

Open Science: Træning og uddannelse på de danske forskningsbiblioteker

Lorna Wildgaard, Det Kongelige Bibliotek, ORCID: [0000-0002-3900-5058](https://orcid.org/0000-0002-3900-5058)

Mareike Buss, CBS Bibliotek, ORCID: [0000-0002-1459-1345](https://orcid.org/0000-0002-1459-1345)

Lars Nondal, CBS Bibliotek, ORCID: [0000-0001-5030-9813](https://orcid.org/0000-0001-5030-9813)

Indholdsfortegnelse

1. Introduktion	2
1.1 Open Science feltet og forskningsbibliotekerne	3
1.2 Anvendte begreber	3
2. Open Science fra et europæisk universitets- og biblioteksperspektiv	5
2.1 LERU	5
2.1.1 Open Science and its Role in Universities: A Roadmap for Cultural Change	5
2.1.2 Søjle 4: Færdigheder	6
2.1.3 Nyere udviklinger: Open Science og forskningsintegritet.....	7
2.2 LIBER.....	8
2.2.1 LIBER Open Science Roadmap	8
2.2.2 LIBER Digital Skills for Library Staff and Researchers Working Group	10
3. Open Science økosystem: Projektets begrebsmodel.....	11
3.1 Baggrund: Eksisterende Open Science taksonomier (FOSTER).....	11
3.2 Projektets begrebsmodel	13
4. Analyse af frameworks for Open Science uddannelse og træning	16
4.1 EDISON Data Science Competence Framework (EDISON CF-DS).....	18
4.2 EOSC Skills and Capability Framework (EOSC-SCF)	21
4.3 Open Science Skills Working Group Report (OSSWGR)	23
5. Fra services til kompetencer	27
5.1 Fra forskerstøtte til datasupport professionals	27
5.2 Teams	30
5.3 Hvordan kommer man fra services til kompetencer?	32
5.4 Syv-trins metode for at rationalisere services, færdigheder og kompetencer.....	35
6. Afslutning: sammenfatning og anbefalinger.....	40
7. Referencer.....	42
Frameworks	44
Bilag.....	44

1. Introduktion

I de seneste år har en række nationale og internationale aktører, herunder DeIC¹, EUA² og EU-kommissionen³, haft opmærksomhed på Open Science. I Danmark fremhæver Kulturministeriet, at Open Science er afgørende for fremtidens forskning og innovation grundet den stigende internationalisering, den teknologiske udvikling, viden som værdi i samfundet og som drivkraft for innovation, samt det forhold, at flere aktører udfører, finansierer og bidrager til forskning (Kulturministeriet, 2018).

Øget transparens og åbenhed i forskningsprocesserne, sammen med stigende krav til åbenhed fra eksterne finansieringspuljer, medfører strukturelle og kulturelle ændringer på universiteterne og på bibliotekerne for at imødekomme denne udvikling (LERU, 2018). For bibliotekerne handler det om, at skabe og levere services, der klæder deres forskere, studerende og det omkringliggende samfund på, så de kan leve op til de nye krav og behov for bl.a. digitalisering af videnskab, åbne arbejdsprocesser og -metoder, både nu og i fremtiden. For at kunne facilitere denne udvikling, er der behov for, at bibliotekerne kan rådgive om Open Science, data management, data stewardship, og FAIR data services, i relation til hele forskningens livscyklus. Som konsekvens heraf har bibliotekerne brug for kompetencer til at udvikle data management, drive repositorier for forskningsdata, rådgive om åben publicering af forskningsoutput og ikke mindst formidle Open Science dagsordenen i samspil med universiteterne, herunder udvikle undervisning med fokus på FAIR og Open Science.

For at kunne levere Open Science services, der supporterer universiteternes mission med Open Science og ligeledes supporterer biblioteksbrugere i at skabe og dele viden via åbne processer, er der brug for at investere i kompetenceudvikling på bibliotekerne. Kompetencer er grundlaget for at forskningsbibliotekerne kan levere, udvikle og organisere deres Open Science services nu og i fremtiden.

Denne rapport er en projektleverance i DEFF projektet "Kompetenceudvikling relateret til Open Science og Digital Literacy". Rapporten begynder med en analyse af Open Science fra et europæisk universitets- og biblioteksperspektiv. Formålet er, at fremlægge udfordringer og muligheder for universiteter og universitetsbiblioteker i fremtidens arbejde med Open Science (kapitel 2). Derefter, i kapitel 3, beskriver vi DEFF projektets model "Open Science Skills in Danish Research Libraries" (fig.1). Modellen illustrerer elementer og processer inden for Open

¹ Danish e Infrastructure Corporation: <https://www.deic.dk/>

² European University Association: <https://eua.eu/>

³ European Commission, fx: <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm>

Science med metaforen “*økosystem*”. Økosystem-modellen har dannet grundlag for et fælles begrebsapparat, og er blevet brugt som framework i projektet for at identificere relevante biblioteksservices inden for Open Science på et generelt niveau. Der mangler i økosystem-modellen det afgørende link fra services til kompetencer. Derfor analyserer vi i det efterfølgende kapitel forskellige kompetence-frameworks, der indeholder forslag til færdighedsprofiler og uddannelsesstrategier for personale, der arbejder med support af Open Science (kapitel 4). Til sidst i kapitel 5 sammenstiller vi en kompetencemodel for uddannelse og træning, der kan bruges til udvikling af kompetencer og forskersupportservices i de enkelte biblioteker.

1.1 Open Science feltet og forskningsbibliotekerne

Open Science er et dynamisk felt af praksisser, som i løbet af de sidste 10 år har vundet større og større betydning inden for den akademiske verden. I dens bredeste forstand omfatter Open Science ikke kun åbne forskningspraksisser, men for eksempel også åbne undervisningspraksisser og Citizen Science. I dens snævrere forstand omfatter Open Science åbne praksisser, der relaterer sig til selve forskningen og som danner et alternativ til traditionel forskning under præmissen: “Open Science is just science done right”⁴.

Selvom projektets formål er beskrevet som “kompetenceudvikling relateret til Open Science” for biblioteksansatte, har der i projektet aldrig været tvivl om, at det skulle fokusere på support i Open Science forskningspraksisser – og dette har også været udgangspunktet for den konceptuelle udvikling af økosystem-modellen.

1.2 Anvendte begreber

Begreb	Forklaring
Analytics	Refererer til opdagelsen af meningsfulde mønstre i data, og er et af trinene i data livscyklussen, som omhandler indsamling af rå data, forberedelse af information og analyse af mønstre til syntetisering af viden til at producere værdi. <i>Analytics</i> henviser til metoderne, deres implementeringer i værktøjer, og resultaterne af brugen af værktøjerne, syntese som fortolket af data scientists/forskere. Analyseprocessen er syntese af viden fra information (NIST definition, EDISON rapport).
Data Scientist	Data Scientists og data science løser komplekse dataproblemer ved, at anvende ekspertise inden for forretningsbehov, domæne viden og faglig viden, analytiske færdigheder, software og systemteknik til at styre end-to-end dataprocesserne i datas livscyklus. Personlige færdigheder i kommunikation, præsentation og nysgerrighed er også meget vigtige, i

⁴ <https://zenodo.org/record/1285575>

	betragtning af kompleksiteten af interaktioner inden for Big Data systemer.
Datalivscyklus	Datalivscyklus er et sæt af processer, der omdanner rå data til brugbar viden.
Ekspertiseniveau (også: færdighedsniveau)	En beskrivelse af et kompetenceniveau fx forståelse for, eller evnen til, at anvende eller ekspertviden af den givne kompetence, fx for at kunne vurdere dets anvendelse, eller syntetisere nye måder at anvende den relevante viden på. (Den danske kvalifikationsramme for Livslang læring)
Evne (capability)	En kompetence anvendt på et forskerhold eller organisatorisk niveau, med et defineret niveau af ekspertise og ansvar for at udføre en servicerolle eller arbejde i Open Science-miljøet. (EOSC Skills and Capability Framework)
Faggruppe (professional group)	Et ansvarsområde defineret af et sæt kompetencer fx domæneforskning, datasikkerhed, dataanalyse, datastyring, data librarian, data steward.
Færdigheder (skills)	Anvendelse af en kompetence eller evne i en bestemt sammenhæng (Den danske kvalifikationsramme for livslang læring)
Færdighedsgruppe (skills group)	En gruppe færdigheder, kompetencer eller evner. Der er to typer færdigheder: 1) i henhold til parametre, der er specifikke for hvert enkelt (forsknings-)projekt fx "capture and process" og 2) parametre der anvendes konsekvent på tværs af forskningsprojekter fx "govern and assess".
IKT	Forkortelse for informations- og kommunikationsteknologi. IKT dækker over al teknologi, vi bruger til at kommunikere og dele information/data - det være sig det fysiske såvel som det programmelle (hard- og software).
Kompetence	Et element (emne) teori eller praksis fx "workflow set-up and management", kombineret med et ekspertniveau for at indikere, om nogen har en bevidsthed om området eller evnen til at gøre det eller ekspertviden om det. (Den danske kvalifikationsramme for livslang læring)
Service	En tjeneste, der giver værdi eller reducerer risikoen for en professionel gruppe, en anden brugergruppe eller interessenter.
Servicerolle	Rolle i anvendelsen af en service fx serviceoperatør eller bruger

Tabel 1: Anvendte begreber

2. Open Science fra et europæisk universitets- og biblioteksperspektiv

Både LERU (The League of European Research Universities), et netværk bestående af 23 førende europæiske universiteter, og LIBER (The Association of European Research Libraries) udsendte i 2018 *Open Science roadmaps*, der beskriver udfordringerne, og ikke mindst mulighederne, for hhv. universiteter og universitetsbiblioteker i en Open Science-fremtid. Det drejer sig om hhv. LERUs [Open Science and its Role in Universities: A Roadmap for Cultural Change](#) og LIBERs [Open Science Roadmap](#).

Der er stort sammenfald mellem disse to roadmaps, hvilket ikke mindst skyldes at Paul Ayriss, UCL Library Services, University College, London, er en central bidragsyder til begge. Derudover bygger de begge to på [Open Science Policy Platform Recommendations](#) (OSPP-REC) fra [Open Science Policy Platform](#) (OSPP), en ekspertgruppe, der rådgiver den Europæiske Kommission vedrørende Open Science.

2.1 LERU

LERU rapporten er primært målrettet universiteterne og det forskningspolitiske arbejde. På den ene side beskriver den begreberne i Open Science feltet; på den anden understreger den vigtigheden af "kulturforandring" for at opnå Open Science.

2.1.1 Open Science and its Role in Universities: A Roadmap for Cultural Change

LERU-rapporten "Open Science and its Role in Universities: A Roadmap for Cultural Change" (2018) tager udgangspunkt i de otte Open Science søjler ("pillars", andre steder også: "ambitions" eller "priorities"), som er udviklet af OSPP. Disse søjler forstås snarere som løst definerede emne- eller sagsområder, end som en systematisk oversigt over veldefinerede service- eller funktionsområder, for universiteterne og forskningsverdenen:

1. Future of Scholarly Communication
2. EOSC (European Open Science Cloud)
3. FAIR Data
4. Skills
5. Research Integrity
6. Rewards
7. Altmetrics
8. Citizen Science (LERU, 2018: 6)

Ud over de otte søjler fra OSPP er det imidlertid vigtigt, at gøre opmærksom på, at LERU i realiteten indfører en niende søjle, eller emneområde, kaldet "kulturforandring" (cultural change), som det allerede fremgår af roadmappens titel (se LERU, 2018: 26, appendix 1). Flere steder i roadmappen fremhæves det, at Open Science er så omfattende og grundlæggende en ændring af forskningens funktionsmåde og organisering, at det ikke kan gennemføres ved politik-beslutninger alene og dekreter fra universitetsledelsens side (top-down), men derimod er en proces, der kræver grundlæggende ændringer i forskernes værdier, attituder og handlemåder.

Rapporten gengiver nedenstående figur, hvor Open Science beskrives som en ligning, hvor de traditionelle forsknings-outputs (data + publikationer) lægges sammen med systemerne/infrastrukturen, og derefter ganges med kulturforandringen.

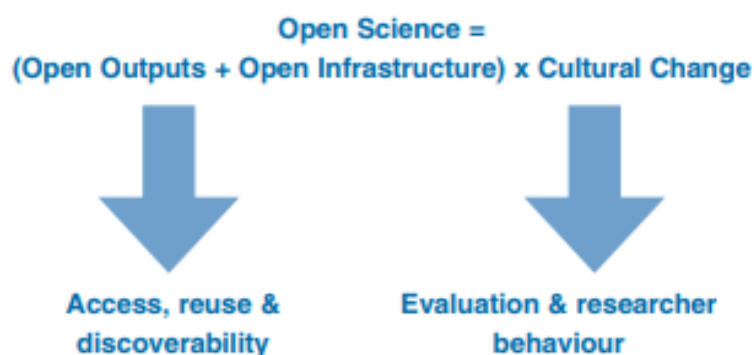


Fig. 1: Open Science ligningen (LERU, 2018: 8)

Og som anbefalinger vedrørende denne nødvendige kulturforandringsproces fremhæver LERU, især behovet for "a programme of cultural change", "advocacy programmes", og "a communication strategy".

2.1.2 Søjle 4: Færdigheder

LERU-rapporten beskriver meget overordnet, hvilke færdigheder er nødvendige for at fremme Open Science. Det bliver dog fremhævet flere gange, at "awareness" og "providing skills training" (LERU, 2018: 16) er helt afgørende for at fremme det kulturskifte, der opfattes som en afgørende forudsætning for skiftet til en Open Science praksis. Rapporten fremhæver, at de færdighedsområder som universiteterne for øjeblikket investerer mest i, er henholdsvis "skills training for scholarly publishing and research data management", svarende til søjlerne "Future of Scholarly Communication" og "FAIR Data". Det fremhæves også, at undervisning i hhv.

Research Integrity, Ethics og Citizen science er vigtigt, men derudover kommer rapporten ikke med en vurdering af, hvorvidt der på nuværende tidspunkt undervises i større omfang i emner som disse.⁵

Ifølge LERU er målgruppen for "Open Science skills training" meget omfattende, lige fra forskere på alle karriereniveauer til bachelor- og master-studerende. Derudover kan også andre ikke-videnskabelige personalegrupper have brug for Open Science skills: "Also teachers, research management staff, data scientists, data stewards, copyright officers, librarians and citizen scientists may benefit from Open Science training, which needs to be tailored to the needs of specific subgroups." (LERU, 2018)

I det hele taget er LERUs betragtninger om hvad der skal undervises i, hvem der skal undervises, og hvordan de skal undervises, meget generelle, blandt andet med henvisning til, hvor komplekse institutioner moderne universiteter i virkeligheden er. Af egentlige anbefalinger vedrørende færdigheder er LERUs væsentligste bud, at Open Science begreber, overvejelser og dennes praktiske anvendelse skal integreres i uddannelsen og videreuddannelsen.

Øvrige anbefalinger fra LERU vedrørende færdigheder:

- Support and recognise staff and students with regard to Open Science skills development
- Resource Open Science skills training in a sustainable manner
- Monitor the take-up and impact of Open Science skills training
- Explore innovative mechanisms and tools to provide Open Science skills training

2.1.3 Nyere udviklinger: Open Science og forskningsintegritet

LERU tilstræber at supportere innovativ forskning samtidigt med at fremme politikernes, beslutningstagernes og opinionsledernes forståelse af den vigtige rolle, som forskningsintensive universiteter har. De udgiver løbende rapporter og køreplaner, der sigter mod at hjælpe forskersupport til at etablere strukturer og politikker for at lette Open Science praksisser, fx (LERU, 2011; 2013; 2016). Dermed, og som forventet, er der blevet publiceret flere LERU rapporter, siden vi begyndte at arbejde med dette review i 2018.

I 2019 blev der nedsat en ad hoc-gruppe til opfølgning vedrørende roadmappen for RDM, men der foreligger endnu ikke synlige resultater herfra. I januar 2020 udkom der et LERU Advice paper [*Towards a Research Integrity Culture at Universities: From Recommendations to*](#)

⁵ På baggrund af den tidligere LERU-rapport *Maintaining a Quality Culture in Doctoral Education at Research-Intensive Universities* hævdes det, at "one of the most common (out of few) mandatory courses for doctoral students were research integrity courses" (LERU, 2016: 16).

[Implementation](#) (2020). I rapporten hævdes, at den ovenfor nævnte “kulturforandring” er sket, og understreges den tætte sammenhæng mellem Open Science og forskningsintegritet: “In recent years there has been a cultural change in which the outcomes of research are expected to be available to a wider public, in what has been termed ‘open science’. This brings both opportunities and challenges with regard to research integrity and researchers should be made aware of this.” (LERU, 2020: 3)

For vores arbejde i forskersupport betyder det, at bibliotekernes services vedrørende forskningsdata management burde organiseres i tæt samarbejde med universitetets centrale administration af informationssikkerhed, GDPR, datastyringsplanlægning og FAIR principperne.

2.2 LIBER

Hvor LERU rapporter primært er målrettet universiteter og forskningspolitisk arbejde, har LIBER udformet en strategi for 2018-2022, der skal støtte og aktivere en Open Science køreplan målrettet forskningsbiblioteker (Ayrís et al, 2018). Kernebudskabet er, at bibliotekerne er nødt til at gå ind for Open Science lokalt og internationalt for at støtte Open Science gennem værktøjer og tjenester, og udvide virkningen af deres arbejde gennem samarbejde og partnerskaber. Dette budskab udforsker vi kort i det følgende afsnit.

2.2.1 LIBER Open Science Roadmap

LERU har af gode grunde ikke særligt fokus på universitetsbibliotekerne og hvordan de kan se sig selv i en Open Science fremtid. Men det er der til gengæld i LIBERs *Open Science Roadmap*, (Ayrís et al, 2018). Den ligner på mange punkter LERUs tilsvarende roadmap, men i stedet for otte Open Science søjler har LIBER defineret syv fokusområder:

1. Scholarly Publishing
2. FAIR Data
3. Research Infrastructure and the EOSC
4. Metrics & Rewards
5. Open Science Skills
6. Research Integrity
7. Citizen Science

I realiteten er det næsten den samme kategorisering som hos LERU, bortset fra at Metrics (LERU: Altmetrics) er slået sammen med Rewards. Grundlag for LIBERs begrebsapparat er også OSPP: “People from across the LIBER Community *translated* (vores kursivering) the OSPP recommendations for libraries and combined them with suggestions drawn from their own expertise and experiences” (Ayrís et al, 2018: 4).

Ligesom LERU fremhæver LIBER også kulturforandring, og her opfordres der til gengæld direkte til, at bibliotekerne påtager sig rollen som “forandringsagent” og kulturforandrende aktør, som også LERU efterlyser: “A revolution is required [...]. Research libraries are well placed to make that revolution happen. This Roadmap outlines the specific actions libraries can take to champion Open Science, both within and beyond their own institutions.” (Ayrís et al, 2018: 4)⁶ Også under de enkelte fokusområder fremhæves det, at bibliotekerne kan og bør påtage sig rollen som kulturforandrer, for eksempel under gennemgangen af FAIR Data: “Libraries can [...] kickstart an academic culture change which favours FAIR data and makes it the default for research data.” (Ayrís et al, 2018: 18)

På den baggrund er det næsten ironisk, at kompetencen til at fungere som lokal “forandringsagent” eller “kulturforandrer” ikke fremhæves som en nødvendig medarbejderkompetence i afsnittet om “Open Science Skills”. Her skitseres kun fire meget generelle områder, der kan fokuseres på i den lokale kompetenceopbygning, her taget direkte fra “Open Science Skills Working Group”:

1. Skills and expertise necessary for **open access publishing**
2. Skills and expertise regarding **research data and open access**
3. Skills and expertise to act in and beyond their own **scholarly and disciplinary community**
4. Skills and expertise resulting from a general and broad concept of **Citizen Science**

LIBER understreger, at det ikke kun er forskerne, der behøver træning og uddannelse i disse områder, det gør biblioteksansatte også “so that they can better meet the needs of the library user” (Ayrís et al, 2018). Og de opfordrer til at der samarbejdes med projekter som FOSTER (<https://www.fosteropenscience.eu>). Afsnittet om “Open Science Skills” afsluttes med en række meget generelle anbefalinger:

- “A multidisciplinary one-stop shop for researchers to support them in Open Science workflows in every stage of the research process.
- Incorporate Open Science skills in the academic training programmes of students
- Provide innovative digital training materials and courses to support (and monitor) skills development
- Build on your library’s expertise in areas such as metadata catalogues, persistent identifiers and ontologies to organise relevant new skills, expertise and competencies in the different areas of Open Science in order to develop the optimal Open Science support infrastructure (Ayrís et al, 2018: 25).”

⁶ Andre eksempler: “Libraries need to advocate for Open Science locally and internationally.” Og: “Libraries must also strive to change the culture which underpins scientific practice and knowledge creation.” (Ayrís et al, 2018: 9)

Flere steder i teksten nævnes der mere konkrete eksempler på nødvendige færdigheder, eller kompetencer, som bibliotekerne bør være i besiddelse af, hvis de skal kunne udbyde forskellige services til forskerne. De fleste eksempler hører til fokusområderne “Scholarly Publishing” og “FAIR Data”, for eksempel: “Regarding Research data and open access, data production, management analysis/use/reuse, dissemination and a change of paradigm from ‘protected by default’ to ‘open data as default’. Technical skills, in particular, data engineering, data science and data management skills” (Ayrís et al, 2018: 25).

2.2.2 LIBER Digital Skills for Library Staff and Researchers Working Group

LIBERs Roadmap holder sig på et overordnet niveau, og arbejdet med konkretisering og kortlægning af Open Science færdigheder i LIBER-regi sker fortsat i [LIBER Digital Skills for Library Staff and Researchers Working Group](#). Denne arbejdsgruppe har arbejdet på en “Digital Skills List”, hvor der forsøges definere to færdighedsniveauer til en række identificerede Open Science færdigheder. Listen skal dække både biblioteksansatte og forskere. Listen er ikke færdig eller publiceret endnu, men det foreløbige arbejde med listen blev præsenteret på LIBER 2019 i Dublin i en session kaldet “Open Science Essentials: Towards a Skill Set & Showcases”.⁷

⁷ Præsentationerne fra denne session findes på [Zenodo](#), se især ppt-filen Open Science Essentials, slide 28.

3. Open Science økosystem: Projektets begrebsmodel

Både LERUs og LIBERs roadmaps har været udgangspunkt for projektets begrebsarbejde. Begge roadmaps har været nyttige for at kontekstualisere de mange muligheder og udfordringer bibliotekerne står overfor i arbejdet med Open Science. Dog beskriver de Open Science på et generelt og strategisk plan, der er langt væk fra den virkelighed, som de enkelte forskningsbiblioteker operer i. Derfor har det ikke været muligt bare at overtage de to roadmaps struktur og arbejde videre med den. Vi havde brug for en taksonomi, der kunne fange flertydigheden af Open Science aktiviteter, processer og interessenter, og samtidig kunne beskrive relationerne mellem begreberne og deres placering i et klassifikationssystem for at kunne forstå "økosystemet" af forskningsinfrastrukturer for Open Science. FOSTER har for eksempel udviklet en række Open Science taksonomier.⁸ Vi er opmærksomme på, at ethvert klassifikationssystem er under løbende videreudvikling, men vi bruger det som et øjebliksbillede for at formidle et overskueligt overblik over Open Science services, træning og som følge kompetencer.

3.1 Baggrund: Eksisterende Open Science taksonomier (FOSTER)

FOSTER har beskrevet Open Science feltet med i alt syv taksonomier: Open Science, Research Data Management, Legal Issues, Text and Data Mining, Text and Data Mining Methods, Research Workflow og Responsible Research and Innovation.⁹ På FOSTERs hjemmeside kan man bruge taksonomierne til at finde relevant træningsmateriale, der er linket til begreberne i taksonomierne – og det har været taksonomiernes primære formål (Pontika et al., 2015). Selvfølgelig kan man også bruge taksonomierne for at danne sig et konceptuelt overblik over Open Science feltet, men dette er kun et biprodukt og kan ikke erstatte et systematisk begrebsarbejde.

Fra et systematisk perspektiv er det for eksempel problematisk, at taksonomierne har en forskellig detaljeringsgrad: Open Science taksonomien (fig.2) har fire begrebsniveauer, mens Research Data Management (fig.3) kun har to. Dette gør det svært, at sammenligne taksonomierne.

⁸ FOSTER (2014-2016) og FOSTER+ (2017-2019) er to H2020 projekter, som havde som formål at udvikle Open Science træning for europæisk forskning (Facilitate Open Science Training for European Research):

<https://www.fosteropenscience.eu/>

⁹ FOSTERs taksonomier: <https://www.fosteropenscience.eu/taxonomy/term/7>

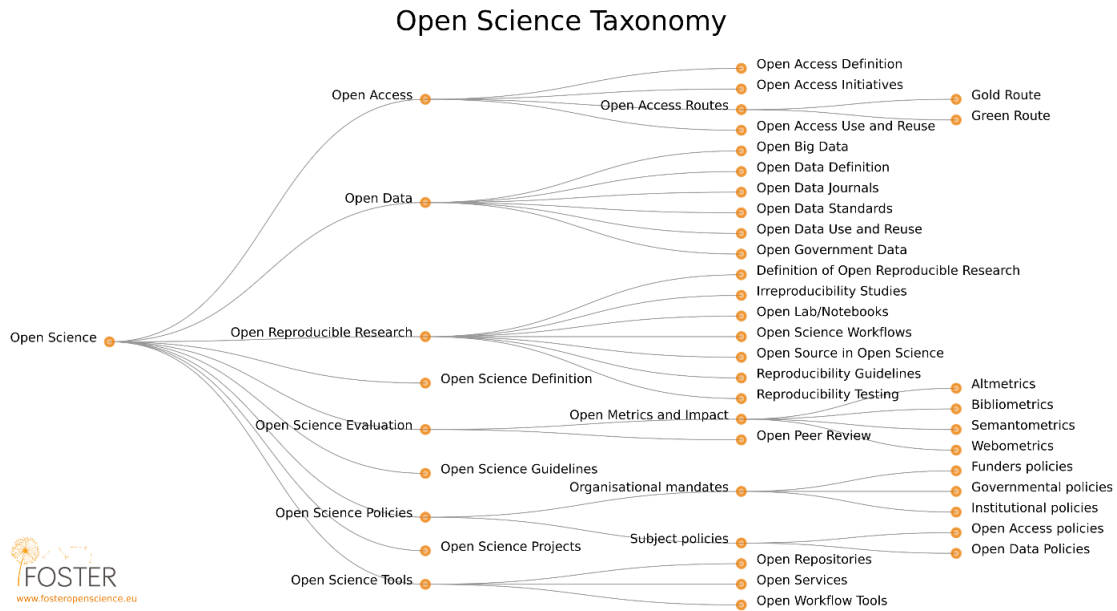


Fig. 2: FOSTERs Open Science taksonomi¹⁰

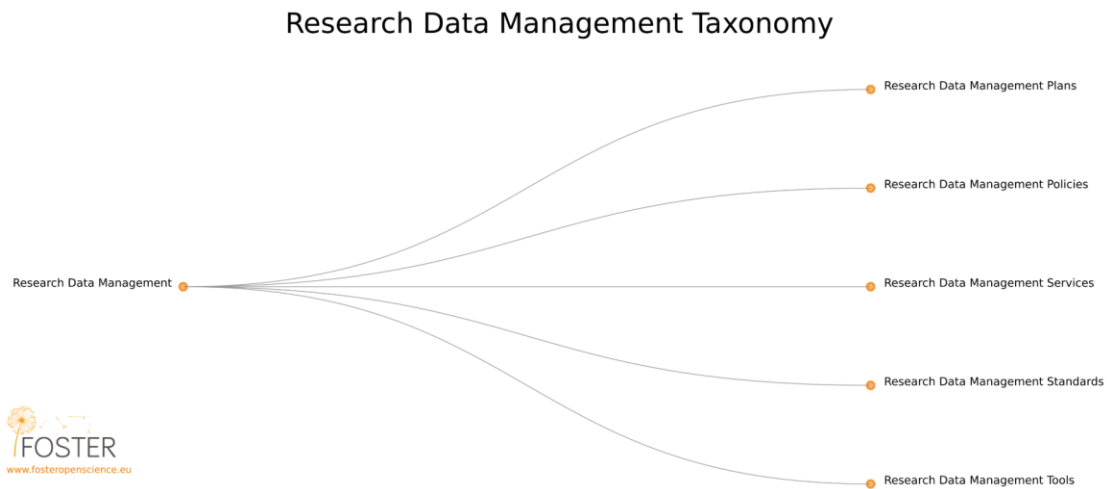


Fig. 3: FOSTERs Research Data Management taksonomi¹¹

Desuden bliver ikke alle konceptuelle afhængigheder tydelige i FOSTERs taksonomier. For eksempel er de følgende begreber omfattet af Open Science-begrebet på niveau 2:

1. Open Access
2. Open Data
3. Open Reproducible Research
4. Open Science Definition

¹⁰ https://www.fosteropenscience.eu/themes/fosterstrap/images/taxonomies/os_taxonomy.png

¹¹ <https://www.fosteropenscience.eu/themes/fosterstrap/images/taxonomies/rdmanagement.png>

5. Open Science Evaluation
6. Open Science Guidelines
7. Open Science Policies
8. Open Science Projects
9. Open Science Tools

Vi mener ikke, at Open Science politikker og vejledninger ligger på samme begrebsniveau som Open Access eller Open Data, der beskriver konkrete Open Science områder og forskningspraksisser. Man burde måske hellere sige, at politikker og vejledninger danner ramme for konkrete praksisser – men dette er ikke afspejlet af taksonomien. Der er dog en vis overlap med OSPPs otte Open Science ambitioner, som blev præsenteret i kapitel 2, hvor FOSTERs kategorier Open Access, Open Data og Open Science Evaluation matcher OSPPs kategorier Future of Scholarly Communication, FAIR Data og Rewards & Incentives. Alligevel omfatter FOSTERs Open Science taksonomi en række begreber, der ikke findes i LERUs og LIBERs strategiske ambitionsoversigter, for eksempel Open Science Definition, Open Science Policies eller Open Science Tools. Det er fordi disse begreber er relevante inden for FOSTERs træningsudviklingskontekst, men ingen rolle spiller i de generelle strategiske overvejelser inden for den europæiske Open Science bevægelse.

Afslutningsvis gør vi opmærksom på, at FOSTERs taksonomier ikke er opdateret efter 2015 og derfor mangler der vigtige nye fokusområder såsom FAIR og EOSC.

3.2 Projektets begrebsmodel

På baggrund af vores overvejelser om hvordan Open Science infrastrukturen operationaliseres som services og strategiske indsatsområder, anså vi det som nødvendigt at udvikle vores egen begrebsmodel (fig.4). Med metaforen “økosystem” synliggør modellen den indbyrdes afhængighed, der eksisterer mellem praksisserne og processerne i forskningslivscyklus, IT redskaber, infrastrukturer og bibliotekernes services. Desuden stiller modellen brugeren i centrum for al form for serviceudvikling. Modellen bruges til at beskrive relevante support services, og hvilke færdigheder og kompetencer der er nødvendige, i vores daglige arbejde på de danske forskningsbiblioteker.¹²

På posteren bruges begrebet “Open Research Ecosystem”, fordi vi mente, at “Open Research” var et mere inkluderende begreb end “Open Science”. Begrebet “Open Research” har dog ikke etableret sig i diskursen på lige fod med “Open Science” og derfor har vi opgivet at bruge det.

¹² Modellen blev præsenteret i oktober 2018 som poster på konferencen “Digital Infrastructures for Research” (DI4R) i Lissabon. Posteren er tilgængelig på Zenodo: [“Open Science Skills in Danish Research Libraries \(Poster\)”](#). [DI4R](#).

Udgangspunktet for modellens konceptuelle udvikling var, at forskningsbibliotekerne yder relevante services for deres brugere inden for Open Science. I centrum af modellen placerer vi derfor brugeren: en forsker, der i et forskningsprojekt går igennem forskellige projektfaser og tilknyttede forskningspraksisser. I modellen består forskningsprocessen af tre sekventielle hovedfaser: “planlægning”, “aktiv forskning” og “publicering”. I praksis genkender forskere ikke denne form for statisk sekventialitet i deres forskningspraksis, men de tre faser har en afprøvet heuristisk værdi i modellering af supportservices, der kan understøtte forskeren i de forskellige faser. De tre faser omfatter ni sæt af forskningspraksisser: 1) Discovering & accessing data, 2) Data management planning, 3) Collecting & creating data, 4) Processing data, 5) Analyzing data, 6) Writing (reports, articles, books), 7) Scholarly communication, 8) Data publishing, 9) Assessing research.

Forskeren og hans, eller hendes, forskningspraksisser udgør modellens kerne, som er omgivet af to yderlige lag – teknisk infrastruktur og biblioteksservices. Ideen bag ved modellen er, at det er forskerens behov og de digitale redskaber, som hun eller han bruger, der bestemmer, hvilke slags services bibliotekerne bør udbyde. Med andre ord: bibliotekerne opfinder ikke services af eget initiativ, men opfylder et brugerbehov. Det yderste lag er generelle principper såsom FAIR principperne og politikker såsom [Den Danske Kodeks for Integritet i Forskning](#) og [Danmarks Nationale Strategi for Open Access](#)¹³, men også institutionelle politikker. Principper og politikker danner ligesom “atmosfæren” omkring økosystemet, som bestemmer rammebetingelserne for de praksisser, processer og infrastrukturer, der udgør det beskrevne Open Science økosystem.

¹³ Eksplicit bliver der kun nævnt nationale politikker, men laget omfatter både nationale som internationale politikker, strategier og hensigtserklæringer.

OPEN SCIENCE SKILLS IN DANISH RESEARCH LIBRARIES

MAREIKE CHRISTINA HARMS BOSS, CBS LIBRARY, COPENHAGEN BUSINESS SCHOOL & KATRINE FLINOT HOLMSTRAND, DTU LIBRARY, TECHNICAL UNIVERSITY OF DENMARK

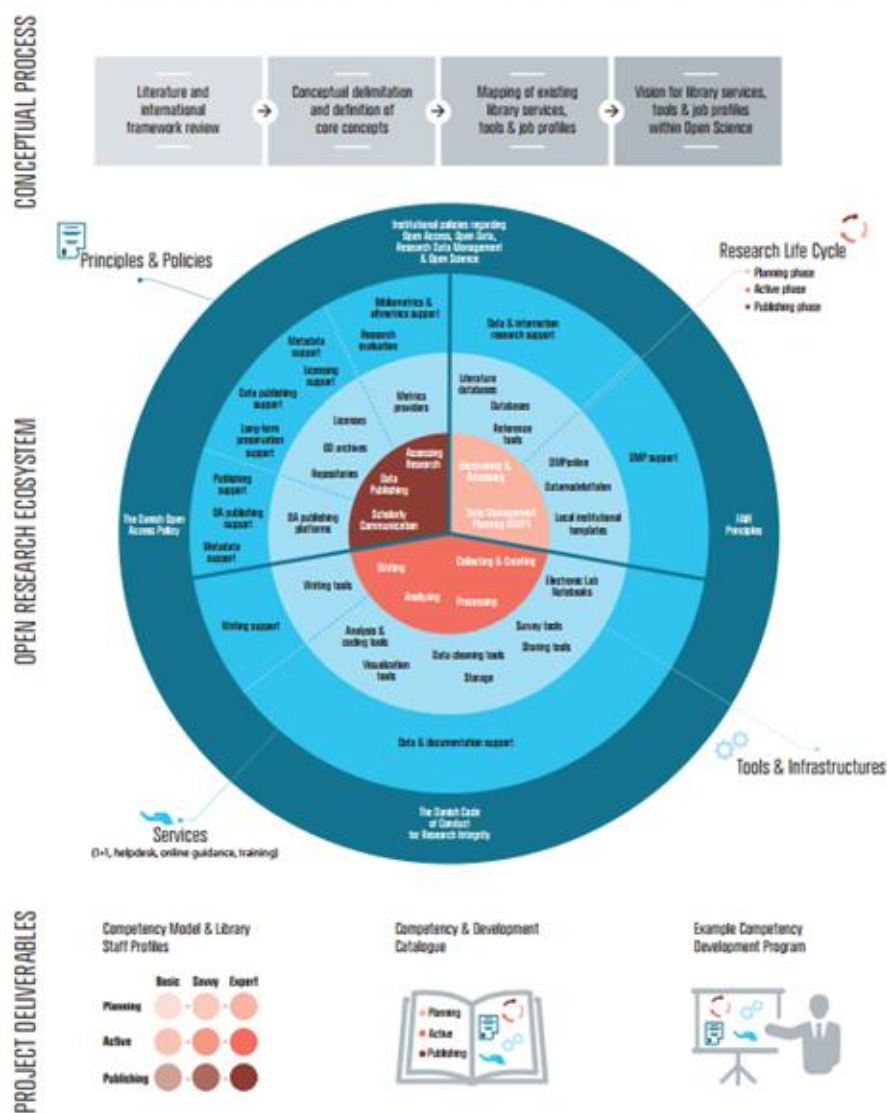


Fig. 4: Open Science færdigheder på danske forskningsbiblioteker

Modellen har sine begrænsninger. Som tidligere nævnt antyder modellen en statisk sekventialitet i fasernes rækkefølge, der skjuler forskningsprocessernes overlap og dynamik. Der bliver heller ikke givet en forklaring på, hvordan man kommer fra bibliotekernes Open Science serviceområder til de konkrete færdigheder og kompetencer, der skal være på plads for at kunne tilbyde relevante supportservices til forskerne. Derfor er det afgørende, at vi i denne rapport analyserer nuværende kompetencemodeller for at kunne identificere forventninger til kompetencer, der vil løfte Open Science services og supportere bibliotekets brugere i deres arbejde med Open Science.

4. Analyse af frameworks for Open Science uddannelse og træning

I dette kapitel præsenterer vi et overblik over, og en analyse af, eksisterende frameworks for kompetencer og færdigheder relateret til Open Science. Det omfattende analyseapparat findes i *Bilag 1*, hvoraf kun et udsnit inddrages i diskussionen i de følgende afsnit. Alle frameworks beskriver, hvilke kompetencer forskere, forskerstøtte personale og data scientists burde have for at kunne arbejde på en ansvarlig og bæredygtig måde med data science og Open Science. Kapitlets formål er at identificere, hvordan forskere arbejder med data og hvilke processer de gennemgår i data produktion og arkivering. Med denne forståelse har vi mulighed for at identificere, hvilke support services, der er brug for, og hvilke kompetencer biblioteket som serviceudbyder burde have.

I de følgende afsnit diskuteres tre frameworks for Open Science uddannelse og træning: *EDISON Data Science Competence Framework* (EDISON CF-DS, 2017), *EOSC Skills and Capability Framework* (EOSC-SCF, 2018) og *Open Science Skills Working Group Report* (OSSWGR, 2017). Selvom de undersøgte frameworks alle arbejder med begreberne “færdigheder (skills)” og “kompetencer”, har hvert framework sit eget perspektiv og sine egne brugerprofiler. For eksempel er *EDISON Data Science Competence Framework* målrettet data scientists i den tekniske forstand, hvorimod *EOSC Skills and Capability Framework* fokuserer på, hvilke Open Science færdigheder der er behov for på tværs af organisatoriske niveauer, og dermed hvilke service-infrastrukturer der burde være på plads. Dermed fremhæver hvert framework forskellige forskningsaktiviteter, som burde supporteres og tillægger dem forskellig værdi, i forhold til hvilke services og hvilke kompetencer, der bør investeres i.

Desuden afspejler hvert framework forskellige disciplinære tilgange til Open Science træning og fremhæver forskellige kompetencer i undervisningsforløb. Målgrupperne er også forskellige. Som sagt, henvender sig EDISON CF-DS til data scientists, mens EOSC-SCF fokuserer på forskere, OSSWGR på forskere og forskerstøtte personale og DEFF projektets egen model henvender sig til bibliotekarer og ansatte på forskningsbibliotekerne. Den fælles mission på tværs af de forskellige frameworks er, at professionalisere Open Science færdigheder, kompetencer og services gennem akkrediterede uddannelsesforløb.

Alle frameworks – også projektets begrebsmodel – kræver validering og videreudvikling i praksis. Med andre ord: modellerne skal holdes op mod eksisterende service-infrastrukturer, i samarbejde med relevante interessenter og brugere.

Frameworks' hovedtræk og perspektiver sammenlignes med projektets model i tabel 2 nedenfor.

EDISON CF-DS	EOSC-SCF	OSSWGR	Økosystem-model
Collect data	Plan & design	Professional development for Open Science	Discovery and accessing
Analyse data	Capture and process	Supporting Open Science	Data management planning
Identify patterns	Integrate & analyse	Practising Open Science	Collecting and creating
Scientific methods	Appraise and preserve	Accessing Open Science	Processing
Hypothesis explanation	Publish and release	Rewarding Open Science	Analyzing
Test hypothesis	Expose and discover	Open Science skills for researchers	Writing
Data management		- OA publishing	Scholarly communication
Design experiment		-data management and Open Data	Data publishing
-domain expertise		-professional research conduct skills	Assessing research
-research models		-citizen science skills	
-data science analytics		-Open Science policy	
-process algorithms		-implement Open Science	
-analytic systems		raise awareness for Open Science	
-data science engineering		training researchers for Open Science	
Business process management		support for Open Science	
-optimisation		career development for Open Science	
-design			
-modelling			
-execution			
-data management			
-monitoring			

Tabel 2: Fokusområder i frameworks og projektets økosystem-model

4.1 EDISON Data Science Competence Framework (EDISON CF-DS)

EDISON Data Science Competence Framework (EDISON CF-DS, 2017), der blev udviklet som delleverance i *EDISON Data Science Framework*, advokerer for bæredygtige data science aktiviteter, færdigheder og services. Det bygger på workflows for data scientists i Data Lifecycle Management, e-Science og Big Data Lifecycle management.¹⁴

EDISON CF-DS anvender begrebet “data scientists”, der blev identificeret som en profil i en markedsanalyse af industri, brancheforeninger og andre interessenter fra forskningsmiljøer og forskningsinfrastrukturer. Frameworket definerer, hvilke øvrige komponenter der findes i forbindelse med data science træning, definition af organisatoriske roller, færdighedsstyring (skills management) og ekspertiseniveauer. EDISON CF-DS kan især bruges til individuel kompetence- og vidensbenchmarking. På sigt kan dette framework spille en vigtig rolle i udviklingen af personlige læringsstier, og professionel up- og reskilling programmer, da disse kompetencer opnås igennem kontinuerlig faglig certificering.

EDISON netværket vil i fremtiden levere en taksonomi og klassifikationer for samtlige data science kompetencer, tilknyttet færdighedsniveauerne, med henblik på at udvikle data science curricula. EDISON CF-DS (2017: 28) bruger færdighedsniveauerne “associate”, “professional” og “expert” og en minimumindsats af 1-3 år for at danne praktisk erfaring med data analytics, sprog, værktøjer og problemløsning:

- *Associate*: Basalt niveau – minimale kompetencer. Individet kan arbejde som del af et team med en vejleder.
- *Professional*: Individet kan arbejde selvstændigt og løse kritiske problemer, har kendskab til, og praktiske færdigheder i brugen af, mange forskellige sprog, værktøjer og platforme. Individet kan udvikle specialiserede applikationer.
- *Expert*: Individet har bred viden og erfaring med data analytics, engineering og data management, samt andre værktøjer. Individet besidder evnen til at lede et data science team.

¹⁴ Kompetenceprofilerne og færdigheder i EDISON CF-DS er en videreudvikling af *NIST NBDIF* (data analytics, engineering & data science curricula), *European e-Competence Framework (e-CFv3.0)* (den tværfaglige rolle af en data scientist i en organisationen), *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (ESCO)* (IKT profiler), *ACM Computing Classification System (ACM CCS2012)* (krav til Data science viden og faglighed), *O'Reilly Strata Survey (2013)* (en undersøgelse af data scientists organisatoriske roller, profiler og færdigheder), og *EC Report on the Consultation Workshop (May 2012) "Skills and Human Resources for e-Infrastructures within Horizon 2020"* (kommende behov for data science færdigheder). Desuden er Edison projektet i alignment med *DARE* (anbefalinger om data analytiske kompetencer), *PwC* og *BHEF* (rapporter om data science og data talent), og *Bruning Glass Technology*, *IBM* og *BHEF* (rapport om data science færdigheder og job markedet).

Data Science analytics	Data Science Engineering	Data management ¹⁵	Research methods & project management	Business analytics
Competencies				
Machine learning, data & text mining, predictive analytics, graph data analytics, qualitative analytics, data preparation, assessment & validation, reports, NLP,	Information system, design & development, data infrastructure and handling services, big data, agile development of data driven applications, data security, compliance, database development for structured & unstructured data, integration, collaboration, access & API, ranking	Data management, governance, strategies, DMP, storage, archives, libraries, enterprise, data formats, modelling, data lifecycle support, data integrity, data protection & back-up, ethics, responsible use, metadata, compliance, Open Data principles, OA, ORCID based services	Develop applications, data collection, data quality evaluation, use cases, DMP, data stewardship, project management	Business intelligence methods for data analysis og services, organisational processes and modelling, enterprise, econometrics, customer relations, user experience, integration and analytics, social media, Open Data, data marketing,
Knowledge required to support competencies				
Decision trees, naïve Bayes classification, regression, neural networks, clustering algorithms, PCA, INCA, Singular value decomposition, Q-learning, TD-learning, genetic algorithm, anomaly detection, regression time series, feature selection & association clustering, predictive analysis, graph-path analysis, community & connectivity analysis, data preparation and preprocessing, performance & accuracy metrics, optimisation, simulation	System engineering methods, models, design, cloud computing, big data technologies, bath, parallel, streaming, DevOps & continuous improvement cycle, systems & data security, anonymization, access control, compliance models, IPR protection, relational & non-relational database techniques, data infrastructure, management & operation, modelling, theory of systems, information & collaborative systems	Private & public data storage & systems, data archiving, operational models, data governance, DMP, data types, architecture, formats, models, designs, organization of workflow, data provenance, linked data, curation, quality, integration & operability, privacy, back-up, responsible data use, data standards, Open Data, Open Science, OA, ORCID	Research methods, research cycle, hypothesis definition and testing, experiment design, planning, data collection & quality, evaluation, use cases, DMP, data stewardship, project management, scope, risk management, team management	Business analytics, Business intelligence, data analysis, cognitive technologies, business process management, operations, agile data driven process & enterprise, econometrics, data driven customer relations, user experience, requirements and design, data warehouse technologies, data driven marketing technologies

Table 3: Oversigt over EDISON CF-DS kompetenceprofiler og færdigheder

På nuværende tidspunkt er EDISON CF-DS begrænset til fem faglige områder (se tabel 3). Områderne illustrerer de forskellige kompetenceprofiler, som en data scientist kan have, og dermed de opgaver, de kan varetage. For at kunne vedligeholde kompetencer og supportere arbejdet med data på tværs af industri og forskning, er det nødvendigt, at hver

¹⁵ Data behandling, kuratering og bevaringskompetencer udpeges som vigtige, men disse kompetencer er allerede tilskrevet eksisterende data-relaterede roller, bl.a. data stewards, data managers, databibliotekarer, data arkivarer. Disse roller beskrives ikke nærmere i EDISON CF-DS. Alligevel fremhæver EDISON CF-DS, at data management er en vigtig del af EOSC, Open Data, og Open Access-politikerne. Den behandles i vid udstrækning af Research Data Alliance (RDA) og støttes af en lang række projekter, initiativer og uddannelsesprogrammer.

kompetenceprofil kobles til læringsmål, læringsudbytte (training outcomes) og forslag til curricula.¹⁶

På baggrund af en markedsanalyse, og en analyse af tidligere frameworks, anbefaler EDISON CF-DS (2017: 28-30) undervisningsprogrammer i følgende tekniske kompetencer: *Matematik, statistiske sprog & værktøjer, databases & søgesprog, data visualisering, data management & curation, Big Data Analytics, project management frameworks, platforme og værktøjer (R, Python, Julia, SPSS, SAS, Orange, Java, JavaScript, C, C++), Git versioning, Data Warehouse platform related tools, data curation & back-end storage.*

Og i følgende “soft skills”: *Være villig til livslang læring, tage ansvar for egen læring, lære fra ens fejl, kende ens egne begrænsninger, stille de rigtige spørgsmål; kunne udvælge det vigtige og fravælge det knap så vigtige; anerkende og respektere faglig viden og domænevidens betydning for data science aktiviteter, anerkende værdien af data; forstå metrics, validere ens arbejde, vær individbevidst, anerkende maskinlæring og algoritmernes begrænsninger; forstå statistik og sandsynlighedsteori, levere multiple løsninger som tilsammen redegør for multiple faktorer og variable; være omstillingsparat, samarbejdsvillig, villig til at arbejde på tværs af discipliner, kommunikere og formidle; være kreativ, nysgerrig, resultatorienteret, kvalitetsbevidst, etisk og praktisere ansvarlig brug af data; give feedback, tænke kritisk, have kendskab til både organisationen og industrien/branchen, og arbejde brugerorienteret.*

Det er EDISON CF-DS’ filosofi, at kompetenceprofilerne, de tekniske kompetencer og soft skills kombineres på kryds og tværs i udviklingen af supportservices for data management. Særligt påpeges i EDISON CF-DS (2017: 44), at bibliotekaren med Open Science færdigheder kan arbejde med:

1. Data skabelse og data identifikation (anvendelse af forskellige teknikker, modeller og værktøjer),
2. Adgang til data og genfindning af data (multiple data formater, i compliance med IPRs og relevante politikker),
3. Data arkivering og bevaring (rensning, standardisering, validering og lagring),
4. Data integration (integration af data og viden),
5. Data organisering og håndtering (ift. disciplin, værktøj, teknik, standard, best practice),
6. Data bevaring og data stewardship (metadata, optimering, langtidsholdbarhed),
7. Data processing (værktøjer, teknikker, data formater, størrelser og strukturer),
8. Data visualisering (teknikker, modeller, best practice, domæneviden).

¹⁶ Yderligere detaljer findes i [“Data Science Body of Knowledge and Data Science Model Curriculum”](#).

4.2 EOSC Skills and Capability Framework (EOSC-SCF)

EOSC Skills and Capability Framework (EOSC-SCF, 2018) præsenterer et bredt framework, der omfatter Open Science kompetencer og færdigheder i samspil med services og interesser. Formålet med dette er, at belyse hvordan Open Science færdigheder og Open Science support kan praktiseres på tværs af organisatoriske niveauer, og hvilken infrastruktur der skal være på plads for at supportere færdighedsudvikling (“skill development”), der i sidste ende udmønter sig i services. Frameworket er målrettet forskningsverden, dog primært de våde videnskaber. Det fremtidige arbejde for EOSC-SCF er, at gøre videnskab “åben”.

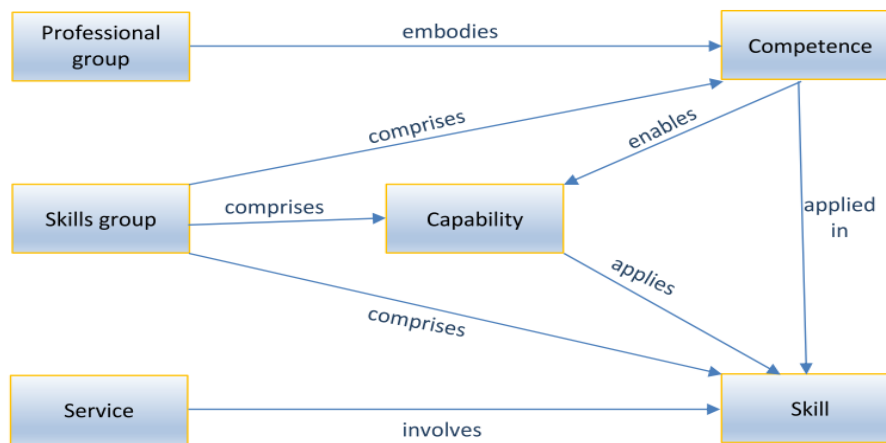


Figure 6 - Conceptual model for EOSC pilot skills framework

Fig. 5: EOSC-SCFs konceptuelle model for et færdighedsframework (2018: 20)

Som man kan deducere ud fra figur 5, ligger der stort ansvar på den data professionelle i at kunne identificere brugeren, brugerens behov og viden, og det færdighedsgab, der ligger hos brugeren. Derfra kan den data professionelle skræddersy et serviceniveau, der er tilpasset brugeren, samtidigt med at hun eller han skal vedligeholde et katalog af bæredygtige services, der tager højde for ændringer i organisationspolitik, satsningsområder og strategisk udvikling. Heldigvis er EOSC-SCF beriget med et servicekatalog og cases, der tilsammen eksemplificerer, hvordan færdigheder og viden kan operationaliseres i forskellige jobprofiler (EOSC-SCF, 2018: Annex A-B). Anbefalede services inkluderer: authentication, genbrug og analyse af data; adgang til data, repository- og data management, etisk og lovmæssig data compliance, FAIR services, forberedelse og dokumentation af data i henhold til genbrug, datadeling, metadata services, PIDs, Open Access services, og langtidssdatakuratering og -bevaring, service information og “how-to’s”.

Job profile description		Skills Framework model			
Function	Verb	Objective	Responsibility	Expertise	Competence
Have experience with research methodologies of the faculties.	lead	in engaging researchers from faculties in better data management practices.	substantial discretion	evaluate and synthesize	Planning data management and sharing (DMP)
Have (or are studying for) a PhD in a relevant subject area, or have significant experience with how research data is managed.	advise	researchers on data management throughout the research lifecycle	substantial discretion	evaluate and synthesize	Planning data management and sharing (DMP)
Knowledge of how research software is managed would be a plus.	act	as spokesperson for your faculty	support	apply	Open source software / service development
Have a broad understanding of how research operates and how data and software underpins high-quality research.	create	awareness to researchers the added value of good data management.	support	evaluate and synthesize	Advocacy of FAIR principles and Open Access policy
Are excellent communicators, able to speak not only with researchers but also with other support staff,	explain	to researchers the added value of good data management.	discretion	apply	Supervision and mentoring
Have understanding of the faculty specific needs	lead	the development and implementation of the faculty's data management policy	substantial discretion	apply	Engaging with research users and stakeholders
Are sensitive to organisation-specific culture and practices.	assist	in planning the collection, management, and publication of data in research projects.	substantial discretion	comprehend	Research design
	advise	which short- and long-term actions to take to advance research data management across the university.	discretion	evaluate and synthesize	Costing of data management and preservation
	explore	trends in research data management specific to your faculty.	discretion	evaluate and synthesize	Research strategy/ open research potential
	liaise	with Faculty Secretaries and the Data Stewardship Coordinator.	support	apply	Building collaboration (cross-sector)
	develop	training events tailored to researchers' needs	substantial discretion	evaluate and synthesize	User support and training
	run	training events tailored to researchers' needs	objective setting	evaluate and synthesize	User support and training
	inspire	researchers to participate.	support	apply	Personnel development
	assess	the progress of the project.	full accountability	evaluate and synthesize	Project management

Tabel 4: Forventninger til ansvar og færdigheder i Open Science-support (EOSC-SCF, 2018: 28)

Tabel 4 og servicekataloget (EOSC-SCF, 2018: Annex A-B) beskriver forventninger til kompetencer i Open Science-support i forhold til de mange arbejdsområder. Formålet er, at tydeliggøre forventninger til ansvar og færdigheder inden for Open Science området og at tilstræbe en standardiseret begrebsanvendelse. Dette opnås ved at tilknytte Open Science aktiviteter og kompetencer til forskningsinfrastrukturen, til Blooms taksonomi (EOSC-SCF, 2018:

12) og til et bestemt vidensniveau (for eksempel at "vide om", at "analysere", at "undervise"), og til et serviceprodukt, der forventes at den jobsøgende kan varetage (EOSC-SCF, 2018: Annex A-B). Det kan være data management planer, vejledning og undervisning i Open Science, formidling og outreach, projektstyring, m.fl. Kompetencebehovene præsenteres i servicekataloget i kontekst af servicebrugere og serviceydere. Disse to hovedgrupper opdeles yderligere i aktivitetsprofilerne "forsker", "data science engineer", "data analytiker" og "data manager". Bemærk at den samme person kan have flere forskellige aktivitetsprofiler, og kan tilhøre forskellige hovedgrupper, alt efter hvordan de arbejder med Open Science. For eksempel, om personen vil arbejde med forberedelse af data, opbevaring af data, compliance eller deling af data, og om de udfører denne aktivitet som bruger af en service, eller som leverandør.

EOSC-SCF konkluderer, at alle forsøg på at lave tabeller, oversigter og kataloger over services, færdigheder og træningsmuligheder ikke er holdbare i længden. Open Science området, og dermed også Open Science support, er i konstant udvikling, og som følge af dette er færdigheder, kompetencebehov, begrebsdannelse, infrastruktur, og servicelandskab også i udvikling. Dermed skal services, support og færdigheder regelmæssigt granskes og opdateres. Det anbefales, at kompetencer matches med standardiserede beskrivelser ved inddragelse af begrebs- og kvalifikationsrammer samt eksplicite forventninger til færdighedsniveauer, jobfunktion, ansvarsområder og formålet med services. At arbejde med Open Science support betyder, at man har ansvarsområder, der ligeledes kræver, at man har en palet af kompetencer, der kan udføres på individ-, team- og organisationsniveau. Ni færdighedsgrupper identificeres i EOSC-SCF (2018: 15), og hver færdighedsgruppe har korte beskrivelser af processer, kompetencer og, i en vis omfang, rollefordeling. EOSC-SCF formidler ansvarsforhold gennem 36 udsagn, hvor færdigheder, viden og holdninger er eksemplificeret i brugsscenerier i Annex B.

Afslutningsvis påpeger EOSC-SCF, hvor nytteløs det vil være at levere en statisk infrastruktur og et fast servicekatalog på arbejdspladsen. Kompetencer og færdigheder vil ændre sig i takt med disse services, der skal opdateres, og der skal investeres tid, penge og andre ressourcer i træning og kompetenceudvikling. For at illustrere dette, er der i EOSC-SCF rapporten, Annex A, fremhævet ikke mindre end 59 kompetencer for Open Science Stewardship, hvoraf 44 er anbefalet som basale kompetencer for yngre forskere. Yngre forskere er en typisk brugergruppe, som biblioteket underviser og sparrer med.

4.3 Open Science Skills Working Group Report (OSSWGR)

Open Science Skills Working Group Report (OSSWGR, 2017) identificerer følgende indsatsområder for at udvikle kompetencer, træning og support i gode Open Science praksisser:

Open Access publicering, data management, open data, citizen science og responsible conduct of research (fig. 6). Herunder anbefaler rapporten, at forskersupport inkluderer, men ikke er begrænset til: udvikling af infrastruktur (data repositories & virtuelle platforme), teknisk support (viden om og færdigheder i software for dataskabelse, opbevaring, arkivering og deling), juridisk support, professionel og praktisk support fra institutioner (i form af data stewards, bibliotekarer, jurister, data specialister) (OSSWGR, 2017: 4).

Domæne ekspertise og didaktiske evner er fremhævet som to afgørende faktorer for succesfuld forskersupport, da den videnskabelige produktion, data management, kommunikation, politik og læringsstil er forskellige fra domæne til domæne (OSSWGR, 2017: 11).

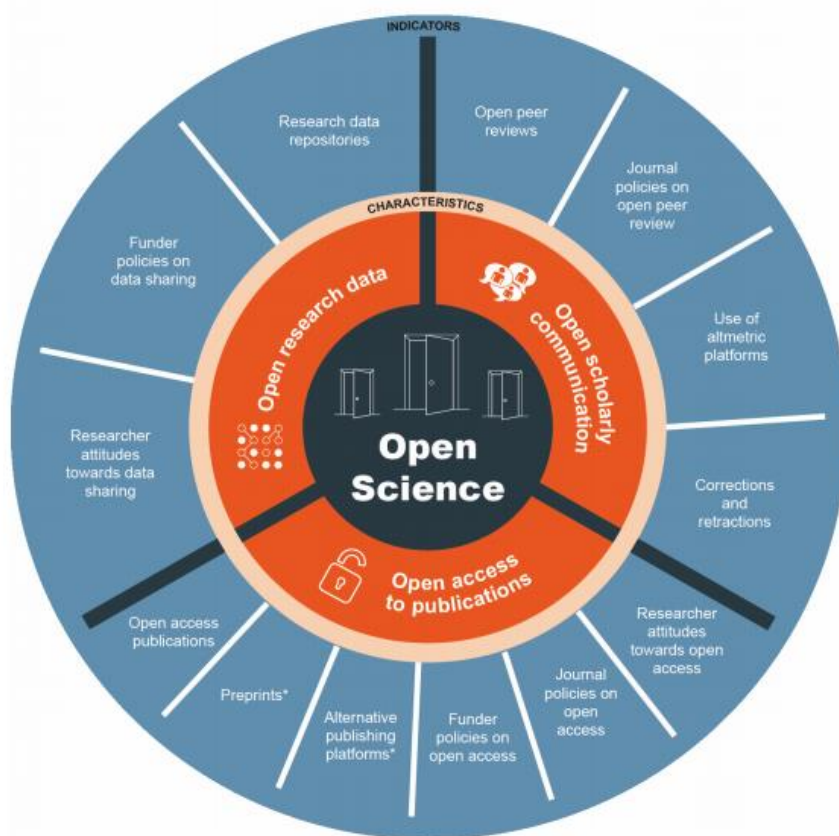


Fig. 6: Open Science "hjul" med nøgle karakteristikkter og indikatorer (OSSWGR, 2017: 6)

Det må understreges, at forskere ikke kan forventes at være eksperter i alle aspekter af Open Science, især ikke dem, der er relateret til Open Access-publikationer og åbne data, hvor biblioteket har en tradition for ekspertise. Der kræves kun tilstrækkelige Open Science færdigheder af forskere på alle niveauer – under forudsætning, at der er en fysisk infrastruktur og lokal ekspertise på plads til opbevaring og arkivering af publikationer og data. Dette vil

kræve relevant supportpersonale med detaljeret domæneekspertise inden for videnskabelig kommunikation, data- og softwarehåndtering relateret til Open Science.

Dermed er det ikke tilstrækkeligt, at uddanne forskere i hvordan man “gør” Open Science. Forskersupport er afgørende for at kunne opbygge og vedligeholde Open Science praksis, samt for at udvikle en Open Science kultur i en afdeling, eller i en virksomhed. Hjulet (fig. 6) illustrerer Open Science aktiviteter, der kan understøttes med diverse forskersupport services, men evnen til at formidle Open Science services påpeges først i en senere figur (fig. 7). At kunne formidle er den mest nødvendige kompetence for vellykket forskersupport. God formidling mindsker risikoen for, for eksempel, at en forsker går glip af en bevilling, er uvidende om tilgængelige supportservices i publicering og data management, mangler viden om copyright, eller om den tekniske infrastruktur på deres institut, der faciliterer Open Science.

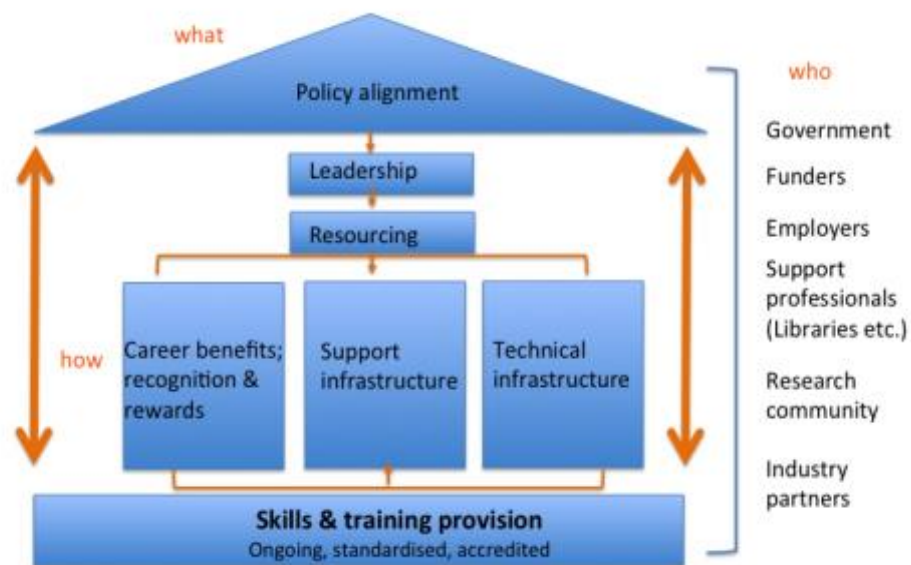


Fig. 7: Struktur for forskersupport der engagerer forskere på flere niveauer (OSSWGR, 2017: 24)

Biblioteket har altså en central rolle i Open Science support, og derfor er bibliotekarens Open Science support kompetencer og træning lige så vigtige som forskernes, hvis der skal opbygges vellykkede og bæredygtige Open Science praksisser på et universitet. Men det tager tid og penge at uddanne Open Science kyndige bibliotekarer; og uddannelse er i sig selv ikke en garanti for engagement hos biblioteksbrugerne (forskere/institutter). Kompetenceudvikling og træning vil være mindre effektiv, hvis de ikke er standardiserede, akkrediterede og en del af en sammenhængende og koordineret politik, der støttes af ledelsen. For at opnå dette, er der i rapporten udviklet “A European Skills and Qualifications Matrix for Open Science” (OSSWGR, 2017: 22-24), der let kan anvendes som skabelon for uddannelse og træning af både forskere og forskersupport personale (fig. 8).



Fig. 8: European Skills and Qualification Matrix for Open Science (OSSWGR, 2017: 24)

Forståelse af forskernes interaktion med forskningsinfrastrukturer er nøglen til udvikling af relevante support services, der matcher forskernes forskningsområde og karrierestadie. Det kræver en ændring i servicekulturen, da traditionelle videnskabelige kommunikationsmekanismer, infrastrukturer og anerkendelse af forskningsbidrag er i forandring. Samtidigt ligger Open Science ikke under huden på mange bibliotekarer, der gerne fortsat vil arbejde med forskersupport. Dermed anbefales en multifacetteret tilgang til træning (OSSWGR, 2017: 22-30):

1. Opdateret, gentagende og løbende træning i Open Science, inklusiv udvikling af rollen som data steward. En bred tilgang til kompetenceudvikling, baseret på selvstændig, problem-baseret læring
2. In-house træning kombineret med eksterne kurser/workshops
3. Styrke kompetencer og viden om Open Science gennem tilstrækkelig teknisk infrastruktur og supportinfrastruktur
4. Give belønning og anerkendelse for bibliotekarer og forskere, der er engageret i Open Science
5. Gennemføre et system med klare fordele ved overholdelse og klare ulemper ved manglende overholdelse af Open Science praksis
6. Sparring med interessenter og ledelse af Open Science på alle niveauer
7. Strategisk implementering og finansiering af Open Science i forhold til gældende politik

5. Fra services til kompetencer

I de forudgående kapitler har vi fremlagt roadmaps og kompetence frameworks for Open Science fra et universitets- og i biblioteksperspektiv. Men diskussionen har været på et bredt, generelt niveau. I dette kapitel diskuterer vi betydningen af Open Science og Open Science kompetencer for bibliotekarens profil og argumenterer for en bevægelse fra forskersupport til datasupport professionals. Derefter opsummerer vi trends og anbefalinger fra de inkluderede rapporter. Til sidst sammenfatter vi, hvordan forskernes interaktion med forskningsinfrastrukturen kan anvendes som et rationale for prioritering af relevante supportservices samt den tilhørende kompetenceudvikling for bibliotekarer, der fremover skal supportere forskere.

5.1 Fra forskerstøtte til datasupport professionals

Open Science er en forskningspolitisk målsætning, som bygger på det synspunkt, at forskningsdata, forskningspublikationer og anden forskningsformidling så vidt muligt skal være frit tilgængelig med henblik på bedre cirkulation af viden (Forskerportalen, 2017).

Forskningsdata anses som en arkiveret ressource, der ikke længere tilhører IT-afdelingerne, men er kilden til en masse aktiviteter, der tilhører bibliotekerne. Dette betyder, at bibliotekerne har brug for ansatte, der specialiserer sig i kuratering, bevaring og arkivering af data og viden om Open Science principperne, herunder open access til forskningspublikationer og data, open source software og cloud løsninger, nye former for evalueringsmetrikker og citizen science.

Nuværende forskerstøtte på bibliotekerne supporterer forskning, undervisning, læring og vidensdeling samt beriger forsknings- og studieaktiviteter på universiteterne (Ohaji, Chawner og Yoong, 2019). Vidensdeling og læring tager mange former, og der er altid et behov for nye former for information, for eksempel "open data". Data samlinger, Open Science, data management, datapolitik, dataetik og dataskabelse har ligeledes ført til behovet for en ny form for biblioteksprofessionel: datasupport professionals (Rice og Southall, 2016).

Traditionel forskersupport omhandler rettigheder i publicering, informationssøgninger, viden om copyright i undervisning og i akademiske værker, forskningsetik og god akademisk praksis, præservering af viden, adgang til samlinger, vidensorganisering, kildekritik, indkøb af materialer og formidling. Derimod bygger datasupport professionals videre på disse kompetenceområder ved at anvende viden og kompetencer til at sikre, at data er håndteret, delt og opbevaret ved brug af hensigtsmæssige og bæredygtige metoder – igennem hele forskningslivscyklus samt i forbindelse med længerevarende arkiverings- og datasikringsprocesser (Rice og Southall, 2016). Rice og Southall påpeger også, at typiske datasupport professionals har forskellig akademisk

baggrund og ikke nødvendigvis kommer fra biblioteksvidenskab. De har erfaringer som forsker eller kandidat i et fagligt domæne, eller har andre nyttige erfaringer fra tidligere ansættelser som for eksempel fundraiser. Denne baggrundsviden bruges strategisk af biblioteksledelsen til at målrette og promovere services på tværs af faglige og organisatoriske administrative netværk samt de videnskabelige felter biblioteket servicere. Datasupport professionals arbejder mere med den tekniske og den administrative side af forskningsproduktionen, der ikke relateres til traditionelle forskerstøtteopgaver. Den væsentligste forskel mellem ansatte i traditionel forskerstøtteenheder og datasupport professionals er, at fremfor at arbejde med viden, som allerede er publiceret, arbejder datasupport professionals med processer, hvor data anvendes til at producere information (Ohaji, Chawner and Yoong, 2019).

Specialistviden som kompetence

Datasupport professionals har en afgørende rolle for udvikling og dyrkning af Open Science kulturen. Studier har vist, at det typisk ikke er tekniske årsager alene, men også den sociale og professionelle kultur, der begrænser Open Science aktiviteter og forhindrer forskere i at arbejde åbent, for eksempel i biomedicin (L. Federer, Lu, Joubert, Welsh, & Brandys, 2015), i (bio)kemi (Bezuidenhout, 2019), i astrofysik (Zuiderwijk & Spiers, 2019), i kunst, humaniora og de sociale videnskaber (Curty, Crowston, Specht, Grant, & Dalton, 2017) og i kulturarvsstudier (Modolo, 2017). Specialistviden om brugerens professionelle kultur og arbejdsmetoderne er dermed en afgørende kompetence for at kunne levere relevante forskersupportservices. Men "specialistviden" er ikke begrænset til "teknisk viden". Specialistviden er også viden om hvordan man kommunikerer, samarbejder og indgår i møder med forskere om Open Science. Et møde er en kompleks menneskelig situation, der kræver generelle humanistiske, sociale og kreative kompetencer – og de er interessante, fordi de kan bruges til at vende tingene på hovedet og tænke i alternative baner i problemløsning. Dermed er det kombinationen af viden om formidling, didaktik, samarbejde, brugere, domænet, organisationsstrategi og datapolitikker, der sammen med teknisk viden udgør "specialistviden". Denne specialistviden er nødvendig for, at biblioteket kan supportere forskeren og levere relevante Open Science supportservices.

Træning og uddannelse

I Bilag 1 sammenlignes kompetencer og services anbefalet i de tre frameworks og i projektets egen model. Der præsenteres efterfølgende en taksonomi over forskerens interaktion med forskningslivscyklus, mulige Open Science aktiviteter og værktøjer, der kan supporteres med træning og supportservices.

Samtlige frameworks og indsatser, der er diskuteret i denne rapport, er enige om, at forskere og datasupport professionals har brug for 1) et grundlæggende sæt "data skills" for at kunne

anvende tilgængelige data og teknologier og 2) et grundlæggende sæt soft skills for at kunne formidle rationalet i at arbejde med Open Science processer. Det forventes dog ikke, at alle forskere eller supportpersonale bliver eksperter i alle områder af data science eller data stewardship. Nogle forskere og supportpersonale vil have specialistviden inden for nogle af disse områder, men det er urealistisk at forvente, at man kan opnå viden om alt (Bilag 1). Derfor er det vigtigt at vælge strategiske indsatsområder i forhold til henholdsvis brugerne, domænet, organisationsstrategien og -politikker, som nævnt i det forudgående afsnit. Der findes ikke "one-size fits all"-curricula, og alle frameworks advarer mod statiske træningskataloger og uddannelsesprogrammer.

I stedet for at se uddannelse som noget, der er overstået efter en workshop, et forløb på et par måneder eller over en begrænset årrække, anbefaler de analyserede frameworks, at man abonnerer på en livslang uddannelse, hvor man kontinuerligt lærer og videreuddanner sig og aldrig slipper den uddannelse, man er tilknyttet. Ens viden vedligeholdes og opdateres gennem en kombination af undervisning, praksis og networking. Træning og uddannelse har derfor potentialet til at involvere flere forskellige formelle og uformelle veje til læring på tværs af mange formidlingsformer, hvorimod den bedste vej til kompetenceudvikling er gennem "*experiential learning (erfaringsbaseret læring)*" eller "*learning by doing*" – at have ro i arbejdsdagen til at kunne eksperimentere med teknologier, at have mulighed for at indgå i teams for at udveksle erfaringer, interaktion med forskere, for at kunne observere og diskutere problemløsninger. Undervisningsformen lægger vægt på såvel faglighed som på problembaserede læringsmetoder, hvor samlende og sociale kompetencer opøves og den formidlende præsentation og kommunikation er afgørende. At løbende deltage i træning, re-skilling og erfaringsbaseret læring kræver personlige incitamenter, støtte fra ledelsen og direkte økonomiske eller karrieremæssige incitamenter.

Data science og data stewardship har mange facetter (Bilag 1), og der er utallige organisationsstrukturer, brugerforhold samt infrastrukturer, der påvirker valget af træning, uddannelsesprogrammer og kompetenceudvikling. Derfor er det afgørende, at uddannelsesprogrammer tilstræber anerkendte færdighedsstandarder og kvalifikationsrammer i konstruktion af kompetenceniveauer frem for at konstruere lokale løsninger. Både EDISON CF-DS' færdighedsniveauer "associate, professional, expert" og EOSC-SCFs "comprehend, comply, evaluate" kortlægges i forhold til kompleksiteten i de kognitive processer, som er begrebsliggjort i Blooms taksonomi (Bloom et al., 1956). Så selvom begreberne er forankret i en specifik disciplinær diskurs, kan de sammenlignes og dermed er forventningen til færdighederne standardiseret og forståeligt for slutbrugeren. At operationalisere anerkendte færdighedsstandarder og kvalifikationsrammer, skaber genkendelighed af uddannelsens formål, omfang og kvalifikationskriterier. Anvendelse af en anerkendt standard skaber også tillid og

tryghed hos uddannelsens "studerende" og deres tilhørende organisationer, der investerer både tid og penge i uddannelse og kompetenceudvikling af deres personale, og i sidste ende tillid til at de "studerendes" kompetencer vil komme til udtryk i datasupport services.

I stedet for at udvikle helt nye uddannelsesprogrammer, anbefales det i de forskellige frameworks, at man arbejder med en tilgang baseret på læringsudbytte ("learning outcomes"), hvor fokus er på den studerendes præstation. Læringsudbytte supporterer udviklingen af eksisterende undervisningsprogrammer og moduler, og samtidigt bliver det nemmere at opdatere den viden, som den studerende burde erhverve sig. Alle undersøgte frameworks præsenterer et katalog af læringsudbytte og cases fra forskellige områder af data science og data stewardship.

Services

Datasupportservices (Bilag 1) kan som påpeget i EDISON-CF, EOSC-SCF og OSSWGR implementeres som:

- Service initiativer på tværs, med fokus for eksempel på FAIR og OA strategier
- Specifikke service initiativer i forhold til en færdighed eller en proces/teknologi (træningsforløb)
- Kerne-, generiske og tematiske services i forhold til et domæne eller projekt
- Kerneservices, der er centrale i forhold til organisationens virke og strategi
- Generiske services, der er projektafhængige og overførbare på tværs af domæne og organisationsstruktur, for eksempel færdigheder i at give adgang, administrere, rådgive, m.v.

Man kan ikke levere et statisk sæt af services og infrastrukturer eller forvente at når man har erhvervet sig en kompetence, at man har uddannet sig færdigt og at kompetencen ikke skal opdateres og vedligeholdes. Kompetencer og færdigheder vil ændre sig i takt med services, og services ændrer sig i takt med medarbejdernes og brugernes kompetencer og færdigheder. Viden skal opdateres og der skal investeres tid, penge og andre ressourcer i træning og kompetenceudvikling.

5.2 Teams

For at skabe udviklende services, der stiler mod at supportere den foranderlige forsknings- og studieverden på universitet, må bibliotekssupport organisere sig til udvikling (Dall og Digmann, 2003). Derfor anbefaler projektet, at man arbejder i teams, hvor man udnytter medarbejdernes samlede viden og tekniske ressourcer i organisering og udvikling af services. Når man betragter support som en teamopgave, kan man med fordel inddrage bibliotekarer på egne og andres

afdelinger samt andre aftagere og interessenter uden for biblioteket og opbygge teams af medarbejdere med hybridprofiler. Dermed formår man at udnytte den implicite viden fra alle niveauer i organisationen (Dall og Digmann, 2003). Med "hybridprofil" mener vi, at en bibliotekar kan have forskellige kompetenceniveauer i forskellige emner (tabel 5), og dermed indgår i forskellige supportteams and have forskellige roller i hver team. Når man fjerner afhængigheden på den enkeltes viden som drivefaktor i en service, vil serviceenheden være mere bæredygtig og langt mere mobil. Denne "hybride" tilgang giver mulighed for at skabe større incitament hos den enkelte medarbejder til at indgå i en forskersupport service.

	DEFINITION	KNOWLEDGE	SKILLS	COMPETENCIES
BASIC	Good knowledge and understanding of a subject. Ability to do a variety of tasks with some guidance or supervision. Suitable for many job roles	Basic general knowledge within an occupational area or field of study. Understanding of the basic conditions and mechanisms of the organisation.	Ability to apply fundamental methods and tools for solving simple tasks while observing relevant regulations. Ability to present and discuss the results of own work.	Ability to take personal decisions and act in simple, clear situations. Undertake a certain amount of responsibility for the development of forms of work and to enter into uncomplicated group processes. Ability to enter into learning situations and seek guidance and supervision.
SAVVY	Ability to gain or apply a range of knowledge, skills and understanding at a detailed level. Can work independently or supervise and train others in their field of work	Knowledge of concepts, principles & processes within the practice of an occupation domain or organisation. Understanding of the relations between professional problems and social/international conditions.	Ability to select & apply relevant tools, methodologies, techniques & materials within an occupational area or a field of study. Ability to identify a practical and/or theoretical problem. Ability to assess the quality of own and others' work in relation to a given standard, and utilise the terminology of an occupation, domain or organisation in communication with collaboration partners and users.	Ability to take responsibility for work processes in normally predictable work situations. Ability to plan and take responsibility for own and joint work processes and results. Ability to search for further education and training and professional development in structured learning environments
EXPERT	Specialist, analytical knowledge. Can respond to complex problems and situations. High level of work expertise and competence in managing and training others.	Knowledge of theory, methodology & practice within a profession, domain or organisation Ability to understand and reflect on theories, methodology and practice	Ability to apply methodologies and tools of one or more domains and apply skills related to work within the domain or a profession. Ability to assess theoretical and practical problems and to substantiate and select relevant solutions. Can communicate professional issues and solutions to peers and non-specialists as well as to collaboration partners and users	Ability to handle complex and development oriented situations in work contexts. Can independently participate in professional and interdisciplinary collaboration with a professional approach. Ability to identify own learning needs and to organise own learning in different learning environments.

Tabel 5: Færdighedsniveauer i projektets model

5.3 Hvordan kommer man fra services til kompetencer?

Det har aldrig været vores intention at sammenligne de frameworks, der er anvendt i dette review, da de alle arbejder ud fra forskellige grundlag og arbejder med forskellige brugergrupper. Tilsammen *eksemplificerer* frameworks forskellige forventninger til services og kvalificerede kompetenceniveauer ud fra forskellige kontekster. Det har dog været muligt at identificere services og kompetencer, der går på tværs af samtlige frameworks. Disse fortolker vi som en service-grundpakke for datasupport i professionelle teams (Bilag 1). Emnerne præsenteres i alfabetisk rækkefølge, og ideen er, at sammenstille emner som datastrukturer og databaser med samfundsvidenskabelig teori om virksomhedens økonomi, organisationsstruktur og kommunikation. Dermed læres således både værdien af data og hvordan biblioteket kan blive klogere på sine "brugere".

Data analysis

1. *Data analyse*: Værktøjer, teknikker og standarder til at analysere homogene og heterogene data fra forskellige kilder, bl.a. åbne data, data fra forskellige videnskabelige domæner og af en bred vifte af størrelser.
2. *Datavisualisering og kommunikation*: Teknikker, modeller og best practice til at sammenkøre forskellige datasæt, versionskontrol og dokument håndtering, teknikker og værktøjer til dataanalyse og visualisering afhængig af data og disciplin.

Data creation

1. *Data identifikation og -skabelse*: Hvordan man indhenter digital information fra diverse kilder, hvordan man indsamler og opbevarer digitale data, hvilke teknikker, modeller, metoder, standarder og værktøjer, der er nødvendige for at udføre disse aktiviteter afhængig af den specifikke disciplin.
2. *Dataadgang og retrieval*: Værktøjer, teknikker og standarder, der bruges til at få adgang til enhver form for data fra enhver form for medie, og hentes i overensstemmelse med copyright og ejerskabsaftaler/licenser, ansvarsforhold og eksisterende lovgivning.
3. *Compliance, etisk og praktisk support*: Overholdelse af gældende politikker og mandater samt evner til at binde tråd til forskningsintegritet, informationssikkerhed, Open Science og FAIR principperne, herunder kendskab til hvor forskeren kan få den relevante juridisk støtte i deres arbejde med data.

Data management

1. *Data opbevaring*: Data lagring, arkivering og opbevaring inkl. omkostninger med at opbevare og tilgængeliggøre data, dokumentation for reproducerbarhed, aktiviteter

relateret til data rensning, normalisering, validering, (åbne) standarder for kvalitetssikring og lagring (kort, medio og langtidsbevaring).

2. *Data integration*: Integration af data og viden, der repræsenterer det samme objekt fra flere kilder, i en præcis og brugbar repræsentation.
3. *Data organisation og ledelse*: Hvordan man organiserer lagring af data til forskellige formål, lever op til disciplinafhængige krav, work-flow set-up, dokumenthåndtering, værktøjer, teknikker, standarder og best practice (herunder planlægning af data management, forvaltning af copyright og overholdelse af love og forskrifter samt definition og færdiggørelse af metadata).
4. *Data stewardship*: Hvordan man supporterer mulighed for genbrug af data ved at bruge metadata (link strukturer, ontologier, terminologier, klassifikation og katalogisering) og andre teknikker til at etablere stabil adgang til og udvidet brug af disse data, også af forskere fra andre discipliner, efter forskningsprojektet er slut.

Publicering

1. *Open Access og Open Data*: Hvor, hvordan og i hvilket omfang man kan publicere åbent og gøre data "findable" og publicere FAIR i forhold til ens data, projekt og økonomi. Hvordan man arbejder med etiske forsknings- og publiceringsprincipper, herunder anerkendelse af alternative former for bidrag til forskningsprodukter, samt forskningsintegritet, informationsikkerhed og risikohåndtering.
2. *Licenser og patenter*: Hvordan man arbejder med adgang, administrerer licenser, publicerer åbent, selvarkiverer og deler forskningsprodukter, uden at overtræde gældende copyright, patenter eller andre aftaler.
3. *Evaluering*: Værktøjer og analytiske metoder til at vurdere kvalitet, troværdighed, pålidelighed og relevans af repositorer og publiceringsplatforme. Færdigheder i at evaluere impact af publicerede forskningsprodukter, herunder samfundsrelevante og alternative metrics på baggrund af god evalueringspraksis.

Undervisning og kommunikation

1. *Undervisning og formidling*: Undervisningspædagogiske kompetencer, lærings- og undervisningsteorier samt -teknikker. Hvordan undervisningens indhold og realisering af læringsudbytte kan tilpasses en undervisnings- eller formidlingssituation. Hvordan man får et bestemt budskab eller indhold videre til modtageren, afhængigt af, for eksempel, hvem afsender og modtager er, undervisningsform, gældende organisationspolitikker og -strategier og hvad budskabet indeholder.
2. *Konsulentteknik og adfærd*: Teknikker i og viden om procesforståelse, kommunikation og facilitering, herunder håndtering af komplekse organisatoriske problemstillinger og perspektiver i planlægning af den konkrete udførelse af opgaven – fx i

konflikthåndtering, mødeledelse, beslutningsprocesser, styrkelse af viden og færdigheder samt kulturudvikling og kulturforandring. Træning af konsulentens vigtigste redskaber: at lytte, at udfolde fortællingerne, at spørge nysgerrigt, og tilrettelægge processer, der kan bidrage til refleksion, skabelse af mening og give mulighed for forandring.

Ud over grundpakken er der utallige andre muligheder for at udvikle services og kompetencer, der supporterer den lokale forskningskultur og brugerens diverse behov (Bilag 1). Domæne ekspertise og didaktiske evner bliver fremhævet i de analyserede frameworks som to afgørende faktorer for succes af forskersupport, da den videnskabelige produktion, data management, kommunikation, politik og læringsstil er forskelligt fra domæne til domæne, forskningskultur til forskningskultur og herunder i forhold til brugere. Kendskab til domænerrelevante forskningsmetoder, til brugere, organisationen, og industri samt tekniske kompetencer i Open Science er det, der gør fremtidens bibliotekarer forskellige fra tidligere erhverv. Det er afgørende, at denne viden kombineres med grundlæggende projektledelseskompetencer og pædagogiske færdigheder for at bibliotekaren kan agere som bro mellem organisationen, brugere og data og bidrage til at skabe en kulturforandring indefra, for at kunne implementere bæredygtige Open Science processer og strategier.

Som følge af det, er en oftest overset kompetence, som burde dyrkes mere, evnen at evaluere egne servicepakker og foretage brugerundersøgelser på et professionelt niveau for at kunne identificere gaps og behov for nye eller forbedrede services og hermed, strategisk kompetenceudvikle i ens egen organisation. Evnen til at selvevaluere er enormt vigtigt, da samtlige frameworks påpeger, at det vil være en stor fejl at anbefale en statisk sæt services og kompetencer, da forskningsstrategier og -politikker, brugere og kompetencer er i konstant udvikling. Det er kombination af domæne- og brugerviden sammen med tekniske, metodologiske og pædagogiske færdigheder, der gør fremtidens datasupport professionals forskellige fra tidligere erhverv.

Der er utallige muligheder for at kunne udvikle services og bibliotekarens Open Science kompetencer (Bilag 1). Strategisk kompetenceudvikling afhænger af lokale forhold, og i hvilken grad et bibliotek kan reagere hurtigt med dynamiske services i forhold til ændringer i institutionens strategiske udvikling. Vores serviceudbud på biblioteket ligger i forlængelse af vores forståelse af den virksomhed vi agerer i, gældende politikker og markedet for vores services (brugere, ikke brugere og potentielle brugere) samt vores egne evner til at udnytte de muligheder, der opstår, når de opstår. Udfordringen ligger i, at vores forskningsprocesserne hele tiden ændrer sig. Nogle forskningsprocesser udvikler sig i et hastigt tempo, hvorimod forskningspolitik udvikler sig i et markant lavere tempo. Biblioteksservices og kompetencer

ligger netop i denne dynamiske snitflade. Da der er så mange variabler i spil, som beskrevet i de forudgående afsnit, er der behov for at afslutte reviewet med at konkretisere, hvordan man kan komme fra services til færdigheder og kompetencer på en bæredygtig og strategisk måde. Hvordan kan reviewets empiriske og teoretisk grundlag samt resultaterne operationaliseres på et strategisk redskabsniveau?

I det følgende præsenteres en metode for at rationalisere udviklingen af services, færdigheder og kompetencer. Der tages udgangspunkt i den gældende kontekst, som serviceudbyderen befinder sig i. Derefter præsenteres overvejsespunkter trin-for-trin. Formålet er at reducere risikoen for, at man baserer udviklingen af færdigheder og kompetencer på antagelser. Tilsammen udgør metoden en objektiv strategi, der senere hen kan inddrages i service- og kompetenceevaluering og ligeledes effektivitetsmåling.

5.4 Syv-trins metode for at rationalisere services, færdigheder og kompetencer

Denne strategiske kompetencemodel knyttes til en kvalifikationsramme for at kunne rationalisere og kvalificere forventningerne til kompetenceniveauer. Services og tilknyttede kompetencer illustreres i anvendelsesscenarier, hvor kompetenceniveauerne beskrives ved brug af standardiserede definitioner fra "Den Danske Kvalifikationsramme for Livslæng Læring" og indholdsbeskrivelserne operationaliseres med begreber fra de lavere og højere læringsniveauer i Blooms taksonomi.

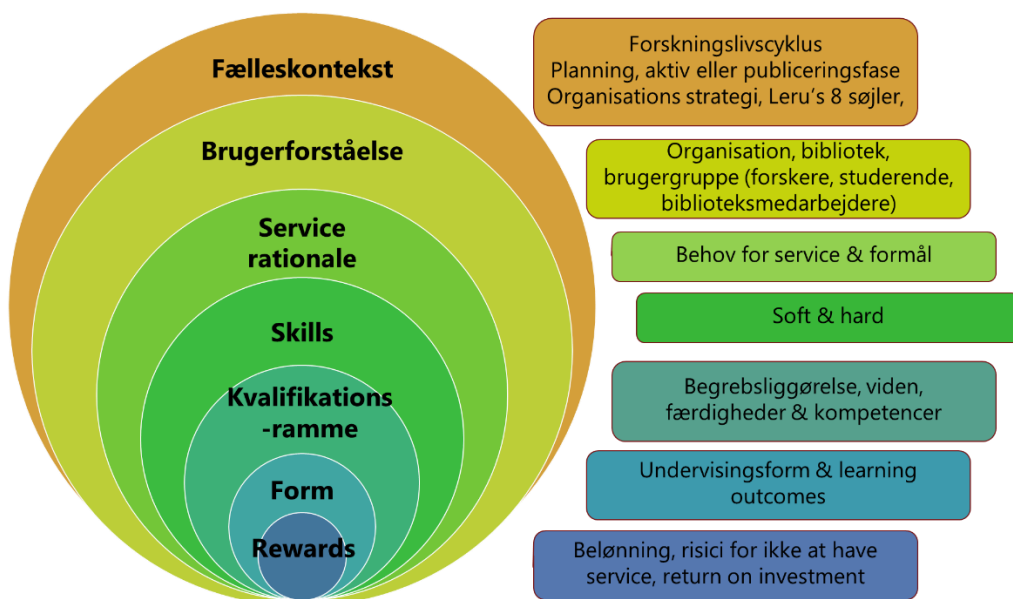


Fig 9. Syv-trins model for at rationalisere services, færdigheder og kompetencer

Trin 1: Fælleskontekst

Kontekst for den påtænkte service beskrives. Det kan være forskningsstrategi på organisatorisk plan, eller en brugsnær kontekst i forhold til et funding mandat eller et forskningsprojekt. Den fælles kontekst sætter rammen for services, færdigheder og kompetencer som helhed.

Trin 2: Brugerforståelse

Inden man begynder at designe services eller udvikle kompetencer, er det afgørende at definere hvem modtager- eller brugergruppen er i forhold til den kontekst man har beskrevet i Trin 1. En brugergruppe kan være en hel organisation, en enkel afdeling, en gruppe personer beslægtet via et fællesprojekt eller interesse, eller individer med en bestemt profil, for eksempel PhD-studerende. Hver gruppe har forskellige behov, vidensniveau og gevinst ved at bruge en service. Dette uddybes i Trin 3.

Trin 3: Servicerationale

I dette trin rationaliserer man behovet for service ud fra kendskabet til brugere (Trin 2). Servicerationalet beskriver de konkrete aktiviteter en service skal understøtte, særligt om der er tale om en service, der har til hensigt at opbygge en kapacitet i virksomheden, supportere en proces eller tekniske færdigheder. Det vil sige at beskrive de kontekster og brugermekanismer, der vil komme til at strukturere formålet af denne service i forhold til brugeren og den kontekst brugeren befinder sig i.

Trin 4: Færdigheder (skills)

I Trin 3 beskrives de konkrete aktiviteter en service har til formål at supportere. Når dette er på plads, kan man undersøge og identificere hvilke konkrete hard og soft skills der er brug for, for at kunne løfte den service.

Trin 5: Kvalifikationsramme

Identifikation af færdigheder (skills) er ikke nok. I Trin 5 er det afgørende, at sammensætte færdigheder med den viden, der udgør grundlaget for færdighederne, og de kompetencescenarier, hvor viden og færdigheder kommer i spil. Denne tilgang gør forventningerne til viden, færdigheder og kompetencer eksplicite. Det betyder, at vi er nødt til at forklare vores forventninger til viden, færdigheder og kompetencer med standardiserede begreber. Dermed er det hensigtsmæssigt, at anvende en verificeret kvalifikationsramme, fremfor at forsøge at udvikle egne lokale (organisations) definitioner af, hvad er viden, hvad udgør en færdighed og hvad er en kompetence. En kvalifikationsramme bruges som et redskab. Den illustrerer den progression der er fra basis support til ekspert, og dermed hvordan man som organisation på en strategisk måde kan supportere læring, og sammensætning af færdigheder og kompetencer i en service.

Styrken ved at anvende verificerede definitioner af viden, færdigheder og kompetencer ud fra en kvalifikationsramme er, at anerkendte kvalifikationsrammer bygger på hinanden fra et internationalt til nationalt niveau, hvor begreberne afklares, eksemplificeres, forstås og omsættes på tværs af organisationer og lande. En kvalifikationsramme bruges til at definere ikke alene viden, færdigheder og kompetenceniveau, men også den forventede læringsudbytte. Dermed har man mulighed for at synliggøre forskellige ekspertiseområder, der er forståelige på

tværs af organisatoriske skel, og operationalisere hvor kvalificeret man forventes at være, for at kunne indgå på de forskellige trin i et serviceteam.

Trin 6: Form

Undervisningsformerne burde tage udgangspunkt i den viden, de færdigheder og kompetencer, der skal opnås. Forskellige undervisningsformer har deres styrker og begrænsninger, og strukturen og opbygningen har betydning for deltagernes læreprocesser.

Trin 7: Rewards

Som perspektivering eller gevinstrealisering er det til allersidste i Trin 7 en god øvelse at beskrive, hvilke belønninger organisationen får ud af at tilbyde den påtænkte service, og dermed også de tilknyttede risici for ikke at levere denne service.

Tilsammen udgår 7 trins modellen en metode til at afdække services og hvordan man kan prioritere kompetenceudvikling inden for bestemte brugskontekster.

Eksempel på metodens anvendelse: Data management support

Trin 1 Fælleskontekst: Hvordan forskerservice på biblioteket kan supportere publicering af data fra H2020 RIA actions

Trin 2 Brugerforståelse: Forskergrupper pålagt H2020 regler i forhold til pilot om åben forskningsdata og vejledning i den Annotated Grant Agreement (AGA)

Trin 3 Service rationale: Fondsansøger har brug for hjælp med at gennemskue administrationen og publicere deres data åben i forhold til H2020 pilot. Universitetet har brug for at kunne identificere supplerende områder, hvor deres forskere kan publicere deres data, og hvordan de opfylder fondens krav til "openness".

Trin 4 Færdigheder (skills):

Hard: PID, metadata, Licenser, Openness & FAIR

Soft: undervisningspædagogik, H2020 & OPENAIRE compliance

Trin 5 Kvalifikationsramme:

Niveau	Viden	Færdigheder	Kompetencer
Basic	Indledende viden om AGA H2020 og hvor man kan finde information om den	Henvise til ressourcepersoner vedr. H2020 Data management politik, herunder GDPR, personret, ophavsret, Creative Commons etc.	Relatere forskerens henvendelse til Data management og de lokale H2020 support services
Savvy	Viden om rettigheder ifm. Publicering af H2020 projekt data Viden om udfordringer ved at publicere personfølsomme data og fordele ved at publicere metadatabeskrivelser Få øje på eventuelle problemer, der skal søges eksperthjælp til	Undervise i praktisk anvendelse af licenser og PID for H202 projekter Rådgive om Metadata og berige en skabelon med H2020 metadata og PIDs	Sammenligne og rådgive om flere typer licenser (Creative Commons, MIT, GNU) og metadata standarder Vejlede i forventninger til FAIR i H2020 og forskningspolitikker projektet er berørt af
Expert	Viden om kvalitetssikring af data ift FAIR principperne og åbne standarder i H2020, herunder: domæne-specifikke publiceringsplatforme, domænespecifikke metadata standarder, samt sikring af compliance med relevante politikker Kendskab til domænespecifikke ontologier	Vejlede om valg af dataarkiv, repository o.l., ophavsretlige spørgsmål, publicering af data, PIDs og metadata Kunne undervise i FAIR-principperne (FAIR for machines, AI og relation mellem PIDs, metadata og interoperabilitet)	Kunne vejlede forskere med deres specifikke forskningsprojekt. Kunne anvende værktøjer til at håndtere personfølsomme data i praksis (pseudonymisering/anonymisering) I samarbejde med forskere udvikle taksonomier og open linked data

Trin 6 Form:

- Halvårlige seminarer for at følge med i opdatering af H2020, FAIR, compliance & videndeling af erfaringer.
- Online tutorials i licenser, PIDs og metadata der forøger synlighed af data i repositories.
- Bootcamps for videregående support professionals in metadata og open (FAIR) data.

Trin 7 Rewards: Forskerservice bliver sparringspartner i H2020 projekter; universitetets datasæts bliver mere synlige i repositorier og genbrug øges. Dette støtter universitetets strategi om at arbejde med FAIR principperne.

Risici ved ikke at levere denne service er at forskere i H2020 projekter ikke overholder regler om åben data, eller først forstår krav til åben data alt for sent i projektet, hvilket forårsager en masse ekstra oprydningssarbejde, som er både tids- og ressourcetungt. Forskningsprojektet kommer muligvis i klemme, hvis forskergruppen har submittet deres output til et forlag, som ikke lever op til OpenAIRE.

6. Afslutning: sammenfatning og anbefalinger

Et udviklingsorienteret mindset i biblioteksledelsen og blandt personalet og en basal viden om organisationens virke og strategi er afgørende for at komme i gang, og få succes med kompetence- og serviceudvikling.

Der anbefales en strategisk implementering af kompetenceudvikling i organisationen:

1. Identificere hvilke services og hermed kompetencer er centrale for brugeren, biblioteket og organisationen; hvordan kompetencerne kan sammensættes i forskellige profiler (soft/hard skills); hvilke områder af forskningslivscyklussen støttes af bibliotekspersonalet og på hvilket niveau (basal, savvy og ekspert); hvor mange af disse profiler biblioteket har brug for.
2. Opdyrke en fremsynethed, interesse og nysgerrighed vedrørende Open Science på biblioteket og i organisationen via use cases.
3. Anvende en pragmatisk "skridt for skridt" tilgang til kompetenceudvikling, og bruge en gennemprøvet kvalifikationsramme for at standardisere forventninger til viden og færdigheder hos udviklere af undervisningsprogrammer, hos deltagere i undervisningen og i organisationen, når viden og færdigheder anvendes i forskersupportservices.
4. Indføre løbende fokus på opkvalificering af organisationen og kompetencer i takt med, at det bliver nødvendigt.
5. Succesoplevelserne med Open Science kompetencer, use cases og serviceudvikling giver momentum. Har organisationen først oplevet værdien af Open Science, så fortsætter den med at dyrke en Open Science kultur.
6. Tidlig promovning og implementering af kerne Open Science services kickstarter kompetenceudvikling, dvs. biblioteket er i stand til at implementere Open Science services for at understøtte gennemførelsen af forskerens arbejdsopgaver samtidigt med at organisationen indfører en Open Science strategi.

De største udfordringer i anvendelsen af digitale redskaber i Open Science opleves at relatere sig til manglende kompetencer og motivation og til manglende ressourcer (tid og økonomi) blandt brugere, bibliotekarere og ledelse. Ikke alle har motivation og tilstrækkelige tekniske færdigheder eller kompetencer til at anvende de digitale redskaber og understøtte forskerens interaktion med infrastrukturer i praksis.

Dermed anbefales det at uddanne personale med hybridprofiler kombineret med forretningsforståelse. En bibliotekar kan have forskellige kompetenceniveauer ("basale", "savvy" og "ekspert") i forskellige områder i forskersupport. Tilsammen udgør bibliotekarere et

“team”, der favner en strategisk palette af viden og services. God vejledning og sparring om Open Science bør ikke alene fokusere på teknologier og politikker, men lige så vigtigt på den kontekst, hvor disse forandringer skal eksekveres. Relevant og målrettet kompetenceudvikling i relation til Open Science strategier og aktiviteter i en organisation bør have mindre fokus på teorier og abstrakte begreber og mere fokus på praksis og tage udgangspunkt i konkrete cases. Helt centralt er også evner til at formidle og samarbejde.

7. Referencer

Ayris, P., Bernal, I., Cavalli, V., Dorch, B. F., Frey, J., Grant, F., Hallik, M., Hormia-Poutanen, K., Labastida, I., Kuchma, I., MacColl, J., Obiols, A. P., Sacchi, S., Scholze, F., Schmidt, B., Smit, A., Sofronijevic, A., Stojanovski, J., Svoboda, M., ... Horstmann, W. (2018). *LIBER Open Science Roadmap*. LIBER - Europe's Research Library Network.

Bezuidenhout, L. (2019). To share or not to share: Incentivizing data sharing in life science communities. *Developing World Bioethics*, 19(1), 18–24. <https://doi.org/10.1111/dewb.12183>

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay.

Curty, R. G., Crowston, K., Specht, A., Grant, B. W., & Dalton, E. D. (2017). Attitudes and norms affecting scientists' data reuse. *PLoS ONE*, 12(12), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189288>

Dall, O.M. og Digmann, A. (2003). *Offentlig ledelse i udvikling*. København: Børsens Forlag.

Federer, L., Lu, Y.-L., Joubert, D., Welsh, J., & Brandys, B. (2015). Biomedical data sharing and reuse: attitudes and practices of clinical and scientific research staff. *PLoS ONE*, 2015 (10:e0129506.).

Forskerportalen. (2017). *Open Science (frit tilgængelig forskning)* [Notat]. Tilgængelig via: <https://forskerportalen.dk/da/open-science-frit-tilgaengelig-forskning/>

Kulturministeriet. (December 2018). *Analyse af trends på forskningsbiblioteksområdet*. [Notat]. Tilgængelig via: https://kum.dk/fileadmin/KUM/Documents/Nyheder%20og%20Presse/Nyheder/2018/Analyse_af_trends_paa_forskningsbiblioteksomaadet.pdf

LERU. (2020). *Towards Research Integrity Culture at Universities: From recommendations to implementation*. Advice Paper nr.26: January 2020. Retrieved from: <https://www.leru.org/files/Towards-a-Research-Integrity-Culture-at-Universities-full-paper.pdf>

LERU. (2018). *Open Science and its role in Universities: A roadmap for cultural change*. Advice Paper nr. 24: May 2018. Retrieved from: <https://www.leru.org/files/LERU-AP24-Open-Science-full-paper.pdf>

LERU. (2016). *Citizen Science at Universities: Trends, Guidelines and Recommendations*. Advice Paper nr. 20: October 2016. Retrieved from: <https://www.leru.org/files/Citizen-Science-at-Universities-Trends-Guidelines-and-Recommendations-Full-paper.pdf>

LERU Research Data Working Group. (2013). *The LERU Roadmap for Research Data*. Advice Paper nr.14: December 2013. Retrieved from: <https://www.leru.org/files/LERU-Roadmap-for-Research-Data-Full-paper.pdf>

LERU Open Access Working Group. (2011). *The LERU Roadmap towards Open Access*. Advice Paper nr. 8: June 2011. Retrieved from: <https://www.leru.org/files/The-LERU-Roadmap-Towards-Open-Access-Full-paper.pdf>

Modolo, M. (2017). Towards a Democracy of Culture: Free Access and Free Sharing of Data. *Archeologia E Calcolatori*, 111–134.

Ohaji, I.K., Chawner, B., and Yoong, P. (2019) The role of the data librarian in academic and research libraries. *Information Research*, vol.24(4). <http://informationr.net/ir/24-4/paper844.html>

Pontika, N., Pearce, S., Knoth, P., Cancellieri, M. (2015). *Fostering Open Science to Research using a Taxonomy and an eLearning Portal*. iKnow: 15th International Conference on Knowledge and Data Driven Business. Graz: Austria. DOI: 10.1145/2809563.2809571

Rice, R., og Southall, J. (2016). *The Data Librarian's Handbook*. Facet Publishing

Uddannelses- og Forskningsministeriet. (2019). *Kvalifikationsrammen for Livslang Læring* [Website]. Tilgængelig via: <https://ufm.dk/uddannelse/anerkendelse-og-dokumentation/dokumentation/kvalifikationsrammer>

Zuiderwijk, A., & Spiers, H. (2019). Sharing and re-using open data: A case study of motivations in astrophysics. *International Journal of Information Management*, 49, 228–241. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.024>

Frameworks

D7.3: Skills and Capability Framework

Ophav: EOSC

Version: V1.0 2018-07-04

Link: <https://www.eoscpilot.eu/sites/default/files/eoscpilot-d7.3.pdf>

Edison Data Science Framework Release 2: Part 1. Data Science Competence Framework (CF-DS)

Ophav: Demchenko, Y., Belloum, A., Manieri, A., Wiktorski, T., Wouter, L., Spekschoor, E.

Version: Release 2, v0.8, juli 2017

Link: [https://zenodo.org/record/1044346/files/EDISON CF-DS-release2-v08.pdf](https://zenodo.org/record/1044346/files/EDISON_CF-DS-release2-v08.pdf)

Providing researchers with the skills and competencies they need to practice Open Science

Ophav: Open Science Skills Working Group

Version: Juli 2017

Link: https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_skills_wgreport_final.pdf

Bilag

Bilag 1: Analyse apparat

<https://docs.google.com/document/d/1h3NnqHLy5BnZJutuJVbBmrBTeluxKYmqUwz-UFq-SOs/edit?usp=sharing>