoxista ja tämän jälkeen asennuspaketti on purettava käsin. Vaihtoehto B taas mahdollistaa ohjelmiston lataamisen suoraa git-palvelusta, joka mahdollistaa saumattomat päivitykset ja on käytännössä vähempitöinen asennuksen kannalta. Tässä asennuksessa valitsemme vaihtoehdon A, joka on offline asennukseen sopivampi vaihtoehto.

- 15.1. Ladataan viimeisin "Source code tar.gz" versio NetBoxista osoitteesta: <https://github.com/netbox-community/netbox/releases>

- 15.2. Puretaan ladattu "netbox-3.x.x.tar.gz" kansio Linux terminaalilla "/opt" kansioon jonne NetBox voidaan siirtää tässä esimerkissä Downloads kansioista:

```
#Mennään Downloads kansioon tai sinne, minne netbox-3.x.x.tar.gz on tallennettu  
cd /home/user1/Downloads  
  
#Puretaan netbox-3.6.5 tiedosto kansioon /opt/netbox  
sudo tar -xzf netbox-3.6.5.tar.gz -C /opt  
  
#Palataan takaisin juuri kansioon  
cd  
  
#Mennään opt kansioon  
cd /opt  
  
#Komennolla tehdään symbolinen linkki NetBoxille, jonka avulla on helpompi viitata  
versionumerolla nimettyä hakemistoa  
sudo ln -s /opt/netbox-3.6.5/ /opt/netbox
```

16. Luodaan NetBox-järjestelmän käyttäjä nimeltä netbox ja määritetään samalla WSGI- sekä HTTP-palvelut toimimaan tällä tilillä. Lisäksi määritetään netbox käyttäjälle mediahakemiston omistajuus, jolla voidaan varmistaa, että NetBox pystyy tallentamaan ladatut tiedostot komennoilla:

```
sudo groupadd --system netbox
sudo adduser --system -g netbox netbox
sudo chown --recursive netbox /opt/netbox/netbox/media/
sudo chown --recursive netbox /opt/netbox/netbox/reports/
sudo chown --recursive netbox /opt/netbox/netbox/scripts/
```

17. Seuraavaksi siirrytään konfiguroimaan NetBoxin perusasetuksia. Ohjeet konfigurointiin löytyvät konfigurointi liitteestä (Liite 2).

18. Kun NetBox on konfiguroitu, suoritetaan päivityskomentosarja. Suoritamme pakatun päivitysskriptin (*upgrade.sh*) tehdäksemme seuraavat toimet:

- Luo Python-virtuaaliympäristö
- Asennetaan kaikki tarvittavat Python-paketit
- Suoritetaan tietokantaskeeman siirto
- Rakennetaan dokumentaatio paikallisesti (offline käyttöä varten)
- Kootaan staattiset resurssitiedot levyille

Ennen päivitysskriptin ajamista on varmistettava, ettei ole aktiivista Python-virtuaaliympäristöä päällä edellisestä asennusvaiheesta. Näin vältetään mahdolliset virheet järjestelmissä, joissa "sudo" on määritetty säilyttämään käyttäjän nykyinen ympäristö. Siirrytään ensin NetBox asennuksen juurikansioon, jonka jälkeen voidaan sammuttaa python virtuaaliympäristö komennoilla:

```
[root@localhost netbox]# cd /opt/netbox
[root@localhost netbox]# deactivate
```

Mikäli aktiivinen python virtuaaliympäristö olisi ollut päällä, se saatiin sammuttua annetulla komennolla. Seuraavaksi suoritetaan python päivitysskriptin komennolla:

```
sudo /opt/netbox/upgrade.sh
```

19. Määritetään NetBoxissa tarvittava pääkäyttäjä.

Siirrytään päivitysskriptin luomaan Python virtuaaliympäristöön komennolla:

```
[root@localhost netbox]$ source /opt/netbox/venv/bin/activate
```

Kun virtuaaliympäristö on aktivoitu, voit huomata terminaali-ikkunassa rivin eteen on liitetty merkkijono (venv):

```
(venv) [root@localhost netbox]$
```

Seuraavaksi luodaan pääkäyttäjä käyttämällä `createsuperuser` Django-hallinta komentoa `manage.py:n` kautta. Käyttäjän luonnissa ei vaadita sähköpostiosoitetta, joten voit jättää sen tyhjäksi. Huomioi, että salasana tulee käyttää vahvaa salasanaa. Luodaan pääkäyttäjä seuraavilla komennoilla:

```
(venv) [root@localhost netbox]$ cd /opt/netbox/netbox
(venv) [root@localhost netbox]$ python3 manage.py createsuperuser
Username (leave blank to use 'root'):
Email address:
Password:
Password (again):
Superuser created successfully.
(venv) [root@localhost netbox]$
```

20. Ajoitetaan siivoustehtävät. NetBox sisältää "Housekeeping" toiminnallisuuden, joka on ylläpitokomento. Se suorittaa säännöllisiä tietokannan puhdistustehtäviä, kuten vanhentuneiden autentikointi-istuntojen ja muutoslokitietueiden poiston. Sen tavoitteena on parantaa järjestelmän suorituskykyä ja turvallisuutta poistamalla tarpeettomat tiedot ja pitämällä tietokanta siistinä ja tehokkaana. (Housekeeping n.d.) Ajoitetaan siivoustehtävät komennolla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# sudo ln -s /opt/netbox/contrib/netbox-housekeeping.sh
/etc/cron.daily/netbox-housekeeping
```

21. Testataan sovellusta. Tässä vaiheessa meidän pitäisi pystyä käyttämään NetBoxin kehityspalvelinta testausta varten. Tämä voidaan tarkistaa käynnistämällä kehitysinstanssin paikallisesti komennolla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# python3 manage.py runserver 0.0.0.0:8000 --insecure
```

14(22)

Jos kehitysoinstanssi käynnistyy oikein sen pitäisi näyttää seuraavan kaltaiselta:

```
Watching for file changes with StatReloader
Performing system checks...

System check identified no issues (0 silenced).
August 30, 2021 - 18:02:23
Django version 3.2.6, using settings 'netbox.settings'
Starting development server at http://127.0.0.1:8000/
Quit the server with CONTROL-C.
```

Seuraavaksi otetaan yhteys kehityspalvelimeen syöttämällä selaimen NetBoxin Web UI:lle aiemmin määritetty palvelimen nimi tai IP-osoite (määritely konfigurointi liitteessä (Liite 2) kohdassa 3.1 "ALLOWED\_HOST") ja portti 8000. Esimerkiksi <http://127.0.0.1:8000/>. NetBoxin sivun pitäisi tulla näkyviin. Yritä kirjautua sisään käyttämällä luomaasi pääkäyttäjätunnusta ja salasanaa.

Mikäli yhdistäminen selaimelta NetBox kehityspalvelimeen epäonnistuu, tarkista palvelinimen tai IP-osoitteen oikeellisuus. Oletusarvoisesti RHEL-pohjaiset Linux distrot todennäköisesti estävät testausyritykset palomuurilla (firewall). Kehityspalvelimen portti voidaan avata firewall-cmd:llä seuraavasti:

```
firewall-cmd --zone=public --add-port=8000/tcp
```

lisää komenttoon *-permanent*, jos haluat säännön pysyvän käytössä myös palvelimen uudelleenkäynnistyksen jälkeen. Lopuksi saat suljettua kehityspalvelimen valitsemalla Linux Terminal istunnon aktiiviseksi ja painettua näppäimistöä painikkeita CTRL+C.

## Gunicorn

NetBox ja kuten useimmat Django sovellukset toimivat WSGI-sovelluksena (Web Server Gateway Interface) HTTP-palvelimen takana. Tässä ohjeessa näytetään miten Gunicorn (joka asentuu automaattisesti NetBox asennuksen mukana) asennetaan sekä konfiguroidaan tätä käyttötarkoitusta varten. On olemassa muitakin WSGI-palvelimia ja niiden pitäisi toimia yhtä hyvin, esimerkiksi uWSGI on suosittu vaihtoehto. (Gunicorn n.d.)

15(22)

22. Kopioidaan NetBox asennuksen yhteydessä tullut Gunicorn konfiguraatio komennolla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# sudo cp /opt/netbox/contrib/gunicorn.py /opt/netbox/gunicorn.py
```

Oletuskonfiguraatio tiedosto "*gunicorn.py*" kopioitiin, jotta varmistamme, etteivät paikalliset muutokset siihen tulevien päivityksien myötä korvaudu.

Vaikka annettu oletuskonfiguraatio pitäisi riittää useimpiin esiasennuksiin, voit halutessasi muokata tätä tiedostoa muuttaaksesi sidottua IP-osoitetta ja/tai porttinumeroa tai tehdessäsi suorituskykyyn liittyviä säätöjä. Käytössä olevat konfiguraatioparametrit on mahdollista nähdä Gunicornin dokumentaatiosta.

23. Seuraavaksi käytetään systemd setup työkalua ohjaamaan Gunicornin sekä NetBoxin taustatyöprosesseja. Kopioidaan ensin "*netbox.service*" ja "*netbox-rq.service*" tiedostot hakemistoon "*/etc/systemd/system/*" sekä käynnistetään systemd daemon uudelleen seuraavilla komennoilla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# sudo cp -v /opt/netbox/contrib/*.service /etc/systemd/system/  
sudo systemctl daemon-reload
```

HUOM! NetBoxin mukana toimitetuissa palvelun konfigurointitiedostoissa oletetaan, että palvelu toimii netbox-käyttäjän ja -ryhmän nimillä. Jos nämä eroavat asennuksessasi, muista päivittää palvelutiedostot vastaavasti.

24. Käynnistä seuraavaksi netbox ja netbox-rq palvelut ja anna niiden käynnistyä käynnistyksen yhteydessä komennolla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# sudo systemctl start netbox netbox-rq  
sudo systemctl enable netbox netbox-rq
```

25. Tarkistetaan, että WSGI-palvelu on käynnissä komennolla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# systemctl status netbox.service
```

16(22)

Jos WSGI-palvelu on käynnissä oikein, pitäisi näkyä seuraavan kaltainen tuloste:

```

● netbox.service - NetBox WSGI Service
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/netbox.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-08-30 04:02:36 UTC; 14h ago
     Docs: https://docs.netbox.dev/
    Main PID: 1140492 (gunicorn)
      Tasks: 19 (limit: 4683)
     Memory: 666.2M
    Cgroup: /system.slice/netbox.service
            └─1140492 /opt/netbox/venv/bin/python3 /opt/netbox/venv/bin/gunicorn -pid
/va>
            └─1140513 /opt/netbox/venv/bin/python3 /opt/netbox/venv/bin/gunicorn -pid
/va>
            └─1140514 /opt/netbox/venv/bin/python3 /opt/netbox/venv/bin/gunicorn -pid
/va>
...

```

Status tilasta pääsee poistumaan CTRL+C näppäinyhdistelmällä.

HUOM! Jos NetBox-palvelu ei käynnisty, tarkista lokiviestit, jotka voivat viitata ongelmaan antamalla komento:

```
journalctl -eu netbox
```

Kun on varmistettu, että WSGI on päällä ja toimii, voidaan siirtyä HTTP-palvelimen asennukseen.

## HTTP Server Setup

Hanki SSL-sertifikaatti. Jotta voit käyttää NetBoxia HTTPS-yhteyden avulla, tarvitaan voimassa oleva SSL-sertifikaatti. SSL-sertifikaatti voidaan ostaa luotettavalta kaupalliselta tarjoajalta, saada se ilmaiseksi Let's Encryptistä tai luomalla oman (tosin itse allekirjoitettuihin varmenteisiin ei yleensä luoteta). Julkinen varmenne (*netbox.crt*) sekä yksityinen avain (*netbox.key*) on asennettava NetBox-palvelimelle paikkaan, joka on Netbox-käyttäjän luettavissa. (HTTP Server n.d.)

Tässä NetBox-ohjeessa käytettiin itse allekirjoitettua varmennettä. Tuotannossa on suositeltavaa käyttää luotettavan viranomaisen varmenteen käyttöä.

17(22)

26. Luodaan itse allekirjoitettu varmenne ja yksityinen avain. Varmenne julkaitaan maailmalle, kun taas yksityinen avain on pidettävä aina salassa.

Luodaan ensin ”*private*” niminen kansio yksityistä avainta varten komennolla:

```
(venv) [root@localhost ~]# cd /etc/ssl/
(venv) [root@localhost ssl]# mkdir private
```

Tarkistetaan, että kansion luonti onnistui komennolla:

```
(venv) [root@localhost ssl]# ls -l
total 0
lrwxrwxrwx. 1 root root 49 Sep 13 09:52 cert.pem -> /etc/pki/ca-trust/ex-
tracted/pem/tls-ca-bundle.pem
lrwxrwxrwx. 1 root root 18 Sep 13 09:52 certs -> /etc/pki/tls/certs
lrwxrwxrwx. 1 root root 28 Sep 13 09:52 ct_log_list.cnf -> /etc/pki/tls/ct_log_list.cnf
lrwxrwxrwx. 1 root root 24 Sep 13 09:52 openssl.cnf -> /etc/pki/tls/openssl.cnf
drwxr-xr-x. 2 root root 6 Jan 14 18:04 private
```

Palataan juurihakemistoon komennolla:

```
(venv) [root@localhost ssl]# cd
(venv) [root@localhost ~]#
```

Luodaan varmenne ja yksityinen avain komennolla:

```
(venv) [root@localhost ~]# sudo openssl req -x509 -nodes -days 365 -newkey rsa:2048 -
keyout /etc/ssl/private/netbox.key -out /etc/ssl/certs/netbox.crt
```

Edellä annettu komento pyytää lisätietoja varmenteesta kuten maa koodia, kaupunkia, organisaatio nimeä, sähköpostiosoitetta ja niin edelleen, mutta kaikki lisätiedot ovat valinnaisia. Alla nähtävillä mitä lisätietoja varmenteen luomisen komento käytännössä kysyy:

```
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [XX]:
State or Province Name (full name) []:
Locality Name (eg, city) [Default City]:
Organization Name (eg, company) [Default Company Ltd]:
Organizational Unit Name (eg, section) []:
Common Name (eg, your name or your server's hostname) []:
Email Address []:
```

27. Asennetaan NGINX komennolla:

```
(venv) [root@localhost ~]# sudo dnf install -y nginx
```

18(22)

Seuraavaksi kun nginx on asennettu, kopioidaan NetBox asennuksen mukana toimitettu nginx-konfiguraatiotiedosto tiedostoon `"/etc/nginx/conf.d/netbox.conf"` komennolla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# sudo cp /opt/netbox/contrib/nginx.conf
/etc/nginx/conf.d/netbox.conf
```

Kun on saatu kopioitua `nginx.conf` tiedosto muista seuraavaksi korvata `netbox.example.com` asennuksesi toimialuenimellä tai IP-osoitteella. Tämän pitäisi vastata `configuration.py`-tiedostossa `ALLOWED_HOSTS`-kohdalle määritettyä arvoa (Liite 2, 3.1). Muokataan `netbox.conf` tiedostoa komennolla:

```
(venv) [root@localhost netbox]# nano /etc/nginx/conf.d/netbox.conf
```

Konfiguraatio tiedosto näyttää seuraavanlaiselta muokkaustilassa ja muokataan `server_name` kohtaan asennuksesi toimialuenimi tai IP-osoite:

```
GNU nano 5.6.1      /etc/nginx/conf.d/netbox.conf  Modified

server {
    listen [::]:443 ssl ipv6only=off;

    # CHANGE THIS TO YOUR SERVER'S NAME
    server_name netbox.example.com;

    ssl_certificate /etc/ssl/certs/netbox.crt;
    ssl_certificate_key /etc/ssl/private/netbox.key;

    client_max_body_size 25m;

    location /static/ {
        alias /opt/netbox/netbox/static/;
    }

    location / {
        proxy_pass http://127.0.0.1:8001;
        proxy_set_header X-Forwarded-Host $http_host;
        proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
        proxy_set_header X-Forwarded-Proto $scheme;
    }
}

server {
    # Redirect HTTP traffic to HTTPS
    listen [::]:80 ipv6only=off;
    server_name _;
    return 301 https://$host$request_uri;
}
```

19(22)

Tallennetaan tehdyt muutokset painamalla CTRL + O ja näin saadaan tallennettua tehdyt muutokset. CTRL + O painamisen jälkeen kysytään millä nimellä tiedosto tallennetaan. Tallennetaan samalla nimellä, joten painetaan ENTER-painiketta. Lopuksi voidaan sulkea editori CTRL + X painikkeella. (Domantas G. 2023)

Seuraavaksi tarkastetaan syntaksi komennolla:

```
(venv) [root@localhost ~]# sudo nginx -t
nginx: the configuration file /etc/nginx/nginx.conf syntax is ok
nginx: configuration file /etc/nginx/nginx.conf test is successful
```

HUOM! Mikäli syntaksi tarkastuksesta tulee varoitus:

```
nginx: [warn] conflicting server name "_" on [::]:80, ignored
```

on käytävä muokkaamassa *nginx.conf* tiedostoa. Jos syntaksi tarkastuksessa ei tullut varoituksia, voidaan siirtyä käynnistämään nginx palvelua.

Avataan *nginx.conf* tiedosto komennolla:

```
(venv) [root@localhost ~]# nano /etc/nginx/nginx.conf
```

Korjataan *nginx.conf* tiedostosta porttinumerot:

```
include /etc/nginx/conf.d/*.conf;

server {
    listen          80;
    listen          [::]:80;
    server_name     _;
    root            /usr/share/nginx/html
```

Portti numeroiksi:

```
include /etc/nginx/conf.d/*.conf;

server {
    listen          8080;
    listen          [::]:8080;
    server_name     _;
    root            /usr/share/nginx/html
```

Tallennetaan muutokset ja mennään tarkistamaan syntaksi uudelleen.

```
(venv) [root@localhost ~]# sudo nginx -t
nginx: the configuration file /etc/nginx/nginx.conf syntax is ok
nginx: configuration file /etc/nginx/nginx.conf test is successful
```

20(22)

Mikäli syntaksissa ei tullut uusia varoituksia voidaan siirtyä käynnistämään nginx-palvelu.

Käynnistetään nginx komennolla:

```
sudo systemctl start nginx
```

Tässä vaiheessa annetaan komento, joka antaa nginx käynnistyä automaattisesti aina kun Linux käynnistetään uudelleen:

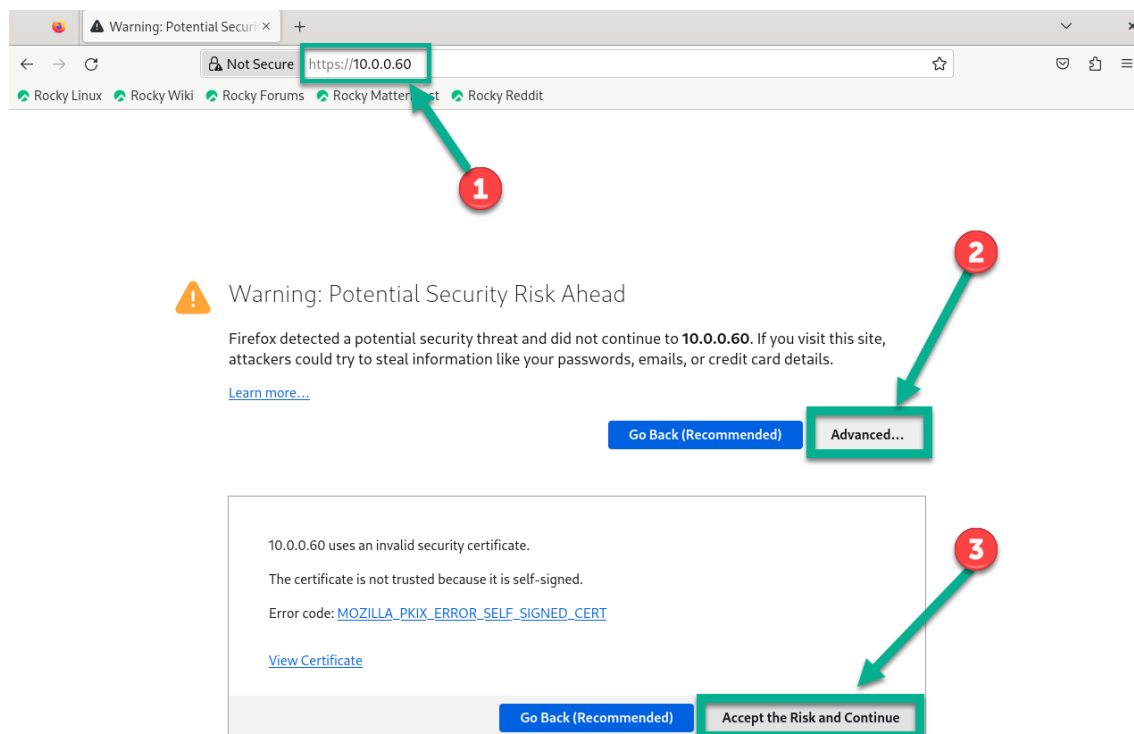
```
sudo systemctl enable nginx
```

Käynnistetään nginx uudelleen:

```
sudo systemctl restart nginx
```

## 28. Siirrytään selaimelle aukaisemaan NetBox-palvelua

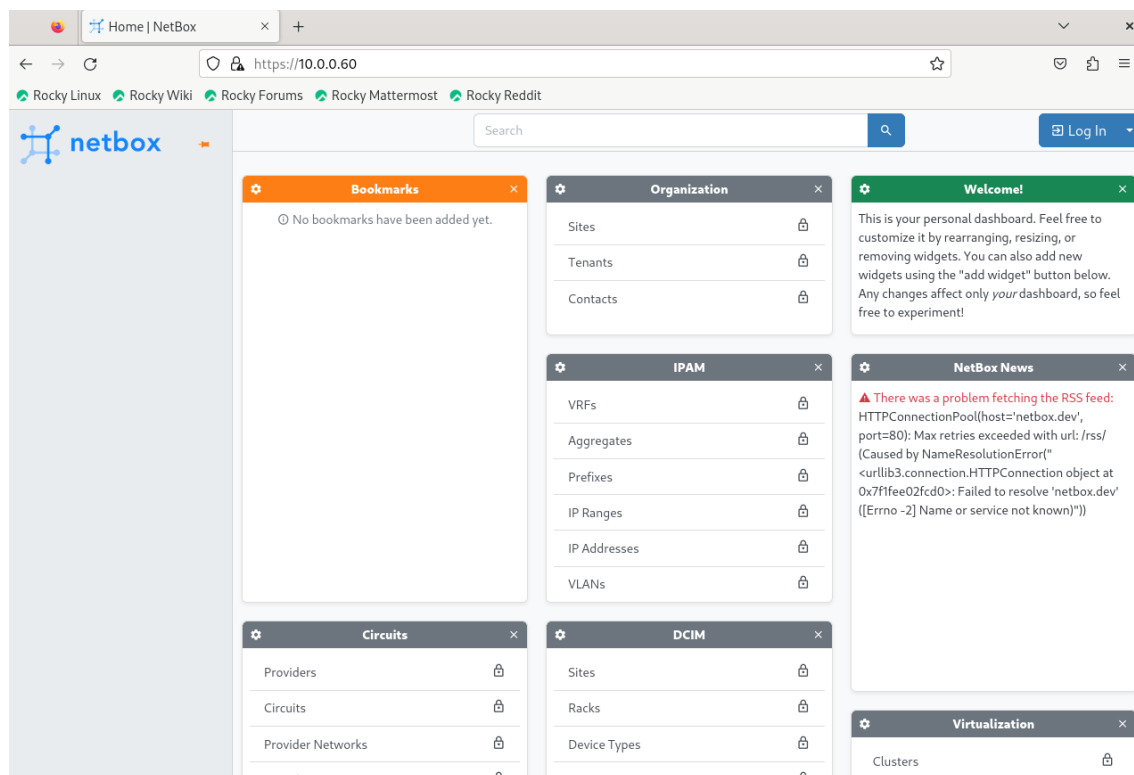
Syötä selaimen hakupalkkiin määrittämäsi NetBox asennuksesi toimialue nimi tai IP-osoite ja paina ENTER näppäintä.



Kuva 9. Avataan NetBox selaimelta aiemmin määritellyllä IP-osoitteella tai toimialueella.

21(22)

Selaimen tulisi seuraavaksi varoittaa mahdollisesta riskistä (Kuva 9), joka liittyy aiemmin itse luotuun varmenteeseen. Koska tiedetään varmenteen olevan itse tehty ja tässä tapauksessa luotettava, voidaan jatkaa eteenpäin valitsemalla kuvassa (Kuva 9) merkattua valintaa 2 (*Advanced...*). Tämä jälkeen valitsemme kuvassa (Kuva 9) kohdan 3 mukaisen valinnan (*Accept the Risk and Continue*) jossa hyväksymme riskin ja jatkamme eteenpäin.



Kuva 10. NetBox käyttöliittymä ennen kirjautumista.

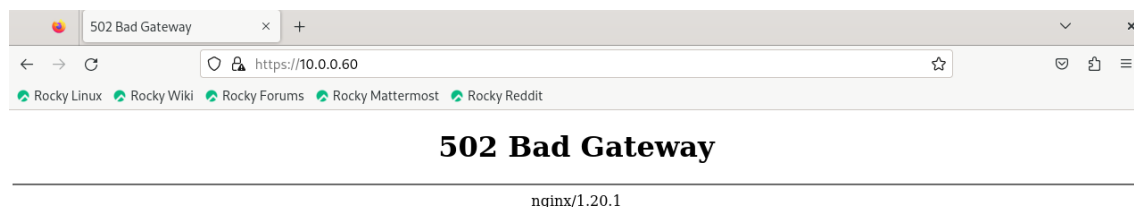
Kun hyväksyimme aiemmassa vaiheessa selaimen varoittaman riskin liittyen varmenteeseen, päästiin kuvan (Kuva 10) mukaiseen NetBox käyttöliittymä näkymään. Mikäli kuvan (Kuva 10) mukaista kuvaa ei ilmestynyt siirrytään asennus liitteessä (Liite 1) kohtaan 29 vianmääritys. Muussa tapauksessa NetBox on nyt asennettu ja voi nyt kirjautua käyttöliittymään.

## 29. Vianmääritys

**Mikäli ei pysty muodostamaan yhteyttä HTTP-palvelimeen, tarkista seuraavat asiat (Troubleshooting n.d.):**

- Nginx/Apache on käynnissä ja määritetty kuuntelemaan oikeaa porttia.
- Palomuuuri ei estä pääsyä. (Yritä muodostaa yhteys paikallisesti palvelimelta itseltään).

**Mikäli voi muodostaa yhteyden NetBoxiin, mutta tulee virheilmoitus ”502 Bad Gateway” on tarkistettava seuraavat asiat (Troubleshooting n.d.):**



Kuva 11. 502 Bad Gateway.

Tarkista onko WSGI-työprosessit (gunicorn) käynnissä komennolla:

```
systemctl status netbox
```

tilan pitäisi näyttää "*active (running)*".

Nginx/Apache on määritetty muodostamaan yhteys porttiin, jota gunicorn kuuntelee (oletusarvoisesti 8001).

SELinux ei estä käänteistä välityspalvelinyhteyttä. Sinun on ehkä sallittava HTTP-verkkoyhteydet komennolla:

```
setsebool -P httpd_can_network_connect 1
```

1. Tee kopio NetBox asennus tiedostojen mukana tulleesta konfiguraatio tiedostosta “*configuration\_example.py*” ja anna kopiolle nimeksi ”*configuration.py*” komennoilla:

```
cd /opt/netbox/netbox/netbox/  
sudo cp configuration_example.py configuration.py
```

2. Avataan konfiguraatio tiedosto tekstieditorissa sudo käyttöoikeuksilla muok-  
kausta varten komennolla:

```
[root@localhost netbox]# sudo nano configuration.py
```

3. Muokataan konfiguraatio tiedostoa (*configuration.py*) muuttamalla ainakin seuraavia kenttiä:

### 3.1. ALLOWED\_HOSTS

Tätä kenttää muokkaamalla määritellään luotetut isännätimet (host-  
names) ja IP-osoitteet, joiden avulla tähän palvelimeen voidaan päästä:

```
“ALLOWED_HOSTS = ['netbox.example.com', '192.0.2.123']”
```

Jos et tiedä vielä mikä NetBox asennuksen toimialuenimi tai IP-osoite tu-  
lee olemaan, voit käyttää \*-yleismerkkiä salliaksesi kaikki isännätimet:

```
“ALLOWED_HOSTS = ['*']”
```

### 3.2. DATABASE

Tässä vaiheessa lisätään tietokanta tietoja (*configuration.py*) tiedostoon.  
On määritettävä käyttäjänimi ja salasana, jotka määriteltiin PostgreSQL  
asennuksen yhteydessä (Liite 1) kohdassa 7.3. Alla esimerkki tietokanta  
tietojen määryksestä:

```
DATABASE = {  
    'NAME': 'netbox',           # Database name  
    'USER': 'netbox',         # PostgreSQL username  
    'PASSWORD': 'J5brHrAXFLQSif0K', # PostgreSQL password  
    'HOST': 'localhost',     # Database server  
    'PORT': '',              # Database port (leave blank for default)  
    'CONN_MAX_AGE': 300,     # Max database connection age (seconds)  
}
```

### 3.3. REDIS

Redis vaatii vähän määrittelyä ja alla on esitetty perusarvot, jotka yleensä riittävät useimpiin asennuksiin. On hyvä huomioida, että Redis tarvitsee kaksi erillistä tietokantaa *tasks* taustatehtävien jonottamiseen ja *caching* välimuistin tallentamiseen. Nämä voivat olla saman Redis-palvelun tarjoamia, mutta kummallakin tulisi olla yksilöivä numeerinen tietokantatunnus.

```
REDIS = {
  'tasks': {
    'HOST': 'localhost',      # Redis server
    'PORT': 6379,            # Redis port
    'PASSWORD': '',         # Redis password (optional)
    'DATABASE': 0,          # Database ID
    'SSL': False,           # Use SSL (optional)
  },
  'caching': {
    'HOST': 'localhost',
    'PORT': 6379,
    'PASSWORD': '',
    'DATABASE': 1,          # Unique ID for second database
    'SSL': False,
  }
}
```

Tässä vaiheessa poistutaan muokkaustilasta ja tallennetaan tehdyt muutokset (*configuration.py*) tiedostoon. Poistuminen nano editorista tapahtuu painamalla CTRL+X jonka jälkeen, editori kysyy tallennetaanko tehdyt muutokset konfiguraatioon ja vastataan yes. Lisäksi editori kysyy vielä millä nimellä tiedosto tallennetaan ja tähän voidaan painaa vain enter painiketta, koska haluamme tallentaa muutokset samaan tiedostoon.

### 6.4 SECRET\_KEY

Seuraavaksi luodaan 50 merkinen salausavain. Tämä voidaan tehdä pythonilla komennolla:

```
[root@localhost netbox]# python3 ../generate_secret_key.py
```

Kun salausavain on saatu luotua, kopioidaan se, ja muokataan *configuration.py* tiedostoa ja lisätään salausavain SECRET\_KEY kohtaan:

```
#This key is used for secure generation of random numbers and strings. It must never be
exposed outside of this file.

# For optimal security, SECRET_KEY should be at least 50 characters in length and con-
tain a mix of letters, numbers, and

# symbols. NetBox will not run without this defined. For more information, see

# https://docs.djangoproject.com/en/stable/ref/settings/#std:setting-SECRET\_KEY

SECRET_KEY = ''
```

Kun salausavain on saatu lisättyä konfiguraatioon, voidaan tallentaa ja samalla poistaa konfiguraatio tiedostosta.

4. Halutessasi voit tehdä valinnaisia määryksiä NetBoxille kuten tiedostojen etätallennus tai etäiset tietolähteet. Ohjeet valinnaisille määryksille löytyy NetBoxin virallisesta asennus ohjeesta. (Optional Requirements n.d.)
5. Nyt on saatu konfiguroitua perusmäärykset NetBoxin käyttöönottoa varten. Palaa takaisin NetBoxin asennusohjeeseen (Liite 1) kohta 17.

## Liite 3. PLUGIN

1(2)

NetBoxiin on mahdollista asentaa plugineja, joiden avulla voidaan lisätä erilaisia toiminnallisuuksia saataville. Käydään seuraavaksi läpi, miten pluginien asennus käytännössä tapahtuu. (Using Plugins n.d.)

Aloitetaan pluginin asennus käynnistämällä python virtuaaliympäristö komennolla:

```
$ source /opt/netbox/venv/bin/activate  
(venv) $
```

Asennetaan pip3 asennustyökalulla haluamasi paketti:

```
(venv) $ pip3 install <package>
```

Luodaan *local\_requirements.txt* tiedosto, (mikäli ei ole jo) samaan sijaintiin (*/opt/netbox*) kuin *requirements.txt* tiedosto ja lisätään listaan asentamasi plugin komennoilla:

```
(venv) $ cd /opt/netbox  
(venv) $ echo plugin_name >> local_requirements.txt
```

Mennään muokkaamaan *configuration.py* tiedostoa:

```
(venv) [root@netbox netbox]# cd /opt/netbox/netbox/netbox/  
(venv) [root@netbox netbox]# nano configuration.py
```

lisätään *plugins* riville asentamasi pluginin nimi:

```
# Enable installed plugins. Add the name of each plugin to the list.  
PLUGINS = [  
  
    'plugin_name',  
  
]
```

Tallennetaan tehdyt muutokset painamalla CTRL + O ja näin saadaan tallennettua tehdyt muutokset. CTRL + O painamisen jälkeen kysytään millä nimellä tiedosto tallennetaan. Tallennetaan samalla nimellä, joten painetaan ENTER-painiketta. Lopuksi voidaan sulkea editori CTRL + X painikkeella. (Domantas G. 2023)

2(2)

Seuraavaksi suorita tarvittaessa tietokanta migraatio, jos lisäosa ottaa käyttöön uusia tietokantamalleja, suorita mukana toimitetut skemasiirrot komennoilla:

```
(venv) $ cd /opt/netbox/netbox/  
(venv) $ python3 manage.py migrate
```

Kerää staattiset tiedostot. Lisäosat voivat paketoita staattisia tiedostoja, joita http voi tarjota suoraan. Varmista, että nämä kopioidaan staattiseen juurihakemistoon `collectstatic` komennolla seuraavasti:

```
(venv) $ cd /opt/netbox/netbox/  
(venv) $ python3 manage.py collectstatic
```

Käynnistetään lopuksi WSGI palvelu:

```
# sudo systemctl restart netbox
```

## Liite 4. PÄIVITYSPROSESSI

1(6)

Seuraavaksi käytiin läpi, miten NetBox päivitysprosessi uudempaan versioon tehdään. (Upgrading NetBox n.d.)

### Tarkastele julkaisu muistiinpanot

Ennen varsinaista versio päivitystä on hyvä tarkastaa julkaisutiedotteet, jotka on julkaistu nykyisen versiosi julkaisun jälkeen. Vaikka päivitysprosessin ei pitäisi aiheuttaa lisätyötä on mahdollista, että tietyt versiot sisältävät rikkovia tai taaksepäin yhteensopivia muutoksia. Nämä mainitaan julkaisutiedotteissa sen julkaisun kohdalla, jossa muutos astui voimaan. (Release Notes n.d.)

### Päivitä riippuvuudet vaadittuihin versioihin

NetBox edellyttää, että on asennettu tietyt vähimmäisversiot Pythonista, PostgreSQL:stä sekä Redis riippuvuuksista. Nämä versionumeroinnit on esitetty taulukossa (taulukko 1). (Required Versions n.d.)

Taulukko 1. NetBoxin vaatimat vähimmäisversiot

Riippuvuus	Vähimmäisversio
Python	3.8
PostgreSQL	12
Redis	4.0

Python versio voidaan tarkastaa komennolla:

```
python3 -V
```

PostgreSQL versio voidaan tarkastaa komennolla:

```
postgres -V
```

Redis versio voidaan tarkastaa komennolla:

```
redis-server --version
```

## Asenna viimeisin NetBox versio

Asennetaan seuraavaksi viimeisin NetBox versio. Kuten NetBox asennuksen yhteydessä aiemmin todettiin asennuksessa, on kaksi vaihtoehtoa A ja B. A-vaihtoehdossa voit päivittää NetBoxin lataamalla uusimman julkaisupaketin. B-vaihtoehdossa voit päivittää NetBoxin kloonamalla git-repositoryn master-haaran. (Latest Release n.d.)

Huomioi, että käytät samaa menetelmää kuin NetBoxin alkuperäisessä asennuksessa! Jos et ole varma, miten alun perin NetBox asennettiin, voit tarkistaa sen komennolla:

```
ls -ld /opt/netbox /opt/netbox/.git
```

Jos NetBox on asennettu menetelmän A mukaisesti /opt/netbox symbolinen linkki osoittaa nykyiseen versioon ja /opt/netbox/.git ei ole olemassa. Jos NetBox asennettiin menetelmän B mukaisesti /opt/netbox ja /opt/netbox/.git ovat molemmat olemassa tavallisina hakemistoina. (Latest Release n.d.)

Alla esimerkki miten voitiin todeta, että asennus on asennettu A menetelmän mukaisesti.

```
[root@netbox ~]# ls -ld /opt/netbox /opt/netbox/.git
ls: cannot access '/opt/netbox/.git': No such file or directory
lrwxrwxrwx. 1 root root 18 Nov 13 09:06 /opt/netbox -> /opt/netbox-3.6.5/
```

Seuraavaksi ladattiin menetelmän A mukaisesti viimeisin vakaa NetBox julkaisu GitHubista osoitteesta: <https://github.com/netbox-community/netbox/releases>

Lataa "Source code tar.gz"-tiedosto.

Luodaan kansio mihin NetBox voidaan siirtää Downloads kansiota.

```
#Mennään Downloads kansioon
cd Downloads/

#Puretaan netbox-3.7.1 tiedosto kansioon /opt/netbox
sudo tar -xzf netbox-3.7.1.tar.gz -C /opt

#Palataan takaisin juuri kansioon
cd

#Mennään opt kansioon
cd /opt

#Komennolla tehdään symbolinen linkki netboxille, jonka avulla on helpompi viitata ver-
sionumerolla nimettyä hakemistoa. Tähän komenttoon lisättiin -sfn, joka korvaa olemassa
olevan symbolisen linkin ja varmistaa, että linkki luodaan sille polulle, joka on annettu
komentorivillä.
sudo ln -sfn /opt/netbox-3.7.1/ /opt/netbox
```

Kopioidaan konfiguraatitiedostot nykyisestä asennuksesta uuteen versioon ko-  
mennoilla:

```
# Aseta $OLDVER kenttään nykyinen NetBox versionumero, joka on asennettu.
OLDVER=3.6.5
sudo cp /opt/netbox-$OLDVER/local_requirements.txt /opt/netbox/
sudo cp /opt/netbox-$OLDVER/netbox/netbox/configuration.py /opt/netbox/netbox/netbox/
```

Mikäli olet ottanut käyttöön LDAP-toiminnallisuuden muista myös kopioida tämä  
konfiguraatio tiedosto komennolla:

```
sudo cp /opt/netbox-$OLDVER/netbox/netbox/ldap_config.py /opt/netbox/netbox/netbox/
```

Kopioidaan myös mahdollinen media, joka on lisätty nykyiseen NetBox versioon  
kuten laitekuvat ja dokumentit. (Tarkat toimet median tallentamiseen riippuvat  
siitä, mihin halutaan tallentaa media, mutta yleensä mediahakemiston siirtäminen  
ja kopiointi riittää). Kopioidaan media komennolla:

```
sudo cp -pr /opt/netbox-$OLDVER/netbox/media/ /opt/netbox/netbox/
```

## 4(6)

Jos aiempaan NetBox versioon on tehty mukautettuja skriptejä tai raportteja niin ne on hyvä myös muistaa kopioida tai linkittää uuteen NetBox versioon. Huomioi, että mikäli ne on tallennettu NetBox asennuksen juurihakemiston ulkopuolelle, niin niitä ei tarvitse kopioida. Pystyt tarkistamaan mihinkä sijaintiin mukautetut skriptit ja raportit on määritetty tallentumaan tarkastelemalla `configuration.py` (`/opt/netbox/netbox/netbox/configuration.py`) konfiguraatio tiedostosta kohtia "SCRIPTS\_ROOT" ja "REPORTS\_ROOT".

Kopioidaan mukautetut skriptit ja raportit komennoilla:

```
sudo cp -r /opt/netbox-$OLDVER/netbox/scripts /opt/netbox/netbox/  
sudo cp -r /opt/netbox-$OLDVER/netbox/reports /opt/netbox/netbox/
```

Mikäli olet noudattanut alkuperäistä asennusohjetta gunicornin asentamiseen niin varmistetaan, että myös "`gunicorn.py`" konfiguraatio tiedosto kopioidaan. Kopiointi tapahtuu komennolla:

```
sudo cp /opt/netbox-$OLDVER/gunicorn.py /opt/netbox/
```

## Suorita päivityskomentosarja

Kun uusi versio NetBoxista on ladattu käyttöön ja tehty tarvittavat kopioinnit sekä linkitykset tarkista vielä kaikki käyttöönoton vaatimat valinnaiset Python-paketit esimerkiksi "`netbox-ipv4-tools`" on lueteltu tiedostossa "`local_requirements.txt`" (`/opt/netbox-3.7.1/`). Kun olet varmistunut, että aiemmin asentamasi Python lisäosat ovat listattuna tiedostossa, voit suorittaa päivityskomentosarjan seuraavilla komennoilla:

```
#Siirrytään kansioon jossa upgrade.sh sijaitsee  
cd /opt/netbox  
  
#Suoritetaan päivityskomentosarja  
sudo ./upgrade.sh
```

Päivityskomentosarja käytännössä suorittaa seuraavat toimet:

- Python-virtuaaliympäristö poistetaan ja tehdään uudelleen.
- Asennetaan kaikki tarvittavat Python-paketit (lueteltu "requirements.txt" tiedostossa).
- Asennetaan mahdolliset lisäosat tiedostosta local\_requirements.txt.
- Soveltaa kaikki julkaisuun sisältyneet tietokantojen siirrot.
- Rakentaa dokumentaation paikallisesti (offline-käyttöä varten).
- Kerää kaikki HTTP-palvelun tarjoamat staattiset tiedostot.
- Poistaa vanhentuneet sisältötyypit tietokannasta
- Poistaa kaikki vanhentuneet käyttäjäistunnot tietokannasta

Huomioitavaa: Jos päivitysskripti antaa varoituksen tietokannan siirtämisestä, jota ei ole otettu huomioon, tämä tarkoittaa, että paikallisessa koodikannassasi on tapahtunut muutoksia, ja asiaa tulisi tutkia. Älä koskaan yritä luoda uusia migraatioita, ellet tarkoituksella muokkaa tietokannan rakennetta.

## Käynnistä uudelleen NetBox

Huomioi: mikäli päivität NetBoxia asennuksesta, jossa ei käytetä Python virtuaaliympäristöä (mikä tahansa versio ennen v.2.7.9), on päivitettävä systemd-palvelutiedostot viittaamaan uusiin python- ja gunicorn-ohjelmien suoritettaviin tiedostoihin ennen palveluiden uudelleen käynnistämistä. Systemd-palvelutiedostot sijaitsevat osoitteessa `"/opt/netbox/venv/bin"`. Esimerkki palvelutiedostot ovat nähtävissä sijainnissa `"/opt/netbox/contrib"`.

Käynnistetään NetBox, Gunicorn sekä RQ-palvelut uudelleen komennolla:

```
sudo systemctl restart netbox netbox-rq
```

## Tarkista siivoustehtävien aikataulu

Siivoustehtävien aikataulu (housekeeping) on otettu käyttöön jo aiemmin tässä NetBox asennus ohjeessa (Liite 1) ja näin ollen tästä vaiheesta ei tarvitse välittää.

6(6)

Mikäli päivität NetBoxia vanhemmasta versiota kuin 3.0, tarkista, että cron-tehtävä (tai vastaava ajastettu prosessi) on määritelty suorittamaan NetBoxin ajastettu siivoustoiminto.

Komentosarja *netbox-housekeeping.sh* kutsuu NetBoxin ajoitetun siivoustehtävän, joka löytyy sijainnista "*contrib*". Se voidaan linkittää järjestelmän päivittäisten cron-tehtävien hakemistoon tai sisällyttää suoraan crontab-tiedostoon. (Jos NetBox on asennettu muuhun kuin tavanomaiseen polkuun, muista päivittää järjestelmäpolut ensin ennen alla olevan komennon suorittamista). Otetaan ajoitetut siivoustehtävät käyttöön komennolla:

```
sudo ln -s /opt/netbox/contrib/netbox-housekeeping.sh /etc/cron.daily/netbox-housekeeping
```

Liitteessä esiteltynä miten NetBoxin varmuuskopiointi voidaan käytännössä tehdä ja miten varmuuskopiointin palautus tapahtuu.

### Varmuuskopion ottaminen

Varmuuskopio NetBoxista voidaan ottaa PostgreSQL tietokannan komennolla (Replicating NetBox n.d):

```
pg_dump
```

ja tallentamalla tämä haluttuun tiedostomuotoon kuten `.sql` tiedostoksi.

Varmuuskopio voidaan myös ottaa käyttämällä skriptiä. Esimerkki NetBox tietokannan varmuuskopiointista skriptillä (GitHub PieterL75 2023):

```
#!/bin/bash

cd /netbox-backup/backups

DATETIME=$(date +%y%m%d_%H%M)

echo "Varmuuskopioidaan NetBoxin tietokanta..."
pg_dump --username netbox --host localhost netbox > netbox_${DATETIME}.sql

echo "Pakataan tietokantavarmuuskopio, tiedostot ja konfiguraatiot yhteen tiedostoon..."
tar -czf $(hostname)_${DATETIME}.all_backups.tgz netbox_${DATETIME}.sql --exclude=".git" --exclude="__pycache__" /opt/netbox/netbox/media /opt/netbox/netbox/reports /opt/netbox/netbox/scripts /opt/netbox/local_requirements.txt /opt/netbox/gunicorn.py /opt/netbox/netbox/netbox/configuration.py /etc/nginx/conf.d/netbox.conf /var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf

# Tallenna nykyinen crontab-asetus
crontab -l > /opt/netbox/netbox/netbox/netbox.crontab
# Lisää crontab-asetus varmuuskopioon
tar -rf $(hostname)_${DATETIME}.all_backups.tgz /opt/netbox/netbox/netbox/netbox.crontab

# Poista väliaikaiset tiedostot
rm netbox_${DATETIME}.sql
rm /opt/netbox/netbox/netbox/netbox.crontab

echo "NetBoxin varmuuskopiointi suoritettu."
```

2(4)

Skriptillä saadaan tehtyä varmuuskopiot tietokannasta sekä NetBox asennukseen tehdyistä konfiguraatioista ja mahdollisesti tietokantaan lisätyistä mediatiedoista kuten kuvista tai dokumenteista. Skriptin suorituksen yhteydessä tulee syöttää PostgreSQL tietokannan salasana.

### Varmuuskopion palautus

Jos NetBox tietokanta, johon on tallennettu kaikki NetBoxin sisältämä tieto korruptoituisi tai joku tai jokin tarkoituksettomasti poistaisi tietokannan, on mahdollista palauttaa aiempi tietokanta mahdollisesta varmuuskopiosta.

Esimerkki tilanne: jos netbox niminen PostgreSQL tietokanta on korruptoitunut ja se tulisi palauttaa aiemmin toimineesta varmuuskopiosta, palautus tehtäisiin seuraavasti:

### Poistetaan tietokanta:

Siirrytään ensin PostgreSQL komentoriiviin komennolla:

```
sudo -u postgres psql
```

Seuraavaksi etsitään poistettavaksi tarkoitettu PostgreSQL tietokanta listasta:

```
postgres-# \l
```

List of databases					
Name	Owner	Encoding	Collate	Ctype	Access privileges
netbox	netbox	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	
postgres	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	
template0	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	=c/postgres + postgres=CTc/postgres
template1	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	=c/postgres + postgres=CTc/postgres

(4 rows)

Tässä tapauksessa voidaan todeta, että "netbox" niminen tietokanta on se, joka halutaan poistaa. (HUOM! Tämä on siis "korruptoitunut" tietokanta tiedosto – älä missään nimessä poista tätä, ellei sinulla ole varmuuskopiota tietokannasta!)

3(4)

Jotta tietokannan poistaminen onnistuu, on katkaistava ensin tietokanta yhteydet.

Tietokanta yhteydet voidaan poistaa komennolla (StackExchange n.d.):

```
postgres=# SELECT pg_terminate_backend(pid) FROM pg_stat_activity WHERE datname = 'net-
box';
pg_terminate_backend
-----
t
t
t
(3 rows)
```

Kun tietokanta yhteydet ovat katkaistu voidaan tietokanta poistaa komennolla:

```
postgres=# DROP DATABASE netbox;
DROP DATABASE
postgres=# \l
```

Name	Owner	Encoding	Collate	Ctype	Access privileges
postgres	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	
template0	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	=c/postgres +
template1	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	=c/postgres +
					postgres=CTc/postgres

```
(3 rows)
```

Seuraavaksi voidaan luoda uusi tietokanta. Uuden tietokannan sekä tietokannan riippuvuuksien lisääminen voidaan tehdä seuraavilla komennoilla:

```
postgres=# CREATE DATABASE netbox;

CREATE USER netbox WITH PASSWORD 'J5brHrAXFLQSiF0K';

CREATE DATABASE
ERROR: role "netbox" already exists
postgres=# ALTER DATABASE netbox OWNER TO netbox;

ALTER DATABASE
postgres=# \connect netbox;

You are now connected to database "netbox" as user "postgres".
netbox=# GRANT CREATE ON SCHEMA public TO netbox;
GRANT
netbox=# \l
```

Name	Owner	Encoding	Collate	Ctype	Access privileges
netbox	netbox	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	
postgres	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	
template0	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	=c/postgres +
template1	postgres	UTF8	en_US.UTF-8	en_US.UTF-8	=c/postgres +
					postgres=CTc/postgres

```
(4 rows)

netbox=# \q
```

## 4(4)

Navigoidaan kansioon, jossa varmuuskopio on tallennettuna ja palautetaan tietokanta varmuuskopiosta. Palautetaan tietokantavarmuuskopio komennolla:

```
# Viedään netbox nimiseen tietokantaan varmuuskopio tiedosto netbox.sql. Huomioi, että si-  
nun tulee olla suorittamassa komento samassa sijainnissa, jossa sql tiedosto on!  
  
sudo -u netbox psql netbox < netbox.sql
```

Kun tietokanta on palautettu varmuuskopiosta, siirytään seuraavaksi sijaintiin, jossa on NetBoxin päivityskomentosarja komennolla:

```
cd /opt/netbox
```

Seuraavaksi suoritetaan päivityskomentosarja komennolla:

```
sudo ./upgrade.sh
```

Lopuksi kun päivityskomentosarja on ajettu järjestelmä itse ehdottaa, että voisi käynnistää NetBox-palvelut uudelleen ja tämä kannattaa tehdä, jotta kaikki tehdyt muutokset astuvat voimaan. Uudelleen käynnistys voidaan tehdä komennolla:

```
sudo systemctl restart netbox netbox-rq
```

Nyt NetBox pitäisi olla jälleen valmis käytettäväksi ja NetBoxiin voi kirjautua vanhan tietokannan tunnuksilla. Huomio, mikäli koko ympäristö asennetaan uudelleen, niin saatat joutua palauttamaan erikseen aiemmin tallentamiasi asetustiedostoja ja mediatiedostoja, jotka eivät ole osa *.sql* tietokantaa.