



Kriterier för FAIR forskningsdata

Redovisning av regeringsuppdrag att ta fram
bedömningskriterier för att följa vägen mot ett öppet
vetenskapssystem

Kriterier för FAIR forskningsdata

- Redovisning av
regeringsuppdrag att ta fram
bedömningskriterier för att följa
vägen mot ett öppet
vetenskapssystem

VR17
Dnr 3.3-2018-06860
ISBN 978-91-7307-382-0

Swedish Research Council
Vetenskapsrådet
Box 1035
SE-101 38 Stockholm, Sweden

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Sammanfattning	3
Summary	5
Inledning	7
Uppdrag	7
Tolkning, avgränsning och relation till andra uppdrag	7
Genomförande	8
Disposition av rapporten	9
Bakgrund.....	9
FAIR-principerna och öppen tillgång till forskningsdata – en introduktion	9
Om forskningsdata.....	11
Nuläge kring forskningsdatahantering i Sverige.....	11
FAIR-principerna för forskningsdata: en omvärldsutblick.....	12
Utveckling och användning av FAIR-begreppet och FAIR-principerna	12
FAIR-principerna och deras föregångare.....	13
EU, öppen vetenskap och FAIR-principerna	14
Initiativ för öppen vetenskap och FAIR i olika regioner och länder.....	16
Utvecklingen i några europeiska länder.....	17
Internationell utblick: Bedömning av FAIRness	19
Kriterier för FAIR forskningsdata	21
Utgångspunkter för framtagna kriterier.....	21
Hänsyn till olika forskningsområdens olika förutsättningar.....	22
Förutsättningar för att bedöma FAIRness	22
Förklaring av begrepp	22
Förslag på kriterier	22
Reflektioner och rekommendationer	27
Referenslista	30
Appendix	31
Vägledning för implementering av kriterier för FAIR	31
Sammanfattning av kriterier och vägledning relaterat till FAIR-princip.....	55

Sammanfattning

Denna rapport utgör redovisning av ett regeringsuppdrag till Vetenskapsrådet att ta fram kriterier för att kunna bedöma i vilken utsträckning forskningsdata som helt eller delvis tagits fram med offentlig finansiering uppfyller FAIR-principerna, som innebär att forskningsdata ska vara sökbara (Findable), tillgängliga (Accessible), interoperabla (Interoperable), och återanvändningsbara (Reusable).

I december 2017 erhöll Vetenskapsrådet respektive Kungliga biblioteket var sitt uppdrag att ta fram bedömningskriterier för att följa vägen mot ett öppet vetenskapssystem (U2017/05169/F med redovisning 1 december 2018 respektive U2017/05168/F med redovisning 28 februari 2019). Vetenskapsrådets uppdrag precisades till att ta fram kriterier för att kunna bedöma i vilken utsträckning forskningsdata som helt eller delvis tagits fram med offentlig finansiering uppfyller FAIR-principerna. Kungliga bibliotekets uppdrag bestod i att ta fram motsvarande kriterier för vetenskapliga publikationer, samt att utifrån de bedömningskriterier som tas fram av Vetenskapsrådet och Kungliga biblioteket föreslå en metod som ska kunna visa en samlad bild av i vilken utsträckning vetenskapliga publikationer och forskningsdata uppfyller FAIR-principerna. Vetenskapsrådets redovisning kan sålunda ses som en delredovisning av ett mer omfattande uppdrag.

Vetenskapsrådet har tolkat uppdraget som att ta fram kriterier för uppfyllnad av var och en av de 15 FAIR-principerna¹. Kriterierna ska kunna användas i syfte att bedöma i vilken utsträckning existerande forskningsdata uppfyller FAIR-principerna (deras så kallade "FAIRness"), men också som stöd och vägledning i planering och utförande av forskning och datahantering.

I genomförandet av uppdraget har Vetenskapsrådet löpande samrått med Kungliga biblioteket, och inhämtat synpunkter via Sveriges universitets- och högskoleförbund (SUHF) som lämnat ett yttrande framtaget av SUHF:s nationella arbetsgrupp för forskningsdata. Hänsyn till olika forskningsområdens olika förutsättningar har tagits vid formulering av kriterier och vägledning genom att allmängiltighet har eftersträvat. Kriterierna har därför formulerats på konceptuell nivå, som en tolkning av respektive princip. En utgångspunkt är att ett kriterium kan uppfyllas på olika sätt och i olika grad. Det har tolkats vara bortom uppdragets ramar att ta fram kartläggningar eller analyser av forskningsdatahantering eller juridiska förutsättningar, eller att fram planer eller rekommendationer för konkreta åtgärder i forskningssystemet eller motsvarande.

Vetenskapsrådet redovisar här framtagna kriterier för uppfyllnad av FAIR-principerna samt vägledning för implementering av dessa. Därutöver ges även reflektioner och rekommendationer kring användning av kriterierna och vägledningen, såsom att:

- Det krävs finansiella resurser, infrastruktur, stödfunktioner, kompetensförsörjning och arbetsinsatser både för att uppfylla FAIR och för att bedöma FAIR-uppfyllnad. En översikt över befintliga forskningsdata och tillhörande metadata finns inte tillgänglig för bedömning på ett strukturerat sätt idag, inte på nationell och endast fragmentariskt på lokal nivå. För

¹ Wilkinson, M. D. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3, Article number: 160018. DOI 10.1038/sdata.2016.18. <https://www.nature.com/articles/sdata201618>

bedömning av FAIR-uppfyllnad i en stor skala behöver data och/eller metadata finnas tillgängliga i informationssystem med fullgod täckning (i synnerhet om bedömning ska göras på nationell nivå), motsvarande de som finns upparbetade för vetenskapliga publikationer idag. För att uppnå detta behövs det upparbetade arbetsprocesser kring god datahantering, forskningsstödande infrastrukturer och tjänster. Det behövs även ökad kompetens kring FAIR och god datahantering. I dagsläget ter det sig som att bedömning enbart är möjlig i begränsad skala, med tämligen manuella metoder.

- Bedömning av FAIR-uppfyllnad bör göras ansvarsfullt och ändamålsenligt. Syftet med att eftersträva FAIR som koncept bör i första hand vara att främja god datahantering och ökad kvalitet i den vetenskapliga produktionen och att förbättra förutsättningarna för ny forskning och innovation, inte att uppfylla bedömningskriterier. Kriterier för FAIR bör användas som stöd och målbild snarare än som instrument för bedömning, utvärdering eller tillsyn, vilket skulle kunna ha oönskade styreffekter.
- Utvecklingar rörande FAIR sker på internationell och europeisk nivå, både vad gäller policy, rekommendationer och tekniska lösningar, och bör bevakas och beaktas. Sådan utveckling sker till exempel inom ramen för EU-kommissionens FAIR Data Expert Groups och FAIR Metrics-initiativets arbete, som har som ett mål att ta fram metoder för att bedöma FAIR-uppfyllnad.
- Vi rekommenderar att Vetenskapsrådet ska ha ansvar för fortsatt förvaltning av den områdesövergripande vägledning vi ger i denna redovisning, för uppdatering till följd av teknik- eller policyutvecklingar.

Summary

This is the report on the Government's mandate to the Swedish Research Council to develop criteria to assess the extent to which research data, fully or partly generated with public funding, meet the FAIR principles, which mean that research data should be Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable (FAIR).

In December 2017, the Swedish Research Council and the National Library of Sweden were each assigned mandates of developing assessment criteria to follow the development towards an open science system (U2017/05169/F and U2017/05168/F, respectively). The Swedish Research Council's assignment was defined as developing criteria to assess the extent to which research data, fully or partly generated with public funding, meet the FAIR principles.

The National Library of Sweden's mandate consisted in producing corresponding criteria for scientific publications, as well as, based on the assessment criteria developed by the Swedish Research Council and the National Library of Sweden, suggesting a methodology that should provide a comprehensive picture of the extent to which scientific publications and research data meet the FAIR principles. Thus, the report by the Swedish Research Council may be viewed as an interim report of a larger assignment.

The Swedish Research Council has interpreted the mandate as to develop criteria to assess each of the 15 FAIR Guiding Principles.¹

The criteria should enable the assessment of the extent to which existing research data meet the FAIR principles (their so-called "FAIRness"), but also as support and guidance in planning and conducting research and data management.

In the undertaking of the mandate, the Swedish Research Council has consulted the National Library of Sweden on a regular basis, and obtained viewpoints via the Association of Swedish Higher Education Institutions (SUHF) who gave comments produced by SUHF's working group on research data. The different conditions of different research areas have been taken into account when formulating criteria and guidance by aiming for universal applicability. The criteria have therefore been formulated at a conceptual level, as an interpretation of the respective principle. A point of departure is that a criterion can be met in different ways and to different degrees. It has been interpreted as being outside the scope of the mandate to produce surveys or analyses of research data management or legal conditions, as well as to provide plans or recommendations for concrete actions in the research system, or similar.

In this report, the Swedish Research Council presents the criteria and guidance towards their implementation. In addition, reflections and recommendations on the use of the criteria and guidance are given, such as:

- Financial resources, infrastructure, support functions, supply of skills, and work effort are required both to fulfill FAIR and assess FAIRness. An overview of existing research data and associated metadata is not currently available for assessment in a structured manner, not at national level and only fragmented at local level. To assess the compliance with FAIR on a large scale, data and/or metadata need to be available in information systems with

¹ Wilkinson, M. D. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data* 3, Article number: 160018. DOI 10.1038/sdata.2016.18. <https://www.nature.com/articles/sdata201618>

adequate coverage (especially if assessment is to be performed at a national level), corresponding to those established for scientific publications today. To achieve this, well-established workflows for good data management, research-supporting infrastructure and services are needed. Also, increased competence regarding FAIR and good data management is needed. At present, assessment seems to be possible only on a limited scale, using rather manual methods.

- Assessment of FAIRness should be performed responsibly and appropriately. The purpose of striving for FAIR as a concept should primarily be to promote good data management and increased quality in scientific production and to improve the conditions for new research and innovation, rather than to meet assessment criteria. Criteria for FAIR should be used as support and a target to aim for, rather than as an instrument for assessment, evaluation or supervision, which could have undesirable steering effects.
- Developments regarding FAIR take place at an international and European level, in terms of policy, recommendations and technical solutions, and should be monitored and taken into account. Such developments take place, for example, within the framework of the European Commission's FAIR Data Expert Group and the FAIR Metrics initiative, which have as one aim to develop methods for assessing FAIRness.
- We recommend that the Swedish Research Council be responsible for the continued management of the across-domain guidance we provide in this report, for updates due to technology or policy developments.

Inledning

Uppdrag

I december 2017 fick Vetenskapsrådet respektive Kungliga biblioteket var sitt uppdrag att ta fram kriterier för att följa vägen mot ett öppet vetenskapssystem (U2017/05169/F² respektive U2017/05168/F³).

Vetenskapsrådets uppdrag preciserades till att ta fram kriterier för att kunna bedöma i vilken utsträckning forskningsdata som helt eller delvis tagits fram med offentlig finansiering uppfyller FAIR-principerna, som innebär att forskningsdata ska vara sökbara (Findable), tillgängliga (Accessible), interoperabla (Interoperable), och återanvändningsbara (Reusable). Uppdraget ska redovisas 1 december 2018 (denna redovisning).

Kungliga biblioteket fick i uppdrag att ta fram kriterier för att kunna bedöma i vilken utsträckning vetenskapliga publikationer som helt eller delvis tagits fram med offentlig finansiering uppfyller FAIR-principerna. Kriterierna ska möjliggöra en bedömning av om vetenskapliga publikationer uppfyller det nationella målet om att bli öppet tillgängliga direkt då de publiceras. Kungliga biblioteket ska utifrån de bedömningskriterier som tas fram också föreslå en metod som ska kunna visa en samlad bild av i vilken utsträckning vetenskapliga publikationer och forskningsdata uppfyller FAIR-principerna. Uppdraget ska redovisas 28 februari 2019.

Enligt uppdragen ska Vetenskapsrådet och Kungliga biblioteket samråda med varandra. Vidare ska Vetenskapsrådet och Kungliga biblioteket vid framtagandet av respektive kriterier ta hänsyn till att olika ämnesområden har olika förutsättningar, samt via Sveriges universitets- och högskoleförbund (SUHF) inhämta synpunkter från universitet och högskolor.

Tolkning, avgränsning och relation till andra uppdrag

Vetenskapsrådet har tolkat uppdraget som att det innebär att myndigheten ska ta fram kriterier för uppfyllnad av var och en av de 15 publicerade FAIR-principerna⁴. Vetenskapsrådets tolkning innebär att tillämpning och bedömning görs på dataobjektsnivå (såsom en datamängd med tillhörande dokumentation/metadata). Kriterierna ska kunna användas i syfte att bedöma i vilken utsträckning existerande dataobjekt uppfyller FAIR-principerna (deras "FAIRness"), men också som riktlinjer eller vägledning i planering och utförande av forskning och datahantering. Offentlig finansiering har tolkats som forskningsfinansiering som utgår från en statlig forskningsfinansiär eller via lärosäte med staten som huvudman. Hänsyn till olika forskningsområdens olika förutsättningar har tagits vid formulering av kriterier och vägledning genom att allmängiltighet har eftersträvat. Hänsyn till olika forskningsområdens olika förutsättningar har också tagits i reflektioner och vid formulering av

² <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2017/12/uppdrag-till-vetenskapsradet-att-ta-fram-bedomningskriterier-for-att-kunna-folja-utvecklingen-mot-ett-oppet-vetenskapssystem/>

³ <https://www.regeringen.se/regeringsuppdrag/2017/12/uppdrag-till-kungl.-biblioteket-att-ta-fram-bedomningskriterier-for-att-kunna-folja-utvecklingen-mot-ett-oppet-vetenskapssystem/>

⁴ Wilkinson, M. D. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3, Article number: 160018. DOI 10.1038/sdata.2016.18. <https://www.nature.com/articles/sdata201618>

rekommendationer i rapporten. Framtagande av detaljerad vägledning anpassad till specifika områden har tolkats vara bortom uppdragets ramar. Det har också tolkats vara bortom uppdragets ramar att ta fram kartläggningar eller analyser av forskningsdatahantering eller juridiska förutsättningar, eller att fram planer eller rekommendationer för konkreta åtgärder i forskningssystemet eller motsvarande.

Vetenskapsrådet redovisar här framtagna kriterier samt reflektioner och rekommendationer kring användningen av dem som bedömningskriterier och riktlinjer. Förslag på metod för bedömning ges dock inte i denna redovisning. Kungliga biblioteket har tilldelats uppdrag att föreslå en metod som ska kunna visa en samlad bild av i vilken utsträckning både vetenskapliga publikationer och forskningsdata uppfyller FAIR-principerna, i samråd med Vetenskapsrådet. Vetenskapsrådets redovisning kan sålunda ses som en delredovisning av ett mer omfattande uppdrag.

Uppdraget rörande bedömningskriterier för FAIR forskningsdata kopplar till Vetenskapsrådets pågående och långsiktiga uppdrag att samordna det nationella arbetet med att införa öppen tillgång till forskningsdata (tilldelat i uppdaterat regleringsbrev 27 april 2017). Arbetet med FAIR-uppdraget har därför införlivats i det övergripande samordningsuppdraget om öppen tillgång till forskningsdata. Uppdraget relaterar även till ett tidigare uppdrag till Vetenskapsrådet att ta fram riktlinjer för öppen tillgång till vetenskaplig information som redovisades 2015.⁵

Vidare relaterar uppdraget till de målbilder som anges för öppen tillgång till forskningsdata i 2016 års forskningspolitiska proposition (2016/17:50):

- Forskningsdata som ligger till grund för vetenskapliga publikationer bör bli öppet tillgängliga samtidigt som den tillhörande publikationen.
- En övergång till öppen tillgång till forskningsresultat bör ske successivt för att säkerställa att det sker på ett ansvarsfullt sätt.
- En omställning till öppen tillgång till forskningsresultat inklusive vetenskapliga publikationer, konstnärliga verk och forskningsdata bör vara genomförd fullt ut senast inom tio år.

Genomförande

Arbetet med att ta fram bedömningskriterier för FAIR forskningsdata har gjorts i uppdragsform på Vetenskapsrådet, med en avdelningsöverskridande arbetsgrupp. Från avdelningen för forskningsinfrastruktur har forskningssekreterarna Karl Gertow (uppdragsledare), Svetoslava Baumann, och Sanja Halling samt verksamhetsarkitekt Magnus Eriksson deltagit, från avdelningen för forskningspolitik analytikerna Johan Fröberg, Jonas Gurell och Marianne Wikgren, samt från avdelningen för forskningsfinansiering forskningssekreterare Nina Rökaeus. Arbetet med uppdraget har hanterats av samma interna styrgrupp som för Vetenskapsrådets samordningsuppdrag för öppen tillgång till forskningsdata, samt samordningsuppdragets externa referensgrupp bestående av representanter för Formas, Forte, Vinnova, Riksarkivet, Kungliga biblioteket, SUHF:s samordningsgrupp för öppen vetenskap, Svensk Nationell Datatjänst (SND) och forskare utsedda av Kungliga Vetenskapsakademien och Sveriges Unga Akademi.

Samråd har skett löpande med handläggaren för Kungliga bibliotekets ovannämnda relaterade uppdrag att ta fram kriterier för vetenskapliga

⁵ Vetenskapsrådet (2015). Förslag till nationella riktlinjer för öppen tillgång till vetenskaplig information, ISBN 978-91-7307-251-9

publikationer. Synpunkter har inhämtats via SUHF som inkommit med ett yttrande framtaget av SUHF:s nationella arbetsgrupp för forskningsdata. Uppdraget har även presenterats och synpunkter inbjudits vid möte för lärosätens referensgrupp för forskningsinfrastruktur (URFI), samt vid möte för SND:s lärosätensnätverk. Uppdraget har även informerats om bland annat vid möten för nätverket för konstnärlig forskning Konstex, Formas forskarråd, samt på konferensen EuroCRIS.

Arbetet har innefattat kartläggning och omvärldsbeskrivning, utvärdering av olika alternativa angreppssätt för att bedöma FAIRness, formulering av kriterier och vägledning utifrån valt angreppssätt, samt formulering av reflektioner och rekommendationer rörande kriteriernas användning som bedömningskriterier och som riktlinjer/vägledning.

Disposition av rapporten

Denna rapport består av ett huvuddokument som innehåller en översiktlig beskrivning av de kriterier som tagits fram inom uppdraget, samt ett appendix med mer detaljerad vägledning till användning av kriterierna.

Bakgrund

FAIR-principerna och öppen tillgång till forskningsdata – en introduktion

FAIR-principerna, som innebär att forskningsdata ska vara Findable (sökbara), Accessible (tillgängliga), Interoperable (interoperabla), och Reusable (återanvändningsbara), har de senaste åren fått mycket starkt genomslag och blivit ledord för god datahantering och öppen tillgång till forskningsdata, inte minst inom EU:s ramprogram Horizon 2020 och stora initiativ som European Open Science Cloud (EOSC). EU:s medlemsländer inklusive Sverige antog den 27 maj 2016 rådsslutsatser om övergången till ett öppet vetenskapssystem (9526/16)⁶. I rådsslutsatserna presenterades FAIR-principerna och medlemsstaterna uppmuntrades att följa FAIR-principerna i forskningsprogram och finansieringsprinciper.

För tydlighets skull kan det betonas att all forskningsdata inte kan vara helt öppet tillgänglig, t.ex. behöver skydd av personuppgifter och upphovsrätt beaktas. Detta belyses av något som kommit att bli en devis i sammanhanget; ”as open as possible, as closed as necessary”. Det kan också påpekas att enbart *tillgång* till forskningsdata inte är tillräckligt för att data ska vara *återanvändningsbara* av andra. För att säkerställa återanvändningsbarhet krävs även hantering och dokumentation av forskningsdata så att dessa görs förståeliga för andra, är interoperabla med andra data, och att villkoren för återanvändning är tydliga, såväl på kort som på lång sikt. För att återanvändning ska kunna göras effektivt så behöver data och information om data (så kallade metadata) vara i ett format som kan processas av datorer, det vill säga vara *maskinläsbart*. Att säkerställa maskinläsbarhet över tid utgör en särskild utmaning, inte minst med tanke på den snabba tekniska utvecklingen.

⁶ <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/st-9526-2016-init/en/pdf>

Termen FAIR lanserades vid en workshop i Nederländerna 2014⁷ och de resulterande 15 FAIR-principerna publicerades 2016⁸. Det uttalade syftet med principerna är att utgöra vägledning till att öka *återanvändbarheten* hos forskningsdata. De övergripande aspekterna Findable, Accessible, Interoperable, Reusable har specificerats i form av 15 principer som måste vara uppfyllda för att möjliggöra att data ska vara tillgängliga och återanvändningsbara för både människa och maskin. Principerna utgör riktlinjer för hantering och dokumentation av forskningsdata för att göra dessa sökbara, nåbara (tillgängliga), kompatibla med andra data, förståeliga både vad avser innehåll och kontext inom vilka data tagits fram samt att det ska finnas tydliga villkor för återanvändning. Dessa 15 principer kan sålunda betraktas vara vad konceptet FAIR innebär i mer praktisk bemärkelse. Olika grupperingar och initiativ arbetar med hur dessa principer ska implementeras, och hur FAIR-uppfyllnad ("FAIRness") kan utvärderas. Sådant arbete bedrivs inte minst av den FAIR Data Expert Group⁹ som tillsatts av EU-kommissionen.

Diskussioner och initiativ rörande öppen tillgång till forskningsdata och behovet av god forskningsdatahantering pågår sedan länge både på nationell och internationell nivå. Vinster som lyfts fram är ofta, i korthet, ökad kvalitet i den vetenskapliga produktionen, möjliggörandet av ny forskning och innovation, ökad transparens i forskningssystemet, och ökat nyttiggörande av offentliga medel som investerats i forskning. Ett flertal utmaningar är återkommande, såsom behov av teknisk infrastruktur, stöd och kompetensförsörjning rörande datahantering, incitament för forskare att tillgängliggöra data, tydliggörande av ansvars- och rollfördelning i forskningssystemet, och klargörandet av juridiska förutsättningar exempelvis rörande immaterialrätt och hantering av känsliga data. Även om ämnet är högt på många länders nationella agendor ser implementeringen olika ut. Finland och Nederländerna ses ofta som föregångsländer som satsat länge på området. Diskussioner sker även inom olika internationella organisationer, exempelvis Science Europe, ESFRI (the European Strategy Forum on Research Infrastructures), UNESCO och OECD, och på nordisk nivå inom exempelvis NordForsk och Nordic e-Infrastructure Collaboration (NeIC). När det gäller implementering av FAIR så ses exempelvis Nederländerna som ett av de drivande länderna, bland annat genom GO FAIR-initiativet.¹⁰

Vissa vetenskapliga discipliner och forskningsområden har en lång tradition av att skapa och använda öppet tillgängliga forskningsdata och att arbeta enligt väl etablerade rutiner och standarder för hantering och dokumentation av forskningsdata, andra har det inte. Därutöver så är möjligheterna att tillgängliggöra och dela data olika för olika datatyper, på grund av juridiska, etiska, eller tekniska skäl. Detta bidrar till att förutsättningarna för att efterleva FAIR-principerna är olika för olika forskningsområden. Det bidrar också till att forskares syn på öppen tillgång till forskningsdata och olika aspekter av FAIR-principerna kan variera från något som är naturligt och en nödvändighet för den egna forskningen, till något man ser stora svårigheter i eller till och med betraktar med farhågor och skepsis.

⁷ <https://lorentzcenter.nl/lc/web/2014/602/info.php3?wsid=602>

⁸ Wilkinson, M. D. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3, Article number: 160018. DOI 10.1038/sdata.2016.18. <https://nature.com/articles/sdata201618>

⁹ Horizon 2020 Commission expert group on Turning FAIR data into reality. <http://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetail&groupID=3464>

¹⁰ <https://go-fair.org/>

Om forskningsdata

Forskningsdata är ett mycket mångfacetterat begrepp. Forskningsdata kan vara av många olika typer och format, såsom resultat från mätningar och experiment, observationer från fältarbete, enkätsvar, intervjuer, bilder, film, och texter. Forskningsdata kan också vara av olika analysnivå, grad av bearbetning och sammanställning. Inom ramen för detta uppdrag används begreppet forskningsdata i vid bemärkelse, som digital information som skapats eller samlats in för att analyseras i forskningssyfte. Fysiska föremål, som till exempel arkeologiska samlingar betraktas inte som forskningsdata, men däremot information om sådana föremål. Forskningsdata behöver inte nödvändigtvis vara i digital form ursprungligen, såsom handskrivna historiska dokument, men för att kunna tillgängliggöras effektivt och göras FAIR behöver forskningsdata vara i digital form.

Forskningsdata beskrivs och dokumenteras med olika former av **metadata**, ”data om data”. Metadata kan bestå av beskrivande eller kontextuell information eller information om datas ursprung (proveniens), såsom hur variabler är definierade, hur data är strukturerat, hur olika datamängder relaterar till varandra, information om hur och av vem data har tagits fram eller om särskild mjukvara behövs för att läsa eller analysera data.

Nuläge kring forskningsdatahantering i Sverige

SUHF:s arbetsgrupp för forskningsdata genomförde våren 2018 en enkätundersökning bland svenska lärosäten för att undersöka hur stödet för forskningsdatahantering ser ut vid lärosätena.¹¹ Enkäten bestod av fyra övergripande frågor kring forskningsdatapolicy, mall för datahanteringsplan, lokal infrastruktur för hantering av forskningsdata, samt vilka de viktigaste frågorna inom forskningsdatahantering ansågs vara. Svar erhöles från samtliga 37 medlemslärosäten. Enligt svaren har endast ett svenskt lärosäte en formellt beslutad forskningsdatapolicy, medan ett drygt tiotal lärosäten hade påbörjat arbetet med en policy, och merparten inte hade något sådant arbete på gång. Vad gäller mall för datahanteringsplaner (DHP) så hänvisar en handfull lärosäten till en sådan medan merparten av respondenterna inte har något arbete på gång med rekommendationer för DHP. Vad gäller lokal infrastruktur för hantering av forskningsdata svarar 60% av respondenterna att sådant arbete är på gång, och resterande svarar till lika delar att sådan infrastruktur finns respektive inte finns. I svaren hänvisar flertalet lärosäten till Svensk Nationell Datatjänst (SND) och de lokala så kallade Data Access Units (DAU) som är under uppbyggnad vid de lärosäten som anslutit sig till SND:s nätverk. Sammanfattningsvis konkluderar SUHF:s arbetsgrupp att lärosäten i Sverige fortfarande har en hel del arbete framför sig med att utveckla universitetsövergripande forskningsstödjande tjänster och infrastrukturer för hantering, lagring, tillgängliggörande och bevarande av forskningsdata.

Vissa nationella forskningsinfrastrukturer tillhandahåller stöd kring forskningsdatahantering. SND är en forskningsinfrastruktur med syfte att stödja tillgänglighet, bevarande och återanvändning av forskningsdata och relaterat material. SND verkar för inrättandet av DAU:er vid de lärosäten som anslutit sig till samarbetet (för närvarande de sju lärosäten som ingår i SND:s konsortium med Göteborgs universitet som värduniversitet, och ytterligare 21 anslutna lärosäten).

¹¹ SUHF (2018), Hantering av forskningsdata - status vid de svenska lärosätena. Dnr. 0005-17

Dessa DAU:er är ämnade att vara lokala funktioner som erbjuder stöd till forskare i frågor som rör hantering, tillgängliggörande och bevarande av forskningsdata. Forskare kan göra sina data sökbara i SND:s metadatakatalog. Swedish National Infrastructure for Computing (SNIC) tillhandahåller datorresurser för storskaliga beräkningar och aktiv lagring inom alla ämnesområden, och därtill kopplat användarstöd. Ett flertal ämnesinriktade nationella forskningsinfrastrukturer tillhandahåller stöd kring hantering och tillgängliggörande av forskningsdata inom respektive område. Som exempel kan nämnas de svenska noderna inom internationella forskningsinfrastrukturer för samhällsvetenskapliga data (CESSDA)¹², livsvetenskapliga data (ELIXIR)¹³ och språkbaserat material (CLARIN).¹⁴

FAIR-principerna för forskningsdata: en omvärldsutblick

FAIR-principerna för forskningsdata spelar en viktig roll i målen för öppen vetenskap (Open Science). I vissa länder har utvecklingen av strategier och policy kring datahantering och öppna forskningsdata samt utvecklingen av portaler för digitala forskningsdata pågått relativt länge; FAIR-principerna implementeras i sådana fall som en vidareutveckling. I andra länder införs FAIR-principerna mer parallellt med framtagandet av strategier, policy och infrastruktur.

Vare sig det gäller datahantering, öppen tillgång till forskningsdata eller tillämpning av FAIR-principerna, är fältet relativt nytt och i snabb utveckling och förändring. En översikt från januari 2018 av policydokument för datahantering i Europa visar att elva av EU-länderna (med de associerade länderna Norge och Schweiz) har nationella riktlinjer för öppna data på plats. Riktlinjerna har fastställts under perioden 2009–2017 med tonvikt på den senare delen av perioden.¹⁵

Omvärldsutblicken syftar till att ge en översikt av de initiativ som initierat och driver utvecklingen och användningen av FAIR-principerna i olika länder och regioner.

Utveckling och användning av FAIR-begreppet och FAIR-principerna

Medvetenheten om FAIR-principerna och deras betydelse för öppna forskningsdata drivs fram och ökar starkt, inte minst sedan Europeiska rådet år 2016 antog öppen vetenskap och återanvändningen av forskningsdata som en viktig prioritering. EU-kommissionen har i sin agenda för öppen vetenskap satt som mål att göra FAIR datahantering till norm för all EU-finansierad forskning före 2020. G7-länderna antog i maj 2016 en kommuniké¹⁶ om vikten av gemensamma internationella principer för öppen vetenskap och G20-länderna

¹² CESSDA (Consortium of European Social Science Data Archives), <https://www.cessda.eu/>

¹³ ELIXIR, europeisk forskningsinfrastruktur för bioinformatik och livsvetenskapliga data, <https://www.elixir-europe.org/>

¹⁴ CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure), <https://www.clarin.eu/>

¹⁵ Sparc Europe och DCC (2018). An Analysis of Open Data and Open Science Policies in Europe, v2.1 (January 2018). <https://sparceurope.org/new-sparc-europe-report-analyses-open-data-open-science-policies-europe/>

¹⁶ Tsukuba Communiqué: G7 Science and Technology Ministers' meeting in Tsukuba, Ibaraki, 15-17 May 2017. <http://www.international.gc.ca/g7/assets/pdfs/g7-2016-tsukuba-communique.pdf>

nämnde för första gången FAIR-principerna i sitt stöd för öppen vetenskap vid ett möte¹⁷ i september samma år.

Det politiskt drivna *top down*-perspektivet som omfattas av många regeringar och forskningsfinansierare världen över avspeglar ett utvecklingsarbete i flera länder och regioner, och bildar samtidigt en god grogrund för en snabbare *bottom up*-utveckling och implementering av både öppna forskningsdata och FAIR-principerna i många länder. Denna utveckling förs framåt av flera olika typer av internationella organisationer, forskarsamfund, forskningsinfrastrukturer och datarepositorier, såsom organisationer och nätverk som GO FAIR¹⁸, Research Data Alliance (RDA)¹⁹ och FORCE11²⁰ samt forskningsdatainfrastrukturer såsom CEESDA, ELIXIR och CLARIN, för att endast nämna några.

En rapport från SURF²¹, informations- och kommunikationsteknikorganisationen för utbildning och forskning i Nederländerna, presenterar fallstudier av hur FAIR implementeras i policy och praxis i sex olika vetenskapliga domäner.²² Rapporten presenterar en rad slutsatser om synen på FAIR; att FAIR ses som ett element i god datahantering och utgör en del av en större förändring mot en kultur av mer öppenhet i forskningen och interdisciplinära samarbeten; att det finns en svårighet i att balansera domänspecifika behov å ena sidan och maximal (interdisciplinär) interoperabilitet å den andra; att efterlevnad av FAIR-principerna är svår att bedöma; att det måste ges utrymme för domänspecifika anpassningar i riktlinjer rörande FAIR och att det finns behov av domänspecifik vägledning; att det krävs ansträngningar och resurser för att uppnå en viss nivå av FAIRness, men att vissa domäner redan nått långt och att för dessa så öppnar sig stora möjligheter; och att ”business case” på lång sikt för implementeringen av FAIR ses som en öppen fråga - hur stora ansträngningar och investeringar är man beredd att göra för att göra data återanvändningsbara, och kommer man verkligen vilja återanvända allting?

FAIR-principerna och deras föregångare

FAIR-principerna för hur forskningsdata (för offentligt finansierad forskning) ska göras allmänt tillgängliga och återanvändningsbara bygger på tidigare initiativ. Redan år 2007 publicerades OECD rapporten *Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding* med riktlinjerna för data gällande öppenhet, flexibilitet, transparens, legal samstämmighet, skydd av immateriella rättigheter, formellt ansvar, professionalism, interoperabilitet, kvalitet, säkerhet,

¹⁷ European Commission – Statement G20 Leaders’ Communique Hangzhou Summit Hangzhou, 5 September 2016. http://www.consilium.europa.eu/media/23621/leaders_communiquehangzhousummit-final.pdf

¹⁸ GO (Go Open) FAIR är ett bottom up-initiativ som arbetar för att främja implementeringen av FAIR-principerna och den praktiska implementeringen av EOSC. Initiativet startades 2017 av Nederländerna och Tyskland. <https://www.go-fair.org/>

¹⁹ The Research Data Alliance (RDA) lanserades som en samfundsdriven organisation år 2013 av EU-kommissionen, USA:s National Science Foundation (NSF) och National Institute of Standards and Technology och Australiens Innovationsdepartement, med målet att bygga social och teknisk infrastruktur som tillät öppen delning av data. <https://www.rd-alliance.org/about-rda/who-rda.html>

²⁰ The Future of Research Communications and e-Scholarship (FORCE11) initierades år 2011 som ett samfund av forskare, bibliotekarier, arkivarier redaktörer och forskningsfinansierare. <https://www.force11.org/about>

²¹ <https://www.surf.nl/en>

²² Imming, M. et al. (2018). FAIR Data Advanced Use Cases: from principles to practice in the Netherlands. <https://zenodo.org/record/1250535#.W819ifZuKcw>

effektivitet, redovisningsansvar och hållbarhet.²³ År 2012 publicerade The Royal Society i Storbritannien i dokumentet *Science as an Open Enterprise* principerna om ”intelligent öppenhet” där data ska vara tillgängliga, förståeliga, bedömningsbara och användningsbara²⁴. Forskningsministrarna i G8-länderna publicerade år 2013 ett uttalande som säger att öppna vetenskapliga data ska kunna återfinnas, vara tillgängliga och kunna bedömas, förstås och användas, samt om möjligt vara interoperabla enligt specifika kvalitetsstandarder.²⁵

EU, öppen vetenskap och FAIR-principerna

Under Nederländernas period som ordförandeland för EU under första halvan av 2016, lanserade EU-kommissionen med kommissionären Moedas i spetsen starkt utvecklingen mot öppen vetenskap (Open Science).²⁶ EU satte här på allvar forskningsdatahantering på dagordningen, genom att introducera European Open Science Cloud (EOSC) som en infrastrukturutveckling där forskningsdata och metadata ska göras FAIR och maskinläsbara, samtidigt som man driver kompetensutveckling och reformer av vetenskaplig praxis och meriteringssystem. Vid konferensen *Open Science – from Vision to Action* 2016, formulerades också *Amsterdam Call for Action on Open Science*²⁷, med målen full öppen tillgång till alla offentligt finansierade vetenskapliga publikationer 2020 och öppna data som standard för all offentligt finansierad forskning. I rapporten *Open Innovation, Open Science, Open to the World – a vision for Europe* 2016 presenterade EU en samlad vision för öppen vetenskap och öppen innovation.²⁸

Idén med EOSC tog form år 2015 som EU-kommissionens vision för en omfattande struktur för att stödja och utveckla öppna forskningsdata i Europa och andra länder. EOSC planeras vara en realitet 2020 och initiativet uppmuntrar brett samarbete och koordination mellan medlemsstaterna kring forskningsdatapolicy, datahantering och forskningsinfrastruktur (med stort fokus på e-infrastruktur). Det finns en förhoppning om att medlemsstaterna ska samarbeta och skapa en federerad virtuell miljö för att forskare inom Europa ska kunna lagra, hantera, analysera och återanvända data för forskning, innovation och utbildning, enligt principerna för öppen tillgång. Man räknar med att omkring 1,7 miljoner forskare och totalt 70 miljoner personer inom forskning och utveckling kommer att kunna dra nytta av EOSC.²⁹

Enligt en deklARATION som utmynnade från EOSC Summit 2017³⁰ som ett flertal organisationer och forskningsinfrastrukturer signerat så bör

²³ OECD (2007). OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding. <https://www.oecd.org/sti/sci-tech/38500813.pdf>

²⁴ The Royal Society (2012). Science as an Open Enterprise. <https://royalsociety.org/~media/policy/projects/sape/2012-06-20-saoc.pdf>

²⁵ G8 Science Ministers Statement 12 June 2013. <https://www.gov.uk/government/news/g8-science-ministers-statement>

²⁶ European Commission. Speech by Commissioner Carlos Moedas in Amsterdam, NL: "Open science: share and succeed" Amsterdam, 4 April 2016. http://europa.eu/rapid/press-release_SPEECH-16-1225_en.htm

²⁷ Amsterdam Call for Action on Open Science. Amsterdam Conference 'Open Science – From Vision to Action', 4 - 5 april 2016. <https://www.government.nl/documents/reports/2016/04/04/amsterdam-call-for-action-on-open-science>

²⁸ EU (2016). Open Innovation, Open Science, Open to the World – a vision for Europe. http://publications.europa.eu/resource/ellar/3213b335-1cbe-11e6-ba9a-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_2

²⁹ Two key projects launched to implement the European Open Science Cloud (25 januari 2018). <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/two-key-projects-launched-implement-european-open-science-cloud>

³⁰ EOSC Declaration. Brussels, 26 October 2017. https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_declaration.pdf#view=fit&pagemode=none

implementeringen av FAIR-principerna vara pragmatisk och teknologineutral och omfatta alla de fyra FAIR-dimensionerna. De olika ämnessektorerna bör utveckla sin egen specifika ingång till FAIR data på ett koordinerat sätt och själva besluta om den önskade FAIR-nivån. Principerna ska tillämpas på forskningsdata, men också på datarelaterade algoritmer, verktyg, arbetsflöden, protokoll och tjänster. Implementeringen av FAIR-principerna kräver noggrann prioritering och samordning. Deklarationen säger också att utvecklingen från olika nivåer av FAIR-mognad behöver framväxande initiativ och aktiviteter, som GO FAIR, men också nya initiativ som integrerar FAIR-principerna i alla faser av datacykeln. GO (Go Open) FAIR³¹ är ett *bottom up*-initiativ som arbetar för att främja implementeringen av FAIR-principerna och den praktiska implementeringen av EOSC som en del av ett globalt "Internet for FAIR Data and Services" genom att federera existerande resurser och initiativ. Nederländerna och Tyskland, två föregångsländer inom öppen vetenskap och FAIR, tog i maj 2017 initiativet att starta GO FAIR, och Frankrike anslöt sig senare samma år. Implementeringsstrategin innefattar tre processer; främjandet av en kultur av öppen vetenskap, utvecklingen av standarder, praxis och infrastruktur, samt utbildning och kompetensförsörjning rörande datahantering i form av så kallade *data stewards*.

FAIR-principerna lyfts också fram i EU-kommissionens rekommendation om tillgång till och bevarande av vetenskaplig information, som uppdaterades våren 2018.³²

Vid EOSC Summit 2018 presenterades interrimrapporter från de två expertgrupperna EOSC High Level Expert Group och FAIR Data Expert Group som EU-kommissionen har tillsatt för att ge råd kring implementeringen av EOSC, gällande "rules of participation" respektive FAIR forskningsdata. FAIR Data Expert Group (egentligen Horizon 2020 Commission expert group on Turning FAIR data into reality)³³, har som övergripande uppgift att främja förverkligandet av FAIR forskningsdata. Gruppen ska bland annat kartlägga existerande analyser av de olika komponenterna i FAIR-begreppet och ge rekommendationer om hur FAIR-principerna bäst kan tillämpas och användas inom datahanteringsaktiviteter nationellt eller på EU-nivå, och föreslå indikatorer för att mäta progress. Vid EOSC Summit presenterade gruppen sin interrimrapport *Turning FAIR data into reality*³⁴ och ett förslag till en EU-gemensam *FAIR Data Action Plan (2018-2020)*³⁵, med rekommendationer om hur FAIR forskningsdata ska förverkligas i Europa.

EU-kommissionens direktiv om återanvändning av information från den offentliga sektorn (direktiv 2003/98/EG), det så kallade PSI-direktivet, innehåller en minimiuppsättning regler som reglerar villkoren för vidareutnyttjande av offentliga myndigheters handlingar. PSI-direktivet har i Sverige implementerats genom lagen om vidareutnyttjande av handlingar från den offentliga förvaltningen (2010:566), den så kallade PSI-lagen. Högskolor och universitet är generellt

³¹ <https://www.go-fair.org/>

³² EU-kommissionens rekommendation om tillgång till och bevarande av vetenskaplig information, 2018/790, 25 april 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0790&from=EN>

³³ Horizon 2020 Commission expert group on Turning FAIR data into reality. <http://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail.groupDetail&groupID=3464>

³⁴ Hodson, S. et al. (2018). Turning FAIR data into reality. Interim report from the European Commission Expert Group on FAIR data (Version Interim draft). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1285272>

³⁵ Hodson, S. et al. (2018). FAIR Data Action Plan: Interim recommendations and actions from the European Commission Expert Group on FAIR data (7 juni 2018). <https://doi.org/10.5281/zenodo.1285290>

undantagna i PSI-lagen, däremot inte bibliotek vid högskolor och universitet. I april 2018 presenterade EU-kommissionen ett förslag till revidering av PSI-direktivet, som omfattar bland annat krav på medlemsländer att utveckla strategier för tillgängliggörande av forskningsdata samt att direktivet även skulle omfatta forskningsdata, med fokus på vidareutnyttjandeaspekter. I förslaget lyfts datahantering och FAIR-principerna.³⁶

Initiativ för öppen vetenskap och FAIR i olika regioner och länder

EU:s starka vision för öppen vetenskap och EOSC är en del av en allmän global trend mot mer öppna data, som i sin tur driver fram nya förhållningssätt för att göra data delningsbara och användningsbara (FAIR) i större sammanhang. I det här avsnittet ges dels en översikt av utvecklingen i USA, Australien och Afrika, dels en närmare beskrivning av situationen i tre europeiska länder – Nederländerna, Finland och Danmark – som kommit relativt långt i arbetet med öppna data men tacklat frågan om öppen vetenskap och FAIR på lite olika sätt.

I USA bryter öppen vetenskap-tanken mark i och med att åtta stora privata forskningsfinansiärer i slutet av år 2016 gick samman i the Open Research Funders Group (ORFG)³⁷. Initiativet ska öka tillgängligheten till forskningsresultat i form av både publikationer och data genom både gemensamma riktlinjer för datahantering och finansiering av gemensamma infrastrukturer.

National Institutes of Health (NIH) leder det fyraårigt (2017–2020) pilotprojektet NIH Data Commons³⁸ för att utreda det bästa sättet att ge tillgång till öppna forskningsdata i enlighet med FAIR-principerna. Projektet omfattar bland annat BD2K (Big Data 2 Knowledge)³⁹, ett initiativ som spänner över samtliga NIH-institut och ska testa möjligheterna att göra digitala objekt tillgängliga genom en molnbaserad samarbetsplattform och därmed ge fler forskare tillgång till biomedicinska data. Liknande initiativ diskuteras i Australien, Nya Zeeland och Kanada.

Australiens regering publicerade i december 2015 riktlinjer för hantering av offentliga forskningsdata.⁴⁰ Utgående från regeringens riktlinjer har Australian National Data Service (ANDS), Research Data Services (RDS) and National eResearch Collaboration Tools and Resources project (Nectar) gått samman för att skapa Australian Research Data Cloud, ett integrerat infrastruktursystem med programvara, verktyg och riktlinjer för öppen vetenskap och FAIR-principerna.^{41,42}

Ett antal organisationer i Australien har antagit en resolution om att tillämpa FAIR-principerna på offentligt finansierade forskningsresultat.⁴³ Målet är att forskare och forskningsorganisationer finansierade med offentliga medel ska ha

³⁶ Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om vidareutnyttjande av information från den offentliga sektorn (omarbetning), (23) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018PC0234&from=EN>

³⁷ The Open Research Funders Group (ORFG). <http://www.orfg.org/>

³⁸ NIH Data Commons Pilot. <https://commonfund.nih.gov/commons>

³⁹ NIH. Big Data to Knowledge. <https://commonfund.nih.gov/bd2k>

⁴⁰ Australian Government Public Data Policy Statement (2015). https://www.pmc.gov.au/sites/default/files/publications/aust_govt_public_data_policy_statement_1.pdf

⁴¹ ANDS, Nectar and RDS projects. <https://www.ands-nectar-rds.org.au/>

⁴² Australian National Data Services: The FAIR data principles. <https://www.ands.org.au/working-with-data/fairdata>

⁴³ Policy statement on F.A.I.R. access to Australia's research outputs. <https://www.fair-access.net.au/fair-statement>

riktlinjer, standarder och rutiner på plats före 2020 för att göra forskningsresultaten tillgängliga och användbara enligt FAIR-principerna.

I **Afrika** har Sydafrikas regering initierat the African Open Science Platform⁴⁴, ett treårigt projekt (2017–2019) som administreras av Academy of Science of South Africa (ASSAF). Avsikten är att flera afrikanska länder ska slå sig samman under gemensamma riktlinjer och hjälpas åt med kapacitetsuppbyggnad och gemensamma infrastrukturer för öppna forskningsdata. Plattformen länkar också de afrikanska länderna med internationella program för öppen vetenskap och standarder, genom bland annat International Council for Science (ICSU) och Committee on Data for Science and Technology (CODATA), och i samarbete med RDA. De afrikanska länderna samarbetar i bl.a. i stora datanätverk som Square Kilometer Array (SKA) och H3ABioNet, ett panafrikanskt bioinformatiknätverk med 32 forskargrupper i 15 afrikanska länder. FAIR-principerna är en viktig hörnsten i utvecklingen av African Open Science Platform.

Utvecklingen i några europeiska länder

Nederländerna ses som ett föregångsland i Europa och världen när det gäller förhållningssättet till öppen vetenskap och nederländska forskare är aktiva i utvecklingen av FAIR-principerna. Regeringen publicerade en nationell Open Science Plan⁴⁵ i februari 2017, men initierade redan 2013 en ambitiös nationell strategi för öppen tillgång till vetenskapliga publikationer. Den nationella planen för öppen vetenskap riktar in sig på tre områden: att främja öppen tillgång till vetenskapliga publikationer, att främja optimal användning och återanvändning av forskningsdata och att anpassa utvärderingar och bidrag till målen för öppen vetenskap.

Öppen vetenskap var en topprioritering under Nederländernas EU-ordförandeskap 2016, där ett av resultaten var *Amsterdam Call for Action on Open Science*, med rekommendationen att varje medlemsland skulle ta fram en nationell plan för öppen vetenskap.

Också på nivån forskare och experter på datahantering är representanter för Nederländerna aktiva i nationella och internationella sammanhang, bland annat som drivande i utvecklingen av FAIR-principerna inom olika domäner. Dutch Tech Centre for Life Sciences (DTL) förmedlar information om FAIR-principerna inom livsvetenskaperna, medan Data Archiving and Network Services (DANS) inriktar sig på användningen av FAIR-principerna inom humaniora och samhällsvetenskap och TU Delft Library och 4TU Centre for Research Data på FAIR-principerna för tekniska data.

DANS⁴⁶ erbjuder en plattform och tjänster för registrering, lagring och delning av data (i DataverseNL⁴⁷), arkivering och tillgängliggörande för återanvändning av data (i EASY⁴⁸), och information om publikationer, forskare och projekt (i

⁴⁴ African Open Science Platform. <http://africanopenscience.org.za/>

⁴⁵ National Plan Open Science (English Summary) (2017). <https://www.openscience.nl/en/national-plan-open-science/national-plan/index>

⁴⁶ DANS (Data Archiving and Network Services). <https://dans.knaw.nl/en>

⁴⁷ DataverseNL är ett nätverk av datarepositorier som använder mjukvara utvecklat av Harvard University. <https://dans.knaw.nl/en/about/services/DataverseNL>

⁴⁸ EASY är ett online arkivsystem för deponering och återanvändning av forskningsdata. <https://dans.knaw.nl/en/about/services/easy>

NARCIS⁴⁹). Dessutom tillhandahåller DANS utbildning och konsultation vid deponering och sökning av forskningsdata. EASY har erhållit certifiering som ”trustworthy data repository” av certifieringsorganisationen Core Trust Seal⁵⁰. Metadata i EASY är fritt tillgängliga under en Creative Commons 0-licens (CC0), och omfattar metadata som språk, innehåll, ämnesområde, författare med mera. Varje dataset ges en beständig identifierare (persistent identifier; PID).

I **Finland** initierade Undervisnings- och kulturministeriet redan år 2014 projektet Open Science and Research Initiative (2014–2017)⁵¹ för att främja tillgången till öppna forskningsdata. Projektet byggde på ett brett samarbete mellan ministerier, universitet, forskningsinstitutioner och forskningsfinansiärer. Samma år publicerade regeringen en Open science and research roadmap 2014–2017⁵².

Finland var med från början i Research Data Alliance (RDA) och blev i mars 2018 en av RDA:s åtta europeiska noder (Finland, Nederländerna, Grekland, Irland, UK, Tyskland, Frankrike och Italien). Den finska noden är ett nätverk av experter som bland annat ska stödja utvecklingen av FAIR-principerna i Finland och Europa.

Open Science and Research-portalen ger via olika tjänster tillgång till forskningsresultat (publikationer, data, metoder och verktyg) via standardiserade gränssnitt och omfattar närmare 10 000 dataset inom 77 ämnesområden, med en värdering av metadata för vart och ett dataset.

Forskningsdata är sökbara via tjänsten *Etsin*⁵³, som innehåller öppna metadata. Alla dataset får en PID, och beskrivningen av data omfattar bland annat ämnesinnehåll, författare, ägare, adressen till data och uppgifter om licensen för återanvändning av data. Alla metadata görs tillgängliga under en Creative Commons 0-licens (CC0). Tjänsten *Etsin* tillhandahålls av Undervisnings- och kulturministeriet och produceras av CSC – IT Center for Science, ett bolag som ägs av finska staten och universiteten.

Projektet Open Science and Research avslutades 2017, men kommer att drivas vidare under namnet Finnish Fairdata Services, där det är meningen att all data ska förhålla sig till FAIR-principerna. Här bidrar flera parter: universitetsbiblioteken fortsätter sitt uppdrag att verka för öppen tillgång till vetenskapliga publikationer, Vetenskapliga samfundens delegation ansvarar för kommunikation och koordinering av öppen vetenskap på openscience.fi, Finlands Akademi har förbundit sig till att främja principerna för öppen vetenskap och utveckla processerna i sin verksamhet och Universities Finland (UNIFI) har bildat en arbetsgrupp för att främja öppen vetenskap. Dataresurserna drivs av CSC.

Danmark var tidigt ute (2015) med en nationell strategi för forskningsdatahantering⁵⁴, initierad av Danish e-Infrastructure Cooperation

⁴⁹ NARCIS är en nationell portal för publikationer, projekt och forskningsdata i som ligger i universitetens och forskningsinstitutens repositiorier. <https://dans.knaw.nl/en/about/services/narcis>

⁵⁰ <https://www.coretrustseal.org/>

⁵¹ Open Science and Research. <https://openscience.fi/>

⁵² Undervisnings- och kulturministeriet (2014). Open science and research leads to surprising discoveries and creative insights. Open science and research roadmap 2014–2017 <https://openscience.fi/documents/14273/0/Open+Science+and+Research+Roadmap+2014-2017/e8eb7704-8ea7-48bb-92e6-c6e954d4a2f2>

⁵³ Etsin – Research data finder. <https://openscience.fi/etsin>

⁵⁴ Uddannelses og Forskningsministeriet (2014). Denmark’s National Strategy for Open Access. <https://ufm.dk/en/research-and-innovation/cooperation-between-research-and-innovation/open-science/open-access-to-research-publications/engelsk-version-national-strategy-for-open-access.pdf>

(DeIC) och Danmarks Elektroniske Fag- og Forskningsbibliotek (DEFF). Strategin ledde till etableringen av Nationalt Forum for Forskningsdata Management, som ska verka tvärgående för erfarenhetsutbyte, kunskapsdelning och samarbeten. Forumet ska koordinera danska insatser i förhållande till internationella aktiviteter, följa projekt över landgränser (såsom ELIXIR) och följa utvecklingen inom EU avseende utvecklingen av öppna data.

Styrelsen for Forskning og Uddannelse lät i början av 2018 utarbeta en preliminär analys⁵⁵ av kostnader, insatser och nytta av att införa FAIR-principerna för öppna forskningsdata i Danmark, med exempel från Tyskland. Analysen pekar på att det skulle ge Danmark ett socio-ekonomiskt värde att införa FAIR-principerna för datahantering, men graden av nytta beror på hur framgångsrikt FAIR-principerna implementeras och hur mycket de skulle underlätta för forskarna att lagra sina forskningsdata.

Norden: En rapport publicerad hösten 2018 av Nordic e-science Infrastructure Collaboration (NeIC) om status kring öppen vetenskap konstaterar att de nordiska länderna har liknande ambitioner. Rörande öppna forskningsdata konstateras att vissa länder håller på att ta fram nationell policy, medan andra redan har tagit fram sådan och publicerat nationella riktlinjer. I rapporten redovisas en analys av 61 nordiska datarepositorier registrerade hos re3data.org.⁵⁶ Ett av de mest slående resultaten är att 60% av dessa repositorier inte tillhandahåller beständiga identifierare (PID), en fundamental komponent i FAIR. I rapporten ges förslag på hur status kring öppen vetenskap i Norden kan förstärkas, såsom att göra befintliga dataresurser ("legacy data") sökbara och återanvändningsbara; att främja FAIR genom utveckling av maskinläsbara protokoll, mallar och standarder; att utveckla ett program för kompetensförsörjning i form av data stewards, och utbildning av forskare.

Internationell utblick: Bedömning av FAIRness

Initiativ till att bedöma "FAIRness" (uppfyllnad av FAIR-principerna) har påbörjats på flera håll. Ett sådant initiativ är FAIR Metrics Group⁵⁷, som inkluderar upphovsmän till FAIR-principerna. Denna gruppering arbetar med operationalisering av de 15 FAIR-principerna och har producerat förslag på tekniskt inriktade kriterier för att bedöma uppfyllnad av dessa principer en i taget. Målet är att möjliggöra maskinell bedömning av FAIRness.

Det finns även initiativ till att ta fram ett särskilt ramverk för bedömning av FAIRness inspirerad av den så kallade 5-stjärnmodellen formulerad av Tim Berners-Lee, upphovsman till World Wide Web, som används för öppna data generellt och där olika antal stjärnor visar hur tillgänglig och användbar den publicerade datan är.⁵⁸ Enligt dessa initiativ kring FAIR-ramverk skulle var och en av dimensionerna F-A-I-R graderas på 5-gradiga skalor baserat på information om datasetet som mer eller mindre kopplar till de 15 FAIR-principerna.

Initiativ till att ta fram frågeformulärbaserade verktyg, "FAIR Data assessment tools", baserade på sådana ramverk har tagits av DANS i Nederländerna (där

⁵⁵ Uddannelses- og Forskningsministeriet (2018). Preliminary Analysis: Introduction of FAIR Data in Denmark (2018). https://ufm.dk/en/publications/2018/filer/preliminary-analysis-introduction-of-fair-data-in-denmark_oxford-research-og-hbs.pdf

⁵⁶ <https://www.re3data.org/>

⁵⁷ <http://www.fairmetrics.org/>

⁵⁸ <http://5stardata.info/en/>, <https://opnadata.se/5-stjarnmodellen/>

”Reusable” beräknas som en funktion av F-A-I)⁵⁹ och CSIRO/OzNome i Australien (graderar även dimensionen ”Trusted”)⁶⁰. Ytterligare ett ”FAIR Data self-assessment tool” har tagits fram av Australian Research Data Commons (ARDC).⁶¹

Den FAIR Data Expert Group som EU-kommissionen tillsatt ger som en av sina rekommendationer att FAIR data metrics (mätmetoder) bör tas fram, och föreslår att kommissionen ska stödja ett projekt som samordnar pågående initiativ. Dessa rekommendationer lades fram i interrimrapporterna *FAIR Data Action Plan*⁶² och *Turning FAIR data into reality*⁶³ som presenterades vid European Open Science Cloud Summit i juni 2018 för inhämtning av synpunkter via en öppen konsultation. FAIR Data Expert Group föreslår att robusta metrics ska tas fram och implementeras, med utgångspunkt i de grundläggande aspekterna beständiga identifierare (PID), beskrivande metadata, och accessmöjlighet (dvs. motsvarande principerna F1, F2 respektive A1). De föreslår att en kärna av metrics ska tas fram som är brett applicerbara över olika forskningsområden. De påpekar även att dessa metrics behöver vara väl genomtänkta för att undvika oönskade effekter, och att de bör ses över regelbundet. De föreslår också att mer specifika metrics bör tas fram inom olika forskningsdiscipliner för att återspegla disciplinspecifika behov och praxis och vad det innebär att vara FAIR för den typen av forskning. Slutliga versioner av dessa rapporter publicerades inför European Open Science Cloud Launch Event i november 2018.

⁵⁹ <https://dans.knaw.nl/nl/actueel/PresentationP.D..pdf>

⁶⁰ <http://oznome.csiro.au/5star/>

⁶¹ <https://www.ands-nectar-rds.org.au/fair-tool>

⁶² FAIR Data Action Plan: Interim recommendations and actions from the European Commission Expert Group on FAIR data (7 juni 2018). https://zenodo.org/record/1285290#.Wydf_1Uzapo_10.5281/zenodo.1285289

⁶³ Hodson, S. et al. (2018). Turning FAIR data into reality. Interim report from the European Commission Expert Group on FAIR data (Version Interim draft). <https://zenodo.org/record/1285272#.Wx4jF9Uzapo>
<http://doi.org/10.5281/zenodo.1285272>

Kriterier för FAIR forskningsdata

Utgångspunkter för framtagna kriterier

Kriterierna är framtagna med utgångspunkt i de 15 FAIR-principer som publicerades 2016.⁶⁴ I processen för att tolka FAIR principerna och formulera kriterier och vägledning för att möta dessa har vi primärt utgått från FAIR Metrics Groups⁶⁵ samt GO FAIRs⁶⁶ beskrivningar och tolkningar. Dessa tillför ibland olika perspektiv på principernas innebörd varvid vi tolkat och vägt samman dessa samt kompletterat med ytterligare källor och förtydliganden.

Tanken är att formuleringen av kriterierna ska vara allmängiltig, teknikerberoende och så beständig över tid som möjligt. Kriterierna har därför formulerats på konceptuell nivå, som en tolkning av respektive princip. En utgångspunkt är att ett kriterium kan uppfyllas på olika sätt och i olika grad. Vissa aspekter kan i vissa situationer rimligen vara uppnåeliga bara för metadata och inte data, exempelvis när det gäller känsliga data. Kriterierna är avsedda att vara tillämpbara oberoende av om ifrågavarande data ligger till grund för en befintlig vetenskaplig publikation eller inte.

Utöver själva kriterierna har vi tagit fram en mer konkretiserad och detaljerad vägledning för implementering av kriterierna (se Appendix). Med implementering avses användning av kriterierna för bedömning av ett befintligt digitalt objekts FAIRness (till exempel en datamängd med tillhörande metadata, efter genomförd forskning), eller som stöd till uppfyllnad av FAIR-principerna vid skapandet av ett digitalt objekt, under pågående forskningsarbete. Denna vägledning är avsedd att kunna vara stödjande på en gemensam nivå för olika typer av forskning som bedrivs idag, men behöver en långsiktig förvaltning och anpassning över tid till relevanta strategier, rekommendationer och teknisk utveckling. Vägledning på denna gemensamma nivå behöver sålunda vara föremål för fortsatt förvaltning, förslagsvis av Vetenskapsrådet.

I vissa fall kommer vägledningen att behöva implementeras genom anpassningar på en mer lokal eller disciplinspecifik nivå, utifrån de förutsättningar som råder inom ett visst forskningsområde, för en viss datatyp eller för en viss forskningsutförare (tex lärosäte eller forskningsinstitut). Övergripande vägledning behöver kompletteras med mer preciserande praxis för respektive fält/disciplin eller forskningsutförare. Sådan anpassning och komplettering görs rimligen bäst av disciplinen eller forskningsutföraren själv. En gemensam generell grund (förvaldat av Vetenskapsrådet) skapar dock förutsättningar för interoperabilitet mellan dessa specifika implementeringar.

Vi har tagit fram kriterier och vägledning för samtliga 15 FAIR-principer. Vi tillkännager dock att vissa aspekter av FAIR är mer krävande och komplexa att uppfylla än andra - och att bedöma uppfyllnad av. Vissa principer förutsätter att andra principer är uppfyllda, exempelvis är PID (princip F1) en fundamental komponent som måste finnas på plats för att andra principer ska kunna uppfyllas. Rimligen behöver datahantering enligt FAIR-principerna växa fram stegvis, med start i sådana fundamentala komponenter. Likaledes kan metoder för att bedöma

⁶⁴ Wilkinson, M. D. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3, Article number: 160018. DOI 10.1038/sdata.2016.18. <https://www.nature.com/articles/sdata201618>

⁶⁵ <http://www.fairmetrics.org/>

⁶⁶ <https://www.go-fair.org/>

uppfyllnaden av FAIR också behöva växa fram stegvis, och i ett första skede behöva begränsas till att adressera de mest fundamentala principerna såsom de rörande PID, beskrivande metadata, och accessmöjlighet, i enlighet med FAIR Data Expert Groups tankar.

Hänsyn till olika forskningsområdets olika förutsättningar

Vi föreslår kriterier som är allmängiltigt formulerade, och betonar att den detaljerade vägledning vi ger i Appendix kan behöva anpassas efter forskningsfält. Vi betonar också att eventuella jämförelser av FAIRness behöver ta hänsyn till forskningsområde och datatyp.

Förutsättningar för att bedöma FAIRness

En förutsättning för att bedöma i vilken utsträckning ett digitalt objekt uppfyller de 15 FAIR-principerna är att det digitala objektet till att börja med är känt, och därefter att dess metadata och data finns tillgängligt för bedömning.

För bedömning i stor skala behöver data och/eller metadata finnas tillgängligt i informationssystem med fullgod täckning, motsvarande de som finns upparbetade för vetenskapliga publikationer idag. För att uppnå detta behövs i sin tur infrastruktur, forskningsstödjande tjänster, och inte minst kompetens kring och en kultur av FAIR och god datahantering.

Förklaring av begrepp

I formuleringen av kriterierna används följande begrepp:

Data: Digital information som skapats eller samlats in för att analyseras i forskningssyfte.

Metadata: Data om data. Metadata kan bestå i beskrivande eller kontextuell information eller information om datas ursprung (proveniens).

Digitalt objekt: Används som samlingsbegrepp för data och metadata. Utgörs av data med tillhörande metadata, enbart data, eller enbart metadata.

Förslag på kriterier

Kriterierna följs av en beskrivning, bakgrund och en kortare konsekvensbeskrivning över vilka insatser som behövs för uppfyllnad.

Princip F1. *(Meta)data are assigned a globally unique and persistent identifier*

Kriterium: Data och metadata har en unik och beständig identifierare.

Beskrivning: Digitala objekt behöver förses med globalt unika och beständiga kodsträngar som identifierar objektet.

Bakgrund: Beständiga identifierare behöver vara utformade på ett sätt som möjliggör att digitala objekt som publiceras på nätet ska vara beständiga och sammanlänkingsbara med andra typer av digitala objekt.

Insatser: Beständiga identifierare ska utformas i enlighet med gällande rekommendationer. Ifall identifierarna till en början endast används internt bör de vara utformade på ett sådant sätt att de kan integreras i enlighet med rådande rekommendationer vid online användning.

Princip F2. *Data are described with rich metadata*

Kriterium: Data beskrivs med utförliga maskinläsbara metadata på ett sätt som möjliggör att sökningar kan processas maskinellt.

Beskrivning: Det bör finnas särskilt framtagna maskinläsbara, metadata, utformade på ett sätt som möjliggör att data går att söka sig till.

Bakgrund: För att forskningsdata ska vara lätta att hitta och använda för användare behöver det tas fram en kortfattad beskrivning av dessa data på ett sätt som tillåter att sökningar ska kunna processas maskinellt.

Insatser: Förutom benämning bör maskinläsbara metadata även innehålla andra typer av beskrivningar som exempelvis innehåll, den aktör som publicerat digitala objektet, tidsperioden som den är insamlad eller skapad, ämnesområdet som avses, och så vidare.

Princip F3. *Metadata clearly and explicitly include the identifier of the data it describes*

Kriterium: Metadata innehåller identifieraren till det data som beskrivs.

Beskrivning: Metadata som beskriver data innehåller referens till en globalt unik beständig identifierare för det objekt (det data) det beskriver.

Bakgrund: Metadata bör innehålla en referens till identifierare för det objekt det beskriver. Detta är viktigt för att säkra det digitala objektets beständighet i de fall då metadata respektive data tillgängliggörs separat.

Insatser: Det bör eftersträvas att metadata och data kan nås genom samma beständiga identifierare. Maskinläsbara metadata bör innehålla en referens till identifierare för det objekt det beskriver.

Princip F4. *(Meta)data are registered or indexed in a searchable resource*

Kriterium: Metadata, och om tillämpligt data, går att hitta genom en sökbar webbtjänst.

Beskrivning: Metadata som beskriver det digitala objektet är sökbara och enkla att hitta på webben.

Bakgrund: Metadata som beskriver ett digitalt objekt bör utformas för att öka objektets synlighet och för att öka potential för dess användning.

Insatser: Metadata bör utformas på ett sådant sätt att de möjliggör tillgängliggörandet via ett eller flera för det ändamålet avsedda tjänster, portaler eller repositorer. Detta kan exempelvis göras genom maskinläsbara standardiserade metadata som tillåter skördning av metadata, indexering i generella sökmotorer, med mera.

Princip A1. *(Meta)data are retrievable by their identifier using a standardized communications protocol*

Kriterium: Metadata, och om tillämpligt data, kan nås via sina identifierare och läsas av och ges tillgång till via ett standardiserat kommunikationsprotokoll.

Beskrivning: Metadata, och om tillämpligt data, går att nå, läsas av och få tillgång till via ett standardiserat kommunikationsprotokoll (såsom http eller ftp), genom en tilldelad identifierare. Om detta av någon anledning inte är möjligt, t.ex. av säkerhetsskäl, så behöver det finnas en beskrivning av hur förfarandet ser ut.

Bakgrund: Det tekniska protokoll som styr avläsning av de digitala objekten på webben bör vara standardiserade och tillåta att objekten kan nås genom sina identifierare. Om objekten inte kan nås för avläsning eller tillgång inte kan ges på ett automatiserat sätt så behöver förfarandet för hur detta går till vara tydligt beskrivet.

Insatser: Det bör finnas en identifierare som ger tillgång till det digitala objektet genom ett standardiserat kommunikationsprotokoll. Om tillgång inte kan ges via ett automatiserat protokoll så bör metadata innehålla en beskrivning av hur tillgång kan fås.

Princip A1.1. *The protocol is open, free, and universally implementable*

Kriterium: Digitala objekt kan nås och läsas av på ett öppet, kostnadsfritt och generellt implementerbart sätt.

Beskrivning: Kommunikationsprotokollet som används för att nå och läsa av objekten bör vara öppet, kostnadsfritt och generellt implementerbart.

Bakgrund: Det tekniska protokoll som används för avläsning av de digitala objekten på webben eller för att ge tillgång till objekten bör i sig inte utgöra en begränsande faktor för tillgång.

Insatser: Kommunikationsprotokoll som används för att nå de digitala objekten bör vara utformade på ett sätt som inte försvårar eller begränsar tillgång till och avläsning av digitala objekt som är avsedda att vara öppet tillgängliga.

Princip A1.2. *The protocol allows for an authentication and authorization procedure, where necessary*

Kriterium: Det är möjligt att skapa olika användarroller och mekanismer för verifiering av användare och accesskontroll för tillgång till digitala objekt, när så är nödvändigt.

Beskrivning: Det tekniska protokoll som används för avläsning av de digitala objekten på webben eller för att ge tillgång till objekten bör vid behov kunna utformas på ett sådant sätt som tillåter verifiering av att en användare är den som den utger sig för att vara, dvs. autentisering, samt kunna avgränsa tillgång till det data som användaren har rättighet att få åtkomst till, dvs. accesskontroll.

Bakgrund: Tillgång till forskningsdata bör vara så öppen som möjligt och så begränsad som nödvändigt i de fall data är känsliga. Om det föreligger behov av mekanismer för användarroller och identifiering bör dessa möjliggöras genom protokoll som styr tillgången till informationen.

Insatser: Protokoll som används för att nå de digitala objekten bör vara utformade på ett sätt som möjliggör en implementering av auktoriserings- och autentiseringsmekanismer.

Princip A2. *Metadata are accessible, even when the data are no longer available*

Kriterium: Metadata finns tillgängliga även när data inte längre finns tillgängliga.

Beskrivning: Metadata som beskriver ett digitalt objekt finns kvar även om tillgång till objektet upphört, till exempel på grund av skydd av personuppgifter, sekretess eller arkivering.

Bakgrund: Även om tillgång till ett digitalt objekt blir begränsad eller upphör bör tillgången till de övergripande metadata finnas kvar. Vissa data kan exempelvis endast nås på en fysisk plats och inte genom webben, men för att kunna hitta dessa data behövs det fortfarande tillgång till metadata på webben.

Insatser: Metadata bör förvaltas och tillgängliggörs över tid, även då data kopplade till dessa beskrivningar inte längre finns tillgängliga (exempelvis via webben).

Princip I1. *(Meta)data use a formal, accessible, shared, and broadly applicable language for knowledge representation*

Kriterium: Metadata och data redovisas enligt semantiska beskrivningar som är standardiserade, dokumenterade och tillgängliggjorda.

Beskrivning: För att öka potentialen i användning av informationen över tid behöver metoder för utformning av semantiska beskrivningar av informationen vara standardiserade, dokumenterade och tillgängliga.

Bakgrund: För att användare ska kunna förstå hur informationen har strukturerats behöver de ha tillgång till informationen men också sättet att tolka informationen.

Insatser: För att användare ska kunna förstå hur informationen har strukturerats behöver metoder för utformning av semantiska beskrivningar av informationen vara dokumenterade och tillgängliggjorda. Om befintliga (standardiserade)

semantiska beskrivningar av den digitala informationen används bör det beskrivas. Om inga standardiserade beskrivningar finns och nya beskrivningar tas fram i samband med att informationen skapas bör dessa dokumenteras och tillgängliggöras tillsammans med informationen.

Princip I2. *(Meta)data use vocabularies that follow FAIR principles*

Kriterium: Vokabulärer, terminologier eller ontologier som används är vedertagna och kontrollerade och beskrivningar av dessa finns tillgängliga.

Beskrivning: För beskrivning av digitala objekts innehåll används kontrollerade vokabulärer, terminologier eller ontologier som i sig uppfyller FAIR kriterierna. Beskrivningar av dessa är dokumenterade och tillgängliga.

Bakgrund: Kontrollerade och vedertagna vokabulärer, terminologier eller ontologier underlättar tolkning, sammanlänkning, interoperabilitet och återanvändning av data och minimerar risken för misstolkningar av begrepp och definitioner.

Insatser: Befintliga standardiserade vokabulärer, terminologier eller ontologier bör användas. Om sådana saknas och nya tas fram bör dessa vara i enlighet med etablerade standarder, och de bör dokumenteras och tillgängliggöras.

Princip I3. *(Meta)data include qualified references to other (meta)data*

Kriterium: Relationer mellan olika data och metadata beskrivs på ett sätt som möjliggör att sammanhang kan förstås.

Beskrivning: Relationer mellan de olika delarna i ett sammanhängande digitalt objekt, deras innebörd samt relationer till eventuella andra digitala objekt beskrivs på ett standardiserat och kontextualiserande sätt.

Bakgrund: Beskrivning av relationer mellan olika objekt (såsom om aktuella data bygger på andra data, eller om aktuella data behöver kompletteras med annan information) underlättar förståelse och återanvändning. Att uttrycka relationer på ett standardiserat sätt underlättar sammanlänkning av olika data och metadata.

Insatser: Relationer mellan olika objekt bör beskrivas. För att uttrycka relationer bör vedertagna format för detta som tillåter sammanlänkning eftersträvas (såsom RDF⁶⁷).

Princip R1. *(Meta)data are richly described with a plurality of accurate and relevant attributes*

Kriterium: Digitala objekt innehåller olika typer av kontextuella beskrivningar som möjliggör förståelse och att avgöra om data passar för syftet med återanvändningen.

Beskrivning: De digitala objektens proveniens och innehåll beskrivs med kontextuella metadata.

Bakgrund: Genom att beskriva innehållet med så rik metadata och semantik som möjligt ges så goda förutsättningar som möjligt för att innehållet ska vara sökbart, kunna bevaras över tid, användas och återanvändas och att egenskaper som påverkar huruvida data passar för syftet med återanvändningen upptäcks och kan hanteras så tidigt som möjligt i processen.

Insatser: Det digitala objektets nytta för användning behöver optimeras genom att det tillförs kontextuella metadata som beskriver dess innehåll och betydelse samt sammanhanget inom vilket det är skapat/insamlat.

⁶⁷ Resource Description Framework, <https://www.w3.org/RDF/>

Princip R1.1. *(Meta)data are released with clear and accessible data usage license*

Kriterium: Villkor för hur informationen kan användas är angivna.

Beskrivning: Det digitala objektet inkluderar tydlig rättighetsmärkning/licens. Villkor bör omfatta både metadata och (där det är tillämpligt) data.

Bakgrund: Om det inte är tydligt på vilket sätt och under vilka villkor ett digitalt objekt får användas kan det påverka tillgång till och användning av informationen. Det behöver därför framgå tydligt vilka rättighetsmärkningar, licenser eller regler som gäller, både avseende data och metadata.

Insatser: Information som genereras genom vetenskaplig forskning behöver tillgängliggöras på ett sätt så att villkor för användning och återanvändning är tydliga.

Princip R.1.2. *(Meta)data are associated with detailed provenance*

Kriterium: Datas och metadata proveniens⁶⁸ beskrivs i detalj.

Beskrivning: Det digitala projektets proveniens inkluderar bland annat informationens ursprung, aktörer som har skapat och/eller ändrat informationen, de aktiviteter som genomförts samt i vilken ordning och när respektive aktivitet är utförd.

Bakgrund: För att användare av det digitala objektet ska kunna förstå syftet i vilket informationen har tagits fram och av vem så behöver objektets proveniens beskrivas.

Insatser: Det digitala objektets proveniens bör beskrivas på ett standardiserat sätt, i enlighet med gällande rekommendationer.

Princip R1.3. *(Meta)data meet domain-relevant community standards*

Kriterium: Metadata och data är strukturerade och dokumenterade enligt för ändamålet tillämpliga standarder och vedertagna format.

Beskrivning: Standardiserade sätt används för att beskriva ett specifikt objekt och dess olika delar vilket skapar möjligheter till förståelse och interoperabilitet.

Bakgrund: Att använda sig av standardiserade sätt att beskriva domänspecifik information underlättar att informationen kan sökas, tolkas och sammanlänkas.

Insatser: Digitala objekts innehåll bör vara strukturerat och beskrivet på ett så standardiserat sätt som möjligt och i enlighet med gällande rekommendationer.

⁶⁸ Ursprung, härkomst

Reflektioner och rekommendationer

Nedan listas Vetenskapsrådets reflektioner kring FAIR-kriterierna och deras användning som bedömningskriterier och som vägledning. Diskussion kring förutsättningar och konsekvenser av öppen tillgång till forskningsdata i ett bredare perspektiv förs i rapport med förslag till riktlinjer för öppen tillgång till vetenskaplig information publicerad av Vetenskapsrådet 2015.⁶⁹

Det krävs finansiella resurser, infrastruktur, stödfunktioner, kompetensförsörjning och arbetsinsatser både för att uppfylla och bedöma FAIR

- En översikt över befintliga forskningsdata och tillhörande metadata finns inte tillgänglig för bedömning på ett strukturerat sätt idag, inte på nationell och endast fragmentariskt på lokal nivå. För bedömning av FAIR-uppfyllnad i en stor skala behöver data och/eller metadata finnas tillgängliga i informationssystem med fullgod täckning (i synnerhet om bedömning ska göras på nationell nivå), motsvarande de som finns upparbetade för vetenskapliga publikationer idag. För att uppnå detta behövs det upparbetade arbetsprocesser kring god datahantering, forskningsstödjande infrastrukturer och tjänster. Det behövs även ökad kompetens kring FAIR och god datahantering. I ljuset av SUHF:s undersökning av status kring stöd för forskningsdatahantering⁷⁰ ter det sig i dagsläget som att bedömning enbart är möjlig i begränsad skala, med tämligen manuella metoder. Vissa aspekter av FAIR kan ses som fundamentala komponenter, och vissa är mer krävande och komplexa att uppfylla och bedöma än andra. Det kan visa sig ogörligt att i dagsläget göra en bedömning av samtliga 15 FAIR-principer. I ett första skede kan man behöva begränsa bedömningen till aspekter som berör den fundamentala kärnan av beskrivande metadata, PID och möjlighet att nå data och/eller metadata (dvs. accessmöjlighet, exempelvis via en metadata katalog), motsvarande Principerna F1, F2 respektive A1. Detta är i strikt mening dock inte en bedömning av FAIR i dess helhet.
- Rimligen är det vare sig praktiskt eller kostnadseffektivt att *all* forskningsdata *alltid* skulle göras FAIR. Forskningsdata är ett vitt begrepp inte bara vad gäller datatyp och -format utan även analysnivå, grad av bearbetning och sammanställning. Varje vetenskaplig disciplin är rimligen själv bäst lämpad att avgöra sådant som vilken analysnivå som är relevant att göra FAIR. Sådant kan fastställas i praxisdokument. En annan aspekt rör forskningsdatas relation till vetenskapliga publikationer. Vad gäller data som ligger till grund för vetenskapliga publikationer ter det sig rimligt att (som minst) de data (och metadata) som behövs för att återskapa resultaten och styrka slutsatserna ifråga bör göras FAIR. För tydlighets skull kan det påpekas att även forskningsdata som av någon anledning *inte* omsatts i publikation är värdefulla och motiverade att göras FAIR, eftersom de också kan driva

⁶⁹ Vetenskapsrådet (2015). Förslag till nationella riktlinjer för öppen tillgång till vetenskaplig information,. ISBN 978-91-7307-251-9

⁷⁰ SUHF (2018). Hantering av forskningsdata - status vid de svenska lärosätena. Dnr. 0005-17

kunskapsläget framåt. Oavsett forskningsmässiga perspektiv på vilka data som lämpligen bör göras FAIR så ska hanteringen av forskningsdata naturligtvis alltid ske enligt gällande regelverk.

- Nyttan med att eftersträva FAIR måste vara tydlig för forskaren. Som ofta påpekas så behövs incitament för att tillgängliggöra forskningsdata och den extra arbetsinsats som datahantering enligt FAIR-principerna innebär. Incitament kan skapas genom att lyfta fram goda exempel, men också genom mer direkta mervärden såsom exempelvis projekthanteringsstöd kopplat till system för strukturerad datahantering.

Bedömning av FAIR och ställande av eventuella relaterade krav bör göras ansvarsfullt och ändamålsenligt

- Syftet med att eftersträva FAIR som koncept bör i första hand vara att främja god datahantering och ökad kvalitet i den vetenskapliga produktionen och att förbättra förutsättningarna för ny forskning och innovation, inte att uppfylla bedömningskriterier. Kriterier för FAIR bör användas som stöd och målbild snarare än som instrument för bedömning, utvärdering eller tillsyn, vilket skulle kunna ha oönskade styreffekter.
- Eventuella krav som ställs kräver i sin tur stöd och tid för förberedelser. Eventuella krav från finansörer eller regeringen (gällande att uppfylla FAIR eller att redovisa uppfyllnaden av FAIR) förutsätter att nödvändiga stödfunktioner och infrastrukturer finns att tillgå för forskare och lärosäten. Eventuella särskilda krav på rapportering i syfte att följa utvecklingen (som detta uppdrag är betitlat) bör utformas så att den därmed extra arbetsinsatsen för forskaren och lärosätet hålls till ett minimum. Bördan att göra eventuell sådan inrapportering av uppgifter kan rimligen inte läggas enbart på forskarna själva. Lärosätena behöver tid för att förbereda sig och planera för ny verksamhet för att kunna uppfylla eventuella nya krav.
- En bred användning av kriterierna för bedömning bör föregås av ett pilotprojekt med syftet att testa kriterierna i praktiken på ett antal utvalda forskningsdata. Vilken metod som än används så bör både genomförandet i praktiken och kriteriernas tillämplighet testas och kvalitetssäkras.
- Eventuella jämförelser av FAIRness bör ta hänsyn till forskningsområde, metod och datatyp, eftersom förutsättningarna att uppfylla FAIR skiljer sig åt. Likaså bör eventuella krav och förväntningar också ta hänsyn till forskningsområde och datatyp. Den rimliga och möjliga nivån av FAIRness varierar kraftigt mellan olika områden och typer av data, dels på grund av förutsättningarna för att göra data FAIR, dels med hänsyn till huruvida de vinster som FAIR data skulle innebära står i proportion till den arbetsinsats som skulle krävas.

Utvecklingar inom FAIR sker på internationell och europeisk nivå och bör bevakas och beaktas

- Utvecklingen kring öppen vetenskap och FAIR går snabbt i Europa och andra delar av världen, både vad gäller policy, rekommendationer och tekniska lösningar. Sådan utveckling sker till exempel inom ramen för FAIR Data Expert Groups och FAIR Metrics-initiativets arbete, som har som ett mål att utveckla och implementera metoder för att bedöma FAIRness.

I arbetet kring FAIR forskningsdata bör kopplingar till andra komponenter i ekosystemet kring forskningsdata beaktas

- Kartläggning av processer för forskningsdatahantering eller framtagande av planer för åtgärder i forskningssystemet ligger inte inom ramen för detta uppdrag. Vetenskapsrådet vill dock påpeka vissa kopplingar mellan FAIR och andra komponenter i ekosystemet kring forskningsdata som bör beaktas, t.ex. datahanteringsplaner (DHP) samt betrodda repositorer för deponering och tillgängliggörande av data och/eller metadata.
- Datahanteringsplaner främjar god datahantering och bidrar därmed till att berörda data/metadata uppnår FAIR.
- Man skulle kunna dra nytta av den granskning som ska göras vid deponering av data och metadata i certifierade/betrodda repositorer, både vad gäller att uppnå FAIR och att bedöma FAIRness. Bedömning av FAIRness skulle kunna göras på repositornivå när så är möjligt, det vill säga när deponering i ett visst repository innebär att en viss grad av FAIRness har uppfyllts.

Lagar och regler måste beaktas

- Analys av juridiska förutsättningar kring forskningsdatahantering enligt FAIR-principerna ligger inte inom ramen för detta uppdrag. Vetenskapsrådet vill dock påpeka att forskningsdatahantering enligt FAIR-principerna berörs av ett flertal lagar och regler, till exempel regelverket kring behandling av personuppgifter, offentlighet- och sekretesslagstiftningen, immaterialrättsliga regler, PSI-direktivet och PSI-lagen och arkivlagen och Riksarkivets generella föreskrifter.

Vägledningen för implementeringen av kriterierna för FAIR bör förvaltas vidare

- Vi rekommenderar att Vetenskapsrådet ska ha ansvar för fortsatt förvaltning av den områdesövergripande vägledning vi ger i denna redovisnings appendix, för uppdatering till följd av teknik- eller policyutvecklingar.

Referenslista

- Amsterdam Call for Action on Open Science (2016). Amsterdam Conference 'Open Science – From Vision to Action', 4-5 april 2016
- Hodson, S. et al. (2018). *FAIR Data Action Plan: Interim recommendations and actions from the European Commission Expert Group on FAIR data* (Version Interim draft). <http://doi.org/10.5281/zenodo.1285290>
- Hodson, S. et al. (2018). *Turning FAIR data into reality. Interim report from the European Commission Expert Group on FAIR data* (Version Interim draft). <http://doi.org/10.5281/zenodo.1285272>
- Imming, M. et al. (2018). *FAIR data advanced use cases: from principles to practice in the Netherlands*. (Preliminary) Report, May 2018. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1246815>
- Mons, B. et al. (2017). *Cloudy, increasingly FAIR; revisiting the FAIR Data guiding principles for the European Open Science Cloud*. Information Services & Use 37, 49–56. <https://content.iospress.com/articles/information-services-and-use/isu824>. DOI 10.3233/ISU-170824
- OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding (2007) <https://www.oecd.org/sti/sci-tech/38500813.pdf>
- Policy statement on F.A.I.R. access to Australia's research outputs (2017). https://www.fair-access.net.au/_data/assets/pdf_file/0029/74198/F.A.I.R.-Statement_Jan_2017.pdf
- Vetenskapsrådet (2015). *Förslag till nationella riktlinjer för öppen tillgång till vetenskaplig information*, ISBN 978-91-7307-251-9
- Wilkinson, M. D. et al. (2016). *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*. Scientific Data 3, Article number: 160018. DOI 10.1038/sdata.2016.18. <https://www.nature.com/articles/sdata201618>

Appendix

Vägledning för implementering av kriterier för FAIR

I detta Appendix redovisas en detaljerad vägledning för implementering av de kriterier för bedömning av uppfyllnad av FAIR-principerna som tagits fram inom Vetenskapsrådets uppdrag. Med implementering avses användning av kriterierna för bedömning av befintliga digitala objekts FAIRness, eller som stöd och riktlinjer för uppfyllnad av FAIR vid skapandet av ett digitalt objekt, eller en samling av digitala objekt. Ett kriterium och tillhörande vägledning har tagits fram för var och en av de 15 FAIR-principer som publicerades 2016ⁱ. I redovisningens huvuddokument presenteras kriterierna översiktligt. Avsikten är att formuleringen av kriterierna ska vara allmängiltig, teknikoberoende och så beständig över tid som möjligt. Kriterierna har därför formulerats på konceptuell nivå, som en tolkning av respektive princip.

Denna vägledning är avsedd att vara stödjande på en gemensam nivå för olika typer av forskning som bedrivs idag, men kan i vissa fall behöva anpassas efter forskningsfält och revideras över tid, eftersom olika förutsättningar gäller för olika forskningsområden och datatyper och till följd av policy- eller teknikutvecklingar. Vidare behöver övergripande vägledning kompletteras med mer preciserande praxis inom respektive forskningsfält eller -disciplin. Sålunda behöver vägledning och riktlinjer vara föremål för fortsatt förvaltning och utveckling.

I processen för att tolka FAIR-principerna och formulera kriterier och vägledning för att möta dessa har vi primärt utgått från FAIR Metrics Groupsⁱⁱ och GO FAIRsⁱⁱⁱ beskrivningar och tolkningar. Dessa tillför ibland olika perspektiv på principernas innebörd varvid vi tolkat och vägt samman dessa samt kompletterat med ytterligare källor och förtydliganden. Den sammanvägda bilden har sedan detaljerats för att utmytna i formulering av respektive kriterium och vägledning därtill.

Definitioner av centrala termer som används har införts. Dessa tabelleras i dokumentet. Till respektive princip har vi också tillhandahållit en bakgrundstext för att beskriva dess sammanhang.

I varje kriteriums vägledning har ett antal frågeställningar (vägledande frågor) formulerats som kan besvaras med ja eller nej. Ett kriterium kan uppfyllas på olika sätt och i olika grad. Om tillämpliga vägledande frågor besvaras jakande kan kriteriet betraktas vara uppfyllt. Det bör påpekas att vissa aspekter i vissa situationer rimligen kan vara uppnåeliga bara för metadata och inte data, exempelvis när det gäller känsliga data. Frågorna är ställda i en ordning som avses vara logisk och naturlig, men det finns nödvändigtvis ingen inbördes rangordning eller bedömning av vikt kopplat till frågornas placering i respektive frågesamling.

ⁱ Wilkinson, M. D. et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3, Article number: 160018. DOI 10.1038/sdata.2016.18. <https://www.nature.com/articles/sdata201618>

ⁱⁱ <http://www.fairmetrics.org/>

ⁱⁱⁱ <https://www.go-fair.org/>

F1. (Meta)data are assigned a globally unique and persistent identifier

Bakgrund:

Principen lyfter fram behovet av ett system som är beständigt över tid och som avser att unikt identifiera och definiera ett digitalt objekt eller samling av objekt.

Kriterium:

Data och metadata har en unik och beständig identifierare.

Vägledning för implementering:

Det digitala objektet¹ har en tilldelad² uppslagingsbar³ globalt unik⁴ beständig identifierare⁵.

Vägledande frågor:

- Har datasetet en tilldelad unik identifierare⁴?
- Är identifieraren uppslagingsbar?
- Finns det någon organisation som garanterar att identifieraren alltid länkar till metadata som definierar den?
- Administreras den av en organisation som garanterar dess beständighet över tid?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
1	Digitalt objekt	Ett digitalt objekt representeras av en binär sekvens, refereras till av en beständig identifierare och har egenskaper beskrivna av metadata. ^a Begreppet används här även för att referera till samlingar av digitala objekt.	Digital museisamling, Digital bild, Dataset, Datamängd, Klassifikation, Ontologi	a. https://www.rd-alliance.org/sites/default/files/DFT%20Core%20Terms-and%20model-v1-6.pdf
2	Tilldelad	Utgiven av tjänsteleverantör vilken administrerar globalt unika beständiga identifierare och garanterar tillgänglighet och integritet.		
3	Uppslagningsbar	Identifieraren är länkad till metadata via vilket den kan unikt definieras ^b och till den resurs den identifierar. ^c		b. https://www.go-fair.org/fair-principles/fl-metadata-assigned-globally-unique-persistent-identifiers/ c. CESSDA ERIC PID Policy BPG 2017.pdf [Översatt från resolvable]

4	Globalt unik Identifierare	Globalt unik referenskod. Referenskoderna kan enbart referera till ett enda digitalt objekt. ^d	URI, DOI	d. https://www.go-fair.org/fair-principles/fl-metadata-assigned-globally-unique-persistent-identifiers/
5	Beständig Identifierare	Identifieraren är beständigt länkad till det metadata som definierar den och det objekt den identifierar. Detta garanteras av tjänsteleverantören som tilldelat densamma. ^e		e. https://www.go-fair.org/fair-principles/fl-metadata-assigned-globally-unique-persistent-identifiers/

F2. Data are described with rich metadata

Bakgrund:

För att kunna hitta ett digitalt objekt utan förkunskaper behöver denna vara beskriven med rikt metadata så att den tjänst som används för sökningen inte bara kan använda objektets namn, eller motsvarande, i sin sökning utan också andra typer av relaterade beskrivningar. Exempel på sådana är termer och begrepp som beskriver det digitala objektet, den person som publicerat objektet, tidsperioden som den är insamlad, ämnesområdet som avses osv.

Kriterium:

Data beskrivs med utförliga maskinläsbara metadata⁶ på ett sätt som möjliggör att sökningar kan processas maskinellt.

Vägledning för implementering:

Det digitala objektet¹ är beskrivet med rikt metadata⁷ i ett maskinläsbart format³⁵.

Vägledande frågor:

- Finns metadata⁶ som beskriver det digitala objektet¹?
- Beskrivs metadata på ett sätt som gör det programmatiskt effektivt att söka och hitta resursen?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
6	Metadata	Metadata innehåller beskrivande, kontextuell, och proveniens-relaterad information om det digitala objektet och dess egenskaper. ^a		a. https://www.rd-alliance.org/sites/default/files/DFT%20Core%20Terms-and%20model-v1-6.pdf
7	Rikt metadata	Samling av digitala objekt: <ul style="list-style-type: none"> • Domänövergripande metadata⁹ samt domänspecifikt metadata¹⁰ som beskriver samlingen av digitala objekt. Innehållsnivå ¹³ : <ul style="list-style-type: none"> • vedertaget domänspecifikt metadata¹⁰ för det digitala objektet¹, metadata som beskriver proveniens¹¹, semantik¹² som beskriver betydelse för alla metadataobjekt. 		

8	Domän	Verksamhets och aktivitetsområde som forskningsfält eller organisatoriskt område.		
9	Domänövergripande metadata	Metadata som beskriver den digitala resursen inom olika domäner ⁸ i syfte att denna kan identifieras och citeras.	DataCite ^b , DCAT-AP	b. https://schema.datacite.org/meta/kernel-4.1/doc/DataCite-MetadataKernel_v4.1.pdf
10	Domänspecifikt metadata	Metadata som beskriver de digitala objekten inom en domän ⁸ på ett inom fältet vedertaget sätt.	SDTM ^c , GSIM ^d , DDI ^e , HL7FHIR ^f , DICOM ^g	c. https://www.edisc.org/standards/foundational/sdtm d. https://statswiki.unece.org/display/gsim/Generic+Statistical+Information+Model e. https://www.ddialliance.org/ f. http://www.hl7.org/fhir/?ref=learnmore g. https://www.dicomstandard.org/
11	Metadata Proveniens	Metadata som beskriver de entiteter, aktiviteter och personer involverade i att producera data eller objekt och kan användas för att utvärdera dess kvalitet och trovärdighet. ^h	W3C PROV ^h	h. https://www.w3.org/TR/prov-dm/
12	Semantik	Beskrivning av betydelse. Terminologier och Ontologier som definierar begrepp och begreppssystem för att tydliggöra betydelse för mjukvara och/eller människor.	SnomedCT ⁱ , Mesh ^j , LOINC ^k	i. https://www.snomed.org/snomed-ct j. https://mesh.kib.ki.se/ k. https://loinc.org/
13	Innehållsnivå	De digitala objekt som en samling av digitala objekt består av.	Exempelvis variabler, begrepp m.m.	

F3. Metadata clearly and explicitly include the identifier of the data it describes

Bakgrund:

Metadata lagras ofta separat från data. För att säkerställa att metadata länkar till det data som det beskriver ska metadata inkludera datasetets/innehållets uppslagningsbara globalt unika beständiga identifierare. Via uppslagningstjänsten kan då data nås med hjälp av metadata i de fall användaren har rätt behörighet.

Kriterium:

Metadata innehåller identifieraren till det data som beskrivs.

Vägledning för implementering:

Metadata⁶ som beskriver det digitala objektet¹, eller samlingen av objekt, innehåller referens¹⁴ till en uppslagningsbar³ globalt unik⁴ beständig identifierare⁵.

Vägledande frågor:

- Inkluderar metadata⁶ en identifierare till det digitala objektets data?
- Är det en beständig identifierare⁵, dvs. finns det någon organisation som garanterar dess beständighet?
- Är denna identifierare uppslagningsbar³ till det data den beskriver?
- Returnerar denna metadata om identifieraren även om det digitala objektets data inte längre tillgängliggörs, t.ex. pga. sekretess?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
14	Referens	Explicit metadataelement som formellt beskriver relation. ^a	foaf:primaryTopic	a. https://www.go-fair.org/fair-principles/f3-metadata-clearly-explicitly-include-identifier-data-describe/

F4. (Meta)data are registered or indexed in a searchable resource

Bakgrund:

Det rika metadata som beskriver digitala objekt samt de identifierare som kan användas för att slå upp vart data finns tillgängligt behöver användas för att synliggöra digitala objekt samt samlingar av objekt och göra dem sökbara på internet.^{iv} Indexering i generella sökmotorer är en del av detta, tillgängliggörande via repositorer/metadatakataloger¹⁵ som använder det rika metadata som beskriver digitala objekt för att göra forskningsdata sökbara är en annan viktig del.

Kriterium:

Metadata, och om tillämpligt data, går att hitta genom en sökbar webbtjänst.

Vägledning för implementering:

Data och/eller metadata⁶ som beskriver digitala objekt¹ är möjliga att hitta i minst en sökbar webbtjänst¹⁶ via minst en uppslagingsbar³ globalt unik⁴ beständig identifierare⁵.

Vägledande frågor:

- Är det möjligt att hitta det digitala objektet, eller samlingen av objekt, på minst en nationell eller internationell publikt tillgänglig webbplats^v inom området?
- Är det möjligt att hitta det digitala objektet, eller samlingen av objekt, på en nationell generell webbplats^{vi} för olika typer av forskningsdata?
- Går det att hitta denna både genom att söka på identifieraren och på metadata som beskriver digitala objekt, eller samlingen av digitala objekt?
- Länkar en eventuell generell webbplats vidare till metadata som beskriver innehållet mer i detalj?
- Går det att hitta en beskrivning av metadata för ett digitalt objekt genom att söka i en generell sökmotor¹⁷?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
15	Metadatakatalog	Samling sökbara metadata vilket beskriver dataresurser och deras innehåll [översatt repository].		

^{iv} <https://www.go-fair.org/fair-principles/f4-metadata-registered-indexed-searchable-resource/>

^v Repitorium/Metadatakatalog

^{vi} ibid

16	Sökbar webbtjänst	Sökbar webbaserad (meta)data katalog/repositorium ¹⁵ eller generell sökmotor ¹⁷ .	Svensk Nationell Datatjänsts metadatakata log ^a , European Genome-phenome Archive ^b Zenodo ^c	a. https://snd.gu.se/sv/catalogue b. https://www.ebi.ac.uk/ega/home c. https://zenodo.org/
17	Generell sökmotor	Sökmotor som indexerar innehåll på webben	Google, bing	

A1. (Meta)data are retrievable by their identifier using a standardized communications protocol

Bakgrund:

Metadata och data kommuniceras mellan sändare och mottagare via regelverk som styr hur utbytet ska gå till, vad olika saker betyder, hur fel hanteras mm. Ofta används generella protokoll som grund varefter lager av mer specialiserade protokoll läggs till för att möta olika behov.

Då tillgängligheten gynnas av att standardiserade och välkända protokoll används när det är möjligt eftersträvas detta ur FAIR-perspektiv. För känsliga data kan dock protokollet utgöras av en referens till hur det går att få tillgång eller vem som ansvarar för att ta hand om dessa frågor.^{vii}

Kriterium:

Metadata, och om tillämpligt data, kan nås via sina identifierare och läsas av och ges tillgång till via ett standardiserat kommunikationsprotokoll.

Vägledning för implementering:

Data och/eller metadata⁶ går att hämta via uppslagingsbar³ globalt unik⁴ beständig identifierare⁵ och ett standardiserat¹⁸ kommunikationsprotokoll¹⁹.

Vägledande frågor:

- Finns det möjlighet att hämta data och/eller metadata via ett inom området välkänt kommunikationsprotokoll och/eller information om hur man kan få tillgång till data?
- Går det att använda ett generellt kommunikationsprotokoll, som inte är specifikt för området, för att få tillgång till data?
- I de fall känsliga data berörs. Finns det en länk till en beskrivning av hur processen och protokollet ser ut för att få åtkomst till känsliga data?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
18	Standardiserat	Av standardiseringsorganisation fastställt eller inom domänen överenskommen praxis.		
19	Kommunikationsprotokoll	Formellt regelverk som specificerar hur utbyte av data mellan två aktörer ska gå till och vilket format som används.	HTTP (överföring av webbsidor över Internet) ^a , TCP/IP (för den grundläggande Internet-	a. http://www.ietf.org/rfc/rfc2616.txt b. https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/routing-

^{vii} <https://www.go-fair.org/fair-principles/542-2/>

			kommunikationen) ^b och FTP, ett filöverföringsprot okoll. ^c	information-protocol- rip/13769-5.html c. https://tools.ietf.org/ html/rfc959
--	--	--	---	---

A1.1. The protocol is open, free, and universally implementable

Bakgrund:

Även om protokollet är standardiserat enligt principen ovan kan tillgänglighet till den digitala resursen påverkas negativt i de fall protokollet inte är öppet och fritt tillgängligt, och/eller om användning eller implementation är förknippat med kostnader.^{viii}

Kriterium:

Digitala objekt kan nås och läsas av på ett öppet, kostnadsfritt och generellt implementerbart sätt.

Vägledning för implementering:

Kommunikationsprotokollet¹⁹ är öppet tillgängligt²¹ utan kostnad och även möjligt att implementera²⁰ utan kostnad.

Vägledande frågor:

- Är protokollet åtkomligt via en länk på internet?^{ix}
- Är användning av protokollet eller egen implementation²⁰ av detsamma kostnadsfri?
- Är en beskrivning av hur processen ser ut för att få åtkomst till känsliga data öppet tillgänglig?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
20	Implementera	Utveckla mjukvara så den är färdig att använda.		
21	Kommunikationsprotokollet öppet tillgängligt	Mjukvaran och dess källkod distribueras fritt över internet utan kostnad.		

^{viii} <https://github.com/FAIRMetrics/Metrics>

^{ix} <https://github.com/FAIRMetrics/Metrics>

A1.2. The protocol allows for an authentication and authorization procedure, where necessary

Bakgrund:

Tillgängligheten till forskningsdata bör vara så öppen som möjligt och så begränsad som nödvändigt i de fall data är känsligt. För att kunna möta detta behov behöver använt protokoll stödja verifiering av att en användare är den som den utger sig för att vara, dvs. autentisering, samt kunna avgränsa tillgång till det forskningsdata som användaren har rättighet att få åtkomst till, dvs. accesskontroll.

Kriterium:

Det är möjligt att skapa olika användarroller och mekanismer för verifiering av användare och accesskontroll för tillgång till digitala objekt, när så är nödvändigt.

Vägledning för implementering:

Protokollet²⁶ för att tillgängliggöra²² ett digitalt objekt, eller samling av objekt¹ beskriver policy för auktorisation²³ samt innefattar ett kommunikationsprotokoll¹⁹ som möjliggör autentisering²⁴ och accesskontroll²⁵.

Vägledande frågor:

- Om det digitala objektet, eller samlingen av objekt¹ inte är öppet tillgängligt, finns beskrivning av regelverk, process och policy som gäller för att få tillgång till skyddat material?
- Finns det ett sätt att säkerställa att de som ska få tillgång till resursen är den de utger sig för att vara²⁴?
- Finns det ett sätt att säkerställa att enbart de som ska få tillgång till det digitala objektet får det²⁵?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
22	Tillgängliggöra	”Ett forskningsmaterial som görs tillgängligt blir sökbart och synligt både nationellt och internationellt samt möjligt för andra att återanvända och citera.” ^a		a. https://snd.gu.se/sv/datahantering/datahanteringsplan/projektans%C3%B6kan/tillg%C3%A4ngligg%C3%B6rande-av-data
23	Auktorisation	Specificerar vad en användare, eller grupp av användare, har rätt att få tillgång till. ^b		b. https://www.icann.org/news/blog/what-is-authorization-and-access-control
24	Autentisering	Verifiering av en användares identitet. ^c		c. https://www.icann.org/news/blog/what-is-authorization-and-access-control

25	Accesskontroll	Metod för att ge användare tillgång till de digitala objekt de är auktoriserade till. ^d		d. https://www.icann.org/news/blog/what-is-authorization-and-access-control
26	Protokoll	Regelverk och process som gäller för tillgängliggörande		

A2. Metadata are accessible, even when the data are no longer available

Bakgrund:

Att logiskt separera beskrivningar av innehållet i ett digitalt objekt, dvs. metadata, från det data det innehåller möjliggör förbättrad sökbarhet och förståelse av innehållet utan att exponera känsliga data.

Underhåll och lagring av metadata är generellt mindre resurskrävande än lagring av data samt mindre känsligt att spara över tid vilket möjliggör fortsatt tillgång till beskrivningar för att förstå av innehållet i ett digitalt objekt, eller i samlingen av objekt, och återanvända denna kunskap utan att det data som beskrivs finns kvar.

Kriterium:

Metadata finns tillgängliga även när data inte längre finns tillgängliga.

Vägledning för implementering:

Lagring och underhåll av det digitala objektets¹ metadata⁶ sker logiskt separerat²⁷ från det data det beskriver, på ett sätt så att metadata tillgängliggörs²² även om data inte längre finns att tillgå.

Vägledande frågor:

- Lagras och underhålls metadata logiskt separat från data?
- Lagras metadata i ett maskinläsbart format³⁵?
- Är metadata som beskriver den digitala resursen och dess innehåll möjligt att hitta i en sökbar webbtjänst även om data inte längre är tillgängligt?
- Finns det en dokumenterad plan för bevarande, underhåll och tillgängliggörande av detta metadata över tid?

Exempel:

Register Utiliser Tool (RUT), Svensk Nationell Datatjänst (SND), Etsin

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
27	Lagras och underhålls logiskt separerat	Metadata lagras inte som en del av det data det beskriver utan exempelvis i en separat fil eller i en metadata katalog/repositorium	RUT ^a , SND ^b , Etsin ^c	a. https://www.registerfor skning.se/register-i- sverige/verktyget-rut/ b. https://snd.gu.se/sv/sa marbetsportalen/snd- n%C3%A4tverket c. https://etsin.avointied e.fi/

I1. (Meta)data use a formal, accessible, shared, and broadly applicable language for knowledge representation

Bakgrund:

För att kunna använda beskrivningar av betydelse för att förstå det digitala objektets innehåll på ett effektivt sätt behöver betydelsen uttryckas på ett sätt som gör att de som ska använda dem kan tolka beskrivningarna och den kontext som de uttrycks i.

För att programvara ska kunna tolka beskrivningarna av betydelse på ett effektivt sätt behöver både begrepp och relationer mellan dem kunna uttryckas formaliserat. Visualisering av den semantiska strukturen som en graf är vanligt då det ger både maskin och människa ett gränssnitt som förstås.

Kriterium:

Metadata och data redovisas enligt semantiska beskrivningar som är standardiserade, dokumenterade och tillgängliggjorda.

Vägledning för implementering:

Metadata⁶ som beskriver betydelsen av det digitala objektet¹, dess semantik, uttrycks med en formell, vedertagen samt maskinläsbar representation²⁸ av begrepp och termer samt deras inbördes relationer.

Vägledande frågor:

- Uttrycks och underhålls termer och begrepp i de sammanhang de används?
- Finns ett system för att möjliggöra referenser/mappning från använda termer och begrepp till standardiserade terminologier³⁰/ontologier³¹/kontrollerade vokabulär²⁹?
- Finns beskrivning av hur använda begrepp relaterar till varandra i sammanhanget?
- Används en vedertagen representation av de termer, begrepp och relationer som uttrycker betydelse, exempelvis genom ett språk som kan avbildas som en graf?

Exempel:

RDF, OWL

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
28	Representation	Information nödvändig för att förstå och återge digitalt material och metadata. ^a		a. http://www.dcc.ac.uk/node/9558

I2. (Meta)data use vocabularies that follow FAIR principles

Bakgrund:

De vokabulär, terminologier och ontologier som används för att uttrycka betydelsen med metadata behöver själva möta FAIR-principerna för att tillföra så mycket nytta som möjligt. Genom att de tilldelas en unik⁴ och uppslagingsbar³ beständig identifierare⁵ och beskrivs med metadata, semantik och ursprung går de att hitta, förstås och återanvändas samt användas för mappning och harmonisering för förbättrad interoperabilitet.

Kriterium:

Vokabulärer, terminologier eller ontologier som används är vedertagna och kontrollerade och beskrivningar av dessa finns tillgängliga.

Vägledning för implementering:

De digitala objektens¹ data och/eller metadata⁶ använder kontrollerad vokabulär²⁹, terminologier³⁰ eller ontologier³¹ som uppfyller FAIR kriterierna.

Vägledande frågor:

- Är använda vokabulär²⁹, terminologier³⁰, ontologier³¹ beskrivna med rikt metadata på en sökbar webbplats och i maskinläsbart format?
- Har de en tilldelad uppslagingsbar beständig identifierare?
- Används ett vedertaget sätt att beskriva de termer, begrepp och relationer som uttrycker betydelse?
- Framgår det vilka som deltagit i arbetet med att ta fram använda vokabulär²⁹, terminologier³⁰, ontologier³¹ och hur processen sett ut?
- Finns det tydliga licensregler för hur de får användas?

Exempel:

SnomedCT, MeSH

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
29	Vokabulär	En specificerad lista med utvalda termer som tilldelas en beständig betydelse. ^a	Mesh - https://mesh.kib.ki.se/	a. https://mesh.kib.ki.se/term/D018875/vocabulary-controlled
30	Terminologi	En uppsättning termer som används inom ett fackområde och de begrepp som definierar dem.	SnomedCT - http://browser.ih.tsdotools.org/	
31	Ontologi	Formaliserad modell för att uttrycka kunskap inom en specifik domän. En ontologi beskriver begrepp/klasser som finns, relationerna mellan dem samt hur de kan användas tillsammans. ^b	MEDDRA - http://bioportal.bioontology.org/ontologies/ME/DDRA	b. https://www.w3.org/TR/ld-glossary/#ontology

I3. (Meta)data include qualified references to other (meta)data

Bakgrund:

För att få bättre förståelse för innehållet i en samling digitala objekt, och/eller dess relation till angränsande digitala objekt, beskrivs inte bara enskilda delar av innehållet för sig utan också i det sammanhang, den kontext, de verkar.

Sammanhanget beskrivs genom att uttrycka relationer mellan olika delar av aktuellt metadata, mellan objekttyper, olika begrepp, olika terminologier eller ontologier eller andra typer av digitala objekt eller samlingar av objekt.

Relationerna behöver därför tillföra semantik för att utöka förståelsen för det sammanhang som beskrivs, de behöver uttrycka innebörden av relationen. En HTML-länk mellan exempelvis två populationsbegrepp uttrycker inte innebörden av relationen mellan dem, en relation i en graf som uttrycker att den ena populationen är en "del av" den andra tillför däremot innebörd.

Kriterium:

Relationer mellan olika data och metadata beskrivs på ett sätt som möjliggör att sammanhang kan förstås.

Vägledning för implementering:

Inbördes relationer mellan de olika typerna av metadata⁶ som används för att beskriva de digitala objekten¹ och deras innehåll¹³ beskrivs. Inbördes relationer mellan olika delar av de digitala objekts data samt relationer till eventuella externa data beskrivs.

Vägledande frågor:

- Uttrycks eventuella inbördes relationer mellan olika typer av metadata inom de digitala objekten?
- Uttrycks relationer som finns mellan av objekten använda termer och begrepp för att beskriva sammanhanget inom vilka de är framtagna?
- Uttrycks eventuella relationer som finns mellan inom objektet inkluderat data och externa digitala objekt eller samlingar av objekt?
- Uttrycks innebörden av relationerna i ett maskinläsbart format?

Exempel:

RDF + Vokabulär, t.ex. SKOS

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
32	Kontext	Sammanhang inom vilket metadata och data till det digitala objektet skapas, beskrivs, samlas in och används.		

R1. (Meta)data are richly described with a plurality of accurate and relevant attributes

Bakgrund:

För att kunna utvärdera om, och på vilket sätt, de digitala objekten går att återanvända behöver det finnas metadata som beskriver objektens innehåll och betydelse samt den kontext³² inom vilken data är skapat/insamlat.

Genom att beskriva innehållet med så rik metadata och semantik som möjligt ges så goda förutsättningar som möjligt för att innehållet ska vara sökbart, kunna bevaras över tid, användas och återanvändas och att egenskaper som påverkar återanvändbarheten upptäcks och kan hanteras så tidigt som möjligt i processen.

Kriterium:

Digitala objekt innehåller olika typer av kontextuella beskrivningar som möjliggör förståelse och att avgöra om data passar för syftet med återanvändningen.

Vägledning för implementering:

De digitala objekten¹, deras proveniens¹¹ samt dess innehåll¹³ beskrivs med rikt metadata⁶.

Vägledande frågor:

- Är samlingen av digitala objekt¹ beskrivna med metadata⁶ och semantik¹², ex identifierare, skapare, namn, datum, ämnesområde, version osv.?
- Är de digitala objekten¹ beskrivna med metadata⁶ och semantik¹², om relevant inom domänen exempelvis population, variabler, versioner och datum, begrepp, begreppssystem, kodlistor, kategorier osv.?
- Är tillåtna värden som används i metadata beskrivna?
- Är kontexten beskriven på ett sätt som möter kriteriet under I3?

R1.1. (Meta)data are released with clear and accessible data usage license

Bakgrund:

Om det inte är tydligt på vilket sätt digitala objekt¹ får användas och under vilka förutsättningar kan detta påverka om resursen kommer att återanvändas då det blir svårt att bedöma vilka regler som behöver följas. Det behöver därför framgå vilka licenser eller regler som gäller för alla delar i det digitala objektet, både avseende data och metadata.^x

Kriterium:

Villkor för hur informationen kan användas är angivna.

Vägledning för implementering:

De digitala objekten¹ inkluderar tydliga licenser³³ för användning och återanvändning av både data och metadata⁶.

Vägledande frågor:

- Finns tydliga licenser/regler för användandet av metadata och data?
- Finns referens till beskrivningar av dessa licenser?
- Är licenserna maskinläsbara?

Kommentar: Om licenserna/rättighetsmärkningen tillåter öppen tillgång (Open Access Licenser)³⁴ främjas den digitala resursens återanvändbarhet.

Exempel:

Creative Commons, MIT

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
33	Licens	”Att inneha en licens betyder alltså att man har tillåtelse till något. En licens kan till exempel innebära man har tillstånd att utnyttja någon annans immateriella tillgångar av något slag.” ^a	Creative Commons - http://www.creativecommons.se/ , MIT - https://opensource.org/licenses/MIT	a. https://www.prv.se/sv/varfor-immaterialratt/ordlista/licens/
34	Open Access Licens	"Författarna och rättighetsinnehavarna beviljar alla användare en fri, oåterkallelig rätt till åtkomst till, att kopiera, använda, distribuera, överföra, publikt visa samt distribuera härlett		b. https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration

^x <https://github.com/FAIRMetrics/Metrics>

		material i valfritt digitalt media för valfritt ansvarsfullt ändamål med förbehåll för att skaparna tillskrivs upphovsrätten ^b		
--	--	---	--	--

R.1.2. (Meta)data are associated with detailed provenance

Bakgrund:

För att kunna bedöma om, och på vilket sätt, de digitala objekten¹ går att återanvända behöver det finnas metadata som beskriver objektets proveniens¹¹. Metadata som beskriver processen kring hur de digitala objekten tagits fram, i vilket syfte, vilka aktiviteter som genomförts, av vem och med hjälp av vilka resurser (källor, metoder osv.) behöver tillhandahållas i maskinläsbar form.^{xi}

Kriterium:

Datas och metadata proveniens beskrivs i detalj.

Vägledning för implementering:

De digitala objekten¹ proveniens¹¹ finns beskriven i maskinläsbar form³⁵ inkluderande använda resurser³⁶, de aktörer³⁷ som bidragit till processen, de aktiviteter³⁸ som genomförts samt i vilken ordning och när respektive aktivitet är utförd.

Vägledande frågor:

- Finns upphovsperson, upphavsorganisation och datum angivna i metadatat?
- Finns övriga aktörer som bidragit via publikationer, metoder, aktiviteter, finansiering etc. beskrivna i metadata?
- Finns syftet med skapande av de digitala objekten och forskningsfrågor som använts under processen beskrivna?
- Finns använda metoder, källor, publikationer, källkod, variabler, ontologier, terminologier beskrivna i metadata?
- Finns processen beskriven med vilka aktiviteter som ägt rum när samt vilka aktörer som genomfört dem och vilka entiteter som använts, skapats förändrats?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
35	Maskinläsbar form	”Information i ett format strukturerat så att programvara enkelt kan identifiera, extrahera och behandla dess individuella beståndsdelar...” ^a		a. SKL – Vägledande principer för öppna data. https://skl.se/download/18.492990951464200d7144c089/1402326686606/Vagledande_principer_for_oppna_data.pdf
36	Resurser	Entiteter använda under processen. ^b	Andra digitala resurser/källor, Metoder, Källkod, Standards, Publikationer mm.	b. https://www.w3.org/2001/sw/wiki/PROV , https://www.w3.org/TR/prov-o/

^{xi} <https://www.go-fair.org/fair-principles/r1-2-metadata-associated-detailed-provenance/>

37	Aktörer	En person, organisation eller mjukvara som ansvarar för en aktivitet eller resurs. ^c	Forskare, data steward, infrastruktur, lärosäte, program mm.	c. https://www.w3.org/2001/sw/wiki/PROV , https://www.w3.org/TR/prov-o/
38	Aktiviteter	Händelser som sker över tid och förändrar och/eller använder entiteter. ^d	Beräkning, transformation, skapande av entiteter, kommunikation mm.	d. https://www.w3.org/2001/sw/wiki/PROV , https://www.w3.org/TR/prov-o/

R1.3. (Meta)data meet domain-relevant community standards

Bakgrund:

Genom att använda ett inom domänen⁸ vanligt förekommande metadataramverk³⁹ och/eller en metadatastandard⁴⁰ tillsammans med vanligt förekommande terminologier³⁰, ontologier³¹, vokabulär²⁹ och värdemängder⁴¹ för att beskriva de digitala objekten¹ och deras innehåll¹³ så förbättras återanvändbarheten.

Användning av ett gemensamt metadataramverk ger ett gemensamt språk vilket gör att missförstånd undviks när en beskrivning av innehållet kommuniceras, dels då användaren av de digitala objekten vet vilket innehåll denne kan förvänta sig och dels då de digitala objekten är lättare att använda tillsammans med andra digitala objekt på grund av förbättrad interoperabilitet. Användning av en gemensam metadatastandard ger en ökad grad av harmonisering då samma metadataelement⁴² används.

Kriterium:

Metadata och data är strukturerade och dokumenterade enligt för ändamålet tillämpliga standarder och vedertagna format.

Vägledning för implementering:

Data och/eller metadata är organiserat och dokumenterat enligt en inom domänen vanligt förekommande standard^{39,40} med begrepp som refererar till inom domänen vanligt förekommande terminologier³⁰/ ontologier³¹/vokabulär²⁹ och standardiserade eller vanligt förekommande värdemängder används.

Vägledande frågor:

- Används ett gemensamt inom området vanligt förekommande metadataramverk/standard på konceptuell nivå³⁹?
- Används en gemensam inom området vanligt förekommande metadatastandard för implementation⁴⁰?
- Uttrycks betydelse med referenser till inom domänen standardiserade eller vanligt förekommande terminologier/ontologier/kontrollerade vokabulär?
- Används standardiserade eller inom domänen vanligt förekommande värdemängder, t.ex. klassifikationer, kodlistor etc.?

Definitioner:

ID	Begrepp	Definition	Exempel	Referens
39	Metadataramverk	Metadatastandard på konceptuell nivå, inkluderar semantik och struktur som används för att beskriva hur metadata ska beskrivas i en metadatastandard. Inkluderar ej vilka metadataelement som beskrivs utan fokuserar på hur det beskrivs.	ISO11179, GSIM	https://www.iso.org/standard/61932.html https://statswiki.unece.org/display/gsim/Generic+Statistical+Information+Model
40	Metadatastandard	”Metadatastandarden anger vilka element som ingår i den specifika standarden och en	HL7FHIR, DDI, SDTM	a. https://snd.gu.se/sv/datahantering/datahanteringsplan/projektans%C

		förklaring till vilken information som ska skivas under respektive element. ^a		3%B6kan/dokumentation-och-metadata
41	Värdemängd	Tillåtna värden för att beskriva egenskaper för en variabel. Värdena kan vara i form av en lista eller beskrivna i ett uttryck. ^b		b. https://statswiki.unece.org/display/GSIMclick/Value+Domain
42	Metadatelement	De delar med information som beskriver egenskaper inom en metadatastandard. Har ibland hierarkiska relationer, dvs. ett metadatelement består av andra metadatelement.		

Sammanfattning av kriterier och vägledning relaterat till FAIR-princip

Kriterium	Vägledning för implementering	FAIR-princip som adresseras
Data och metadata har en unik och beständig identifierare.	Det digitala objektet har en tilldelad uppslagingsbar globalt unik beständig identifierare.	F1. (Meta)data are assigned a globally unique and persistent identifier
Data beskrivs med utförliga maskinläsbara metadata på ett sätt som möjliggör att sökningar kan processas maskinellt.	Det digitala objektet är beskrivet med rikt metadata i ett maskinläsbart format.	F2. Data are described with rich metadata
Metadata innehåller identifieraren till det data som beskrivs.	Metadata som beskriver det digitala objektet, eller samlingen av objekt, innehåller referens till en uppslagingsbar globalt unik beständig identifierare.	F3. Metadata clearly and explicitly include the identifier of the data it describes
Metadata, och om tillämpligt data, går att hitta genom en sökbar webbtjänst.	Data och/eller metadata som beskriver digitala objekt är möjliga att hitta i minst en sökbar webbtjänst via minst en uppslagingsbar globalt unik beständig identifierare.	F4. (Meta)data are registered or indexed in a searchable resource
Metadata, och om tillämpligt data, kan nås via sina identifierare och läsas av och ges tillgång till via ett standardiserat kommunikationsprotokoll.	Data och/eller metadata går att hämta via uppslagingsbar globalt unik beständig identifierare och ett standardiserat kommunikationsprotokoll.	A1. (Meta)data are retrievable by their identifier using a standardized communications protocol
Digitala objekt kan nås och läsas av på ett öppet, kostnadsfritt och generellt implementerbart sätt.	Kommunikationsprotokollet är öppet tillgängligt utan kostnad och även möjligt att implementera utan kostnad.	A1.1. The protocol is open, free, and universally implementable
Det är möjligt att skapa olika användarroller och mekanismer för verifiering av användare och accesskontroll för tillgång till digitala objekt, när så är nödvändigt.	Protokollet för att tillgängliggöra ett digitalt objekt, eller samling av objekt, beskriver policy för auktorisation samt innefattar ett kommunikationsprotokoll som möjliggör autentisering och accesskontroll.	A1.2. The protocol allows for an authentication and authorization procedure, where necessary
Metadata finns tillgängliga även när data inte längre finns tillgängliga.	Lagring och underhåll av det digitala objektets metadata sker logiskt separerat från det data det beskriver, på ett sätt så att metadata tillgängliggörs även om data inte längre finns att tillgå.	A2. Metadata are accessible, even when the data are no longer available
Metadata och data redovisas enligt semantiska beskrivningar som är standardiserade, dokumenterade och tillgängliggjorda.	Metadata som beskriver betydelsen av det digitala objektet, dess semantik, uttrycks med en formell, vedertagen samt maskinläsbar representation av begrepp och termer samt deras inbördes relationer.	I1. (Meta)data use a formal, accessible, shared, and broadly applicable language for knowledge representation
Vokabulärer, terminologier eller ontologier som används är vedertagna och kontrollerade och beskrivningar av dessa finns tillgängliga.	De digitala objektens data och/eller metadata använder kontrollerad vokabulär, terminologier eller ontologier som uppfyller FAIR kriterierna.	I2. (Meta)data use vocabularies that follow FAIR principles

Relationer mellan olika data och metadata beskrivs på ett sätt som möjliggör att sammanhang kan förstås.	Inbördes relationer mellan de olika typerna av metadata som används för att beskriva de digitala objekten och deras innehåll beskrivs. Inbördes relationer mellan olika delar av de digitala objektens data samt relationer till eventuella externa data beskrivs.	I3. (Meta)data include qualified references to other (meta)data
Digitala objekt innehåller olika typer av kontextuella beskrivningar som möjliggör förståelse och att avgöra om data passar för syftet med återanvändningen.	De digitala objekten, deras proveniens samt dess innehåll beskrivs med rikt metadata.	R1. (Meta)data are richly described with a plurality of accurate and relevant attributes
Villkor för hur informationen kan användas är angivna.	De digitala objekten inkluderar tydliga licenser för användning och återanvändning av både data och metadata.	R1.1. (Meta)data are released with clear and accessible data usage license
Datas och metadata proveniens beskrivs i detalj.	De digitala objektens proveniens finns beskriven i maskinläsbar form inkluderande använda resurser, de aktörer som bidragit till processen, de aktiviteter som genomförts samt i vilken ordning och när respektive aktivitet är utförd.	R.1.2. (Meta)data are associated with detailed provenance
Metadata och data är strukturerade och dokumenterade enligt för ändamålet tillämpliga standarder och vedertagna format.	Data och/eller metadata är organiserat och dokumenterat enligt en inom domänen vanligt förekommande standard med begrepp som refererar till inom domänen vanligt förekommande terminologier/ontologier/vokabulär och standardiserade eller vanligt förekommande värdemängder används.	R1.3. (Meta)data meet domain-relevant community standards

Denna rapport utgör redovisning av ett regeringsuppdrag till Vetenskapsrådet att ta fram kriterier för att kunna bedöma i vilken utsträckning forskningsdata som helt eller delvis tagits fram med offentlig finansiering uppfyller FAIR-principerna.

FAIR-principerna innebär att forskningsdata ska vara sökbara (Findable), tillgängliga (Accessible), interoperabla (Interoperable), och återanvändningsbara (Reusable). Med utgångspunkt i de 15 *FAIR Guiding Principles* har kriterier och vägledning för implementering av dessa tagits fram. Rapporten innehåller även reflektioner och rekommendationer kring användning av kriterierna och vägledningen.

Vetenskapsrådet
Västra Järnvägsgatan 3
Box 1035, 101 38 Stockholm
Tel 08-546 44 000
vetenskapsradet@vr.se
vetenskapsrådet.se

Vetenskapsrådet har en ledande roll för att utveckla svensk forskning av högsta vetenskapliga kvalitet och bidrar därmed till samhällets utveckling. Utöver finansiering av forskning är myndigheten rådgivare till regeringen i forskningsrelaterade frågor och deltar aktivt i debatten för att skapa förståelse för den långsiktiga nyttan av forskningen.