



GigaCampus

2006 - 2009

**samordnet nettbygging
på norske universiteter og høyskoler**

Curriculum Vitae

- 1966: Så lyset på Haukeland
- 1967: Lykkelig oppvekst på Askøy
- 1993: Inntok Haukeland på ny
- 1993-1994: Beffen er min venn



Agenda

- Om UNINETT
- Om UNINETT forskningsnett
- Om GigaCampus
- Om UNINETT 2006



UNINETT konsern

- Morselskapet
 - ◆ Nett
 - ◆ Testnett
 - ◆ Tjenester
- UNINETT FAS
 - ◆ Administrative systemer
- UNINETT NORID
 - ◆ Forvaltning av .no domenet
- UNINETT ABC
 - ◆ Veiledning for skolesektoren
- UNINETT Sigma
 - ◆ Koordinering av nasjonal tungregning / lagring



Forskningsnettet

5



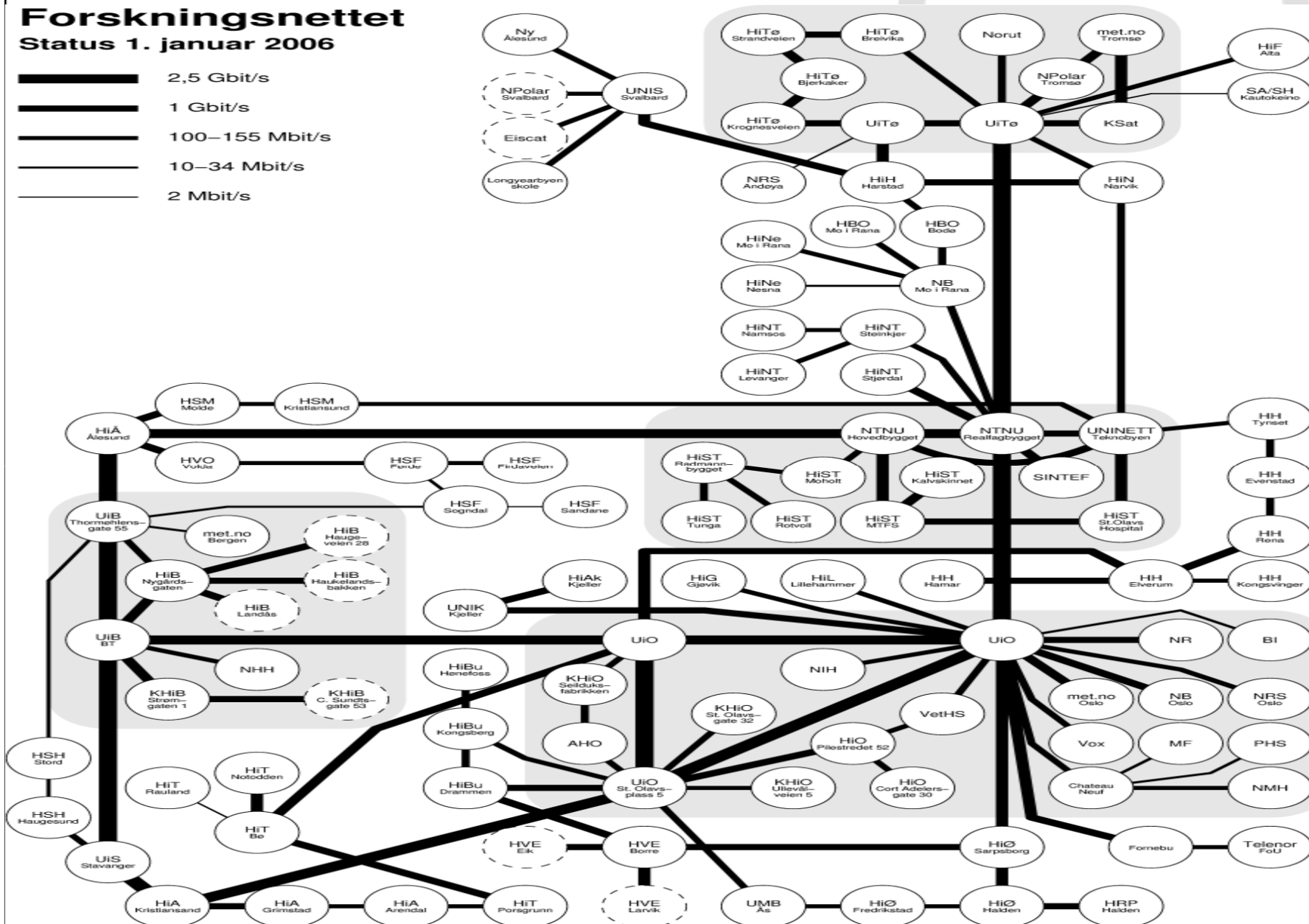
UH-sektoren



Forskningsnettet

Status 1. januar 2006

- 2,5 Gbit/s
- 1 Gbit/s
- 100–155 Mbit/s
- 10–34 Mbit/s
- 2 Mbit/s



7



Hvorfor forskningsnett?

- Knytter akademisk sektor sammen, nasjonalt og internasjonalt
- Skal stimulere til nyanvendelser, forskning på nett og forskning støttet av nett.
- Skal utnyttes til undervisning, rasjonalisering og effektivisering i sektoren.
- Kunne bære virksomhetskritiske produksjonstjenester.
- **En del** av det globale internett.
- Ende-til-ende fokus basert på *ekte internett*
- Ikke-kommersielt for å få ikke-kommersielle priser på fibersamband hos teleleverandører.



Krav til et forskningsnett

- Åpen og ekte ende-til-ende internettarkitektur
 - ◆ Sikkerhet ivaretas
- Teknologisk i front
 - ◆ Multicast
 - ◆ IPv6
- Tilgjengelighet / feiltoleranse – døgntkontinuerlig drift
 - ◆ drift@uninett.no / 73557960
- Høy kapasitet
 - ◆ Ekstremkapasiteter for spesialiserte anvendelser
- Ende-til-ende kvalitet
- Proaktivt sikkerhetsarbeid
 - ◆ cert@uninett.no
- Tilgang på høy kompetanse gjennom prosjekter og samarbeid.

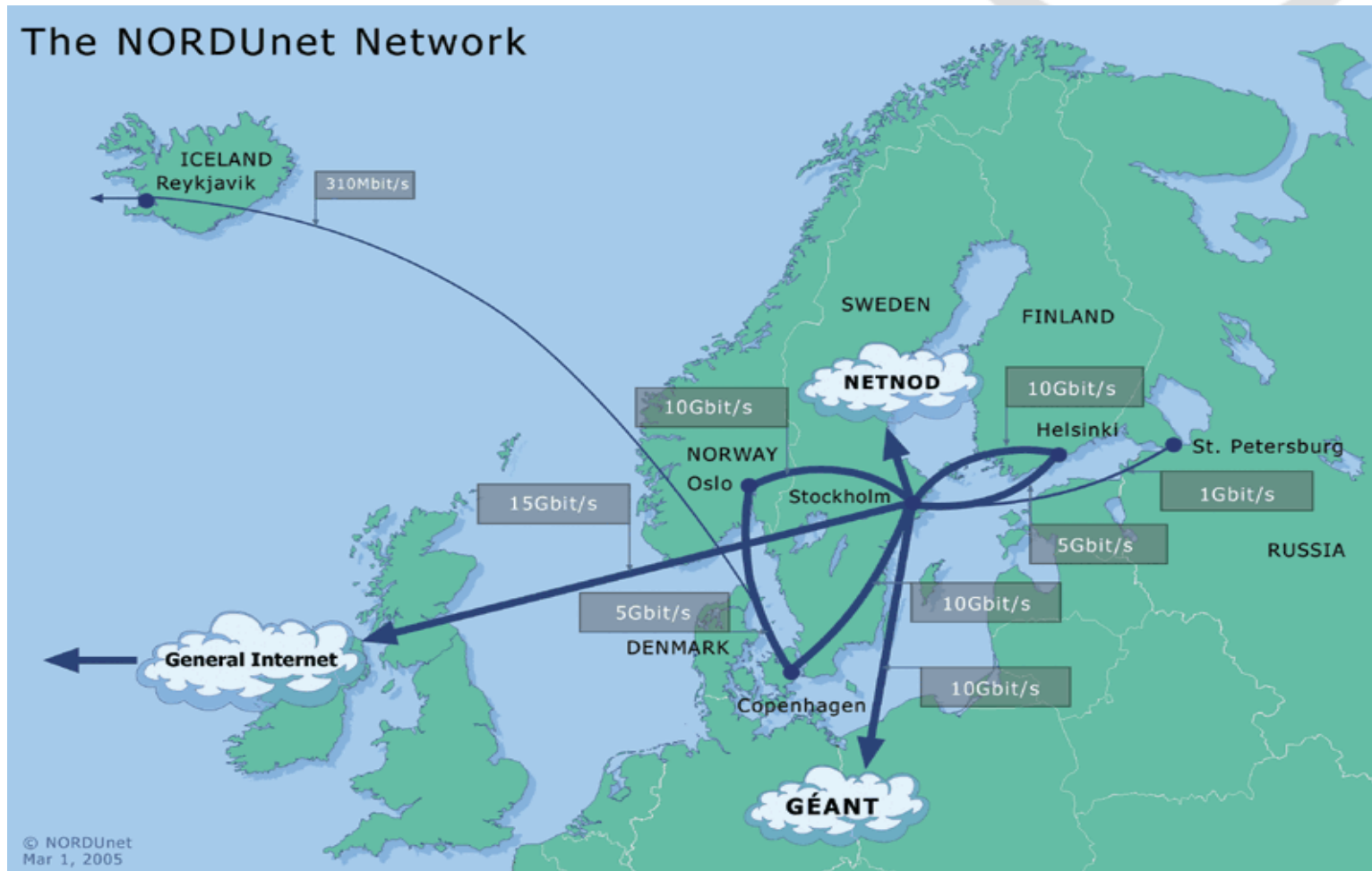


Avtale med BaneTele

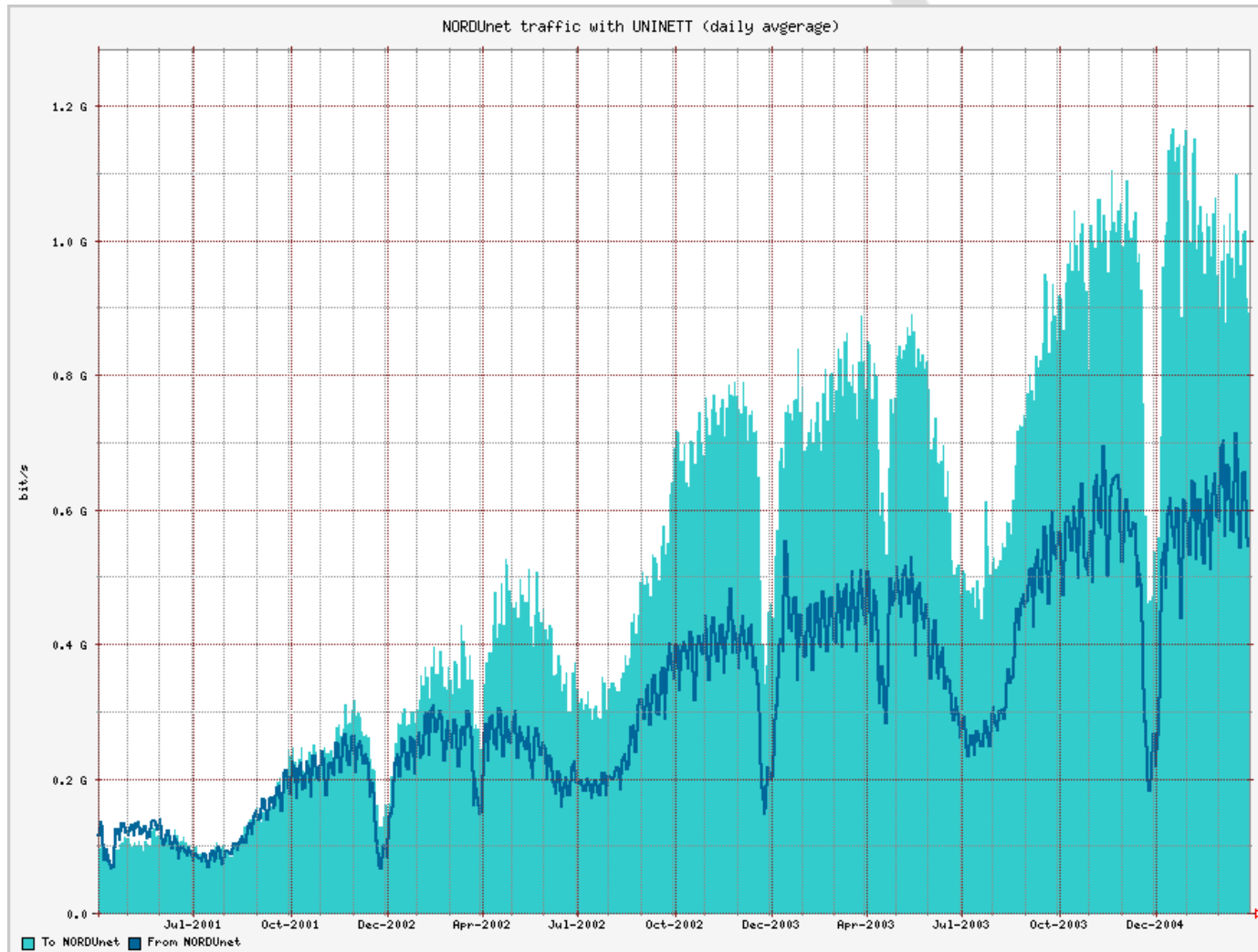
- Fra 2/4-2003: 15 års IRU (Indefeasable Right of Use)
- Tilgang til nett-råvare
- Kapasitetsoppgradering til utstyrskost
- Samarbeid om fiberbygging
- Vi bestemmer selv oppgraderingstakten
- Svært mye billigere enn leiemarkedet



Internasjonal forbindelse - NORDUnet



Trafikkutvikling UNINETT – NORDUnet



Mars 2006: Nærmer oss 2,5Gbps



Internet2 Land Speed Record

- On November 8, 2004 Caltech and CERN transferred 2881 GBytes in one hour between Geneva - US - Geneva through LHCnet, NLR, Abilene and CENIC backbones using multiple FAST TCP streams.



That represents 6.86 Gbps

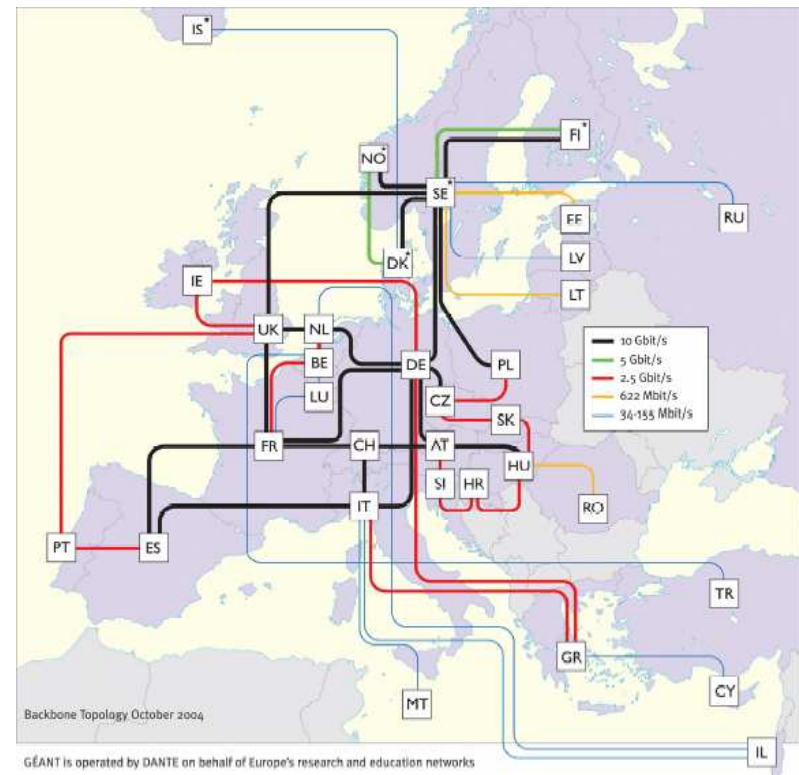


eInfrastruktur med GEANT2

- 200 millioner Euro over 4 år
- 43 land, 3900 universiteter
- 10-40 Gbps, samt "light paths"
- Samtrafikk med NRENs verden over
- Gigantisk lekegrind for verdens forskere – helt nye muligheter

GEANT2

UNINETT



Lambda-teknologi - WDM

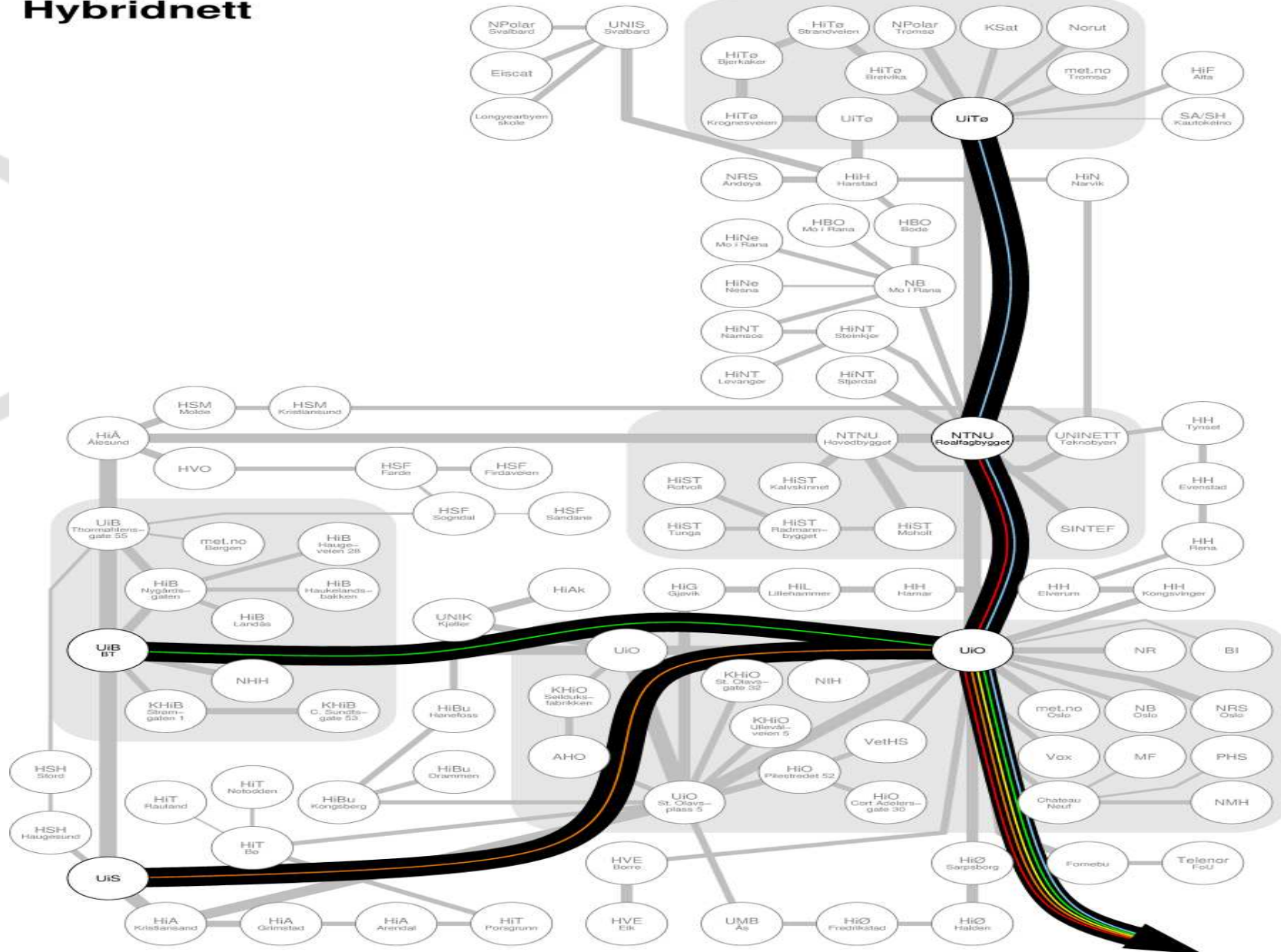
March 8, 2005

- Nippon Telegraph and Telephone Corporation (NTT) has successfully demonstrated 1,000 wavelength channel WDM transmission in an installed optical fiber for the first time in the world on the JGN II R&D testbed recently.
- The experiment utilized the 126 km test bed between Kyoto Keihanna and Osaka Dojima, transmitting 10 times more WDM channels with 8 times the density of present commercial systems

15



Hybridnett

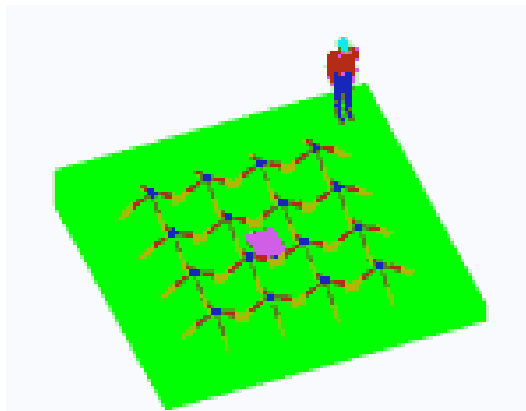


eVLBI – Distribuerte teleskoper



- Very Long Baseline Interferometry
- Eks: www.lofar.org – Nederland
- 320 lokasjoner, 4500 antenner
- 10-30 Gbit/s behov fra hver stasjon

17



Aktuelle prosjekter som kan kreve bølgelengder

- Ny-Ålesund – MIT/NASA; overføring av VLBI-data (opp til 1.7Gbit/s)
- GRIDs og HPC
 - ◆ Partikkelakselerator i CERN
 - ★ 75TB prosessering i Bergen/Oslo
- Tunglagring; distribuert lagring men felles regime.
- Værvarsling
- HiL – HiG, høykvalitets video med minimal forsinkelse.
- Flere?



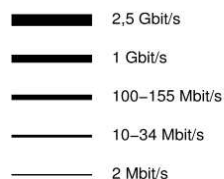
Videreutvikling sommer 2006

- 13+ fjernsamband opp på 1 Gigabit/s
- Ytterligere ruter-investeringer gir 1 Gbit/s der vi har fiber i byene
- Finnmark: Samtaler med BBIT for Alta. 34 Mbit/s til Kautokeino. **Østover?**
- Sogn&Fjordane mangler redundant fiberinfrastruktur
- Teknologisprang fra CWDM til DWDM med økte kostnader dersom avstand over 10-20 mil.
- Kyst-Tele

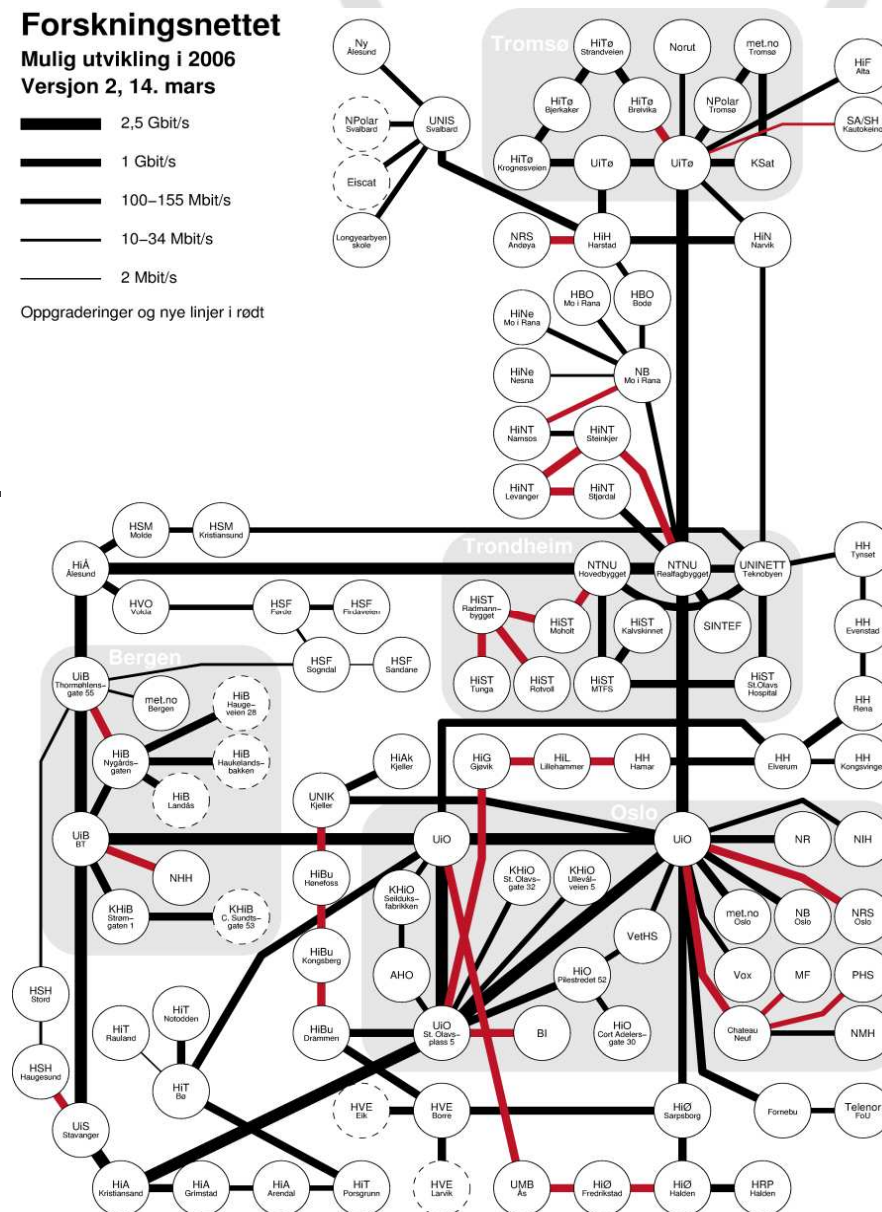
Forskningsnettet

Mulig utvikling i 2006

Versjon 2, 14. mars



Oppgraderinger og nye linjer i rødt



GigaCampus 2006 - 2009

20



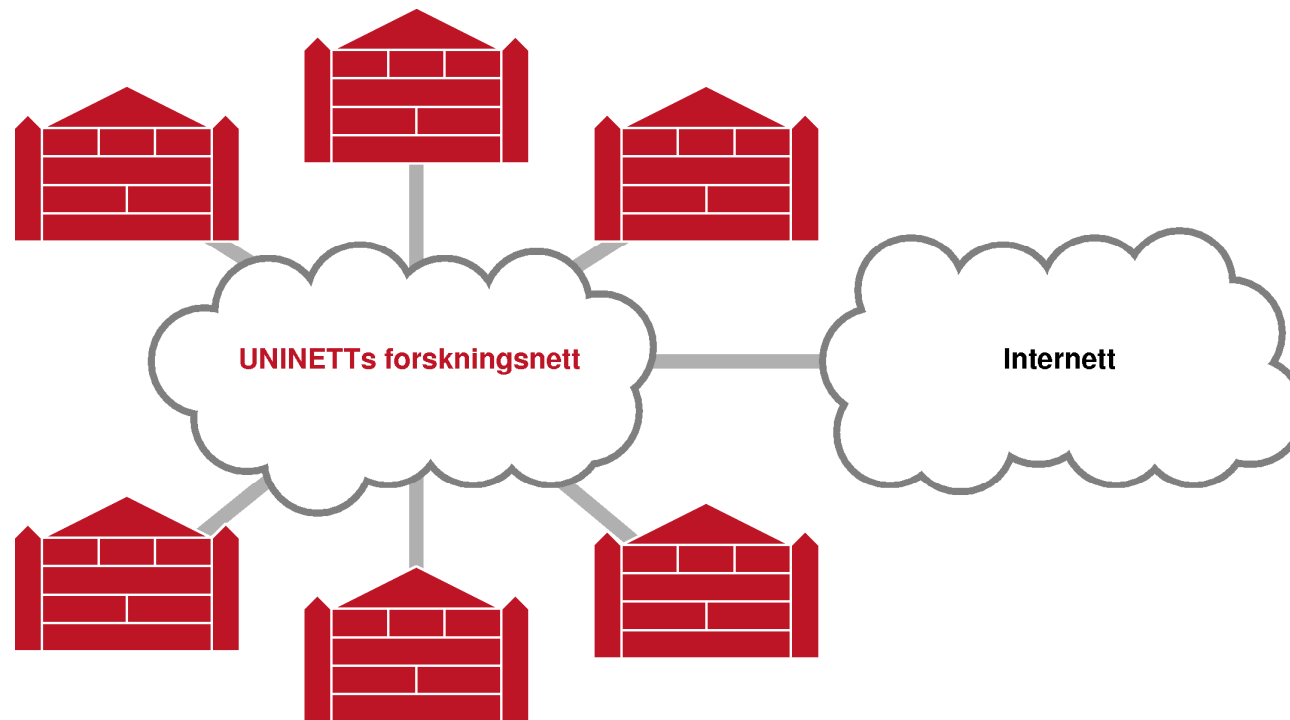
Vår visjon

er en koordinert IKT-infrastruktur
på campus i internasjonal toppklasse
som inviterer til innovasjon, samarbeid og
effektiv forskning og utdanning

21



Campus og land – hand i hand



22

**UNINETT's forskningsnett og campusnettene
må sees i sammenheng**

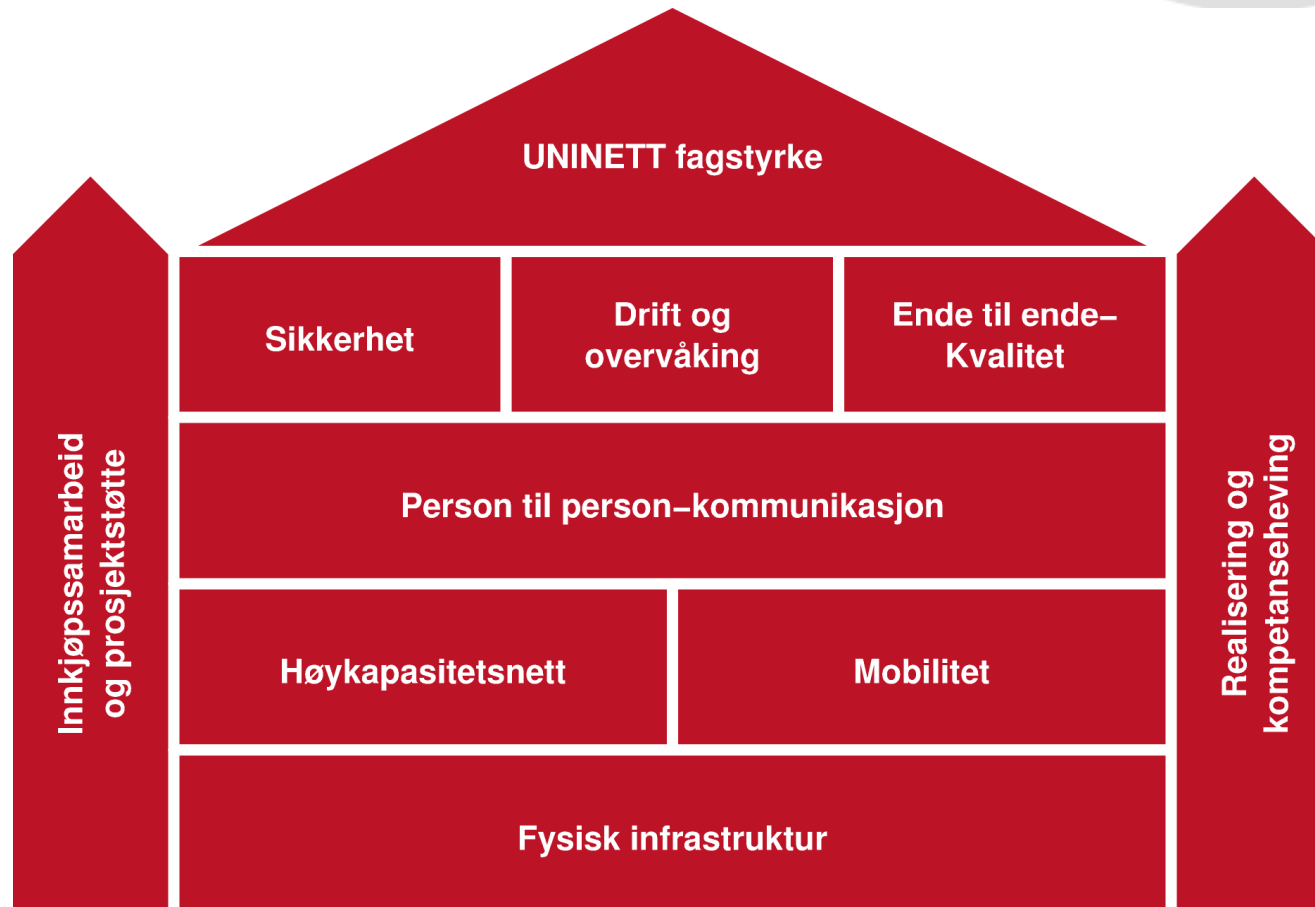


Fremtidens IKT-tjenester

- Mer kringkasting av undervisning.
- Person-til-person kommunikasjon over nett
- Nomadiske tjenester i mobile nett.
- Sentralisering av tjenester.
- eVitenskap – den tredje vei
- Mer tungregning, nasjonale og internasjonale GRID.
- Nasjonale deponi av rådata.
- Fjerninstrumentering, telemedisin, romforskning (VLBI), etc, etc



GigaCampus – 7 satsingsområder



24



GigaCampus inviterer til...

- Samarbeid – sektoren på lag
- Arbeidsgrupper
 - ◆ Faglig diskusjon
 - ◆ Utvikle felles standarder / anbefalinger
- Felles innkjøpsavtaler
- Nasjonale prosjekter
 - ◆ Felles løft – standardiserte løsninger
 - ◆ Felles verktøy – støtte til utvikling
- Kompetanseheving

25

Mange synergier – store besparelser

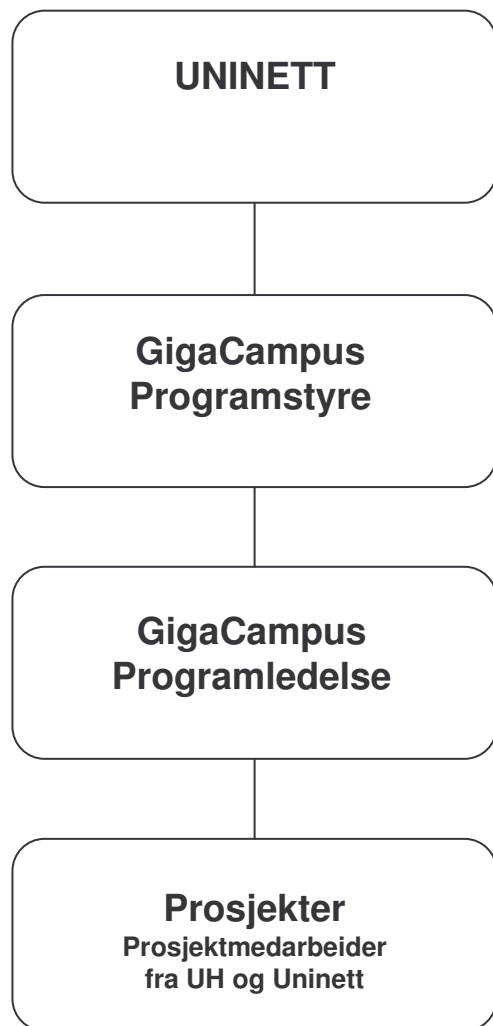


GigaCampus omfatter ikke...

- ... IKT i hele sin bredde
(les: nett-fokus)
- ... det nasjonale forskningsnett
(les: campus-fokus)
- ... identitetsforvaltning
(les: ikke FEIDE)



Organisering



UNINETT:

- Ansvarlig for GigaCampus programmet og bevilgede midler
- Utnevner medlemmer til GigaCampus programstyre
- Utferdiger programstyrets mandat

GigaCampus programstyre består av:

- HiA: Egil Eik
- HiN: Håvard Kvernelv
- HiT: Arne Hatlen
- UiO: Lars Oftedal
- UiT: Magnar Antonsen
- Uninett: Petter Kongshaug

27

Ansvarlig: Olaf Schjelderup

Fagsjef Vidar Faltinsen

- Fagarbeid
- anbefalinger
- Kompetanseløft

Plansjef Stein Nygaard

- Prosjektstyring
- Økonomi
- Rapportering

Prosjektmedarbeidere som bistår i fag- og planarbeidet.
Medarbeiderne kan komme fra UH-sektoren og Uninett



Finansiering

- Statsbudsjettet 2006:
 - ◆ 27,6 millioner til fordeling i programperioden 2006 - 2009

- UNINETTs perspektiv:
 - ◆ Midlene fordeles over 3 år
 - ◆ Felles tiltak, utvikling og investeringsstøtte
 - ★ nettelektronikk og fiberprosjekter - forutsetter befarings
 - ◆ Rasjonell administrasjon
 - ◆ Rettferdig fordeling pr institusjon

- UNINETT investerer i tillegg i 2006:
 - ◆ Ca 10 årsverk
 - ◆ 3 millioner kroner i utstyr

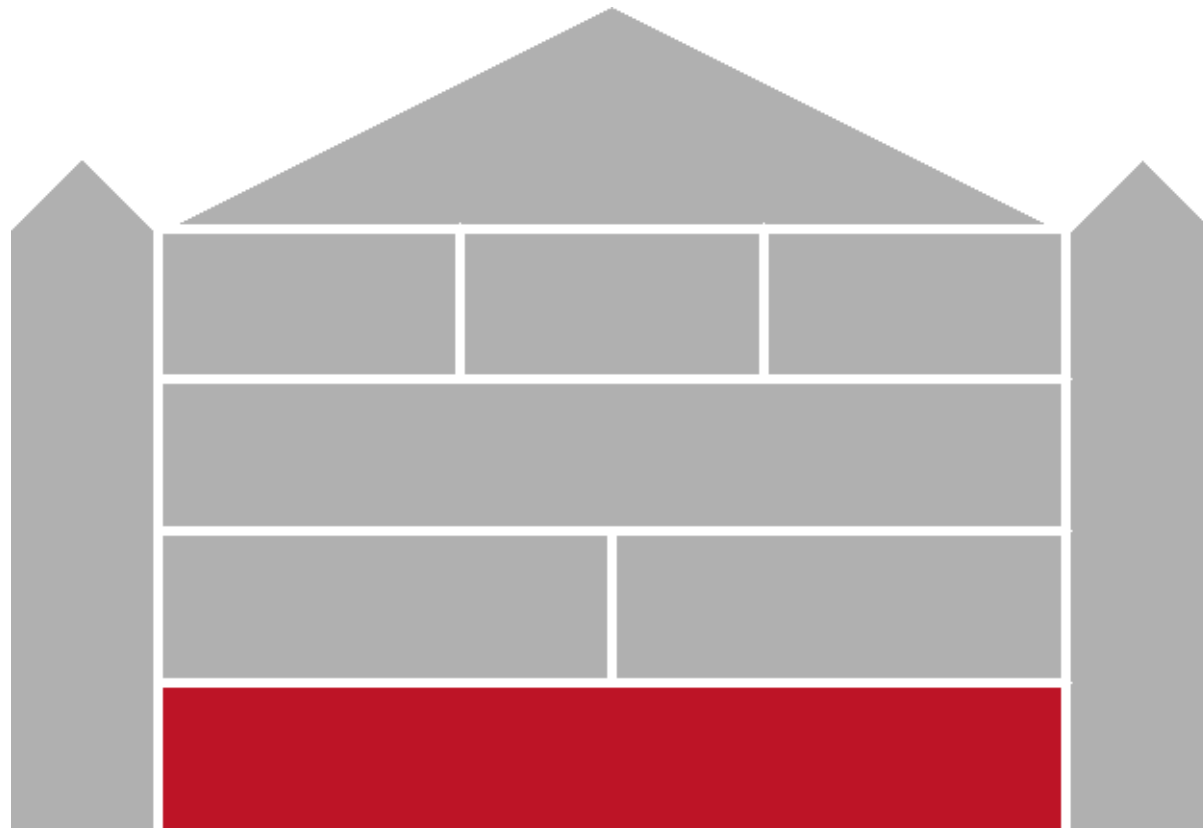


Konkret; hva gjør vi i 2006...

29



Fysisk infrastruktur



Forsterket fokus på fysisk infrastruktur

- 30-40 % av alle feil skyldes strømforsyning og kjøling!
- Arbeidsgruppe som deler erfaringer
 - ◆ Utarbeidelse av anbefalinger
- Befaring av infrastruktur ved 20 institusjoner i samarbeid med sentrale resurser i sektoren. Befaring omfatter:
 - ◆ Rom, kabling, strøm, jording, ventilasjon/kjøling, brann, fysisk sikring, SD-anlegg, telefoni
 - ◆ Rapport med anbefalinger

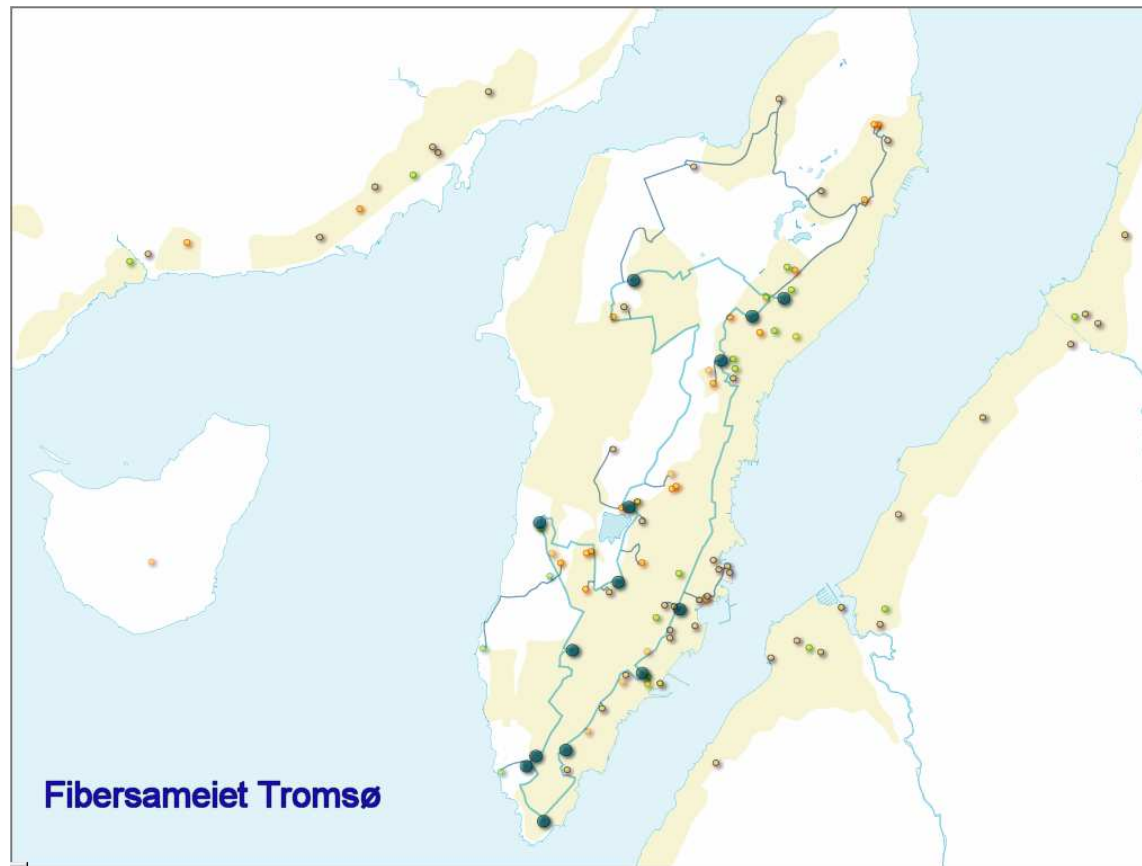


Fiberprosjekter i de større byene

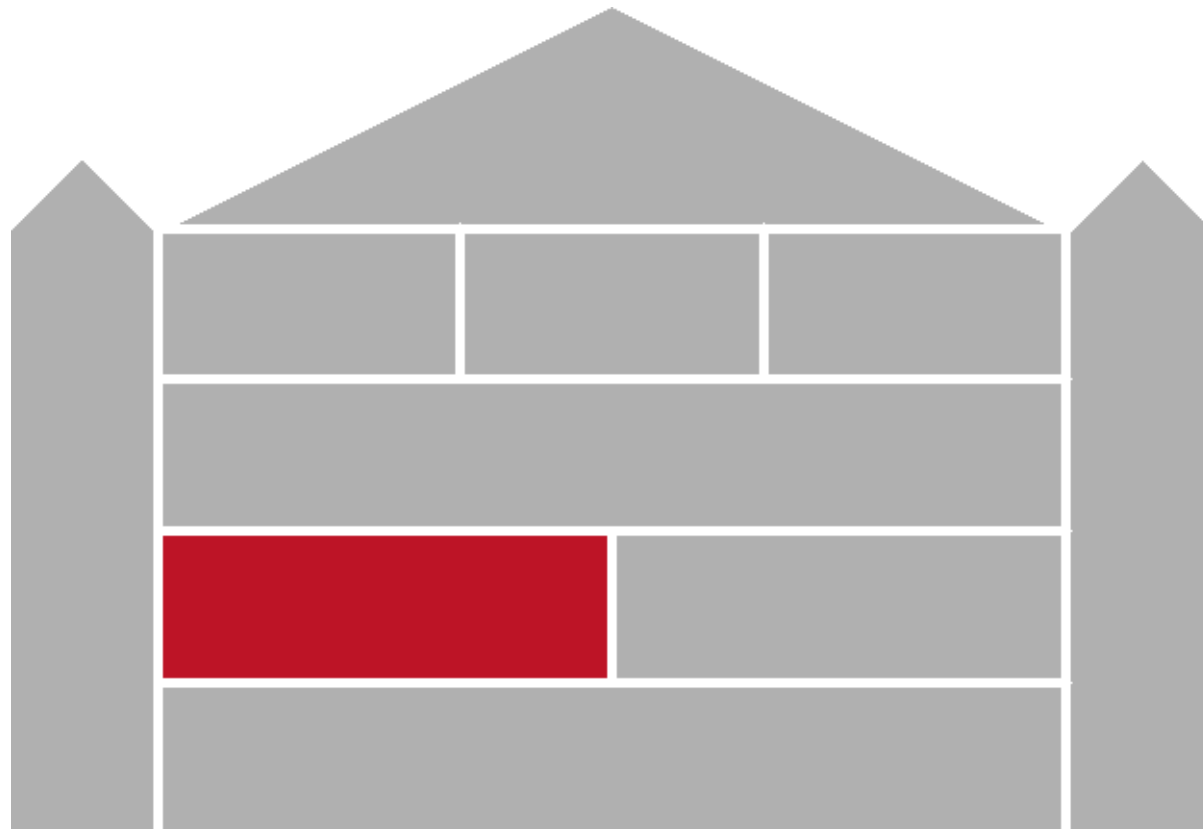
- Kjennetegn:
 - ◆ Flere institusjoner og studiesteder.
 - ◆ Hyppige omorganiseringer
- Samarbeid om felles fiberinfrastruktur gir god økonomi for enkelt institusjoner
- Prosjekter er identifisert i Bergen og Trondheim. Flere kommer.



Det var en gang 6 institusjoner i
en by langt mot nord som



Høykapasitetsnett



År 2006: Vi er da i mål...



35

- Svitsjet nett helt til sluttbruker!
- Gigabitkapasitet i stamnettet!
- What's the fuzz ?????



År 2009: Vi var da i mål...???



36



SERENATE-rapporten

”Vi er aldri i mål”

- Research networks are a national asset

National governments should be aware that research and education networking in their country, and in particular their National Research and Education Network organisation (NREN), is an asset for economic growth and prosperity. It is a source of innovation and provides fast and widespread technology transfer to society and industry. Promoting such technology transfer should be an explicit goal of NRENs. NRENs and industry should ensure that collaboration between research teams in industry and teams in universities and publicly funded research centres can be supported effectively.

- The campus is often the weakest link in the network chain.

In Europe, campus networks are now often the weakest link in the chain of the end-to-end services needed for research and education. Therefore, universities and research institutes and their supervisory and funding authorities need to ensure that their campus networks are appropriately resourced. In general, expenditure for ongoing technical upgrade in campus networks is best treated as a budget expense on an annual basis.



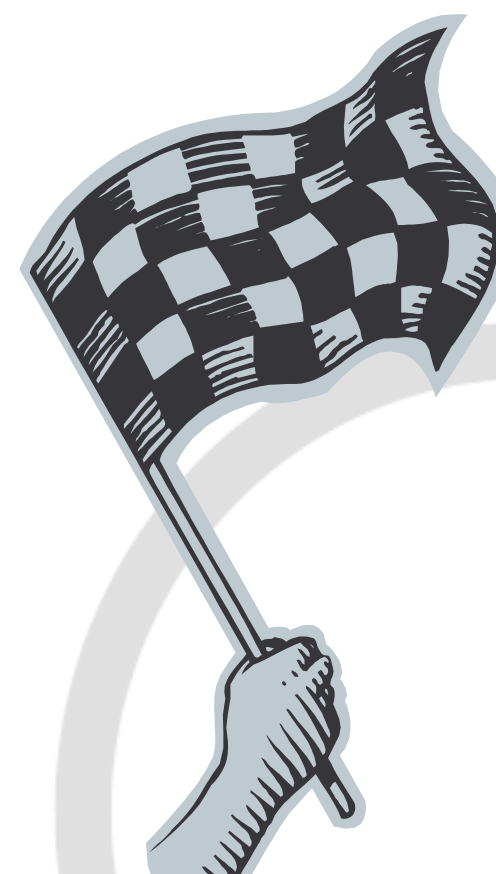
Årlige investeringsbehov i campusnettet

- SERENATE har regnet:
 - ◆ Omlag 280 kroner pr maskin pr år
 - ◆ 475 kroner om vi inkluderer kabling
- Gir nettel investeringsbehov pr år:
 - ◆ Stort universitet: 5 millioner
 - ◆ Stor høgskole: 1 million
 - ◆ Hele UH: 50-70 millioner
- Store kostnader / mange synergier



Økte krav til...

- 1) Funksjonalitet
 - Multicast, IPv6, IPv6 multicast
- 2) Ytelse
 - Bølgelengder, 10 gig, gig til kant
 - Jumboframes, bufring
- 3) Tjenestekvalitet
 - Sanntidskrav, lav jitter
- 4) Sikkerhet
 - ... filtrering i 10 Gbps fart...
- 5) Tilgjengelighet
 - Feiltoleranse / redundans
 - Beredskap, overvåking, reservedeler
 - Kjørereregler/ITIL



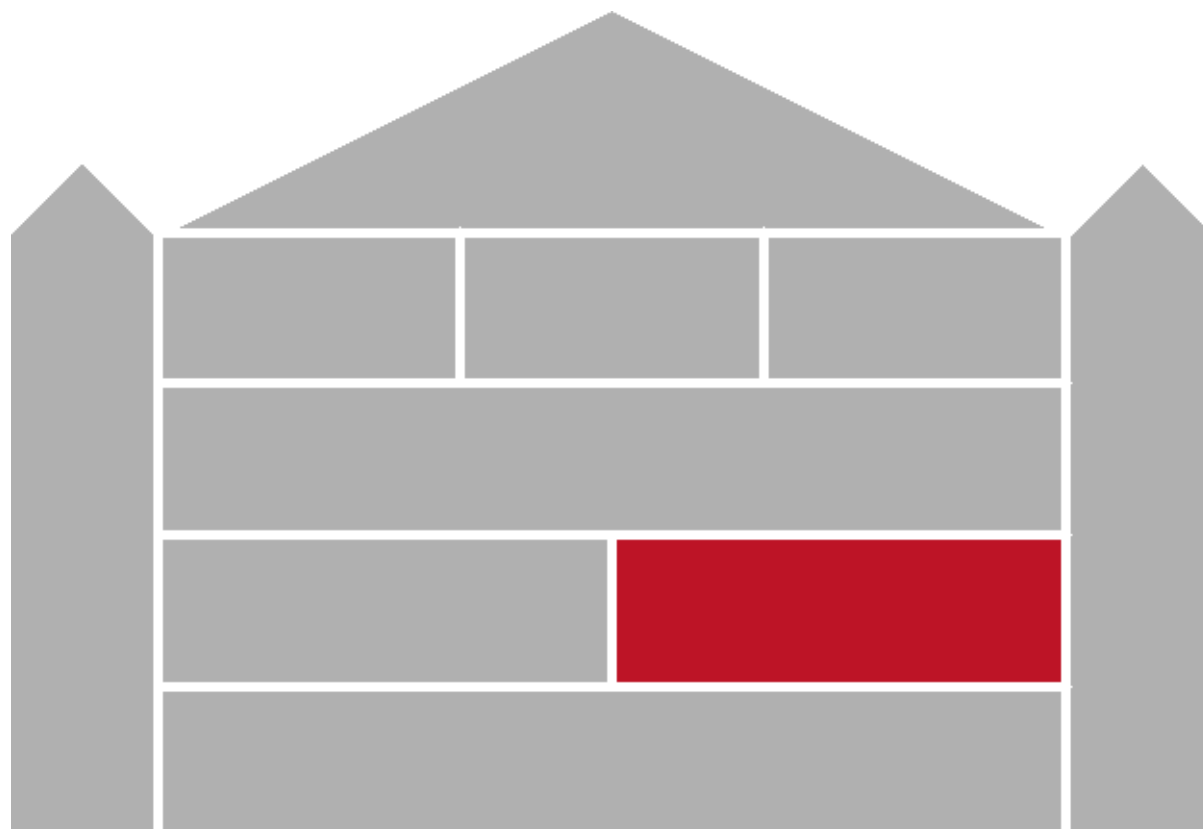
Løft av campusnettene

- Fagstyrkesamlinger:
 - ◆ utarbeidelse av anbefalinger og malkonfigurasjon

- Befaring og oppgradering av 20 institusjoner med fokus på:
 - ◆ Design og oppsett.
 - ★ Anbefale tiltak og innfasing av nytt utstyr
 - ◆ Gjennomgang av konfigurasjon
 - ★ Utgangspunkt i anbefalt malkonfigurasjon
 - ◆ Oppgradering av programvare for rutere og svitsjer
 - ◆ Innføre verktøykasser med basis verktøy
 - ★ Gir grunnlag for god proaktiv drift



Mobilitet



41



27.04.2005

Kundeservice Ferieflytting Annonse Abonnement Kontaktinfo

Siste nytt: Et samfunn uten fengs

- nyheter +
- trondheim -
- politiloggen +
- bybrannene +
- midnorge +
- meninger +
- mobil +
- quiz +
- nettsteder +
- forbruker +
- reiseliv +
- personlig økonomi +
- sport +
- fotball +
- rosenborg +
- kultur +
- student +
- trondheimpuls +
- bildeserier +
- tjenester +
- tema +
- ville veier +

FINN	
Jobb	6552
Eiendom	37178
Torget	32925
Bil	43522
MC	3484
Båt	8476

- MARKEDSPlassen**
- Bil, båt og mc
 - Helse og velvære
 - Hjelp til eiendommen
 - Kultur, sport og fritid

Reklame:

OFFSHORE VM I TRONDHEIM
WWW.OFFSHOREVM.NO **KLIKK HER!**

Vil ha trådløst Trondheim

NTNU-ledelsen vil ha trådløst datanettverk for hele Trondheim så snart som mulig.

Tekst: SVEIN INGE MELAND 95 19 86 88
 SVEIN.INGEMELAND@ADRESSEAMSEN.NO

Abonner! Tips oss! Utskrift

Byen bør bli et «laboratorium» for forskning og utvikling av mobile datatjenester, mener NTNU.

RELATERT

- - Som hånd i hanske
- - Fint å kunne jobbe utendørs
- - Dobler adsl-farten

NTNU mener de ferske studentene har helt andre forventninger til infrastruktur og IKT-tjenester enn det 25-åringene har. I dag skal styret ved NTNU avgjøre om det skal etableres et trådløst bredbånd datanettverk for hele universitetet. Dette gjelder 450 000 kvadratmeter bygninger og fire kvadratkilomet utendørsareal. Så langt har 20 prosent av NTNUs bygninger trådløst nettverk. Det satses på at alle arealene blir trådløse før semesterstart neste år. Prisen er beregnet til 20 millioner kroner.

Uten en tråd

Men dekanus ved ITK-fakultetet, professor Arne Sølvberg, og NTNU-ledelsen vil ikke stoppe der. De vil gjøre hele Trondheim trådløst.

- Investeringene må komme i alle fall. Spørsmålet er om vi vil ligge i forkant, eller i etterkant av utviklingen. Skal vi ligge i forkant vil det koste mer, men samtidig åpner det for store muligheter. Kommer vi i etterkant blir prisen lavere, men potensialet desto mindre, sier Sølvberg

De årlige driftsutgiftene for et trådløst NTNU, inkludert utskifting til nyere teknologi, er beregnet til cirka fire millioner kroner.

Sølvberg mener det ikke er noen grunn til å vente på at NTNU blir trådløst. Han synes en passende ambisjon er at Midtbyen, Møllenberg og Øya blir trådløst samtidig med

TIPS: 02270, MMS/SMS: 2270

Vær kl. 09:00: Trondheim 7.3°C
 | Steinkjer 9.1°C | Røros 6.2°C
 | Flere værsøk

Søk i adresa.no Søk

Utvidet ssk | Skattesøk

TVTRONDELAG | UTGUIDEN

RADIOADRESSA | MOBIL

Aktuelt: Stud.Mag. | Idol | Skattesøk | Frøken Fabelaktig | Ville veier | Nye viner | UT-brudd

KAMERA DAGENS TEGNESERIESTRIPER

PDA PDF RSS DIN ADRESSA

Sett adresa.no som startside

fotball Mer fotball:

Med hele Europa for sine føtter

Å, som han net det, José Mourinho (42), da han med stålkontroll varmet opp til onsdagens mesterligaslag om England. Les mer

- - Ikke vår skyld!
- RBK kan møte United
- Spillerne åpner for videodømming

10 Siste Nyheter

07:59 Et samfunn uten fengsler

07:59 Båttracet - for sent å snu?

07:58 Hydro Aluminium en

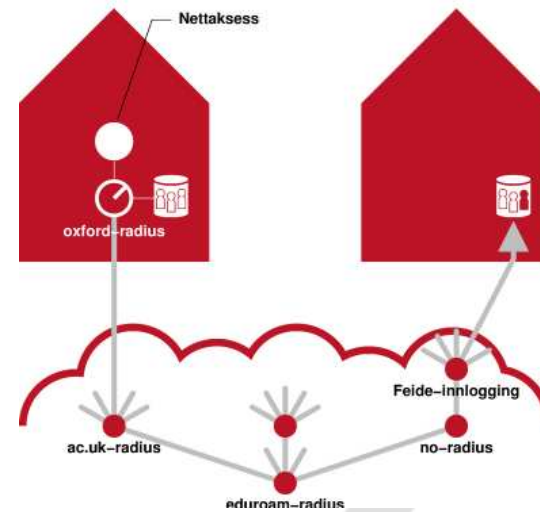
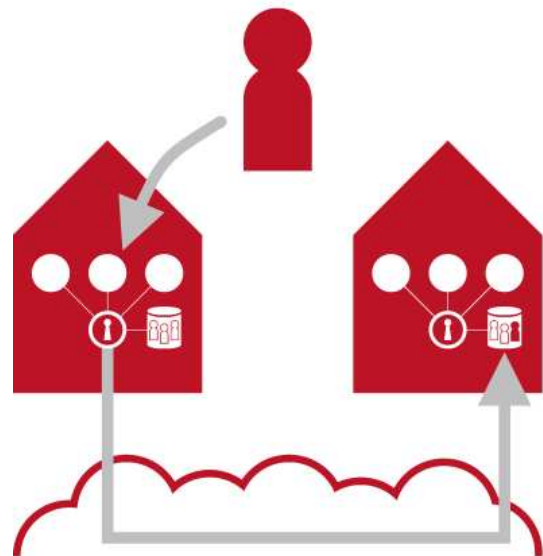


Trådløse krafttak

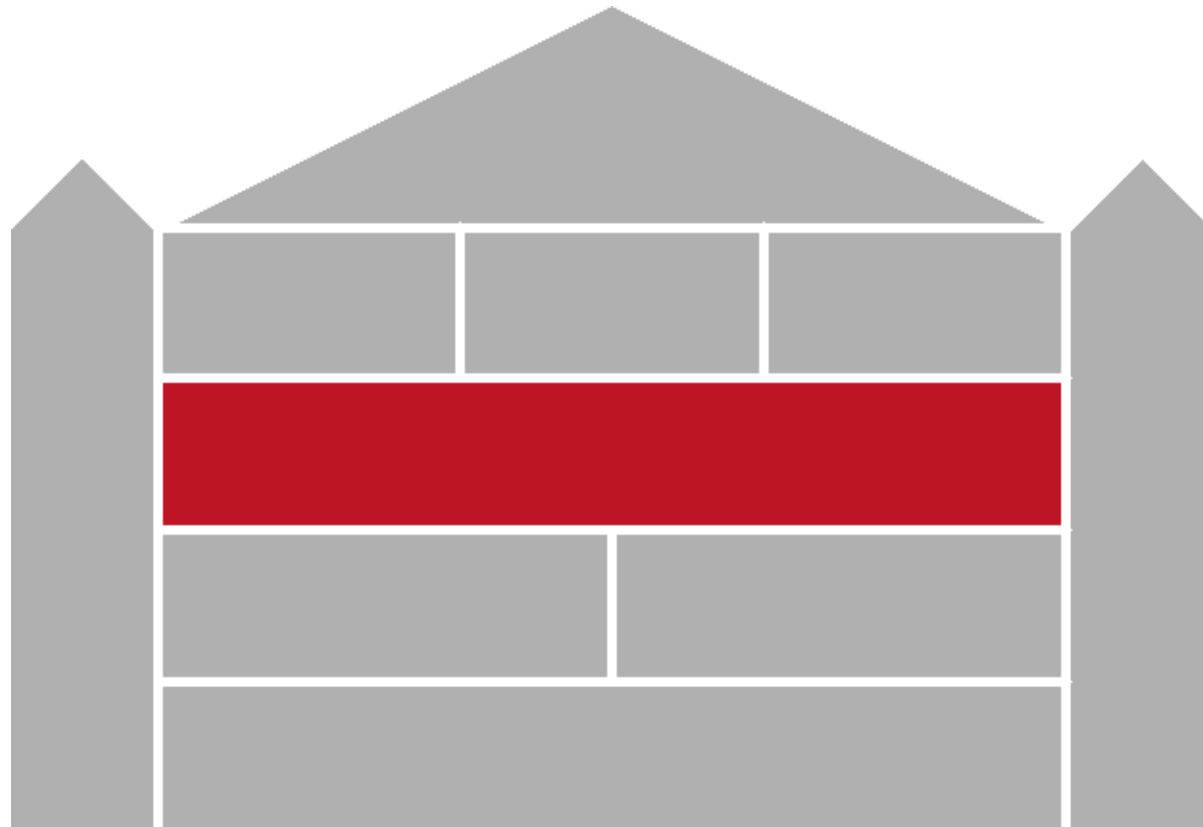
- Kurs i bygging av trådløse nett
 - ◆ Gjennomføres ved Høgskolen i Ålesund
 - ◆ Februar: Radioplanlegging
 - ◆ April: Installasjon og konfigurasjon av basestasjoner
 - ◆ Juni: Oppsummering (Uninett konferansen)
- Fagstyrkesamlinger - anbefalinger
 - ◆ sikker nettaksess, IEEE 802.1x



Nettaksess på tvers av organisasjoner



Person til person- kommunikasjon



45

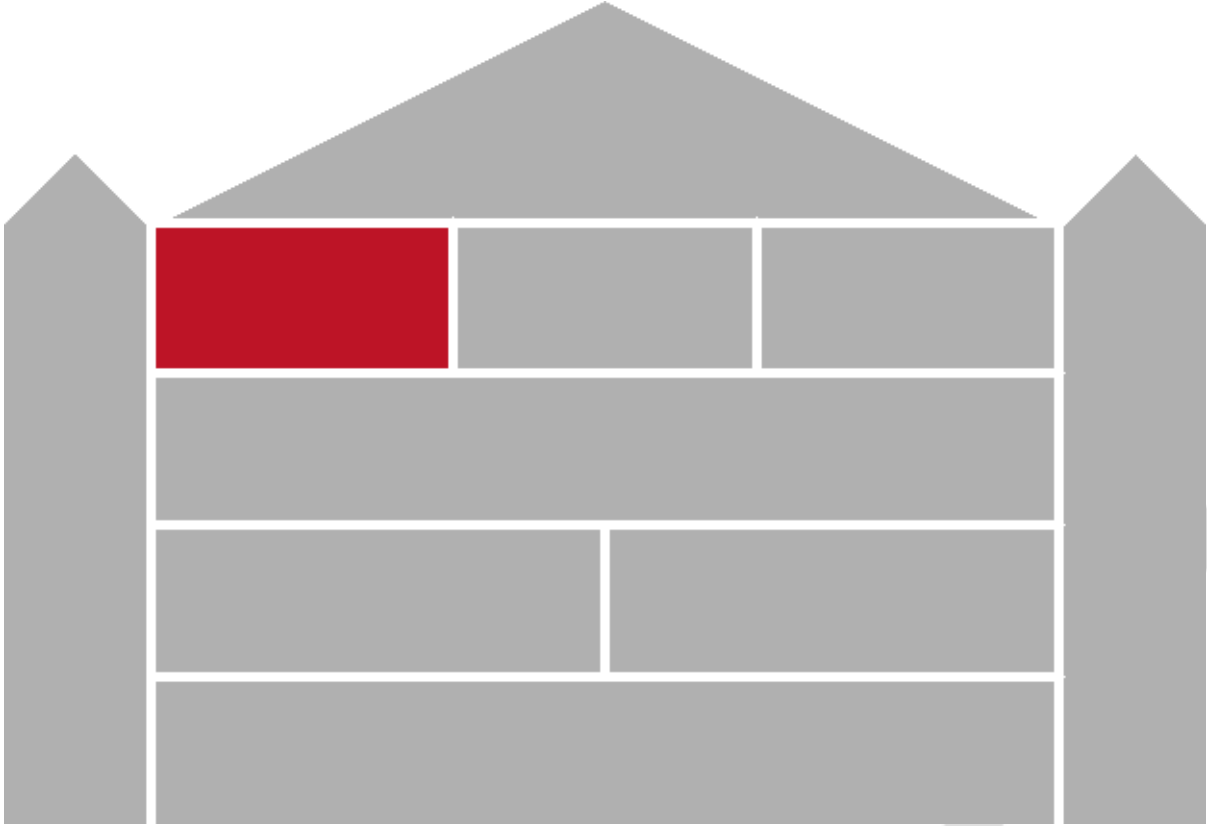


SIP pilotprosjekt

- Generell SIP-infrastruktur for sanntids-tjenester (tale, video, IM-tjenester):
 - ◆ Frittstående SIP-telefoner og PABXer ved bruk av ENUM
 - ◆ Trafikk mellom sektorens PABXer via forskningsnettet
 - ◆ Piloter ved 7 utvalgte institusjoner
- IP-baserte samband til TDC Song
- Samarbeid med UiO om "framtidens telefonløsning"
- Ref.: <http://www.uninett.no/sip/>



Sikkerhet



IRT opplæring

- Styrking av proaktivt sikkerhetsarbeid
- Etablering av IRT (Incident Response Team)
- Opplæring 2006:
 - ◆ 2 kurs, hver med kapasitet for 5 institusjoner
- Nye kurs i 2007-2009



Sikkerhetsgjennomgang

- Gjennomgang av 8 institusjoner i 2006:
 - ◆ Kartlegging av lokalt sikkerhetsopplegg
 - ◆ Anbefalinger og råd til forbedring
 - ◆ Gjennomgang av regelsett (aksesslister) i lokalnettruter

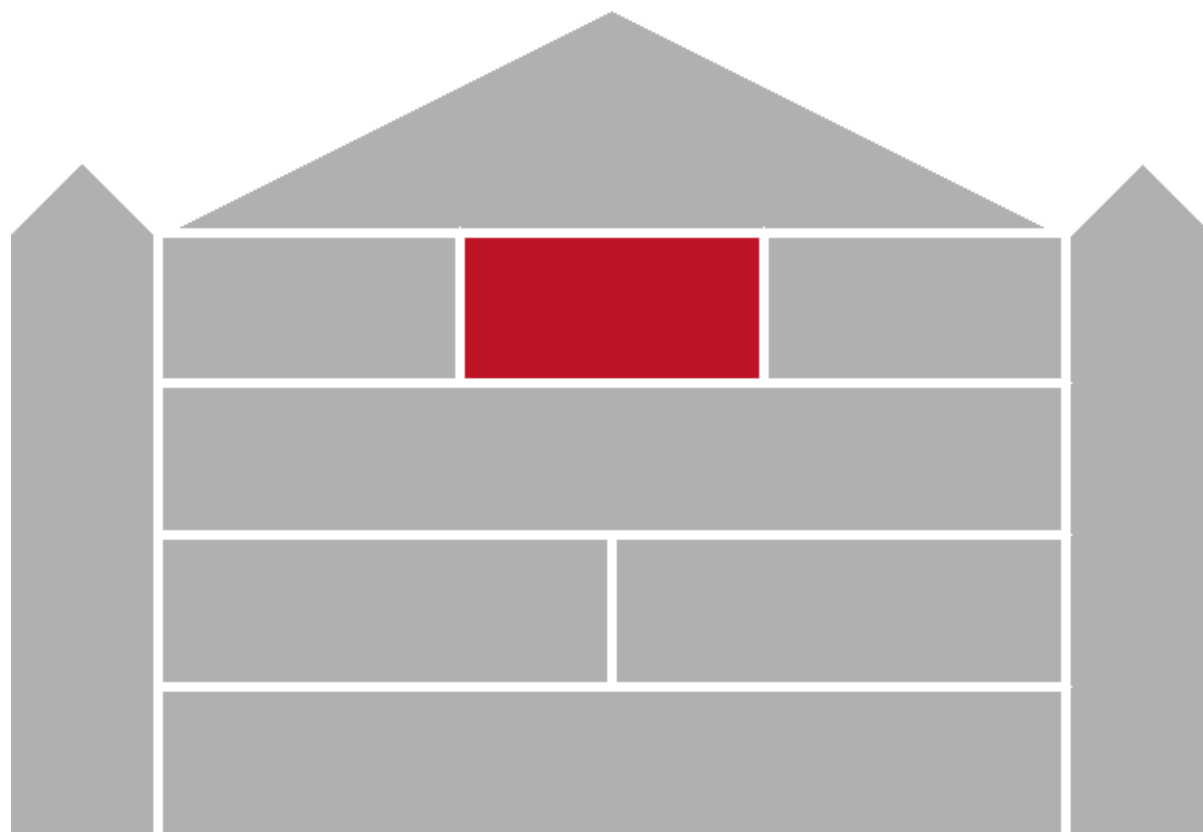


Sikkerhetspolicy

- Sikkerhetspolicy mangler ved de fleste institusjoner
- Opplæring / utarbeidelse av policy:
 - ◆ Parallelle arbeidsgrupper
 - ◆ Mentor for styring av prosess
- Jobbes med organisering og finansiering.
- Håper å kunne annonsere til våren



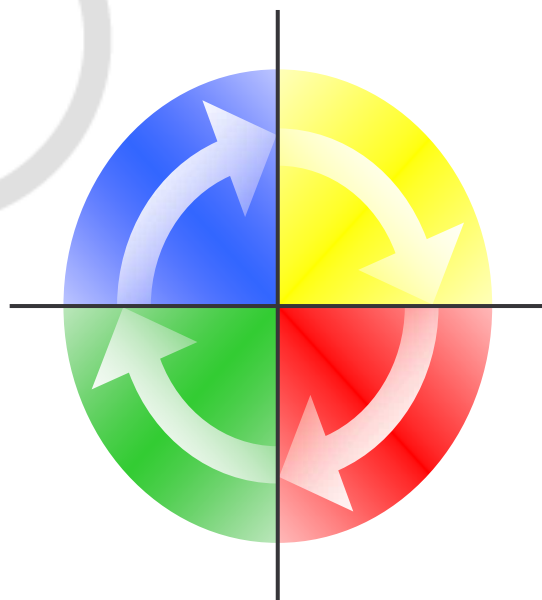
Drift og overvåking



51



IKT drift er en kontinuerlig forbedringsprosess



1. Hvor ønsker vi å være?
2. Hvor er vi nå?
3. Hvordan kommer vi dit vi vil?
4. Hvordan vet vi at vi er i mål?
5. GOTO 1



UH-sektorens beste praksis

- De viktigste prosessene:
 - ◆ Insidenthåndtering
 - ◆ Problemhåndtering
 - ◆ Endringshåndtering
 - ◆ Konfigurasjonshåndtering



” We are convinced that most campuses do not take the task of measuring and understanding their traffic flows sufficiently seriously ”

54

- SERENATE



Felles verktøy

- GigaCampus støtter gode utviklingsprosjekter
- Felles løsninger – felles verktøy
- Felles verktøykasse

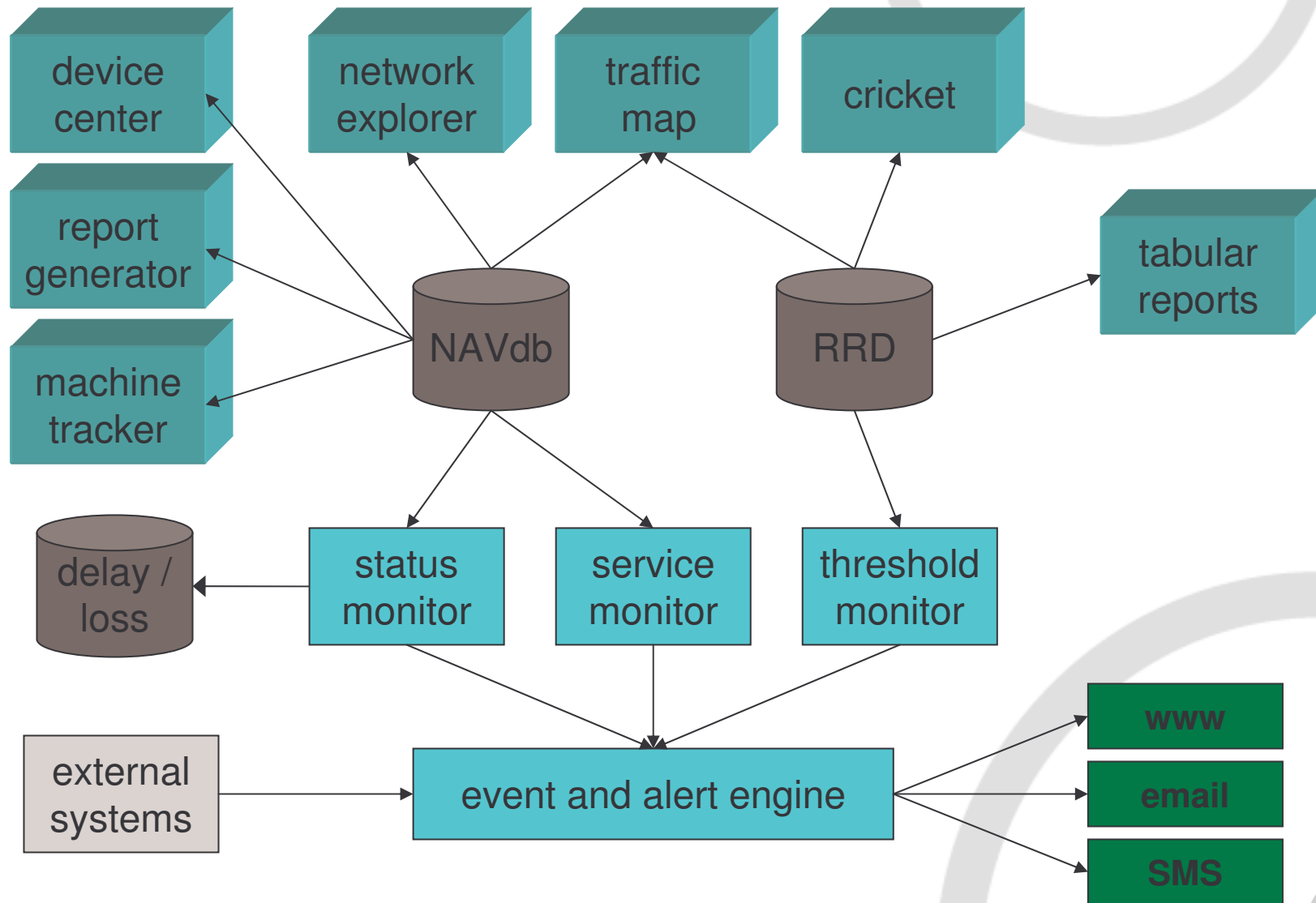


Satsing på NAV

- GigaCampus tar ansvar for videreutvikling av NAV
- UNINETT styrker egen utviklingskapasitet betydelig
- Utvikling vil også skje ved NTNU og andre universiteter



NAV arkitektur



NAV tools

 Status What's going on? Is all network equipment working properly? Click here to find out!	 Network Explorer View the network in an explorer-like tree view	 Traffic Map The traffic map gives a graphical view of the network. Min/Max/Average load in a timeframe, or the current load.
 Messages Insert and view information regarding maintenance windows and unscheduled downtime.	 Report The highly customizable report generator displays information from the NAV-database.	 Machine Tracker This tool lets you find mac addresses that are or have been connected to a given switch port. You can also find the switch port used by a mac or IP adress in a given timerange.
 Statistics Load statistics on switch ports and router interfaces.	 Edit database Insert, update and remove network devices from the database.	 AlertProfiles Setup your alert service subscriptions here.
 Device management View device history. Register new devices, error events, RMAs. The manual module delete is located here.	 Syslog Analyzer View syslog messages from network equipment.	 Useradmin The user administration panel lets you control NAV user accounts, group memberships and access privileges.



GigaCampus verktøykasse



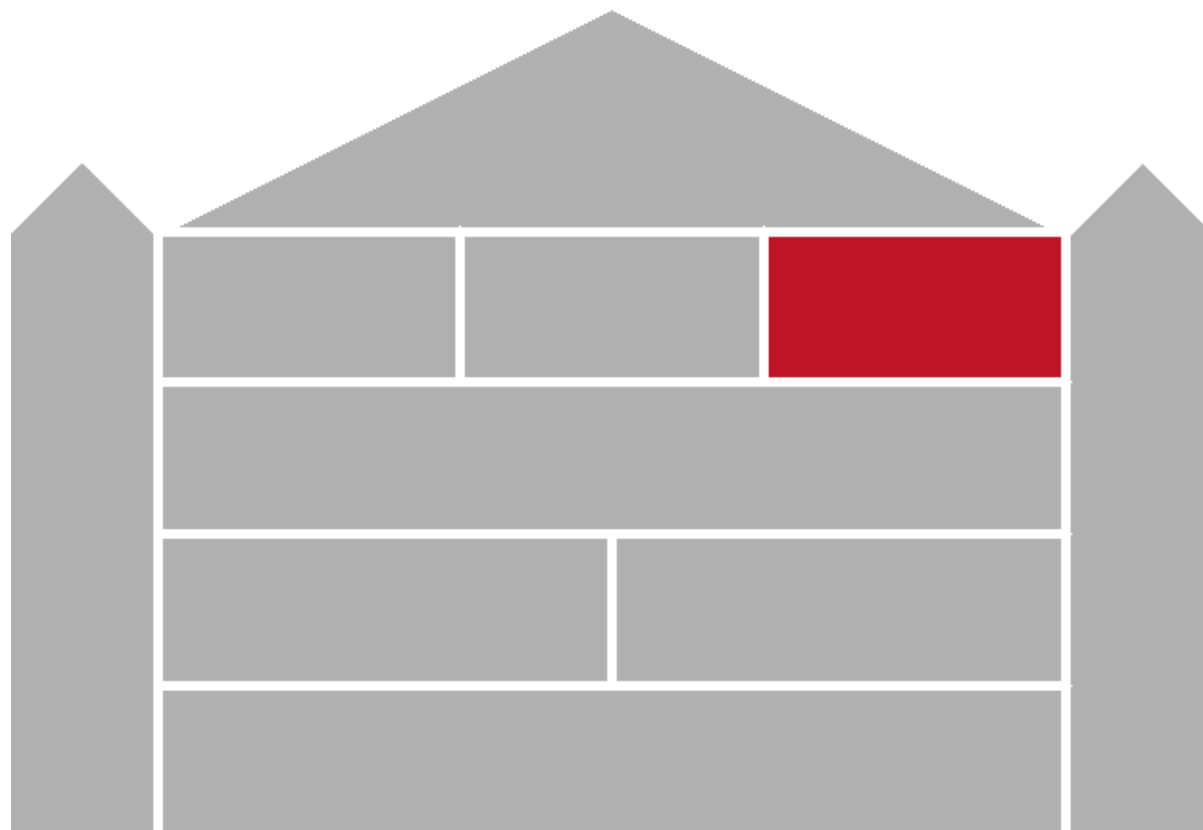
1. NAV
2. Stager
3. Daily ?
4. Scanorama ?
5. Andre verktøy...
6. etc, etc

59

Utrulling: 10 maskiner i vår, 10 til høsten



Ende til ende-kvalitet



60

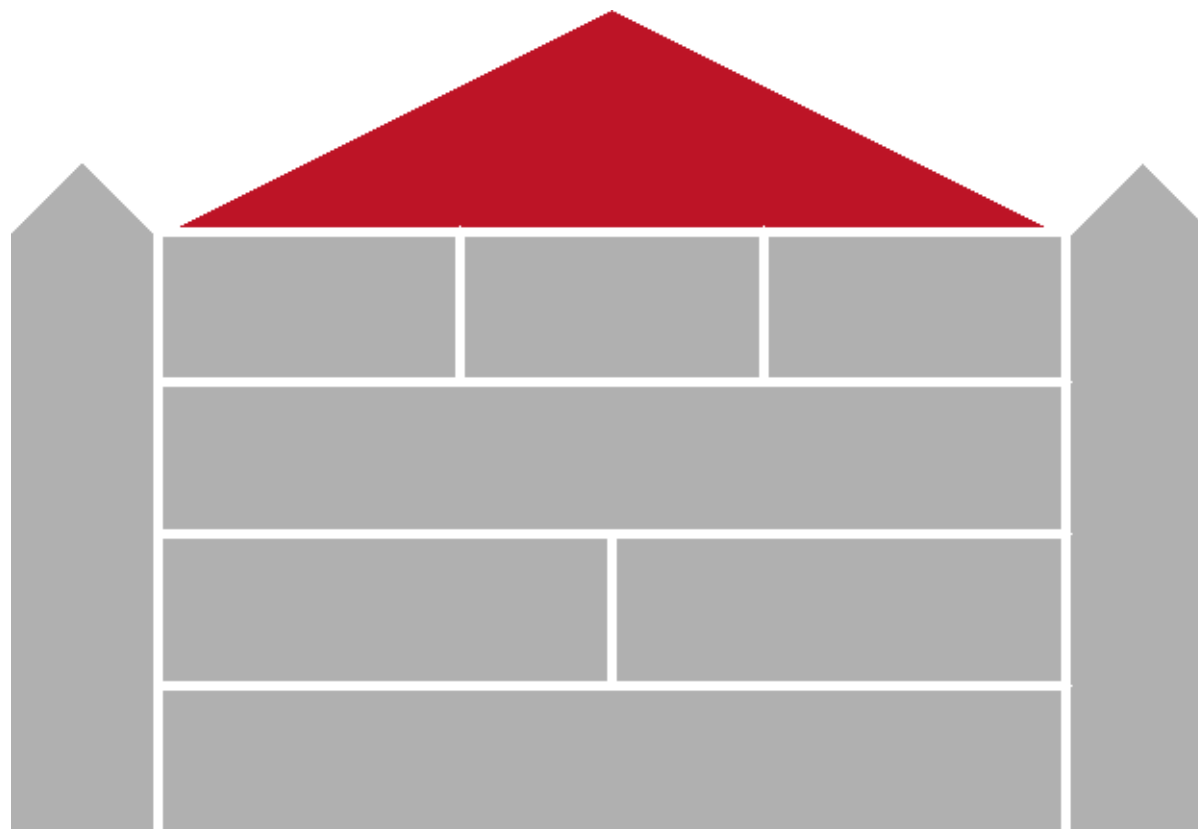


Målepåle

- Overvåkingsmaskin som tilbys sektoren
 - ◆ Konfigureres og drives av UNINETT
 - ◆ 2005:15 målepåler utplassert
 - ◆ 2006: 20 nye målepåler blir utplassert
- Avanserte ende-til-ende måleverktøy
 - ◆ for driftspersonell og sluttbruker
 - ◆ et must for IP-telefoni
- Konfigureres for måling
 - ◆ mellom målepåler
 - ◆ mot andre punkter i nettet.
 - ◆ GPS-antenne tillater enveismålinger.
- Mer info:
 - ◆ <https://drift.uninett.no/kart/malepale/norge.html>



UNINETT fagstyrke



62

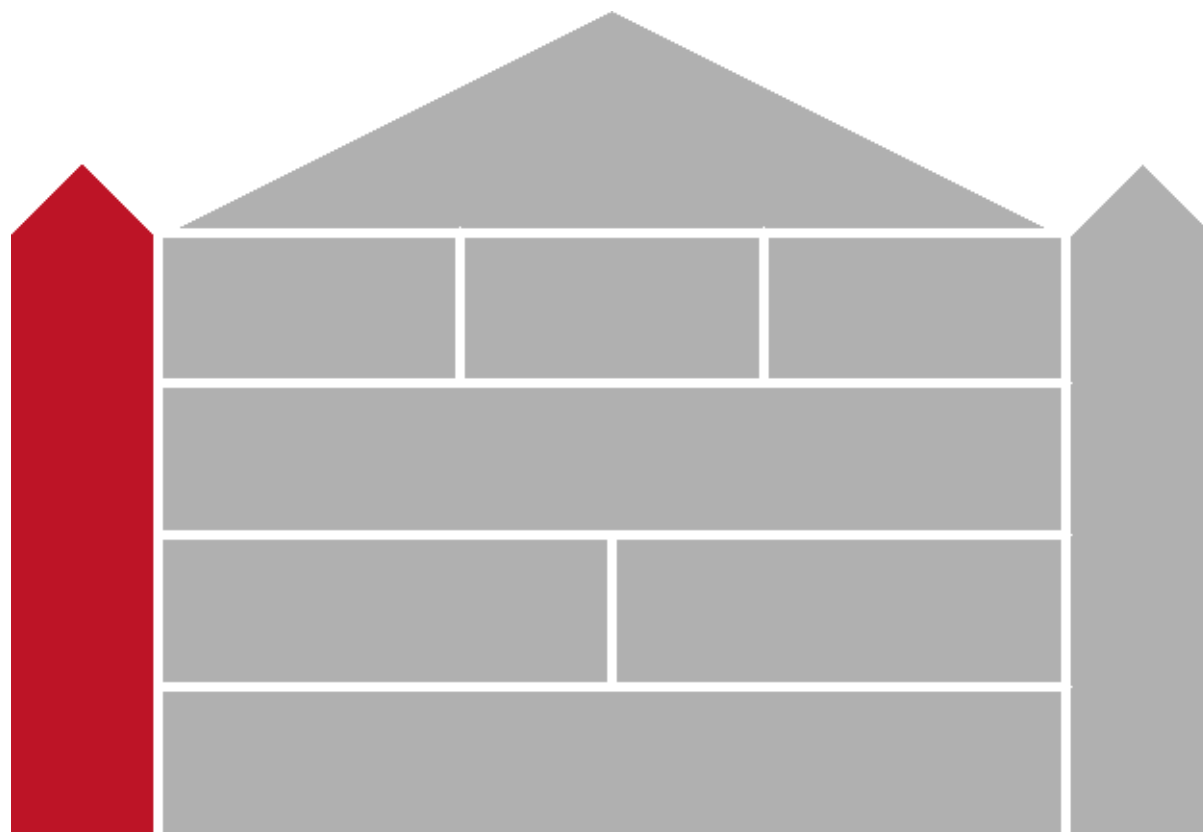


UNINETT Fagstyrke

- Arbeidsgrupper pr satsingsområde
 - ◆ En leder som driver prosessen
 - ◆ Deltagelse er åpen.
 - ◆ Arbeid skjer på epost og i møter
- Målet er felles anbefalinger – beste praksis dokumenter (UFSer)
 - ◆ Konkrete oppskrifter knyttes til anbefalinger
- Skopet har vekstpotensiale utover GigaCampus – til hele IKT området



Innkjøpssamarbeid



64



Innkjøpssamarbeid

Prinsipper

- Markedsmakt
 - ◆ 40 institusjoner og 250.000 brukere
- Samarbeid
 - ◆ utnytte sektorens tekniske og merkantile kompetanse
- UNINETT står som kontraktsansvarlig på vegne av sektoren
- Avrop på avtalene er et forhold mellom respektiv institusjon og leverandør (ikke UNINETT).
- Det er frivillig for institusjon å slutte seg til avtalene



Innkjøpssamarbeid

Eksisterende avtaler

- Samband og datanett
 - ◆ Med: BaneTele AS
- Fasttelefoni
 - ◆ Med: TDC Song.
 - ◆ Samarbeid: UiT, NTNU, UiB, UiO og UNINETT.
- Mobiltelefoni
 - ◆ Med: Telenor Mobil, oppsagt pr. 01.05.06.
 - ◆ Samarbeid: UiT, NTNU, UiB, UiO, UNINETT.
- Vedlikehold telesentraler – Alcatel
 - ◆ Med: Intelcom AS.
 - ◆ Samarbeid: UiT, NTNU, UiB, UiO, UNINETT.
- Vedlikehold telesentraler – Ericsson og Nortel
 - ◆ Med: Umoe IKT AS.
 - ◆ Samarbeid: UiT, NTNU, UiB, UiO og UNINETT.
- Lagringsutstyr
 - ◆ Med: Umoe IKT og Open Systems
 - ◆ Samarbeid: UiO og UNINETT



Innkjøpssamarbeid

Avtaler som inngås i 2006

- Rammeavtale nettelektronikk
 - ◆ Kontrakt innen 31.03.06.
 - ◆ Samarbeid: HiN, HSH, UiT, NTNU, UiB, UiO og UNINETT.
- Rammeavtale ADSL
 - ◆ Kontrakt innen 01.05.06.
 - ◆ Samarbeid: UiB, UiO og UNINETT.
- Trafikkavtale mobiltelefoni
 - ◆ Kontrakt innen 01.05.06
 - ◆ Samarbeid: UiT, NTNU, UiB, UiO og UNINETT.
- Rammeavtale PCer/servere
 - ◆ Kontrakt innen 01.05.06
 - ◆ Samarbeid: HiHm, UMB, VetHS og UNINETT.
- Programvare-initiativ fra UiO...



Avtale nettelektronikk

- Kantsvitsjer
 - ◆ HP
 - ◆ Alcatel
- Distrubusjonsvitsjer
 - ◆ Cisco
 - ◆ Nortel
 - ◆ Alcatel
- Kjernesvitjer
 - ◆ Cisco
 - ◆ Alcatel



Programvareinitiativ UiO

Foreløbig liste

- Antivirus
- ESRI GIS (Archinfo/ArchView/ArchGIS)
- S-Plus (300)
- Adobe-portefølje
- Macromedia-portefølje
- Citrix serverlisenser
- FileMaker
- Winzip
- Lectora
- SAS
- SPSS
- MLWin
- Endnote, RefMan, Procite
- Maple
- Origin
- LabView
- Matlab
- Apple Mac OS X, Både klient og server
- Intel (Fortran, C og C++)
- Portland (Fortran, C og C++)
- Pathscale (Fortran, C og C++)
- Numeriske biblioteker:
 - Intel Math Kernel Library (MKL)
 - Fler



Innkjøpssamarbeid

Avtaler som vurderes i 2006

- Rammeavtale nettmateriell
 - ◆ TP-/ fibersnorer, SFP, GBIC, etc.
- Sertifikater
- AV-utstyr



Mer informasjon

- <http://www.gigacampus.no>
- gigacampus@uninett.no



UNINETT 2006

- 20-22. juni i Ålesund
- <http://www.hials.no/uninett2006/>
- Omfattende program – 4 spor
- Fokus:
 - ◆ Nett
 - ◆ FEIDE
 - ◆ Systemdrift
 - ◆ IT i undervisningen

