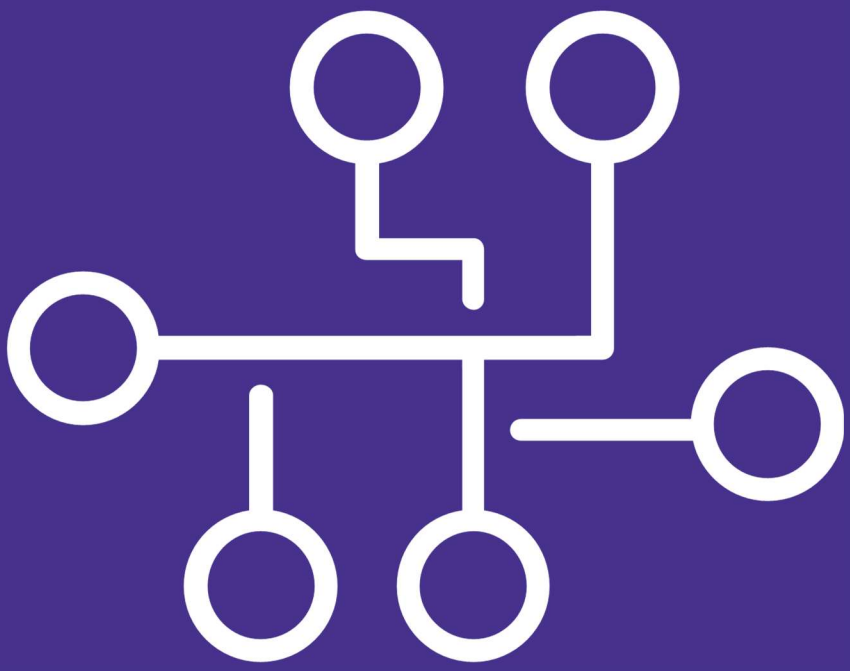
Strategi for nationalt samarbejde om digital forskningsinfrastruktur

Anbefalinger fra strategigruppen

December 2018



Uddannelses- og Forskningsministeriet

Styrelsen for Forskning og Uddannelse

Udgivet af Styrelsen for Forskning og Uddannelse
Bredgade 40
1260 København K
Tel.: 3544 6200
sfu@ufm.dk
www.ufm.dk

Publikationen kan hentes på ufm.dk/publikationer

ISBN (elektronisk publikation): 978-87-93706-24-8

Strategi for nationalt samarbejde om digital forskningsinfrastruktur

Anbefalinger fra strategigruppen

December 2018

Indhold

1. Resumé 5

2. Behovet for en ny national strategi 7

2.1 Digital forskningsinfrastruktur i Danmark 8

3. Baggrund 10

3.1 Afgrænsninger og definitioner 10
3.2 Tilgang 12

4. Vurderinger og anbefalinger 13

4.1 Vision og principper 13
4.2 Konkrete vurderinger og anbefalinger 14
4.2.1 High Performance Computing (HPC) 14
4.2.2 Forskningsnet 16
4.2.3 Data management 16
4.2.4 Organisering og governance 18
4.2.5 Økonomi og finansiering 21
4.3 Implementeringsplan 23

5. Appendiks 25

5.1 Medlemmer af arbejdsgruppe og sekretariat 25
5.2 Dialog med interessenter 25
5.3 Baggrundsmateriale og links 26

1. Resumé

Der sker i disse år et paradigmeskifte inden for forskning og videnskab. Omfanget af digitale data, der generes inden for alle videnskabelige hovedområder, er i eksponentiel vækst og ændrer muligheder og betingelser for at bedrive forskning på højeste niveau.

En fuld udnyttelse af de muligheder, som udviklingen i data rummer, kræver en understøttende infrastruktur, der kan tage vare på transport (forskningsnet), behandling og opbevaring af data (beregnings- og lagringsfaciliteter) og en praksis og politik for håndtering af data (data management). Fællesbetegnelsen for dette er digital forskningsinfrastruktur, der er nødvendig for, at udviklingen vil kunne udnyttes og omsættes til videnskabelige nybrud og banebrydende forskningsresultater. Dette gælder på europæisk som på nationalt plan.

På europæisk niveau tiltrækker digital forskningsinfrastruktur i disse år stor bevågenhed. Europa-Kommissionen har således lanceret en række politiske og strategiske initiativer, der har til formål at understøtte en bedre forsknings- og samfundsmæssig udnyttelse af forskningsdata, herunder blandt andet European Open Science Cloud.

Danmark har selv allerede taget de første vigtige skridt i retningen af et fungerende nationalt økosystem for digital forskningsinfrastruktur i forbindelse med etableringen af Danish e-Infrastructure Cooperation (DeIC) i 2012. Initiativet blev etableret i et samarbejde mellem Danmarks otte universiteter og Styrelsen for Forskning og Uddannelse.

Men der er behov for national handling, hvis Danmark fortsat skal være en forskningsnation i den absolutte verdenselite, som er ambitionen i regeringens forsknings- og innovationspolitiske strategi fra december 2017. Derfor fremgår det også af denne strategi, at der skal udarbejdes en national strategi for digital forskningsinfrastruktur. På den baggrund nedsatte universiteterne og Uddannelses- og Forskningsministeriet en arbejdsgruppe, der skulle udarbejde forslag til en ny strategi for nationalt samarbejde om digital forskningsinfrastruktur.

Det er gruppens overordnede anbefaling, at fremtidens samarbejde skal bygge videre på DeIC's indsats, erfaringer og resultater. Men der skal sættes fart i og føres ressourcer til det nationale samarbejde på tværs af aktørerne i det danske forskningslandskab, hvor særligt universiteterne spiller en naturlig og afgørende rolle.

Arbejdsgruppen fremsætter i denne strategi en række konkrete vurderinger og anbefalinger til et styrket nationalt samarbejde. De væsentligste strategiske anbefalinger er:

- Samarbejdet får til ansvar at være spydspids for en styrkelse af det danske internationale engagement, således at Danmark er fuldt udrustet til at gribe de nye internationale muligheder. Dette gælder særligt i forhold til data management og European Open Science Cloud, men også i forhold til High Performance Computing (HPC), hvor uddannelses- og forskningsministerens nylige beslutning om Danmarks medlemskab af EuroHPC er et skridt i denne retning.
- Samarbejdet bliver en central aktør i udviklingen og udrulningen af en national strategi for data management baseret på FAIR-principper, der skal understøtte

det danske kodeks for integritet i forskningen fra 2014, og som vil sætte retning på en koordineret data management-praksis i Danmark. Arbejdet skal involvere alle relevante aktører i det danske forskningslandskab.
- Selve samarbejdet foreslås reorganiseret og oprustet. Både for at sikre et øget ejerskab blandt universiteterne til samarbejdet og for at indlejre ansvaret og opgaverne vedrørende sensitive data, som pt. er forankret hos Det Koordinerende Organ for Registerforskning med henblik på at skabe mest mulig national synergi og sammenhæng. Samarbejdet foreslås blandt andet derfor nedsat med en bestyrelse med ledelsesrepræsentanter fra de danske universiteter.

Strategien foreslår tre scenarier for implementering af strategiens anbefalinger. En fuld udrulning af samtlige anbefalinger skønnes at kræve en samlet årlig investering på ca. 199-234 millioner kroner. Den nuværende årlige investering fra Uddannelses- og Forskningsministeriet og universiteterne i det nationale samarbejde svarer til 77 millioner kroner.

Endelig foreslås en overordnet implementeringsplan for ændringerne, som vil betyde, at det nye nationale samarbejde er fuldt etableret per 1. januar 2020.

2. Behovet for en ny national strategi

Der sker i disse år et paradigmeskifte inden for forskning og videnskab. Omfanget af digitale data, der generes inden for alle videnskabelige hovedområder, er i eksponentiel vækst og ændrer muligheder og betingelser for at bedrive forskning på højeste niveau.

Den teknologiske udvikling gør, at videnskabelige instrumenters nøjagtighed forbedres løbende, og at der dermed akkumuleres stadig større mængder forskningsdata. Samtidig er antallet af datakilder både inden for og uden for forskningens verden i hastig vækst. Store grene af humaniora påvirkes af de enorme mængder af data, der produceres og udveksles online på internettet (for eksempel via sociale medier), samt af den øgede digitalisering af artefakter og skriftlige arkiver. Inden for life science fordobles datamængderne som konsekvens af sekventeringen af det humane genom hver 7. måned, og den samlede mængde data om det humane genom vil andrage 1 exabyte, svarende til 1 milliard gigabyte. På Det Europæiske Center for Højenergifysiks (CERN) Large Hadron Collider kolliderer partikler cirka 600 millioner gange i sekundet og genererer data ved hvert sammenstød. Og inden for en årrække vil European Spallation Source (ESS), som er under opbygning i Lund, Sverige, og med et data managementcenter lokaliseret i København, også producere store mængder data om materialers strukturer og funktion.

Eksemplerne kunne være mange flere – og går på tværs af alle videnskabelige hovedområder – og fælles for dem alle er, at en fuld udnyttelse af de muligheder, udviklingen i data rummer, kræver en understøttende infrastruktur, der kan tage vare på transport af data (dedikerede netværksforbindelser), behandling af data (supercomputere til simulering og analyse af data), opbevaring af data (lagringsfaciliteter) og en praksis og politik for håndtering af data (data management). Fællesbetegnelsen for dette er en digital forskningsinfrastruktur, som er nødvendig for, at udviklingen vil kunne udnyttes og omsættes til videnskabelige nybrud og banebrydende forskningsresultater. Dette gælder på europæisk som på nationalt plan.

På europæisk niveau har digital forskningsinfrastruktur også opnået stor bevågenhed. Europa-Kommissionen har således lanceret en række politiske og strategiske initiativer, der har til formål at understøtte en bedre forsknings- og samfundsmæssig udnyttelse af forskningsdata. Første skridt er etablering af den såkaldte European Open Science Cloud, hvor ambitionen er at tilvejebringe et åbent og sikkert miljø for forskere og andre til at lagre, finde, tilgå og genbruge data efter de såkaldte FAIR-principper (”findable, accesible, interoperable, reusable”).

Denne europæiske ”sky” skal understøttes af en styrkelse af den storskala-beregningskapacitet, der er til rådighed i Europa. I 2017 lancerede Kommissionen projektet, EuroHPC, som er næste skridt i udviklingen af det europæiske HPC-system, der har et mål om at bygge og drive computeranlæg på europæisk plan, der kan måle sig med de største i verden.

Danmark har allerede taget de første vigtige skridt i retningen af et fungerende nationalt økosystem for digital forskningsinfrastruktur. Men der er behov for national handling, hvis Danmark fortsat skal være en forskningsnation i den absolutte verdenselite, som er ambitionen i regeringens forsknings- og innovationspolitiske strategi fra december 2017.

For at gribe de muligheder, som data-revolutionen tilbyder, og for at udnytte mulighederne i den hastige europæiske strategiske udvikling på området er der brug for et nationalt temposkifte, hvor Danmark markant styrker sin indsats vedrørende digital forskningsinfrastruktur. Sker dette ikke, vil Danmark som forskningsland sakke bagud, og de store offentlige og private investeringer i forskning vil ikke blive udnyttet fuldt ud.

Det kræver en koordineret indsats, hvor alle relevante danske aktører samarbejder og orienterer sig mod hinanden. Som ansvarlige for store dele af den forskningsinfrastruktur, der skal fastholde og videreudvikle det høje danske forskningsniveau, har universiteterne et stort ansvar. De danske universiteter er sig udfordringen og sit ansvar bevidst og har et ønske om at spille en aktiv rolle i organiseringen og udviklingen af den danske digitale forskningsinfrastruktur sammen med Uddannelses- og Forskningsministeriet og andre aktører.

2.1 Digital forskningsinfrastruktur i Danmark

Det nuværende formelle nationale samarbejde om digital forskningsinfrastruktur har eksisteret i form af Danish e-Infrastructure Cooperation (DeIC). DeIC's formål er at understøtte udviklingen af Danmark som eScience nation gennem levering af digital forskningsinfrastruktur (computing, datalagring, netværksforbindelser og understøttende tjenester), vejledning og initiativer på nationalt niveau.

DeIC er etableret på baggrund af en aftale indgået i 2012 mellem de otte universiteter og Styrelsen for Forskning og Uddannelse og er etableret som en virtuel enhed under Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Organisation er resultatet af en sammenlægning af to aktiviteter: Supercomputeraktiviteterne under Danish Center for Scientific Computing og Forskningsnettet, som blev styret af en selvstændig bestyrelse og primært drevet af Danmarks Tekniske Universitet.

DeIC har haft en central rolle i forhold til koordinere politikker og principper på data managementområdet, hvor der på det nationale niveau er en række aktører, som i kraft af deres rolle og fokus på håndtering, lagring og distribution af data er vigtige samarbejdspartnere for universiteterne. Under Kulturministeriet drejer det sig om Rigsarkivet, Det Kongelige Bibliotek og endeligt Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek, som er en samarbejdsorganisation for fag- og forskningsbiblioteker på tværs af Kulturministeriet, Uddannelsesministeriet og Undervisningsministeriet. På registerforskningsområdet drejer det sig om Det Koordinerende Organ for Registerforskning og en række offentlige myndigheder, der håndterer data på vegne af det offentlige, herunder navnlig Danmarks Statistik under Økonomi- og Indenrigsministeriet og Sundhedsdatastyrelsen under Sundheds- og Ældreministeriet.

DeIC's mandatperiode udløber med udgangen af senest 2019, og derfor er der god anledning til at se på organiseringen af det nationale samarbejde. Det fremgår således også både af regeringens forsknings- og innovationspolitiske strategi fra december 2017 og strategi for Danmarks digitale vækst fra 2018, at der skal udarbejdes en national strategi for digital forskningsinfrastruktur.

Denne rapport giver anbefalinger til fokusområder, organisering og finansiering af et kommende dansk samarbejde om digital forskningsinfrastruktur.

3. Baggrund

Danske Universiteter, Uddannelses-og Forskningsministeriet og Styrelsen for Forskning og Uddannelse har i fællesskab nedsat en arbejdsgruppe til at udvikle og fremsætte anbefalinger til det danske samarbejde om digital forskningsinfrastruktur. Gruppens sammensætning og sekretariat findes i Appendiks 1. Universiteternes Rektorkollegie har samtidig nedsat en referencegruppe med repræsentanter fra samtlige universiteter.

3.1 Afgrænsninger og definitioner

Gruppen har i sit arbejde foretaget to afgrænsninger – tematisk og niveaumæssigt – for at fokusere sin indsats og for at komme med konkrete og klare anbefalinger. Tematisk adresserer strategien en række forskellige områder og har fokus på High Performance Computing, netværk, data management og lagring, men en række relaterede områder vil også blive berørt. Gruppen har taget udgangspunkt i DeIC's egen beskrivelse af elementerne, som de fremgår af fakta boksen nedenfor.

Definitioner

High Performance Computing (HPC) er et samlende begreb for regnekraft, der i væsentligt omfang overstiger det, en typisk desktop-computer kan levere, og som dermed kræver en større investering. HPC omfatter for eksempel. supercomputing og cloud computing.

Forskningsnettet er et højhastighedsnetværk, der forbinder universiteter og forskningsinstitutioner i et givent geografisk område, for eksempel nationalt. Et forskningsnet adskiller sig fra almindelige internetforbindelser ved blandt andet at tilbyde ekstra meget kapacitet og sikkerhed til brugerne på lukkede forbindelser.

Data management er håndteringen af forskningsdata i hele forskningslivscyklussen, det vil sige før, under og efter et forskningsprojekt på en sådan måde, at det sker både forskningsmæssigt, teknisk, juridisk og etisk forsvarligt.

Datalagring er betegnelsen for den fysiske infrastruktur til lagring af data og metadata, uanset hvor i data livscyklussen de befinder sig.

E-science kompetencer kan sondres i to typer af specifikke personprofiler med følgende kompetencer: En faglig data-specialist har indblik i fagområderne på et videnskabeligt område og forstår betydningen og relevansen af de forskellige data og modeller og deres anvendelse. En teknologi-specialist har teknisk indblik i generelle beregnings- og modelleringsmetoder og en detaljeret og specifik indsigt i anvendelse af en bestemt teknologi.

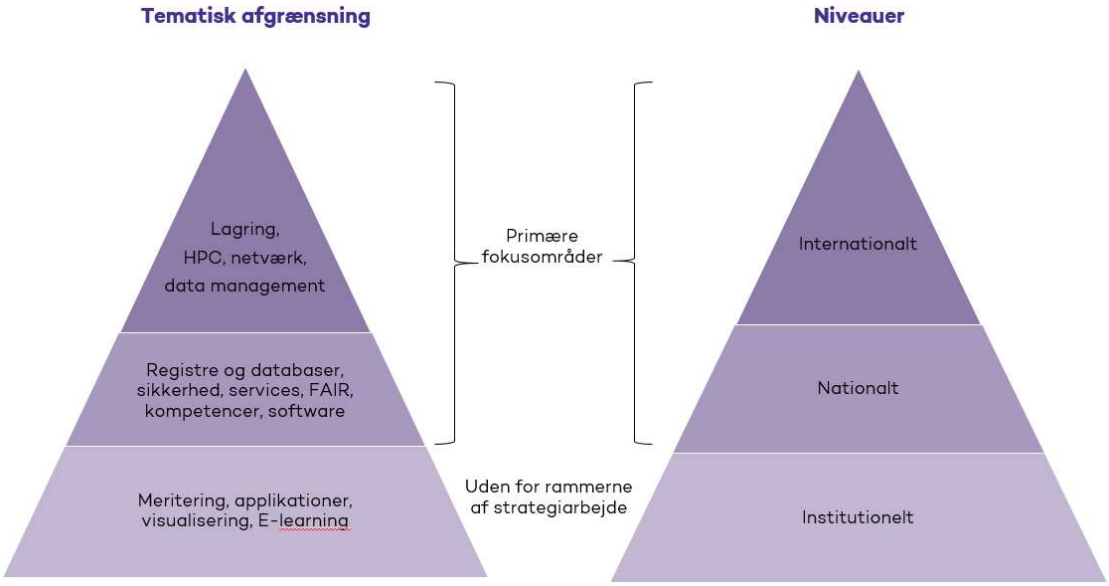
Services omfatter øvrige elementer inden for digital forskningsinfrastruktur som for eksempel sikkerhed, identitets- og adgangshåndtering og applikationer.

Det er kendetegnende for økosystemet for digital forskningsinfrastruktur, at den findes – og skal findes – på både et lokalt/institutionelt, nationalt og internationalt niveau. På lokalt niveau findes den digitale forskningsinfrastruktur, som det enkelte universitet selv kan løfte, udvikle og drive, og som er designet til at varetage institutionsspecifikke behov. På det internationale niveau findes infrastruktur, hvor opgaven er international i sit udgangspunkt, eller hvor der er tale om infrastruktur, som det teknisk eller økonomisk ikke er muligt at drive effektivt i Danmark, og hvor internationalt samarbejde giver merværdi.

Herimellem findes det nationale niveau, hvor der stilles digital forskningsinfrastruktur til rådighed på tværs af og i samarbejde med universiteterne, når dette overstiger den enkelte institutions kapacitet og ressourcer. Det nationale niveau fungerer ligeledes ofte som bindeled mellem det lokale og internationale niveau.

Alle niveauer er afgørende for et velfungerende og omkostningseffektivt økosystem for digital forskningsinfrastruktur. Strategien har fokus på det nationale niveau og inddrager i relevant omfang også det internationale niveau. Det institutionelle niveau er vigtigt, men adresseres kun i forbindelse med grænsedragningen i forhold til det nationale niveau.

Afgrænsningerne kan grafisk illustreres som i nedenstående to figurer:



3.2 Tilgang

Som baggrund for strategien blev DeIC anmodet om at forestå et udrednings- og analysearbejde bestående af tre dele:

- Behovskortlægning
- Benchmarking af Danmark i forhold til andre lande
- Analyse af den europæiske udvikling på området.

DeIC's udredning har således dannet baggrund for udvalgets arbejde og overvejelser. Det samme gør sig gældende for evalueringen af DeIC fra 2015 og Danske Universiteters' notat om fremtiden for det danske samarbejde om digital forskningsinfrastruktur. En oversigt over disse dokumenter samt henvisninger til en række relevante hjemmesider med information om samarbejdet kan findes i Appendiks 5.3 og på Styrelsen for Forskning og Uddannelses hjemmeside.

Behovskortlægningen var også et centralt emne på DeIC's årskonference i september 2017, og på et efterfølgende rundbordsmøde fremlagde repræsentanter fra de videnskabelige hovedområder behovene for repræsentanter for Danske Universiteter og Uddannelses- og Forskningsministeriet.

Arbejdsgruppen har mødtes seks gange siden december 2017 og har på sine møder inviteret en række dialogpartnere og kerneinteressenter til at give oplæg og drøfte en række centrale emner med udvalget. Navnene på disse fremgår af Appendiks 5.2.

4. Vurderinger og anbefalinger

Dansk digital forskningsinfrastruktur har et godt udgangspunkt. DeIC blev evalueret i 2015 af et internationalt panel, som fremhævede en række positive resultater af DeIC's virke, men som også kom med anbefalinger til forbedring af samarbejdet.

Uddrag af evalueringspanelets konklusioner

DeIC har formået at

- Samle og skabe synergi på komplementære områder
- Udbrede digital infrastruktur til nye fagområder
- Skabe fremdrift mod fælles indsats på data management-området
- Skalere en begrænset økonomi gennem fælles finansiering.

Anbefalinger fra evalueringspanelet

- Stærkere forankring i universiteternes øverste ledelse
- Totale og faktiske omkostninger for aktiviteten på området bør synliggøres
- HPC-ressourcers anvendelse og fordeling bør være tydelige og ens for alle.

Kilde: Evaluering af DeIC, 2015

Fremtidens samarbejde skal derfor også i altovervejende grad bygge videre på DeIC's indsats, erfaringer og resultater. Men der er behov for at sætte fart i og tilføre ressourcer til det nationale samarbejde i form af en styrket national indsats og samarbejde på tværs af aktørerne i det danske forskningslandskab, hvor universiteterne spiller en naturlig og afgørende rolle.

4.1 Vision og principper

Udvalget har derfor i sine anbefalinger taget afsæt i en ambitiøs vision for det nationale samarbejde og har ligeledes lagt sig fast på fire principper, som det nationale samarbejde skal basere sig på.

Vision

Forskere ved de danske universiteter skal have adgang til en digital infrastruktur, der muliggør forskning og uddannelse i verdensklasse.

Principper

- Forskere inden for alle hovedområder skal have adgang til digital infrastruktur på transparente vilkår
- Der skal være en klar og tydelig rolle- og arbejdsfordeling mellem aktiviteter på det nationale niveau og på institutionsniveau
- Investeringer i kostbar digital infrastruktur til forskning skal koordineres og udnyttes og drives effektivt
- Der skal etableres et langtidsholdbart og fleksibelt samarbejde med en stærk international forankring
- Der skal være stabilitet omkring økonomi for at sikre kontinuerlig modernisering af teknologi og løbende kompetenceudvikling.

4.2 Konkrete vurderinger og anbefalinger

De konkrete vurderinger og anbefalinger til en ny national strategi er struktureret efter følgende tre tematikker - HPC, forskningsnet og data management – som det nye nationale samarbejde får ansvaret for. Desuden beskrives de afledte implikationer for organisation/governance og økonomi. På tværs af disse kategorier har anbefalingerne forskellig karakter. Nogle vedrører kapacitet og effektivitet, andre kompetencer, mens nogle har karakter af strategiske og politiske valg.

4.2.1 High Performance Computing (HPC)

Danske forskere har i dag adgang til forskellige typer af HPC-anlæg. Der findes anlæg lokalt på de enkelte forskningsinstitutioner defineret efter institutionelle behov og dedikeret til specifikke forskningsformål.

På nationalt niveau eksisterer tre nationale HPC-anlæg, jf. Appendiks 2, forstået som anlæg, hvortil der er adgang for forskere uafhængigt af institutionelt tilhørsforhold, og som er baseret på en klart defineret finansierings- og adgangsmodel. På Danmarks Tekniske Universitet i samarbejde med Københavns Universitet er der etableret et nationalt computeranlæg, Computerome, som er dedikeret de særlige beregningsbehov, som life science-området har. På Syddansk Universitet er der etableret et generelt beregningsanlæg, ABACUS. Endeligt er der på Det Kongelige Bibliotek Aarhus etableret et kulturarvscluster, som er et mindre HPC-anlæg, som giver forskere adgang til store mængder digitaliseret kulturarvsmateriale.

På europæisk plan er Danmark medlem af PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe), som gennem en fælles aftale sikrer europæiske forskere adgang til nogle af de største computeranlæg i Europa via ansøgning og peer review. Samtidigt har Europa-Kommissionen i samarbejde med en række lande, inklusive Danmark, søsat HPC-initiativet EuroHPC, som skal sikre etablering af ny storskala HPC-infrastruktur, der fremmer europæiske forskeres adgang til nogle af de største computere i verden.

Det nationale samarbejde skal

Etablere en ny fælles model for åben adgang til nationale HPC-anlæg
Der efterspørges en transparent national model for adgang til beregningsressourcer, og samarbejdet får til opgave at udfolde en ny konkret model for adgang. Modellens hjørnesten skal være, at den enkelte bruger, afhængigt af beregningsbehovet, kan få direkte adgang til HPC-ressourcer eller adgang via ansøgning og peer-review uafhængigt af institutionelt tilhørsforhold og uden selv at skulle betale direkte for adgang. Det er ligeledes afgørende, at der i adgangsmodellen inkluderes adgang til personale med tekniske kompetencer, der kan bistå brugeren i at foretage beregninger. En forudsætning for modellen er, at der indgås en finansieringsaftale mellem de involverede universiteter.

Sikre drift og opgradering af eksisterende nationale HPC-ressourcer
Åben adgang for forskere forudsætter, at det nationale samarbejde påtager sig ansvaret for at lave fælles aftaler, som sikrer den løbende drift og opgradering af nationale HPC-ressourcer. Erfaringerne fra de eksisterende installationer bør indgå i udformningen af en ny fælles model. Det er en forudsætning, at investeringer i kostbar beregningskapacitet for offentlige midler koordineres og alt andet lige skaleres således, at den kan anvendes af forskere på tværs af institutionerne.

Tilvejebringe øgede HPC-ressourcer
Evalueringen og behovskortlægningen har begge adresseret, at særligt forskere inden for naturvidenskab og teknisk videnskab i dag ikke i tilstrækkelig grad kan få deres særlige behov for stor regnekraft dækket via de nationale HPC-anlæg. Omvendt står det ikke klart, om etablering af et nyt nationalt anlæg er den mest omkostningseffektive og optimale løsning, eller om de danske behov vil kunne varetages mere fleksibelt og billigere ved for eksempel at etablere et dansk medlemskab af fælles computerressourcer i Europa, eller ved direkte køb af regnetid på et stort nationalt anlæg i Europa.

Styrke og koordinere HPC-kompetencer i Danmark
Der er et generelt behov for at styrke kompetencerne til at udnytte HPC i forskningen effektivt. Langt størstedelen af arbejdet bør foregå lokalt tæt på de faglige miljøer, men der er ligeledes behov for at styrke og koordinere de tekniske HPC-kompetencer på de nationale anlæg. Formålet er dels at styrke serviceniveauet og dermed tilgængeligheden af HPC-ressourcer og dels at styrke de tekniske HPC-kompetencer i Danmark i forhold til deltagelse i fælleseuropæiske udviklingsaktiviteter i relation til PRACE og EuroHPC.

Styrke fortsat dansk medlemskab af det europæiske HPC-samarbejde
PRACE-samarbejdet giver danske forskere adgang til markant større HPC-anlæg, end der er adgang til i Danmark. Danske forskeres fortsatte adgang til disse er af afgørende betydning og skal fortsætte. Ligeledes skal dansk medlemskab af det nye HPC-projekt, EuroHPC, som Danmark netop har besluttet at deltage i, varetages i samarbejde med Uddannelses- og Forskningsministeriet. Snitfladen mellem PRACE og EuroHPC skal følges, og det nationale samarbejde skal rådgive ministeriet om udviklingen i begge samarbejder samt snitflader og synergier i forhold til udvikling af national HPC.

4.2.2 Forskningsnet

Forskningsnettet, som har eksisteret siden 1987, forbinder danske universiteter og forskningsinstitutioner. Ca. 100 institutioner er tilsluttet. Forskningsnettet giver forskere, studerende og undervisere en dedikeret højhastighedsforbindelse til andre forskningsinstitutioner i Danmark og via det nordiske samarbejde, NORDUnet A/S, højhastighedsforbindelse til det fælles europæiske forskningsnet, GÉANT, samt forskningsinstitutioner i resten af verden. Adgangen er reguleret med et identifikations- og autorisationssystem og en adgangsprotokol, der samlet set bidrager til et meget højt sikkerhedsniveau.

Det nationale samarbejde skal

Opretholde og varetage forskningsnettet baseret på bidrag fra universiteterne
Forskningsnettet skal fortsat være fuldt finansieret af brugerne som i dag og med obligatorisk tilslutning af universiteterne. Forskningsnettet er en helt basal national forskningsinfrastruktur og er naturligt forankret på det nationale niveau. Som en integreret del af ansvaret for forskningsnettet skal samarbejdet sikre, at det til hver en tid er opdateret sikkerhedsmæssigt.

Evaluere forskningsnettet
Det er indtrykket, at forskerne er tilfredse med kapaciteten og driften af forskningsnettet. Det nationale samarbejde skal undersøge muligheden for, at de enkelte institutioner i højere grad end nu kan til- og fravælge services efter behov. Samarbejdet skal endvidere forholde sig til, hvorvidt det er forskningsnettets opgave at tilbyde højhastighedskapacitet til adresser, hvor der ikke drives forskning, herunder kollegier og studenterhuse. Den nuværende betalingsmodel og fordelingsnøgle, baseret på universiteternes årsomsætning, skal også omfattes af evalueringen.

Sikre, at forskningsnettet fortsat er internationalt opkoblet En fortsat international forbindelse fra det danske forskningsnet til institutioner i Norden, Europa og globalt er af afgørende betydning for dansk forsknings position internationalt. Samarbejdet skal derfor fortsat repræsentere Danmark i NORDUnet og GEANT.

Øge samarbejdet med de nordiske lande
De nordiske forskningsnet er hver for sig forholdsvis små i en international kontekst. Det nye samarbejde skal afdække, om der er mulighed for effektiviseringer, stordriftsfordele og styrket samarbejde på nordisk niveau mod et samlet nordisk forskningsnet og med øget europæisk indflydelse til følge.

4.2.3 Data management

Data management-området er ledelsesmæssigt og organisatorisk mere komplekst end HPC og forskningsnettet, blandt andet fordi området involverer række forskellige aktører på nationalt niveau, men også fordi spørgsmålet i lige så høj grad handler om politikker og praksis end om kapacitet og finansiering.

DeIC har her haft en central rolle i forhold til koordinere politikker og principper på data management-området. DeIC og Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek formulerede i 2014 i fællesskab en national Data Management Strategi for at fremme og koordinere arbejdet på data management-området. Der blev samtidig oprettet et nationalt Data Management Forum, hvis formål er at være i dialog med de aktører, der understøtter forskernes data management-arbejde. De nationale midler til data management-området fra DeIC og Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek udløber ved udgangen af 2018.

Desuden er der under Rigsarkivet et særligt initiativ kaldet Rigsarkivet Sundhed, som er etableret med henblik på at sikre indsamling, bevaring og formidling af forskningsdata inden for sundhedsområdet.

På det europæiske niveau har Europa-Kommissionen har taget initiativ til etableringen af European Open Science Cloud, hvor ambitionen er at tilvejebringe et åbent og sikkert virtuelt miljø for Europas forskere og andre til at lagre, finde, tilgå og genbruge data efter de såkaldte FAIR-principper. Europa-Kommissionen har foreløbigt øremærket omkring 1,4 milliarder kroner til formålet. European Open Science Cloud stiller store krav til, hvordan data beskrives og lagres, og forudsætter en væsentlig grad af koordinering både på nationalt og europæisk plan. Der stilles desuden i dag krav om, at forskning finansieret via det nuværende rammeprogram for forskning og innovation, Horizon 2020, som standard skal stille forskningsdata til rådighed for genbrug af andre forskere. Kravet forventes videreført i det kommende rammeprogram, Horizon Europe.

Det nationale samarbejde skal

Bidrage til en national strategi baseret på FAIR-principperne
Der er pt. ingen FAIR-politik i Danmark, og set i lyset heraf fremstår de lokale danske anstrengelser som relativt ukoordinerede. Det er ligeledes indtrykket, at universiteterne og øvrige relevante aktører har meget forskellige udgangspunkter og modenhed i forhold data management generelt og i særdeleshed i forhold til FAIR-principperne. En national, koordinerende strategi vil både understøtte det danske kodeks for integritet i forskningen fra 2014 og vil sætte samlet retning på FAIR i Danmark. Det nye nationale samarbejde skal have en væsentlig rolle i dette arbejde, i et tæt samarbejde med en bred skare af interessenter såsom, Uddannelses- og Forskningsministeriet, universiteterne, sektorforskningsinstitutioner, bevaringsinstitutioner, Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek, offentlige og private fonde og andre ministerier (for eksempel Erhvervsministeriet og Sundheds- og Ældreministeriet).

Styrke lokal og national lagringskapacitet
Behovsanalysen udtrykker et klart behov for øget lagringskapacitet, samt styrket koordinering, herunder behov for bedre mulighed for at arbejde og dele data på tværs af datalagre nationalt og internationalt. Hvorvidt data lagres lokalt eller nationalt er mindre vigtigt. Det vigtigste er, at data lagres i en koordineret og sammenhængende løsning, hvor data kan tilgås på tværs af organisatoriske og tekniske løsninger. Det foreslås herunder, at der indgås dialog med private kommercielle datacentre i Danmark med henblik på afdækning af synergimuligheder.

Etablere en sikker struktur for sensitive data
Der pågår i øjeblikket et pilotprojekt mellem Det Koordinerende Organ for Registerforskning, Danmarks Statistik og DeIC om etablering af en sikker løsning for forskning på sensitive data. Behovskortlægningen viser en stor efterspørgsel efter en sådan HPC-løsning. Udviklingsarbejdet skal fortsættes og intensiveres i det nye samarbejde og skal udvides til at involvere dialog med relevante sundhedsaktører, blandt andet med det nyligt etablerede Nationale Genom Center, Danske Regioner og Sundhedsdatastyrelsen, med henblik på skabe synergi om etablering og drift af beregnings- og lagringsressourcer for forskning relateret til personlig medicin. Perspektivet indgår allerede i Sundheds- og Ældreministeriets strategi for Personlig Medicin for perioden 2017-2020.

Styrke dialogen og samarbejdet med Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek og bevaringsinstitutioner om data management
Digitaliseringen har medført en markant ændring i biblioteks- og arkivvæsenet, opgaver og rolle. Udviklingen på området rejser spørgsmålet om, hvorvidt samarbejde og snitflader i forhold til Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek og bevaringsinstitutioner, herunder Det Kongelige Bibliotek og Rigsarkivet på data management-området kan optimeres og styrkes. Den nye organisation får til opgave at initiere en dialog med relevante aktører om organiseringen af området. En konkret opgave bliver i dialog med Rigsarkivet at tilvejebringe et beslutningsgrundlag med henblik på stillingtagen til Rigsarkivet Sundheds finansielle og organisatoriske fremtid.

Være Danmarks spydspids og indgang i forhold til European Open Science Cloud
Det nationale samarbejde skal spille en aktiv rolle i forhold til aktivering af danske aktører og deltagelse i relevante fora og samarbejder. Udvikling og koordinering på internationalt og EU-plan er i hastig udvikling, og dansk involvering i European Open Science Cloud udestår. Ydermere er danske forskere og tekniske eksperter i lav grad repræsenteret i konsortier inden for Horizon 2020 med tab af dansk integration på internationalt plan som følge. Der er behov for en væsentlig styrkelse af det danske engagement i forhold til European Open Science Cloud og den europæiske udvikling generelt.

Etablere et samarbejde med European Spallation Source Data Management and Software Centre (ESS DMSC) om kompetencer og metoder
Danmark vil blive vært for datamanagement-centeret, for verdens kraftigste neutronkilde. ESS DMSC er placeret i København og bliver et centralt omdrejningspunkt for forskningen og metodeudviklingen ved ESS, når denne efter planen går i drift i 2025. Den nationale organisation skal etablere et samarbejde med ESS DMSC med det formål at arbejde for, at den kompetence- og metodeopbygning, der finder sted ved ESS, indlejres i de danske forskningsmiljøer.

4.2.4 Organisering og governance

Den primære organisering af national digital forskningsinfrastruktur har som nævnt siden 2012 ligget hos DeIC, der leverer e-infrastruktur i form af HPC, datalagring, netforbindelser og understøttende tjenester og kompetenceudviklingsinitiativer på nationalt niveau. DeIC håndterer samtidig en række medlemskaber og snitflader internationalt.

DeIC er organiseret som en virtuel organisation under Styrelsen for Forskning og Uddannelse. DeIC's overordnede strategiske beslutningsorgan er en bestyrelse, som udpeges af styrelsen efter indstilling fra Danske Universiteter og en række offentlige fonde. DeIC har som sådan ingen ansatte, da medarbejderne er ansatte ved universiteter og forskningsinstitutioner, og som hyres ind til at varetage opgaver på vegne af DeIC. Dette gælder også den nuværende direktør for DeIC.

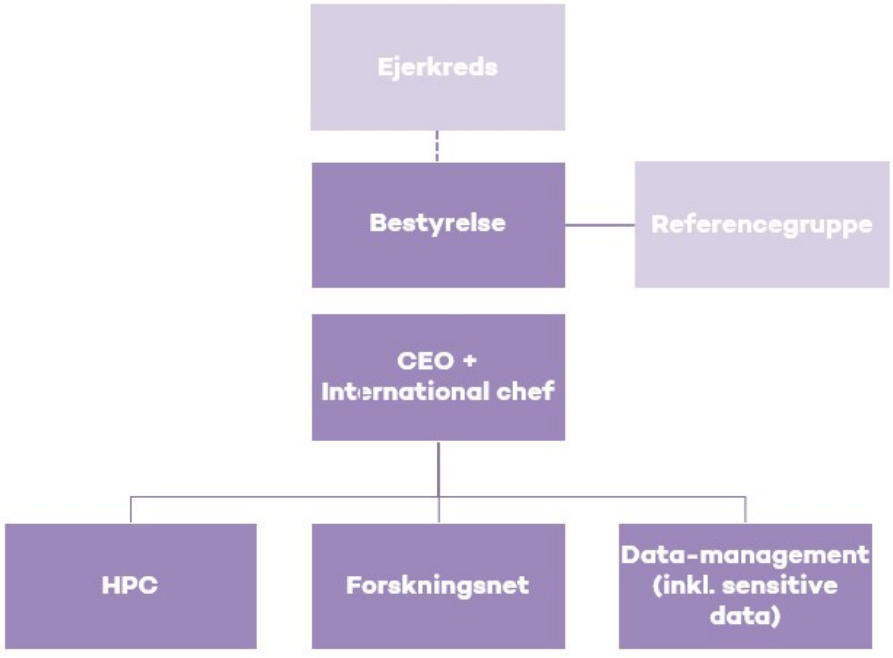
Der findes en række andre aktører på området for digital forskningsinfrastruktur, som i dag er uafhængige af DeIC. Dette gælder for eksempel både Det Koordinerende Organ for Registerforskning og Rigsarkivet Sundhed, som begge falder under Uddannelses- og Forskningsministeriets ressort og finansieringsramme.

På registerforskningsområdet har Det Koordinerende Organ for Registerforskning eksisteret siden 2005. Det Koordinerende Organ for Registerforskning har som særlig opgave at rådgive Uddannelses- og Forskningsministeriet om anvendelsen af midler, der anvendes til drift af forskerserviceenhederne ved Danmarks Statistik og Sundhedsdatastyrelsen.

Det nationale samarbejde skal

Have en ny governance-struktur og organisationsform

Følgende reviderede governance-struktur for det danske samarbejde foreslås:



Det nationale samarbejde skal baseres på en juridisk organisationsform, som passer bedst til samarbejdets karakter og funktion, og som sikrer samarbejdets agilitet i forhold til opgaveløsningen og transparens i forhold til beslutningsprocesser og ejerskab.

Have styrket forankring blandt "ejerne"
For at styrke ejerskabet til det nationale samarbejde sættes "ejerkredsen", det vil sige universiteternes rektorer og direktøren for Styrelsen for Uddannelse og Forskning formelt ind i governance-struktur således, at bestyrelsen refererer direkte til "ejerkredsen". Dette sikrer den efterspurgte og ønskede forankring på universiteterne og et overordnet og strategisk perspektiv på den digitale forskningsinfrastruktur på tværs af forskningsområder og institutioner. Det foreslås, at "ejerkredsen" mødes minimum en gang årligt til et dedikeret møde om samarbejdet.

Have ny bestyrelse med ledelsesrepræsentanter udpeget af ejerne
Bestyrelsen udpeges af "ejerkredsen" og skal i modsætning til nu bestå af en ledelsesrepræsentant fra hvert af de otte universiteter med mandat til at træffe beslutninger på det enkelte universitets vegne. Styrelsen for Forskning og Uddannelse rolle i bestyrelsen skal afklares nærmere alt afhængigt af den valgte organisationsform. Bestyrelsen får til ansvar at være samarbejdets overordnede strategiske beslutningsorgan og udarbejder blandt andet årlige handlingsplaner med udgangspunkt i den langsigtede strategi. Tillige rådgiver bestyrelsen om udvikling, lovgivning, policy og investeringer på området. I det hele taget påhviler der bestyrelsen en stor opgave i at initiere og konsolidere det nye nationale samarbejde.

Have en styrket organisation og med øget kapacitet til det internationale arbejde
Det foreslås, at samarbejdet etableres som en organisation med en lille kerne af fuldtidsansatte (8-10 ansatte) med en direktør, der er sekretariat for og refererer til bestyrelsen, og som har ansvar for den daglige drift, strategisk planlægning, internationale relationer, brugerdialog og kommunikation. Der skal i en ny organisering være en internationalt dedikeret ressourceperson, der kan varetage det internationale område, da den nationale koordinering og oplysningsindsats skal styrkes markant. Derfor foreslås en international chef/koordinator. Desuden foreslås samarbejdet operationelt organiseret omkring de tre gennemgående tematikker – HPC, forskningsnet og data management. DeIC's nuværende, fjerde organisatoriske ben, kompetencer, foreslås indlejret på tværs i de tre tematikker. Det foreslås, at der til hver tematik knyttes et eller flere rådgivende og faglige referencefora, der har repræsentanter fra de relevante interesser på området, og som dermed også kan favne andre institutioner end universiteterne – for eksempel bevaringsinstitutionerne på data management-området.

Sikre øget dialog og brugerinddragelse af miljøerne
Evalueringen peger på, at der er et behov for at styrke dialogen og inddragelse af brugerne af digital infrastruktur i Danmark. Etablering af en referencegruppe – med repræsentanter fra alle videnskabelige hovedområder – og en strategisk plan for brugerinvolvering af de relevante miljøer er nødvendig for at sikre både legitimitet og effektivitet og koordinere kompetenceudviklingsaktiviteter med brugerne.

Integrere opgaverne vedrørende sensitive data i organisationen og opgaveløsningen
Som allerede nævnt er der et pilot-samarbejde mellem DeIC, Det Koordinerende Organ for Registerforskning og Danmarks Statistik vedrørende sensitive data, og det foreslås at bygge videre på dette arbejde. Det vurderes derfor hensigtsmæssigt at sammen-

tænke og integrere området for sensitive data i det nationale samarbejde med henblik på at skabe bedre sammenhæng og synlighed. Det Koordinerende Organs kompetencer, erfaringer og viden er fortsat afgørende, og derfor foreslås det, at Det Koordinerende Organ for Registerforskning indtænkes i det nationale samarbejde som et rådgivende, fagligt referenceforum.

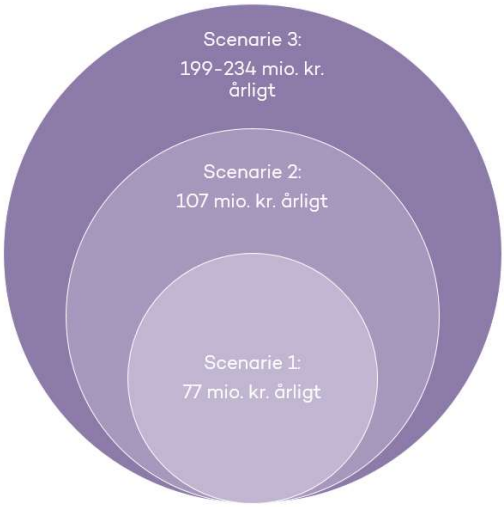
4.2.5 Økonomi og finansiering

DeIC er en organisation under Uddannelses- og Forskningsministeriet, som er finansieret via en årlig basisbevilling via finansloven på 14,5 millioner kroner. Midlerne herfra dækker primært lønninger til medarbejdere, målrettede udviklingsaktiviteter samt bidrag til internationale medlemskaber. I forbindelse med etableringen af DeIC blev der fra Puljen til Forskningsinfrastruktur på finansloven bevilget 50 millioner kroner, som primært er anvendt til DeIC's udviklingsaktiviteter samt etablering af de tre nationale HPC-anlæg. Den løbende drift og udbygning af forskningsnettet samt medlemskab af Nordunet finansieres via tilskud fra de tilsluttede institutioner, som årligt er på cirka 50 millioner kroner. Desuden er der givet en mindre bevilling til fortsat dansk medlemskab af PRACE (0,6 millioner kroner i 2018).

Midler til registerforskning finansieres gennem en årlig finanslovsbevilling på 9,7 millioner kroner og anvendes til at medfinansiere Forskerservice, it-investeringer, licenser og kvalitetsudviklingsaktiviteter ved Sundhedsdatastyrelsen og Danmarks Statistik. Det Koordinerende Organ for Registerforsknings sekretariat har derudover været aflønnet af en generel bevilling på 15,3 millioner kroner til registerforskning, som favner bredere end blot forskerservice etc. fra Puljen til Forskningsinfrastruktur. Denne udløber med udgangen af 2018. Den samlede økonomi for de nuværende nationale aktiviteter inden for digital forskningsinfrastruktur under ministeriets ressort er således ca. 77 millioner kroner i 2018.

Det nationale samarbejde skal

Være i dialog med ejerne om midler til fuld udrulning af anbefalingerne
Det nye nationale samarbejde er i 2019 født med de gældende økonomiske rammer, som i dag gælder for DeIC's virke, og 2019 vil i høj grad være et organisatorisk transitionsår, jævnfør næste afsnit. Fra og med 2020 kan man økonomisk forestille sig tre scenarier for samarbejdets virke, hvor scenarie tre afspejler økonomien for en fuld implementering af samtlige anbefalinger i denne strategi. Beløbene er skønnede og tager afsæt i udredninger fra DeIC.



Scenarie et er en videreførsel af de nuværende aktiviteter i regi af DeIC på samme aktivitets- og finansieringsniveau, men med en ændret organisering og styrket synergi ift. til sensitive data og Det Koordinerende Organ for Registerforskning.

Scenarie to repræsenterer i tillæg hertil en udrulning af anbefalingerne vedr. data management, hvilket anslås til at beløbe sig til yderligere 30 millioner kroner årligt til blandt andet strategi og udviklingsprojekter, lagringkapacitet og styrket deltagelse i europæiske samarbejder og projekter.

Scenarie tre rummer herudover en fuld udrulning af anbefalingerne vedrørende HPC, hvilket vil kræve en yderligere finansiering i omegnen af 75-125 millioner kroner til primært drift og konsolidering af nuværende nationale HPC-anlæg og international deltagelse i PRACE og EuroHPC. Intervallet på 50 millioner kroner skyldes udeståendet vedrørende den konkrete model for øgede ressourcer til HPC, som afventer udredning fra det nye samarbejde.

Det foreslås, at Uddannelses- og Forskningsministeriet og universiteterne tager stilling til dette på baggrund af konkrete oplæg fra det nye nationale samarbejde. En eventuel. stigning i ministeriets bidrag til det nationale samarbejde vil skulle prioriteres inden for den samlede ramme til offentlige forskningsudgifter.

Arbejde for yderligere finansiering til samarbejdet
Samarbejdet skal opsøge yderligere finansiering til understøttelse af det nationale samarbejde. Her tænkes både på dialog med andre finansieringskilder i Danmark, såsom private fonde, og ikke mindst en dedikeret indsats og strategi for at deltage i projekter under EU's kommende rammeprogram.

4.3 Implementeringsplan

Det er klart, at det nye nationale samarbejde for digital forskningsinfrastruktur ikke kan etableres og udfoldes fuldt ud med det samme og på en gang. Dette skyldes ikke mindst, at der er tale om organisatoriske ændringer, som medfører ændringer af ansættelsesvilkår eller udløb af ansættelser for personale hos DeIC, Det Koordinerende Organ for Registerforskning og eventuelt Rigsarkivet Sundhed. Det skyldes også, at flere af DeIC's drift- og serviceaftaler har en vis løbetid, og at der skal sikres en operationel stabilitet i overgangen.

Der er derfor behov for en gradvis udrulning, og bestyrelsens opgave for de første år er således at initiere og fuldbyrde transitionen fra DeIC til det nye nationale samarbejde. Det foreslås derfor konkret, at mens en ny bestyrelse allerede påbegynder arbejdet per 1. januar 2019, og indtræder som ny bestyrelse for DeIC, vil det nye samarbejde formelt først træde i kraft 1. januar 2020. En fuld implementering af de organisatoriske ændringer kan derfor først forventes at være på plads i løbet af 2020**.**

Den nye organisation etableres for en periode på minimum ti år med en midtvejsevaluering efter fem år. En periode på ti år sikrer stabilitet på et område, som kræver langsigtede og forpligtende beslutninger og perspektiv. Samarbejdet har ansvaret for at igangsætte en ekstern evaluering efter fire år således, at evalueringen kan ligge til grund for justeringer i anden periode. Der foreslås følgende overordnede tidsplan og proces for samarbejdets første år, hvor der er givet prioritet til de vigtigste anliggender for det nationale samarbejdes organisering og finansiering:

Dato	Milepæl	Ansvar
1. januar 2019	Ny bestyrelse DeIC for DeIC nedsat	"Ejerkreds"
1. marts 2019	Beslutning om organisationsform er truffet	"Ejerkreds"
1. marts 2019	Beslutningsgrundlag vedr. nye HPC-ressourcer foreligger	Bestyrelse + DeIC direktør
15. marts 2019	Oplæg om økonomi for 2020-2030 til "ejerkredsen" foreligger	Bestyrelse + DeIC direktør
1. juni 2019	Kontrakt, vedtægter og forretningsorden foreligger	Bestyrelse + DeIC direktør
1. juli 2019	Beslutningsgrundlag vedr. Rigsarkivet Sundhed foreligger	Bestyrelse + DeIC direktør (i samarbejde med Rigsarkivet og andre aktører)
3./4. kvartal 2019	Beslutning om økonomi for minimum 2020 er truffet, herunder vedr. økonomi til nye data management og HPC-ressourcer og Rigsarkivet Sundhed	"Ejerkreds"
1. januar 2020	Nyt nationalt samarbejde formelt etableret og bestyrelse overgår til nyt nationalt samarbejde. Direktør ansat. Organisatorisk og økonomisk indlejring af KOR i det nye nationale samarbejde.	Bestyrelse + direktør
1. april 2020	International chef ansat	Direktør

Det vil herudover være bestyrelsens og direktørens ansvar at formulere handlingsplaner, der sikrer, at samtlige anbefalinger implementeres inden for samarbejdets to første år, det vil sige inden 1. januar 2022.

5. Appendiks

5.1 Medlemmer af arbejdsgruppe og sekretariat

Medlemmer

- Mads Tofte, rektor, IT-Universitetet
- John Renner, dekan for Science, Københavns Universitet
- Martin Zachariasen, dekan for Det Naturvidenskabelige Fakultet, Syddansk Universitet
- Hans Müller Pedersen, direktør, Styrelsen for Forskning og Uddannelse (formand)
- Lars Christensen, kontorchef, Styrelsen for Forskning og Uddannelse
- Mikkel Leihardt, kontorchef, Uddannelses- og Forskningsministeriet (indtil 1. august 2018)

Sekretariat

- Christian Walther Bruun, specialkonsulent, Styrelsen for Forskning og Uddannelse (indtil 1. august 2018)
- Troels Rasmussen, specialkonsulent, Styrelsen for Forskning og Uddannelse

Observatører

- Nikolaj Helm-Petersen, souschef, Danske Universiteter
- Kira Vinberg, fuldmægtig, Danske Universiteter

5.2 Dialog med interessenter

Strategigruppen har haft dialog med følgende interessenter

- Rene Buch, CEO, NORDUnet A/S
- Anders Sparre Conrad, formand, Nationalt Forum for Forskningsdata Management
- Josva Kleist, Nordunet, Chief Systems Engineering & Integration Officer, NORDUnet
- Kurt Gammelgaard Nielsen, IT-chef, Syddansk Universitet
- Børge Obel, professor og centerleder, Aarhus Universitet og bestyrelsesformand i DeIC
- Niels Obel, professor, Københavns Universitet og medlem af Det Koordinerende Organ for Registerforskning
- Steen Pedersen, direktør, DeIC
- Jens Røyen, kontorchef, Kontor for data og arkitektur, Digitaliseringsstyrelsen
- Gert Sørensen, direktør, Danmarks Nationale Genom Center
- Brian Vinther, professor, Niels Bohr Instituttet, Københavns Universitet

5.3 Baggrundsmateriale og links

- Evaluering af DeIC, 2015
- Fremtiden for det danske samarbejde om e-infrastruktur, Danske Universiteter, 2016 (internt arbejdsnotat)
- Digital infrastruktur til forskning i verdensklasse i 2025, DeIC, 2017
- Foranalyse: indførelse af FAIR data i Danmark, Højbjerre Brauer Schultz of Oxford Research, 2017
- Dansk registerforskning, Det Koordinerende Organ for Registerforskning, 2017
- E-infrastruktur for registerforskning, Det Koordinerende Organ for registerforskning, 2018 (internt arbejdsnotat)
- Sundhed til fremtiden, Sundheds- og Ældreministeriet, 2018
- ABACUS – DeIC National HPC Centre, Syddansk Universitet
- Computerome – National Life Science Computer Centre, Danmarks Tekniske Universitet
- DeIC Nationale Kulturarvscluster, Det Kongelige Bibliotek Aarhus
- Det Koordinerende Organ for Registerforskning
- DEFF - Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek
- Rigsarkivet Sundhed