Sikt og Forskningsnettet i Norge (Uninett)

3 juni 2025

Presentasjon på KDRS-samling

Olaf.Schjelderup@sikt.no

Sikt

Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteorgan - ble etablert 01. januar 2022 som et resultat av en fusjon av tre virksomheter under Kunnskapsdepartementet

UNINETT UNIT NSD

Nettobudsjettert forvaltningsetat under KD

700 kunder: Universitet/høyskoler, forskningsinstitutter, grunnskoler

80 produkter og tjenester

~490 ansatte

1,5 millioner
brukere hver dag

Kontor i Trondheim, Bergen
og Oslo

Sikt er organisert i tre produktdivisjoner

Direktør
Konst. Terje Mørland

Fellesfunksjoner
Inger-Lise Strøm

Utdanning og administrasjon
Terje Mørland

Forskings- og kunnskapsressurser
Vigdis N. Kvalheim

Data og infrastruktur
Tom A. Røtting

Sikt leverer

Utdanning og administrasjon

Vitnemålsportalen diploma registry

Samordna opptak

OPENedX

Arbeidslivsportalen

NVB - Nasjonal vitnemålsdatabase

DLR

Datavarehus

inspera

canvas

OPENedX

UNIT4

WISEflow

Panopto video platform

TimeEdit

watermark

MERCELL

Public 360

Ouriginal by Turnitin

Jobbnorge

netpower

SAP

Forsknings- og kunnskapsressurser

CRISTIN

Nasjonalt vitenarkiv

openscience.no

Brage

microdata.no

Lisensforhandlinger

NIB – Nasjonal infrastruktur for bibliometri

Datahåndteringsplan

Forskningsdatatjenester – NORDI

Personverntjenester

Dataarkiv

ExLibris Alma

OJS Open Journal Systems

doi

oria.no

ORCID

Leganto

Data og infrastruktur

Forskningsnettet Uninett

Feide

Sikker KI-Chat

Lokalnett (Cnaas)

Feide-hotell

UH:IntArk

FILESENDER

Trådløst gjestenett

Cybersikkerhetssenter for forskning og utdanning:
Analyse – Rådgivning – Respons
40 sikkerhetsjenester

eduVPN

NAV

eduroam

zoom

NetIQ

Skyavtaler

Sanntid tale

OCRE Open Clouds for Research Environments

Amberscript

IDENTITY AUTOMATION

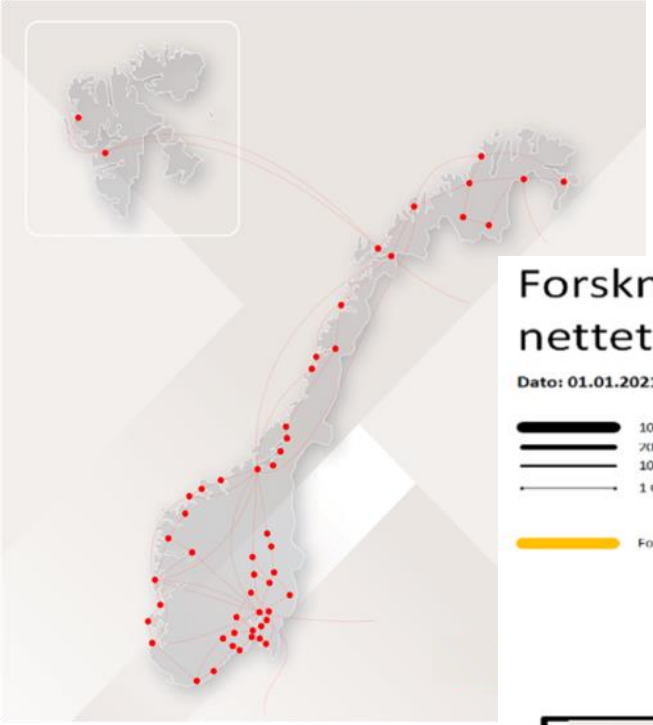
IAM

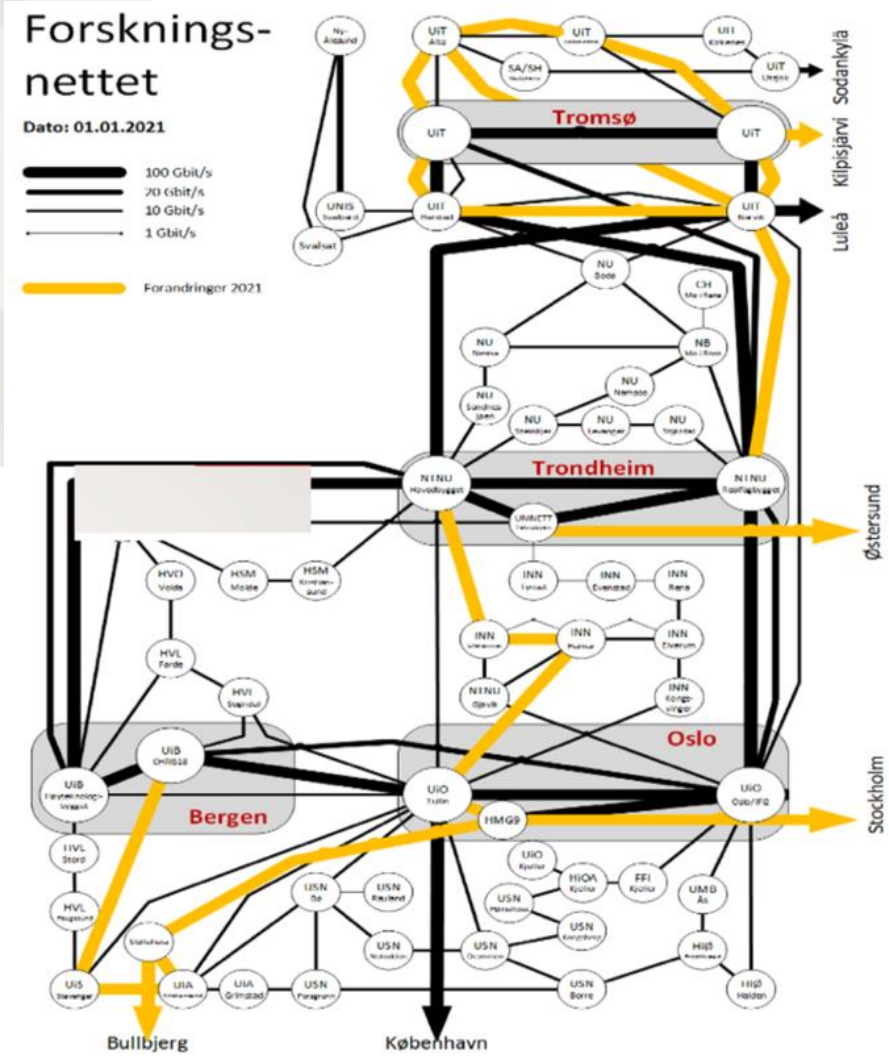
NORDUnet Nordic Gateway for Research & Education

sigma2

Sikt

Forskningsnettet Uninett, levert av Sikt – nøkkelinfo





- Uninett startet som prosjekt i 1976, AS i 1993, Sikt fra 2022.
- Norges **NREN** (National Research and Education Network). En stor del av det norske internett, og Norges del av det globale forskningsnettet (**GREN**)
- Over 500.000 daglige sluttbrukere
- Landsdekkende, mer enn 20000 km med optiske forbindelser. Alle Universiteter og Høgskoler + forsknings- og instituttsektoren samt en rekke biblioteker og arkiver er tilknyttet.
- Høy kapasitet - tåler stor trafikkdynamikk (typisk for forskningsdata). Dermed svært høy kvalitet på formidling av «brød&smør-trafikk».
- Flere parallelle 100Gbit/s IP på transportstrekkene -> Overgang til 400Gbit/s i 2025. Terabit/s enabling i 2025-27
- Lavest mulig tidsforsinkelse
- Høy redundans – høytilgjengelig
- Muliggjør sektorvis monitorering og håndtering av cybersikkerhet

Sikt

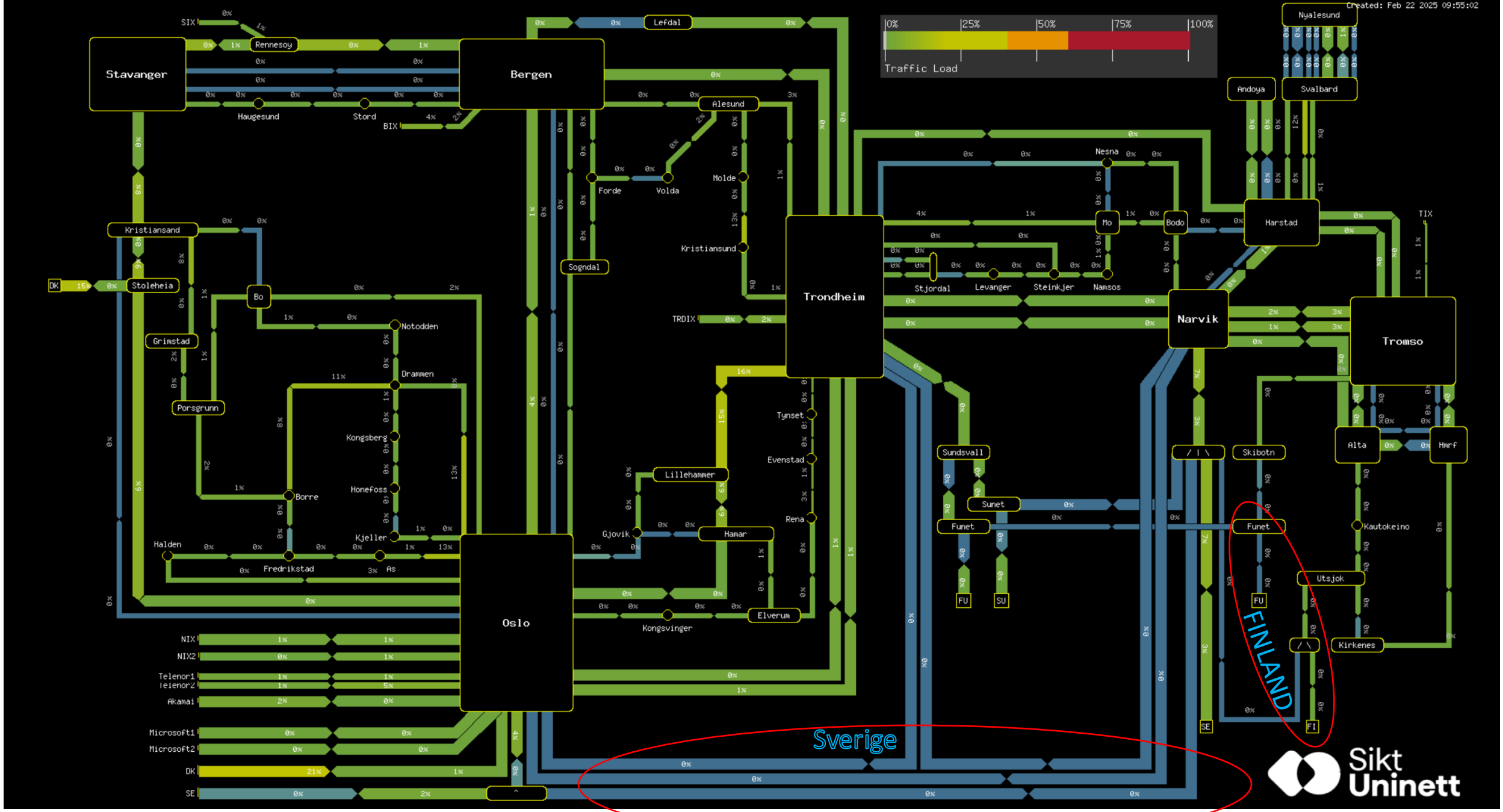
Noen arkiver tilknyttet forskningsnettet

- KDRS Trondheim
- IKA Trøndelag
- IKA Tromsø (2 stk, hvor 1 er midlertidig ifbm ombygging)
- Arkivverket
  - Oslo
  - Stavanger
  - Kongsberg
  - Kristiansand
  - Bergen
  - Kautokeino
  - Hamar
  - Mo i Rana
  - Tromsø

  2 x 10G i Oslo, resten 1G

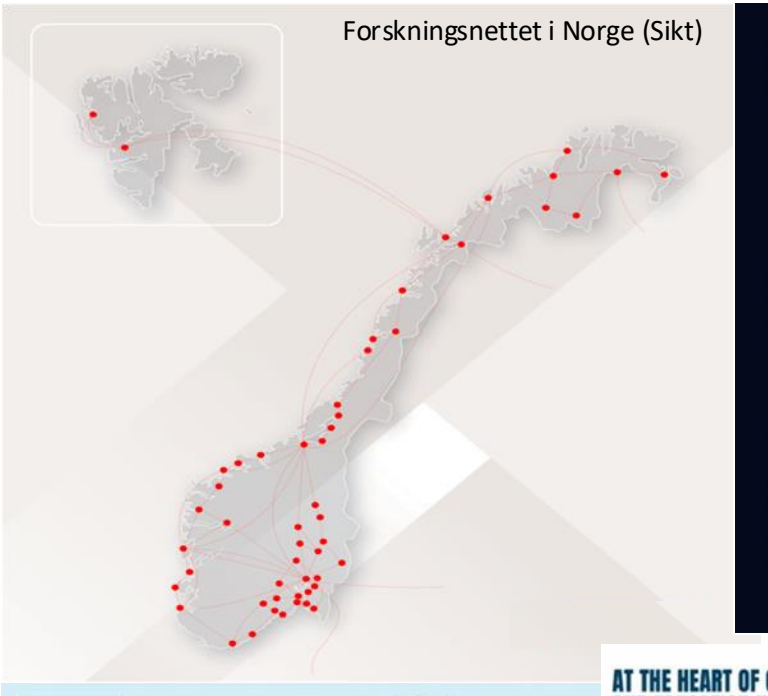
- Nasjonalbiblioteket (Oslo og Mo i Rana)
- Universitetsbibliotekene
- m.fl.

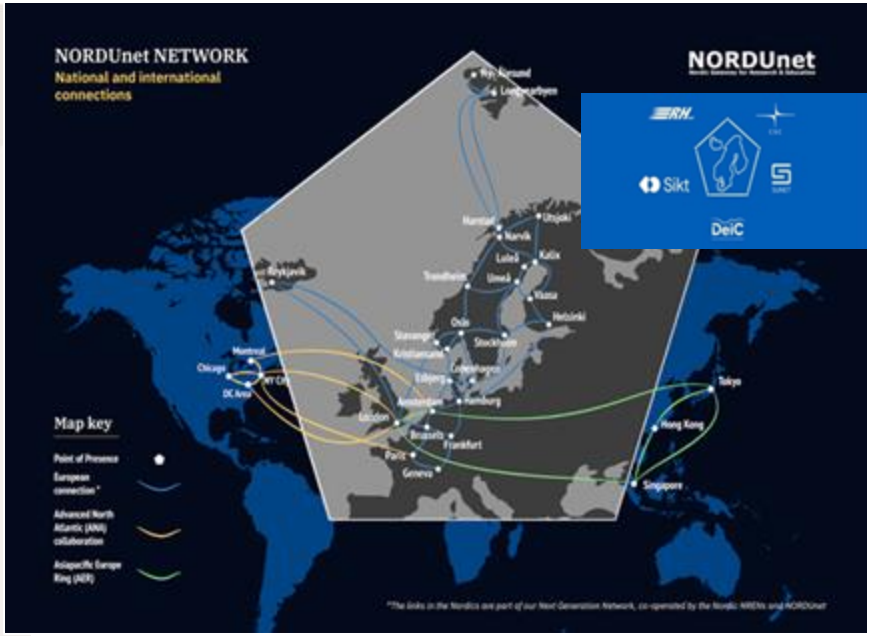
- Sigma 2
  - Lefdal Miner
  - NTNU
  - UiT Tromsø

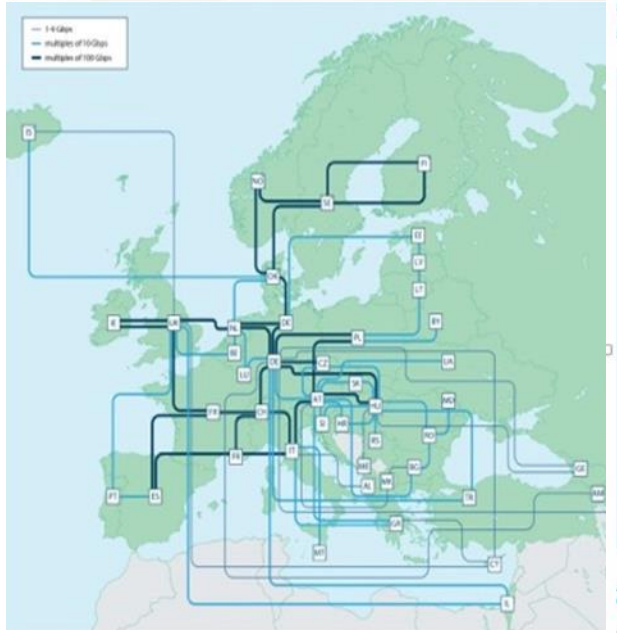

Created: Feb 22 2025 09:55:02
Traffic Load
0%
25%
50%
75%
100%
Stavanger
Bergen
Trondheim
Oslo
Narvik
Tromso
Kristiansand
Stoleheia
Bo
Grimstad
Porsgrunn
Notodden
Drammen
Kongsberg
Honefoss
Borre
Kjeller
Halden
Fredrikstad
As
Haugesund
Stord
Rennesoy
SIX
BIX
Lefdal
Alesund
Forde
Volda
Molde
Kristiansund
Sogndal
TRDIX
Tynset
Evenstad
Rena
Lillehammer
Hamar
Gjovik
Kongsvinger
Elverum
Nesna
Mo
Bodo
Stjordal
Levanger
Steinkjer
Namsos
Nyalesund
Andoya
Svalbard
Harstad
TIX
Sundsvall
Sunet
Funet
FU
SU
Skibotn
Alta
Hmrf
Kautokeino
Utsjok
Kirkenes
FI
SE
FINLAND
Sverige
DK
NIX
NIX2
Telenor1
Telenor2
Akamai
Microsoft1
Microsoft2
Sikt
Uninett

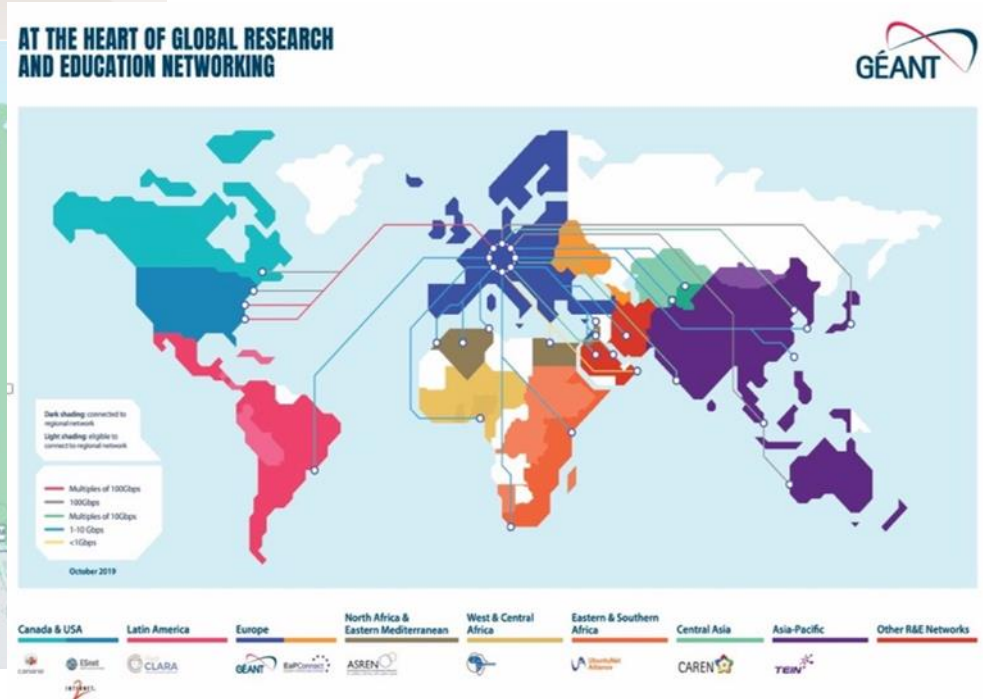
Sikt

Over 125 forskningsnett over hele verden





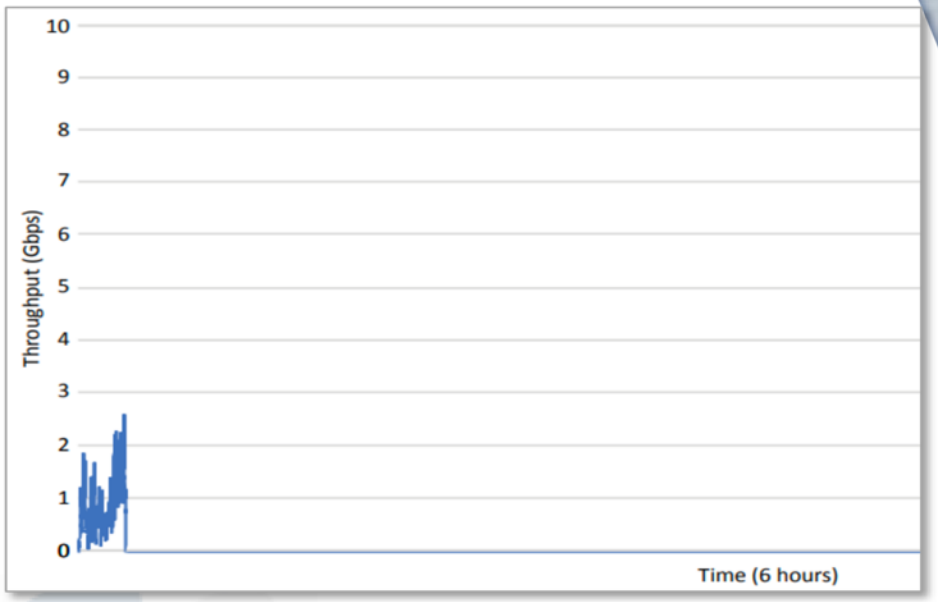




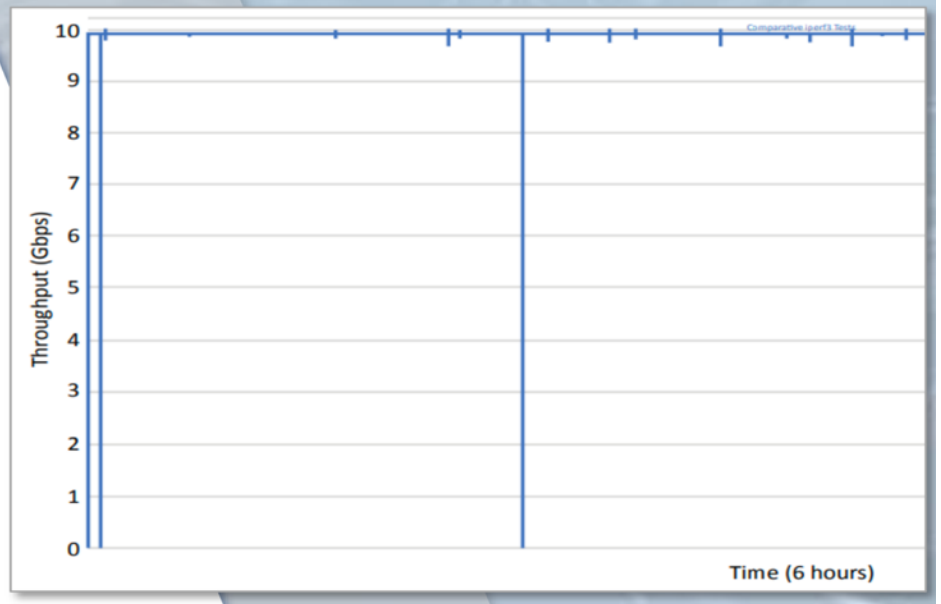
Sikt

Kommersielt internett vs GREN

REANNZ: Research grade dataset transfer from New Zealand to Europe.

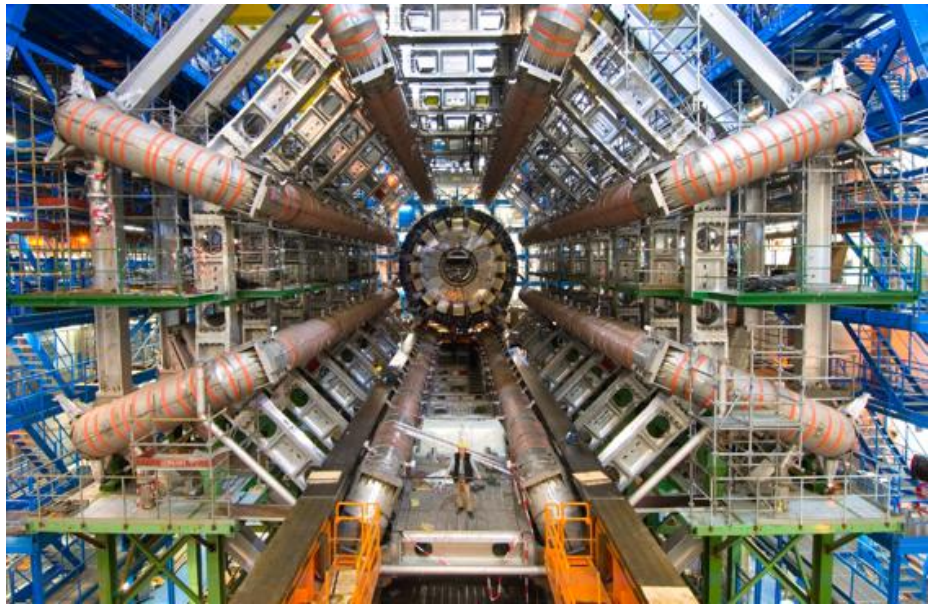


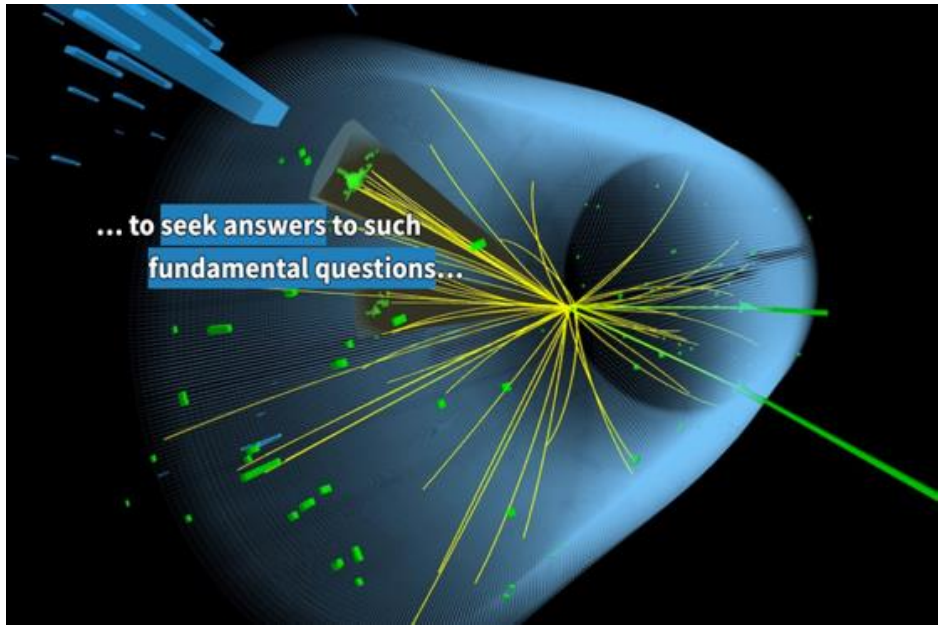
Commercial ISP: Data transfer rates only reached **2.7 Gbps** before failing entirely.

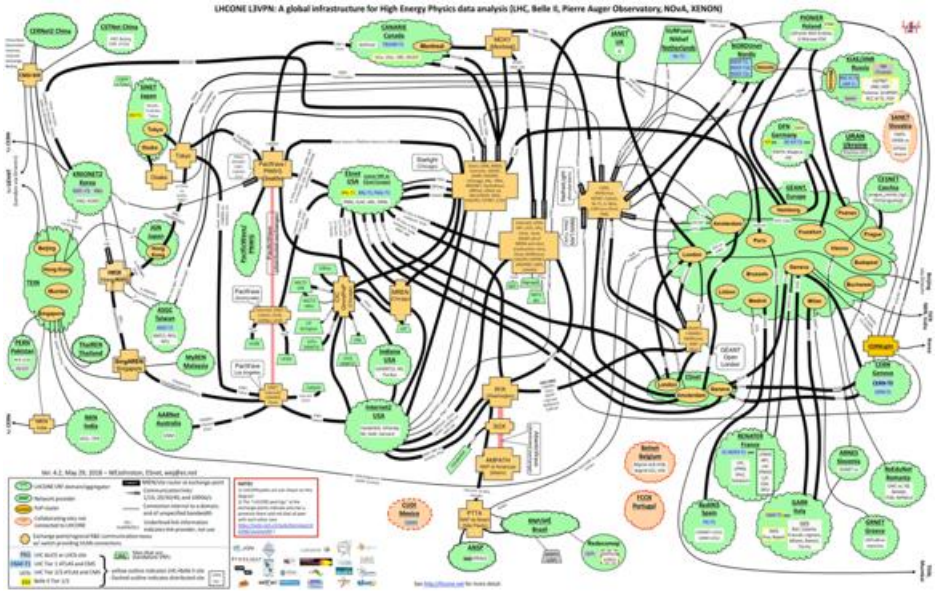


REANNZ: Data transfer rate reached **9.98Gbps** for 6 hours and completed.

CERN – store datamengder sendes også til Norge. 4Tbit/s fan-out pr 2024

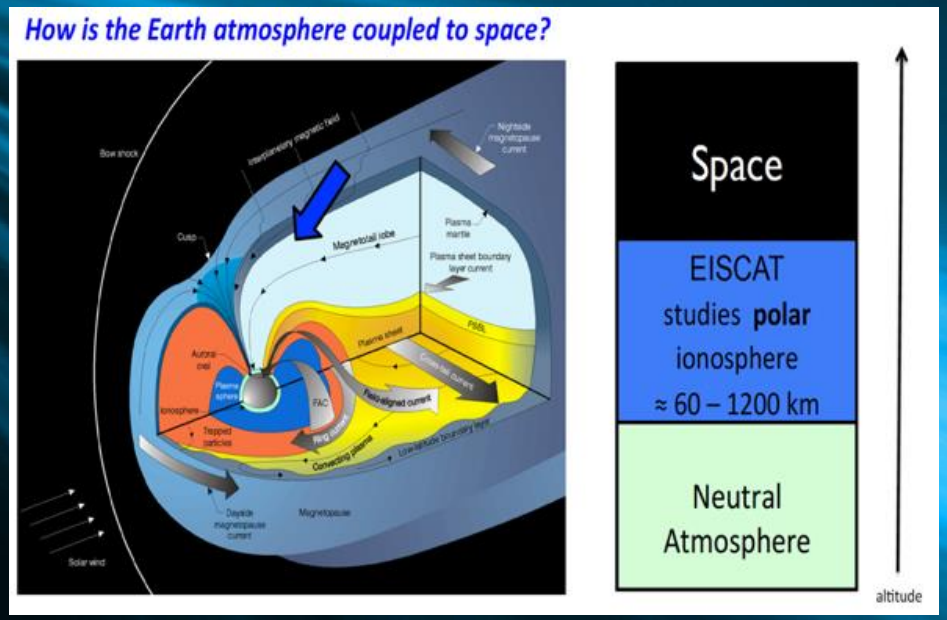






Sikt

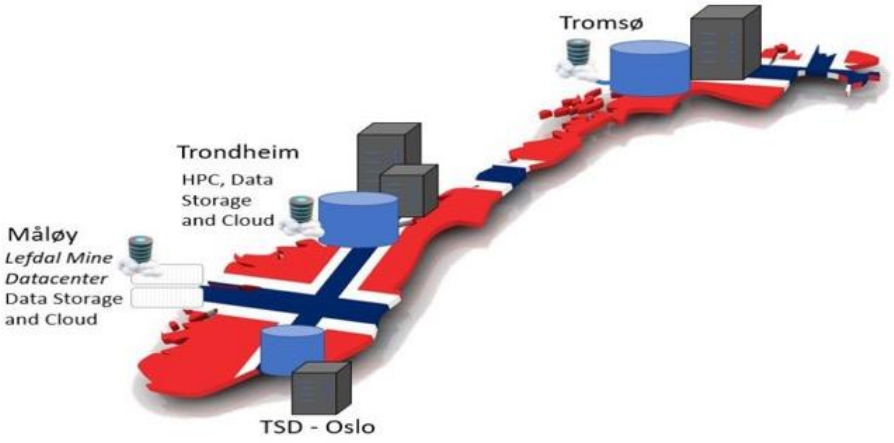
Eiscat 3D – fra 100G (tradisjonelt) til 12 Tbit/s (innovasjon) i 2023

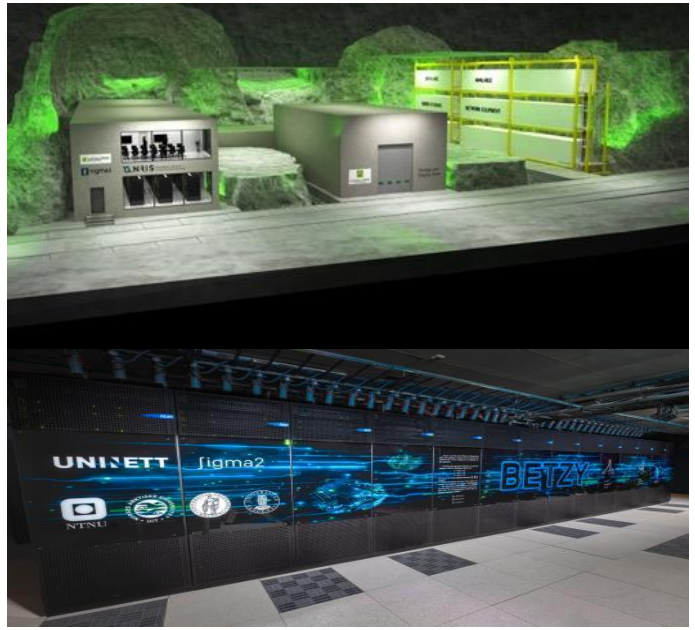


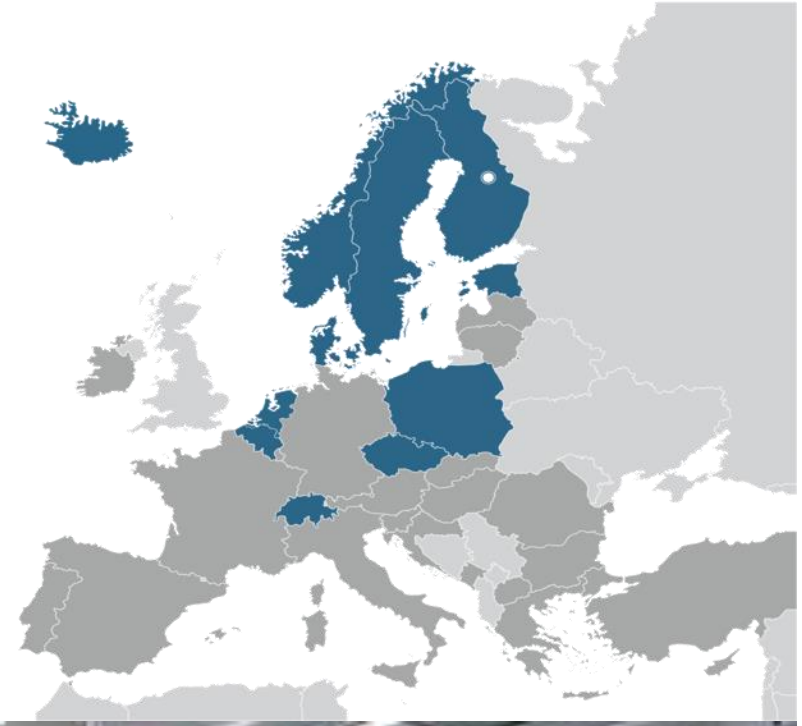
- 3 antenner i et triangel med ca 20 mil avstand. Koherent på ns-nivå.
- Optisk ring, sprenger alle trafikkprognoser for kjent type trafikk (12 Tbit/s inkl redundans)
- Tidssynkronisering med White Rabbit
- Nettet som en del av forskningsinstrumentet
- Muligjort gjennom nordisk samarbeid

NORDUnet FUNET SUNET Sikt

Tungregning og –lagring (Sigma2, EuroHPC, Univ.)







Huge Contract Awarded: Norway's Most Powerful Supercomputer is Coming Soon

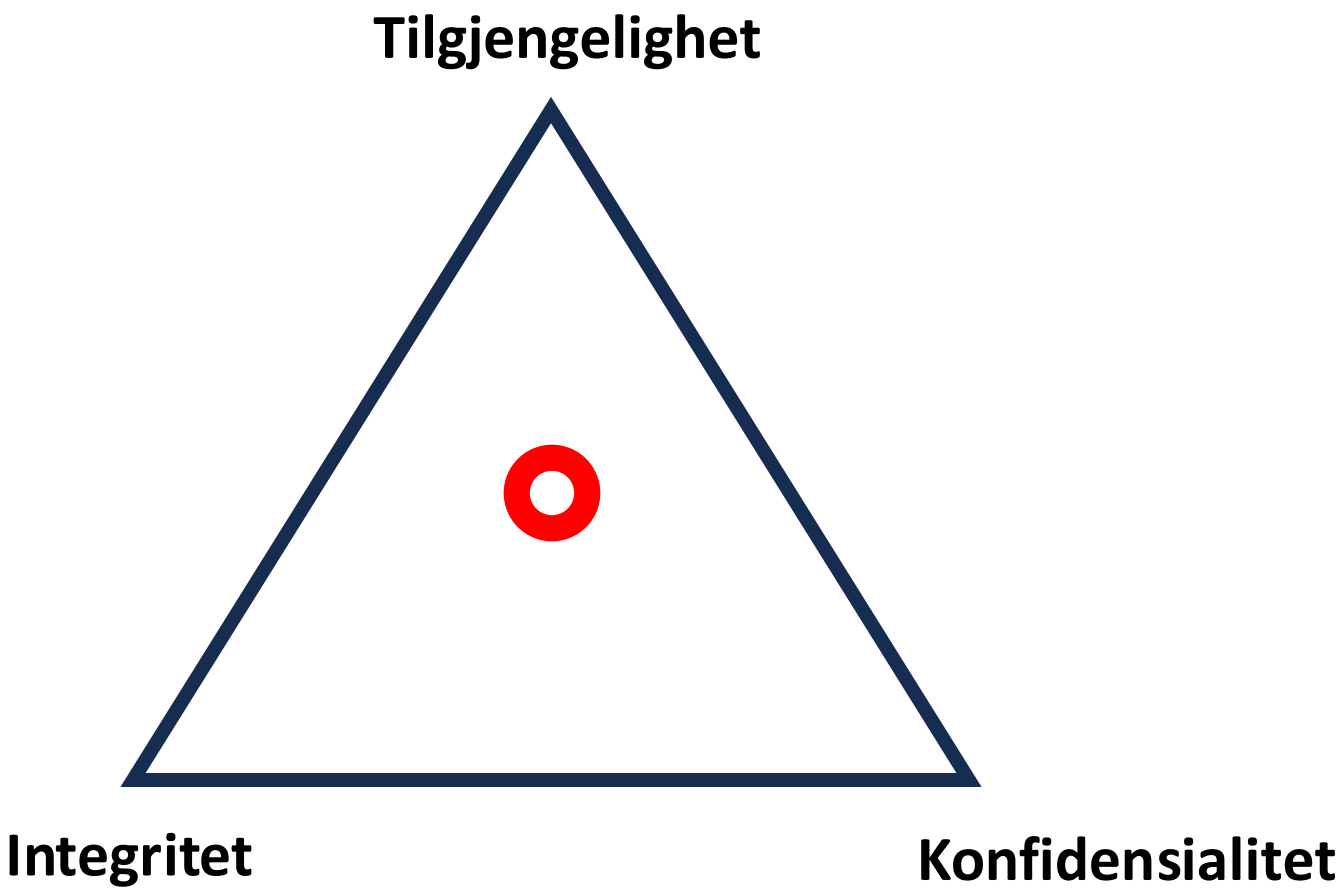
28.05.2024

The procurement competition to secure Norway's next supercomputer has now been conducted. Hewlett-Packard Norge AS (HPE) won the competition and has consequently been awarded the contract, which has a value of 225 million NOK.

This will be Norway's most powerful supercomputer ever and will give a significant boost to national AI research and innovation.

Sikt

Informasjonssikkerhet –balansepunkt for risikoaksept?

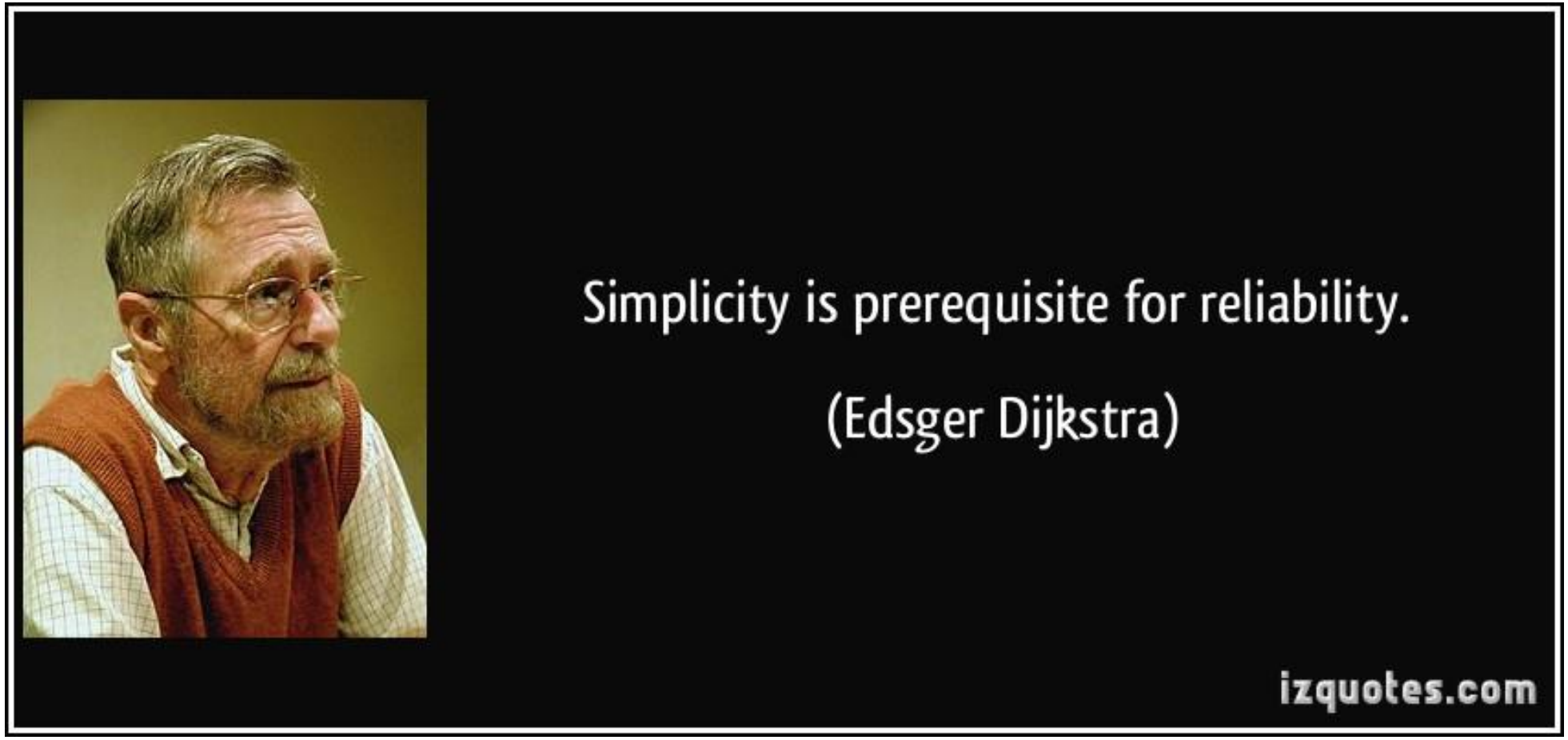


Om å bygge infrastruktur

> **"Failure is central to engineering. Every single calculation that an engineer makes is a failure calculation. Successful engineering is all about understanding how things break or fail"**
>
> – Henry Petroski

A quote from the master

(who invented one of the basic algorithms for the internet)



Hvorfor høy redundans i nett

- **Fiberbrudd** (Høytilgjengelighet starter med tallet 3)
- **Nettelementer svikter** (optikkmoduler, transpondere, ruterkomponenter ...)
- **Strømbrudd** (Bystrøm + UPS/generator)
- Internt og eksternt planlagt arbeid i nettet
- Kobler opp og ned nettelementer for kundeleveranser og nettendringer/forbedringer
- Transport av folk og utstyr til feltlokasjoner tar tid
- Monitorering og måling – reagere på anomalier, ha tilstrekkelige marginer – kunne lokalisere feilårsak
- Robusthet for feil i konfig, managementsystemer m.m.
- Mitigere risiko ved test og feilsøking
- Bruddfri SW-vedlikehold

Alt dette skal brukerne aldri merke noe til. **Nett er som oksygen!**

Prinsipper som fremmer robusthet / resiliens i nettverk

1. Kontroll på **konnektivitet**
   - Kvalitet
   - Fotavtrykk
   - Operativ evne
   - Kontroll på avhengigheter
   - Ende-til-ende kontroll
2. **Redundans and diversitet – «høytilgjengelighet starter med tallet 3». Dette gjelder overalt!**
3. «Kortreist» kan være avgjørende for gjenoppretting.
   - Nettkonfig og –definisjoner, dokumentasjon, reservedeler
   - Kontrollsystemer
   - Risiko øker proporsjonalt med avstand, både fysisk (og politisk).
   - Risiko øker proporsjonal med kompleksitet i barrierer (BGP – operatørgrenser)
   - Stabil strøm og reservestrøm (eks. Mobile aggregater)
   - Georedundans på systemsiden – lagring og operasjon på alternativ siter + **teknologidiversitet** + kryptert i sky
   - **Kryptert backup i sky/alternativ lokasjon kan mitigere egne risikoelementer for tap av data**
   - **Nok stabil overføringskapasitet til gjenoppretting innen tidsrammen.**
4. **Kontinuerlig måling, monitorering, deteksjon og varsling**
5. **Operasjonell evne og beredskap**

resilience:

"[t]he capacity of a dynamic system to adapt successfully to challenges that threaten the function, survival, or future development of the system."

—**Ann Masten**, Professor, University of Minnesota College of Education and Human Development

... eller evnen til å ikke bli opprådd!

Lagring – RTO og RPO

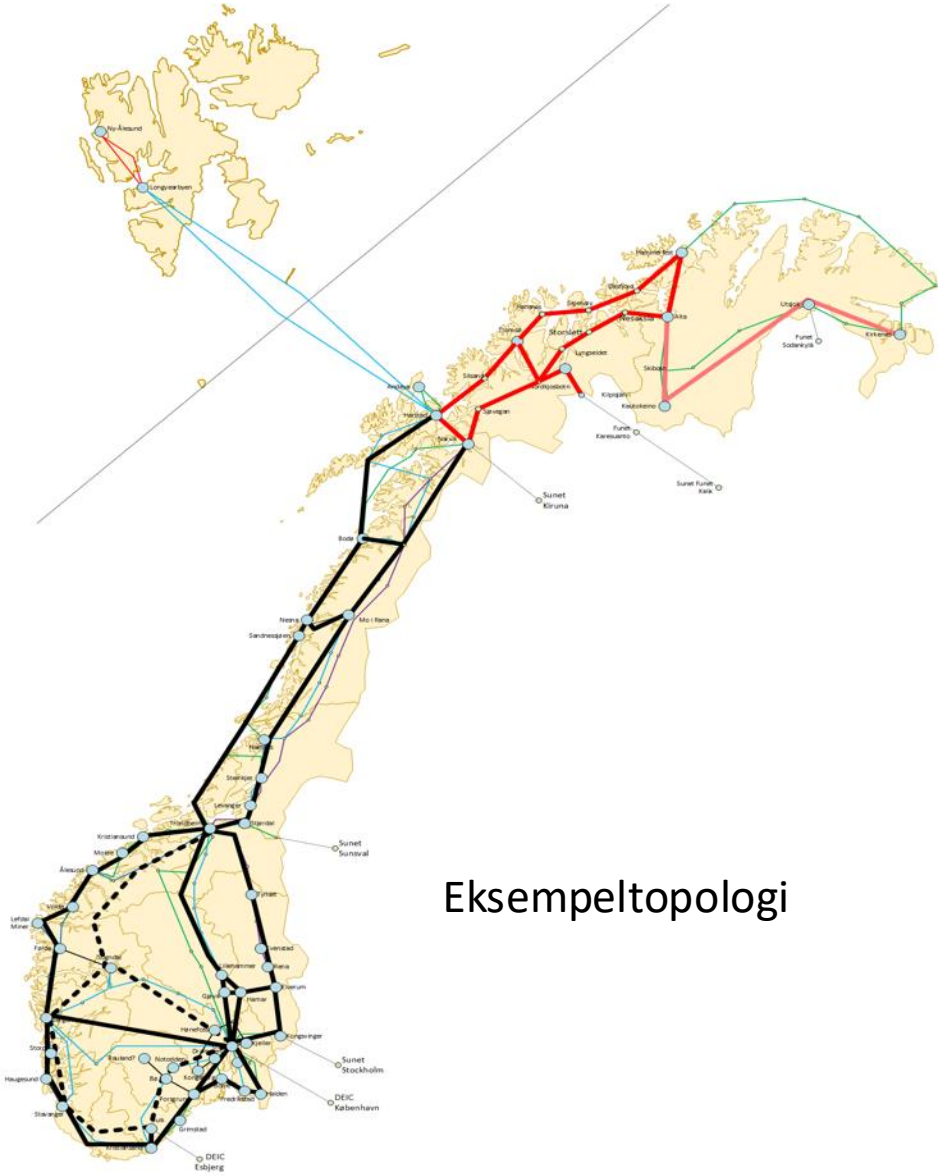
(Recovery Time Objective og Recovery Point Objective)

- Systemredundans (RAID, replikering)
- Fail-over og konsistens
- Transaksjonsbeskyttelse
- Det er en sammenheng mellom tidsforsinkelse og konsistens
- Hurtig migrering henger sammen med overføringskapasitet og tidsforsinkelse.
- Høy tidsforsinkelse kan forutsette tuning av TCP eller alternative implementasjoner. Ditto høyere lags protokoller
- Testing og øvelser

Photo: CSO Online

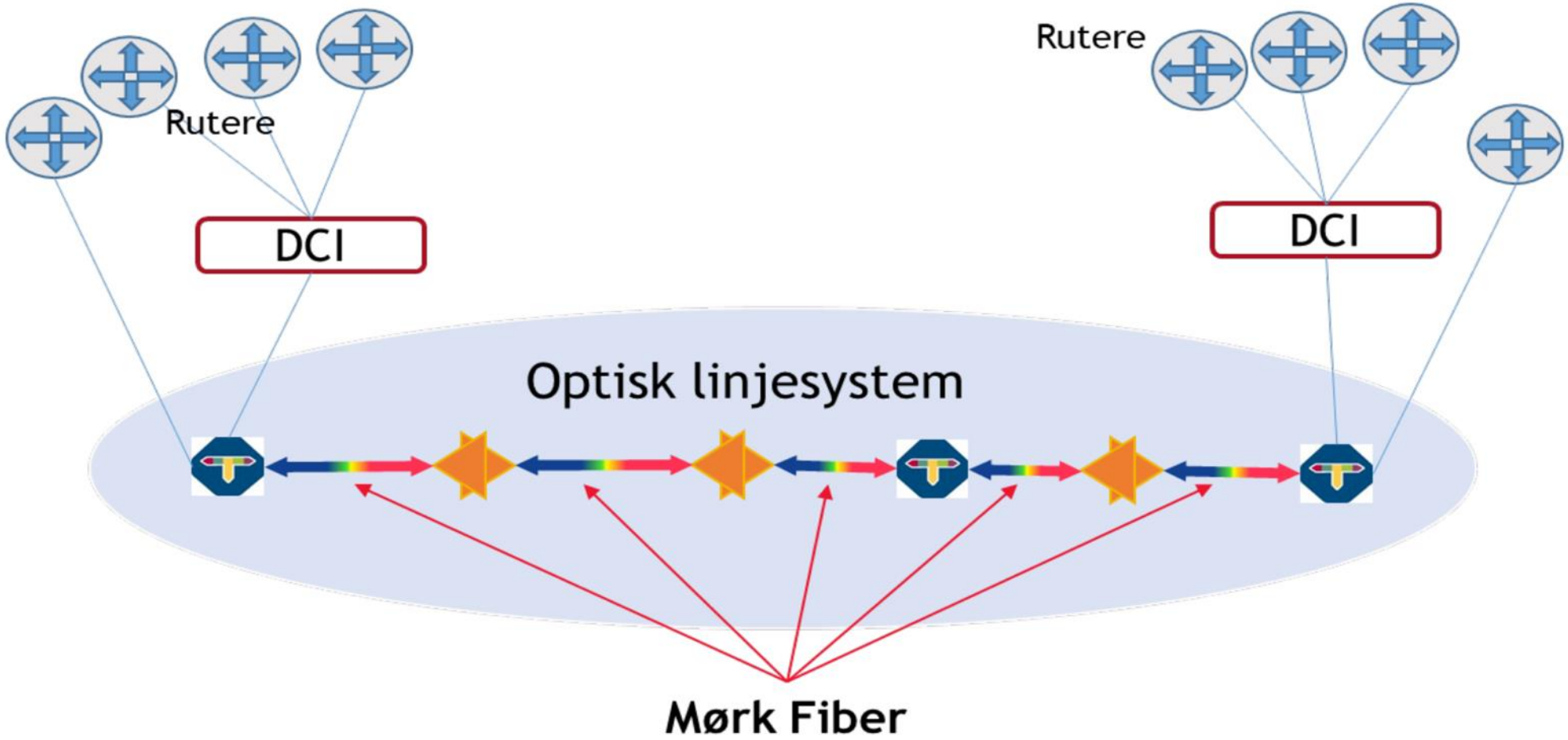
Neste generasjon forskningsnett (2025 -> 20 år)

Mer mørk fiber og optisk spektrum muligjør Terabit/s og avanserte optiske tjenester



Eksempeltopologi

Basis nettarkitektur



Teknologi (the tools of the trade):

- Rutere: f.eks. Cisco, Nokia, Juniper
- Optiske systemer: Nokia og Infinera
- Fiberkabler og optiske komponenter
- Robust strøm&kjøling&nodesikring

- Nettnære tjenester:
  - DNS (publiserende, rekursive, DNSSEC, Nictool)
  - NTP
- Inventory/CMDB
  - Telemator
  - KIND

24/7 Monitorering:
Zino/Ritz
NAV
Telemetri
Mikrodep
Zabbix

DWDM Management:
Nokia NFM/T
Infinera TNMS

Dokumentasjon:
Docosaurus, ikiwiki

Kjøretid/OS:
Debian/RedHat, Windows, NetBSD, AWS PaaS, Platon, lokale VM-installasjoner

Ticket/Saksbehandling: RT

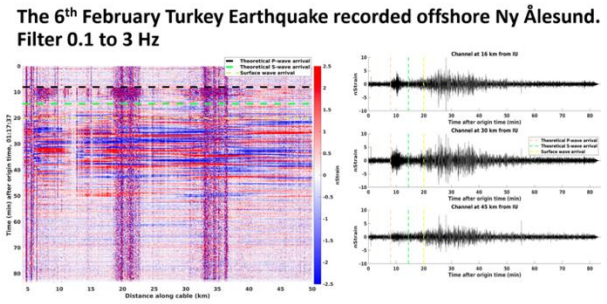
Konfig/automasjon:
Ansible, Oxydized, Tftp, puppet

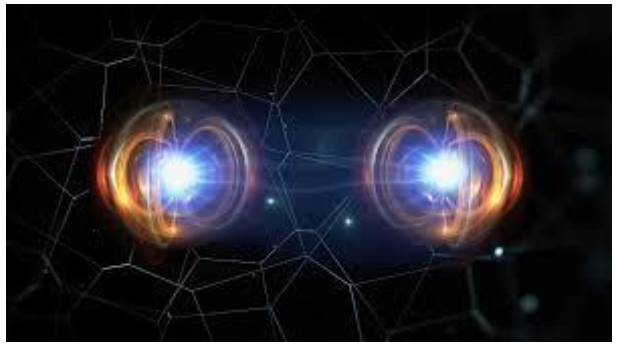
Koding/db/rep:
Python/Django, perl, tcl/tk, mssql, postgressql, Gitlab

Out-of-band Management: 4G/5G

Avanserte optiske tjenester i Neste Generasjons Forskningsnett

- Fiberoptisk sensing



- Høypresisjons tid&frekvens transfer

- Kvantekommunikasjon og -sensing