

**SOPIMUS PALVELUKOKONAISUUKSIEN TOIMITTAMISESTA
OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖN
KORKEAKOULU- JA TIEDEPOLITIIKAN OSASTOLLE
KOULUTUKSEN, TIETEEN, KULTTUURIN JA HALLINNON TARPEISIIN
VUONNA 2015**

**OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖ JA
CSC – TIETEEN TIETOTEKNIIKAN KESKUS OY**

SOPIMUSNUMERO 012014945

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Sopijapuolet.....	3
2.	Sopimuksen tausta ja yleiset tavoitteet vuonna 2015	3
3.	CSC:n toimittamat palvelut ja velvoittavat tavoitteet.....	4
3.1	Korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoverkko Funet, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalvelut.....	5
3.2	Opetus- ja kulttuuriministeriön tietovarastopalvelut	6
3.3	Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelut.....	8
3.4	Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille	10
3.5	Korkeakouluille tuotettavat erillisrahoitettavat lisäpalvelut	13
4.	Palveluihin liittyvä laiteympäristö ja kehityssuunnitelma	14
5.	Palveluihin liittyvä tutkimusavustuksella tehtävä kehitystyö	15
6.	Immateriaalioikeudet, avoin toimintamalli ja OKM:n toimialan huomiointi	15
7.	Ostettavien palvelujen kustannukset.....	16
8.	Sopimuksen voimassaolo.....	16
9.	Sopimuksen liitteet.....	16
10.	Sopimuksen allekirjoitukset.....	17

SOPIMUKSEN 012014945 LIITTEET

LIITE 1	Määritelmät
LIITE 2	Taulukko 1. Laatupalavereissa seurattavat kohteet ja niiden kulut Taulukko 2. Investoinnit Taulukko 3. Maksupostien eräpäivät
LIITE 3	Palvelukokonaisuuteen liittyvät tukipalvelut
LIITE 4 a	Tutkimusavustuksilla tehtävä kehitystyö ja niiden kustannusrakenne
b	Hankkeiden sisältö, tavoitteet ja tulokset
LIITE 5	Raportointikäytännöt ja vuosikello
LIITE 6	Sopimuksen yhteyshenkilöt, palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöt ja muut vastuuhenkilöt
LIITE 7	CSC:n laiteympäristön kehityssuunnitelma

SOPIMUS PALVELUKOKONAISUUKSIEN TOIMITTAMISESTA OPETUS- JA KULTTUURIMINISTERIÖN KORKEAKOULU- JA TIEDEPOLITIIKAN OSASTOLLE KOULUTUKSEN, TIETEEN, KULTTUURIN JA HALLINNON TARPEISIIN VUONNA 2015

1. Sopijapuolet

Tilaaaja: Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM)
PL 29
00023 VALTIONEUVOSTO

Toimittaja: CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy (CSC)
PL 405 (Keilaranta 14)
02101 Espoo
Y-tunnus: 0920632-0

OKM ja CSC ovat sopineet opetus- ja kulttuuriministeriön korkeakoulu- ja tiedepolitiikan osaston (KTPO) ostamista palveluista ja niille asetettavista määrällisistä ja laadullisista tavoitteista seuraavaa.

2. Sopimuksen tausta ja yleiset tavoitteet vuonna 2015

Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta (tietohallintolaki 634/2011) edellyttää, että ministeriöt huolehtivat toimialansa tietohallintopalvelujen ja tietohallintoon liittyvien, yhtenäistä toimintaa edistävien toimenpiteiden ohjauksesta. OKM toteuttaa KTPO:n hankinnan kautta tietohallintolain mukaista velvoitettaan edistää yhteistyötä ja tietojärjestelmien yhteentoimivuutta koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueella. OKM tukee KTPO:n ostamilla palveluilla kaikkien korkeakoulujen käytettävissä olevin ja yhteentoimivin ratkaisuin suomalaisen tutkimuksen toimintaedellytyksiä ja korkeakoulujen rakenteellista kehittymistä.

Koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealuetta koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi CSC kehittää KTPO:n linjausten ja palvelujen ostossa asetettujen tavoitteiden mukaisesti kansallisia tietotekniikkapalveluita korkeakoulujen ja tutkimuksen tarpeisiin ja OKM:n ohjauksen tueksi. Kehitystyössä noudatetaan julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurityön periaatteita ja menetelmiä. Kehitystyössä huomioidaan KTPO:n ostamien palvelujen kannalta merkitykselliset viitearkkitehtuurit suunnittelua ohjaavina välineinä.

OKM:n tavoitetila 2020 on laadukkaampi, kansainvälisempi, vaikuttavampi ja tehokkaampi korkeakoululaitos. CSC edistää OKM:n korkeakouluille asettamia kansainvälistymistavoitteita osallistumalla sellaiseen yhteistyöhön, jossa tehtävällä kehitystyöllä saadaan korkeakoulujen käyttöön niiden tutkimuksen laatua ja vaikuttavuutta ja sitä kautta kansainvälistymistä edistäviä palveluita. Palvelukehityksessä hyödynnetään tarkoituksenmukaisella tavalla kansallisia ja kansainvälisiä standardeja. CSC sopii vuosisopimukseen liittyvistä kansallisista ja kansainvälisistä hankkeista, niiden tavoitteista, rahoituksesta ja vaikuttavuuden arvioinnista KTPO:n kanssa etukäteen.

3. CSC:n toimittamat palvelut ja velvoittavat tavoitteet

KTPO ostaa CSC:ltä vuonna 2015 neljä palvelukokonaisuutta, jotka ovat:

- Korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoverkko Funet, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalvelut
- Opetus- ja kulttuuriministeriön tietovarastopalvelut
- Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelut
- Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille

KTPO:n ostamien palvelukokonaisuuksien sisältö ja niille asetettavat tavoitteet määritetään tässä sopimuksessa kohdissa 3.1–3.4.

KTPO:n ostamiin kaikkiin palvelukokonaisuuksiin (kohdat 3.1–3.4) liittyy välttämättömät tukipalvelut, joiden kustannus määräytyy käytön mukaisesti. Tukipalvelut kuvataan tämän sopimuksen liitteessä 3.

CSC varmistaa KTPO:n priorisoimissa keskeisissä palvelu- ja kehitystoiminnoissa osaavien henkilöresurssien saatavuuden, aikatauluissa pysymisen sekä korkean palvelutason kaikissa olosuhteissa, pois lukien CSC:stä riippumattomat *force majeure* -tilanteet (esim. sähkökatko jakeluverkossa). CSC myös huolehtii, että henkilöstö on tietoinen KTPO:n ostamien palveluiden sisällöstä, laatutavoitteista ja rajoituksista.

CSC noudattaa KTPO:n linjauksia palvelujen ja valtion omistamien ja KTPO:n palvelunoston ja/tai valtion avustusten kautta hankittujen laitteistojen käyttöperiaatteista. Tällaisia KTPO:n linjauksia ovat mm. supertietokoneen ja muiden tieteellisen laskennan palvelujen laitteistojen käyttöperiaatteet, ATT-hankkeessa sovittavat avoimuuden periaatteet, PAS- ym. tietoinfrastruktuuripalvelujen käyttöperiaatteet, tietoarkkitehtuurin ohjaus sekä pitkäaikaissäilytyksen palveluja koskevat linjaukset.

CSC huolehtii palveluihin kuuluvassa arkkitehtuurityössä tietohallintolain mukaisen OKM:n ohjaavan ja linjaavan roolin säilymisestä ja huolehtii edistämänsä arkkitehtuurityön etenemisestä OKM:n osoittamien ohjausrakenteiden puitteissa.

CSC toteuttaa palvelujen käyttöönotossa tarvittavat ratkaisut niin, että käyttöönotossa on mahdollisimman matala kynnys riippumatta korkeakoulusta ja toiminta-alueesta (esimerkiksi roolipohjainen Haka-tunnistautuminen ja sähköinen käyttö-lupahakemus). Käyttäjähallinto ja käyttövaltuuksien hallinta toteutetaan kattaen korkeakoulujen kaikki tarpeet niin, että esimerkiksi tutkimusprosessin eri vaiheissa (tietoaineistojen käyttöönotto, mallinnus, simulointi, tietoaineistojen tallennus ja pitkäaikaissäilytys) käytetään samoja tekniikoita yhtenäisellä tavalla ja yhteentoimivasti korkeakoulujen omien ratkaisujen kanssa.

CSC toteuttaa palvelut niin, että ne tukevat korkeakoulujen toimintaa mahdollisimman hyvin. Tämä tarkoittaa mm. toteutettujen palveluiden ja työkalujen tarjoamista avoimella lähdekoodilla ja avoimilla lisensseillä. Erityisesti CSC pyrkii estämään sen, ettei samasta kehitystyöstä jouduta maksamaan kahdesti.

CSC huolehtii, että palveluiden kulloinenkin asiakaskohderyhmä saa oikeaan aikaan riittävästi tietoa palveluista ja niiden saatavuudesta. CSC kertoo KTPO:n ostamista palveluista niiden kohderyhmille sopivilla tavoilla päästen kunkin kohderyhmän osalta yhtenäiseen ja luontevaan viestintään. Viestintä hoidetaan

yhteistyössä korkeakoulujen kanssa ja tuodaan selkeästi esille palvelujen käyttöön oikeutetut kohderyhmät (esimerkiksi korkeakoulujen tutkijat ja opiskelijat, korkeakoulujen hallinto, laboratorion tai laitoksen IT-tukihenkilöt jne.) ja se, miten palvelut saadaan helposti käyttöön.

CSC huolehtii myös että erikseen ostettu hankekohtainen viestintä toteutuu hankkeiden tarpeiden mukaan. CSC ja KTPO sopivat yhdessä, mitä brändejä käytetään KTPO:n ostamien palveluiden esille tuonnissa.

Korkeakoulut voivat lisäksi hankkia CSC:ltä sellaisia lisäpalveluja, jotka edistävät koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueen yhteentoimivuutta. CSC ja korkeakoulut sopivat mahdollisista lisäpalveluista erikseen. Niiden hankinnassa sovelletaan omakustannushinnoittelua ja in-house-periaatetta. Lisäpalvelut on määritelty tässä sopimuksessa kohdassa 3.5.

3.1 Korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoverkko Funet, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalvelut

Palvelukokonaisuuden osana KTPO ostaa CSC:ltä Funet-palvelut, arkkitehtuuripalveluita ja korkeakoulujen tietohallinnon koordinaatiopalveluita. Funet-palveluiden kustannuksista korkeakoulujen osalta KTPO maksaa keskitetysti vähintään puolet. Loput kustannukset rahoitetaan korkeakouluilta ja muilta jäsenorganisaatioilta saatavalla rahoituksella. Palvelukokonaisuus kattaa myös OKM:n itsensä käyttämät Funet-palvelut.

Funet-palveluiden tavoitteena on tarjota ruuhkattomat ja luotettavat kansalliset ja kansainväliset tietoliikenneyhteydet sekä tutkimusta ja opetusta tukevat verkon palvelut kaikille Suomen korkeakouluille (yliopistot ja ammattikorkeakoulut) sekä muille sovitut jäsenkriteerit täyttävälle organisaatiolle. Funet-jäsenorganisaatioiden muodostama yhteisö on tietohallintolain velvoitteiden toteuttamisen kannalta olennainen yhteistyöfoorumi koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueella.

Arkkitehtuuripalvelujen tavoitteena on ylläpitää ja hallinnoida korkeakoulujen ICT-palveluiden tavoitearkkitehtuuria, opiskelun, opetuksen tuen ja hallinnon sekä tutkimuksen tuen ja hallinnon viitearkkitehtuureja sekä korkeakoulujen tietomallia ja erikseen sovittavia korkeakoulujen muita yhteisiä arkkitehtuurikuvauksia ja yhteentoimivuuden määräyksiä. Tietohallinnon palvelut huolehtivat myös palvelukokonaisuuden asiakasohjauksesta vastaavan ja Funetin työvaliokuntana toimivan korkeakoulujen tietohallinto- ja ICT-ohjausryhmän kuluista.

Ajantasaista luetteloja Funet-jäsenorganisaatioista ylläpidetään Internet-sivulla <https://info.funet.fi/wiki/pages/viewpage.action?pageId=17760390>.

VUOSITTAIN SOVITTAVAT PALVELUT

- A. Funet-palvelut, tietohallinnon palvelut.
- A1. Funet-yhteyspalvelut korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille ruuhkattomien ja luotettavien tietoliikenneyhteyksien kehittäminen ja ylläpito Funet-jäsenten välille, kansainvälisiin tutkimusverkkoihin ja yleiseen Internetiin. Palvelu sisältää myös verkon toiminnalle välttämättömät ja verkon käyttöä tukevat peruspalvelut (nimipalvelut, aikapalvelun, FileSender-tiedostonvälityspalvelun jne.) sekä Funetin verkkoyhteistyöhön liittyvät koulutus- ja asiantuntijapalvelut ja asiakasraportoinnin ja -hallinnan kehittämisen, julkisen hallinnon ja korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurityöhön osallistumisen Funet-palvelukokonaisuuden osalta.

- A2. Funet-verkon tietoturvapalvelut sekä Funet-jäsenten tietoturvan tukeminen (Funet CERT -toiminta). Palvelun laatua arvioidaan tietoturvapoikkeamien ennaltaehkäisyyn onnistumisella, selvityskyvällä ja käyttömäärillä.
- A3. Verkkovierailupalvelut (mm. eduroam), joiden avulla toisessa organisaatiossa vieraileva käyttäjä saa verkkoyhteyden oman kotiorganisaationsa käyttäjätunnuksilla. Palvelun avulla tarjotaan käyttäjille helppokäyttöinen ja turvallinen verkkoyhteys heidän vieraillessaan eri korkeakouluissa ja tutkimuslaitoksissa ympäri maailmaa. Palvelun laatua mitataan saatavuudella ja käyttömäärillä.
- A4. Liikkuvuutta tukevat palvelut kuten videoviestinnän palvelut. KTPO osallistuu näiden palveluiden kustannuksiin korkeakoulujen osalta 20 % osuudella.
- A5. Tietoaineistopalvelut (nic.funet.fi).
- B. Arkkitehtuuripalvelut ja korkeakoulujen tietohallinnon koordinaatiotehtävät.
- B1. Tutkimuksen tuen ja hallinnon viitearkkitehtuurin kehittäminen ja ylläpito, korkeakoulujen tietomallin kehittäminen tutkimushallinnon osalta sekä korkeakoulujen näihin liittyvän yhteistyön tukeminen konsulttiresurssilla, sekä tähän liittyvät selvitykset erillisen työsuunnitelman mukaan.
- B2. Digitalisoituvan opiskelun ja opetuksen tuen ja hallinnon viitearkkitehtuurin kehittäminen ja ylläpito, korkeakoulujen tietomallin kehittäminen opintohallinnon osalta sekä korkeakoulujen näihin liittyvän yhteistyön ja kansallisten palvelujen käyttöönoton (opintopolku.fi) tukeminen konsulttiresurssilla erillisen työsuunnitelman mukaan.
- B3. Korkeakoulujen tietomallin ja yhteentoimivuuden määritysten kehittäminen ja ylläpidon koordinaatio erillisen työsuunnitelman mukaan.
- Sisältää tietomallin teknisen kehitysalustan ylläpitämisen kohdissa B1 ja B2 ja muussa tässä sopimuksessa sovitussa työssä tehtävän yhteen-toimivuuden edistämisen tarpeisiin.
 - Sisältää tutkimuksen, opetuksen ja opiskelun tuen ja hallinnon alueita täydentävien tietomallin osien kehittämisen ja ylläpidon (talous, tilat, henkilöstö, jne.).
- B4. Korkeakoulujen tietohallinto- ja ICT-ohjausryhmän toiminnan koordinointi ja tukeminen sekä korkeakoulujen ICT-palveluiden tavoitearkkitehtuurin luominen ja ylläpito. Tässä arkkitehtuurissa kuvataan CSC:n tuottamien koulutuksen ja tutkimuksen tietohallinto- ja tietoverkkopalveluiden tavoitetila ja rooli korkeakoulujen ICT-palveluiden kokonaisuudessa.
- C. Valopolut (sisältyy kohtaan A1). KTPO:n maksama osuus kohdan 3.5. lisäpalvelusta A.

3.2 Opetus- ja kulttuuriministeriön tietovarastopalvelut

KTPO ostaa CSC:ltä koulutuksen ja tutkimuksen sekä näiden toimintojen johtamisessa ja ohjaamisessa ja korkeakoulujen toiminnassa tarvittavia tietovarastopalveluja sekä korkeakoulujen valtakunnallista tietovarannon ylläpitopalvelun ja kehittämistyön (VIRTA).

Tietovarastopalveluiden tavoitteena on välittää tietoja korkeakouluilta viranomaisille ja tulevaisuudessa myös korkeakoulujen välillä korkeakoulujen niin päättäessä sekä tuottaa OKM:n tarpeisiin Suomen korkeakoululaitoksen tilaa kuvaavaa raportointia. Palvelut edistävät korkeakouluja koskevan tiedon käyttöä ja vaikuttavuuden seuraamista. Tietovarastoinfrastruktuuria käyttäviin palveluihin kuuluu lisäksi tämän sopimuksen ulkopuolella rahoitettu opetushallinnon Vipunen-portaali ja -tietokanta. Tietovarastoinfrastruktuurin kulut jaetaan tällä vuosisopimuksella rahoitettavaan osuuteen ja erillisen sopimuksen mukaan rahoitettavaan Vipusen osuuteen.

VUOSITTAIN SOVITTAVAT PALVELUT

- A. Kota-extranet-käyttöpalvelu (CSC:llä palvelinlaitteiden kustannukset, käyttöjärjestelmät, varusohjelmistot ja näiden ylläpito). Kota-extranet-järjestelmän uusien sovellusversioiden asennukset testiin ja tuotantoon, laatuPalaverien järjestäminen ja käyttötilastointi. Kota-extranet-sovelluksien ohjelmointi ei kuulu tähän sopimukseen (OKM ostaa ylläpidon Affecto Oy:ltä). Kota-extranetin ja Vipunen-tietovaraston välisten integraatioiden toteuttaminen Vipunen-tietovaraston osalta.
- B. Suorat tiedonkeruut korkeakouluilta (Vipunen) ja näihin liittyvien raportointirakenteiden (tietokantarakenteet, kuutiot, jne.) luominen Vipunen-tietovarastoon. CSC antaa KTPO:n käyttäjille tarvittavan tuen raporttien tekemiseen ja raporttien julkaisemiseen portaalissa.
- C. VIRTA-opintotietopalvelun ylläpito. Korkeakoulujen valtakunnallisen tietovarannon (VIRTA) ylläpitäminen tuotannossa (tekninen ylläpitäminen, korkeakoulujen tietolatausten toteuttaminen ja valvonta, tietoja kerääviä viranomaisia varten tehtävien siirtotiedostojen tuottaminen ja toimittaminen viranomaisille) sekä OKM:n asettaman tietovarannon ja tiedonkeruiden ohjausryhmän työn tukeminen. Sisältää viranomaistietovirtojen luomisen ja ylläpidon.
- D. VIRTA-julkaisutietopalvelun kehittäminen. Kehitetään OKM:n julkaisu-tiedonkeruun korvaajaksi tiheästi (esim. joka päivä) korkeakoulujen tietojärjestelmistä päivitettävä tietovaranto.
- E. VIRTA-opintotietopalvelun jatkokehitys. Sisältää liikkuvuustietojen keruun, lokirekisterin kehityksen, KSHJ II -vaiheen tietotarpeet, KELAn ja Valviran tarpeet, korkeakoulujen oman käytön, joustavan tiedonkeruun, mahdollisen EMREX-hankkeen omarahoitusosuuden sekä muun sovittavan kehittämisen erillisen työsuunnitelman mukaan.
- F. Tietovarastoinfrastruktuurin kehittäminen (A–E ja G) (palvelinlaitteet, käyttöjärjestelmät, tietovarastoinnin ohjelmistot, ohjelmakoodi) ja ylläpito kohtiin A–E ja G liittyen. Dedikoiduista resursseista luopuminen sekä varmistuksen ja tilankäytön tehostaminen. Tietovarastoinfrastruktuurin ylläpidon ja kehittämisen kustannukset jaetaan tämän kohdan ja Vipusen kesken käyttöperusteisesti.
- G. Bibliometriikkapalvelut. KTPO:n tilaamat bibliometriikkapalvelut erikseen sovitussa laajuudessa.
- H. Bibliometrinen laskenta (BIBCOM) Suomen Akatemian tarpeisiin (analyysikuutioiden tuottaminen eri aineistoista).

- I. Julkaisufoorumin tietoteknisten palvelujen kehittäminen, mm. panelistien (JFP) portaalin palveluiden jatkokehitys ja julkaisukanavatiekanta.
- J. Tutkijan identifiointi. Tutkijan identifiointiin liittyvät tehtävät, mm. selvitys ja toteutussuunnitelma.

3.3 Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelut

KTPO ostaa CSC:ltä kansallisen tutkimusjärjestelmän tarvitsemia palveluita Avoin tiede ja tutkimus (ATT) -hankkeen asiantuntijakonsultointiin, kehittämiseen ja toteutukseen sekä tietoinfrastruktuuripalveluihin. Vuosisopimusrakenteen kautta seurataan myös erillisrahoituksen saaneita hankkeita. CSC:n työ tukee osaltaan ATT-hankkeen Tiekartan toimenpiteitä, ja työn sisältöä ohjaa ATT-hankkeen ohjausrakenne.

Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelujen tavoitteena on tukea ATT-hanketta monella tasolla, strategiatasolta tutkijan palveluihin. Painopisteinä ovat ATT-hankkeen KTPO:n kanssa sovittujen osakokonaisuuksien toteutus sekä Kansallinen digitaalinen kirjasto (KDK) -hankkeen kanssa tehtävä yhteistyö ja palvelut (kuten Finna, AHAA ja Digitaaliarkisto). Palveluiden arkkitehtuurikehitystä, linjauksia ja resurssien sekä palveluiden käyttöä ohjataan ATT- ja KDK-hankkeiden ohjausrakenteilla. Vuoden alussa laatupalavereissa sovitaan toimintaprosesseista.

ATT-hankkeessa luodaan, kehitetään ja ylläpidetään tietohallintolain edellyttämän yhteentoimivuuden kannalta välttämättömiä määrityksiä ja palveluratkaisuja, ja tätä työtä tuetaan palvelukokonaisuudessa alla kuvatuin tavoin.

Palvelukokonaisuuden sisältämiin vuosittain sovittaviin palveluihin kuuluu ylläpito- ja kehitystyö online-tallennusalustoissa, varmuuskopiointijärjestelmässä, arkistointijärjestelmässä sekä tallennusverkoissa.

Pitkäaikaissäilytyspalvelun osalta palvelua ohjaamaan muodostetaan erillinen PAS-sopimusrakenne. Pitkäaikaissäilytyspalvelua ohjaavat OKM:n linjaukset. Myös Digitaaliarkiston sisältämät, tutkimuksen kannalta arvokkaat aineistot halutaan saada tieteen ja tutkimuksen käyttöön huolehtien yhteentoimivuudesta.

OKM hyödyntää Suomen osallistumista kansainvälisiin tutkimushankkeisiin tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelujen kehittämisessä.

VUOSITTAIN SOVITTAVAT PALVELUT

- A. Avoin tiede ja tutkimus (ATT) -hankkeen tukeminen.
 - A1. ATT-hankkeen poikkihallinnollisen yhteistyön tukeminen. Tehtävä kattaa:
 - A1.1 Työryhmien tukeminen, mm. sihteeritehtävät, kokousjärjestelyt ja eduuni-sisältövastuut.
 - A1.2 ATT-hankkeen työryhmäkulut.
 - A1.3 ATT:n Tiekartan toimenpiteisiin osallistuminen ATT-hankkeen ohjausrakenteessa sovitun mukaisesti sekä kehyspäätoksen selvitys- ja kehityshankkeet, joiden ohjauksesta vastaa ATT-hankkeen ohjausrakenne.

- A2. ATT-hankkeen tarvitsema viestintä. Tähän kuuluu ATT-hankkeen viestintäsuunnitelman mukainen aktiivinen hankeviestintä kohderyhmille ATT-hankkeen asiantuntijaryhmän ja työvaliokunnan ohjauksessa. Viestintäympäristönä käytetään avointiede.fi-sivustoa, johon tdata.fi-sivusto integroidaan. Tehtävä sisältää mm. viestintämateriaalien suunnittelun, laatimisen ja tarvittavien kieliversioiden tuottamisen, viestinnän palveluista ja toiminnasta, ATT-uutiskirjeen toimittamisen sekä koulutus-, konferenssi- ja muiden tilaisuuksien järjestämisen ATT:n Tiekartan mukaisesti. Kokonaisuuteen kuuluu yhteistyön ja yhteistoiminnan edistäminen kohderyhmien kanssa ATT-hankkeen kautta avoimuuden hengessä.
- A3. ATT-hankkeen pääsihteerin tehtävät. Näihin kuuluvat ATT-hankkeen ekosysteemin hallinta ja toimintamallien kehitys ja kokonaisarkkitehtuurityön ohjaus, taloussuunnittelu sekä riskienhallinta yhdessä OKM:n kanssa.
- A4. ATT-hankkeen konseptien kehittäminen. Tehtävä kattaa:
- A4.1 Sensitiivisen datan viitearkkitehtuurityö.
- A4.2 Uusien toimintatapojen suunnittelu ja määrittely ATT-hankkeen asiantuntijaryhmän ja työvaliokunnan ohjauksessa.
- A4.3 Avoimen tieteen alusta. Selvitys siitä, miten voitaisiin yhtenäistää kirjavaa palvelujoukkoa niin, että tutkija tietää, millä tavoin ja oikeuksin hän voi jakaa tuloksiaan.
- A5. ATT-hankkeen palveluostot ja kilpailutukset. Palveluostojen suunnittelu, kilpailuttamisen sekä toimittajasuhteiden ja sopimusten hallinta KTPO:n kanssa erikseen sovittavalla tavalla.
- A6. ATT-hankkeen palvelutuotanto ja -kehitys. Tehtävä kattaa myös palveluihin liittyvät esiselvitykset ja pilotit sekä tuotantoon tulevien palvelujen käyttöönoton ohjauksen. Kehitystä ja palvelujen toimintaperiaatteita ohjaa ATT-hankkeen asiantuntijaryhmä. Ylläpidettäviä ja kehitettäviä palveluita ovat:
- A6.1 IDA-tallennuspalvelu.
- A6.2 Tutkimuksen tietoaaineistot -hakupalvelu ETSIN (ent. KATA).
- A6.3 AVAA-alusta.
- A6.4 Tutkimusinfrastruktuuritietopankki.
- A7. GIS: Paikkatietopalvelun kehitys osana ATT-hankkeen palvelukokonaisuutta (aineistojen säilytys IDAssa, metatietojen julkaisu ETSIN-palvelussa, tarvittava ETSIN-palvelun kehitys, aineistojen julkaisu AVAAssa, tarvittava AVAA-kehitys).
- B. Tietoinfrastruktuuripalvelut.
- B1. Käyttäjäidentiteettien ja käyttövaltuuksien hallinta. CSC ylläpitää ja tarjoaa OKM:n korkeakouluille hankkimille palveluille käyttäjäidentiteettien (IDM) ja käyttövaltuuksien (REMS) hallintaa. Vuonna 2015 CSC kehittää ATT:n Tiekartan mukaiset hallintatyökalut ATT:n asiantuntijaryhmän ja työvaliokunnan ohjauksessa.

- B2. Tietokantapalvelut. Tietokantapalvelujen ylläpito ja kehitys. Tavoitteena on määrittellä ja kuvata tietokantapalvelujen rooli palveluarkkitehtuurissa.
- B3. Tallennusympäristö (kattaen nauhatallennus-, levy- ja varmistuspalvelut) tietoteknisten laitteistojen, sovellusten, tietoverkkojen ja tietovarastojen hallinta-, ylläpito-, tietoturva- ja kehitystehtävät. Tallennusympäristöt kuvataan Kartturi-mallin kaltaisella arkkitehtuurimenetelmällä, näkökulmana tietoarkkitehtuuri.
- C. Tietoinfrastruktuurin erillispalvelut.
 - C1. Finna: Kansallisen digitaalisen kirjaston (KDK) asiakasliittymän (Finna.fi) ylläpitotehtävät Kansalliskirjaston kanssa erikseen solmittavan sopimuksen mukaisesti (OKM:n erityisavustukset 81/524/2011 ja 29/524/2014).
 - C2. AHAA: Yksityisarkistojen metatietopalvelun kehitys ja ylläpito (OKM:n erityisavustukset 33/524/2012 ja 77/524/2014).
 - C3. AHJ: Kansallisarkiston tilanhallintajärjestelmän kehitys osaksi AHAA-palvelua (OKM:n erityisavustus 24/524/2014).
 - C4. Digitaaliarkisto: Kansallisarkiston digitaaliarkiston tuotantopalveluiden kehitys ja siirto (OKM:n erityisavustus 95/524/2013).
- D. Tietoinfrastruktuurin palveluihin liittyvien selvitystehtävien toteuttaminen.

3.4 Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille

KTPO ostaa CSC:ltä korkeakoulujen tutkimuksen tarpeisiin suurteholaskentaympäristön ylläpidon sekä tieteellisiin/laskennallisiin sovelluksiin ja menetelmiin liittyviä asiantuntijapalveluja sen täysimääräiseksi hyödyntämiseksi.

Tieteellisen laskennan palvelujen tavoitteena on vahvistaa korkeatasoisen tieteellisen tutkimuksen edellytyksiä Suomessa. Palvelukokonaisuuden toiminnassa ja kehittämisessä hyödynnetään korkeakoulujen kanssa yhdessä tehtävää kokonaisarkkitehtuuripohjaista suunnittelua. Työssä huomioidaan RAKETTI-, KDK- ja TTA/TTA-hankkeissa kehitetyt yhteentoimivuuden periaatteet ja ratkaisut.

Palveluiden laadun arvioinnit ja käyttäjäpalautte viedään sovituin välein laatupalaveriin sekä tieteellisen laskennan yhteistyöfoorumin käsiteltäväksi. Yhteistyöfoorumi toimii OKM:lle neuvoo-antavana ryhmänä palvelujen suuntaamisessa ja priorisoinnissa. Erityisesti yhteistyöfoorumi arvioi pitkäjänteistä palvelunkehityssuunnitelmaa.

Laskentapalvelinympäristöön kuuluvat supertietokone, superklusterit, sovelluspalvelimet ja virtuaalipalvelimet sekä muut tarvittavat palvelinalustat tallennus- ja oheisjärjestelmineen ja varusohjelmistoineen. Sopimuksella katetaan valtion omistaman ja/tai rahoittaman ja CSC:n hallinnoiman laskentapalvelinympäristön ylläpito-, valvonta-, tietoturva- ja kehitystehtävät.

VUOSITTAIN SOVITTAVAT PALVELUT

- A. Laskentakapasiteetin tarjoaminen tieteen ja tutkimuksen käyttöön.
 - A1. Korkean suorituskyvyn laskenta (Sisu). Supertietokoneen (Sisu) ja kiihdytinteknologiapohjaisen laskentapalvelimen (Bull) palvelut tarjotaan vaativien

ja suuresta rinnakkaislaskentakapasiteetista hyötyvien tutkimushankkeiden käyttöön.

- A2. Kapasiteetilaskenta (Taito) ja pilvilaskenta (Pouta). Kapasiteetilaskennan (Taito) ja pilvilaskennan (Pouta) tarjoaminen tutkimushankkeiden käyttöön. Palvelu on ensisijainen resurssi tutustua CSC:n tieteellisen laskennan palveluihin, joten kaikilla halukkailla korkeakouluasiakkailta on mahdollisuus saada pääsy palvelimille.
- A3. Laskentapalvelimiin liittyvä tallennusjärjestelmän ylläpito ja kehittäminen.
- A4. Teknologiaiseuranta. Teknologiaiseurannan tavoitteena on turvata henkilökunnan tietotaito laskenta- ja koneteknologioiden osalta.
- A5. Sisun testijärjestelmän hankinta, Crayn kompensatioita täydentävä rahoitus (kts. liitteen 2 lopussa).
- A6. Korkean tietoturvatason pilvikapasiteetti organisaatiotason asiakkaille (kts. liitteen 2 lopussa). Laskentakapasiteetti, jota on mahdollista liittää osaksi asiakasorganisaation omaa laskentaympäristöä Funetin valopolkuyhteyden kautta. Eräiden FIRI- ja ESFRI-hankkeiden toivoma palvelumalli.
- B. Laskentaympäristöjen käytön tuki.
 - B1. Tieteellisen laskennan palveluiden käyttäjätuki. Tarjotaan käyttäjätukea sekä kansallisten laskentaresurssien käytössä että kansainvälisten resurssien hyödyntämisessä CSC:n paikallisissa laskentapalvelimissa ja grid-laskentaympäristöissä.
 - B2. Grid-infrastruktuurin ylläpito ja kehityksen koordinaatio. CSC koordinoi kansallisen, korkeakoulujen omistamien laskentaklustereiden muodostaman grid-infrastruktuurin (FGI) ylläpitoa ja käyttöä.
 - B3. Pilvilaskentaympäristön käytön tuki ja PaaS-palveluiden kehitys. Lisätään pilvilaskentaympäristön helppokäyttöisyyttä tukemalla asiakkaiden yleisesti käytettävien sovellus- tai laskentaympäristöjen virtuaalikonekuvia ja neuvotaan omien virtuaalikonekuvien valmistamisessa.
 - B4. Laskentaympäristön käytön helpottaminen. Pyritään tekemään laskentaympäristön käyttö mahdollisimman helpoksi siten, että korkea tietotekninen osaaminen ei olisi CSC:n laskentapalvelimien käytön edellytys. Helppokäyttöisyyttä kehitetään jatkuvasti mm. tutkijan web-pohjaisen käyttöliittymän osana.
- C. Tieteellisten ohjelmistojen ja tietokantojen tarjoaminen tutkimuksen käyttöön.
 - C1. Tieteelliset ohjelmistot ja tietokannat, lisenssikonsortiot. Tarjotaan korkeakoulujen tutkijoiden käyttöön laajaa asiakasjoukkoa hyödyttäviä ja CSC:n laskentakapasiteetin tehokkaasti käytäviä tieteellisiä ohjelmistoja ja tietokantoja (sekä avoimen lähdekoodin ohjelmistoja että kaupallisia tuotteita). Kaupalliset tuotteet pyritään hankkimaan keskitetysti kansallisille lisenssikonsortioille, jolloin useat käyttäjäryhmät saavat ohjelmiston/tietokannan käyttöönsä yhteisen hankinnan kautta. Tällaiset ohjelmistot on usein mahdollista ajaa myös paikallisilla työasemilla. CSC tarjoaa lisenssipalvelua kansallisten ohjelmistolisenssien jakoon. Ohjelmistovalikoimaa kehitetään yhteistyössä mm. korkeakoulujen Lisenssi SIG -työryhmän kanssa. C1 kattaa ohjelmistojen lisenssimaksut.

Ohjelmistoportfolion hallinnan, asennusten ja asiakastuen tarvitsema työ on sisällytetty kohtiin B1 ja E1.

- D. Ohjelmistoympäristöjen, sovellusten ja työkalujen kehittäminen avoimen lähdekoodin periaatteella.
- D1. CSC:n avoimen lähdekoodin ohjelmistojen (ELMER ja Chipster) kehitys ja tuki. Omien ohjelmistotuotteiden avulla päästään läheiseen vuorovaikutukseen eräiden merkittävien asiakassegmenttien kanssa, turvataan asiantuntijuus alalla ja säästetään kaupallisten ohjelmistojen lisenssimaksuissa. ELMER ja Chipster ovat kansainvälisesti tunnettuja ohjelmistoja.
- D2. Tutkijoiden extranet-palvelun (Tutkijan käyttöliittymä) ylläpito ja kehitys. Tavoitteena on helppokäyttöisyyden lisääminen, käyttäjähallinnan prosessien automatisointi ja tutkimusprosessiin nivoutuvien palvelujen kehittäminen.
- E. Tieteellisen laskennan asiantuntijapalvelut ja koulutus korkeakoulujen tutkijoille ja opiskelijoille.
- E1. Tiedealakohtaiset asiantuntijapalvelut. Asiantuntijapalveluiden ja koulustarjonnan tulee tukea CSC:n laskentaympäristön tehokasta käyttöä sekä auttaa laskennallisten tieteiden menetelmien ja ohjelmistojen käytössä.
- E2. Laskennallisten menetelmien soveltamisen asiantuntijatuki. Asiantuntijatukea annetaan mm. tutkijoiden koodin porttaukseseen, optimointiin ja rinnakkaistamiseen sekä laskennallisten menetelmien soveltamisessa tutkimusongelmiin eri tieteiden aloilla.
- E3. Asiakaskoulutus (koulustilaisuudet ja materiaalin valmistus). Kurseja järjestetään asiakaskiinnostuksen mukaan auttamaan CSC:n tarjoamien ohjelmien ja laskentaympäristöjen tehokkaassa käytössä. Kurseja järjestetään esimerkiksi seuraavista tieteelliselle laskennalle tärkeistä aiheista: numeerinen virtauslaskenta (CFD), rinnakkaislaskenta, Fortran-ohjelmointi, GPU-ohjelmointi, sovellusten porttaus ja koodin optimointi sekä HPC-menetelmät ja numeeriset kirjastot. Kurssituksella pyritään helpottamaan uusien asiakkaiden kynnystä alkaa käyttää CSC:n palveluja ja laskennallisia menetelmiä osana omaa tutkimustaan.
- F. Dataintensiivisen laskennan palveluiden kehitys ja tuki.
- F1. Dataintensiivisen laskennan ympäristön asiakastuki ja palvelukehitys. Kehitetään CSC:n laskentaympäristöä dataintensiivisen laskennan tarpeisiin paremmin soveltuvaksi ja annetaan asiakastukea dataintensiivisen laskennan menetelmien ja teknologioiden hyödyntämiseksi tutkimuksessa. Kehitetään yleiskäyttöisiä ja avoimia menetelmiä ja teknologioita dataintensiivisen laskennan tarpeisiin.
- F2. Avoin tiede ja tutkimus (ATT) -hankkeen selvitys dataintensiivisestä laskennasta (ml. TDM).
- F3. Dataintensiivisen laskennan palveluiden investoinnit (kts. erillinen suunnitelma liite 7).
- G. Kotoistus-palvelu. CSC toteuttaa Kotoistus-hankkeen, jonka tavoitteena on varmistaa, että tietotekniikan kansainvälisissä standardeissa huomioidaan Suomessa puhuttujen kielten kieli- ja kulttuurisidonnaisuudet. Toiminnan etenemistä ja laatua arvioidaan Kotoistuksen ohjausryhmän lausunnon perusteella. Lausunto pyydetään vuosittain.

- H. Tieteellisen laskennan kokonaisarkkitehtuuripohjainen suunnittelu. Kokonaisarkkitehtuuripohjaista suunnittelutyötä tehdään yhteistyössä korkeakoulujen ja sektoritutkimuslaitosten kanssa Tieteellisen laskennan yhteistyöfoorumin yhteydessä. CSC toimii tieteellisen laskennan kokonaisarkkitehtuurityön sihteerinä.
- I. Asiakasraportointi ja -hallinta ja benchmarking-yhteistyö.
- J. Tutkimusinfrastruktuurin ICT-toteutuksen asiantuntijatyö.
- J1. Kansainvälisten tutkimusinfrastruktuurien valmistelujen seuranta ja suunnittelu. Tavoitteena on kansallisten painotusten ja tarpeiden huomioiminen ja varmistaminen kansainvälisissä infrastruktuurihankkeissa.
- J2. Tieteellisen laskennan yhteistyöfoorumin tavoitteiden tukeminen. OKM on asettanut tieteellisen laskennan yhteistyöfoorumin arvioimaan CSC:n tieteellisen laskennan palvelujen soveltuvuutta ja kustannustehokkuutta korkeakouluille. Yhteistyöfoorumin asiantuntijana toimii CSC:n edustaja.
- K. Palvelukokonaisuuteen liittyvien palveluiden asiakkaiden hallinta. Palvelukokonaisuuden asiakkuuksien hallinta sekä asiakasprosessien kehittäminen ja automatisointi.

3.5 Korkeakouluille tuotettavat erillisrahoitettavat lisäpalvelut

Korkeakoulut voivat lisäksi hankkia CSC:ltä sellaisia lisäpalveluja, jotka edistävät koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueen yhteentoimivuutta. CSC ja korkeakoulut sopivat mahdollisista lisäpalveluista ja kehittämisestä erikseen. Niiden hankinnassa sovelletaan omakustannushinnoittelua ja in-house-periaatetta.

LISÄPALVELUT

- A. Valopolkuyhteydet, varayhteydet, reititinpalvelut ja muut lisäyhteydet. Valopolkuyhteyksien rakentaminen ja ylläpito suuritehoista tiedonsiirtoa vaativiin erityistarpeisiin sekä Funet-jäsenten toimipisteiden ja kampusten yhdistämiseksi. KTPO osallistuu lisäyhteyspalveluiden kustannuksiin korkeakoulujen osalta 40 % osuudella ja reititinpalvelun kustannuksiin 20 % osuudella. Ministeriön kustannukset sisältyvät kohtaan 3.1 A1.
- B. Muut erikseen sovittavat tämän sopimuksen piiriin kuuluvat verkon lisäpalvelut, joiden kustannuksiin KTPO ei osallistu. Esimerkiksi jotkin tiedostojen tallennukseen, synkronointiin, hallintaan, jakamiseen ja yhteistyökäyttöön liittyvät palvelut.
- C. Korkeakoulujen opintohallinnon järjestelmien yhteentoimivuutta, tietojen yhteismitallisuutta ja opiskelijoiden liikkuvuutta tukeva opintohallinnon palvelukokonaisuus. Palvelujen rahoituksesta sovitaan erikseen vastaavien korkeakoulujen ja konsortioiden valtuuttamien tahojen kanssa. CSC voi
 - Tarjota korkeakoulujen yhteentoimivuuteen tähtääville yhteistyöhankkeille ja konsortioille hallinta-, koordinaatio- ja pääkäyttäjäpalveluja.
 - Ylläpitää palveluna korkeakouluille avoimen lähdekoodin kehitysympäristöä korkeakoulujen ja OKM:n tavoitteiden mukaisesti.
 - Tarjota rajapinta- ja käyttöpalveluita.
 - Tarjota em. kehitysympäristössä toimivien alihankkijoiden ohjausta.

- D. Korkeakoulujen strategiseen johtamiseen suunnattu ja tietojen yhteismitallisuuden tähtäävä korkeakoulujen tietomalliin pohjautuva tietovarastopalvelu. Palvelu perustuu kohdassa 3.2 mainittuun tietovarastoinfrastruktuuriin. Palvelun rahoitus sovitaan erikseen palvelua käyttävien korkeakoulujen kesken.
- E. Tietoteknisen infrastruktuurin palvelut CSC:n datakeskuksissa. CSC voi tarjota näitä palveluja korkeakouluille silloin, kun ne tukevat tietohallintolain tarkoittamaa yhteentoimivuutta koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueella.
- F. Hankkeiden koordinoitupalvelu korkeakoulujen toimeksiannosta silloin, kun tämä tukee tietohallintolain tarkoittamaa yhteentoimivuutta koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueella. Esimerkkinä korkeakoulujen yhteistyönä kehitetyn sähköisen tenttijärjestelmän (Exam-järjestelmä) jatkokehityksen koordinointi ja kehitysympäristön ylläpito Exam-konsortion kanssa tehdyn sopimuksen mukaisesti.
- G. Korkeakoulujen kirjastojärjestelmien laitteistoympäristöjen käyttöpalvelut kuuluvat tämän sopimuksen piiriin. CSC sopii erikseen rahoituksesta asianomaisten konsortioiden valtuuttamien tahojen kanssa.
- H. Lisämaksulliset kapasiteettipalvelut (laskenta-, tallennus- ja pilvipalvelut). CSC voi tarjota kapasiteettipalveluja korkeakouluille kansallisten ja kansainvälisten tutkimusinfrastruktuurien tai tutkimusyhteisöjen käyttöön. Maksullisuuden peruste on tyypillisesti esim. kapasiteetin jatkuva tarve (dedikoitu kapasiteetti) tai poikkeuksellisen suuret tai yksilöidyt resurssitarpeet, joita ei voida tarjota KTPO:n sopimuksen mukaisilla laiteratkaisuilla. Tavoitteena on myös vähentää tutkijavoimin ylläpidettyjen palvelimien määrää tutkimusryhmätasolla. Palvelun hinnan tulee kattaa kaikki palvelun aiheuttamat kustannukset. CSC sopii erikseen rahoituksesta asianomaisten organisaatioiden tai konsortioiden valtuuttamien tahojen kanssa.
- I. HAKA-federaation koordinointi, kehittäminen ja ylläpito.
- J. Eduuni-palveluympäristön kehittäminen, ylläpito ja hallinnointi verkostomaisen työskentelyn mahdollistajana koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueella. CSC laskuttaa Eduuni-palveluympäristön palveluiden käytöstä kohdealueen organisaatioita (ml. OKM) käytön määrän mukaan. Eduuni-palveluja ovat Eduuni-ID identiteetin- ja käyttöoikeuksienhallinta Eduunin sisäisille ja organisaatioiden omille palveluille sekä yhteistyöalustat, kuten Eduuni-työtilat (SharePoint) ja Eduuni-wiki (Confluence) lisäpalveluineen.

4. Palveluihin liittyvä laiteympäristö ja kehityssuunnitelma

CSC hoitaa OKM:n valtuutuksella ja OKM:n puolesta KTPO:n ostamien palvelujen tuottamiseksi tarvittavat investointiluontoiset hankinnat julkisista hankinnoista annettujen säädösten mukaisesti. CSC:n OKM:n antamalla valtuutuksella hankkimat ja hallinnoimat tietotekniikan järjestelmät sekä muut vastaavat investoinnit ovat OKM:n valvonnassa olevaa valtion omaisuutta. CSC huolehtii valtion omistamista tai rahoittamista tietoteknisistä järjestelmistä siten, että palveluiden saatavuus ja käytettävyys ovat mahdollisimman hyviä. Laitteistot on tarkoitettu tähän palvelunostoon liittyvien palvelujen tuottamiseen KTPO:n osoittamiin tarkoituksiin.

CSC:n KTPO:n tarpeisiin tekemä kokonaisarkkitehtuuryö ohjaa laiteympäristön kehittämisen suunnittelua. Ympäristön kehityssuunnitelmaa ohjaavat

palvelukokonaisuuksien tarpeet ja siellä määritellyt arkkitehtuuri- ja tiekarttasuunnitelmat. KTPO:n ostamien palvelujen kannalta merkitykselliset viitearkkitehtuurit huomioidaan myös suunnittelua ohjaavina instrumentteina.

Laiteympäristön kehityssuunnitelma luvuissa 3.1–3.4 mainittujen palvelujen tuottamiseksi on kuvattu tämän sopimuksen liitteessä 7.

5. Palveluihin liittyvä tutkimusavustuksella tehtävä kehitystyö

Liitteessä 4 mainitut hankkeet ovat osa palvelukokonaisuuksien kehitystyötä. Liitteen 4a taulukot esittävät niiden hankkeiden kustannusrakenteen, joista OKM on tehnyt rahoituspäätöksen. Hankkeiden sisältö, tavoitteet ja tulokset on kuvattu liitteessä 4b.

CSC neuvottelee mahdollisista uusista hankkeista sekä nykyisiä hankkeita koskevista merkittävistä toimenpiteistä palvelukokonaisuuksien KTPO-vastuuhenkilöiden kanssa. CSC sopii hankkeista ja niihin liittyvästä täydentävästä rahoituksesta KTPO:n kanssa erikseen.

KTPO saa halutessaan käyttöönsä niiden hankkeiden raportit ja sopimukset, joihin on käytetty KTPO:lta saatua rahoitusta. Erityisesti huomioidaan valtionavustuslain 16 §:n mukainen ministeriön oikeus suorittaa valtionavustuksen maksamisessa ja käytön valvonnassa tarpeellisia valtionavustuksen saajan talouteen ja toimintaan kohdistuvia tarkastuksia. Avustuspäätöksissä kerrotaan tarkemmin CSC:n velvollisuudesta antaa selvitys avustuksen käyttämisestä, selvityksen ajankohdasta ym. seikoista.

6. Immateriaalioikeudet, avoin toimintamalli ja OKM:n toimialan huomiointi

CSC:n palvelutoiminnan kautta syntyvien tuloksien (palveluiden, tietokantojen, ohjelmistojen, julkaisujen, oppaiden jne.) immateriaalioikeuksia hallitaan mahdollisimman laajasti avoimella lisenssimallilla. CSC sopii mm. omissa sopimuksissaan etukäteen oikeuksista niin, että avoimen lisenssimallin käyttäminen on mahdollista. Tulokset ovat julkisuusperiaatteen mukaan julkisia, ellei lainsäädännöstä muuta aiheudu (esim. turvallisuusluokitellut aineistot). CSC ylläpitää listaa avoimilla lisensseillä tuottamista tuloksista ja tarjoaa niitä aktiivisesti korkeakoulujen käyttöön. Vuosisopimukseen kuuluvassa toiminnassa tulee noudattaa Avoin tiede ja tutkimus -hankkeen linjaamia avoimia toimintaperiaatteita.

Lukujen 3.1–3.4 mukaisten vuosittain sovittavien palveluiden kehityksessä ja tarjoamisessa syntyneet julkistetut ohjelmistot, dokumentaatio, opasmateriaali jne. ovat veloituksetta ja vapaasti julkishallinnon ja OKM:n hallinnonalan hyödynnettävissä siltä osin kuin CSC:llä on oikeus myöntää kyseisiä käyttöoikeuksia. Mikäli aineiston julkistamisesta ei ole sovittu palvelukuvauksessa eikä se ole osa varsinaista palvelutuotantoa, CSC ja OKM sopivat erikseen julkistamisen edellyttämien resurssien järjestämisestä.

Tuloksia käytettäessä on aineiston tai sitä sisältävän tai hyödyntävän palvelun yhteyteen liitettävä maininta alkuperäislähteestä ja lisenssin omistajasta.

CSC hyödyntää KTPO-sopimuksen tai siihen liittyvän yhteistyön kautta esille tulleita tietoja ja resursseja siten, että CSC:n palvelutuotanto parantaa OKM:n toimialan organisaatioiden kilpailukykyä ja mahdollisuuksia yhteistyöhön sekä edistää muiden toimialalle palveluja tarjoavien yksiköiden toimintaedellytyksiä. CSC toimii lähellä asiakkaita ja tarjoaa tässä tehtävässä syntyneen

osaamispääoman avoimesti korkeakoululaitoksen sekä muiden OKM:n toimialan organisaatioiden käyttöön. Tämä sitoo sekä allekirjoittavaa organisaatiota että henkilöstöä.

CSC ei hyödynnä KTPO-sopimuksen tai siihen liittyvän yhteistyön kautta esille tulleita luottamuksellisia tai salassa pidettäviä tietoja sekä huolehtii tällaisen tiedon käsittelystä hyvän tiedonhallintotavan mukaisesti.

7. Ostettavien palvelujen kustannukset

Liitteen 2 Taulukko 1 esittää yhteenvedon tällä sopimuksella ostettavien vuosittain sovittavien palvelujen kustannuksista. Palvelut on eritelty tämän sopimuksen kohdissa 3.1–3.4. CSC:n yleiskulut (toimitilakulut, hallinnon kulut, henkilökunnan työvälineistä aiheutuvat kulut) ja tukipalvelut palvelukokonaisuutta kohti määräytyvät asianomaista palvelukokonaisuutta toteuttavan henkilöstön määrän mukaan. Laitetilakulut (tilavuokra, laitetalan infrastruktuuriin liittyvä ylläpito ja huolto, sähkönkulutus) palvelukokonaisuutta kohti määräytyvät palvelukokonaisuuteen liittyvien järjestelmien tarpeen mukaan ja näistä raportoidaan palvelukokonaisuuksittain.

KTPO maksaa CSC:lle tämän sopimuksen mukaisista palveluista siten, että maksettava summa riippuu resurssienkäytöstä kussakin palvelukokonaisuudessa. Maksupostien eräpäivät on esitetty Liitteessä 2 (Taulukko 3).

8. Sopimuksen voimassaolo

Tämä sopimus tulee voimaan molempien sopijapuolien allekirjoitettua sen. Sopimus on voimassa koskien vuotta 2015. Sopimusta voidaan muuttaa sopijapuolten yhteisellä päätöksellä kirjallisesti.

9. Sopimuksen liitteet

- Liite 1: Määritelmät
- Liite 2: Taulukko 1: Laatupalavereissa seurattavat kohteet ja niiden kulut
Taulukko 2: Investoinnit
Taulukko 3: Maksupostien eräpäivät
- Liite 3: Palvelukokonaisuuteen liittyvät tukipalvelut
- Liite 4a: Tutkimusavustuksilla tehtävä kehitystyö ja niiden kustannusrakenne
- Liite 4b: Hankkeiden sisältö, tavoitteet ja tulokset
- Liite 5: Raportointikäytännöt ja sopimuksen vuosikello
- Liite 6: Sopimuksen yhteyshenkilöt, palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöt ja muut vastuuhenkilöt
- Liite 7: CSC:n laiteympäristön kehityssuunnitelma

10. Sopimuksen allekirjoitukset

Tätä sopimusta on laadittu kaksi samasanaista kappaletta, yksi kummallekin sopijapuolelle.

Helsingissä, _____.____.2015

Opetus- ja kulttuuriministeriö

CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy

Tapio Kosunen
Ylijohtaja

Kimmo Koski
Toimitusjohtaja

Riitta Majjala
Johtaja

Klaus Lindberg
Johtaja

Hannu Sirén
Johtaja

Määritelmät

Vuosisopimus,

asiakirja opetus- ja kulttuuriministeriön korkeakoulu- ja tiedepolitiikan osaston vuonna 2015 hankkimista palvelukokonaisuuksista CSC – Tieteen tietotekniikan keskus Oy:ltä kokonaisuudessaan liitteinen.

Vuosittain sovittavat palvelut,

palvelukokonaisuuksien sisältö, joka on tarkemmin sovittu vuosisopimuksen tekstiosassa.

Lisäpalvelut,

korkeakouluille tarjottavia palveluja, jotka edistävät koulutuksen, tieteen ja kulttuurin kohdealueen yhteentoimivuutta. CSC ja korkeakoulut sopivat mahdollisista lisäpalveluista erikseen, niiden hankinnassa sovelletaan omakustannushinnoittelua ja in-house-periaatetta. Lisäpalvelut on määritelty luvussa 3.5.

Täydentävä rahoitus tutkimusavustuksia saaviin hankkeisiin,

rahoitus, jolla CSC kattaa EU:n, Tekesin, Suomen Akatemian ja vastaavien organisaatioiden rahoittamien tutkimus- ja tuotekehityshankkeiden omavastuuosuuden; hankkeet on määritelty vuosisopimuksen tekstiosassa.

Investoinnit,

palvelukokonaisuuden tarvitsemat investoinnit palvelun tuottamiseksi sovitulla laatutasolla.

Palvelukokonaisuuksia yhteisesti tukevat investoinnit,

investoinnit, joiden hyöty kohdistuu kaikille palvelukokonaisuuksille (esimerkiksi asiakashallintajärjestelmä, taloushallinnon järjestelmä tms.).

Kustannusten jakautuminen,

kustannukset on jaettu neljään eri palvelukokonaisuuteen. Palvelukokonaisuudet on määritelty vuosisopimuksen tekstiosassa.

Palvelukokonaisuuksien kustannukset sisältävät osuudet yleis-, laitetila- ja tukipalvelukustannuksista; sisällöt avattu tarkemmin vuosisopimuksen liitteessä 3.

- Yleiskustannukset on jaettu palvelukokonaisuuksille vuosisopimukselle tehtävien työtuntien suhteessa.
- Laitetilakustannukset on jaettu palvelukokonaisuuksille käytön mukaisessa suhteessa.
- Tukipalvelut on jaettu palvelukokonaisuuksille käytön mukaisessa suhteessa.

LIITE 2. SOPIMUSNUMERO 012014945

Taulukko 1. Laatupalavereissa seurattavat kohteet ja niiden kulut

3.1 Korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoverkko Funet, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalvelut		Htkk	Henkilökulut	Muut kulut	ICT kulut	Kulut yht 2015	Kustannuspaikan (KP) nimi (CSC-bud)	KP Koodi	
A	Funet-palvelut, tietohallinnon palvelut								
A1	Funet-yhteyspalvelut korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille (kaikki Funet-palvelun työ n. 200 htkk)	33,1			-2 719 348	-2 719 348	FUNET VERKKOPALVELUT	10108	
A2	Funet-verkon tietoturvapalvelut	43,4				"sis. edell."	FUNET CERT	20102	
A3	Verkkovierailupalvelut (mm. eduroam)	12,5				"sis. edell."	LANGATTOMAT VERKOT	10110	
A4	Liikkuvuutta tukevat palvelut	10,0				"sis. edell."	VIDEOVIESTINTÄPALVELUT	10109	
A5	Tietoaineistopalvelut (NIC.FUNET.FI)	4,0	-36 750	-15 600	-5 403	-57 753	Tietoaineistopalvelut	30322	
B	Arkkitehtuuripalvelut ja korkeakoulujen tietohallinnon koordinaatiotehtävät								
B1	Tutkimuksen tuen ja hallinnon viitearkkitehtuurin kehittäminen ja ylläpito	14,0	-128 629	-26 500	0	-155 129	TUTKIMUKSEN TUKI JA HALLINTO	50132	
B2	Digitalisoituvan opiskelun ja opetuksen tuen ja hallinnon viitearkkitehtuurin kehittäminen ja ylläpito	27,0	-248 060	-10 000	0	-258 060	DIGITALISOITUVA OPISKELU JA OPETUS	50129	
B3	Korkeakoulujen tietomallin ja yhteentoimivuuden määrittämisen kehittäminen	14,0	-128 629	-34 000	-33 501	-196 130	TIETOMALLI	50131	
B4	Korkeakoulujen tietohallinto- ja ICT-ohjausryhmän toiminnan koordinointi ja tukeminen	20,0	-183 750	-11 000	0	-194 750	ICT-OHJAUSRYHMÄ JA ARKKITEHTUURITYÖ	50130	
C	Valopolut (sisältyy kohtaan A1)								
	Funet palvelukokonaisuuteen liittyvät investoinnit	"Investoinnit on esitetty Liitteen 2 Taulukossa 2."							
	Yhteensä	178	-725 818	-97 100	-2 758 252	-3 581 170			
3.2 Opetus- ja kulttuuriministeriön tietovarastopalvelut		Htkk	Henkilökulut	Muut kulut	ICT kulut	Kulut 2015	Kustannuspaikan (KP) nimi	KP Koodi	
A	Kota-extranet-käyttöpalvelu	5,0	-45 940	-12 740	-3 904	-62 583	Kota-extranet-käyttöpalvelu	K0006	
B	Suorat tiedonkeruut korkeakouluilta (Vipunen)	28,0	-257 250	-11 500	0	-268 750	Suorat tiedonkeruut korkeakouluilta	20320	
C	VIRTA-opintotietopalvelun ylläpito	21,0	-192 940	-8 300	-13 621	-214 861	VIRTA-opintotietopalvelun ylläpito	50122	
D	VIRTA-julkaisutietopalvelun kehittäminen	10,0	-91 879	0	0	-91 879	VIRTA-julkaisutietopalvelun kehittäminen	20805	
E	VIRTA-opintotietopalvelun jatkokehitys	29,0	-266 440	-18 700	0	-285 140	VIRTA-opintotietopalvelun jatkokehitys	20802	
F	Tietovarastoinfrastruktuurin kehittäminen (A-E ja G)	30,0	-275 629	-202 058	-252 265	-729 952	Tietovarastoinfrastruktuurin kehittäminen	20321	
G	Bibliometriikkapalvelut	18,0	-165 379	-23 000	0	-188 379	BIBLIOMETRIKKAPALVELUT, BIBCOM, JFP,	50123	
H	Bibliometrinen laskenta (BIBCOM)	10	-91 879	-3 000	0	-94 879	BIBCOM	50125	
I	Julkaisufoorumin portaali (JFP)	7,0	-64 310	-41 000	-900	-106 211	JFP	50126	
J	Tutkijan identifiointi	15,0	-137 810	-18 000	0	-155 810	Tutkijan identifiointi	50133	
	Yhteensä	173	-1 589 456	-338 298	-270 690	-2 198 444			

3.3 Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelut		Htkk	Henkilökulut	Muut kulut	ICT kulut	Kulut 2015	Kustannuspaikan (KP) nimi	KP Koodi
A	Avoin tiede ja tutkimus (ATT) -hanke							
A1	ATT-hankkeen poikkihallinnollisen yhteistyön tukeminen							
A1.1	Työryhmien tukeminen, mm. sihteeritehtävät, kokousjärjestelyt ja eduuni-sisältövastuut	6	-55 129	-8 803	0	-63 932	ATT/TYÖRYHMÄTUKI	30923
A1.2	ATT-hankkeen työryhmäkulut						"Erillisraha 148/524/2013" 17.12.2013-31.12.2016	ATT/TYÖRYHMÄTYÖT
A1.3	ATT-hankkeen Tiekartan toimenpiteisiin osallistuminen						"Erillisraha 60/524/2012", 19.12.2012-15.1.2016	ATT/SELVITYSKULUT
A2	ATT-hankkeen tarvitsema viestintä	52	-477 750	-95 330	-3 602	-576 682	ATT/DISSEMINAATIO	30901
A3	ATT-hankkeen pääsihteerin tehtävät	12	-110 250	-15 950	0	-126 200	ATT/PAASIHTTEERI	30922
A4	ATT-hankkeen konseptien kehittäminen							
A4.1	Sensitiivisen datan viitearkkitehtuuryö						"Erillisraha 148/524/2013", 17.12.2013-31.12.2016	ATT/LUVANVARAISET YMPÄRISTÖT
A4.2	Uusien toimintatapojen suunnittelu ja määrittely	9	-82 690	0	0	-82 690	ATT/KONSEPTIKEHITYS	30921
A4.3	Avoimen tieteen alusta	7	-64 310	-2 350	0	-66 660	AVOIMEN TIETEEN ALUSTA	30920
A5	ATT-hankkeen palveluostot ja kilpailutukset			-300000		-300000	ATT PALVELUOSTOT	20806
A6	ATT-hankkeen palvelutuotanto ja -kehitys							
A6.1	IDA-tallennuspalvelu	31	-284 810	-14 000	-811 474	-1 110 285	IDA-PALVELU	30813
A6.2	Tutkimuksen tietoaineisto -hakupalvelu ETSIN (ent. KATA)	25	-229 690	-3 950	-13 958	-247 597	ETSIN	30911
A6.3	AVAA-alusta	36	-330 750	-3 950	-1 351	-336 051	AVAA	21003
A6.4	Infratietopankki	22	-202 129	0	0	-202 129	INFRATIETOPANKKI	30924
A7	GIS: Paikkatietopalvelun kehitys osaksi ATT-hankkeen palvelukokonaisuutta	22	-202 129	-5 700	-450	-208 280	GIS/OKM	30801
B	Tietoinfrastruktuuripalvelut							
B1	Käyttäjäidentiteettien ja käyttövaltuuksien hallinta	24	-220 500	-30 000	-2 251	-252 751	IDM-REMS	30819
B2	Tietokantapalvelut	18	-165 379	-5 000	-3 879	-174 258	TIETOKANTAPALVELUJEN YLLAPITO JA KEHITYS	30821
B3	Tallennusympäristö (valtion omistaman ja rahoittaman ja CSC:n hallinnoiman tallennusympäristön hallinta-, ylläpito-, tietoturva- ja kehitystehtävät)							
C	Tietoinfrastruktuurin erillispalvelut							
C1	FINNA: Kansallisen digitaalisen kirjaston (KDK) asiakasliittymän (Finna.fi) ylläpitotehtävät Kansalliskirjaston kanssa erikseen solmittavan sopimuksen mukaisesti						"Erillisrahat 81/524/2011 ja 29/524/2014, 1.12.2011-31.12.2015 ja 1.12.2014-	FINNA
C2	AHAA: Yksityisarkistojen metatietopalvelun kehitys ja ylläpito						"Erillisrahat 33/524/2012 ja 77/524/2014, 26.9.2012-31.12.2015 ja 18.11.2014-	AHAA
C3	AHJ: Kansallisarkiston tilanhallintajärjestelmän kehitys osaksi AHAA-palvelua						"Erillisraha 24/524/2014" 18.11.2014-31.12.2015	KANSALLISARKISTON TILANHALLINTA
C4	Digitaaliarkisto: kansallisarkiston digitaaliarkiston tuotantopalveluiden kehitys ja siirto						"Erillisraha 95/524/2013" 18.1.2013-31.12.2016	KA-DIGIARKISTO
D	Tietoinfrastruktuurin palveluihin liittyvien selvitystehtävien toteuttaminen	6	-55 129	-500	0	-55 629	Tietoinfrastruktuuriselvitykset	30820
	Yhteensä	270	-2 480 645	-485 533	-836 965	-3 803 144		

3.4 Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille		Htkk	Henkilökulut	Muut kulut	ICT kulut	Kulut 2015	Kustannuspaikan (KP) nimi	KP Koodi
A. Laskentakapasiteetin tarjoaminen tieteen ja tutkimuksen käyttöön								
A1	Korkean suorituskyvyn laskenta (Sisu)		0	0	-4 302 798	-4 302 798	KTPO-LASKENTAPALVELIMET	10202
A2	Kapasiteetilaskenta (Taito) ja pilvilaskenta (Pouta)					"Sis. edell"		
A3	Laskentapalvelimiin liittyvä tallennusjärjestelmä					"Sis. edell"		
A4	Teknologiaseuranta					"Sis. edell"		
A5	Sisun testijärjestelmän hankinta					Investoinnit on esitetty Liitteen 2 Taulukossa 2.		
A6	Korkean tietoturvatason pilvikapasiteetti					Investoinnit Liitteen 2 Taulukossa 2.		
B. Laskentaympäristöjen käytön tuki								
B1	Tieteellisen laskennan palveluiden käyttäjätuki	56,0	-1 047 379	-44 700	-1 419	-1 093 498	LASKENTAYMPÄRISTÖTUKI	20203
B2	Grid-infrastruktuurin ylläpito ja kehityksen koordinaatio	10					Raportoidaan ja seurataan yhdessä kohdan B1 kanssa	
B3	Pilvilaskentaympäristön käytöntuki ja PaaS- palveluiden kehitys	36					Raportoidaan ja seurataan yhdessä kohdan B1 kanssa	
B4	Laskentaympäristön käytön helpottaminen	"Sis. B1"				"Sis. B1"	Raportoidaan ja seurataan yhdessä kohdan B1 kanssa	
C. Tieteellisten ohjelmistojen ja tietokantojen tarjoaminen tutkimuksen käyttöön								
C1	Tieteelliset ohjelmistot ja tietokannat, lisenssikonsortiot	"Sis. B1 ja E"	0	-442 000	-450	-442 450	OHJELMISTOLISENSSIT	30526
D. Ohjelmistoympäristöjen, sovellusten ja työkalujen kehittäminen								
D1	CSC:n avoimen lähdekoodin ohjelmistojen (ELMER ja Chipster) kehitys ja tuki	48,0	-441 000	-15 325	-2 138	-458 463	CHIPSTER, ELMER-KEHITYS	30515
						"Sisältyy edelliseen"		L1020
D2	Tutkijoiden extranet-palvelun (Tutkijan käyttöliittymä) ylläpito ja kehitys	40,0	-367 500	-16 000	-6 793	-390 293	TIEDEPORTAALI	S2019
E. Tieteellisen laskennan asiantuntijapalvelut ja koulutus								
E1	Tiedealakohtaiset asiantuntijapalvelut	40,0	-735 000	-23 750	-42	-758 792		K0003
E2	Laskennallisten menetelmien soveltamisen asiantuntijatuki	40					Sisältyy kohtaan E1	
		"sisältyy b1"					Sisältyy kohtaan B1	3040
E3	Asiakaskoulutus (koulutustilaisuudet ja materiaalin valmistus)	28	-257 250	0	0	-257 250	ASIAKASKOULUTUS, SR	30527
F. Dataintensiivisen laskennan palveluiden kehitys ja tuki								
F1	Dataintensiivisen laskennan ympäristön asiakastuki ja palvelukehitys	36	-330 750	-21 200	0	-351 950	DATAINTENSIIVINEN LASKENTA	30615
F2	Avoin tiede ja tutkimus (ATT) -hankkeen dataintensiivisten menetelmien kehittäminen	"Erillisraha 148/524/2013" 17.12.2013-31.1.2016					ATT/DATAINTENSIIVINEN LASKENTA	30614
F3	Dataintensiivisen laskennan palveluiden investoinnit					Investoinnit on esitetty Liitteen 2 Taulukossa 2.		
G. Kotoistus-palvelu		3,0	-27 560	-21 650	0	-49 210	KOTOISTUS	20305
H. Tieteellisen laskennan kokonaisarkkitehtuuripohjainen suunnittelu		12	-119 440	0	0	-119 440	Tiet laskennan KA	30528
I. Asiakasraportointi ja -hallinta, benchmarking-yhteistyö		1					Sisältyy kohtaan H	
J. Tutkimusinfrastruktuurin ICT-toteutuksen asiantuntijatyö								
J1	Kansainvälisten tutkimusinfrastruktuurien valmistelujen seuranta ja suunnittelu	12					Sisältyy kohtaan B1	
J2	Tieteellisen laskennan yhteistyöfoorumien tavoitteiden tukeminen	2,0	-18 379	-2 680	0	-21 059	TILAFOORUMI	40533
K. Palvelukokonaisuuteen liittyvien palveluiden asiakkaiden hallinta		18,0	-165 379	-6 250	-1 463	-173 093	KÄYTTÄJÄHALLINTA	K0063
Yhteensä		382	-3 509 637	-593 555	-4 315 103	-8 418 296		
Kaikki yhteensä		1 003	-8 305 556	-1 514 486	-8 181 010	-18 001 054		

Taulukko 2. Investoinnit

3.1 C	Valopolut, Funet palvelukokonaisuuteen liittyvät investoinnit					-800 000	Liite 7 CSC:n laiteympäristön kehityssuunnitelma
3.4 A5	Sisun testijärjestelmän hankinta, Cray-kompensaatiota täydentävä rahoitus, teknologiaseuranta (ARM-prosessorit)					-108 000	Liite 7 CSC:n laiteympäristön kehityssuunnitelma
3.4 A6	Korkean tietoturvatason pilvikapasiteetti organisaatiotason asiakkaille					-300 000	Liite 7 CSC:n laiteympäristön kehityssuunnitelma
3.4 F3	Dataintensiivisen laskennan palveluiden investoinnit (kts. erillinen suunnitelma)					-302 000	Liite 7 CSC:n laiteympäristön kehityssuunnitelma
	Investoinnit yhteensä					-1 510 000	

Taulukko 3. Maksupostien eräpäivät

Eräpäivä	Maksupostin suuruus (% kokonaissummasta)
Ensimmäinen erä laskutetaan sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen.	20
31.3.2015	25
1.7.2015	25
15.10.2015	25
15.12.2015	5

Palvelukokonaisuuteen liittyvät tukipalvelut

Tämä sopimus sisältää seuraavat tukipalvelut, joita sopimuksessa mainitut palvelukokonaisuudet käyttävät. Tukipalveluista koituu palvelukokonaisuuksille käytön mukainen osuus kustannuksista.

1. Palvelukokonaisuuteen liittyvien asiakastietojen ylläpito

Asiakastietojen ylläpito sisältää perusrekisterien hallinnan (asiakastietokanta, sopimustietokanta ja palveluportfolio) sekä asiakkaisiin ja palveluihin liittyvän tilastoinnin, joka palvelee mm. vaikuttavuuden arviointia.

2. Asiakkaiden palvelupyyntöjen hallinnointi (CSC Helpdesk, Contact)

Tukipalvelu koordinoi asiakaspalvelupyyntöjä, jotka tulevat osoitteeseen helpdesk@csc.fi, contact@csc.fi. Tukipalvelu myös vastaa palvelupyyntöjärjestelmän (Request Tracker) käyttöön liittyvästä koulutuksesta, ohjeistuksesta ja alihankintasuhteen hoidosta.

3. Hankintojen tuki ja toimittajasopimusten hallinnointi

Tukipalvelu auttaa hankintojen suunnittelussa ja toteutuksessa julkisia hankintoja koskevan lainsäädännön mukaisesti (hankintamenettelyn valinta, tarjouspyynnön valmistelu, kilpailutus, tarjousten käsittely, hankintapäätökseen liittyvät dokumentit, oikaisumenettelyt). Lisäksi tukipalvelu ylläpitää hankintatoimen ohjeistusta ja hankintoihin liittyviä mallidokumentteja ja seuraa lainsäädännön kehittymistä ja soveltamista (markkinaoikeuden päätökset).

4. Hankkeiden hallinnan tuki

Hankkeiden hallinnan tuki huolehtii hankkeiden suunnitteluun, toteutukseen ja seurantaan liittyvistä työkaluista sekä hanketyön ohjeistuksesta. Hankkeiden hallinnan tuki tuottaa myös raportteja hankkeiden tilanteesta.

5. Palvelukokonaisuuteen liittyvä viestintä

Tukipalvelu vastaa asiakasviestinnästä, verkkoviestinnästä (www.csc.fi) ja markkinointiviestinnästä sopimuksen kohdan 3 mukaisesti.

6. Yhteistyöalustat ja yhteiset tukiprosessit

Yhteistyöalustat ja yhteiset tukitoiminnot tuottaa tukipalveluita sekä CSC:n sisäiseen käyttöön että asiakkaille hankkeisiin, verkostotyöhön ja yhteisöllistä käyttöä varten. Yhteistyöalustat sisältävät mm. erilaisia wiki- ja asianhallintajärjestelmiä (mm. Confluence ja JIRA), ja yhteiset tukiprosessit sisältävät mm. sovellusten, www-palveluiden ja tietokantojen tukiprosessit ja yhteiset palvelualustat (appadm-, wwwadm- ja dbadm-prosessit).

7. Tietoturva

Tukipalvelu koordinoi ja ohjaa palvelujen ja järjestelmien tietoturvallisuuden ylläpitoa ja kehitystyötä.

8. Asiakaskoulutus

Tukipalvelu koordinoi asiakaskoulutuksen järjestämistä.

9. CSC:n yleiskustannukset

Yleiskustannuksiin luetaan CSC:n johdon, taloushallinnon, henkilöstöhallinnon ja toimistopalvelujen työ sekä toimitilakulut, hallinnon kulut ja henkilökunnan työvälineet ja niiden ylläpito.

Tutkimusavustuksilla tehtävä kehitystyö ja niiden kustannusrakenne

Täydentävää rahoitusta tarvitsevista hankkeista päättää OKM erikseen. Tässä liitteessä esitetyistä hankkeista on OKM jo tehnyt päätökset.

3.1 Korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoverkko Funet, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalvelut

Perustiedot			Hankkeen kokonaisbudjetti			Rahoituspäätös tai täydentävän rahoituksen alkuperä
Hanke	Avustuslähde	Kesto	Kokonaisbudjetti	Avustuslähde-rahoitus	Täydentävä rahoitus	
GN3+	EU	4/2013-3/2015	480 000	288 000	192 000	17/524/2013

3.2 Opetus- ja kulttuuriministeriön tietovarastopalvelut

Palvelukokonaisuudella ei ole tällä hetkellä kehityshankkeita.

3.3 Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelut

Perustiedot			Hankkeen kokonaisbudjetti			Rahoituspäätös tai täydentävän rahoituksen alkuperä
Hanke	Avustuslähde	Kesto	Kokonaisbudjetti	Avustuslähde-rahoitus	Täydentävä rahoitus	
EUDAT	EU	10/2011-3/2015	1 861 692	1 455 094	406 598	47/524/2012
RDA Europa	EU	9/2014-2/2016	135 000	100 000	35 000	147/524/2013
CLARIN ERIC	SA	1/2015-12/2018	1 763 705	1 075 357	685 484	16/524/2014

3.4 Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille

Perustiedot			Hankkeen kokonaisbudjetti			Rahoituspäätös tai täydentävän rahoituksen alkuperä
Hanke	Avustuslähde	Kesto	Kokonaisbudjetti	Avustuslähde-rahoitus	Täydentävä rahoitus	
BioMedBridges	EU	1/2012-12/2015	10 867	4 808	6 059	16/524/2013
FedSM	EU	9/2012-9/2015	158 856	102 565	56 291	16/524/2013
ELIXIR	SA	1/2014-12/2018	3 250 000	750 000	2 500 000	146/524/2013
eSTICC	NordForsk	1/2014-12/2018	299 000	189 300	109 700	147/524/2013
Nordic Federated Cloud	NordForsk/NeIC	1/2014-1/2015	440 000	220 000	220 000	147/524/2013
INAR-RI	SA (FIRI)	1/2014-12/2015	70 000	50 000	20 000	147/524/2013
D2I	Tekes (Digile)	1/2014-3/2015	135 207	47 322	87 885	147/524/2013
PRACE3-IP	EU	9/2012-6/2016	2 025 951	1 172 338	853 612	16/524/2013

Hankkeiden sisältö, tavoitteet ja tulokset

Täydentävää rahoitusta tarvitsevista hankkeista päättää OKM erikseen. Tässä liitteessä esitetyistä hankkeista on OKM jo tehnyt päätökset.

3.1 Korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoverkko Funet, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalvelut

Hanke	Avustuslähde	Hankkeen kesto	Kategoria	CSC:n rooli	Tavoite	Hyödyt	Tulokset (kuvaus)	Mitattavat tulokset (neljännesvuosittain)	Yhteys muihin toimintoihin ja palvelukokonaisuuden kehittämiseen.
GN3+	EU	4/2013 - 3/2015	Eurooppalaisen tutkimuksen tietoverkon kehittäminen (tuotantokäytössä)	Hankepartneri NORDUnetin kautta	GN3+ on jatkohanke GN3-hankeelle. GN3 on tutkimuslaitosten ja tutkijoiden käyttöön tarkoitettu erityisnopea tiedonsiirtoverkko, joka tarjoaa eurooppalaisen tietoliikenneyhteyden lisäksi tutkijoille tarkoitettuja yhteisiä palveluja.	1) Euroopan laajuisten palveluiden kehittäminen ja operointi kustannustehokkaasti mm. eduroam langaton verkkoyhteys ja eduGAIN AAI -pääsy opiskelijoille ja tutkijoille. 2) Suora tuki kampusyhteistyölle Suomessa ja osallistuminen yliopistojen kokonaisarkkitehtuurityöhön. 3) Tuki Funetin palveluiden kehitykseen. 4) HAKAN ja FUNETin käytön maksimointi	Tarjoaa edistykselliset ja ruuhkattomat tietoliikenneyhteydet suomalaisten ja ulkomaisten tutkimusorganisaatioiden, hankkeiden ja -infrastruktuurien välillä sekä tukee tutkimusverkko toiminnan kehitystä ja kansainvälistä koordinaatiota.	Hankkeen edistymistä mitataan suhteessa sovittuun hankesuunnitelmaan.	GN3+-hanke liittyy erittäin kiinteästi Funet-verkon ydintoimintoihin kansainvälisen tutkimusverkon kehittämisessä ja palvelun tuottamisessa sekä muodostaa keskeisen välineen tutkimusverkko yhteistyön kansainvälisessä koordinaatiossa.

3.2 Opetus- ja kulttuuriministeriön tietovarastopalvelut

Palvelukokonaisuudella ei ole tällä hetkellä kehityshankkeita.

3.3 Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelut

Hanke	Avustuslähde	Hankkeen kesto	Kategoria	CSC:n rooli	Tavoite	Hyödyt	Tulokset (kuvaus)	Mitattavat tulokset (neljännesvuosittain)	Yhteys muihin toimintoihin ja palvelukokonaisuuden kehittämiseen.
EUDAT	EU	10/2011 - 03/2015	Tietoinfrastruktuurin suunnittelu ja toteuttaminen eurooppalaisen e-infrastruktuuriympäristöön	CSC johtaa hanketta.	EUDAT-hanke tuottaa eurooppalaisen datainfrastruktuurin, jonka on tarkoitus toimia jatkumona kansallisesta tietoinfrastruktuurista kansainvälisiin aineistoihin. Hanke luo kansainväliseen e-infrastruktuuriympäristöön (grid, tietoverkko ja suurteholaskenta) uuden datapalvelukerros tutkijoiden käyttöön. EUDATin tarjoamat palvelut on suunniteltu palvelemaan monia eri tieteenaloja ja mahdollistavat tieteenalojen välisen	1) Tutkijoille uusia palveluja ja yhteistyömahdollisuuksia kansainvälisten tutkimusyhteisöjen kanssa. 2) Kestävän datainfrastruktuurin tuomat hyödyt tutkimukselle. 3) Suomalaisen osaamisen kehittäminen tieteellisen datan alueella sekä vaikuttaminen eurooppalaiseen datapolitiikkaan ja suomalaisten aseman vahvistaminen.	Datainfrastruktuuri, joka mahdollistaa suomalaisten tutkijoiden pääsyn eurooppalaisen tutkimusdataan.	Hankkeen edistymisen hankesuunnitelman mukaisesti.	Täydentää ATT-hanketta kansainvälisellä näkökulmalla. CSC:n keskeinen rooli EUDATissa edesauttaa sitä, että nämä eurooppalaiset palvelut ja niiden tekniset ratkaisut sopivat yhteen OKM:n kansallisten palveluiden kanssa.
RDA EUROPE	EU	09/2014 - 02/2016	Research data and innovation.	Fostering Innovation through European Stakeholder Engagement. Lead RDA's governance structure.	Support an increased European role and participation with relevant stakeholders in the global data infrastructure initiative of Research Data Alliance (RDA). This includes facilitating European industrial involvement in order to exploit emerging opportunities for products and services based on the increased availability of interoperable data.	Specific project objectives are to: facilitate European data scientists/experts/practitioners to be prominent in a global context; strengthen the link & the evidence of ERA & EU Science & data aspects within RDA; actively involve young European, data scientists in RDA through KEMP – A Knowledge Exchange Mobility Programme; and boost innovation through industrial engagement.	A coordinated European approach to utilise the opportunities within the area of open data and promote the research data interoperability over country and research discipline borders.		

Hanke	Avustuslähde	Hankkeen kesto	Kategoria	CSC:n rooli	Tavoite	Hyödyt	Tulokset (kuvaus)	Mitattavat tulokset (neljännesvuosittain)	Yhteys muihin toimintoihin ja palvelukokonaisuuden kehittämiseen.
CLARIN ERIC	SA	2015 - 2018		National CLARIN Technical Center	CLARIN ERIC is European research infrastructure for language research and technology. Finland's joining CLARIN ERIC is endorsed by OKM and Finnish Academy, and will be handled by the Parliament in 2014. By joining, the research community in Finland will get access to large amount of language resources and tools in European countries. The Finnish participation is organised as HY being the coordinator and CSC the technical service center.	CSC's role as national technical center is crucial for Finnish language research community and also in Finland's membership in CLARIN ERIC. Membership allows access to multiple services and language resources for Finnish researchers, helps IT providers to coordinate and share tasks, and facilitates increased quality of research in Finland on the field.	Better access to language resources from different sources. Maintained and relevant user environment. Facilitates national coordination and collaboration. Enhanced and extended Kielipankki services. Enhanced access and interoperability with European language resources and tools.		Crucial service for national research community to be extended. Relies on AAI, storage and virtual computing resources from CSC.

3.4 Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille

Hanke	Avustuslähde	Hankkeen kesto	Kategoria	CSC:n rooli	Tavoite	Hyödyt	Tulokset (kuvaus)	Mitattavat tulokset (neljännesvuosittain)	Yhteys muihin toimintoihin ja palvelukokonaisuuden kehittämiseen.
BioMedBridges	EU	01/2012-12/2015	Tutkimusinfrastruktuuri-politiikka; biotieteet, lääketiede	Osatoteuttaja	BioMedBridges kokoaa biotieteiden ja lääketieteen eurooppalaisten ESFRI-tutkimusinfrastruktuurien toimijat yhteen. Tavoitteena on yhtenäistää tutkimusinfrastruktuurien toimintatapoja ja hyödyntää parhaita käytäntöjä ja luoda yhteisiä toimintaperiaatteita. Osallistamalla hankkeeseen CSC vaikuttaa ja on mukana strategisesti tärkeässä biotieteiden ja lääketieteen tutkimusinfrastruktuurien yhteistoimintahankkeessa.	1)Tiedonkeruu Euroopan biotieteiden tutkimusympäristöstä. 2) Verkostoituminen ja vaikuttamistyö tutkimusalueella. 3) Laajeneminen uudelle tutkimusalueelle ja uuden asiakaskunnan kasvattaminen.	Verkostojen parantaminen ja vaikuttamistyö biotieteen ja lääketieteen tutkimusinfrastruktuureiden päätöksentekoon.		Eurooppalaisen tutkimusinfrastruktuuripolitiikan (ESFRI) tiekartan mukainen priorisoitu tutkimusala. EUDAT, useat biotieteiden alan eurooppalaiset toimijat, kuten yliopistot ja tutkimuslaitokset, EGI.eu, osana CSC:n suomalaisille tutkijoille tarjoamia verkostoja
FedSM	EU	09/2012-09/2015	Tieteen ja tutkimuksen käyttöön tarkoitettun laskentaympäristön kehittäminen, pilvipalveluiden kehittäminen	Osatoteuttaja	FedSM-hankkeessa kehitetään IT-palvelunhallintaa (IT Service Management, ITSM) soveltamalla esimerkiksi ITIL-mallin parhaita käytäntöjä. CSC on mukana hankkeessa asiakasorganisaationa kehittämässä kansallisen grid-infrastruktuurin (FGI) palvelunhallintaa. Hankkeessa kehitetään myös toimintamalleja yhteisen Euroopan grid-infrastruktuuriorganisaation (EGI) ja kansallisten grid-infrastruktuurien välille. CSC on myös mukana EGI:ssä. Hankkeessa analysoidaan FGI:n nykytilanne, etsitään lyhyen ja pitkän tähtäimen kehittämistavoitteet, koulutetaan henkilöstöä ja luodaan pohja, jolla uudet hankkeet saavat palvelunhallintakäytännöt helposti käyttöön.	FGI koostuu CSC:n ja usean yliopiston tiloissa sijaitsevista laskentaresursseista ja siten myös ylläpito ja vastuut ovat hajautettu usean organisaation välille. Tämä tekee IT-palvelunhallinnasta entistä haastavampaa. Hankkeen nimi "Service Management in Federated e-Infrastructures" korostaa eri organisaatioiden yhteenliittymien toimintaa yhteisten palveluiden hallinnassa. CSC on mukana useassa sen tyyppisessä hankkeessa erityisesti grid-laskennassa. FedSM auttaa etsimään kehittämiskohteita ja määrittämään tarpeellisia prosesseja, joiden avulla hajautettu organisaatio pystyy toimimaan tehokkaasti ja luotettavasti sekä palvelemaan loppukäyttäjää tasokkaasti. Hankkeessa opittavista ja toteutettavista asioista on hyötyä laajemminkin muissa hankkeissa. FedSM auttaa myös tarvittavien ohjelmistotyökalujen valinnassa.	Hankkeen konkreettisia tuloksia ovat prosessit (parhaat käytännöt) hankkeessa mukanaoleville hankkeille sekä viitekehys grid- ja pilvilaskentaympäristöjä varten.	Prosessien lisäksi hankkeessa kirjoitetaan 26 raporttia. Tuloksena syntyvää ylläpitäjien osaamista ja loppukäyttäjien kokemaa palvelunlaadun parantumista on hankalaa täysin mitata, mutta kolmivuotisen hankkeen lopussa tarkastellaan myös onnistumisia ja haasteita mm. asiakaskyselyiden avulla. Osa ylläpitäjistä suorittanee sertifiointeja.	Hankkeessa saatua tietoa ja kokemusta voidaan käyttää CSC:n muiden palveluiden tukemiseen esimerkiksi järjestämällä sisäisiä tiedonjakotilaisuuksia. EGI kehittää myös hajautettua pilvilaskentaympäristöä. CSC:llä on jo biotieteiden ELIXIR-hankkeessa (ESFRI) pilvi-infrastruktuuripalvelupilotti. Se on tarkoitus viedä tuotantoon tulevassa Kajaanin superklusterissa ja tulla osaksi eurooppalaista ELIXIR infrastruktuuria. Valmisteilla on myös kansallisia pilvipalveluita. Myös datainfrastruktuuripalvelut esim. EUDATissa voi hyötyä.

Hanke	Avustus-lähde	Hankkeen kesto	Kategoria	CSC:n rooli	Tavoite	Hyödyt	Tulokset (kuvaus)	Mitattavat tulokset (neljännesvuosittain)	Yhteys muihin toimintoihin ja palvelukokonaisuuden kehittämiseen.
ELIXIR	Suomen Akatemia	2013-2018	Tieteen ja tutkimuksen käyttöön tarkoitettun laskentaympäristön kehittäminen, eurooppalainen tutkimusinfrastruktuuri biotieteiden käyttöön	Osatoteuttaja	Biomedinfra.fi konsortio vastaa Suomen osallistumisesta eurooppalaisen biolääketieteen ESFRI-infrastruktuurissa 2)CSC:n tutkimusinfrastruktuurien rakentamiseen. Konsortioon kuuluvat BBMRI (biobankit), ELIXIR (biologinen informaatio ja bioinformatiikka ja EATRIS (translationaalinen lääketiede). Biomedinfra.fi kehittää kestävää ratkaisua biolääketieteen haastaviin kysymyksiin: miten biopankkien näytetkoelmia hyödynnetään, kuinka uusien tutkimusmenetelmien kuten genomien sekvensoinnin tuottama tietotulva saadaan hallittua ja miten tutkimuksen luoma ymmärrys tuotteistetaan. Integroitu osakeskus, ELIXIR noodi, kehittää saumattoman rajapinnan CSC:n resursseihin biolääketieteen käyttötapaukset huomioiden ja luo edellytykset rakentaa tietoturallinen ympäristö biolääketieteen datalle yhteistyössä partnereiden kuten EMBL-EBI:n ja FIMM:n kanssa. Opetus- ja kulttuuriministeriö on Suomen virallinen edustaja ELIXIR:ssä ja CSC on tässä tutkimusinfrastruktuurissa Suomen tieteellinen edustaja.	1) Suomen noodi on keskeinen toimija eurooppalaisessa ELIXIR ESFRI infrastruktuurissa 2)CSC:n laskentaympäristössä kehitetään laaS (infrastructure as a service) pilvilaskentapalvelua suurten biolääketieteellisten tietomäärien analysointiin ja tallennustarpeisiin 3) Tunnistautumis- ja turvallisuusjärjestelmiä käyttäjähallintaan 4)ELIXIR-BBMRI-tutkimusinfrastruktuurien yhteisiä pilotteja tunnistus- ja turvallisuusjärjestelmien biolääketieteellisen tiedon käyttäjähallintaan.	1)Suomi on jättänyt esityksen integroidun Elixir noodin hallinnoinnista (hosting) vuonna 2010. Elixir ei ole vielä arvioinut saamiaaan 50 esitystä. Esitysten tarkennukset ja arviointi tehdään 202-2013. Biomedinfra.fi:n integroitu ELIXIR-noodi tuottaa biolääketieteen (biopankit) tiedon ja sovellukset pilvilaskentapalveluita varten. 2)CSC tarjoaa laaS-pilvilpalveluita palveluntuottajille sekä suurten biolääketieteellisten tietomäärien käsittelyyn että niiden tallennukseen suurten laskentakapasiteetin lähellä. 3) 20 organisaatiota ovat kiinnostuneet käyttämään CSC:n laaS-pilvikonseptia. Käynnissä on 11 pilvisovelluksen käyttötapausta. 4)laaS pilvilpalvelua käytetään hajautettuna laskentaympäristönä uusille integroiduille biolääketieteen ESFRI-toimenpiteille Otaniemen ja Meilahden kampusten välillä 1800 tutkijan tarpeisiin. CSC:n laskentaympäristö on yhdistetty saumattomasti FIMM:n IT-ympäristöön. Tutkimusryhmien luomat tieteelliset ohjelmistoympäristöt pääsevät CSC:n resursseihin 5)Kaksi vahvan tunnistuksen ja autorisoinnin pilottia käynnissä.	käyttäjämäärän kasvu ja uudet pilotit, lanseeratut laaS-palvelut, pilvilpalveluiden tuotteistuksen eteneminen	CSC:n pilvilpalveluiden kehittäminen ja tuotteistus erityisesti biolääketieteen tutkimukselle, jotta pystytään paremmin vastaamaan muuttuviin ICT-tarpeisiin ja palvelemaan monentasoisia tietoteknisiä valmiuksia omaavia tutkijaryhmiä niiden laskentakapasiteettia ja suurten tietomäärien analysointia ja tallennusta vaativissa tutkimushankkeissa. Biomedinfra.fi-hankkeeseen osallistuminen on väline huipputasoisien laskentaympäristön tarjoamiselle biolääketieteen tutkijoiden käyttöön myös tulevaisuuden tarpeet huomioiden. Elixir-tutkimusinfrastruktuurin kehittämiseen osallistuminen on väline huipputasoisien laskentaympäristön tarjoamiselle biolääketieteen tutkijoiden käyttöön myös tulevaisuuden tarpeet huomioiden. Elixir-tutkimusinfrastruktuurin kehittämiseen osallistuminen takaa suomalaisille biolääketieteen tutkijoille parhaat edellytykset jatkaa eurooppalaisen kärkitutkimuksen kentässä.
eSTICC	NordForsk	2013 - 2018	Tieteen ja tutkimuksen käyttöön tarkoitettun laskentaympäristön tehokas hyödyntäminen, ilmakehätiede	Osatoteuttaja	Pohjoismaisen huippuyksikön luominen kehittämään ja soveltamaan IT työkaluja ja menetelmiä ilmakehätieteen tutkimuksen tehostamiseksi. Rahoitusta käytetään tukemaan suomalaista huipputiedettä. Hanke edistää kansallisen laskentaympäristön tehokasta käyttöä.	1) Laskentaresurssien täysimääräinen ja tehokas hyödyntäminen parantamalla ohjelmistojen tehokkuutta ja skaalautuvuutta, 2) Tiedon siirto koulutustapahtumia järjestämällä. 3) Tutkimuksen tehokkuuden parantaminen tuomalla e-infrastruktuureja ja IT työkaluja oleelliseksi osaksi tutkimusprosessia. 4) Tukee suomalaista huipputiedettä. 5) Tuo kansallista hyötyä Suomen panostukselle Nordfroskiin.	Pystytään laskemaan suurempia ja tarkempia malleja, ja näin tuottamaan uutta tietoa tutkittavista ilmiöistä. Laajentaa CSC:n palvelua ympäristötieteissä. Tutkimuskoodien parantuminen hyödyntämään uusimpia HPC-teknologioita, kuten kiihdyttimiä.		Tukee CSC:n avainasiakaspilottia ilmakehätieteissä (2012). Tarjoaa rahoitusta myös CSC:n perustoimintaan, eli koodien optimointiin ja porttaukseseen. HY:n kumppaneiden kanssa tehdään jo yhteistyötä mm. TTA:n datanhallintapilotissa ja ENVRI-hankkeessa. Koulutustoiminnalla synergiaa PRACE advanced training centerin kanssa.
NordicFederated Cloud	NordForsk	2014 - 2015		CSC is a project leader for the Nordic federated cloud program because of our long history in cloud service development.	Federated clouds is emerging as the optimal infrastructure for providing international research collaborations with a versatile platform for specific computing and data services. Coordinated by NeIC, the Nordic countries plan to build a federation of cloud resources in Denmark, Norway, Finland and Sweden.	A Nordic federated cloud will enable new possibilities to share cost and risk of operating services for international research collaborations with Nordic participation. Examples with a particular strong Nordic focus are the whole BMS area and environmental sciences. Direct benefit for Finnish researchers in the BMS area and ESFRI collaborations.	Nordic Cloud will form the foundations for how Nordic countries will co-operate in EGI in the future. Provides mechanism for resource exchange between Nordic countries in cloud resources.Provides Nordic Infrastructure for multinational (e.g. NeGI funded research) research collaborations with participating reserachers from Nordic countries.		

Hanke	Avustus-lähde	Hankkeen kesto	Kategoria	CSC:n rooli	Tavoite	Hyödyt	Tulokset (kuvaus)	Mitattavat tulokset (neljännesvuosittain)	Yhteys muihin toimintoihin ja palvelukokonaisuuden kehittämiseen.
INAR RI - Integrated Atmospheric and Earth System Science Research Infrastructure	SA / FIRI	01/2014 - 12/2015	Tieteen ja tutkimuksen käyttöön tarkoitetun laskentaympäristön tehokas hyödyntäminen, ilmakehätiede	CSC will provide multiscale modeling and data management capabilities adapted to the community's demands, as well as provide links to European e-infrastructure collaborations.	INAR proposal incorporates Finnish participation to all atmospheric science related national and international Research Infrastructures, except ICOS (being established as legal entity in Finland).	INAR addresses the atmospheric-ecosystem research by setting up a distributed infrastructure of open access platforms and measurement stations, and by offering services to experiment, analyze and model the complex earth system interactions. Integrated IT infrastructures are needed to reach optimal benefit to researchers. CSC will provide multiscale modeling and data management capabilities adapted to the community's demands, as well as provide links to European e-infrastructure collaborations. CSC's participation will bring benefit to wide national community by addressing interoperability and providing more efficient and uniform access to e-	Improvements especially on data discovery and access, as well as coordination and interoperability. CSC as integral part of data management workflow of the national community. Facilitates TTA IDA services take-off in the community.		
D2I	TeKes	2014 - 2015		CSC would participate in evaluation and integration, but main responsibility and workload would be at Aalto.	Evaluation and integration of cloud frameworks to provide generic big data services via Chipster	Big data is one of the most important trends in science currently. This project is about developing big data services to Finnish researchers, thus being strategically very important to Finnish science.	Flexible, reliable and cost efficient runtime storage and analysis environment integrated into Chipster and deployed to production.		
PRACE3IP	EU	09/2012 - 06/2016	Tieteen ja tutkimuksen käyttöön tarkoitetun laskentaympäristön kehittäminen, eurooppalainen suurteholaskennan tutkimusinfrastruktuuri (tuotantokäytössä)	Osatoteuttaja	Jatkoa PRACE PP (preparation phase) ja 1-2IP (first & second implementation phase) -hankkeille. 3IP:ssä kokeillaan PCP (precommercial procurement) -hankintaa: CSC ja partnerit rakentavat uuden sukupolven supertietokoneen prototyypin osana tulevaisuuden suurteholaskennan tutkimus- ja kehittämisprojektia. Järjestelmä on osa yhteiseurooppalaisen PRACE-tutkimusinfrastruktuurin tulevaisuuden suurteholaskennan tutkimus- ja kehitystyötä.	Kuten 2IP:ssä mutta lisäksi 1) Eurooppalaisen tutkimusalueen suurteholaskennan tutkimusinfrastruktuurin tutkimus- ja kehittämisprojektia 2) Eurooppalaisen suurteholaskennan osaamisen hyödyntäminen teollisuuden ja liiketalouden tarpeissa. 3) Liiketoimintamahdollisuuksien luominen eurooppalaisille valmistajille ja ohjelmistokehittäjille.	Kuten 2IP:ssä mutta lisäksi :1. Prototyypillä tutkitaan energiatehokkuutta, hallittavuutta ja uusia ohjelmointiympäristöjä. Järjestelmä yhdistää uusia innovaatioita koteloinnissa, jäähdytyksessä, kytkentäverkossa, ohjelmistoympäristöissä sekä käyttöjärjestelmässä ja hallittavuudessa. Prototyyppejä hyödynnetään myös uuden sukupolven hybridisovellusten kehityksessä. Järjestelmä tulee olemaan riittävän tehokas jotta sillä voidaan tutkia benchmark-koodien ja tieteellisten sekä teknisten sovellusten skaalautuvuutta.		Rakentuu DEISA- ja PRACE 1IP- ja 2IP-hankkeissa saavutettujen tavoitteiden hyödyntämiseen. Tarjotaan laskentaresursseja myös eurooppalaisille pk- ja suuryrityksille erityisesti Tier-0- ja Tier-1-kokoisia laskentaresursseja tarvitseville laskentaresursseihin pääsyn, koulutuksen ja sovellustuen muodossa tähdäten eurooppalaisen kilpailukykyyn parantamiseen tutkimuksen tukemisen keinoin.

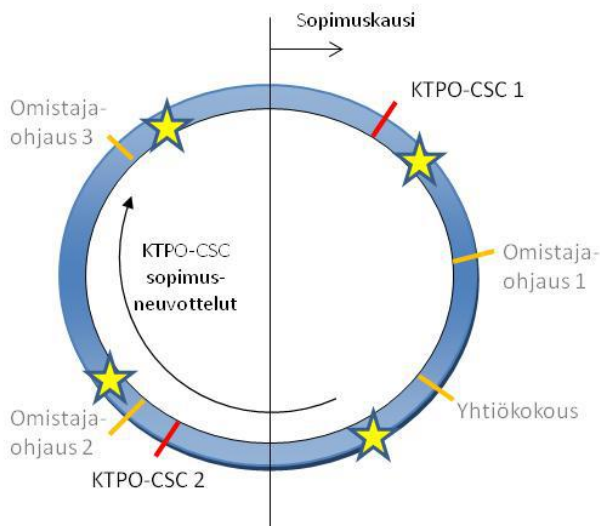
Raportointikäytännöt ja vuosikello

CSC raportoi toiminnasta neljännesvuosittain KTPO:n nimeämille palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöille kuvaten KTPO:n edellyttämällä tarkkuudella resurssien käytön sekä neljännesvuoden aikana saavutetut tulokset. Vastuuhenkilöt sopivat yhteisesti raportoinnin ajankohdat, raportointiin liittyvät kokouskäytännöt (laatupalaverit) sekä seurattavat palvelun määrällisiä ja laadullisia tavoitteita kuvaavat indikaattorit. CSC toimittaa laaturaportin KTPO:lle 10 työpäivää ennen raportin yhteistä käsittelyä. KTPO toimittaa CSC:lle kommenttinsa laaturaportteihin 3 työpäivää ennen raportin yhteistä käsittelyä.

CSC:n informoi palvelukokonaisuuden KTPO-vastuuhenkilöä puolivuositain myös käynnissä olevista tutkimusavustuksilla tehtävistä kehityshankkeista ja niiden tilanteesta.

Vastuuhenkilöiden kanssa käydään laatupalavereissa läpi palvelutasoon vaikuttaneita tekijöitä, esimerkiksi avainhenkilöiden lähtö, rekrytointien ongelmat, riskien hallintaa sekä mahdollisia kehityshankkeita. KTPO ja KTPO:n vastuuhenkilöt voivat pyytää CSC:ltä raportointia muutoinkin toiminnan ohjauksen ja seurannan sitä edellyttäessä.

Oheinen vuosikello tiivistää raportointiin ja sopimuksen hallintaan liittyvän aikataulun ja sen suhteen muuhun OKM:n ohjaustoimintaan.



KTPO / CSC tapaaminen 1: Sopimuksen toteutuminen

Tavoite:

Arvioida edellisen vuoden palvelutasoa ja kehityshankkeiden edistymistä

Läsnä:

KTPO:n johto, CSC:n hallituksen puheenjohtaja, CSC:n johto, sopimuksen yhteyshenkilöt ja tarvittavat palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöt

KTPO / CSC tapaaminen 2: Sopimuksen valmistelu

Tavoite:

Yhteinen näkemys, mitä asioita painotetaan seuraavan vuoden sopimusta laadittaessa

Läsnä:

KTPO:n johto, CSC:n hallituksen puheenjohtaja, CSC:n johto, sopimuksen yhteyshenkilöt ja tarvittavat palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöt



Palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöiden laatupalaveri

LIITE 6 SOPIMUSNUMERO 012014945

Sopimuksen yhteyshenkilöt, palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöt ja muut vastuuhenkilöt

Kumpikin sopijapuoli nimeää yhteyshenkilöt, joiden tehtävänä on vastata tämän sopimuksen hallinnoinnista, valvoa sopimuksen toteutumista sekä informoida toisiaan sopimuksen toteuttamiseen vaikuttavista tekijöistä.

Kumpikin sopijapuoli nimeää palvelukokonaisuuksille vastuuhenkilöt, jotka noudattavat liitteen 5 yleislinjauksia raportoinnista ja sopivat raportoinnin yksityiskohdista. CSC sopii KTPO:n nimittämien palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöiden kanssa toiminnan sisällöstä sekä tarvittavista resursseista sopimusta tarkemmin kussakin palvelukokonaisuudessa. CSC neuvottelee tutkimusavustuksilla tehtävän kehitystyön sisällöstä ja rahoituksesta palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöiden kanssa.

Lisäksi KTPO nimeää tarvittavan määrän muita vastuuhenkilöitä palvelukokonaisuuksien sisällä määritellyille palveluille ja hankkeille. CSC sopii näiden vastuuhenkilöiden kanssa toiminnan sisällöstä sekä tarvittavista resursseista sopimusta tarkemmin kyseisellä rajatulla alueella.

Sopijapuolten on viipymättä ilmoitettava toisilleen vastuuhenkilön tai yhteystietojen muuttumisesta.

Palvelukokonaisuuksien vastuuhenkilöt ja hankevastuuhenkilöt

	KTPO	CSC
Sopimuksen yhteyshenkilöt	Hannu Sirén Juha Haataja	Kimmo Koski Klaus Lindberg
Laskutuksen yhteyshenkilöt	Tiina Heikkinen Tuija Laine	Kimmo Niittuaho Inkeri Lyömiö
Sopimuksen vastuut kohdittain		
3.1 Korkeakoulujen ja tutkimuksen tietoverkko Funet, tietohallinto- ja arkkitehtuuripalvelut	Ilmari Hyvönen	Janne Kanner
A1	Juha Haataja	Teemu Kiviniemi
A2-A4	Juha Haataja	Harri Kuusisto
A5	Juha Haataja	Totti Mäkelä
B1	Juha Haataja	Tuija Raaska
B2	Ilmari Hyvönen	Pekka Linna
B3	Ilmari Hyvönen	Tuija Raaska
B4	Ilmari Hyvönen	Antti Mäki
C	Juha Haataja	Teemu Kiviniemi
3.2 Opetus- ja kulttuuriministeriön tietovarastopalvelut	Jukka Haapamäki	Antti Mäki
A-B	Jukka Haapamäki	Antti Mäki
C-F	Jukka Haapamäki	Antti Mäki
G-I	Olli Poropudas	Tuija Raaska
J	Olli Poropudas	Tuija Raaska

3.3 Tieteen ja kulttuurin kansallisen tietoinfrastruktuurin palvelut	Juha Haataja	Tiina Kupila-Rantala
A1-A7	Juha Haataja	Tiina Kupila-Rantala
B1-B3	Juha Haataja	Tiina Kupila-Rantala
C1-C4	Juha Haataja	Tiina Kupila-Rantala
D	Juha Haataja	Tiina Kupila-Rantala
3.4 Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille	Sami Niinimäki	Pekka Lehtovuori
A-E	Sami Niinimäki	Pekka Lehtovuori
F1-F2	Juha Haataja	Pekka Lehtovuori
F3	Sami Niinimäki	Pekka Lehtovuori
G-K	Sami Niinimäki	Pekka Lehtovuori

CSC:n laiteympäristön kehityssuunnitelma (investointi yhteensä 1 510 000 €)

CSC:n laiteympäristön kehittymistä ohjaa kokonaisarkkitehtuurityö, jossa huomioidaan julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurityön periaatteet ja palveluihin liittyvät viitearkkitehtuurit. Sopimuksen kohdissa 3.1–3.4 esitetyt palvelukokonaisuudet on rakennettu tässä kuvattujen järjestelmäkokonaisuuksien päälle. Alla kuvatut tekniset arkkitehtuurit ja niiden kuvaukset ovat jatkuvan kehityksen kohteena. Laiteympäristöjä kehitetään KTPO:n ja asiakasorganisaatioiden tarpeista lähtien.

Tässä liitteessä esitettävät kuvaukset tiivistävät laiteympäristöjen tilanteen ja kehittämissuunnitelmat vuonna 2015.

1. Tutkimuksen tietoverkko Funet

Palvelun kuvaus

Funet-verkko tarjoaa tietoliikenneyhteydet suomalaisille korkeakouluille ja tutkimuslaitoksille (Funet-jäsenet). Funet tarjoaa jäsenilleen luotettavat, ruuhkattomat ja huippunopeat yhteydet muihin Funet-verkkoon kytkeytyviin organisaatioihin, kansainvälisiin tutkimusverkkoihin ja yleiseen Internetiin. Yhteyksien lisäksi Funet-verkossa on käytettävissä kaikki verkon tärkeimmät peruspalvelut kuten nimipalvelu ja aikapalvelut.

Funet tarjoaa myös lisäpalveluina myytäviä valopolkupalveluita, joiden avulla Funet-jäsenorganisaatiot pystyvät tekemään suuritehoista tiedonsiirtoa ja yhdistämään kampuksiaan ja toimipisteitään. Funet tarjoaa luotettavat yhteydet myös kaikille CSC:n tarjoamille palveluille ja CSC:n Kajaanin datakeskukselle.

Funet-verkon nykyinen tekninen toteutus

Funet-runkoverkon perustana on valokuituverkko, joka yhdistää merkittävimmät korkeakoulupaikkakunnat. Valokuitukaapeleissa tehtävä optinen tiedonsiirto tehdään Funetin optisen DWDM-siirtojärjestelmän avulla.

DWDM-siirtojärjestelmä tekee mahdolliseksi useiden rinnakkaisten suurteho-yhteyksien toteuttamisen yhteen valokuitupariin. DWDM-siirtojärjestelmää tarvitaan, jotta valokuitukaapeleiden välityksellä pystytään tekemään paikkakuntien välistä tiedonsiirtoa virheettää ja tehokkaasti.

Funetin DWDM-siirtojärjestelmäkokonaisuus muodostaa rengasmaisen DWDM-siirtojärjestelmäverkon, joka toimii perustana koko Funet-verkon sisäiselle tiedonsiirrolle Suomessa. DWDM-siirtojärjestelmää käytetään Funet-reititinverkon runkoyhteyksien ja muiden suuritehoisten yhteyksien toteuttamiseen (valopolkupalvelut).

Funet-reititinverkon avulla toteutetaan Funet-verkon sisäiset IP-yhteydet, yhteydet kansainvälisiin tutkimusverkkoihin ja yleiseen Internetiin. Reititinverkko koostuu suurimmilla korkeakoulupaikkakunnilla sijaitsevista IP-reititinlaitteista, joihin kaikki Funet-jäsenorganisaatiot kytkeytyvät joko paikkakuntien sisäisten valokuituyhteyksien tai Funetin DWDM-siirtojärjestelmäverkon välityksellä. Reititinlaitteet on kytketty toisiinsa suurikapasiteettisilla runkoyhteyksillä, jotka on toteutettu Funetin DWDM-siirtojärjestelmän avulla. Reititinverkko kytkeytyy

kansainvälisiin tutkimusverkkoihin ja yleiseen Internetiin NORDUnetin ja suomalaisten yhdysliikennepisteiden (FICIX, TREX) välityksellä. Funetin reititinverkko muodostaa suurikapasiteettisen ja vikasietoisen verkon, jonka välityksellä kaikki päivittäinen tutkimus- ja opetuskäyttö sekä Internetin käyttö on mahdollista.

Funet-verkko vaatii toimiakseen muutamia välttämättömiä peruspalveluita, kuten nimipalvelun (DNS) ja aikapalvelut. Funet-verkon peruspalvelut tarjotaan maksutta myös Funet-jäsenorganisaatioiden käyttöön.

Nimipalvelun avulla muunnetaan verkossa käytettävät nimet IP-osoitteiksi ja päinvastoin. Nimipalvelun toiminta on välttämätöntä verkon palveluiden toimintaa varten. Aikapalveluiden avulla vastaavasti huolehditaan siitä, että verkon laitteet ja palvelimet käyttävät toiminnassaan samaa, yhtenäistä kellonaikaa. Yhtenäinen kellonaika on välttämättömyys esimerkiksi vikatilanteiden selvittämistä varten.

Funet-verkon päivittäinen operointi ja valvonta vaatii lisäksi erilaisia hallinta-, valvonta- ja raportointijärjestelmiä. Näiden järjestelmien avulla hallitaan koko Funet-verkon useille paikkakunnille sijoittuvaa järjestelmäkokonaisuutta. Järjestelmien avulla valvotaan verkon ja laitteiden tilaa ja havaitaan vikatilanteet. Raportointijärjestelmien avulla tuotetaan muun muassa Funet-verkon käyttötilastoja.

Tavoitetilan mukaiset investoinnit

Jotta nykyinen Funet-verkko ja sen palvelut pystyvät täyttämään tavoitetilan mukaiset odotukset, Funet-verkkoon tehdään laitehankintoja vuosina 2015–2016 seuraavan suunnitelman mukaisesti (suluissa olevat summat kohdistuvat vuodelle 2015):

Runkoverkon kapasiteetin kasvattaminen kasvavien liikennemäärien vuoksi (800 000 €).

Funet-verkossa tehtävän tiedonsiirron määrä kasvaa tasaisesti, noin 30–40 % vuosittain. Jotta liikennemäärien kasvu ei aiheuta palvelunlaadun heikentymistä tai verkon ruuhkaantumista, Funet-verkon kapasiteettia on kasvatettava ajoissa, ennen kuin liikennemäärät ylittävät verkon nykyisen välityskyvyn.

Arvioimme, että suurimpien kaupunkien väliset liikennemäärät ovat ylittämässä runkoverkon yhteyksien nykyisen kapasiteetin vuosien 2015 ja 2016 aikana. Näin ollen Funet-verkossa kasvatetaan runkoverkon yhteyksien kapasiteettia vaiheittain lähivuosien aikana, jotta verkko ei ruuhkautuisi. Kapasiteetin kasvattamisen ohessa huomioidaan myös verkon toimintavarmuuden ylläpito ja kehittäminen.

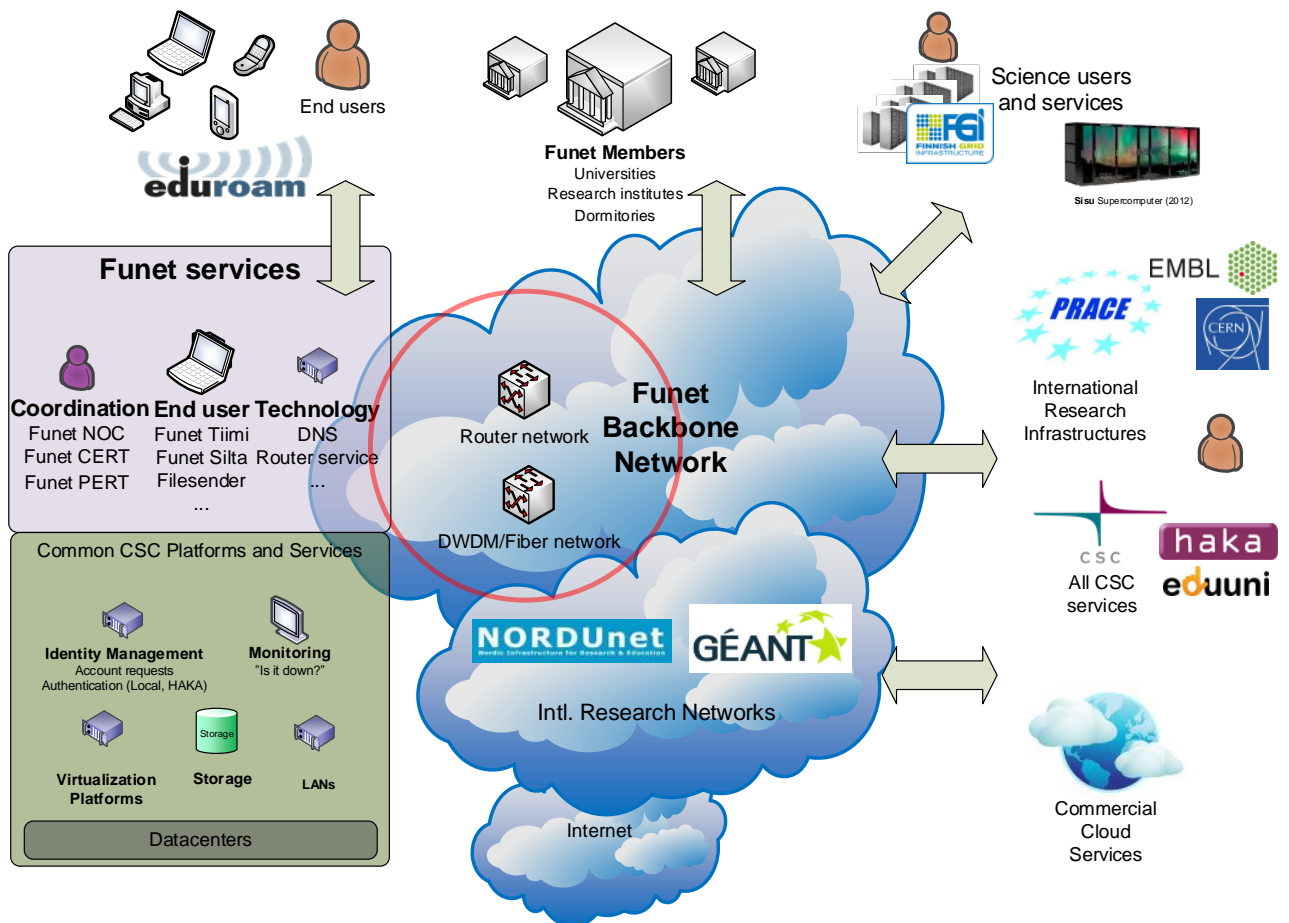
Verkon kapasiteetin kasvattaminen tapahtuu hankkimalla Funet-verkon nykyisiin reititinlaitteisiin ja optisiin DWDM-siirtojärjestelmiin uusia tai tehokkaampia laitteistokomponentteja niihin osiin verkkoa, joissa lisäkapasiteettia tarvitaan.

Luonteeltaan verkon kapasiteetin päivittäminen on kasvaneeseen palvelutarpeeseen ja toimintaympäristön muutokseen (mm. pilvipalveluiden käytön lisääntyminen, yhteispohjoismaiset palveluhankinnat) vastaamista. Kasvanutta kapasiteettia voidaan hyödyntää myös aiempaa joustavampien valopolku-palveluiden toteutuksessa.

Edellä kuvatut investoinnit ovat osa Funet-verkon vuosittaista päivityssykliä, jolla ylläpidetään verkon nykyistä palvelutasoa ja taataan verkon ruuhkattomuus liikennemäärien noustessa. Investointien lykkääminen myöhemmäksi näkyisi Funet-verkkoon liittyville organisaatioille verkon heikentyneenä palvelutasona (ruuhkautuminen) ja toimintavarmuuden heikentymisenä. Myös tulevana vuosina Funet-verkkoon kohdistuvat investointitarpeet kasvaisivat suuremmaksi.

Investoinnit on suunniteltu kirjoitushetkellä tiedossa olevan parhaan tarvearvion mukaisesti. Laitehankintojen tarkempi kohdistaminen verkossa maantieteellisesti tehdään hankintahetkellä tiedossa olevan kapasiteetti- ja palvelutarpeen mukaisesti. Laitehankinnat tehdään aina suunnitelmallisesti niin, että hankinnassa huomioidaan koko Funet-verkon toimintakyky ja kapasiteettitarve, jotta varmistetaan verkon ruuhkattomuus ja toimintavarmuus myös jatkossa.

Oheisessa kaaviokuvassa kerrotaan mihin osiin Funet-verkon arkkitehtuuria tehtävät investoinnit kohdistuvat. Investoinnin kohteena oleva osa arkkitehtuurista on korostettu kuvassa olevalla punaisella ympyrällä.



Kuva 1. Funet-verkon arkkitehtuuri ja investoinnin kohde (merkitty punaisella ympyrällä).

2. Virtualisointipalvelu

Palvelun kuvaus

CSC:n virtualisointipalvelu tarjoaa palvelinisännöintiä jaetulta alustalta tavoitteenaan korkea saatavuus, skaalautuvuus, tietoturva ja kustannustehokkuus. Palvelu on tarkoitettu pääasiassa KTPO-palveluille ja toimitetaan yleensä osana suurempaa CSC:n tuottamaa palvelukokonaisuutta. Palvelu on tarkoitettu Funet-verkon yli tapahtuvaan tuotantokäyttöön. Tarvittaessa palvelun maantieteellinen kahdennus Espoo–Kajaani-välillä on mahdollista tuottaen mahdollisimman katkeamattoman saatavuuden. CSC:n tuottamat muut palvelut ovat liitettävissä mahdollisimman saumattomasti virtualisointiympäristössä tuotettuihin palveluihin. Näitä ovat mm. HAKA-autentikointi, arkistointi/pitkä-aikaissäilytys, Funet-lisäpalvelut sekä eritasoiset levypalvelut.

Palvelun kehityssuunnitelma

Korkea saatavuus, skaalautuvuus, tietoturvallisuus ja kustannustehokkuus ovat palvelun tavoitteita. Vaikka palvelu on kypsyyssasteeltaan suhteellisen kehittynyt, se on kriittisyytensä johdosta jatkuvan kehityksen kohteena. Kehityssuunnitelmassa on virtuaalipalvelinten replikointi eri datakeskusten välillä, itsepalvelutoiminnallisuuden kartoittaminen, asiakaspalvelinten haavoittuvuuksien automaattinen havainnointi sekä palvelun sovittaminen korotetun tietoturvatason saavuttamiseksi. Jatkovaa seuranta ja kehitystä tehdään myös kustannustehokkuuden lisäämiseksi mm. turhien resurssivarausten havaitseminen ja poisto sekä palvelun muu optimointi.

Laitearkkitehtuuri

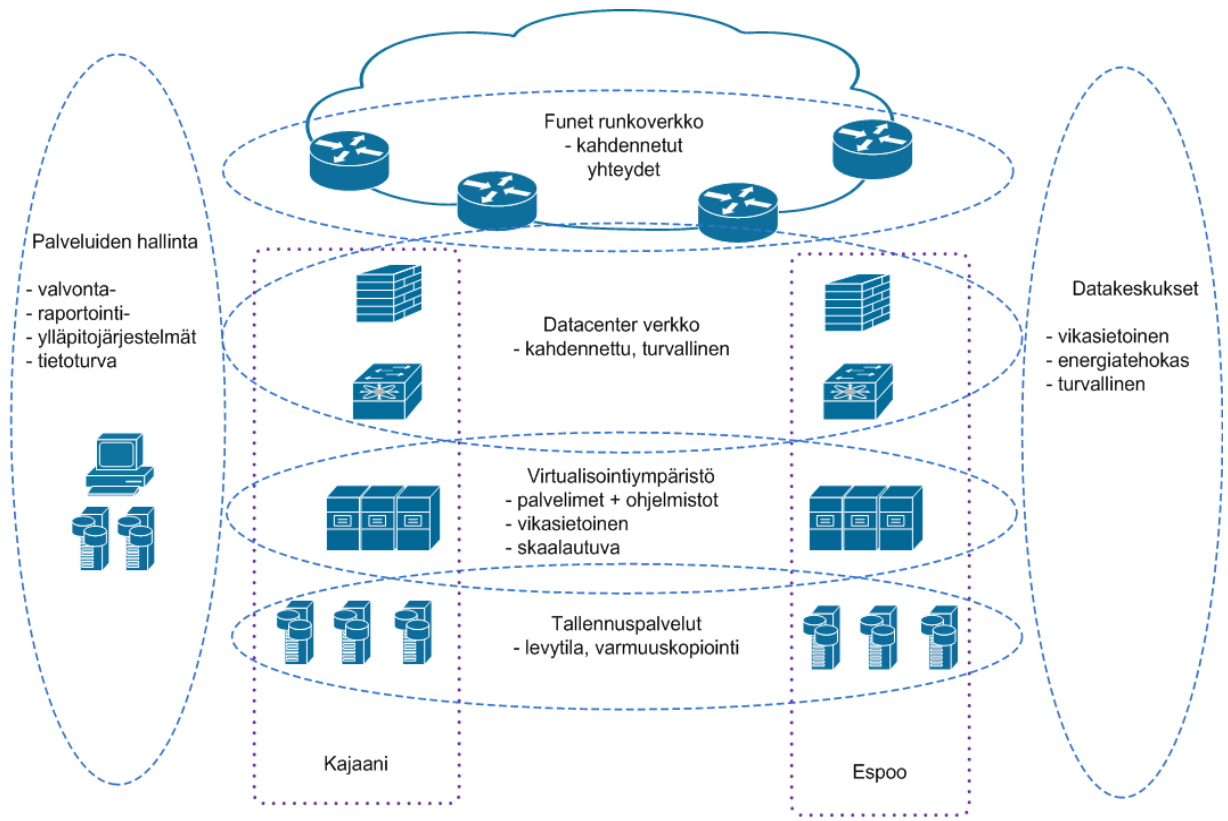
Virtualisointipalvelu muodostuu 18 palvelimesta, jotka ovat hajautettu Espooseen ja Kajaaniin.

Virtualisointikerros on toteutettu VMWare hypervisor -ohjelmistolla. Hallintapalvelu tuotetaan erillisellä palvelimella VMWare vCenter -ohjelmistolla. Käyttöastetta ja kuormitusta valvotaan jatkuvasti.

Levy-, varmuuskopiointi-, verkko- ja konosalipalveluina käytetään CSC:n omia tuotantopalveluita. Valvonnassa, geneerisissä ylläpitojärjestelmissä ja rekistereissä tukeudutaan CSC:n keskitettyyn palveluiden hallintaan.

Palvelun käyttö

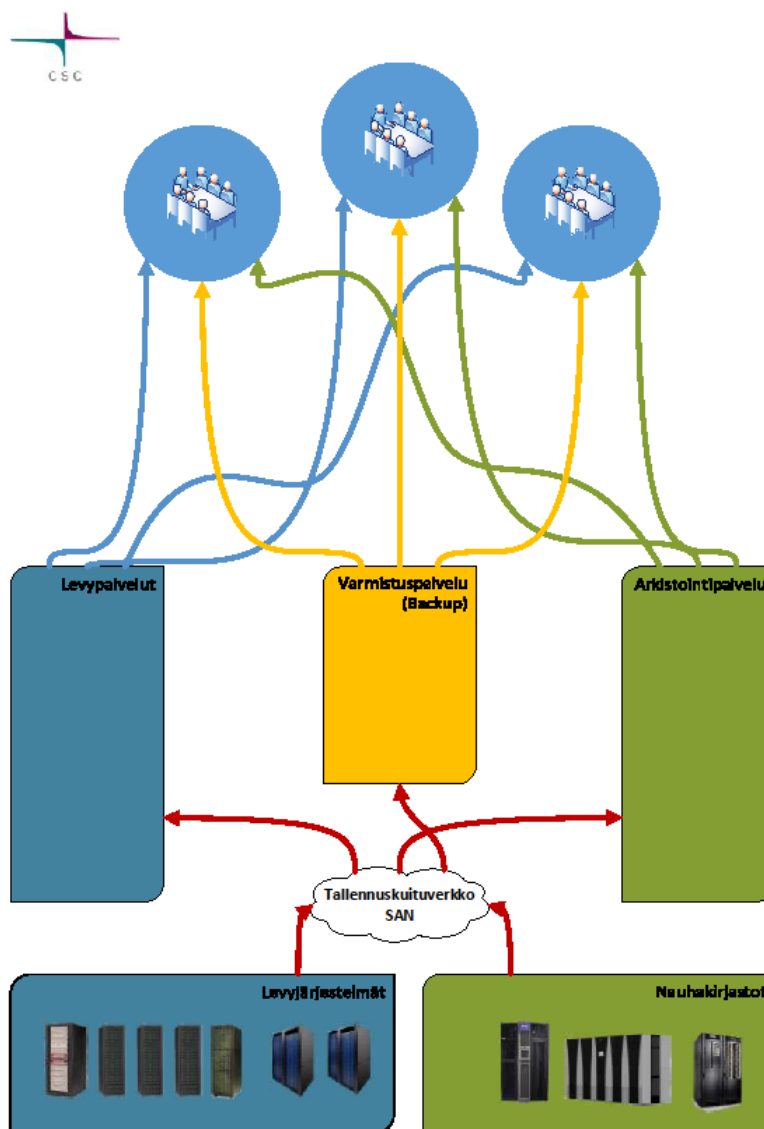
Ympäristön dynaamisuuden ja skaalautuvuuden ansiosta palvelun käyttöaste on helppo pitää korkeana ja laajentaa ympäristöä vain tarpeen mukaan. Palvelun suurimpia käyttäjiä ovat mm. eri tietovarantohankkeet (KTPO DW Infra), KDK-PAS, IDA-palvelu, KATA ja tietoaaineistopalvelut.



Kuva 2. Virtualisointipalvelu, yleisen tason arkkitehtuurikuva.

3. CSC:n tallennusinfrastruktuurin yleiskuvaus

CSC:n tarjoama ja ylläpitämä tallennusinfrastruktuuri (kuva alla) sisältää useita eri tallennuspalveluja sekä ministeriön että muiden asiakkaiden datan hallintaan joko reaaliaikaiseen työskentelyyn tai pitkäaikaiseen säilytykseen. Teknisessä mielessä keskeiset tallennuspalvelut ovat levypalvelut, arkistointi ja varmistuspalvelu. Kaikkien näiden osalta joudutaan miettimään miten palvelu voidaan tuottaa optimaalisesti kunkin asiakkaan tarpeita silmällä pitäen minimoimalla päällekkäiset investoinnit ja hyödyntämällä CSC:n asiantuntija-resurssit ja osaaminen maksimaalisesti. Asiakkailla on yksilölliset tarpeensa niin suorituskyvyn, kapasiteetin kuin palvelun luotettavuuden suhteen. Alla kuvataan lyhyesti palvelujen nykytila ja CSC:n keskeiset periaatteet niiden hallinnoinnissa.



Kuva 3. CSC:n tallennusympäristön yleiskuvaus.

4. Levypalvelut

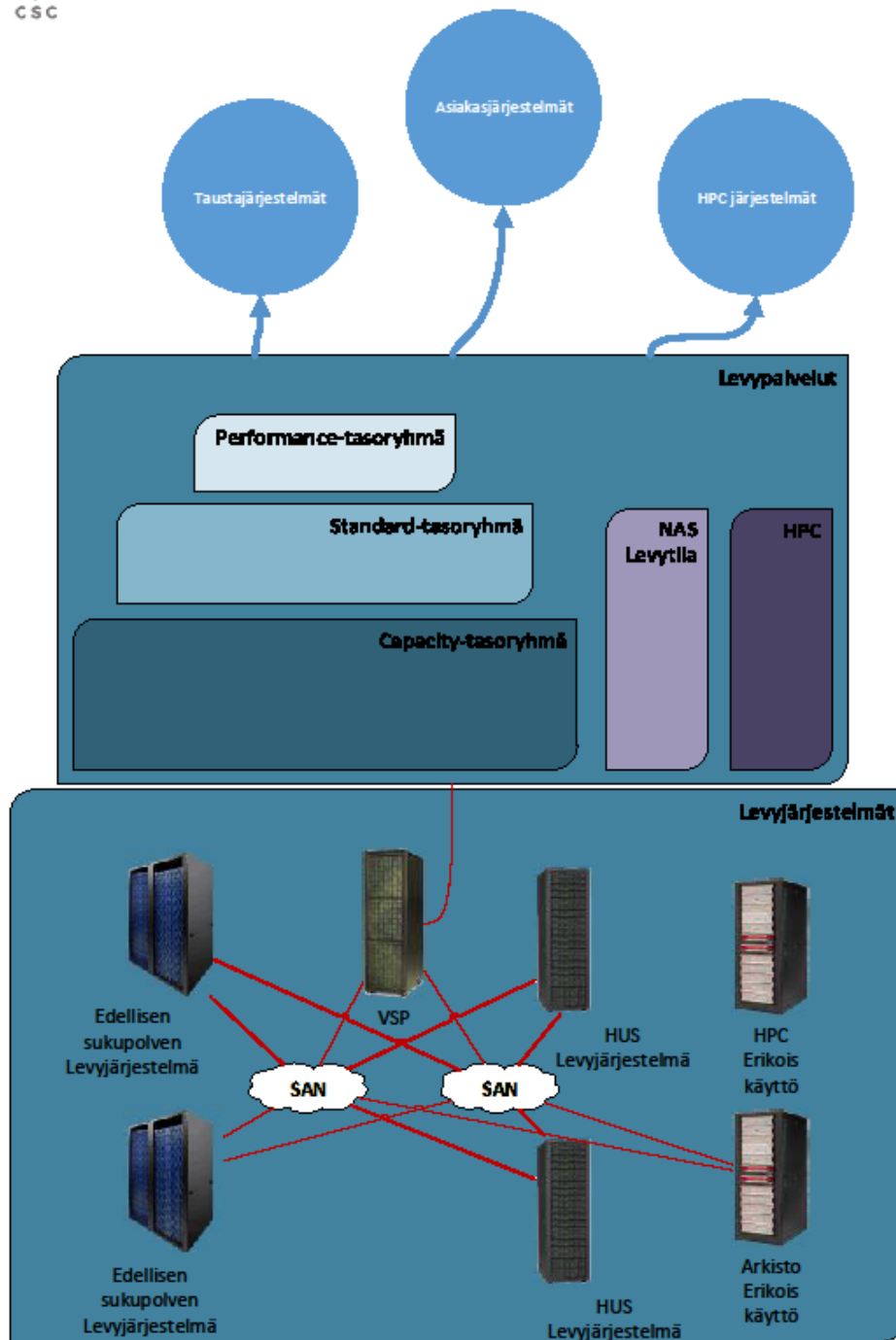
Levypalveluilla tarjotaan tietojärjestelmille työtilaa datan reaaliaikaiseen käsittelyyn, lyhytaikaiseen ja keskipitkään varastointiin. Levypalvelujen suunnittelussa, kehittämisessä ja toteutuksessa huomioidaan mm. seuraavat asiat:

- Luotettavuuden pitää olla sopimuksen mukainen, virhemarginaali on hyvin pieni ja vikatilanteissa vaikutukset syvällisiä ja laajoja.
- Kapasiteettia pitää pystyä lisäämään nopeasti ja dynaamisesti: levytilan loppuessa asiakkaalle tarjottava palvelu kaatuu kokonaan.
- Kapasiteetin allokointi asiakkaalle on käytännössä pysyvä, sitä ei voida helposti ottaa takaisin sitä tarvitsevalle (levyinvestoinnin yleiskäytettävyys usein huono). Tätä pyritään tehostamaan virtualisointitekniologioilla.
- Tapauskohtaisesti vaadittuun suorituskykyyn ei välttämättä päästä tarjoamalla vain tarvittava tallennuskapasiteetti sillä levyjärjestelmien suorituskyky riippuu viimekädessä pyörivien levyjen määrästä.
- Levyjärjestelmien ikääntyessä niiden luotavuus heikkenee ja data vaarantuu. Näiden järjestelmien elinkaaren hallinta on hyvin tärkeää ja vaativaa. Uudet korvaavat järjestelmät on hankittava ja otettava tuotantoon kuukausia ennen kuin vanhan järjestelmän osalta voidaan – usein pitkäaikainenkin migraatioprosessi – aloittaa. Tästä tulee väistämättä päällekkäisiä järjestelmäkustannuksia ja usein myös haittaa asiakkaille.
- Levyjärjestelmät ovat monimutkaisia ja edellyttävät laajaa osaamista, joka on hyvin valmistaja- ja merkkikohtaista. CSC:n henkilöstö on aktiivisesti koulutettua ja pyrimme varmistamaan parhaan osaamistason.

Keskeiset käytetyt tekniikat ovat SAN (Storage Area Network) sekä NAS (Network Attached Storage). SAN-tekniikkaa käytetään lähinnä levytilan näyttämiseen esimerkiksi virtuaalialustojen palvelimille, NAS/HCP-palvelua tarjoaville laitteille, varmistuspalvelimille, Espoossa sijaitseville superlaskenta-palveluille sekä suoraan kaikille muille palvelimille, joiden tarvitsee nähdä levytila block-tasolla. SAN-storagea käyttäköseen palvelin on kytkettävä kiinni tallennusverkon kytkimeen. SAN-verkossa tarjottavassa levytilassa on kolme eri tasoryhmää. Erona ryhmillä on käytettävien RAID-ryhmien tasot ja levytyypit:

- Capacity-tasoryhmä on niitä palveluita varten, jotka tarvitsevat paljon kapasiteettia, mutta eivät niin paljon nopeutta. Capacity-ryhmän levytyyppinä on tällä hetkellä 3 TB 7.2 krpm SAS7k-levyt, joiden suojaustaso on RAID6 (8+2).
- Standard-tasoryhmä on niitä palveluita varten, jotka tarvitsevat paljon kapasiteettia, mutta myös kohtalaisesti nopeutta. Standard-tason levytyyppi on myöskin 3 TB 7.2 krpm SAS7K, mutta suojaustaso RAID10 (8+8).
- Performance-ryhmä on niitä varten, jotka tarvitsevat todella paljon nopeutta levyiltä. Performance-tasolla käytettävä levytyyppi on 900 GB 10 k SAS-levyt.

Seuraavassa kuvassa on esitetty keskeisiltä osin CSC:n levypalvelu-infrastruktuuri.



Kuva 4. Levypalvelujen keskeinen infrastruktuuri.

Levypalvelujen lyhyen aikavälin kehityssuunnitelma (2014–2015)

Vuonna 2014 alkupuolella on keskitytty SAN-levypalvelujen aggressiiviseen migraatioon vanhoista AMS-2500-järjestelmistä uudemmalle HUS-150-alustalle. Tähän mennessä noin puolet vanhasta laitteistosta on ajettu alas ja tällä on saavutettu merkittäviä kustannussäästöjä. Uuden sukupolven laitteet ovat merkittävästi tiheämpiä kapasiteetillaan, ja tämä tuo huomattavat säästöt

laitetila- ja sähkökustannuksissa. Laitteistojen elinkaaren lopussa myös huoltokustannusten suhteellinen osuus kustannuksista kasvaa verrattuna uuteen korvaavaan kapasiteettiin. Lisäksi uudet laitteet hyödyntävät paremmin VSP-virtualisointia, jonka kautta lähes kaikki kapasiteetti voidaan nyt tarjota. Loput käytössä olevat AMS-2500-laitteistot tullaan ajamaan alas vuoden 2015 kuluessa.

Osana migraatiota olemme ottamassa käyttöön uuden tuotteistetun ”premium standard” -levytason. Kyseinen taso yhdistää suurien NL-SAS-levyjen edullisen kapasiteetin ja flash-levyn suorituskyvyn. Uuden tason hinta/suorituskyky-suhteen odotetaan olevan riittävä, että sitä voidaan käyttää pääasiallisena tallennusratkaisuna SAN-ympäristössä.

2014 CSC on panostanut vahvasti pilvitallennusratkaisujen kehitykseen. Valittu tekniikka on Ceph FS, ja tällä hetkellä käytössä on merkittävän kokoinen testiympäristö. Ensimmäiset tuotantoon menevät asiakasympäristöt tulevat olemaan pilviympäristöt cPouta ja ePouta.

Levypalvelujen pitkän aikavälin kehityssuunnitelma (2015–2017):

- Levypalvelujen laajentaminen Kajaanin datakeskukseen.
- Entistä vikasietoisempien HA-levypalvelujen kehitys (Espoo-Kajaani failover).
- 2016 päättyvien DATA11-puitesopimusten korvaavien sopimusten kilpailutukset.

5. Varmistuspalvelu (Backup)

Palvelun kuvaus

Varmistuspalvelun tehtävänä on suojata tieto tuotantojärjestelmien vikatilanteiden ja asiakkaan itsensä aiheuttamien virheiden varalta. Tyypilliset tilanteet, joihin varaudutaan ovat:

- Äkillinen laiterikko. Tämä on ”disaster”-tilanne, jossa fyysisen vian takia suuri levyalue menetetään kokonaan.
- Tiedostojen tai tiedostojärjestelmän korruptio.
 - Fyysinen korruptio; laitteistovian tai ohjelmistovirheen takia tiedostoihin tulee muutoksia, ts. bitit kääntyvät ympäri. Korruptiota voi olla vaikea havaita ja se voi kehittyä pitkän ajan kuluessa.
 - Looginen korruptio; väärän toimintatavan tai ohjelmistovirheen takia tiedostoihin tulee ei-toivottuja muutoksia, esimerkiksi virheelliset käyttöoikeudet, aikaleimat tms.
- Käyttäjän virhe. Tyypillisimmillään on epähuomiossa tuhottu tiedosto, joka halutaan palauttaa.

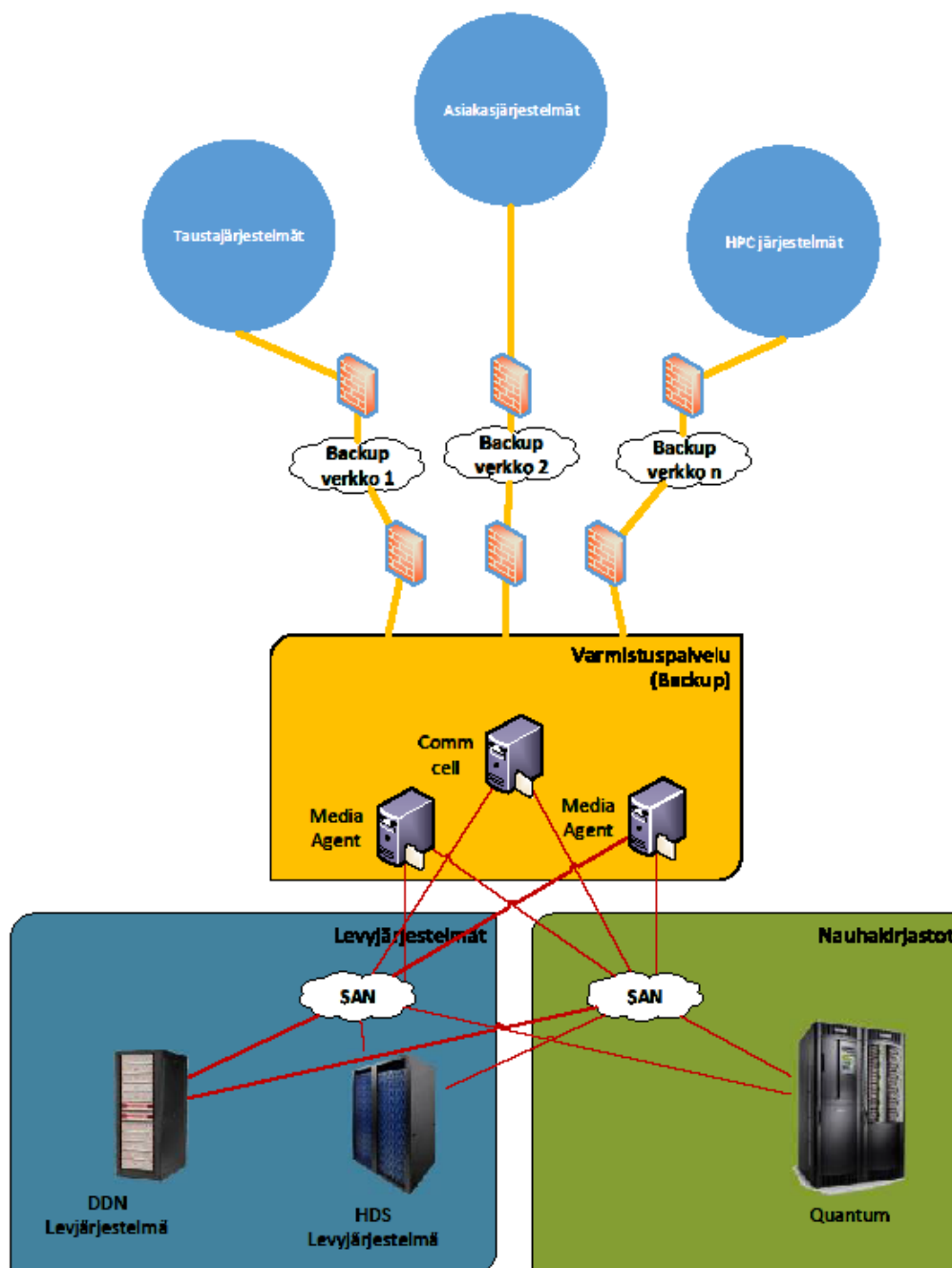
Tämänhetkisen varmistuspolitiikan mukaan CSC säästää muutokset varmistettavista levyalueista 12 viikon ajalta. Kerran viikossa otetaan täysi varmistus ja muina päivinä vain muutokset edelliseen täyteen varmistukseen. Tavanomainen palautustarve on joko täysi palautus uusimmasta varmistuksesta, tai yksittäinen vanhempi tiedosto.

Varmistuspalvelun ”kapasiteetti” on käytännössä rajaton, sillä nauhaa voidaan aina ostaa lisää, mutta ongelma on se, kuinka paljon dataa voidaan 24 tunnin kuluessa ottaa sisään ennen seuraavan varmistusjakson alkua. Mitä enemmän

varmistettavia palvelimia ja mitä tiheämmin varmistettaviin data-alueisiin tehdään muutoksia, sitä enemmän dataa joudutaan palvelimilta siirtämään tallennuspalveluun yhden vuorokauden aikana. Tätä on hyvin vaikea ennakoida, sillä käytännössä yksi tallennusasiakkuus voi "villiintyessään" aiheuttaa niin suuria datamäärän muutoksia, että muut asiakkuudet jäävät sen jalkoihin.

Varmistukset tehdään Hitachi Data Protection Suite (Simpana CommVault) – ohjelmistolla, joka nykyisellään on lisensioitu 630 varmistettavalle palvelimelle. Varmistusjärjestelmän suorituskykyä säädetään sekä varmistuspalvelimien lukumäärällä, jakamalla asiakkuuksia niiden kesken mahdollisimman optimaalisesti, että hankkimalla rinnakkaisia nauhureita robottiin datan vastaanottoa varten. Tallennuksesta nauhamedialle vastaa Quantumin 800 nauhan kirjasto, joka on varusteltu kahdeksalla lto5-nauhurilla. Nauhurien suorituskyky ilman kompressiota on noin 100 TB kirjoitusta tai lukua vuorokaudessa ja kirjaston kapasiteetti 1,2 PB ilman kompressiota. Tämänhetkisen varmistuksen koko on jo noin 80 TB (täysi varmistus) ja koko varmistuskierto käyttää nauhakirjaston tilaa yli 12-kertaisen määrän. Varmistusohjelmisto tekee varmistukset ensin levyille. Tämän lisäksi ohjelmisto käyttää hyväkseen dedupliointia; varmistukset pakataan jo varmistettavilla palvelimilla, tämä vähentää varmistuksista aiheutuvaa verkon kuormitusta ja tarvittavan välivaraston käytettävän levyn määrää.

Arvio suorituskyvyn riittävydestä tehdään keskipitkänajan trendianalyysillä. Satsaukset backup-palveluun tulevat jatkumaan. Tämän lisäksi joudumme tarkkaan miettimään, mitä dataa ylipäänsä voidaan varmistaa. Backup-järjestelmän ylläpito on työlästä ja siihen tarvittava teknologia kallista, mutta toipumistilanteissa (disaster recovery) sen rooli on täysin keskeinen.



Kuva 5. Tallennusympäristön yleiskuvaus.

Varmistuspalvelujen lyhyen aikavälin kehittämissuunnitelma (2014–2015)

Järjestelmän nykyinen kapasiteetti pystyy vastaamaan 2014 luonnolliseen kasvuun. 04/2014 tukisopimusta varmistusohjelmistosta jatkettiin kolmella vuodella 31.3.2017 asti, samalla lisenssimäärää kasvatettiin 150 kappaleella. CSC:llä on räätälöity tukisopimus, jonka puitteissa voidaan käyttää kaikkia varmistusohjelmiston ominaisuuksia, jotka erikseen hankittuna olisivat huomattavasti kalliimpia. Ainoa rajoittava tekijä on varmistettavien palvelimien (fyysinen tai virtuaalinen) kokonaismäärä. Tämä mahdollistaa ohjelmiston helpon

laajentamisen ja hyvin laajan tuen erityyppisille varmistustarpeille, kuten eri käyttöjärjestelmät, tietokannat, sähköpostipalvelimet jne.

Varmistuspalvelujen pitkän aikavälin kehittämissuunnitelma (2015–2017)

Levyjärjestelmiin ja palvelimiin verrattuna nauha-arkistot ovat erittäin pitkäaikaisia investointeja, arkiston tyypillinen käyttöikä on 10–15 vuotta, olettaen että sitä päivitetään elinkaaren aikana. Yleensä päivityksen yhteydessä vaihdetaan nauhurit uudempaan sukupolveen. Uusi nauhurisukupolvi pystyy tyypillisesti lukemaan yhtä tai useampaa edellistä nauhamediaa mikä helpottaa migraatiota. Lisäksi itse arkistorobotit ovat modulaarisia, joten niiden nauhakapasiteettia ja nauhurimäärää voidaan yleensä kasvattaa joustavasti.

Nykyiset nauhurit ovat LTO5-nauhureita. LTO5-nauhan natiivikapasiteetti on 1.5 TB ja suorituskyky noin 140 MB/s. Kirjastomme kapasiteetin laajentaminen tulee ajankohtaiseksi 2015. LOT6-tekniikka on ollut saatavilla vuodesta 2012, ja LOT7-tekniikka tulee markkinoille arviolta 2015–2016. LTO-standardi tukee kahta aiempaa sukupolvea, eli vielä LTO7-nauhureilla voitaisiin suorittaa palautuksia LTO5-medialta.

LTO6:n ja LTO7:n suorituskyvyt ovat 2.5 TB/160 MB/s ja 4.5 TB/300 MB/s. Lisäksi LTO6-sukupolvesta lähtien tiedon pakkaustehokkuus kasvaa kahdesta 2.5-kertaiseksi. Näin ollen nykyisen kirjaston kapasiteettia voidaan kasvattaa yli nelinkertaiseksi lisäämättä nauhureiden tai nauhapaikkojen määrää. On kuitenkin huomioitava, että kapasiteetti kasvaa jatkuvasti nopeammin kuin kirjoitus- tai lukunopeus. Tämän takia on varauduttava myös välivarastona käytettävän levyn lisäykseen, jotta varmistusikkuna säilyy riittävän lyhyenä.

Varmistusjärjestelmän käyttämässä nauhakirjastossa on valmiiksi asennettua kapasiteettia joka voidaan ottaa käyttöön lisenssipäivityksellä. Näin nykyisen kirjaston hallinnoimaa mediamäärää voidaan nostaa helposti noin 50 % (800->1176). Yhdessä nauhuriteknologian päivitysten kanssa tämä mahdollistaa kokonaiskapasiteetin kasvatuksen moninkertaiseksi.

6. Arkistointipalvelu

Palvelun kuvaus

Arkistointi mahdollistaa suurten tietomäärien tallentamisen taloudellisesti. Haittana on levymuistiin verrattuna hitaampi tiedon palautus. Arkistopalvelu hyödyntää automaattista nauharobottia ja suurta levytilaa. Kapasiteettia on käytettävissä 4 petatavua ja sitä voidaan laajentaa aina useisiin satoihin petatavuihin saakka. Tällä hetkellä tallennuskapasiteetista on käytetty noin 1 petatavu.

Arkistopalvelu käyttää ohjelmistona SGI:n DMF-ohjelmistoa, joka tarjoaa automaattisen hierarkkisen tiedostopalvelun (Hierarchical Storage Management - HSM). Palvelua käytetään verkon kautta tallettamalla sinne tiedostoja ja lukemalla sieltä tiedostoja takaisin. CSC:n arkistopalvelu tukeutuu kuuteen DMF-palvelinkoneeseen, joiden taustalla toimii nauhakirjastona Spectra Logicin T-Finity viidellä kehikolla. Arkistopalvelun levyvälimuistina toimii DataDirect Networks SFA10K-X-levyjärjestelmä.

Kun tiedosto viedään arkistopalveluun, se tallennetaan ensin levyvälimuistiin, josta se aikanaan kopioidaan nauhalle. Tiedostoista tehdään oletusarvoisesti

kaksi kopiota. Haettaessa arkistojärjestelmään talletettua dataa järjestelmä siirtää sen ensin välimuistiin levyille, josta edelleen käyttäjälle. Tiedosto jää levyille, kunnes levytilaa tarvitaan jonkun muun tiedoston käsittelyyn. Levy toimii välimuistina sekä haku- että tallennusoperaatioissa. Välimuistia siivotaan siten, että vanhempien pitempään käyttämättä olleiden tiedostojen levykopio poistetaan, jolloin kapasiteettia on tarjolla usein käytettävälle datalle. Jos tiedosto on arkistoitu, eikä sitä löydy välimuistista, on haku-aika yleensä huomattavasti pidempi. Aikaa kuluu siihen, että tiedosto kopioidaan nauhakirjastosta välimuistiin. Tätä aikaa voi arvioida siten, että nauhan haku kirjastosta ja asettaminen asemaan kestää yleensä alle minuutin. Sen jälkeen nauha kelataan oikeaan kohtaan. Tähän kuluu aikaa muutamista sekunneista kymmeneen sekunteihin. Tämän jälkeen tiedosto kopioidaan verkon yli.

Arkistointipalvelu on edelleen tallennusteknologian kehityksestä huolimatta ylivoimaisesti energiatehokkain tapa tallentaa suuria ja vähän käytettyjä datamääriä pitempiä aikoja. Esimerkiksi digitoituun muotoon saatettujen analogisten audio- ja videotallenteiden tapauksessa verkkopalveluissa yleisesti käytettävissä oleva kopio voi olla useaa kertaluokkaa pienempi tallenne kuin suurella tarkkuudella digitoitu originaali, jota tarvitaan huomattavasti harvemmin kuin käyttökopiota. Arkistointiympäristön yleiskuvaus on kuvassa 6.



Kuva 6. Arkistointiympäristön yleiskuvaus.

Arkistopalvelun lyhyen aikavälin kehityssuunnitelma (2014-2015)

Arkistopalveluun ei ollut suunnitteilla merkittäviä päivityksiä vuodelle 2014. 11/2013 asennettiin kahden kehikon laajennus pitkäaikaissäilytyshankkeen tarpeita varten. Vuonna 2014 suunnitteilla oli pieni laajennus DDN SFA10k

levyjärjestelmään, mikä palvelisi sekä varmistuspalvelun, että arkistopalvelun käyttäjiä. Lisäksi DMF-ohjelmiston lisensiointia oli kasvatettava vastaamaan ulkoisten asiakkaiden tarpeita.

Arkistopalvelun pitkän aikavälin kehityssuunnitelma (2015–2017)

Nykyinen järjestelmä on mitoitettu siten että pystymme toteuttamaan palvelusitoumukset tämän hetkisille asiakkaille 2017 asti. Vuosille 2015–2016 on suunniteltu arkistointi-infrastruktuurin laajennus Kajaaniin datakeskukseen, mikäli asiakastarpeet (esim. pitkäaikaissäilytys, varmistuspalvelu) kasvavat merkittävästi ja vaativat maantieteellistä hajautusta. Takarajana suunnitelma toteutukselle voidaan pitää 2016 jolloin puitesopimuksemme arkistopalvelun laitteistotoimittajien kanssa umpeutuu.

Suunnitteilla on myös laajentaa DMF-ohjelmiston käyttöä ja liittää se superlaskentaympäristön levyjärjestelmiin, siten että nyt käytössä olevat, erittäin suorituskykyiset lustre-tiedostojärjestelmät olisivat käytännössä rajattomia. Näin ollen käytettävää tilaa ei pitäisi siivota tai rajoittaa käyttäjäkohtaisesti, vanhemmat tiedostot voitaisiin siirtää automaattisesti halvemmalle medialle (nauha). Tämä lisäsi helppokäyttöisyyttä ja mahdollistaisi helpomman levyjärjestelmien migraation. DMF ohjelmiston tuki lustre-tiedostojärjestelmälle on tulossa vuoden 2014 aikana.

7. Tallennuskuituverkko (Fibre Channel, FC-verkko)

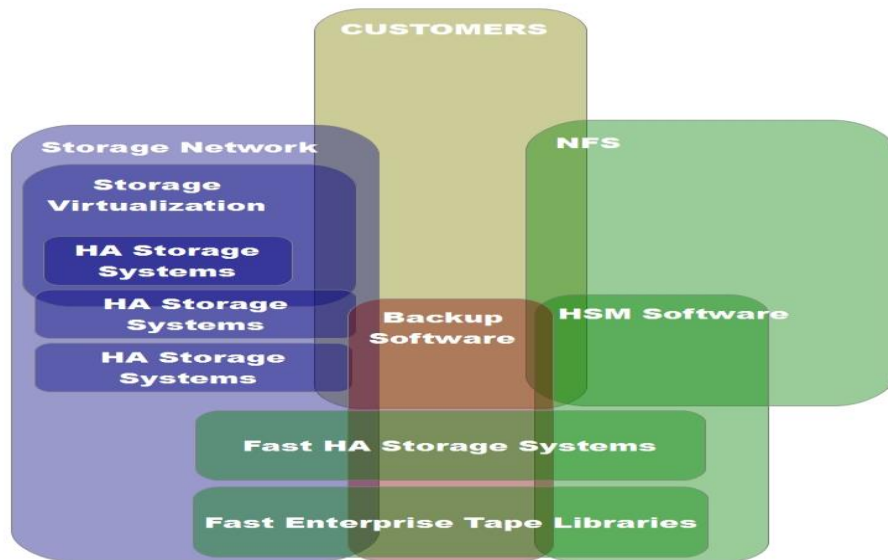
Palvelun kuvaus

Tallennuskuituverkko (FC-verkko) tuottaa palveluita kaikille tallennusalustojen toimittamille palveluille (arkisto, varmistus, levypalvelut). FC-verkon kautta ovat yhdistettynä niin levypalvelut palvelimiin kuin palvelimet tallennusjärjestelmään sekä arkistojärjestelmän sisäiset yhteydet nauhureiden välillä. Eräs suuri käyttäjä palvelulle ovat CSC:n kaikki virtuaalipalvelimet, joiden levypinta tuodaan tallennusjärjestelmästä palvelimelle FC-verkon kautta.

FC-verkko on kokonaan kahdennettu luotettavuuden takaamiseksi, etteivät esimerkiksi palvelimien levynäkymät katoa, jos toisessa verkossa tapahtuu häiriöitä. Kahdennus auttaa myös tilanteissa, joissa toisessa verkossa tarvitsee tehdä huoltoa, jolloin palvelimille ei tarvitse tehdä käyttökatkoa huollon ajaksi. Kumpikin verkko on toisistaan eristetty.

Verkko käyttää Fibre Channel-teknologiaa, jolla voidaan rakentaa nopeat valokuituyhteydet palvelimien, levyjärjestelmien, nauhakirjastojen sekä nauhureiden välillä. Kytkiminä näiden kaikkien välillä toimivat Brocaden valmistamat kuitukytkimet. Brocaden Director -laitteet toimivat keskuskytkiminä, joihin on kytketty suurimmat levyjärjestelmät sekä muut kytkimet. Keskuskytkimiä on kaksi kappaletta (yksi kummassakin verkossa), molemmissa on tällä hetkellä 256 porttia. Keskuskytkimien porttimäärä on laajennettavissa aina 512 porttiin asti. Pienemmät kytkimet toimivat reunakytkiminä ja niihin kytketään pääasiassa palvelimia. Kapasiteetti kytkimen sekä palvelimen välillä on tyypillisesti uusissa kytkimissä ja palvelimissa 8Gbps. Vanhemmissa kytkimissä maksimi on 4Gbps. Reunakytkimen ja keskuskytkimen välillä kapasiteetti voi olla jopa 48Gbps. Reunakytkimiä on tällä hetkellä 13 kappaletta kummassakin verkossa, eli yhteensä 26 kytkintä, joissa on kussakin 24-48 porttia. Lisäksi arkistossa on

varmistus- ja arkistojärjestelmien käytössä kaksi erillistä 80-porttista kytkintä, jotka eivät ole kytkettynä muihin. Kytkimet on sijoiteltuna niihin palvelinhuoneisiin, missä kuituverkkoa tarvitaan. Yhteydet kytkimien ja palvelimien välillä kaapeloidaan tyypillisesti käyttäen MPO-paneeleja ja -kaapeloiteja, jotka mahdollistavat suuremman tiheyden kytkinpaneeleihin kuin tavallisesti.



Kuva 7. Kaaviokuva tallennusinfrastruktuurin tulevaisuuden näkymistä ja tahtotilasta.

8. CSC:n datakeskus- ja konesalipalvelut

Palvelun kuvaus

CSC:n datakeskus ja konesalit on toteutettu kestävästä kehityksen periaatteita noudattaen. Konesalit luovat edellytykset kansainvälisesti huipputasoisten tieteen, tutkimuksen, koulutun ja kulttuurin ICT-palveluille. Konesalit sijaitsevat Kajaanissa ja Espoossa.

Kajaanin datakeskus on CSC:n kustannustehokkain ja ympäristöystävällisin sali. Datakeskus on toteutettu modulaarisesti, joten se on helposti laajennettavissa. Kajaanin datakeskuksessa on käytössä ainutlaatuinen energiaa säästävä jäähdytysjärjestelmä, valtakunnan kattavin sähkönjakeluverkko ja Funetin tehokkaat verkkoyhteydet. Datakeskuksen energiatehokkuuden mittari eli PUE-arvo on ilmajäähdytteisessä moduulissa 1,06 ja vesijäähdytteisessä salissa 1,28. Kajaanin datakeskus sai ISO/ IEC 27001 -sertifikaatin 2013.

Muut konesalit (3 kpl) sijaitsevat Espoossa, suurimpien korkeakoulujen sekä tutkimus- ja kulttuurilaitosten läheisyydessä. CSC tarjoaa hyvän vaihtoehdon palveluiden hajautukseen maantieteellisesti. Yksi saleista on lisäksi varustettu EMP-suojauksella, mikä tarjoaa hyvän perustan vaativimpien palveluiden

sijoituspaikaksi. Espoon datakeskukset saivat ISO/ IEC 27001 -sertifikaatin 2014.

Konesaliratkaisuja kehitetään asiakkaiden tarpeiden mukaan. Monipuolinen konesalitarjontamme mahdollistaa:

- asiakkaan itsensä ylläpitämien palveluiden sijoittamisen tiloihimme sekä virtuaalipalvelinalustoilla että asiakaskohtaisesti toteutettavilla fyysisillä palvelimilla
- konesalien vaatimustenhallinnan, suunnittelun- ja räätälöinnin asiantuntijapalvelut asiakkaan tarpeiden mukaisesti
- palvelutason joka pohjautuu JHS174 suosituksiin

Infrastruktuuripalvelut kattavat konesalipalvelut:

- Asiakkaan palvelinten ja oheislaitteiden sijoitussuunnittelu CSC:n konesaleihin käyttötarkoituksen mukaisesti
- Asiakkaan lähetysten vastaanotto ja tarkistus, siirto konesaliin, myös laitteiston poisto
- Tuotantovalmiit palvelimet ja oheislaitteet CSC:n operoimassa konesalissa
- Varmennettu sähkönsyöttö ja jäähdytys energiatehokkailla ratkaisuilla
- Uusimmat teknologiat ja ammattitaitoinen henkilöstö/palveluntuottajat
- Konesalin toiminnan kiinteistötekniinen valvonta, konesalitekniikan automaattiset hälytykset, kulunvalvonta, vartiointi ja kameravalvonta, palonilmaisimet ja automaattiset sammutusjärjestelmät
- Korkeat turvallisuusvaateet täyttävät toimintaprosessit (ISO K27001)
- Tuotannon turvaavien prosessien jatkuva ylläpito
- Laiterekisterin ylläpito ja muutoshallinta, raportointi
- Palvelutaso pohjautuu JHS174 suosituksiin

CSC:n konesaleista asiakkaillemme tarjoamme esimerkiksi tallennuspalveluita (levyratkaisut, varmistuspalvelut ja tallennusratkaisut) luotettavan Funet-verkon kautta.

Kehityshankkeita

- Uusi modulaarinen konesali rakennetaan palvelemaan korkeakoulujen tietohallintoratkaisuja. Tämä kustannus- ja energiatehokas ratkaisu on valmis syksyllä 2014. Moduuli on 85 %:sti EAKR-rahoituksella toteutettu.

9. Laskentapalvelimet

Palveluiden kuvaus

Tieteellisen laskennan palvelut korkeakouluille tarjoavat korkean suorituskyvyn laskentapalvelua (Capability Computing) vaatimaan massiivisesti rinnakkaisiin laskenta-ajoihin ja kapasiteettilaskentapalvelua (Capacity Computing) pieniin ja keskisuuriin laskenta-ajoihin. Tarjottavat palvelut muodostavat Suomen tehokkaimman ja moderneimman akateemisen tutkimuksen käyttöön tarkoitetun laskentaympäristön. Palvelut toteutetaan erittäin energia- ja kustannus-tehokkaasti. CSC:n laskentaympäristö on viime vuosina virtualisoinnin avulla kehittynyt tarjoamaan laskentapalveluita data-intensiiviseen laskentaan tai visualisointiin. Virtualisoitu, laskentaan kelpaava levykapasiteetti integroidaan

normaalin CSC:n klusterilaskentakapasiteetin kanssa. Tämä mahdollistaa käyttäjien itse rakentamat data-analyysi työvuot ja avaa CSC:n keskitetyn laskentaresurssin paremmin uusille käyttäjäryhmille.

Laskentapalvelut tarjoavat monipuolisen käyttöliittymävalikoiman, joka vastaa eritasoisten käyttäjien tarpeisiin ja eri käyttötarkoituksiin. Vaikka laskentapalvelut teknisesti muodostuvat useista eri osakokonaisuudesta, niistä muodostuu käyttökokemukseltaan mahdollisimman yhtenäinen, helppokäyttöinen ja helposti saavutettava laskentaympäristö, joka pyritään myös säilyttämään siirryttäessä laitesukupolvesta seuraavaan. Laskennan pilvipalveluiden kautta käyttäjillä tai asiakasorganisaatioilla on mahdollisuus myös luoda täysin omiin tarpeisiin räätälöity laskentaympäristö.

Palveluiden toimintavarmuus ja turvallisuus ovat huippuluokkaa ja niiden operoinnista, kehityksestä ja käyttäjätuesta vastaavien asiantuntijoiden osaaminen edustaa alan terävintä kärkeä. Palveluiden turvallisuuden ja laadun indikaattoreina ovat kansainvälisesti hyväksytyt IT-sertifioinnit. Palveluiden kehityksessä ja laitehankinnoissa osataan vastata tehokkaasti muuttuviin asiakastarpeisiin ja huomioimaan alan teknologiakehitys. Modernit ylläpitotyökalut ja -käytännöt tarjoavat perustan ketterälle palvelukehitykselle.

Pilvipalvelut

Vuoden 2014 aikana laskentapalvelut keskitettiin onnistuneesti Kajaanin datakeskuksiin kehityssuunnitelman mukaisesti: Vuori-klusteri ja Hippupalvelimet ajettiin alas ja niiden tarjoamat erikoispalvelut siirrettiin Taitoon.

Pouta-pilvipalvelu on otettu tuotantokäyttöön ja tarjoaa laaS-palvelua jossa loppukäyttäjä toteuttaa itsenäisesti oman laskentaympäristönsä.

CSC:n pilvipalvelukehityksen pioneerina toimivan ELIXIR FIRI hankkeen pilottikäyttötapaukset vuosina 2011–2013 ovat osoittaneet että organisaatiotason pilvipalveluille on pysyvää kysyntää. Nämä ympäristöt ovat tiiviisti integroitua asiakkaiden omiin järjestelmiin. ELIXIRin Biomedinfra-pilvipalvelussa tehty työ ja pilottikäyttö ovat tukeneet CSC:n Pouta-pilvipalvelun kehitystä ratkaisevasti. Tarvetta olisi myös korotetulle tietoturvasolulle esimerkiksi tutkimushankkeissa, jossa käsitellään potilasdataa (kts. ePouta investointi alla).

Virtualisointi ja sen päälle rakennetut pilvipalvelut, kuten Pouta ovat mahdollistaneet CSC:n keskitettyjen laskenta- ja tallennusresurssien käytön uusille käyttäjäryhmille. Ne ovat myös osoittautuneet joustavaksi ja kustannustehokkaaksi tavaksi toteuttaa keskitetysti kapasiteettia, data-analyysijä ja informaation käsittelyä, joita kaikki organisaatiot tarvitsevat omaa erikoistumisistaan varten.

CSC tuotantoon viedyssä (community) cPouta-palvelussa kaikkia mm. tietoturvaan liittyviä vaatimuksia ei ole nykyisellään mahdollista täyttää. Nykyisen ELIXIR FIRI -rahoituksen avulla hankitun laitekannan elinkaari on tulossa päätökseensä 2015 aikana ja korvaavaa infrastruktuuria ei ole olemassa. Tämän vuoksi Pouta-pilvipalvelussa on havaittu että tarvitaan sekä tuotannossa olevaa (community) cPouta laaS -palvelua että organisaatiotasolle kohdennettua (enterprise) ePouta laaS -palvelua.

Laskenta-alustat

Sisu- ja Taito-superkoneiden 2. vaiheen päivitys moninkertaisti näiden tehon ja paransi energiatehokkuutta huomattavasti. PRACE-tutkimusinfrastruktuurin osarahoittama Bull-prototyyppi on tuotantokäytössä ja tarjoaa äärimmäisen energiatehokasta laskentakapasiteettia osana Taito-klusteria.

Nykyiset supertietokoneet ovat suunniteltu erityisesti laskentaintensiiville kuormille ja ne eivät ole optimaalisia tai kustannustehokkaita kaikkiin dataintensiivisiin (ns. Big Data) ongelmiin tällä hetkellä.

Monitorointia, raportointia ja käyttäjähallintaa on uudistettu joka mahdollistaa entistä paremman kapasiteetin hallinnan mutta kehitettävää on edelleen.

Teknologiaseuranta

Tiivis teknologiaseuranta ja yhteistyö laitetoimittajien kanssa on mahdollistanut uusimpien prosessoriteknologioiden varhaisen käyttöönoton (early access) ensimmäisien keskusten joukossa maailmassa.

Palveluiden kehityssuunnitelma

Pilvipalvelut

Pilvipalveluiden nimeämiskäytäntöjä selkeytetään: Nykyinen Pouta-palvelu brändätään nimellä cPouta (community Pouta) ja palvelunimi Pouta laajennetaan käsittämään kaikki CSC:n laskentaan suunnatut pilvipalvelut.

cPouta-pilvipalveluita kehitetään edelleen erityisesti parantamalla luotettavuutta ja lisäämällä ominaisuuksia käyttäjäpalautteen perusteella.

cPoutaa täydentämään rakennetaan ePouta (enterprise Pouta), joka on suunniteltu erityisesti käyttäjille, joilla on pitkäaikainen tarve räätälöidylle laskentaympäristölle tai joilla on poikkeuksellisen korkeat tietoturva-vaatimukset. Ensimmäiset käyttäjät uudelle palvelulle saadaan suoraan ELIXIR FIRI -hankkeen pilottikäyttäjistä.

Korkean tason integraatiotavoite on että ePouta ja cPouta ovat jatkossa samalla tavalla osa CSC:n keskitettyä kapasiteettia kuin perinteiset supertietokoneet ja -klusterit. Ajurina toimivat suurdatan (big data, esim. suomalainen referenssigenomi terveyden sovelluksia varten <http://www.sisuproject.fi>) hankkeet ja niiden tarpeet ml. oikein mitoitettu tietoturvaso.

Laskenta-alustat

Niin supertietokoneiden kuin pilvipalveluiden operoinnissa yhtenäistetään ja modernisoidaan ylläpitokäytäntöjä sekä -työkaluja. Lisäksi laskenta-alustojen testiympäristöjä kehitetään. Tämä parantaa mm. palveluiden luotettavuutta, ylläpitotyön tehokkuutta ja mahdollistaa uusien palvelualustojen toteuttamisen entistä ketterämmin ja kustannustehokkaammin.

Teknologiaseuranta

Laskentapalveluihin liittyvien teknologioiden kehitys on erittäin nopeaa ja usein hankalasti ennakoitavaa jonka vuoksi suoritetaan jatkuvaa teknologiaseurantaa.

Vuonna 2015 teknologiaseuranta keskittyy erityisesti dataintensiivisen laskentaan, pilvipalveluihin ja seuraavan superkonehankinnan kannalta oleellisimpiin teknologioihin. Mahdollisuuksien mukaan näitä teknologioita testataan myös käytännössä pienillä prototyypeillä.

Big data

Suuret tai muuten vaativat tietoaaineistot, Big data, asettavat tulevaisuudessa aivan uudenlaisia tarpeita tietotekniselle infrastruktuurille. Tieteen piiristä nousee jatkuvasti uusia mittalaitetekniikoita, jotka kykenevät tuottamaan ennen-näkemättömiä määriä dataa, muun muassa ihmisen perimästä, alkeishiukkasten ominaisuuksista tai ilmakehän tilasta. Datamäärien kasvaminen ei kuitenkaan rajoitu vain luonnontieteiden piiriin, vaan myös aivan uudet tieteenalat siirtyvät laskennallisten menetelmien käyttöön, suurten tietoaaineistojen avaamisen mahdollisuuksien johdosta. Esimerkiksi fonetiikan tutkimuksessa automaattinen äänneiden tunnistus mahdollistaa huomattavasti suurempien aineistojen eli puhekorpuksen rakentamisen. Samoin kuva- ja videopohjaisten aineistojen analyysitarpeiden nähdään kasvavan tulevaisuudessa.

CSC pyrkii vastaamaan näihin nouseviin tarpeisiin investoimalla dataintensiivisen laskennan kapasiteettiin. Kansallisena merkittävänä toimijana CSC:llä on erinomainen mahdollisuus rakentaa tarvittavia palveluja olemassa olevaa infrastruktuuria ja palvelukonsepteja hyödyntäen, näin mahdollistaen investoidun kapasiteetin nopean ja tehokkaan hyödyntämisen. CSC:n rooli Big data -infrastruktuurin kehittäjänä, sekä tärkeiden kokeilu- ja testausympäristöjen tarjoajana, on tunnistettu myös Liikenne- ja viestintäministeriön vastikään julkaisemassa Big datan hyödyntäminen -raportissa.

Järjestelmien uusiminen

Taito-klusterin ensimmäisen vaiheen kesäkuussa 2012 asennettu osio tulee käyttöikänsä päähän vuoden 2016 puolellessavälissä ja vuonna 2014 asennetut Sisu- ja Taito-järjestelmien toisen vaiheen osiot vuoden 2017 aikana. Näiden järjestelmien uudistamiseen tähtäävä hanke on aloitettava viimeistään vuoden 2015 alussa. Hankkeessa tulisi ottaa huomioon entistä paremmin palveluiden jatkuvuus ja elinkaarikustannukset siirryttäessä uuteen laitesukupolveen. Tässä liitteessä kuvataan laskentapalveluiden osalta ainoastaan vuoden 2015 investointitarpeet, joita ei pystytty täysimääräisesti sisällyttämään edelliseen superkone-rahastukseen.

Tietoarkkitehtuuri

Tietovarastojen tavoitetila

Kaikilla laskentapalveluilla on yhteiset levyalueet, jotka mahdollistavat eri palveluiden saumattoman yhteiskäytön:

- Varmistettu kotihakemisto
- Työlevyalueita eri tarpeisiin (rinnakkaislaskenta, kustannustehokas levyalue pilvipalveluille, erittäin data-intensiivinen laskenta)

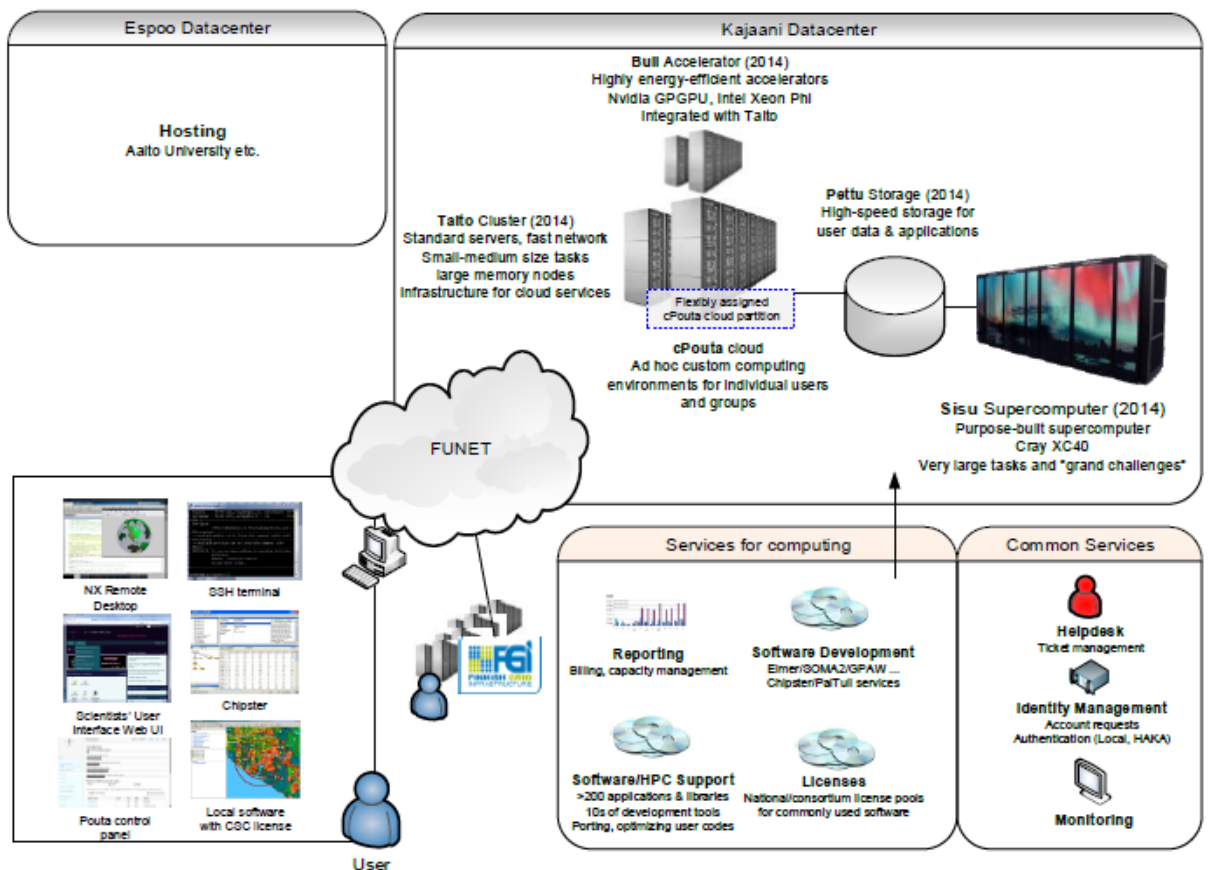
Käyttötilastoja kerätään ja analysoidaan säännöllisesti mm. tulevaisuuden laitehankintojen suunnitteluun. Myös tietoa käyttäjän ajojen energiankulutuksesta ja resurssien käytön tehokkuudesta kerätään ja raportoidaan. Käyttäjän on helppo tarkastella tätä dataa tutkijan käyttöliittymän kautta.

Laitearkkitehtuuri

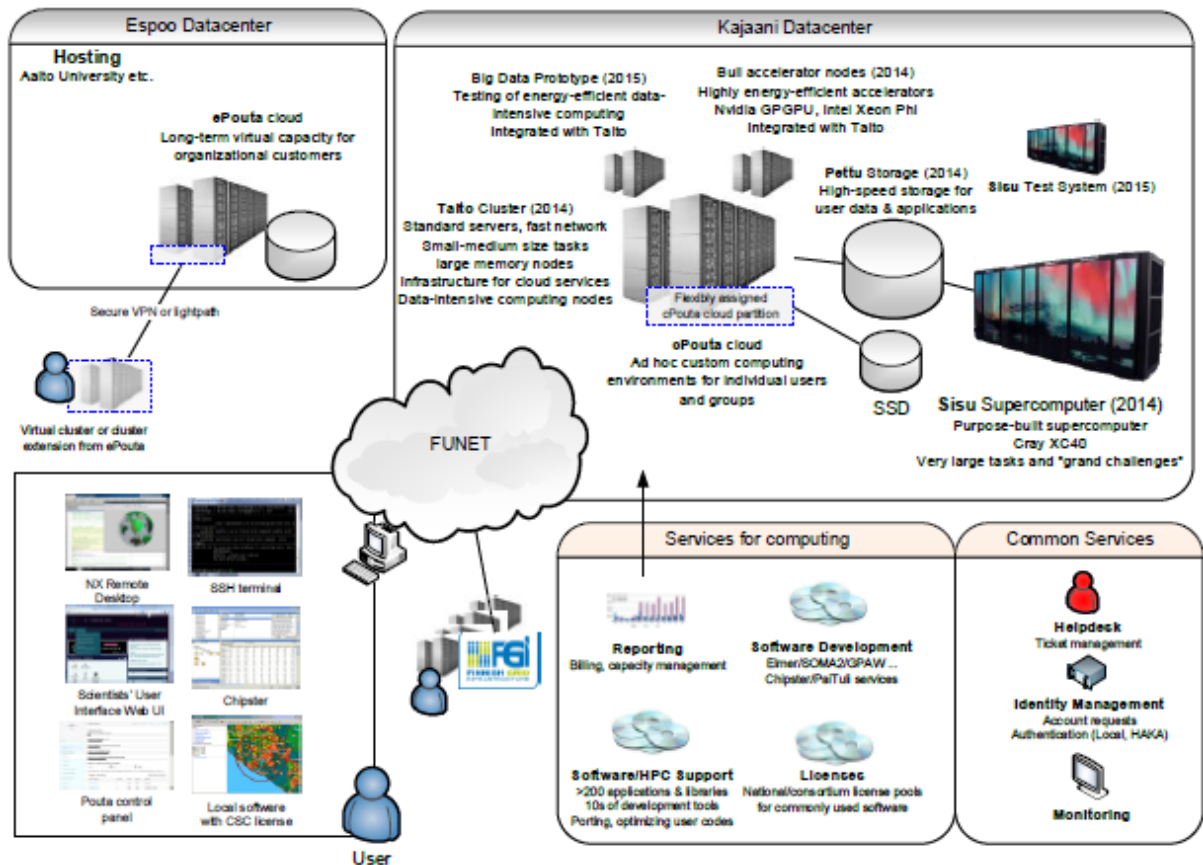
Laskentapalvelut muodostuvat nykyään seuraavista palvelimista:

- Korkean suorituskyvyn laskenta: Kajaanin datakeskuksessa sijaitseva Sisu-supertietokone (Cray XC30)
- Kapasiteetilaskenta: Kajaanin datakeskuksessa sijaitseva Taito
- Pilvilaskenta: Pouta-pilvipalvelu jonka kapasiteetti allokoidaan Taito-klusterista. Kapasiteettia voidaan skaalata helposti.
- Laskentaan käytettävä kustannustehokas tallennuskapasiteetti, jota voidaan joustavasti liittää laskentaresursseihin (ceph, object storage, cloud nfs).
- Erikoislaskenta: Taito-klusteriin integroitu erittäin energiatehokas suoranestejähdytetty Bull-klusteri, jossa on uusimman sukupolven Nvidia Tesla ja Intel Xeon Phi erikoisprosessoreita. Taito-klusterissa on myös kaksi suurimuistista (1,5TB) palvelinta

Nämä palvelimet yhdessä data-alueineen muodostavat erillisiä saarekkeitä niin käyttäjä- kuin ylläpidollisesta näkökulmasta (8).



Kuva 8. Arkkitehtuurin nykytila vuoden 2014 lopussa.



Kuva 9. Arkkitehtuurin tavoitetila 2015 lopussa.

Tavoitetilan mukaiset investoinnit (sopimuksen kohdassa 3.4)

Kehityssuunnitelman toteuttamiseksi tarvitaan vuoden 2015 aikana erilaisia investointeja tukemaan niin dataintensiivisen laskennan, pilvipalveluiden kuin ylläpitokäytäntöjen kehittämiseksi. Investoinnit pyritään toteuttamaan siten, että ne integroituvat mahdollisimman tehokkaasti osaksi CSC:n olemassa olevia palvelualueita. Tällöin minimoidaan uusien investointien ylläpitoon kuluva henkilötyö ja tuetaan yhtenäisen palvelukokonaisuuden muodostumista.

a) Dataintensiivisen laskennan pilvikapasiteetti

Hankitaan erillistä dataintensiivisen laskennan kapasiteettia, joka tarjotaan nykyisen pilvipalvelun kautta. Osa kapasiteetista voidaan tarjota myös HPC-klusterin osana. Kapasiteetin painotukset poikkeavat merkittävästi nykyisestä HPC-käyttöön optimoidusta ympäristöstä. Sen avulla voidaan toteuttaa entistä suurempia ja vaativampia dataintensiivisen laskennan tehtäviä, niin että siihen käytetään tarkoituksenmukaista ja siksi huomattavasti kustannustehokkaampaa laiteympäristöä.

Investoinnin suuruus: 250 000 euroa

b) Epäsäännöllisen dataintensiivisen laskennan pilvikapasiteetti

Hankitaan erityiskapasiteettia kaikista vaativimpiin satunnaisen/epäsäännöllisen IO:n laskentatehtäviin johon perinteiset kiintolevyt soveltuvat huonosti. Pahimmillaan tällaiset työt ovat aiheuttaneet koko järjestelmän laajuisia

suorituskykyongelmia jos niitä on suoritettu tavallisella rinnakkaislevyjärjestelmällä. Todennäköinen toteutusteknologia ovat korkean suorituskyvyn SSD-massamuistit, kytkettynä riittävän tehokkaiisiin klusterin laskentasolmuihin. Kapasiteetti voidaan tarjota saumattomasti osana HPC-klusteria.

Investoinnin suuruus: 50 000 euroa

c) Energiatehokkaan dataintensiivisen laskennan prototyyppi

Hankitaan energiatehokkaan dataintensiivisen laskennan mahdollistavaa prosessorikapasiteettia. Todennäköinen toteutus on ARM-prosessoriteknologialla. Prototyypin avulla voidaan perehtyä kapasiteetin soveltuvuuteen laajemmassa tuotantokäytössä. Evaluointi ja kokeilukäyttö toteutetaan yhteistyössä yliopistokumppaneiden kanssa.

Investoinnin suuruus: 20 000 euroa

d) Sisu-testijärjestelmä

Hankitaan Sisu-supertietokoneelle testijärjestelmä (Testing and Development System, TDS). Päivitysten ja muutosten kokeilu ennen tuotantoon ottamista pienentää muutosten aiheuttamaa riskiä huomattavasti ja mahdollistaa uusien ominaisuuksien nopeamman käyttöönoton. CSC:n omat asiantuntijat voivat ajaa myös osan testiajoistaan laitteistolla, vapauttaen Sisun tuotantojärjestelmän kapasiteettia. Osa investoinnista voidaan kattaa Crayn Sisun 1. vaiheen asennuksen viivästyisestä saatuja kompensatioita, joiden arvo on n. 102 000 euroa. Pienimmän tarkoituksenmukaisen TDS-konfiguraation kokonaishinta on n. 190 000 euroa.

Investoinnin suuruus: 88 000 euroa

e) ePouta-pilvikapasiteetti

Sensitiivisen datan käsittelyyn soveltuva pilvilaskenta- ja tallennusympäristö, joka on mahdollista kytkeä Funet valopolkuyhteyksien avulla saumattomasti asiakasorganisaatioiden kotiverkkoihin. Korotetun tietoturvaso vaatimuksen (Katakri III) takia järjestelmä joudutaan toteuttamaan vielä nykyteknologialla erillisenä kokonaisuutena ja se tullaan asentamaan CSC:n Espoon konesaleihin pääkaupunkiseudulle. Kajaanin datakeskuksessa ei sen nykyisellä toteutuksella voi tarjota korotetun tietoturvaso palveluita. Tarvittavien muutosten aikataulu ja kustannukset olisivat huomattavan suuret esitettyyn laitteistoinvestointiin nähden. Asiakstarpeet sensitiivisen datan analysoinnin osalta ovat jyrkässä kasvussa. .

Erillinen korotetun tietoturvaso pilvipalvelu on tärkeä osa CSC:n laskentapalveluiden kokonaisarkkitehtuurissa ja sitä ei ole kustannustehokasta eikä tarkoituksenmukaista rakentaa jokaisen palvelua tarvitsevan tutkijaryhmän tarpeisiin erikseen. Ilman palvelua emme voi vastata moniin biolääketieteen tutkimuspalvelu tarpeisiin, joita mm. biopankkien kokonaisarkkitehtuuri ja biotieteiden tutkimuksen kehitys (mm. henkilökohtainen lääketiede ja 2014 säädetty ELIXIR-laki) lisää.

Investoinnin suuruus: 302 000 euroa