

**e-Infrastruktur som fundament
for forskning og uddannelse**

DeiC



DeIC årsrapport 2015

April 2016

Redaktion: Gitte Kudsk og Torben B. Sørensen, DeIC

Design og layout: Møller Nicolaisen design

Journal nr: DeIC JS 2016-1

DeIC Sekretariat

DTU, Asmussens Allé, Bygning 305

2800 Kgs. Lyngby

Telefon 3588 8202

E-mail: sekretariat@deic.dk

deic.dk

Årsrapporten er illustreret med fotos taget af blandt andre Martin Bech, Torben B. Sørensen, Ali Syed, Erik B. Madsen, Jørgen Fusgaard, Colourbox (side 19 og 27).

DeiC

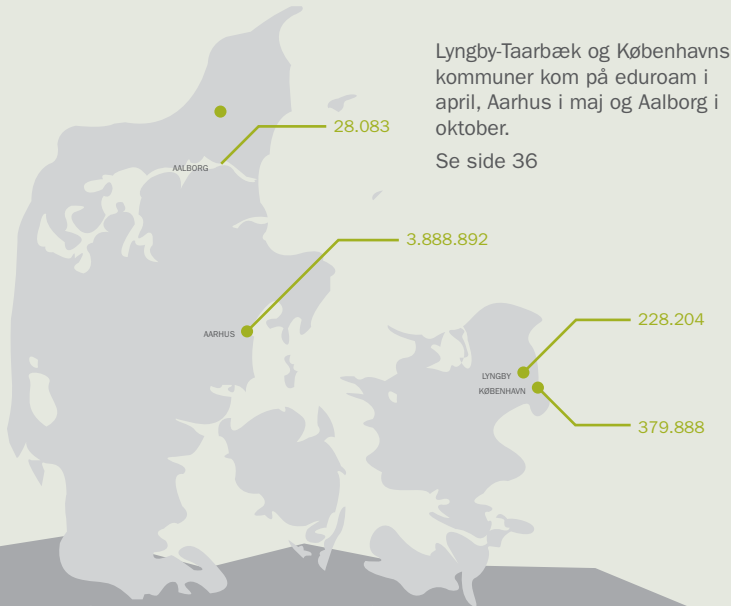
Å R S R A P P O R T 2 0 1 5



Indholdsfortegnelse

Summary in English	5
Formandens beretning	7
Strategiske og organisatoriske aktiviteter	9
Forskningsnettet – internet til forskere	14
Case: Forskningsnettet bliver livline for DMI's supercomputer i Island	19
Supercomputere	21
Case: Danske forskere optimerer en hel flyvinge på en fransk supercomputer	26
Datamanagement	28
Interview: Datamanagement kræver retningslinjer og teknik	29
Services	30
Sikkerhed	31
WAYF	32
Eduroam og iPass	34
Onlinemøder	36
Data.deic.dk	37
Certifikater	38
Det internationale samarbejde	39
Kompetencecenter for eScience	41
DeiC konferencen – her mødes e-infrastrukturverdenen	45
30 år med forskningsnet i Danmark	47
Projekter	51
Regnskab – noter	52

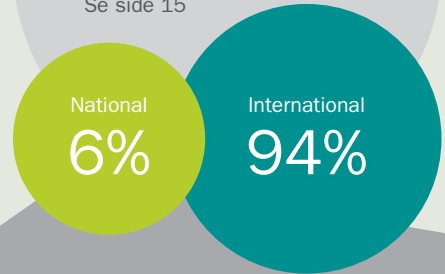
Indlogninger på eduroam i bynet april-december 2015



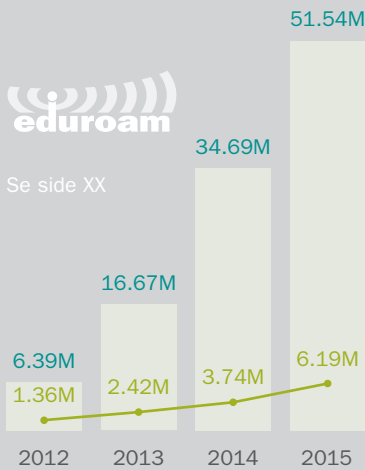
Trafik på Forskningsnettet 2015

Hovedparten af trafikken på forskningsnettet går til eksterne netværk.

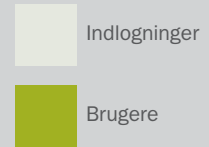
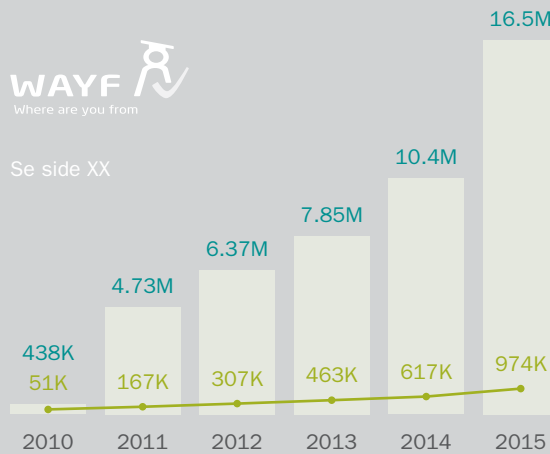
Se side 15



Indlogninger og brugere på eduroam og WAYF



Se side XX



Trafik på Forskningsnettet i 2015 (målt i terabytes)

I 2015 overførte brugerne 52 petabytes data over forskningsnettet. Det er mere end mængden af alle bøger og andet skriftligt materiale på alle sprog, der er skrevet, siden menneskene begyndte at skrive.

Se side 14



Summary in English

2015 was yet another exciting year for DeIC (Danish e-Infrastructure Cooperation). All our national supercomputer centers are now open for business, the work on research data management is off to a good start, and the Danish national research and education network, Forskningsnettet, continues to supply its users with fast and reliable networking services.

Supercomputing

In 2015 two national HPC centres (High Performance Computing) were opened: The Abacus 2.0 supercomputer at the University of Southern Denmark in Odense, and the national cultural heritage cluster at Statsbiblioteket in Aarhus. Abacus 2.0 went into production as a general purpose HPC facility. The cultural heritage cluster was inaugurated in October, but did not go into production in 2015. Researchers from all Danish universities are invited to use the three national supercomputing centers: Abacus 2.0, Computerome (the DeIC National LifeScience HCP Center), and the cultural heritage cluster.

Researchers are billed for the time they use the facilities, unless their projects are accepted as pilot projects.

Forskningsnettet

Traffic across Forskningsnettet was stable during 2015. Users transmitted more than 52 petabytes of data across the network. No new connections were established, but some were upgraded. One was the connection to the Danish national weather service, DMI. The weather service is upgrading its computer facility and moving supercomputer operations to Iceland.

Moving the data center to Iceland means transporting large amounts of data across the Atlantic every day. Therefore, the lines connecting DMI to Forskningsnettet were upgraded from 1 to 10 Gbit/s. Redundant communication lines were also installed.

Research data management

The National Forum for Research Data Management was established in 2015 with Professor Henrik Pedersen as its chairman. Its purpose is to support research data management initiatives within the university and research sector and ensure collaboration on a national and international level. A data management executive change

advisory board (CAB) and a technical CAB were also appointed.

The national forum has selected a number of activities. Some were started in 2015, the rest will begin in 2016.

Eduroam

Eduroam users may access wireless networks at all participating institutions nationally and internationally. The number of logins in Denmark grew 49 percent from 2014 to 2015. One reason may be that users now carry more mobile devices such as smartphones and tablets.

Security

DKCERT (Danish Computer Security Incident Response Team) handled 160,214 security incidents in 2015. This was 145 percent more than in 2014. However, new information sources and the introduction of a new reporting system mean that the numbers should not be compared directly. DKCERT performed vulnerability scanning of IP addresses assigned to all the Danish universities. The scans found vulnerabilities at 26 percent of the addresses responding. About half of the vulnerabilities were related to web encryption technologies SSL and TLS.

WAYF

The number of logins utilizing the federated identity infrastructure WAYF (Where Are You From) grew by 64 percent. 108 institutions (identity providers) left WAYF because they were asked to pay for what was previously a service provided for free. WAYF is still included in the price for access to Forskningsnettet.

A group of South African universities are establishing an identity federation. WAYF will train them and provide consultancy services for the project.

Online meetings

DeIC offers two solutions for online meetings and collaboration: Adobe Connect and video conferences based on the H.323 standard. The number of meeting hours using Adobe Connect grew by 27 percent to 177,986 hours.

DeIC has developed integration between Adobe Connect and popular learning management systems such as Moodle and CampusNet.

The usage of H.323 video conferencing grew by eight percent to 15,194 hours.

Data.deic.dk

Data.deic.dk is a storage solution for research data. It has been running in beta test since 2014. In 2015, focus has been on developing the next generation of the service. This includes horizontal scaling, performance monitoring, collaboration with CERN about the Zenodo service, and a metadata app for end users.

DeIC collaborates with AARNet (Australia's Academic and Research Network), CERN (the European Organization for Nuclear Research), and NelC (Nordic e-Infrastructure Collaboration).

International collaboration

DeIC has traditionally acted as an observer and a participant in discussions in international strategic and political forums. In 2015 the first steps toward a more active involvement were taken. DeIC will participate in the Nordic cloud project Glenna, and in the next phase of the PRACE project (Partnership for Advanced Computing in Europe).

DeIC participates in international research projects together with NORDUnet and GÉANT. Other activities include working with the E-Infrastructure Reflection Group (e-IRG), the Research Data Alliance (RDA), the European Data Infrastructure (EUDAT), and the PLATform of National eScience Centers in Europe (PLAN-E).

The eScience Competence Center

The DeIC eScience Competence Center arranged six seminars with a total of 300 participants. Among the subjects covered were data visualization and digital humanities.

In October the National eScience Knowledge Portal opened. It is a web portal for new as well as experienced eScience users. Content includes guides to data processing resources, tools, guidelines, and an event calendar.

Together with the University of Southern Denmark, the competence center is developing a National Supercomputer Challenge. The goal is to let students help companies solve problems using eScience tools and resources.

The DeIC Conference

With 186 participants the DeIC Conference 2015 was the most successful yet. During October 6-7 they met in the city of Middelfart for a conference with a three track program. The conference theme was "E-infrastructure – the foundation for research and collaboration". The participants listened to 29 speakers, seven of whom were international. The keynote speaker was Dr. Maurice Bouwhuis of the Dutch SURFsara. Domenico Vicinanza from GÉANT demonstrated how he created music from data from the CERN Large Hadron Collider experiments.



Formandens beretning

Året 2015 var igen et spændende år for DeIC. Der blev opnået en lang række resultater på de strategiske indsatsområder, og et eksternt panel evaluerede de resultater, DeIC har opnået siden etableringen i 2012.

Det er for mig klart, at vi i Danmark er nødt til at blive enige om et ambitionsniveau for eScience, og dermed for den understøttende e-infrastruktur og de nødvendige økonomiske rammer hertil. I vores nordiske nabolande har henholdsvis Vetenskabsrådet i Sverige og den store centrale e-infrastrukturleverandør CSC i Finland udarbejdet "Science Cases", der beskriver det forventede fremtidige e-infrastrukturbehov i landene. Kort før jul udgav Uddannelses- og Forskningsministeriet "Dansk Roadmap for Forskningsinfrastruktur 2015" med vision og strategiske sigtelinjer for den fremtidige indsats på det samlede forskningsinfrastrukturområde.

Vi glæder os til at være med til at arbejde mod de milepæle, roadmappen angiver, der vedrører e-infrastruktur-området. For at få et bedre overblik har vi derfor igangsat en kortlægning af den samlede decentrale HPC-kapacitet og storage-systemer/services i Danmark i samarbejde med CIO forum.

Nationalt koordinerede aktiviteter, der understøtter forskernes mulighed for at arbejde med, bevare,

genfinde og dele data via sammenhængende infrastrukturer, er sat i gang efter vedtagelsen af den nationale strategi for forskningsdata management i slutningen af 2014.

DeIC deltager på europæisk plan som observatør i EUDAT-samarbejdet. Forventningen er, at det nationale datamanagementarbejde vil gøre det muligt og attraktivt også at deltage aktivt i det europæiske tekniske udviklingsarbejde, så det også bliver lettere at dele data over grænserne.

De tre nationale supercomputeranlæg, som DeIC havde indgået hensigtserklæringer med DTU, Syddansk Universitet og Statsbiblioteket om, er alle idriftsat ved udgangen af 2015. Vi glæder os til, at brugerne og institutionerne rigtigt får øjnene op for de unikke fordele ved de tre anlæg. Til dette er eScience kompetencecenteret en væsentlig aktivitet, der i løbet af 2015 er kommet godt ud blandt brugerne med seminarer og lancering af den nationale vidensportal for eScience. Kompetencecentret er med til at udbrede kendskabet til eScience og de muligheder, det giver, specielt inden for de humanistiske og samfundsfaglige forskningsområder.

DeIC har i 2015 arbejdet for at sikre de danske forskeres fortsatte adgang til de store internationale regneanlæg gennem fortsat medlemskab af PRACE (Partnership for Advanced Computing in



Europe). Som følge af organisatoriske og finansielle ændringer blev det i løbet af 2015 klart, at medlemsgebyret ville stige med en faktor 10 for de kommende år. Danske forskere har i høj grad kunnet udnytte mulighederne i PRACE, og vi er derfor glade for, at Uddannelses- og Forskningsministeriet i samarbejde med DeIC har kunnet sætte midler af til at fortsætte medlemskabet i 2016, når detaljerne om PRACE's fremtidige struktur er afklaret. Sikringen af den fremtidige finansiering af medlemskabet er en af de faktorer, der bør indgå i fastlæggelsen af de fremtidige rammer for dansk e-infrastruktur.

Der er også sket store organisatoriske og finansielle forandringer i DeICs øvrige internationale samarbejde. På netværkssiden blev de europæiske organisationer TERENA og DANTE fusioneret til én organisation, som tog navn efter det europæiske højkapacitetsforskningsnet GÉANT, som DANTE var driftsoperatør af, og som samtidig var navnet på det EU-projekt, der videreudviklede nettet og services.

Samtidig med organisationsændringerne blev hele finansieringsgrundlaget ændret fra EU's side. Dette påvirker DeIC, der gennem det nordiske samarbejde NORDUnet har deltaget i en lang række af udviklingsprojekterne. Blandt dem er eduroam, som langt de fleste af os bruger i vores dagligdag på universiteter og forskningsinstitutioner verden over.

Selvom midlerne til udviklingsprojekter på europæisk niveau er lavere end hidtil, ser det dog ud til, at det også i fremtiden vil være muligt for det europæiske forskningsnetsamarbejde at udvikle spændende services, som vi alle kan få nytte af.

Angreb på it-systemer kender ingen grænser. Derfor kræver informationssikkerhed internationalt samarbejde. Hos DeIC indgår både WAYF og DKCERT i sikkerhedsaktiviteter på internationalt plan. For eksempel er DKCERT aktiv i FIRST (Forum of Incident Response and Security Teams) og andre lignende fora. Derigennem får DeIC adgang til både åbne og lukkede kilder, der holder os orienteret om aktuelle angreb og effektive forholdsregler.

Som repræsentant for den nationale e-infrastruktur spiller DeIC en væsentlig rolle internationalt som projektdeltager, ambassadør og samlet ansigt udadtil. DeIC er ligeledes rådgiver og sparrings-

partner for Styrelsen for Forskning og Innovation og øvrige offentlige institutioner.

I starten af september 2015 leverede et eksternt panel en rapport med evaluering af DeICs aktiviteter fra etableringen i april 2012 til medio 2015. Rapporten kom, på baggrund af interviews med udvalgte interessenter, med en lang række observationer og anbefalinger, der gik på såvel DeICs aktiviteter som de organisatoriske og økonomiske rammer.

DeICs bestyrelse er enige i og glade for de punkter, rapporten påpeger, og der er behov for at vurdere, hvordan fremtiden skal udspille sig. Det gælder ikke mindst behovet for en øget satsning på eScience-området.

Danske Universiteters Rektorkollegie har nedsat et udvalg, der skal definere universiteternes ønske til en fremtidig organisering. Udvalget forventes at komme med en rapport i løbet af efteråret 2016.

Jeg vil gerne igen i år takke de mange personer, der har involveret sig i DeICs aktiviteter gennem deltagelse i Det Nationale Forum for Forskningsdatamanagement, eScience komite, Tekniske Reference-grupper og den øvrige CAB-struktur. I er med til at sikre, at DeICs aktiviteter går i den rigtige retning og følger forskernes og institutionernes behov.

Jeg vil også gerne takke medlemmerne af DeICs bestyrelse, vore samarbejdspartnere, og medarbejderne i den virtuelle organisation for en stor indsats i 2015. Det bliver spændende at se, hvad fremtiden bringer for DeIC og for det nationale e-infrastrukturarbejde.

Børge Obel

Strategiske og organisatoriske aktiviteter

DeIC strategi 2014-2018

Mission

DeIC opfylder dansk forsknings behov for e-infrastruktur.

- DeIC styrker samarbejde og løbende videnoverførsel mellem danske forskningsinstitutioner på eScience-området, samt faciliterer relevant internationalt samarbejde.
- DeIC bidrager til sammenhæng og synergi på eScience-området og medvirker til en effektiv national ressourceudnyttelse.
- DeIC medvirker til, at dansk forskning har adgang til e-infrastrukturer, der lever op til højeste internationale standarder.

Vision

DeIC gør i samarbejde med institutionerne eScience tilgængelig for alle relevante danske forskningsmiljøer gennem koordinering og levering af e-infrastruktur og vejledning, og med henblik på at opnå national synergi på området.

Overblik over aktiviteter

Forskningsnet og services

Som led i Danmarks Meteorologiske Instituts planer om at placere instituttets kommende supercomputer i Island fik de øget båndbredde og dublerede linjer til forskningsnettet i Danmark. Af samme årsag blev båndbredden på de centrale routere i Ørestaden også fordoblet. Ellers var der begrænset udbygning af nettet i 2015.

For at sikre at forskningsnettet også i fremtiden lever op til brugernes behov for sikker netforbindelse til transport af forskningsdata og understøttelse af kapacitetskrævende tjenester, har DeIC i 2015 igangsat en proces, der i 2016 vil resultere i en opgradering af den landsdækkende fiberring og metroringen i Københavnsområdet til 100 Gbit/s. Til at rådgive om kravspecifikation og udbud har DeIC nedsat en styregruppe for projektet med repræsentanter fra interessenterne. Som baggrund for kravspecifikationen blev universiteterne bedt om at udfylde et spørgeskema, der skulle klarlægge forventningerne til det fremtidige behov for netforbindelser. I december 2015 gik leverancen af optiske netværksudstyr i EU-udbud som prækvalifikation til en forhandlingsrunde.

Datamanagement

DEFF's styregruppe og DeICs bestyrelse vedtog i december 2014 en national strategi for forsknings-

Bestyrelse 2012 - 2016:

Centerleder Børge Obel, Aarhus Universitet (formand)

Docent Helle Rootzen, DTU

Chief Technology Officer Ingrid Melve, UNINETT

Dekan John Renner Hansen, Københavns Universitet

Direktør Karen Skovgaard Pedersen, Det Danske Sprog- og Litteraturselskab

Direktør Marketing and Operations Malou Aamund, Microsoft A/S

Lektor Peder Thusgaard Ruhoff, Syddansk Universitet

Direktion 2015:

CEO Steen Pedersen

Direktør HPC Kurt Gammelgaard Nielsen

Formand for Nationalt Forum for Forskningsdata Management Henrik Pedersen

Direktør Net Martin Bech

Kompetencecenterchef Lene Krøl Andersen

Chef for Internationale relationer Rene Belsø

Sekretariatschef Gitte Julin Kudsk

DeIC Nationale LifeScience Supercomputer, DTU Peter Løngren

DeIC Nationale Kulturarvscluster, Statsbiblioteket, Bjarne Andersen

datamanagement efter høring i Rektorkollegiet, hos universiteterne og bevaringsinstitutionerne. Dermed kunne der fra starten af 2015 for alvor sættes gang i aktiviteterne på forskningsdatamanagementområdet. Stillingen som formand for Det Nationale Forum for Forskningsdata Management blev opslået i starten af året, og pr. 1. maj 2015 blev professor Henrik Pedersen fra Syddansk Universitet udnævnt. Der gik herefter invitation ud til universiteterne og bevaringsinstitutionerne om at udpege medlemmer til det nationale forum, der relativt hurtigt herefter havde deres første møde. Universiteter og bevaringsinstitutioner har engageret sig massivt i arbejdet, og forum har i alt 30 medlemmer, der arbejder på at finde fælles nationale løsninger på datamanagementudfordringen. På det første møde blev en række aktiviteter identificeret. I slutningen af året kunne gruppen udsende en invitation til medfinansiering af e-infrastruktur-pilotprojekter til forskningsdatamanagement. Projektforslag kunne indsendes indtil den 8. marts 2016.

Supercomputing

Ved udgangen af 2015 var tre nationale supercomputere til rådighed for alle danske forskere. Et bredt spektrum af beregningsbehov er nu dækket. DeIC Nationale LifeScience Supercomputer, DTU, "Computerome", blev indviet i 2014, men gik først rigtig i drift i starten af 2015. Computerome er specielt designet til at udføre beregninger på store mængder online data. Det er der typisk behov for inden for life-science-forskning.

Den 24. marts 2015 blev DeIC Nationale HPC Center, SDU, "Abacus 2.0", indviet. Abacus 2.0 kan anvendes til et bredt spektrum af beregningsbehov og videnskabelige områder.

Den 19. oktober 2015 blev DeIC Nationale Kulturarvscluster, Statsbiblioteket, indviet. Kulturarvsclusteret giver adgang til beregninger på Statsbibli-

otekets store digitale samlinger og stiller IBM's BigInsights-platform til rådighed for forskningsprojekterne.

Adgang til regnetid på de nationale computere skal betales af forskeren eller dennes institution.

DeIC eScience Kompetencecenter støtter nye brugere og forskningsområder med at komme i gang med anvendelsen af supercomputing til forskningsprojekterne gennem tilskud til pilotprojekter.

DeICs bestyrelse afsatte i 2014 2 mio. kr. til at etablere en sammenhængende infrastruktur til håndtering af forskernes adgang til sensitive data, herunder adgang til registerdata hos Danmarks Statistik og Sundhedsstyrelsen. DeIC eScience-komite gennemførte i 2015 indsamling af en række input fra forskere og teknikere til dette arbejde. DeICs bestyrelse godkendte på bestyrelsesmødet den 3. december 2015 at etablere en projektorganisation til gennemførelse af projektet. Det forventes igangsat i starten af 2016.

Evaluering

DeIC blev i 2012 dannet efter en aftale mellem de otte universiteter og Styrelsen for Forskning og Innovation med et mandat gældende frem til 31. december 2016.

I henhold til mandatet blev DeIC og aktiviteterne evalueret af et eksternt panel i første halvdel af 2015 med levering af en rapport i starten af september (se Tabel 1).

Rapporten blev efterfølgende behandlet på DeIC bestyrelsesseminar den 23.-24. september 2015. Den resulterede i et forslag til proces, som efterfølgende blev godkendt af Styrelsen for Forskning og Innovation.

Processen angav inddragelse af Universiteternes Rektorkollegie, og punktet blev behandlet på deres møde den 10. november 2015. Behandlingen re-

Tabel 1: Medlemmer af evalueringspanelet

Arne Sørensen (formand for panelet), tidligere IT-direktør for Statsbiblioteket
Anders Rhod Gregersen, Chief Specialist, Vestas Wind Systems A/S
Valter Nordh, produktchef, SUNET, Sverige
Asbjørn Mo, Afdelingsdirektør, forskningsinfrastruktur, Norges forskningsråd
Marie Louise S. Christensen (projektkoordinator for panelet), Rambøll Management Consulting

sulterede i, at Rektorkollegiet ønskede at involvere sig yderligere i processen, og de nedsatte derfor et udvalg, der skulle definere universiteternes ønsker nærmere. Udvalget forventes at komme med deres anbefalinger i efteråret 2016.

Den virtuelle organisation

Med aftalerne om de nationale HPC-anlæg på plads og udnævnelsen af en formand for Nationalt Forum for Forskningsdatamanagement kunne de ledige poster i DeICs daglige ledelse besættes (se Tabel 2).

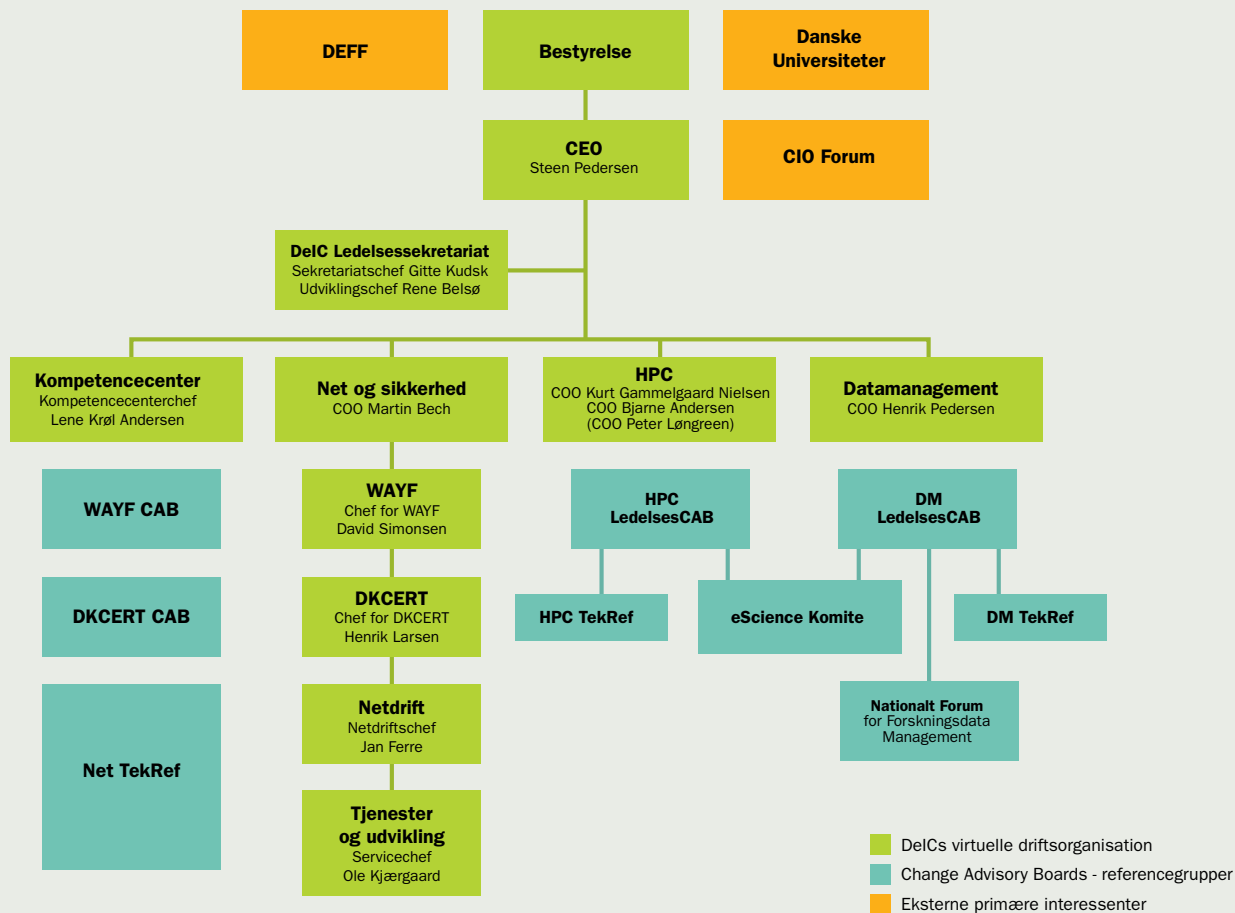
Bjarne Andersen, Statsbiblioteket, Peter Løngren, DTU og Kurt Gammelgaard Nielsen, SDU indgår i DeICs ledelse på HPC-området. Kurt Gammelgaard Nielsen er som repræsentant for det anlæg, DeIC har investeret mest i, udnævnt til direktør for HPC i DeIC og deltager i DeICs bestyrelsesmøder.

Henrik Pedersen, Formand for Nationalt Forum for Forskningsdata Management, indgår i DeICs daglige ledelse og deltager i bestyrelsesmøderne på datamanagementområdet.

Tabel 2: Personer involveret i DeIC

Funktion	Antal og enhed
Ledelsessekretariat inklusive kommunikationsteam	6 årsværk
eScience kompetencecenter	2 årsværk
Net og services	27 årsværk
Nationalt HPC Center, Syddansk Universitet	5 årsværk
Nationalt Kulturarvscluster, Statsbiblioteket	3 årsværk
National LifeScience Supercomputer, DTU	5 årsværk på DTU 1 årsværk på Københavns Universitet
CAB struktur	
HPC LedelsesCAB	7 personer
Datamanagement LedelsesCAB	8 personer
eScience komite	11 personer
WAYF CAB	7 personer
DKCERT CAB	4 personer
Nationalt Forum for Forskningsdata Management	30 personer
HPC TekRef	Åben gruppe – 35 personer på mailingliste, 17 deltagere på seneste møde
DM TekRef	Åben gruppe – under etablering i 2015
Net TekRef	Åben gruppe – 47 personer på mailingliste, 25 deltagere på seneste møde

Note: Enkelte personer deltager i flere af CAB-grupperne. Fx deltager formanden for eScience komiteen i såvel eScience komite, HPC LedelsesCAB og Datamanagement LedelsesCAB. Han er her talt med alle tre steder. DeIC sekretariatsbi-stand og ledelsesrepræsentation er ikke talt med i opgørelsen.



Organisationsdiagram for DelC 2015

Det er DelCs holdning, at en holdbar udvikling af national e-infrastruktur skal ske i samarbejde og koordinering med interessenterne, både brugerne (forskere) og den it-administration, der skal understøtte udviklingen.

Derfor har DelC etableret en organisation, der understøtter såvel det virtuelle princip som samarbejdet med interessenterne.

DelC har nedsat en række Change Advisory Boards (CABs), der har til formål at vejlede DelC og DelCs bestyrelse om udviklingen. Bestyrelsen kan stille spørgsmål til CAB'erne, og hver CAB kan stille forslag til bestyrelsen.

I CAB'erne indgår såvel forskere og teknikere som personer fra ledelsesniveauet. De to store CAB'er, HPC CAB og Datamanagement CAB, er opbygget af undergrupper, hvoraf nogle selv har status som CAB.



DeiC All Hands

Den 22. maj 2015 mødtes de personer, der arbejder for DeiC i Lyngby, Odense og Aarhus til et heldagsarrangement i Hillerød med det primære formål, at man kunne møde kollegerne i den virtuelle organisation. Der var fokus på information om aktiviteterne i organisationen, men også mulighed for gruppeopgaver og "fysiske udfordringer".

Forskningsnettet - internet til forskere

Forskningsnettet

- Forskningsnettet er et landsdækkende højhastighedsnetværk, der forbinder universiteter og forskningsinstitutioner.
- Institutionerne betaler for driften ud fra en betalingsmodel baseret på de tilsluttede institutioners årsomsætning og forbindelser.
- Hovedforbindelserne i netværket har en båndbredde på 10 Gbit/s og er dublerede.
- Forbindelsen til udenlandske netværk går via NORDUnet og GÉANT.

Forskningsnettet var i 2015 fortsat den stabile og driftssikre infrastruktur, der forbinder danske forskere og studerende i ind- og udland. DeIC etablerede ikke nye forbindelser, men flere af de eksisterende forbindelser blev opgraderet. Endvidere begyndte forberedelserne til opgraderingen af nettet for alvor.

Danmarks Meteorologiske Institut besluttede i 2015 at placere afløseren til instituttets supercomputer i Island. Det stillede øgede krav til netværkskapaciteten. Derfor opgraderede forskningsnettet DMI's forbindelse fra 1 til 10 Gbit/s båndbredde. Forbindelsen blev også dubleret, så et kabelbrud ikke afbryder forbindelsen.

For at sikre vejen videre fra Danmark via de nordatlantiske søkabler til Island opgraderede DeIC forbindelsen til NORDUnet i Ørestaden. Den var tidligere på 20 Gbit/s, men blev i 2015 fordoblet til 40 Gbit/s.

Også forbindelsen fra Aalborg Universitet til Esbjerg via Kolding blev opgraderet fra 1 til 10 Gbit/s. Det skyldtes et ønske fra Aalborg Universitet om øget båndbredde.

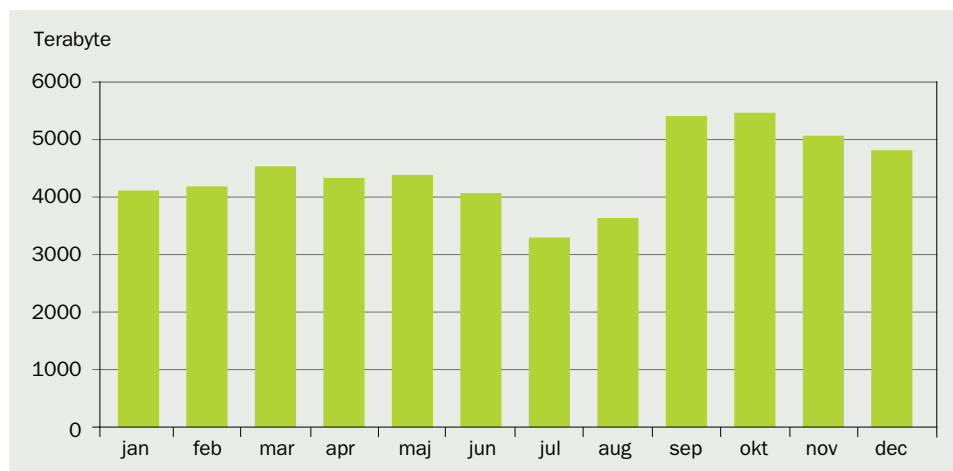
Tilstrækkelig båndbredde

Der er generelt rigeligt med båndbredde til rådighed for brugerne. Det er et af de punkter, hvor forskningsnettet adskiller sig fra kommercielle netværk: En kommerciel udbyder skal opnå den højeste udnyttelsesgrad af sit udstyr for at få den bedste indtjening. I forskningsnettet har vi mulighed for at tilbyde mere båndbredde, end der normalt er brug for. Det medfører, at en forskergruppe kan køre et projekt, der i perioder overfører store mængder data på kort tid. Den type udsving, såkaldte bursts, er forskningsnettet gearret til.

At forskningsnettet leverer tilstrækkelig båndbredde, fremgår også af, at der ikke er interesse for systemer, der tilbyder garanteret båndbredde. Et par udviklingsprojekter har tilbudt to forskellige løsninger: Bandwidth on Demand og Lightpaths. Men skønt de giver mulighed for garanteret båndbredde, har institutionerne ikke efterspurgt dem.

Stabil brug af nettet

Brugen af forskningsnettet er stabil. Der er nogle små udsving hen over året. Således kommer der mere trafik i september, når uddannelsesinstitutionerne går i gang med undervisningen igen efter sommerferien. Men trafikmængden steg ikke synligt fra begyndelsen til slutningen af året. I alt overførte brugerne 52 petabytes over forskningsnettet i 2015 (se Figur 1).



Figur 1: Datatrafik på forskningsnettet gennem 2015.

De mest aktive brugere af nettet var Københavns Universitet og DTU, der hver stod for 18 procent (se Figur 2). 42 procent er i figuren opført som brugt af institutioner. Det dækker over trafik fra 46 forskellige forskningsinstitutioner.

Når det gælder international trafik og anden trafik ud af forskningsnettet, er kollegierne de mest aktive med 39 procent af trafikken (se Figur 3). Aarhus Universitet, DTU og Københavns Universitet står for hver 7-8 procent.

Langt det meste trafik går mellem forskningsnettet og andre netværk, hovedsagelig i udlandet (se Figur 4). Kun en lille del går fra én institution på forskningsnettet til en anden. Det understreger, at samarbejdet blandt forskere i dag primært foregår internationalt.

En del af forklaringen ligger dog også i den måde, tjenester på nettet er opbygget på. For eksempel kører cloud-tjenester på store datacentre rundt om i verden. Hvis en forsker i Aalborg samarbejder med en i Odense via en cloud-tjeneste i Irland, tæller det som international trafik.

Webtrafik dominerer

Næsten to tredjedele af trafikken på forskningsnettet går til websteder. Web-protokollerne HTTP (Hypertext Transfer Protocol) og HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) tegner sig for 61 procent af al trafik.

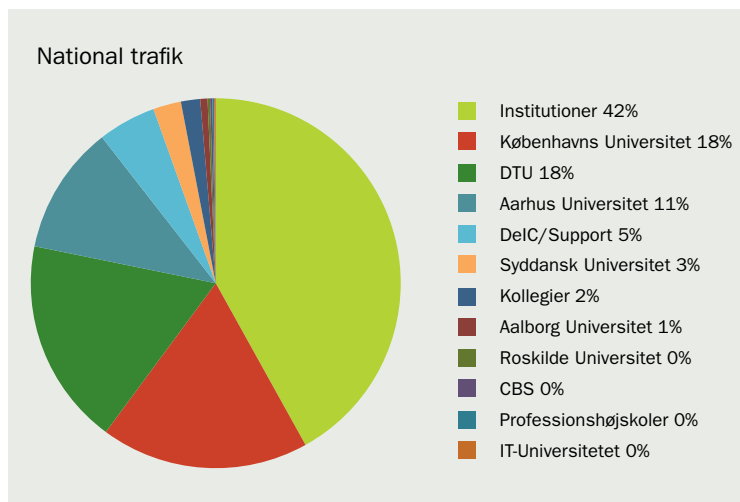
På tredjepladsen kommer SSH (Secure Shell), der anvendes til krypteret kommunikation med servere. E-mail via SMTP-protokollen står kun for en procent af trafikken (se Figur 5).

Nettet skal udbygges

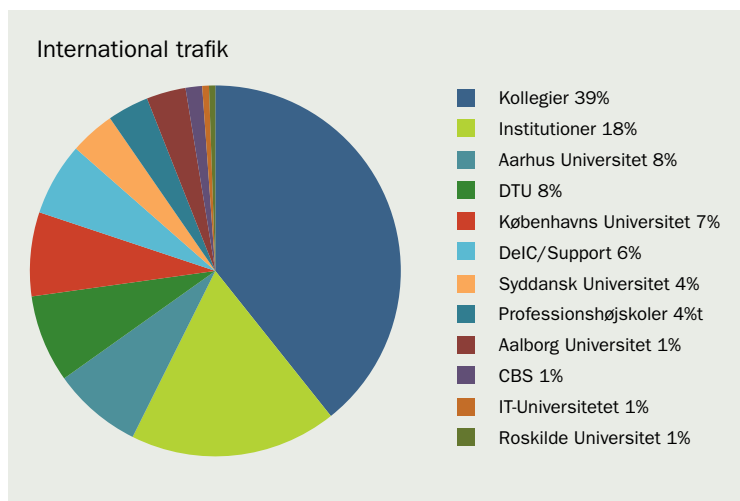
Som det blev beskrevet i årsrapporten for 2014, er der nu behov for, at DeIC tager det næste teknologiske spring i den basale optiske transmission på forskningsnettets backbone.

Det nuværende udstyr har holdt længere, end vi oprindeligt havde regnet med. Men nu har det efterhånden nået en alder, økonomi, fleksibilitet, kapacitet og båndbredde, som gør det oplagt at opgradere nu. Især vil denne opgradering falde sammen med det rigtige tidspunkt at tage forbindelser med 100 Gbit/s i brug.

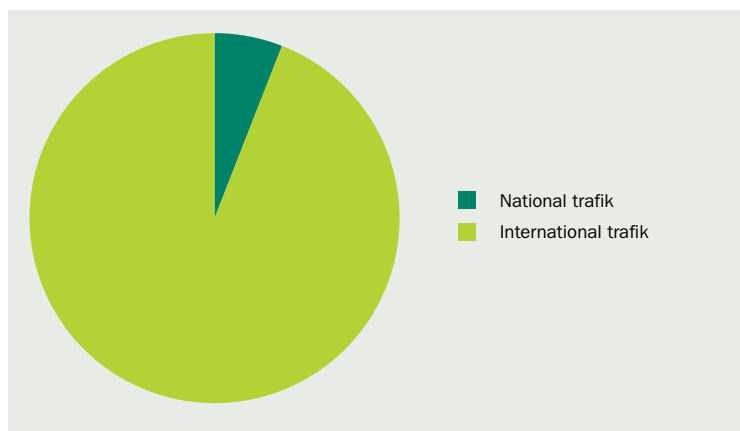
Processen er startet med et kravspecifikationsar-



Figur 2: Fordelingen af trafikken internt i forskningsnettet.



Figur 3: Trafik ud af forskningsnettet til danske internetudbydere og NORDUnet/GÉANT.



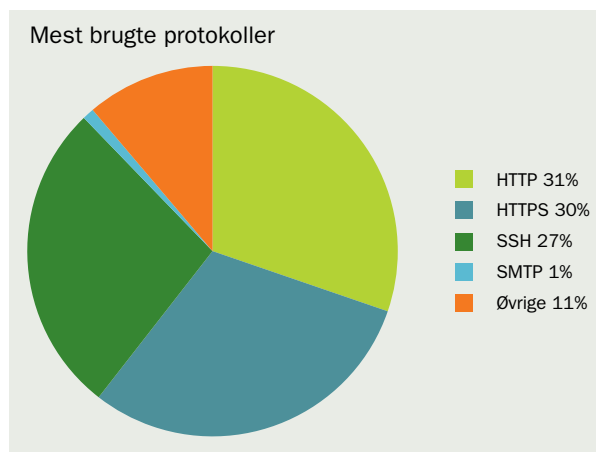
Figur 4: Fordeling mellem national trafik (internt i forskningsnettet) og international trafik.

bejde i 2015, hvor de største netbrugere dels har været inddraget via et spørgeskema om fremtidens netbehov, dels via en styregruppe for opgraderingen med en række indsigtfulde personer, der repræsenterer forskellige typer brugere.

Der er også bestilt transmissionslinjer (sorte fibre) parallelt med de nuværende. De muliggør en næsten komplet installation og aftestning uden at forstyrre driften af det eksisterende net.

Sidst på året er EU-udbudsprocessen om indkøb af optisk DWDM-transmissionsudstyr (Dense Wavelength Division Multiplexing) startet. Da der sigtes mod en proces med udbud efter forhandling, vil det være det meste af foråret. Typisk produceres denne type udstyr til ordre, hvorfor installationen ikke forventes før til efteråret. Afleveringsforretningen kan så nås inden årets udgang.

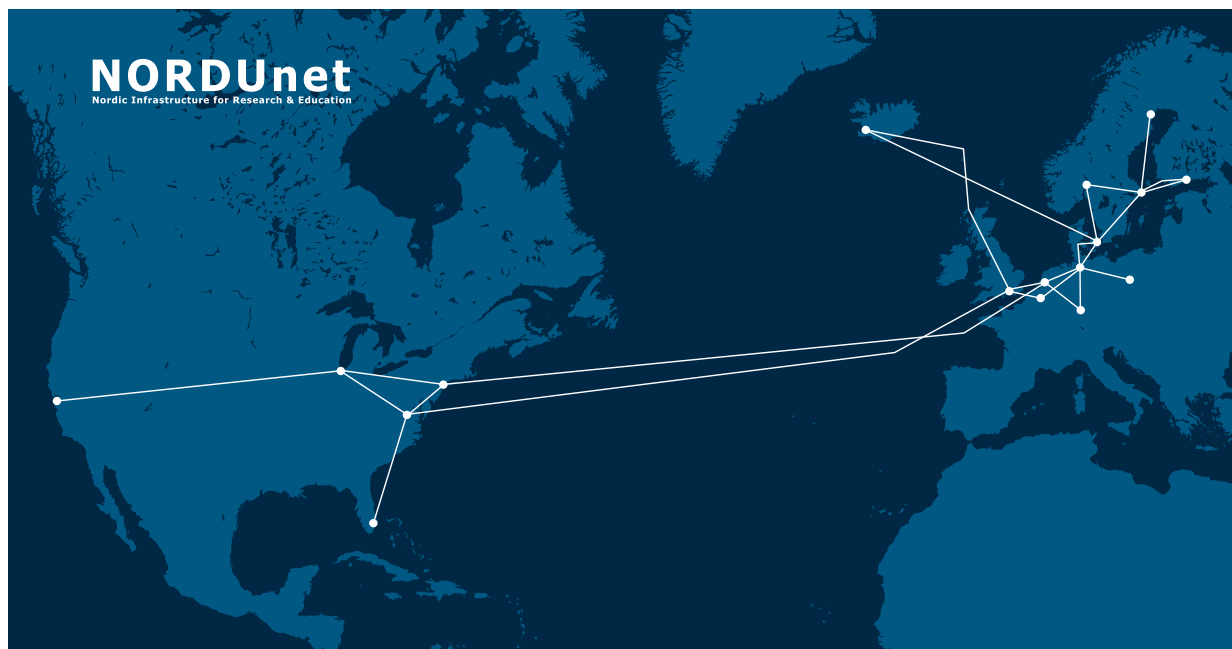
Skulle det endelig være et stykke ind i 2017, imødeser vi ikke, at driften af forskningsnettet kommer i fare. Der er masser af ledig kapacitet i det gamle net. Men vi vil selvfølgelig gerne, så hurtigt det kan lade sig gøre, have et net med flere services (blandt andet 100 Gbit/s) til rådighed for brugerne. Vi glæder os også til de forventeligt lavere omkostninger pr. båndbredde.



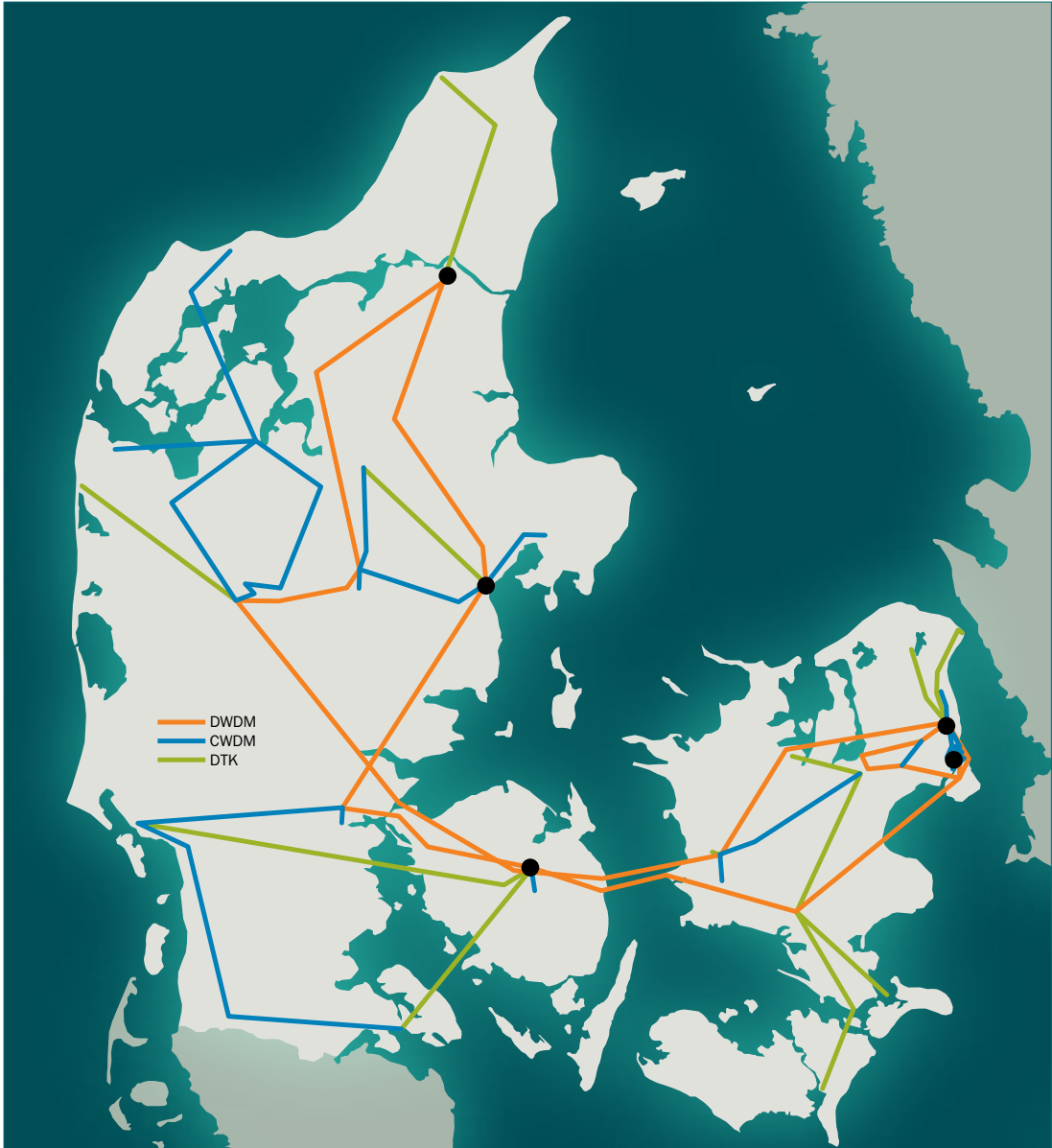
Figur 5: Webtrafik tegner sig for næsten to tredjedele af al datatransmission på forskningsnettet.



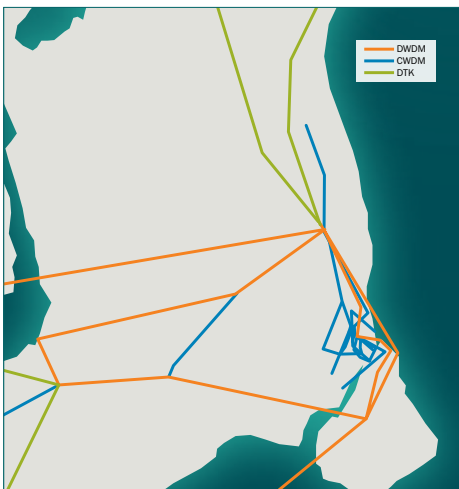
NORDUnets europæiske netværk blev i 2015 udbygget med et knudepunkt i Geneve, Schweiz.



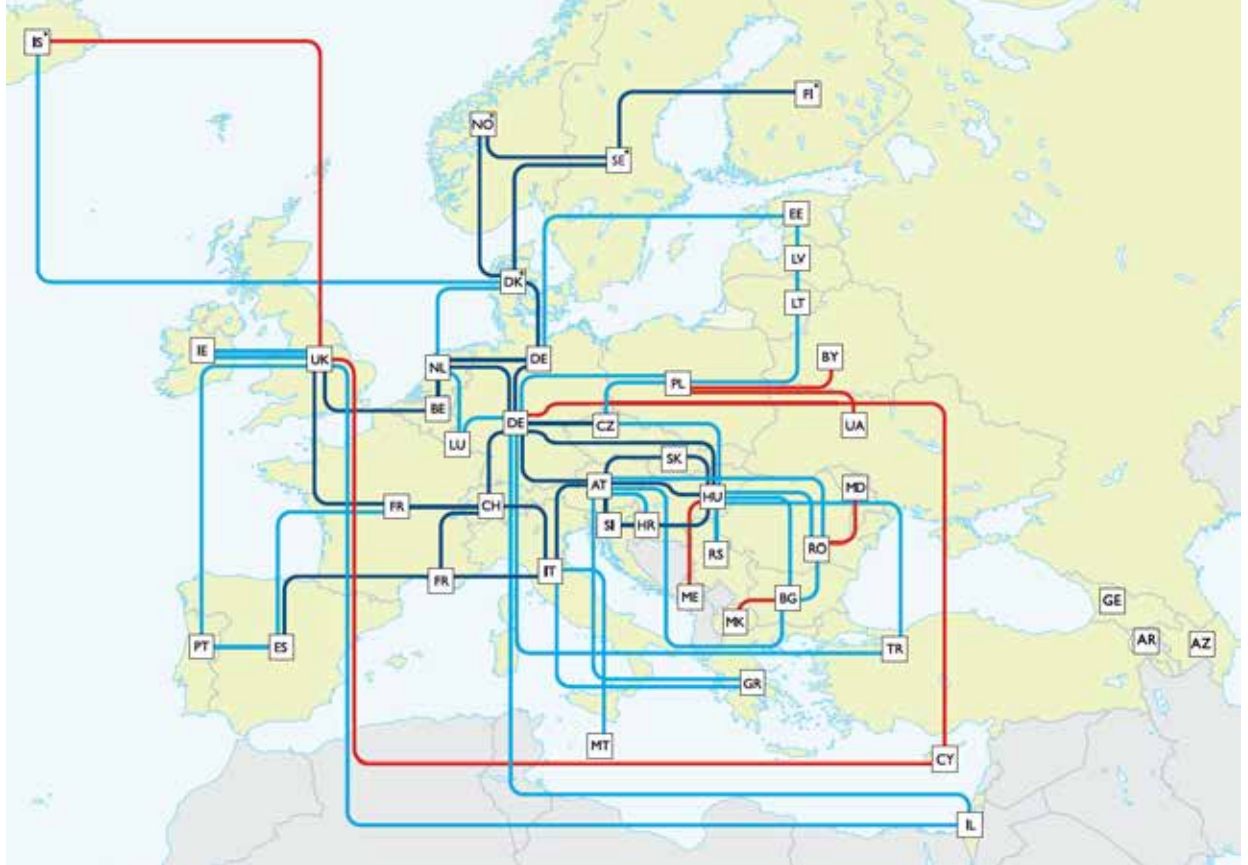
NORDUnet driver et internationalt netværk baseret på IP og MPLS, der strækker sig til Island og Nordamerika.



Forskningsnettets landsdækkende net



Metronettet i Københavnsområdet



GÉANT's netværk forbinder 10.000 forsknings- og uddannelsesinstitutioner over hele Europa.



Via internationale samarbejdspartnere tilbyder GÉANT forskningsnettets brugere forbindelse til hele verden.

Case: Forskningsnettet bliver livline for DMI's supercomputer i Island

Når Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) placerer sin supercomputerinstallation i Island, bliver netværksforbindelsen afgørende. DeIC, NORDUnet og islandske RHnet leverer den livline, der forbinder meteorologerne i Danmark med den nye supercomputer.

Hos DMI er supercomputeren en uundværlig del af driftsapparatet. Uden supercomputer, ingen vejrudsigter. Derfor havde folkene hos DMI mange overvejelser om driftsstabilitet og sikkerhed, før de traf beslutningen om at placere afløseren for instituttets nuværende supercomputer i Island.

"Forbindelsessikkerhed er altafgørende for os. Derfor spiller NORDUnet og de nationale forskningsnet en nøglerolle for, at projektet bliver en succes," siger systemanalytiker Thomas Lorenzen fra DMI. Han præsenterede projektet på NORDUnet Technical Workshop i København i september 2015.

DMI adskiller sig fra mange af de øvrige brugere af forskningsnettet ved at anvende nettet til produktion. Derfor var det afgørende for DMI, at NORDUnet og DeIC kunne levere en dubleret linje hele vejen til Island.

Nordatlantisk samarbejde med grøn energi

Der er flere grunde til, at DMI placerer den nye supercomputerinstallation i Island. Det er DMI's strategi at opdyrke internationale partnerskaber. Her lå der en oplagt mulighed, da det islandske meteorologiske institut, Veðurstofa Íslands (IMO), var interesseret i et samarbejde om supercomputerdrift og de computermodeller, der ligger bag vejrudsigterne.

Endvidere kan man udnytte det kolde islandske klima til at afkøle supercomputeren. Energien til driften af supercomputeren er grøn, idet den kommer fra jordvarme og vandkraft.

DMI udarbejder vejrudsigter for to hovedområder: Danmark og Grønland. Da Island er placeret mellem de to geografiske områder, var det naturligt at tilbyde islændingene adgang til data og beregninger. Til gengæld vil de stå for driften af den fysiske infrastruktur, der hører til den nye supercomputer.

"Medarbejderne hos Veðurstofa Íslands bliver vores øjne og hænder. De skal stå for den daglige drift af strøm og køl og tillige klare de ting, som vi ikke kan gøre over nettet," siger Thomas Lorenzen.



Fra Lyngbyvej til Island

Der er redundant 10 gigabit/s-forbindelse hele vejen fra DMI's hovedkontor på Lyngbyvej i København til supercomputercentret ved IMO i Island.

Første skridt går via forskningsnettet, der forbinder Lyngbyvej med knudepunkterne i Ørestaden og på DTU i Lyngby. Fra de to knudepunkter går trafikken videre til NORDUnet, der sender den over Nordatlanten via et af to søkabler: DANICE og FARICE-1.

På Island ankommer data der, hvor enten DANICE eller FARICE-1 ender. Herfra sendes de via det lokale forskningsnet, RHnet, til supercomputercenteret.

"Jeg kører løbende test, hvor vi sender data mellem Island og Danmark. Ved spidsbelastninger svarende til vores nuværende produktion har de knap nok rundet fire gigabit/s. Jeg venter ikke, at produktionsystemet når over syv gigabit/s igennem den nye supercomputers levetid, så vi burde have rigelig kapacitet," siger Thomas Lorenzen.

DMI har trukket på ekspertise fra DeIC, da netværkssiden af det nye system skulle planlægges.

"Vi har haft god nytte af DeIC som sparringspartner og rådgiver på WAN-siden. Der er vi ikke eksperter, så det er rart at have nogen at rådføre sig med," siger Steen Frost, netværksanalytiker ved DMI.

Dobbelt supercomputer

I november installeredes første fase af det nye supercomputeranlæg i Island. Det består af to Cray XC30-supercomputere. I marts 2016 lukker DMI ifølge planen ned for den nuværende supercomputer på Lyngbyvej.

I sidste halvdel af 2017 installeres anden fase, når de to supercomputere opgraderes til hurtigere processorer.

Supercomputerne kører en særlig udgave af Linux, hvor al overflødig kode er fjernet, så de paralleliserede prognosemodeller kan afvikles med minimal forstyrrelse fra operativsystemet.

Flere slags data skal sendes fra DMI i København til Island. DMI indsamler således vejrmålinger fra en række kilder: Målestationer, radar, fly, skibe, vejrballoner og satellitter.

Endvidere udarbejder European Centre for Medium-Range Weather Forecasts forudsigelser ud fra en global model. Output fra den model bruges som



"Det er tidskritisk for DMI, at vores netværksforbindelse er oppe. Uden den kan vi ikke udarbejde vejrudsigter, når vi tager den nye supercomputer i Island i brug," siger Thomas Lorenzen, DMI.

input til DMI's modeller. Derfor skal de data også til Island.

Det er dog de beregnede prognosedata, der udgør den største datamængde. De skal efter beregning på supercomputeren sendes fra Island til DMI i København. Den rettidige levering af disse data er bestemmende for den nødvendige båndbredde.

"Vores prognoseapparat afhænger af de forrige prognoser, vi har udarbejdet. Så hvis systemet er nede i seks timer, kan vi ikke bare begynde på ny. Vi er nødt til først at udarbejde prognoser for de seks timer, vi har tabt. Derfor er det tidskritisk for os, at den redundante forbindelse og supercomputeren er oppe hele tiden," forklarer Thomas Lorenzen.

Denne artikel blev oprindeligt bragt på www.deic.dk den 13. oktober 2015.

Supercomputere

DeIC ønsker at sikre adgang for danske forskere fra alle forskningsområder til store beregningsfaciliteter (high performance computing, HPC, eller supercomputing). Derfor medfinansierede DeIC i 2015 etableringen af tre nationale supercomputere: DeIC Nationale HPC Center, SDU, DeIC Nationale LifeScience Supercomputer, DTU, og DeIC Nationale Kulturarvscluster, Statsbiblioteket.

Erfaringsniveau og behov er forskelligt for forskellige fagområder, forskere og projekter. Nogle forskningsprojekter stiller helt specielle krav til beregningsmulighederne, der bedst kan indfris på dedikerede anlæg til specielt dette projekt.

DeIC arbejder på at etablere nationale beregningsfaciliteter, der tilgodeser behovene hos en bred skare af forskere. Det kan enten være på anlæg, der kan anvendes til mange forskelligartede beregningsbehov, eller anlæg, der har specielle funktionaliteter, som er anvendelige for mange forskere inden for et specifikt område. Gennem det nordiske samarbejde NeIC (Nordic e-Infrastructure Collaboration) og det internationale samarbejde i fx PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) arbejder DeIC på at sikre fortsat adgang til de meget store europæiske anlæg for de danske forskere, der har behov for at regne på dem.

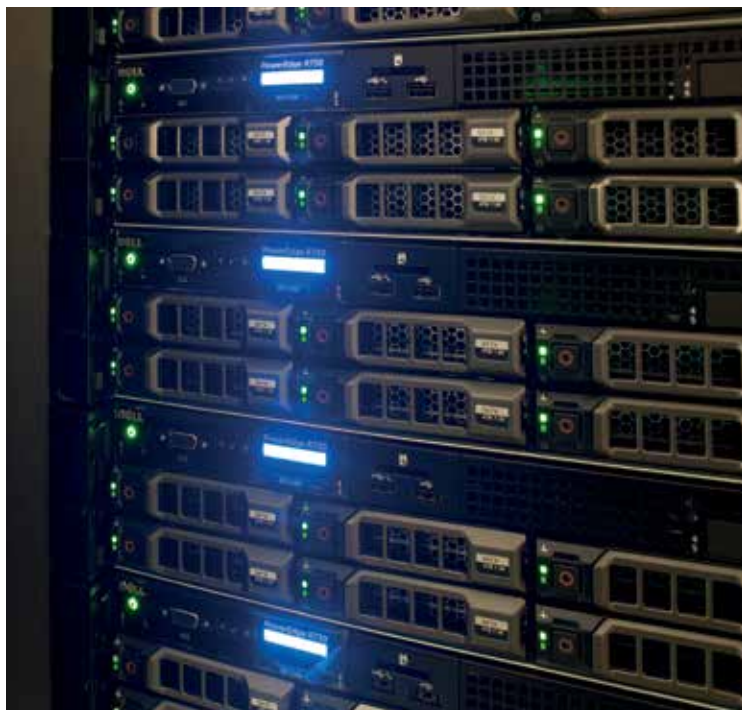
DeICs tre supercomputere varierer i teknologi og relevans for forskellige forskningsområder.

Kulturarvsclusteret

DeIC Nationale Kulturarvscluster, Statsbiblioteket, er specialiseret i en del af den digitale kulturarv, som rummer meget store datamængder: Arkiverne rummer mere end to petabyte data fordelt på blandt andet radio/tv, høstninger af det danske internet, reklamefilm, musik og digitaliserede aviser. Dermed er der skabt en national infrastruktur, hvor det er muligt at behandle data fra hele den del af den danske kulturarv, som Statsbiblioteket råder over.

Computerome

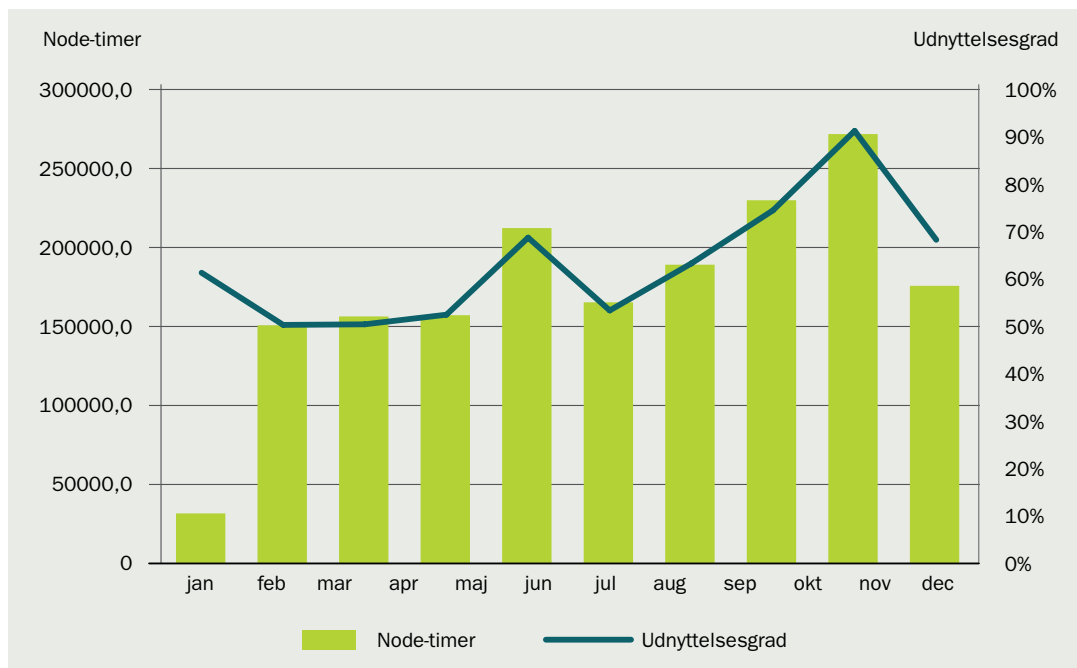
DeIC Nationale LifeScience Supercomputer (Computerome) retter sig særligt mod life science. Forskningsberegninger på life science-området stiller særlige krav. Det gælder både omfanget af online data, overførselshastigheden mellem storage og beregningsdel, og omfanget af fysisk lager tæt på beregningselementerne.



Kulturarvsclusteret ved Statsbiblioteket.



Computerome er opbygget i to containere placeret hos DTU Risø.



Figur 7: Forbrug og graden af udnyttelse af ressourcerne på DeIC Nationale LifeScience Supercomputer, DTU "Computerome".

I perioden fra marts til december svingede udnyttelsesgraden mellem 52 og 94 procent (se Figur 7). På en gennemsnitlig måned blev der brugt over 195.000 node-timer.

Den reelle udnyttelsesgrad er dog højere. En række noder er nemlig afsat til at behandle personfølsomme data for forskningsprojekter. På grund af de sensitive data har DeIC ikke adgang til statistikker over forbruget, der afregnes, som om noderne bliver udnyttet 100 procent. Det drejer sig typisk om godt 100 noder om måneden, der altså ikke indgår i beregningen af udnyttelsesgraden.

Abacus 2.0

DeIC Nationale HPC Center, SDU (Abacus 2.0) er med sin opbygning med tre forskellige typer beregningsnoder både en supercomputer, der kan bruges til mange forskningsområder, og samtidig én stor supercomputer, der kan håndtere store jobs.

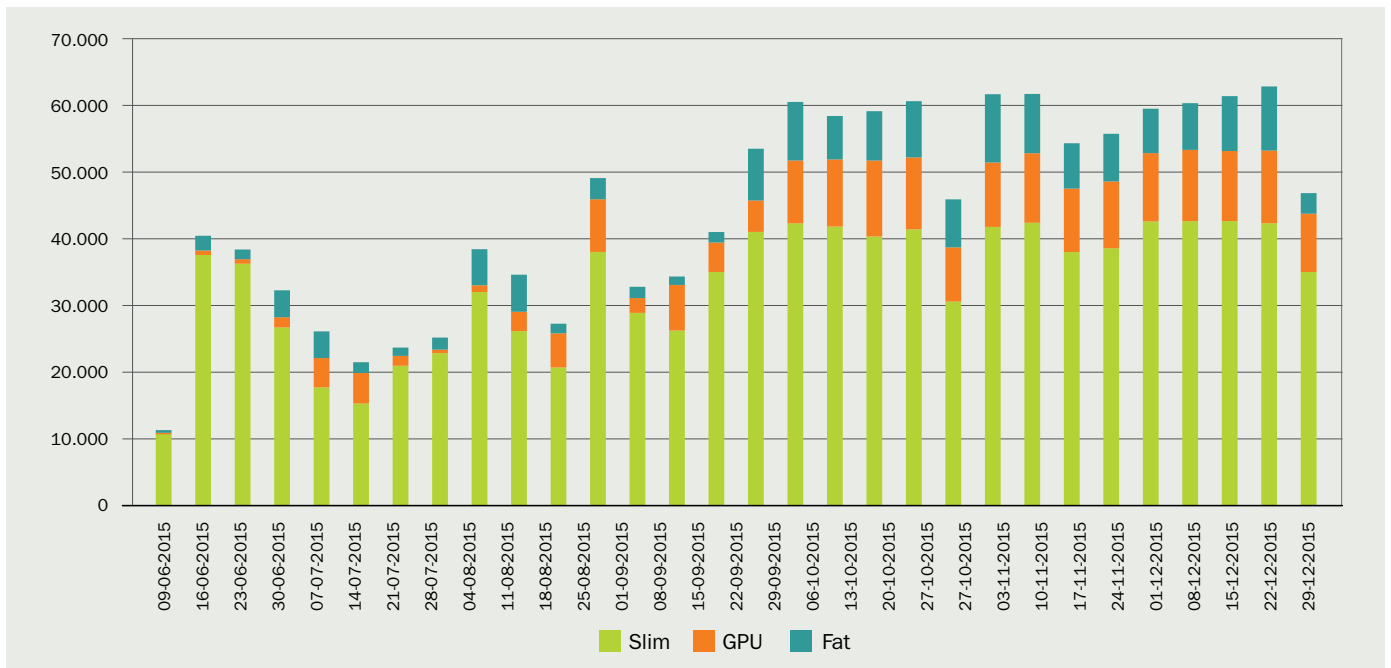
Forskere brugte fra juni til udgangen af året over 1,3 millioner node-timer på Abacus 2.0 (se Figur 6). En node er en af de enkeltcomputere, supercomputeren er opbygget af. 100 node-timer kan fx være 100 computere brugt i en time eller en node brugt i 100 timer.

En billigere løsning

En node-time på Abacus 2.0 koster kr. 2,16. Prisen er sat, så den dækker både anskaffelsesudgiften til hardwaren, systemsoftware, strøm, køling og systemadministration. Prismodellen adskiller sig dermed fra de decentrale supercomputeranlæg, der står rundt om på universiteterne. Her har det enkelte fakultet typisk fået bevilget midler til at købe en supercomputer. De penge går udelukkende til hardware, mens køling, strøm og systemadministration dækkes via universitetets fællesudgifter.

Derfor kan priserne på de nationale anlæg umiddelbart se ud til at være højere end prisen for et lokalt anlæg (se Tabel 3). Men beregninger fra Syddansk Universitet viser, at der oven i udgiften til hardware typisk skal lægges yderligere 50 procent til strøm og køling. Dertil kommer udgifterne til systemadministration. Når alle udgifter indregnes, er det derfor billigere at køre på de nationale anlæg fra DeIC end på de lokale anlæg.

Når Syddansk Universitet sammenligner udgifterne til drift af forskellige mindre anlæg sammenlignet med det nye nationale anlæg, er der belæg for at konkludere, at det nationale er mere kosteffektivt at drive. Syddansk Universitet har siden 2006 stået for driften af seks forskellige HPC-anlæg og har siden 2015 også drevet det nye nationale anlæg.



Figur 6: Forbrug på Abacus 2.0, den nationale supercomputer ved Syddansk Universitet, der gik i drift i juni.



Abacus 2.0 står hos Syddansk Universitet i Odense.

De administrative omkostninger ved Abacus 2.0 er mindre end flere mindre anlæg.

Da det nye anlæg er langt større, indeholder flere nodetyper og den samme softwarestack, må det konkluderes, at forskerne får mere HPC-anlæg for pengene ved det nationale end ved mindre lokale anlæg.

National HPC-infrastruktur

Med etablering af de tre nationale supercomputere er der nu adgang til en dansk HPC-e-infrastruktur. DeIC arbejder derudover med at sikre størst mulig åbenhed og koordination mellem anlæggene. Et andet fokusområde er at udbrede det lokale kendskab til anlæggene på de enkelte forskningsinstitutioner om de nye muligheder. Dette arbejde vil fortsætte i 2016.

Gardar

Gardar var en fælles supercomputer, der blev etableret i et nordisk samarbejde mellem Island, Norge, Sverige og Danmark. Supercomputeren blev placeret i Island, hvor den skulle køre i tre år fra 2012 til 2014. Projektperioden blev siden udvidet med et år, så Gardar var også til rådighed for danske forskere i hele 2015.

Forskere kunne søge om regnetid på Gardar ved at skrive til DeIC. Alle ansøgninger blev imødekommet.

Som det ofte går i slutningen af en computers levetid, har udnyttelsen i året været høj. Det danske

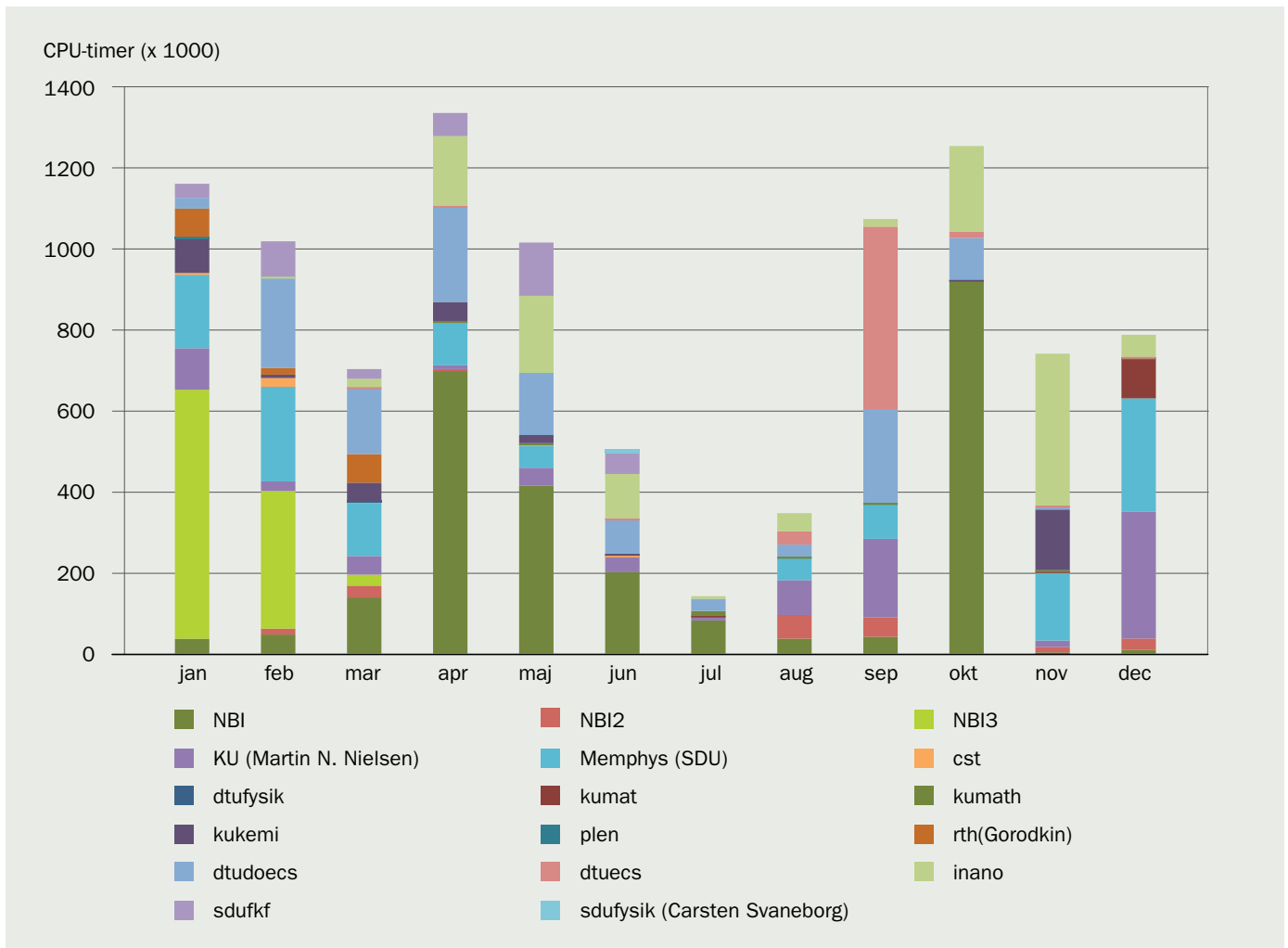
forbrug i 2015 var på 10.059.123 timer, svarende til 121 fulde CPU-døgn eller 33,2 procent af maskinens teoretiske kapacitet (se Figur 8).

Det er et godt stykke over den danske andel af maskinen. Dermed har Gardar vist sig at være et godt og billigt supplement til de øvrige danske HPC-ressourcer i perioden.

Samarbejdet om Gardar ophørte med udgangen af 2015. Herefter er udstyret en udelukkende islandsk ressource.

Prisoversigt for brug af DeIC Nationale e-Infrastruktur									
			Markedspris			Samarbejdspris			
	Samlet antal noder	Samlet antal kerner	Samlet storage areal	Kernetimepris DKK/kernetime	Nodetimepris DKK/nodetime	Storage DKK/GB/md	Kernetimepris DKK/kernetime	Nodetimepris DKK/nodetime	Storage DKK/GB/md
DeIC SDU									
SDU-64G	256	6.144		0,190	4,560		0,090	2,160	
SDU-512G	64	1.536		0,260	6,240		0,120	2,880	
SDU-GPU	72	414.720		0,310	7,440		0,140	3,360	
DeIC-DTU									
DTU-128G	540	15.120		0,230	6,440		0,102	2,866	
DTU-1T	27	864		0,280	7,840		0,122	3,421	
DTU-storage			200 TB			0,250			0,100

Tabel 3: Priser for at anvende DeICs nationale supercomputere. Samarbejdsprisen gælder for alle universiteterne og for Statsbiblioteket. Markedsprisen er for øvrige forskningsinstitutioner og erhvervslivet.



Figur 8: Danske forskere brugte supercomputeren Gardar på Island i 121 CPU-døgn i 2015.

Case: Danske forskere optimerer en hel flyvinge på en fransk supercomputer

TopOpt-gruppen på DTU Mekanik under ledelse af professor Ole Sigmund er specialist i at optimere strukturer. For eksempel er en flyvemaskine mere effektiv, når producenten kan begrænse mængden af materialer, den bygges af: Den bliver lettere, så man kan spare brændstof, og der skal bruges færre råvarer i produktionen.

Forskerne har udviklet metoder til den type opgaver. Det kaldes topologi-optimering. Opgaven består i at beregne en række data om alle de elementer, der til sammen udgør det materiale, der skal optimeres. De beregninger kan foretages parallelt – og dermed er de velegnede til supercomputere.

”Jo flere elementer vi kan opdele en flyvinge i, desto mere præcist et billede får vi. Hidtil har vi højst kunnet nå ned på at opdele den i terninger på otte centimeter på hver led. Men for et par år siden besluttede vi at prøve at opnå større præcision,” fortæller Ole Sigmund.

Derfor ansøgte de danske forskere om regnetid hos det europæiske supercomputersamarbejde PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe). De bad om at få 12 millioner CPU-timer på op til 30.000 processorer.



”PRACE gav os mulighed for at optimere en flyvinge mere præcist, end nogen har gjort før,” siger professor Ole Sigmund, DTU Mekanik.

Danmark er med i PRACE via DeIC. Derfor er det gratis for danske forskere at bruge de store supercomputere, PRACE-partnerne tilbyder – forudsat at deres ansøgning bliver accepteret.

”Når PRACE vurderer ansøgningerne, lægger de vægt på, at ansøgeren har erfaring med parallel programmering og med at køre opgaver på store systemer. Der var det en fordel, at vi tidligere har demonstreret, at vores løsning kan køre på 6.000 processorer,” siger Ole Sigmund.

PRACE godkendte ansøgningen, og forskerne fik tildelt regnetid på den franske supercomputer CURIE. I marts 2015 gik de i gang med at regne. Det praktiske arbejde med at programmere og køre opgaverne stod Niels Aage, Erik Andreassen og Boyan Lazarov fra DTU Mekanik for.

”De var meget tilfredse med den service, de fik fra franskmændene. Vi stødte kun på et enkelt problem med fordelingen af regnetiden,” fortæller Ole Sigmund.

Problemet var, at de 12 millioner CPU-timer skulle fordeles ligeligt over det år, forskerne havde fået tildelt. Det var forskerne ikke helt forberedt på, så de havde ikke nok opgaver klar i de første måneder. Men det blev indhentet, og hele projektet ventes at slutte planmæssigt med udgangen af marts 2015.

For stor til danske supercomputere

Opgaven var så stor, at den ikke ville kunne løses på de supercomputere, der findes i Danmark. Ingen af de nationale eller lokale supercomputere kan levere 30.000 kerner, der kan regne på samme opgave i 12 millioner CPU-timer. Derfor er Ole Sigmund og hans kolleger glade for, at Danmark er med i PRACE-samarbejdet.

”Resultatet blev så godt, som vi kunne have ønsket os. Vi har nu optimeret en hel flyvinge med en opløsning, hvor de enkelte elementer kun er en centimeter på hver led. Dermed når vi op på omkring en milliard elementer, der er optimeret i samme omgang – det har ingen gjort før os,” siger han.

DTU-forskerne arbejder på en videnskabelig artikel om deres resultater. Og erfaringen har givet dem blod på tanden:

”Vi vil helt klart søge om PRACE-midler igen om nogle år. Det skal være til et andet projekt – måske et, hvor vi også indregner de luftstrømninger, der bevæger sig over vingen. På langt sigt er den store vision at modellere et helt fly med krop og vinger. Men det bliver nok først muligt om en ti års tid,” mener Ole Sigmund.

Hård international konkurrence

Han kan varmt anbefale andre danske forskere at søge regnetid hos PRACE. Men de skal være godt forberedt:

”Man er ude i en hård international konkurrence om ressourcerne. Så ansøgerne skal have et godt CV, der viser, at de har erfaring med at regne på store systemer. En grundig projektplan er også et must,” siger han.

Forskerne på DTU Mekanik skriver deres programmer i C. De anvender et amerikanskudviklet framework til parallelle beregninger, PETSc. Det leverer funktioner til at fordele regneopgaver ud blandt tusindvis af processorer og holde rede på resultaterne fra dem. Dermed kan forskerne koncentrere sig om at udvikle optimeringsalgoritmerne og finde de rette løsere til ligningerne.

Adgangen til CURIE-computeren går over de internationale forskningsnetværk. Forskerne interagerer med maskinen på traditionel vis fra en kommandoprompt.

Denne artikel er oprindeligt bragt på DeIC eScience Vidensportal.



De danske forskere har modelleret en hel flyvinge fra en Boeing 777 ved hjælp af en fransk supercomputer.

Datamanagement

Koordinering af løsninger til datamanagement og store datamængder er et af DelCs strategiske mål. Opgaven løftes i tæt samarbejde med DEFF (Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek).

I fællesskab med de danske universiteter, Det Kongelige Bibliotek, Statsbiblioteket og Rigsarkivet har DelC og DEFF påbegyndt implementeringen af centrale dele af den nationale strategi for forskningsdatamanagement 2015-18 og udmøntningen af de nationalt afsatte midler hertil.

I 2015 blev der på den baggrund opnået en række resultater:

- Etablering af det Nationale Forum for Forskningsdata Management (DM forum).
- Etablering af den tekniske referencegruppe for forskningsdata management (DM TekRef).
- Etablering af et Ledelses Change Advisory Board for Forskningsdata Management (DM LedelsesCAB).
- Lancering af et data management pilotprojekt call.
- Identificering af et første sæt af aktiviteter i regi af DM forum.

Nationalt Forum for Forskningsdata Management (DM forum)

Forummet samler nøglepersoner ved de forskningsdatastøttefunktioner, som pt. enten etableres eller udbygges på universiteter og bevaringsinstitutioner.

Formålet er at fremme fag- og forskernære initiativer inden for forskningsdatamanagement i universitetsregi, og koble dem i et nationalt og internationalt samarbejde med fokus på videndeling, tværgående projekter og infrastrukturer.

Forummet med 30 udpegede medlemmer blev igangsat ultimo august under ledelse af en formand ansat halvtids fra 1. maj. Øvrige medlemmer lønkomponeres op til 50 procent af den tid, de arbejder med datamanagement.

Teknisk referencegruppe for forskningsdatamanagement (DM TekRef)

Universiteter og bevaringsinstitutioner kan hver udpege et formelt medlem. Herudover er gruppen, der blev annonceret i november, åben for alle øvrige interesserede.

Ledelses Change Advisory Board for Forskningsdata Management (DM LedelsesCAB)

CAB'en, der refererer til DelCs bestyrelse og DEFF's styregruppe, fører tilsyn med den nationale indsats. Ud over universiteter og bevaringsinstitutioner, DelC og DEFF, er Registrene (KOR) og Rektor-kollegiets CIO-forum repræsenteret.

Datamanagementpilotprojekt-call

Med frist i marts 2016 udsendte DM forum i november en invitation til interessenternes ledelser om at indsende forslag til infrastrukturpilotprojekter af national relevans.

Første sæt af aktiviteter i regi af DM forum

Enkelte aktiviteter blev igangsat i 2015, mens de øvrige forslag kvalificeres yderligere og forventes igangsat primo 2016.

Både DM forum, DM TekRef og DM ledelsesCAB sekretariatsbetjenes af DelC.



Interview: Datamanagement kræver retningslinjer og teknik

Både når det gælder politikker og teknologier, er der brug for en indsats inden for forskningsdatamanagement i Danmark. Det konkluderer formanden for Ledelses Change Advisory Board for Forskningsdata Management.

Forskningsdatamanagement handler om, hvordan forskere holder styr på de data, de bygger deres forskning på. Når data er digitale, er det i teorien muligt at gemme dem for eftertiden, så andre forskere senere kan bruge dem – enten til at efterprøve de oprindelige resultater, eller til at finde helt nye resultater.

Siden slutningen af 2014 har Danmark haft en national strategi for forskningsdatamanagement. Til at udmønte den i praksis er der nedsat blandt andet et Nationalt Forum for Forskningsdata Management og en Ledelses Change Advisory Board for Forskningsdata Management (DM LedelsesCAB). Klaus Kvorning Hansen fra Københavns Universitet er formand for DM LedelsesCAB, som indledte sit arbejde i august 2015.

”Forskningsdatamanagement består af to hovedelementer: Politikker og teknikker. Politikkerne er summen af de love, regler og retningslinjer, der stiller krav til eller vejleder i, hvordan forskerne behandler deres data. Teknikkerne er de teknologier og løsninger, forskerne kan anvende til at lagre, dele og genfinde data. Teknikkerne skal ikke kun honorere de krav, politikkerne stiller, de skal også være praktisk brugbare for forskerne,” siger Klaus Kvorning Hansen.

Pilotprojekter og tilsyn

DM LedelsesCAB har to hovedopgaver: At indstille pilotprojekter og at føre tilsyn med arbejdet med forskningsdatamanagement.

”Opgaven med pilotprojekterne er den mest håndgribelige: Vi skal udvælge de projekter, vi mener, vil give mest værdi, og indstille dem til at modtage støtte. Her arbejder vi med en scoringsmodel, så vi kan gøre det på den mest objektive måde. Det er vigtigt for at undgå habilitetsproblemer, da alle medlemmerne af DM LedelsesCAB kommer fra institutioner, der selv har aktier i pilotprojekterne,” forklarer han.

Den anden opgave er mere diffus. Den har DM LedelsesCAB diskuteret grundigt: Hvordan fører man tilsyn med, at den nationale strategi for forsknings-

datamanagement bliver udmøntet i praksis?

”Foreløbig indhenter vi referater fra de andre enheder i den strategiske organisation for at få indblik i, hvad der foregår derude. Vores mål er at komme med en halvårlig rapport til DeICs bestyrelse og DEFF’s styregruppe,” siger Klaus Kvorning Hansen.

Derudover håber han, at DM LedelsesCAB i andet halvår kan få tid til at se på aktiviteter uden for pilotprojekterne, der også kan fortjene støtte.

Savner retningslinjer

Klaus Kvorning Hansen er enig i udgangspunktet for den nationale strategi: Danmark savner fokus på politikområdet:

”Det er ikke fordi, vi mangler regler. Men forskerne savner konkrete retningslinjer, best practices og anbefalinger. Jeg er ikke sikker på, at vi i alle henseender og på alle steder behandler data med den omhu, vi burde. Vi skal sikre værdien af data: De må ikke gå tabt for hverken forskeren eller institutionen,” siger han.

Til gengæld er han mere i tvivl om, hvorvidt der mangler teknologi:

”Der er mange gode løsninger derude. DeIC har bedt os kortlægge, hvilke storage-løsninger forskerne har adgang til i Danmark. Det har overrasket mig hvor lidt konsolidering, der er på området:



”Vi skal finde løsninger til forskningsdatamanagement, der både fungerer teknisk, imødekommer forskernes behov og overholder de krav, lovgivningen, institutionen og samarbejdspartnerne stiller,” siger Klaus Kvorning Hansen, formand for DM LedelsesCAB.

Nogle gange ser man forskere købe en storageløsning, selvom der allerede er plads til rådighed i en anden afdeling på samme universitet. Forhåbentlig kan vores kortlægning være med til at give det overblik, så vi kan undgå overlappende løsninger,” siger Klaus Kvorning Hansen.

På den positive side er han i sit arbejde med forskningsdatamanagement blevet overrasket over, hvor intensivt danske forskere udnytter digitale værktøjer.

”Forskeren er naturligvis fokuseret på at skabe forskningsresultater. Derfor skal vi hjælpe med at gøre arbejdet med at lagre og holde styr på dataene så let som muligt. Vi skal finde løsninger, der både fungerer teknisk, imødekommer forskernes behov og overholder de krav, lovgivningen, institutionen og samarbejdspartnerne stiller,” siger han.

Services

DeIC leverer en række services til den danske forskningsverden. I 2015 blev de præsenteret i DeIC Servicekatalog, der kan hentes på DeICs websted.

De følgende afsnit fortæller nærmere om udviklingen i 2015 inden for seks services: Sikkerhed (DKCERT), identitetsføderation (WAYF), eduroam og iPass, onlinemøder (Adobe Connect og videokonference), testversionen af data.deic.dk til datalagring og -synkronisering, samt certifikater.

Services fra DeIC

Forskningsnettet

- Nettet
- Basale netnære tjenester
- Netetablering
- ServiceInfo
- End-to-end overvågning
- Bandwidth-on-Demand
- MDVPN
- eduroam
- iPass
- Certifikater
- WAYF
- DKCERT
- Adobe Connect
- Videokonference (H.323)
- Kaltura

Computing og storage

- Nationale HPC-faciliteter
- Datamanagement-initiativer
- DeIC eScience Kompetencecenter
- PR og community
- Storagepilotprojekt: data.deic.dk

Sikkerhed

DKCERT overvåger informationssikkerheden på forskningsnettet. I 2015 behandlede DKCERT 160.214 sikkerhedshændelser, det er en stigning på 145 procent. Da der er indført et nyt sagsbehandlingssystem og nye informationskilder, er antallet dog ikke umiddelbart sammenligneligt med tidligere år.

Sårbarhedsscanninger

Efter et års pause i 2014 genoptog DKCERT i 2015 de regelmæssige scanninger af institutionernes it-systemer. Scanningerne udnytter samme metoder, som hackere anvender, når de forsøger at angribe et system. På den måde afdækker de sikkerhedshuller, så institutionerne kan lukke dem. I årets løb blev IP-adresser tilhørende alle danske universiteter scannet.

Scanningerne fandt sårbarheder på 26 procent af de IP-adresser, der reagerede på scanningen. Det er en lidt større andel end i 2013, hvor tallet var 21,2 procent. Scanningerne afdækkede 542 forskellige sårbarheder.

Den mest sårbare IP-adresse havde 183 sårbarheder. Dertil skal dog bemærkes, at det var en webserver, der svarede på 10 porte. Så tallet bør divideres med 10, hvis man vil have dens reelle antal sårbarheder.

Tre ud af fire af de sårbarheder, vi fandt ved scanninger i 2015, er klassificeret som middelalvorlige. Fire procent udgør en høj risiko, og to procent regnes for kritiske. Dermed fortsætter en tendens, hvor stadig færre af de fundne sårbarheder er alvorlige eller kritiske (se Figur 9).

DKCERT-CAB

Til at rådgive DKCERT om strategien er der udpeget et DKCERT-CAB (Change Advisory Board). DKCERT-CAB holdt sit første møde den 29. maj og nåede yderligere to møder i 2015.

Information og oplysning

I 2015 fik DKCERT en fastansat kommunikationsmedarbejder, der opdaterer hjemmesiden og Twitter næsten dagligt med sikkerhedsnyheder. Der udsendes ugentlige nyhedsbreve om it-sikkerhed til universiteterne, borgerne og små og mellemstore virksomheder. Ved udgangen af året havde DKCERT 1.084 følgere på Twitter.

I årets løb blev chefen for DKCERT, Henrik Larsen, jævnligt interviewet af medierne om aktuelle sikkerhedsemner. Han holdt også flere indlæg på konferencer og andre møder. Hver måned bragte Computerworld en klumme af Henrik Larsen om informationssikkerhed.

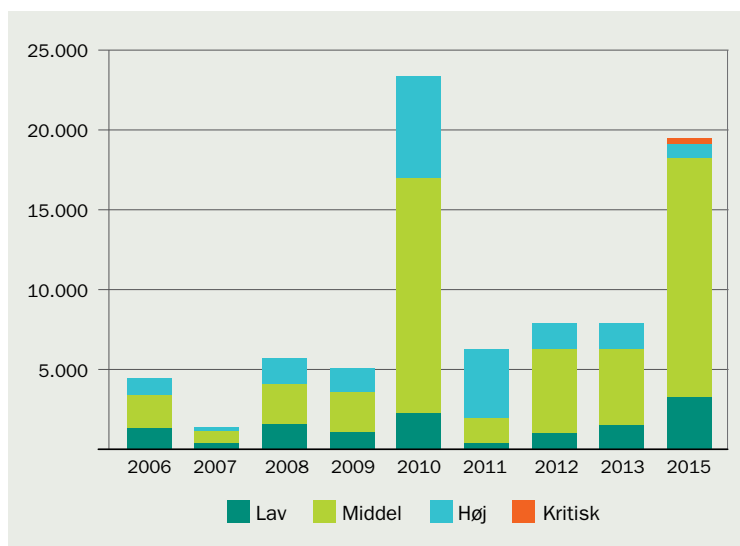
DKCERT bidrog endvidere til planlægning og afvikling af DeIC konference 2015, hvor sikkerhedsteamet var bredt repræsenteret.

For tredje år i træk udarbejdede DKCERT undersøgelsen "Borgernes informationssikkerhed" for Digitaliseringsstyrelsen. Talmaterialet blev indsamlet af Danmarks Statistik i oktober. Rapporten blev offentliggjort i januar 2016.

Ny infrastruktur

I juli afsluttede DKCERT et længere arbejde med at implementere en ny it-infrastruktur. Samtidig blev nye informationskilder føjet til sagsbehandlingssystemet. Det betyder, at flere advarsler om potentielt sårbare systemer og andre trusler mod sikkerheden behandles og udsendes automatisk.

DKCERT
COMPUTER SECURITY INCIDENT RESPONSE TEAM



Figur 9: Sårbarheder fundet ved DKCERTs sårbarhedsscanninger opdelt efter risikovurdering.

WAYF

WAYF (Where Are You From) er en infrastruktur for genbrug af personoplysninger.

I 2015 loggede 965.182 brugere ind 15.931.617 gange. Det er i forhold til 2014 en stigning på 64 procent i antal logins og 62 procent i antal brugere. Bemærk at samme person kan optræde flere gange.

WAYF havde i 2015 en opetidspå 99,9999. Teknisk set har WAYF-systemerne haft 100 procent opetid, men hovedparten af tilslutningerne var utilgængelige i 19 minutter den 12. maj på grund af en fejlkonfiguration.

108 institutioner valgte at blive afkoblet WAYF i 2015, dog blev otte institutioner tilsluttet (igen) i løbet af året. 27 tjenester blev tilsluttet og ingen blev afkoblet. Årsagen til de mange "tabte" institutioner er indførelsen af betaling for brug af WAYF for ikke-DeIC-medlemmer. Økonomisk er den tabte indtægt 630.000 kr. De nytilkomne institutioner bidrager med cirka 20.000 kr.

Teknisk udvikling af WAYF

WAYF har indkøbt et hardware security module (HSM) til at beskytte vigtige kryptografiske nøgler mod hacking og lignende trusler. Særlige systemer til at kommunikere med HSM'en er udviklet, kurser i brug og administration af HSM'erne er taget, og procedurer for drift og vedligehold er under udvikling. Systemet forventes idriftsat i andet kvartal 2016. Et planlagt samarbejde med SUNET og NORDUnet viste sig at være så organisatorisk komplekst, at svenskerne trak sig, og WAYF fortsætter derfor arbejdet på egen hånd fremover.

En ny drift-opsætning blev i 2015 designet og testet. Den var ved årets udgang under trinvis indfasning. Den omfatter:

- Design af rolle- og ansvarsfordeling for drift og ændringshåndtering af HSM.
- GO11, en komponent til at oversætte imellem WAYF's web-protokoller og HSM-systemet.
- Fail-over, design af robust håndtering af fejl og system-genetablering efter fejl.

Den nye driftsopsætning indfører load-balancering af trafikken. WAYF kan ydermere fremover skales til at håndtere mange gange mere trafik. Det kan blive relevant i forbindelse med afholdelse af eksaminer m.v.

Opgaven med at gøre WAYF-knudepunktet transparent er blevet løst. Alle forbundne tjenester, også i international sammenhæng, kan nu se de danske institutioner enkeltvis i stedet for som tidligere kun at kunne pege på WAYF. Det øger brugervenligheden i forbindelse med login betydeligt og vil gøre det lettere for institutionerne at indgå i internationale sammenhænge, eksempelvis ved indkøb af tidsskrifter, forskningskonsortier mv.

Internationale identitetsføderationer

Fødereret samarbejde på tværs af lande sker via eduGAIN- og Kalmar2-systemerne. WAYF har i 2015 udviklet og idriftsat følgende systemer til at understøtte inter-føderation:

- BIRK, som lader danske institutioner optræde enkeltvis hos tjenesterne (i andre lande og føderationer).
- PHPH, som letter WAYF's arbejdsgange med administration af tjenester og institutioner på tværs af føderationer betragteligt.
- MEC, som er en offentligt tilgængelig, meget hurtig søgemaskine for alle kendte SAML2 metadata.

WAYF erfagruppe etableret

I forbindelse med en møderunde på samtlige universiteter (Aarhus Universitet, Aalborg Universitet, Københavns Universitet og Roskilde Universitet blev besøgt i 2015) opstod ideen om en erfagruppe vedrørende WAYF. Et erfamøde blev afholdt på Aarhus Universitet i maj, et andet på Syddansk Universitet i november. Begge møder var velbesøgte, og to årlige møder planlægges fremover.

WAYF Change Advisory Board (WAYF-CAB)

WAYF-CAB'en mødtes fire gange i 2015 og behandlede spørgsmål som kommissorium, forretningsorden, indtjeningsmuligheder mv.

Brugervendt feedback-system

Et system til indsamling af feedback blev introduceret på samtykke-siden i efteråret 2015. Der kom cirka 50 svar med overraskende ligelig fordeling af positive og negative, hvilket var bedre end håbet. Det var forventet, at brugerne hovedsagelig ville benytte muligheden for at svare negativt. Svar og kommentarer vil blive brugt i det videre udviklingsarbejde.

Automatiseret test-system

De formelle krav til form og indhold af de mange data-flows internt i WAYF er blevet formaliseret. Det muliggør detaljerede, automatiske test, som ikke ville være mulige på anden vis. Det øger kvaliteten og hastigheden af udviklingsarbejdet betragteligt.

Automatisering af systemdrift

Der arbejdes løbende på forsimpning af de centrale systemer med det formål at sikre en fortsat robust og skalérbar systempark. Megen energi lægges i at automatisere og dokumentere procedurer og opsætninger.

Statistisk behandling af data om samtykke

Data fra logfilerne er blevet statistisk bearbejdet for at undersøge bruger-interaktionen med WAYF's samtykke-funktion. Resultaterne blev fremlagt på TNC-konferencen i Porto i juni 2015.

Fællesoffentlig strategi for brugerstyring

I efteråret deltog WAYF i Digitaliseringsstyrelsens workshops og øvrige arbejde med udformning af en fællesoffentlig digitaliseringsstrategi. Fokus for WAYF's bidrag var på bruger/rolle-styring og fødereret organisering af brugerdata og login-systemer.

Implementering af informationssikkerhedsstandard ISO27001

Arbejdet med at efterleve informationssikkerhedsstandard ISO27001 går langsommere frem end planlagt (deadline var sat til november 2015). Årsagen er WAYF's sparsomme bemanning, som samtidig skal varetage både daglig drift og udvikling. Det anslås, at WAYF er en tredjedel i mål med opgaven.

DKCERTs to scanninger i løbet af 2015 medførte mindre udviklingstiltag af sikkerhedsmæssig karakter, ligesom arbejdet med efterlevelse af ISO 27001 gjorde det - herunder procedurer for håndtering af sikkerhedshændelser.

EU Horizon2020-ansøgninger

Goethe Universitetet i Frankfurt ledede i 2015 to konsortier, som ansøgte EU om midler til kryptografisk sikring af flere typer systemer, herunder WAYF som use-case. Desværre blev ingen af ansøgningerne accepteret.

Internationalt engagement

Singapore

Igennem 2015 førtes en stadig mere detaljeret

samtale med SINGAREN om genbrug af WAYF's systemer og etablering af et pilotsystem. Flere test blev gennemført med succes, men aftalen faldt på en kombination af pris og et politisk ønske om at fortsætte deres tætte samarbejde med Australien.

Sydafrika

En gruppe af sydafrikanske universiteter er gået sammen om at etablere en identitetsføderation. De har efter møder og grundige overvejelser vedrørende teknologi og arkitektur ønsket at etablere et samarbejde med WAYF om uddannelse og hjælp til opbygning af en tilsvarende installation i Sydafrika. Arbejdet starter primo 2016. Opgaven bidrager med ca. 400.000 kr. til WAYF's økonomi.

International Identity Summit

Gruppen International Identity Summit, som hovedsagelig består af regeringsrepræsentanter fra 10 lande, afholdt i februar møde i Mexico. WAYF var i samarbejde med Digitaliseringsstyrelsen vært for samme gruppe i København i oktober.

Genoplivning af nordisk samarbejde

I løbet af 2015 lykkedes det at samle opbakning til genoplivning af den gamle Nordiske AAI-gruppe Greater Nordic Middleware Symposium (GNOMIS). Formålet er at øge samarbejdet og at deles om udviklings- og driftsopgaver i det omfang, det er muligt. Ledelserne for UNINETT, SUNET, CSC og DeIC har underskrevet en fælles erklæring vedrørende samarbejdet.

Invitation fra den amerikanske regering

WAYF var i juli inviteret af Department of Homeland Security til Rutgers University for at deltage i en lukket workshop vedrørende cyber identity og strategiarbejde for cyber-security, herunder udtænkning af projekter og kommende arbejdsområder.

Øvrige konferencer og møder

WAYF har i øvrigt deltaget og bidraget til programmet ved: NORDUnet Technical Workshop, European Identity Workshop, programkomiteen for NORDUnet Conference 2016, NeIC conference 2015, DeIC konference 2015 og GNO-MIS-møder.

Eduroam og iPass

Eduroam og iPass er tjenester, der giver brugere på farten adgang til trådløst internet. Eduroam er et internationalt samarbejde mellem uddannelsesinstitutioner, mens iPass er en kommerciel udbyder af internetadgang for rejsende.

Eduroam

Når en uddannelsesinstitution deltager i eduroam-samarbejdet, kan studerende og ansatte koble deres computer eller smartphone på et trådløst netværk ved navn eduroam. Rejser de til et andet uddannelsessted, der også har eduroam, går enheden automatisk på nettet det nye sted.

Antallet af indlogninger på eduroam i Danmark vokser fortsat (se Figur 11). Fra 2014 til 2015 steg tallet 49 procent. Det kan skyldes, at der kommer flere brugere, men der er også en anden mulig årsag: Brugere har flere mobile enheder. Hvor man tidligere havde en bærbar pc, der først blev tændt og loggede på netværket, når man var på uddannelsesstedet, har de studerende nu smartphones i lommerne. Telefonerne logger automatisk på, så snart de er i nærheden af et trådløst netværk.

Eduroam i bynet

I 2015 blev eduroam i Danmark for første gang udvidet til at omfatte udbydere uden for uddannelsessektoren. Flere kommuner åbnede for eduroam i de borgerrettede netværk, som de i forvejen driver på steder som borgerservice og biblioteker. Indlogninger på disse bynet stod for ni procent af alle indlogninger på eduroam i 2015 (se Figur 12).

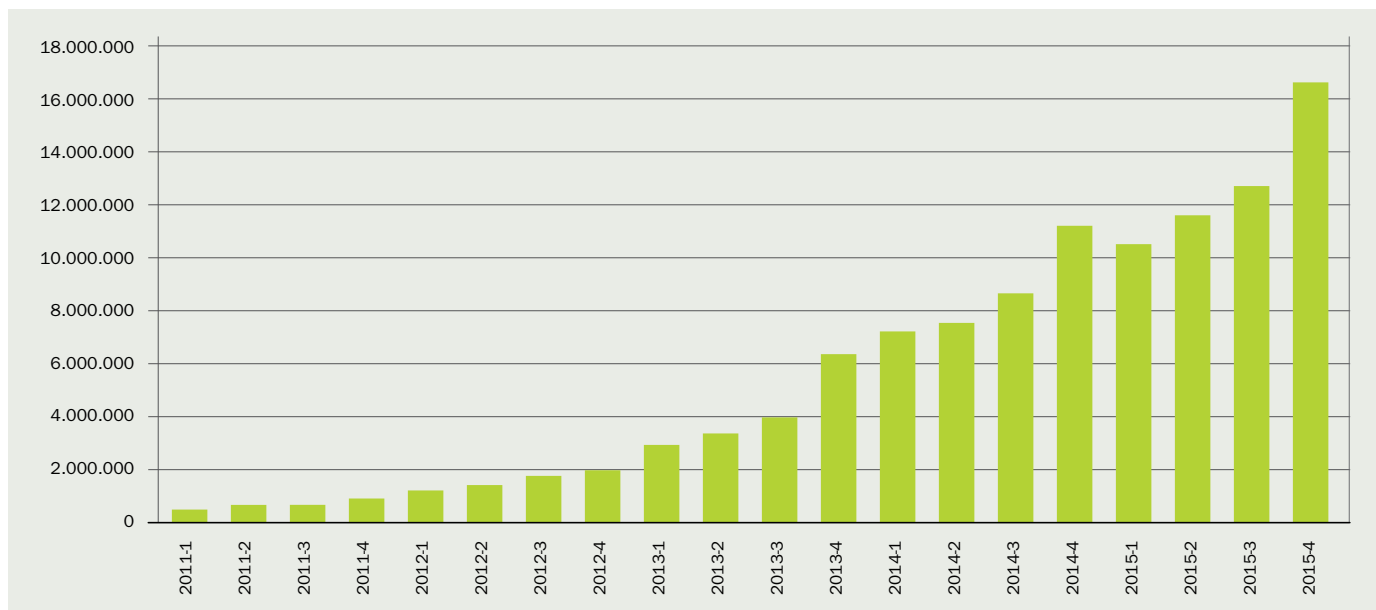
Indførelsen af eduroam i bynet betyder, at ansatte og studerende på byens uddannelsesinstitutioner får en enkel adgang til internettet, når de er i kommunens bygninger.

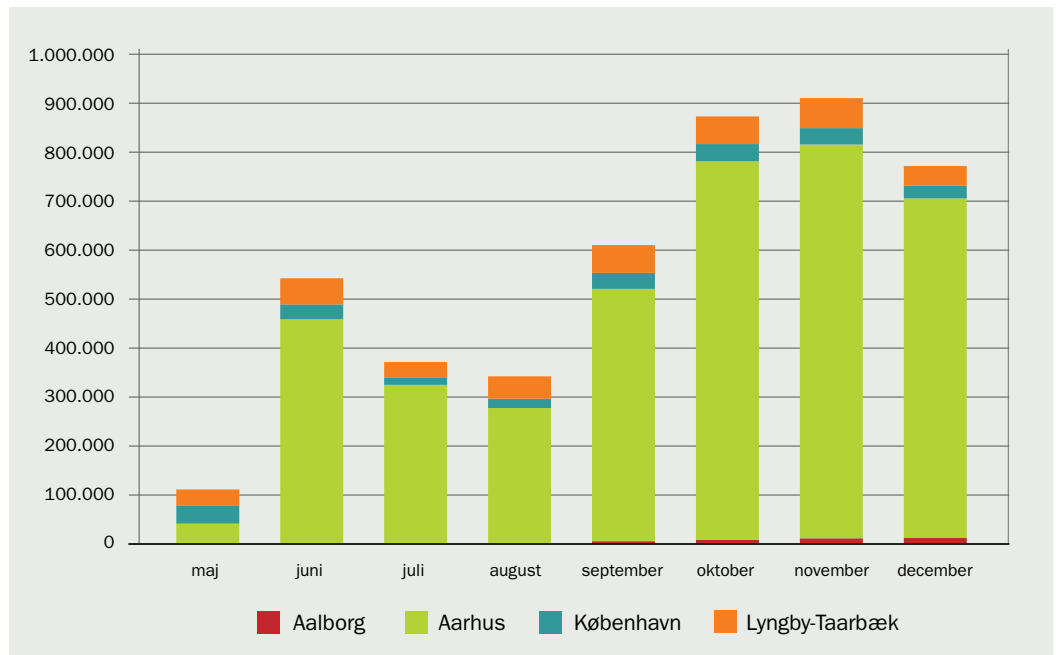
iPass

Med iPass kan brugerne få adgang til trådløst internet i toget, i lufthavnen eller på hotellet. De tilsluttede institutioner betaler for den tid, de bruger. Siden fjerde kvartal 2013 har brugen været faldende. I 2015 brugte de danske kunder iPass i 18.233 timer mod 26.790 i 2014 (se Figur 13). Det er et fald på 32 procent.

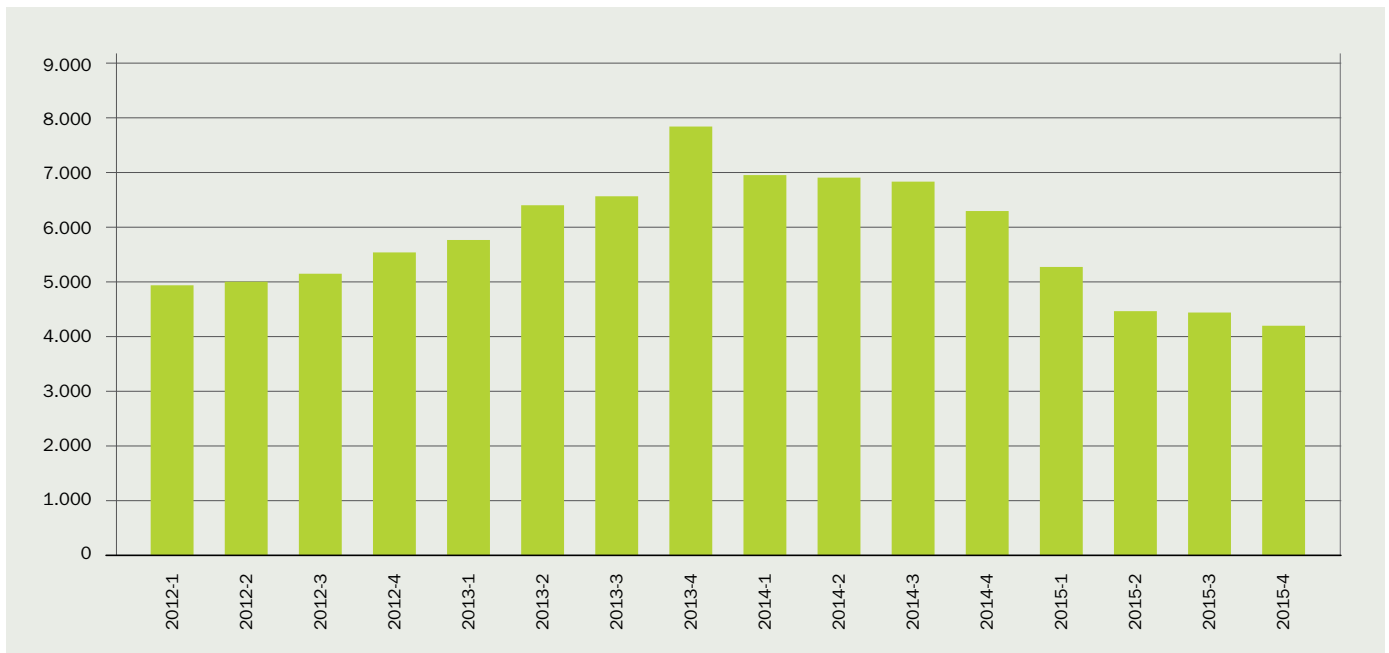
Årsagen kan være, at brugerne har flere alternativer til at komme på internettet. Mange anvender nu mobile 4G-opkoblinger, når de ikke er i nærheden af et trådløst lokalnet.

Figur 11: Indlogninger på eduroam i Danmark pr. kvartal.





Figur 12: Indlogninger på eduroam i kommunale bynet.



Figur 13: Timeforbrug på iPass for danske brugere.

Onlinemøder

Møder, samarbejde, undervisning og eksamen via Adobe Connect

Adobe Connect har i en årrække været et foretrukket værktøj til møder med fokus på samarbejde, undervisning, eksamen eller konference. Virtuelle tavlefunktioner med skærm- og dokumentdeling, gruppefunktioner som "breakouts", samt afstemnings- og testværktøjer (polls) gør Adobe Connect ideel til direkte udveksling og interaktion på alle tænkelige niveauer.

Det gælder også deling af video, hvor de nye versioner af Adobe Connect nu understøtter visning af videoer fra desktop eller YouTube på tværs af et møde eller en konference. Man kan søge efter og hente en specifik video fra YouTube ind i sit møderum og etablere en virtuel videofremvisning. Der er derfor meget vide rammer for visning af indhold og inddragelse af brugerne i virtuelle møder i Adobe Connect i dag. Det ses også tydeligt i forbruget, der igen i 2015 er steget markant.

Det samlede antal mødetimer i 2015 var 177.986 mod 140.573 i 2014. Det udgør en stigning på ca. 27 procent (se Figur 10).

DeIC har udviklet en integration mellem Adobe Connect og LMS-systemer (Learning Management Systems) som Moodle og CampusNet. Dermed kan institutionerne understøtte møder i Adobe Connect direkte fra de systemer, som underviserne og eleverne kender i forvejen. Brugere kan blive oprettet automatisk i Adobe Connect i grupper svarende til deres kursussammenhæng i LMS, ligesom adgangskontrol i Adobe Connect reflekterer adgangskontrollen fra LMS. Det betyder ikke alene en forbedring af Adobe Connect, men også en forbedring af LMS-systemerne lokalt ved institutionerne.

Figur 10: Mødetimer på Adobe Connect 2012-2015

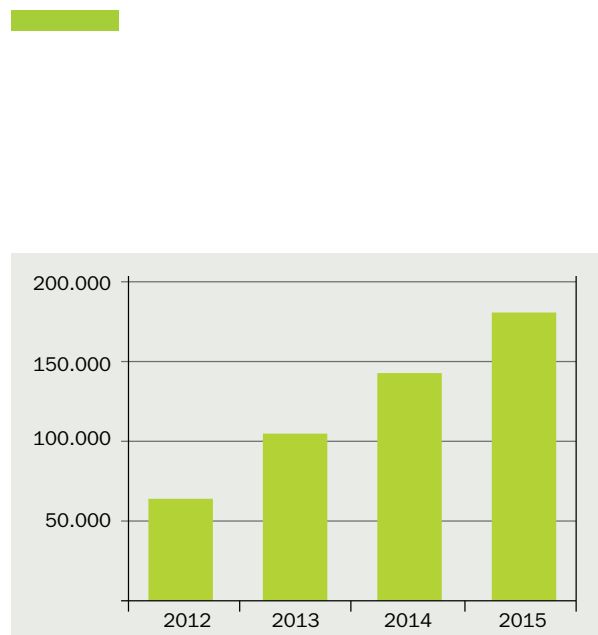
Videokonference er blevet en selvfølge - også fra computer, tablet eller smartphone

En arbejdsuge uden videokonference er på mange måder utænkelig for mange ansatte og studerende ved de danske uddannelsesinstitutioner. I en årrække har DeIC sikret det forhold med en videokonferencetjeneste med understøttelse af en stor variation af videokonferenceenheder lokalt ved institutionerne.

Nye versioner af klientsoftware til både computer, tablet og smartphone sikrer, at brugerne kan deltage i møderne uafhængig af tid, sted, fysiske mødelokaler og dertilhørende mødekalendere. Deltagelse via desktop og mobile enheder ligger igen i 2015 højt med 66 procent sammenlignet med deltagelse via dedikerede videokonferenceenheder.

Samlet har der været 15.194 mødetimer i 2015 via videokonferencetjenesten sammenlignet med 14.053 mødetimer i 2014.

Videreudvikling af videokonferencesystemerne er gået ind i en ny fase med øget fokus på virtualisering af backend, deltagelse alene via browser uden klientsoftware, samt øget brugervenlighed. DeIC har fulgt den udvikling tæt i 2015, hvor en række systemer er blevet testet i samarbejde med de nordiske søsterorganisationer. Det arbejde vil fortsætte i 2016 med en øget inddragelse af brugerorganisationerne, for også i fremtiden at sikre de bedste oplevelser med videokonference.



Data.deic.dk

Data.deic.dk er en brugervenlig, cloudbaseret datalagrings- og synkroniseringstjeneste til forskere. Her kan de arbejde med og dele aktive forskningsdata eller lagre store datasæt, hvor synkronisering er u hensigtsmæssig eller uønsket af sikkerhedshensyn.

Tjenesten har været i operation siden sommeren 2013 og blev lanceret i en beta-version ultimo 2014. Den er baseret på open source-produktet ownCloud. Samme platform har udenlandske forskningsnet såsom schweiziske SWITCH og hollandske SURF, organisationer som CERN og en række europæiske universiteter, heriblandt ETH Zürich og TU Wien, valgt at lade indgå i deres infrastruktur.

For holdet bag data.deic.dk har fokus i 2015 været på at udvikle den næste generation af tjenesten. Der er blandt andet:

- Udviklet horisontal skalering via redirects og automatisk deployment af nye servere. Det løser det traditionelle problem, hvor database og filsystem er flaskehalse, som afgør, hvor meget en storage-løsning kan vokse.
- Udviklet performance-test-tool/overvågningstjeneste baseret på og i samarbejde med teamet bag CERNs Smash-box.
- På interface-siden er der lavet en metadata-app, som gør det muligt at organisere sine datasæt med brug af tags, anvende standard-metadata-skemaer eller definere sine egne.
- Der er indledt endnu et samarbejde med CERN om integration med deres Zenodo-tjeneste, der

tillader publicering og arkivering af data inklusive tilordning af permanente identifikatorer (Digital Object Identifier, DOI).

I forbindelse med udviklingsaktiviteterne er der indgået samarbejdsaftaler med:

- AARnet (det australske forskningsnet) om udvikling af forskernære apps, SAML-integration, gruppeadministration m.v.
- CERN om videreudvikling af dets cloud storage testsoftware, Smashbox.
- CITIES (dansk forskningsprojekt med bevilling fra Det Strategiske Forskningsråd) om data.deic.dk som platform til opbevaring af opsamlede energidata.
- NeIC (Nordic eInfrastructure Collaboration) vedrørende projektet Glenna, hvori data.deic.dk skal indgå som storage-node for skandinaviske compute-noder.

Af andet samarbejde kan nævnes, at teamet bag data.deic.dk deltager aktivt i det internationale community Cloud Services for Synchronisation and Sharing (CS3) og har bidraget med inviterede talks under overskriften "Cloud storage services for novel applications and workflows" på workshops.

Med DeICs bestyrelses godkendelse foreligger en forretningsplan for tjenesten (jf. bestyrelsesmødet 3.12.2015). Der er påbegyndt et arbejde med en databehandleraftale, der kan godkendes af Data-tilsynet, med henblik på at data.deic.dk fra primo 2016 formelt kan anvendes til personfølsomme data.



Certifikater

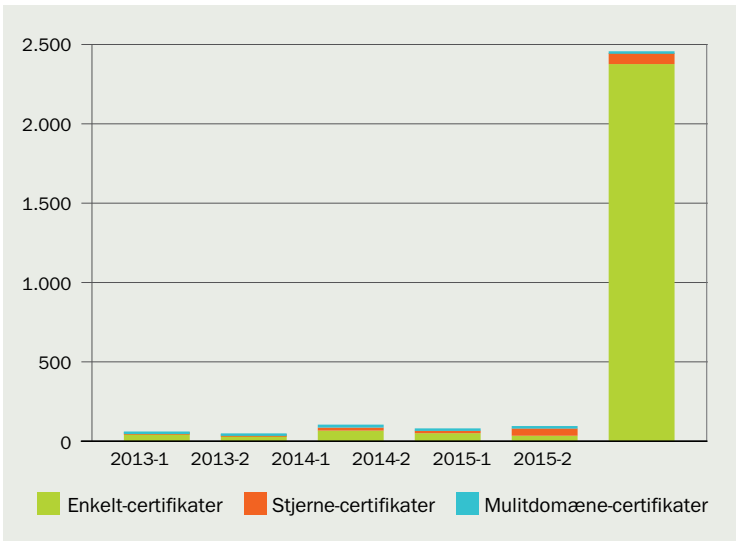
DeIC udbyder digitale certifikater, der bruges til at identificere og autentificere personer eller computere. Hovedparten af disse certifikater er servercertifikater, der anvendes til at sikre, at en server er den, som den giver sig ud for at være.

I perioden fra 2013 til 1. halvår 2015 leverede denne service certifikater gennem TERENAs aftale med udbyderen Comodo. Da denne aftale fra og med 2. halvår 2015 blev erstattet af en aftale mellem GÉANT og Digicert, valgte DeIC at udbyde certifikater både gennem den ny aftale med Digicert og gennem et fortsat samarbejde med Comodo. Det gjorde det muligt at dække to forskellige kundegrupper med to forskellige tilgange til certifikat-serviceen.

Comodo-certifikaterne er målrettet til mindre kunder, som har behov for DeIC som bestiller og leverandør af certifikater. Digicert-certifikaterne tilbydes større kunder med regelmæssigt behov for bestillinger. De bestiller selv certifikater gennem en selvbetjeningsportal.

Det samlede antal af leverede certifikater har derfor oplevet en markant stigning i 2. halvår 2015 (se Figur 14). Det skyldes altså ikrafttrædelse af de nye aftaler med underleverandørerne, tilkomsten af nye kunder, samt et stigende behov hos de eksisterende kunder.

Væksten er et tegn på, at flere institutioner har erkendt behovet for at kunne tilbyde krypteret kommunikation med garanti for, at brugerne kommunikerer med den rette server.



Figur 14: Nye aftaler medførte en stor stigning i salget af servercertifikater i 2015.



Det internationale samarbejde

DeICs portefølje af internationale aktiviteter fordeles sig på tre niveauer: DeIC optræder som observatør, deltager i strategiske og politiske fora, og agerer i stigende grad på det operative udøvende niveau.

DeICs internationale aktiviteter indgår ofte i et europæisk e-infrastruktursamarbejde, der eventuelt involverer et mellemliggende, konsoliderende nordisk samarbejdsniveau. Det foregår gennem NORDUnet på de netværksrelaterede områder og Nordic e-Infrastructure Collaboration (NeIC), hvad angår de mere computing-relaterede områder. Målene for DeICs internationale strategi er:

1. Sikre national udvikling af e-infrastruktur efter internationale standarder.
2. Sikre opbygning af relationer og e-infrastrukturer til internationalt samarbejde og videndeling.

Hidtil har DeIC primært været observatør og deltager i strategiske og politiske fora. Men nu er DeIC så småt også ved at gå ind i praktiske projekter, hvor strategierne udmøntes i praksis. For eksempel deltager DeIC i nordiske projekter som Glenna om cloud-infrastruktur. Der er også en reel mulighed for at komme med i næste implementeringsfase af PRACE-samarbejdet.

Nedenfor præsenteres specifikke indsatsområder, som har været særligt prioriterede i 2015.

Strategi – overordnede rammekriterier

Med en anseelig procentdel af sit budget indgår DeIC i et nordisk samarbejde gennem NORDUnet og Nordic e-Infrastructure Collaboration (NeIC), som ofte agerer i den europæiske politiske og økonomiske virkelighed på DeICs vegne. Det vejer tungt, når det handler om form og indhold i DeICs internationale aktiviteter.

En vigtig ændring i DeICs internationale landskab er, at Europa-Kommissionen agter at ændre finansieringsstrukturen (Horizon 2020 Work Programme 2016 – 2017), som subsidierer europæisk forskningsinfrastruktur. Kommissionen vil opdele støtte til drift og støtte til forskning og innovation i to adskilte instrumenter:

1. Integration – funding the research infrastructures, long-term stable operations.
2. Innovation – funding innovation, developing new services.

Langt den overvejende del af NORDUnets og NeIC's europæiske aktiviteter vil blive påvirket heraf. De forventes derfor at skulle tilpasses. For DeIC betyder det, at såfremt vi vil være med i et europæisk infrastruktursamarbejde, bliver DeIC i højere grad nødt til at afsætte ressourcer til:

1. At vurdere, udforme og påvirke europæiske prioriterede indsatsområder ved at indgå i diverse grupperinger for at sikre DeICs deltagelse på rette sted, i rette omfang, og med de rette partnere (fx fortrinsvis nordiske).
2. At indgå i innovation og udvikling af prioriterede europæiske infrastrukturer og services.

Prioriterede internationale DeIC-aktiviteter over et givent volumen og ud over observatørniveauet skal således opfylde en række rammekriterier i 2015/16.

Specifikke prioriterede indsatsområder

I det følgende sammenfattes den seneste og de vigtigste udviklinger i de internationale aktiviteter 2014/15.

NORDUnet og GÉANT

GÉANT-projektet med driftsorganisationen Dante Ltd og TERENA blev i 2014 sammenlagt til GÉANT Association. De europæiske forskningsnet har således i 2015 fået opbygget én samlet netværksorganisation med en samlet stemme i forhold til EU og verden i øvrigt. Det betyder også en forenkling af repræsentation, beslutningsorganer og mødestruktur generelt. Nu kan NORDUnet repræsentere DeIC i alle disse sammenhænge, samtidig med at vi har mulighed for selv at deltage i samtlige møder, vi finder relevante.

Den kommende opdeling af den europæiske finansieringsstruktur i henholdsvis drift og udvikling vil særligt påvirke GÉANT. GÉANT forventes dog i overskuelig fremtid fortsat at have en betragtelig projektaktivitet, som NORDUnet deltager i, men som kun har beskeden og spredt deltagelse fra dansk side. Eftersom GÉANT's projektaktivitet (innovation) eventuelt mindskes på længere sigt, vil nationale e-infrastrukturleverandører i højere grad selv skulle koordinere samarbejdet om at indgå i udviklingsaktiviteter, samt eventuelt skaffe Horizon 2020-medfinansiering hertil.

Nordic eInfrastructure Collaboration (NeIC)

NeIC (Nordic e-Infrastructure Collaboration) er en

organisation under NordForsk, der hører under Nordisk Ministerråd. Bestyrelsen består af repræsentanter fra de nationale e-infrastrukturer. NeIC er sekretariat for nordisk samarbejde med sigte på at medfinansiere de aktiviteter, som de nationale e-infrastrukturer bliver enige om at samarbejde om. Det vil sige med afsæt i virksomhed, der er forankret i de nationale e-infrastrukturer.

I 2015 indtrådte DeIC i NeIC-projektet Glenna om cloud til forskningsverdenen.

Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE)

PRACE, det europæiske samarbejde om supercomputerinfrastruktur, sigter på at servicere de helt store HPC-behov (High Performance Computing). Det betegnes også Tier-0 eller Exascale Computing. Danmarks medlemskab af PRACE har i 17 tilfælde givet internationale danske forskergrupper adgang til PRACE-infrastrukturen på lige fod og i konkurrence med andre europæiske forskningsgrupper.

I løbet af 2015 overgik PRACE til en ny organisatorisk og finansiell virkelighed, PRACE-2. PRACE har hidtil bestået af en række supercomputeranlæg indkøbt, drevet og finansieret alene af Tyskland, Frankrig, Spanien og Italien med varierende støtte fra Europa-Kommissionen. De øvrige europæiske lande, herunder Danmark, har udelukkende betalt et medlemsgebyr på ca. 400.000 kroner om året. I det nye PRACE-2 skal der betales væsentligt mere. Det bliver i 2016 en udgift på godt fem millioner kroner. Så snart PRACE-2-beslutningsgrundlaget foreligger, ventes Danmark at fortsætte i samarbejdet i 2016 med finansieringen fordelt med tre millioner kroner fra Styrelsen for Forskning og Innovation og godt to millioner fra DeIC.

E-Infrastructure Reflection Group (e-IRG)

E-IRG er en rådgivende eScience-infrastrukturekspertgruppe nedsat og finansieret af det europæiske samarbejde (EC/EU-FP7). Gruppen består typisk af en repræsentant fra den nationale computing-relaterede forskningsinfrastruktur (netværk, supercomputing og/eller datalagring), samt en repræsentant fra den nationale forskningspolitiske forvaltning (ministerium eller styrelse). E-IRG afholder workshops om netværk og computing-relateret forskningsinfrastruktur og publicerer periodiske strategianbefalinger. Herudover publiceres en række andre artikler og taskforce-rapporter.

Research Data Alliance (RDA)

Research Data Alliance (RDA) er en nyere international forskningspolitisk organisation (ledet af Europa-Kommissionen, USA og Australien). Formålet er specifikt og på kort sigt at lette deling og udveksling af forskningsdata. Der arbejdes mod grov konsensus og reelt udvekslede datasæt. En række arbejdsgrupper af 12-18 måneders varighed producerer:

- Standarder på datamanagement-området.
- Behovs- og implementeringsanalyser for datamanagement-infrastruktur.
- Datamanagement-politikker.
- Identificeret bedste praksis på datamanagement-området.

European Data Infrastructure (EUDAT)

EUDAT er et fælleseuropæisk datalagringsinfrastrukturprojekt. Forventningen er, at EUDAT bliver til den fælleseuropæiske ramme om alle fællesaktiviteter inden for datalagring. Danmark har observatørstatus i EUDAT's styrende organ, da EUDAT forventer, at Danmark vil deltage i projektets operative tekniske del. EUDAT udvikler en række infrastrukturer, herunder Dropbox-agtige services (B2DROP, B2SHARE), arkiveringsfunktioner (B2SAFE), dynamiske lagringsfunktioner, herunder storage tæt på supercomputeranlæg (B2STAGE), samt metadatakatalogisering (B2FIND). I den udstrækning det har sammenfald med implementeringen af den danske National Strategi for Forskningsdata Management 2015-2018, forventes det, at Danmark bidrager til udvikling, implementering og drift af udvalgte, hvis ikke alle, EUDAT's infrastrukturer.

PLatform of National eScience Centers in Europe (PLAN-E)

DeIC deltager i en række andre mindre, internationale aktiviteter såsom planlægningsmøder, konferencer og lignende med sigte på at styrke DeICs engagement i primært nordisk og europæisk infrastruktursamarbejde. Et eksempel er det seneste tiltag for at etablere et nyt europæisk samarbejdsforum PLatform of National eScience Centers in Europe (PLAN-E). Denne gruppe sigter på at afdække omfanget og indholdet i nationale eScience-tiltag i bredere forstand med sigte på at finde muligheder for synergi, arbejdsdeling og specialisering.

Kompetencecenter for eScience

DeIC eScience Kompetencecenter binder eScience sammen på nationalt plan på tværs af fagområder og universiteter og bygger bro til de nationale e-infrastrukturer. Samtidig er Kompetencecenteret et svar på en konstant voksende efterspørgsel fra forskere efter viden om eScience på tværs af fagområder og universitære grænseflader. Kompetencecenteret er den enhed i DeIC, der varetager den direkte forskerkontakt og møder brugernes respektive behov og udfordringer.

DeIC eScience Kompetencecenter blev etableret i november 2014 med to fuldtidsmedarbejdere til at opbygge enheden med et tilhørende nationalt eScience-netværk. Siden da er en række aktiviteter afholdt og iværksat (se Tabel 4).

Afdækning af eScience-begrænsninger i dansk forskning

DeIC Kompetencecenter udførte i 2014 en større national spørgeskemaundersøgelse i samarbejde med DigHumLab. Den indbragte godt 1.000 besvarelser fra forskere rundt på universiteterne. Resultatet var tydeligt: Over halvdelen af danske forskere er i dag begrænset i at udføre deres forskning af fire årsager:

1. Computerens ydeevne er for lille.
2. Den nødvendige software er ikke til rådighed.

3. De savner kendskab til datalagringsprocedure/-facilitet.

4. De mangler digitale kompetencer.

Mest alarmerende ser det ud for humaniora og samfundsvidenskabelige forskere, hvor op til 90 procent møder disse digitale begrænsninger.

DeIC eScience-pilotprojekter

DeIC eScience Kompetencecenter støtter pilotprojekter med regnetid og teknisk support via tre pilotprojekt-calls, et på hvert af de tre nationale HPC-anlæg. Calls på Abacus 2.0 og Computerome er åbne for interesselikendegivelser. Projekterne anført i Tabel 5 har opnået DeIC-bevilget adgang til national regnekraft.

DeIC eScience-seminarer

I alt har der været afholdt seks seminarer med cirka 300 registrerede deltagere. Seminarerne fungerer som en katalysator for vidensdeling om eScience både lokalt på de respektive universiteter og nationalt. Der er flere eksempler på, at der via seminarerne er blevet skabt kontakter mellem forskere lokalt eller nationalt, som ikke ville have fundet sted uden afholdelsen af seminarerne.

Kompetencecenter aktiviteter	DTU	AU	SDU	KU	AAU	RUC	ITU	CBS
Afdækning af eScience-begrænsninger i dansk forskning	X	X	X	X	X	X	X	X
DeIC eScience-pilotprojekter	X	X	X	X		(X)	X	X
DeIC eScience-seminarer		X		X	(X)	X	X	
DeIC eScience-showcases	X	X		X				
EU projektsamarbejder		(X)						
International outreach	X	X	X	X	X	X	X	X
Jura & forskning	X	X	X	X	X	X	X	X
National digital humaniora-værktøjskasse		(X)	(X)	(X)	(X)	(X)		
National eScience Vidensportal	X	X	X	X	X	X	X	X
National eScience helpdesk	X	X	X	X	X	X	X	X
National Supercomputer Challenge	(X)	(X)	X	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
Nordisk eScience-forskerskole	X		X				X	
Samarbejdsfacilitering på tværs af universiteter	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabel 4: Aktivitetsoversigt for DeIC eScience Kompetencecenter med identifikation af de involverede universiteter.

Kompetencecenteret har med stor succes afholdt et tværuniversitært seminar, hvor det ene universitet havde ekspertisen i værktøjer til datavisualisering og det andet et ønske om at udbygge disse kompetencer. Kompetencecenteret var tovholder for denne samarbejdsproces og fik bragt miljøerne sammen. Et DeIC eScience-seminar på RUC var startskuddet til at få universitetets forskere samlet og identificeret. Program for alle seminarer kan ses på eScienceportalens aktivitetsliste.

EScience-showcases

DeIC Kompetencecenter har fået produceret tre film, som dels fortæller, hvad eScience er, og dels gennem en række forskercases fortæller, hvordan eScience udnyttes af forskellige forskningsområder. Målet er at give inspiration til udnyttelse af eScience inden for endnu flere fagområder. EScience showcases er at finde under eScienceportalens "Kom i gang og find inspiration til din eScience". Endvidere vil projektlederne bag DeIC eScience-pilotprojekterne (Tabel 5) også agere garanter for showcase-aktiviteter. De fungerer som eScience

frontrunners i deres respektive forskningsmiljøer og deler viden i form af diverse oplæg, deling af national HPC-brugereerfaringer mm.

EU-projektsamarbejder

DeIC Kompetencecenter har etableret et tættere samarbejde med Eurocenteret samt de nationale contact points for Horizon2020 eScience-relaterede arbejdsprogrammer i Uddannelses- og Forskningsministeriets Kontor for Forskningsinfrastruktur. Denne samarbejdsetablering er til gensidig nytte i at fremme vejen for danske forskere til flere EU-midler inden for området. Samtidig er ministeriets adgang til et nationalt eScience-overbliksbillede lettet betydeligt via DeIC eScience Kompetencecenter.

DeIC Kompetencecenter er i færd med at udvikle sin rolle som en national implementeringsmodel i en EU-projektsammenhæng. Ofte er den nationale implementering af viden, værktøjer og løsninger ikke eksisterende og forbliver i det etablerede forskningskonsortium. DeIC Kompetencecenter

Bevillingsmodtager	Projekttitel	National HPC
AU Carsten Meinertz Risager	3D Arkæologi, Moesgaard	Abacus 2.0
CBS David Jinkins	Movement and the spread of citations / Geography, trade and wage inequality / Life-Cycle Housing, Fertility and Female Labor Supply Choices	Abacus 2.0
KU Guy Schurgers	Impact of climate and CO2 on the terrestrial carbon sink in the North	Abacus 2.0
SDU Alexander Schandlbauer	Conditional simulated methods of moments estimation	Abacus 2.0
ITU Sebastian Risi	Evolutionary Robotics and Embodied Cognition	Abacus 2.0
ITU Peter Sestoft	Popular parallel programming (P3)	Abacus 2.0
DTU Emma Hagberg	Disease detection in mink industry with most economic impact	Computerome
AU Niels Brügger	Probing a Nation's web domain	Kulturarvscluster
AU Anja Bechmann	Digital Footprints	Kulturarvscluster
Dansk Sprognævn Sabine Kirchmeier-Andersen	Udviklingen af det danske sprog på de sociale medier	Kulturarvscluster

Tabel 5: DeIC bevilgede eScience-pilotprojekter til national regnekraft.

kunne fungere som national implementeringsmodel i større internationale projekter. Der kigges lige nu på et sådant setup i to større internationale samarbejder:

1. Forskeres adgang til lyd og billedmateriale via Europeana.
2. Udvikling af en europæisk BigHumDat-uddannelse.

Begge projekter går via forskere fra Faculty of Arts på Aarhus Universitet.

Internationalt outreach

Selvom DeIC eScience Kompetencecenter er en stærk national enhed, der understøtter dansk forskning, er den internationale outreach-agenda stadig vigtig. DeIC Kompetencecenter deltager i interessegruppen PLATform of National eScience Centers in Europe (PLAN-E), se omtalen i afsnittet om internationale aktiviteter. Hensigten bag Kompetencecenterets deltagelse er todelt. For det første at kunne integrere eScience i de videregående uddannelsers curricula på europæisk plan parallelt med, at de nationale (og fagdisciplinære) curricula udvikles og integreres. For det andet at fremme eScience-vidensdeling i Europa via blandt andet online kurser, diverse mobilitets-tiltag, (ph.d.-)sommerskoler, udveksling, forskningsophold m.m. til national nytte og inspiration.

Jura og forskning

I sommeren 2015 blev der udsendt en invitation med temaet "Spænder juraen ben for din forskning". Via tilbagemeldingerne på denne invitation tegner der sig et tydeligt billede af, at jura er en barriere for udbredelse af digitale metoder og materialer i forskning og undervisning. Det førte til en workshop i januar 2016, hvor et nyt netværk blev etableret: Netværket for forskning, etik og jura.

National digital humaniora-værktøjskasse

I forbindelse med etableringen af Kuturarvsclusteret på Statsbiblioteket arbejder Kompetencecenteret på at gøre de allerede udviklede digitale værktøjskasser såsom CLARIN, DARIAH og DSN anvendelige. Desuden arbejder Kompetencecenteret på at skabe stærkere synergi mellem de større aktører inden for digital humaniora i Danmark: DigHumLab, DSN, DSL, Kgl. Bibliotek og Statsbiblioteket.

National eScience Vidensportal

Danmarks første Nationale eScience Vidensportal blev officielt lanceret den 7. oktober 2015 ved årets DeIC konference i Middelfart. EScienceportalen er drevet af DeIC eScience Kompetencecenter med forankring i Danmarks otte universiteter samt paraplyorganisationen DigHumLab. DeICs eScience Vidensportal fungerer som en guide for både nye og eksisterende eScience-forskere til relevante muligheder for dataprocesseringer og beregninger på såvel de nationale supercomputeranlæg som lokale anlæg på universiteterne. Det er også her, der vil blive skabt adgange til f.eks. værktøjsdeling, kompetenceudveksling og -udvikling, vejledning om jura og it-sikkerhed samt indblik i eScience-fundingmuligheder. Frem til årsskiftet 2015/16 har eScienceportalen haft ca. 600 besøgende på knap tre måneder.

Kompetencecenteret har i tråd med den nationale eScienceportal oprettet en tilhørende netværksgruppe på LinkedIn ved navn eScience Danmark. Gruppen favner nu godt 160 medlemmer og har et fast flow af eScience-nyheder, events, job, kurser mm.

National eScience helpdesk

Siden oprettelsen er Kompetencecenteret i stadig højere grad blevet en generel eScience helpdesk-funktion. Synligheden og den tværgående kontakt med Danmarks nuværende og spirende eScience-aktører har gjort, at forskerne nu har et sted, hvor de kan stille spørgsmål, hente inspiration og få gang i samarbejder. Der er et grundlæggende behov for at vise de nyetablerede veje til nationale HPC-kræfter samt retsmæssig korrekt håndtering af forskningsdata mm. Kompetencecenteret arbejder også på at fremme implementeringen af fundamentale eScience-kompetencer i træningskurser, ph.d.-kurser og andre uddannelsesforløb. Den Nordiske eScience-forskerskole er et godt eksempel på, hvordan eScience-implementeringen kan foregå.

National Supercomputer Challenge

National Supercomputer Challenge (NSC) er inspireret af SDU's Supercomputer Challenge, hvor studerende fra ungdomsuddannelser bringes sammen med firmaer med vanskelige problemer for at finde intelligente løsninger ved hjælp af DeIC Nationale HPC Center ved Syddansk Universitet.

DeIC Kompetencecenter ønsker at afholde en National Supercomputer Challenge, hvor større danske virksomheder udfordrer med virkelighedsnære udviklingsopgaver målrettet universitetsverdenen. Kompetencecenteret og SDU arbejder på konceptudviklingen bag NSC og søger ekstern finansiering i samarbejde med landets universiteter.

Nordisk eScience Forskerskole

Kompetencecenteret blev i foråret 2015 indbudt af Nordic eScience Globalisation Initiative (NeGI) til at deltage i en nordisk ekspertgruppe, der skulle udvikle et generisk eScience-curriculum. Et Nordisk eScience-curriculum blev resultatet, der samtidig blev grundlaget for en ansøgningsrunde fra NeGI. Kompetencecenteret faciliterede, at Danmark blev repræsenteret i fire projektansøgninger til en ansøgningsrunde vedrørende etableringen af en nordisk eScience-forskerskole. De fire danske projektansøgerpartnere er repræsentanter fra Syddansk Universitet, Danmarks Tekniske Universitet, IT-Universitetet og Danmarks Meteorologiske Institut. Bevillingssvar forventes primo 2016.

Samarbejdsfacilitering på tværs af universiteter

Der er forskellige eksempler på, hvordan Kompetencecenteret faciliterer samarbejder på tværs af universiteter.

1. Seminar/workshop: Visualisering af Data i Humanistisk og Samfundsvidenskabelig forskning og undervisning blev afholdt som et samarbejde mellem IT-Universitetet og Det Humanistiske Fakultet, KU
2. Ekspertworkshop om Forskning og Jura var et samarbejde mellem AU, CBS, DTU, KU, AAU, Statsbiblioteket og Udvalget til Beskyttelse af Videnskabeligt Arbejde (UBVA).
3. eScience Danmark er et erfa-netværk med ca. 160 deltagere.
4. National følgegruppe for eScience Vidensportalen med fast deltagelse fra AU, DTU, KU, SDU og Statsbiblioteket.
5. Skønt de respektive DeIC eScience-seminarer afholdes på ét universitet, har der altid været deltagelse fra øvrige universiteter.
6. National Super Computer Challenge afholdes som et samarbejde med alle universiteter, betinget af ekstern finansiering.



En workshop om digital humaniora var blandt årets aktiviteter i DeIC eScience Kompetencecenter.

DeIC konferencen – her mødes e-infrastruktur-verdenen

186 personer mødtes den 6.-7. oktober i Middelfart til DeIC konference 2015. Det er det hidtil største antal deltagere. Og de var tilfredse – langt størstedelen vurderede konferencen til at være god eller meget god (se Figur 15).

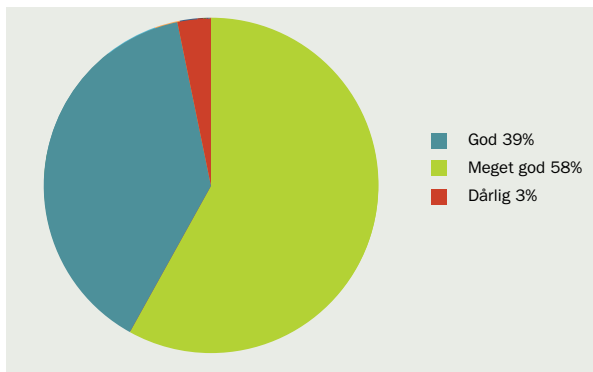
Årets tema var "e-Infrastruktur: lokalt – nationalt – internationalt".

Konferencen som varede 1½ døgn havde tre spor, der dækkede emner inden for netværk, supercomputere, datamanagement, sikkerhed, jura og meget andet. Det ene spor blev streamet og optaget på video, optagelserne kan ses på DeICs websted.

36 oplægsholdere delte ud af deres erfaringer, seks af dem kom fra udlandet. Endvidere var der fem lightning talks.

Dr. Maurice Bouwhuis fra hollandske SURFsa åbnede konferencen med indlægget "E-Infrastructure in the Netherlands – What SURF can do for research." Han kom blandt andet ind på, hvordan forskning kan supportere it-infrastruktur.

Dag 1 blev afsluttet med et indlæg af Domenico Vicinanza fra GÉANT. Han gav som både musiker og forsker et indblik i, hvordan han ud fra forskningsdata genererede musik. Deltagerne hørte musik skabt ud fra målinger fra CERN's Large Hadron Collider.



Figur 15: Gæsterne var generelt meget tilfredse med konferencen.



Maurice Bouwhuis

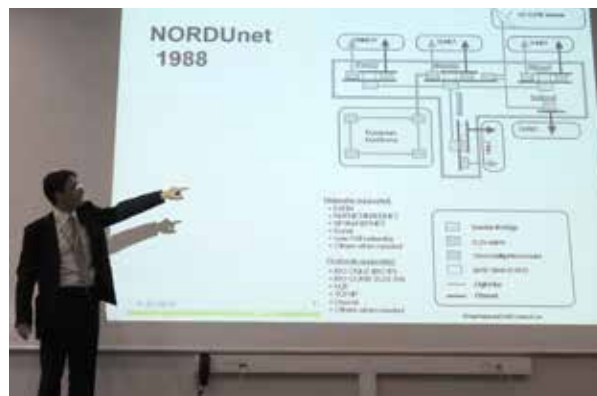


Domenico Vicinanza



DeIC konference 2015 var markerede også 30 år med forskningsnet i Danmark. Divisionsdirektør Martin Bech gav et tilbageblik over udviklingen. Jubilæet blev fejret med en fødselsdagskage i pausen.

Konferencen blev rundet af med et indlæg af professor Niels Ole Finnemann fra Københavns Universitet. Han drøftede "Heterogene datamaterialer – en ny rimelig stor udfordring." Her kom han blandt andet ind på udfordringerne ved den stigende mængde datamaterialer: Hvem skal afgøre, hvad der er værd at bevare, og hvordan skal de træffe beslutningen?



Martin Bech



Niels Ole Finnemann



30 år med forskningsnet i Danmark

Det første forskningsnet i Danmark var internationalt. Siden fulgte et nationalt netværk, der valgte den vindende side i den store europæiske protokolkrig.

Det er en februardag i 1985. Frode Greisen sidder ved sin skærmterminal på Danmarks Tekniske Højskole i Lyngby. De grønne bogstaver på sort baggrund viser noget helt nyt: En e-mail fra en tysk kollega. Mailen er nået frem via det forskningsnet, som de europæiske universiteter med støtte fra IBM netop har etableret.

Som ansat ved NEUCC (Northern Europe University Computing Center) havde Frode Greisen fået til opgave at stå for kontakten med IBM. Datidens

edb-gigant havde besluttet at tilbyde europæerne et forskningsnet i stil med det BITNET, der forbandt universiteter i USA. Resultatet blev EARN (European Academic and Research Network), et netværk mellem mainframes. Og da der stod en IBM-mainframe hos NEUCC i Lyngby, var det oplagt at gøre den til nationalt knudepunkt for EARN.

De to øvrige danske akademiske computercentre kom på EARN via telelinjer til Lyngby. Det var RECKU (Det Regionale EDB-Center ved Københavns Universitet) og RECAU (Det Regionale EDB-Center ved Aarhus Universitet). Ligesom NEUCC var de etableret i 1960'erne.

Foruden e-mail gav EARN også mulighed for at sende jobs ud til andre computere. En forsker



kunne skrive et program på mainframen i Lyngby og sende det til afvikling på en Cray-supercomputer i Tyskland.

EARN var imidlertid ikke det første forsøg på at etablere elektronisk kommunikation mellem forskere i Danmark. I mange år havde brugerne kunnet koble sig til computere via terminaler og modemer, der kommunikerede over telefonlinjer. For eksempel fik Datalogisk Institut ved Københavns Universitet adgang med skærm og printer til den store IBM-computer hos NEUCC. Men teknologien gav kun adgang til en enkelt computer.

I 1977 tog Edb-kapacitetsudvalget initiativ til projektet Centernettet. Formålet var at give forskere og undervisere adgang til alle danske computere, uanset hvor brugerne befandt sig. Der skulle også etableres adgang til udenlandske databaser. I maj 1978 var udbudsmaterialet klar. Centernettet blev baseret på nyudviklet udstyr fra Regnecentralen: Routeren RC3502, der kunne programmeres i høj-niveausproget Real-Time Pascal.

Et samarbejde med teleselskaberne gjorde, at projektet blev integreret med Paxnet-projektet. Dermed kom software fra Centernettet til at indgå i et landsdækkende multiprotokolnetværk. Med en forbindelse til Centernettet kunne man fra en terminal koble sig op på computere på de tre centre. Centernettet gik i drift omkring 1981-82, men projektet blev lukket ned i 1983. Så sent som i 1986 kunne man stadig bruge Centernettet til opkobling. På det tidspunkt blev UNI-C dannet ved fusion af de tre regionale edb-centre.

Protokollkrigen

EARN var baseret på den traditionelle mainframe-tankegang, hvor netværket er hierarkisk: Øverst står mainframen, der via lag af mindre intelligente enheder kommunikerer med terminaler og printere. Men verden bevægede sig mod peer-to-peer-netværk, hvor kommunikationen foregik mellem ligemænd: En computer kan fungere som server over for én computer og som klient over for en anden.

I 1980'erne førte interessen for peer-to-peer-netværk til den såkaldte protokollkrig mellem to lejre, der stod skarpt over for hinanden: OSI-lejren og fortalene for branchestandarder. OSI-siden (Open Systems Interconnect) gik ind for, at der skulle udvikles nye, åbne standardprotokoller. Branchestandardssiden mente, at man skulle bygge videre på

protokoller, der allerede var udviklet og havde vist deres værdi i praksis.

På OSI-siden startede EU i 1986 projektet Co-operation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (COSINE). Samme år gik arbejdet i NORDUnet-projektet i gang med finansiering fra Nordisk Råd. NORDUnet og dermed de nordiske forskningsnet endte med at gå den anden vej: De blev baseret på branchestandarder som Ethernet og TCP/IP.

I Danmark var Centernettet udtryk for OSI-tankegangen. Her var X.25 den underliggende protokol.

Da UNI-C i 1987 etablerede et landsdækkende forskningsnetværk, blev det opbygget af broer, der forbandt Ethernet-baserede lokalnet. Broerne gav typisk en båndbredde mellem 64 kilobit/s og 1 megabit/s mellem de forbundne netværk. Efterhånden blev mange af broerne erstattet af routere, der i begyndelsen både transportererede TCP/IP og DECnet. I beskrivelserne understregede man dog altid, at nettet senere ville gå over til OSI, når produkterne var klar. Nettet fik efterhånden navnet DEnet.

Første forbindelse til internettet

I 1988 kom Københavns Universitet på DEnet. Universitetet havde en forbindelse til EUnet, et netværk for Unix-computere. Med denne forbindelse fra Danmark til Holland fik DEnet sin første forbindelse til datidens internet. Den kunne dog kun bruges til e-mail og udveksling af diskussioner i debatfora på det såkaldte Usenet. Der var ingen mulighed for at arbejde interaktivt med terminalemulering.

Den mulighed fik brugerne i 1989, da DEnet blev koblet på den første generation af NORDUnet. Den havde en forbindelse til EUnet i Amsterdam med fuld understøttelse af TCP/IP. Dermed kom det danske forskningsnet for alvor på internettet.

Frem til dette tidspunkt havde internettet hovedsagelig været forbeholdt den akademiske verden. Men i begyndelsen af 1990'erne blev erhvervslivet og siden de private brugere også interesserede. Først var det muligheden for e-mail, der drev interessen, siden fulgte world wide web.

I 1993 begyndte UNI-C derfor at tilbyde internetadgang til brugere uden for forskning og uddannelse. På samme tid tog man de første skridt til at eks-

perimentere med den næste version af IP-protokollen, IPv6. Endelig blev NORDUnet etableret som et aktieselskab med base i Danmark. Det ejes af de fem nordiske lande.

Danmark havde på det tidspunkt to internetudbydere: DKnet, der var stiftet af Unix-brugergruppen DKUUG, og UNI-C. Der var ingen forbindelse mellem de to udbydernes nationale netværk. Så når en bruger kontaktede en server på den anden udbyders netværk, gik forbindelsen ud af landet og ind igen. Det var langsomt. Derfor var der brug for et dansk udvekslingspunkt for internettrafik. Det kom med DIX (Danish Internet Exchange Point), som UNI-C etablerede i 1994.

I 1996 tog forskningsministeriet initiativ til en proces, der skulle adskille forskningsnetaktiviteterne fra de kommercielle. Samtidig fik nettet navnet Forskningsnettet. De private kunders netværk, der kortvarigt overtog navnet DEnet, blev året efter

solgt til firmaet Netcom. Herefter drev UNI-C kun netværk for forskning og uddannelse. I 1999 fik DTU opgaven med at drive Netsekretariatet for Forskningsnettet. Gennem årene blev båndbredden til internettet via NORDUnet løbende udbygget.

I 2008 opgraderedes Forskningsnettet med DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) over egne lejede optiske fiberforbindelser. Systemet tilbød op til 40 kanaler med hver 10 gigabit/s båndbredde over et enkelt lyslederpar.

Forskningsnettet sagde i 2012 farvel til UNI-C og goddag til den nystiftede organisation DeIC (Danish e-Infrastructure Cooperation).

I dag er protokolkrigen for længst afsluttet med TCP/IP og Ethernet som sejrherre. Fremtidsplanerne for Forskningsnettet byder blandt andet på en opgradering fra 10 til 100 gigabit/s-forbindelser. Den ventes gennemført i 2016.



Kronologi over forskningsnet i Danmark og Europa

1977-83	Centernet-projektet forbinder de regionale regnecentre RECKU ved Københavns Universitet, NEUCC ved Danmarks Tekniske Universitet og RECAU ved Aarhus Universitet i et pakkekoblet X.25-netværk.
1982	EUnet, European Unix Network, dannes med hub i Holland og forbindelser til Danmark, Frankrig og Schweiz. Nettet anvender UUCP.
1984	IBM tager initiativ til det europæiske forskningsnetværk EARN (European Academic and Research Network), der sammenkobler europæiske mainframes via telelinjer.
1985	De regionale regnecentre RECKU ved Københavns Universitet, NEUCC ved Danmarks Tekniske Universitet og RECAU ved Aarhus Universitet kobles på EARN. Nordisk Råd finansierer NORDUNET-forskningsprogrammet 1986-1989. Målet er et fælles forskningsnet for Danmark, Finland, Island, Norge og Sverige.
1986	UNI-C dannes ved fusion af RECKU, NEUCC og RECAU. De nationale europæiske forskningsnet danner Réseaux Associés pour la Recherche Européenne (RARE). Projektet Co-operation for Open Systems Interconnection Networking in Europe (COSINE) skal fremme brugen af de åbne OSI-protokoller. Et underprojekt til COSINE opbygger et europæisk netværk, der primært er sammenkoblet via X.25-forbindelser.
1987	UNI-C etablerer et landsdækkende forskningsnetværk ved at forbinde Ethernet-baserede lokalnet med broer. Nettet får senere navnet DEnet.
1988	DEnet forbindes til Københavns Universitet, der har forbindelse til internettet via DKnet, som ejes af den danske Unix-brugergruppe DKUUG. Derved får DEnet-brugerne adgang til at udveksle mail med brugere på internettet, men ingen interaktiv adgang.
1989	Opkobling til NORDUnet giver DEnet fuld internetadgang via en forbindelse til EUnet i Amsterdam. NORDUnet er et multiprotokolnet baseret på Ethernet.
1992	NORDUnet og SURFnet tager initiativ til det fælles europæiske IP-backbonenetværk Ebone.
1993	UNI-C åbner for internetadgang for private personer, virksomheder og institutioner, der ikke tidligere havde adgang. Driften af RARE-netværk skilles ud i selskabet DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe). DEnet eksperimenterer med IPv6. NORDUnet A/S etableres med base i Danmark og ejet af de fem nordiske lande.
1994	UNI-C etablerer DIX (Danish Internet Exchange Point), hvor de danske internetudbydere kan udveksle trafik. RARE og EARN fusionerer under navnet TERENA (Trans-European Research and Education Networking Association)
1995	NORDUnet etablerer en 34 megabit/s forbindelse til USA.
1996	Forskningsnettet bliver udskilt fra DEnet. Netværket for kommercielle brugere overtager navnet DEnet, der nu står for Dansk Erhvervs Net.
1997	UNI-C sælger de kommercielle internetaktiviteter i DEnet til Netcom, der driver Tele2 og Get2Net. Aktiviteterne får navnet UNI2. Det europæiske backbonenetværk TEN-34 etableres med op til 34 megabit/s kapacitet. NORDUnet tilsluttes med 22 megabit/s.
1999	Nogle institutioner på Forskningsnettet indfører IPv6. DTU får opgaven med at drive Netsekretariatet for Forskningsnettet.
2001	GÉANT-backbonenetværket etableres. NORDUnet tilsluttes med to gange 2,5 gigabit/s båndbredde
2008	Forskningsnettet opgraderes med DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) over egne lejede optiske fiberforbindelser. Systemet tilbyder op til 40 kanaler med hver 10 gigabit/s båndbredde.
2012	DelC (Danish e-Infrastructure Cooperation) etableres ved fusion af UNI-C's Forskningsnet-aktiviteter og DCSC (Danish Center for Scientific Computing).
2013	NORDUnet og andre internationale forskningsnet etablerer en 100 gigabit/s forbindelse fra Europa til Amerika via nordatlantiske søkabler.
2014	TERENA og DANTE fusionerer under navnet GÉANT.

Projekter

Flere tjenester og tjenesteudbydere på ServiceInfo

ServiceInfo har nu i to år håndteret alle driftsinformationer for DeIC. Tjenesten giver en central adgang til abonnement på driftsmeddelelser for alle brugerne, og en central adgang til håndtering af meddelelser og brugerabonnementer for tjenesteansvarlige. Det er blevet meget nemt at få et overblik over tjenesternes sundhedstilstand - både for brugerne, tjenesteansvarlige og ledelse.

Videreudvikling i 2015 har sikret, at andre organisationer også kan benytte ServiceInfo til deres driftsinformation. Aalborg Universitet er i opstartsfasen til at sende driftsinformation ud via ServiceInfo. En mulighed for at indlejre driftsmeddelelserne direkte i organisationens eget websted er etableret for Aalborg Universitet, hvorved brugerne kan få meget nemmere adgang til meddelelserne.

Andre organisationer viser interesse for samme mulighed. Videreudviklingen i 2016 skal understøtte en fleksibel integration med lokale webtjenester, så andre organisationer kan blive tilsluttet ServiceInfo med detaljeret integration i egne websider.

Ligeledes er administrationsbrugerfladen blevet udvidet til at håndtere understøttelse af flere organisationer. Det er også blevet væsentlig nemmere at håndtere mange brugere, anmodninger om rettigheder med mere.

Projektperiode: Januar-december 2015

Pris for projektet: 385.078 kr.

Projektleder: Thorkild Jensen

Tjenester til dedikerede forbindelser

DeIC har været involveret i GÉANT-projekter inden for to netværksteknologier, som giver mulighed for at etablere dedikerede forbindelser. Den ene teknologi er GÉANT Bandwidth-on-Demand (BoD). Den lader forskere bestille en forbindelse med en bestemt båndbredde, når de har brug for den. Et såkaldt point-of-presence er etableret i Danmark.

Den anden teknologi er MDVPN (Multi Domain Virtual Private Network). Den giver mulighed for at etablere et VPN (virtuelt privat netværk) på tværs af europæiske forskningsnet.

BoD er fuldstændig automatiseret, mens det kræver lidt manuelt arbejde at sætte en forbindelse op med MDVPN. Begge teknologier er implementeret og klar til brug i Danmark. Men svarene på en be-

hovsundersøgelse, som DeIC har foretaget, viser, at der ikke er interesse for at bruge dem. Derfor er projekterne lagt i dvale indtil videre.

Projektperiode: April 2015 - april 2016

Pris for projektet: 408.000 kr. +

Projektleder: Tangui Coulouarn

EduSAFE

EduSAFE er et GÉANT-projekt om VPN-løsninger rettet mod slutbrugere inden for forskning og uddannelse. Formålet er at udvikle en VPN-tjeneste for brugere, der kan logge ind via de identitetsføderationer, der indgår i eduGAIN (som fx WAYF). Det er visionen, at brugeren kan etablere et VPN (virtuelt privat netværk) uden brug af ekstra hardware eller software.

Projektperiode: April 2015 - april 2016

Pris for projektet: 275.000 kr.

Projektleder: Tangui Coulouarn

Glenna

Glenna er et nordisk projekt koordineret af NeIC (Nordic e-Infrastructure Collaboration). Det skal dele viden og fastlægge best practices vedrørende administrationen af cloud-tjenester. Endvidere skal der opbygges en nordisk fødereret cloud-tjeneste.

Projektperiode: 1. november 2015 - 31. august 2016

Pris for projektet: 258.000 kr.

Projektleder: Diba Markus

Prober til end-to-end-overvågning

DeIC leverer mange punkt-til-punkt-forbindelser, som man ikke kan overvåge udefra, fordi de ligger bag institutionernes firewalls. Hvis man ønsker, at en given forbindelse af denne type skal være omfattet af forskningsnettets SLA, skal der være mulighed for, at også disse forbindelser monitoreres af den centrale overvågning.

For at muliggøre det har DeIC i dette projekt produceret et antal prober. Institutioner kan placere dem i deres net, således at disse forbindelser kan overvåges og blive omfattet af SLA'en.

Projektet er afsluttet, idet proberne nu indgår som en del af standarddriftsydelsen.

Projektperiode: Marts 2014 - februar 2015

Pris for projektet: 71.000 kr.

Projektleder: Istvan Bernath

Regnskab og noter

Opstillingen er inddelt i tre hovedafsnit: Forskningsnettet, Computing & Storage samt en nærmere specifikation af indtægter, afskrivning og hensættelser til anskaffelser.

Der er tre kolonner i opstillingen

Budget R2015

Den opdaterede budgetprognose, der blev godkendt på bestyrelsesmødet d. 24/2-2015

Regnskab R2015

Det afsluttede regnskab for 2015, godkendt på bestyrelsesmøde den 10. marts 2016.

Budget B2016

Budgettet for 2016, som foreslås godkendt på dette møde. Det indeholder en del ændringer i forhold til det senest fremlagte. Ændringerne er beskrevet i det følgende.

Hver af disse kolonner er igen delt op i tre kolonner, som er henholdsvis årsværk (FTE), driftsudgifter og resultat, som er summen af årsværk omregnet til udgifter og driftsudgifterne.

Der er regnet med, at et årsværk er 1.500 timer. Det svarer til det, en medarbejder, der arbejder hele året kun på én aktivitet, kan nå at registrere på denne aktivitet. Årsværksprisen udregnes som den direkte, gennemsnitlige løn, overhead til DTU samt omkostningerne for ikke-udadrettede fællesfunktioner i DeiC. Disse fællesfunktioner er sekretærhjælp, økonomiadministration, visse ledelsesfunktioner, datacenterdrift, husdrift mv., og de fordeles over de aktiviteter, de er støttefunktioner for, med timeforbruget som fordelingsnøgle. Da det varierer lidt, hvilke udgiftsdele der bliver konteret direkte, og hvilke der bliver fordelt som fællesudgifter, varierer årsværksprisen lidt fra år til år – også selv hvis lønningerne havde været konstante.

I budgettet for 2015 (og alle tidligere opstillinger) har elforbruget i datacenteret været fordelt sammen med de øvrige fællesudgifter med årsværkforbruget som nøgle, idet vi ikke har haft separat elmåling i de enkelte dele af datacenteret. Dette er ved at blive forbedret, og i takt hermed er der i regnskabet for 2015 og i budgettet for 2016 sket den ændring, at udgifterne til elforbrug i datacenteret er konteret direkte på de aktiviteter, der forbruger elektriciteten. Det hjælper til at nedsætte årsværksprisen, men er årsagen til at basisnettet

ser ud til at have overforbrugt, medens forskningsnet-tjenesterne har underforbrugt. I den kommende tid skal fordelingen af elforbrug på aktiviteter forfines yderligere, hvorved dette vil udlignes igen.

I budgettet for 2016 består det største udsving i, at der i året forventes afholdt udgifter til anskaffelse af nyt optisk udstyr til forskningsnettet for 30 mio. kr., hvoraf de 25 mio. kr. aktiveres.

Forklaring til de enkelte linjer:

1. Brugerbetaling fra institutionerne på forskningsnettet ifølge betalingsmodellen.
2. Netbetaling fra kollegierne.
3. Ud over institutionernes betaling for tilslutning er der direkte brugerbetaling på enkelte tjenester. Hvorledes disse indtægter fordeler sig på aktivitetsområder, kan ses i et separat skema nedenfor.
4. Refusion af udgifter i forbindelse med eksternt finansierede (internationale) projekter. Væsentligst fra GÉANT-projekter.
5. Posten omfatter netdrift og beredskab omkring den, herunder drifts- og lejeaftaler med leverandører af fiber, kapacitet og udstyr til drift af den nationale del af nettet.
6. Betaling af den danske andel af NORDUnets medlemsbetaling. Enkelstående aftaler om hosting, samdrift mv. kommer ud over dette og er placeret på de enkelte aktiviteter.
7. Driftsudgifter til DKCERT-aktiviteterne.
8. Driftsudgifter til WAYF-aktiviteterne.
9. Drift og vedligehold af de netrelaterede tjenester, herunder bl.a. Eduroam, iPass, videokonference og Adobe Connect.
10. Den del af PR og kommunikation, der hører til forskningsnet-delen af økonomien.
11. Drift af netdelen af sekretariatet efter aftale mellem DeiC styregruppe og DTU og 50 procent af bestyrelseshonorar.
12. Pulje til udbygning og opgradering af den eksisterende netværksinfrastruktur. Projekter af denne art optræder på netudbygningslisten og skal for de store udbygningers vedkommende overholde de tidligere vedtagne regler om, at sådanne projekter skal være i økonomisk balance over deres

23.02.2016 MB/CG Beløb i 1000 DKK		Note	Budget R2015	Budget R2015	Budget R2015	Regnskab R2015	Regnskab R2015	Regnskab R2015	Budget B2016	Budget B2016	Budget B2016
			Årsværk	Driftsudg	Total	Årsværk	Driftsudg	Total	Årsværk	Driftsudg	Total
Forskningsnet (FL\$19.17.06.11)											
INDTÆGTER											
Tilslutningsbetaling	1				50.600			50.607			51.400
Kollegier	2				1.500			1.426			1.300
Direkte brugerbetaling	3				3.893			2.784			3.258
Projektindtægter	4				0			515			840
SAMLEDE INDTÆGTER					55.993			55.333			56.798
UDGIFTER											
Driftsaktiviteter											
Basisnet	5	5,52	6.150	11.451	6,12	8.541	13.791	5,52	8.350	13.563	
NORDUnet	6	0,00	17.077	17.077	0,00	17.331	17.331	0,00	17.121	17.121	
Sikkerhed	7	4,13	900	4.866	4,95	735	5.173	4,65	400	4.793	
WAYF	8	2,87	700	3.460	3,21	704	3.702	3,73	700	4.227	
Slutbrugerservices	9	2,06	2.784	4.760	2,97	2.242	4.891	2,04	2.734	4.658	
DeiC Kommunikation	10	0,47	150	598	0,43	88	479	0,47	150	591	
Administration og ledelse	11	0,18	160	333	0,14	188	367	0,18	250	420	
Drift i alt			15,22	27.921	42.546	17,81	29.829	45.734	16,58	29.705	45.372
Udviklingsaktiviteter											
Basisnet	12	1,07	2.300	3.325	0,39	2.436	2.844	3,00	32.000	34.834	
Sikkerhed	13	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0	
Slutbrugerservices	14	0,38	20	385	0,56	24	517	0,65	30	641	
WAYF-udvikling	15	1,13	0	1.082	0,84	29	810	1,33	50	1.303	
Internationale aktiviteter	16	2,67	530	3.096	1,38	108	1.458	1,25	400	1.581	
Udviklingspulje	17	0,00	1.115	1.115	0,00	0	0	0,00	1.120	1.120	
Udvikling i alt			5,24	3.965	9.003	3,17	2.597	5.630	6,22	33.600	39.480
Finansiering											
Hens. til netetablering	18			2.634			1.289			0	
Forbrug af opsparing	19			0			0			-4.661	
Aktivering	20		-2.000	-2.000		-1.233	-1.366		-27.000	-27.000	
Afdrag/Afskrivninger	21		3.811	3.811		3.845	4.045		3.607	3.607	
SAMLEDE UDGIFTER			20,47	33.697	55.993	20,97	35.038	55.333	22,81	39.912	56.798
Samlet resultat (Forskningsnet)											
PERIODENS RESULTAT					0						0
Computing and storage (FL\$19.17.06.10)											
INDTÆGTER											
FIVU, finanslov	22			14.800			14.800			14.400	
Infrastrukturbevilling	23			0			0			0	
Andre indtægter	24			550			762			3.683	
Projektindtægter	25			0			149			0	
SAMLEDE INDTÆGTER				15.350			15.711			18.083	
UDGIFTER											
Driftsaktiviteter											
Bevillinger sys-adm	26	0,00	100	100	0,00	120	120	0,00	0	0	
NHPC drift og support	27	0,87	100	933	0,66	8	588	0,00	0	0	
DeiC Kompetencecenter	28	2,50	500	2.902	2,65	386	2.711	2,27	1.000	3.141	
NDGF/NeiC	29	0,20	3.100	3.292	0,19		2.952	0,20	3.100	3.289	
PRACE	30	0,20	500	692	0,19	336	551	0,27	4.800	5.052	
EGI	31	0,00	0	0	0,00	0	6	0,00	0	0	
EUDAT	32	0,10	100	196	0,12	21	159	0,10	100	194	
e-IRG	33	0,03	50	82	0,11	16	137	0,03	50	81	
data.deic.dk drift	34	0,00	0	0	0,00	0	0	0,05	0	50	
DeiC Kommunikation	35	2,31	610	2.826	2,09	690	2.367	2,17	610	2.663	
Evaluering af DeiC	36	0,07	500	564	0,00	497	497	0,00	0	0	
Administration og ledelse	37	0,93	330	1.227	0,96	703	1.668	0,90	620	1.470	
Udviklingsaktiviteter											
Pilotprojekter e-Science	38	0,00	1.400	1.400	0,00	0	0	0,00	1.300	1.300	
Box-tjeneste	39	0,00	0	0	0,00	19	19	0,00	0	0	
Datamanagement	40	0,80	300	1.069	1,23	181	1.334	1,13	300	1.371	
Cloud pilot/Akad. Box	41	2,40	1.500	3.806	1,73	541	2.116	2,07	430	2.382	
NeiC projektaktiviteter	42	0,00	0	0	0,28	0	241	1,53	200	1.648	
Hens. til investeringer											
Forbrug af opsparing	44			-3.737			0			-4.560	
SAMLEDE UDGIFTER			10,41	9.090	15.350	10,22	6.268	15.711	10,73	12.510	18.083
Samlet resultat (Computing&Storage)											
PERIODENS RESULTAT					0						0

Brugerbetalingens fordeling på aktiviteter		Budget	Regnskab	Budget
	Note	R2015	PR2015	B2016
Sikkerhed	45	0	265	0
WAYF	46	785	704	1.180
Slutbrugerservices	47	2.078	1.723	2.078
Internationale aktiviteter	48	2.934		840
DeIC Kommunikation		10	93	0
Forskningsnet brugerbetaling		5.807	2.785	4.098
PRACE	49	0	0	3.000
e-IRG	50	0	2	0
Kompetencecenter	51	0	3	0
data.deic.dk drift	52	0	0	133
Datamanagement	53	0	3	0
DeIC Kommunikation	54	550	754	550
Andre indtægter C&S		550	762	3.683
Brugerbetaling i alt		6.357	3.547	7.781

Saldoposter		Budget	Regnskab	Budget
		R2015	PR2015	B2016
Forskningsnettet				
Hens. til netetablering primo		4.303	4.303	5.593
Årets hensættelser		2.634	1.289	0
Årets underskud		0	0	-4.661
Hens. til netetablering ultimo		6.937	5.593	932
Anlægsaktiver primo		9.827	9.827	7.148
Årets tilgang af aktiver		2.000	1.366	27.000
Årets afskrivning			4.045	3.607
Anlægsaktiver ultimo		8.016	7.148	30.541
Computing&Storage				
Hensættelser primo		6.298	6.298	6.544
Årets hensættelser		0	246	0
Årets underskud		-3.737	0	-4.560
Hensættelser ultimo		2.561	6.544	1.984

afskrivningshorisont. I 2015+2016 forventes det yderligere, at de nødvendige ressourcer til arbejdet med indkøbsprocessen omkring opgradering af det optiske udstyr tages fra denne pulje.

13. Udvikling af DKCERT-funktionen. Endnu ingen godkendte projekter i 2015/16.

14. Nye slutbrugerservices under udvikling. Det handler om ServiceInfo og eduroam-udbredelse.

15. WAYF-udvikling som beskrevet i handlingsplanen for 2015.

16. DeICs deltagelse i internationale aktiviteter inden for netværksområdet, hovedsagelig GÉANT-aktiviteter.

17. Dette er bestyrelsens pulje til nye aktiviteter inden for netværksområdet. Her budgetteredes med et udgangspunkt på 1,5 mio. kr., men heraf er udviklingsprojektet nævnt under punkt 14 fratrukket.

18. I det omfang, der er overskud på årets netakti-

viteter, hensættes det til senere etableringsprojekter. For tiden sparer vi op til den store opgradering af det optiske udstyr, som forventes betalt i 2016.

19. Svarende til ovenstående rapporteres et evt. driftsunderskud på denne linje.

20. Aktiver, der gøres til genstand for afskrivning, anføres først med den fulde udgift i linje 10 ovenfor. Denne linje er så den korrektion, der angiver periodiseringen af udgiften til de følgende år.

21. Afskrivninger på udstyr, der er aktiveret i tidligere år.

Noter til Computing and Storage:

22. Den årlige bevilling på finansloven til e-Infrastruktur til understøttelse af eScience.

23. Denne linje handlede egentlig om infrastrukturpuljen på 50 mio. kr. Den er ikke længere en del af driftsregnskabet og rapporteres separat.

24. Brugerbetaling og andre former for indtægter i projekterne, herunder støtte fra DEFF. Opdelte på aktivitetsområder i det separate indtægtsskema nedenfor.

25. Refusion af udgifter i forbindelse med eksternt finansierede (internationale) projekter. Her forventede refusioner vedrørende NeIC-projektet Glenna.

26. Aktiviteter som støtter de decentrale HPC-centre. Nu kun tilskud til konferencedeltagelse.

27. Drift af Gardar-computeren på Island og support af de danske brugere. Den ophører med udgangen af 2015.

28. DeIC eScience kompetencecenter driftsudgifter. Midler til engagement i pilotprojekter m.v. er i linje 38.

29. Danmarks deltagelse i drift og udvikling i regi af NeIC. Posten omfatter såvel direkte bidrag som DeICs eget ressourceforbrug til forberedelse og deltagelse i møder og aktiviteter.

30. Årlig udgift for dansk medlemskab i PRACE, Partnership for Advanced Computing in Europe. Fra 2016 forventes Danmarks medlemsbidrag at stige betydeligt. Der er en tilskudspost fra UFM (i linje 50), som imidlertid ikke dækker forskellen til det hidtidige niveau.

31. Årlig udgift for dansk medlemskab af European Grid Infrastructure, som vi heller ikke bruger penge på i 2016.

32. Nyt fælleseuropæisk initiativ EUDAT, European Data Infrastructure. Danmark har ikke været med fra starten, men har ansøgt om observatørstatus. Der skal tages stilling til form og omfang af et evt. engagement.

33. Deltagelse i e-Infrastructure Reflection Group.

34. Drift af data.deic.dk ifølge nyt notat herom. De tilsvarende indtægter findes i linje 52.

35. Udgifter til at sikre udbredelse af kendskabet til DeIC hos såvel "gamle" som nye kunder, herunder også den årlige brugerkonference.

36. Udgifterne til den netop overståede eksterne evaluering af DeIC.

37. Drift af computing and storage-delen af sekretariatet, herunder også 50 procent af bestyrelsesshonorarer. Det er forhøjet med 300.000 kr. fra 2016 til brug for SDUs varetagelse af ledelsesopgaven for DeICs samlede HPC-indsats.

38. Kompetencecenteret forventes at bruge 4 mio. kr. over de næste tre år på forskellige former for engagement i eScience-pilotprojekter. Dog når ingen af disse midler at blive forbrugt i 2015.

39. BOX-tjenesten lanceres alligevel ikke, og budgettet er derfor væsentligst til vores forpligtelser til den fælles nordiske login-løsning.

40. I forlængelse af den nu vedtagne datamanagement-strategi er der en række aktiviteter, som kræver ressourcer i DeIC.

41. Pilotaktiviteter om cloud computing og distribueret storage, der dels tjener til en kompetenceopbygning, dels til at gøre DeIC en relevant samarbejdspartner for NeiC og brugerne. Mange af de eksisterende tjenester og samarbejder har forbrug af cloud/storage-ydelser fordelt på mange forskelligartede enheder, og aktiviteten tjener også til omlægning heraf. Den væsentligste aktivitet er videreudvikling af tjenesten data.deic.dk

42. Dette omfatter NeiC-projekter på cloud-området. Den danske deltagelse i "Glenna"-projektet er en del heraf. Derudover er der i 2016 og følgende afsat ca. 1 mio. kr. udisponerede midler til deltagelse i flere NeiC-projekter.



DeiC Sekretariatet · DTU · Asmussens Allé · Bygning 305 · 2800 Kgs. Lyngby
Tlf.: 35 88 82 02 · Mail: sekretariat@deic.dk · CVR: 30 06 09 46 · EAN: 5798000430723