



SUNET

SunetC -> SunetCD

Rikard Johansson
SUNET

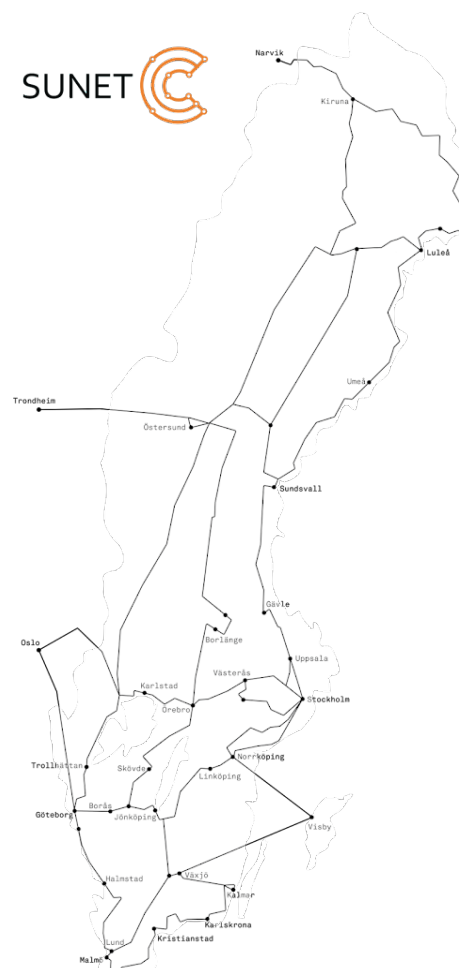
SunetC -> CD

- SUNET IP/MPLS nät
- SunetCD utrullning
- Protokoll och funktioner
- Underlag för beställning konfiguration
- Beställning SunetCD
- Junos verifiering och konfiguration
- Sunet Network controller
- Leverans
- Installation
- Migrering
- Exempel på problem / tester på vägen
- DOA och TAC-case
- Återstår

SunetC -> CD

SUNET IP/MPLS nät

- Ca 115 anslutna organisationer /lärosäten
- Ca 750 000 slutanvändare
- 50 Siter
- +100 routers
- **Exempel på tjänster:**
 - Internet
 - IP VPN
 - L2 VPN



SunetC -> CD

SunetCD utrullning

- Nya nätet byggs parallellt med det gamla med nya våglängder / förbindelser
- Inga förändringar av DWDM nätet
- Näten kopplas ihop på ett antal platser

SunetC -> CD

Protokoll och funktioner

Logiska system (LS) SunetC

- Den nya router-plattformen har inte stöd för logiska-system
- Har använts av lärosäten/anslutna org. för intern-routing och interface mot AS1653
- Funktioner flyttas in i lärosäte/ansluten org. utrustning, bland annat BGP mot AS1653
- Eventuella tidigare paket-filter i LS behåller stöd i nya plattformen

SunetC -> CD

Protokoll och funktioner

MACsec

- MACsec aktivt på länkar mellan alla nya noder
- Trafik skyddas alltså på länkar internt i SUNET (ej externt)

SunetC -> CD

Protokoll och funktioner

- **LDP (label distribution protocol) ersätts med L-ISIS**
 - ISIS används som IGP i Sunet
- **BGP ersätter OSPF**
 - OSPF har tidigare bl.a. används i logiska system av anslutna org.
- **Vi begränsar stöd för Multicast till SSM (Source specific multicast)**
 - tar bort behovet av RP och MSDP

SunetC -> CD

Protokoll och funktioner

Uppstädning av IP-adresser

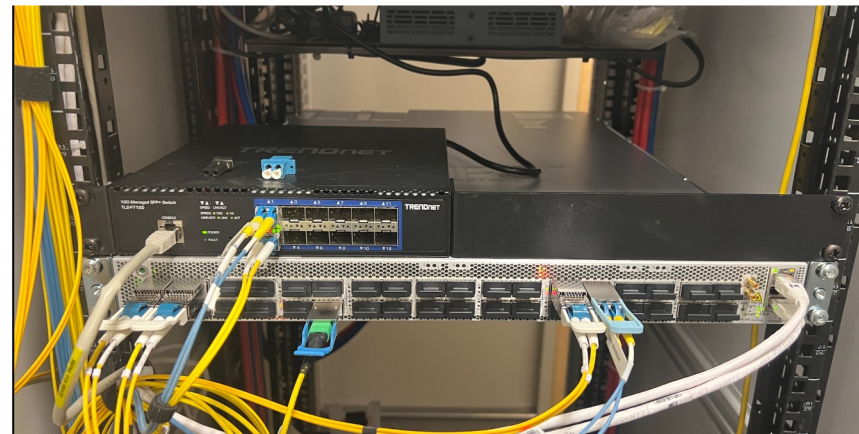
- Möjliggöra begränsning av trafik från "Internet" (Peering, Upstream SUNET) mot vår infrastruktur (noder, servers osv) så har vi tagit tillfälle att omnumrera noders adressering. Ett nytt Sunet infrastruktur-block används för detta.
 - Även anslutna organisationer som byter till det nya blocket på länken mot Sunet skyddas på samma sätt.
 - Trafik som tillåts begränsas till funktioner för verifiering (ping, traceroute etc)

SunetC -> CD

Protokoll och funktioner

1Gbps Ethernet

- Den nya 400G plattformen stödjer inte 1GE
- Lösning: En enkel switch installeras där det behövs för 1Gbps-anslutningar
- Shaper appliceras på 10G interface på PTX (port in port ut på switchen för 10G -> 1G)



SunetC -> CD

Underlag för beställning och konfiguration

- SunetC - Stor Excel-fil plus bash och perl
- SunetCD - Stor JSON-fil plus Python och bash

SunetC isis databas + python dict med förändringar + python knådning

-> Stor JSON-fil (visualisering)

nya förändringar -> loopa tills något ser rimligt ut.

- **Generera optik-lista för nätet:**

4x10GE LR, 100GE LR4, 400GE LR4, 400G ZR+

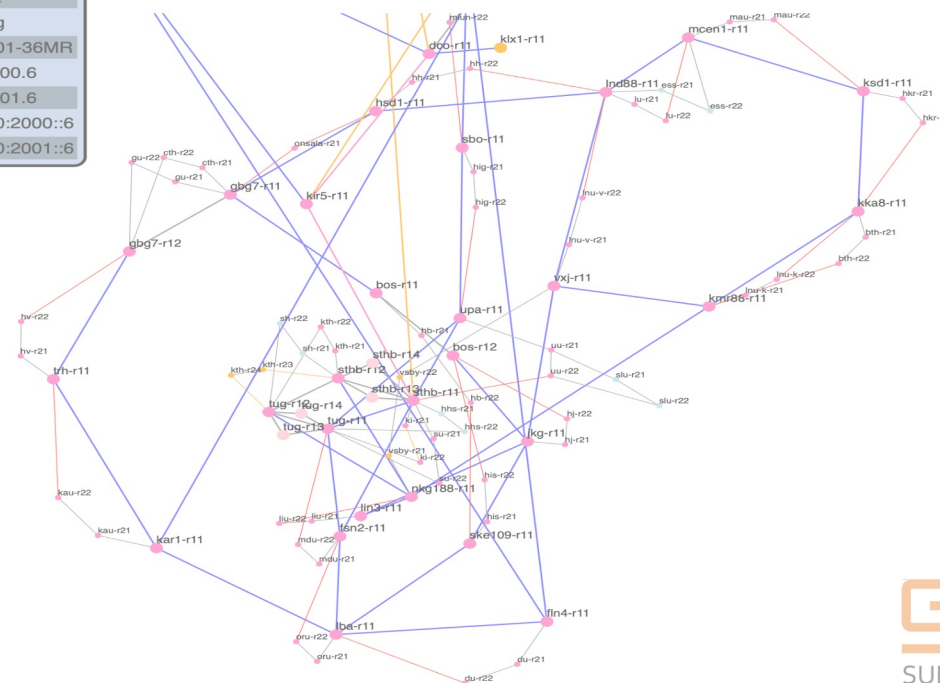
Från routerleverantören, minimalt antal reservdelar.

- **Skapa DWDM Våglängder**

Python script som pratar SNMP(write) med DWDM noderna.

- **Input/variabler till router templates (SNC Network Controller)**

Router	gbg7-r12
City	Goteborg
Type	PTX10001-36MR
ipv4	86.104.200.6
ipv4_nh	86.104.201.6
ipv6	2001:6b0:2000::6
ipv6_nh	2001:6b0:2001::6



SunetC -> CD

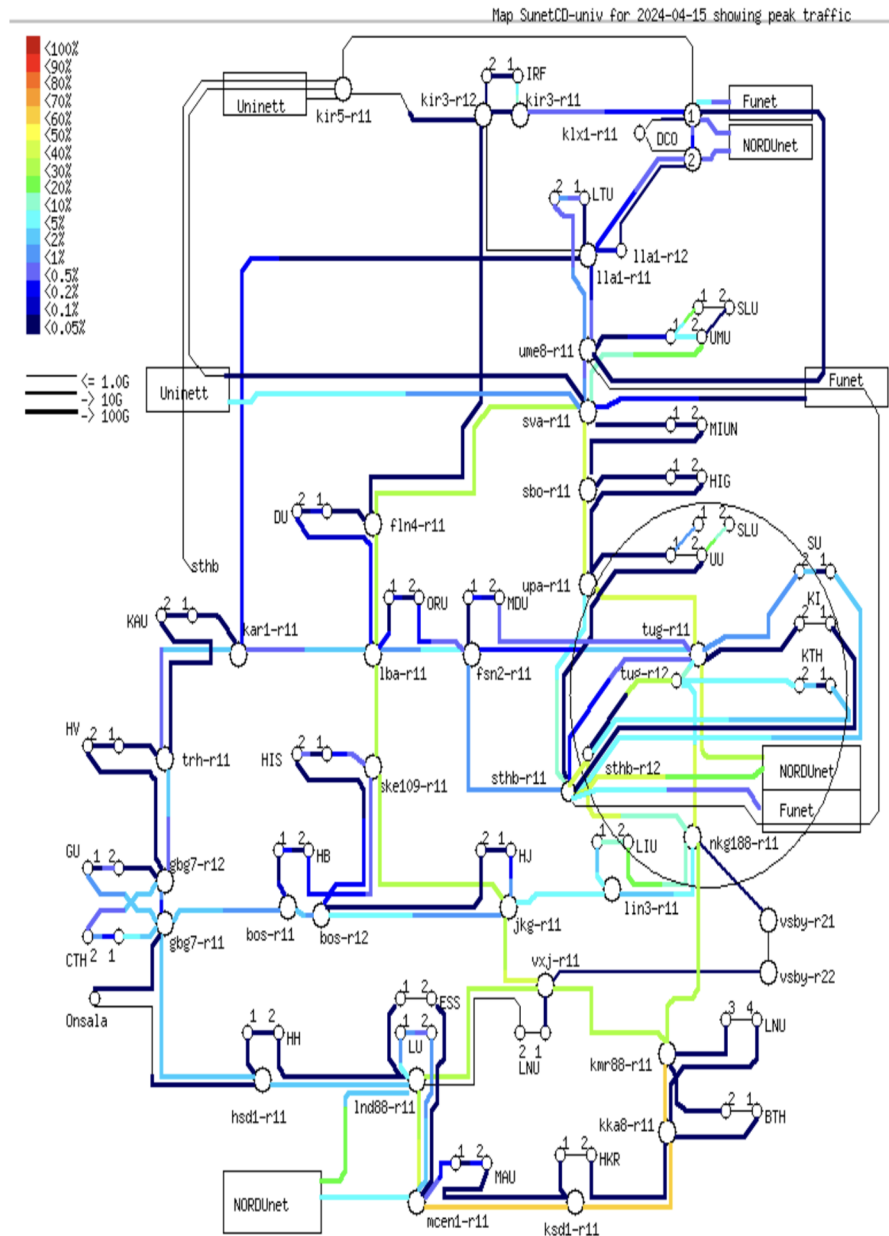
Beställning SunetCD

Beställning 2023-01

- 92st PTX10001-36MR
- 142st 400G-ZR+HP
- 120st 400G-LR4
- 60st 100G-LR4
- 85st QSFP+ 4x10GE

Extra beställning 2024

- 2st PTX10001-36MR
- 22st 100G-LR4
- 12st QSFP+ 4x10GE



SunetC -> CD

Beställning SunetCD

- PTX10001-36MR36 network ports

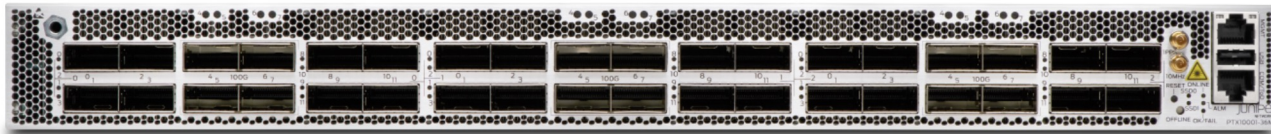


Bild: Juniper.net



Bild: Juniper.net

36 network ports

1U

(Juniper 2010 (34U) MX960 (16U) MX 480 (8U))

24 double density quad small-form factor pluggable (QSFP56-DD) 10-Gbps, 25-Gbps, 40-Gbps, 100-Gbps, and 400-Gbps.

12 quad small form-factor pluggable (QSFP28) ports that support data rates of 10-Gbps, 25-Gbps, 40-Gbps, and 100-Gbps.

SunetC -> CD

Junos verifiering och konfiguration

- POC test i Amsterdam hos Juniper
- Test i labbet på Tulegatan 5st PTX:er, 1 IXIA.
- Konfiguration templates för nya nätet (SNC templates + dokumentation)

SunetC -> CD

Sunet Network Controller (SNC)

- **Används för provisionering av noder (global configuration samt protokoll BGP/ISIS)**
 - Templates för global configuration (system, policys, interfaces etc)
 - Databas för variabler (node-names, adresser, metrics m m)
 - Ett deploy-script för att skjuta ut all config, initialt via OOB (4G mgmt:0), för att sedan ändra address till inband management (IP loopback). Manuellt verifiera protokoll ((L-)ISIS/BGP/PIM/LDP)

SunetC -> CD

Deploy exempel

```
dennis@snc:~$ deploy_cd.py -d uu-r21
#####

Using file /usr/local/bin/SunetCD_routers.json

#####

output: <!-- uu-r21: -->
<devices xmlns="http://clicon.org/controller">
  <device>
    <name>uu-r21</name>
    <addr>uu-r21.sunet.se</addr>
  </device>
</devices>

pull config / sync device
OK
output:
-- Applying all generic templates for uu-r21 --
applying deploy-security          31/31 [#####] 100%
-- Done applying generic templates for uu-r21 --

-- Applying device specific templates for uu-r21 --
applying deploy-interfaces-loopback  8/8 [#####] 100%
-- Done applying specific templates for uu-r21 --

-- Applying core interface templates for uu-r21 --
applying et-0/0/6                 3/3 [#####] 100%
-- Done applying core interface templates for uu-r21 --

Would you like to commit? "yes" or "no":
dennis@macscape:~$
```

```
usage: deploy_cd.py [-h] [-f FILENAME] [-l] [-a] [-d] [-v] [-n] [-i]
                  [-c {all,firewall,interface,templates}]
                  [router]

Read routers from json and them to SNC network controller

positional arguments:
  router                router name

options:
  -h, --help            show this help message and exit
  -f FILENAME, --filename FILENAME
                        json file with router data, defaults to
                        SunetCD_routers.json
  -l, --list            list available routers
  -a, --add             add device to SNC
  -d, --deploy         deploy templates
  -v, --verbosity      increase output verbosity
  -n, --nothing        do nothing just print
  -i, --interface      only apply interfaces
  -c {all,firewall,interface,templates}, --clear {all,firewall,interface,templates}
                        delete existing config to be applied with templates
```


SunetC -> CD

Leverans - Tulegatan Stockholm

Dec 2023

Specialtransport direkt från Amsterdam



SunetC -> CD

Installation - Tulegatan verkstad

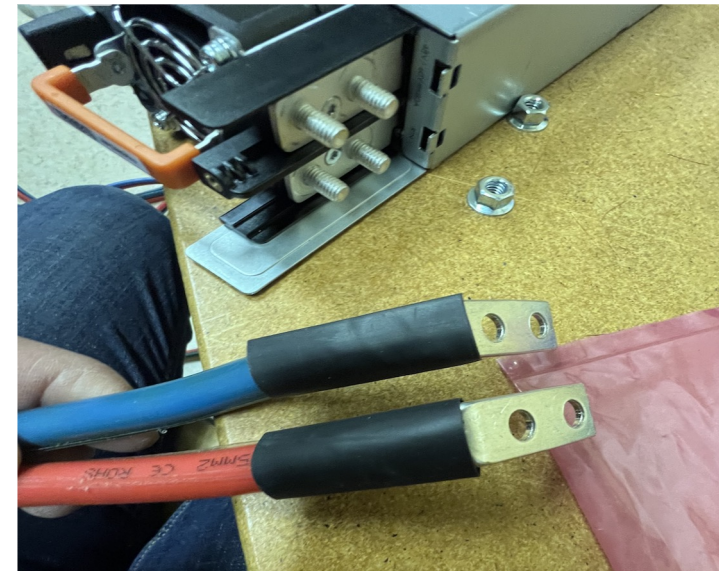
Mr Anderson

- PTX använder AC/HVDC (Detekterar AC eller DC input)
- High Voltage DC + AC
(Tillverkas av AndersonPower "Saf-D-Grid")
Spec: 600V 30A AC/DC
Juniper levererar 5m lång med schuko som alla byttes till C13/C19



Tillverkar 25mm² DC kablar för PoP

- 120meter BITFLEX RÖD/BLÅ 2X25.
(Alla har inte klämtång för amerikanska kabelskor)



SunetC -> CD

Installation PoP och Lärosäten

- Eitel Installation av all hårdvara på PoP.
- Installation på Lärosäten.
Router och OOB 4G router.

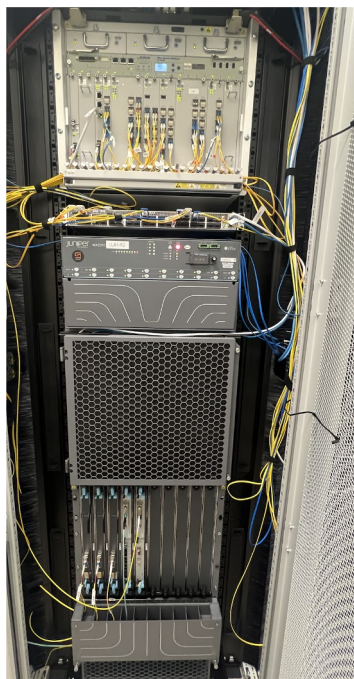
Alla lärosäten hjälpte oss installerade utrustning - Stort TACK!

SunetC -> CD

Installation exempel

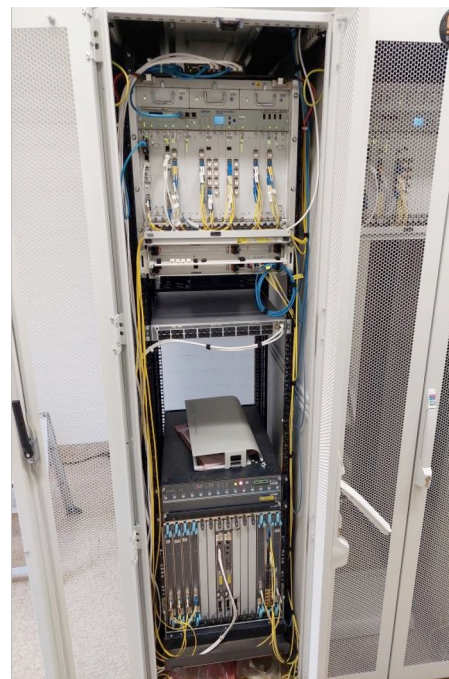
Luleå

Fanns 1RU ledigt



Norrköping

Blir mycket plats kvar i racket när MX960 åker ut



SunetC -> CD

Migrering

- För anslutna lärosäten / organisationer med redundans kan trafiken flyttas utan påverkan.
- SNC används för att konfigurera nya routers. Adderar konfiguration som gör noden aktiv i Sunet. Noden kan nu transportera trafik.
- Anslutningar migreras

SunetC -> CD

Exempel på problem under utrullningen

När fibern blivit längre

- 400GE 10km, MDU
- Fibern var 6km när SunetC togs i drift och nu är den 20km.

Det klarade inte en 10km 400GE plugg.

Så där kör vi 400GZR+

Det blev lösningen till Oru och GU också



SunetC -> CD

Exempel på problem under utrullningen

Så... hur långt går en 400GE 10km plug?

25km fiberspole -> OK

Testade max dämping med:
15km spole + ställbar dämpare

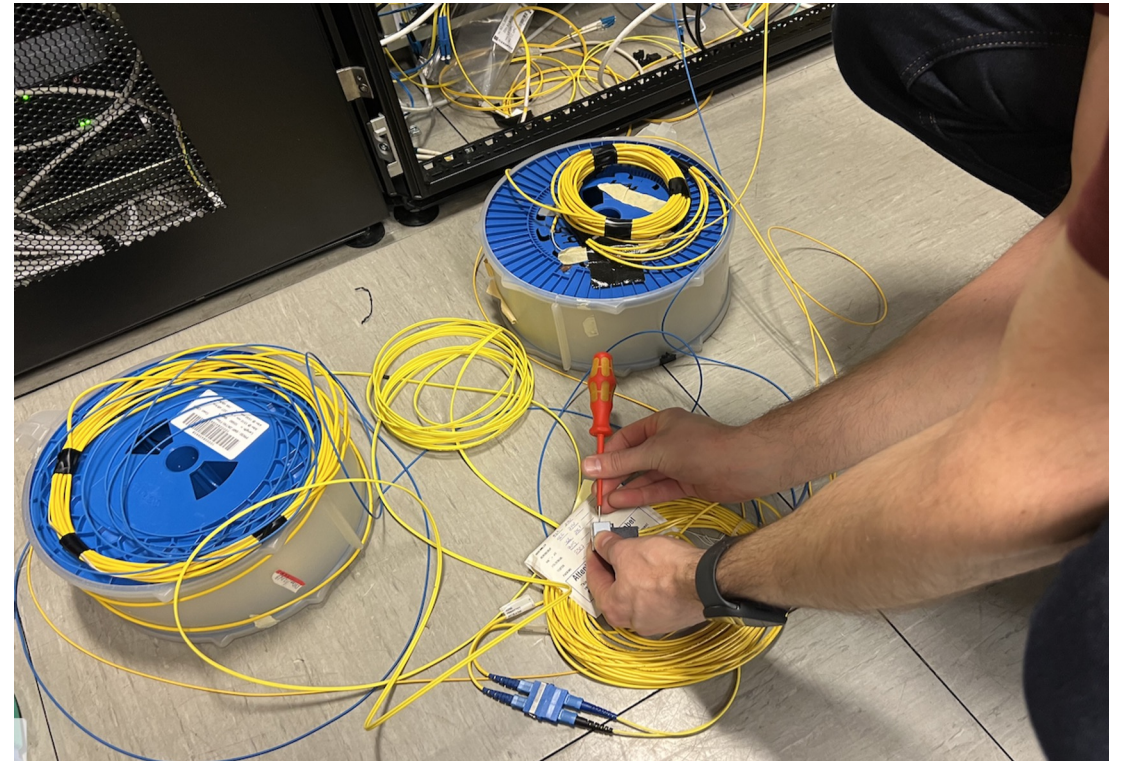
Ökade dämping

Link Up -> Down
tx: +2.3dBm
rx: -8.5dBm (10,8dB)

Minskade dämping

Link Down -> Up
tx: +2.3dBm
rx: -8.0dBm (10,3dB)

10,3dB Mätning
6.3dB Datablad



SunetC -> CD

Exempel på problem under utrullningen

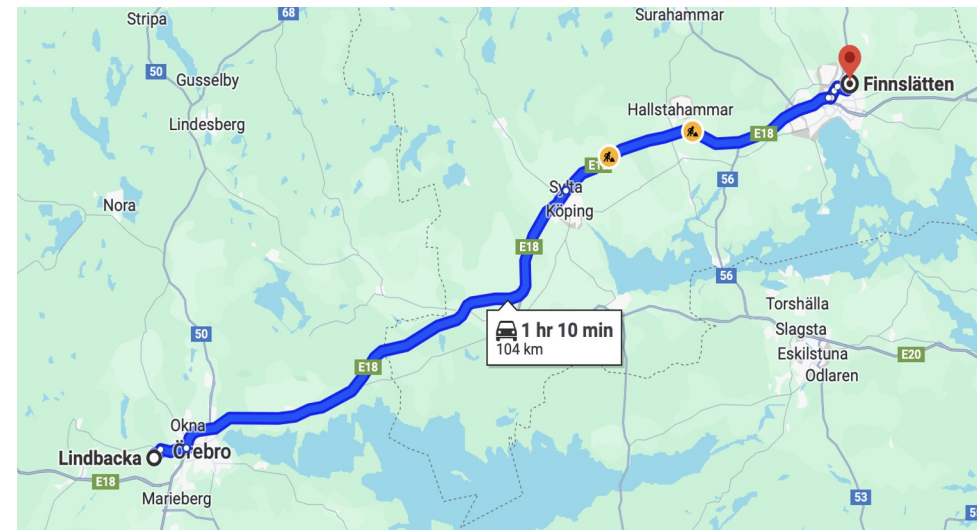
400G ZR+ bugg

Stoppas man in pluggen innan man lagt på konfiguration så hänger sig pluggen tills man gör vaktmästar-reset på den.

Den skickar ut ljus men säger att den inte gör det.

Finnslätten -> Örebro -> Finnslätten -> Örebro

Länk UP!!



SunetC -> CD

Exempel på problem under utrullningen

10GE LR

Dessa trodde man ju skulle vara enkelt och bara plugga in.

Mot viss utrustning så ville 10GE LR inte gå upp. Bra med ljus men ingen länk. Byttes utrustning i andra sidan.

100GE DAC

100GE dac, ska bara funka. Men icke. Loop i respektive utrustning funkar men inte mot varandra. 2m så inga distanser. Har öppet juniper case.

SunetC -> CD

Återstår att göra

Flytta över anslutningar till Nordunet och en del peering (IX / PNI)

Ett 10 tal lärosäten och andra anslutningar

Utrustningen som gjorde 200G Stockholm - Malmö under pandemin ska installeras i Stockholm på TUG och STHB för lägre bandbredds anslutningar och DC.

DWDM 100G transpondrarna ska användas till DU och MDU för att ersätta 10GE muxpondrar.